

Glommavassdraget i Østerdalen – noen hovedtrekk i gjennomførte og planlagte reguleringer.

Administrerende direktør Arne Lieungh.

Sivilingeniør Arne Lieungh er administrerende direktør i Glommens og Laagens Brukseierforening.

Etter foredrag i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene mandag 2. november 1970 i Oslo.

Vassdraget.

Glommafeltet som helhet, inklusive Lågen, har et nedbørfelt på ialt ca. 42.000 km² eller ca. 1/8-part av Norges overflate. Årsavløpet fra hele feltet utgjør i middel ca. 22 milliarder m³.

Glåma i Østerdalen har alene, til sammenløpet med Vormå, et nedbørfelt på ca. 21 000 km² (altså halvparten av hele feltet), og avløpet ligger nær 10 millioner m³ pr. år. Dette tilsvarer en årlig avløpet nedbørmengde på henimot 0,5 m eller et spesifikt avløp på vel 15 l/s/km².

Nedbøren er forholdsvis jevnt fordelt over denne del av feltet, men svingningene fra år til år kan være betydelige. Minimumsnedbøren for ett år kan således være ca. 1/3-part av de maksimale nedbørmengder. (Siste 100 år). Innenfor året fordeles nedbøren seg stort sett med ca. 2/3 i sommerhalvåret og 1/3 om vinteren. Når dertil vinternedbøren stort sett faller som sne, vil selvsagt vassføringene vise store variasjoner i årets løp. Alminnelig naturlig lavvassføring ved Elverum er således ca. 41 m³/s, og flommene har vært oppe i 3 000 m³/s.

Gjennomførte reguleringer.

Mindre reguleringer i Glommavassdraget ble tidlig gjennomført av lokale fløtingsforeninger som måtte samle fløtingsvann for fremføring av tømmer i tverrelvene. Noen stor innflytelse på hovedvassdraget hadde ikke disse dammene, og deres betydning har avtatt sterkt i de senere år.

De første større reguleringer i vassdraget ble foretatt i siste halvdel av forrige århundre, og hadde sin bakgrunn i behovet for stabil vannstand for skipsfart på sjøene.

Både den første statsregulering av Øyeren med den gamle dam i Mørkfossen, og den tilsvarende regulering av Mjøsa ved Sundfoss-dammen nedenfor Eidsvoll, tok således blant annet sikte på å hindre vannstanden fra å synke under vanlig trafikkvannstand i den tid skipstrafikken var i gang. Også disse forhold har nå mistet det meste av sin betydning, selv om noe henger igjen i gamle reguleringsbetingelser.

Imidlertid hadde behovet for å minske skadeflommen, særlig i Øyeren-området, lenge vært til stede og mange reguleringsplaner ble fremmet. Bortsett fra enkelte elveutbedringer og utsprenninger av flomprofilen i Mørkfossen i årene omkring 1860, var det imidlertid lite man fikk

