RAPPORT

18 1994

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Dag Bachke (red.)

VASSDRAGSTILSYNET
Årsoversikt 1993

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEK

TILSYNS- OG BEREDSKAPSAVDELINGEN

Omslagsbilde:
Første byggetrinn for den største steinfyllingsdammen for deponering av avgangsmasser ved gruvebedriften Titania A/S i Rogaland ble ferdig i 1993.
Foto : Dag Bachke

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

TITTEL Vassdragstilsynets årsoversikt 1993	**RAPPORT** 18
SAKSBEHANDLER Dag Bachke (red.), Vassdragstilsynets saksbehandlere	DATO April 1994 RAPPORTEN ER åpen
OPPDRAGSGIVER	OPPLAG 350

SAMMENDRAG
Organisering og bemanning av Vassdragstilsynet. Formell bakgrunn og arbeidsoppgaver. Div. eksempler på aktiviteter. Prosjekter knyttet til seksjonen. EDB. Økonomi.

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEK

EMNEORD/SUBJECT TERMS
Vassdragstilsynet

ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Trond Ljøgodt
avdelingsdirektør

Kontoradresse: Middelthunsgate 29
Postadresse: Postboks 5091, Maj. 0301 Oslo
Telefon: 22 95 95 95
Telefax: 22 95 90 00
Postgiro: 0803 5052055

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD 2

1. VASSDRAGSTILSYNET 8
   1.1. ORGANISERING, BEMANNING 8
   1.2. FORMELL BAKGRUNN 9
   1.3. ARBEIDSOPPGAVER 10

2. ARBEID I 1993 10
   2.1. EKSEMPLER PÅ AKTIVITETER 12
        - STORGLOMVASSDAMMEN 12
        - HOVEDDAM JUKLAVATN 14
        - LANGLIDAMMEN 16
        - DAM MØSVATN 17
        - SLAMDEPONIDAMMER 19

   2.2. PROSJEKTER, UTREDNINGER 20
        - SIMULERING AV FLODBØLGER 20
        - D.A.M. 24
        - TAPPELUKERS SIKKERHET MOT SKADER 25
        - DAMSIKKERHET I NYTT PERSPEKTIV 25
        - REVISJON AV DAMFORSKRIFTENE 28
        - FOU 29
        - RETNINGSLINJER I VASSBYGG 30

   2.3. INTERNASJONALT ARBEID 31

   2.4. INFORMASJON 32

   2.5. INTERNE KURS 33

   2.6. EKSTERNE KURS 34

   2.7. DIVERSE 34
        - VAREG/INNGRI 34
        - NNCOLD 35
        - BUDSJETT, ADM.,ETC 35

VEDLEGG

FORORD

DE SA VI IKKE VILLE KLARE DET - MEN VI GJORDE DET

Hvis vi for tre år siden hadde sagt at vi innen utgangen av 1993 ville ha gjennomført krav om internkontroll, formell kompetanse hos vassdragsteknisk ansvarlig, beredskap mot vassdragsulykker og lederopplæring, ville vi neppe blitt trodd. Men alt dette og mer til er kommet på plass i løpet av 1993: Vi gjorde det.

Bransjens egen forening, VR har ikke bare støttet oss i gjennomføringen, men også fulgt opp med å etablere et faglig forum for vassdragsteknisk ansvarlige, Vassdragsteknisk Forum (VTF).

Året 1993 er langt på vei blitt en milepæl for alle som er opptatt av vassdragssikkerhet. Vi vil rette en takk til alle som har medvirket i prosessen. Særlig vil vi rette en takk til fagmiljøet i det tidligere VR som vi håper bevarer effektivitet og målrettethet innenfor den nye Energiforsyningens Fellesorganisasjon.

Forholdet mellom NVEs sentrale funksjoner i Oslo og regionkontorene har også i 1993 vært under vurdering. Det finnes sikkert flere løsninger som kan være tilfredsstillende avhengig av de mål en setter opp for samarbeidet. For det nye NVE har det imidlertid vært viktig å understreke fagavdelingenes og seksjonenes ansvar for å oppnå resultatmålene. For Vassdragstilsynet med mer enn halvparten av medarbeiderene knyttet til regionkontorene, er det spesielt viktig at disse medarbeiderene entydig knyttes til seksjonen med dens mål, ressurser og arbeidsmåter.

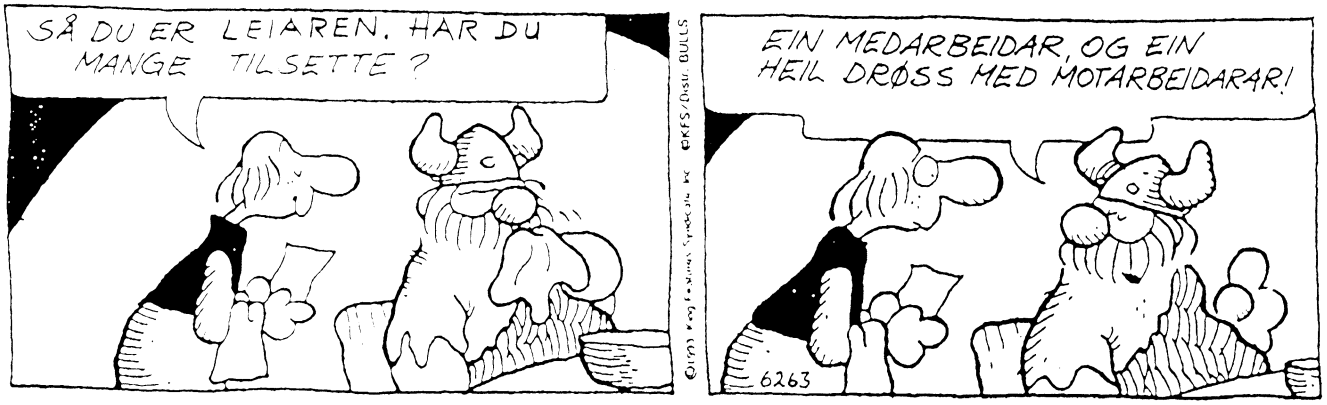
Avdelingen har fått flere internasjonale oppgaver i 1993. Den tredje verden har opplevd mange skuffelser med sine dammer og kvaliteten på utenlandske entreprenør- og konsulenttjenester. Behovet for kvalitetssikring gjennom fast opplagte damsikkerhetsrutiner er stort. Fra våren 1994 vil vi bidra med gjennomføring av årlige damsikkerhetskurs for kraftstasjonspersonell fra SADEC-landene i Kafue i Zambia. Skal vi møte etterspørselen etter bistand på dette området må flere av avdelingens medarbeidere etter hvert delta.

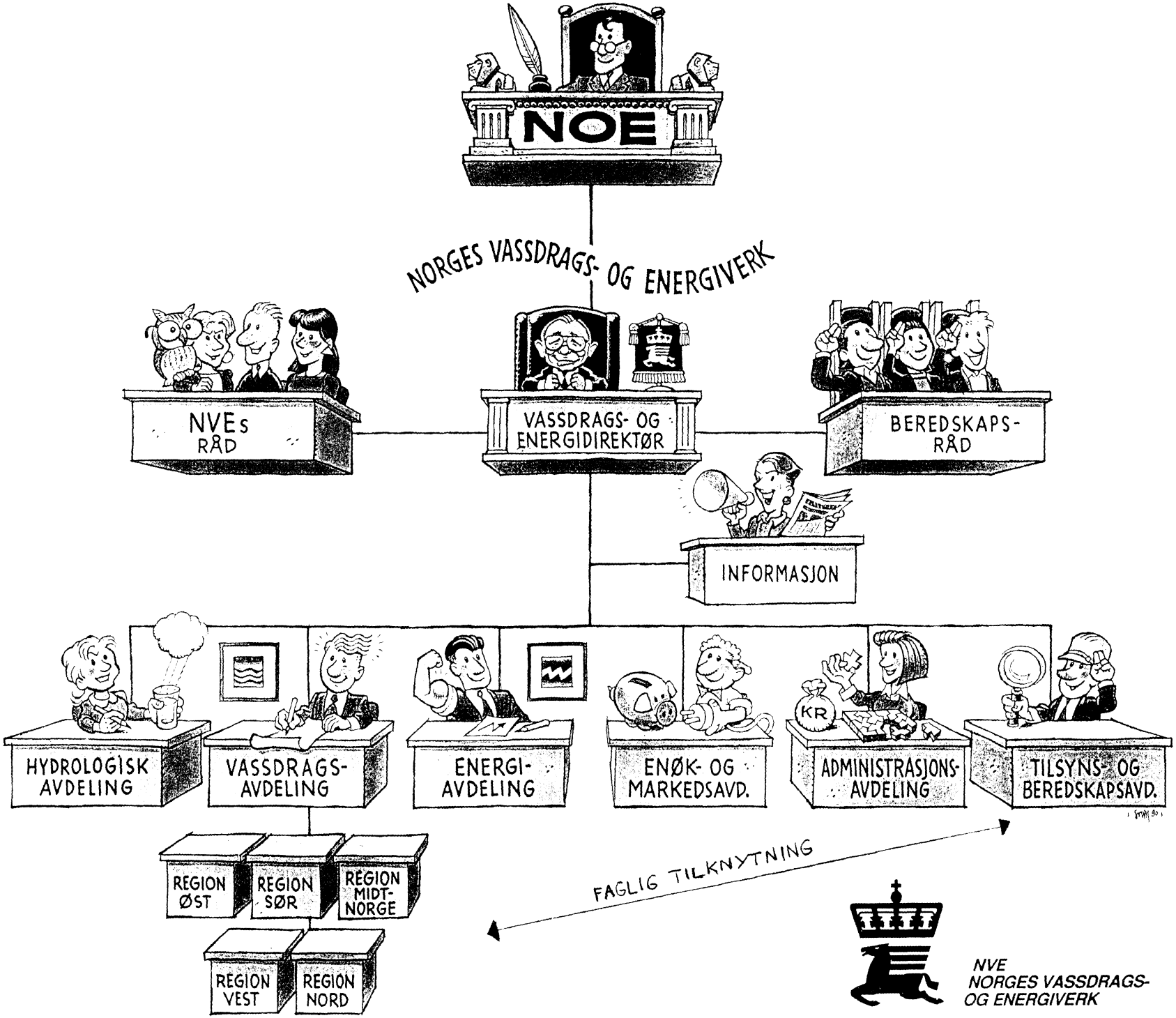
Etter konkurranse med andre ICOLD-medlemsland står Norge som vertsland for ICOLDs executivemøte sommeren 1995. Vi har påtatt oss sekretariatsoppgaven, og vil med økonomisk støtte fra Nærings og Energidepartementet gjøre det vi kan for å profilere et Norge som fremdeles står i teknologisk og ikke minst i økologisk forkant som vannkraftland.

Norsk natur har gitt oss utfordringer og fortrinn. Vår troverdighet på vannkraftområdet kan imidlertid ikke baseres på spektakulære studieturer og avansert presentasjonsmateriell. Det som til syvende og sist gjelder er at vi og bransjen kan enes om høy standard for egne anlegg og ta i bruk moderne teknologi og ny kunnskap også på bestående anlegg. Slik sikrer og fornyer vi vår anleggsformue og vår vannkraftkompetanse.

Med forsvinnende liten utbyggingsvirksomhet er det bare gjennom modernisering og ombygging av betående anlegg vi vil kunne dokumentere "state of art" for norsk vannkraftkompetanse. Vassdragstilsynet vil gjennom utvikling av nye sikkerhetsforskrifter legge grunnlaget for 2000-tallsteknologiens innføring i den bestående anleggsmassen.

Trond Ljøgodt
avd.direktør



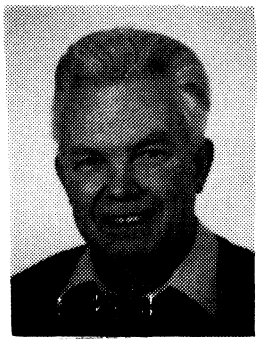

NOE
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
NVEs RÅD
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTØR
BEREDSKAPS-RÅD
INFORMASJON
HYDROLOGISK AVDELING
VASSDRAGS-AVDELING
ENERGI-AVDELING
ENØK- OG MARKEDSAVD.
ADMINISTRASJONS-AVDELING
TILSYNS- OG BEREDSKAPSAVD.
REGION ØST
REGION SØR
REGION MIDT-NORGE
REGION VEST
REGION NORD
FAGLIG TILKNYTNING
NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Aage Josefsen

