

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-77055

UNDERSØKELSER VEDRØRENDE UTBYGGINGEN  
AV STRANDFOSSEN KRAFTVERK I GLÅMA.

Oslo, 9. juni 1981

Saksbehandlere: Leif Lien

Bjørn Rørslett

Medarbeidere : Åse Bakketun

Egil Bendiksen

Rune Halvorsen

Marit Mjelde

Eli-Anne Lindstrøm

Torulv Tjomsland

Karl Jan Aanes

Instituttetsjef : Kjell Baalsrud

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80  
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60  
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer:	0-77055
Undernummer:	
Løpenummer:	1282
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:  Undersøkelser vedrørende utbyggingen av Strandfossen kraftverk i Glåma.	Dato: 9/6 1981
	Prosjektnummer: 0-77055
Forfatter(e):  Leif Lien Åse Bakketun Egil Bendiksen Rune Halvorsen Eli-Anne Lindstrøm  Marit Mjelde Torulv Tjomsland Karl Jan Aanes	Faggruppe:
	Geografisk område: Hedmark
	Antall sider (inkl. bilag): 68

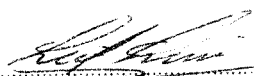
Oppdragsgiver: Hamar, Vang og Furnes kommunale kraftselskap	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:

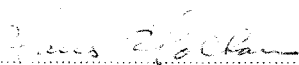
Fysisk/kjemiske, botaniske og zoologiske undersøkelser er utført i Strandfossen i tiden 1977-1980. Utbyggingen av Strandfossen kraftverk medfører en oppdemming i omkring 600 m lengde ovenfor vanninntaket og redusert vannføring på ca. 2 km nedenfor. Effekten av disse endringene på resipientforholdene og den biologiske produksjonen blir diskutert.

4 emneord, norske:
1. Vassdragsreguleringer
2. Strandfossen, Elverum
3. Biologiske påvirkninger
4. Resipientforhold

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.



Prosjektleders sign.:



Seksjonsleders sign.:



Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0376-1

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. KONKLUSJON	6
3. UTBYGGING	8
4. KLIMA	16
5. HYDROLOGI	17
6. VANNKJEMI	21
7. KOLIFORME BAKTERIER/KLOAKKUTSLIPP	26
8. ALGER, BEGROING	28
9. MOSER OG HØYERE VEGETASJON	35
10. BUNNDYR	48
11. FISK	53
12. LITTERATUR	55
VEDLEGG 1-7. Vannkjemiske analyseresultater	56

## 1. INNLEDNING

Hamar, Vang og Furnes kommunake kraftselskap (HVF) bygger ut Strandfossen kraftverk i Glåma. I brev av 10. juni 1977 fra HVF ble NIVA bedt om å foreta undersøkelser før, under og etter byggingen av kraftverket.

Undersøkelsene tar sikte på å beskrive de biologiske samfunn og resipientforholdene i de aktuelle utbyggingsområdene og samtidig foreta en vurdering av eventuelle endringer etter utbyggingen.

Feltarbeidet og innsamlinger av prøver begynte i juni 1977 og fortsatte frem til september 1980. Vannkjemiske prøver ble tatt både i anleggsområdet og høyere opp i vassdraget (fig. 1.1) mens de biologiske undersøkelsene ble konsentrert omkring anleggsområdet (fig. 1.2). Både de fysisk/kjemiske, bakteriologiske, botaniske og zoologiske aspektene er vurdert.

Cand.mag. Bjørn Rørslett har vært NIVAs saksbehandler frem til høsten 1980, hvorefter cand.real. Leif Lien overtok. Hydrologiske data er bearbeidet av cand.real Torulv Tjomsland og distr.høgskolekand. Marit Mjelde har vurdert de vannkjemiske analysene. De bakteriologiske forholdene er beskrevet av cand.mag. Åse Bakketun. Det botaniske materialet er bearbeidet av cand.mag. Eli-Anne Lindstrøm, cand.scient Egil Bendiksen og cand.scient, Rune Halvorsen. Bunndyrene er bestemt og vurdert av cand.real Karl Jan Aanes.

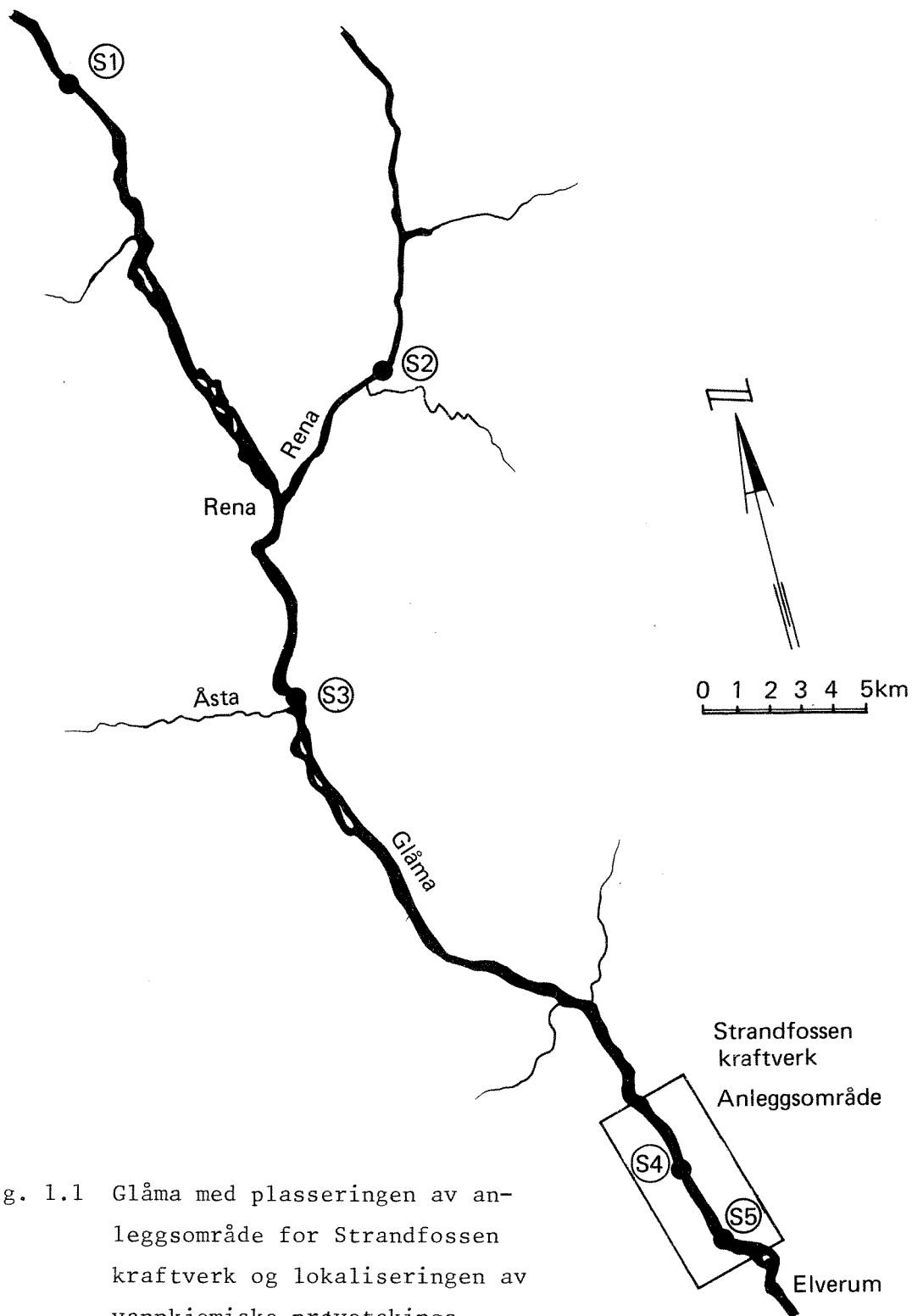


Fig. 1.1 Glåma med plasseringen av anleggsområde for Strandfossen kraftverk og lokaliseringen av vannkjemiske prøvetakingsstasjoner.

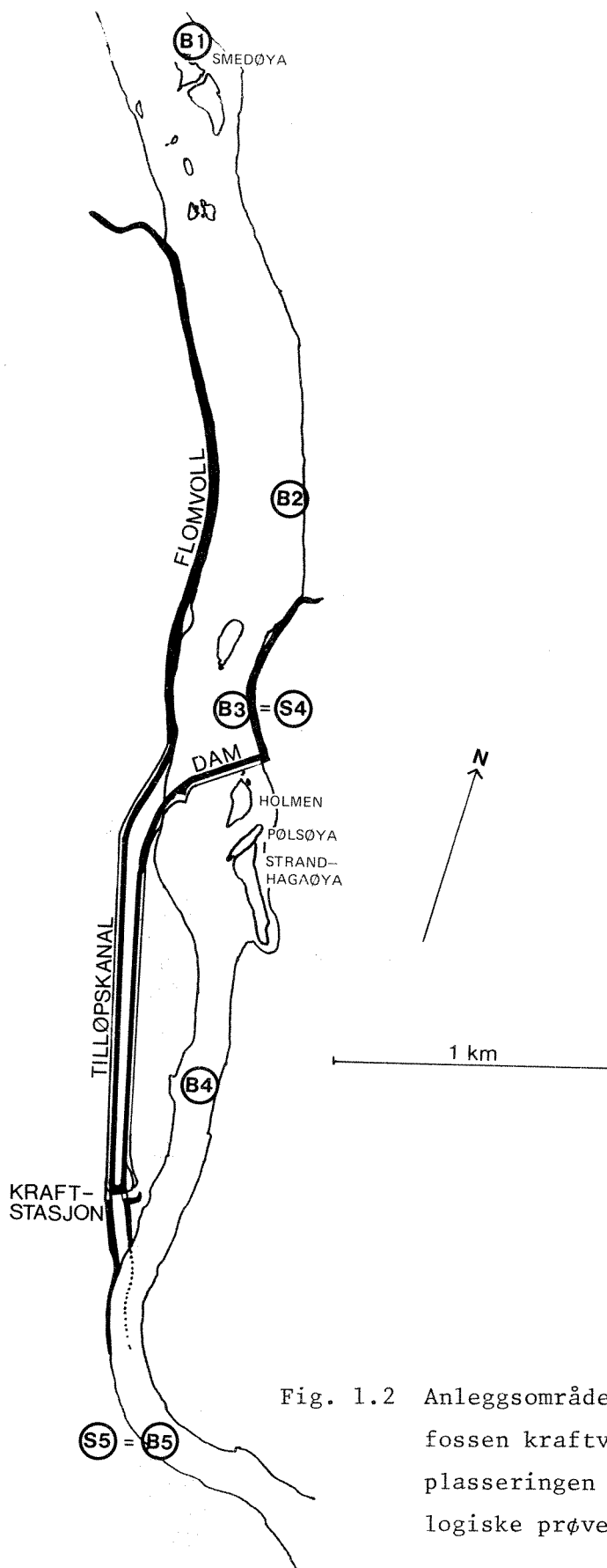


Fig. 1.2 Anleggsområdet for Strandfossen kraftverk med plasseringen av de biologiske prøvestasjonene.

## 2. KONKLUSJON

Hamar, Vang og Furnes kommunale kraftselskap bygger ut Strandfossen kraftverk. Glåma får en redusert vannføring på de ca. 2 km mellom inntaksdammen til kraftverket og utløpskanalen. Midlere vannføring var her  $248 \text{ m}^3/\text{s}$ . Minste sommervannføring vil nå bli på  $20\text{-}30 \text{ m}^3/\text{s}$  og minste vintervannføring vil bli  $3\text{-}10 \text{ m}^3/\text{s}$ . Godt over halvparten av elvebunnen ved tidligere normalvannstand blir tørrlagt ved  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Demningen vil oppstrøms omdanne et ca. 600 m langt og strømmende elveparti til en mer stilleflytende inntaksdam.

Vannet i denne delen av Glåma må sies å være moderat påvirket av kloakkforurensning, og utslippene på strekningen ved Strandfossen får liten innvirkning på kvaliteten av vannet som renner i det gamle elveleiet. Hvis utslippene derimot i perioder vil renne over det tørre elveleiet før det når hovedelva, vil disse kunne forårsake lokal begroing og forråtnelser, og de bør i så fall avskjæres.

Den reduserte vannføringen nedstrøms dammen vil medføre forskyvninger i artssammensetningen av påvekstalgene og det vil trolig også bli en uønsket økning av algeproduksjon i den delen som ikke blir tørrlagt (mye grønske, drift av begroing, uklart vann, redusert fiske). Den øvrige vegetasjonen gjennomgår også forandringer: Vannplantene, bl.a. elvemose og bekkemose forsvinner fra den tørrlagte delen av elveleiet, men erstattes bare delvis av terrestre pionerarter. Den totale planteproduksjon som danner næringsgrunnlaget for blant annet bunndyr og fisk blir betydelig redusert.

Det er få områder igjen med hurtigstrømmende vann i denne delen av Glåma, og strømlevende fisk som ørret og harr har nå fått redusert sine levemuligheter ved blant annet mindre næringstilgang og færre gyteområder. Stor (flersomrig) ørret bør settes ut og harren bør sikres vandringsmuligheter ved funksjonelle fisketrapper i Strandfossen. Det bør utredes om det er teknisk mulig å bygge terskelbasseng med relativt stor gjennomstrømningshastighet. Dette kunne eventuelt deretter sees i sammenheng med fastsettelsen av minstevannføringer. Minstevannføringene kunne i alle tilfeller vurderes direkte ved prøveutslipp fra demningen. Tradisjonelle stilleflytende terskelbasseng vil danne større vannflater og større deler av elveleiet vil bli dekket av vann. Dette vil øke den biologiske produksjonen, men samtidig vil også nye arter konkurrere ut tidligere strømlevende former.

Trolig vil f.eks. ørret og harr bli fortrenget av mindre attraktive fisker som abbor, gjedde og ørekyt.

For å unngå unødige belastninger på planter og dyr i det gamle elveleiet bør normalt ikke endringene i vannføringen gjennom et døgn være mer enn 10% i forhold til eksisterende vannføring.

Fra Strandfossen-området foreligger det nå et relativt godt materiale fra deler av undersøkelsene, blant annet om alger, moser og høyere vegetasjon. En avgrenset fortsettelse av disse undersøkelsene vil kunne gi verdifull informasjon både for dette området og ved elvereguleringer generelt (nyetableringer av planter (begroing) og dyr, utspylinger av elveleie, langtidsvirkninger av elvereguleringer, anbefalinger og justeringer av minstevannføringer).



### 3. UTBYGGING

Hamar, Vang og Furnes kommunale kraftverk startet utbyggingen av Strandfossen kraftverk i 1977, og den ventes avsluttet i løpet av 1981. Kartskisse av utbyggingen er vist i Fig. 1.2. Under følger en forkortet kopi av prosjektet utarbeidet av Norsk Vandbygningskontor (1976).

#### Orientering

Glomma faller ca. 13 m på en 2,5 km elvestrekning fra og med Bånerudfossen ved Grundset til Velta nedenfor Strandfossen. Det er i dette prosjektet regnet med å utnytte 12,5 m hvorav 10,5 m utgjør fallet ut fra Strandhagen og i Strandfossen. Fallstrekningen ligger i Elverum kommune.

Elveleiet består stort sett av stor stein på dype løsmasser. Bare et par steder i vestre elveside er det fjell i dagen. For nærmere orientering om grunnforholdene henvises til A/S Geoteams rapporter.

På østre elveside er det flere gårdstun med dyrket mark beliggende relativt lavt over elven. På vestsiden er det en skogkledd elvebrink nederst. På øvre del noe dyrket mark, og et gårdstun (Gravningen).

Det er noen skogkledd øyer i øvre del av fallet. Ved selve Strandfossen er det på vestsiden et gammelt elveløp som nå er stengt ved flomverk utført av Forbygningsavdelingen i NVE.

Fallet er som nevnt langstrukt med lave elvesider og med løsmasser i elveleiet. Bortsett fra stryket i selve Strandfossen er elven relativt bred og i strykene meget grunn. Mange steder stikker det sten opp og elvebunnen er tildels synlig ved små vannføringer.

Ved nærværende prosjekt er fallet tenkt utnyttet ved en ca. 1500 m lang nivåkanal gjennom brinken på vestsiden frem til kraftverket og med avløp via en kortere avløpskanal supplert med en kanalisering i selve elveløpet.

Som inntaksdam er valgt en lang, lav terskeldam som går i slak bue på skrå over fra elvens vestside mot østsiden. Derved spares noe land på østsiden for oppdemning samtidig som dammen får den nødvendige lengde for flomavledning. Dammen blir således stort sett beliggende på de grunne partiene ved toppen av fallet ut fra Strandhagen. Utenom flomtiden regnes det med i sommerperioden å slippe en nærmere avtalt minstevannføring.

Det gis i det følgende en kort orientering om de enkelte anleggsdeler:

### Dammen

Terskeldammen er tenkt utført av betong fundamentert direkte på eksisterende elvebunn. Damhøyden er maks. ca. 3,0 m, men for den største delen av dammen er høyden vesentlig lavere. For å gi nødvendig tetning for å forhindre vanngjennomgang under dammen, er det oppstrøms en vertikal spuntvegg som er tilknyttet dammen med en betongplate. Spuntveggen er forutsatt ført ned og omfylt med tette morenemasser til et nivå som ut fra grunnundersøkelser og målinger har vist akseptable permeabiliteter mht. vanntap under dammen. Dette nivået (laget) ligger fra 5 - 8 m under eksisterende bunn.

Maksimal vannføring over flomløpet pr. lm utgjør ca. 7,6 m<sup>3</sup>/s ved dimensjonerende flom 3400 m<sup>3</sup>/s. Ved normal flom er overløpet pr. lm under det halve av dette.

Erosjonssikring og "energigreper" nedstrøms dammen er tegnet i to alternativer. I kostnadsoverslaget er det regnet med det alternativet som har lengst plate og uten graving i elven. Den eksakte utforming forutsettes bestemt ut fra modellforsøk.

Oppstrøms dammen blir det på en kortere strekning bygget vuller på begge elvesider da det på en viss strekning umiddelbart ovenfor dammen blir høyere vannstand enn tidligere. Utenom flomperiodene blir vannspeilet i inntaksområdet holdt på ca. kote 192,00 opp til Bånerudfossen som er det øverste stryket som delvis medtas. Det er imidlertid flomvannstanden som er avgjørende for hvor høyt vollene må bygges. Det er foretatt omfattende vannstands-målinger på strekningen. Damkronen er lagt på en slik kotehøyde og gitt en slik utforming at elven skal være upåvirket av utbyggingen ovenfor Bånerudfossen.

Flomvullen på vestsiden blir bygget opp av masser fra tilløpskanalens øvre del. Til vullen på østsiden vil det bli tatt masse fra massetak på samme side av elven. Slike flomvuller er konvensjonelle tiltak som det finnes mange av både i Norge og i andre land. Vannhastigheten i elven ovenfor dammen blir relativt beskjedne og erosjonssikringen likeså. Flomvollene blir ca. 1 til 2,5 m høye.

I dammen blir det montert en klappelupe for slipping av vann for tømmerfløting og flomvannføring.

Dimensjonerende flom er av NVE stipulert til 3400 m<sup>3</sup>/s. Maksimal flomvannføring ved Elverum V.M. siden 1871 er flommen i 1934 som var oppe i maksimalt 3129 m<sup>3</sup>/s. Flommene i 1916 og 1966 var oppe i henholdsvis 3071 m<sup>3</sup>/s og 2700 m<sup>3</sup>/s. Midlere årlig maksimalflom er lik ca. 1600 m<sup>3</sup>/s.

#### Tilløpskanal

Fjellet ligger slik at hele kanalen kan graves i løsmasse. Massene i kanaltraséen er ut fra de foretatte prøvene lette å grave og da spesielt med det relativt store anleggsmaskineri som her vil være aktuelt. En del av massene kan legges direkte i vollene, mens noe må transporteres før den legges på plass. Overskuddsmasser legges i det gamle elveløpet. Massene i kanalen er på grensen til å kunne aksepteres uten tetning, men det er av hensyn til vanntap og sikkerhet valgt å asfaltere bunnen og sidene opp til kronen. Asfalteringen er diskutert med en av våre større asfalt-entreprenører som med grunnlag i egen erfaring og erfaring fra tilsvarende anlegg i utlandet går god for en slik metode.

Kanalen forutsettes ikke å islegges seg i vinterperioden da den er dimensjonert for en vannhastighet på ca. 1 m/s ved aktuell vannføring i vinterperioden. Av hensyn til graving og tetning er hele kanalen lagt over grunnvannstanden.

#### Kraftstasjonen

Det er i kraftstasjonen forutsatt montert en vertikal kaplanturbin med beste virkningsgrad på ca. 140 m<sup>3</sup>/s, men som ved flom eller stor vannføring i elven får en maksimal slukeevne på ca. 235 m<sup>3</sup>/s, tilsvarende ca. 24 MW. Tilhørende generator er dimensjonert for ca. 26 MVA.

Kraftverksinntaket er prosjektert med 2 stk rulleluker og i avløpet 2 stk sugerørsluker (skall-luker).

