

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-128/76

FORSLAG TIL UNDERSØKELSE I

GLÅMAVASSDRAGET

Oslo, 17. mars 1977

Saksbehandler: Lars Lingsten

Medarbeider : B. Faafeng

H. Holtan

G. Kjellberg

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	4
2. MÅLSETTING	4
3. FORSLAG TIL UNDERSØKELSE SOPPLEGG	5
3.1 Generelt	5
3.2 Valg av stasjoner	7
3.2.1 Hovedstasjoner	7
3.2.2 Bistasjoner	7
3.2.3 Innsjøstasjoner	8
3.3 Undersøkellesobjekter - parametervalg	8
3.3.1 Registrering av bakgrunnsmateriale	8
3.3.2 Hydrologiske forhold	9
3.3.3 Vanntemperatur	9
3.3.4 Fysisk-kjemiske undersøkelser	9
3.3.4.1 Hovedstasjoner	9
3.3.4.2 Bistasjoner	10
3.3.4.3 Innsjøer	10
3.3.5 Biologiske undersøkelser	11
3.3.5.1 Elver	11
3.3.5.1.1 Bakteriologiske undersøkelser	11
3.3.5.2 Innsjøer	12
4. RAPPORTERING	12
5. KOSTNADSOVERSLAG	12
5.1 Innsamling av generelle registreringsdata	12
5.2 Omkostninger for undersøkelser i innsjøene	13
5.3 Omkostninger for undersøkelser i elver	13
5.3.1 Fysisk-kjemiske undersøkelser	13
5.3.2 Biologiske undersøkelser	14
5.3.3 Bakteriologiske undersøkelser	14
5.3.4 Rapportering, møter m.m.	14

Innholdsfortegnelse fortsatt:	Side
6. UNDERSØKELSER AV GLÅMA I AKERSHUS OG ØSTFOLD	15
6.1 Hovedstasjoner	15
6.2 Innsjøstasjoner	15
6.3 Sestonstasjoner	15
7. KOSTNADSOVERSLAG FOR UNDERSØKELSER AV GLÅMA I AKERSHUS	16
7.1 Omkostninger for undersøkelser som i Hedmark	16
7.2 Omkostninger ved undersøkelser i elvene	16
7.3 Omkostninger for sestonstasjoner	16
7.3.1 Utarbeidelse av rapport m.m.	16
7.4 Eksperimentelle biologiske anlegg	16
7.4.1 Kostnader for oppbygging av stasjonene	17
7.5 Totalbudsjett, Akershus	19
8. KONSTANDSOVERSLAG FOR UNDERSØKELSER AV GLÅMA I ØSTFOLD	19
8.1 Omkostninger for undersøkelser i elvene	19
8.2 Sestonstasjoner	19
8.3 Utarbeidelse av rapport m.m.	19

#### FIGURFORTEGNELSE

Fig. 1. Prøvetakingsstasjoner i Glåmavassdraget	20
Fig. 2. Glåmavassdraget. Hydrogram for 1973	21

## 1. INNLEDNING

I brev av 8. juni d.å. fra Fylkesmannen i Hedmark ble Norsk institutt for vannforskning bedt om å utarbeide et program for en omfattende undersøkelse av Glåma i Hedmark. I den anledning er det vist til møte i Glommens og Laagens Brukseierforening den 29. mars 1976, hvor representanter fra Brukseierforeningen, Vassdragsdirektoratet, Statens forurensningstilsyn, Hedmark fylke og NIVA diskuterte en eventuell vassdragsundersøkelse av Glåma.

Det er særlig de økende antall elvekraftprosjekter foruten de allerede påviste endringer i Storsjøen i Rendalen, som aktualiserer en samlet vurdering av vassdraget blant annet som resipient for avløpsvann. Det er bedt om at programmet også omfatter vurderinger av hvilke konsekvenser eventuelle inngrep i Sør-Trøndelags del av nedbørfeltet vil ha for Glåma i Hedmark.

Når en undersøkelse settes i verk i øvre del av Glåmavassdraget, er det naturlig å innbefatte Glåmas nedre deler. For det første er det store forurensningsskapende aktiviteter i de nedre deler av nedbørfeltet, og for det andre vil den samlede effekten av forurensningene i høyere grad gjøre seg gjeldende her enn lengre oppe.

Det er en forutsetning at den forskningsbetonte aktivitet som foregår ved Universitetet i Oslo (Limn. avd.) og Zoologisk museum i Oslo, blir koordinert med vårt forslag til undersøkelser. Derfor har vi også skissert tilsvarende forslag til undersøkelsesopplegg for Glåmavassdraget i Akershus og Østfold fylker.