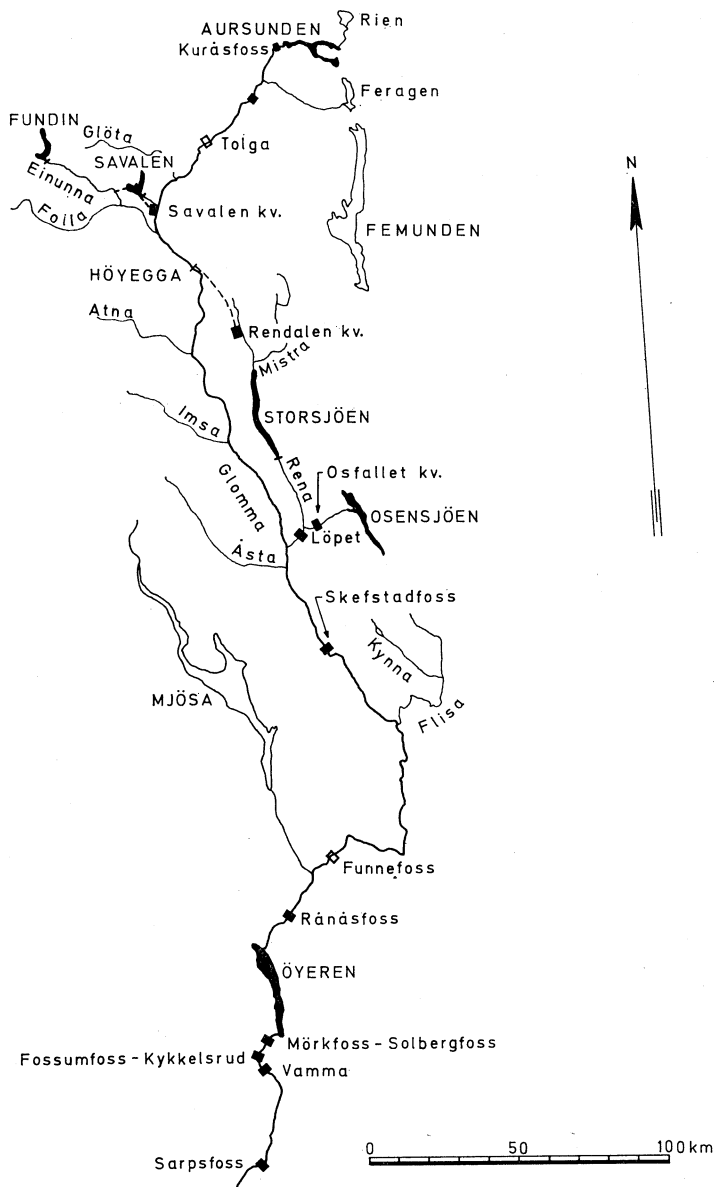


Fig. 1

KART OVER GLOMMA

gjennomført, idet omkostningene ble ansett for å være for store.

Først da vannkraften i vassdraget ble sterkere utbygget og trengte jevnere og større vintervassføringer, ble det mere fart i reguleringsarbeidene, idet man lykkeligvis i stor utstrekning kan kombinere flomdemping med kraftverksmagasinering.

Vi fikk etter 1934 en lang periode uten store flommer i Glomma. Perioden ble først avbrutt i 1966, men da med 2 flomår på rad. Da var imidlertid de tidligere skadeflommer, som opptrådte med 5—10 års mellomrom, tilsynelatende glemt og i stor utstrekning ignorert. Det ble derfor kraftverkene alene som i etterkrigstidens forserte kraftutbygging, måtte ta seg av reguleringsarbeidene og dekke utgiftene ved disse.

Den organisasjon som sto bak disse reguleringsarbeider for kraftverkene var fra 1918 av *Glommens og Laagens Brukseierforening*.

Reguleringsforening er en nyere betegnelse på en slik organisasjon som i praksis er en sammenslutning av vannkraftverk for gjennomføring av felles reguleringer.

Karakteristisk for utviklingen i saksbehandlingen er *Aursundreguleringen*. Denne regulering var med i de store reguleringsplaner som ble fremlagt av Vassdragsvesenet i 1919. For Aursundens vedkommende tok de til dels sikte på en senking av skadeflommene i Østerdalen og i Øyeren (etter forslag fra Øyeren-kommisjonen i 1915), og dels på å øke lavvassføringen i Nedre Glomma.

Reguleringen ble i 1921 besluttet gjennomført som statsregulering med et magasin på 215 m³ og en reguleringshøyde på 5,9 m. Det ble imidlertid kraftverkene i Nedre Glomma som forskutterte midlene

til anlegget som lån til Staten. Dette lån er aldri blitt innløst, liksom de ordinære driftsutgifter bæres av kraftverkene gjennom Brukseierforeningen. Tappingen av Aursundvannet har tildels medvirket til isgangsskader, bl. a. i Tolga og Stor-Elvdal, slik at tapperementet i 1930 ble forandret noe for å redusere skadene.

I *Osensjøen* hadde det fra 1917 vært i drift en midlertidig statsregulering ved hjelp av en eksisterende fløtningsdam, men i 1928 fikk Brukseierforeningen konsesjon på en større regulering med et magasin på 265 mill. m³ og en reguleringshøyde på 6,6 m. Den nye regulering ble først tatt i bruk i årene 1938—1940.

Reguleringstillatelse for *Øyeren* ble gitt Brukseierforeningen i 1934, og ble gjennomført ved hjelp av den tidligere byggede inntaksdam for Mørkfoss—Solbergfoss Kraftanlegg. Magasinet er på 157 mill. m³ og reguleringshøyden 2,4 m.