Eventuell is og vill-tømmer vil kunne passere kraftverket i et eget isløp langs stasjonen.

Kraftverket vil bli drevet uten egen døgnregulering.

#### Avløpskanalen

De seismiske målingene viser at fjellet i avløpskanalen ligger så dypt at fjellsprengning unngås når man ser bort fra et mindre parti nærmest sugerørsutløpet.

Kanaldybden blir ikke større enn at de dypeste massene kan nåes med stor bakgraver fra grunnvannsnivå. Vannhastigheten i avløpskanalen er beregnet til ca. 1 m/s ved 235 m<sup>3</sup>/s. Det er nødvendig å erosjonssikre begge kanalsidene på den del av kanalen som er gravd ut over land.

I elven må vestsiden erosjonssikres, men bare øvre del av østsiden. Eksakt fjellnivå er ikke kjent ute i elven, men kanalbredden kan eventuelt tilpasses fjellnivået. Det regnes ikke med at fjellet ligger grunnere her enn innenfor.

Massene fra avløpskanalen kjøres opp i det gamle elveløpet som er stengt med flomverk.

#### Berørte interesser

Bruket Gravningen må utløses. I alt blir det nødvendig å erverve ca. 160 da grunn, hvorav ca. 50 da er dyrket mark, ca. 35 da er skog og resten kratt o.l. I tillegg kommer eventuelt leie eller kjøp av arealer under flomvoller.

På vestsiden av inntaket til kanalen er det foreslått bygget en mindre inntaksdam for Grundsetbekken og for grunnvannstilsig fra de tilliggende dyrkningsarealer som blir berørt av oppdemningen. Fra dammen føres vannet i kulvert under kanalen og ut i Glomma. På Glommas østside blir det, bortsett fra damterskel og flomvoll ved elvekanten, ingen inngrep i jordbruksinteressene. Det ventes ingen endringer av betydning i grunnvannstanden på østsiden.

For opprettholdelse av fiskens gang og for elvens utseende forutsettes det å bli sluppet minstevann i elven i sommerperioden. Angående minstevannslipping vinterstid henvises til avsnittet om vannslipping og minstevannføring. Det er i omkostningsoverslaget medregnet fisketrapp i dammen ved klappeluken.

Tømmerfløtingen skal skje gjennom klappeluken ved hjelp av et lensearrangement oppstrøms dammen. Det vil bli lagt en dyplense på tvers av inntaket for å hindre tømmer i å komme inn i kanalen. Eventuelt vill-tømmer vil kunne passere kraftstasjonen via isluken eller bli tatt opp av grindrenskeren og slått ut i elven påny.

Dimensjonering av dam, inntaks- og flomforhold forutsettes å bli avklart ved modellforsøk ved Vassdrags- og Havnelaboratoriet.

Fløtningsspørsmålet vil bli behandlet i forståelse med Glomma Fellesfløtningsforening.

Jernbanen går parallelt og like utenfor vestre kanalvoll. Som en ekstra sikring mot en heving av grunnvannstanden som følge av oppdemningen, er det forutsatt gravet en stor drengskulvert langs kanalen på vestsiden mot jernbanelinjen. Massene er slike at det ikke vil bli stabilitetsproblemer for jernbanen.

Elven ovenfor dammen og inntakskanalen vil islegge seg, og det ventes ikke isproblemer hverken ovenfor eller nedenfor kraftverket. Om det er frostrøykplage i området, så vil denne bli mindre enn før.

Normalt vil isen gå opp i god tid før flom, så det ventes ikke problemer med isgang pga. den nye dammen.

Landskapsmessig ligger anleggsområdet forholdsvis bortgjemt og er uten alminnelig turistmessig interesse. Kraftverket blir praktisk talt skjult i terrenget, og vollene vil bli tilsådd. Det vil bli lagt stor vekt på den landskapsmessige behandlingen.

Når det gjelder berørte interesser i området generelt, gjøres det oppmerksom på at størstedelen av fallet og store arealer tidligere er solgt for kraftutbyggingsformål og at en derfor har måttet regne med at en slik utbygging ville komme før eller senere.

#### Vannslipping og minstevannføring

Karakteristisk for en utbygging som denne er at vannet blir ledet vekk fra elveleiet. Om sommeren innvirker dette på tømmerfløtingen, fiskens gang og elveløpets utseende.

Glomma Fellesfløtningsforening har foreløpig anslått nødvendig vannslipping for fløtingen til ca. 250 m<sup>3</sup>/s for å være sikker på at tømmeret går uhindret fra dammen og forbi kraftanlegget. Det vil normalt være rikelig med vann i fløtningsperioden. Normal fløtningsperiode er fra tiden etter vårflommens kulminasjon til midten av juni.

Vårflommen er som regel slutt i juni eller i begynnelsen av juli. Flomvannføringen er vesentlig større enn de ca. 235 m<sup>3</sup>/s som kraftstasjonen kan utnytte. Middelvannføringen i juni er f.eks. ca. 500 m<sup>3</sup>/s og i juli ca. 300 m<sup>3</sup>/s. Resten av sommeren vil vannføringen kunne variere sterkt avhengig av nedbøren. Magasinprosenten er liten i Glomma og utgjør ved Elverum V.M. ca. 15%. Det betyr at relativt lite regnvann kan holdes tilbake selv om magasinene er under oppfylling.

Middelvannføringen i august er ca. 200 m<sup>3</sup>/s og i september og oktober ca. 250 m<sup>3</sup>/s. Middelvannføringen sier ikke alt om vannforholdene idet vannføringen som tidligere nevnt varierer sterkt med nedbøren. Det er som regel i slutten av juli, i august og i begynnelsen av september at vannføringen kan gå under 235 m<sup>3</sup>/s. I slutten av september og i oktober inntreffer ofte perioder med stor vannføring som følge av høstregn. Det er store variasjoner fra år til år. Minstevannføringen i elven kan ved nåværende forhold ved tørre somre komme godt under ca. 60 m<sup>3</sup>/s. De laveste sommervannføringene siden 1960 har vært:

1968	79 m <sup>3</sup> /s
1969	59 m <sup>3</sup> /s
1970	60 m <sup>3</sup> /s
1971	67 m <sup>3</sup> /s
1972	65 m <sup>3</sup> /s
1973	74 m <sup>3</sup> /s
1974	86 m <sup>3</sup> /s
1975	52 m <sup>3</sup> /s

Før Glomma fikk større reguleringer var vintervannføringene lave: Alminnelig lavvannsføring 1907 - 1917 var 17 m<sup>3</sup>/s. Absolutt laveste vannføring i samme periode var 12,4 m<sup>3</sup>/s.

Norsk Vandbygningsskontor har vurdert minstevannføringen 20 m<sup>3</sup>/s til å være en riktig minstevannføring i perioden fra vårflommen tar til og frem til 30. september. I oktober synes det naturlig å redusere vannføringen til 10 m<sup>3</sup>/s. Dette burde være tilstrekkelig for fiskegangen i denne tiden. Om det skal slippes vann forbi dammen i vinter-sesongen vil avhenge av om det dannes kulper der fisken blir stående nedenfor dammen.

Ved en sommervannføring på 20 m<sup>3</sup>/s er det uklart om en vil oppnå noen vesentlig forbedring av utseendet til fossen ved å bygge terskler, da disse må gjøres lave av hensyn til flomstuvningsfaren. På grunn av den spesielle topografien i Strandfossen er det imidlertid vanskelig å danne seg et sikkert bilde av dette før kraftverket er kommet i drift. En foreslår derfor at et endelig vedtak i dette spørsmålet utsettes til da.

Sommerminstevannføringen, 20 m<sup>3</sup>/s, tilsvarer en vannhøyde over dammen på ca. 10 cm når klappeluken er stengt. I perioden fra fløtningen er slutt og frem til 1. oktober, kan minstevannføringen automatisk bli opprettholdt ved å legge inn den automatiske vannstandsreguleringen for turbinregulatoren i kraftstasjonen slik at vannstanden i inntaket blir holdt konstant

på en kotehøyde 10 cm over overkant av damkrone. En slik regulering vil gi vann over hele bredden av elveløpet nedenfor dammen og dermed virke gunstig utseendemessig. Ved større vannføringer kan det likeledes reguleres slik at klappen ikke blir åpnet før vannstanden har steget til henimot 60 cm over damkronen. Vannføringen over damkronen er da ca. 320 m<sup>3</sup>/s. (Dette vil bli kontrollert ved modellforsøk). Kraftverket får ved en slik regulering noe høyere fallhøyde ved vannføringer opp til 320 + 235 m<sup>3</sup>/s som kan sees som en delvis kompensasjon for slipping av minstevannføringen. Ved en vannføring over 320 + 235 m<sup>3</sup>/s forutsettes klappeluken å bli benyttet.

I oktober vil det av hensyn til fiskens gang være gunstig å slippe minstevannføringen ved å åpne på klappeluken slik at fisken blir ledet mot fisketrappen. Om sommeren antas at fisken blir ledet mot fisketrappen ved at hovedstrømmen naturlig vil samle seg i dypløpet som går fra klappen og nedover langs vestsiden av elven. Dette forhold vil modellforsøkene gi en nærmere avklaring på.

For å bedre fløtningsforholdene, kan det bli aktuelt å fjerne noen stener i elveløpet.

#### Energiproduksjon

Tabell over fallhøyder ved ulike vannføringer:

	235 m <sup>3</sup> /s	400 m <sup>3</sup> /s	1000 m <sup>3</sup> /s
Vannstand ovenfor dam	192,00	192,10	192,75
Vannstand nedstrøms avløp	<u>180,10</u>	<u>180,60</u>	<u>181,75</u>
Brutto fall	11,90	11,50	11,00
Falltap i til-løps- og av-løpskanal	<u>0,40</u>	<u>0,50</u>	<u>0,50</u>
Netto fall ved stasjon	<u><u>11,50</u></u>	<u><u>11,00</u></u>	<u><u>10,50</u></u>

Beregnet produksjon i Strandfossen blir således:

Totalt	134 GWh
Vinterkraft	74 GWh
Sommerkraft	60 GWh

I elveleie forbi Strandfossen kraftverk er minstevannføringer fastsatt som vist i tabell 3.1. Inntil videre slippes bestemte minstevannføringer til forskjellige årstider (kolonne 2, tabell 3.1). Den endelige fastsettelsen av minstevannføringene vil bli avgjort senere, men vannføringene vil trolig ligge innenfor intervallene vist i kolonne 3, tabell 3.1.

Tabell 3.1 Minstevannføringer forbi Strandfossen kraftverk

Tidsperiode	Foreløpige minstevannføringer m <sup>3</sup> /sek.	Endelige minstevannføringer m <sup>3</sup> /sek.
1.5. - 31.8.	30	20 - 30
1.9. - 30.9.	20	10 - 30
1.10. - 31.10.	10	10
1.11. - 30.4.	5	3 - 10



#### 4. KLIMA

Klimaet i undersøkelsesområdet er karakteristisk for indre Østlandet med normalt lite nedbør som vesentlig faller på sommer og høst. Videre har området lave månedsmiddeltemperaturer om vinteren og ganske varme sommere. For å tallfeste nedbøren, både normalen og i undersøkelsesperioden er målinger fra Elverum benyttet (fig. 4.1). Tilsvarende tall for temperatur foreligger ikke fra Elverum, men værstasjonen på Flisa synes representativ. Data fra denne er satt opp i fig. 4.2.

Lufttemperaturen har vært relativt lav i hele undersøkelsesperioden, og med unntak av 1977 og noen måneder forøvrig har midlere månedstemperatur og også årsmiddeltemperaturen ligget under det normale (fig. 4.2). Nedbøren var under det normale både i 1977 og 1978, noe over i 1979 og meget ujevnt fordelt i forhold til månedsnormalene i 1980 (fig. 4.1).

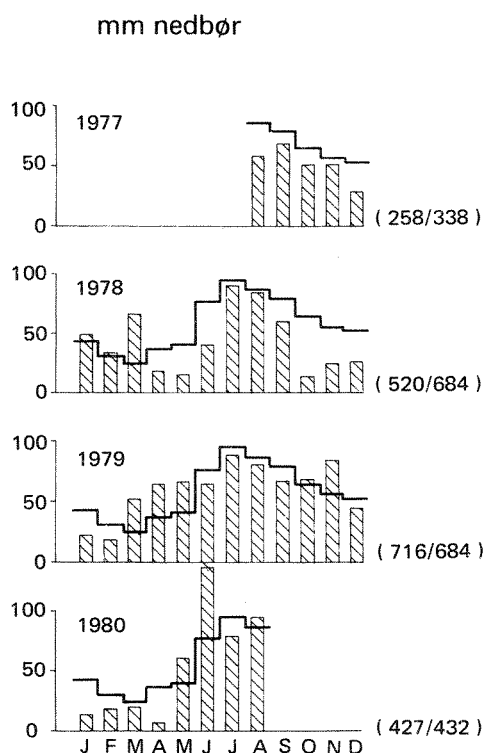


Fig. 4.1. Midlere månedsnedbør (-) og månedsnedbør fra august 1977 til august 1980 (▨) for Elverum. Tallene i parentes viser henholdsvis årets (deler av årets) nedbør og årsnormalen (deler av årsnormalen).

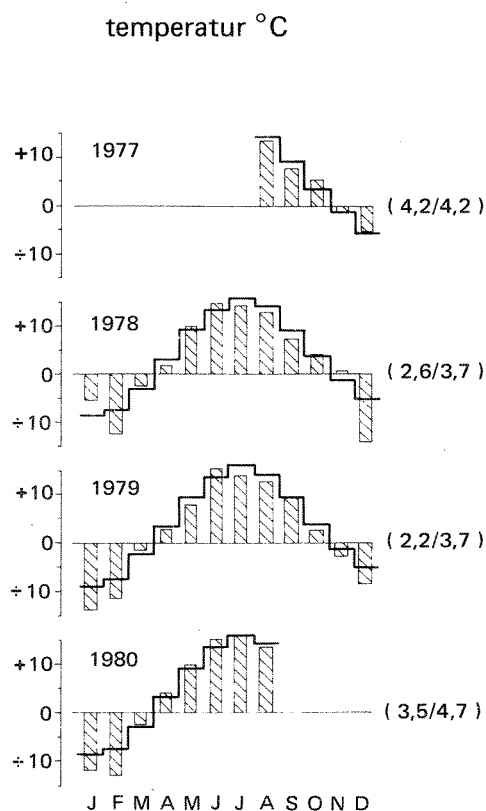


Fig. 4.2. Middeltemperaturer (normalen) (-) og gjennomsnittlige månedstemperaturer (▨) fra august 1977 til august 1980 for Flisa. Tallene i parentes viser middeltemperatur for henholdsvis året (deler av året) og for et normalår (deler av et normalår).

## 5. HYDROLOGI

Beskrivelsen av vannføringene er relatert til VM 388 Elverum i perioden 1945-1970. Dataene er mottatt av NVE. Tilsigsarealet er 15356 km<sup>2</sup>. Ved beregningene ble det benyttet 7 døgns vannføringer.

### Årlig maksimalvannføring

Median årlig maksimalvannføring var ca. 1000 m<sup>3</sup>/s (fig. 5.1). Det vil si at halvparten av de årlige maksimalvannføringene var høyere og halvparten lavere. I 10% av årene (10-års flommen) kan vannføringene forventes å overskride ca. 1450 m<sup>3</sup>/s. I 2% av årene, dvs. 50-års flommen, er vannføringen ca. 2000 m<sup>3</sup>/s.

De tilsvarende døgnvannføringene er høyere enn 7 døgnmidlene. Største observerte døgnvannføring er 2978 m<sup>3</sup>/s (1934).

### Årlig minstevannføring

Median årlig minstevannføring var ca. 75 m<sup>3</sup>/s (fig. 5.2). Den minste vannføringen som kan forventes å finne sted hvert 10. år og hvert 50. år er henholdsvis ca. 48 m<sup>3</sup>/s og ca. 32 m<sup>3</sup>/s. Verdiene avviker lite fra de tilsvarende døgnvannføringer.

### Varighet

Midlere vannføring i perioden 1945-1970 var 248 m<sup>3</sup>/s. I 10% av tiden var vannføringen i et "middelår" høyere enn 520 m<sup>3</sup>/s (fig. 5.3). I halvparten og i 90% av tiden var vannføringene høyere enn henholdsvis 170 m<sup>3</sup>/s og 90 m<sup>3</sup>/s.

Arealet under kurven representerer avløpsvolum. Ca. 65% av årlig vannvolum drenerte vanligvis ut i løpet av tilsammen 4 måneder.

### Karakteristiske årstidsvariasjoner

Fig. 5.4 viser karakteristiske vannføringer gjennom året. En vannføring tilsvarende 10 persentil (10%) betyr at denne verdien underskrides i gjennomsnitt i 10% av årene i den aktuelle 7 døgn periode. Dette er det samme som at vannføringen underskrides i gjennomsnitt hvert 10. år

FIG. 5.1 ÅRLIG MAKSIMALVANNFØRING FOR GLÅMA VED ELVERUM (VM 408), 1945-1970 (7 DØGN MIDLER).

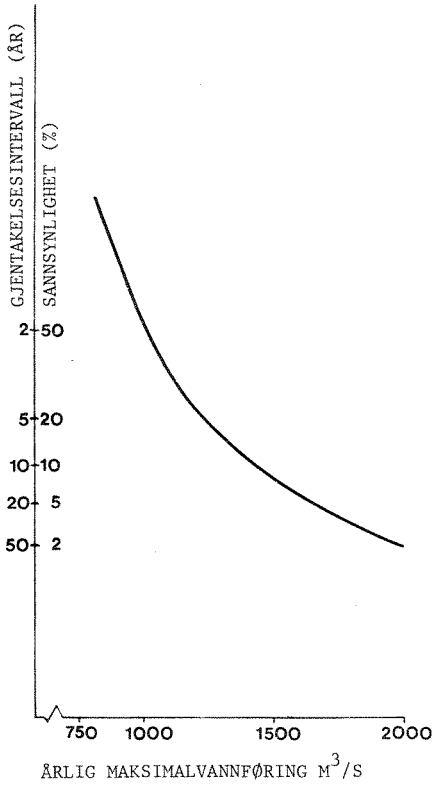


FIG. 5.2 ÅRLIG MINSTEVANNFØRING FOR GLÅMA VED ELVERUM (VM 408), 1945-1970 (7 DØGN MIDLER).