## 2. MÅLSETTING

Undersøkelsens primære mål er å skaffe til veie grunnlagsmateriale for bedømmelse av

- Glåmavassdragets generelle forurensningstilstand.
- eksisterende og eventuelle fremtidige reguleringsinngreps betydning for vassdragstilstanden og øvrige bruksinteresser som knytter seg til vassdraget.

- en utviklingsprognose for vassdragstilstand, vannkvalitet og endringer i den biologiske status.
- vassdragets minstevannføring sett i forurensningssammenheng.
- nødvendige rensetekniske og andre forurensningsbegrensende tiltak..

Undersøkelsen må legges opp på en slik måte at en helhetsvurdering er mulig, og slik at effekten av de forskjellige inngrep/tiltak av betydning kan vurderes både lokalt og i en større sammenheng.

Det praktiske undersøkelsesopplegg må tilpasses målsettingen for undersøkelsen. Undersøkelsen på de forskjellige vassdragsavsnitt samt valg av parametre må avstemmes til problemstillingens art og omfang.

Variasjoner i klima, avrenning osv. fra det ene året til det andre nødvendigjør en hovedundersøkelse som strekker seg over en lengre periode, f.eks. 5 år. Observasjonsresultatene fra denne undersøkelsen bør så danne grunnlag for en enklere rutinemessig oppfølgingsundersøkelse (overvåking).

### 3. FORSLAG TIL UNDERSØKELSESOPPLEGG

#### 3.1 Generelt

Undersøkelsesopplegget og programmets omfang bør avpasses etter problemstillingen i de forskjellige deler av vassdragssystemet. Det vil bl.a. ved valg av prøvetakingsstasjoner i praktisk sammenheng være hensiktsmessig å dele vassdraget i 3 hovedkategorier:

1. Hovedstasjoner i selve Glåma
2. Bistasjoner
3. Innsjøstasjoner.

Undersøkelses- eller forskningsaktiviteten på hovedstasjonene må være så omfattende at den kan fange inn hovedtrekkene i de forskjellige forurensningssituasjoner som kan oppstå i vassdragssystemet. På enkelte av disse stasjonene vil det antakelig være fordelaktig å bygge opp eksperimentelle anlegg, slik at spesielle fenomen, såsom begroingsfenomen, giftvirkninger

o.l., kan studeres under kontrollerte betingelser. Vi vil foreslå at disse stasjoner opprettholdes ved eventuell langsiktig overvåkningsundersøkelse. Disse stasjoner bør etter hvert i den utstrekning det er hensiktsmessig, utstyres med automatisk eller registrerende utstyr (temperatur, pH, konduktivitet m.m.).

Stasjonene bør velges på steder som har noenlunde ensartet strømningsforhold, bunnssubstrat o.l., slik at observasjonsresultatene i størst mulig grad kan sammenlignes.

Innimellom disse hovedstasjoner bør det velges ut bistasjoner for supplerende observasjoner. Hensikten med disse stasjoner er å skaffe informasjon om mer lokale problemer og forurensningstilstander. I biologisk sammenheng vil det også være nødvendig å samle inn dokumentasjonsmateriale om endringer i begroingsforholdene som resultat av forskjell i bunnssubstrat, vannføringsforhold o.l. Observasjonsmateriale fra disse stasjoner skal gi utfyllende tilleggsinformasjoner om vassdragstilstand og vannkvalitet. Denne type av stasjoner bør også opprettes i de viktigste bielver.

Innsjøene er ofte de mest sårbare lokaliteter i et vassdragssystem. Dette har sammenheng med vannets lange oppholdstid og muligheten for lagring eller akkumulering av organisk stoff, næringssalter, tungmetaller, miljøgifter o.l. For eksempel vil stor tilførsel og/eller produksjon av organisk stoff som følge av bakteriologiske nedbrytningsprosesser medføre forbruk av oksygen både i vannmassene og i bunnsedimentene. Dette vil igjen kunne føre til såkalte reduktive forhold hvormed salter, bl.a. fosforforbindelser, kan frigjøres. Disse vil i sin tur kunne stimulere innsjøenes produksjon av planteplankton. Den senere tids eutrofiutvikling i Mjøsa har vist at norske vannforekomster er ømfintlige for forurensningspåvirkning. Det er derfor nødvendig å fremskaffe et observasjonsmateriale som angir innsjøenes produksjonsnivå, og som kan danne bakgrunnsmateriale for vurdering av forurensningsbegrensende tiltak.