I *Storsjøen* i Rendalen ble det under siste krig gjennomført en midlertidig statsregulering som i 1947 ble erstattet av en reguleringstillatelse for Brukseierforeningen med 2 alternativer. Det minste alternativ med 70 mill. m³ magasin ble benyttet med en provisorisk dam fram til 1968, da den utvidede regulering med 172 mill. m³ magasin kunne tas i bruk. Reguleringshøyden er nå 3,64 m.

Ved disse gjennomførte reguleringer i Østerdalen er den alminnelige lavvassføring ved Elverum øket fra 41 m³/s til ca. 76 m³/s, eller nesten fordoblet.

De siste års pågående utbygginger gjelder den reguleringstillatelse som Brukseierforeningen fikk i 1966, til regulering av Fundinmagasinet i Einunndalen og av Savalen, samt til en delvis overføring av Glomma fra Barkald til Rendalen (Jutulhogget). Disse reguleringer er nær knyttet

til og er betinget av den utbygging av Savalen kraftverk og Rendalen kraftverk som Kraftlaget Opplandskraft samtidig gjennomfører. *Fundinmagasinet* er en kunstig sjø i det indre av Einunndalen. Ved 17 m oppdemming er dannet en 10 km² stor sjø, som ved den tillatte nedtapping på 11 m gir et brutto magasin på 64 mill. m³. Magasin vann vil bli tappet gjennom Einunna, men hele vassføringen blir etter å ha passert Einunna Kraftverk (123 m fallhøyde) ført i tunnel over til Savalen. Einunnas nedre løp til Folla blir derved tørrlagt.

I *Savalen* er det til erstatning for en tidligere regulering på 1,0 m, gitt tillatelse til ytterligere 3,7 m senkning, slik at samlet reguleringshøyde blir 4,7 m. Det derved disponible magasin *Savalen I* blir på 61 mill. m³. Savalens eget nedførelt gir ikke stort nok tilløp til at magasinet vil bli fylt. For å oppnå en fylling i rimelig tid om sommeren er reguleringsstillatelsen derfor betinget av den nevnte overføring fra Einunna, hvor de uregulerte felter nedenfor Fundindammen medvirker til magasinifyllingen i Savalen. Heller ikke dette er nok, slik at også elven Gløta som renner til Tunna og til Glomma ved Tynset, forutsettes ført over til Sparsjøen og derfra over til Savalen. Fra Savalenmagasinet skal vannet tappes direkte gjennom driftstunnelen til Savalen kraftverk (230 m fall) til Glomma.

Siste ledd i denne kjede er *Rendalsoverføringen*. Fra Glomma kan det gjennom den nå så ofte omtalte Rendalstunnelen overføres inntil 55 m³/s til Rendalen. Da Rendalen ligger betydelig lavere, kan et fall på 210 m bli utnyttet. Det overførte vann føres videre gjennom Nordre Rena, delvis i kanaler, til Storsjøen og deretter gjennom Søndre Rena ned til Åmot hvor

det igjen forenes med det ekte Glomma-vannet.

I vintertiden skal det gjennom inntaksdammen ved Høyegga tappes en vassføring på 10 m³/s til Glomma, slik at elveleiet ikke blir helt tørrlagt. De tidligere isgangsskader vil trolig bli redusert etter overføringen. I sommertiden skal det slippes så mye vann forbi inntaksdammen ved Høyegga at vassføringen ved Stai ikke synker under 40 m³/s.

Planlagte reguleringer.

Neste ledd i magasinutbyggingen blir trolig *Savalen II*. Magasinstørrelsen i Savalen I, 61 mill. m³, var i søknaden forutsatt betydelig større, men ble av myndighetene redusert fordi fyllingsmulighetene ikke ble ansett gode nok.