Dag Bachke

Ove Møll

Egil Hyllestad



Olav Vestrheim

Bj. Nicolaisen
pensjonist

Trond Ljøgodt
avd.direktør

Vidar N. Svendsen
seksjonssjef

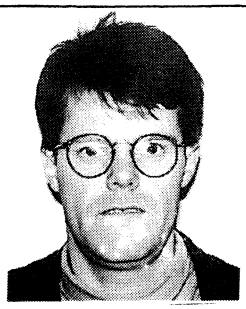
Lisbeth Bakken
koordinator

Kjell Molkersrød

Grethe H. Midttømme

Kristin Tangvik

Jan F. Nicolaisen

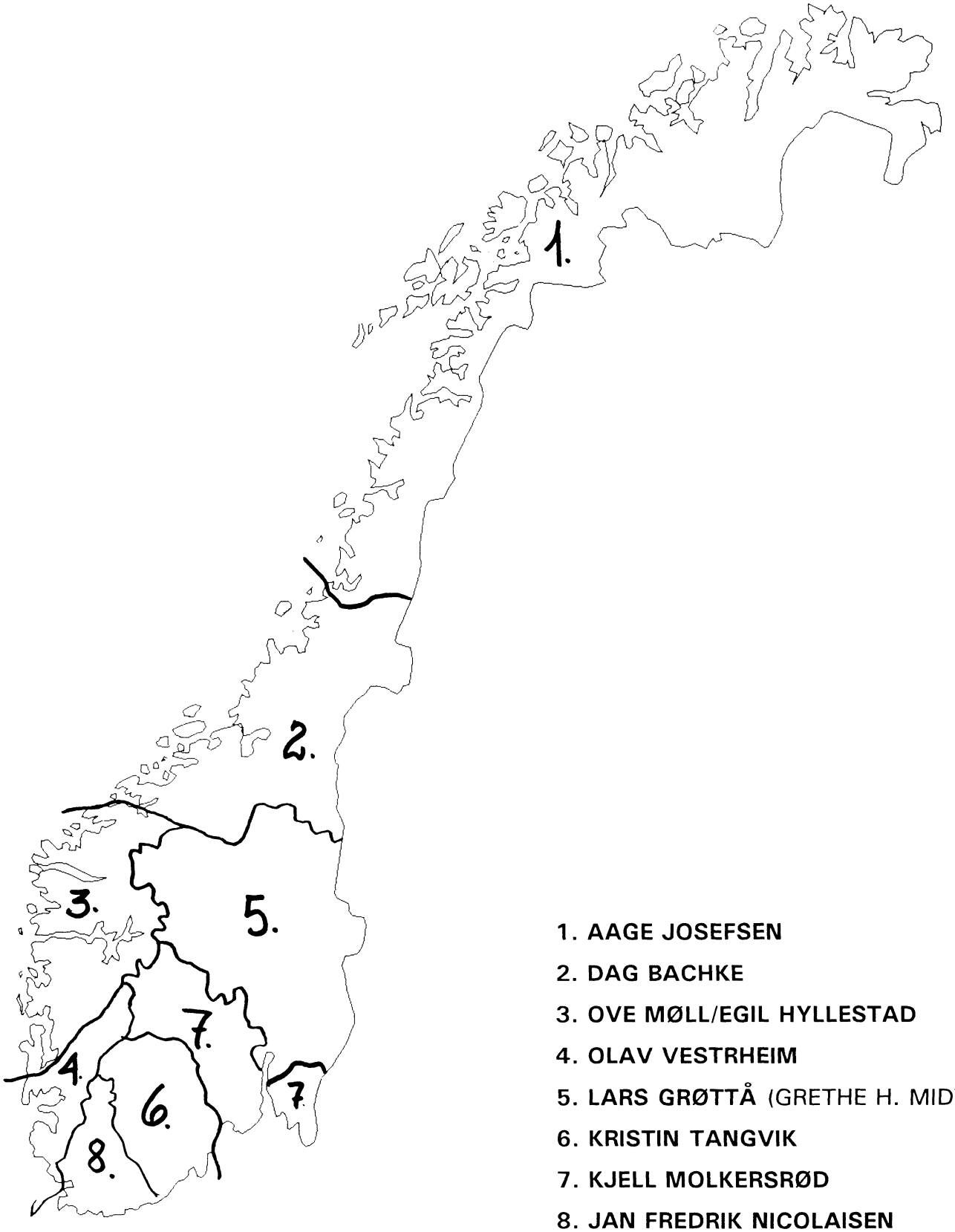


Lars Grøttå

Eivind Torblaa

VASSDRAGSTILSYNETS

DISTRIKTSINNDELING



1. AAGE JOSEFSEN
2. DAG BACHKE
3. OVE MØLL/EGIL HYLLESTAD
4. OLAV VESTRHEIM
5. LARS GRØTTÅ (GRETHE H. MIDTTØMME)
6. KRISTIN TANGVIK
7. KJELL MOLKERSRØD
8. JAN FREDRIK NICOLAISEN

NVE-TILSYNSSEKSJONEN (VASSDRAGSTILSYNET)

DISTRIKTSREPRESENTANT	DISTRIKT	ADR. & TLF.
Oslo-kontorets kontoradr.: postadr.:	Middelthunsgt. 29 0368 OSLO Postboks 5091 Maj. 0301 OSLO Fax 22 95 90 00/09	
Vidar Nebdal Svendsen	Seksjonssjef	22 95 92 77 Mob.tlf.: 942 11 500
Kristin Tangvik	Telemark	22 95 93 84 Mob.tlf.: 942 54 035
Jan Fredrik Nicolaisen	Vest-Agder, Aust-Agder	22 95 92 19 Mob.tlf.: 942 54 036
Lars Grøttå	Hedmark, Oppland, Akershus, Oslo	22 95 91 88 Mob.tlf.: 942 540 35
Kjell Molkersrød	Buskerud, Vestfold, Østfold,	22 95 92 12 ti, tors Man, ons fred: NVE-Vassdragstilsynet Region Sør Farmannsvei 50A 3100 TØNSBERG Tlf.: 333 18 031/3762 Mob.tlf.: 942 26 554
Eivind Torblaa	U-land/NORAD ICOLD 1995	22 95 90 17
Aage Josefsen	Regionsjef Region Nord Nordland, Troms, Finnmark	Kongensgt. 50 8500 NARVIK Postadresse: NVE-Vassdragstilsynet Region Nord Postboks 394 8501 NARVIK Tlf.: 76 94 41 25/3513 Mob.tlf.: 948 95 877 Fax.nr.: 76 94 70 64
Dag Bachke	Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal nord for Romsdalfjord/Rauma	NVE-Vassdragstilsynet Region Midt-Norge Vestre Rosten 81 7075 TILLER Tlf.: 72 88 08 30/3512 Mob.tlf.: 947 89 233 Fax.nr.: 72 88 55 16
Olav Vestrheim	Hordaland sør, Rogaland	NVE-Vassdragstilsynet Tømmerneset 1 5730 ULVIK Tlf.: 56 52 66 70 Mob.tlf.: 945 56 676/3515
Ove Møll 57823311, int. 14 Egil Hyllestad 57823311, int. 10	Hordaland nord, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal sør for Romsdalsfjord/Rauma	Fjellvegen 9 6800 FØRDE Postadresse: NVE-Vassdragstilsynet Region Vest Postboks 53 6801 FØRDE Tlf: 57 82 12 44/3514 Mob.tlf.:945 55 451 Fax.nr.: 57 82 64 90

Ved flomforespørsler: Ring 22959360 (e. kontortid). Blir da henvist (tlf.svarer) til vakthavende hydrolog

1. VASSDRAGSTILSYNET (TT)

1.1. ORGANISERING, BEMANNING

Omorganiseringen av NVE i 1990 innebar at Vassdragstilsynet ble en seksjon i Tilsyns- og beredskapsavdelingen sammen med Beredskapsseksjonen. Vi titulerer oss fortsatt som **Vassdragstilsynet**, selv om enkelte også velger å bruke navnet Tilsynsseksjonen. Forkortelsen er **TT**.

Trond Ljøgodt er leder for avdelingen, mens Vidar Nebdal Svendsen er seksjonssjef i Vassdragstilsynet.

Bemanningen i Vassdragstilsynet består i øyeblikket av 12 personer, inkludert avdelingens koordinator Lisbeth Bakken.

Nytilsatt i Vassdragstilsynet er Kristin Tangvik. Grethe Holm Midttømme har svangerskapspermisjon, og er midlertidig erstattet av Lars Grøttå. Lars Grøttå har permisjon fra Berdal Strømme a.s. I 1991 ble det opprettet et nytt regionkontor i Tønsberg (Region Sør). Vår representant der er Kjell Molkersrød som er h.h.v. tre dager i Tønsberg og to dager ved hovedkontoret. Ved regionkontorene i Narvik, Trondheim og Førde er Vassdragstilsynet representert på heltid.

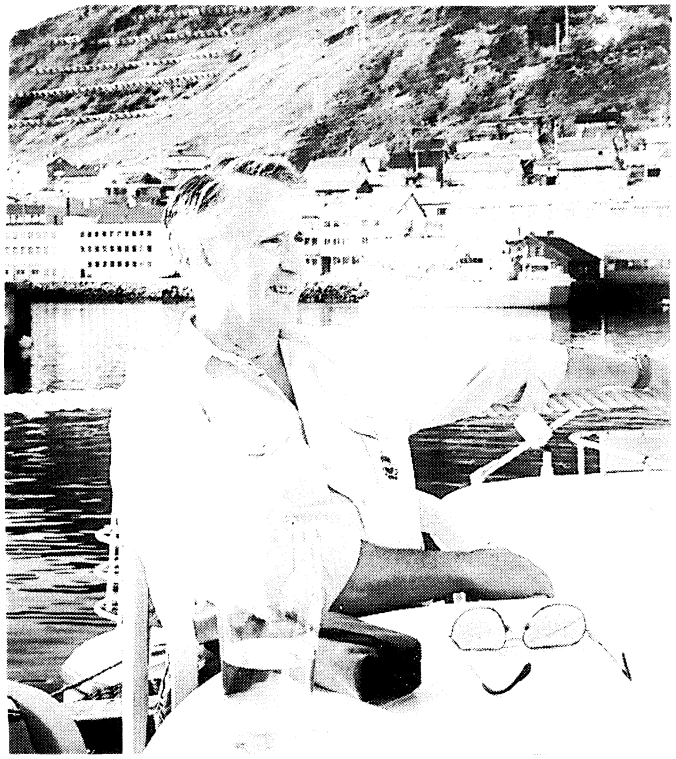
Vassdragstilsynet på regionkontorene er administrativt underlagt Vassdragsavdelingen, men er som før faglig tilknyttet "moderkontoret" i Oslo.

Vassdragstilsynet har også et enmannskontor i Ulvik.

I Oslo-staben finner vi også Eivind Torblaa. Han er ansatt som vår NORAD-mann, og arbeider blant annet med prosjekter i Afrika.

Tidligere leder for Vassdragstilsynet, sjefingeniør Bjarne Nicolaisen, gikk av med pensjon i 1993 etter 40 års tjeneste for NVE og norsk damsikkerhet. Og når han nå har trådt tilbake, kan han gjøre det i forvisning om at han har satt standard både for dammene og det fagmiljøet som skal ta vare på dem ut i det neste hundreåret.
Bjarne Nicolaisen vokste opp i et fisker- og handelsmiljø i Kvæfjord i Troms. Dette var et miljø som i mellomkrigstiden kunne by på mye dramatikk og nyttig livserfaring. Bjarne Nicolaisen har da også fremstått med et mangfold av positive personlighetstrekk som stikkordmessig kan benevnes med medmenneskelighet, sinnsro, høy faglighet og bred kulturell orientering.
I det norske damsikkerhetsmiljøet er det mange som nå håper at Bjarne Nicolaisen vil finne pensjonisttilværelsen kjedelig og at han igjen vil stille opp med sine erfaringer og vurderinger, stilfullt fremført og nennsomt krydret med historier fra sitt nordnorske oppvekstmiljø. De mange vil nok håpe forgjeves. Bjarne Nicolaisen er i sitt livs toppform og

kan gi seg i kast med omtrent hva som helst. Tidligere kolleger og medarbeidere ønsker Bjarne lykke til.
Er han ikke å treffe i sitt hjem ved Lysaker i Oslo, finner vi han sikkert på småbruket Gata ved Brøttum, sør for Lillehammer.



Bjarne Nicolaisen nyter sin pensjonisttilværelse

1.2. FORMELL BAKGRUNN

Vassdragstilsynets formelle bakgrunn er Vassdragsreguleringsloven, Ervervsloven og Vassdragsloven. Med hjemmel i Vassdragsloven ble det i 1982 fastsatt "Forskrifter for tilsyn med dammer i vassdrag", som i praksis innfører et offentlig tilsyn med alle dammer av sikkerhetsmessig betydning. Fra 1992 er forskriften utvidet til også å gjelde trykkrør og stenge-/tappeorganer.

I tillegg ble det i 1981 utgitt "Forskrifter for dammer", som inneholder tekniske og formelle bestemmelser av betydning for kontrollen.

1.3. ARBEIDSOPPGAVER

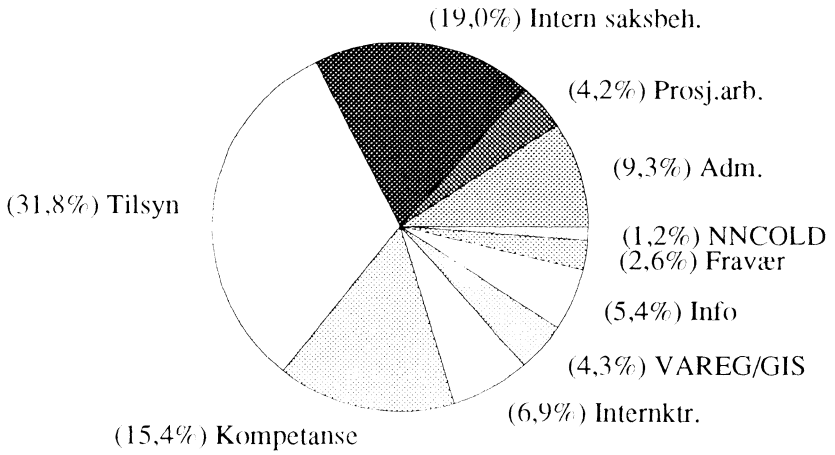
Vassdragstilsynet er NVE's saksbehandler i saker som angår teknisk kontroll, sikkerhetsmessige vurderinger og tilsyn med anlegg i vassdrag. Dette gjelder alle vannpåkjente konstruksjoner : dammer, luker, ventiler, rør og betongpropper etter nærmere bestemmelser. I tillegg yter vi bistand overfor eiere av små anlegg i form av råd og veiledning i plan- og byggeprosessen. Vassdragstilsynet tar seg ellers av henvendelser som angår utrygge forhold i vassdragene. Vi gir også informasjon og opplæring, og er normgiver for tekniske bestemmelser i vassbygging.

I tillegg til den rene saksbehandlingen har vi engasjert oss i prosjektarbeid for å få utredet faglige forhold som ikke er knyttet til enkeltanlegg alene, men som skal gi grunnlag for de sikkerhetsmessige vurderinger og avgjørelser et offentlig tilsyn skal ha. Undervisning i samarbeid med bransjen og Norges tekniske høgskole er også blitt en viktig oppgave for tilsynet.

I årsrapporten ønsker vi å presentere et gjennomsnitt av de arbeidsoppgaver og problemstillinger Vassdragstilsynet har vært involvert i og opptatt av i året som har gått.

2.ARBEID I 1993

Arbeidsaktivitetene i Vassdragstilsynet fordeler seg som følger:



Forklaring til sirkeldiagrammet:

Administrasjon: Medgåtte timer til administrasjon ved hovedkontoret samt Josefsens og Bachkes timer som hhv

regionsjef (Narvik) og stedfortredende regionsjef (Trondheim).

Prosjektarbeid: I 1993 har seksjonen hatt færre prosjekter i gang enn tidligere på grunn av internkontrollprosjektet. Lukeprosjektet har hatt en forsinket start, og har i løpet av 1993 vært i en startfase. Diverse mindre, interne prosjekter har rullert i 93.

Intern saksbehandling: Herunder utarbeidelse av strategiplan og virksomhetsplan, budsjett mv. Dessuten interne møter etc.

