

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Blindern

O - 42/75

HYDROBIOLOGISKE UNDERSØKELSER 1975 I FORBINDELSE  
MED NYTT KRAFTVERK VED FASLEFOSS, NORD-AURDAL, OPPLAND

29. januar 1976

Saksbehandler: Olav Skulberg

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

## FORORD

Denne rapport er utarbeidet for Oppland Fylkes Elektrisitetsverk i forbindelse med planlegging av utbygging av Faslefoss kraftverk i Nord Aurdal. Feltundersøkelsene ble utført i tidsrommet april-oktober 1975 på strekningen Strondafjord-Aurdalsfjord i Begnavassdraget. Hensikten med undersøkelsen var å klarlegge vannkvalitet, resipientforhold og begroings-situasjonen og bedømme konsekvenser for vassdraget av en eventuell ny utbygging av Faslefossen.

Oppland Fylkes Elektrisitetsverk og Foreningen til Bægnavassdragets Regulering har lagt forholdene til rette for den praktiske gjennomføring av undersøkelsen. Det har vært samarbeidet med Iskontoret, Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen og Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfisket i denne sak. Vi takker for god hjelp og imøtekommenhet.

Ved instituttet har flere medarbeidere vært med i utførelsen av oppgaven. J. Kotai har bearbeidet det hydrografiske materiale. Biologiske prøver er analysert av E.-A. Lindstrøm og R. Skulberg. Feltarbeid er gjort av H. Juelsen. P. Balmér har deltatt i drøftelsene av resipientforholdene på den aktuelle del av Begnavassdraget.

Blindern, 29. januar 1976

Olav Skulberg

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. BEGNAVASSDRAGET VED FASLEFOSS	4
3. UTFØRTE UNDERSØKELSER	5
3.1 Kjemiske forhold	5
3.2 Biologiske forhold	6
3.2.1 Algebegroing	6
3.2.2 Vekstforsøk med alger	8
3.2.3 Vannmassenes partikkelinnhold - seston	9
4. DRØFTELSE AV UTBYGGINGENS KONSEKVENSER FOR VANNKVALITET OG RESIPIENTFORHOLD	11
4.1 Bakgrunn og forutsetninger	11
4.2 Resipientbetraktninger	12
4.3 Vannmassenes oppholdstider og strømningsforhold	13
4.4 Konsekvenser ved utbygging av Faslefoss og eventuelle praktiske tiltak	15
5. SAMMENFATNING OG TILRÅDNINGER	18
6. HENVISNINGER	20

## TABELLFORTEGNELSE

1. Hydrokjemiske analyser av vannprøver fra Begna ved Faslefoss	22
2. Organismer i begroingssamfunn i strykområder på vassdragsstrekningen Strondafjord - Aurdalsfjord	23
3. Resultat av vekstforsøk med testalgen <i>Selenastrum capricornutum</i>	8
4. Sestonverdier for perioden 1.mai - 9.oktober 1975, Faslefoss	24
5. Pentademiddel for vannføring ( $m^3/s$ ) i perioden mai-september 1975. NVE, vannmerke nr. 444, Hådemshølen - Begna	25
6. Plankton fra Slidrefjorden og Strondafjorden, 14.august 1975	26
7. Analyse av kvantitativ planktonprøve fra Strondafjord	28
8. Kvantitativ registrering av alger på sestonfiltere. Faslefoss	29
9. Teoretisk fosforbelastning fra husholdningskloakkvann	12
10. Beregnede verdier for fosforkonsentrasjoner i Begnavassdraget ved Faslefoss som kan tilskrives kloakkvannsbidrag fra befolkning	13
11. Beregnet oppholdstid i Fjøshølen og Fløafjorden	30
12. Teoretiske forandringer i konsentrasjon av fosforforbindelser ved ulike vannføringer	16

## FIGURFORTEGNELSE

Side:

1. Prøvetakingssteder april-oktober 1975	32
2. Faslefoss. Pentademiddel for vannføring og beregnet sestontransport mai-september 1975	33
3. Vassdragsområder influert ved utbygging av Faslefoss	34
4. Dybde og volumkurve for Fjøshølen og Fløafjorden	35

## 1. INNLEDNING

I brev fra Oppland Fylkes Elektrisitetsverk datert 11. mars 1975 ble vassdragsundersøkelser i forbindelse med eventuell utbygging av Falsefoss kraftverk i Nord-Aurdal tatt opp med vårt institutt. Et orienterende møte om den planlagte utbygging ble holdt på Fagernes 24. april 1975. Tilstede var representanter for Oppland Fylkes Elektrisitetsverk, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Iskontoret - NVE, Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske og NIVA. Retningslinjer for undersøkelsene ble trukket opp. 25. april 1975 ble det gjennomført en felles befarings til det aktuelle vassdragsavsnitt av Begna.

Instituttet har utført prøvetaking og observasjoner for å belyse vannkvalitet, forurensningssituasjon og begroingsforhold på den aktuelle elvestrekning. Observasjonsperioden var april-oktober 1975. I denne rapport blir resultatene fremlagt og drøftet.

Det er nær sammenheng mellom dette arbeidet og undersøkelsen som instituttet har utført i forbindelse med den planlagte utbygging i Øystre Slidre vassdraget (NIVA 0-140/73, Vannkvalitet og hydrobiologiske forhold i Øystre Slidre vassdraget, Blindern 12. desember 1975). De to rapporter bør delvis sees i sammenheng.

## 2. BEGNAVASSDRAGET VED FASLEFOSS

Begnavassdraget er beskrevet i forbindelse med Østlandskomiteéns utredning om vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene (NIVA, Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster, del 2, Begnavassdraget, Blindern desember 1967).

Strondafjorden, med overflateareal  $17 \text{ km}^2$ , ligger 354 m.o.h. Begnavassdragets samlede nedbørfelt ved utløpet fra Strondafjord er  $1821 \text{ km}^2$ . Det lokale nedbørfelt til Øystre Slidre vassdraget utgjør  $804 \text{ km}^2$  av dette. Fra Strondafjord renner Fasleelva med Fjøshølen 329 m.o.h., Fløafjorden 317 m.o.h. og Skamåne ned til Aurdalsfjord 303 m.o.h. Aurdalsfjorden er regulert med dam og har et reguleringsmagasin på  $10,6 \text{ mill.m}^3$ .

Det midlere avløp fra Strondafjorden er omlag 1200 mill.m<sup>3</sup> pr. år. Dette gir en midlere vannføring på 38,3 m<sup>3</sup>/s i Fasleelva. Retningslinjene for tappingen fra Strondafjord håndheves av Foreningen til Bægnavassdragets Regulering. Når det gjelder vassdragets generelle hydrologiske forhold vises til observasjonene til Nores vassdrags- og elektrisitetsvesen (vannmerke Strondafjord nr. 443 og Fjøsshølen nr. 444). I tabell 5 er det oppført pentademiddel for vannføring i perioden mai-september 1975 for vannmerke nr. 444.

Bægnavassdragets betydning og alminnelige bruk behandles ikke i denne fremstilling. Det henvises til konsesjonssøknaden for den nye utbygging av Faslefoss.

### 3. UTFØRTE UNDERSØKELSER

I tidsrommet april-oktober 1975 er det gjort innsamling av vannprøver til kjemiske og biologiske analyser på en stasjon ved Faslefoss. Det ble samlet inn biologisk materiale og gjort observasjoner av begroing på den aktuelle elvestrekning. Kartskissen, fig. 1, viser de utvalgte lokaliteter. Kjemiske analyser og bearbeiding av biologisk materiale er utført på instituttets laboratorier i Oslo.

Metoder ved prøvetaking og laboratoriebearbeiding var de rutinemessige for vannanalyser ved NIVA. Det vises til rapport om Øystre Slidre - vassdraget (NIVA 0-140/73, Blindern 12. desember 1975) som omtaler de aktuelle metoder og fremgangsmåter.