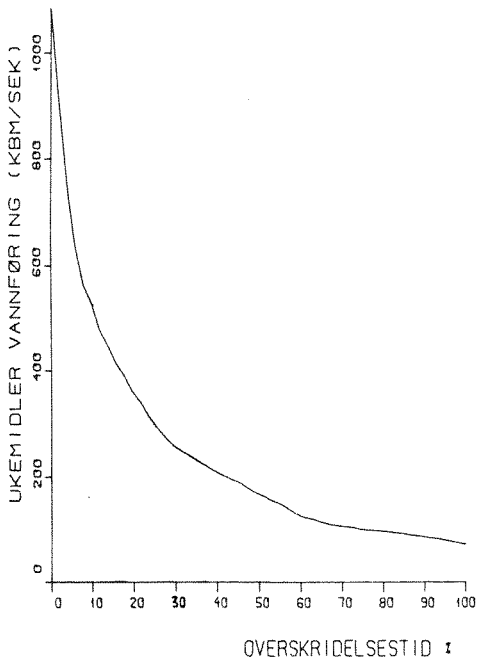
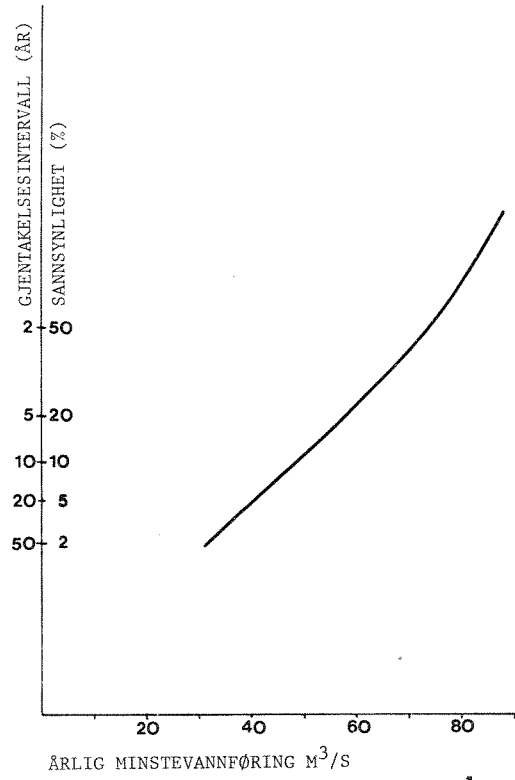


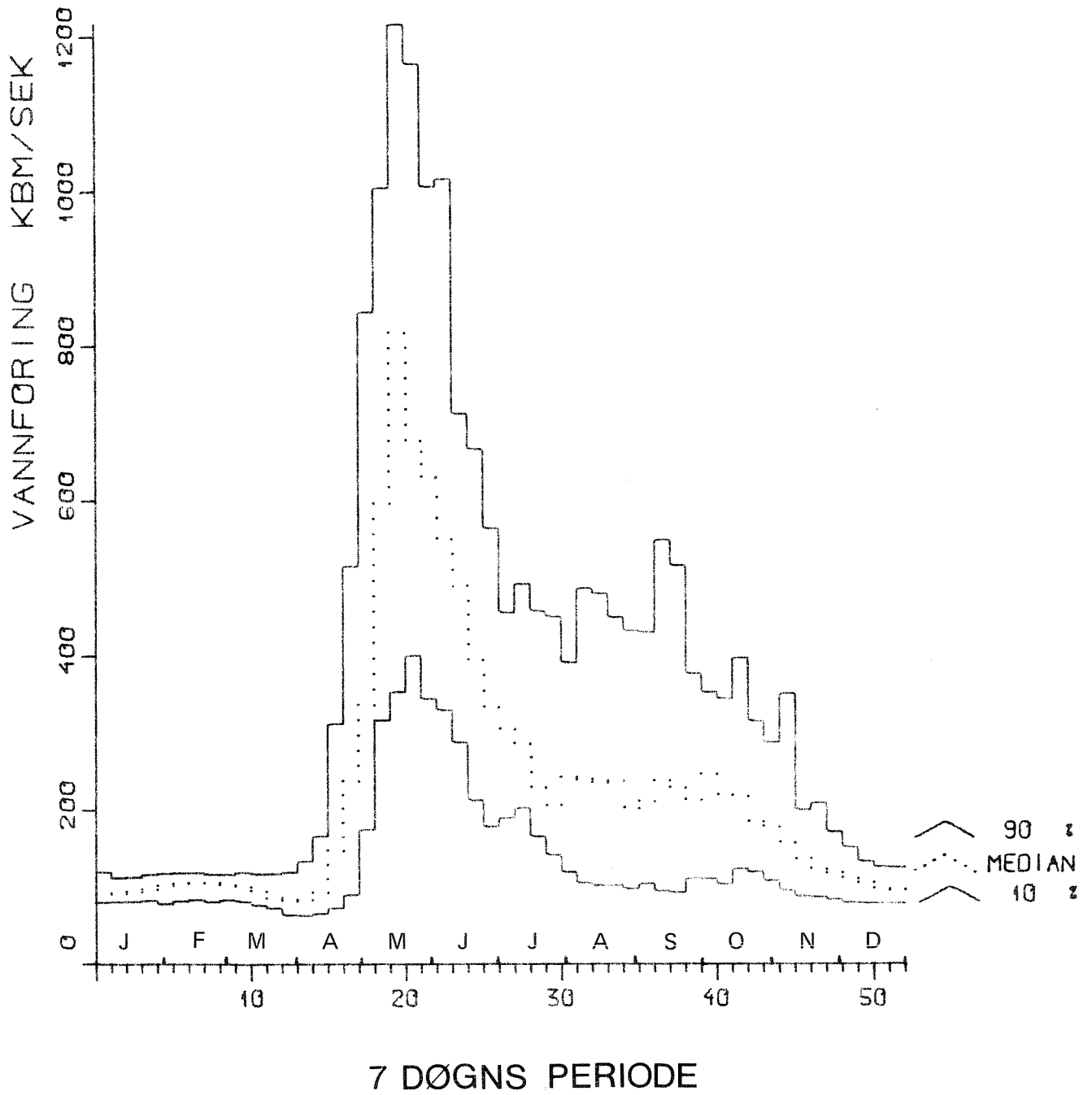
FIG. 5.3 MIDLERE ÅRLIG VARIGHETSKURVE FOR GLÅMA VED ELVERUM (VM 388), 1945-1970.

i denne perioden. 90 persentil betyr tilsvarende at vannføringen i den aktuelle 7 døgn periode i 9 av 10 år har lavere verdier, dvs. overskrides i gjennomsnitt hvert 10. år.

De høyeste vannføringene opptrer i tilknytning til snøsmeltingen om våren og sommeren (fig. 5.4). Vårflommen starter vanligvis i begynnelsen av april, kulminerer i slutten av mai og reduseres vanligvis til omtrent årlig middelvannføring i slutten av juli. Høye vannføringer kan inntreffe til ut oktober som følge av nedbør om høsten (se 5.4, 90%).

Lave vannføringer (under  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ ) finner sted fra slutten av november til vårflommens start. I perioder med lite nedbør kan lave vannføringer også inntreffe på sommeren og om høsten (se 5.4, 10%).

Fig. 5.4 Karakteristiske årstidsvariasjoner for Glåma ved Elverum (VM 388), 1945-1970.



## 6. VANNKJEMI

Prøvetakningsstasjonene er vist i fig. 1.1. De fysisk/kjemiske undersøkelser av Rena og Glåma angående Strandfossen Kraftverk har foregått fra juni 1977 til august 1980. For å få hele prøve-år er perioden inndelt i 3 avsnitt: Juni 1977 - august 1978, september 1978 - august 1979, september 1979 - august 1980. Variasjonsbredde og medianverdier er vist i tabellene 6.1 og 6.2, og alle øvrige analyseresultater er listet opp i vedleggene 1-7.

Vannkvaliteten i Glåma på strekningen Steinvik Bru til Velta er hovedsakelig preget av berggrunnen og løsavsetningene i nedslagsfeltet, samt en viss påvirkning fra bosetning og jordbruksområder.

Berggrunnen i nedslagsfeltet består for en stor del av tungtløselige eokambriske bergarter. Innholdet av salter (konduktiviteten) er derfor forholdsvis lavt. Konduktiviteten viser medianverdier på 30-40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  for samtlige stasjoner. Minimumsverdiene observeres vinterstid, mens maksimumsverdier opp mot 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  oppstår i forbindelse med vårflommen.

Likeså viser turbiditeten (partikkelinnholdet) stor variasjon over året med maksimumsverdier på over 3.0 FTU i april/mai. Innholdet av partikulært materiale øker nedover i vassdraget fra S1 til S5, noe som blant annet skyldes en økning av marine avsetninger. Årsvariasjonene i konduktivitet, turbiditet og farge har nær sammenheng med vannføringen. Stor vannføring vil medføre økt erosjon av løsavsetninger og stor transport av partikulært materiale.

Innholdet av næringssalter, fosfor og nitrogen, viser at dette elveavsnittet er moderat påvirket av menneskelig aktivitet. Imidlertid øker fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene noe nedover i vassdraget fra Steinvik Bru og til Strandfossen. Dette har blant annet sammenheng med økt bosetning og jordbruksutnyttelse. Fosfor-konsentrasjonen er høyest under vårflommen da transporten av partikulært materiale er størst. Figurene 6.1 og 6.2 viser sammenhengen mellom vannføring, turbiditet og fosfor ved henholdsvis stasjon S 1 (Glåma ved Steinvik Bru) og stasjon S 5 (Glåma ved Velta). Ved stasjon S 1 kan man observere god overenstemmelse mellom økt vannføring og økt partikkelinnhold og målt fosforinnhold i vannet. Partikkel- og fosforinnholdet ved stasjon S 5 er også i tillegg påvirket av avrenning trolig fra både marine avsetninger og bebyggelse.

TABELL 6.1. VANNKJEMISKE MEDIANVERDIER (MED.) OG VARIASJONSBREDDER (MIN.-MAKS.) FOR PERIODENE JUNI 1977 - AUGUST 1978, SEPTEMBER 1978 - AUGUST 1979, SEPTEMBER 1979 - AUGUST 1980. ANTALL OBSERVASJONER I HVER PERIODE ER VIST I PARENTES.

Stasjon	Parameter	PH		Konduktivitet 20° µs/cm		Farge mg Pt/l		Permanganat- forbruk mg O/1		Turbiditet FTU		Alkalinitet pH 4.5 ml 0.1 N HCl/l	
		Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.
S 1	Glåma ved Steinvik bru	6.48-7.36	6.98 (12)	27.2-58.2	34.6 (12)	5.0-54.5	26.5 (12)	0.9-7.1	2.45 (11)	0.24-1.90	0.47 (12)	2.23-3.39	2.64 (10)
S 2	Rena ved Løpet	6.66-7.26	7.04 (12)	29.3-36.8	34.2 (12)	26.5-85.5	46.0 (12)	3.1-5.7	3.8 (11)	0.23-1.60	0.46 (12)	2.29-2.90	2.46 (10)
S 3	Glåma ved Åsta bru	6.84-7.24	7.06 (11)	28.8-37.0	34.2 (11)	32.5-145.0	46.0 (11)	2.69-8.14	3.37 (10)	0.41-3.20	0.65 (11)	2.10-2.81	2.50 (9)
S 4	Glåma ved Banerud	6.72-7.54	7.07 (11)	28.8-55.3	35.1 (11)	26.5-121.0	49.0 (11)	2.2-8.8	3.79 (11)	0.3-3.4	0.51 (11)	1.62-2.64	2.43 (10)
S 5	Glåma ved Velta	6.78-7.22	7.03 (11)	26.2-40.2	32.9 (11)	33.5-197.0	49.0 (11)	3.0-9.4	3.76 (10)	0.40-3.40	0.51 (11)	1.58-2.72	2.42 (9)
Junii 1977 - August 1978													
S 1		6.96-7.38	7.05 (11)	20.0-47.5	38.3 (11)	2.5-122.5	18.0 (11)	1.03-9.37	1.94 (10)	0.25-1.70	0.37 (11)	1.29-3.30	2.56 (9)
S 2		7.02-7.21	7.16 (8)	30.6-43.0	34.95 (8)	20.5-49.0	32.0 (8)	2.69-4.07	3.36 (7)	0.21-0.45	0.37 (8)	2.44-2.74	2.56 (6)
S 3		7.04-7.23	7.13 (10)	22.70-40.0	36.45 (10)	20.5-66.5	33.75 (10)	2.29-3.65	3.24 (9)	0.29-0.72	0.48 (10)	1.96-2.78	2.64 (8)
S 4		6.98-7.30	7.13 (8)	30.0-41.3	36.0 (8)	26.0-80.0	32.5 (8)	2.37-4.31	3.34 (8)	0.34-0.92	0.43 (8)	2.39-2.72	2.64 (6)
S 5		6.73-7.28	7.12 (9)	19.5-41.5	34.5 (9)	30.5-270.0	82.5 (9)	2.45-10.07	3.76 (9)	0.45-9.70	1.90 (9)	1.09-2.80	2.55 (7)
September 1978-August 1979													
S 1		6.86-7.12	6.98 (5)	30.7-42.4	35.0 (5)	8.0-34.0	11.75 (5)	1.49-6.23	1.90 (5)	0.15-0.68	0.27 (5)	2.53-3.24	2.83 (5)
S 2		6.98-7.24	7.11 (9)	31.9-34.9	33.2 (9)	25.0-37.5	30.0 (9)	3.36-5.08	4.26 (9)	0.21-0.88	0.38 (9)	2.15-2.56	2.47 (6)
S 3		6.97-7.12	7.07 (10)	31.0-36.7	33.2 (10)	26.0-60.5	31.5 (10)	3.09-5.99	4.18 (10)	0.24-1.40	0.65 (10)	2.34-2.87	2.60 (7)
S 4		6.97-7.11	7.04 (9)	29.1-37.4	33.0 (9)	24.0-70.5	35.0 (9)	3.25-6.93	3.81 (9)	0.31-1.80	0.53 (9)	2.42-2.81	2.66 (6)
S 5		6.98-7.14	7.05 (10)	27.10-38.40	32.85 (10)	24.0-64.0	33.0 (10)	3.28-8.68	5.13 (10)	0.35-1.60	0.77 (10)	2.46-2.75	2.60 (7)
September 1979-August 1980													

Tabell 6.1. forts. ....

Parameter Stasjon	Total-fosfor µg P/l		Fosfat-fosfor µg P/l		Total-nitrogen µg N/l		Nitrat-nitrogen µg N/l		Organisk glødetap mg/l		Uorganisk glødetap mg/l		Tørrstoff total mg/l		Klorofyll fluorim. µg Chl./l	
	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.
S 1	3.5-54.0	7.5 (12)	<2.0-18.0	<2.0 (3)	150.0-300.0	200.0 (12)	10.0-30.0	15.0 (3)	0.10-1.31	0.36 (11)	0 - 1.31	0.06 (11)	0.12-2.62	0.40 (11)		
	2.0-12.0	7.0 (12)	<2.0-5.0	<2.0 (3)	140.0-270.0	195.0 (12)	55.0-70.0	60.0 (3)	0.08-0.60	0.32 (11)	0 - 0.60	0.27 (11)	0.26-1.00	0.40 (11)		
	3.5-18.0	7.0 (11)	<2.0-<2.0	<2.0 (2)	140.0-270.0	180.0 (11)	35.0-50.0	42.5 (2)	0.28-2.60	0.60 (10)	0 - 2.70	0.42 (10)	0.28-1.30	1.07 (10)		
	4.0-11.0	8.5 (11)	<2.0-<2.0	<2.0 (3)	140.0-300.0	230.0 (11)	30.0-50.0	35.0 (3)	0.28-1.20	0.65 (10)	0 - 4.15	0.36 (10)	0.30-5.23	0.83 (10)		
	3.0-22.0	11.0 (11)	<2.0-9.0	<3.5 (5)	160.0-390.0	220.0 (11)	30.0-100.0	40.0 (4)	0.28-2.10	0.72 (10)	0.18-6.42	0.52 (10)	0.70-8.52	0.98 (10)		
Juni 1977 - August 1978																
S 1	3.0-16.5	5.0 (11)	<0.5-6.0	1.0 (8)	100.0-510.0	250.0 (11)	<10.0-180.0	60.0 (10)	0.26-1.35	0.30 (3)	0.05-0.24	0.15 (3)	0.45-1.40	0.50 (3)		1.81 (1)
	4.0-24.0	7.0 (11)	<1.0-3.5	1.5 (7)	180.0-270.0	230.0 (8)	50.0-110.0	97.5 (8)	0.15-0.57	0.26 (8)	0 - 0.65	0.15 (8)	0.18-0.85	0.48 (8)		0.53 (6)
	4.0-11.0	7.5 (10)	<0.5-2.0	0.75 (10)	150.0-470.0	225.0 (10)	15.0-120.0	90.0 (10)	0.24-1.22	0.43 (10)	0.05-0.63	0.34 (10)	0.40-1.85	0.76 (10)		0.56 (7)
	3.0-10.0	7.0 (8)	<1.0-2.0	0.75 (8)	140.0-360.0	265.0 (8)	25.0-120.0	87.5 (8)	0.07-1.0	0.38 (10)	0 - 1.95	0.34 (10)	0.38-2.95	0.79 (10)		0.57 (7)
	4.0-44.5	17.0 (9)	1.0-13.5	6.5 (9)	150.0-510.0	270.0 (9)	20.0-170.0	80.0 (9)	0.09-5.67	0.75 (7)	0 - 13.5	0.49 (7)	0.09-19.0	1.26 (7)		0.34-22.17 (6)
September 1978-August 1979																
S 1	2.5-6.5	4.0 (5)	0.5-5.0	1.0 (5)	140.0-250.0	230.0 (5)	10.0-170.0	130.0 (5)	0 - < 0.1	0	0.05-0.16	0.11 (2)	0.05-0.16	0.11 (2)		
	3.5-6.0	4.5 (8)	0.5-4.0	1.5 (9)	190.0-270.0	245.0 (8)	25.0-120.0	100.0 (9)	0.03-0.69	0.28 (6)	<0.1-0.63	0.24 (6)	0.28-1.03	0.57 (6)		
	3.5-12.0	5.0 (9)	0.5-4.0	1.25 (10)	190.0-330.0	235.0 (9)	<10.0-130.0	82.5 (10)	0.08-0.69	0.53 (7)	0.1-2.63	0.53 (7)	0.10-3.23	1.13 (7)		
	2.5-10.5	4.0 (8)	<0.5-5.5	1.0 (7)	220.0-380.0	250.0 (8)	<10.0-140.0	120.0 (9)	0.12-0.60	0.25 (5)	0 - 0.43	0.32 (5)	0.42-1.03	0.48 (5)		
	2.0-15.5	6.0 (9)	<0.5-12.0	1.0 (10)	150.0-330.0	240.0 (9)	<10.0-130.0	85.0 (10)	0 - 3.86	0.05 (3)	0.93-13.68	1.95 (3)	0.98-17.55	1.95 (3)		
September 1979-August 1980																



TABELL 6.2. VANNKJEMISKE MEDIANVERDIER (MED.) OG VARIASJONSBREDDER (MIN.-MAKS.) FOR STRANDFOSSEN, GLÅMA, FOR PERIODEN SEPTEMBER 1977 TIL JUNI 1980, ANTALL OBSERVASJONER I HVER PERIODE ER VIST I PARENTES.

Parameter Stasjon	Kalsium mg/l		Magnesium mg/l		Natrium mg/l		Kalium mg/l		Klorid mg/l		Sulfat mg/l		Silikat mg/l		Jern ug/l		Mangan ug/l	
	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.	Min.-Maks.	Med.
S 1	4.18-7.50	4.85 ( 7 )	0.64-0.90	0.76 ( 6 )	0.71-1.50	0.96 ( 6 )	0.40-0.74	0.57 ( 7 )	0.60-1.00	0.80 ( 7 )	4.0-4.9	4.4 ( 7 )	3.60-4.40	3.68 ( 6 )	45.0-100.0	70.0 ( 7 )	4.0-15.5	6.5 ( 7 )
S 2	4.57-5.06	4.85 ( 5 )	0.71-0.88	0.78 ( 4 )	0.83-0.93	0.90 ( 4 )	0.48-0.61	0.52 ( 5 )	0.2-1.0	0.9 ( 5 )	4.3-4.4	4.4 ( 5 )	4.0-4.2	4.1 ( 4 )	50.0-90.0	65.0 ( 5 )	6.0-20.0	9.0 ( 5 )
S 3	4.44-5.25	4.86 ( 6 )	0.71-0.82	0.78 ( 5 )	0.76-1.55	0.92 ( 5 )	0.47-0.63	0.55 ( 6 )	0.2-1.0	0.8 ( 6 )	4.3-4.8	4.3 ( 6 )	3.7-4.3	3.8 ( 5 )	40.0-130.0	80.0 ( 6 )	6.0-15.0	11.5 ( 6 )
S 4	4.34-5.50	4.85 ( 5 )	0.69-0.82	0.80 ( 5 )	0.76-1.55	0.96 ( 5 )	0.51-0.61	0.53 ( 5 )	0.7-1.0	0.9 ( 5 )	4.1-5.0	4.4 ( 5 )	3.7-4.7	4.10 ( 5 )	20.0-160.0	90.0 ( 5 )	5.5-40.5	11.0 ( 5 )
S 5	4.46-5.70	4.99 ( 9 )	0.70-0.81	0.76 ( 8 )	0.74-1.50	0.93 ( 8 )	0.46-0.61	0.54 ( 9 )	0.3-1.0	0.9 ( 9 )	4.0-5.7	4.4 ( 9 )	3.15-4.50	3.95 ( 8 )	60.0-150.0	80.0 ( 9 )	7.6-46.0	13.0 ( 9 )

Rena viser omtrent lik vannkvalitet som Glåma før samløpet mellom disse, bortsett fra innholdet av organisk materiale. Rena drenerer gjennom større myrområder bl.a. fra Osenvassdraget (Lien m.fl. 1981), slik at innholdet og transporten av organisk materiale (farge og permanganatforbruk) er noe høyere enn i Glåma. Dette setter sitt preg på Glåma nedstrøms samløpet med Rena.

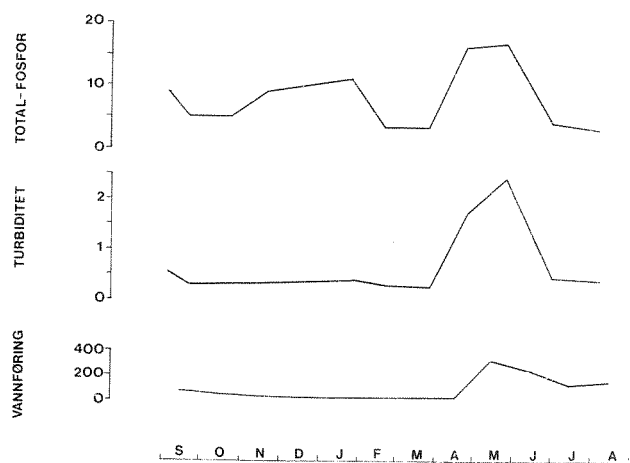


Fig. 6.1 Total-fosfor ( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) og turbiditet (FTU) for Glåma ved Steinsvik Bru (S1) sammenholdt med vannføringen (månedsmidler i  $\text{m}^3/\text{s}$ ) ved Stai i tiden sept. 1978 til aug. 1979.

