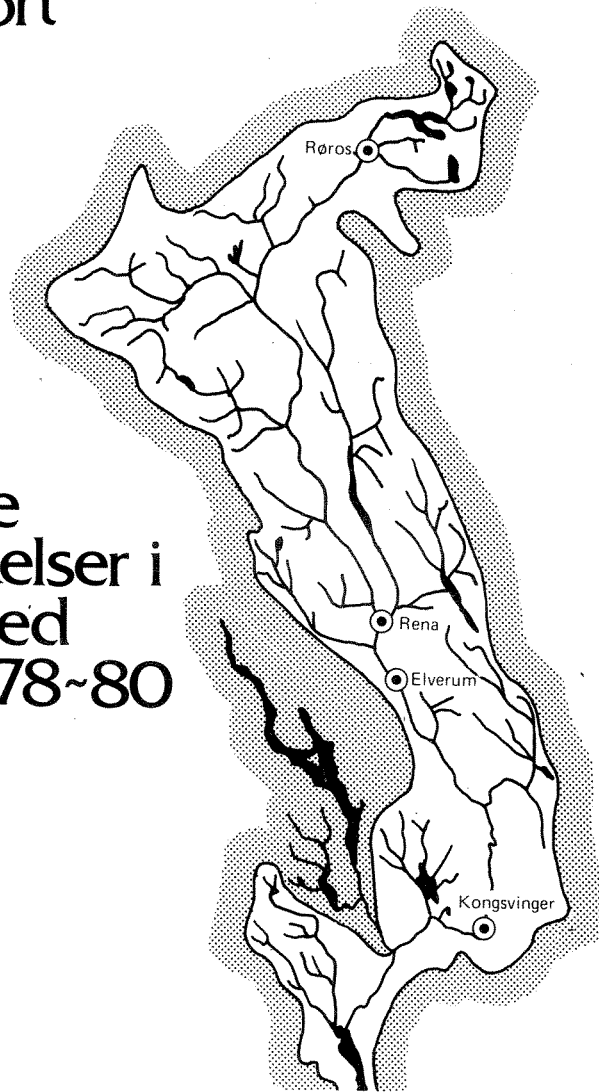


O~78045

Glåma i Hedmark

Delrapport

Biologiske
undersøkelser i
Glåma med
bielver 1978~80



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: 78045
Undernummer: Vi
Løpenummer: 1441
Begrenset distribusjon: Fri

Rapportens tittel: GLÅMA I HEDMARK Delrapport Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80	Dato: 15.12.82
	Prosjektnummer: 78045
Forfatter(e): Bjørn Rørslett Eli-Anne Lindstrøm Tor Traaen Karl Jan Aanes	Faggruppe: Hydroøkologisk div.
	Geografisk område: Hedmark
	Antall sider (inkl. bilag): 121

Oppdragsgiver: Glommens og Laagens Brukseierforening, Hedmark fylke, NVE og SFT	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

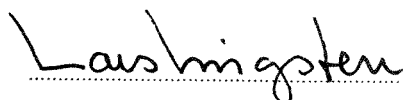
Ekstrakt: NIVA har 1978-80 foretatt fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser av Glåma med bielver. Den foreliggende rapport beskriver de biologiske forhold i vassdraget. Den inneholder bl.a. en stasjonsbeskrivelse der de generelle forholdene for hver stasjon er oppsummert. I de påfølgende avsnitt med begroingsalger, høyere vegetasjon, bunndyr og biologisk karakterisering av seston (klorofyll, ATP og bakterier) er helhetsvurderingen av vassdraget satt i fokus.

4 emneord, norske:
1. Glåma-vassdraget, Delrapport
2. Begroing
3. Høyere vegetasjon
4. Klorofyll, bakterier
Bunnfauna

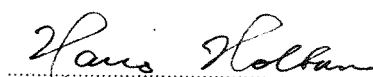
4 emneord, engelske:
1. The Glåma Watercourse
2. Periphyton
3. Macrophytes
4. Chlorophyll, bacteria
Macro-evertebrates

Biologiske undersøkelser 1978-80

Prosjektleder:

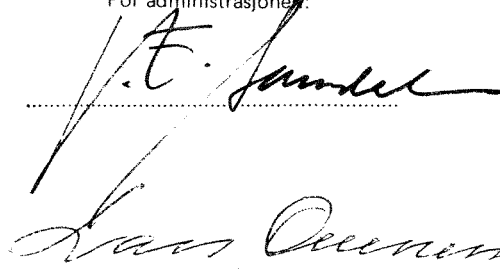


Divisjonssjef:



ISBN 82-577-0567-5

For administrasjonen:



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

0-78045

GLAMA I HEDMARK

Delrapport

Biologiske undersøkelser i Glåma
med bielver 1978-80

15. desember 1982

Saksbehandler: Lars Lingsten

Medarbeidere : Bjørn Rørslett
Eli-Anne Lindstrøm
Marit Mjelde
Tor Traaen
Karl J. Aanes

For administrasjonen:

J.E. Samdal
Lars N. Overrein

INNHALDSFORTEGNELSE

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	2
2. STASJONSBEKRIVELSE OG VANNKVALITET	4
2.1. Innledning - stasjonsnett og elveavsnitt	4
2.2. Område A : Glåma ovafor Røros	8
2.3. Område B : Røros-regionen	8
2.4. Område C : Tynset-regionen	9
2.5. Område D : Høyegga - Rena	12
2.6. Område E : Rena-vassdraget	13
2.7. Område F : Glåma , Rena - Flisa	16
2.8. Område G : Kongsvinger-regionen	18
2.9. Område H : Romerike-regionen	18
3. BEGROING - ALGER	20
3.1. Generelt	20
3.2. Metoder og materiale	21
3.3. Resultater	22
3.3.1. Årstidsvariasjoner	22
3.3.2. Produksjonsforhold	23
3.3.3. Generelle trekk ved begroingen i Glåma-vassdraget	27
3.3.4. Begroingsalger av spesiell interesse	31
3.3.5. Klyngeanalyse av begroingssamfunnet	37
3.4. Konklusjoner	38
4. HØYERE VEGETASJON	40
4.1. Innledning	40
4.1.1. Hva omfatter høyere vegetasjon	40
4.1.2. Funksjonelle grupper	40
4.2. Materiale og metoder	41

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
4.3. Resultater	42
4.3.1. Artsrikdom	42
4.3.2. Vegetasjonstrekk i Glåma-vassdraget	43
4.3.3. Plantegeografiske grupper	51
4.3.4. Spesielle arter	53
4.3.5. Samspill miljøfaktorer og vegetasjon	53
4.4. Sammenfatning	58
5. BUNNDYR	59
5.1. Innledning	59
5.2. Materiale og metoder	59
5.3. Resultater	60
5.3.1. Relativ bunndyrtetthet	61
5.3.2. Bunndyrmaterialets diversitet	67
5.3.3. Sammenfattende diskusjon	67
6. BIOLOGISK KARAKTERISERING AV SESTON	69
6.1. Generelt	69
6.2. Metoder	69
6.3. Resultater	70
6.4. Sammenfatning	78
7. SAMMENFATNING OG KONKLUSJONER	80
8. LITTERATUR	84
ARTSOVERSIKT	85

1. INNLEDNING

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

NIVA presenterte et programforslag 17.mars 1977, og undersøkelsene begynte i april 1978. Det ble i programmet lagt opp til at undersøkelsene skulle strekke seg over de tre årene 1978-1980.

Undersøkelsen er finansiert av Glommen og Laagens Brukseierforening, Statens forurensningstilsyn, Vassdragsdirektoratet og Hedmark fylkeskommune etter en avtalt fordelingsnøkkel. En representant fra hver av oppdragsgiverne samt overingeniør T.Nordhagen (sekretær) inngikk i en styringsgruppe for undersøkelsen.

Målsetting

Undersøkelsens primære mål var å skaffe til veie grunnlagsmateriale for bedømmelse av :

- Glåmavassdragets generelle forurensningstilstand.
- eksisterende og eventuelle framtidige reguleringsinngreps betydning for tilstanden i vassdraget og øvrige bruksinteresser som knytter seg til vassdraget.
- en utviklingsprognose for vassdragstilstand, vannkvalitet og endringer i den biologiske status som vassdraget viser.
- vassdragets minstevannføring sett i forurensningssammenheng.
- nødvendige rensetekniske og andre forurensningsbegrensende tiltak.

Om de foreliggende rapportene

Det foreligger per desember 1982 en hovedrapport og fem delrapporter. Hovedrapporten sammenfatter de viktigste resultatene og konklusjonene fra undersøkelsene i Glåma i Hedmark for tidsrommet 1978-1980.

I delrapport om forurensningstilførsler har man kartlagt de viktigste forurensningskilder. Det er også gjort en teoretisk beregning av tilførslene av lett nedbrytbart organisk stoff til vassdraget, samt næringsstoffene nitrogen og fosfor fra disse kildene. En teoretisk beregning av de ulike forurensningskilders relative betydning er presentert i denne delrapport.

I delrapporten om innsjøer beskrives de undersøkte innsjøene med hensyn på fysisk/kjemiske og biologiske forhold. Nærings salt-tilførsler til innsjøene samt modellbetraktninger er presentert i rapporten. Virkninger av den eventuelle reguleringen av Øvre Glåma på de aktuelle innsjøene er også diskutert.

I delrapporten om dyreplankton beskrives artsammensetningen av dyreplankton gjennom året og man vurderer den i relasjon til innsjøens generelle næringsstatus/forurensningstilstand og i forhold til plankton-spisende fiskearter.

Vannkjemiske data fra Glåma med bielver samt vannkjemi og plantplankton fra ni innsjøer i Glåma-vassdraget er presentert i en egen datarapport.

Om denne rapporten

De biologiske forhold i Glåma med bielver er beskrevet i den foreliggende rapporten. Den inneholder bl.a en stasjonbeskrivelse der de generelle forholdene for hver stasjon er oppsummert. I de påfølgende avsnittene med begroingsalger, høyere vegetasjon, bunndyr og biologisk karakterisering av seston (klorofyll, ATP og bakterier) er helhetsvurderingen av vassdraget satt i fokus.

Begroing er undersøkt og stilt sammen av cand.mag. Eli-Anne Lindstrøm. Bunndyr-undersøkelsen er gjennomført av cand.real. Karl J. Aanes. Arbeidet med biologisk karakterisering av seston er utført av siv.ing. Tor S. Traaen, som også har stilt sammen og beskrevet resultatene. Høyere vegetasjon er bearbeidet av cand.mag. Bjørn Rørslett som også har redigert de enkelte kapitlene i denne rapporten. Saksbehandler for undersøkelsen ved NIVA har vært fil.kand. Lars Lingsten.