Tilsynsvirksomheten er her illustrert samlet, kontorarbeid/saksbehandling **og** tjenestereiser. Både fakturerbare og ikke-fakturerebare timer er med.

Kompetanseoppbygging: Herunder kommer individuelle kurs, to TT-samlinger samt kompetansegivende arbeid i forbindelse med selvstudier av forskjellige emner.

Internkontroll: Prosjektet skulle vært avsluttet pr. 01.07.93, men den egentlige avslutningen var seminaret i desember.

VAREG/GIS: Arbeid med Vassdragstilsynets dataregister over vassdragskonstruksjoner som er underlagt offentlig tilsyn. Ny database og nytt verktøy var i drift fra sept.93, kalt INNGRI.

GIS (Geografisk InformasjonsSystem) er en felles informasjonsdatabase for lagring av de geografiske data som NVE har forvaltingsansvar for. Seksonens oppgave har primært bestått i å tilrettelegge damdata for NVEs GIS.

Info: Informasjon og ekstern service. Dette resultatmålet viser hvor mye tid seksjonen har brukt til deltakelse i forskjellige komiteer og møter, presentasjon av Vassdragstilsynet utad. Dessuten opplæring av driftspersonell ved egne kurs i samarbeid med VR, foredrag i inn- og utland etc, utarbeidelse av informasjonsmateriell, inkl. utarbeidelse av denne årsmeldingen.

Fravær: Permisjoner, militærtjeneste og sykdom.

NNCOLD: Tiden er gått med til å utøve sekretærfunksjonen for "Den norske komite for store dammer".

Aktivitetene på damfronten er naturlig nok en viktig oppgave for Vassdragstilsynet. Derfor har vi i de siste årsberetningene satt opp en tabell som viser antall nybygde, ombygde og registrerte dammer, fordelt på fylker.

Fylke	Nybygd	Ombygd	Registrert
Østfold	0	1	0
Akershus	0	0	0
Oslo	0	0	1
Hedmark	0	0	0
Oppland	0	1	0
Buskerud	0	0	0
Vestfold	0	0	7
Telemark	0	3	0
Aust-Agder	0	1	0
Vest-Agder	0	4	2
Rogaland	0	1	0
Hordaland	0	2	0
Sogn og Fjordane	0	1	0
Møre og Romsdal	1	3	0
Sør-Trøndelag	3	2	1
Nord-Trøndelag	0	2	0
Nordland	0	3	1
Troms	0	1	0
Finnmark	0	1	0
Totalt antall 1993	4	26	12

Fra tidligere år er tilsvarende tall :

1988	15	26	50
1989	21	28	28
1990	17	40	37
1991	15	26	24
1992	5	38	16

Bakerst i rapporten finner vi en oversikt over planlagte /pågående nybygging/rehabilitering av dammer pr.januar 1994.

2.1. EKSEMPLER PÅ AKTIVITETER

STORGLOMVASSDAMMEN. SVARTISENANLEGGENE. STATKRAFT SF NYBYGGING

Aage Josefsen

Glomfjord kraftverk kom i drift i 1920 med to aggregater. Konsesjon for ny statsregulering av Stor-glomfjordvassdragene ble gitt i 1987. Utbyggingen av Svartisen kraftverk ble da straks påbegynt og sluttført i 1993. Kraftverket utnytter fallet mellom Storglomvatn og havnivå ved Holandsfjorden.

Eksisterende kraftutbygging er utvidet ved at flere nedbørfelt er overført til Storglomvatn. Kraftstasjonen har en vertikal Francisturbin som er verdens største av sitt slag. Tilløpstunnelen er ca 6400 meter lang, fullprofil-boret og med et tverrsnitt på 57 m². Overføringene med tilsammen 70 km tunnel innbefatter 46 bekkeinntak og er dels konstruert etter takrenneprinsippet.

Byggetrinn 2 startet i 1993 og omfatter bygging av ny dam ved Storglomvatn for å øke reguleringshøyden opp til kote 585. Total regulering vil da bli 125 meter, og det gir et magasinvolum på 3470 mill.m³. Dette blir Norges største kraftverksmagasin.

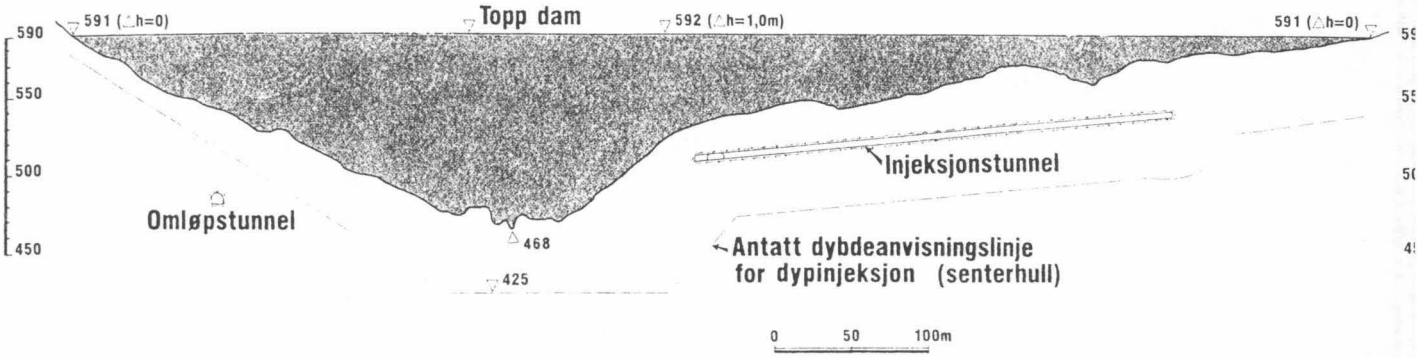
Dammen blir en 123 meter høy steinfyllingsdam med vertikal asfaltbetongkjerne. Totalt damvolum vil bli på ca 5,3 mill.m³. Storglomvassdammen blir den høyeste dam i verden med asfaltbetongkjerne. Damkronen får en lengde på ca 800 m. I tillegg må det bygges en sperredam etter samme oppbygging ved Holmvatn, som blir på 1,2 mill.m³ dammasse.
På etterfølgende figur er det vist lengde-og tverrsnitt av Storglomvassdammen.

På grunn av dammens høyde, og det faktum at kvaliteten på steinmaterialet er noe dårligere enn i andre norske steinfyllingsdammer med asfaltbetongkjerne, stilles det strenge krav til kjernen. Det er forventet noe større horisontale og vertikale forskyvninger av støttefyllingen. Det er derfor foreskrevet en asfa tbetong med høyt bitumen-innhold og med lav viskositet (myk). Dette for at asfaltbetongen skal kunne tåle tøyninger uten tendens til oppsprekking og uakseptabel permeabilitet.

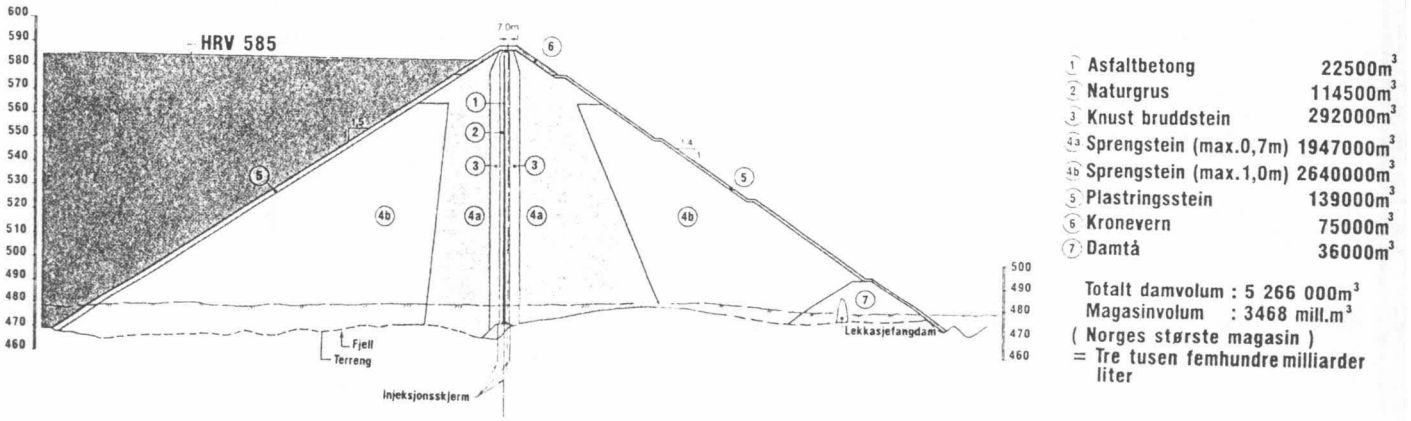
På høyre side av damfundamentet er det sprengt en injeksjonstunnel langs senterlinjen. I tunnelen er det påtruffet noe karst. Dette er et tidligere påvist karstområde. Større lekkasjer er ikke påvist. Injeksjonsopplegget er meget omfattende med antatt borlengde i fundamentet på mer enn 30 km. Injeksjonsskjermen går ned inntil 90 meter under betongsokkelen som danner fundamentet for asfaltbetongen. Lekkasjemåleopplegget ble på det nærmeste fullført i 1993, og det er så langt fylt inn 290.000 m³ støttefylling.

NGI er rådgivende ingeniør for prosjektering av dammen, og de skal også utføre den geoteknisk byggekontrollen. Statkraft Anlegg er entreprenør for selve dambyggingen med diverse underentreprenører.

STORGLOMVASSDAMMEN – LENGDESNITT



STORGLOMVASSDAMMEN – TVERRSNITT



HOVEDDAM JUKLAVATN. FOLGEFONNANLEGGENE. STATKRAFT SF INJEKSJON AV LEKKASJER.
Olav Vestrheim

Dammen ble bygget i tiden 1970-74. Det er en steinfyllingsdam med høyde ca 60 m og kronelengde 350 m. HRV er på kt 1060,0.

I 1981-82 ble dammen forsterket ved at vannsideskråningen ble strammet opp fra 1:1,6 til 1:1,5 på de øverste 17 m og utført som plastring. Nedstrømsskråningen ble slaket ut fra 1:1,3 til 1:1,4 og forsynt med grovsteinstå, skråningsvern og kronevern. Forsterkningen utgjorde en volumøkning på 68 000 m³, mens opprinnelig fyllingsvolum var 600 000 m³. Damkronen ble utvidet til 7,2 m og hevet 1 m. Det ble også bygget nytt anlegg for lekkasjemåling med fjernavlesing.

Dammen har skråstilt morenekjerne. Filtrene er dels bygget av tunnelstein og har ikke samme kvalitet som for dammer bygget i senere år. Oppstrøms kronebolter fikk setninger på opptil 25 cm i løpet av 7 år (1974-81), mens tilsvarende tall for nedstrøms kronebolter utgjorde 1/3 av dette. Det oppsto også en langsgående sprekk i damtoppen i denne perioden.

Lekkasjene var under 3 l/s fram til nov. 1977 da en ved

oppfylling av magasinet til kt 1058 fikk en brå økning til 25 l/s. De øket videre til 60 l/s i 1981 ved samme vannstand. Teoretiske analyser av kurvene for lekkasje/vannstand tilsa svakheter i kjernen og at lekkasjen var i morenen i toppen av slukten over tidligere elveleie. Dette partiet ble injisert 1981/82 i borehull fra topp dam. Lekkasjen ble derved redusert til 40 l/s. I 1985 øket lekkasjen igjen til 80 l/s. Det ble samme året foretatt lekkasjesøk i to områder med sporstoff. Målingene indikerte et lekkasjested ved pel 229 på kote 1030-1035, men stedlige forhold tillot ikke nærmere kontroll med enkeltutslipp av sporstoff. Det kunne derfor ikke utelukkes at dammen kunne ha flere lekkasjesteder.

I de påfølgende år hadde lekkasjene samme forløp med maksimum 80 l/s ved vannstand rundt HRV. Trinnvis variasjon i lekkasjekurven kunne indikere strømrør (piping) med ustabil lekkasjeåpning, og en valgte å avvente en eventuell stabilisering av forholdene og en mulig gjenmauring av strømrørene.

Fra 1990-92 øket lekkasjen til hhv 100 og 110 l/s. Høsten 1991 ble det på ny utført lekkasjesøk. NVE-TT ga dameieren pålegg om utbedring av lekkasjene, og injisering ble utført sommeren 1993. I følge resultatene av lekkasjesøkingen skulle det være lekkasje i området L189 +/- 20m, og videre mot pel 223. Total masseinngang er oppgitt til ca 157000 liter, og antall bormeter til ca 2800 m. I ferien ble magasinet fylt opp til over lekkasjestedet. Lekkasjen var da som før, så en hadde ikke truffet på større lekkasjeveier med injeksjonen.

Det ble så gjennomført georadarundersøkelser i området som var injisert. Undersøkelsen viste heller ikke større lekkasjeveier, men større partier med bløt morene ble påvist og også bekreftet ved boringer.

Fjellet i damfoten er kupert med flere dype kløfter som ble tilformet med sprenging og utstøping ved bygging av dammen. Ut fra erfaringer med dannelse av strømrør og lekkasjer ved lignende kløfter i sekundærdammen, ble det foretatt injeksjon av et slikt område ved pel 265. Her fant man et lekkasjested, og lekkasjen ble redusert fra 59 til 17 l/s med vannstand på kote ca 1050. Ved videre oppfylling av magasinet øket lekkasjen igjen til ca 40 l/s. Vannstanden nådde ikke HRV høsten 1993, og en fikk dermed ikke registrert samlet lekkasje for dammen med fullt vanntrykk etter at injiseringsarbeidet var avsluttet.

Følgende var engasjert i arbeidene i 1993:

SINTEF-NHL, Trondheim :	Lekkasjesøking med sporstoff
NGI, Oslo :	Rådgiving, prosjektering
Entreprenørservice, Oslo :	Injeksjon
NGI og VR (Samarbeidsprosjekt) :	Undersøkelser med georadar
Statkraft SF Reg. Vest-Norge :	Kontroll

LANGLIDAMMEN, OSLO KOMMUNE
KONTROLL AV FUNDAMENTSTABILITET
Lars Grøttå

Langlidammen er en ca 45 m høy hvelvdam. Dammen ligger i Lysakervassdraget og den er eiet av Oslo kommune Vann- og avløpsverket (OVA).

