

Vassdragsplanlegging og kontroll

Tekniske og hydrologiske aspekter

Professor Ragnar Heggstad

Professor Heggstad er leder av Institutt for Vassbygging ved Norges Tekniske Høgskole, Universitetet i Trondheim.

Etter foredrag i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene 25. mars 1971 i Oslo.

Begrepet vassdragsplanlegging har hos oss hovedsakelig vært forbundet med reguleringsiltak for vannkraftutbygging, fløtning o.l. I den senere tid har imidlertid planleggingen av enkelte større fellesanlegg for vannforsyning og avløp, og da særlig i nærheten av våre største befolkningsentra, aktualisert behovet for en totalvurdering av vassdragene. Tidligere har som kjent planleggingen av vannforsynings- og avløpsanlegg stort sett skjedd enkeltvis og lokalt i de enkelte vassdragene og ofte uten at det er blitt foretatt noen nærmere vurdering av utviklingen i vassdraget i sin helhet.

Det må derfor sies å være på høy tid at vi nu har fått egne lovbestemmelser som fremtvinger en mere koordinert planlegging og kontroll av utnyttelsen av våre vassdrag og vannressurser på lengere sikt, slik at alle fremtidige behov kan bli tatt vare på. De lover som vi nu har på disse felter, Lov om vern mot vannforurensning av 1970, Bygningsloven av 1965, Naturvernloven av 1970 med tilhørende forslag til fredningsbestemmelser) skulle,

sammen med de eksisterende vassdragslover, kunne gi hjemmel for å gripe regulerende inn i eksisterende og fremtidige interesser som er knyttet til et vassdrag.

Med hjemmel i Bygningsloven er de fleste kommuner i landet nu i gang med å utarbeide generalplaner som omfatter alle sektorer av fremtidig utbygging i kommunen. Vannressursenes utnyttelse skal her gå inn som en integrert del. Kommunene deltar dessuten i en regionplanlegging. Også regionplanene omfatter utnyttelsesplaner for vannforekomstene, men da hovedsakelig i form av helt preliminnære forslag.

For å kunne supplere de foran nevnte planleggingsorganer med et mere detaljert og saklig underbygget materiale til hjelp ved vurderingen av vannressursene, og da særlig for de vassdrag som omfatter flere kommuner eller regioner, er det bebudet at det også skal utarbeides en egen landsplan for utnyttelsen av vannressursene. Det er av denne grunn at det nu skal utarbeides såkalte integrerte vassdragsplaner for de enkelte vassdrag eller naturlige kombinasjoner av vassdrag. Det er flere fylkesregioner som allerede har begynt å forberede disse mere detaljerte vassdragsplaner, og hvor alle de ulike

brukerinteresser vurderes under ett. Det er imidlertid naturlig at disse prelimi- nære planer først og fremst omfatter deler av vassdrag og de vannkilder som i den nærmeste fremtid kan utnyttes økonomisk til vannforsyning, avløpsresipienter eller andre formål.

Så raskt som utviklingen går kan ikke slike planer betraktes som statiske. Det vil stadig melde seg nye bruker- og interessegrupper som vil ha sine tarv ivaretatt i tilbørlig grad når utnyttelse av vassdrag og vannressurser kommer på tale. Disse hensyn må naturligvis vurderes på like fot og søkes tilpasset på økonomisk måte. Omlegging av driftsmåter innen landbruks- og skogbrukssektoren, ev. fredning av områder kan f. eks. medføre betydelige hydrologiske endringer og problemer.

Dessverre lar det seg ikke gjøre å verdi- normere mange av disse viktige bruksin- teresser, f. eks. natur- og miljøvern, naturvitenskapelige hensyn, krav til opprett- holdelse av bestemte kvantiteter og kvali- teter i vann og vassdrag m. v.

Kravet om opprettholdelse av minste- vassføringer ut ifra estetiske hensyn må naturligvis vurderes i sammenheng med resipientmulighetene og de krav som kan stilles til rensing av utslipp.