#### 3.1 Kjemiske forhold

Resultatene av de kjemiske analyser er stilt sammen i tabell 1. For å karakterisere vannkvaliteten i Begna ved Faslefoss skal enkelte kjemiske forhold bli omtalt. Tidligere observasjoner fra undersøkelser utført ved instituttet blir også tatt med i denne behandling.

Vannets elektrolyttinnhold er hovedsakelig bestemt av de geologiske forhold i nedbørfeltet. Berggrunnen i den øvre del av Bægnavassdragets ned-

børfelt består i stor utstrekning av sterkt omdannede kambrosiluriske bergarter. Disse bergartstyper avgir gjennom kjemisk forvitring salter til avrenningsvannet. Vannmassene ved Faslefos hadde et elektrolyttinnhold som varierte mellom 20,3 - 23,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$  med verdier 21,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  som aritmetisk middel.

Vannets farge og turbiditet er gjennomgående høyere i Begnavassdragets øvre løp (oppstrøms Strondafjord) sammenliknet med forholdene i de nedre deler av vassdraget. Ved Faslefos varierte fargeverdiene i observasjonsperioden mellom 10,5 - 28 mg Pt/l. Den aritmetiske middelvei var 18 mg Pt/l. Tilsvarende verdier for turbiditet var 0,3 - 0,7 JTU med middelvei 0,5 JTU.

Vannets surhetsgrad og bufferkapasitet uttrykkes med pH og alkalitet. Surhetsgraden er en viktig faktor for biologiske forhold og gir indirekte også et uttrykk for organismenes stoffomsetning. Variasjonene av pH er avhengig av vannets bufferkapasitet. Vannmassene ved Faslefos var svakt sure og varierte i observasjonsperioden mellom pH 6,7 - 7,0 og med gjennomsnittsverdi pH 6,9. Alkalitetsverdiene var relativt lav og varierte tilsvarende i området 1,83 - 2,01 ml N/10 HCl/l (pH 4,0).

Innholdet av plantenæringsstoffer, særlig fosfor- og nitrogenforbindelser, er avgjørende for den biologiske produksjon i vassdraget. Det ble utført analyser av nitrat, ortofosfat og totalfosfor. Konsentrasjonen av nitrat varierte mellom 110 - 190  $\mu\text{g N}/\text{l}$  med 154  $\mu\text{g N}/\text{l}$  som aritmetisk middel. Verdiene for ortofosfat og totalfosfor var lave. Totalfosfor varierte mellom 5 - 9  $\mu\text{g P}/\text{l}$  og med verdien 6,8  $\mu\text{g P}/\text{l}$  som gjennomsnitt. Aritmetisk middelvei for ortofosfat var 2  $\mu\text{g P}/\text{l}$ .

### 3.2 Biologiske forhold

#### 3.2.1 Algebegroing

Observasjoner av algebegroing ble gjort på et utvalg lokaliteter på vassdragsstrekningen Strondafjord - Aurdalsfjord (se fig. 1). Feltarbeidet besto i en bedømmelse av vegetasjonstype og mengdemessig forekomst av alger. Materiale ble innsamlet og bearbeidet ved mikroskopisk analyse.

Resultatene er stilt sammen i tabell 2. I det følgende blir det gitt kommentarer til utvikling av algebegroing på den aktuelle vassdragsstrekning.

Begnavassdragets vannmasser er gjennomgående fattige på plantenæringsstoffer og gir bare begrenset mulighet for utvikling av frodig algevegetasjon. Erfaringen fra tidligere undersøkelser (NIVA, desember 1967) er at bare få algearter er vanlige i hele vassdraget. Bare på et lite antall lokaliteter er det observert stor mengdemessig forekomst av en eller flere algearter. Vassdragsstrekningen Strondafjord - Aurdalsfjord representerer nettopp et slikt område.

I 1975 var det utviklet en artsmessig rik algevegetasjon med stor biomasse. Mer enn 25 algearter inngikk i begroingssamfunnene, av disse tilhørte 4 arter blågrønnalgene, 7 arter grønnalgene og 12 arter kiselagene. Likevel var det et fåtall arter som dominerte vegetasjonen på den undersøkte vassdragsstrekning. Særlig stor mengdemessig forekomst hadde chrysophyceen *Hydrurus foetidus*, rødalgen *Lemanea fluviatilis* og kiselalgen *Didymosphenia geminata*. I hovedtrekkene var algevegetasjonen ensartet på strykpartiene, men enkelte forskjeller gjorde seg gjeldende. Det var en tendens til større forekomst av *Hydrurus foetidus* i området nærmest Faslefoss. Nedstrøms mot Aurdalsfjord var det tiltakende forekomst av *Lemanea fluviatilis*. Også *Didymosphenia geminata* viste større forekomst i vassdraget nedover mot Aurdalsfjord. Et større observasjonsmateriale og kvantitative prøvetakinger er imidlertid nødvendig for å beskrive disse forhold på faglig tilfredsstillende måte.

Algebegroingene fra området nær Faslefoss hadde innslag av flere arter som er vanlige forurensningsindikatorer. Her kan nevnes blågrønnalger - *Phormidium* sp., *Oscillatoria* sp., grønnalgen - *Stigeoclonium* sp. og kiselalgen - *Nitzschia* spp. Det er også erfaring fra norske vassdrag at *Hydrurus foetidus* blir stimulert og får gode vekstbetingelser i vannmasser med noe belastning av kloakkvann (Wielgolaski 1975).

Det er velkjent at utløpsosene fra innsjøer viser en rekke spesielle forhold med hensyn til utvikling av organismesamfunn. Dette er også observert i vassdragsavsnitt til Begna. Fra rapport om Øystre Slidrevassdraget (NIVA, 12. desember 1975) siteres (side 68):



"Den frodige begroing i utløpsosene har utvilsomt en sammenheng med den såkalte "utløpseffekt". Denne gir organismesamfunnene forskjellige vilkår i utløpsosene i relasjon til elvestreknings lengre nedstrøms hvor en gjerne har en noe fattigere og mer ensartet flora og fauna. I utløpsosene er det ofte en kombinasjon av stabil temperatur, gode lysforhold og en kontinuerlig tilførsel av næringsalter. Dette gir gode vekstmuligheter for fastsittende alger, moser og høyere vegetasjon. Denne økte mengden av planter gir videre gode oppholdsmuligheter og næringsforhold for bunndyr. Spesielt finner de nettspinnende former av bunndyr gode muligheter i utløpsosene på grunn av rik tilførsel av plankton fra innsjøen.

Relativt små økninger i tilførselen av næringsalter vil kunne ha spesielt stor virkning i utløpsosene på grunn av de gunstige forhold."

Det er flere miljøfaktorer som virker sammen og resulterer i begroingsfenomene ved Faslefoss. Noen er naturlige, andre er menneskepåvirkede. Videre undersøkelse er nødvendig for å gi avklaring og forståelse av dette.

### 3.2.2 Vekstforsøk med alger

Vannprøvene fra Faslefoss ble benyttet til vekstforsøk med testalger for å bedømme vannmassenes eutrofigrad. Vekstforsøkene ble utført med *Selenastrum capricornutum* som testalge (Algal assay procedure. Bottle test. Norsk institutt for vannforskning). Resultatene er stilt sammen i tabell 3.

Tabell 3. Resultat av vekstforsøk med testalgen *Selenastrum capricornutum*.