2. STASJONSBEKRIVELSE OG VANNKVALITET

2.1. Innledning - stasjonsnett og elveavsnitt

Glåma-vassdraget ble ved undersøkelsene 1978-80 delt opp i flere elveavsnitt A-H, basert på eksisterende kunnskap om geologi, hydrologi og forurensningsbelastning. Med denne inndelingen kunne stasjonene plasseres innenfor hvert avsnitt slik at man fikk en representativ dekning av vassdragets samlede variasjonsbredde.

Elveavsnittene er

- A) Glåma oppstrøms Røros. Referanseavsnitt for resten av vassdraget.
(1 stasjon).
- B) Røros-området. Sideelver av betydning er Orva (belastning fra tidligere gruvevirksomhet) og Håelva, som mottar avløpsvann fra Røros by og sigevann fra tidligere gruvevirksomhet.
(2 stasjoner hovedvassdrag, 3 stasjoner sidevassdrag).
- C) Tynset-området. Sidevassdrag er Tunna og Folla, som drenerer kambrosilurområder. Folla mottar også avløpsvann fra Folldal og Hjerkin gruver.
(3 stasjoner hovedvassdrag, 2 stasjoner sidevassdrag).
- D) Høyegga-Rena. Dette elveavsnittet preges av regulering, ved overføring av Glåma-vann til Rendalen. Sidevassdraget Atna drenerer karrige fjellområder, og setter betydelig preg på restvassdraget etter Høyegga-overføringen.
(2 stasjoner hovedvassdrag, 1 stasjon sidevassdrag).
- E) Rena-vassdraget. En stasjon er plassert ovafor overføringspunktet for Glåma-vann, resten nedenfor. Sidevassdrag Mistra.
(6 stasjoner i Rena, 1 stasjon i Mistra).
- F) Glåma etter samløp med Rena, ned til samløp med Flisa. Sideelver av betydning er Åsta og Flisa; begge drenerer skog- og myrområder og tilfører hovedvassdraget humusforbindelser. Glåma kommer i dette avsnittet ned på marine løsavsetninger.
(2 stasjoner hovedvassdrag, 2 stasjoner i bielvene).
- G) Glåma, Kongsvingerområdet.
(2 stasjoner, oppstrøms/nedstrøms Kongsvinger).
- H) Glåma før innløp i Øyeren. Vesentlig sidevassdrag er Vorma.
(1 stasjon nedstrøms samløp m. Vorma, 1 stasjon i Vorma).

Stasjonsnettet er vist på fig. 2.1 og den geografiske plassering er gitt i tab. 2.2. Vannkjemiske data er diskutert i den tidligere hovedrapporten (NIVA 1981), og enkeltresultater er presentert i en data-rapport (NIVA 1982). I tab. 2.1 er karakteristiske verdier for endel vannkjemiske parametre satt opp, basert på veide medianverdier for 1978-80 over alle prøver og stasjoner innen hvert elveavsnitt.

Tab. 2.1. Glåma-vassdraget. Veide medianverdier 1978-80 for en del vannkjemiske parametre, ordnet avsnittsvis.

Elve- avsnitt	Parameter							
	pH	Kondukt- ivitet µS/cm	Alkali- tet mekv./l	Tot.P µg/l	PO4-P µg/l	Tot.N µg/l	NO3-N µg/l	Ca mg/l
A	7.24	31.4	0.28	5.1	1.0	172	30	4.74
Orva	4.88	77.0	0.01	2.5	1.0	150	20	8.06
Håelva	6.97	37.3	0.27	9.0	3.0	270	47	5.48
B	7.17	40.9	0.34	6.8	3.1	209	57	6.30
Tunna	7.37	64.0	0.55	4.6	1.6	228	59	9.32
C	7.27	51.3	0.43	8.3	2.7	219	64	7.89
Folla	7.46	81.3	0.57	5.5	2.0	202	66	12.53
Atna	6.89	17.8	0.13	3.1	1.0	169	60	2.25
D	7.02	35.1	0.27	4.6	1.3	221	86	4.85
E	7.12	40.4	0.31	6.6	2.0	225	82	6.05
Mistra	6.80	13.3	0.10	7.5	2.5	177	31	1.38
F	7.08	35.4	0.26	8.0	1.3	239	92	5.00
Åsta	7.04	23.4	0.23	7.5	2.0	232	61	3.69
Flisa	6.51	24.5	0.10	10.2	2.1	379	61	2.22
G	6.92	33.5	0.24	7.8	2.5	286	86	4.70
Vorma	7.03	36.8	0.20	8.1	3.6	480	369	4.97
H	7.00	35.8	0.21	9.5	4.0	427	253	4.95

Ved resipientundersøkelser kan en generell bedømmelse av den hygieniske vannkvaliteten baseres på totalantall koliforme bakterier pr. 100ml. Vurderingskriterierene i bruk ved NIVA, i samråd med Statens Institutt for Folkehelse (SIFF), er gitt nedenfor (nb: Ikke sammenfallende med de bestemte krav til drikkevann etc. som er foreslått av helsemyndighetene, kfr. SIFF 1976) :

lite forurenset	:	< 20	koliforme pr. 100 ml.
moderat forurenset	:	20 - 100	" " "
betydelig forurenset	:	100 - 500	" " "
sterkt forurenset	:	> 500	" " "

De bakteriologiske analyseresultatene er gitt tidligere (NIVA 1981), så denne rapporten vil bare anvende vannkvalitetstermene ovenfor generelt for de enkelte stasjonene.

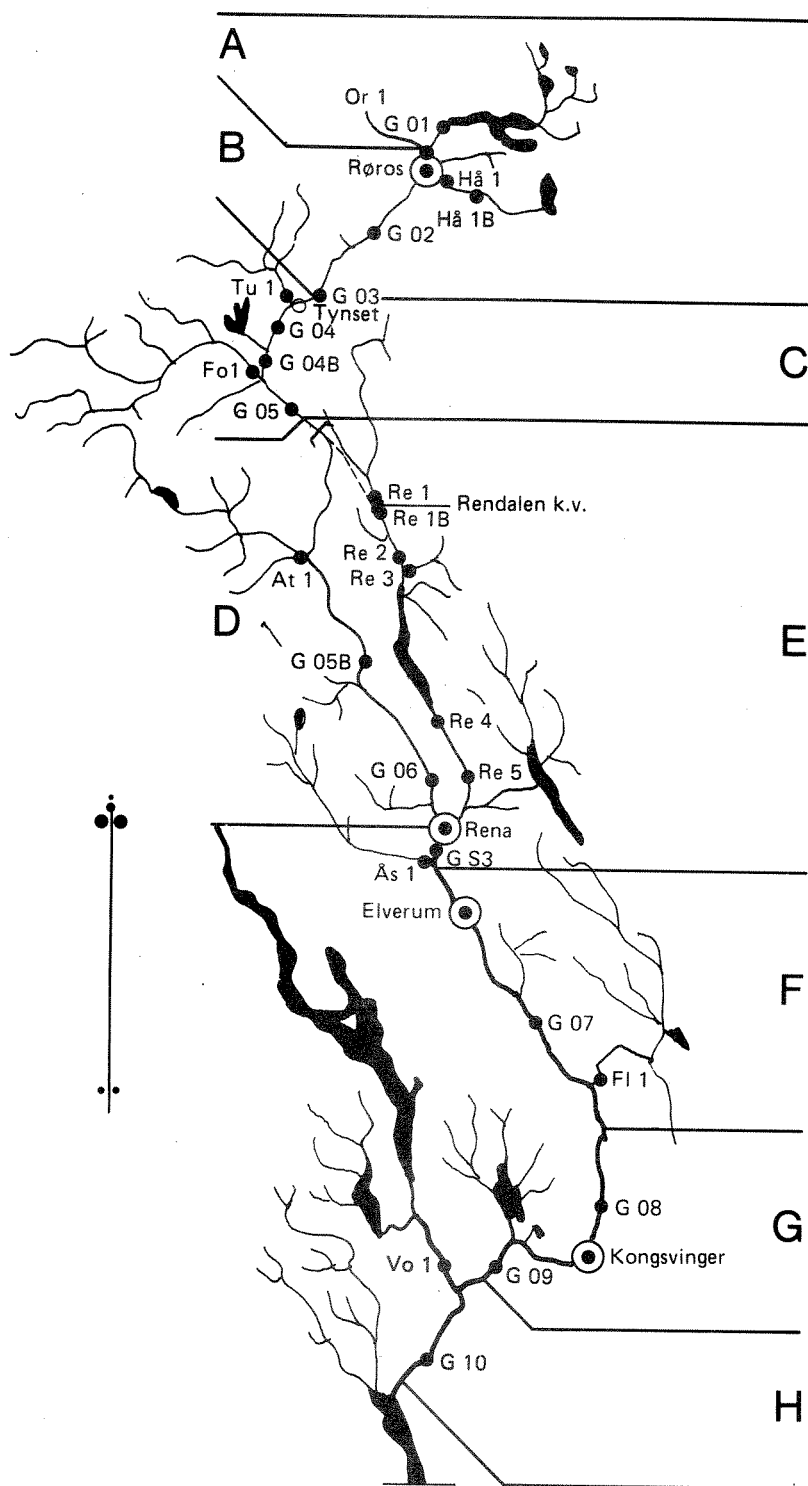


Fig. 2.1. Stasjonsplasing og elveavsnitt i Glåma-vassdraget, brukt ved undersøkelsene 1978-80.

Tab. 2.2. Stasjonsplasering i Glåma-vassdraget.