Ved planlegging av en innsjøundersøkelse er det flere hensyn å ta. Innsjøens størrelse og utforming er avgjørende for stasjonsvalg og stasjonsplassering. De dynamiske forhold og strømningsforholdene er av vesentlig betydning for stoffomsetningen og dermed for tolkninger av observasjonsmateriale. Innsjøens tilstand er bl.a. et produkt av nedbørfeltets

karakter, virksomheten i nedbørfeltet, avrenningsforhold o.l. De biologiske forhold, planktonets suksesjon o.l. varierer sterkt med årstidene som følge av endringer i lys- og temperaturforhold og planteplanktonets tilgang på næringsalter.

### 3.2 Valg av stasjoner

#### 3.2.1 Hovedstasjoner

Ved valg av hovedstasjoner må det tas hensyn til adkomstmuligheter, muligheter for eventuell observatørtjeneste, elvefarets topografi, bunnsubstratets karakter, strømningsforhold og i hvilken grad stedet er representativt for den aktuelle elvestrekningen. Den endelige plasseringen av disse stasjoner kan først skje etter innledende studier i felt. Stedene som er nevnt nedenfor, angir stasjonsområdene (se fig. 1):

- G2: Glåma v/ Røstefossen oppstrøms Os
- G4: Glåma v/ Auma (nedstrøms Tynset)
- G5: Glåma v/ Barkald/Høyegga
- G6: Glåma v/ Opphus (oppstrøms Rena)
- G7: Glåma v/ Høgfossen (nedstrøms Elverum)
- G8: Glåma v/ Gjølstadfossen (oppstrøms Kongsvinger)
- G9: Glåma v/ Fundifoss

#### 3.2.2 Bistasjoner

Disse stasjoner må også velges slik at resultatene blir i harmoni med målsettingen. Adkomstmuligheter, strømforhold o.l. er også av betydning for valget av disse stasjoner. Følgende bistasjoner (områder) foreslås:

- G1: Glåma v/ utløp Aursunden
- G3: Glåma v/ Telneset oppstrøms Tynset
- Hå: Håelva nedstrøms Røros
- Tu: Funna før samløp Glåma
- Fo: Folla før samløp Glåma
- At: Atna før samløp Glåma
- Rel: Rena før samløp tunnel fra Glåma
- Re2: Åkrestrømmen
- Re3: Mistra
- Re4: Rena nedstrøms Storsjøen

Ås : Åsta før samløp Glåma  
Fl : Flisa før samløp Glåma

Da næringssaltbudsjett for Storsjøen i Rendalen er av stor interesse, bør det samles inn hyppige prøver for næringssaltbestemmelse fra Re2 og Re4.

### 3.2.3 Innsjøstasjoner

Ut fra eksisterende bruksinteresser, eventuelle konfliktsituasjoner o.l. (regulering, forurensningsbelastning, rekreasjonsinteresser m.m.), er det naturlig å foreslå at følgende innsjøstasjoner i Glåmavassdraget blir gjenstand for undersøkelser. Atnasjøen i Rondane og Femunden i Trysilvassdraget er tatt med som referansesjøer:

Ri : Rien (foreslått regulert)  
Au : Aursunden (reguleringsmagasin. Glåmas kilde)  
Fer: Feragen (foreslått regulert)  
Sa : Savalen (reguleringsmagasin, planer om ytterligere regulering).  
(I samarbeid med Limnologisk avd. Oslo Universitet og eventuelt undersøkelser ved Zoologisk museum.)  
As : Atnasjøen (referanse)  
Fem: Femunden (referanse)  
St. R: Storsjøen i Rendalen (influert av reguleringer og forurensningstilførsler)  
Os : Ossjøen (reguleringsmagasin)  
St. O: Storsjøen i Odalen (påvirket av forurensninger)

### 3.3 Undersøkelsesobjekter - parametervalg

#### 3.3.1 Registrering av bakgrunnsmateriale

For å kunne tolke observasjonsmaterialet i henhold til nedbørfeltets naturtilstand samt forurensningsbelastning er det for alle hovedstasjoner og innsjøer nødvendig å samle inn data angående:

- geologi, kvartærgeologi, vegetasjon, arealfordeling.
- befolkning, industri (også gruvedrift), jordbruksvirksomhet.
- utslippsmengder og -steder, søppelfyllplasser og andre forurensende aktiviteter.
- drikkevanninntak, jordbruksvanning o.l.



Dette arbeid bør utføres tidlig, slik at det kan bli tatt nødvendig hensyn til resultatene ved gjennomføring av vassdragsundersøkelsen. Det antas at fylkets utbyggingsavdeling og de kommunale etater i vesentlig grad kan bidra ved utførelsen av dette arbeid.