Prøvetaking 1975	Vekstutslag $n \cdot 10^3$ celler/liter
6. mars	2600
29. april	6400
5. juni	3500
15. august	1700

Det gjorde seg gjeldende en viss variasjon i vannmassenes innhold av plantenæringsstoffer tilgjengelig for algevekst til de ulike prøvetakingstidspunkter. Men alle verdier er lave. Sammenliknet med tilsvarende resultater fra undersøkelsen av Øystre Slidre vassdraget (NIVA, 12. desember 1975) er det imidlertid en tendens i eutrofierende retning for vannmassene ved Faslefoss. Dette kan tilskrives forurensningskilder i det lokale nedbørfelt til Strondafjorden.

### 3.2.3 Vannmassenes partikkelinnhold - seston

Seston er en fagbetegnelse for vannets innhold av partikler som lar seg sile ut. Det består av organiske og uorganiske partikler og organismer. Den levende del av dette materialet består av plankton og organismer eller organismefragmenter fra begroingssamfunn i vassdraget.

Seston vil oftest bestå av tre hovedbestanddeler: 1) Partikler som kommer fra omgivelsene til vassdraget, av terrestrisk opprinnelse og/eller nedfall fra atmosfæren. De kan være av stor mengdemessig betydning. 2) Partikler, levende eller døde, som løsrives fra bunn og begroinger, er vanligvis alltid tilstede i vannmassene. 3) Plankton er organismer som kan leve sitt liv i vannmassene og opprettholde en bestand gjennom vekst der.

I tabell 4 er det stilt sammen resultater av observasjoner (tilsammen 124 prøver fra tidsrommet 1. mai - 9. oktober 1975) av seston i vannprøver fra Faslefoss. Vannprøver med volum 100 ml er filtrert gjennom membranfilterpapir (Sartorius SM 11306). Ved optisk avlesning av reflektert lys fra sestonfilterne fremkommer et indirekte mål for mengde seston i prøvet vannet. Denne størrelse betegnes sestonverdi.

Hovedsakelig var det et lite innhold av seston i vannmassene ved Faslefoss. Aritmetiske gjennomsnitt av sestonverdier var for mai: 14, juni: 12, juli: 8,5, august: 7,4 og september: 9,2. I regional sammenheng innebærer dette at Begna ved Faslefoss tilhører klarvannsvassdragene. Størst variasjon i innhold av seston ble observert i mai da laveste sestonverdi var 5 og høyeste sestonverdi var 71.

For å beskrive variasjoner i transport av seston i vassdraget settes observasjonene av seston i sammenheng med vannføringen. Ved å multiplisere sestonverdi med den aktuelle vannføring fremkommer et tallmessig uttrykk for sestontransport. I figur 2 er det gitt en grafisk fremstilling av de beregnede verdier for sestontransport. Vannføringsdata er hentet fra Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen og gjelder vannmerke 444 - Hådemshølen (tabell 5). Fremstillingen er laget ut fra pentademiddel. Flommenes betydning for innhold og transport av partikler i vannmassene fremgår bl.a. tydelig.

Sestonfilterne oppbevares i NIVAs biologiske materialsamling i referanseøyemed og til dokumentasjon av forholdene i vassdraget ved Faslefoss i 1975.

Kvalitative og kvantitative prøver av plankton ble innsamlet i Strondafjord og fra vannmassene i Faslefoss. Materialet er bare delvis bearbeidet i forbindelse med denne rapport. I tabell 6 er det gitt resultater av en undersøkelse av plankton i Slidrefjorden og Strondafjorden 14. august 1975. Det er en tydelig tendens til større artsrikdom og større mengdemessig forekomst av plankton i Strondafjord sammenliknet med Slidrefjorden. Blågrønnalgen *Anabaena flos-aquae* Bréb. utviklet store bestander i Strondafjord. Lokalt i innsjøen var det forekomster med karakter av vannblomst. En eutrofierende påvirkning av belastningen til Strondafjord er nærliggende årsak til dette. Likevel var den mengdemessige utvikling av alger i de fri vannmassene av Strondafjord gjennomgående liten (tabell 7 og 8). Dette er i overensstemmelse med resultatene av de kjemiske analyser av innhold med plantenæringsstoffer i vannprøvene som viste at innsjøen nærmest er av oligotrof natur.

Eutrofieringen av Strondafjord trenger nærmere avklaring i videregående undersøkelser.

#### 4. DRØFTELSE AV UTBYGGINGENS KONSEKVENSER FOR VANNKVALITET OG RESIPIENT-FORHOLD

##### 4.1 Bakgrunn og forutsetninger

Et nytt Faslefoss kraftverk kan utnytte fallet mellom Strondafjord (HRV 355,27) og Aurdalsfjord (HRV 306,96). Elveavsnittet som evt. blir berørt er omlag 3,6 km. Hele denne delen av Begna ligger i Nord-Aurdal kommune, Oppland. Oppland Fylkes Elektrisitetsverk har planlagt en utbygging i tre alternativer (I, II og III) med utnyttelse av hele fallstrekningen eller noe av fallstrekningen. Tekniske beskrivelser av utbyggingsalternativene er redegjort for av Oppland Fylkes Elektrisitetsverk (Faslefoss kraftverk, Utbygningsplan i 2 alternativer, av 5. mars 1975 og Faslefoss kraftverk, alternativ III av 30. januar 1976, v/ingeniør A.B. Berdal).

Det er ikke foretatt spesielle registreringer av belastning til vassdraget av ulike forurensninger. På den aktuelle strekning av Begna er det små og få direkte utslipp med kloakkvann. I møte med Nord Aurdal kommune 25. april 1975 ble vann- og forurensningsproblemene i kommunen behandlet. En avløpsplan er laget (Nord Aurdal kommune, Avløpsplan for Leira og Fagernes, Kommuneingeniørkontoret, Fagernes - april 1973). Generalplan er under utarbeidelse. Landskapsutsnittet som berøres av utbyggingen av Faslefoss kraftverk er i planforslaget forutsatt brukt til et natur- og friområde. Vassdraget inngår som et særlig viktig element i dette.

De tre alternativer for utnyttelse av Faslefoss til kraftformål berører elvestrekningen mellom Strondafjord og Aurdalsfjord i ulike omfang. I skissen på fig. 3 er dette forsøkt illustrert. Alternativ III innebærer i hovedtrekkene en ny utbygging av de allerede utnyttede fall. Det er foreløpig noe usikkert hvorvidt bestående inntak i Strondafjorden kan benyttes for øvre anlegg. Utslipptet vil fortsatt bli til Fjøshølen. Det er ikke forutsatt minstevassføring forbi øvre anlegg. Nedre anlegg planlegges med utvidet inntak i kanal fra Fjøshølen og utslipp i kanal til Fløafjorden. Alternativ II er planlagt med utslipp til Fløafjorden. Omlag 57 dekar av vassdraget vil bli direkte eller delvis berørt ved

alternativ II og III. Ved alternativ I, med utslipp til Aurdalsfjord, vil omlag 880 dekar av vassdraget bli direkte berørt. Arealberegningene er foretatt med utgangspunkt i foreløpige kart av Fjøshølen, Fløafjorden og Skamåna utarbeidet av Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (Hønefoss, 6. oktober 1975).

#### 4.2 Resipientbetraktninger

Ved Strondafjord ligger tettstedene Fagernes og Leira. Kloakkvannsutslipp fra denne bosetting med 2150 mennesker går (1975) urensset ut i innsjøen. I nærområdet til innsjøen er det en spredt bebyggelse med direkte belastning som er anslått til å representere et avløp fra 2350 mennesker. Det er også en spredt bebyggelse med lengre avstand til vassdraget og som belastningsmessig er vurdert å utgjøre 830 mennesker.

I det følgende blir det gjort et belastningsanslag for kloakkvannsforurensning med utgangspunkt i fosfor-bidraget til vassdraget. Det er forutsatt at avløpet fra tettstedene i full utstrekning når fram til vassdraget, at for spredt bebyggelse nær innsjøen 50% når hovedvassdraget og at for spredt bebyggelse med indirekte utslipp 25% når hovedvassdraget. Ut fra dette kan følgende beregnede verdier stilles opp (tabell 9). Det er regnet med et fosforbidrag tilsvarende 2,5 g P pr. person og døgn.