Dammen var med i prosjektet "Etterkontroll av fundamentstabilitet ved hvelvdammer". Den var igjennom alle tre faser i hvelvdamundersøkelsen og etter siste fase konkluderte man med at sikkerheten var F=1,9/1,0 (drenert/udrenert) for høyre vederlag. Dette var laveste verdi som ble beregnet for dammene som var med i undersøkelsen.

Etter at hvelvdamprosjeketet var avsluttet ble fundamentstabiliteten ved dam Vinkelfallet kontrollert på nytt. Hvelvdammen er eiet av Midt-Gudbrandsdal Energiverk. Det viste seg da at det var fremkommet en ny teori,(skalaeffekt, påvirker bergartsparametrene i beregningen) som ved Vinkelfallet førte til betydelig reduksjon av beregningsmessig sikkerhet, hvilket resulterte i konkrete sikringstiltak.

NVE besluttet derfor at det skulle gjøres en liknende revurdering for Langlidammen. Hovedpoenget var å få med virkningen av skalaeffekten. Grøner har foretatt en foreløpig revurdering som bygger på de samme bergartsparametre som ble benyttet i hvelvdamundersøkelsen fase 3. De mest aktuelle parametersettene gi sikkerhetsfaktorer fra ca. 1,6 til 1,3 for drenert, og fra ca. 0,8 til 0,6 for udrenert. Ved Langlidammen kan det ikke dokumenteres at det er injeksjonsskjerm eller drenasjesystem, slik at det er usikkert hva som er virkelig poretrykksfordeling.

NVE skisserte to mulige veger å gå videre for OVA, enten å foreta nye undersøkelser i felten med påfølgende laboratorieforsøk og vurdering av parametre, eller å gå rett på sikringstiltak. For å få mer generelle kunnskaper om vurdering av hvelvdamfundamenter valgte OVA det første alternativet. NVE har av den grunn også støttet prosjektet økonomisk.

Grøner opprettet samarbeid med NGI v/N. Barton, som har vært med på å utvikle teorien som brukes ved beregning av fundamentstabiliteten for hvelvdammer. Etter denne kontakten foretok OVA, NGI, Grøner og NVE-TT en befaring til Langlidammen. Hovedkonklusjonen fra den befaringen var:

- NGI mente at den blokken som var regnet som kritisk i hvelvdamundersøkelsen ikke hadde noen betydning for fundamentets stabilitet.

- På grunn av usikkerheter i nøyaktigheten i måleopplegget for deformasjoner valgte OVA å etablere helt nye basisstasjoner. Det ble også etablert bolter for registrering av deformasjon på damkrona.

- På grunn av usikkerheter angående sprekkeorientering, poretrykk og virkelig bevegelsesforløp anbefalte NGI et begrenset kjerneboringsprogram for høyre vederlag. Hensikten med det var å:

  * bestemme orientering av sprekke og sleppeplan og deres skjærmotstand i laboratoriet.

  * installere poretrykksmålere

  * installasjon av borhullekstensometer

Kjerneboringene ble utført av Entreprenørservice i slutten av november 1993. Det ble bestemt at man ikke skulle installere poretrykksmålere før man hadde kartlagt om det fantes en kritisk blokk. Likeledes skal man vente med å installere ekstensometer for registrering av deformasjoner på større dyp til man har registrert eventuelle bevegelser på overflaten.

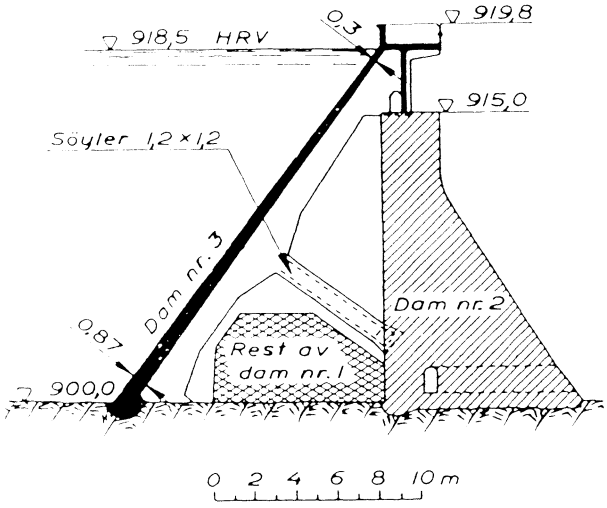
Når laboratorresultatene fra NGI foreligger vil man utføre en ny beregning av fundamentstabiliteten. Ved en eventuell installasjon av poretrykksmålere vil disse måtte være i drift i ca 1 år før man vet noe om poretrykksfordelingen.

DAM MØSVATN, ØST-TELEMARKENS BRUKSEIERFORENING
OMBYGGING
Kristin Tangvik

Den første dammen ved Møsvatn sto ferdig rundt 1905. Reguleringshøyden var 10 m og magasinet på 535 mill.m^3. Dammen ble utført som massivdam i betong med en blanding av 1 del sement på 5 deler sand, og med så mye stein som det var mulig å pakke i massen.

På grunn av dårlig sand forvitret betongen fort, og det ble bygd ny massivdam i 1908. I 1909 ble oppdemmingen økt med 2,5 m, og dammen ble påbygd. Magasinet økte da til 759 mill.m^3. I 1942 ble det bygget en ny platedam som sto støttet til massiv-

dammen, og magasinet økte til 1064 mill.m^3. På grunn av de store bruddkonsekvensene ble det i 1953 bygd en steinfyllingsdam som sikring nedstrøms for den opprinnelige dammen.



Ny platedam oppstrøms for dan gamle betongdammen ble bygget i 1942

Betongdammen har ikke faste overløp, men et flomavlednings-system som består av en rekke forskjellige luker og tunneler. I omløpet er det to glideluker som tilsammen har en tappekapasitet på ca. 200 m^3/s. Flomtappingen gjennom dammen skjer gjennom tre stålluker. Disse kan håndsveives ved strøm-utfall. Ellers er det tre treluker som bare kan manøvreres ved lavt vanntrykk. I tillegg er det et nåleløp. Når tappebehovet er på mer enn 200 m^3/s åpnes stållukene og nåleløpet inntil bassenget mellom dammene er fyllt. Da åpnes omløpet i sikringsdammen, og tappekapasiteten økes til ca. 400 m^3/s.

I 1989 tok Vassdragstilsynet initiativ til at dammens sikkerhet måtte vurderes på nytt både ved Q_{dim} og Q_{pmf}. Hydrologisk avdeling i NVE fikk oppdraget med å finne de aktuelle flommer og flomstigninger. De endelige tallene ble framlagt i 1991.

En rapport fra Grøner Anlegg Miljø A/S fra 1991 viser at flom-vannstanden i en PMF-situasjon er så høy at den kan medføre brudd. Konsekvensene av et brudd ville være katastrofale på grunn av dammens beliggenhet rett ovenfor tettstedet Rjukan. På grunn av dette og det faktum at Vassdragstilsynet fant det usikkert med flomavledning i tunneler, skrev NVE i et brev til Øst-Telemarkens Brukseierforening (ØTB) i oktober 1991 at flomavledningen ikke var akseptabel. Tilsynet ønsket faste overløp. ØTB bestemte seg for å bygge om sikringsdammen slik at den ble hoveddam.

"Retningslinjer for sikring av kraftforsyningsanlegg", fast-satt av NVE, gir krav til forsvarsmessig sikring av dammer mtp. overhøyde, steinstørrelse, kronevern etc. ØTB ønsket å få

belyst disse kravene nærmere. Saken ble behandlet i Beredskapsrådet i 1993, som mente at kravene burde opprettholdes. Med Møsvassdammens beliggenhet, magasinstørrelse og farepotensiale så ØTB ingen grunn til å motsette seg slike krav dersom kravene ble tilpasset dammens utforming. Da dammen har slake skråninger, 1:1.75 på vannsida og 1:1.5 på luftsida, fant TT å kunne justere kravet om bombekappa til 2 m under HRV i stedet for 6.5 m. Ved 2 m nedtapping under HRV vil man oppnå omtrent like stor tverrsnittsflate i denne dammen som andre dammer med 6.5 m nedtapping og skråningshelning på 1:1.5 på begge sider. I tillegg vil dammen få ei grovsteinstå og plastret luftside.

Dammen skal påbygges 2 m i høyden og det er lagt på 17 m fylling av sprengstein på luftsida. Av visuelle grunner vil dammen få en hylle på midten slik at det de øverste 8 meterne bare legges 14 meter stein i bredden. Krona blir likevel 9 m bred.

ØTB ønsket å koordinere ombyggingsarbeidene av dammen med ombyggingsarbeider ved Frøystul kraftverk. Norsk Hydro A.S. ved Hydro Energi er byggherre for det nye kraftverket. Det er ØTB som er byggherre for arbeidene knyttet til Møsvassdammen, men Hydro forestår utbyggingen på vegne av ØTB. Det er Norsk Hydro, avd. Teknologi og utbygging, som er prosjektansvarlig både for Frøystul kraftverk og for Møsvassdammen. Hydro har gjennom sitt arbeid i oljebransjen et meget velutviklet internkontroll- og kvalitetsikringssystem som de har overført til arbeidet med dette prosjektet. Systemene og oppfølgingen av disse er blitt presentert for Vassdragstilsynet i en rekke møter. Dette har vært nokså tidkrevende, men kan til syvende og sist vise seg å være rasjonelt.

Arbeidet med ombygging av kraftverket startet i juli 1993. Damarbeidet tok til noe senere og hittil er det bare rensket opp i damfundamentet. Ellers er det gjort klart for drenasjesystemet i dammen. Dammen skal stå ferdig i slutten av 1994.

Kulturetaten i Telemark fylkeskommune har bedt om at den gamle betongdammen blir stående av hensyn til de kulturhistoriske interessene som er knyttet til den. Dette har NVE godtatt da flomforholdene ikke forverres eller sikkerheten svekkes ved at den blir stående.

SLAMDEPONIDAMMER. TITANIA A/S NYBYGGING

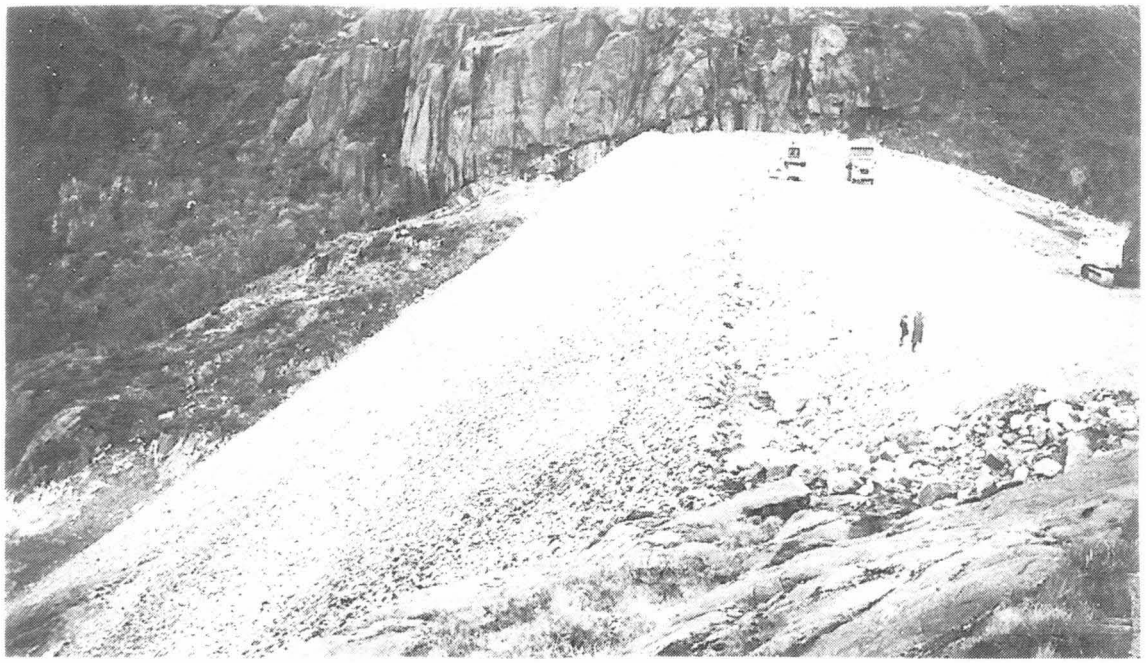
Dag Bachke

I årsrapporten for 1991 ble det redegjort for planene om bygging av to større fyllingsdammer i forbindelse med deponering av avgangsmassene fra gruvebedriften Titania A/S i Rogaland.

Inntil i dag har deponeringen av slam fra produksjonen av

ilmenitt, magnetitt og kiskonsentrat foregått på Dyngadjupet utenfor Jøssingfjorden. SFT har pålagt bedriften å deponere avgangsmassene på land fra februar 1994.

Deponiområdet på land blir avgrenset av flere dammer. Første byggetrinn for den største dammen (startdammen) er nå ferdig, og den rager ca 75 m over laveste punkt i nedstrøms damfundament. Over startdammen vil dammen bli bygget etappevis etterhvert som nivået i deponiet stiger. Med en forventet oppfyllingstakt på 2 m pr år vil det ta ca 25 år før man når toppen . Dammen dimensjoneres også for en eventuell ekstra forhøyelse på 25 m.



Første byggetrinn for den største slamdammen er ferdig.

2.2. PROSJEKTER, UTREDNINGER

SIMULERING AV FLODBØLGER.

Dag Bachke/Lars Grøttå

Bakgrunn

Dammer utgjør det største skadepotensialet i Norge i fredstid (fra SINTEF-undersøkelse). Gjennom damsikkerhetsarbeid på alle plan arbeides det hele tiden med å holde sannsynligheten for dambrudd lavest mulig. Likevel er det nødvendig å bygge opp en beredskap mot slike ulykker, enten de er forårsaket av aldringsprosesser i damkonstruksjonen, naturgitte ulykker eller krigshandlinger/sabotasje.

En viktig del av beredskapen er å vite konsekvensene ved et eventuelt dambrudd. Tidligere er det utarbeidet flomkart som viser flodbølgens utstrekning fra brudd på en rekke større dammer (flodbølgeberegninger utført av KSFN for krigssituasjoner). Disse er basert på forholdsvis enkle beregninger utført i perioden fra slutten av 1960-tallet og fram til 1987 (klasse I og II dammer), og under forutsetning av momentant brudd. Det kan være behov for å revurdere disse beregningene med tanke på andre og mere realistiske bruddforløp, samt på grunn av endret infrastruktur i vassdraget nedenfor dammene (bebyggelse, veier, jernbane, strømforsyning, vannforsyning, etc).

