

FOSSEKALLEN

MEDDELELSESBLAD FOR NVE



Thjórsá i nærbillede

NR. 2

JUNI

1959

FOSSEKALLEN

Utgjeve av
Hovedstyret for vassdrags-
og elektrisitetsvesenet

*

Kjem ut 4 gonger i året

*

Opplag 2500

REDAKTØR: SIGURD NESDAL

Bladstyret:

ØYSTEIN FLACK, oppnemnd av Hovedstyret.

B. SUNDT, oppnemnd av Ingeniørforeningen.

F. HELLAND, oppnemnd av Sjef- og sekretærforeningen.

JORUNN TANDE, oppnemnd av Fullmektig- og assistentforeningen.

T. GRAN, oppnemnd av Norsk Elektriker- og Kraftstasjonsforbund.

O. LIE, oppnemnd av Norsk Tjenestemannslags gruppe.

Adresse:

Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Drammensveien 20, Oslo

Telefon: 56 38 90.

Postgirokonto: 5205.

INNHALD

	SIDE
Elektrisk kraft i Island	2
Fylkeelektritetskontora ..	6
Svartisanlegget	7
Norsk hydrolog i Iran	9
Kverna	13
Driftsutv. ved Aura	13
Vasskraft i Skottland	14
Nøkkelmålinger om isfor- hold	14
Stadstillegg	16
Forbygningsarbeid	17
Personal og Smånytt	18
Solvarme	19
Rullesk. og rasjonalisering ..	21
Departementsskirennet	22
År og alder	23
Vatnet	24



FEM DAGARS VEKE ELLER TO MÅNARS FERIE

Etter kvart som vi får meir og meir maskiner kan arbeidstida kortast inn. Det vert lenger ferie og fritid, men arbeidet vert og meir einsformig og intenst. Some arbeidsoperasjonar er so einsformige at berre eit fåtal av musklar er i bruk. Etter kvart vert og meir arbeid gjort på kontor og der vert musklane endå mindre bruka, menneskekroppen vert ubrukt utanom nettopp henderne. Føtene vert brukt til å trø på ein gasspedal og ei bremse.

For å hjelpe på dette vert det dreve eit veldigt arbeid for å få folk med i friluftsliv og idrett, og dette er ei god hjelp. Men leik kan no eingong ikkje koma i staden for arbeid, for vaksne folk.

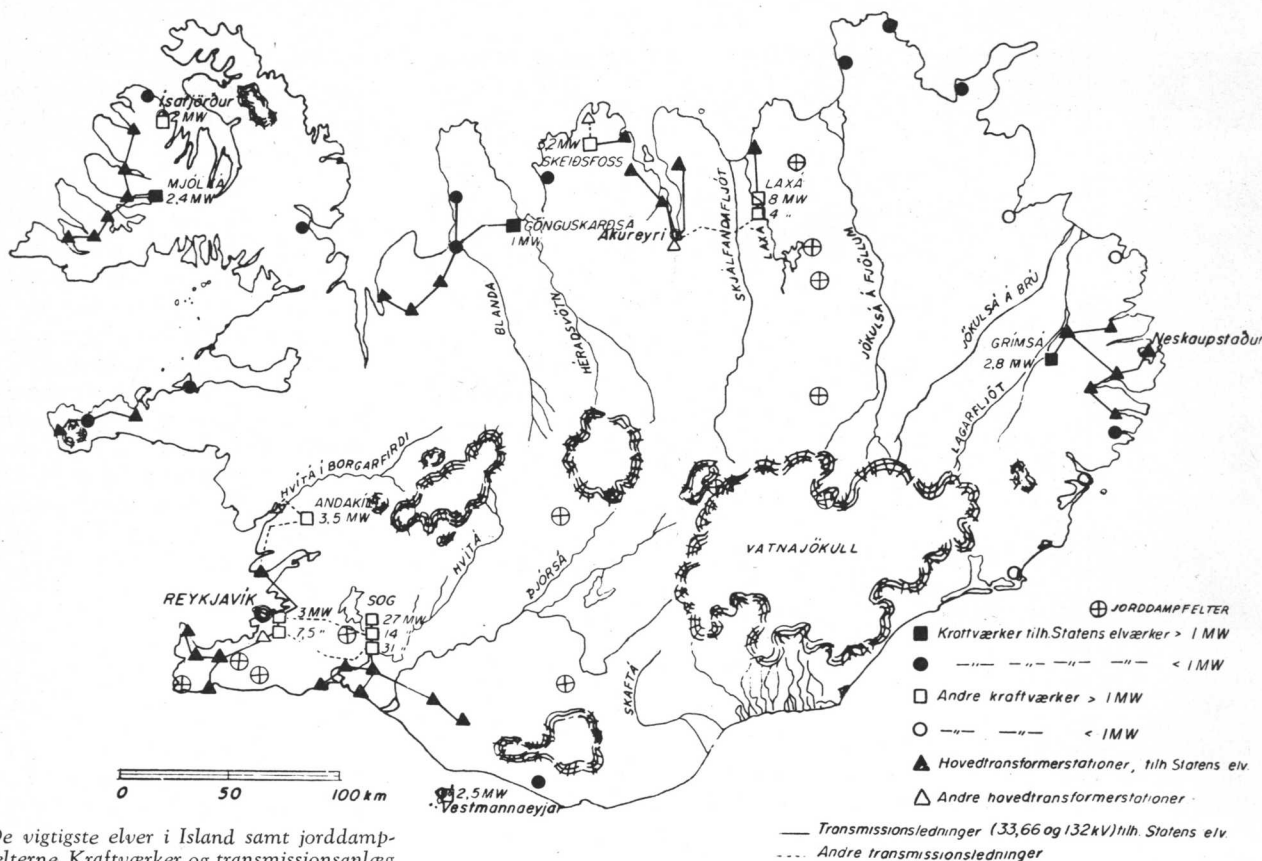
Vi har ein stutt somar her i landet og tida til innhausting er kort. Dette er ei traveltid for bøndene, og det er mest uråd å skaffa arbeidshjelp til alt innhaustingsarbeidet. Her kunne ein slå to fluger i ein smekk. Nett på denne tida er det mest helsebot for kontor og fabrikktrøytte byfolk å koma på landet. I staden for å ta til med fem dagars veke kunne vi få 2 månaders ferie. Halvparten av denne tida, eller so mykje kvar einskild ville, kunne so brukast til gardsarbeid. Lønsevna i jordbruket er lita, men når det gjeld å betala ei kort tid om somaren so kunne bøndene sikkert strekkje seg langt.

For folkehelsa vore det ein stor føremon med utearbeid nokre veker om somaren. Produksjonen vart like stor i fabrikkane, og på mange kontor kunne det og gjennomførast.

Samfunnsøkonomisk hadde det mykje å seie. Ein kunne hauste inn og ta vare på verdiar som jorda gjev utan å binde meir folk til jordbruket.

Alle slags organisasjonar skulle ta opp dette spørsmålet til drøfting før det er fastlæst med fem dagars veke.

S. N.



ELEKTRISK KRAFT I ISLAND

Islands Elektricitetsvæsen Elektrificeringens udvikling i Island

Av generaldirektør Jakob Gislason

Islands første elektricitetsværk var en 9 kW vandkraftsstation oprettet i fiskeri og handelsbyen Hafnarfjörður, ti kilometer syd for Reykjavík, i året 1904. I årene derefter blev der oprettet adskillige små el.værker rundt omkring i landet, men udviklingen gik dog ganske langsomt indtil året 1918 da Reykjavík og Akureyri kommuner, de to største i Island, skred til udbygning af hver sit vandfald og anlægning af distributionsnet. Hvorledes udviklingen har været siden fremgår af diagrammene på fig. 2, idet der desuden skal oplyses at

elektricitetsproduktionen i Island i året 1958 var, privatstationer indberegnet, ca. 2750 kWh pr. indbygger og at ca. 3000 af landets 6000 gårde har elektricitet, hvoraf 2000 fra statlige og kommunale fordelingsnet og ca. 1000 fra egne små stationer, dels vandkraft, dels diesel-aggregater. Endvidere at indenfor al bymæssig bebyggelse er elektricitetsforsyningen godt udviklet og at omtrent 90 procent af landets befolkning nu koger ved elektricitet.

Elektricitetsforbruget i 1958 for-deler sig iøvrigt omtrent således på de forskellige forbrukskategorier:

Alm. husholdningsbehov	110 GWh	25 %
Rumopvarming	60 »	14 %
Handel, gadebelysning o. l.	24 »	5 %
Små-industri	55 »	13 %
Gødningsfabrik	111 »	25 %
Diverse	12 »	3 %
Kraftværkernes eget forbrug + tab	67 »	15 %
Total produktion	439 GWh	100 %



Resultatet af en boring midt i Reykjavík nu i vinter. En blanding af varmt vann og damp strømmer fra et 740 m dybt borehul. Temperaturen ved hullets bund er omkring 130° C.



Laxá kraftanlæg i Nord-Island, der forsyner Islands næststørste by, Akureyri, samt nærliggende byer og landområder med elektrisk kraft.

Islands energikilder og deres udnyttelse.

Islands teknisk udbyggbare vandkraft er blevet anslået til knapt 40 milliarder kWh i året. Sandsynligvis må man regne med at mindre end halvdelen deraf er økonomisk udbygbar. En 27 MW kraftstation er i øjeblikket under udbygning. Den vil bringe landets udbyggede vandkraft op på 106 MW med en produktions kapacitet på omtrent $\frac{3}{4}$ milliard kWh i året eller knapt 4 procent af økonomisk udbygbar vandkraft.

For den overvejende del er Islands vandkraft koncentreret på 10 jökulelve, jfr., fig. 3.

Islands anden store energikilde er jordvarmen. Koncentreret på 12 «damp» felter (se fig. 3), strømmer der anslagsvis op til jordoverfladen 22 000 Teracal i året. Desuden antages der at de opvarmede jordmasser udgør i sin helhed et reservoir fra hvilket man i 50 år vil kunne af-tappe ligeså stort kvantum varme årligt som det tilstrømmende. Varmt-vandskilder i et antal af 250 er spredt over store dele af Island. Deres temperatur varierer fra 15° til 100° og deres totale varmekapacitet anslås til ca. $\frac{1}{6}$ del af alle «damp-felternes» varmeavgivelse.

I Island benytter man nu jordvarmen til boligopvarmning af hvilken omkring 25 procent forgår ved jordvarme, til drivhuse, til opvarmning af svømmebassiner m. m. Kun højest et par procent af jordvarmen er endnu taget i brug. Endnu er jordvarmen ikke anvendt til elektricitetsproduktion.

Hafnarfjörður, en pionerkommune i vandkraftens udbygning

som ovenfor nævnt, havde for nogle år siden planer fremme om oprettelsen af et jordvarmekraftanlæg i Krysuvík-dampfeltet, men disse planer måtte af forskellige grunde ud-sættes på ubestemt tid. Siden dengang har man indført i Island kraf-tigere jordbor end man dengang havde og udført mere omfattende borer og der tales nu om, at oprettelsen af et jordvarmekraftanlæg i Island vil blive aktuelt i løbet af få år.

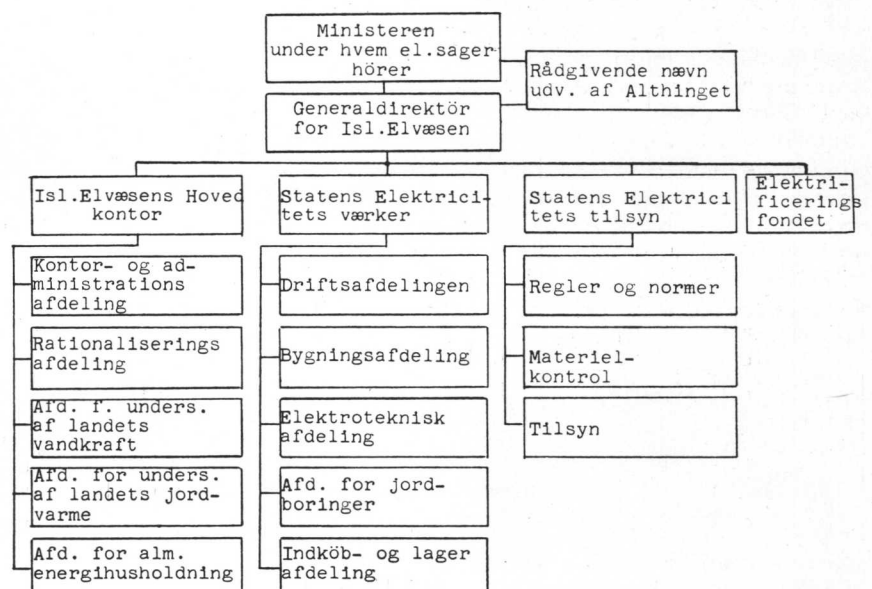
Kommunal og statlig drift.

Indtil 1946 ejedes næsten alle Islands elektricitetsværk af de respek-tive kommuner. I det år vedtog Al-thinget en ny almindelig «elektrici-tetslov» ifølge hvilken staten deref-ter skulle blive stærkt engageret i den videre elektrificering. De ho-vedopgaver staten påtog sig var for det første udbygning af vandkraften

og bygning af transmissionsanlæg og for det andet elektrificering af land-bruget. Efter denne lovs vedtagelse er staten blevet medejer af de to største vandkraftanlæg, det ene Sog-anlægget i Syd-Island sammen med Islands hovedstad Reykjavík, og det andet Laxá-anlægget i Nord-Island sammen med Akureyri kommune. Desuden har staten oprettet syv mindre vandkraftstationer og anlagt overførings og fordelingsanlæg rundt omkring i landet. En stor del af Is-lands mindre bykommuner har ef-terhånden efter eget ønske solgt de-res distributionsanlæg til Statens Elektricitetsværk, som derefter har overtaget elektricitetsforsyningen i disse kommuner.

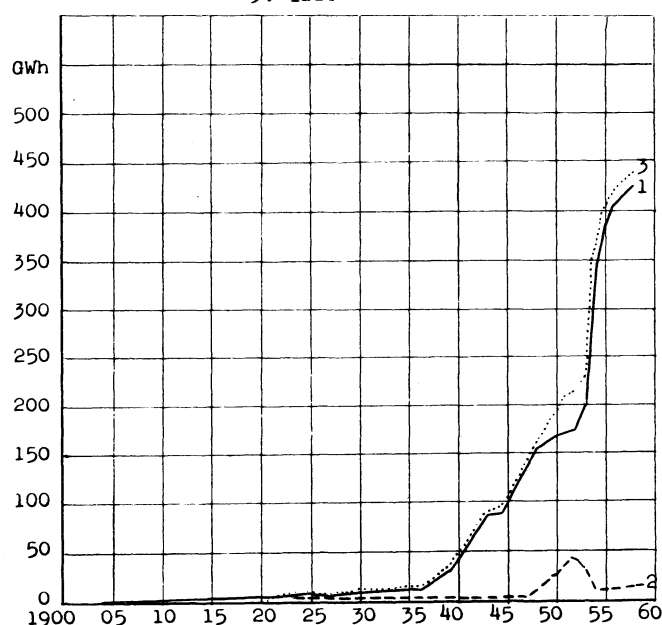
Reykjavík Elektricitetsværk og Sogánlæggene.