Tabell 9. Teoretisk fosforbelastning fra husholdningskloakkvann.

1975	P - belastning, tettsteder	5,375	kg/døgn
"	spredt bebyggelse, direkte	5,437	"
"	spredt bebyggelse, indirekte	0,518	"
	SUM	11,330	kg/døgn,
		=====	

Bidrag fra industriell virksomhet (f.eks. meierier) og landbruksforurensninger kommer i tillegg til dette. Når det gjelder landbruksforurensninger vises det til den generelle fremstilling i rapport om Øystre Slidre vassdraget (NIVA, 12. desember 1975, side 23-25). Det kan nevnes at for Begnavassdragets nedbørfelt oppstrøms Faslefoss er arealet av dyrket mark omlag 69,4 km<sup>2</sup>.

De beregnede verdier for fosforbelastning fra husholdningskloakkvann kan settes i sammenheng med vannføringen i vassdraget ved Faslefoss. Dette er gjort i tabell 10 hvor de teoretiske konsentrasjoner av kloakkvannsandelen av totalfosfor er regnet ut. Under forutsetning av at moderne renseanlegg for kloakkvann blir bygget for Fagernes og Leira vil fosforbelastningen fra disse tettstedene kunne reduseres med 80%. Tilsvarende verdier for konsentrasjon av totalfosfor som kloakkvannsandelen i vassdraget under denne forutsetning representerer, er ført opp i siste kolonne av tabell 10.

Tabell 10. Beregnede verdier for fosforkonsentrasjoner i Begnavassdraget ved Faslefoss som kan tilskrives kloakkvannsbidrag fra befolkning.

Vannføring	Uten rensning	Med rensning
Liten - 24 m <sup>3</sup> /s	4,7 µg P/l	2,9 µg P/l
Middels - 39 m <sup>3</sup> /s	2,9 µg P/l	1,8 µg P/l
Stor - 53 m <sup>3</sup> /s	2,4 µg P/l	1,3 µg P/l

De observerte verdier for totalfosfor i vannmassene ved Faslefoss i observasjonsperioden i 1975 varierte i området 5-9 µg P/l. Det er grunn til å anta at fosforforbindelser fra husholdningskloakkvann bidrar med en vesentlig andel til vassdraget. Dette er også i samsvar med resultatene som de utførte algevekstforsøk viste (avsnitt 3.3.2).

#### 4.3 Vannmassenes oppholdstider og strømningsforhold

Selvrensningsprosessene i en resipient er i stor utstrekning bestemt av strømningsforhold og oppholdstider til vannmassene. Dette henger bl.a. sammen med at organismesamfunnene som gjennomfører nedbrytning og assimilering av forurensninger har ulike utviklingsmuligheter avhengig av fysiske miljøfaktorer. Virkinger av forurensningsutslipp med organisk stoff, plantenæringsstoffer og giftstoffer vil derfor gjøre seg forskjellig gjeldende under ulike gjennomstrømningsforhold i en resipient.

Vannvolumet i Fjøshølen og Fløafjorden er bestemt av vannstanden. Reelle dybde- og volumkurver for disse vassdragsavsnittene er ikke ferdig ut-

arbeidet. Det foreligger imidlertid foreløpige utkast til dybdekart utarbeidet av Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen. Dette grunnlagsmateriale må betraktes som usikkert og gir bare muligheter for orienterende betraktninger om de aktuelle forhold. I det følgende er vannvolum og oppholdstider beregnet med utgangspunkt i dette.

Dybde- og volumkurver er fremstilt i fig. 4. Som null-nivå er for Fjøsghølen 329 m.o.h. og for Fløafjorden 317,5 m.o.h. benyttet. På de foreløpige dybdekart er ekvidistansen mellom dybdekvotene henholdsvis 1 m for Fjøsghølen og 2,5 m for Fløafjorden. For beregningene er "naturlig" vannføring med karakteristisk årsavløp for perioden 1/1-31/12 1950 brukt (Nord-Aurdal kommune, Avløpsplan for Leira og Fagernes, Kommuneingeniørkontoret, Fagernes - april 1973). For regulert minste- vannføring er verdiene for vannføring hentet fra utbyggingsplanen:

0,5 m<sup>3</sup>/s eller 1 m<sup>3</sup>/s i tiden 16/9-15/5

2,5 m<sup>3</sup>/s eller 5 m<sup>3</sup>/s i tiden 16/5-15/9

Resultatene av beregningene er fremstilt i tabell 11.

Vannhastigheter og turbulens på strekningen Strondafjord - Aurdalsfjord vil bli vesentlig influert av disse vannføringsforhold. Minstevannføringerne vil få ulike konsekvenser for den biologiske tilstand i vassdraget.

Den store begroingsutvikling som er påvist på vassdragsstrekningen Strondafjord til Aurdalsfjord (se avsnitt 3.2.1) er et resultat av flere samvirkende faktorer knyttet til forurensningspåvirkning og utløpseffekt. Vannhastighet og turbulensforhold er viktige forutsetninger for den mengdemessige utvikling av begroingssamfunn. For å kunne ta hensyn til disse biologiske forhold ved fastlegging av minstevannføring og vannføringsreglement, bør de faglige undersøkelser videreføres. Dette står dessuten i sammenheng med avklaring av virkninger som ulike avløps- terskler vil medføre.

#### 4.4 Konsekvenser ved utbygging av Faslefoss og eventuelle praktiske tiltak.

Utbyggingen av Faslefoss vil få konsekvenser for resipientforholdene på strekningen Strondafjord - Aurdalsfjord gjennom påvirkninger av fysiske og kjemiske miljøfaktorer. Det vil kunne oppstå en forsterkning av forurensningsvirkninger med utslag i øket begroing, tilslamming og redusert vannkvalitet hvis det ikke blir gjort tiltak for å unngå disse problemer. I det følgende vil situasjonen bli drøftet med utgangspunkt i de tre alternative planer for utbygging.

Det er få og små utslipp av kloakkvann til den del av Begnavassdraget som utbyggingen omfatter (1975). Kraftutbyggingen vil ikke direkte påvirke forurensningskonsentrasjonene i vassdraget. Dette forutsetter imidlertid at kloakkvannsutslippene fra Leira blir tilstrekkelig innblandet i Strondafjordens hovedvannmasser. I 1975 var det ikke tilfelle. Kloakkvannet fra Leira ble delvis ført til en bekk som fra øst munnet ut i Strondafjorden direkte oppstrøms Faslefoss. Primære forurensninger av dette kloakkvannet gjorde seg gjeldende ned til området for kraftverksutslippet i Fjøshølen - Fløafjorden.

En teoretisk betraktning kan fortelle hvordan forurensningsbidrag, f. eks. fosfor-forbindelser, kan variere i konsentrasjon på ugunstig måte ved ulike vannføringer. Det forutsettes at en forurensningsekvivalent tilsvarende 2,5 g P pr. døgn og person. Belastningen fra Leira er i eksemplet satt til 1000 personekvivalenter. I tabell 12 er resultatene fra et slikt regneeksempel angitt.

Denne uheldige utledning av kloakkvannutslippene fra Leira til Faslefoss kan unngås ved å gjennomføre en løsning av kloakkvannsproblemet i sammenheng med kraftutbyggingen. Kloakkrensaneanlegg kan bygges og utslipp føres til inntak for kraftstasjon.