Landets eiere av vassdragsanlegg i klasse 1 og 2 er pålagt å framskaffe dambruddsbølger for de aktuelle dammene pr. 01.09.97, med tanke på at det i forbindelse med beredskapsplanlegging skal utarbeides planer for varsling, evakuering og redning (i samarbeid med redningsmyndighetene).

Beregningsmodeller
På bakgrunn av ovennevnte har NVE-TT satt i gang FOU-prosjektet "Simulering av dambruddsbølger i vassdrag", hvor det testes ut to PC-baserte EDB-modeller for simulering av dambrudd. Modellene testes på Namsenvassdraget med simulering av dambrudd ved Namsvassdammen (plate/hvelvdam). Resultatene skal sammenlignes med tidligere utførte KSFN-beregninger med tanke på å avdekke begrensninger/forskjeller mm. Vassdraget er ca 168 km langt med en høydeforskjell på 450 m. Det er et typisk norsk vassdrag med relativt bratte partier øverst, og med flate områder nederst. Oppdemmet magasinvolum ved Namsvatnet er på 458 mill. m^3.

<u>BOSS DAMBRK</u> testes ut av NHL-SINTEF.
Beregningsalgoritmen, som heter DAMBRK, er utviklet ved National Weather Service i USA i 1988. BOSS er en kommersiell dataleverandør, og har programmert et "skall" rundt DAMBRK, som forenkler innlesingsrutiner, gir feilmeldinger og har brukbare utskriftsmuligheter.

SINTEF satser på ovennevte modell fordi det er det mest brukte og analyserte programmet som finnes (opplyst av SINTEF). Dette betyr sannsynligvis også at det er det mest kontrollerte og etterprøvde programmet, i den grad slike beregninger kan etterprøves. Bruddet på Teton dammen i USA er testet på DAMBRK, og resultatet ga god overensstemmelse.

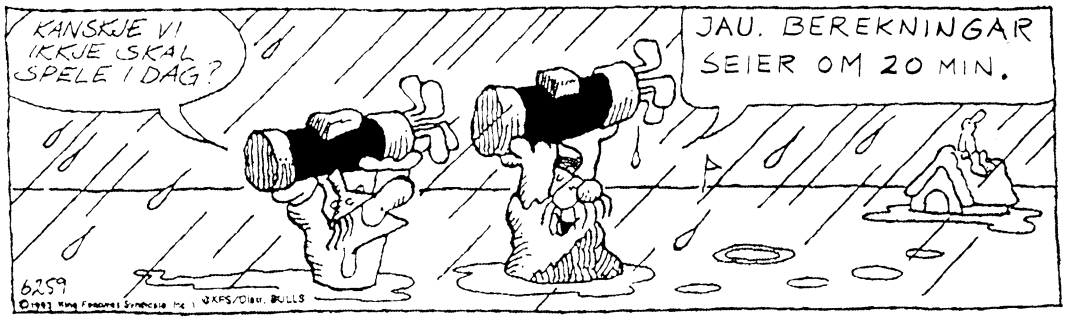
DAMBRK baserer seg på den dynamiske beregningsmodellen med Saint Venant's ligninger. Denne modellen er allment kjent som den matematisk korrekte ikke stasjonære strømningsberegning. Den benytter alle fem ledd i ligningene i tillegg til kontinuitetsligningen.

<u>MIKE 11</u> er innkjøpt av NVE og prøves ut av Hydrologisk avdeling. Modellen er utviklet av Dansk Hydrologisk Institut, og de hydrauliske forutsetningene er også her ivaretatt ved løsning av St Venant's ligninger.

MIKE 11 ble kjøpt inn av HV og TT i fellesskap i 1991. HV ønsker å bruke den i forbindelse med flomvarsling, mens TT ønsket primært å få utviklet programmet med tanke på dambruddsbølger. NVE har valgt MIKE 11 (enbrukerversjon koster ca. kr 120.000,-) framfor DAMBRK (koster ca. kr 10.000,-) på grunn av bedre (?) brukervennlighet.

KSFN-beregningene baserte seg også i utgangspunktet på Saint Venant's ligninger. Ligningene ble imidlertid forenklet ved at akselerasjonsleddene er sløyfet. Man oppnådde da en mer numerisk stabil løsning av ligningssettet. Denne forenklingen forårsaker større feil i slake enn i bratte elver.

KSFN-beregningene baserte seg på følgende forutsetninger :
- Totalbrudd på dammen
- Momentan bruddtid
- Fullt magasin ved brudd
- Normalvannføring i vassdraget v/brudd
- Ingen forandringer i topografien som følge av flodbølgen



Namsenberegningen, DAMBRK OG MIKE 11
Ved brudd på Namsvassdammen skulle det velges samme inngangsdata i de to modellene :

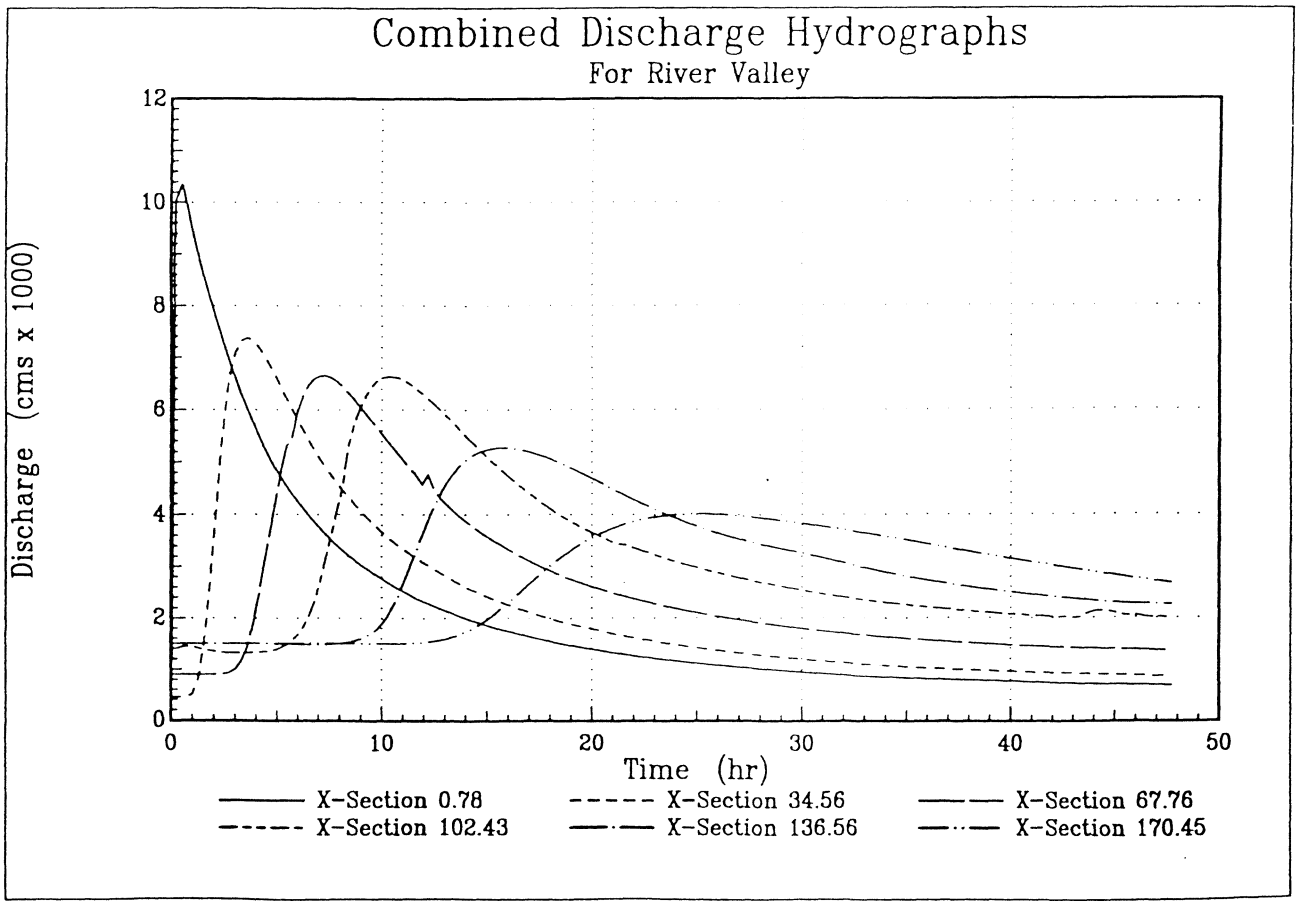
- Samme bruddforløp. Det ble forutsatt to bruddforløp.
  Det første ett sannsynlig brudd ved at 4 felter i platedamseksjonen ryker (en sannsynlig bruddåpning dersom det ene vederlaget på hvelvdammen ryker).
  Det andre bruddforløpet forutsatte momentanbrudd, det vil si at hele dammen brytter sammen momentant. For å kunne sammenligne de nye beregningene med tidligere utførte KSFN-beregninger, ble det lagt vekt på å få fram resultatene for momentanbrudd.
- Momentan bruddtid (bruddtid : tid fra bruddet starter til utløpstverrsnittet stabiliserer seg)
- Vannstand ved brudd : HRV
- Initialvannføring i vassdraget : 10-års flom (det legges til tilsig fra sidevassdrag i bestemte snitt nedover i Namsen)
- Tverrprofiler. Her skulle man velge (bruke) de samme profilene som ble brukt fra en flodbølgeanalyse i 1988/89.
- Samme ruhetsparametre (Mannings tall).

Resultater
Resultatene så langt foreligger i 2 rapporter

- NVE-Rappot nr 16 av 1993 : "Dambrudds- og flodbølgesimulering i Namsenvassdraget"
- SINTEF NHL-rapport nr STF60 F93075 av 1993 : "Flodbølge-beregning for Namsenvassdraget"

Da det ikke ble brukt de samme inngangsparametre som forutsatt, er det foretatt nye beregninger for momentant brudd. Resultatene er foreløpig ikke bearbeidet.

Videre arbeid blir å foreta en følsomhetsanalyse på inngangsparametre i modellen (bruddforløp, magasinvolum, tverrprofiler, ruhetsparametre, initialvassføring, mm) før utarbeidelse av endelige retningslinjer. NVE har invitert Energiforsyningens Fellesorganisasjon til å være med på dette arbeidet.



Figur 1. Avløpshydrogram for flodbølgeberegningene.

Eksempel på utskrift av avløpshydrogrammer i bestemte snitt i vassdraget (km fra dammen). Fra SINTEF-rapporten

D.A.M.
RETNINGSLINJER FOR INSTRUMENTERING AV DAMMER
Eivind Torblaa

På bakgrunn av innføringen av internkontroll i vassdragsbransjen vil NVE i tiden som kommer legge vekt på å utarbeide retningslinjer. Vi ser dette som svært viktig slik at alle dameiere får et felles regelverk i tillegg til "Forskrifter for dammer".

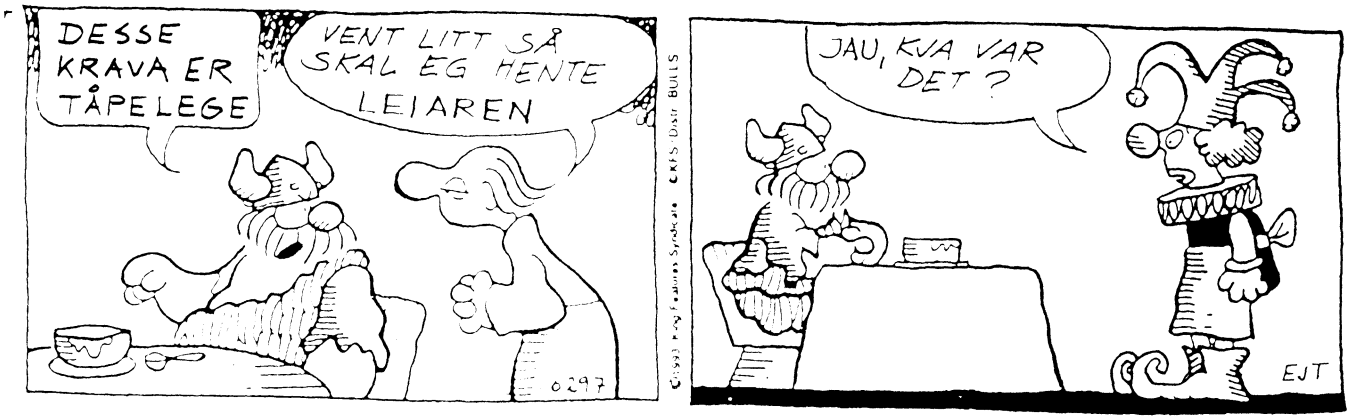
TT har i den anlednirg startet arbeidet med å utarbeide retningslinjer for instrumentering og overvåking av norske dammer.

Det er svært varierende praksis hos dameierne med hensyn til målinger som utføres på dammene, og hvordan måleresultatene blir bearbeidet og fulgt opp. Antall og type måleinnretninger varierer også sterkt. Selv på dammer som i utgangspunktet har samme sikkerhetsmessig betydning. For å kartlegge situasjonen har vi valgt ut ca. 40 dammer for nærmere gjennomgang.

Dameiere i undersøkelsen har vært svært behjelpelige med å finne frem den informasjonen som ble etterspurt, noe som har gjort det enkelt å samle inn nødvendige data. Vi sitter nå med en mengde informasjon til nærmere vurdering.

Det er opprettet en referansegruppe med representanter fra konsulenter og dameiere som skal være med å drøfte utformingen av retningslinjer på dette feltet.

Vi regner med at første utkast til retningslinjer vil foreligge i midten av 1994.



TAPPELUKERS SIKKERHET MOT VIBRASJONER OG KAVITASJONSSKADER

Jan Fredrik Nicolaisen

Frem til 1970 ble sikkerheten mot vibrasjoner og kavitasjonstæring ved norske vassdragsanlegg forsømt, og det var en rekke eksempler på skader og havarier som følge av dette. Gjennom en større undersøkelse ved NHL (som dengang het VHL) tidlig på 1970-tallet ble problemet gjennomgått meget grundig, og prosjektet endte ut i faglige anbefalinger for hydraulisk riktig utforming av luker.