### 3.3.2 Hydrologiske forhold

Elvens vannstand og vannføring måles (eventuelt beregnes) ved hovedstasjoner såvel som bistasjoner i de aktuelle sideelver. På alle hovedstasjoner vil angivelse av vannhastighet, vanndybder og tørrlagte arealer på de forskjellige observasjonsdager være av interesse. Dybdekart for de aktuelle innsjøer må fremskaffes. Innsjøens vannstand måles (noteres) ved hver observasjonsdag.

### 3.3.3 Vanntemperatur

På hovedstasjonene måles vannets temperatur f.eks. 3 dager pr. uke.

### 3.3.4 Fysisk-kjemiske undersøkelser

På alle elvestasjoner (hovedstasjoner og bistasjoner) må de kjemiske prøver samles inn på en slik måte at de er representative for elvens hovedvannmasse. På enkelte stasjoner vil det antakelig bli nødvendig å lage blandprøver av enkelprøver tatt på forskjellige steder av elvens tverrsnitt.

#### 3.3.4.1 Hovedstasjoner

I tidsrommet fra og med oktober til og med mars samles det inn en prøve pr. måned (fig. 2). Når vårflommen begynner (i lavlandet i april), samles det inn en prøve pr. uke frem til slutten av juni (hovedflommen over). I den resterende del av året (juli, aug. sept.) samles det inn prøver hver 14. dag. Tilsammen blir dette ca. 24 prøver pr. år fra hver hovedstasjon.

Følgende parametre bestemmes på alle prøver: Temperatur (måles i felt) pH, konduktivitet, farge, turbiditet, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen, nitrat, permanganat, tørrstoff og gløderest.

Tre ganger pr. år, nemlig mars, mai (flom) og september, bestemmes kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, alkalitet, jern, mangan og silisium på alle hovedstasjoner.

I undersøkelsens første år bør det samles inn prøver for bestemmelse av kobber og sink, særlig i den øvre delen av vassdraget. Dette er nødvendig for å avklare i hvilken grad gruvevirksomheten som foregår i Glåmavassdragets øvre del, påvirker vannkvaliteten.

#### 3.3.4.2 Bistasjoner

På alle bistasjoner samles det inn månedlige prøver for bestemmelse av temperatur (måles i felt), pH, konduktivitet, farge, turbiditet, permanganattall, total fosfor og total nitrogen.

På bistasjonene Re2 og Re4, hvor det er viktig å bestemme næringssalttransporten (næringsstoffet utsjett for Storsjøen), må det samles inn prøver etter samme rutine som for hovedstasjonene.

#### 3.3.4.3 Innsjøer

I hver av de aktuelle innsjøer opprettes en eller flere stasjoner hvor fra det seks ganger i løpet av sommersesongen (produksjonsperioden) samles inn en blandprøve fra 0 til 10 meter. Det samles inn månedlige prøver - med første prøvetaking like før eller like etter isløsning. Disse prøver analyseres på følgende komponenter:

pH, konduktivitet, farge, permanganattall, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen og nitrat.

Under feltarbeidet måles temperatur, lyssvekning, siktedyp og oksygen.

Dette undersøkelsesopplegget som kommer til å utprøves det første undersøkelsesåret, er ment å danne grunnlag for en enklere rutinemessig oppfølgingsundersøkelse (overvåking).

Når resultatene fra det første undersøkelsesåret er bearbeidet, vil det trolig vise seg nødvendig å undersøke noen av de foreslåtte innsjøene mer intenst.

### 3.3.5 Biologiske undersøkelser

#### 3.3.5.1 Elver

Nedbørfeltets karakter (geologi, kvartærgeologi, vegetasjon o.l. menneskelige virksomheter i nedbørfeltet, nedbør-kjemiske forhold o.l.) preger de biologiske forhold i vassdraget. En liten eller moderat forurensningspåvirkning gir seg utslag i økt vekst av høyere akvatisk vegetasjon og forskjellige arter av fastsittende alger. Disse vekster behøver nødvendigvis ikke bare vokse i forurenset vann, men god tilgang på næringsemner medfører økt vekst. Forurensningstilførsler pleier imidlertid ofte å medføre at enkelte arter forekommer i dominans, slik at den opprinnelige naturlige florasammensetning blir totalt endret. En slik utvikling vil igjen innvirke på bunndyrenes mengde og artssammensetning. Endelig vil fiskeforholdene (både gyte- og oppvekstvilkår såvel som fiskefaunens sammensetning) bli preget av den utvikling som finner sted i vassdraget. Undersøkelsen bør ta sikte på å dokumentere sammenhengen mellom belastning og virkning på de enkelte ledd i næringskjeden. Ved sterkere forurensningsbelastning kan heterotrof vekst (sopp og bakterier) komme til utvikling. Dette er spesielt tilfelle i sterkt forurensete bekker ved kloakkutslipp o.l.).