Vassdragsstrekningen gjennom Fjøshølen, Fløafjorden og Skamåne har en betydelig selvrensningsevne. Dette medfører at forurensningen som i dag tilføres fra vannmassene i Strondafjord effektivt mineraliseres og føres inn i biologiske stoffkretsløp. Begroingsutviklingen på de aktuelle vassdragsavsnittene er bl.a. et synlig uttrykk for dette.



vannmassene, men føres inn i Fjøshølen og Fløafjorden. Regulert minstevannføring vil forårsake øket oppholdstid for vannmassene, reduksjon i strømhastighet og overflateareal. Vannmassene vil kunne få øket næringssaltkonsentrasjon. Forlenget oppholdstid og redusert strømhastighet gir virkninger med øket nedslamming, redusert oksygenopptak, endrede temperaturforhold, øket næringssaltkonsentrasjon - eutrofiering av vassdragsstrekningen. Virkningen vil avhenge av kvalitative egenskaper ved vannmassene som slippes fra Strondafjord og utslipp og diffuse påvirkninger fra det lokale nedbørfelt til vassdragsavsnittet.

Ved dette alternativ vil forurensninger fra oppstrøms Faslefoss kunne bli ført direkte til Aurdalsfjord uten påvirkning og reduksjon ved selvrensingsprosesser på det mellomliggende vassdragsavsnitt. Omlag 880 dekar av vassdragsområdet blir berørt.

Det er særpregede naturforhold og artsrike organismesamfunn med stor biologisk produksjon på den vassdragsstrekningen som blir berørt av utbyggingen. Disse naturforekomster vil i særlig stor grad bli skadet ved en gjennomføring av alternativ I.

Alternativ II innebærer nytt vanninntak og regulert minstevannføring i Fjøshølen. Vassdragsområdet som blir direkte berørt strekker seg ned til Fløafjorden og utgjør omlag 57 dekar. Virkningene for elveavsnittet oppstrøms Fløafjord vil i store trekk bli de samme som for alternativ I. Beskyttelse av Aurdalsfjord blir ivaretatt ved at selvrensingsprosesser på vassdragsstrekningen Fløafjord og nedstrøms kan foregå.

Skadevirkninger på de verdifulle biologiske produksjonssystemer i Fløafjord og Skamåna vil bli betydelig mindre ved dette alternativ sammenliknet med alternativ I.

Alternativ III vil hovedsakelig beholde det system som benyttes i dag med ombygging av de to eksisterende kraftanlegg. Den nåværende tappetunnel blir forlenget og kan benyttes som tilløpstunnel for øvre kraftverk. Virkningene for elveavsnittet oppstrøms Fløafjorden

vil i hovedtrekkene bli som for alternativ II, men elveavsnittet Strondafjord til Fjøshølen tørrlegges. Det er grunn til å regne med større variasjoner i vannføring utenom kraftverkene sammenliknet med alternativ II. Omlag 57 dekar av vassdragsområdet blir berørt, tørrlegging omfatter omlag 10 dekar av dette areal. Dette kan medføre noen flere uheldige virkninger for organismeutvikling på elveavsnittet sammenliknet med alternativ II.

Med utgangspunkt i resultatene av vassdragsundersøkelsene, de foreliggende beskrivelser av utbyggingsplanene og foretatte vurderinger er alternativ II å foretrekke for å opprettholde best mulige resipientforhold og vannkvalitet på vassdragsstrekningen Strondafjord - Aurdalsfjord.

## 5. SAMMENFATNING OG TILRÅDNINGER

1. Det er utført en innledende undersøkelse i 1975 av vannkvalitet, resipientforhold og begroings-situasjon på strekningen Strondafjord - Aurdalsfjord i Begna-vassdraget. Hensikten med undersøkelsen har vært å gi et kunnskapsgrunnlag til å bedømme konsekvenser for vassdraget av en ny utbygging av Faslefossen.
2. Den aktuelle vassdragsstrekning hadde en vannkvalitet preget av lavt innhold av løste forbindelser, svak surhet, lite humusstoffer og uorganiske partikler. En eutrofierende påvirkning fra forurensning med gjødselstoffer gjorde seg gjeldende. Dette ga seg utslag i en betydelig stimulering av algebegroingen særlig i strykpartiene på elvestrekningen. En lokal forurensningsvirkning fra kloakkvannsutslipp og andre utslipp fra tettstedet Leira ble påvist.
3. Vassdragsstrekningen som eventuelt blir berørt av ny utbygging av Faslefoss har et variert organismeliv med anseelig biologisk produksjon. Det biologiske system som er tilstede utgjør et artsrikt samfunn som i regional sammenheng representerer stor naturmessig verdi.

4. Kraftutbyggingen i Faslefoss vil ikke i særlig grad uheldig påvirke resipientforholdene. Dette forutsetter imidlertid at det bygges effektive kloakkrensaneanlegg for utslipp fra tettsteder, samt at utslippet fra Leira føres til kraftstasjonsinntaket. Vannforsyninger vil ikke i nevneverdig grad bli influert av kraftutbyggingen. Ut fra resipienthensyn vil alternativ II være den utbygging som gir vassdraget mest fordelaktig løsning.
5. Generalplanen for Nord Aurdal kommune som er under utarbeidelse reserverer området ved Faslefoss og vassdraget ned til Aurdalsfjord som et natur- og fritidsområde. Utbygging etter alternativ I er vanskelig forenlig med dette, da vesentlig naturskade vil oppstå. Utbygging etter alternativ II gir betydelig mindre naturskade. Om alternativ III kan det hovedsakelig sies det samme som for alternativ II. Men alternativ III innebærer noen flere uheldige inngrep vurdert i hydrobiologisk sammenheng.
6. Forslag om alternative minstevannsføringer og vannføringsreglement foreslås utredet på grunnlag av en videreføring av faglige undersøkelser. Det bør gjennomføres fortsatte studier av utløpseffekt og begroingsutvikling i det aktuelle område. Hensikten er å gi et grunnlag for utslipp og vannføringsreglement som best mulig bevarer de verdifulle biologiske produksjonssystem i Begna på vassdragsstrekningen ned til Aurdalsfjord. Disse undersøkelser er nødvendige uansett valg av alternativ. De utføres uavhengig av konsesjonsbehandling og bør ikke være til hinder i avgjørelse om konsesjon.
7. En oppfølgingsundersøkelse av vassdragsforholdene på den aktuelle strekning av Begna bør gjennomføres. En viss kontinuitet i undersøkelsene bør sikres.

## 6. HENVISNINGER

Borgstrøm, R.: Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.

Rapport nr. 26, 1976.

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfisk, Tøyen.

Norges vassdrags- og elektrisitetvesen:

Hydrografiske undersøkelser i Norge,  
Oslo 1947.

Norsk institutt for vannforskning:

Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster,  
del 2, Begnavassdraget.  
Blindern, desember 1967.

Norsk institutt for vannforskning:

Vannkvalitet og hydrobiologiske forhold i  
Øystre Slidre vassdraget.  
Blindern, desember 1975.

Skulberg, O.: Biologiske metoder ved forurensningsundersøkelser.

Rapport til NTNF.  
Blindern, mars 1959.

Wielgolaski, F.E.: Biological indicators on pollution.

Urban Ecology,  
1, pp. 63-79, 1975.

TABELLER

Tabell 1. Hydrokjemiske analyser av vannprøver fra Begna ved Fåsefoss.

Prøvetakingsdata	Surhetsgrad pH	Spes. el. ledn. evne 20°C µS/cm	Farge mg Pt/l	Turbiditet JTU	Alkalitet ml N/10 HCl/l pH 4,5 pH 4,0	Nitrat µg N/l	Ortofosfat µg P/l	Totalfosfor µg P/l	Kalsium mg Ca/l	Sulfat mg SO <sub>4</sub> /l
3/12-1974	8,6 <sup>x</sup>	39,5 <sup>x</sup>	38,0 <sup>x</sup>	0,7	2,82 <sup>x</sup>	130	<2	6	6,02 <sup>x</sup>	3,1
6/3 -1975	7,0	20,3	10,5	0,26	1,12	150	<2	7	2,20	3,2
29/4-1975	6,7	20,9	28,0	0,6	1,72	190	4	9	2,70	3,4
9/6-1975	6,8	23,6	19,0	0,36	1,26	190	<2	-	2,58	3,4
16/8-1975	7,0	20,3	14,0	0,29	1,27	110	2	5	2,45	3,1

<sup>x</sup> Disse resultater er ikke tatt med ved utregning av middelveidi.