Det finnes en rekke luker i norske vassdragsanlegg som er uheldig utformet, bl.a. i lukkede vannveier og i bunntappeløp ved dammer. En rekke luker er også utbedret på en uheldig måte. De aktuelle lukene er hovedsaklig planluker, dvs. glide- og rulleluker, men også enkelte segmentluker.

Dette er bakgrunnen for at NVE og VR har igangsatt et prosjekt, der Berdal Strømme a.s. er engasjert som utførende part.

Prosjektet skal danne bakgrunn for anleggseiernes og NVEs vurdering av slike luker. Det skal gis oversikt over typiske lukeutforminger som kan forvente å gi vibrasjons- og kavitasjonsskader, relatert til ulike anlegg og lukekategorier/-varianter. Anbefalte utbedringstiltak skal skisseres.

Luker hos 6 av de største anleggseierne i Norge skal undersøkes. Alle de forespurte har vist stor interesse for prosjektet.

En faglig oppdatert oversikt over problemere vil bli ferdig i løpet av våren 1994, mens anleggsbefaringer vil bli utført i løpet av sommeren og høsten 1994. Prosjektet forventes å bli videreført i 1995.

DAMSIKKERHET I NYTT PERSPEKTIV

Vidar nebdal Svendsen

Internasjonalt har Norge et solid renomme som dambyggernasjon og er kjent for å ha en høy faglig kompetanse innen damsikkerhet. I 1960- og 70-årene var dambyggingsaktiviteten her i landet på topp, og da ble noen av Norges største dammer bygget. I de seinere år har byggeaktiviteten vært sterkt fallende, og endel dameiere har kvittet seg med sitt byggetekniske personell. Denne utviklingen har særlig hatt økonomiske årsaker, og behovet for byggeteknisk kompetanse i driftsfasen er ikke blitt tilstrekkelig vurdert.

I Norge har vi ca 2500 dammer og en rekke av disse har et stort skadepotensiale. Selv om norske dammer er solid bygget og har en høy grad av sikkerhet, er det nødvendig med kontinuerlig oppfølging og revurdering. Det er NVEs oppgave som tilsynsmyndighet å påse at denne oppfølgingen er tilstrek-

kelig og i tråd med dagens krav til sikkerhet. I dette arbeidet har NVE tatt i bruk en rekke nye virkemidler for å øke bevisstheten og engasjementet om damsikkerhet.

Klassifisering av vassdragsanlegg
Alle anlegg i vassdrag av sikkerhetsmessig betydning og som er underlagt NVEs tilsyn skal nå fordeles i tre klasser. Grunnlaget for klasseinndelingen er konsekvenser av et eventuelt dambrudd. Dersom mer enn 20 bolighus kan bli berørt ved et brudd er anlegget i klasse 1, mellom null og 20 hus klasse 2 og ingen berørte hus klasse 3. I tillegg tas det hensyn til tap av magasin, produksjonsmidler, infrastruktur etc. Denne klassifiseringsmodellen bygger bl a på erfaringer fra USA. For den praktiske gjennomføringen av klassifiseringen skal dameierne utarbeide dambruddsbølgekart som viser hvordan en bruddbølge brer seg nedover i vassdraget, og vurdere skadepotensialet.

Kompetansekrav for dameiere
På elektrosiden stiller E-tilsynet krav om godkjent sakkyndig driftsleder hos energiverkene. NVE har nå fulgt opp med en tilsvarende godkjenningsordning på vassdragssiden for å sikre nødvendig bygningsteknisk kompetanse. Denne personen blir kalt Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA). Vedkommende skal ha det faglige ansvaret for sikkerheten av dammene i sin organisasjon. NVE skal godkjenne VTA, og stiller krav om teoretisk og praktisk utdanning. Kravene blir relatert til den klassen dameierens anlegg er plassert i.

I klasse 1 skal VTA være sivilingeniør bygg eller maskin, i klasse 2 ingeniør bygg eller maskin, og i klasse 3 ingeniør eller tilsvarende. NVE har opprettet en egen godkjenningsnemnd med tre personer fra tilsynsseksjonen og en representant fra dameierne. Denne nemnda behandler søknadene og gir innstilling til NVE som har godkjenningsmyndigheten. I 1993 er det blitt behandlet 241 søknader. Av disse er 220 godkjent mens 21 har fått avslag. Fem avslag er anket til departementet som har avvist ankene.
I tillegg til kompetansekrav til VTA stiller NVE også krav om kompetanse hos damvokter og leder i organisasjonen.

Damsikkerhetskurs
NVE har tidligere tatt initiativ til kurs for damvoktere som Vassdragsregulantenes Forening har stått ansvarlig for i snart 10 år. Dette kurset er nå noe omarbeidet og kalles Damsikkerhetskurs I. Det er obligatorisk for damvoktere.

Da kravene til VTA ble utformet fant NVE det rimelig å stille krav om oppdaterte kunnskaper om damsikkerhet generelt. NTH har derfor utviklet et eksamensrettet etterutdanningskurs over 2 uker. NVE stiller krav om at VTA skal ha gjennomført dette kurset med bestått eksamen. Kurset kalles Damsikkerhetskurs II.

Det er også utviklet et Damsikkerhetskurs III som er spesielt beregnet på lederskiktet. Her blir det blant annet gjennomført øvelser i krisehåndtering. NVE har stått sentralt i utarbeidingen av disse kursene og har også forelesere på alle tre trinnene.

Internkontroll ved vassdragsanlegg
Internkontroll av sikkerhet ved vassdragsanlegg vil innebære at anleggseier etablerer et system som sørger for tilfredsstillende sikkerhetsmessig oppfølging av anleggene slik at krav fastsatt i lover og forskrifter overholdes. Internkontroll er en systematisk måte å organisere arbeidet på, og den markerer sterkere enn hittil det ansvar anleggseierne selv har for å påse og dokumentere at kravene blir overholdt. Som tilsynsmyndighet vil NVE legge større vekt på overordnet kontroll og i praksis gjennomføre stikkprøver og revisjoner hos anleggseier.

Krav om internkontroll gjelder fra 01.07.93, og NVE har gjennomført prøverevisjoner hos tre større dameiere. Revisjonen gjennomføres bl a med intervjuer av nøkkelpersonell fra adm.dir til damvokter. NVEs erfaring så langt er at dette er en systematisk måte å vurdere om damsikkerheten følges opp på alle plan i organisasjonen. Dessuten vil lederen nå bli mer direkte involvert enn før, noe som kan tilsi et sterkere engasjement i damsikkerhetsspørsmål.

Beredskap mot dambrudd
Behovet for beredskapsplaner mot dambrudd er blitt synliggjort gjennom unormale situasjoner og flere nestenulykker i vassdragene våre i de seinere år. I tråd med praksis på andre områder i samfunnet er det derfor rimelig å stille beredskapskrav til norske dameiere slik at de er forberedt på at unormale situasjoner kan føre til dambrudd.

NVE har nå pålagt alle dameiere å utarbeide beredskapsplaner for vassdragsulykker. Beredskapsplanen skal bl a inneholde en analyse av det som kan gå galt ved hvert enkelt damanlegg og de ressurser man vil sette inn ved ulike situasjoner. NVE stiller krav om jevnlige øvelser for å forberede slike situasjoner, og flere dameiere har allerede gjennomført simulerte øvelser i samarbeid med andre interessenter i vassdraget.

REVISJON AV DAMFORSKRIFTENE

Vidar Nebdal Svendsen

Forskrifter for dammer ble gjort gjeldende fra 01.01.81. Etter at forskriftene nå har vært i bruk i over 10 år har behov for revurdering dukket opp stadig oftere. Følgende forhold er ofte anført som grunnlag for nye forskrifter:

Gyldighetsområde
Damforskriftene gjelder kun dammer, og det stilles ikke krav til andre konstruksjoner som tunneler, rør etc. Likeledes er det endel materialtyper som ikke er nevnt som f.eks. plast og aluminium.

Driftsfasen
Som kjent ble damforskriftene laget som en plan- og byggeforskrift. Driftsfasen er derfor nesten ikke viet oppmerksomhet. Når vi vet at det er lite nybygging av dammer mens våre eksiterende dammer stadig eldes er det naturlig at man konsentrer seg mer om problemer i driftsfasen som f.eks. beredskapsplaner, tilsynsrutiner etc.

Ny viten
En del nye erfaringer både fra inn og utland har vist at det er behov for justeringer i dagens forskrifter. Dette gjelder særlig flomberegninger. Et annet forhold som har dukket opp de senere år er f.eks. alkalireaksjoner som forskriftene ikke nevner.

Internkontroll
Internkontroll har kommet i de siste årene og representerer en helt ny måte å gjennomføre kontrollen på. Prinsippet bør innarbeides i de nye forskriftene.

Klassifisering/konsekvensanalyse
Inndeling av vassdragsanlegg i klasser som det så stilles forskjellige krav til, er en ny måte å tenke på. Dagens damforskrifter stiller samme krav til alle anlegg uten tanke på størrelse og konsekvens. En klassifisering innebærer at bruddkonsekvensene vurderes og anslåes for de enkelte anleggene.

NVE har tatt et initiativ overfor VR og Vassdragsteknisk Forum (VTF) om et forprosjekt for å utrede behovet for nye forskrifter. Dette forprosjektet vil vare i ca. 1/2 år og vil gi grunnlaget for hovedprosjektet. Forskriftene vil bli kalt "Sikkerhetsforskrifter for anlegg i vassdrag".

Styringsgruppens forprosjekt består av:

Vidar Nebdal Svendsen,	NVE (formann)
Svein Larsen,	Ing. Chr. Grøner A/S, (prosjektleder)
Eystein Kallhovde,	VR
Rein Thorstensen,	Arendals Fossekompani
Alf Sveen,	Berdal Strømme a.s.
Kristin Tangvik,	NVE
Lars Grøttå,	NVE (referent)

Mandatet for forprosjektet er følgende:
Forskrifter knyttet til sikkerhet og tilsyn med vassdrag skal revideres. Et forprosjekt er etablert. Forprosjektet skal beskrive mål og virkemidler for sikkerhet og tilsyn med vassdrag og med utførelse, bruk og vedlikehold av anlegg i eller over vassdrag. Med dette som utgangspunkt skal forprosjektet på fritt grunnlag.

- analysere styrke og svakheter ved dagens regelverk
- utarbeide rammeforslag for de nye forskriftene
- foreslå en fremdriftsplan for forskriftsarbeidet
- foreslå en organisering av forskriftsarbeidet

FOU

Tildeling av FOU-midler har tidligere vært klart ved årsskiftet. Men nå skal disse midlene ses i sammenheng med det øvrige budsjettet og endelig tall blir derfor ikke fastlagt før ut i februar.

Følgende prosjekter er det søkt om midler til (i prioritert rekkefølge):

1. **Simulering av dambruddsbølger**
   (se egen beskrivelse).
   Kontakpersoner er Grøttå/Bachke.

2. **D.A.M. (data måleteknikk)**.
   (se egen beskrivelse).
   Prosjektet ble startet i 1993 og skal redegjøre for behovet for instrumentering av eldre og nye dammer. I den forbindelse skal ny teknologi vurderes.En referansegruppe er nedsatt med følgende personer:

Ivar Torblaa,	Berdal Strømme a.s.
Bjørn Honningsvåg,	GLB
Thorleif Hoff,	Statkraft
Elmo Dibiagio,	NGI
Eivind Torblaa er	NVEs kontaktperson.

3. **Tilstopping**
   Prosjektets formål er å belyse hvor mye avledningskapasiteten ved norske dammer kan bli redusert ved tilstopping av flomløp.

4. **Sikkerhet mot vibrasjoner og gravitasjonstæring ved tappeluker**
   (Se egen beskrivelse)
   Kontaktperson er Jan Fredrik Nicolaisen.

5. **Animasjonsbrudd**
   Prosjektet tar sikte på å lage en animasjonsvideo av dambrudd for bruk i undervisning og for å anskueliggjøre hvordan et dambrudd utvikler seg og konsekvensene av det.
   Kontaktperson er Eivind Torblaa.

6. **Betongplastring**
   Prosjektet skal belyse bruk av betong til å stabilisere /forsterke fyllingsdammers oppstrøms skråningsvern mtp. nedbrytende krefter som is og bølger.
   Kontaktperson er Kjell Molkersrød.

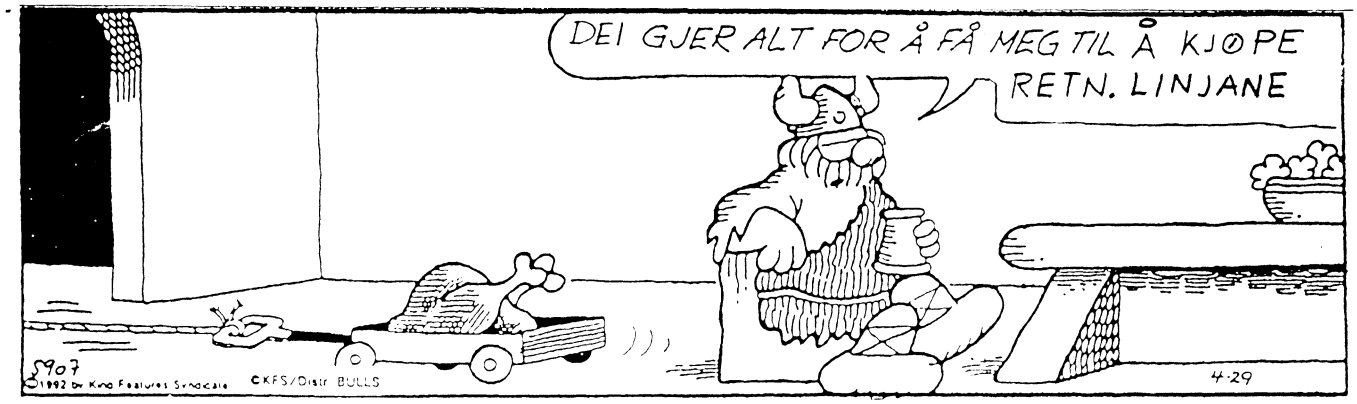
7. **GIS**
   Prosjektet skal se på mulighetene av å benytte GIS til datainnsamling/resultatpresentasjon ved dambruddsbølge-beregninger.
   Kontaktperson er Lars Grøttå.