Islands indbyggerantal er nu 170 000. Omtrent $\frac{2}{5}$ dele af den is-landske nation er bosat i hovedsta-den Reykjavík og Reykjavíks kom-munale elektricitetsværk er derfor landets største. Det får sin kraft ho-vedsagelig fra kraftstationer i elven Sog, beliggende ca. 50 km borte i østlig retning. Sogelven, som har sit udløb fra Islands største indsø, Thingvallavatn, udbygges i tre kraft-stationer. Den første Ljósafoss, 14.6 MW, fallhøjde 17 m, blev bygget af Reykjavík i årene 1935—37. Før man gik i gang med bygningen af den anden station, Írafoss, var staten ble-vet medejer. I denne station, som blev taget i drift i året 1953, blev



Energiproduktion hos offentlige elværker i Island
1904-1958

1. Vandkraft
2. Varmekraft
3. Ialt



Installeret generatoreffekt hos offentlige kraftværker i Island
1904-1958

1. Vandkraft
2. Varmekraft
3. Ialt

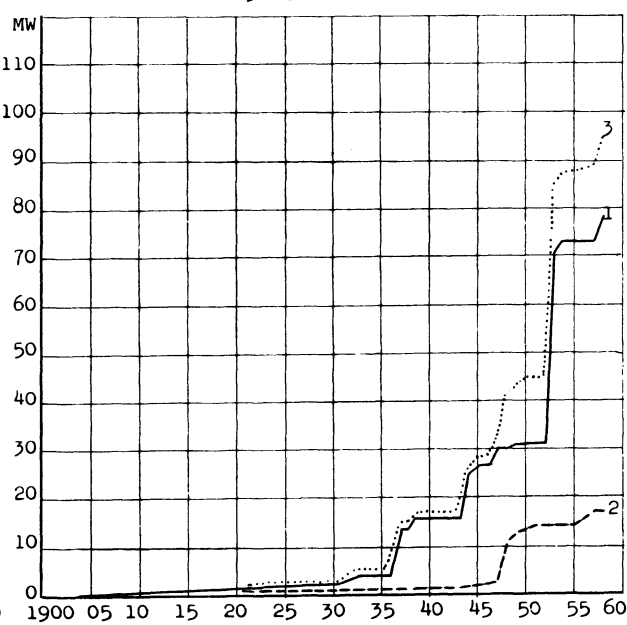


Fig. 2.

Installeret generatoreffekt og energiproduktion hos offentlige elværker i Island 1904-1958.

der installeret to aggregater hvert på 15,5 MW med plads til et tredje af samme størrelse. Faldhøjde er 38 m. Den tredje kraftstation, Efra Sog, 27 MW, er som før nævnt under udførelse. Faldhøjde er 20,5 m og vandindtag direkte fra Thingvalavatn.

Kraftstationerne i Sogelven forsyner nu praktisk talt hele den sydvestlige del af Island med elektricitet.

Islands Elektricitetsvæsen.

Med den alm. elektricitetslov fra 1946 blev der oprettet for Island en statlig central instans i kraft- og elektricitetssager: «Islands Elektricitetsvæsen». Denne institutions opbygning og organisation klarlægges nemmest og bedst ved følgende organisationskema:

Elektrificeringsfondet blev oprindeligt stiftet i året 1942 ved en bevilning på finansloven, men de nærmere regler for dets anvendelse blev først sat med «Elektricitetsloven» i 1946. Fondets midler er fremskaffet dels med årlige bevillinger på finansloven dels ved optagelse af lån. Dets opgave er ved lånevirk-somhed at finansiere dels Statens Elværkers byggevirk-somhed, dels privat elværksbyggeri i de mere tyndt befolkede distrikter.

Den islandske stat subsidierer elektrificeringen af landbrugsdistrikterne med ganske betydelige summer årlig.

Hos Islands Elektricitetsstyrelse og Statens Elværk er der nu ialt fast ansat omkring 120 mennesker. Kontor, administration, tegnestuer m. m. har til huse i lejede lokaler, medens lager, målerjustering, diverse værksteder m. m. er i egne bygninger.

Statens Elektricitetsværker.

Statens Elektricitetsværkers anlæg er spredt over hele landet som vist på Fig. 3. Foruden oprettelsen af syv mindre vandkraftanlæg rundt omkring i landet har S. E. bygget og driver største delen af de nyere transmissionsanlæg. S. E. besørger desuden som før sagt praktisk talt al distribution af elektricitet i landbrugsdistrikter og har overtaget distributionen i over halvdelen af bykommunerne.

Det meste af bygningsarbejderne på Statens vandkraftanlæg er udført af indenlandske og udenlandske entreprenørfirmaer medens de maskintekniske og elektriske del er udført i eget regi. Kaftledningsbygning foregår dels i eget regi dels ved entreprenører; den elektrotekniske del af transformatorstationer o. l. udelukkende i eget regi.

Finansieringen af Statens Elektricitetsværkers anlæg har i hovedtræk været således:

Af elektrificeringsfondets egne midler 21 %
Lån optaget dels med elfon-

det som mellemed, dels direkte

Indenlandske	28 %
Udenlandske	27 %
Selvfinansiering	4 %
Statssubvention	14 %
Tilslutningsafgifter fra forbrugerne	6 %
	100 %

Fremtidsplaner.

Den gennemsnitlige årlige tilvækst i elektricitetsproduktionen for det alm. behov her i Island i de sidste 10 år har været over 7 %. Der er god grund til at tro, at udviklingen vil fortsætte med samme tempo i de næste snes år. Island må derfor i hvert fald udbygge sin vand- og jordvarmekraft i dette tempo.

Men desuden arbejdes der målbevidst for en mere omfattende udnyttelse af såvel vandkraft som jordvarme. Muligheder for oprettelse af industrianlæg der bygger på såvel billig elektricitet som billig varme undersøges. Udvidelse og nyanlæg af fjernvarmeanlæg til udnyttelse af jordvarmen forberedes. Islands Elektricitetsstyrelse dels udfører selv dels deltager sammen med andre i de forberedende arbejder og undersøgelser på disse områder. En nærmere redegørelse heraf vilde dog føre for vidt for at passe ind i den ramme der er lagt for denne artikel.

Fylkeselektrisitetskontora

Direktør Trygve Sorteberg var sjef på Elektrisitetsavdelinga i Vassdragsvesenet før han vart tilsett i den stillinga han har no.

«Kva tid flytte du frå oss og dit?»

«Jeg ble ansatt i Akershus i 1949 som direktør for fylkesverket og samtidig som overingeniør for elektrisitetsforsyningen i fylket.

Den siste stillingen har for øvrig ikke bydd på særlige problemer for så vidt som praktisk talt hele befolkningen i fylket allerede hadde adgang til elektrisitet da jeg tiltrådte.

I 1949 var folkemengden vel 183 000 og herav var ca. 2.5 prosent uten forsyning. I dag er folkemengden ca. 223 000, og av disse er bare 0.25 prosent uten elektrisitet.»

«Det finst altså folk i Akershus fylke som ikkje har fått elektrisk lys enno?»

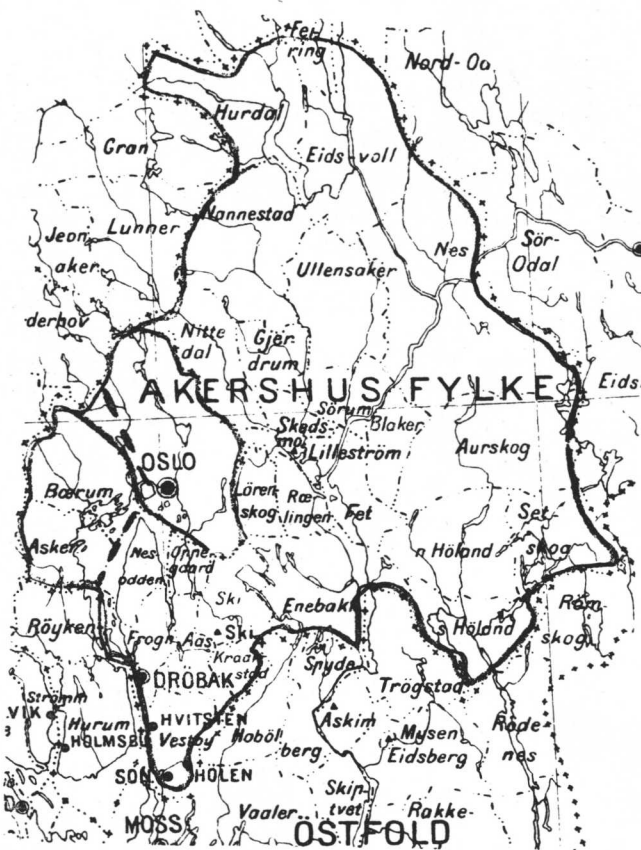
«Det er noen avsidesliggende skogsgårder i den østligste og nordligste delen av fylket som det har falt for dyrt å føre strømmen fram til.»

«Korleis er elektrisitetsforsyninga ordna i Akershus, leverar fylkesverket all krafta?»

«Akershus har siden 1922 hatt eget elektrisitetsverk på ca. 58 000 kW (Rånåsfoss) og et 50 kV ledningsnett som dekker det meste av fylket utenom Asker og Bærum.

Fylkesverket leverer kraften en gros til kommunene.

I denne forbindelse må jeg gjøre oppmerksom på at fylket er delt i to geografisk sett avskilte deler, etterat Aker i 1948 ble slått sammen med Oslo.



Oslofjorden og Oslo fylke delar Akershus i to. Einaste fylke i landet som er delt.

I dag: Akershus



Direktør Trygve Sorteberg.

Når det gjelder elektrisitetsforsyningen er for øvrig fylkets kommuner delt i flere grupper.

Asker og Bærum danner en for seg på vestsiden av Oslo.

Follodistriktet danner også en gruppe for seg. Det forsynes av fylkesverket, men har ikke direkte ledningsmessig forbindelse med dette.

Strømmen til Follodistriktet leveres av A/S Kykkelsrud i Ski, mot at fylkesverket leverer en tilsvarende energimengde til selskapet i Lillestrøm.

A/S Kykkelsrud forsyner Vestby, Son, Kråkstad, Ski, Lillestrøm, Lørenskog og Strømmenområdet i Skedsmo, foruten at selskapet leverer et fast kvantum (16 000 kW) til Bærum.

De deler av fylket som fylkesverket forsyner representerer nå ca. 58 prosent av fylkets innbyggere, men i 1949 ble bare ca. 50 prosent av innbyggerne forsynt gjennom fylkesverket.»

«Korleis er det, har de bra med kraft i fylket?»

«Elektrisitetsforbruket i Akershus har økt betydelig i de år jeg har vært knyttet til fylkesverket. I 1949 dreide det seg om 360 watt pr. innbygger. Nå er det kommet opp i ca. 600 watt pr. innbygger, men behovet er på langt nær dekket.»

«Kjem det til å auka endå meir trur du, eller har folk fått so mykje kraft at det er nok med det bruk vi har for kraft?»

«Jeg sendte nylig ut et rundskriv til elektrisitetsverkene for å søke å bringe på det rene hvordan disse så på behovet for økt krafttilførsel. Resultatet var at dersom kraften kunne avsettes fritt, altså uten å bli rasjonert på noen måte, ville belastningen stige med gjennomsnittlig ca. 10 prosent om året i den nærmeste framtid.

I denne forbindelse gjør jeg oppmerksom på at elektrisitetsforbruket i Akershus ble hemmet sterkt i mellomkrigsårene på grunn av høye priser, og under og etter krigen på grunn av materialmangel og kraft-rasjonering.»

«Kva ser du som di største oppgåve i dag?»

«Jeg har sett det som min hovedoppgave i Akershus å søke å sikre fylket en rikelig krafttilgang i framtiden. Arbeidet har resultert i at fylket er kommet med i Kraftlaget Opplandskraft, som i første omgang vil skaffe fylket ca. 30 000 kW fra Øvre Vinstra og senere etter hvert vil kunne skaffe ytterligere inntil 100 000 kW fra kraftkilder i Oppland og Hedmark.

Fylket har også sikret seg 50 000 kW fra Hallingdal, men æren for det tilkommer i første rekke fylkesmann Trygve Lie.

SVARTISANLEGGET

Den 5. november 1958 var o.ing. Aalefjær, byggeleder Smith og avd.-ing. Petlund en tur her oppe ved Svartisen. Aalefjær snakket da fram og tilbake om at det skulle ha vært et lite innlegg i «Fossekallen» om anlegget her oppe. Da han har gode overtalelsesevner ble det til at jeg svarte et stille ja, og skal forsøke i korte trekk å fortelle om hva som har foregått og som foregår her oppe.

Anlegget ligger i Nord-Rana kommune og ca. 4 mil fra Mo i Rana, og ca. 4 km sør for polarsirkelen. Østerdalsisen er en brearm av selve Svartisen, og det er altså i, under og omkring Østerdalsisen det foregår.

Sommeren 1940 merket innbyggerne i Svartis- og Røvassdal at elva plutselig begynte å bli grå, og meget større enn vanlig for årstiden. Det viste seg da at isbreen hadde gått

meget tilbake og at det hadde dannet seg et basseng der det før hadde vært is. Vannet som før hadde rent ned Glomdalen hadde tatt nytt løp under isen, og kom som flom nedover Svartis- og Røvassdalen.

Fra den tid har det blitt foretatt målinger og beregninger på alle mulige måter, både av Vassdragsvesenet og Norsk Polarinstitutt, og det viste seg at breen minka og bresjøen ble større. Jeg har hørt at bresjøen på full oppdemming skal inneholde noe mellom 150 og 200 mill. m³ vann. Vannstanden varierer fra høsten ene året til sommeren andre året fra ca. kote 228 til kote 285.

Hvis bredammen plutselig skulle svikte på høyeste vannstand ville altså alt vannet komme på én gang, og hva da?

Resultatet ble altså at det skulle drives en tunnel under isen og inn

i bresjøen for å få jevn tapping hele året, og våren 1955 ble det bestemt å sette i gang med arbeidet, og vi begynte ca. 1. juli samme år. Men begynt er ikke endt.

Da vi begynte her oppe var det alt som manglet, ikke hadde vi veg, ikke hus, ikke telefon, og ikke elektrisk kraft. Vi begynte altså på gammel måten, og jeg kan ikke være enig med kjerringa når hun sa at den er best. Det måtte bygges 3 mil høyspentlinje, fra nærmeste bilveg til anlegget var ca. 2 mil, og på toppen hadde vi ei ganske stor elv og Svartisvann som hindret transporten.

Det første vi måtte gjøre var å finne et sted å bo, det er så at om sommeren er det hus under hver busk, og det måtte vi nesten benytte oss av. Vi var alltid velkomne til Anton Svartisdal og frue, men de kunne jo ikke huse oss noen lengre tid, så vi fikk leid ei hytte av Nord-Rana turistforening, og der kunne det til nød bo 7—8 mann. De fra dalen som ble inntatt bodde hjemme, og de øvrige i telt. Det er svært kaldt her i Svartisdalen, laveste temperatur vi har målt her er -43° , og det må nevnes at kokka som vi hadde på hytta måtte stå på kne på en taburett når hun vasket kopper, for det var så kaldt på beina.

Ja, så begynte moroa, vi rodde, bar på ryggen, kjørte med hest og bulldozer matvarer og utstyr, og det var i sannhet ei trasig tid, men i starten merket man ikke så mye vanskelighetene, man er innstilt på det. Det kan nevnes at brakka som vi har her (et prektig hus) måtte lagres og omlastes 7 ganger før vi

Flom i Røvassdalen.



Dessuten har fylket sammen med bedrifter og elektrisitetsverker i fylket tegnet seg for i alt 19 500 kW Tokkekraft.

Jeg kan også nevne at Asker og Bærum har sikret seg kraftkilder på tilsammen ca. 110 000 kW i Buskerud.»

«Det var då fælt som de slær under dykk kraft frå andre område, de har vel fossar i Akershus fylke og?»