Tabell 2. Organismer i begroingssamfunn i strykområder på vassdrags-  
strekningen Strondafjord - Aurdalsfjord.

Vurdering av kvantitativ forekomst av alger er gjort etter følgende skala (Skulberg 1959):

+ = forekommer      1 = sjelden      2 = sparsom  
3 = vanlig          4 = hyppig      5 = dominerende

Organismer	Fjøshølen	Fløafjord	Skamåne
CYANOPHYCEAE			
Lyngbya sp.	+	1	2
Oscillatoria sp.	3	1	1
Phormidium sp.	3	+	+
Stigonema mamillosum (Lyngbye)Ag.	1	1	2
CHLOROPHYCEAE			
Draparnaldia cf. mutabilis (Roth.)Cedergren	2	1	1
Mougeotia spp.	2		2
Oedogonium sp.		1	
Spirogyra spp.	4	3	2
Stigeoclonium sp.	3	1	
Ulothrix zonata Kützing	4	3	2
Zygnema sp.	1	1	2
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes minutissima Kg.	3	3	3
Ceratoneis arcus Kütz.	+	+	+
Cymbella spp.	+	2	+
Diatoma elongatum (Lyngb.) Ag.	+	1	+
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt	2	3	4
Fragilaria sp.	1	2	2
Gomphonema sp.	1	2	2
Navicula spp.	1	1	2
Nitzschia spp.	4	1	1
Pinnularia sp.	1	+	+
Synedra ulna (Nitzsch)Ehr.	1	+	+
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	1	2	3
CHRYSOPHYCEAE			
Hydrurus foetidus (Vill.)Trev.	5	4	4
RHODOPHYCEAE			
Lemanea fluviatilis (L.)Ag.	4	3	5
BRYOPHYTA			
Drepanocladus sp.	+	+	
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.	+	1	+
Schistidium apocarpum (L.)Br.	2	+	

Tabell 4. Sestonverdier for perioden 1. mai - 9. oktober 1975,  
Faslefoss.

Dato	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
1	8	10			9	8
2	12	9			8	8
3	5	10		7		7
4	7	8	11			
5	8		11	8	7	
6	13	9		7	7	13
7		14	12	6		14
8	71	10		10	12	6
9	33	12		8	10	8
10	27	10	13	6	9	
11	21	11	8	8	8	
12	24	12	7			
13	17	12		7		
14	10	15	11	8	9	
15	9	13	8	5	6	
16	8	14	13		9	
17	6	15	6	9	8	
18	6	13	9		8	
19	9		7	9	8	
20	10		7	6	7	
21	8	11	7	8		
22	9		8	6		
23	12		7	7	14	
24	11	14	8			
25	11	13	8	8		
26	8	12	7			
27	12	11	7	7	17	
28	11	10	7		7	
29	11		7	6	14	
30	13	21			7	
31	10		7	6		



Tabell 5. Pentademiddel for vannføring (m<sup>3</sup>/s) i perioden mai - september 1975. NVE, vannmerke nr. 444, Hådemshølen - Begna.

Dato	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1				30,8	
2		68,3	32,4		
3	28,9				
4					
5					19,2
6				24,6	
7		63,8	28,-		
8	30,5				
9					
10					19,3
11				21,4	
12		99,1	25,3		
13	39,5				
14					
15					19,3
16				19,4	
17		56,7	25,3		
18		113,3			
19					
20					19,3
21				19,2	
22		34,4	24,8		
23	119,8				
24					
25					19,3
26				19,-	
27		39,6	27,5		
28	83,5				
29					
30					19,4
31				19,4	

Tabell 6. Plankton fra Slidrefjorden og Strondafjorden,14. august 1975.Materiale innsamlet med planteplanktonhåv (maskevidde 25 $\mu$ ).

Vurdering av kvantitativ forekomst av alger er gjort etter følgende skala (Skulberg 1959):

+	= forekommer	1	= sjelden	2	= sparsom
3	= vanlig	4	= hyppig	5	= dominerende

Organismer	Slidrefjorden, utløp	Strondafjorden, utløp
<b>CYANOPHYCEAE</b>		
<i>Anabaena flos-aquae</i> Bréb.	1	3
<i>Coelosphaerium kützingianum</i> Näg.	1	1
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chod.		+
<i>Merismopedia</i> sp.	+	
<i>Oscillatoria</i> cf. <i>tenuis</i>	2	
<i>Oscillatoria</i> spp. (2-3 $\mu$ )	1	
<i>Phormidium</i> sp.		+
Ubestemt <i>oscillatoriaceae</i>		+
<b>CHLOROPHYCEAE</b>		
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	1	1
<i>Cosmarium</i> sp.	+	
<i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Braun) Gay	1	3
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> Wille	+	2
<i>Gloeococcus schroeteri</i> (Chod.) Lemm.	2	3
<i>Gloeocystis bacillus</i> Teiling		1
cf. <i>Gloeotila</i> sp.		+
<i>Nephrocystium</i> sp.	+	2
<i>Oocystis</i> sp.	+	1
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	1	1
<i>Quadrigula pfitzeri</i> (Schröd.) Lemm.	+	2
<i>Scenedesmus</i> spp.	+	
cf. <i>Sphaerosozoma granulatum</i> Roy & Biss.	+	
<i>Staurastrum</i> spp.		+
<i>Staurodesmus</i> cf. <i>jaculiferum</i> (W. West) Teiling	+	
<i>Staurodesmus</i> spp.		+
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>		
<i>Achnanthes</i> sp.	1	
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	+	1
<i>Melosira italica</i> (Ehr.) Kütz.	+	
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag.		+
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+
<i>Synedra</i> sp.		1
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyng.) Kütz.	1	1
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2	1

forts. side .....

Forts. tabell 6.

Organismer	Slidre- fjorden, utløp	Stronda- fjorden, utløp
CHRYCOPHYCEAE		
Bitrichia chodatii (Rev.) Chod.	1	+
Dinobryon sociale var.americanum (Brunth.) Bachm.	3	+
Kephyrion sp.		+
Mallomonas sp.	1	1
Stichogloea doederleinii (Schmidle) Wille	1	
DINOPHYCEAE		
Peridinium spp.	1	+
CILIATA		
Vorticella sp. (på Anabaena flos-aquae)	1	2
Ubestemt ciliat		2
ROTATORIA		
Asplanchna priodonta Gosse		+
Conochilus sp.		2
Notholca longispina Kell.	1	1
Polyarthra sp.	3	4
Trichocerca sp.		+
Egg av rotatorier	2	3
CRUSTACEA		
Bosmina sp.		2
Calanoide copepoder		2
Cyclopoide copepoder		2
Daphnia sp.		3
Holopedium gibberum Zadd.		1
Polyphemus pediculus (L.)		1

Tabell 7. Analyse av kvantitativ planktonprøve fra Strondafjord.

Prøvetaking: 12. juli 1975

Prøvedyp: 2 m

Tallene angir celler (evt. kolonier, trichomer)  $\cdot 10^3$  pr. l.+ angir  $< 20 \cdot 10^3$  celler pr. l.