På hovedstasjonene må det samles inn kvalitative og kvantitative prøver av høyere vegetasjon, fastsittende alger og bunndyr. På bistasjonene foretas en enklere undersøkelse av de biologiske forholdene, fremfor alt begroing.

Fastsittende alger og bunndyr undersøkes to ganger og høyere vegetasjon en gang i løpet av året.

##### 3.3.5.1.1 Bakteriologiske undersøkelser

Bakteriologiske analyser (koliforme bakterier og kimtall) gir opplysninger om i hvilken grad vannet er forurenset med kloakkvann og naturgjødselstoffer. Slike opplysninger er av vesentlig betydning ved vurdering av vannets kvalitet i hygienisk sammenheng (drikkevann for mennesker og dyr, vannets (vassdragets) kvalitet i rekreasjonssammenheng o.l.

Arbeidet på dette feltet må koordineres med helsemyndighetenes undersøkelsesopplegg, og det forutsettes nært samarbeid med byveterinæren i Hamar.

Det foreslås at det samles inn bakteriologiske prøver på hovedstasjonene en gang hver måned (samtidig med kjemiske prøver). Fra bistasjonene bør det samles inn prøver seks ganger i løpet av året.

#### 3.3.5.2 Innsjøer

I henhold til målsettingen for undersøkelsen skal sammenhengen mellom påvirkning og biologisk respons i innsjøer dokumenteres. Dette nødvendiggjør en relativt hyppig innsamling av kvalitative såvel som kvantitative plante- og dyreplanktonprøver.

Fra en blandprøve fra 0 til 10 meter (jevnfør 3.3.4.3) tas kvantitativ og kvalitativ planteplankton, klorofyll, tørrstoff og gløderest.

Kvantitativ og kvalitativ dyreplankton analyseres på en blandprøve samlet inn som 5 enkeltprøver fra 0 til 50 meter.

Etter første undersøkelsesår kan det bli nødvendig med mer omfattende undersøkelser f.eks. av bunnfauna, høyere strandvegetasjon o.l. Videre er det av interesse å måle den organiske produksjon pr. tidsenhet (primærproduksjon).

### 4. RAPPORTERING

Om høsten/vinteren, når den viktigste feltsesongen er over og materialet bearbeidet, blir det utarbeidet rapporter om undersøkelses- og observasjonsresultatene i det foregående år. På bakgrunn av disse fagrapporter utarbeides en årsrapport med praktiske konklusjoner. Dette materialet legges til grunn for neste års undersøkelseopplegg, og praktisk arbeidsprogram utarbeides.

### 5. KOSTNADOVERSLAG

Ved gjennomføring av undersøkelser vil det være fordelaktig og til dels nødvendig med lokal assistanse til innsamling av prøver o.l.

#### 5.1 Innsamling av generelle registreringsdata

Det vil som nevnt bli nødvendig å samle inn og systematisere data om arealfordeling, aktiviteter i nedbørfeltet og utslipp i vassdraget. Selv

om mesteparten av dette arbeidet vil kunne gjøres lokalt, vil det være nødvendig å bearbeide og systematisere materialet, slik at det lett kan anvendes ved vurdering, konsentrasjonsberegninger o.l. Omkostningene ved dette arbeidet er avhengig av hvor lett tilgjengelig materialet er og hvor omfattende den lokale assistanse vil bli. Vi antar at NIVAs andel i dette arbeidet vil beløpe seg til ca. kr. 20.000,-

## 5.2 Omkostninger for undersøkelser i innsjøene

Flyutgifter under feltarbeide <sup>x)</sup>:

3 timer á kr. 2.000,- i 2 dager - 6 ganger	ca. kr. 73.000,-
Feltarbeid: 2 mann	ca. " 40.000,-

Analyseutgifter:

14 planteplanktonpr. á kr. 300,- x 6 = kr. 25.200,-	
14 klorofyllprøver á kr. 50,- x 6 = kr. 4.200,-	
14 dyreplanktonpr. á kr. 200,- x 6 = kr. 16.800,-	
14 tørrstoffprøver á kr. 100,- x 6 = kr. 8.400,-	
kjemiske analyser	= kr. 11.800,-
	ca. kr. 66.400,-

Bearbeiselse av materiale og utarbeiding av rapport	ca. kr. 100.000,-
---	-------------------

Møter o.l.	ca. kr. 5.600,-
------------	-----------------

	ca. kr. 285.000,-
--	-------------------

=====

x) Det vil være hensiktsmessig å bruke fly ved innsamling av prøver fra innsjøene.