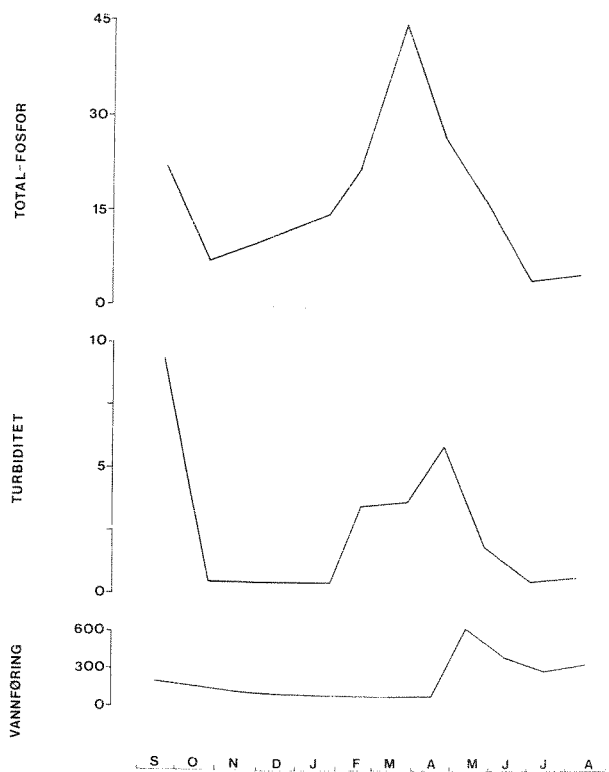


Fig. 6.2 Total-fosfor ( $\mu\text{g}/\text{l}$ ), turbiditet (FTU) og vannføring (månedsmidler i  $\text{m}^3/\text{s}$ ) for Glåma ved Velta (S5) i tiden sept. 1978 til aug. 1979.

## 7. KOLIFORME BAKTERIER/KLOAKKUTSLIPP

Innholdet av koliforme bakterier i vannmassene benyttes som indikatorer på kloakkforurensning. I denne undersøkelsen er det analysert på koliforme bakterier ved stasjon S5 fire ganger i løpet av sommerhalvårene (Tabell 7.1) (Stasjonsplasseringene er vist på Fig. 1.1 og Fig. 1.2). Fra stasjon S4 er det tatt en prøve og fra S3 er det tatt to prøveserier fra høsten. Alle prøvene er fra 1979.

Før og etter vårflommen er konsentrasjonene av koliforme bakterier forholdsvis høye. Under vårflommen får man en fortykningseffekt, og konsentrasjonen er ganske lav. Vannføringen var også høy ved de lave konsentrasjonene i oktober. Denne delen av Glåma må sies å være moderat påvirket av kloakkforurensning.

Tabell 7.1 Totalantall koliforme bakterier pr. 100 ml vannprøve, Strandfossen 1979.

(FMT = for mange til å telle, vanligvis mer enn 500).

Stasjon	Dato	26.4	31.5	8.8	12.10
S3				FMT	97
S4				FMT	
S5		1100	51	FMT	140

### Kloakkutslipp

Kloakkutslipp til Glåma på strekningen som blir direkte berørt av utbyggingen er beskrevet av Norsk Vandbyggningskontor. Den strekningen som får redusert vannføring har fire registrerte forurensningskilder. Tre av disse kildene, med tilsammen 15 personekvivalenter, har utslipp i østre elvekanten, enten via to kummer (7 p.e.) eller en kum og infiltrering til elva (8 p.e.). Den fjerde kilden er en bekk på vestsiden av Glåma, Grundsetbekken, hvor alle husstandene har infiltrasjonsgrøfter. Ved de minste vannføringene som er fastsatt forbi Strandfossen kraftverk (tabell 3.1) og ved umiddelbar blanding av utslippene fra østsiden med Glåmavann,

vil disse utslippene ha liten innvirkning. Hvis utslippene derimot blir gående periodevis over tørt elveleie, vil de forårsake algevekst/sterk begroing/forråtnelse. Utslippene bør i så fall absolutt avskjæres, f.eks. ved infiltrasjonsgrøfter.

## 8. ALGER, BEGROING

Betegnelsen begroing (i elv) omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser (se kap. 9) knyttet til elvebunnen eller annet substrat. I noen tilfeller utgjør andre organismer eksempelvis primitive fastsittende dyr en del av begroingen. Ved å være bundet til et voksested i relativt lang tid, vil begroingssamfunnet gjenspeile fysisk/kjemiske forhold over et visst tidsrom. Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetting av løste gjødselsstoffer og lett nedbrytbart organisk materiale. Derfor kan begroingssamfunnet nyttes til å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer. Begroingen gjenspeiler dessuten de lokale geologiske forhold, eksempelvis bikarbonat og elektrolyttinnholdet i vannet. Innholdet av partikulært materiale (nedslamming, mekanisk slitasje, redusert lystilgang) og humus er andre faktorer som influerer på begroingen.

Ved befaringer i vassdraget i tiden 1.5.1977 til 29.7.1980 ble det samlet begroingsmateriale fra stasjonene S1, S2, S3, S4 og S5. (Fig. 1.1 og 1.2). Materialet ble fiksert og bragt til laboratoriet for videre analyse. En del av prøvematerialet ble spesielt preparert for en analyse av kiselalgesamfunnet. Artssammensetning og mengdefordeling av kiselalgene kan gi verdifull informasjon om f.eks. lokale forurensningspåvirkninger og vannstandsvekslinger. I hver kiselalgeprøve er minimum 200 organismer talt, og den prosentvise forekomst av organismene er regnet ut. Resultatene av hovedundersøkelsen er gitt i tabell 8.1, av kiselalgeundersøkelsen i tabell 8.2.

Resultatene av begroingsundersøkelsen indikerte at ovenforliggende elveavsnitt hadde stor inflytelse på de nedenforliggende. Dette forhold gjør seg gjeldende i store elver, og har sammenheng med at store vannmasser beveger seg med stor kraft og river med seg begroingsorganismer som fester seg lenger ned i elva. Lokale påvirkninger er av underordnet betydning i forhold til det vannvolum som passerer og mengden av materiale i transport i elva. Store, lett kjennelige alger som f.eks. grønnalgene *Bulbochaete* og *Zygnema* (Tabell 8.1) vil kunne registreres på en lokalitet til tross for at de har sin naturlige vokseplass lenger oppe i elva. Ved vurderingen av materialet må en derfor legge vekt på de organismer som har stor mengdemessig forekomst på en lokalitet. På den måten vil informasjon om organismer som vanligvis har liten mengdemessig betydning gå tapt.

Ved befaringer i 1977, 1978 og 1979 bestod begroingsamfunnet i denne del av Glåma dels av moser (se kap. 9) og dels av alger. Det ble ikke registrert store forskjeller i sammensetningen av begroingen på de fem stasjonene. Enkelte organismer som f.eks. blågrønnalgen *Stigonema mamillosum* og grønnalgen *Bulbochaete* hadde størst mengdemessig forekomst på de øverste stasjonene (S1, S2, (S3)). Begge algene regnes som gode indikatorer på begrenset tilførsel av plantenæringssalter. At ulike bakterier hadde en viss betydning innen begroingsamfunnet på st. S5 indikerte at tilgangen på nedbrytbart organisk materiale var litt høyere her enn lenger opp i elva.

Prøver fra en befaring 17. april 1978 indikerte at deler av begroingsamfunnet endres i løpet av en vekstsesong. På stasjon S1 dekket grønnalgen *Drapharnaldia glomerata* og gulalgen *Hydrurus foetidus* det meste av elveleiet. De er begge kaldtvannsalger som har størst forekomst om våren når temperaturen i vannet er lav. *Hydrurus* trives i hurtigstrømmende vann og kan danne voldsomme oppblomstringer dersom det er en viss tilførsel av plantenæringssalter i vannet.

Ved befaringen i 1980 bestod begroingen stort sett av de samme organismer som tidligere. De mengdemessige forhold på stasjonene S4 og S5 var imidlertid forskjøvet i retning av større forekomst av trådformede grønnalger. Blant disse hadde *Microspora amoena*, *Oedogonium* (29-38  $\mu$ ) og *Ulothrix zonata* særlig stor forekomst. *Microspora* dannet et filtaktig belegg som dekket det meste av mosevegetasjonen og elveleiet forøvrig. En betydelig forekomst av bakterier, særlig ulike typer av jernbakterier, tilsier at det foregikk nedbrytning av organisk materiale og oksydasjon av to-verdig jern på stasjonene S4 og S5 på dette tidspunkt. Hvorvidt dette har direkte sammenheng med de pågående anleggsarbeider er vanskelig å si noe sikkert om.

### Kiselalger

Ifølge resultatene (Tabell 8.2) har det ikke skjedd vesentlige endringer i kiselalgevegetasjonen i den tid undersøkelsen har pågått. Formodede sesongvariasjoner kommer ikke til uttrykk i resultatene. Dette har sammenheng med at de prøver som ble valgt ut for bearbeiding, var fra en tid av året da kiselalgesamfunnet bare gjennomgår små forandringer.

Samfunnets sammensetning tilsier et nøytralt miljø med begrenset tilførsel av næringssalter og organisk stoff i vannet. Stor mengdemessig betydning av bl.a. *Achnanthes minutissima* og varieteten *cryptocephala* indikerer dette. Den store likhet mellom stasjonene S1 og S5 reflekterer, som tidligere nevnt, at ovenforliggende elveavsnitt har stor innvirkning på nedenforliggende.

I forhold til antall talte organismer bestod samfunnet av mange arter, man sier at samfunnet hadde høy diversitet. Det ble registrert flere planktonorganismer i 1977 enn i 1980.

### Sammenfatning

Begroingsamfunnet i Glåma ved Strandfossen er stedvis velutviklet og består for en stor del av grønnalger. Sammensetning av samfunnet tilsier pH-verdier omkring nøytralpunktet og moderat tilførsel av plantenærings-salter og nedbrytbart organisk materiale.

Regulering av elver medfører endringer i kjemiske og fysiske forhold som innvirker på begroingsamfunnene:

I områdene med redusert vannføring nedstrøms Strandfoss-dammen, vil lokale forurensningskilder og grunnvannstilsig få større betydning for den kjemiske vannkvaliteten. Det er ikke sannsynlig at dette får avgjørende betydning for begroingens sammensetning og forekomst. Vannet i Glåma inneholder løste partikler og fargestoffer, som filtre-rer vekk en del av lyset. Når vannføringen nedstrøms dammen reduseres, vil lysintensiteten på elvebunnen øke og forholdene ligge bedre til rette for produksjon av alger og andre planter. Det totale produksjons-arealeet blir imidlertid betydelig redusert.

Totalt sett vil reguleringen av Strandfossen medføre noe jevnere vann-føring og mer stabile forhold nedenfor inntaksdammen. Dette vil også virke gunstig på utvikling og vekst av algevegetasjonen. Det er ventet at trådformede grønnalger skal få særlig stor forekomst (Ward & Stanford 1979, Skulberg 1974). Etter reguleringen ved Høyegga har den trådforme-de grønnalgen *Zygnema* fått stor mengdemessig betydning på elvestrekningen nedstrøms dammen (Skulberg 1977). Vannet har høyere innhold av plante-næringsalter ved Strandfossen enn nedstrøms Høyegga dam. Derfor kan

man vente at f.eks. grønnalgen *Microspora amoena* vil få stormengdemessig betydning nedstrøms Strandfossen. En enkel oppfølging av begroingsundersøkelsene ville være ønskelig en tid fremover. Økt begroing vil medføre større transport av organismer og organisk materiale. Løsrevne flak av begroing kan være til sjenanse. Begroingen kan feste seg til fiskegarn, varegrinder og andre installasjoner i vassdraget. Stor forekomst og drift av begroing gjør dessuten at vannet virker lite tiltrekkende.



Tabell 8.1 Begroingsorganismer samlet i Glåma ved Strandfossen fra 1/9-1977 til 20/7-1980.

Organismer	Dato		1/9-1977					17/4-78		27/7-78		25/9-78	20/7-80		
	Stasjon		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S5	S1	S5	S2	S1	S3	S5
<b>HETEROTROFE ORGANISMER (bakterier, sopp, primitive dyr)</b>															
Chlamydoacteriaceae (Fe+Mn oksyderende bakterier)														x	xxx
Glaucoacteriaceae (Fe+Mn oksyderende bakterier)							x	x		x				x	xx
Uidentifiserte trådformete bakterier			x	x					xx						xx
Uidentifiserte bakterier i slam og vann			xx	x			x		xx			xx	x	x	x
<b>BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)</b>															
Calothrix fusca Born. et Flah.					x										
Calothrix gypsophila (Kütz.) Thuret					xx					x					xx
Calothrix cf. ramenskii Elenkin					xx					xx			x		x
Chamaesiphon confervicola v. elongata Nordst.					x										
Chamaesiphon spp.					x									x	
Clastidium setigerum Kirchn.										xx					x
Cyanophanon mirabile Geitler										xx					
Gloeocapsa sp.															
Hydrococcus rivularis (Kütz.) Linnaea										xx					
Lyngbya kützingii Schmidle									xx						
Nostoc cf. verrucosum Vaucher										xx					
Nostoc sp.					xx	x				xxx			x		
Oscillatoria spp.															x
Phormidium cf. autumnale (Ag.) Gomont															
Phormidium sp.						x			x	x			x	x	x
Schizothrix sp.									x						
Scytonemataceae, uidentifisert															
Stigonema mamillosum (Lyngb.) Ag.			x		xx								xxx		
Tolypothrix distorta Kütz.							x						x	x	
Tolypothrix distorta v. penicillata (Ag.) Lemm.										xx					
Uidentifiserte coccale blågrønnalger												x			xx
Uidentifiserte trådformede blågrønnalger										xx		xx			xx
<b>GRØNNALGER (Chlorophyceae)</b>															
Bulbochaete sp.			x	x	x		x			xxx		x	xx	x	x
Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer			x		x								xx		
Closterium sp.			x		x								x		
Drapharnaldia glomerata (Vauch.) Ag.									xxx						
Geminella interrupta (Turp.) Lagerh.			x												
Microspora amoena (Kütz.) Rabh.			x		xx				x	xxx	xxx		xxx	xxx	xxx
Mougeotia a (Israelson, 1949) 10-12 µ			x	xx	xx		x	x				x			
Mougeotia d (Israelson, 1949) 28-32 µ								x							x
Mougeotia e (Israelson, 1949) 36 µ					xxx										
Oedogonium sp. (6-9 µ)			xx	xx	x					xx		x	x		
Oedogonium sp. (14-18 µ)					xx		x			xx		x	x		
Oedogonium sp. (24-26 µ)			xx	xx						xxx	xx	xxx	xxx	xx	
Oedogonium sp. (29-38 µ)					xxx		x				xxx		xxx	xxx	xxx

(Fortsatt)

Tabell 8.1 Begroingsorganismer samlet i Glåma ved Strandfossen fra 1/9-1977 til 20/7-1980. (Fortsatt)

Organismer	Dato	1/9-1977					17/4-78		27/7-78		25/9-78	20/7-80		
	Stasjon	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S5	S1	S5	S2	S1	S3	S5
Pediastrum sp.			x											
Penium sp.		x												
Scenedesmus sp.		x												
Schizoclamys gelatinosa A. Braun										xx				
Spirogyra sp. 23-25 µ						xxx								
Spirogyra sp. 35-37 µ						xx			xxx			xx		
Sphaeroszoma granulatum Roy & Biss.				x		x								
Spondylosium planum (Wolle) G.S. West		x	x							x				
Staurostrum spp.			x						x			x		
Tetraspora cylindrica (Wahl) Ag.														
Ulothrix zonata (Weber & M.) Kütz.							xx			xx		x		xxx
Zygnema b (Israelson, 1949) 23 µ		x		x		x			x		x			
Zygnema c (Israelson, 1949) 36 µ									x					
<u>KISELALGER (Bacillariophyceae)</u>														
Achnanthes spp.										x	x		x	x
Asterionella formosa Hass.		x	x											
Ceratoneis arcus Kütz.							xx	xx	x					
Cocconeis sp.							x							
Diatoma elongatum Ag.							x							
Diatoma hiemale v. mesodon (Ehrenb.) Grun.							x							
Diatoma vulgare Bory							xx	x						
Eunotia spp.											x			
Eucocconeis flexella (Kütz.)							x							
Meridion circulare Ag.							x					x		
Synedra ulna (Nitz.) Ehernb.								x				x		x
Synedra ulna v. dancia (Kütz.) Grun.							xx			x				x
Synedra sp. 25 µ								x		x				
Synedra spp.							x			x				
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.							x					x	x	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		xx					xx	xx		x			x	x
Uidentifiserte kiselalger									xx		x	xx	xx	xx
<u>GULALGER (Chrysophyceae)</u>														
Hydrurus foetidus Trev.							xxx							
<u>RØDALGER (Rhodophyceae)</u>														
Batrachospermum sp.								x						
Pseudochantransia		x								x				

Stasjonsbetegnelse: S1 : Glåma ved Steinvik Bru  
 S2 : Rena ved Løpet  
 S3 : Glåma ved Åsta Bru  
 S4 : Glåma ved Bånerud  
 S5 : Glåma ved Velta

Subjektiv mengdeangivelse:  
 xxx : mengdemessig dominerende i prøven  
 xx : har mengdemessig betydning i prøven  
 x : liten forekomst i prøven  
 + : enkeltseksemplarer i prøven

Tabell 8.2. Prosentvis fordeling av kiselalger ved Strandfossen i Glåma. Prøver samlet 1/9 1977 og 20/7 1980.

Organisme:	Dato:	1/9-1977			20/7-1980	
	Stasjon:	S1	S4	S5	S1	S5
<i>Achnanthes affinis</i> Grun.		<1				<1
<i>Achnantes kryophila</i> Pet.			<1	1,7	2,7	
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun.					<1	<1
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.		8,7	8,1	24,0	6,4	22,2
<i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>cryptocephala</i> Grun.		5,2	21,2	23,7	5,4	12,5
<i>Achnanthes</i> spp.		33,1		7,5	39,4	
<i>Asterionella formosa</i> Hass.		13,4	2,2	6,3		
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.		<1	3,6	1,7	1,8	1,4
<i>Cocconeis</i> sp.			<1			
<i>Cyclotella</i> spp.		3,5	<1	2,5		
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenb.) Kirchn.		<1		<1		
<i>Cymbella microcephala</i> Grun.				1,1		
<i>Cymbella prostata</i> (Berkeley) Cl.				<1		
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.		<1	<1	<1	2,7	<1
<i>Cymbella</i> sp.		<1				
<i>Diatoma elongatum</i> Ag.		1,7	3,6	1,1		1,4
<i>Diatoma hiemale</i> v. <i>mesodon</i> (Ehrenb.) Grun.						1,4
<i>Diatoma vulgare</i> Bory			<1			6,5
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) Smith			<1		<1	
<i>Eucocconeis flexella</i> (Kütz.)			1,0	<1		
<i>Eunotia exigua</i> (Breb.) Rabh.				<1		
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehrenb.) Grun.			<1			
<i>Eunotia veneris</i> (Kütz.) O.Müll.					<1	
<i>Eunotia</i> spp.		1,2	2,2		<1	
<i>Fragilaria capucina</i> Desmaz.		2,5	<1	2,5	<1	3,7
<i>Fragilaria intermedia</i> Grun.		3,5	8,1	4,0	13,6	13,4
<i>Fragilaria vaucheria</i> A-V.H.		2,3	3,0	5,2	8,2	2,3
<i>Fragilaria</i> spp.			2,2			10,6
<i>Gomphonema acuminatum</i> v. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Cl.		<1			<1	
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.		1,2	<1	<1	<1	<1
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenb.		<1	<1			1,4
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.			1,0			
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.					<1	
<i>Gomphonema</i> sp.		<1	1,0	1,1		
<i>Melosira distans</i> (Ehrenb.) Kütz.				2,5		
<i>Meridion circulare</i> Ag.				<1		
<i>Navicula</i> cf. <i>contenta</i> f. <i>pararella</i> Pet.		<1			1,8	
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.		2,3	2,2	<1	<1	2,4
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.		<1		<1		
<i>Navicula</i> spp.		2,3	<1	1,1		
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith					<1	
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.				2,5		<1
<i>Nitzschia</i> cf. <i>palea</i> (Kütz.) Smith		<1	1,0	1,1		
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.			3,6	2,5		
<i>Nitzschia</i> spp.		2,9	<1	1,1		<1
<i>Pinullaria intermedia</i>				<1		<1
<i>Pinullaria</i> spp.					<1	<1
<i>Synedra rumpens</i> Kütz.		2,3	4,6	<1		<1
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehrenb.		1,2				<1
<i>Synedra ulna</i> v. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.		1,7	14,3	1,7	5,4	1,0
<i>Synedra</i> sp. 25 µ		<1				<1
<i>Synedra</i> sp.			1,0	3,5		<1
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.		2,3	3,6	2,5	<1	9,3
Uidentifiserte kiselalger			1,2	1,1	7,3	3,2

Stasjonsbetegnelse: S1 : Glåma ved Steinvik Bru.  
S4 : Glåma ved Bånerud  
S5 : Glåma ved Velta

## 9. MOSER OG HØYERE VEGETASJON

Formålet med denne delundersøkelsen er å stadfeste hvilken virkning utbyggingen har hatt, og vil få, for moser og høyere vegetasjon. Dette gjelder spesielt tørrleggingsproblemet på strekningen mellom dammen og utløpet fra kraftstasjonen. Det er også foretatt inventeringer av området ovenfor dammen for å kunne dokumentere elvas mindre påvirkede vegetasjon.