«Når det er lagt så stor vekt på å sikre fylket kraft utenfra skyldes det særlig to ting. For det første er fylket som sådant temmelig kraftfattig. Utenom Rånåsfoss finnes bare to kraftkilder av betydning innen fyl-

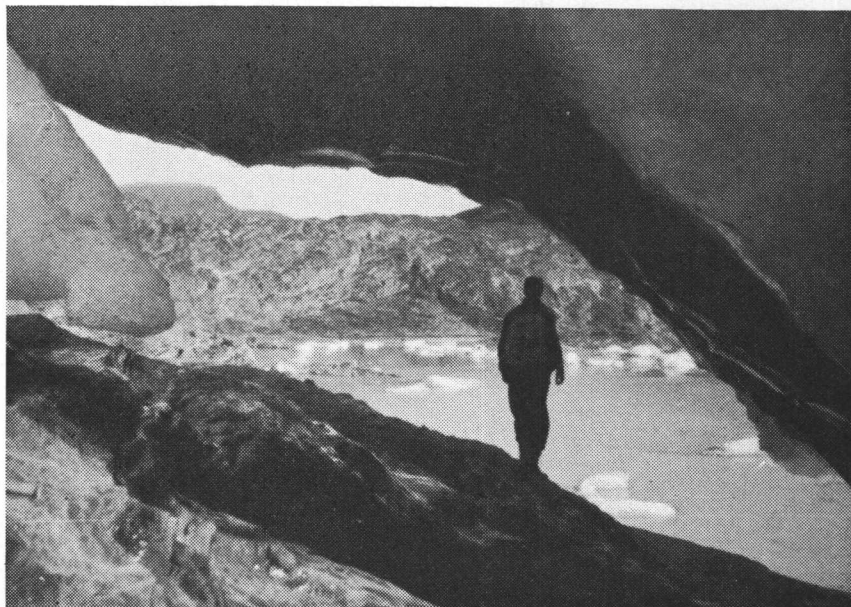
kets grenser, nemlig Bingsfoss og Funnefoss, som hver især kan bygges ut for ca. 10 000 kW.

For det annet er mange av kommunene i Akershus hva man kaller sovekommuner for Oslo, dvs. de er bebodd av folk som for en stor del har sitt arbeid i Oslo, og derfor er særlig utsatt for å bli arbeidsledige under en krise.

For å komme bort fra dette uheldige forhold ansees det for maktpåliggende å få reist industri, men en vesentlig forutsetning for dette er det å ha rikelig tilgang på elektrisk kraft.»

fikk den på plass. Transporten på Svartisyvannet foregikk først med båt, så kom isen og vi gikk over til sparkstøtting, så kjelke, hesteslede med en liten motorsykkel til trekkkraft, og endelig til jeep og beltebiler. Til jul 1955 hadde vi fått husa på plass, og var kommet 40 m inn med tunnelen, slik at alt skulle være klart for å sette i gang på rett.

På ny reiste det seg vanskeligheter. Fjellet var meget vanskelig å sprengne ut, både sprengstoff-forbruk og hullantall var noe helt urimelig, og dermed kom prisakkorderingen. Det var vanskelig å bli enig, og alt gikk smått, men det seg da innover. Så en kveld høsten 1956 holdt kara på å bore på ei salve, og da de kom inn i tunnelen etter en matpause hadde det gått et lite ras der inne, borbukken og utstyret var nedrast. Fjellet så nesten ut til å være i bevegelse, taket seg ned, og det eneste vi kunne gjøre var å avslutte boringa og begynne å «sikre» det som var drevet før. Tunnelen var da 3 m høy $\times$ 5 m bred med 2 spor og skifte. Det var også uråd å fortsette med samme profilet, så vi gikk over til å drive 2 stoller, hver på 8 m², for om mulig å komme forbi, da det var et dårlig fjellparti vi var inne i. Vi drev disse stollene i ca. 200 m, uten at det ble noen forandring. Så snudde vi profilet opp-ned, 3 m bred og 5 m høy, men selv på det smale profilet holdt ikke taket, det måtte boltes, og det har vi gjort til denne tid. Vi bruker 2 bolter og skrur kanaljern opp under taket, avstanden mellom



hvert jern er fra 30—80 cm og enda må det renskes med visse mellomrom for å være sikker. Slik har vi plundra oss fram til nå. På 2500 meter drevet tunnel finnes det ikke fast fjell.

Det er bare 4 mann på hvert skift, de borer, lader, laster og leverer stein på nærmeste sløyfe. Vi får bruke bare ei lita lastemaskin og største inndrift er 39 meter pr. uke inklusiv bolting, det må sies å være rekordinndrift, takket være mannskapets 100 prosent ytelse. Alle går inn for det ene — å få metere. Fortjenesten har vært god, og nå går det mot slutten.

Ja, så er det slutten da, det er ikke så enkelt, tunnelen går som sagt under breen og utslaget skal være ute i bresjøen utafor brefron-

ten, slik at det er ugjorlig å få undersøkt bunnforholdene. Sjøen er full av svære isblokker slik at man nesten ikke ser vann, isblokkene er (for å overdrive noe) svære som skyskrapere. På breen har vi boret med diamantbor, og tint med elektrisk smeltebor hull gjennom isen og ned til fjellet, slik at vi har terrenget ganske nøyaktig til pel 240. Utafor der er det utilgjengelig, så det eneste som kan gjøres er å føle seg fram innefra med prøveboring, det har vi holdt på med nå ei tid, og for tiden driver vi og borer med diamantbor. Det kan nevnes at akkurat nå, 22. februar kl. 10 mens jeg sitter og skriver dette her, boret de gjennom til vannet, så vi er på rett vei.

Det skal drives 2 horisontale utslag for å være sikker. Skulle man være mindre heldig med ett, må man håpe på det andre, og en ting til, skulle ett tettes av isblokker, må man også håpe at det andre tar vannet.

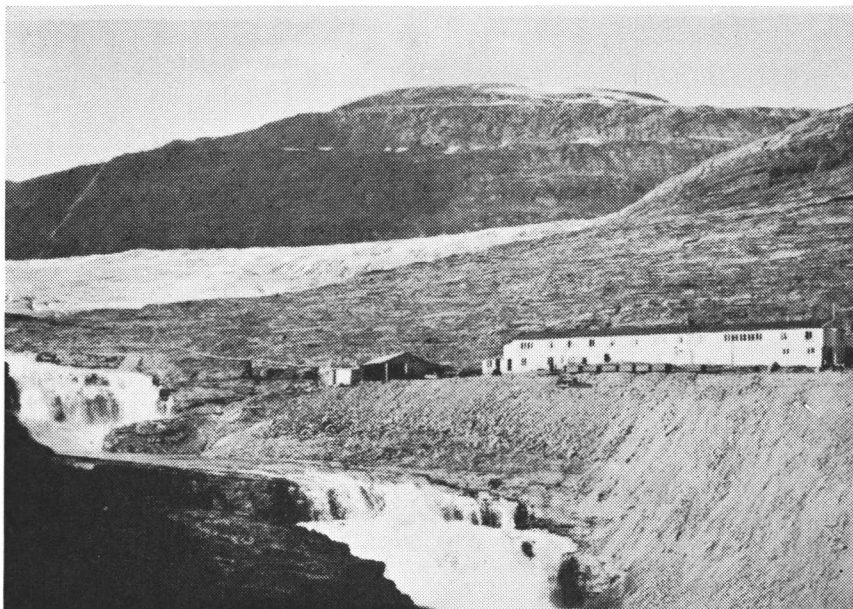
Det var noe spenning nå foran avslutningen, men vi tror og håper på et ordentlig gjennomslag, og en ditto gjennomslagsfest. Når så tunnelen er ferdig kan innbyggerne i distriktet her slappe av. Det skulle da ikke være fare for at markene oversvømmes og avlinger blir ødelagt.

For oss som har vært her denne tida blir det kanskje å skilles for en tid, og muligens møtes på andre steder for å gjøre det samme opp igjen.

Svartisdal, 22. februar 1959.

John Lyster.

Anleggsbrakke, isen i bakgrunnen.



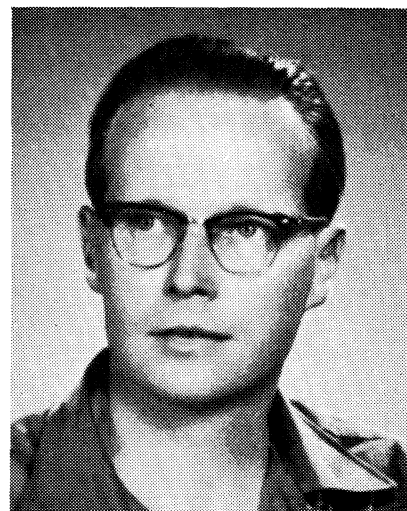
NORSK HYDROLOG I IRAN

Det vil føre for langt om jeg skulle gi en utførlig orientering om Khusistan, landsdelen som i lange tider har vært en blomstrende hage, men som nå må betegnes som en steppe, i hvert fall når det gjelder selve sletten. Men la oss håpe at de store anstrengelser som Iran gjør i dag for å gjenreise hagen virkelig må krones med hell.

I det følgende vil jeg først gi en kort geografisk innledning og så gå over til en mer inngående beskrivelse av hydrologien og mitt eget arbeid. Khusistan ligger i det sørvestlige Iran mellom ca. 30 og 35 ° nordlig bredde. I vest grenser det mot Iraq, og Khusistansletten er en direkte fortsettelse av den Mesopotamiske slette. I sør ligger den Persiske gulf, og i nord og øst er Khusistan omgitt av Zagrosfjellene. Flateinnholdet er 120 000 km², herav opptar selve

sletten ca. 30 000 km². Fem store elver bringer vann til sletten, og av disse er Karun med det store bivasdraget Ab-i-Diz den mest betydningsfulle. Dens nedbørsfelt i fjellene er ca. 54 000 km², og gjennomsnittlig avløp er ca. 750 m³/sek. (Glommas felt nær sjøen er ca. 40 000 km², og gjennomsnittlig avløp er ca. 680 m³/sek.).

Etter denne elven kommer Karkheh som har sitt utspring i fjellene nord for Kermanshah. Hvor den kommer ned på sletten er nedbørsfeltet ca. 43 000 km², og gjennomsnittlig avløp er ca. 200 m³/sek. Når avløpet er så mye mindre enn Karuns, skyldes det delvis at nedbøren er mye mindre, men også at mye vann tas fra Karkheh til å overrisle store sletter høyere oppe i vassdraget. På sin vei mot syd avtar Karkheh ettersom vannet brukes til



I flere år var hydrolog Nordnes tilsett i Hydrologisk afdeling i Vassdragsvesenet. No er han hamna i Iran, og Fossekallen har bede han skrive litt om arbeidet sitt der.

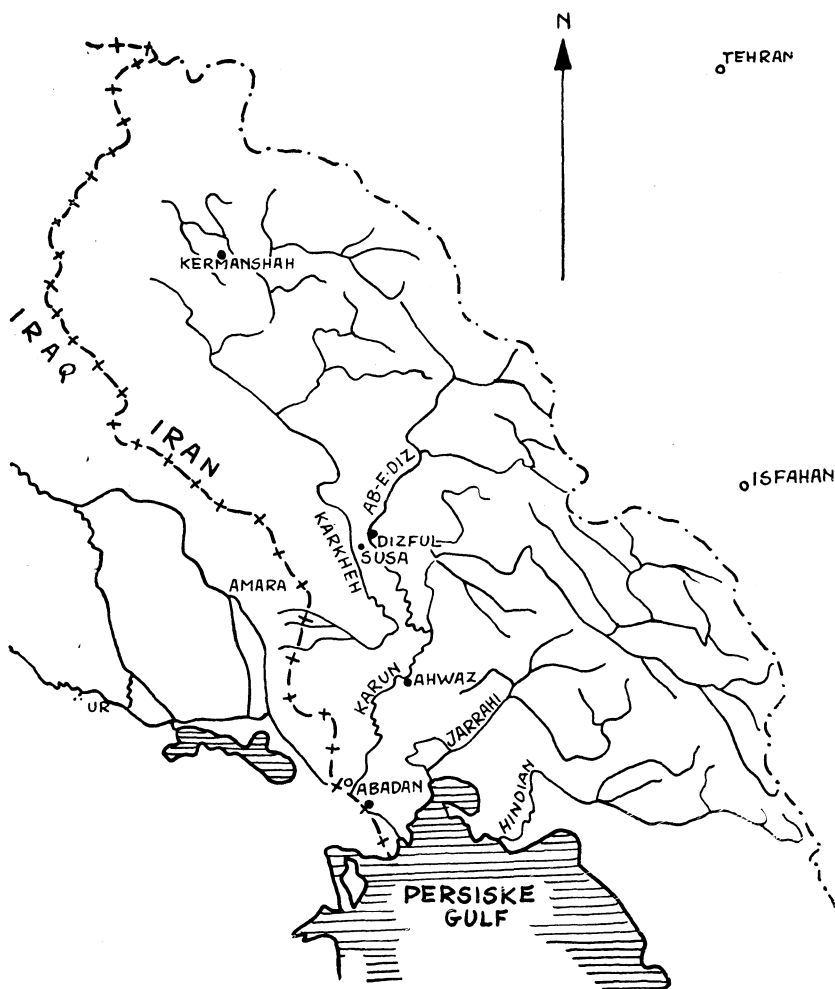
irrigasjon, og elven grener seg ut og fortaper seg i marskland nær Tigris i Iraq.

i sørøst bringer Jarrahi (ca. 10 000 km²) og Hindijan Rud (ca. 13 000 km²) tilsammen gjennomsnittlig ca. 150 m³/sek. til sletten.

Elvenes rytme er meget utpreget med høyvann om vinteren, snøsmeltningsflom fra fjellene om våren og lavvann om sommeren. Det forekommer også flommer om vinteren i forbindelse med sterk nedbør. I desember hadde vi f. eks. tre flommer, hvorav den høyeste nådde ca. 2100 m³/sek. i Karun ved Ahwaz.

Nedbør og temperatur.

Nedbøren faller i tiden november—april. Om sommeren kan det komme en skur en gang med mange års mellomrom. På sletten faller det normalt ca. 150—250 mm årlig, mens det i øvre Karundalen er normalt med mer enn 1000 mm. De sydøstlige fjelltrakter er også mer nedbørsrike enn traktene rundt Kermanshah. Det er innlysende at nedbøren på sletten ikke strekker til under sommerens hete. Traktene rundt den Persiske gulf skal være av de varmeste på jorden. Det tror jeg så gjerne etter å ha opplevet 48 ° C i skyggen dag etter dag i tre uker siste sommer. Enda var ikke dette det varmeste. Det hadde vært 53 ° C tidligere. Man kan ikke forestille seg en slik hete, man må oppleve den for å føle hva det betyr. Vinterstid har man glemt hvordan det var, men jeg husker bare at jeg





Medarbeidere.

syntes varmen var fryktelig. Stakk jeg hånden ut av bilen når vi kjørte for å bli avkjølt, var resultatet det motsatte. Jeg måtte bare forte meg å trekke den tilbake på grunn av heten. Om vinteren ligger det derimot snø i høyere strøk, og selv på sletten kan man en sjelden gang oppleve nattefrost. Når man ser hvilken rolle vannet spiller under slike himmelstrøk, forstår man også hvilken betydning det har å ta vare på flomvannet og benytte det for irrigasjon under tørketiden. Alt grønt brenner av på sletten om sommeren; men hvor det er muligheter for irrigasjon, møter man en makeløs frodighet. Straks regnet setter inn senhøstes begynner det å grønnes. Og jeg ville faktisk ikke tro mine egne øyne da jeg kjørte nordover fra Ahwaz like før jul og så lysegrøne åkrer der jeg ellers bare hadde sett avsvidda marker så langt øyet rakk.

Irrigasjon har vært praktisert i lange tider, men de største anleggene ble kanskje utført av romerske krigsfanger for snart 2000 år siden. Imponerende dambruer ble bygget i alle vassdrag, og noen av disse anleggene eksisterer ennå, f. eks. i Karun. De fleste er imidlertid ruiner. De nye anleggene som er under arbeid i dag tar sikte på å overrisle en fjerdedel av Khusistansletten. I forbindelse med damanleggene bygges det også kraftstasjoner, og vannet kommer da til dobbelt nytte.

Båttype fra Iran.

Den første store dammen er under bygging i Dizelven nord for Dizful. Dammen er 190 m høy, magasinet 3300 mill. m³, og største fallhøyde 172 m.