Det må antas at det også på dette felt vil bli store endringer i årene som kom- mer. Det bør ikke bli spørsmål om å be- laste vassdragene kvalitetsmessig opp til bestemte grenser, men i stedet forsøke å bringe de mest mulig tilbake til det natu- rlige kvalitetsnivået som vil være indi- viduelt fra vassdrag til vassdrag. Regule- ring av uregulerte vassdrag kan bli nød- vendig utelukkende av hensynet til opp- rettholdelse av bestemte vannføringer un- der tørrårsperioder.

En rettferdig verdinormering og inte-

grering av alle disse interesser i den frem- tidige totale vassdragsplanlegging vil an- takelig by på ganske kompliserte proble- mer, og vil kreve et betraktelig oppbud av faglig ekspertise.

I og med at et formålstjenlig vurderings- og sammenligningsgrunnlag enda ikke er utviklet, vil det derfor bli nødvendig å gå varsomt frem ved oppsettingen av de fremtidige utnyttelsesplanene for våre vassdrag, slik at det blir mulig å kontrol- lere og styre utviklingen fremover. Jeg bruker uttrykket «styre», for nettopp når det gjelder å vurdere vassdragenes utvik- ling og utnyttelse så er det muligens ikke så enkelt og klokt på lengere sikt å legge opp alt for omfattende og detaljerte plan- ner. Til det har man et noe for spinkelt grunnlagsmateriale å bygge på. Alle slike planer bør derfor til å begynne med bare utgis som prelimiære og kortsiktige, inn- til man ved nærmere studier av hele vass- dragets struktur og naturgrunnlag får ba- sis for å kunne forutsi så noenlunde hvor langt man bør kunne gå på lengere sikt med videre utbygging og trinnsvis utnyt- tels av vassdragets ressurser til de ulike formål.

Grundige forundersøkelser over for- holdsvis lang tid vil derfor bli nødven- dige i forbindelse med alle større og vik- tige vassdragsplaner.

Det kan vel imidlertid trygt sies at selv om forholdene i enkelte av våre vass- drag, eller deler av disse, har vist seg å være mindre bra, og det må treffes gan- ske omfattende tiltak for å bedre utvik- lingen, så er vi tross alt heldige som enda har store ressurser av rent vann jevnt fordelt over største delen av landet, og hvor det enda ikke er skjedd så store endringer at det ikke skulle la seg gjøre å holde utviklingen under kontroll, eller

bringe tilstanden tilbake til den naturlige. Den midlere effektive nedbør for hele landet ligger på ca. 1250 mm pr. år tilsvarende ca. 300 m³ pr. døgn pr. person. Så lenge nedbøren holder seg på normalt nivå har vi derfor endel å gå på.

På lengere sikt er vi også på andre måter i en gunstig stilling. Vi kan dra lærdom av de erfaringer som høstes i andre langt mer urbaniserte og industrialiserte land hvor utviklingen er i ferd med å føre til kritiske underskudd på brukbart vann. Nye bruksområder, næringsmiddelproduksjon, industri, kjølevann til de nye typer varmekraftverk, samt et raskt økende behov for mere og bedre vann til så mange ulike formål skaper problemer som tilsynelatende kan synes uløselige på lengere sikt. Det er derfor naturlig at det i disse land brukes stadig større beløp til forskning og til teknisk utvikling på disse felter.

Selv om vi også i vårt land vil kunne dra stor nytte av mange av de resultater som man etter hvert kommer frem til i andre land, så er det en kjennsgjerning at vi har våre egne, helt spesielle forhold i våre vassdrag og fjorder. Dette medfører at en høy grad av egen forsknings- og undersøkelsesvirksomhet alltid vil være nødvendig for at vi skal kunne mestre våre egne problemer på den mest økonomiske måte.

Våre særegne klimatiske og hydrogeologiske forhold er usikkerhetsmomenter som kan bevinke at det hos oss muligens bør stilles strengere krav til kvalitet og til grenser enn i andre land. Dette bør foreløpig også gjelde for luftforurensningene som med tiden kan influere i høy grad på våre vannressurser.

På lengere sikt må det antas at en skjerping av kravene vil være klok hus-

holdning. Med den stigning i folketall og i levestandard og med den endring i industri- og ikke minst bosetningsstruktur som vi må regne med, så vil belastningen på hele vår natur og også på våre vannressurser øke i meget betydelig grad.