Materialet er samlet inn i tiden 18. - 23. august 1980. Mose- og karplantelvegetasjonen er undersøkt ved bruk av transektmetodikk. En meter brede striper (transekter) legges på tvers av elva. Stripene eller transektene går etter rette linjer fra et stykke inne på land til et stykke ut i elva, og de legges tilnærmet vinkelrett på elvebreddene. Skillet mellom land og vann (vannkanten) ble fastsatt ved grensen mellom karakteristisk vann- og landvegetasjon. Det ble til sammen lagt ut seks transekter. Fire av disse lå ovenfor dammen, to ved B1 og to ved B2 (Fig. 1.2). De to siste lå i det delvis tørrlagte elveleie mellom dammen og utløpet fra kraftstasjonen (B4). For hver planteart er mengden gitt ved en dekningsgrad.

Mengden av vannmosene er anslått ved å samle inn 15 prøver av frisk mose fra store elvesteiner ved B4. Fem prøver ble tatt fra henholdsvis toppflate, støttside og leside av steinene, og hver prøve var fra 10 x 10 cm bunnareale. Prøvene ble tørket ved 110°C og senere veid.

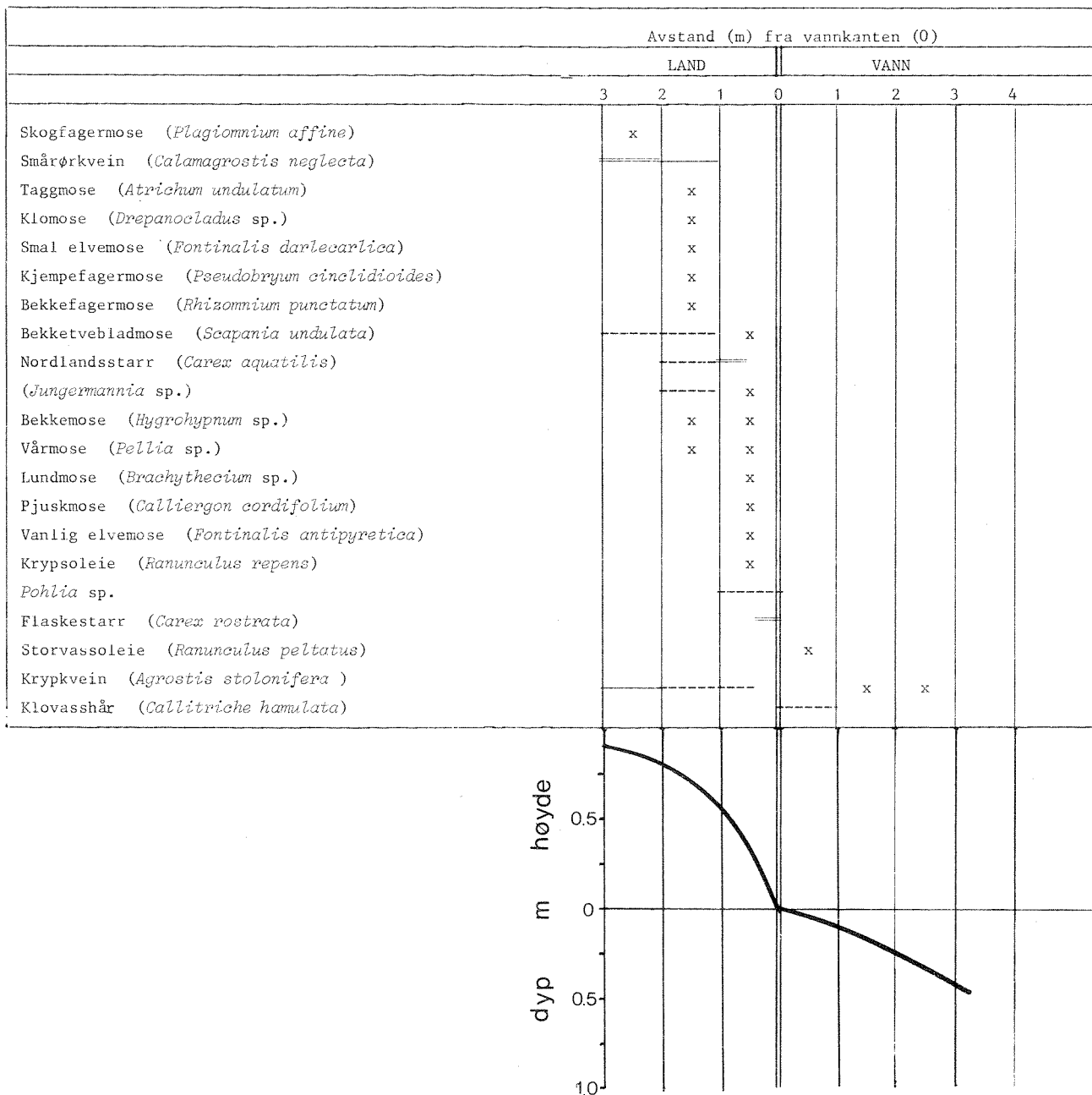
### B1. Smedøya og østre elvebredd vis-a-vis Smedøya

Lokaliteten representerer en elvestrekning med sandgrunn og svakt strømmende vann. Elvebredden på landsiden er noe mindre beskyttet og endel brattere enn på Smedøya, forøvrig er de økologiske forholdene omtrent like. Strandvegetasjon på Smedøya er dominert av noen få arter som opptrer i typiske soner (Tabell 9.1). På indre deler dominerer små-rørkvein. I den nærmeste meteren fra vannkanten overtar nordlandsstarr innerst og flaskestarr nærmest vannkanten. Krypkevein vokser i alle sonene og forøvrig forekommer det en rekke tilfeldige mosearter. Vannvegetasjonen er svært sparsom og består av spredte tuster med krypkvein og dessuten storvassoleie og klovasshår.

Tabell 9.1 Dekningsgrad av planter i transekt 1a (B1) Smedøya, Strandfossen, Glåma, august 1980

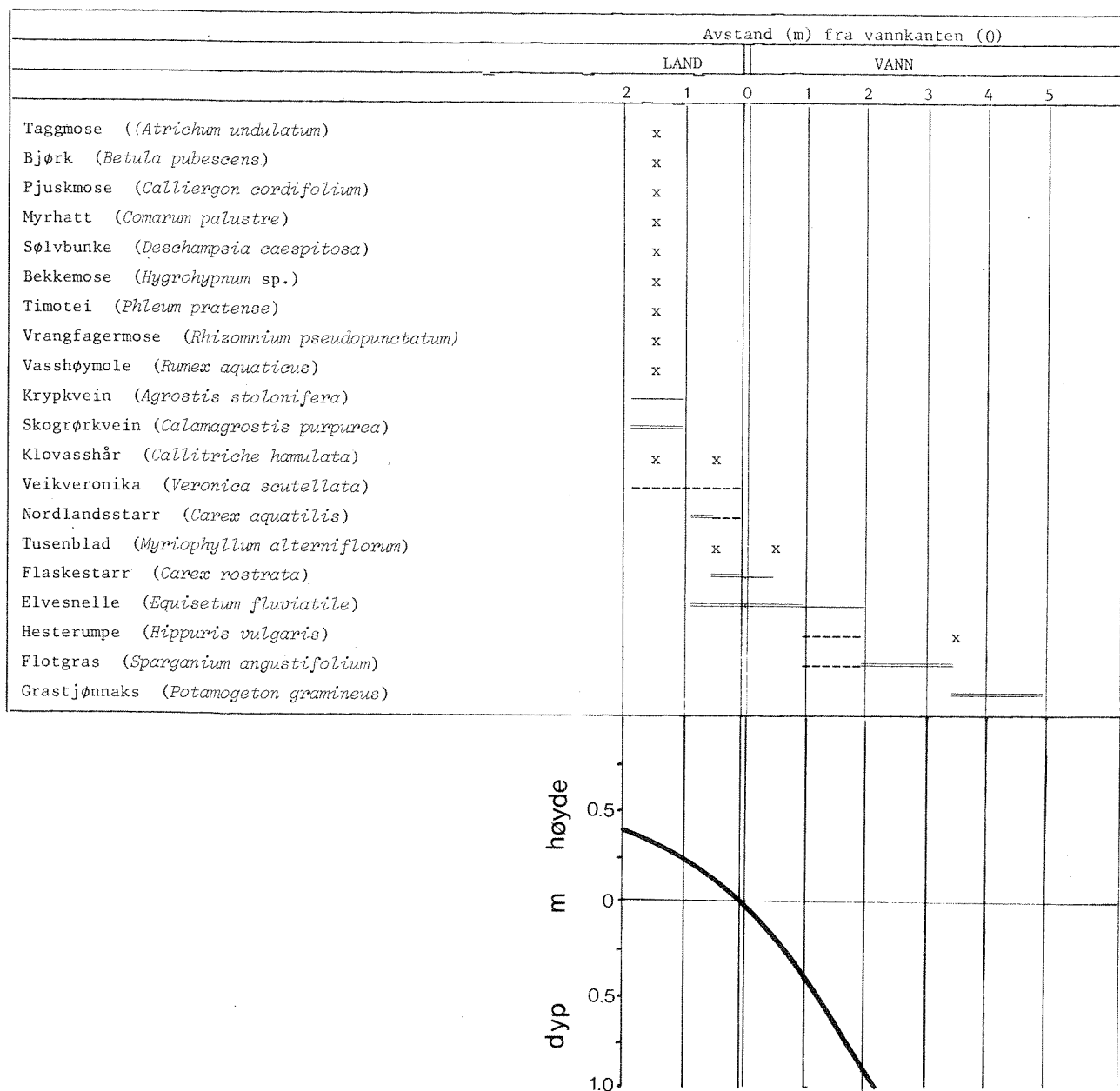
Tegnforklaring for plantenes dekningsgrad i prøveflatene:

- mer enn 1/2
- 1/2 - 1/8
- mindre enn 1/8
- x Ett individ, eller noen få skrantende planter.



Tabell 9.2 Dekningsgrad av planter i transekt 1b (B1), Strandfossen, Glåma, august 1980.

Tegnforklaring se tabell 9.1.



Sumpvegetasjonen inne på østbredden domineres innerst av skogrørkvein og krypkvein, og videre utover mot vannet av nordlandsstarr og flaskestarr (Tabell 9.2). Flaskestarr og elvesnelle konkurrerer i området nærmest vannkanten og veksler på å dominere her. Langskuddsplanter forekommer sparsomt, og er bare representert ved hesterumpe og tusenblad. Flytebladsplantene dominerer den ytre delen av vannvegetasjonen: Det er to omtrent like brede belter med flotgras innerst og grastjønnaks ytterst.

## B2. Østre elvebredde ved Helbekken

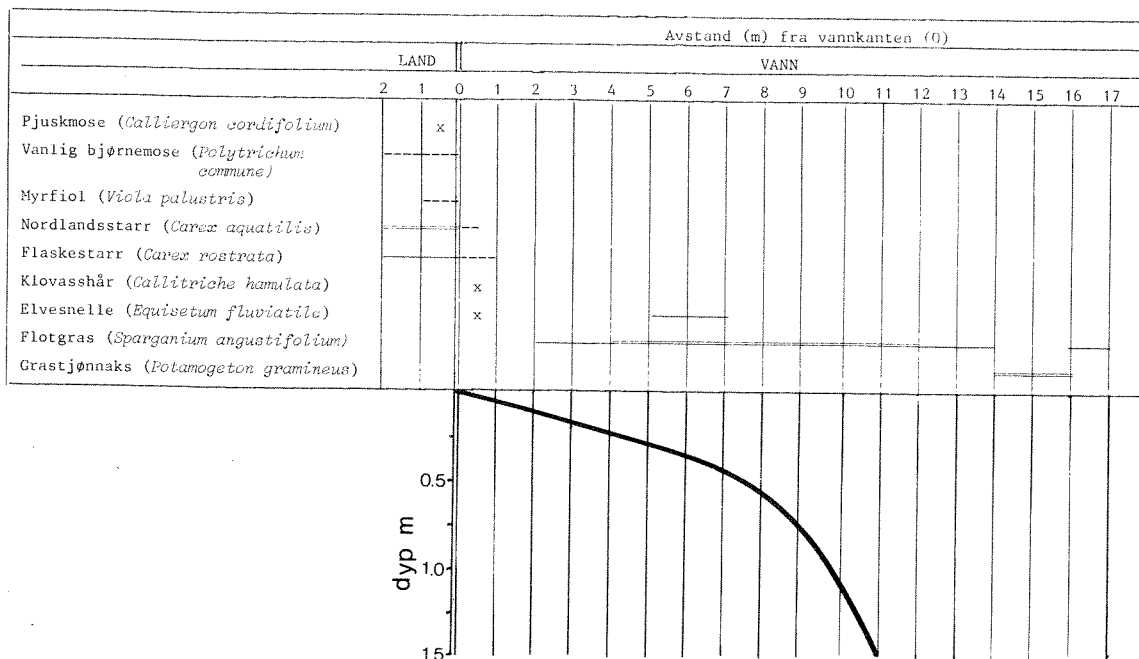
Denne lokaliteten er ment å representere et stilleflytende parti ved Strandfossen hvor det ikke er foretatt reguleringsinngrep. Det er liten slitasje på elvebakken her og en høy grad av mudring. Det ble tatt prøver fra to transekter (2a og 2b) som var lokalisert 15-20 m fra hverandre. Samlet viser de to transektene at vegetasjonen langs bredden er delt i typiske soner (Tabell 9.3 og 9.4). Den innerste består av sumpplanter dominert av nordlandsstarr og i noe mindre mengde av flaskestarr. Begge artene opptrer hyppigst ovenfor vannivået eller på helt grunt vann. Elvesnelle dominerer sumpvegetasjonen ute i elva. Vanlig er også klovasshår som i tillegg inngår i sonen utenfor. Denne sonen består av flytebladsplanter som kjennetegnes ved at bladene flyter i vannskorpen mens rotstokken er festet på bunnen. Helt dominerende her er flotgras, som danner et tett, bredt belte. Storvassoleie ble noen steder registrert på sidene av transektene. Helt ytterst er det stedvis dominans av grastjønnaks.

Nordlandsstarr, flaskestarr og flotgras er dominerende og sonedannende langs hele elvestrekningen, mens elvesnelle dominerer mer flekkevis. Neddykkete langskuddsplanter opptrer sparsomt. De er representert ved tusenblad som vokser noen få meter fra land, men de ble bare observert utenom transektene. Flere steder forekom et markert, grønt algebelegg over muddret nær land.

Buskvegetasjonen innenfor transektene er dominert av selje. Forøvrig fantes det gråor, bjørk, trådsiv, krypsoleie, ørevier, vrang-klomose, en vårmose, nikkemose og sprike-torvmose innenfor transekt 2a, og innenfor 2b var det gråor, bjørk, bekkeblom, myrhatt, strandrøyr, gran, krypsoleie, svartvier, skogsivaks og rogn.

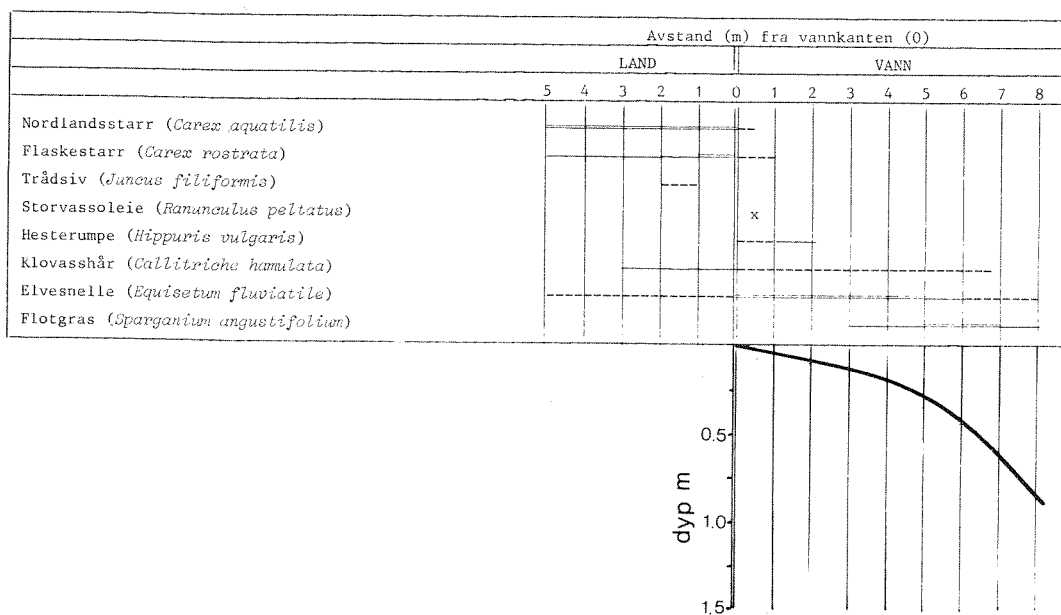
Tabell 9.3 Dekningsgrad av planter i transekt 2a (B2), Strandfossen, Glåma, august 1980.

Tegnforklaring se Tabell 9.1.



Tabell 9.4 Dekningsgrad av planter i transekt 2b (B2), Strandfossen, Glåma, august 1980.

Tegnforklaring se Tabell 9.1.





B4. Tørrlagt elvebredd mellom dammen og utløpet fra kraftverket

I dette området var ca. 10 m av elvebunnen tørrlagt på hver side den 20. august 1980, og vannstanden ble anslått å være ca. 1 m under nivået før regulering. Bunnmaterialet bestod av store steiner, men avsetninger av bl.a. sand har gitt vekstvilkår for en rekke planter mellom steinene.

Dekningsgraden av de forskjellige plantene er vist i Tabell 9.5 og 9.6. Disse tabellene er basert på to transekter med ca. 100 m mellomrom, lokalisert til østbredden i det tørre elveleie (B4, Fig. 1.2). Pionervegetasjon av karplanter og moser har kolonisert både indre deler av det gamle elveleiet og den smale flomsonen foran vierkrattet innenfor. Artsutvalget på sandavsetningene mellom steinene lengre ute er bestemt av tilfeldig spredning, og konkurranse synes å mangle. Viktigst av karplantene er arter av kvein og sølvbunke. Små skudd av svartvier vokser ut til ca. 4 m utenfor den gamle vannlinjen. Dominerende moseart er engflettemose.

Den opprinnelige mosevegetasjonen var fortsatt registrerbar et halvt år etter senkningen av elva. Omkring halvparten av steinenes overflate var dekket av mose, mens påvekstalger syntes å ha hatt liten betydning.

Følgende moser ble registrert:

- 1) *Schistidium agassizii + alpicola* synes å tåle tørrleggingen relativt bra. De dominerende steinenes støttside nær elvekanten og steinenes toppflate unntatt der hvor overflaten var blankskurt. De tiltar i mengde mot elvekanten og de opptrer rikelig også noen cm. ovenfor den tidligere middelvannstand. Trolig blir de utkonkurrert på større dyp av andre arter.
- 2) *Hygrohypnum ochraceum* - vanlig bekkemose - vokser på steinenes støttside i de dypere delene, hvor den er nærmest enerådende. I en mellomsoner forekommer den i blanding med *Schistidium*. En begynnende utdøing ble observert flere steder som følge av tørrleggingen.
- 3) *Fontinalis antipyretica* - vanlig elvemose - dominerer fullstendig på steinenes leside. Arten krever nesten permanent vanndekning, og er svært sårbar overfor uttørking. Den forekom som store, døde vaser i det tørrlagte elveleivet og i frisk tilstand fantes den kun i enkelte





fuktige lommer innunder steinene. Arten huser en rik bunndyrfauna som går tapt også i de periodevis tørrlagte delene av elva.

Det syntes ikke å skje vesentlig endringer i arts- og mengdeforhold videre utover i elva.

Kvantitative prøver av mosene ble tatt på steinenes toppflate, støttside og leside ute i elva ved B4. Støttsidene hadde laveste gjennomsnittsvekt på 360 g tørrvekt pr. m<sup>2</sup>. Toppflatene og lesidene hadde like høye gjennomsnittsverdier på 520 g tørrvekt pr. m<sup>2</sup>. De gjennomsnittlige tørrvekter (g pr. m<sup>2</sup>) var for artene *Fontinalis antipyretica* (vanlig elvemose), *Schistidium agassizii + alpicola* og *Hygrohypnum ochraceum* (vanlig bekkemose), henholdsvis 500, 480 og 410.

Algevekst i form av tykke vaser med grønt slim forekommer enkelte steder, dels fast og dels drivende. Algevegetasjon av slik utforming ble ikke observert andre steder i undersøkelsesområdet, og det er trolig en følge av endrede forhold i elva i forbindelse med utbyggingene.

Tørrlagt elveleie nedstrøms dammen, øst for øyene Holmen, Pølsøya, Strandhagaøya.

En sparsom vannmengde er her kanalisert til en dyp, smal renne, og størsteparten av elveleiet er tørrlagt. Bunnen og steinene var dekket av et tynt lag nylig sedimentert leire. Opprinnelig vegetasjon var totalt ødelagt og vannmosene ble observert som en tørr, død skorpe over steinene. Artssammensetningen og dekningsgradene synes å ha vært omtrent som ved B4. Innvandringen av nye arter (Tabell 9.7) synes også å være like tilfeldig som ved B4, men moser manglet her som følge av en sterkere uttørring.