8. **Softwareutvikling**
   Man tenker seg her å utvikle en standard "Software-pakke" som dameiere kan bruke til å tolke resultatene fra sine kontrollmålinger. Prosjektet skal sees i sammenheng med D.A.M.

RETNINGSLINJER I VASSBYGG

NVE har nå startet en ny praksis med å utgi retningslinjer innen vassbygg. Disse retningslinjene vil være en utdypning av forskriftenes krav og gi uttrykk for den praksis NVE vil følge på de ulike områder.

Så langt har retningslinjer for gummiluker blitt utgitt, og NVE har planer om en rekke utgivelser i 1994. Alle VTA-ere og annet vassdragsteknisk personell har fått tilsendt den første utgivelsen gratis i en sikkerhetsperm. De videre retnings-linjer kan kjøpes i NVE for kr. 30,- pr. stk.



2.3. INTERNASJONALT ARBEID

TANZANIA -"WORK SHOP ON DAM SAFETY AND SEDIMENTATION"
Eivind Torblaa

NVE, Tilsyns-og beredskapsavdelingen er trukket inn som konsulent i Pangani-prosjektet i Tanzania. Vår arbeidoppgave er å utføre et opplæringprogram innenfor damsikkerhet og overvåking av sedimentering i reservoirer.

Vi er i den anledning godt i gang med planleggingen av en "work shop" hvor ovennevnte temaer skal presenteres og diskuteres. Videre skal deltagerene reise på en ukes studietur til de 3 viktigste dammene i Tanzania. Bidrag i form av innlegg og foredrag skal i hovedsak gjøres av Tanzanianere. Lovverk, forvaltning, organisasjon og opplæring vil være sentrale spørsmål.

LESOTHO - REHABILITERING AV MAFETENG DAM
Eivind Torblaa

Vårt arbeid i Lesotho har i år begrenset seg til et kortere besøk. Etter at oppbyggingen av Mafetengdammen startet i 1991 har NVE-TT deltatt med stedlig kontroll av byggearbeidene samt opplæring innenfor damsikkerhet. Dammen ble først bygget som en homogen fyllingsdam og er nå gjennoppbygd med en oppstrøms tetningsmembran. Dammen røk under første gangs oppfylling i 1988.

Arbeidet har gitt oss mye interessant kunnskap om dambygging og sikkerhetsarbeid i et land med svært ulike forutsetninger enn det vi har i Norge.

KROATIA - SPRENGING AV PERUCA DAM
Eivind Torblaa

28.februar 1993 ble Perucadammen sprengt i et forsøk på å skape et dambrudd. Små marginer reddet store verdier. Dammen ligger i nærheten av grensen mot Bosnia. NVE-TT deltok i et team sammen med NGI, som skulle bistå det statlige kraftverket, Hrvatska Elektroprivreda, med kortsiktige og langsiktige vurderinger av dammens tilstand.

Det var skremmende å se hvordan dammen var blitt maltraktert av eksplosivene. Man gjør seg opp tanker om hvilken trussel en slik situasjon utgjør i krigssituasjoner. Videre satte hendelsen et større perspektiv på beredskapsarbeidet vi utfører her i Norge.

Forsøk på sprengingen av PERUCA DAM i Kroatia kunne ha fått katastrofale følger

2.4. INFORMASJON

TT har i 1993 forelest og deltatt på følgende kurs og seminarer :

Mars :- Damsikkerhetskurs II, del 1, Trondheim
Forelesere : T.Ljøgodt, D.Bachke
Observatør : O.Vestrheim

- NTH, Institutt for vassbygging
"Lovgivning, tilsyn og kontroll"
Foreleser : D.Bachke

- Sikkerhet- og beredskapskonferanse, Bodø
Foreleser : Aa.Josefsen

- Beredskapsøvelse i Barduvassdraget
Deltager : Aa.Josefsen

- VR, Teknisk medlemsmøte, Narvik
Deltagere : V.N.Svendsen, K.Tangvik, Aa.Josefsen, D.Bachke

April:- Damsikk.kurs II, del 2, OSLO
Forelesere : V.N.Svendsen, Bj.Nicolaisen, K.Molkersrød
Observatør : G.Holm Midttømme

Mai : - Damsikk.kurs I, Kristiansand
Forelesere : V.N.Svendsen, Bj.Nicolaisen
Deltager : K.Tangvik

- Seminar i konsesjonsbehandling, Oslo
Deltager : Aa.Josefsen

Sept :- Årsmøte Dambyggerforeningen, Voss
Deltager : O.Vestrheim

Okt :- Damsikk.kurs 1, Molde
Forelsere : V.N.Svendsen, Bj.Nicolaisen, D.Bachke

Nov :- Damsikk.kurs II, del 1, Trondheim
Forelesere : T.Ljøgodt, D.Bachke
Deltager : K.Tangvik
Observatør : Aa.Josefsen

Des :- Damsikk.kurs II, del 2, Oslo
Forelesere : K.Molkersrød, V.N.Svendsen, Aa.Josefsen
Deltager : K.Tangvik
Observatør : O.Møll

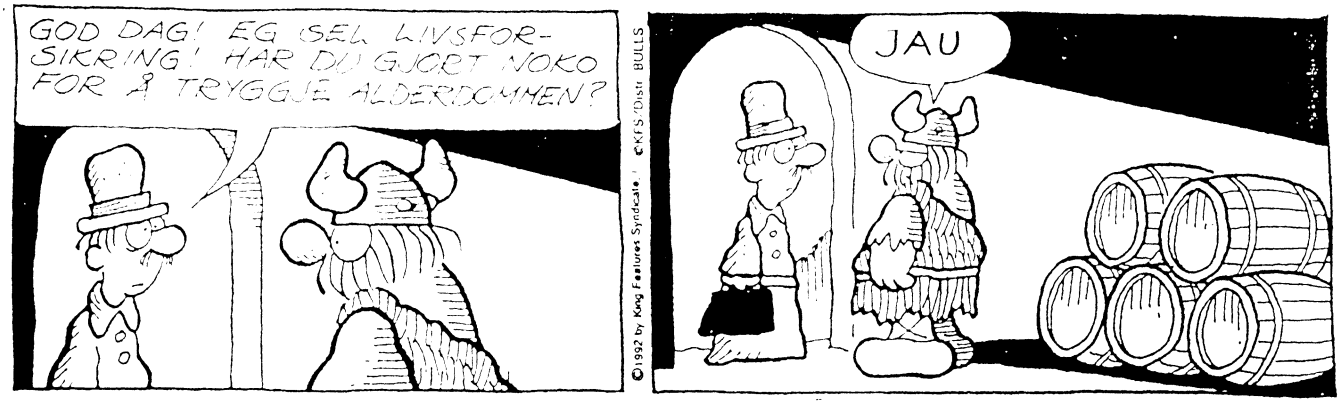
- Internkontroll og beredskap, seminar Oslo
Forelesere : T.Ljøgodt, V.N.Svendsen
Deltagere : Alle i TT

- Damsikk.kurs III for ledere, Oslo
Forelesere : V.N.Svendsen, Aa.Josefsen

2.5. INTERNE KURS

Febr :- TT samling på Fefor

Juni :- TT samling i Oslo. Det ble samtidig holdt avskjedslunsj for Bjarne Nicolaisen, som gikk over i pensjonistenes rekker etter 40 år i etaten, se omtale side 8.



2.6. EKSTERNE KURS

Damsikkerhetskurs I ble gjennomført 2 ganger i 1993. På grunn av stor pågang vil kurset bli avholdt 3 ganger i 1994. Varighet 1 uke.

Damsikkerhetskurs II har funnet sin form og blir avholdt 2 ganger i året. Kurset er av 2 ukers varighet og avholdes hhv i Trondheim og Oslo.

Damsikkerhetskurs III er det tredje i rekken av damsikkerhetskursene. Det er et 2 dagers kurs i regi av VR og er spesielt beregnet på ledere. Kurset inneholder blant annet en simuleringsøvelse.

2.7. DIVERSE

VAREG/INNGRI
Kjell Molkersrød

Arbeidet med omlegging av VAREG i forbindelse med utfasingen av Cyber-maskinen har pågått for fullt hele 1993. Arbeidet har fortsatt pågått under ledelse av Oddbjørg Reenskaug, AD. Hun har hatt god hjelp av andre i AD, bl a har Turid Budeng hatt ansvaret for skjermbildene. Control Data (konsulent) har fortsatt bidratt mye i arbeidet.

Den 31. august ble det holdt gravøl for VAREG. Den 1. september måtte vi logge oss inn på INNGRI for å få tak i de tekniske data om vassdragsanleggene (inngrepene). Resten av året ble brukt til å finpusse systemet og forberede versjon nr 2 som ble tatt i bruk ved årsskiftet 93/94. Det ble også arbeidet med en utvidelse av systemet slik at det kan omfatte vitale data om vassdragsteknisk ansvarlig (VTA). Dessuten er det gjort plass for data som inngår i ICOLDs damregister. Viktige dokumenter (korrespondanse) vil heretter bli å finne i Omega, arkivets database.

Det ble lagt inn data i 1993 frem til 1. september for 233 inspeksjonsenheter derav 140 dammer. For en god del av dammene er det foretatt såkalt forenklet registrering, da vi har prioritert en komplett oversikt over dammer underlagt offentlig tilsyn fremfor fullstendig detaljoversikt over hver dam. Totalt var det ved årsskiftet lagt inn 4150 inspeksjons-enheter hvorav 2030 dammer. Registreringsarbeidet er også i 1993 hovedsak utført av Gunnar Solberg og Ove Møll, men også andre saksbehandlere har bidratt. Dag Lindland har bidratt betydelig både i forbindelse med datakonverteringen fra VAREG til INNGRI, og har både registrert og punchet data. Irene Guttormsen står fortsatt for det vesentligste av punche-arbeidet.

NNCOLD
Kjell Molkersrød

1993 har vært det viktigste året i NNCOLD siden vi fikk eksekutivmøtet til Stavanger i 1968. I november ble det nemlig vedtatt på ICOLDs eksekutivmøte i Kairo å arrangere ICOLDs 63. eksekutivmøte i Oslo i juli 1995. Den vesentligste aktiviteten i 1993 har således vært, først å sørge for å skaffe oss arrangementet, dernest å starte forberedelsene.

Vassdragstilsynet spiller en vesentlig rolle i disse forberedelsene, først og fremst gjennom Eivind Torblaa's funksjon som sekretær for organisasjonskomiteen. Som alle komitemedlemmene i NNCOLD har også komiteens sekretær, Kjell Molkersrød, fått oppgaver i organiseringsarbeidet. Det samme gjelder Nils Roar Sælthun, Hydrologisk avdeling, som ble valgt inn i NNCOLD fra januar 1993.

Ellers er det brukt en del tid på å bringe frem papers til ICOLDs 18. kongress i Durban i november 1994 fra det norske dammiljøet. Det er skrevet 5 artikler i alt. Det må forventes en viss deltagelse fra Vassdragstilsynet på kongressen.

BUDSJETT, ADMINISTRASJON ETC.
Lisbeth Bakken

Økonomi:

I 1993 har Vassdragstilsynet reist for tilsammen kr 386.000,-.

Dette er noe mindre enn tidligere år, men reiser i forbindelse med internkontroll er da holdt utenfor.

Tilsynsseksjonens reiseutgifter fordeler seg slik de siste årene (før 1991 er VVTs beløp satt opp).

År	Beløp
1987 VVT	480.000
1988 VVT	524.000
1989 VVT	495.000
1990 VVT	547.000
1991 TT	374.000
1992 TT	405.000
1993 TT	386.000

År	Refunderte utgifter
1985	1.180.000
1986	1.180.000
1987	1.375.000
1988	1.512.000
1989	1.616.000
1990	1.649.000
1991	1.625.000
1992	1.467.000
1993	2.198.000

Merinntekten i 1993 skyldes behandling av VTA-søknader. Gjennomsnittlig 3 timer (arbeid i kompetansenemnda) gikk med pr søknad.

Utstyr. I 1993 er det innkjøpt lite nytt utstyr til seksjonen.

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

NVE/TT
KJM/LBA/ARØ

PLANLAGT/PÅGÅENDE NYBYGGING/REHABILITERING AV DAMMER PR JANUAR 1994

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
ØSTFOLD						
Miljøkraft ANS	Dam ved Vegar Fabrikker	Massivdam	4 m	Rehab.	TT-pålegg	1994
Stensli Kraft A.S.	Strømsfoss dam	Massivdam	4 m	Rehab.	TT-pålegg	1994
Fredrikstad og Omegn Vannverk	Borredalsdammen	Murdam/jorddam	6 m	Stabilitets-forbedring	TT-pålegg	1994
Halden Energiverk	Brekke dam og kr.v.	Massivdam	40 m	Rehab./-forsterkning	TT-pålegg	1994
Halden Hoved-vassdrags Br.e.f.	Kolstadfoss dam	Massiv-/lukedam	3 m	Rehab.	Eget init.	1994
M. Peterson & Søn	Dam Molbekktjern	Jorddam	7 m	Forsterkning	TT-pålegg	1994
Saugbrugs-foreningen A/S	Langsjølungen dam	Massivdam	3 m	Erst. gml. dam m/ny	TT-pålegg/ eget init.	1994(?)
Spydeberg kommune	Dam ved Lysern	Platedam	3 m	Flomberegninger	TT-pålegg	1994
Svarverud Gård v/Just Finne	Nøadammen	Massivdam	4 m	Rehab.	TT-pålegg	1994

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
AKERSHUS						
Bærum kommune	Glitterud	Mur-/betongdam	7 m	Utbedre luftside	TT-pålegg	1996
OSLO						
Oslo kommune (OVA)	Dam Bjørnsjøen	Murdam	8 m	Rehab.	TT-pålegg	1995(?)
Oslo kommune	Dam Skjersjøen	Murdam	4 m	Rehab.	TT-pålegg	1995(?)
Oslo kommune	Dam Maridalsvann	Lukedam	6 m	Rehab.	TT-pålegg	1995(?)
Oslo kommune	Store Gørja	Tømmerkiste	4 m	Rehab.	TT-pålegg Eget init.	1994
Oslo kommune	Ørfiske	Mur-/fyll.dam	9 m	Rehab.	Eget init.	1994
Oslo kommune	Hospitsveien	Murdam	5 m	Rehab.	Eget init.	1996
Oslo kommune	Kaldbakkveien	Betongdam	5 m	Rehab.	Eget init.	1995
Oslo kommune	Nøklevann	Murdam	7 m	Rehab.	TT-pålegg	1994
Oslo kommune	Langlidammen	Hvelvdam	35 m	Stab.kontroll/ ombygg. flomløp	TT-pålegg	1995
Oslo kommune	Bindingsvann	Murdam	3 m	Flomberegn./Rehab	TT-pålegg	1994(?)
Oslo kommune	Rausjø	Murdam	4 m	Flomberegn./Rehab	TT-pålegg	1994(?)
Oslo kommune	Svartoren	Massivdam	6 m	Flomberegn./Rehab	TT-pålegg	1994(?)
Oslo kommune	Strømsdammen	Murdam	6 m	Flomberegn./Rehab	TT-pålegg	1995
Oslo kommune	Sognsvann	Fyllingsdam	2 m	Rehab.	Eget init.	1994
Oslo kommune	Mosjøen	Murdam	3 m	Flomberegn./Rehab	TT-pålegg	1994(?)