St.kode	Stasjonsnavn	UTM-koordinater
G 01	Glåma, ved Glåmos	32V PQ 245 515
Or 1	Orva (fra 1979)	" PQ 216 471
Hå 1	Håelva, nedstrøms Røros	" PQ 211 400
Hå 1B	Håelva, oppstrøms Røros (fra 1979)	" PQ 242 383
G 02	Glåma, Røstefossen	" PQ 166 328
G 03	Glåma, Telneset	" NQ 978 136
G 03 TY	Glåma, Tynset sentrum	" NQ 920 069
Tu 1	Tunna, før utløp i Glåma	" NQ 902 078
G 04	Glåma, Auma	" NP 861 999
G 04B	Glåma, etter utløp Savalen kraftverk	" NP 838 927
Fo 1	Folla	" NP 783 950
G 05	Glåma, Bellingmo (ovaf. Høyegga)	" NP 935 787
At 1	Atna	" NP 923 473
G 05B	Glåma, Storstu	" PP 084 247
G 06	Glåma, Steinvik bru	" PN 246 941
Re 1	Rena, ovafor kraftstasjon	" PP 120 557
Re 1B	Rena, nedafor kraftstasjon	" PP 128 548
Re 2	Rena, Åkrestrømmen	" PP 163 427
Re 3	Mistra, før samløp med Rena	" PP 164 425
Re 4	Rena, utløp Storsjøen i Rendal	" PP 283 039
Re 5	Rena, Rødsbrua	" PN 341 923
GS 2	Rena, nedafor Løpet kraftverk	" PN 322 837
GS 3	Glåma, Åsta bru	" PN 278 741
Ås 1	Åsta, før samløp med Glåma	" PN 266 738
G 07	Glåma, Braskereidfoss	" PN 517 343
Fl 1	Flisa, før samløp med Glåma	33V UH 379 236
G 08	Glåma, Gjølstadfoss	" UG 354 861
G 09	Glåma, Funnefoss	32V PM 405 730
Vo 1	Vorma, Svanfoss	" PM 307 777
G 10	Glåma, Rånåsfoss	" PM 297 574

2.2. Område A : Glåma ovafor Røros

Stasjon G 01: Glåma ved Glåmos

Denne stasjonen er en referanse for Glåma i upåvirket tilstand. Stasjonen ligger ved et strykparti i elva etter utløpet fra Aursunden. Bunnen består av til dels grov stein.

Det var stor forekomst av amfibiske og vannboende moser på steinene i strykpartiene, både levermoser (Scapania) og bladmoser (Racomitrium, Fontinalis). Algevegetasjonen var usedvanlig artsrik og velutviklet. Karakteristiske alger på denne stasjonen var grønnalgene Mougeotia e., Zygnema b. og kiselalgene Didymosphenia geminata og Gomphonema olivaceoides.

Høyere vegetasjon var best utviklet i bakevjer, hvor frodige isoetide-samfunn med bl.a. Isoetes echinospora og Subularia aquatica. Undervannsvegetasjon besto mest av artene Myriophyllum alterniflorum og Ranunculus peltatus.

Bunnfaunaen var rik og variert, med en sammensetning typisk for en upåvirket lokalitet.

Stasjonen er nær en "natur"tilstand kvalitetsmessig, bedømt under ett fra alle biologiske parametre. Analyser på totalantall koliforme bakterier viste samme tendens.

2.3. Område B : Røros-regionen

Stasjon Hå 1 : Håelva nedstrøms Røros

Håelva renner relativt stilleflytende her og har slake, myraktige strender. Bunnen besto av finmateriale, noe innblandet med stein.

Lokaliteten er preget av heterotrof begroing som indikerer stor belastning med avløpsvann. Stor mengdemessig betydning hadde bakterien Sphaerotilus natans, som danner såkalte "lammehaler". Sommerstid utvikles tykke matter av grønnalger i elveleiet.

Den høyere vegetasjonen på denne stasjonen var uvanlig frodig utviklet, men hadde forøvrig en artssammensetning som ikke adskilte seg vesentlig fra mindre påvirkede lokaliteter. Undervannsvegetasjonen besto av flere Potamogeton-arter, Myriophyllum, Ranunculus peltatus og bemerkelsesverdige mengder av vannmoser (Fontinalis dalecarlica) og kransalger (Nitella).

Bunndyrfaunaen viste i sin sammensetning klart lokalitetens belastningsgrad. Tolerante fjærmygglarver dominerte totalt. Målte verdier av koliforme bakterier ligger høyt over grense for "sterkt belastet" tilstand.

Stasjon G 02 : Glåma , Røstefossen

Den undersøkte lokaliteten representerer et strykparti med middels-høy vannhastighet. Bunnen var overveiende steinet, men finmateriale kunne forekomme, særlig inne langs land.

Begroingen var frodig og preget av kraftig utviklet mosevegetasjon, hvor særlig slektene Hygrohypnum og Fontinalis gjorde seg gjeldende. Store mengder av gulalgen Hydrurus foetidus forekom om våren, ellers var det grønnalger og til dels rødalger som dominerte algesamfunnet.

Høyere vegetasjon forekommer nokså sparsomt på denne lokaliteten. Dette skyldes ugunstige vekstvilkår (strøm- og bunnforhold).

Bunndyrsamfunnet indikerer tydelig forurensningsbelastning på stasjonen. Bakteriologiske analyser viser også at Glåma fortsatt påvirkes av forurensning fra Røros-området på denne stasjonen.

Stasjon G 03: Glåma ved Telneset

Glåma renner med beskjedent fall på denne stasjonen. Elveleiet går i løsmasser med stort innslag av stein.

Begroingssamfunnene på stasjonen bærer klar likhet med foregående stasjon (G 02), og det er særlig vannmosene som forekommer i betydelige mengder.

Høyere vegetasjon er noe bedre utviklet på denne stasjonen, noe som kan tilskrives mer gunstige strøm- og bunnforhold. Strømtolerante arter som f.eks. Myriophyllum alterniflorum var dominerende.

Bunndyrfaunaen på stasjonen liknet i store trekk på foregående stasjon (G 02), og indikerer relativt beskjeden belastning. Analyser av kolfornede bakterier viste at forurensningsgraden var moderat, men en viss påvirkning fra tettstedet Tolga gjorde seg gjeldende.

2.4. Område C : Tynset-regionen

Stasjon Tu 1 : Tunna

Stasjonen representerer elva straks før samløp med Glåma. Tunna går her i løsavsetninger, og har et ustabil, steinet elveleie. Dette gir klare utslag i begroingssamfunnene. Bl.a. vil høyere vegetasjon for en stor del mangle pga. de ugunstige vekstvilkårene.

Begroingssamfunnene med alger var sommerstid et artsrikt kiselalgesamfunn (med bl.a. Didymosphenia geminata) og blågrønnalger (Nostoc). Dette skyldes sannsynligvis at elvevannet er relativt kaldt, men rikt på oppløste salter. Våraspektet mangler på denne stasjonen på grunn av lang isdekningsstid kombinert med stor partikkelstransport i flomperioder.

Bunndyrfaunaen på stasjonen var artsrik og variert, og indikerer en lite påvirket tilstand. Bakterieanalyser antyder også en moderat grad av belastning.

Stasjon G 03 TY : Glåma ved Tynset sentrum

Stasjonen inngår ikke i det vannkjemiske stasjonsnett, men ble tatt med under de biologiske befaringene, fordi det her skjer et markant skifte i Glåmas biologiske samfunn. Dette skyldes kombinasjon av flere ulike faktorer :

- Elva går med lite fall i løsavsetninger, og har slake, produktive strandsoner.
- Tilførsel av dreneringsvann fra større arealer med dyrka mark.
- Lokale utslipp av husholdningskloakkvann.

Stasjonen preges av massive bestander av høyere vegetasjon, først og fremst undervannsarter (Potamogeton, Myriophyllum, Ranunculus) og flytebladsplanter (Sparganium). Sommerstid, særlig ved lav og stabil vannføring kan det opptre store mengder "matte"dannende grønnalger i elveleiet. Heterotrof vekst av sopp og bakterier forekom her.

Bedømt ut ifra biologiske samfunn er Glåma omkring Tynset noe eutrofiert, og er i tillegg betydelig forurenset med kloakkavløpsvann.

Stasjon G 04 : Glåma ved Auma bru

Stasjonen ligger ca. 11 km nedstrøms Tynset sentrum, og viser liknende biologiske samfunn som ble observert der (st. G 03 TY). Ved stasjonen går elva med noe fall, og dette gjør moseinnslaget mer utpreget i begroingssamfunnene.

I partier med noe strøm og steinbunn forekommer gulalgen Hydrurus foetidus i store mengder om våren, mens trådformede grønnalger er dominerende sommerstid. Heterotrof begroing forekommer og har samband med tilførsel av kloakkvann.

Høyere vegetasjon er uvanlig frodig og artsrik langs denne elvestrekningen. Størst forekomst har ulike Potamogeton-arter, mens Ranunculus peltatus er særlig iøynefallende i blomstringstida. Den store forekomsten av høyere vegetasjon har samband med gunstige vekstvilkår (finkornet bunn, god næringstilgang og lav strømhastighet).

Bunndyrfaunaen på stasjonen er dominert av fjærmygglarver og indikerer en betydelig belastning. Det samme framkommer av bakterieanalysene, som antyder at strekningen er sterkt forurenset.

Stasjon Fo 1: Folla

Ved stasjonen går elva i små stryk, og har en steinet-gruset bunn. Vegetasjonsperioden er kort, pga. lang isdekning, stor partikkeltransport under flomperioder og ustabil substrat. Organismer som tåler sterk strøm, bl.a. moser og rødalgen Lemanea fluviatilis preger begroingssamfunnet. Høyere vegetasjon spiller en ubetydelig rolle på stasjonen, som ventet ut ifra de ugunstige vekstvilkårene. Sammensetningen av begroingen indikerer at stasjonen er lite påvirket av forurensninger.

Bunndyrtettheten ved stasjonen er høy, men flere viktige dyregrupper mangler i materialet. Dette kan skyldes naturforholdene snarere enn forurensninger f.eks. fra gruvevirksomheten høyere opp i vassdraget.

Bakterieanalyser (koliforme) viser at stasjonen gjennomgående har tilfredsstillende hygieniske forhold, men under lavvannsperioder kan tettstedet Folldal påvirke vannkvaliteten i ugunstig retning.

Stasjon G 05 : Glåma ved Bellingmo

Elvå går med relativt lite fall på denne strekningen, noe som gir gunstige vilkår for rik forekomst av høyere vegetasjon. I store trekk likner stasjonen på de andre ovenfor i vassdraget (G 03TY, G04), og de biologiske samfunnene avspeiler betydelig tilgang på næringsstoffer.

Begroing med alger og vannmoser er ikke omfattende, noe som skyldes mangel på egnet substrat. Derimot er undervannsvegetasjon med høyere planter frodig og artsrik, med de samme dominerende arter som høyere opp i vassdraget (ved G 04).

Bunndyrfaunaen ved denne stasjonen indikerer en moderat belastning med næringssalter og organisk materiale, noe som avviker fra de øvrige biologiske observasjoner. Det kan være spesielle forhold på denne stasjonen, f.eks. ved substratet, som gir slike utslag.

Bedømt ut ifra hygieniske kriterier (analyse av koliforme bakterier) er stasjonen sterkt forurensset, i likhet med de øvrige stasjonene på elvestrekningen nedstrøms Tynset/Alvdal.

2.5. Område D : Høyegga - Rena

Stasjon At 1: Atna

Elva går med noe fall ved stasjonen og har et steinet elveleie. I likhet med flere andre bielver til Glåma er Atna islagt lenge, og vegetasjonsperioden blir derfor kortvarig.