Tabell 9.7 Karplanter registrert i tørrlagt elveløp øst for øyene, nedstrøms dammen i Strandfossen, Glåma, august 1980.

Kvein	<i>Agrostis</i> spp.
Klovasshår	<i>Callitriche hamulata</i>
Meldestokk	<i>Chenopodium album</i>
Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>
Vanlig bjørnekjeks	<i>Heraclæum sibiricum</i>
Ryllsiv	<i>Juncus articulatus</i>
Storvassoleie	<i>Ranunculus peltatus</i>
Evjesoleie	<i>R. reptans</i>
Brønnkarse	<i>Rorippa palustris</i>
Tun-småarve	<i>Sagina procumbens</i>
Svartvier	<i>Salix nigricans</i>

### B5. Elvebredd nedstrøms utløpet fra kraftverket

Lokaliteten ligger noen hundre meter nedenfor utløpet fra kraftverket. Forholdene avviker betydelig fra det som er vanlig oppstrøms dammen. Strømmen er stri, erosjonen sterk og bunnen er dekket av store steiner. Det er ikke vekstvilkår for karplanter i elva, men det er et tykt mosedekke på store, stabile steiner. Dette er helt dominert av *Schistidium agassizii* + *alpicola*. Typiske strandsoner mangler foran krattskogen. Foruten noen få klumper av *Nostoc* sp. i *Schistidium*-tuene, var alger ikke å finne på lokaliteten. Det synes som om mosene utkonkurrerer algene der strømmen er stri, mens moseveksten blir hindret av nedslamming på de langt roligere partiene ovenfor dammen.

### Vegetasjonen langs elva

Sonen med krattskog ved de undersøkte lokalitetene er svært smal på grunn av oppdyrkingen av jordbruksarealene innenfor. Vegetasjonen er for det meste hygروفilt preget, og buskvegetasjon er dominert av vierarter, bjørk og gråor. Urtesjiktet er dominert av sumpplanter.

Sand og grusavsetninger langs elva har økologiske forhold som gir spesiell vegetasjon med en rekke karakteristiske arter. To slike lokaliteter er undersøkt:

- 1) Smedøyas (B1) sand- og grusområder er dominert av doggpil. Dette er en typisk art for Glåmas grusflater. Av andre vanlige planter fantes typiske elvebreddsarter som krypkvein, nordlandsstarr og elvesnelle (Tabell 9.8). I tillegg opptrer en rekke konkurransesvake arter etablert ved tilfeldig spredning. En viktig art for bunnsjiktet er sandmosen.
- 2) På Strandhagaøya nedstrøms demningen har akkumulering av sand dannet jevne, svakt skrånende strender på beskyttede steder. Vegetasjonen opptrer i typiske soner. Omkring den tidligere normalvannkanten forekom hesterumpe i store mengder i august 1980. Innenfor var det et belte med nordlandsstarr. Vanlig tiriltunge var dominant og nærmest enerådende i en sone bak denne starren, og innerst på flata vokste et stort antall arter (Tabell 9.9).  
Elva er her tørrlagt i ca. 10 m bredde og vegetasjonen må antas å endre karakter bl.a. på grunn av endring i fuktighetsforholdene. Nye forandringer av vegetasjonen kan også ventes i årene fremover.

Tabell 9.8 Planter registrert på sand- og grusavsetninger på Smedøya (B1), Strandfossen, Glåma, august 1980.

<u>Dominerende arter:</u>	
Doggpil	<i>Salix daphnoides</i>
<u>Andre vanlige arter:</u>	
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>
Nordlandsstarr	<i>Carex aquatilis</i>
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>
Skogsiv	<i>Juncus alpinus</i>
	<i>Pohlia bulbifera</i>
Brønnkarse	<i>Rorippa palustris</i>
Selje	<i>Salix caprea</i>
Sandmose	<i>Racomitrium canescens</i>
<u>Arter med spredt forekomst:</u>	
Knereverumpe	<i>Alopecurus geniculatus</i>
Stakekarse	<i>Barbarea stricta</i>
Smårørkvein	<i>Calamagrostis neglecta</i>
Klovasshår	<i>Callitriche hamulata</i>
Engkarse	<i>Cardamine pratense</i>
Harestarr	<i>Carex leporina</i>
Kornstarr	<i>C. cf. panicea</i>
Flaskestarr	<i>C. rostrata</i>
Sennegras	<i>C. vesicaria</i>
Reinfann	<i>Chrysanthemum vulgare</i>
Åkersnelle	<i>Equisetum arvense</i>
Fjellsnelle	<i>E. variegatum</i>
Myrmaure	<i>Galium palustre</i>
Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>
Vanlig tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>
Åkermynte	<i>Mentha arvensis</i>
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>
Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>
Evjesoleie	<i>R. reptans</i>
Hundekveke	<i>Roegneria canina</i>
Vasshøymol	<i>Rumex aquaticus</i>
Svartvier	<i>Salix nigricans</i>
Sumpsivaks	<i>Scirpus palustris</i>
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>

Tabell 9.9 Sandbankevegetasjon på vestsida av Strandhagøya, Strandfossen, Glåma, august 1980

Kvein	<i>Agrostis</i> spp.
Smårørkvein	<i>Calamagrostis neglecta</i>
Nordlandsstarr	<i>Carex aquatilis</i>
Reinfann	<i>Chrysanthemum vulgare</i>
Myrhatt	<i>Comarum palustre</i>
Sølvbunke	<i>Deschampsia caespitosa</i>
Fjellsnelle	<i>Equisetum variegatum</i>
Vanlig mjøddurt	<i>Filipendula ulmaria</i>
Kvitmaure	<i>Galium boreale</i>
Skogsiv	<i>Juncus alpinus</i>
Trådsiv	<i>J. filiformis</i>
Skjermesveve	<i>Hieracium umbellatum</i>
Hesterumpe	<i>Hippuris vulgaris</i>
Firkantperikum	<i>Hypericum maculatum</i>
Vanlig følblom	<i>Leontodon autumnalis</i>
Vanlig tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>
Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>
Tun-småarve	<i>Sagina procumbens</i>
Doggpil	<i>Salix daphnoides</i>
Svartvier	<i>S. nigricans</i>
Skjoldbærer	<i>Scutellaria galericulata</i>
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>
Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>
Flekkmose	<i>Blasia pusilla</i>
Bleik-klomose	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
	<i>Pohlia bulbifera</i>
Sandmose	<i>Racomitrium canescens</i>
Tvebladmose	<i>Scapania</i> sp.

### Sammenfatning

Det er i ferd med å oppstå betydelige forandringer i vegetasjonen som følge av kraftutbyggingen. Vannplanter degenererer og pionerarter etablerer seg, men bare til en viss grad. Det må forventes en mer tørkepreget vegetasjon langs breddene som følge av lavere vannføring. På den delvis tørrlagte elvestrekningen vil det bli en kraftig reduksjon av den totale planteproduksjonen. Det meste av biomassen bestod her av mosevegetasjon, og de tre moseartene som var nærmest enerådende vil forsvinne ved permanent tørrlegging. To av dem vil trolig forsvinne også ved den foreløpige minste vinter vannføring på  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Stor elvemose (*Fontinalis antipyretica*) som er viktig for bunndyr, er mest sårbar. Denne og vanlig bekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) krever strøm og konstant vanndekning, og vokser i dypere deler av elva. De vil ikke få tilfredsstilt sine økologiske krav. De store vannstandsvekslingene vil gjøre permanent etablering av ny vegetasjon vanskelig. Eldre reguleringer andre steder i vassdraget viser at buskvegetasjon vanskelig etablerer seg under slike forhold og at det oppstår brede dødsoner. Tilføring av løv og annet organisk materiale vil trolig også gå sterkt ned på den tørrlagte strekningen med de følger dette vil få for bunndyr- og fiskeproduksjon.

Ut fra et botanisk synspunkt er de foreslåtte minste sommer- og vintervannføringene på henholdsvis 20-30 og  $5-10 \text{ m}^3/\text{s}$  ikke tilstrekkelig for å opprettholde den tidligere planteproduksjonen i og langs elva, hverken kvalitativt eller kvantitativt. Dette vil videre få konsekvenser for det øvrige biologiske liv (bunndyr, fisk, vannfugl).



## 10. BUNNDYR

Innsamling av større bunndyr har lenge vært en viktig del av generelle vassdragsundersøkelser. Det som særlig gjør disse organismene velegnet for å studere vassdragets vannkvalitet, er at de gjennom sitt livsløp gir et integrert bilde av tilstanden i vassdraget over lang tid. Bunndyrene er på mange måter viktige for vassdragets selvrensingskapasitet, og de er viktige næringsdyr for vassdragets fiskefauna.

Ved inventeringen av Strandfossen-området ble det benyttet en standardisert håvmetode (maskevidde 0,25 mm) for å få et kvalitativt bilde av organismesamfunnene i vassdraget. Under prøvetakingen settes håven ned mot elvebunnen med åpningen mot strømmen, stenene snues og substratet omrøres med støvelen, mens en beveger seg jevnt mot strømmen i et minutt (Sparkemetoden - Roteprøvemethoden). Håven tømmes og prosedyren gjentas i alt 3 ganger. Ved valg av lokalitet for prøvetaking er det benyttet noen av de samme stasjoner som ved innsamling av prøver av moser og høyere vegetasjon. Se også fig. 1.2. Materialet bygger på prøvetakingene høsten 1977, vår og høst 1978 og sommeren 1980. Hensikten med materialet er å karakterisere bunndyrsamfunnenes oppbygning på de respektive stasjoner. En vil derved få frem et bilde av forholdene i dag, og samtidig et referansemateriale for senere bruk. Materialet vil bli tatt vare på og arkivert ved instituttet.

I tabell 10.1 er de forskjellige hovedgruppene stilt sammen. Insektlarvene er det dominerende faunainnslag i prøvene, og særlig er populasjonene av fjærmygg- vårflue- og døgnflue-larver store. Videre har grupper som fåbørstemark, snegl og også vannbiller stor tetthet i vassdraget. Det er tildels store forskjeller mellom de ulike årstidene, noe som først og fremst er knyttet til organismenes livssyklus og dynamiske forhold ellers i vassdraget.

Ulike strømforhold og bunnssubstrat vil påvirke bunndyrs sammensetningen på stasjonene. Dette er særlig markert på B1 og B2 hvor elven renner rolig og hvor substratet hadde et langt større innslag av finere materiale som sand og slam, enn de andre stasjonene i Strandfossen. Den største bunndyrproduksjonen ble registrert i materialet fra B3 hvor en rik og variert bunnfauna gir gode forhold for fiskeproduksjon. Bunndyrtettheten avtar så noe ned mot B5, men er her fremdeles ganske høy.

Tabell 10.1 Antall individer av forskjellige bunndyr (på 3 minutter sparkeprøve) fra Strandfossen, Glåma.

Stasjon:	B1		B2		B3		B4		B5				
	30/8-77	1/9-77	23/9-78	1/9-77	29/4-78	22/9-78	20/7-80	2/9-77	29/4-78	31/8-77	17/4-78	22/9-78	19/7-80
Rundormer ( <i>Nematoda</i> )	132	88	112	172	116	280	4	81	65	81	160	20	9
Fåbørstemark ( <i>Oligochaeta</i> )		8					228						71
Igler ( <i>Hirudinea</i> )	6	5	12	149	59	150	5	192	7	124		10	75
Snegl ( <i>Gastropoda</i> )	4	204	16	12	10		13	4	8	4			
Muslinger ( <i>Bivalvia</i> )	108			28	13	16	33	19	31	1	24	25	88
Steinfluer ( <i>Plecoptera</i> )	63	12	4	189	321	202	61	222	560	38	256	83	156
Døgnfluer ( <i>Ephemeroptera</i> )	20	16	39	295	69	72	19	171	87	75	240	52	26
Vårfluer ( <i>Trichoptera</i> )		4	31	1025	371	476	196	182	185	48	52	16	10
" m.Hus ( <i>Coleoptera</i> )	8	4	4	177	121	104	35	60	117	8		4	2
" Imagines ( <i>Chironomidae</i> )	96	492	116	196	456	948	2	396	1168	444	792	460	1153
" Pupper ( <i>Simuliidae</i> )							24	12	4	8			53
Knott ( <i>Tipulidae</i> )							3						6
Stankelbein ( <i>Diptera</i> ) forøvrig	4	81	2	12	24	52	21	3	120	12	12	12	
Midd ( <i>Acarina</i> )	20	4		4	20	64	3	76	32	28		12	28
Diverse		35	94	4	4		46	12		8			18
Sum	461	953	430	2263	1580	2364	1617	1430	2400	879	1536	682	1686
Antall dyregrupper	10	10	8	10	10	9	14	10	10	10	7	8	10

Sammenligner vi materialet fra høsten 1977 med høsten 1978 er det for stasjonen B2 og tildels B5 en markert reduksjon i bunndyrtettheten i 1978. Dette kan ha flere årsaker, blant annet forhold knyttet til innsamlingen av materialet, videre kan anleggsarbeidene ha påvirket forholdene på B5.

Larver av døgnfluer og steinfluer er, ved siden av å være viktige næringsdyr for laksefisk, også ofte nyttet for å gi informasjon om vannkvaliteten i vassdraget. Samtlige arter av disse to gruppene som her er registrert (tabell 10.2) er vanlige for denne landsdelen og artsantallet må betraktes som middels (steinfluer) og noe lavt (døgnfluer). Imidlertid er artsantallene minimumsverdier som trolig vil øke om flere forskjellige prøvetakingssteder i området ble undersøkt til ulike tidspunkter.

Døgnfluefaunaen var ved hver prøvetaking dominert av de tre artene *Heptagenia sulphurea*, *Ephemerella aurivillii* og *Baëtis rhodani*, hvor den siste arten ofte hadde størst tetthet. Ellers hadde de tre *Baëtis*-artene *B.niger*, *B.muticus* og sommerarten *B.scambus* ofte små populasjoner i Strandfossen. *H.sulphurea* foretrekker et slamfritt substrat, mens *E.aurivillii* vil en ofte finne i tilknytning til mosevegetasjon; faktorer som har betydning når en skal vurdere virkningene av dette reguleringsinngrepet. *B.rhodani* er den eneste av de døgnflueartene som er registrert i materialet som har både en vinter og en sommergenerasjon.

Steinfluene er representert med minst 10 arter på det undersøkte elveavsnitt. Ingen av dem er særlig tallrike, bortsett da fra slekten *Capnia* på stasjonen B1. Denne slekten som vanligvis her er representert med artene *C.pygmaea* og *C.atra* går under navnet Grindals flua blant fiskere i dette vassdraget (sprele-fiske).

### Sammenfatning

Etter etableringen av Strandfossen kraftverk vil det være en betydelig reduksjon av vannføringen på strekningen fra dammen og ned til utløpet fra kraftverket. Samtidig vil det bli en oppstuvning av vannet oppstrøms inntaksdammen (se kpt. 3). Dette vil medføre at stasjonen B3 vil endre karakter mot de mer stilleflytende forhold en finner ved stasjonen B2.

Som en følge av at strømhastigheten på denne strekningen fra dammen og opp mot Smedøya (fig. 1.2) avtar vil en få en økt sedimentering av finere or-

Tabell 10.2 Antall steinfluer og døgnfluer (på 3 minutter sparkeprøve) fra Strandfossen, Glåma.

	B1		B2		B3			B4			B5		
	30/8-77	1/9-77	1/9-77	1/9-77	29/4-78	22/9-78	20/7-80	2/9-77	29/4-78	31/8-77	17/4-78	22/9-78	19/7-80
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>							2	3					3
<i>Amphinemura standfussi</i>													1
<i>Amphinemura</i> sp.						3							
<i>Nemoura</i> sp.									4				
<i>Leuctra fusca</i>		23					1		1				12
<i>Leuctra hippopus</i>							11						41
<i>Leuctra</i> sp.						3					14		
<i>Capnia</i> sp.	78					3							
<i>Diura nanseni</i>	13					3		7	11	1			7
<i>Isoperla</i> sp.						3		5	8		24		22
<i>Perla cephalotes</i>						7		4	4				
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	9					4							
Ubestemte steinfluer	8					1			3				2
Sum	108					28	13	16	31	1	24	25	86
Antall arter steinfluer (for hver lokalitet)	3					7			6			6	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	34												
<i>Siphonurus lacustris</i>		8				108	72	89	27	26	52	26	34
<i>Centroptilum luteolum</i>		3											
<i>Ephemereilla aurivillii</i>		1											
<i>Baëtis rhodani</i>	12					8	69	74	93		62	24	1
<i>B. niger</i>	17					37	129	18	419	8	124	12	92
<i>B. muticus</i>						27					6	15	
<i>B. scambus</i>						9	51	21	21	4	12	6	
Ubestemte døgnfluer													27
Sum	63	12	189		321	202	61	222	560	38	256	83	156
Antall arter døgnfluer	3	3			6		5	6	6		6		

ganisk og uorganisk materiale. Dette vil så føre til endringer i bunnfaunaen både kvantitativt og kvalitativt. Det antas at dette vil ha en negativ virkning på næringspotensiale for fiskeproduksjonen. Denne antagelsen støttes av de betydelig større bunndyrmengdene på B3 sammenlignet med B1 og B2.

På strekningen nedstrøms dammen består elveleiet for en stor del av et substrat bygget opp av store steiner (blokker). En redusert vannføring vil her meget sterkt begrense det tilgjengelige arealet for bunndyrproduksjon. Samtidig vil eventuelle vannstandsvariasjoner i sterkere grad enn tidligere redusere bunndyrproduksjonen. Substratet vil nå bli mer utsatt for utvaslinger blant annet på grunn av redusert mosevegetasjon (se kpt. 9). Arter vil falle ut og bunndyrtettheten avta blant annet ved at næringspartikler som tidligere kom med vannmassen, nå føres i kanalen forbi Strandfossen, og ved at næringsunderlaget (mosene) reduseres.

Dersom det ønskes å opprettholde en rimelig bunndyrproduksjon på dette vassdragsavsnittet etter reguleringen er det viktig at det sikres en relativt høy og jevn vannføring nedstrøms dammen. En minstevannføring i Strandfossen på minst  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  i sommerhalvåret og minst  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  om vinteren synes å være nødvendig for å opprettholde en rimelig bunndyrproduksjon. I overgangsperiodene må det sikres mot store variasjoner i vannføringen. Det kan videre synes nødvendig å følge effekten av eventuelle sedimenteringer, blant annet av trevirkeprodukter, i inntaksdammen. Det er i alle tilfeller ønskelig å redusere utslippene fra treforedlingsindustrien og tømmer- og barkeplassene i området.

Bunndyrproduksjonen i Strandfossen var tidligere hovedsakelig bestemt av naturlige forhold som vannføringsmønster og substratets utforming. Avrenning fra jordbruksområdene oppstrøms Strandfossen påvirker vannkvaliteten (se kpt. 6), og en markert nedslamming av substratet med trefiber, bark og trebiter (tømmerfløting, videreforedling av trevirke) setter sitt preg på bunnforholdene i dette avsnittet av Glåma. Det ble imidlertid ikke funnet noen bunndyrbestander som kunne indikere markerte belastninger av forurensende komponenter.

## 11. FISK

Denne rapporten har ikke som målsetning å uttale seg spesielt om fisk. Fisk er imidlertid en økologisk viktig gruppe som både er avhengig av og påvirker blant annet bunndyr og vannvegetasjon. Gjøres det inngrep som influerer på en av disse gruppene vil dette raskt også få følger for de andre. For en mest mulig helhetlig vurdering er det derfor vesentlig at alle antatt viktige faktorer, også fisk, trekkes inn.

Følgende fiskearter er rapportert fra Strandfossen-området: Ørret, harr, sik, gjedde, lake, abbor, hork, ørekyt, mort, steinsmett og elverøye (Borgstrøm 1976, Løkensgard 1981). Ørret og harr er de to artene som tolererer sterkest strømhastigheter av disse, samtidig som de også er av de mest verdsatte fiskene i området. Raskt rennende vann har det etterhvert blitt mindre og mindre av i denne delen av Glåma. Utbyggingen av Strandfossen bidrar med ytterligere reduksjoner. Dette gjelder både strekningen ovenfor demningen som har blitt mer stilleflytende og strekningen nedstrøms som har fått sterkt redusert vannføring. Arter som blant annet abbor, gjedde og lake vil dermed etterhvert konkurrere ut strømlevende former som ørret og harr. Dette bildet forsterkes også ved at et viktig gyte- og oppvekstområde for ørret, Grundsetbekken (Løkensgard 1981), er blitt avskåret fra Glåma av kraftverkets tilløpskanal. Videre er harrens tradisjonelle vandringer i vassdraget blitt mer komplisert ved dambyggingen, og effektiviteten av fisketrappene er foreløpig ikke undersøkt. Samtidig har også næringsgrunlaget for disse strømlevende fiskene, nemlig bunndyrproduksjonen i utbyggingsområdet, blitt sterkt redusert. For å opprettholde en levedyktig bestand av ørret i området må en viss naturlig reproduksjon sikres. I alle tilfeller bør det settes ut ørret i kompensasjon for utbyggingene. Denne fisken må være stor (flerårig) for blant annet å unngå direkte beskatning fra de øvrige fiskeartene. Harren og andre arters vandringer gjennom området må også følges opp og sikres.