Selv om utviklingen etter hvert vil kunne føre til at man må vurdere verdien av våre vannressurser etter andre normer enn før, vil dette neppe resultere i særlige avvikelser når det f. eks. gjelder behovet for reguleringsmagasiner og flomdempningsmagasiner i høyfjellet. En slik kontrollert ressursutnyttelse vil bl. a. også være nødvendig for å kunne opprettholde eller bedre kvalitetsforholdene i vassdragene. I slike tilfeller hvor det gjelder folkehigieniske krav må naturligvis de ugunstigste vannføringsforhold være bestemmende for de krav som stilles. Med tørkesommene 1968-69 i tankene og de lite hygieniske forhold som da hersket i mange av våre vassdrag, særlig i enkelte av de uregulerte vassdragene, mener jeg at dette er et meget viktig problem. Det vil forøvrig være en selvfølge at jo nærmere vannressursene ligger nuværende og fremtidige urbaniserte områder, dess større krav bør det stilles til kontroll med kvantitets- og kvalitetsforholdene i vassdraget. Desto større verdi bør det også settes på det naturlige, rene vann, og da ikke bare på vann for alminnelig vannforsyning, men i økende grad også for friluftsliv, bading og fiske. Det er vel og bra å ta vare på sjøer og vann i våre høyfjellsområder og å gå til betydelige økonomiske ofre av den grunn. Men jeg kan også være enig med dem som hevder at det folkehigienisk og helsemessig sett må være vel så viktig å søke å bringe de nærmeste vann og vassdrag, i de områder av landet hvor hovedtyngden av befolkningen bor og ar-

beider, i slik stand og under slik kontroll at de med trygghet kan brukes for allsidige rekreasjonsformål. Utviklingen mot kortere arbeidstid vil helt naturlig øke presset på disse nærliggende utfartsområder. Og man stilles da etter hvert overfor helt nye krav og problemer hvor verdier som i dag ikke kan måles i penger må tillegges betydelig vekt. Miljøvern-messig sett tror jeg dette blir et av de viktigste hensyn på lengere sikt.

Tar vi forøvrig for oss de utnyttelsesformer og interesseområder for vannet i våre vassdrag som til i dag har vært ansett som de betydelige, om enn med forskjellig vekt i de ulike vassdrag, er det naturlig å nevne i rekkefølge:

kraftutbygging og flomkontroll, vannforsyning til alminnelig forbruk, til industri og jordbruk, resipient for avløpsvann, navigasjon, fiske, fløting.

Blant disse anvendelsesområder vil kraftutbyggingen antakelig fortsatt måtte få en dominerende plass i mange vassdrag. Selv om varmekraft (olje- og atomkraft) vil komme sterkere inn i bildet henimot 1980-90 årene, viser den utredning som Energirådet nylig har fremlagt, og som sies å være meget nøktern, at det nasjonaløkonomisk sett vil være nødvendig å fortsette utbygging av vassdrag for kraftforsyning så langt råd er og dette kan tilpasses og kombineres med øvrige interesser i vassdragene.

De vannkraftkildene som fremdeles kan komme på tale, og som ikke er forutsatt helt eller delvis fredet, ligger jevnt fordelt over hele landet, og en hensiktsmessig utnyttelse av disse kan også være gunstig på lengere sikt for å kunne beholde en noenlunde jevn fordelt bosettingsstruktur. Med det lovverk som vi nu har skulle en også kunne være trygg på at

alle hensyn til andre interessegrupper og bruksområder blir grundig veiet ved planleggingen av den fremtidige kraftutbygging, og da ikke minst hensynene til natur- og miljøvern.

Også de fremtidige olje- og atomkraftverkene som av økonomiske hensyn må bygges i ganske store enheter, vil som kjent føre med seg endel problemer i de vassdrag og fjorder hvor de blir plassert. Erfaringene fra andre land vedrørende varmekraftverk plassert ved vassdrag inne i landet, har både miljøvernmessig og driftsøkonomisk sett vært mindre gode. Slike anlegg, som foruten kostbare rensenanlegg også krever store kvanta kjølevann, bør av hensynet til forurensningsfaren i tilfelle katastrofer plasseres helt ute ved kysten. Hvor det gjelder oljekraftverk bør det hos oss stilles særlig strenge krav med hensyn til rensing av de syredannende avgassene.