Sommerstid er begroingen artsrik. Gruppene kiselalger, grønnalger, rødalger og blågrønnalger har mengdemessig betydning. Artssammensetningen avspeiler liten tilgang på næringssalter.

Høyere vegetasjon finnes svært sparsomt ved stasjonen, noe som skyldes det ugunstige substratet. Bakteriologiske analyser viser at stasjonen er lite forurensset.

Stasjon G 05B : Glåma, Storstu - Stai

Elva renner her med lite fall og har bunnssubstrat med stort innslag av sandig-gruset materiale.

Begroingen er velutviklet og artsrik ved denne stasjonen. Tidlig på året, før vårflommen, dominerer blågrønnalger og gulalgen Hydrurus foetidus. Blågrønnalgene har mengdemessig betydning gjennom hele vekstsesongen og er vesentlig representert ved arter som indikerer moderat tilførsel av plantenæringsstoffer.

Høyere vegetasjon på denne strekningen er vesentlig konsentrert om bakevjer og liknende steder hvor substratets stabilitet er større enn ute i elvas hovedløp. Stedvis var det frodig undervannsvegetasjon, bl.a. med Callitriche, Myriophyllum og Hippuris.

Oppbyggingen av bunndyrsamfunnet indikerte liten påvirkning av forurensningskomponenter. Bakteriologiske resultater viste at stasjonen kunne være sterkt forurenset ved lavvannføringer, mens forholdene var gode (moderat forurenset) ved høyere vannføringer.

Stasjon G 06 : Glåma, Steinvik bru

Elva går med lite fall, men breddene er steinet og det er lite finpartikulært materiale i bunnssubstratet.

Begroingsssamfunnet på denne stasjonen består av dels indikatorarter på liten, dels indikatorer på stor tilførsel av plantenæringssalter. Arter som trives best ved moderat næringstilførsel utgjorde imidlertid hovedtyngden i begroingsssamfunnet.

Bunnfaunaen består av relativt mange grupper, men tettheten varierte sterkt. Bunndyrmaterialet kan indikere at denne elvestrekningen bare i beskjeden grad er påvirket av forurensningskomponenter.

Vannkvaliteten på stasjonen bedømt ut ifra bakteriologiske analyser viste at vannføringen hadde en stor betydning for tilstanden. Ved lav vannføring kunne tilstanden betegnes som sterkt forurenset, ved høy vannføring som moderat forurenset. Dette kan forklare den variasjon i indikatorarter som ble nevnt ovenfor.

2.6. Område E : Rena-vassdraget

Stasjonsbeskrivelsene gjelder her situasjonen før deler av vassdraget ble påvirket ved forbygningsarbeider og utretting av elveløpet.

Stasjon Re 1 : Rena ovafor kraftstasjon

Elva gikk meandrerende i løsmasser, med lite fall og stort sett finkornet bunnssubstrat. Pga. utretting og kanalisering er stasjonen flyttet i løpet av undersøkelsesperioden, og dette gjør det vanskelig å gi noen detaljert beskrivelse av de biologiske samfunn på stasjonen.

Begroingsprøvene viste at gulalgen Hydrurus foetidus var vanlig om våren, og det forekom en del indikatorer på næringstilførsler i stasjonsområdet.

Bunndyrfaunaen er rik og variert på denne stasjonen. Tettheten av bunndyr var høy og kan tilskrives en moderat tilførsel av næringsalter og organisk materiale.

De hygieniske forholdene på stasjonen viser at avløpsvann fra bo-setting i øvre Rendal påvirker vannkvaliteten merkbart.

Stasjon Re 1B : Rena nedstrøms kraftstasjon

Elva er åpenbart påvirket av endret vannføringsmønster som kraftverket gir. Erosjonsaktiviteten er stor i elveleiet, som vel neppe har funnet sin endelige utforming. Dette gjør store utslag i biologiske samfunn, som preges av ustabilitet i artssammensetningen.

Gulalgen Hydrurus foetidus har masseforekomst tidlig på året, noe som observeres vanlig i elvepartier med åpent vann senvinters og på våren. Grønnalger og blågrønnalger blir hovedkomponenter i samfunnet seinere på året. Svært mange av artene i Glåma ovafor Høyegga-dammen ble observert på stasjonen.

Bakteriologisk sett er stasjonen sterkt påvirket, noe som tildels henger sammen med overføringen av vann fra en sterkt forurenset Glåma-strekning.

Stasjon Re 2 : Rena , Åkrestrømmen

Rena er rettet ut ved kanalisering i Åkrestrømmen og har et unaturlig elveleie med steinsatte bredder. Dette gjør forekomst av mange biologiske komponenter umulig. Strømhastigheten varierte på hver side av elva, muligens avhengig av den aktuelle vannføringen.

Stasjonen utmerker seg ved en enorm utvikling av gulalgen Hydrurus foetidus tidlig på året. Seinere på året overtar andre algeformer, særlig trådformede grønnalger. Ulothrix zonata forekommer langs elvebreddene og Microspora amoena dominerer ute i elveleiet. Algemengdene på denne stasjonen har klar sammenheng med betydelig tilførsel av plantenæringsstoffer. Artssammensetningen kan derimot være en regulerings effekt.

Høyere vegetasjon var i en rekoloniseringsfase på stasjonen gjennom undersøkelsesperioden. Strømtolerante arter, særlig Ranunculus peltatus og Sparganium etablerte bestand også i deler av elveleiet hvor strømhastigheten til tider kunne være betydelig. Langs breddene derimot, var koloniseringsmulighetene mindre pga. substratet.

Tettheten av bunndyr varierte sterkt både totalt sett og for flere viktige enkeltgrupper og arter. Dette kan være en regulerings effekt. Bunndyr som filtrerer organisk materiale fra vannmassene dominerte på stasjonen.

Gjennomgående viste stasjonen et relativt lavt innhold av koliforme bakterier i vannmassene, og kan derfor karakteriseres som moderat forurenset.

Stasjon Re 3 : Mistra, før samløp med Rena

Mistra renner med betydelig fall før samløpet med Rena, og elveleiet er steinet og ustabilt. Forbygningsarbeider kan også spille inn her. I likhet med Rena ved Åkrestrømmen vil biologiske komponenter mangle pga. de naturgitte forhold i elveleiet.

Begroingssamfunnet i Mistra skiller seg markert fra de øvrige stasjonene i Rena-vassdraget. Om våren preges elva av nedbrytning og løsriving av gammel begroing. Senere på året utvikles et mangfoldig og artsrikt begroingssamfunn.

Bunnfaunaen var i artssammensetning klart påvirket av humøst vann. Materialet antydte beskjeden forurensingspåvirkning.

Hygienisk sett ble stasjonen bedømt å være lite forurenset av koliforme bakterier.

Stasjon Re 4 : Rena, ved utløp fra Storsjøen

Stasjonen er merkbart påvirket av vannføringsendringene ved regulering av Storsjøen. Dette gir øket erosjonsaktivitet i elveleiet og ustabile vilkår for mange organismegrupper, bl.a. høyere vegetasjon.

I likhet med andre stasjoner i Rena-vassdraget var gulalgen Hydrurus foetidus et vesentlig innslag i begroingssamfunnet på vårparten. Seinere på året overtar andre algegrupper. Fordelingen av disse algene i elveleiet var ofte i langsgående soner, noe som viser effekt av hyppige vannstands- og vannføringsendringer. Samfunnets artssammensetning indikerte at tilførsel av plantenæringsstoffer var moderat på stasjonen.

Denne lokaliteten hadde en rik og variert bunnfauna som ikke indikerte markert påvirkning av forurensninger.

Hygienisk sett viste stasjonen en tilfredstillende vannkvalitet og liten grad av forurensning med koliforme bakterier. Dette kan komme av den renseseffekt som Storsjøen bidrar med.

Stasjon Re 5 : Rena, Rødsbrua

Elva renner nokså brei i små stryk over steinbunn. Hyppige vannstands- og vannføringsendringer preget i høy grad de biologiske forholdene. Dette framkom hovedsaklig ved det soneringsmønsteret som artene viste, og ikke i mengdemessig forekomst. Det ble observert uvanlig frodige og artsrike samfunn på stasjonen, noe som kan skyldes at stasjonen omfatter flere ulike habitater (stryk, bakevjer, steinbunn, sandbunn m.v.).

Begroingssamfunnet viste store likheter med stasjonen ovenfor (Re 4), og hadde tydelig utviklet sonering med ulik vertikal plasering av artene. I strykpartiener var det artsrike mosesamfunn, med bl.a. Hygrohypnum, Fontinalis og Dichelyma.

Høyere vegetasjon var rikt representert på stasjonen, med store bestand av strømtolerante arter som Callitriche, Myriophyllum og Ranunculus peltatus. I bakevjene forekom andre artsgrupper, bl.a. kranzalger (Nitella) i større mengder.

Bunnfaunaen var meget rik og variert. Bunndyrsamfunnet har her en sammensetning som er vanlig for lite påvirkede elver på Østlandet. Som en følge av regulering svingte bunndyrtettheten noe mer enn vanlig gjennom året.

Hygienisk sett var vannkvaliteten tilfredstillende og stasjonen kan betegnes som lite-moderat forurenset.

2.7. Område F : Glåma , Rena - Flisa

Stasjon GS 3: Glåma, Åsta bru

Bunndyrtettheten var langt lavere her enn på tilgrensende elvestrekninger. Dette har sammenheng med ugunstig substrat for bunndyrproduksjon, og videre en følge av kraftig nedslamming med trefibermateriale.

Stasjon Ås 1 : Åsta

Elva går i stryk på stasjonen, og har et elveleie preget av stein og blokkmateriale. Dette reduserer etableringsmulighetene for mange biologiske komponenter, bl.a. høyere vegetasjon.

Bunnfaunaen på denne stasjonen viste ingen tegn på forurensningspåvirkninger.

Stasjon G 07 : Glåma, Braskereidsfoss

Elva dannet her et større fosse- og strykparti, som ble utbygd i løpet av undersøkelsesperioden. De biologiske forholdene på elvestrekningen ovenfor Braskereidsfoss har dermed undergått vesentlige endringer. Vår beskrivelse dekker situasjonen før reguleringsinngrepet.

Begroingsamfunnet i strykpartiene var uvanlig frodige og artsrike. Vanmosene var kvantitativt sett dominerende, blant de mest framtrædende kan nevnes slektene Hygrohypnum, Fontinalis, Schistidium og Racomitrium. Den store forekomsten av vanmoser ga strykpartiene et "mørkt" utseende, synlig på langt hold. Blant algegruppene utgjorde trådformede grønnalger det viktigste innslaget. Forekomst av trådformede bakterier antydte at det var tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale på stasjonen.