Det er lagt frem planer for bygging av terskler i områdene nedstrøms demningen. Ut fra biologiske synspunkter vil ønskeligheten av terskler være avhengig av minstevannføringene. Dersom bare ubetydelige strømmende områder blir igjen etter fastsettelse av minstevannføringene synes bygging av terskeldammer å være aktuelt. De tradisjonelle terskeldammene vil imidlertid fjerne de få mulighetene strømlevende planter og dyr hadde igjen i om-

rådet. Til gjengjeld vil vi få vesentlig større vannflater, større deler av bunnen dekket av vann og større produksjon av vannplanter og bunndyr. Dette vil imidlertid bestå av andre arter enn de man finner i strømmende vann og den økte bunndyrproduksjonen vil ikke bli utnyttet så mye av ørret og harr, men heller av mindre attraktive arter som abbor, lake, gjedde, mort, ørekyt, steinsmett osv. Dette er fisk det fra før er mye av i denne delen av Glåma.

Det ville være av stor betydning for de strømlevende planter og dyr i utbyggingssområdet dersom det var praktisk mulig å bygge spesielle terskler i Strandfossen slik at det kunne opprettholdes en vesentlig strømhastighet på vannet gjennom terskelbassenget (0.5 - 1 m/sekund), og at samtidig en akseptabel del (2/3 - 3/4) av elvebunnen var dekket av vann. Tekniske beregninger av dette bør utredes.

De foreslåtte minstevannføringer i det tidligere elveleiet på 3, 5, 10, 20, og 30 m<sup>3</sup>/sek., kan vurderes ut fra prøveutslipp fra dammen. Det er ferskvannsbilologisk viktig her at så mye som mulig av den tidligere elvebunnen settes under rennende vann, og gjennom lengst mulig tid av året. Prøveutslippene må også vurderes ut fra eventuelle terskler, og spesielt terskler med stor vanngjennomstrømming.

For å unngå unødige belastninger på både bunndyr og fisk bør ikke vanntilførselene reguleres for raskt opp eller ned ved overgangene mellom sommer- og vintervannføringer, og forøvrig heller ikke til andre tider av året. Med vannføringer på 10-30 m<sup>3</sup>/sek. bør ikke forandringene gjennom et døgn overstige 10% (1-3 m<sup>3</sup>/sek.) Moderate endringer i vannføringen, sammen med dempninger av flomtoppene, vil også medvirke til etablering av vegetasjon langs elvestrendene. Dette vil igjen medføre et stabilere miljø og en høyere biologisk produksjon i elveleiet nedstrøms inntaksdammen.

## 12. LITTERATUR

Borgstrøm, R., 1976:

Strandfossen kraftverk. En vurdering av virkningene på fisket i Glåma. (Skriv fra Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Oslo). 4 s.

Israelson, G., 1949:

On some attached Zygnetales and their significance in classifying streams. Bot. Notiser 4; 313-358.

Lien, L. m.fl., 1981:

Vurderinger av reguleringene i Osensjøen og Søre Osa, Norsk Institutt for Vannforskning. Rapport 0-77084.

Løkensgard, T., 1981:

Strandfossen-skjønnnet. Glomma oppstrøms, i og nedstrøms Strandfossen. Utredning om fisket. Rapport. Fiskerikonsulentene i Øst-Norge. 35 s.

Norsk Vandbygningsskontor, 1976:

Hamar, Vang og Furnes komm. kraftselskap. Strandfossen Kraftverk. Prosjekt. Rapport, 13 s.

Skulberg, O.M., 1974:

Begroing i norske vassdrag. Virkninger av reguleringer. Norsk Institutt for Vannforskning. Årbok 1973: 27-37.

Skulberg, O.M., 1977:

Utredning om begroingsforhold og vannkvalitet for Østerdalsskjønnnet. Vassdragsstrekningen fra Stai til samløpet med Rena. Undersøkelse i vegetasjonsperioden 1977. Norsk Institutt for Vannforskning. Rapport 0-130/76.

Ward, J.V. & Stanford, J.A., 1979:

The ecology of regulated streams. Plenum Press. New York. 398 pp.



Vedlegg 1 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra juni 1977 til august 1978.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATE	PH *	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRETT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML O.1N HCL/L
770623	7.36	30.30	26.00		2.45	0.52	
770903	6.97	31.30	26.50			0.50	
771011	6.98	30.70	49.00		5.00	0.67	2.23
771107	6.48	27.20	54.50		7.10	0.42	2.65
771212	6.96	33.70	21.50		1.70	0.44	2.63
780116	6.82	40.80	10.50		2.10	0.40	3.03
780206	6.83	41.70	10.50		0.90	0.24	3.15
780306	6.90	40.30	5.00		1.10	0.26	3.06
780410	7.19	42.50	54.50		1.26	1.90	3.39
780508	7.34	58.20	46.00		6.64	0.77	2.47
780614	7.15	35.40	49.00		4.58	0.87	2.50
780728	7.29	29.50	26.50		2.84	0.37	2.27
MIDDEL	7.02	36.84	31.63		3.24	0.61	2.73
ST.AVVIK	0.26	8.60	18.20		2.23	0.45	0.40
ST.FEIL	0.07	2.48	5.25		0.67	0.13	0.13
ANT.OBS.	12	12	12	0	11	12	10

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPST

DATE	PH *	KONDUK- TIVITET (K.0) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRETT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML O.1N HCL/L
770623	7.21	34.00	38.50		3.63	0.53	
770903	7.04	36.40	46.00			0.30	
771011	7.02	32.20	54.50		5.30	0.48	2.38
771107	6.66	29.30	54.50		5.70	0.41	2.90
771212	7.05	31.90	49.00		3.80	1.20	2.43
780116	6.95	33.50	32.50		4.20	0.25	2.29
780206	6.91	35.20	32.50		3.50	0.25	2.42
780306	7.04	36.80	26.50		3.10	0.23	2.65
780410	7.21	33.50	51.50		3.40	1.60	2.56
780508	7.26	35.40	85.50		5.53	1.00	2.32
780614	7.00	35.20	46.00		4.42	0.44	2.49
780728	7.06	34.40	35.00		3.32	0.51	2.49
MIDDEL	7.03	33.98	46.00		4.17	0.60	2.49
ST.AVVIK	0.16	2.11	15.57		0.94	0.43	0.18
ST.FEIL	0.05	0.61	4.49		0.28	0.13	0.06
ANT.OBS.	12	12	12	0	11	12	10

== ST-KODE : S3 GLAMA VED ÅSTA BRU

DATO	PH +	KONDUK-	FARGE		PER-	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L
		TIVITET (K2O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FILTRERT MG PT/L	MANGANAT FORBRUK MG O/L		
770623	7.24	31.50	33.50		2.69	0.46	
770903	6.95	34.20	46.00			1.70	
771011	7.01	29.80	85.50		7.30	0.65	2.10
771107	6.84	28.80	66.50		8.10	0.46	2.73
771212	7.07	32.60	49.00		3.60	1.20	2.50
780116	6.94	35.60	32.50		4.00	0.65	2.50
780206	6.91	36.00	32.50		2.80	0.41	2.48
780306	7.07	36.40	32.50		3.00	0.45	2.59
780410	7.18	37.00	60.50	24.00	3.16	3.20	2.91
780508	7.06	35.20	145.00		8.14	1.90	2.10
780728	7.13	31.50	32.50		3.00	0.50	2.34
MIDDEL	7.04	33.51	56.00	24.00	4.58	1.05	2.46
ST.AVVIK	7.12	2.82	34.33		2.30	0.89	0.25
ST.FEIL	0.04	0.85	10.35		0.73	0.27	0.08
ANT.OBS.	11	11	11	1	10	11	9

== ST-KODE : S4 GLAMA VED BÅNERUD

DATO	PH +	KONDUK-	FARGE		PER-	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L
		TIVITET (K2O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FILTRERT MG PT/L	MANGANAT FORBRUK MG O/L		
770623	7.25	30.80	36.00		3.00	0.51	
771011	6.96	29.20	89.00		8.10	1.00	1.95
771107	6.72	28.80	72.50		8.80	0.38	2.40
771212	7.06	32.70	49.00		3.20	1.00	2.45
780116	6.96	35.60	32.50		3.60	0.37	2.28
780206	6.94	36.00	29.50		3.00	0.30	2.52
780306	7.08	37.20	26.50		2.20	0.33	2.64
780410	7.12	36.40	76.00	32.50	4.50	3.40	2.51
780508	7.54	55.30	121.00		8.77	1.40	1.62
780615	7.07	35.10	49.00		4.19	0.65	2.46
780728	7.18	31.00	37.50		3.79	0.49	2.28
MIDDEL	7.08	35.28	56.23	32.50	4.83	0.89	2.31
ST.AVVIK	0.21	7.28	29.92		2.48	0.90	0.31
ST.FEIL	0.06	2.20	9.02		0.75	0.27	0.10
ANT.OBS.	11	11	11	1	11	11	10

== ST-KODE : S5 GLAMA VED VELTA

DATO	PH +	KONDUK-	FARGE		PER-	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L
		TIVITET (K2O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FILTRERT MG PT/L	MANGANAT FORBRUK MG O/L		
770623	7.22	31.70	33.50		3.00	0.50	
770903	7.03	34.00	51.50			0.40	
771011	6.95	27.10	105.50		9.20	0.67	1.70
771107	6.78	26.20	79.50		7.90	0.48	2.38
771212	7.05	32.90	37.50		3.20	0.47	2.44
780116	6.96	37.70	46.00		4.10	1.00	2.61
780410	7.15	37.30	95.50	26.50	3.08	3.40	2.72
780417	7.02	40.20	37.50		3.40	0.51	2.56
780508	7.00	32.00	197.00	89.00	9.40	3.30	1.58
780615	7.11	35.20	49.00		4.03	0.66	2.42
780728	7.22	31.00	37.50		3.48	0.53	2.31
MIDDEL	7.04	33.21	70.00	57.75	5.08	1.08	2.30
ST.AVVIK	0.13	4.31	48.98	44.19	2.64	1.13	0.40
ST.FEIL	0.04	1.30	14.77	31.25	0.64	0.34	0.13
ANT.OBS.	11	11	11	2	10	11	9

Vedlegg 2 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra september 1978 til august 1979.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATE	PH	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRETT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
780905	7.02	20.00	60.50	40.50		0.55	1.73	
780922	7.15	30.00	18.00		1.74	0.29	2.72	
781025	7.14	30.50	18.00		1.98	0.32	2.26	
781122	7.24	39.50	15.00		1.90	0.35	2.75	
790127	7.02	46.70	2.50		1.03	0.39	3.30	
790227	6.96	47.50	7.50		1.19	0.27		
790328	6.99	47.00	4.00		1.22	0.25		
790425	7.05	37.90	105.00		9.37	1.70	2.28	
790528	6.99	20.20	122.50		6.47	2.40	1.29	
790702	7.38	38.30	25.00		7.29	0.43	2.87	
790808	7.20	38.30	27.00		2.74	0.37	2.56	
MIDDEL	7.10	35.99	36.91	40.50	3.49	0.67	2.42	
ST.AVVIK	0.13	9.83	41.31		3.03	0.71	0.61	
ST.FEIL	0.04	2.96	12.45		0.96	0.21	0.20	
ANT.OBS.	11	11	11	1	10	11	9	0

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPFT

DATE	PH	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRETT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
780905	7.04	30.60	40.00	32.50		0.42	2.58	
780922	7.14	31.00	37.00		2.69	0.36	2.74	
781026	7.12	33.00	30.50		3.32	0.36	2.63	
781123	7.21	36.00	33.50		3.79	0.45	2.44	
781215	7.17	33.90	37.00		3.87	0.40	2.48	
790123	7.02	37.50	27.50		3.36	0.38	2.53	0.10
790219	7.21	43.00	26.00		4.07	0.21		
790326	7.17	39.00	20.50		3.08	0.27		
MIDDEL	7.14	35.50	32.63	32.50	3.45	0.36	2.57	0.10
ST.AVVIK	0.07	4.24	8.69		0.49	0.08	0.11	
ST.FEIL	0.03	1.50	3.07		0.18	0.03	0.04	
ANT.OBS.	8	8	8	1	7	8	6	1

== ST-KODE : S3 GLÅMA VED ÅSTA BRU

DATO	PH +	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML O.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
780905	7.06	22.70	66.50	43.00		0.70	1.96	
780922	7.04	31.00	33.50		2.29	0.43	2.78	
781026	7.12	32.50	33.50		3.08	0.45	2.57	
781123	7.20	37.00	37.00		3.00	0.56	2.57	
781215	7.18	36.50	43.50		3.24	0.70	2.70	
790123	7.12	40.00	53.50		3.20	0.72	2.71	0.10
790219	7.14	40.00	26.00		3.59	0.29		
790326	7.11	39.70	20.50		3.28	0.37		
790705	7.23	36.40	32.00		3.65	0.51	2.70	
790808	7.18	32.20	34.00		3.33	0.32	2.45	
MIDDEL	7.14	34.80	38.00	43.00	3.18	0.51	2.56	0.10
ST.AVVIK	0.06	5.39	13.44		0.40	0.16	0.26	
ST.FEIL	0.02	1.70	4.25		0.13	0.05	0.09	
ANT.ORS.	10	10	10	1	9	10	8	1

== ST-KODE : S4 GLÅMA VED BÅNERUD

DATO	PH +	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML O.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
780922	7.08	30.00	40.00		2.37	0.40	2.72	
781026	7.10	32.50	33.50		3.16	0.43	2.61	
781219	7.18	37.00	30.50		3.36	0.50	2.69	
790123	7.13	41.30	30.50		3.00	0.55	2.67	0.00
790219	7.12	39.50	26.00		3.32	0.34		
790326	6.98	39.70	31.50		3.63	0.42		
790705	7.30	35.00	37.00		4.31	0.92	2.57	
790808	7.17	31.50	80.00		3.37	0.39	2.39	
MIDDEL	7.13	35.81	38.63		3.32	0.49	2.61	0.00
ST.AVVIK	0.09	4.21	17.26		0.55	0.18	0.12	
ST.FEIL	0.03	1.49	6.10		0.19	0.07	0.05	
ANT.ORS.	8	8	8	0	8	8	6	1

== ST-KODE : S5 GLÅMA VED VELTA

DATO	PH +	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML O.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
780922	7.02	31.00	169.00	30.50	2.45	9.70	2.70	
781026	7.16	32.00	37.00		3.00	0.48	2.55	
790127	7.18	41.10	30.50		2.84	0.45	2.80	0.00
790223	7.12	41.50	105.00	18.00	3.91	3.50		
790329	6.09	39.70	130.00		3.44	3.70		
790426	6.96	35.30	270.00	72.00	10.07	5.90	1.80	
790528	6.73	19.50	100.00		6.86	1.90	1.09	
790703	7.28	34.50	34.00		4.23	0.52	2.63	
790808	7.20	32.40	60.00		3.76	0.75	2.51	
MIDDEL	7.07	34.11	103.94	40.17	4.51	2.99	2.30	0.00
ST.AVVIK	0.17	6.77	78.42	28.27	2.45	3.15	0.62	
ST.FEIL	0.06	2.26	26.14	16.32	0.82	1.05	0.24	
ANT.ORS.	9	9	9	3	9	9	7	1

Vedlegg 3 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra september 1979 til august 1980.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATO	PH *	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
790914	7.12	33.50	34.00		6.23			
791011	7.07	30.70	11.75		2.11	0.68	2.71	
791121	6.98	35.00	11.75		1.72	0.48	2.53	
791211	6.93	42.40	8.75		1.49	0.27	2.83	0.00
800111	6.86	36.70	8.00		1.90	0.15	3.24	
						0.16	3.05	
MIDDEL	6.99	36.06	14.85		2.69	0.35	2.87	0.00
ST.AVVIK	0.10	4.57	10.84		1.99	0.23	0.28	
ST.FEIL	0.05	2.04	4.85		0.89	0.10	0.12	
ANT.OBS.	5	5	5	0	5	5	5	1

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPET

DATO	PH *	KONDUK- TIVITET (K20) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
791012	6.98	32.50	25.00		3.36	0.78	2.49	
791120	7.11	32.00	29.00		3.91	0.27	2.15	2.90
791211	7.06	33.20	28.00		5.08	0.21	2.46	0.00
800108	7.12	31.90	32.00		4.20	0.30	2.46	0.00
800212	7.14	34.00	30.00		4.26	0.38	2.56	0.00
800328	7.11	32.10	36.00		4.40	0.88	2.48	0.00
800527	7.24	34.10	25.50		3.47	0.47		7.00
800623	7.11	34.90	35.50		4.53	0.34		8.50
800818	7.13	33.70	37.50		4.28	0.52		13.90
MIDDEL	7.11	33.16	30.94		4.17	0.46	2.43	4.04
ST.AVVIK	0.07	1.08	4.59		0.53	0.23	0.14	5.24
ST.FEIL	0.02	0.36	1.53		0.18	0.08	0.06	1.85
ANT.OBS.	9	9	9	0	9	9	6	8

== ST-KODE : S3 GLAMA VED ASTA BRU

DATO	PH	KONDUK- TIVITET (K <sub>2</sub> O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
790908	6.98	32.50	45.50		5.20	0.69	2.53	
791119	7.07	33.00	25.00		3.48	0.34	2.56	1.80
791210	7.11	36.40	26.00		3.09	0.50	2.70	0.00
800108	7.02	34.10	26.00		4.30	0.24	2.60	0.00
800212	7.06	34.60	29.00		3.95	0.54	2.67	0.00
800328	7.11	36.70	33.00		3.69	1.40	2.87	0.00
800527	7.10	31.00	35.00		4.65	1.20		7.00
800614	6.97	33.40	60.50		5.14	0.74	2.34	
800623	7.05	32.10	60.50		5.99	0.60		10.90
800818	7.12	31.90	31.50		3.65	0.88		14.80
MIDDEL	7.06	33.57	37.20		4.31	0.71	2.61	4.31
ST.AVVIK	0.05	1.89	13.65		0.92	0.36	0.16	5.87
ST.FEIL	0.02	0.60	4.32		0.29	0.11	0.06	2.08
ANT.OBS.	10	10	10	0	10	10	7	8

== ST-KODE : S4 GLAMA VED BANERUD

DATO	PH	KONDUK- TIVITET (K <sub>2</sub> O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
790908	7.02	31.40	53.00		6.33	0.72	2.42	
791119	7.11	33.00	27.00		3.25	0.37	2.57	1.50
791210	7.07	37.40	24.00		3.52	0.31	2.78	0.00
800108	7.01	34.50	26.00		3.60	0.33	2.63	0.00
800212	7.01	35.30	24.00		3.83	0.40	2.69	0.00
800331	7.07	36.70	35.00		3.73	1.80	2.81	0.30
800529	7.04	28.10	52.00		6.93	1.10		8.00
800623	6.97	29.10	70.50		6.74	0.42		11.10
800818	7.08	30.90	35.00		3.81	0.63		15.20
MIDDEL	7.04	32.93	38.50		4.64	0.68	2.65	4.51
ST.AVVIK	0.04	3.29	16.39		1.54	0.49	0.14	6.07
ST.FEIL	0.01	1.10	5.46		0.51	0.16	0.06	2.15
ANT.OBS.	9	9	9	0	9	9	6	8

== ST-KODE : S5 GLAMA VED VELTA

DATO	PH	KONDUK- TIVITET (K <sub>2</sub> O) MYS/CM	FARGE MG PT/L	FARGE FILTRERT MG PT/L	PER- MANGANAT FORBRUK MG O/L	TURBIDITET FTU	ALKALINITET (PH 4.5) ML 0.1N HCL/L	VANN- TEMPERAT UR GR.C.
790908	7.03	31.80	58.00		6.30	0.76	2.46	
791012	7.06	32.40	33.00		4.14	0.93	2.52	
791122	7.14	33.50	28.00		8.68	0.42	2.60	0.60
791214	7.04	38.40	24.00		3.28	0.35	2.79	0.00
800112	6.98	33.30	30.00		4.30	0.86	2.48	0.00
800214	7.01	34.80	27.00		3.75	0.78	2.70	0.00
800331	7.07	35.70	33.00		3.54	1.20	2.75	0.10
800529	7.06	27.10	61.50		7.37	1.60		8.40
800625	7.02	30.20	64.00		6.11	0.59		10.50
800820	7.05	29.30	56.00		6.21	0.75		13.30
MIDDEL	7.05	32.65	41.45		5.37	0.82	2.61	4.11
ST.AVVIK	0.04	3.28	16.21		1.83	0.37	0.13	5.64
ST.FEIL	0.01	1.04	5.13		0.58	0.12	0.05	1.99
ANT.OBS.	10	10	10	0	10	10	7	8