I tillegg til varmekraftverkene må det på lengere sikt antas at det i enkelte vassdrag vil bli aktuelt å bygge pumpekraftverker for å tilpasse energiproduksjonen etter de store døgn- og sesongvariasjoner i forbruk som vi har her i landet og som jo tildels skyldes våre ugunstige klimatiske forhold.

Våre egne muligheter i fremtiden for gass- og oljeproduksjon kan naturligvis skape visse endringer i energipolitikken. Det kan naturligvis være noe tvilsomt om dette totalt sett vil gi så store fordeler som mange synes å forvente, og da særlig på det naturvernmessige område.

† Det er derfor rimelig å anta at vi i årene fremover inntil 1990, vil komme til å bygge ut vannkraft for en tilsvarende energiproduksjon som det vi har bygget ut til i dag, altså for anslagsvis ca. 60—70 mill. kWh.

Det ble nevnt at regulering for utjevning av vannføringer og for flomkontroll er meget viktige aspekter ved enhver vassdragsplanlegging. Det er i denne forbindelse ikke tvil om at de mange reguleringsmagasinene som vi nu har i tilsigsområdene til våre kraftverker, har virket sterkt flomdempende i de fleste vassdrag, og da først og fremst på vårflommene. De ferskeste erfaringer har vi ifra de to storflommene i Glomma i 1966 og 1967. Her viste det seg nemlig at selv om magasinprosenten i dette vassdraget er forholdsvis lav, så ga magasinene allikevel slik demping av flommene at skadevirkningene ble betraktelig redusert. Dette gjaldt særlig den største flommen i 1967 etter at en bedre flomkontroll var etablert.

Det synes alt i alt naturlig og nødvendig at mulighetene for ekstra flomdempning vies særlig oppmerksomhet ved den fremtidige utbygging av reguleringsmagasiner i vassdragene.

Det er nemlig en kjennsgjerning at vi når som helst, og særlig i forbindelse med sene vårløsninger eller i forbindelse med intense og langvarige regnvær om høsten, kan få flommer som kan overstige alle de som hittil er registrert.

Det kan nevnes at i mange vassdrag, både regulerte og uregulerte, har høstflommene vist en økende tendens i de senere årene, og overstiger ofte vårflommene i intensitet. Ved nærmere undersøkelse av forløpet av enkelte av disse flommene har det vist seg at de regnvær eller regnstormer som har vært utløsende årsak, egentlig ikke har vært så store og uvanlige i volum og intensitet som en skulle ha ventet. Denne utvikling kan imidlertid tyde på at avløpsforholdene i tilsigsfeltene endrer seg i mange vassdrag. Årsake-

ne til dette er ikke helt klarlagt, og det er derfor nødvendig at disse forhold blir gjenstand for nærmere undersøkelser. For å dempe disse intense høstflommene i enkelte vassdrag kan det muligens komme på tale å foreskrive at magasinene skal reguleres på en noe annen måte enn hittil. I enkelte tilfeller kan det bli aktuelt også å endre flomløpskonstruksjonene. De lange faste overløpene som man har brukt på mange eldre dammer kan nemlig tjene til å øke flomintensitetene.

Ved de omfattende forundersøkelser som må gjøres i forbindelse med oppsettingen av de såkalte integrerte vassdragsplaner, som skal være så detaljerte at de igjen skal gi underlag for general- og regionplanene, vil det altså være nødvendig at vassdragenes flomforhold, mulighetene for flomdempning og nødvendige sikringstiltak forøvrig blir grundig utredet. Det må derfor være en selvfølge at de lokale reguleringsforeninger og kraftselskaper, offentlige og private, tas med på råd allerede i den første fase av planleggingen. De hydrologiske målinger og undersøkelser som disse institusjoner sammen med Vassdragsvesenet driver i de fleste vassdrag vil kunne gi et meget verdifullt grunnlagsmateriale, bl. a. for vurderingen av flomsikkerheten av arealer langs vassdraget som skal legges ut til bygging eller som foreslås innvunnet ved tørlegging eller forbygning.