## 5.3 Omkostninger for undersøkelser i elver

### 5.3.1 Fysisk-kjemiske undersøkelser

Innsamling av prøver må organiseres lokalt og sendes til NIVAs laboratorium. Igangsetting og organisering av prøvetaking vil beløpe seg til ca. kr. 5.000,-

	ca. kr. 5.000,-
--	-----------------

Feltarbeidet:

Reise, diet og arbeidspenger	" " 15.000,-
------------------------------	--------------

Kjemiske analyse av gifter: kr. 74.000,-	" " 74.000,-
--	--------------

transport	ca. kr. 94.000,-
-----------	------------------

transport	ca. kr. 94.000,-
<u>5.3.2 Biologiske undersøkelser</u>	
Befaringer (spes. for biologi), reise, diett	ca. kr. 45.000,-
Begroingsorganismer (19 stasjoner)	" " 19.000,-
Høyere vegetasjon (10 stasjoner)	" " 25.000,-
Dyreorganismer (10 stasjoner)	" " 40.000,-
<u>5.3.3 Bakteriologiske undersøkelser</u>	
Bakteriologiske analyseutgifter 7 stasjoner á 12 ganger, 12 stasjoner á 6 ganger - á kr. 110,-	ca. kr. 17.000,-
<u>5.3.4 Rapportbearbeiding, møter etc. for</u>	
for undersøkelse i elvene	ca. kr. 100.000,-
Sum	ca. kr. 340.000,- =====

Totalbudsjett

Innsamling av generelle registreringsdata	ca. kr. 20.000,-
Undersøkelser i innsjøer	" " 285.000,-
Undersøkelser i elver	" " 340.000,-
Total sum	ca. kr. 645.000,- =====

## 6. UNDERSØKELSER AV GLÅMA I AKERSHUS OG ØSTFOLD

For å kunne gjøre en totalvurdering av Glåmavassdraget vil det være naturlig å undersøke forholdene i Akershus og Østfold. Nedenfor skisseres et kostnadsoverslag for en eventuell undersøkelse. Vårt undersøkelsesopplegg og vårt valg av parametre etc. er begrunnet i de tidligere avsnittene (2 og 3). Såkalte sestonundersøkelser har i betydelig grad vært benyttet ved NIVA ved undersøkelse av partikulær materialtransport i vassdragssystemer. Metoden går ut på daglig innsamling av prøver som membranfiltreres på stedet - filtrene blir sendt samlet til et sentralt laboratorium (f.eks. NIVA) hvor den videre bearbeiding foregår. Resultatene gir først og fremst opplysninger om den partikulære (organisk - uorganisk) stofftransport i vassdraget. Ved mikroskopering og spesielle kjemiske analyser er det mulig å differensiere mellom organismer og kjemiske stoffer som er samlet opp på filtrene.

### 6.1 Hovedstasjoner

Vo : Vormå v/ Svanevoss (Akershus)  
G10 : Glåma v/ Rånåsfoss (Akershus)  
G11 : Glåma v/ Solbergfoss (Østfold)  
G12 : Glåma v/ Sarpfossen (Østfold)

### 6.2 Innsjøstasjoner

Hu : Hurdalssjøen (samarbeid med ANØ)  
Øy : Øyeren (påvirket av forurensninger)

### 6.3 Sestonstasjoner

Minesund (Akershus)  
Funnefoss (Akershus)  
Fetsund (Akershus)  
Solbergfoss (Østfold)  
Sarpsborg (Østfold)

7. KOSTNADSOVERSLAG FOR UNDERSØKELSER AV GLÅMA I AKERSHUS

7.1 Omkostninger for undersøkelser som i Hedmark

I Øyeren og Hurdalsjøen vil utgiftene bli ca. kr. 45.000,-

7.2 Omkostninger ved undersøkelser i elvene

For tilsvarende undersøkelser som i Hedmark vil utgiftene bli ca. kr. 58.000,-

7.3 Omkostninger for sestonstasjoner

3 sestonstasjoner á kr. 7.000,- ca. kr. 21.000,-

7.3.1 Utarbeidelse av rapport m.m.

ca. kr. 26.000,-

---

ca. kr. 150.000,-

---

7.4 Eksperimentelle biologiske anlegg

For å kunne gi en tilfredsstillende beskrivelse av forurensningssituasjonen i Glåma er det nødvendig å karakterisere den biologiske tilstanden i vassdraget. Biologiske undersøkelser i Glåma kompliseres av stor vannføring, dybde og lengde. I tillegg til kjemiske faktorer vil biologiske observasjoner være influert av fysiske og fysikalske faktorer, som vannføring, strømhastighet, turbulens, vanndybde, lysklima, temperatur, partikkeltransport, elvebunnens beskaffenhet etc. Med de begrensede ressurser som i praksis kan settes inn i biologiske undersøkelser, kan det være grunn til å supplere med eksperimentelle biologiske metoder hvor man kan kontrollere enkelte av de fysiske og fysikalske faktorene.