Det er imidlertid store magasineringsmuligheter i Savalen, og da det ellers skorter på magasiner i Øvre Glomma er det søkt om en utvidelse av reguleringen, den såkalte Savalen II med ytterligere 8,4 m senkning. Den totale reguleringshøyde blir da 13,1 m med ialt 139 mill. m³ magasin. Fyllingen av tilleggsmagasinet og en raskere fylling av hele magasinet skal i tilfelle skje ved en reversering av turbinen i Savalen kraftverk, idet denne er konstruert slik at den kan benyttes som pumpe. Pumpen vil i flomtiden utnytte overskudds flomkraft fra andre kraftverk og vil vesentlig pumpe flomvann som i en mengde av 22 m³/s tilføres Savalenmagasinet 230 m oppe. Det overskuddsvann som på denne måte kan holdes tilbake til bruk i lavvannsperioden vil da kunne utnyttes til kraftproduksjon i alle nedenforliggende kraftverk med tilsammen ca. 575 m fallhøyde.

Disse nye reguleringer ventes å øke på

regnelig regulert vassføring ved Elverum fra 76 til 82 m³/s.

Et spesielt stort reguleringsprosjekt er lansert av Hedmark kraftverk for Kynndalen, en sidedal til Flisa. Planen går ut på å bygge et større pumpekraftverk nær Glomma ved Braskereidfoss og derfra pumpe flomvann og sommervann ca. 150 m opp i et kunstig magasin i *Kynna*. Magasinet som kan bli på 1200 mill. m³ vil kunne utnyttes, foruten i *Kynna* kraftstasjon, også i alle nedenforliggende kraftverk med tilsammen ca. 260 m. fallhøyde.

I en særstilling, utenfor Glommafeltet, finner vi *Femunden*. Selvom den ikke regnes til Glommas nedbørfelt, har den vitterlig en viss betydning ved at det i ca. 250 år har vært et utløp også i nordenden. En fløtningskanal som i sin tid ble anlagt av hensyn til Røros Kobberværk og som i dag utnyttes av Statens Skogforvaltning, fører årlig-års betydelige vannmengder over i Hådalsvassdraget som ved Røros løper sammen med Glomma. Dette nordgående avløp skal bestå også om *Femunden* blir regulert, men det er i tilfelle mulig at også det nordgående avløp undergis en sesongregulering ved at Bruks-eierforeningen deltar i *Femundens* regulering.

En viss reguleringsmulighet foreligger også i selve Hådalsvassdraget, blant annet i sjøen *Feragen*, hvor muligens også *Femunden*-vann kan magasineres. Planer for en slik regulering er ikke utarbeidet, idet man avventer resultatet av regulerings-søknaden for *Femunden*.

Visse reguleringsmuligheter foreligger også i Glomma *ovenfor* Aursunden, hvor det for sjøen *Rien* i sin tid ble planlagt en regulering. De vansker som oppsto ved vintertapping fra Aursunden hindret imidlertid en ny regulering i den del av vass-

draget, men når Rendalsoverføringen er tatt i bruk og etter at eventuelt Tolgafallene er blitt utbygget, vil forholdene muligens bli endret slik at også denne reguleringsmulighet kan utnyttes.

Når vi om noen ti-år er i full gang med å bygge store *atomkraftverk* for å dekke det økende energibehov, vet vi at vannkraftverkene enestående fleksibilitet m.h.t. lastvariasjoner vil få en ny verdi. Atomkraftverkene, som helst bør kjøres med noenlunde jevn last hele året, vil øke behovet for sesong-reguleringer for vannkraftverkene, slik at produksjonskapasiteten til enhver tid kan tilpasses behovskurvene, f. eks. for det økede behov i vintertiden. Dette kan føre til at også reguleringsplaner som i dag ikke finnes lønnsomme kan bli aktuelle i fremtiden. (Utbygging av *Mistravassdraget* med kunstige magasiner og av *Atnavassdraget* med reguleringer i *Atnasjøen* kan helst regnes til denne kategori).

De reguleringer som er gjennomført eller under utførelse i Østerdalen, inkl. *Savalen II*, utgjør ca. 875 mill. m³ eller under 9 % av midlere årlig avløp fra feltet ovenfor *Vorma*. For hele vassdraget inkl. *Lågen*, utgjør reguleringsmagasinene 3 300 mill m³ som er litt under 15 % av det årlige midlere avløp på 21 000 mill. m³.

En oversikt over virkningen av de samlede reguleringer i hele vassdraget får man av den midlere varighetskurve som gjelder for magasin situasjonen i 1968 og viser vassføringen ved *Solbergfoss* med og uten reguleringer.