Vedlegg 4 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra juni 1977 til august 1978.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
770623	4.00	<2.00	100.00	30.00	0.38	0.50	0.88
770903	6.00		210.00		0.36	0.04	0.40
771011	54.00		210.00		0.87	0.57	1.43
771107	3.50		160.00		0.40	0.42	0.82
771212	5.00		170.00		0.12	0.00	0.12
780116	8.00		300.00		0.17	0.00	0.17
780206	4.00		230.00		0.10	0.06	0.16
780306	7.00		220.00		0.19	0.02	0.21
780410	14.00		200.00		0.27	0.00	0.27
780508	17.00		200.00		1.31	1.31	2.62
780614	11.00	<2.00	150.00	10.00	0.56	0.22	0.78
780728	29.00	18.00	150.00	15.00			
MIDDEL	13.54	13.00	191.67	18.33	0.43	0.29	0.71
ST.AVVIK	14.71		50.60	10.41	0.37	0.40	0.75
ST.FEIL	4.25		14.61	6.01	0.11	0.12	0.23
ANT.OBS.	12	1	12	3	11	11	11

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPET

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
770623	5.00	<2.00	160.00	70.00	0.38	0.45	0.83
770903	5.00		250.00		0.60	0.30	0.90
771011	3.00		250.00		0.49	0.37	0.86
771107	2.00		170.00		0.40	0.60	1.00
771212	9.00		180.00		0.28	0.24	0.52
780116	8.50		240.00		0.23	0.04	0.26
780206	7.00		270.00		0.08	0.25	0.32
780306	9.00		140.00		0.26	0.06	0.32
780410	7.00		140.00		0.32	0.00	0.32
780508	4.00		190.00		0.53	0.47	1.00
780614	12.00	5.00	260.00	60.00	0.13	0.27	0.40
780728	10.00	<2.00	200.00	55.00			
MIDDEL	6.79	5.00	204.17	61.67	0.34	0.28	0.61
ST.AVVIK	3.04		47.76	7.64	0.16	0.19	0.30
ST.FEIL	0.88		13.79	4.41	0.05	0.06	0.09
ANT.OBS.	12	1	12	3	11	11	11

== ST-KODE : S3 GLÅMA VED ÅSTA BRU

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
770623	5.00	<2.00	140.00	50.00	0.44	0.60	1.04
770903	4.00		150.00		0.63	0.47	1.10
771011	4.00		230.00		0.95	0.35	1.30
771107	3.50		180.00		0.57	0.71	1.29
771212	7.00		170.00		0.80	1.01	1.12
780116	8.00		230.00		0.84	0.06	0.90
780206	7.00		260.00		0.28	0.14	0.42
780306	18.00		170.00		0.52	0.37	0.90
780410	17.00		220.00		0.28	0.00	0.28
780508	10.00		270.00		2.60	2.70	5.30
780728	14.00	<2.00	170.00	35.00			
MIDDEL	8.86		199.09	42.50	0.79	0.64	1.37
ST.AVVIK	5.25		44.60	10.61	0.67	0.79	1.42
ST.FEIL	1.58		13.45	7.50	0.21	0.25	0.45
ANT.OBS.	11	0	11	2	10	10	10

== ST-KODE : S4 GLÅMA VED BÅNERUD

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
770623	5.00	<2.00	140.00	50.00	0.44	0.44	0.88
771011	7.00		290.00		0.80	0.45	1.25
771107	4.00		210.00		0.58	0.36	0.94
771212	11.00		230.00		1.08	4.15	5.23
780116	8.00		240.00		0.72	0.11	0.83
780206	6.00		240.00		0.28	0.03	0.30
780306	10.00		150.00		0.51	0.03	0.54
780410	11.00		250.00		0.80	0.00	0.80
780508	9.00		300.00		1.20	0.80	2.00
780615	10.00	<2.00	170.00	30.00	0.35	0.35	0.70
780728	10.00	<2.00	150.00	35.00			
MIDDEL	8.27		215.45	38.33	0.68	0.67	1.35
ST.AVVIK	2.45		56.28	10.41	0.30	1.25	1.44
ST.FEIL	0.74		16.97	6.01	0.10	0.39	0.45
ANT.OBS.	11	0	11	3	10	10	10

== ST-KODE : S5 GLÅMA VED VELTA

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
770623	6.00	<2.00	190.00	100.00	0.38	0.56	0.94
770903	6.00		190.00		0.57	0.18	0.75
771011	4.00		250.00		1.11	0.78	1.80
771107	3.00		160.00		0.66	0.34	1.00
771212	12.00		220.00		0.48	0.48	0.95
780116	11.00		390.00		1.13	1.08	2.21
780410	9.00		220.00		0.70	0.80	1.50
780417	22.00	9.00	220.00	30.00			
780508	17.00		320.00		2.10	6.42	8.52
780615	13.00	<2.00	180.00	35.00	0.45	0.35	0.80
780728	16.00	5.00	190.00	45.00	0.28	0.42	0.70
MIDDEL	10.82	7.00	230.00	52.50	0.79	1.14	1.93
ST.AVVIK	5.95	2.83	68.26	32.27	0.54	1.87	2.37
ST.FEIL	1.79	2.00	20.58	16.14	0.17	0.50	0.75
ANT.OBS.	11	2	11	4	10	10	10



Vedlegg 5 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra september 1978 til august 1979.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L	KLOROFYLL FLUORIM. MYG CHL/L
780905	9.00	2.50	250.00	<10.00	1.35	0.05	1.40	1.81
780922	5.00	<1.00	100.00	10.00	0.26	0.24	0.50	
781025	5.00	1.00	110.00	45.00	0.30	0.15	0.45	
781122	9.00	<1.00	160.00	100.00				
790127	11.00	2.00	250.00	140.00				
790222	3.50	1.00	430.00	150.00				
790328	3.50	1.00	330.00	180.00				
790426	16.00	3.00	510.00	140.00				
790528	16.50	6.00	340.00	30.00				
790702	4.00	1.50	160.00	60.00				
790808	3.00	<0.50	130.00	20.00				
MIDDEL	7.77	2.25	251.82	87.50	0.64	0.15	0.78	1.81
ST. AVVIK	4.96	1.69	136.81	61.97	0.62	0.10	0.53	
ST. FEIL	1.50	0.60	41.25	19.60	0.36	0.05	0.31	
ANT. OBS.	11	8	11	10	3	3	3	1

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPET

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L	KLOROFYLL FLUORIM. MYG CHL/L
780905	7.00	2.50	240.00	50.00	0.57	0.03	0.60	
780922	7.00	1.50	180.00	75.00	0.31	0.31	0.63	
781026	6.00	<1.00	180.00	85.00	0.15	0.03	0.18	0.74
781123	10.50	3.50	210.00	110.00	0.18	0.33	0.50	0.56
781215	24.00	1.50	270.00	110.00	0.25	0.20	0.45	0.53
790123	7.50	2.00	220.00	110.00	0.37	0.00	0.37	0.45
790219	4.00	1.00	270.00	105.00	0.20	0.65	0.85	0.44
790326	4.50	1.00	240.00	90.00	0.26	0.10	0.36	0.52
MIDDEL	8.81	1.86	226.25	91.88	0.29	0.21	0.49	0.54
ST. AVVIK	6.45	0.90	35.43	21.54	0.13	0.22	0.20	0.11
ST. FEIL	2.28	0.34	12.53	7.61	0.05	0.08	0.07	0.04
ANT. OBS.	8	7	8	8	8	8	8	6

== ST-KODE : S3 GLAMA VED ASTA BRU

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L	KLOROFYLL FLUORIM, MYG CHL/L
780905	8.00	1.50	230.00	15.00	1.22	0.63	1.85	
780922	11.00	1.00	150.00	45.00	0.45	0.33	0.78	
781026	7.00	2.00	150.00	80.00	0.38	0.05	0.43	0.68
781124	8.00	1.50	200.00	110.00	0.30	0.35	0.65	0.68
781215	9.00	<1.00	280.00	120.00	0.41	0.31	0.72	0.56
790123	8.00	<1.00	220.00	110.00	1.10	0.57	1.67	0.51
790219	4.00	<1.00	320.00	105.00	0.34	0.46	0.80	0.37
790326	5.00	1.00	240.00	100.00	0.24	0.16	0.40	0.54
790705	5.00	0.50	180.00	30.00	0.82	0.21	1.03	
790808	5.50	<0.50	470.00	40.00	0.58	0.38	0.95	1.70
MIDDEL	7.05	1.25	244.00	75.50	0.58	0.35	0.93	0.72
ST.AVVIK	2.17	0.52	95.82	39.12	0.35	0.18	0.48	0.44
ST.FEIL	0.68	0.21	30.30	12.37	0.11	0.06	0.15	0.17
ANT.OBS.	10	6	10	10	10	10	10	7

== ST-KODE : S4 GLAMA VED BANERUD

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L	KLOROFYLL FLUORIM, MYG CHL/L
780905					0.81	0.00	0.81	
780922	7.00	1.00	140.00	45.00	0.35	0.20	0.55	
781026	8.00	<1.00	280.00	75.00	0.13	0.25	0.38	0.67
781124					0.23	0.50	0.73	0.79
781219	10.00	<1.00	290.00	120.00	0.35	0.08	0.40	0.42
790123	7.00	1.00	250.00	115.00	0.57	0.43	1.00	0.29
790219	3.00	<1.00	360.00	120.00	0.40	0.53	0.93	0.35
790326	6.00	1.50	280.00	100.00	0.90	0.08	0.98	0.57
790705	8.00	2.00	200.00	25.00	1.00	1.95	2.95	
790808	6.00	0.50	250.00	40.00	0.07	0.70	0.77	1.51
MIDDEL	6.88	1.20	256.25	80.00	0.48	0.47	0.95	0.66
ST.AVVIK	2.03	0.57	65.23	39.10	0.33	0.57	0.74	0.41
ST.FEIL	0.72	0.25	23.06	13.82	0.10	0.18	0.23	0.16
ANT.OBS.	8	5	8	8	10	10	10	7

== ST-KODE : S5 GLAMA VED VELTA

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L	KLOROFYLL FLUORIM, MYG CHL/L
780906					1.00	0.26	1.26	6.29
780922	22.00	13.50	170.00	50.00	0.75	8.45	9.20	
781026	7.00	1.00	320.00	80.00	0.09	0.00	0.09	0.68
781124					0.51	0.49	1.00	1.02
790127	14.50	6.50	250.00	120.00	0.45	0.35	0.80	0.34
790223	22.00	7.00	440.00	110.00	4.10	13.50	17.60	9.60
790329	44.50	4.00	500.00	120.00	5.67	13.33	19.00	22.17
790426	27.50	12.00	510.00	170.00				
790528	17.00	5.50	270.00	40.00				
790703	4.00	1.00	150.00	20.00				
790808	5.50	1.00	210.00	45.00				
MIDDEL	18.22	5.72	313.33	83.89	1.80	5.20	6.99	6.68
ST.AVVIK	12.80	4.64	138.47	49.23	2.18	6.36	8.33	8.45
ST.FEIL	4.27	1.55	46.16	16.41	0.82	2.40	3.15	3.45
ANT.OBS.	9	9	9	9	7	7	7	6

Vedlegg 6 Vannkjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra september 1979 til august 1980.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
790914	4.50	1.00	190.00	10.00			
791011	3.00	1.00	140.00	50.00			
791121	4.00	1.30	230.00	130.00	<0.10	0.05	0.05
791211	6.50	5.00	250.00	170.00	0.00	0.16	0.16
800111	2.50	0.50	230.00	160.00			
MIDDEL	4.10	1.70	208.00	104.00	0.00	0.11	0.11
ST.AVVIK	1.56	1.86	43.82	70.57		0.08	0.08
ST.FEIL	0.70	0.33	19.60	31.56		0.05	0.05
ANT.OBS.	5	5	5	5	1	2	2

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPET

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
791012	4.00	1.00	190.00	65.00	0.69	<0.10	0.69
791120	4.50	1.50	220.00	110.00	0.03	0.25	0.28
791211	4.00	1.50	270.00	110.00	0.10	0.18	0.28
800108	3.50	1.50	260.00	120.00	0.50	0.53	1.03
800212	4.50	1.00	250.00	120.00	0.22	0.22	0.44
800328	5.50	3.50	240.00	100.00			
800527	5.00	1.50	230.00	25.00	0.33	0.63	0.97
800623	6.00	4.00	270.00	95.00			
800816		0.50		60.00			
MIDDEL	4.63	1.78	241.25	89.44	0.31	0.36	0.62
ST.AVVIK	0.83	1.18	27.48	32.54	0.25	0.20	0.33
ST.FEIL	0.30	0.39	9.72	10.85	0.10	0.09	0.14
ANT.OBS.	8	9	8	9	6	5	6

== ST-KODE : S3 GLÅMA VED ÅSTA BRU

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
790908	5.00	0.50	220.00	35.00	0.69	0.86	1.56
791119	3.50	0.50	220.00	110.00	<0.10	0.10	0.10
791210	5.00	1.50	250.00	120.00	0.08	0.48	0.56
800108	8.50	3.50	330.00	130.00	0.60	0.53	1.13
800212	4.50	2.00	270.00	120.00	0.40	0.19	0.59
800328	5.00	1.50	260.00	110.00			
800527	8.00	4.00	190.00	<10.00	0.60	2.63	3.23
800614	12.00	<2.00	220.00	<10.00	0.53	0.60	1.13
800623	6.50	1.00	280.00	55.00			
800818		0.50		40.00			
MIDDEL	6.44	1.67	248.89	90.00	0.48	0.77	1.19
ST.AVVIK	2.65	1.30	41.97	39.55	0.22	0.86	1.02
ST.FEIL	0.88	0.43	13.99	13.98	0.09	0.32	0.39
ANT.OBS.	9	9	9	8	6	7	7

== ST-KODE : S4 GLÅMA VED BÅNERUD

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
790908	5.50	0.50	250.00	45.00	0.57	0.00	0.48
791112	4.00	1.00	220.00	120.00	0.25	0.33	0.58
791210	4.00	1.00	250.00	130.00	0.12	0.32	0.44
800108	2.50	<0.50	250.00	140.00	0.60	0.43	1.03
800212	3.00	<0.50	250.00	130.00	0.22	0.20	0.42
800331	4.00	1.50	260.00	130.00			
800529	10.50	5.50	380.00	<10.00			
800623	8.00	2.50	310.00	60.00			
800818		1.00		40.00			
MIDDEL	5.19	1.86	271.25	99.38	0.35	0.26	0.59
ST.AVVIK	2.74	1.73	50.55	42.96	0.22	0.16	0.25
ST.FEIL	0.97	0.65	17.87	15.19	0.10	0.07	0.11
ANT.OBS.	8	7	8	8	5	5	5

== ST-KODE : S5 GLÅMA VED VELTA

DATO	TOTAL- FOSFOR MYG P/L	FOSFAT- FOSFOR MYG P/L	TOTAL- NITROGEN MYG N/L	NITRAT- NITROGEN MYG N/L	ORGANISK GLØDETAP MG/L	UORGANISK GLØDEREST MG/L	TØRRSTOFF TOTAL MG/L
790908	7.50	1.00	220.00	35.00			
791012	5.00	0.50	200.00	60.00			
791122	4.00	0.50	230.00	110.00			
791214	2.00	1.00	240.00	130.00	0.05	0.93	0.98
800112	15.50	12.00	240.00	130.00	3.86	13.68	17.55
800214	2.50	<0.50	250.00	130.00			
800331	6.00	3.00	330.00	120.00			
800529	8.50	2.00	150.00	<10.00	0.00	1.95	1.95
800625	8.50	1.50	290.00	50.00			
800820		1.00		50.00			
MIDDEL	6.61	2.50	238.89	90.56	1.30	5.52	6.83
ST.AVVIK	4.11	3.65	51.10	40.65	2.21	7.09	9.30
ST.FEIL	1.37	1.22	17.03	13.55	1.28	4.09	5.37
ANT.OBS.	9	9	9	9	3	3	3

Vedlegg 7 Vannekjemiske analyseresultater for Strandfossen,  
Glåma, fra september 1977 til juni 1980.

== ST-KODE : S1 GLÅMA VED STEINVIK BRU.

DATO	KALSIUM MG/L	MAGNESIUM MG/L	NATRIUM MG/L	KALIUM MG/L	KLORID MG/L	SULFAT MG/L	SILIKAT MG/L	JERN MG/L	MANGAN MG/L
770903	4.18			0.40	1.00	4.00		90.00	7.50
780614	4.85	0.80	0.71	0.61	0.80	4.40	3.70	140.00	15.50
790222	7.50	0.90	1.50	0.58	1.00	4.90	4.40	45.00	6.50
790702	5.19	0.86	1.03	0.74	0.90	4.40	3.45	50.00	7.00
790808	4.77	0.69	0.78	0.46	0.60	4.20	3.65	50.00	5.75
790914	5.05	0.71	1.01	0.57	0.80	4.50	3.60	90.00	4.00
791011	4.85	0.64	0.90	0.43	0.70	4.10	3.90	70.00	5.50
MIDDEL	5.20	0.77	0.99	0.54	0.83	4.36	3.78	76.43	7.39
ST.AVVIK	1.06	0.10	0.28	0.12	0.15	0.30	0.34	33.75	3.75
ST.FEIL	0.40	0.04	0.11	0.05	0.06	0.11	0.14	12.76	1.42
ANT.OBS.	7	6	6	7	7	7	6	7	7

== ST-KODE : S2 RENA VED LØPET

770903	4.88			0.52	0.20	4.40		65.00	15.00
780614	4.95	0.88	0.88	0.61	1.00	4.30	4.00	60.00	20.00
790219	4.75	0.80	0.93	0.48	1.00	4.40	4.20	50.00	6.00
791012	5.06	0.71	0.92	0.48	0.90	4.30	4.00	90.00	9.00
800328	4.57	0.75	0.83	0.58	0.90	4.40	4.20	80.00	6.85
MIDDEL	4.82	0.79	0.89	0.53	0.80	4.36	4.10	69.00	11.37
ST.AVVIK	0.18	0.07	0.05	0.06	0.34	0.05	0.12	15.97	5.97
ST.FEIL	0.08	0.04	0.02	0.03	0.15	0.02	0.06	7.14	2.67
ANT.OBS.	5	4	4	5	5	5	4	5	5

== ST-KODE : S3 GLÅMA VED ÅSTA BRU

770903	4.67			0.47	0.20	4.30		80.00	13.50
790219	5.25	0.80	1.55	0.51	1.00	4.60	4.30	40.00	6.00
790808	4.87	0.73	0.82	0.52	0.70	4.30	3.70	80.00	11.00
790908	4.44	0.71	0.92	0.57	0.70	4.30	3.70	100.00	12.00
800328	5.25	0.82	0.92	0.63	0.90	4.80	4.30	80.00	8.05
800614	4.85	0.78	0.76	0.57	0.90	4.30	3.80	130.00	15.00
MIDDEL	4.89	0.77	0.99	0.54	0.73	4.43	3.96	85.00	10.93
ST.AVVIK	0.32	0.05	0.32	0.06	0.29	0.22	0.31	29.50	3.37
ST.FEIL	0.13	0.02	0.14	0.02	0.12	0.09	0.14	12.74	1.38
ANT.OBS.	6	5	5	6	6	6	5	6	6

== ST-KODE : S4 GLÅMA VED BANERUD

780615	4.85	0.80	0.76	0.57	0.90	4.40	3.90	120.00	40.50
790219	5.50	0.80	1.55	0.53	1.00	4.60	4.40	20.00	5.50
790808	4.76	0.71	0.81	0.52	0.70	4.10	3.70	90.00	12.00
790908	4.34	0.69	0.99	0.51	0.80	4.10	4.10	160.00	11.00
800331	5.29	0.82	0.96	0.61	1.00	5.00	4.70	80.00	8.80
MIDDEL	4.95	0.76	1.01	0.55	0.88	4.44	4.16	94.00	15.56
ST.AVVIK	0.46	0.06	0.32	0.04	0.13	0.38	0.40	51.77	14.16
ST.FEIL	0.20	0.03	0.14	0.02	0.06	0.17	0.18	23.15	6.33
ANT.OBS.	5	5	5	5	5	5	5	5	5

== ST-KODE : S5 GLÅMA VED VELTA

770903	4.53			0.46	0.30	4.40		105.00	13.00
780417	5.70	0.81	1.50	0.60	1.00	4.70	4.50	80.00	14.50
780615	4.85	0.79	0.74	0.61	0.90	5.70	3.90	140.00	15.00
790223	5.75	0.80	1.40	0.54	1.00	4.50	4.40	140.00	46.00
790703	4.99	0.73	0.89	0.61	0.80	4.20	3.15	60.00	10.00
790808	4.75	0.72	0.81	0.48	0.70	4.10	3.70	70.00	10.50
790908	4.46	0.70	1.00	0.54	0.90	4.60	3.70	150.00	14.00
791012	5.09	0.70	0.94	0.46	0.90	4.30	4.00	80.00	11.00
800331	5.19	0.79	0.91	0.60	1.00	4.20	4.40	80.00	7.60
MIDDEL	5.03	0.75	1.02	0.54	0.83	4.50	3.97	100.56	15.73
ST.AVVIK	0.46	0.05	0.28	0.06	0.22	0.50	0.46	34.32	11.61
ST.FEIL	0.15	0.02	0.10	0.02	0.07	0.17	0.16	11.44	3.87
ANT.OBS.	9	8	8	9	9	9	8	9	9