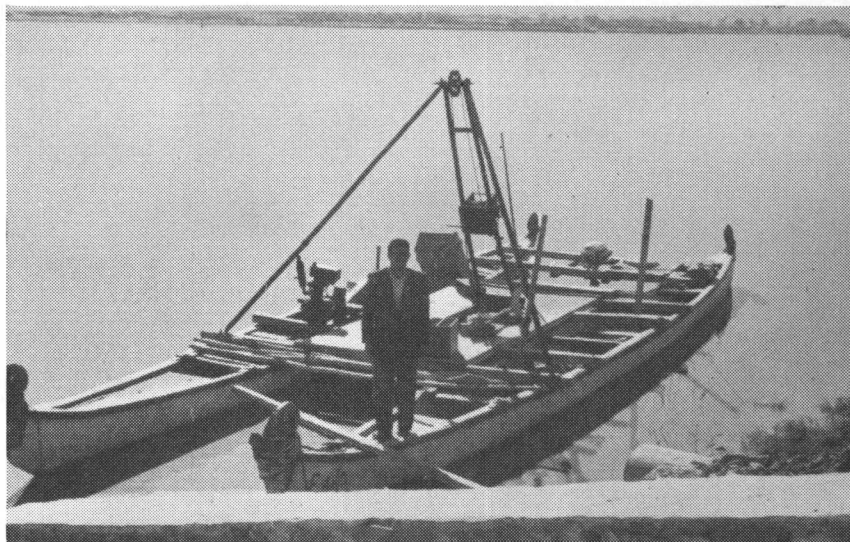
Produksjonen ved full utbygging er beregnet til ca. 500 000 kilowatt. I disse dager er det bestilt to aggregater som vil produsere 130 000 kilowatt. Til disse store foretagender har Iran søkt utenlandsk hjelp, bl. a. FAO. KDS (Khusistan Development Service) forestår utbyggingen av landsdelen, og de har bl. a. engasjert Lilienthal — Clapp (kjent fra TVA-Tennessee Valley Authority) som byggeledere. Prosjektet skulle således være i de beste hender.

KDS har så bedt FAO skaffe en hydrolog for dette projektet, og så traff det seg slik at valget falt på meg. Min erfaring i hydrologi har jeg ervervet i Skandinavia. Men selv om vannet skal benyttes til andre formål enn i Norge, så er hovedoppgaven den samme, nemlig å skaffe de nødvendige hydrologiske data til veie og finne fram til en riktig utnyttelse av vannressursene. I Khusistan får vi inn oppgaver fra ca. 60 hydrologiske stasjoner. Alle disse var i sving da jeg kom hit i fjor sommer, men de aller fleste har ganske kort observasjonsperiode. Da Khusistanprosjektet var i emning, oppdaget man nødvendigheten av hydrologiske observasjoner. Man konsentrerte seg derfor om stasjoner som ville berøre utbyggingsplanene, damanlegg, kraftstasjoner, irrigasjonskanaler og flomkontroll. På denne korte tiden og på grunn av mangel på teknisk arbeidskraft har man ikke rukket å måle alle vassføringskurver. Dette arbeid er nå

blitt forsert, og man begynner å få et bedre hydrologisk bilde av Khusistan. Ved en eneste stasjon, Ahwaz i Karun, har man en lengre observasjonsperiode. Og denne stasjonen gir oss i grunnen nøkkelen til hele vår viten om hydrologien i denne delen av Iran. Stasjonen ble opprettet av Anglo-Iranian Oil Company (som det het den gang) i 1894, og observasjonene har pågått siden med noen kortere perioders avbrytelse. Men i et land med så ensartet hydrologisk rytme gir denne ene stasjonen oss mulighet til å prosjektere dammer, kraftstasjoner, irrigasjonskanaler og forbygningsanlegg, når den kombineres med de kortere observasjonsrekker for andre stasjoner. Det er da min oppgave å føre kontroll med disse stasjonene og forestå den kontormessige behandling av observasjonene.

Hydrologen har også en annen hovedoppgave, nemlig å lede slamføringsundersøkelsene som pågår ved seks stasjoner i elvene Diz og Karun. Disse undersøkelsene har stor betydning, idet de vil angi «levealderen» for magasinene. Elvene her er nemlig sterkt slamførende sammenliknet med våre, og med så store magasiner vil en stor del av slammet sedimentere i magasinene. Derved reduseres magasinkapasiteten etter hvert, og så vil man plutselig oppdage at etter noen år, 50, kanskje 100, er magasinet redusert til det halve.

Under lavvannsperioden tas det et sett prøver daglig ved hver stasjon. I flomtider tas det flere serier, avhengig av flommens størrelse. Prøvene sendes til vårt laboratorium i Ahwaz, hvor vi har nødvendig utstyr til å bestemme vekten av





Bru i tørketida.

slam i flaskene. Disse undersøkel- sene foregår med stor nøyaktighet. Prøvene tas med en «time inter- grating sampler», som bevirker at vannet strømmer inn i flasken med samme hastighet som det har uten- for. I laboratoriet bestemmes så vek- ten av slam ved en metode som i korte trekk kan skisseres ved bunn- felling, inndamping og vektbestem- melse. Utstyret er førsteklasses, og jeg må her bemerke at mine slam- føringstudier endelig ble kronet med hell. Jeg måtte en gang p. g. a. mangel på utstyr oppgi mine hoved- fagsstudier om slamføring i bre- elver (Svartisen). Senere har jeg syslet med problemet, først i 4 må- neder ved Uppsala Universitet, si- den som hobby i forbindelse med flommene i Svartisdalen. I Khusi- stan opplevde jeg at drømmen ble til virkelighet, og alle som har hatt liknende problemer vil forstå hvil- ken tilfredsstillelse det kan gi.

Etter de foreløpige undersøkelser i elven Diz er man kommet til at hovedmagasinet vil ha ca. 150 års levetid. Nå kan selvsagt ikke denne alderen fastslås kategorisk. Det viser seg nemlig at elvenes regime forand- res over store strekninger ved byg- ging av magasiner. Og la oss håpe at magasinene vil få lengre levetid enn beregnet.

Det vi måler er det suspenderte slam, og vi har ikke hatt tid til å undersøke hvor mye materiale det føres langs bunnen. Men når jeg sier at elvene under flom ser ut som strømmende tykk sjokolade, er det ingen overdrivelse. Vi har også prøver som viser opptil 15 g pr. liter, og Karun ved Ahwaz førte ca. 25 tonn slam pr. sek under største flommen i desember. I Dizelven har undersøkelsene pågått ett år nå, og

det er funnet en relasjon mellom slamkonsentrasjon og vassføring.

Denne delen av hydrologens ar- beid utvides etter hvert som nye elver skal utbygges, og allerede nå foreligger det forslag til å opprette flere stasjoner. Likeså er det me- ningen å undersøke hvor slammet hører hjemme, f. eks. se hvilke berg- arter som er mest slamproduse- rende. En annen oppgave er korn- størrelsebestemmelse, men oppga- ven har vi foreløpig måttet la bero. Vi har hendene fulle nok med det vi har.

FAO's teamleder i Iran, ing. Bak- ker fra Holland, har også bestyrt FAO's hydrologiske program. Han har vært ca. 7 år i Indonesia før han kom hit i 1952, så hans hydro- logiske viten og erfaring er allsidig. Jeg var derfor heldig å kunne be- gynne arbeidet etter opptrukne hy- drologiske retningslinjer. Men Khusi- stans hydrologi skulle styrkes p.g.a. utbyggingen, og Bakker har overlatt Khusistan til meg. Til hjelp i mar- ken, kontor og laboratorium har jeg seks iranske teknikere, dessuten får jeg hjelp av teknikere fra Hydro- grafisk avdeling her i Ahwaz til å utføre vassføringsmålinger. Konver- sasjonen foregår på engelsk mellom min nærmeste assistent og meg. De andre snakker persisk, enkelte også fransk. Selv har jeg hatt nok med engelsken, og mine kunnskaper i persisk innskrenker seg foreløpig til de mest nødvendige uttrykk.

Så håper jeg at dere har fått et lite bilde av Khusistan, dens hydro- logi og mine oppgaver innenfor denne rammen. En hydrologs opp- gaver kan vel være forskjellig under de forskjellige himmelstrøk. Men når du finner ham ved en elv, på isen eller på kontor eller i labora-

toriet, så dreier arbeidet seg om vann i én eller annen form. Hvis du spør om arbeidet er interessant, så må det i sannhetens navn sis at det nok kan ha sine trivielle oppgaver som alt annet arbeid. Men jeg vil også si at det har vært uhyre interessant å lære hydrologien å kjenne under forhold som er så helt forskjellige fra det jeg er vant til. Og selv om jeg vet årsaken til denne forskjellen, må jeg likevel undre meg over hvor merkelig temperatur og nedbør kan være fordelt. Hvor annerledes ville det ikke vært om vi kunne fordelt det litt jevnere. Det siste klarer vi nok ikke. Men vi er i stand til å ta bedre vare på vannet, og en mer rasjonell utnyt- telse av vannressursene er én av menneskenes store oppgaver i dag.

Til slutt vil jeg takke min ar- beidsgiver i Norge, Samkjøringen for Øst-Norges kraftverker, for be- vilget permisjon for FAO's arbeid. Jeg har ikke derved bare hatt an- ledning til å beskjeftige meg med hydrologi, men gjennom arbeidet har jeg også fått se store deler av dette landet som på mange måter er så merkelig og som i fjerne tider ydet så store bidrag til vesterlandsk kultur. Så er jeg også blitt mange minner rikere, men dette er et an- net emne som det ikke er plass til å komme inn på her.

Som ung student var Broch
Due i høytidelig middag sam-
men med bl. a. endel eldre
damer.

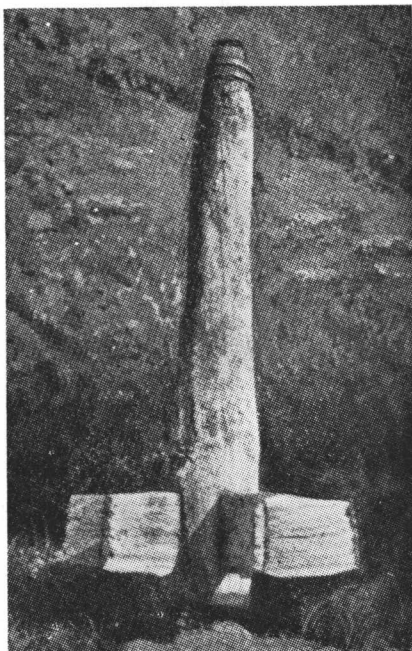
En meget søt og velformet
ung pike serverte. Hun skulle
si: «Skal De ha Due?» Stor
var damenes forferdelse da
hun sa:

«Skal du ha die?»

RETTING

I stykket om fåre ved straumgjøn- nomgang i nr. 1, 1959, har det kome inn ein prentefeil. Det står i 3. spalte linje 3 og linje 11 «1—25 mA», det skal være 1—25 Ampère (A).

Red.



Gamal kvernkall.

So lenge det har vore avla korn i landet har vi og hatt ein eller annan måte å knuse det på. Kornet må verte mjøl før ein kan koke graut eller baka brød av det. Den første måten å knuse kornet var å legge det på ein flat stein med ei grop i midten og so knuse det med ein rund stein som ein rulla att og fram over kornet.

So tok dei til å laga kverner. Handkverner og vasskverner, som på mange måtar var like.

Steinen under låg roleg, men i oversteinen på handkverna var eit lite hol ute i kanten, og i dette holet sette dei ein trenabb som dei snudde steinen med. Kornet slepte dei ned gjennom eit hol midt i steinen. Handkverna og vasskverna vart bruka side om side. Vart dei mjøllause og det ikkje var vatn nok i bekken til å drive kverna, so tok dei fram handkverna og mol grautmjøl. Dette vart gjort heilt fram til vårt hundradår.

Some hadde ein lang tein frå tappeholet i kvernsteinen og opp i beten i stova, og so sto kverna i ei stor tønne på golvet. På den måten fekk dei betre tak når dei skulle snu kverna.

Kva som er eldst av handkverna og vasskverna er ikkje godt å seie, og lite veit vi kva tid kverna kom i bruk her i landet. I Italia var vassdrevne kvernar i bruk for om lag to tusen år sia, dei hadde truleg kome dit frå Orienten. I romertida kom dei i bruk opp til Rhinen.

KVERNA

200 000 hk

installert i kvernar

i 1830

Som eit prov på at kverna kom i bruk her i landet tidleg, alt før vikingtida, vert det helde fram at vi har «vin»-namn i samansetjing med kvern, og «vin»-namna er frå før vikingtida. I dei gamalnorske lovene finn vi ingen ting om kvernar, men i Magnus Lagabøters bylov frå 1270 er mølle nemd. I ei rettsak frå Valdres 1334 vert kvernhus og møllhus nemnde om kvarandre. Samleis i eit brev frå garden Rogne på Voss der er nemnd kverndam og mølledam.

Kvernsteinane på ei vanleg gardskvern var 50—90 centimeter i diameter. Understeinen låg i ro, men oversteinen vart dreven av ein vertikal aksling som hadde skovlar nede, «Kvennakall».

Det var svert verdifullt for eit gardsbruk at dei hadde kvern i bekk med sikker vassgang heile året. Kring 1830 var det om lag 30 000 kvernar i landet.

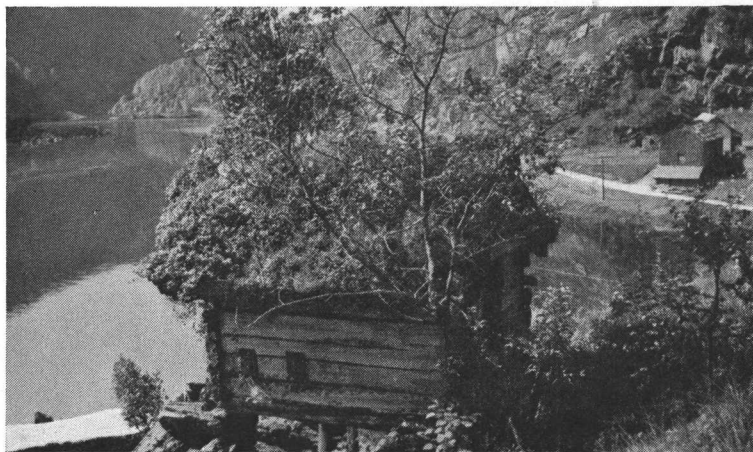
Det er rimeleg å rekna med at i kvar kvern var installasjonen om lag 6 hestekrefter.

Turbininstallasjonen på desse 30 000 kvernane var då nærpå 200 000 hk for 130 år sia, kven skulle tru det.

Det var for det meste flaumkvernar, so det var ikkje so mykje av installasjonen som var i bruk heile året. Dammar var lite i bruk, men dei var flinke til å «veita vatn» (som det står i Gulatinglova) frå fleire små bekkar saman. Eg har sjølv sett overføringsgrøfter som tek til opp i 4—500 meters høgd og fører vatnet fleire kilometer for å bruke det til trusking og maling nede ved sjøen. Desse bekkkvernane låg helst ute ved kysten og oppe i dalane.

Hundrad år etter, i 1930, var det att 7—8000 kvernar. Det heradet som då hadde flest gardskvernar var Volda på Sunnmøre, med 185 stykker.

På Austlandet og i Trøndelag var gardskvernar mindre brukte av di det ikkje var so mange småbekkar med fall som høvde til drivkraft. I desse områda vart det helst bruka



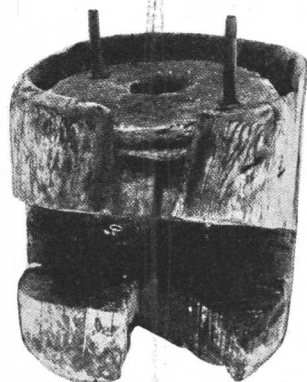
Kallkvern (gardskvern) i Samnanger (Hordaland).

mylner som låg ved dei store elvane og desse tok mot maling frå store områder. Mjøndalen til dømes er det gamalnorske Mylnudal.