Høyere vegetasjon var uvanlig frodig og artsrik på elvestrekningen ovafor strykpartiene, men avtok i mengde ved selve Braskereidsfoss, pga. økende strømhastighet og større innslag av steinet bunns substrat.

Bunnfaunaen ble sterkt påvirket i undersøkelsesperioden ved de da pågående utbyggingsarbeidene. Dette forholdet gjør en kvalitetsbedømmelse noe vanskelig, men det foreliggende materialet antyder at noe påvirkning av organisk materiale gjorde seg gjeldende på stasjonen.

Sett ut ifra et hygienisk synspunkt, kan stasjonen betegnes som sterkt forurenset .

Stasjon Fl 1 : Flisa, før samløp med Glåma

Denne sideelva går med lite fall i sandige løsmasser, og elveleiet er ustabil og preget av stor erosjonsaktivitet.

Begroingsamfunnet er spesielt på stasjonen og indikerer sterk humuspåvirkning. Det ustabile substratet influerer også artssammensetningen av samfunnet.

Høyere vegetasjon mangler stort sett ute i selve elveleiet, her og der er strømtolerante arter (Sparganium, Myriophyllum) etablert.

Bakteriologiske analyser viste at stasjonen var betydelig forurenset av kloakkvann.

2.8. Område G : Kongsvinger-regionen

Stasjon G 08 : Glåma, Gjølstadfoss

Elva går i stryk på stasjonen, og substratet består av til dels grov stein og blokk. Etableringsmulighetene for f.eks. høyere vegetasjon er innskrenket til bakevjene nedafor strykpatriet.

Vannmosene utgjorde et vesentlig innslag i begroingssamfunnet. Steinene i strykpatriet var tett begrodd med amfibiske moser, særlig av slektene Schistidium og Racomitrium. Også Fontinalis og Dichelyma forekom rikelig.

Substratets karakter begrenser naturlig bunndyrproduksjonen. I bunndyrmaterialet utgjorde fjærmygglarver og fåbørstemark en stor andel, noe som bl.a. indikerer en økt tilførsel av organisk materiale.

Bakteriologiske analyser viste at stasjonen var sterkt forurenset. Dette kan skyldes kloakkvann fra tettstedene oppstrøms samt påvirkning fra jordbruksaktiviteter.

Stasjon G 09 : Glåma, Funnefoss

Biologisk prøvetaking ble innskrenket til elvestrekningen rett ovafor kraftverket. Forholdene her er lite representative for denne del av Glåma, pga. innflytelsen fra kraftverket.

Begroingssamfunnet er artsrikt, uten noen spesiell dominerende art. Samfunnets sammensetning kan indikere næringstilførsel og moderat forurensningsbelastning.

Høyere vegetasjon forekom til dels rikelig, og det var mange amfibiske arter ("pusle"planter) til stede, særlig på leirholdig bunn.

Bakteriologiske analyser viste at stasjonen var sterkt forurenset.

2.9. Område H : Romerike-regionen

Stasjon Vo 1: Vorma, Svanfoss

Stasjonen er lagt omkring kraftverket, og er lite representativ for Vorma sett under ett. Bl.a. mangler høyere vegetasjon her, men er ellers et dominerende element i Vorma. Begroingen preges av algearter som tåler hurtigstrømmende vann. I mer stilleflytende deler forekommer store mengder planktonalger som er transportert fra Mjøsa.

Bakteriologiske analyser viste at stasjonen var sterkt forurenset.

Stasjon G 10: Glåma, Rånåsfoss

Elvestrekningen forbi Rånåsfoss er sterkt påvirket av kraftutbyggingen, og avspeiler i liten grad de naturlige forhold i Glåmas nedre deler før innløpet i Øyeren.

Bakteriologiske analyser viste at stasjonen var sterkt forurenset.

3. BEGROING - ALGER

3.1. Generelt

Betegnelsen "begroing" omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser knyttet til elvebunnen eller annet substrat. I noen tilfeller utgjør andre organismer, eksempelvis primitive fastsittende dyr, en del av begroingen. Begroingen er kjennetegnet ved sin struktur og funksjon, som biomasse, artssammensetning og romlige utbredelse.

Ved å være bundet til et voksested, vil begroingssamfunnet avspeile direkte miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid.

Blant de fysiske faktorene er følgende av særlig betydning for begroingsamfunnet:

- Lysklima. Dette er bl.a. bestemt av elvebreddens høyde og helningsvinkel og vegetasjonens tetthet og høyde langs elvebredden. Også grad og varighet av is og snødekke innvirker på lysklimaet.
- Temperatur-regime. Både geografisk beliggenhet, høyde over havet, grunnvannstilførsel, ovenforliggende innsjøer (bassenger) og omgivende vegetasjon innvirker på temperaturforholdene på en elvelokalitet.
- Strømhastighet. De metabolske prosesser går oftest raskere i hurtigstrømmende vann. Innen en og samme lokalitet er strømhastigheten ofte forskjellig. Begroingssamfunnets utforming er i høy grad bestemt av dette.
- Grad av mekanisk påkjenning. Dette rommer ulike typer av fysiske faktorer som varierer i tid og sted. Eksempler på mekanisk påkjenning er;
 - a) Massiv, langvarig islegging som hindrer begroingsorganismer i å etablere seg og skurer substratet fritt for organismer ved isskuring.
 - b) Transport av partikulært materiale kan medføre mekanisk slitasje og nedslamming.
 - c) Vannstandsvekslinger kan medføre kraftig utspyling og periodisk tørrlegging av strandsonen på en lokalitet.

En del av de fysiske forhold påvirkes av regulering. Eksempelvis har grad og varighet av islegging i Rena avtatt sterkt etter at Glåmavann ble overført til Rena. Dette har ført til økt innstråling og redusert mekanisk slitasje om våren. Etter reguleringen har gulalgen Hydrurus foetidus hatt masseforekomst i Rena før flommen setter inn. Etter alt å dømme er økt lysinnstråling om våren en viktig årsaksfaktor.

Begroingen gjenspeiler også det kjemiske miljø bestemt av bl.a. lokale geologiske forhold, eksempelvis bikarbonat og elektolyttinnholdet i vannet. Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk materiale. Derfor kan begroingssamfunnet nyttes til å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer. Også innholdet av humus influerer på begroingen.

Produksjonen i begroingssamfunnene omsettes på ulike måter videre i det akvatiske økosystemet. Foruten energi gir begroingssamfunnet livsvilkår til bunnfauna og dermed indirekte bedre næringsforhold for fisk.

3.2. Metoder og materiale

En viktig del av undersøkelsen har vært så langt mulig, å kartlegge de opprinnelige naturgitte begroingssamfunn og gjøre rede for de ulike påvirkninger og inngrep som gjenspeiles i begroingssamfunnene. Det er lagt vekt på beskrive begroingssamfunnets artssammensetning og struktur og å gi en subjektiv vurdering av mengdemessig forekomst.

Begroingsmateriale ble samlet ved i alt syv befaringer vår (april-mai), sommer (juli) og høst (oktober) i årene 1978-80.

Ved valg av stasjoner er det lagt vekt på at de fysiske forhold var likest mulig. Derfor ble stasjonene fortrinnsvis lagt til strykepartier. Begroingen er oftest bedre utviklet her enn i stillestående områder med sedimenterende substrat.

I Glåmas nedre deler er det et problem å samle representative prøver. Her er elva stor og utilgjengelig. Bare der grunnfjellsterskler stikker opp i dagen er det gode forhold for vekst av begroing. Fordi det er bygget reguleringsdammer på alle grunnfjellsterskler av noen størrelse er observasjonsforholdene særlig vanskelige i denne del av elva. Store nedbørmengder i sommerhalvåret (1979 og 1980) medførte bl.a. høy vannstand, som også ga dårlige vilkår for prøvetaking.

Begroingsorganismene vokser ofte i mer eller mindre karakteristiske enheter (fysiognomiske elementer), som eksempelvis kan ha form av et brunt geleaktig belegg (oftest kiselalger), grønne tråder (oftest grønnalger) eller mørkegrønne "dusker" som kan bestå av rød- eller blågrønnalger. Ved feltobservasjonene er de ulike begroings-elementene samlet inn hver for seg, og mengdemessig forekomst av hvert element er angitt i form av dekningsgrad. Det er en subjektiv vurdering av hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som er dekket av vedkommende element.

Det innsamlede materialet ble fiksert i felt og bragt til laboratoriet for videre analyse. Her ble materialet undersøkt i lupe og mikroskop, og organismene identifisert så langt mulig. Hver arts relative mengdemessige betydning innen begroingselementet ble bedømt. Det er utarbeidet tabeller over de organismer som er observert, der deres forekomst på hver lokalitet er angitt. Tabellene danner sammen med feltobservasjoner grunnlaget for vurderingen av begroingssamfunnene.

For å få et inntrykk av stasjonenes innbyrdes likhet/ulikhet er det beregnet similaritetsindeks. Sørensen's indeks for kvalitative data (Sørensen 1948) er anvendt, som mellom to stasjoner er gitt ved

$$S = 2A/(B+C)$$

hvor A = antall arter felles for to stasjoner
B = antall arter bare på st. 1
C = do. ,st. 2

Indeksen kan teoretisk variere mellom 0 (ingen likhet) og 1 (perfekt overensstemmelse i artsinnhold).

Stasjonene er på grunnlag av similaritetsindeksene gruppert ved hjelp av såkalt klyngeanalyse. Den anvendte metoden er "uveid par-gruppe" (Sokal og Sneath 1963).

3.3. Resultater

Resultatene av begroingsundersøkelsene er gjengitt i appendikstabeller A3.1-A3.7. Appendikstabell A3.1 gir en samlet oversikt over alle registrerte begroingsorganismer i hele Glåma-vassdraget, mens tabellene A3.2-A3.7 stiller sammen begroingsresultatene ordnet stasjonsvis gjennom ulike årstider (vår, sommer og høst-periode). Tab. 3.1 gir et sammendrag av tabellene A3.2-A3.7, her er bare begroingsorganismer av mengdemessig betydning tatt med.

3.3.1. Årstidsvariasjoner

Begroingen i Glåma-vassdraget har to vekstperioder. Om våren er det en kortvarig vekstperiode før vårflommen kommer i april-mai. I stilleflytende deler av hovedvassdraget og i sideelvene Tunna, Folla og Atna er isdekket så tykt at flommen setter inn før isen bryter opp. Derfor er det ingen vekstperiode på disse lokalitetene om våren. Til tross for at Glåma er stilleflytende nedstrøms utløpet fra Savalen er elva ikke islagt her.