For den fremtidige kontroll av de hydrologiske forholdene og for oppsettingen av prognoser for tilløp og avløp vil det i mange tilfeller bli nødvendig å opprette flere nye vannmålepunkter både i hoved- og i sidevassdrag, og også et større nett av nedbørsmålere, grunnvannslimnigrafer m. m.

Da det her ofte vil dreie seg om inn-

henting av en stor og variert datamengde som må bearbeides fortløpende, vil det muligens komme på tale for de viktigste og mest belastede vassdragene å basere hele den hydrologiske måletjenesten på telemetrisk overføring til en felles data-behandlingssentral.

Slike automatiske systemanlegg er tatt i bruk i flere land, ikke bare for utarbeidelse av fortløpende vannføringsprognoser, men også for registrering av vannkvalitet, temperatur osv. i respektive punkter i vassdraget og i nedbørfeltet.

Fastleggelse og prognosering av lavvannføringene vil naturligvis være viktige både for planlegging og drift av vannforsyningsanlegg, og aller mest for vurdering av resipientkapasiteter i forbindelse med avløpsanlegg.

Til støtte for slike forundersøkelser vil de studier som nu settes i gang av det såkalte Tilsigutvalget som ble opprettet i 1970 også kunne være til stor hjelp. Foreløpige undersøkelser synes nemlig å tyde på at i mange vassdrag skyldes den vesentligste del av lavvannføringen grunnvannstilsig (opptil 85 % i enkelte tilfeller). For langtidsutviklingen av lavvannføringen vil det antakelig kunne la seg gjøre å sette opp forholdsvis nøyaktige prognoser på basis av grunnvannsmålinger på representative punkter i vassdraget.

I tillegg til disse direkte målinger og observasjoner i selve hovedvassdraget kan det i mange tilfeller også bli aktuelt å opprette egne kontrollmålefelter i uberørt terreng, f. eks. i små sidevassdrag. En vil da ved sammenlignende målinger og studier kunne kontrollere hvilken innflytelse endringer i de enkelte parametre, f. eks. klima, skogskultur, dyrking, tettbebyggelse, industri, luftforurensning m. m. har på de hydrologiske og kvalitetsmessige

forhold i vassdraget. Også disse kontrollfelter kan naturligvis tilknyttes en eventuell felles målesentral for vassdraget. Slike representative felter med telemetrisk overføring av måledata til en felles sentral for registrering og databehandling er tatt i bruk i økende utstrekning i mange andre land, bl. a. U.S.A., Øst-Tyskland, U.S.S.R., Ungarn m. fl. Slike utvidete målinger og studier av de hydrometereologiske forholdene i vassdragene vil være nødvendig ikke bare for å få bedre kjennskap til vassdragets reaksjon eller respons under ulike forhold, men også for å kunne forutsi utviklingen på lengere sikt. Som før nevnt vil kjennskapet til vassdragets sommer- og vintertorrørskurver være viktig å få fastlagt så nøyaktig som mulig, og også eventuelle andre mere langsiktige tendenser i vassdraget.

Det kan i denne forbindelse nevnes at intens skogskultur på lengere sikt kan endre de hydrologiske forholdene i et vassdrag i betydelig grad. Etter undersøkelser utført bl. a. i U.S.S.R. i forbindelse med forskningsprogrammet for den Internasjonale hydrologiske dekadé (IHD) ser det ut til at avløpsintensitetene og også årsavløpet varierer med skogsområdenes avhuggings- og dreneringsgrad i større grad enn tidligere antatt. Også de lokal-klimatiske virkningene av skog som hegn langs vassdrag har vært tatt opp til nærmere undersøkelse. Det har vært hevdet at fjerning av skog som naturlig hegn langs et vassdrag og langs dalsider lokalt kan medføre ugunstigere temperaturforhold og dermed øket frostfare. Slike mere systematiske mikroklimatiske studier er som kjent enda ikke kommet i gang her i landet, men vil sikkert bli tillagt stor betydning i fremtiden, særlig i forbindelse med den fortløpende revidering og de-

taljering av generalplanene for de enkelte kommuner som vil bli nødvendig.