Ordet kvern vart helst brukt der den berre mol til eigaren eller eigarane. Mølle vart brukt om dei som tok mot leigemaling, men av og til gjekk desse nemningane om kvarandre.

På landbruksutstillinga på Ekeberg i sumar skal det visast fram ei slik kvern. Jubileumsutstillinga i 1914 hadde og ei kvern, den var det Vassdragsvesenet som syntte fram. Kverna var den første verksemda som vart dreven av vatn. Det er eit stort sprang frå ein gamaldags kvernkall til ein moderne turbin, men prinsippet er det same.

No vert vasskrafta omlaga til elektrisk ljøs som strøymmer ut frå glasa i kraftstasjonane. Til ljøs i dei gamle gardskvernane hadde dei ei lykt som lyste sopass at dei kunne passe kverna. Om hausten når det var godt om kvennavatn let dei kverna gå både dag og natt. I dei



Gamal handkvern frå Kvam i Gudbrandsdalen
Sandvigske Samlinger, Lillehammer.



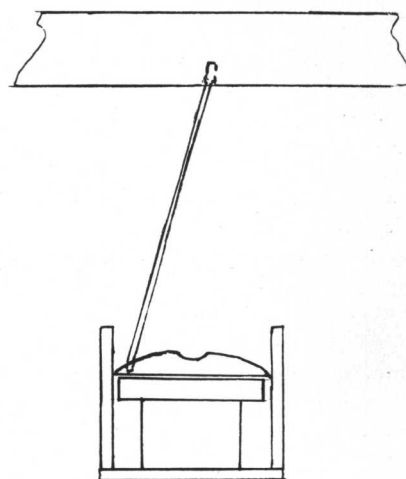
Kverna NVE stilte ut på landsutstillinga i 1914.

myrke kveldar og neter fekk fantasien fritt spelrom og segner og soger vart til. Inkje arbeid var so samanknytt til samværet med dulde makter som nett dette å mala kornet. Kornet vart kalla Gudslån, det var det daglege brød som Gud gav, og det vart teke vel vare på, og dei måtte gjere alt dei kunne til å halda dei vonde maktene borte frå kornet og kverna.

På 30 år har dei fleste av desse 7—8000 kvernane vi hadde i 1930 forfalle, og verdifulle kulturminne vert borte. Dei 5 åra under siste krigen vart nok gamle kvernar sette i stand, og gamle kårmen som kunne male vart rådspurde om kor kverna skulle stellast, men det var berre eit siste blaff, gardskverna sine dagar er talde.

Men dei som likar elvesusen kan finne fred i å sitja i eit gammalt kvernhus og drøyme seg vekk. Ikkje

so få har laga kvernhuset om til hytte der dei kan ha ein fredeleg kveld i einsemd og elvesus.



Handkvern

Skematisk

S.N.

Møte i driftsutvalget ved Aura

Driftsutvalget ved Aura holdt møte den 4. mai i år.

Etter at byggelederen hadde redegjort for arbeidsplanene for kommende sesong, ble det nye brakkereglementet gjennomgått og diskutert. Dette har gjennomgått en grundig revisjon, idet det gamle reglement på en rekke punkter ikke lenger var i samsvar med gjeldende arbeidsoverenskomst. Det var enighet om at det vil være lettere å håndheve reglementet når dette til enhver tid er i samsvar med arbeidsoverenskomsten. I tilknytning til dette ble brannvarslingen ved de forskjellige arbeiderforlegninger diskutert.

Neste sak som ble behandlet gjaldt den standard-bracketypen for 32 mann som NVE i de senere år har nyttet ved sine anlegg.

Ved Aura er de benyttet i høyfjellsstrøk, og det var enighet om at det vil være riktig å få klarlagt hvilke erfaringer som er høstet etter 2 vintres bruk, og at disse må meddeles Bygningsavdelingen, slik at eventuelle forbedringer kan gjennomføres ved senere brakkebygging i høyfjellet.

Endel spørsmål i forbindelse med vernearbeidet ble også denne gang drøftet.

Som siste sak behandlet utvalget de faremomenter som er oppstått i fjellet på grunn av reguleringsarbeidene. Det var enighet om at det nok er nødvendig å sette opp endel varselkilt for å advare ukjente fjellvandrere mot de farer som representeres av steile steinbruddsskråninger, bading i nærheten av tunnelinntak m. m.

VASSKRAFT i Skottland

Vasskrafti i Storbritannia, som ikkje er stor, er for det meste i det skotske høglandet. Det var lenge vanskeleg å få bygt ut denne krafti. Det var vanskeleg juridisk, og so var det laksen som skottane tenkte so mykje på. I 1943 var det installert i alt 200 000 kW.

Men dette året kom det eit vende. Det blei skipa eit kraftverksstyre: *North of Scotland Hydro-Electric Board*, som fekk hand um all bygging og drift av kraftverk og kraftlinor i Nord-Skottland. Styret er på 9 mann og blir utnemnt av statsråden (*The State Secretary*) for Skottlands-departementet. Etter framlegg frå fiskelag og naturvernlag nemner han og upp tvo komitéar: *Fisheries* og *Amenity* (fiske og trivnad) som kjem med råd til styret når nye verk blir planlagde og sender fråsegn um planen til statsråden når konsesjonssøknaden blir send inn.

Ein konsesjonssøknad ligg til gjennomsyn i 40 dagar, og dei interesserte kan då koma med motlegg. Kjem det slike, nemner statsråden upp ein jurist til å målbera saki. Han held møte med dei interesserte (*public inquiry*) og hev synfaring på staden og gjer so ferdig ei innstilling som statsråden tek standpunkt til og sender vidare til Parlamentet. Dersom 20 medlemmer ynskjer det, må saki inn til debatt og avgjerd i Parlamentet. Men dersom slikt ynskje ikkje kjem fram innan 40 dagar, so er innstillingi gyldig, og enno hev det ikkje hendt at ein konsesjonssøknad hev vore framme i parlamentet.

Samtidig med at styret arbeidar med kraftverksplanen, blir det tinga med grunneigarane um erstatning. Både partar nemner opp ein sakkunnig mann, og desse prøver å bli samde. Blir dei ikkje det, gjeng saki til domstolen. Der ber kvar part sin kostnad, men hev ein part vore urimeleg, kan all kostnaden leggjast på

den. I eit enskildt høve gjekk kraftverksstyret nokso hardt fram, men hev elles prøvt å bli samde med fleirtalet av grunneigarane um erstatning fyrr konsesjonssøknaden blir send.

Eit større konsulentfirma blir gjerne brukt til planleggjing av verket, til burtsetjing av arbeidet og til kontroll.

Ved utbyggjingi blir ikkje det gamle elvefaret turrlagt, men det gjeng vatn der året rundt, nokso mykje um sumaren og mindre um vinteren. Det blir gjort mykje for laksen: bygt laksetrappar og laksesluser, sett inn småmaska varegrinder so lakseyngel på nedturen ikkje skal koma inn i turbinane og sett inn instrument som tel fisken som er på vandring. Kostnaden ved dette er 2—3 prosent av totalkostnaden for verket.

Utbyggjingi i Skottland liknar utbyggjingi i Sveits. Dei gjeng med kanalar og tunnelar og samlar fleire elvar og bekker. Fallhøgden er ofte store. Nedbøren er stor, upp til 4000 mm. Og so hev dei den fyremunen at vassføring i elvane er størst um vinteren, når lasti er størst. Men dei byggjer tydelegvis ut mykje kraft som etter norsk syn ikkje er nyttbar. No reknar dei med ein byggekostnad av kr. 2800.00 pr. installert kW. Det er ikkje so ille, men driftstidi er stutt, berre 2600 timar, so kilowatttimeprisen ved stasjonsveggen med rentefoten 5 blir 6.4 øre. Ved denne brukstid vil prisen frå dampverk bli 9 øre og frå atomverk 13.7 øre, so det løner seg med vasskraft likevel. Detaljprisen i husholdet er 8—30 øre pr. kWh.

I 1958 var det installert i det skotske høglandet 729 300 kW, som i eit medelår vil yta 1.98 milliardar kWh. (Etter vassrettsingeniør Folke Karlefors og fiskeingeniør Arne Schmidt i Svenska vattenkraftföreningens publikasjon 470.)

Johan Jerstad.

NØKKELMÅLINGER til bedømmelse av reguleringens innvirkning på isforholdene

AV OVERINGENIØR EDVIGS V. KANAVIN

Vassdragene våre er sammensatt av større eller mindre sjøer, rolige elvepartier og strykpartier. Om vinteren fungerer sjøene og de dype elvepartiene som varmemagasiner, mens de grunne sjøene og strie elvepartiene gir effektiv avkjøling av vannmassene. Videre skaper de forskjellige dybdeforholdene og de derav følgende varierende strømforhold, et alvorlig problem for en som vil bedømme en reguleringens innvirkning på isforholdene.

Fra høsten 1953 er det av Vassdragsvesenet, i samarbeid med Det offentlige isutvalg, blitt utført mer omfattende undersøkelser av isforholdene i flere forskjellige, både regulerte og uregulerte vassdrag, særlig angående vanntemperaturens og strømhastighetens innflytelse på isproduksjonen. Overensstemmelsen mellom målingene var gode. I det følgende er gitt en kort sammenfatning av måleresultatene:

1. Isforholdene avhengig fra vanntemperatur og strømhastighet.

Elvas evne til å tære på isen eller til å holde en råk åpen avhenger hovedsakelig av vannets hastighet og temperatur, f. eks. (se grafisk framstilling fig. 1 av forholdene i Nea):

Strømhastighet	Kritisk temperatur
0.2—0.3 m/sek	ca. 0.20° C
ca. 0.4 »	» 0.06° C
» 0.6 »	» 0.02° C
over 0.8 »	» 0.01° C

Selv om måleresultatene viser nokså stor spredning, særlig under forskjellige værforhold, kan en tydelig se at forat en elv skal islegges må strømhastigheten ikke overstige en viss grense. Øker strømhastigheten på en elvestrekning, f. eks. på grunn av reguleringen, til

Vinter	Ismengde i mill. m ³			Total	Merknader angående avløpsforholdene
	Selbusjøen Stokkhølen (14 km)	Stokkhølen Eet (8 km)	Eet—Flakne (10 km)		
1954—55 (febr.)	2.0	0.4	0.7	3.2	Ca. 25 m ³ /sek i des. til 7 m ³ /sek i mars.
1955—56 (mars)	1.6	ca. 0.9		(2.5)	Ca. 17 m ³ /sek i des. til 58 m ³ /sek i mars.
1956—57 (mars)	2.6		ca. 0.7	(3.3)	Ca. 52 m ³ /sek i jan. til 25 m ³ /sek i mars.
1957—58 (jan.)	1.5	0.9	1.2	3.6*)	Ca. 40 m ³ /sek.

*) I slutten av februar denne vinter økte ismengden inntil ca. 4 mill. m³. Ca. 70 % av denne mengden, som besto nesten bare av sarr og bunnis, var samlet ovenfor Rolset. Isfronten rakk helt opp til Aune i Tydal.

0.6 m/sek, vil råkene holde seg åpne selv om vannet bare har en temperatur på ca. 0.02° C. (Tilsvarende oppvarming fra et fall på ca. 8 m.) Ved enda større strømhastighet, f. eks. 1 m/sek, er den kritiske overtemperatur ikke mer enn noen tusendels grader. En vintertapping som lokalt øker strømhastigheten over denne kritiske grense vil forårsake at elva blir gående åpen og vil medføre stor isproduksjon i form av bunnis og sarr så lenge kulden varer.

Når en innsjø om vinteren gjennomstrømmes av betydelige vannmasser er det flere interessante forhold å legge merke til. Generelt kan en si at gjennomstrømningen i den overveiende del av en langstrakt innsjø er en meget langsom bevegelse av vannmasser med stort strømførende tverrsnitt, avhengig av bunnens topografi. I de dype partiene blir strømmingens rolige nabolag etter hvert nedover trukket inn i bevegelsen, mens strømmen selv avtar i styrke. Det dannes da en blandings- og bremsesone. Undersøkelser viser at de gjennomstrømmende vannmasser vil likevel ganske snart finne plassen sin der det naturlig hører hjemme etter temperaturen og beveger seg som et mer eller mindre skarpt avgrenset strømdrag videre nedover. Dette er grunnen til at vannmasser med forholdsvis høy temperatur i sjøer med stort og jevnt dyp kan flyte kilometerlange strekninger uten å tære noe vesentlig på isen. (F. eks. opptil 2° C i Norefjord.) Det er bare i de partier av sjøen hvor tverrsnittet blir innsnevret at en merkbar omrøring av vannlagene under isen finner sted og bringer varme opp som reduserer isveksten eller tiner allerede dannet is. Dette gjelder først og fremst for innløps- og utløpsos, og ellers for de smale og grunne partier av sjøene.

I sjøer med stor reguleringshøyde kan strømningsforholdene bli vesentlig forandret ettersom sjøen nedtappes, så at partier som har sikker is ved høy vannstand blir usikker ved lav vannstand.

De utførte hastighetsmålinger i Bromma (Hallingdal), Slidrefjord og Norefjord, viste at det fantes mer eller mindre utpreget temperaturskiktninger i vannet så lenge strømhastigheten ikke oversteg noen få cm/sek. I tverrsnittet hvor hastigheten oversteg 5 cm/sek forsvant skiktningene mer og mer. Hvis strømmen var sterkere enn 10 cm/sek fantes ikke merkbare temperaturskiktninger i vannet.

2. Stabilisering av isforholdene.

En kritisk overflatehastighet i en åpen elv er ca. 0.6 m/sek. Drivende sarr og isflak vil ved større strømhastigheter ikke feste seg til strandiskantene og heller ikke stoppe mot en isfront, men dukke under isen og fortsette under isdekket til de blir avleiret på nedenforliggende strøk hvor strømhastigheten er mindre. Dette fører til store drivis- og sarransamlinger, særlig i de nederste slakke partiene i et regulert vassdrag, og medfører oversvømmelser, utgravninger av elvemæl og

andre ulemper. Undersøkelsene viser at jo større de sarrproduserende arealer er, desto større isansamlinger og større skader.

Stabilisering av isforholdene i en stri elv foregår ved hjelp av avtrapping, dvs. det kreves en viss ismengde på de strie elvepartiene for å stuve opp vannstanden før isleggingen kan fortsette oppover. Ved økt vassføring renner elva mer i sammenhengende stryk og det kreves atskillig større ismengder og større oppstuinger før isforholdene kan stabilisere seg. Et utdrag av de maksimale målte ismengdene i nedre del av Nea for observasjonsperioden 1954—58 er vist i følgende tabell. Eksempel på bearbeidelse av ismengdemålinger se fig. 2.

En tid etterat isen har lagt seg vil vannet som regel skjære seg ned i ismassene. Som følge av dette oppstår det selv i sterk kulde årvisse, langstrakte råker i strømdraget, som i flatemål representerer den kjøleflate som er nødvendig for å oppveie varmetilførselen. (Se foto fig 3. Stabilisering av isforholdene i Glomma ovenfor Koppang.)