Erfaringer med selvetablerende begroingsamfunn i renneoppstillinger har vist at forholdsvis små endringer i vannkvaliteten reflekteres i organismesamfunnets mengde og sammensetning. Det er derfor grunn til å tro at metoden kan gi en god karakterisering av biologisk vannkvalitet. Spesielt som et hjelpemiddel til overvåking av vassdrag, kan slike forenklete biologiske observasjonsmetoder vise seg å bli hensiktsmessige.



Det vil være naturlig å starte etableringen av elvestasjonene rundt samløpet Vorma-Glåma. Stasjoner ved henholdsvis Svane foss og Funne foss vil dekke tilstanden i vassdraget før samløpet. En stasjon ved Rånåsfoss vil gi informasjon om Vormas innflytelse på Glåma. Ut fra erfaringene med de tre nevnte stasjonene kan det så etableres stasjoner for å følge vassdragets utvikling i Østfold. Man kan da tenke seg stasjoner ved Kykkelsrudfoss (eventuelt Solbergfoss), samt en stasjon i nærheten av Glåmas utløp.

Stasjonenes hovedoppstilling vil bli en renneoppstilling for observasjoner av begroingsorganismer under kontrollerte fysiske betingelser. Oppstillingen tenkes plassert i et drivhus (15 m x 4,5 m i grunnflate og 2,5 m høyt). Drivhuset vil foruten renner, også gi plass for andre typer forsøk i overvåkingssammenheng.

Vanntilførselen må baseres på pumping fra elven.

Perioden frem til sommeren 1977 vil sannsynligvis gå med til oppbygging av stasjonene (3 stk.). Sensommeren og høsten brukes til utprøving av anleggene og arbeidsrutiner. Forsøksperioden vil gi holdepunkter for hvor raskt begroingen etableres i systemene, og hvor ofte man må foreta observasjoner i anleggene. I denne perioden må man derfor ha en intensiv oppfølging av anleggene. Man må regne med at 2 kvalifiserte personer må bruke mesteparten av sin tid til dette fra ca. medio august til slutten av oktober.

#### 7.4.1 Konstnader for oppbygging av stasjonene

Pr. stasjon:

Materialkostnader:

Pumper, overløpskar	ca. kr.	10.000,-
Veksthus	" "	10.000,-
Diverse	" "	5.000,-
Sum materialkostnader	ca. kr.	25.000,-

Arbeidsomkostningene for oppsetting av stasjonene er svært usikre. Ved Funnefoss og Rånåsfoss vil man kunne regne med en betydelig assistanse fra Akershus Elektrisitetsverk, som også vil være hjelpelig med fremføring av elektrisitet, vann etc. Selv med omfattende hjelp fra E-verkets side, må man anslagsvis regne med kr. 15.000,- for egen arbeidsinnsats. Minimum kostpris pr. stasjon vil derfor anslagsvis komme på kr. 40.000,-.

For 3 stasjoner kr. 120.000,-

ca. kr. 120.000,-

Kostnader for undersøkelsene

-	Prosjektledelse, metodeutvikling, rapportering	ca. kr. 100.000,-
-	Teknisk assistanse	" " 48.000,-
-	Observasjoner, mikroskopering av begroing samt bearbeidelse og rapportering	" " 80.000,-
-	Foto	" " 8.000,-
-	Biologiske analyser (ATP, klorofyll, m.m.)	" " 5.670,-
-	Transportkostnader, reiser	" " 7.500,-
	Totale kostnader	<u>ca. kr. 369.170,-</u> =====

Totalkostnadene i 1977 vil dermed beløpe seg til ca. kr. 370.000,- hvorav kr. 120.000,- vil være investeringskostnader.

Hvor stor innsats som må til på lengre sikt, vil man få oversikt over når stasjonene har vært i drift et års tid. For de tre nevnte stasjonene vil man antydningvis behøve ca. kr. 2-300.000,- pr. år.

Erfaringene etter det første undersøkelsesåret vil bli benyttet for å vurdere behovet av flere stasjoner, f.eks. Solbergfoss i Østfold.