Det synes forøvrig klart at den nye loven mot vannforurensning vil få en avgjørende betydning, ikke bare for den fremtidige vassdragsplanlegging og for omfanget av dette viktige planleggingsarbeidet, men også for den fremtidige vassdragskontroll. Nettopp mangelen på effektiv lokal kontroll og på koordinering av bruksinteressene, har ført til at utviklingen i flere av våre vassdrag i dag må sies å være mindre bra. Mange vassdrag, sjøer og fjorder er sterkt forurenset, og i mange tilfeller har det også vist seg vanskelig å klarlegge sikkert hva som forergår og hva som er de virkelige årsakene p.g.a. manglende observasjoner og sammenligningsmateriale fra tidligere av.

I de senere årene har NIVA utført et omfattende undersøkelses- og forskningsarbeide på disse felter og har foretatt utførlige studier av en rekke av våre vassdrag særlig på Østlandet. Det vil være naturlig at det bygges videre på disse undersøkelser og at NIVA vil innta en sentral plass når det gjelder de kvalitetsmessige undersøkelser og oppsettingen av retningslinjer på dette felt.

Etter den nye loven mot vannforurensning er det som kjent Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen ved Vassdragsdirektoratet som er pålagt den utøvende myndighet og å treffe de nødvendige avgjørelser om tiltak mot forurensning og om den nødvendige kontroll. Det er besluttet at det skal opprettes 5 landsdelskontorer for å effektivisere arbeidet. Det er å håpe at disse lokale avdelinger vil bli utbygget til forholdsvis selvstendige faglige organer som også kan utføre de kvalitetsundersøkelser og studier som vil bli nødvendig i forbindelse med kontroll av utvik-

lingen i de enkelte vassdrag. Det bør i denne forbindelse muligens komme på tale å utvide disse organers fagområder innen vassdragskontrollen til også å bistå f. eks. lokalt på de hydrometereologiske og fiskeribiologiske sektorer. Et meget nært samarbeide på disse felter vil i alle tilfeller bli nødvendig.

Som et viktig ledd i den integrerte vassdragsplanlegging vil det naturligvis i første rekke være nødvendig at samarbeidet med de lokale regulerings- og planleggingsorganer blir fast etablert. Det er nemlig disse organer, som etter retningslinjer fra Kommunaldepartementets distriktsplanavdeling skal skaffe den samlede oversikt over all ressursutnyttelse i et vassdrag, og hvilke brukerinteresser og kvalitetskrav som vil være avgjørende for hvordan forurensningssituasjonen i de enkelte vassdrag bør vurderes på lengere sikt.

Når en naturlig vannforekomst forurennes fra ulike kilder med sterkt varierende forurensningskomponenter, vil det naturligvis være nødvendig å kunne karakterisere hvordan hver av disse påvirker vannkvaliteten.

For å kunne kvalitetsbestemme vann og finne frem til rettleidende normer alt etter brukerinteressene vil det enda i mange år fremover bli nødvendig med et omfattende forskningsarbeide. Dette vil bli nødvendig ikke bare i forbindelse med metoder for å kunne karakterisere vannkvaliteter mere eksakt, men også for å kunne bestemme forurensninger og deres virkning på lengere sikt, og ikke minst for utviklingen av tekniske kontrollsystemer.

I forbindelse med den forestående vassdragsplanlegging vil det være ønskelig at kvalitetsundersøkelser blir satt i gang

snarest mulig i alle større vassdrag, slik at man får oversikt over forurensningstilstanden i vassdraget. Hvis mulig må man ved målinger både i hoved- og sidevassdrag søke å skaffe oversikt over vassdragets opprinnelige kvalitet. Dette vil ofte være vanskelig fordi den tiltakende byggevirksomhet og ukontrollert bruk av vassdraget som resipient for all slags utløp og avfall kan ha medført endringer helt ifra de øverste kilder.

Den fortløpende kontroll av vannkvaliteten som man bør søke å komme i gang med i alle viktige vassdrag, bør skje etter nærmere angitte metoder som bør være forholdsvis enkle, og også med bestemte tidsintervaller f. eks. hver måned eller hvert kvartal.