Lokaliteter med velutviklet begroingsvegetasjon om våren er strykpartier i øvre Glåma (Glåmos, Røstefoss), Håelva, deler av området nedstrøms Høyegga dam, Rena og strykpartier i nedre deler av Glåma. I vekstperioden om våren domineres begroingssamfunnet av få arter, mest karakteristisk er gulalgen Hydrurus foetidus som kan opptre med masseforekomst i Rena nedstrøms overføringspunktet fra Glåma.

Glåma har en langvarig flom/høyvannsperiode om våren. Derfor etableres ingen begroing av betydning før i juli. Sommervekstperioden varer fra juli til oktober-november. I Folla er isleggingen massiv og transporten av løsavsetninger stor. Substratet er dessuten ustabil og skures rent for organismer. Derved blir vekstperioden kort, først i august etableres en begroing av betydning.

I løpet av sommergekstperioden skjer det visse endringer i begroingssamfunnene. De trådformede grønnalgene har størst forekomst i juli-august. Rødalgene Batrachospermum monoliforme og Lemanea fluviatilis og kiselalgen Didymosphenia geminata har størst forekomst i september-oktober.

I de fleste deler av vassdraget er begroingen redusert i vinterhalvåret. Senhøstes virker det sparsomme lyset begrensende på veksten. Midtvinters og tidlig på året hindrer isdekket begroingen i å utvikle seg.

Klimatiske variasjoner fra år til år kan gi betydelige ulikheter i vanntemperatur og vannføring. Dette ser ut til å ha små innvirkninger på samfunnets artsammensetning, men gir utslag i enkeltartenes mengdemessige forekomst. Varme somre gir stor forekomst av trådformede grønnalger. Organismer som trives i kaldt vann, eksempelvis grønnalgen Draparnaldia glomerata og rødalgen Batrachospermum monoliforme, har økt forekomst i kalde, vannrike somre. Totalt sett har begroingen størst forekomst i tørre, varme somre med høy vanntemperatur og stabil lavvannsføring, se også diskusjon om produksjonsforhold i neste avsnitt.

3.3.2. Produksjonsforhold

I de øvre deler av Glåma-vassdraget (oppstrøms Renas samløp med Glåma) har begroingen stor forekomst og produksjonen er høy i vekstperiodene. I store deler av dette området bevirker berggrunnen (kambrosilur) en naturlig næringsrik vannkvalitet med høyt innhold av løste salter. Tilførsel av husholdningskloakk og avrenning fra jordbruksaktivitet øker dessuten vannets næringsinnhold.

I Folla og delvis i Tunna bevirker kraftig flom og ustabil substrat at produksjonsperioden om sommeren blir kort.

I vekstperioden om våren er det observert masseforekomst av gulalgen Hydrurus foetidus i overføringspunktet fra Glåma til Rena og i Rena ved Akrestrømmen.

I varme somre med stabil lavvannsføring og høy vanntemperatur er det observert masseforekomst av grønnalger i Håelva nedstrøms Røros, i Glåma ved Tynset-Alvdal og nedstrøms Høyegga til Koppang. I Håelva og i Glåma (Tynset-Alvdal) har dette klar sammenheng med forurensning. Nedstrøms Høyegga er dette et resultat av reguleringen. Den har bevirket stabil lavvannsføring i sommervekstperioden. Til tross for at vannet som slippes ut fra Høyegga dam er forholdsvis kjølig også om sommeren, er det pga. redusert vannmengde i et stort elveleie gode muligheter for oppvarming av vannet i denne del av Glåma. De trådformede grønnalgene som med masseforekomst i Håelva og i Glåma ved Tynset-Alvdal er ikke de samme som nedstrøms Høyegga. Masseforekomst er bare observert i varme somre med stabil lavvannsføring og høy vanntemperatur.

I Glåma nedstrøms samløpet med Rena avtar begroingens mengdemessige forekomst nedover vassdraget. Dette har bl.a. sammenheng med de fysiske forhold. Substratet er stedvis ustabil og uegnet for begroing. Der grunnfjellsterskler stikker opp i de marine områder er det stedvis utviklet en frodig begroingsvegetasjon. Dette viser at det i denne del av elva er et ubrukt produksjonspotensiale som ikke går inn i næringskjedene. Elva er dessuten stor og bare en del av vannet er til enhver tid i kontakt med substratet.

Tab. 3.1. Karakteristiske begroingsalger i Glåma-vassdraget 1978-80.

Stasjon	Bakterier/sopp	Blågrønne alger	Grønne alger	Kisela alger	Gula alger, G/Rødalger, R	Moser
Go1 Glåmos		Calothrix, flere arter Rivularia brasoiensis Stigonema mamilliosum	Binuclearia tectorum, Mougeotopsis catenata, Mougeotia e Oedogonium, flere arter, Zygnema b	Cymbella affinis, Didymosphenia geminata, Gomphonema olivaceoides		Blindia acuta Hygrohypnum Levermoser, flere arter
HÅ → Håelva	Sphaerotilus Bakterier, mange typer Leptomitius	Oscillatoria irrigua	Microspora amoena Oedogonium 32-35 µ Spirogyra b Stigeochlonium tenue Ulothrix subtilis	Ceratoneis arcus	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica " dalecarlica Hygrohypnum ochraceum
Go2 Røstefoss	Bakterietræder	Calothrix gypsophila Chamaesiphon fucus Phormidium autumnale	Microspora amoena Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica Hygrohypnum ochraceum Levermose
Go3 Telneset	Bakterier, mange typer	Calothrix ramenskii Chamaesiphon fucus Phormidium autumnale Rivularia haematites	Stigeochlonium tenue Ulothrix zonata		Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica Hygrohypnum ochraceum Levermose
Tu → Tunna	Leptomitius	Calothrix ramenskii Chamaesiphon fucus Homoeothrix varians Nostoc, to typer Phormidium autumnale	Binuclearia tectorum Bulbochaete Oedogonium, 24-28 µ Zygnema b	Cymbella affinis Didymosphenia geminata Gomphonema olivaceoides, Gomphonema ventricosum, Rophaetodia gibba		Blindia acuta Fontinalis antipyretica
Go4 Auma	Sphaerotilus Jernbakterier Bakterier, mange typer	Calothrix gypsophila Oscillatoria irrigua Phormidium favosarium Tolypothrix distorta	Microspora amoena Spirogyra b Stigeochlonium tenue Ulothrix zonata	Cymbella ventricosa Fragilaria capucina Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica Hygrohypnum ochraceum Levermose
Fo → Folla	Chamaesiphon fucus Nostoc verrucosum Phormidium autumnale Rivularia brasoiensis Lectiana	Mougeotia e Zygnema b	Cymbella affinis Didymosphenia geminata Gomphonema olivaceoides, Gomphonema ventricosum	Lemanea fluviatilis, R		Blindia acuta Hygrohypnum

Sammendrag av appendikstabellene A3.2-A3.7
Arter med stor forekomst er understreket. Side1v: →

Tabell 3.1 (forts.)

Stasjon	Bakterier/sopp	Blågrønnalger	Grommalger	Kiselaiger	Gulaiger, G/Redalger, R	Moser
Go5 Bellingsmo	Sphaerotilus Bakterier, mange typer	Oscillatoria irrigua Phormidium autumnale	Microspora amoena Scenedesmus Spirogyra b Ulothrix zonata	Ingen dominerende art		Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica Hygrohypnum ochraceum Schistidium
At → Atna		Calothrix gypsophila Calothrix ramenskii Rivularia bisolettii- losum, Stigonema mamili- distorta var.	Bulbochaete Mougeotia e Oedogonium 30-35 µ Zygnema b	Tabellaria flocculosa	Hydrurus foetidus, G Lemanea fluviatilis, R	Blindia acuta Schistidium Levermose
Nedstr. Stal bru	Sphaerotilus Bakterier, mange typer	Chamaesiphon fucus Phormidium autumnale Tolypotrix distorta var.	Bulbochaete Microspora amoena Oedogonium 30-35 µ Spirogyra c Ulothrix zonata Zygnema b	Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G Batrachospermum monoliforme, R Lemanea fluviatilis, R	Mange arter Se tabell A3-D
Steinvik bru	Bakterier, mange typer	Calothrix ramenskii Chamaesiphon fucus Phormidium autumnale Stigonema mamillosum, Tolypotrix distorta var.	Bulbochaete Draparnatdia glomerata, Microspora amoena, Oedogonium, mangetyper, Spirogyra c, Ulothrix zonata	Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G Batrachospermum monoliforme, R	Mange arter Se tabell A3-D
Rel Øvre Rendal	Sphaerotilus natans, Bakterier, mange typer	Chamaesiphon fucus Phormidium autumnale Oscillatoria irrigua Tolypotrix distorta	Clostrium, flere arter Microspora amoena Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus	Hydrurus foetidus, G Lemanea fluviatilis, R	Fontinalis antipyretica Hygrohypnum ochraceum
Relb → Kraft- verks- kanal	Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale Oscillatoria irrigua	Microspora amoena Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica
Re2 Åkre- strømmen		Schizothrix, type A Tolypotrix distorta var.	Microspora amoena Spirogyra b Stigeochlorium tenue Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica
Re3 → Mistra	Jernbakterier	Nostoc verrucosum Schizothrix, type B Tolypotrix distorta var.	Bulbochaete Microspora palustris v. minor, Mougeotia d Mougeotia e, Spirogyra Tapponica	Eunotia, flere arter Nitzschia, én art Tabellaria flocculosa	Hydrurus foetidus, G Batrachospermum monoliforme, R Lemanea fluviatilis, R	Drephanocladus Fontinalis dalecarlica Hygrohypnum

Tabell 3.1 (forts.)