7.5 Totalbudsjett, Akershus

Undersøkelser i innsjøer	ca. kr.	45.000,-
Undersøkelser i elver	" "	58.000,-
Sestonstasjoner	" "	21.000,-
Utarbeidelse av rapport m.m.	" "	26.000,-
Rennestasjoner	" "	370.000,-
		<hr/>
	ca. kr.	520.000,-
		=====

8. KOSTNADSOVERSLAG FOR UNDERSØKELSER AV GLÅMA I ØSTFOLD

8.1 Omkostninger for undersøkelser i elvene

For tilsvarende undersøkelser som i Hedmark vil utgiftene blir ca. kr. 58.000,-

8.2 Sestonstasjoner

2 sestonstasjoner á kr. 7.000,- ca. kr. 14.000,-

8.3 Utarbeidelse av rapport m.m. " " 8.000,-

---

ca. kr. 80.000  
=====

Fig.1 Prövetakingsstasjoner i Glåmavassdraget

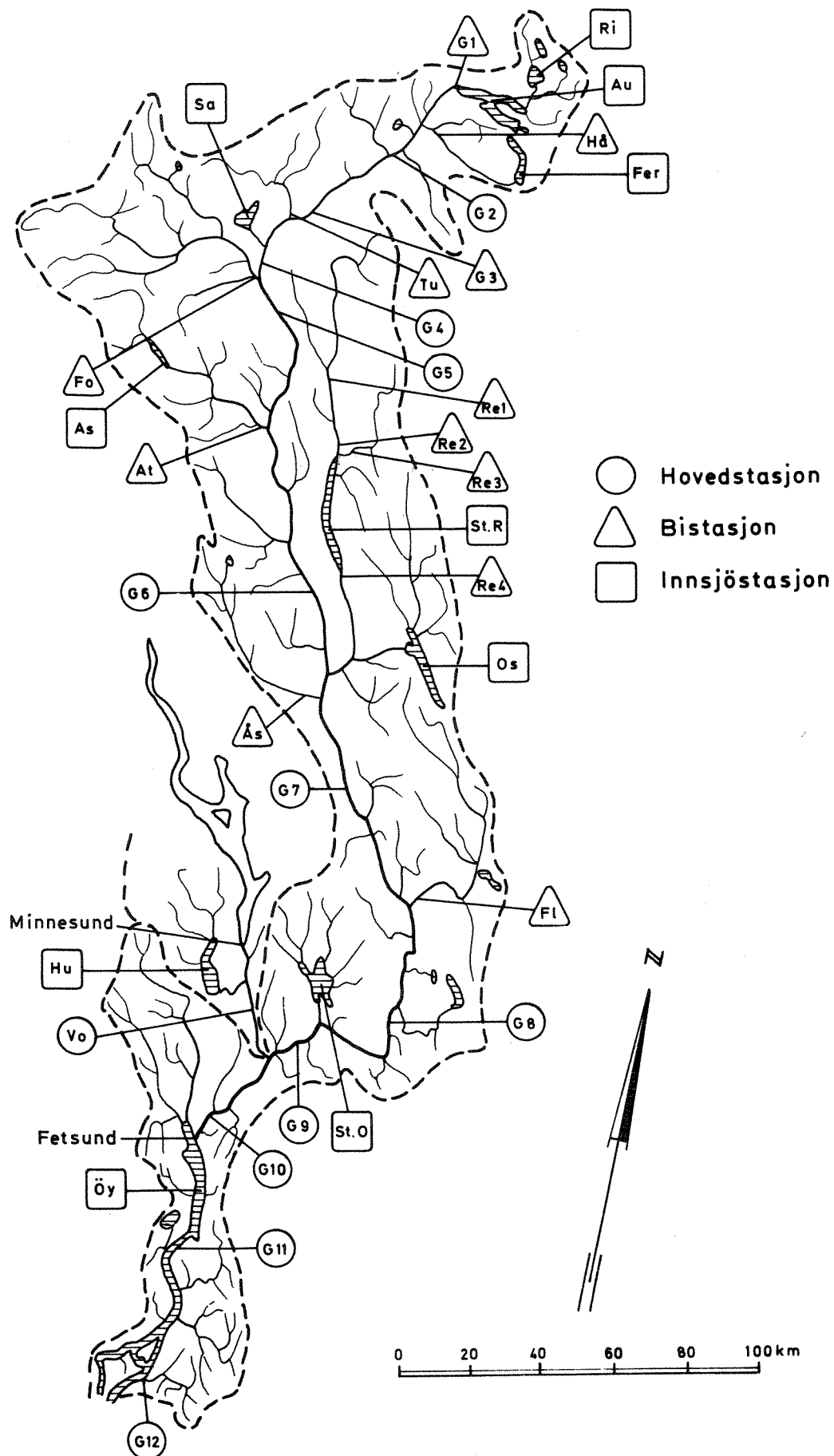


Fig. 2 Glåmavassdraget  
Hydrogram for 1973