CHLOROPHYCEAE	
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. var.	37
Elakatothix gelatinosa Wille	31
Ubestemt coccal, singulær grønnalge	25
BACILLARIOPHYCEAE	
Achnanthes sp.	+
Asterionella formosa Hass.	+
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kütz.	+
Cyclotella sp. (3-4 $\mu$ )	25
Cyclotella sp.	31
Synedra sp.	200
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	+
CHRYSOPHYCEAE	
Dinobryon acuminatum Ruttn.	+
Dinobryon borgei Lemm.	38
Dinobryon sociale var. americanum (Brunth.) Bachm.	56
Kephyrion cf. boreale Skuja	37
Ubestemte chrysoemonader	1.270
VARIA	
$\mu$ -alger (<2-5 $\mu$ )	1.850
Ubestemt ciliat	20
Cyster	120
Soppsporor	+
Lampropedia hyalina (Ehr.) Schroeter	+

Tabell 8. Kvantitativ registrering av alger på sestonfiltere. Faslefoss 1975.

Resultater angitt som  $n \cdot 10^3$  celler pr. l.  
 + angir  $< 20 \cdot 10^3$  celler pr. l.

Organismer	21/5	2/6	12/6	25/6	15/7	26/7	8/8	23/8	2/9	9/9	27/9	3/10
<b>CYANOPHYCEAE</b>												
x) <i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngb.) Bréb.							+	77	1664	272	56	
<i>Coelosphaerium nägelianum</i> Unger						+						+
<b>CHLOROPHYCEAE</b>												
<i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Braun) Gay.							+					
<i>Scenedesmus</i> spp.							+			+		
Ubestemte arter	39	182	39	+	+	120	35	29	134	104	256	150
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>												
<i>Asterionella formosa</i> Hass.			+	+	+				90	352	446	+
<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz.	42	+	20									
<i>Cyclotella</i> spp.	+	+	92	796	1036	134	+			+		+
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	+		+	998	609	89	+	+	+	+		+
<i>Synedra</i> spp.			279	+	42		+		25	+	228	+
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	32			+	+							+
" <i>flocculosa</i> (Roth) Kütz.			66	66	182	+	20	+		32	+	+
<i>Pennate diatoméer</i>	80	+										+
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>												
<i>Dinobryon cylindricum</i> Imhof												
<i>Dinobryon suecicum</i> Lemm.	+		+				+		+			
<i>Kephyrion</i> spp.	+	+	210	260	+	+	66	32	+	+	+	35
<i>Mallomonas akrokomos</i> Ruttner			20	+	+	+	+	+	+	+	28	
" spp.			+	40	52	+	29	+	+	20		

x) Enkeltceller.

Tabell 11. Beregnet oppholdstid i FjØshØlen og FlØafjorden

		FjØshØlen		FlØafjorden	
		329 m.o.h.		317,5 m.o.h.	
VannfØring m <sup>3</sup> /s		timer	dØgn	timer	dØgn
min	24 "	1,1	0,05	16,4	0,7
mid	38,7 "	0,7	0,03	10,2	0,4
maks	53,4 "	0,5	0,02	7,4	0,3
vinter	0,5 "	55	2,3	788	33
	1 "	27	1,1	394	16
sommer	2,5 "	10,9	0,5	158	6,6
	5 "	5,5	0,2	78,9	3,3

FIGURER



Fig.1

Prøvetakingssteder  
april-oktober 1975

- ☆ Prøvetakingssted  
for kjemiske analyser,  
seston og plankton
- ▽ Observasjonssteder  
for vegetasjons-  
undersøkelser



Fig.2 Faslefos. Pentademiddel for vannføring og beregnet sestontransport mai-september 1975

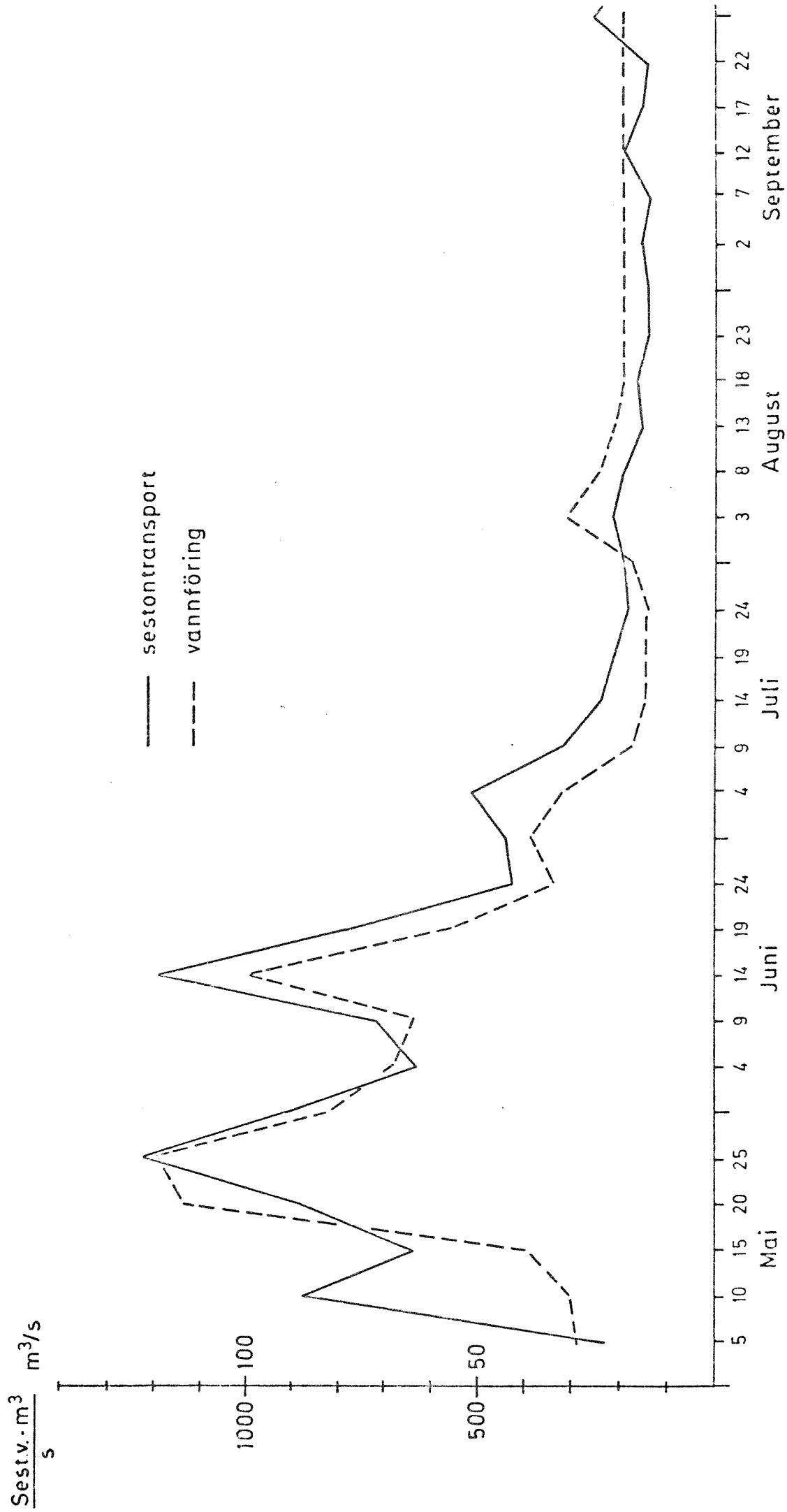
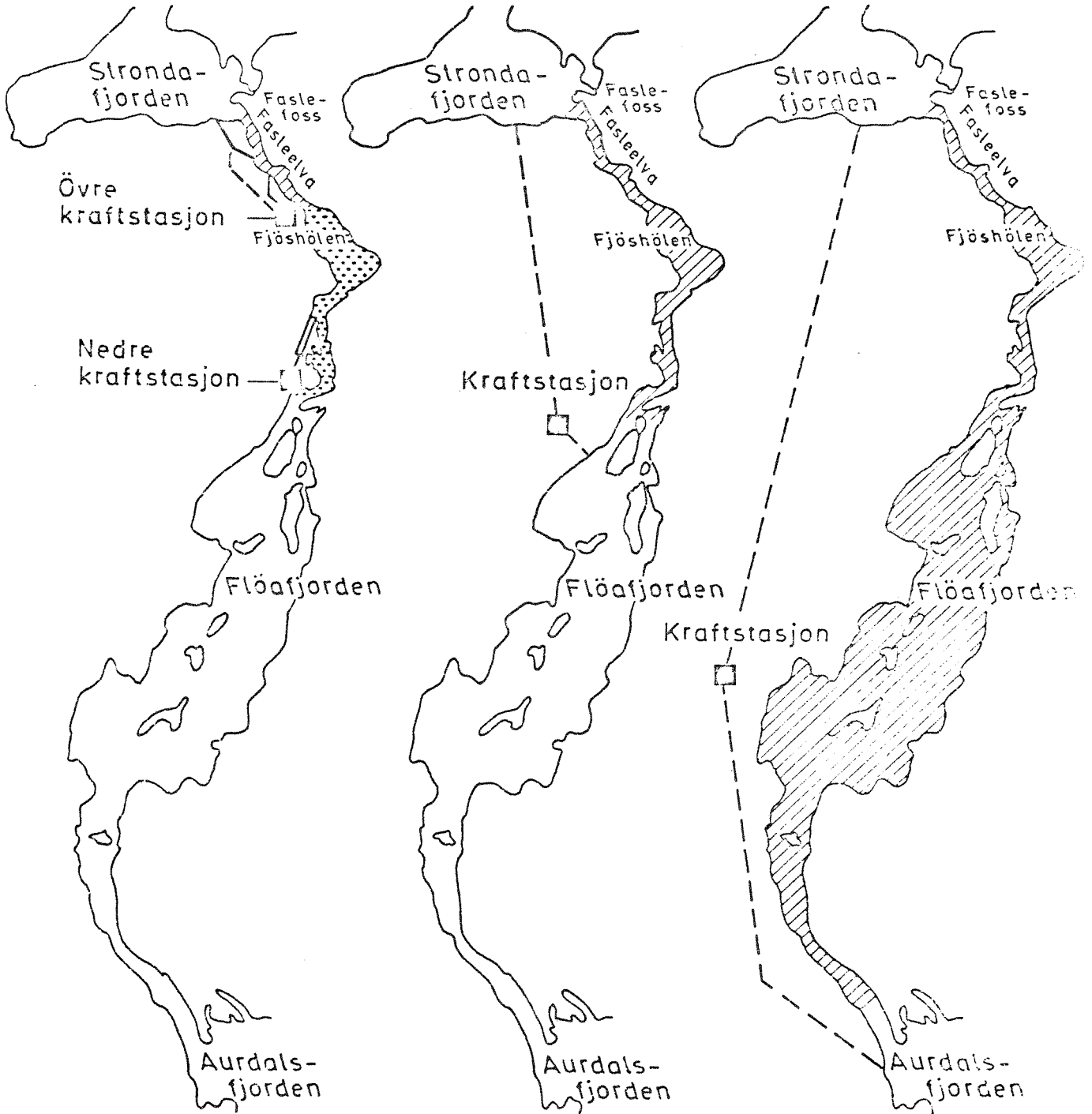