Uten reguleringer vil man f. eks. i mid-del måtte regne med å ha flom på over 1000 m³/s i 122 døgn, men så store vassføringer er etter reguleringen redusert til en varighet av ca. 80 døgn. Man vil uten

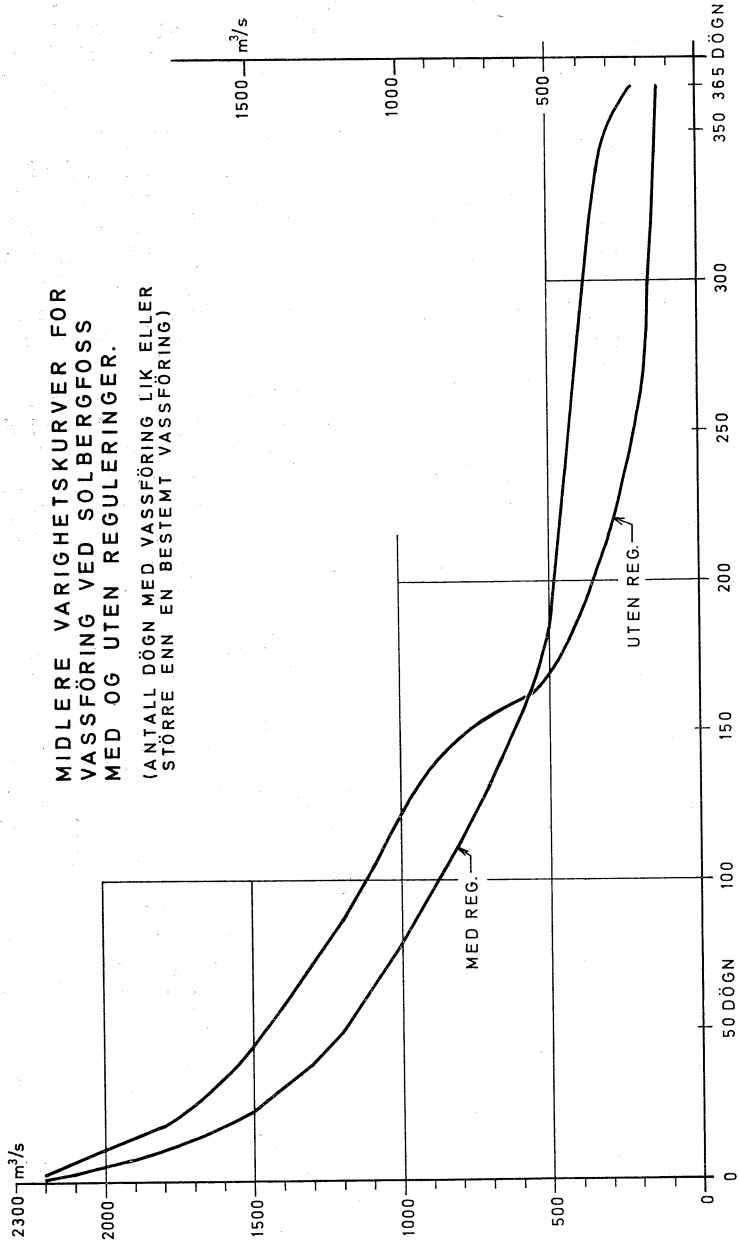


Fig. 2.