3. Isganger.

Ved noe sterkere fall kan isdammene bli så høye at de brytes ned av vanntrykket, særlig under vekslende

ISFORHOLDENE avhengig fra VANNTEMPORATUR
og STRØMHASTIGHET
(etter målinger i Nea vinteren 1954—55 av statshydrolog Flåfjord)

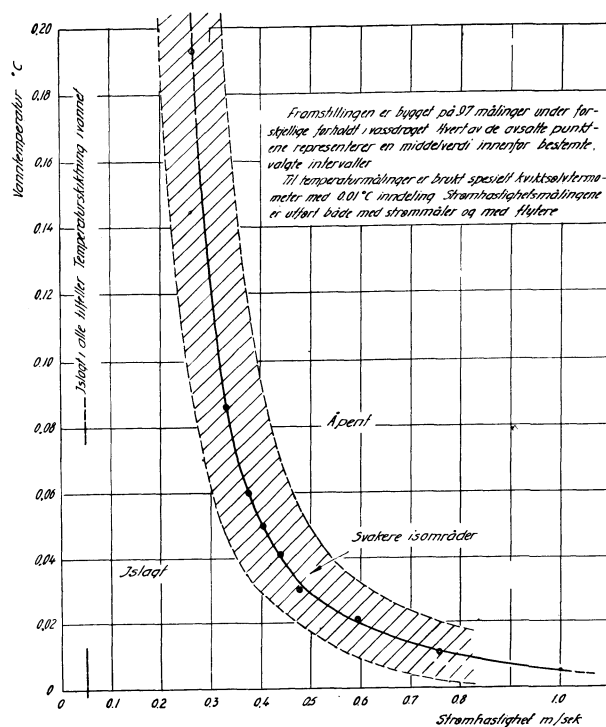
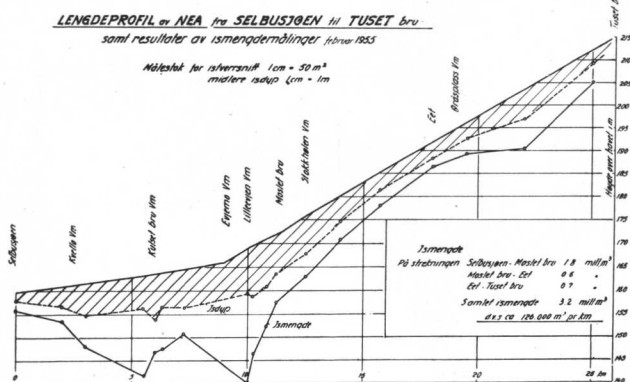


Fig. 1.

Spørsmålet om reguleringens virkning på slike vinterisganger er stadig omstridt, og forholdene varierer fra sted til sted. Ved en økt vintervassføring, som en oppnår ved reguleringen, kan isproduksjonen og risikoen for isganger bli meget større. Dette er i høy grad avhengig både av elvens lengdeprofil og elveleie. Varmeavgivelsen øker proporsjonalt med overflatearealet,



mens virkningen av den dynamiske oppvarming øker i høy grad med vassføringen. Et viktig spørsmål blir da hva som øker mest, avgivelsen eller tilførselen. Videre er forholdene i høy grad avhengig av manøvreringen ved vintertappingen.

STADSTILLEGG

17. januar 1958 vart det sett ned ei nemnd «Stedstilleggskomiteen» som skulle sjå på dette spørsmålet for heile landet. Denne nemnda kom med tilrådinga si 24. januar 1959. Det syntte seg at den hadde delt seg i eit fleirtal og eit mindretal. Fleirtalet meiner at i Oslo, Bergen, Trondheim og Nord-Norge bør statstestemennene få eit tillegg.

Gruppe	III	bør få		kr.	600.00
»	II	»	»	»	360.00
»	I	»	»	»	240.00

I spørsmålet om kva for område som skal vere med og få tillegg har fleirtalet delt seg. Tre av dei seier at: «Som en rimelig løsning vil det peke på at man her bygger videre på den huseleietilleggsordning som i mange år har vært praktisert ved Norges Statsbaner og som omfatter alle byer med jernbane». Dei to andre i fleirtalet meiner at utanom Bergen, Oslo og Trondheimområdet og Nord-Norge er det få stadar som bør være med.

Mindretallet i komiteen meiner at det ikkje bør være noko stadstillegg. Serleg har dei lagt vekt på at det er so mange «ikke målbare faktorer» og at desse i praksis har mykje å seie. Desse faktorene går stort sett i Oslo, Bergen og Trondheim sitt favor og gjev føremonar som veg opp dei større levekostnadane som kan mælast. For Nord-Norge er det motsett, der er «ikke målbare faktorer» i disfavor.

For å få greie på kva folk meiner om spørsmålet har eg spurt ein del:

Oving, Foss, Hamar. Einaste staden det bør kome på tale med tillegg er Nord-Troms og Finnmark. Det syner seg at kan folk skaffe seg arbeide og hus so reiser dei til storbyane, so der er det føremonar nok.

Fullm. Bruvoll: Finn tillegg rettferdig for Nord-Troms og Finnmark, elles ikkje.

Sekretær Wathne: Vil ikkje setje seg mot tillegg om det var opp til han.

Fullm. Lund: Heilt på sin plass so dyrt som det er i byen.

Ing. Fossheim: Treng litt større utkome i storbyane, for det er so mykje dyrare å leve. Og sjølvsagt i Nord-Troms og Finnmark.

Siviling. Gudal: Vil gjerne ha lønnstillegg, men er mot å få stedstillegg, det er urett.

Siviling. Nicolaisen: Meinat at fleirtalet i nemnda er kome fram til det rette.

Etter red. si meining står mindretalet mykje sterkare med si tilråding enn fleirtalet.

Den statstenestemannsstanden som ein finn jamnast delt ut- over landet er lærarane. Lærarar har det og vore lite av i lang tid, so mange krinsar har nytta lærar utan lærarutdanning. Der det er vandast å få lærarar trengst vel mest om stadstillegg skulle ein tru. Det syner seg at for heile landet under eitt var det i 1958 om lag 13 prosent lærarar uten full utdanning. I some område på Vestlandet er det oppe i 30 prosent, det same er det for heile Nord-Noreg under eitt. Oslo har om lag 6 prosent utan full utdanning, men i Oslo er minste-kravet for desse lærarane eksamen artium. Andre stader må dei ta til takke med realskulle, eller mindre.

Ser ein på desse tala so er det ikkje mykje rimeleg at det vert slike tillegg på dei stader som har lettast for å skaffe seg tenestemenn.

Sigurd Nesdal.

Forbyggings-, senkings- og flom- skadearbeider



Litt statistikk.

Forbyggingsanleggene er ujevnt fordelt utover landet. En kan si at de til en viss grad grupperer seg distriktstvis i og med at det er enkelte elver som foruten å være «stribare» har bredder som er mer sårbare enn andre. Slike elvebredder må derfor beskyttes med forbygginger for å hindre at dyrket og dyrkbar jord, veger og bebyggelse blir oversvømmet, eller enda verre — revet bort.

Av slike «vanskelige» elver kan nevnes:

Julaelv og Tanaelv i Tana, Eibyelv og Altaelv i Alta, Kautokeinoelv i Kautokeino, Reisaelv i Nordreisa, Målselv i Målselv og Øverbygd, Saltdalselv i Saltdal, Beiarelv i Beiarn, Verdalselv i Verdalen, Stjørdalselv i Hegra, Gaula og Orkla i Sør-Trøndelag, Surna i Surnadal, Driva i Sunndal, Usma (Øksendalselv) i Øksendal, Valldalselv i Norddal, Stordalselv i Stordal, Vulu i Lom, Finna i Vågå, Etna i Etnedal og Nordre Land, Glomma (vesentlig i Hedmark) og Flagstadelta i Vang og Furnes.

Etter søknad fra grunneiere eller oppsittere i ødelagte eller truede distrikter foretar Forbygningsavdelingen undersøkelser og utarbeider planer for nødvendige beskyttelsesarbeider. Overslagene for disse kan variere fra et par tusen og opptil flere hundre tusen kroner.

Finner hovedstyret at et arbeid er økonomisk berettiget, blir overslagsbeløpet bevilget på vassdragsbudsjettet mot en fastsatt kvotadel fra distriktet.

I nedenstående tabell er gitt en oversikt for siste 10-årsperiode (1948/49—1957/58) over antall avgitte planer, overslag for disse, gitte bevilgningsbeløp på vassdragsbudsjettet samt antall uekspererte søknader.



Korreksjon og forbygging av Unsetå ved Marken, Øvre Rendal.

Budsjett- år	Avgitte planer				Anbefalt bevilget på Vassdrags- budsjettet mill. kr.	Antall uekspererte søknader ved term.s utgang
	Antall			Over- slag mill. kr.		
	Nye	Revi- dert	Tils.			
1948/49	107	19	126	7.7	3.0	168
1949/50	90	27	117	5.8	3.8	184
1950/51	103	29	132	5.3	2.5	131
1951/52	41	25	66	3.7	2.3	146
1952/53	53	15	68	6.4	3.8	188
1953/54	91	14	105	5.5	7.9	274
1954/55	101	15	116	7.7	7.5	285
1955/56	61	13	74	10.0	6.8	258
1956/57	96	9	105	6.8	8.0	343
1957/58	118	10	128	11.8	11.7	370
Sum	861	176	1037	70.7	57.3	

De «vanskelige» elvene har i årenes løp kostet staten og distriktene millioner av kroner i form av utførte forbygginger og andre beskyttelsesarbeider.

Foruten vanlige elveforbygginger planlegger og utfører avdelingen senkingsarbeider for innvinning av ny dyrkingsjord eller for å senke flomvannstandene mest mulig.

Etter at avdelingen, etter krigen, anskaffet sin egen maskinpark (bulldozere, gravemaskiner m. v.) har en også utført tildels betydelige korreksjoner og utrettinger av elveløp.

I nedenstående tabell er gitt en fylkesvis oversikt pr. 30. juni 1958 over antall påbegynte, men ikke ferdige anlegg samt overslag og medgåtte utgifter til disse. Videre er tatt med fylkesvis fordeling av distriktsvedtatte, men ikke igangsatte anlegg pr. 30. juni 1958 og overslag for disse. Sist i tabellen en fylkesvis fordeling av medgåtte utgifter i siste 10-årsperiode (1948/49—1957/58).

Fylke	Pr. 30. juni 1958					I siste 10-års- peri- ode med- gått mill. kr.
	Påbegynte ikke ferdige anlegg			Distrikts- vedtatte ikke igangsatte anlegg		
	Antall	Over- slag mill. kr.	Med- gått mill. kr.	Antall	Over- slag mill. kr.	
Finnmark	33	4.443	3.028	4	0.291	3.192
Troms	41	3.603	3.406	26	0.979	3.865
Nordland	36	2.034	1.694	21	0.606	2.249
Nord-Trøndelag ..	40	3.428	2.993	12	0.534	4.597
Sør-Trøndelag ..	42	2.849	2.254	36	0.767	4.742
Møre og Romsdal	87	5.855	4.710	37	1.049	5.275
Sogn og Fjordane	72	4.866	4.082	36	0.349	3.749
Hordaland	25	2.096	2.001	3	0.028	2.009
Rogaland	5	0.161	0.080	—	—	0.156
Vest-Agder	1	0.038	0.034	—	—	0.006
Aust-Agder	1	0.980	1.082	—	—	0.867
Telemark	8	1.499	1.482	2	0.048	1.460
Vestfold	2	0.128	0.084	1	2.000	0.065
Oppland	26	4.578	4.909	5	0.741	4.698
Buskerud	11	0.398	0.339	8	0.079	0.576
Hedmark	26	4.676	3.399	15	2.166	4.212
Akershus	3	0.537	0.583	—	—	0.673
Østfold	1	0.305	0.314	—	—	0.121
Sum	460	42.474	36.474	206	9.637	42.512

Fr. Helland.

Personalforandringer i etaten

I. kvartal 1959

Tilsettelser:

Guterud, Willy	mek. reparatør	Nore kraftverk
Berg, Erna	kontorass. I	Tokke kr.anl.
Wigum, Odd Inge	ingeniør I	T
Holth, Edith	kontorass. I	A
Olsen, Edvin J.	ingeniør I	E
Wennevold, Rolf	kontorass. I	Tokke kr.anl.
Tynes, Gunnar	kontorass. I	Røssåga kr.anl.
Finneide, Per	maskinist	Glomfjord kr.verk
Fauske, Reidun Follestad	kontorass. I	A
Røste, Gudbrand	avd.ingeniør II	Fjernledn.ktr.
Vik, Knut Ivar	konstruktør II	K
Jacobsen, Petter	maskinist	Glomfjord kr.verk
Jensen, Paal Mangor	ingeniør I	3. distrikt
Myrvang, John	oppsynsmann	Settefiskanal. (Aura)
Jacobsen, Gunnar	materialass.	K

Opprykking i lønnsklasser:

Eidet, Kjell	avd.ing. II	K
Godal, Karen	fullm. II	F
Berg, Anna	fullm. II	K
Kvålen, Klara	kontorass. I	Tokke kr.anl.
Nilsen, Synnøve K.	kontorass. I	Tokke kr.anl.
Tronrud, Knut	avd.ingeniør I	B
Dahl, Tormodur	avd.ingeniør II	Glomfjord kr.verk
Berg, Arne	avd.ingeniør I	Fjernledn.ktr.
Steen, Kalle J.	maskinmesterass.	Glomfjord kr.verk
Goyer, Reidar	overingeniør II	E
Abildgaard, O.	konstruktør I	B
Breiby, Knut	sekretær I	B
Ljøseth, Ljot	konstruktør III	Innset kr.anl.
Øyvann, Åge	konstruktør III	Fjernledn.ktr.

Fratredelse etter egen oppsigelse:

Jørgensen, Trygve	tekniker	H
Petlund, Ragnar	avd.ing.	Røssåga kr.anl.
Høitomt, Torbjørn	konstruktør	E
Flink, Bjørg	fullm.	Tokke kr.anl.
Angard, John	fullm.	Innset kr.anl.

Fratredelse etter oppnådd aldersgrense:

Waalder, Kitty	fullm.	E
----------------	--------	---

Smånytt

Adresseforandring.

Norges Teknisk Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) har flyttet, og den nye adresse er Gaustadalléen 30, Blindern. Nytt telefonnr. 69 60 80.

Dødsfall.

Brukskunstneren, overlærer ved Statens håndverks- og industri-skole, Sverre Pettersen, mannen som laget etatens emblem, døde 15. mars. 75 år gammel.

Utstilling.

Universitetets Oldsakssamlinger vil i mai i år lage en utstilling av funnmateriale fra de nærmere 7000 år gamle steinalderboplas-ser, som det er funnet spor etter ved utgravninger i forbindelse med reguleringen av Tokke-Vinjevasdraget. (Tokke kraftanlegg.)

Avansementstillinger.

Forhandlingene om nye avansementstillinger i sentraladmini-strasjonen — med utgangspunkt i justeringsforhandlingene i 1958 er nå avsluttet. Resultatet ble: 356 avansementstillinger, 42 konsu-lent I, 74 konsulent II, 133 førstesekretærer, 40 fullmektig i sær-klasse og 67 fullmektig I. Hertil kommer 40 personlige opprykk til førstesekretær for sekretærer med høyere utdannelse og 6 flytt-bare fullmektig I-stillinger.

Deltakelse i møter og konferanser.

Avdelingsdirektør J. R. Søgne (H) og overingeniør Arne Arne-sen (V) er i statsråd oppnevnt som medl. av en delegasjon til å

føre forhandlinger i Moskva med en finsk og sovjetisk delegasjon om avtale i forb. med regulering av vannstanden i Enaresjøen.

Avdelingsdirektør T. Hodne (T) deltok i CEE-møte i Lyon 20.—30. april.

Avdelingsdirektør O. Tronsgaard (F) deltok som norsk obser-vatør på en FAO-studiereise til Hellas og Tyrkia i tiden 19. april til 2. mai.

Kontorsjef T. Gran (Tokke) er gitt tillatelse til deltaking i AFF's kurs i administrasjon 1959 på Solstrand ved Bergen i år.

Kursdeltakelse.

Ved et kabelkurs som Statens tekn. institutt holdt i Glømen i mars i år, deltok bl. a. 3 mann fra Glomfjord Kraftverk.

Overingeniør Odd Johannessen (B) og avd.ingeniørene T. Vinje og R. Thomessen (Tokke) deltok i en konferanse om fjellspreng-ningsteknikk som ble holdt i Stockholm i dagene 12. til 14. febr.

Syssetsettingen.