Stasjon	Bakterier/sopp	Blågrønna lger	Grønna lger	Kisela lger	Guialger, G/Rødalger, R	Moser
Re4 Utløp Stor- sjøen	Bakterier, mange typer	Chamaesiphon fucus Oscillatoria irrigua Phormidium autumnale Schizothrix, type A	Microspora amoena Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica
Re5 Røds- brua	Bakterier, mange typer	Chamaesiphon, fucus Gloeoapsa, Oscillatoria irrigua Phormidium autumnale Schizothrix, type A Tolypothrix distorta	Microspora amoena Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus Cymbella ventricosa Synedra ulna m/var.	Hydrurus foetidus, G Lemanea fluviatilis, R	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica Hydrohyphnum ochraceum Racomitrium Schistidium, to arter
Ås Åsta	As Åsta	Mostoc verrucosum Tolypothrix distorta var.	Microspora amoena Mougeotia d Oedogonium 30-35 µ Spirogyra lapponica Ulothrix zonata	Ceratoneis arcus Eunotia, mange arter Tabellaria flocculosa Synedra ulna m/var.	Blindia acuta Hydrohyphnum Schistidium, to arter	
Go7 Braker- eid foss	Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale Tolypothrix distorta	Microspora amoena Oedogonium, mange typer, Spirogyra b, Spirogyra c, Ulothrix zonata	Didymosphenia geminata Eunotia, mange arter Synedra ulna m/var. Tabellaria flocculosa	Hydrurus foetidus, G Lemanea fluviatilis, R	Mange arter, Se tabell A3-F
Fe Flisa	Jernbakterier	Phormidium, ubestemt Stigonema informe	Binuclearia tectorum Microspora amoena Mougeotia a Desmidiaceer, mange arter	Cymbella Eunotia lunata Frustrulia rohmboides var., Tabellaria flocculosa	Racomitrium Schistidium agassizii	
Go8 Gjøl- stad- foss	Jernbakterier Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale Phormidium, ubestemt Stigonema informe Tolypothrix distorta	Microspora amoena Oedogonium, mange typer, Palmetta mucosa Spirogyra c	Didymosphenia geminata Frustrulia rohmboides var., Tabellaria flocculosa	Lemanea fluviatilis, R	Fontinalis, to arter Hydrohyphnum ochraceum Racomitrium Schistidium, to arter
Go9 Funne- foss	Jernbakterier Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale Tolypothrix distorta	Microspora amoena Oedogonium, mange typer, Spirogyra c, Ulothrix zonata Zygnema b	Didymosphenia geminata Frustrulia rohmboides var., Tabellaria flocculosa	Lemanea fluviatilis, R	Fontinalis, to arter Hydrohyphnum ochraceum Racomitrium Schistidium, to arter
Vo Vorna	Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale Tolypothrix distorta var.	Cladophora glomerata Spirogyra b Spirogyra c Stigeochonium tenue Ulothrix zonata Zygnema b	Asterionella formosa Didymosphenia geminata Gomphonema ventricosum Tabellaria fenestrata	Fontinalis antipyretica Fontinalis dalecarlica	
Go10 Rånås- foss	Jernbakterier Bakterier, mange typer	Phormidium autumnale	Microspora amoena Spirogyra c Stigeochonium tenue Ulothrix zonata Zygnema b	Asterionella formosa Didymosphenia geminata Gomphonema ventricosum Tabellaria fenestrata	Batrachospermum moniliforme, R Lemanea fluviatilis, R	Schistidium, to arter

3.3.3. Generelle trekk ved begroingen i Glåma-vassdraget

I det følgende gis en generell omtale av begroingens sammensetning og struktur. Sivlisatoriske påvirkninger som gjenspeiles i begroingen omtales. For oversiktens skyld er vassdraget delt opp i områder. Sideelver omtales områdevis.

Område A og B: Glåma fra Glåmos til Tynset

Resultatene av begroingsundersøkelsen i denne del av Glåma er vist i tab. 3.1 og appendikstabell A3.2.

Grunnet reguleringen av Aursunden som utjevner vannføringen over året, er Glåma ved Glåmos isfri det meste av vinterhalvåret og har en lang vekstperiode. Derfor etableres det tidlig på vinteren en artsrik og velutviklet begroingsvegetasjon. Trådformede grønnalger bl.a. Mougeotia e og Zygnema b er sammen med kiselalgene Didymosphenia geminata og Gomphonema olivaceoides særlig iøyenfallende. Kiselalgene er best utviklet vår og høst når vannet er kaldt, mens grønnalgene har størst forekomst i sommermånedene. Lokaliteten er særpreget av en usedvanlig artsrik flora av kiselalger (Cymbella og Gomphonema).

Begroingssamfunnet representerer en upåvirket kaldtvanns lokalitet med lavt innhold av plantenæringsalter.

Nedstrøms Røros (Røstefoss og Telneset) er begroingen preget av kraftig mosevegetasjon, se tab. 3.1. De ulike artene varierer i mengde fra år til år. Under vårflommen kan store mengder mose rives løs. Dette gir en betydelig transport av organisk materiale i vassdraget. Gulalgen Hydrurus foetidus har oftest stor forekomst om våren før flommen setter inn. Området har en artsrik og velutviklet blågrønnalgevegetasjon representert ved bl.a. slektene Calothrix, Chamaesiphon, Phormidium og Rivularia. Det er observert vekslende mengder av trådformede grønnalger i området. Begroingens sammensetning avspeiler et moderat innhold av plantenæringsalter i vannet. Dette kan være et resultat av kloakkpåvirkning fra Håelva og tettstedene ved Tolga og Os. Nedbrytningen av organisk materiale ser ut til å være størst i stilleflytende deler av elva.

Sideelv i område A og B: Håelva, nedstrøms Røros

Håelva nedstrøms Røros er preget av kloakkvannsutslipp. Om våren mens vannet er kaldt dekkes elveleiet av store mengder heterotrofe organismer (lever av dødt organisk materiale). Størst forekomst har bakterien Sphaerotilus natans som danner karakteristiske lyse dusker ("lammehaler"). Den heterotrofe veksten gir sammen med avsetninger av slam (mest dødt organisk materiale) elva et utrivelig utseende. I sommervekstperioden har trådformede grønnalger stor forekomst. Da kan Spirogyra b og Microspora amoena (se avsnitt om spesielle alger, s. 31) dekke hele elveleiet og danne lange grønne "tjafser" som flyter i vannet. Microspora er ofte observert i masseforekomst på lokaliteter med kaldt vann og betydelig tilførsel av organisk stoff. Sent på høsten avtar algeveksten og elva preges igjen av heterotrof vekst. Mosene Fontinalis antipyretica og Hygrohypnum ochraceum har mengdemessig betydning på lokaliteten. De tåler begge betydelig forurensede vannkvaliteter.

Område C : Glåma fra Tynset til Høyegga dam

Resultatene av begroingsundersøkelsen i denne del av vassdraget er vist i tab. 3.1 og appendikstabell A3.3.

I denne del av elva preges veksten av høyere vegetasjon. I strykpartier har også moser mengdemessig betydning. Fontinalis antipyretica og F. dalecarlica utgjør det vesentligste av mosevegetasjonen i dette området. Om sommeren kan trådformede grønnalger opptre i store mengder. Spirogyra b utgjør det vesentligste av denne veksten. Spirogyra b er ifølge Israelson (1949) begrenset til eutrofe elver, hvor den opptre i store mengder i stilleflytende partier (Israelson, 1949), om Spirogyra se s. 34. Om våren har gulalgen Hydrurus foetidus bare liten forekomst i denne del av elva. Det skyldes vesentlig at Hydrurus trives i hurtigstrømmende vann. Ved Bellingmo oppstrøms Høyegga dam kan grønnalgen Ulothrix zonata danne en markert grønn bord i vannlinjen. Det er trolig et resultat av hyppige vannstands vekslinger i forbindelse med Høyegga dam. Organismer som indikerer tilførsel av plantenæringssalter og nedbrytbart organisk materiale er i overvekt. Gjennom hele sommerhalvåret inneholder begroingsprøvene mye bakterier og ciliater. I tillegg til Spirogyra b og Microspora amoena er blågrønnalgene Oscillatoria irrigua og Phormidium favolearum og grønnalgen Stigeochlonium tenue karakteristiske for dette vassdragsavsnittet. Ifølge litteraturen vokser disse algene på lokaliteter med høyt innhold av plantenæringssalter. Ifølge begroings-samfunnet er belastningen med organisk materiale og plantenærings-salter høyere i dette området enn lenger opp i elva.

Sideelver i område C: Folla og Tunna

På grunn av islegging og stor transport av løsavsetninger uteblir vekstperioden om våren. Begroingen i de to elvene har mange felles trekk. På grunn av det kalde elektrolyttrike vannet i de to elvene preges begroingen om sommeren av et artsrikt kiselalgesamfunn. Blågrønnalgen Nostoc er også karakteristisk for en upåvirket elektolyttrik vannkvalitet. I prøvematerialet fra Tunna ble soppen Leptomitius lacteus observert i små mengder. Det må skyldes en lokal forurensningskilde ved prøvetakingsstasjonen. Organismer som tåler sterk strøm preger begroingen i Folla. Nevnes i den forbindelse kan moser og rødalgen Lemanea fluviatilis.

Område D : Glåma fra Høyegga til samløpet med Rena

Mosevegetasjonen har ikke spesielt stor forekomst i dette vassdragsavsnittet, men utmerker seg ved stort mangfold. Også algesamfunnet er velutviklet og viser stort mangfold, se tab. 3.1 og appendikstabell A3.4. Begroingssamfunnet er representert ved en rekke arter som hver for seg indikerer forskjellig innhold av plantenæringssalter. Organismer som trives ved moderat næringstilførsel er i overvekt. Grunnet den reduserte vannføringen på denne strekningen har lokale påvirkninger og bielver eksempelvis Atna stor innvirkning på hovedvassdraget. Blågrønnalgen Stigonema mamillosum og grønnalgen Bulbochaete er trolig tilført hovedvassdraget fra Atna. Ifølge begroingssamfunnet er vannkvaliteten i denne del av hovedvassdraget bedre enn i Håelva-Tynset og Tynset-Alvdal-området. I varme sommere kan det utvikles betydelige mengder av den trådformede grønnalgen

Zygnema i dette vassdragsavsnittet. Periodisk forhøyet næringsingsinnhold kombinert med høy vanntemperatur og stabil vannføring er viktige årsaksfaktorer.

Sideelv i område D: Atna

Den elektrolytt- og næringsfattige vannkvaliteten i Atna gjenspeiles i begroingssamfunnet. Det består dels av moser, dels av alger og er velutviklet og artsrikt. Ingen forurensningsindikatorer er observert.

Område E : Rena

Resultatene av begroingsobservasjonene er gjengitt i tab. 3.1 og appendikstabell A3.5. Grunnet reguleringen er elva gjenstand for hyppige vannstandsvekslinger. Det preger begroingssamfunnet som består av få hovedkomponenter. Overføringstunnelen fra Glåma har det fattigste samfunnet. Artsrikdommen og mangfoldet øker fra Åkrestrømmen og nedover vassdraget.

Begroingen i Rena vokser i langsgående soner. Det er trolig et resultat av de hyppige vannstandsvekslingene. Midt i elva er det kraftig vekst av grønnalgen Microspora amoena. I en sone nærmere land vokser vesentlig blågrønnalger. Former som tåler kortvarig uttørking (Phormidium, Schizothrix) er i overvekt. I beltet nærmest land observeres oftest kiselalger. Kiselalgene etablerer seg raskt og kan kolonisere den delen av elveleiet som oftest utsettes for tørrlegging. I vannlinjen er det som regel et belte av grønnalgen Ulothrix zonata. Bortsett fra M. amoena og U. zonata er det påfallende få trådformede grønnalger i Rena. I elver med denne type regulering (hyppige vannstandsvekslinger og isfri det meste av året) ser dette ut til å være vanlig. Zygnemalene (gruppe av trådformede grønnalger) ser ikke ut til å klare seg under slike forhold, se under spesielle arter (fig. 3.1 og side 31).