Det kan i denne forbindelse nevnes at Institutt for Vassbygging ved NTH i samarbeid med Trondheim Kommunes tekniske etater, i første rekke Trondheim Elektrisitetsverk har satt i verk en ganske omfattende undersøkelse i Nea-vassdraget. Det blir tatt regelmessige kvalitetsprøver av vannet ifra de øverste magasiner Sylsjøen og Nesjøen og nedover hele vassdraget gjennom Selbusjøen og til Stavne bru i Trondheim. Disse undersøkelser, som også omfatter parallellføring av de hydrologiske forhold, foregående nedbør, m. m. må sies å danne et viktig supplement til undervisningen i fagene Vassbyggingsteknikk og Vannforsynings- og avløpsteknikk. For å få et bedre underlag for de hydrologiske undersøkelsene i vassdraget er det også opprettet to representative felter i sidevassdrag til Nea hvor mere detaljerte målinger finner sted, og som skal danne grunnlag for oppsetting av vannføringsprognoser på lengere sikt. I denne forbindelse er som før nevnt også grunnvanns- og markvannsstudier av

stor interesse. Materialet blir korrelert med de resultater som fremkommer ved parallelle målinger i vårt hydrometeorologiske måle- og studiefelt i Sagelv-vassdraget mellom Jonsvatnet og Selbusjøen. Ved disse undersøkelser som nu har pågått i 2 år er det konstatert at vannkvaliteten i elvene varierer ganske meget over året. Dette gjelder også såkalte uberørte deler av vassdragene og særlig i perioder med ekstreme vannføringer, flom- eller lavvannføring. I de større vann, som f. eks. Selbusjøen, har det vist seg at vannkvaliteten, særlig i nedre del, har vært meget stabil. Målingene har omfattet bl. a. temperatur, surhetsgrad, spesifikk ledningsevne, farge og turbiditet, og taes for hver 5-10 m ned til 200 meters dyp. Særlig interessant var en intens regnflom 3.—5. sept. 1970, den ugunstigste siden nedbørs- og vannstands-målingene i vassdraget ble opprettet (1895 og 1910). Regnflommen ga en sterk forurensning i indre ende av Selbusjøen. Ved målinger hver uke gjennom hele sjøen ble forløpet av denne forurensningsbølge og sedimenteringen av denne fulgt opp i de etterfølgende måneder. Selv om forurensningene ble merkbare også i nedre ende av sjøen, over en vannstand på ca. 20 km, var allikevel vannkvaliteten i lag under 25—30 m's dyp så lite influert at særlige rensetiltak ikke skulle være nødvendig i tilfelle bruk til alminnelig vannforsyning. Alt i alt har en hittil kunnet konstatere at vannkvaliteten må sies å være gunstigere og mere stabil enn tidligere antatt.

De målinger som forøvrig foretas i den nedre del av elven gjennom Trondheim by og hvor elven blir stadig mere forurenset er også interessante. Her får en bl. a. visse holdepunkter for hvilke foru-

rensningskonsentrasjoner laksen greier å passere.

Etter erfaringene forøvrig ifra våre urolige elver i Trøndelag bør den fremtidige kvalitetskontroll også omfatte målinger av suspendert materiale under ulike vassføringsforhold. Dette vil senere kunne være til hjelp for å kontrollere om unormal erosjon er under utvikling. Ved de mange store leirras som har skjedd i vassdragene er det nemlig ofte konstatert at det foregår en økende tilslamming ganske lang tid i forveien.

Jeg tror det vil være riktig at man disponerer vannressursene i nærområdene

omkring byer og tettbebyggede områder på en slik måte at de mest mulig også kan brukes for den alminnelige rekreasjon — bading, fiske og friluftsliv. Dette bør, slik som utviklingen nu går, sies å være behov som av mange vektige grunner må prioriteres meget høyt.

Når det derfor i forbindelse med utarbeidelsen av de enkelte vassdragsplaner blir tale om den «optimale» utnyttelse av vannressursene, så håper jeg at dette vurderes i videste omfang, og at bruken av total klausulering av vannområder bare kommer på tale i rent spesielle tilfeller.