Pr. 1. april i år var det ved anlegg under NVE beskjeftiget 278 funksjonærer og 2077 arbeidere. Tallene i fjor var henholdsvis 288 og 2044.

SVARTISANLEGGET

9. mai 1959 kl. 9.15 trykket storbasen Hans Andreassen, Saltdal, av for gjennomslagssalvene.

Som foran fortalt, ble tunnelen delt i to under bresjøen slik at det ble to gjennomslag. Det gjensto 3—4 m fjell ut mot bresjøen, og vanntrykket over var ca. 40 m. Det ble boret 160 og 125 hull i henholdsvis høyre og venstre propp, og ladningen var 425 og 280 kg dynamitt. Begge gjennomslag var vellykket. Det tok 6½ min. fra skuddene gikk til vannet strømmet ut av tun-nelen.

Vi gratulerer med vel utført arbeid.

Praktikantutveksling.

Følgende utenlandske studenter er gitt tillatelse til praktikant-tjeneste i sommer:

Konstantin Lochner, Vest-Tyskland (Innset).
Zbingniew Strylekti, Polen (Tokke).
Fiz Marino, Italia (Røssåga).
A. Agad Sing, India (Nore).
M. A. Rahi, Pakistan (Nore).
N. R. Patel, Tanganjika (Nore).
P. E. Pevera, Ceylon (Nore).
A. Axad Sing, India (Nore).
Adam Wysocki, Polen (H).
K. C. Schukla (Aura og Røssåga kr.verk).

Nytt klubbstyre i Smestad klubb for 1959, avd. 61, NEKF

Formann: Jack Torsvald.

Sekretær: H. Sletta.

Kasserer: Torbjørn Gran.



Maskinmester Lars Larsen

Det var et trist budskap vi fikk søndag 25. januar — maskinmester Larsen var død. Selv for oss som hadde arbeidet sammen med ham i årtier, og kjente til at han i den senere tid hadde et svekket hjerte, kom likevel budskapet helt overraskende.

Maskinmester Larsen var født på Voss 28. novem-ber 1899, og ble således vel 59 år. Sin barndom og ungdom levde han i Nordland og begynte som ung gutt ved Glomfjord Aktieselskap. Gjennomgikk Oslo Elementærskole 1925—26 og kom til Smestad Trans-formatorstasjon som maskinist 1928. Hit til Flesaker kom han høsten 1930 som maskinmester og hadde siden sitt virke her. Som oss andre dødelige vesener kunne vel Larsen ha sine feil og mangler, men han ønsket alltid å stå på god fot med alle mennesker. Vi beklager dypt hans plutselige bortgang — og lyser fred over hans minne.

Solvarme som energikilde

Fra de eldste tider har menneskene drømt om å utnytte naturkrefter som vind, tidevann, fossekraft og solvarme til energiskapende prosesser. Det er nok bare fossekraften som til dags dato er blitt effektivt utnyttet i stor målestokk.

Solvarmen er jo en forutsetning for alt liv på jorden, men det har hittil vært forbausende lite direkte industriell utnyttelse av den. Det har vært så ulike mye lettere å nytte kull og olje, men etter hvert som disse energikilder avtar må vi se oss om etter mer evigvarende, og det er vel fornuftig ikke å basere alt på atomkraften.

Nå er ikke Norge med sin nokså arktiske beliggenhet og sin rikelige vannkraft av de land som først kommer på tale ved utnyttelse av solvarmen, men norske ingeniører er som kjent eksportvare, også til de mer tropiske strøk av jorden.

*

Hvor stor er så den effekt som tilføres jorden fra solen?

Strålingsintensiteten loddrett stråleretningen utenfor atmosfæren, ofte kalt solkonstanten, er om lag 1.4 kW/m^2 . Regner vi jordens radius lik 6400 km, blir den totale effekt som når atmosfæren lik 180 000 millioner MW. Til sammenlikning kan nevnes at dette er over 100 000 ganger mer enn den utbyggbare vannkraft i verden.

Vi har således en betydelig evigvarende energireserve her, dersom bare de praktiske vansker ved utnyttelsen kunne overvinnes.

Hele stråleeffekten vil ikke nå jordoverflaten. En del stråler vil reflekteres, en del vil avbøyes av luftmolekyler, vanddamp og støvpartikler og en del vil absorberes i atmosfæren. Når solstrålene kommer skrått inn mot jordoverflaten vil deres vei gjennom atmosfæren være lenger enn når de faller loddrett inn og dermed vil tapene i atmosfæren bli større. Ved havets overflate vil alt etter forholdene mellom 20 og 85 prosent av strålene nå fram på klare dager.

Nå er som kjent himmelen ikke alltid blå, men strålingen i skyet vær er nesten umulig å beregne. En må derfor basere seg på gjennomsnittlig antall soltimer for året. Sør-Norge har 1600—2000 soltimer for året, de mest solrike strøk, f. eks. Sahara, har ca. 4000 soltimer pr. år.

*

En fascinerende tanke som har ført til en del teoretiske spekulasjoner er å omdanne solstrålene direkte til elektrisk energi. De praktiske vansker synes imidlertid å være for store i dag for en slik direkte omforming i større målestokk.

Vanlige fotoelektriske omformere og termokors har en virkningsgrad på om lag 1 prosent og lages bare for svært små effekter. Telefonselskapet Bell Company i USA har laget en silisium halvlederomformer med en virkningsgrad på 11 prosent. Det var denne amerikanerne nyttet som såkalt solbatteri i noen av sine satellitter som etter mange viderverdigheter kom ut i sine baner.

De praktiske anvendelser går imidlertid i dag stort sett ut på å anvende varmestrålene i sin «naturlige» form. Det kan da skilles mellom direkte anvendelse og konsentrasjon av strålingen ved hjelp av speil.

Ukonsentrert stråling anvendes først og fremst der solvarme nyttes til husoppvarming. I USA er det bygd mange prøvehus, til dels også større kontorbygninger, der oppvarming og luftkondisjonering er basert på solvarme. For noen av disse husene er det publisert en hel del data både for selve konstruksjonen og for driftsresultatene.

Et typisk solvarmeanlegg i hus kan være bygd opp slik: En vegg eller et tak av svartmalte aluminiumsplater har innebygd røspiraler der vann sirkulerer for å varmes opp. Fra spiralene kan vannet sirkulere direkte gjennom radiatorer eller via en stor varmeisoleret vanntank. Vanntanken virker som et varmereservoar som nyttes om natten og i skyet vær. Skal oppvarmingen bli tilfredsstillende må vanntanken dimensjoneres rikelig og isoleres godt og dette utgjør en stor del av anleggsomkostningene. En kan redusere tanken en del ved å innføre en varmeveksler bestående av en fordampner og en kondenser med eget vannkretsløp drevet av en egen pumpe. Når vannet fordampner må det tilføres varme som tas fra vanntanken og ved kondensasjonen avgis varme som tilføres radiatorene. Ønsker en kjølevirkning kan prosessen koples om.

I solrike strøk med stabile værforhold har soloppvarming av hus vist seg tilfredsstillende og kan nok kanskje få en vis betydning i framtida.

*

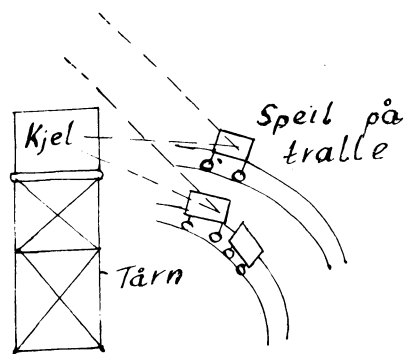
I USSR er det drevet endel eksperimenter med solvarme for produksjon av elektrisk energi via dampkraft og det er bl. a. bygd et forsøkskraftverk på 11.5 MW. Her må strålingen konsentreres for å få høy nok temperatur på dampkjelen (ca. 450°C). En har her valgt å la ca. 1300 reflektorer satt sammen i 23 «tog» gå på skinner rundt et tårn der dampkjelen er plassert. Ettersom solen går over himmelen følger reflektorene med og også elevasjonen innstilles automatisk. Slike automatiske følgesystemer er styrt av fotoceller og kan bli meget nøyaktige.

Skal slike solkraftverk lønne seg, må det være svært høye transportkostnader for brennstoff og de geografiske og klimatiske forhold må være gunstige. En må selvfølgelig samkjøre med vannkraftverk, konvensjonelle varmekraftverk eller atomkraftverk.

*

Den franske forsker Felix Trombe har sammen med en rekke andre bidradd sterkt til å utvikle metoder for smelting av metaller ved hjelp av solvarme. Det er i dag konstruert og i drift en rekke «solovner» i samtlige verdensdeler og på dette område har en allerede hatt stor nytte av solvarmen i forskningen. En kan nemlig oppnå meget høye temperaturer og få produkter av større renhet enn ved vanlige smelteovner. Ved utforskning av nye legeringer i fly- og rakettbyggingen er det blant annet nyttig solovner.

Teoretisk kan en oppnå den temperatur som opptrer på solens overflate (ca. 6000° C) i brennpunktet av et perfekt parabolisk speil. Så høyt kommer en ikke på grunn av tap i atmosfæren og ufullstendige speil, men en har i dag solovner som gir temperaturer på 3500—



Arrangement for dampproduksjon ved hjelp av solvarme.
(Forsøkskraftverk USSR.)

4000° C. Effekten av disse ovnene er fra noen få kW og opp til 1000 kW eller mer.

Utnyttelse av solvarmen i industrien og hjemmene er foreløpig bare på eksperimentstadiet og det er for tidlig å si noe om de økonomiske forutsetninger den vil ha.

Land med gunstige forhold for utnyttelse av solstrålingen er ofte nokså energifattige når en unntar visse oljesentra. Samtidig er elektrisitetsforsyningen lite utbygd. Det er ikke usannsynlig at solvarmeprosjekter vil få en viss betydning i slike strøk, i alle fall som supplementenergikilder.

Som en kuriositet skal til slutt nevnes at det er konstruert en paraplyformet solkoker som også kan legges sammen som en paraply og som har en anordning for feste av kokekar på «skaftet». Skal man en tur ut i ørkenen der det som kjent er massevis av solskinn, men intet brensel, kan en bare ta med denne solkokeren og koke kaffe på den — om en finner vann da.

E. O.

Ingi orsaking, takk.

Oppslag ved porten til ein større fabrikk:

Alle søknader om permisjon på grunn av forkjølelse, hovudverk, barnedåp, gravferder og liknande, må innleverast til personalsjefen seinast dagen før kampen skal spelast!

Ku-rock

Bestemor og vesle Torunn, tre og eit halvt år, skulle stå og sjå på då kyrne vart utslepte første gongen om våren. Kyrne var heilt ville, sette bakenden i veret og hoppa og spratt. Då ropa Torunn:

— Sjå bestemor, no dansar dei Rock'n Roll!

Hm!

Skal du heim og laga middag, seier du. Er kona di sjuk?

— Nei, ho er svolten.

Berit og Brita.

Friarar er vi
om vona er lita
Nynn om a Berit,
så får du a Brita.
Drøm om din sten
at du sit på eit fang.
Danse mi vise,
gråte min sang.

Einar Skjæraasen.

Ikkje til teneste.

Løytnanten: — Tenk deg 46, at du ein mørk kveld står på post. Brått dukkar det opp ein skapning bak deg og legg eit par kraftige armar om deg so du ikkje kan bruka geværet. Kva skal du ropa då?

— Slepp meg Kristine!

*

Fagfolk vert alltid rasande når eit vanleg menneske finn på noko dei sjølv ikkje har tenkt på.

(John Steinbeck).

Likevel.

Han Ola hadde laga heimebrent og lensmannen kom og skulle ta han i forhøyr: — Er du gift?

— Nei, det er eg ikkje, men eg har slite mykje vondt likevel, eg, sa han Ola.

Du ska itte trø i graset.

Du ska itte
trø i graset.
Spede spira
lyt få stå.
Men livet har
og e mening
du lyt sjå
og tenke på.
På Guds jord
og i hass hage
er du sjøl
et lite strå.

Einar Skjæraasen.

Verkeleg nok.

Ein mann kom ikkje so lite på ein kant inn på jernbanestasjonen i Bergen og bad om billett til Voss. Det fekk han. — Og so schkal eg ha ein billett te Rønning.

— Det er ikkje noko som heiter Rønning.

— Jasso, e de ikkje de no, sa mannen.

— Kvar ligg Rønning då?

— Ligg? Rønning ligg ikkje noken stad han, han set på benken der borte.

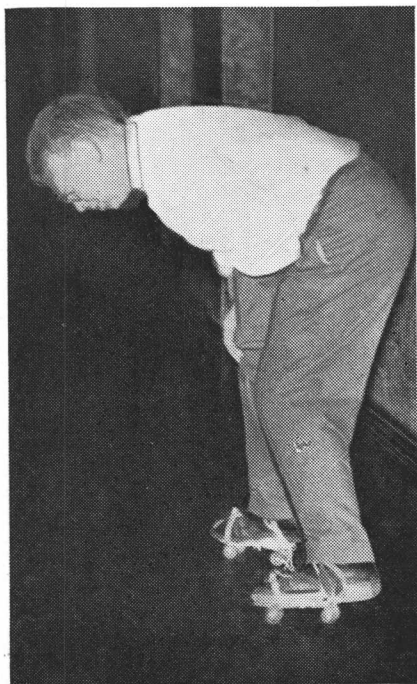
Og der sat Rønning, og litt pussa var han og!

Endestasjon.

Stortinget handsama i si tid spørsmålet om å skifta ut dei gamle doi på jarnbanestasjonane med vassklosett. M. a. vart det tala for og mot vassklosett i Brevik.

— Kan skjøna Brevik må ha skikkeleg vassklosett, sa stortingsmann Henrik Ameln. — Det er då ein endestasjon.

RASJONALISERING og RULLESKEISER



Generaldirektør Vogt lurar på om han skal
tore reise seg heilt opp.

I Handelsbygningen er lange gangar, og Rasjonaliseringsdirektoratet har lenge tenkt på korleis dei skal få korte inn gangtida. Gangtid i gangane er ikkje det same som gangtid til og frå arbeidet. «R.konsulenten for gangtidsinnsparring på ganger» har skreive ei lang avhandling om dette.

Vi siterar noko av det viktigaste: «Gangtid på ganger er forskjellig fra gangtid til og fra arbeidet. Gangtid på ganger foregår i arbeidstiden, altså etter at arbeidstiden er inntrådt, mens gangtid til og fra arbeidet er inkludert i arbeidstidens første og siste ende og den må da være «så lang at den er virkelig gang.»»

Gangtidsinnsparringskonsulenten har vore i arbeid i Vassdragsvesenet i 3 mnd. og prøva fleire måtar å spare tid. Han har kome til at einaste måten er å slutte å gå gangane, det må brukast rulleskeiser.

Då det er tida til toppane (sjefane) som er dyrast, har han heile tida teke desse med på prøvane. Berre direktørar har vore med pluss ein kontorsjef til tidtaking. Heile operasjonen har fått namnet «Frå gangdør til gangdør». I aprilsnarrnummeret «Administrasjonsnytt for 1960» skal det kome ein artikkel med alle resultat frå kurset. Det som kjem i «Fossekallen» er berre «foreløpig meddelelse».

Frå dør til dør i Handelsbygningen er lengste veg 120 m, med vanleg gangfart tek det 63 sek. å gå gangen eine vegen, men alle skal tilbake til si eiga dør, so det vert alltid to ganger 63 på ein ganggang, altså 126 sek. gangen. Gangtidsinnsparringskonsulenten har rekna med at direktørane må gå på gangen minst ein gang for dagen, «minimum 250 ganger i ein årgang. 126 sek.

gange 250 ganger = 31 500 sek. gangang pr. år, eller ca. 9 gangtimer pr. år.»