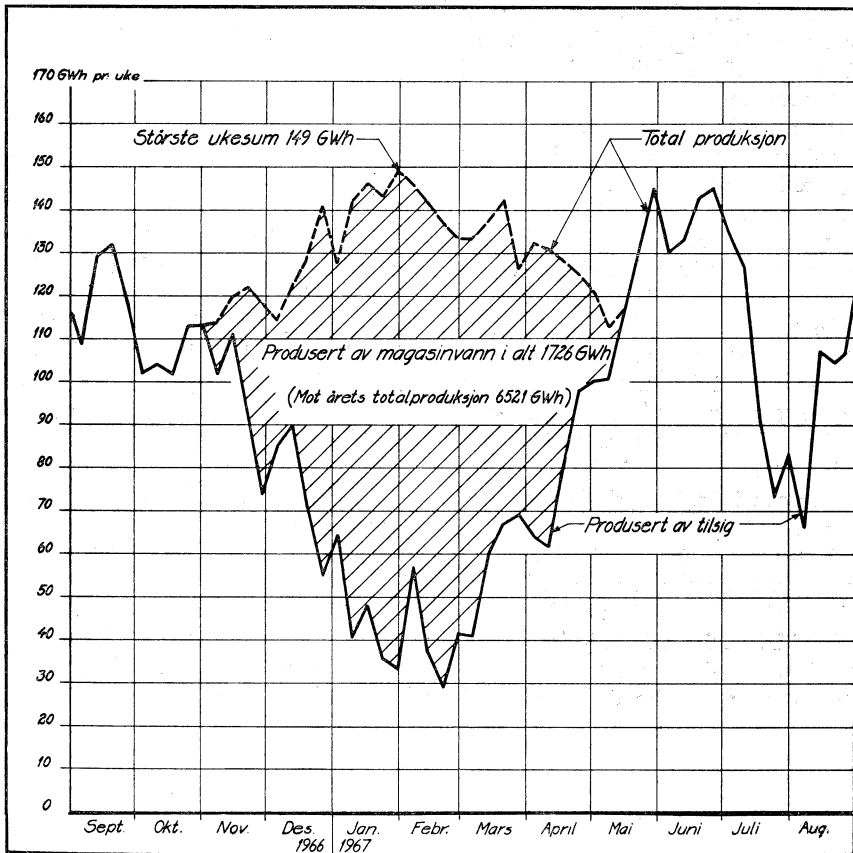


Fig. 3.

regulering måtte regne med at en vassføring på over 300 m³/s bare kan ventes i 213 døgn, mens reguleringen har forlenget varigheten av disse vassføringer til ca. 350 døgn. Den naturlige påregnelige lavvassføring er ved Solbergfoss 119 m³/s som ved reguleringene inntil 1968 var øket til en påregnelig regulert vassføring på 335 m³/s. (Median vintervassføring 396 m³/s).

Også for elvenes funksjon som resipient for forskjellige utslipp, har den økede minstevassføring stor betydning, men virkningen blir negativ der hvor elver blir helt eller delvis tørrlagte.

En annen illustrasjon av reguleringens virkning i vassdraget, er vist i kurvene for kraftproduksjonen pr. uke regnet for hele året 1966—67. Kurven er vist både for naturlig tilsig og for tilskudd av ma-

gasinvann i dette år. I månedene januar og februar 1967 sto magasinene for hele 71 % av kraftproduksjonen i verkene i dette vassdrag.

Hvor ble det så av flommen og flomdempingen? La oss raskt se på hva som skjedde i 1967 da katastrofeflommen herjet i Lillestrøm og omgivelser, og da vannstanden stanset noen cm under toppen av den provisoriske vollen ved Kjeller.

De to reguleringer i Aursunden og i Osen bevirket da en reduksjon av kulminasjonshøyden i Øyeren som av Vassdragsvesenet er beregnet til 36 cm. Hva betyr så denne senking av flomtoppen?

I 1967 var flommen i Øyeren ca. 1 m høyere enn i 1966, og skadene som det foregående år var på ca. 2 mill. kr. øket i 1967 til mellom 30 og 40 mill. kr. En ytterligere forhøyelse av vannstanden med 36 cm, ville øket skadene med flere 10-talls mill. kr. Disse tilleggsskader ble unngått bare ved de nevnte to reguleringer, uten omkostninger for distriktene. Hvis

de planlagte nye reguleringer hadde vært i virksomhet, hadde reduksjonen blitt enda større.

Avslutning.

Vassdragsreguleringer og utbygging av vannfall til kraftproduksjon medfører inngrep i naturen. Helst ville vi alle bevare fjell, sjøer og elver uberørt, men må først inngrep gjøres kan vi vel utføre disse slik at vi ikke bare skal skamme oss over dem.

En dristig buedam over fjellkløften kan ved siden av sin nyttevirkning gi en raffinert naturopplevelse i sin kontrastvirkning. Kan vi klare å utforme anlegget slik at det er tilpasset hovedtrekkene i dalen kan selv et reguleringsanlegg ved Storsjøen gi visse skjønnhetsinntrykk for den som er mottagelig.

I dette vil mange være uenige, men deri ligger en permanent utfordring til dem som forestår disse utbygginger.