Fig.3 Vassdragsområder influert ved utbygging av Faslefoss



Eksisterende forhold



Areal berørt: 10 dekar



Areal delvis berørt: 47 dekar

Ved utslipp til Flöafjorden

Areal berørt: 57 dekar

Ved utslipp til Aurdalsfjorden

Areal berørt: 880 dekar

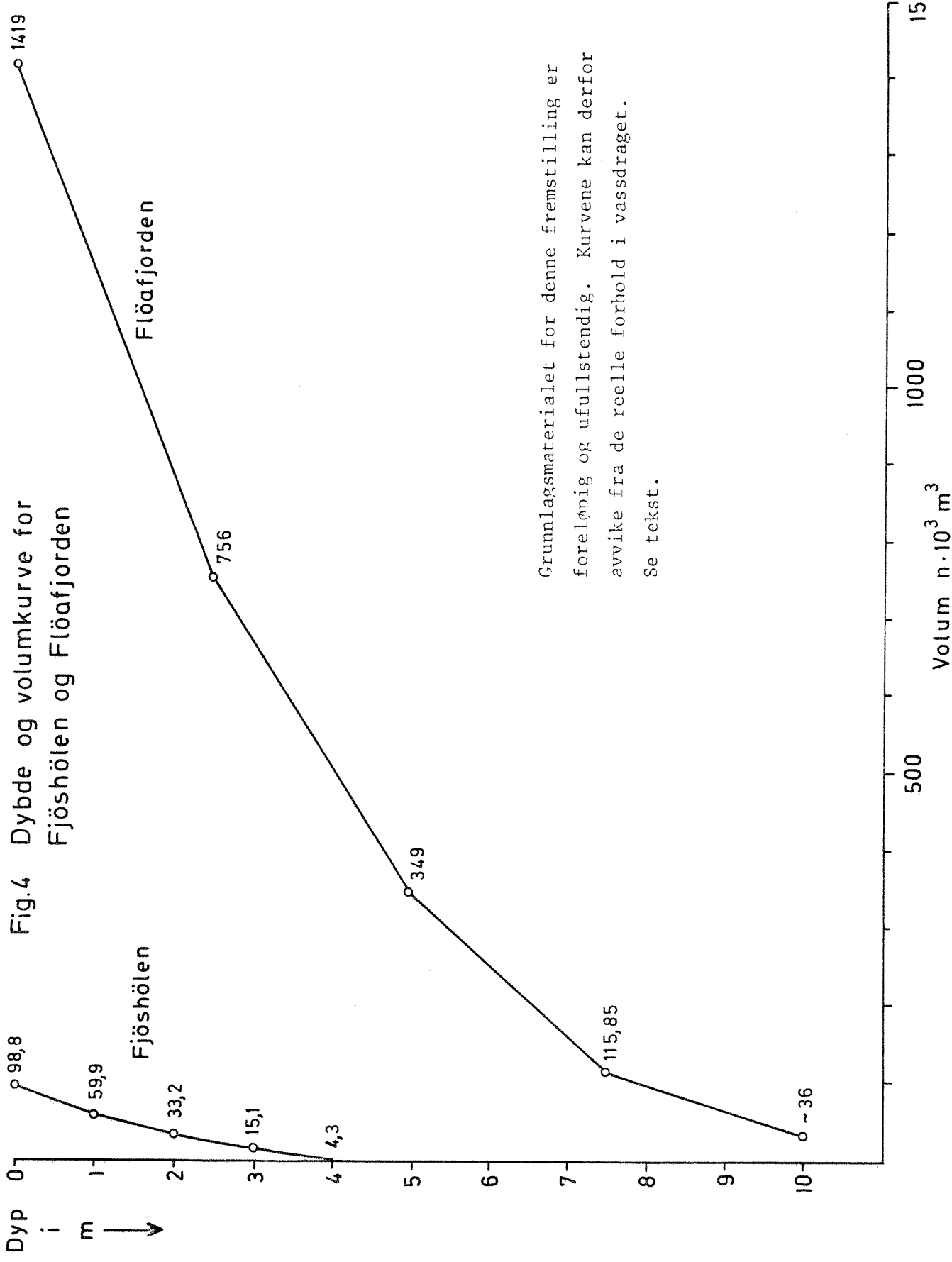


Fig.4 Dybde og volumkurve for Fjöshölen og Flöafjorden

Grunnlagsmaterialet for denne fremstilling er foreløpig og ufullstendig. Kurvene kan derfor avvike fra de reelle forhold i vassdraget. Se tekst.