Den 30. februar 1959 vart det so sett i gang eit av «Rasjonaliseringsdirektoratets rulleskøytekurser» på gangane i Handelsbygningen. Utanom alle direktørane i Vassdragsvesenet, Statens rasjonaliseringsdirektør, konsulent og tidtaker var det ogso innbedde rasjonaliseringssjefane frå alle departement. Då det er på tale å bruke rutsjebane istadenfor heis i det nye bygget til Vassdragsvesenet var det og frammøtt rutsjebaneekspertar. Formannen i rulleskøyterasjonale var og innbedd saman med representantar frå rulleskøyterasjonale i dei andre nordiske landa.

Direktøren for Standard Oil var og innbedd sidan dei skulle levere smøringsoljen til dei rulleskeisene som vert bruka på kurset.

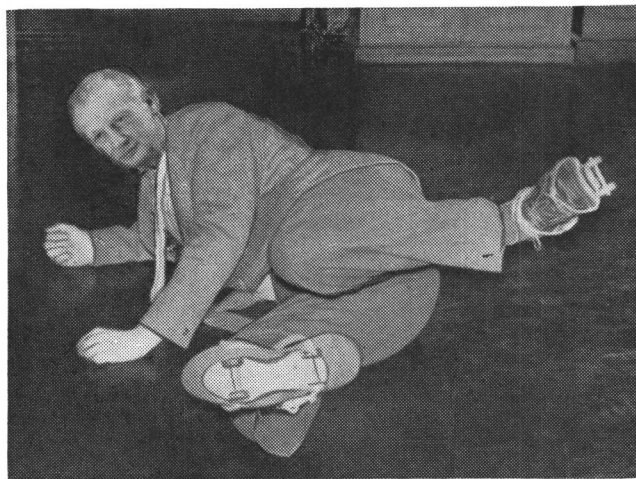
Først heldt R.direktøren tale om «Rulleskøytelagerproblemer i rasjonaliseringens tidsalder». Ein rutsjebaneekspert tala om «Farten nedover i statsadministrasjonen».

So tok øvinga til. Det verste var å få direktørane til å gå i takt. Konsulenten streva og svetta og tidtakeren turka turre tårer. Enden på visa vart at dei måtte slutte med felles start og gå kvar sin gong.

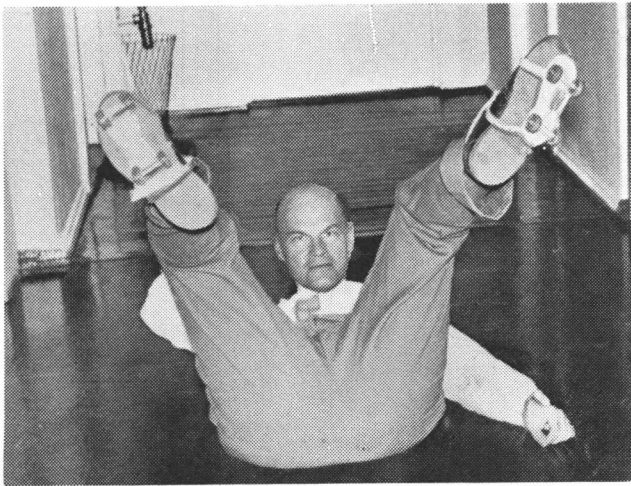
Øvingane desse tre månadene har gått med liv og lyst ein kveld annankvar månad. Gjennomsnittstida er no komen ned i 42.5 sek. pr. gang er 83 sek. framgang pluss bakgang 43 sek., togangsparring på tre mnd. 43 sek. gange 10 direktørar = 430 dir./sek. = ca. 7 dir./min. pr. gangdag = 7 dir./min. pr. dg. gange 250 dagar = 1750 min. innspart dir. gang tid pr. år.

Gangtidsinnsparringskonsulenten er svært nøgd med gangen, so snart han er ferdig med rulleskeisegangen skal han ta til med eit kurs nedgangsinnsparing saman med ein rutsjebaneekspert.

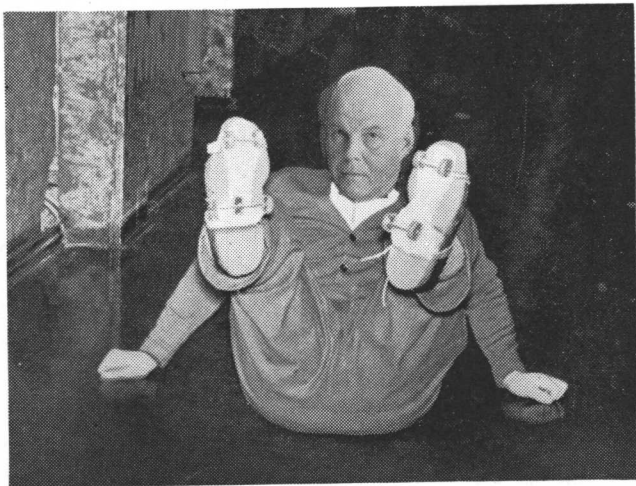
Etter at desse som no lærer rasjonalisering er rasjonalisera til gangs, skal dei gå over til å lære frå seg nedover lønnsklassevis, 21 lærer 20 og 20 lærer opp 19 osv.



Direktør Due datt.



Like born leikar best. Direktør Årset og direktør Bang datt likt.



Direktør Fjalestal: Eg tykte det sa «Bang» bak meg. Datt dei?

Alle som har gått eit slikt kurs kan melde seg inn i foreningen for rulleskøyte- og rutsjebanerasjonalisert VRRF, Vassdragsvesenets Rull-Ratsj Forening.

HØGTALARANLEGG

Den som hadde vanskelegast for å lære å gå på rullenskeiser var Broch Due. Til trøyst har han fått høgtalaranlegg so han kan kalla til seg alle folka sine lettvtint og greidt. Det løner seg some tider å væra tungnæme og.

DEPARTEMENTSSKIRENNET

II. mars 1959

Departementsrennet ble i år avviklet fra det gamle «Skimuseet». Arrangør var Utenriksdepartementet.

Det var fint vær og solen varmet godt. Alle gledet seg over å være fri fra kontoret, og til en fin tur i «Marka».

I omgivelsene og miljøet ved «Skimuseet» ble deltakerne snart grepet av konkurransespenningen. Rundt om så en løper som smurte ski, eller gikk omkring og spionerte eller spurte «storflygerne» hva de brukte. Og skal en dømme etter hva som ble brukt av klister og voks, så det ut som det var alle mulige føreforhold.

Det er et stort arrangement når det skal deles ut nummer til 5—6 hundre løpere, og få sendt disse av gårde til oppgitte tider, men de som var ansvarlige for rennet klarte det fint.

Først startet langrennsløperne i alle klasser, og til slutt de som gikk på idealtid. Da turen kom til disse siste, fór de av gårde som «virkelige langrennsløpere» så «idealtiden» i år ble mye bedre enn i fjor.

Etter rennet samlet vi oss i «Sportsrestauranten» til en bedre middag.

Premieutdelingen fant sted like etter middagen, og

stemningen steg høyt ettersom de heldige hentet sine premier.

Flere av Vassdragsvesenets deltakere fikk fine premier.

Etter premieutdelingen var det hyggelig samvær med dans.

Departementsrennet er et fint arrangement, men jeg vil foreslå at Vassdragsvesenet holder sitt eget renn.

Skiløper.

Av den offisielle premieliste som foreligger framgår at etatens tjenestemenn oppnådde følgende plasseringer:

Kl. III. Her ble avd.ing. O. Stokkebø (B) nr. 14. Kl. IV. Overing. Y. Mæhlum (B) tok 6. plass. I klassen Idealtid (herrer) ble det følgende premier: nr. 2, konstruktør B. Sletaune (F), nr. 10, sekretær K. Breiby (B), nr. 19, sekr. J. Døsvik (B), nr. 25, statshydrolog Ø. Aars (H), nr. 40, avd. ingeniør B. Stensrud (Bfj), nr. 49, avd.ing. K. Holien (B), og nr. 54, overing. R. Goyer (E).

Våre damer gikk utmerket på idealtid, og oppnådde følgende plasseringer: Nr. 28, underkass. S. Halvorsen (A), nr. 43, kontorass. R. Ekmann (E), nr. 52, kontorfullm. A. M. Nylén (B), nr. 53, kontorfullm. E. Tengberg (B), nr. 83, kontorfullm. J. Tande (H), og kontorfullm. B. Baken (I. dist.) fikk en hederlig 86. plass.

Vi skylder å gjøre oppmerksom på at det var over 500 deltakere. «Fossekalen» gratulerer premievinnerne.

70 år



Avdelingsdirektør Paul Broch Due fylte 70 år den 19. mai 1959. Han ble født i St. Paul, Minnesota, men var bare 4 år da familien reiste tilbake til Norge og slo seg ned i Oslo.

Broch Due tok artium i 1908. Etter å ha gått Oslo tekniske skole og 1. avdeling ved Krigsskolen, begynte han i 1911 på Norges tekniske høgskole og ble ferdig bygningsingeniør i 1914. Han var deretter 1 år ved Nordenfjeldske oppmålingskontor, 3 år ved ingeniør Kincks vandbyggningskontor og 1 år ved A/S Aura før han i 1919 begynte i NVE. Han kan således i år også feire 40-årsjubileum i etaten.

Broch Due startet sin løpebane i etaten på Noreanlegget. Han hadde rørgaten og kraftstasjonen som sin avdeling. I 1928 kom han inn til hovedkontoret, og opplevde der sparepolitikken og passiviteten i mellomkrigsårene. I 1935—36 ble han sendt til Finnmark og ledet byggingen av Mattisfoss kraftverk på 285 kW. Han hadde streng beskjed om å klare seg med kr. 246 000,00, som hans eget overslag lød på, hvilket han klarte. Han måtte vel nærmest telle spikrene og dynamittpatronene som ble brukt, skulle en tro.

I 1937 kom han igjen til Nore, da som byggeleder for fullføringen av Nore I og

nybygget Nore II. Denne gang var han der til 1946.

Etter krigen fikk NVE storanleggene Aura og Røssåga på halsen. Anleggene skulle i drift så hurtig som råd. Det var helt naturlig at Broch Due ble satt på denne jobben, og fra 1. juli 1948 ble han sjef for den nyopprettede Bygningsavdeling. Avdelingen måtte bygges opp fra grunnen, samtidig som planene for anleggene skulle fremmes og anleggsarbeidene startet opp m. m. I denne tiden utførte Broch Due et kjempearbeid, og det er for en stor del ham å takke for at arbeidene ble gjennomført så bra som tilfellet er. Det som imponerer en mest er den tilpasningsevne han viste ved omstillingen fra den «stillsferdige» drift han var vant til og til den intense maskindriften som nå fulgte. Han kjøpte på, kjøpte store, effektive maskiner som til dels ikke var prøvd her i landet før, osv. Det tok nesten pusten fra noen hver, og han fikk da også høre at enkelte betraktet ham som gal når det gjaldt maskiner.

Det følger mye ubehageligheter med en jobb som den Broch Due har hatt. Det har ikke manglet på episoder som ville bringe vanlige mennesker ut av balanse. Broch Due har heldigvis en velsignet evne til å ta situasjonene som de kommer, uten stort oppstuss. Hans uforstyrrelige ro, sammen med god helse, må være grunnen til at han ikke er helt utkjørt, men tvert imot fremdeles i finfin form.

Broch Due har opplevd flere omorganiseringer av NVE. Når det nå igjen er fremmet forslag om ny organisasjonsplan, har han sine ganske bestemte meninger om den. Vi er overbevist om at disse hans meninger må veie tungt til beste for NVE og den avdeling han har bygd opp.

I sine unge år var Broch Due meget sportsinteressert, spesielt i fotball og ishockey. Han spilte bl. a. på «Lyn»s norgesmesterlag i 1908, 1909 og 1910. I studenterevyen «Maxis» i 1913 i Trondheim hadde han stor suksess som ballettpike. Hans fotballen gjorde seg meget godt også da, sies det. I de senere år er det lesning som har interessert ham, og han er vel bevandret udi litteraturen, spesielt historien.

Den 13. januar 1954 ble Broch Due utnevnt til ridder av 1. klasse av Den kongelige St. Olavs orden.

Vi ønsker vår populære sjef alt godt i årene framover. Han fortsetter inntil videre som sjef for avdelingen.

saa.

Fratrædt



Fullmektig frøken Kitty Waaler sluttet i april måned etter eget ønske. Frøken Waaler kom til Vassdragsvesenet alt i 1917 og hørte således til etatens gamle garde. I de senere år ved Elektrisitetsavdelingen har hun deltatt i vel den betydeligste periode i Vassdragsvesenets historie hittil. Det kan nok bevitnes at det ikke har vært bare solskinnsdager, men var dokumenthaugen som størst og presset på topp, ydet frøken Waaler sitt beste med aldri sviktende interesse for språk og stil og framforalt sobert arbeid.

Med de beste ønsker om alt godt for framtiden takker vi hermed frøken Waaler for det gode samarbeid, idet vi håper at hun fortsatt vil opprettholde sin interesse for NVE og «Fossekalien» også i årene som kommer.

E. F.

Forbygningsavdelingen gratulerer arbeidsformann Hilmar Fiveland, Simodal, med 60-årsdagen 29. juni.

Avdelingsdirektør Søgner har sagt opp stillingen sin og fått avskil fra 1. august 1959.

Kolleger.



Overing. A. Bjerke Nilsen døde 10. mai 1959

Han var født i 1899 og blei soleis bare 59 år. Etter å ha teke ingeniørksamen ved den tekniske høgskole i Darmstadt i 1924 vart han tilsett i Nebb der han var heilt til 1948 då han kom til B.avd. i NVE. I B.avd. fekk han arbeid med den elektrotekniske prosjektering av N. Røssåga kraftverk. Mens Bjerke-Nilsen var tilsett hos Nebb hadde han millom anna stått for dei elektriske leveranser til Nore-anlegga og hadde soleis alle forutsetnader for å ta til med det kjempeprosjektet som Røssåga den gong var.

Ved sida av rik erfaring hadde Bjerke-Nilsen egenskaper som gjorde han vel

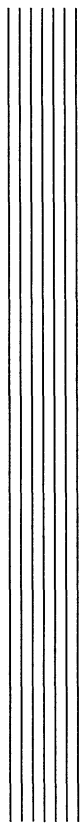
skikka til nettopp dette arbeid. Fyrst og fremst lyt me nemna hans uvanlege gode ordenssans og sympatiske arbeidsmetode. Han handsama alle saker svært grundig og inga avgjerd vart teke før saka var gjennomarbeida. Vi som var hans medarbeidarar lærte mykje av Bjerke-Nilsen på dette området og vi er taksame for det. Røssåga blei liksom Bjerke-Nilsens livsverk, og det er derfor ikkje so unaturleg at han, når 1 byggesteg var under fullføring, tok stillinga som driftsingeniør ved kraftverket i 1954. Han fekk då oppgåva å bygge opp driftsadministrasjonen ved kraftverket og legge til rette drift og vedlike-

hald. Hans sterke pliktkjensle medførte at han ved sida av vanleg kontortid også brukte mesteparten av fritida si til dette arbeid.

Hans helse var diverre ikkje so god lenge, og i 1955 fann han det best å slutte ved Røssåga og fekk stilling som overingeniør ved Kraftverksavdelingen i Oslo.

Vi vona alle at hans helse skulle betre seg og det kom derfor uventa på oss at han skulle gå bort i så ung alder. Vi vil sakne Bjerke-Nilsen med sitt rolege og stillferdige vesen og vi vil lyse fred over hans minne.

Eg er vatnet



Eg er vatnet. Eg var sylvet
då du tråla solsvidt lende
til oppkomekald eg stod der
og mitt to du munnturr kjende.

Eg er vatnet. Eg var sæla
då du stod i strålegovet
der vårløysingstung eg tordna
frå mitt fjell, mi storestove.

Eg er tam og eg er vill.
Sæl eg er ved det å svale.
Sæl når du meg høyrer tale:
d'er for deg at eg er til.

Jørgen Stang