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
HEDMARK						
Anders Kiær	Dammer Søkkunda	Fyll.dam Tømmerkistedam	7 m 5 m	Nye dammer skal erstatte gamle	TT-pålegg	1994
Nord-Østerdal Kraftlag	Dam Sølna	Hvelvdam	-	Ombygging	Konsesjon	1994
OPPLAND						
Glommen og Laagens Br.eierfor.	Dam Aursjø i Skjåk	Fyll.dam m/1 flomluke	9 m	Lage nytt (xtra) flomløp planl.	TT-pålegg/ eget init.	1995
Lillehammer og Gausdal elverk	Dam Rausjøen	Murdam m/opp-str. bet.plate	6 m	Utbedr. pga flom-ber. planlegges	TT-pålegg	1995
Oppland E.verk	Fossheimfoss kr.v.	Bet.dam m/klappeluke	3 m	Ny utbygging	Konsesjon	1994
Staten v/NVE	Dam Ula	Murdam	14 m	Utbedre dam	TT-pålegg	1994/95
BUSKERUD						
For. til Halling-dalsvassdr. Reg.	Krøderen reg.dam	Lukedam	15 m	Stabilitets-kontroll	TT-pålegg	1994
Borregaard-Hellefos AS	Dam Hellefossen	Lukedam	15 m	Stabilitetskontr/ ombygg flomløp	TT-pålegg	1994
Modum komm. elverk	Dam Soneren	Nåledam	4 m	Ers. nåler m/luke	Eget init.	1994
Tofte Industrier	Diverse dammer	Div. typer	div.	Revurd. flomav-ledn. evne, rehab	Nye flom-beregn. TT-pålegg	?

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
VESTFOLD						
Borre kommune	Lørjedammen	Massivdam	5 m	Gjenreise gml dam	Eget init.	1994
E. Eikeberg og H. Kr. Heum	Vatningsdam på Vold	Jorddam	6 m	Ny	Eget init.	1993(?)
H.A. Kjølsrød	Vatningsdam på Kjølsrud	Jorddam	9 m	Forsterking	TT-pålegg	1993(?)
Holmestrand kommune	Dam Store Basseng	Mur/fyllingsdam	5 m	Rehab.	TT-pålegg	1994
Sande Paper Mill	Sulervann sperredam	Murdam	2 m	Rehab./Ny dam	TT-pålegg	1994
Svelvik komm.	Alle komm. dammer(7)	Div.	div.	Ny flomvurd.	TT-pålegg	1994
Vestfold kraft-selskap	Reg. Daleelva	Murdam	4 m	Ny utbygging	Eget init./ ny kons.	1994
TELEMARK						
Brd. Sørensen	Kongens dam	Murdam	12 m	Rehab. Oppst. uklart	TT-pålegg/ ny flomvurd	?
Kragerøvassdr. Br. eierfor.	Dalsfoss dam	Forblendet	20 m	Nytt flomløp	TT-pålegg/ nye flomb.	1994
Porsgrunn kommune	Dam Mjøvatn	Fyllingsdam	17 m	Rehab.	- " -	1994
Skiensfjordens komm. kraftselskap	Dam Grønvollfoss	Luke/-fyllingsdam	12 m	Rehab./ombygg. flomløp	TT-init.	?
Skafså kraftverk	Dam Borsæ	Betongdam	20 m	Ombygg. flomløp	- " -	1995

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
Statkraft	Songa	Fyll.dam m/morene	23 m	Utbedring	TT-pålegg/ Eget init.	1994
Vafoss bruk	Inntaksdam	Murdam	11 m	Ombygging lukeløp	TT-pålegg/ nye flomb.	1996
Øst-Telemarkens Br.eierfor.	Møsvatn	Fyllingsdam med betongkjerne	25 m	Ombygging	TT-pålegg	1994
Øst-Telemarkens Br.eierfor.	Tinnsjøen	Lukedam	8 m	Ombygging	TT-pålegg	1997
Øst-Telemarkens Br.eierfor.	Mårvatn	Murdam	12 m	Ombygging	TT-pålegg	(?)
AUST-AGDER						
Aust-Agder kr.v.	Hekni kr.v. Dam Tjørmo	Luke/bet.dam	10 m	Ny utbygg.	Eget init./ Ny kons.	1994
Lillesand kommune	Kaldvelldammen	Murdam	6 m	Ombygging	Eget init.	1993
VEST-AGDER						
Kristiansand kommune	Div. vannverks-dammer	Mur-/betong-damme	4-8 m	Utbedring av dammer	TT-pålegg	1994-96
ROGALAND						
Lyse Kraft	Oltedal kr.v.	Rør		Det blir ny kraftst. også	TT-pålegg, nytt rør	1994
Saudefaldene	Dam Breiborg (=Eljuvet)	Gravitasjonsdam	4 m	Ny dam	Eget init.	1995

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
Hydro Energi Røldal-Suldal	Dam Kvanndalsfoss	Betongdam	13,5 m	Planlegger bygg-ing av flomløp	Eget init.	1995
Statkraft	Ulla-Førre Stor-vassdammen	Fyllingsdam		Utbedr. kjørebane	Eget init.	1994
HORDALAND						
BKK	Fossdalsvatn	Murdam 1 stk Massivdam 1 stk	35 m 3,3 m	Ombygging flomløp/fribord	Eget init.	1994
BKK	Åsebotn	Gravitasjonsdam	7 m	Ny dam	Eget init.	1994
Statkraft	Dam Rembesdalsvatn	Steinfyllings-dam/massiv overløpsdam		Øke avlednings-kapasitet etter ny flomberegning	TT-pålegg	1995
Statkraft	Folgefonnanl. Dravladalsvatn	Steinfyllings-dam m/morene	29 m	Utbedre luftside " vannside	TT-pålegg	1995
Tyssefaldene	Dam Ringedalsvatn	Betong, massiv, m/frittstående tetn.plate	33 m	Evt. øke avledn. kapasitet. Rep. fuger i plate og brystning	TT-pålegg/ ny flom-vurd.	1994
SOGN FOR FJORDANE						
Statkraft	Vikutbyggingen	Steinfyllings-dam med sentral morene	70 m	Utbedret av opp-strøms skråning og heving av mor-ene tetting	TT-pålegg	1995/96

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
Stryn komm. v.v.	Dam Holevatn	Steinfyllings-dam med betong-tetning	10 m	Heving av dam-krone/evt senke flomløp	TT-pålegg	1995
Vågsøy komm. vassverk	Sidedam Skramsvatn	Jorddam med frontal betong-tetning	2 m	Heving av dam-krone	TT-pålegg	1994
Voss og Omland Energiverk (Oslo Energi)	Leinafoss kraftverk	Betongdam	5 m	Erst. gammel dam med ny	Eget init.	1994
MØRE OG ROMSDAL						
Dyrkornanleggene A/S	Dam Dyrkornvatn	Samfengt morenedam	4 m	Heving av dam-krone (hvis ikke ny kraftutbygging)	TT-pålegg	1995
Hareid komm. el-verk	Dam Hammarstøyls-vatn	Jorddam m/myr-tetn.kjerne	3 m	Heving av dam-krone	TT-pålegg	1994 eller 1995
Molde kommune	Dam Moldevatn	Murdam m/front. tetn.plate i betong	5 m	Ny oppstrøms be-tongplate. For-høyelse av dam-krone	Eget init./ TT-pålegg	1995
Statkraft	Dam Gråsjø	Steinfyllings-dam m/morenetn.	65 m	Forhøyelse mor-enekjerne. Div. plastringsarb.	TT-pålegg	1995/96

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
Statkraft	Dam Follsjø	Steinf.dam med morenetetning	70 m	Utbedring vann-side (plastring) Forsterking damtå Utvidelse sjakt-flomløp	Eget init./ TT-pålegg	1995/96
Volda komm. elverk	Grøndalsvatn	Jorddam m/torv-tetning massiv over-løpsdam	5 m 4 m	Påbygg. jorddam Innsnevring over-løp	Ny flomb.	Innen 1996
Volda komm. elverk	Osdalsvatn	Murdam m/front. tetningsplate i betong	17 m	Innsnevring over-løp Brystning	Fribord/-skadeflom	1994
SØR-TRØNDELAG						
Statens skoger/ Røros kommune	Dam Håsjøen	Betongdam	1,5m	Utv. flomløp. Ombygging til Steinfyllingsdam m/betongtetning	Eget init.	1994
Statens skoger/ Røros kommune	Dam Langtjønna	Tømmerkistedam	4 m	Full rehabilite-ring	TT-pålegg	1995
NORD-TRØNDELAG						
Namsos kommune	Dam Barstadvatn	Murdam Steinfyllings-dam	10 m 7 m	Utbedr. av tett-ing av fyllings-dammen. Div. vedlikeh.tiltak	TT-pålegg	1994

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
Nord-Trøndelag Elverk	Grønndalsdammen	Steinfyllings-dam m/morene	14 m	Forhøyelse mo-renekjerne. På-bygging damkrone og nedstrømsside. Damtå	TT-pålegg	1995
Verran kommune	Dam Langvatnet	Murdam	5 m	Rep., utvid. flomløp	TT-pålegg	1994
NORDLAND						
Dragefossen kraft-anlegg	Øvre Tverråvatn	Murdam m/opp-str. bet.	7 m	Flomberegn. Rehab	TT-pålegg	1994(?)
Elkem-Salten	Siso-nord	Fylingsdam m/ morene	19 m	Utb. skråningsvern	TT-pålegg	1995
Helgeland kraftlag	Dam Dalevatn	Lamelle/masiv/ fyllingsdam	18	Flomberegning Utvidelse flomløp	TT-pålegg	1994
Nesna kommune	Dam Tungavatn	Fyllingsdam m/sentral be-tongvegg	9 m 1,5 m	Påbygg. og rehab av hele dammen	TT-pålegg	?
Statkraft	Røssvassdammen	Fyllingsdam m/morene fyllingsdam m/oppst.bet.	20 m 9 m	Rehab. eller ny dam	TT-pålegg	1994 ?
Statkraft	Dam Storglomvatn	Fyllingsdam m/asfaltkjerne	125 m?	Ny dam	Ny utb.	1998 (92-98)
Statkraft	Holmvassdammen	Fyllingsdam m/asfaltkjerne	55 m	Ny dam	Ny utb.	1998

EIER	NAVN	TYPE	HØYDE (CA)	PLANLAGT/ PÅGÅENDE TILTAK	ÅRSAK TIL TILTAK	ANTATT FERDIG-STILT
TROMS						
Kvænangen kr.v.	Dam Småvatn	Fyllingsdam m/frontal betongplate	36 m	Setn.skader under vurdering	TT-pålegg	
Statkraft	Altevassdammen	Fyllingsdam m/morene	33 m	Utb. skråningsvern	TT-pålegg	1995
Troms Kraftforsyning	Dam Rieppejavari	Fyllingsdam m/morene	25 m	Flomavledning Modellforsøk	TT-pålegg	1994
FINNMARK						
Repvåg kraftlag	Dam Ørretvatn	Hvelvdam	12 m	Rehabilitering	TT-pålegg	1994

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

I 1994 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

Nr 1 Truls Erik Bønsnes og Lars Andreas Roald: Regional flomfrekvensanalyse. Sambandet mellom momentanflom og døgnmiddelflom. (45 s.)

Nr 2 Steinar Myrabø: Sæternbekken forsøksfelt. (29 s.)

Nr 3 Edward Witczak: Vurdering av grustak i Stjørdalselva ved Måsøra - Hofstadøra. Stjørdal kommune, N-Trøndelag. Vassdrag nr. 124. A0. (11 s.)

Nr 4 Bjarne Krokli: Q 100 og Q 1000 avløpsflom med naturlig utløpsprofil i Ulldalsvatn og Bergsvatn (079.Z). (13 s.)

Nr 5 Rune Dahl, Hans Otnes og Frode Trengereid: Årsrapport for NVEs interne havarigruppe. (8 s.)

Nr 6 Harald Sakshaug: Vassdragsteknisk vurdering av interimsvei ved bygging av ny Vikersund bru. (5 s.)

Nr 7 Astrid Voksø, Bjarne Krokli: Flomlinjeberegning og flomsonekart for nedre del av Leira (002. CAZ). (9 s.)

Nr 8 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Lærdalsvassdraget (073.Z). (36 s.)

Nr 9 Ole Einar Tveito og Hege Hisdal: A study of regional trends in annual and seasonal precipitation and runoff series. (30 s.)

Nr 10 Einar Beheim, Eirik Smidt Eriksen: Vassdragsteknisk seksjon 1993. (73 s.)

Nr 11 Nils-Otto Kitterød: The Haslemoen-project - main results and experiences. (56 s.)

Nr 12 Roger Sværd: Beregning av normalavløp for Taraldsvik kraftverk. (9 s.)

Nr 13 Bjarne Krokli: Vannlinje- og avløpskurveberegning for utløpet av Ostevatn (067.6Z). (9 s.)

Nr 14 Rune Dahl, Hans Otnes og Frode Trengereid: Uværet i Nord-Norge vinteren 1993. Hva har vi lært? (21 s.)

Nr 15 Ingebrigt Bævre: Oversvømte arealer langs nedre deler av Orkla ved en middelflom. Orkdal kommune, Sør-Trøndelag. Vassdrag nr. 121.Z. (7 s.)

Nr 16 BEGRENSET

Nr 17 Hallvard Berg: Utprøving av erosjonssikringstiltak i Slemdalsbekken. (20 s.)

Nr 18 Dag Bachke (red.): Vassdragstilsynet. Årsoversikt 1993. (36 s.)