En rekke organismer i Glåma oppstrøms tunneloverføringen, finnes igjen i Rena nedstrøms utløpet av tunnelen. Både oppstrøms og nedstrøms overføringspunktet fra Glåma er innholdet av plantenæringsalter i Rena tilstrekkelig til å opprettholde en frodig begroingsvekst. Et visst innhold av bakterier og ciliater viser at det brytes ned dødt organisk materiale.

Sideelv i område E: Mistra

Begroingssamfunnet skiller seg klart fra det som kan observeres i Rena. Samfunnet er mer mangfoldig, det er særlig markert for de trådformede grønnalgenes vedkommende. Samfunnet består av arter som trives ved liten forurensningsbelastning.

Område F, G og H: Glåma nedstrøms samløp med Rena

Glåma nedstrøms samløp med Rena

Resultatene av begroingsundersøkelsen i område F, G og H er vist i tab. 3.1 og appendikstabellene A3.6 og A3.7. Resultatene tilsier at ovenforliggende elveavsnitt har stor innflytelse 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 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 organismer som har stor mengdemessig forekomst.

I mangel av egnede prøvetakingslokaliteter i nedre deler av Glåma og Vorma, er begroingsprøvene samlet nedstrøms de eksisterende kraftverksdammene. Dette setter preg på begroingens sammensetning og forekomst. Begroingsorganismer som tåler kraftig strøm (f.eks. kiselalgen Didymosphenia geminata), kompenserer hyppige vannstandsvekslinger ved å etablere seg raskt (eks. grønnalgen Ulothrix zonata), eller tåler periodevis tørrlegging (eks. Phormidium) er i overvekt. Disse lokalitetene er m.a.o. preget av få organismer tilpasset de spesielle fysiske forhold. Slike spesialtilpassede samfunn kan ofte ha begrenset utsagnskraft og er neppe representative for de nærliggende elveavsnitt.

En prøve av begroingen ved Ullernsund (Glåma oppstrøms Rånåsfoss) støtter antakelsen om at de spesielle fysiske forhold nedstrøms kraftverksdammene innvirker på begroingssamfunnet. Ved Ullernsund ble Ulothrix zonata ikke observert, her utgjorde Spirogyra c sammen med andre trådformede grønnalger det meste av begroingssamfunnet.

Begroingssamfunnet i de nedre delene av Glåma er stedvis preget av lokale påvirkninger. Nedstrøms Rena tilsier betydelig forekomst av bakterier, særlig jernbakterier at det foregår nedbrytning av organisk materiale og oksydasjon av toverdige jern. Det ble dessuten observert endel fibre, trolig cellulosefibre nedstrøms Rena.

Nedstrøms Elverum og Kongsvinger ble det observert betydelige mengder blågrønnalger bl.a. Oscillatoria. Det er trolig et resultat av lokal kraftig forurensningsbelastning.

Humuspåvirkninger fra skogområdene i øst kan også spores i begroingen. Nedstrøms Flisa har bl.a. blågrønnalgen Stigonema informe en viss forekomst. Den er forøvrig bare observert i Flisa. S. informe er knyttet til humuspåvirkede lokaliteter.

I vassdragets nedre marine områder kommer nye arter inn som stedvis preger begroingen. Det gjelder bl.a. grønnalgen Cladophora glomerata (Vorma) og gulgrønnalgene Vaucheria hamata (Vorma) og V. ornitocephala (Glåma). Tidligere er det bare gjort ett funn (usikkert) av V.ornitocephala. i Norge. Derfor er denne forekomsten av særlig interesse.

Nedstrøms Glåmas samløp med Rena endrer mosesamfunnet karakter. Moser som tåler periodisk tørrlegging dominerer den tilgjengelige del av elveleiet. Størst forekomst har bladmosene Schistidium agassizii og S. alpicola. Sett under ett tilsier begroingen i Glåma nedstrøms samløp med Rena en næringsrik vannkvalitet med merkbare forurensningsbelastning. Lokale forurensningskilder preger stedvis begroingen. Bygging av kraftverksdammer har medført endrede fysiske forhold. Dette har bl.a. bevirket et artsfattig begroingssamfunn oppstrøms og nedstrøms demningene.

Sideelver i område F, G og H: Asta, Flisa og Vorma

Asta

Asta er en typisk flomelv med raske vannføringsendringer. Det preger begroingen som er dominert av moser og små blågrønnalger. De trådformede grønnalgene har vannskellig for å klare seg under slike forhold. Grønnalgesamfunnet er imidlertid ikke artsfattig slik som i Rena. Både organismer som indikerer høyt elektrolyttinnhold (eks. Nostoc) og høyt humusinnhold (eks. Tabellaria flocculosa) har mengdemessig betydning. Ingen forurensningsindikatorer har stor forekomst.

Flisa

Det høye humusinnholdet preger begroingssamfunnet. Det består av relativt få arter og mange er særpreget for Flisa. Nevnes i den forbindelse kan blågrønnalgen Stigonema informe, stor forekomst av desmidiaceer (gruppe av grønnalger) og av kiselalgene Tabellaria flocculosa, Eunotia lunaris og Frustulia rhomboides v. saxonica.

Forskjellige jernbakterier har også stor forekomst. Det viser at nedbrytningen av jernholdige organiske forbindelser er betydelig. Også dette kan sees i forbindelse med vannets høye innhold av humus.

Vorma

Begroingssamfunnet i Vorma og Glåmas nedre deler (under marin grense) likner hverandre. Begroingen er preget av lokale fysiske forhold og sammensetningen avspeiler en næringsrik vannkvalitet. Noen arter, eksempelvis grønnalgen Cladophora glomerata, tilføres trolig hovedvassdraget fra Vorma. Vormas innvirkning på Glåma spores også i transport av planktonorganismer fra Mjøsa. Disse har mengdemessig betydning i hovedvassdraget helt til utløpet ved Hvaler.

3.3.4. Begroingsalger av spesiell interesse

Kjennskapen til begroingsalgene i norske vassdrag er mangelfull og begrenset til spredte observasjoner. Derfor har denne undersøkelsen representert en god anledning til å kartlegge begroingen i et større geografisk område.

Noen arter er utbredt og har mengdemessig betydning i store deler av vassdraget. De kan betraktes som "karakterarter". Andre er begrenset til et lite geografisk område, mens andre igjen trives på lokaliteter med spesiell vannkvalitet. Fig. 3.1 viser hvor i Glåma-vassdraget endel arter og grupper av arter er observert. Først omtales organismer som er framstilt i fig. 3.1, deretter noen arter som ikke er tatt med i figuren.

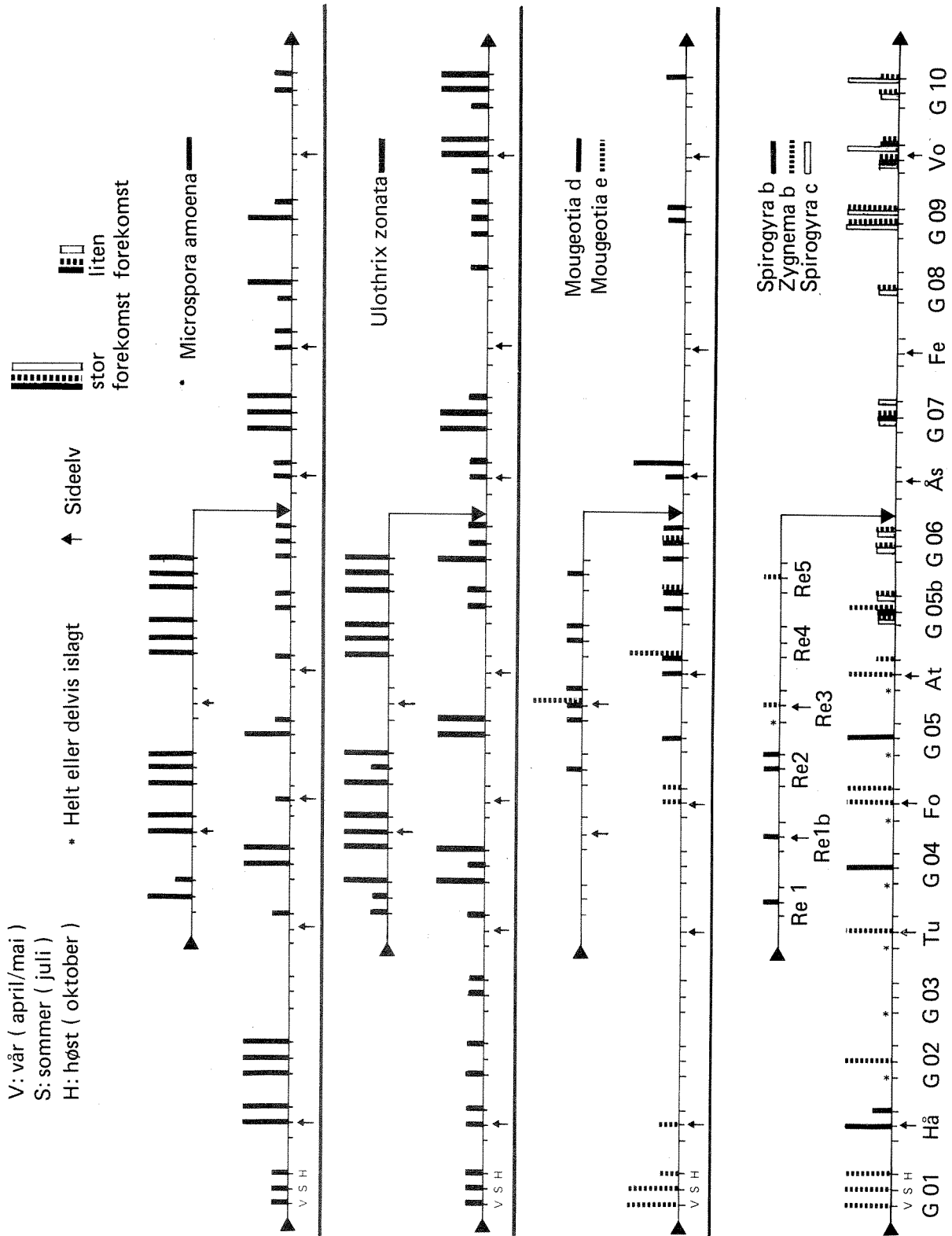


Fig. 3.1 Forekomst av noen begroingsalger i Glåmavassdraget, 1978 - 80

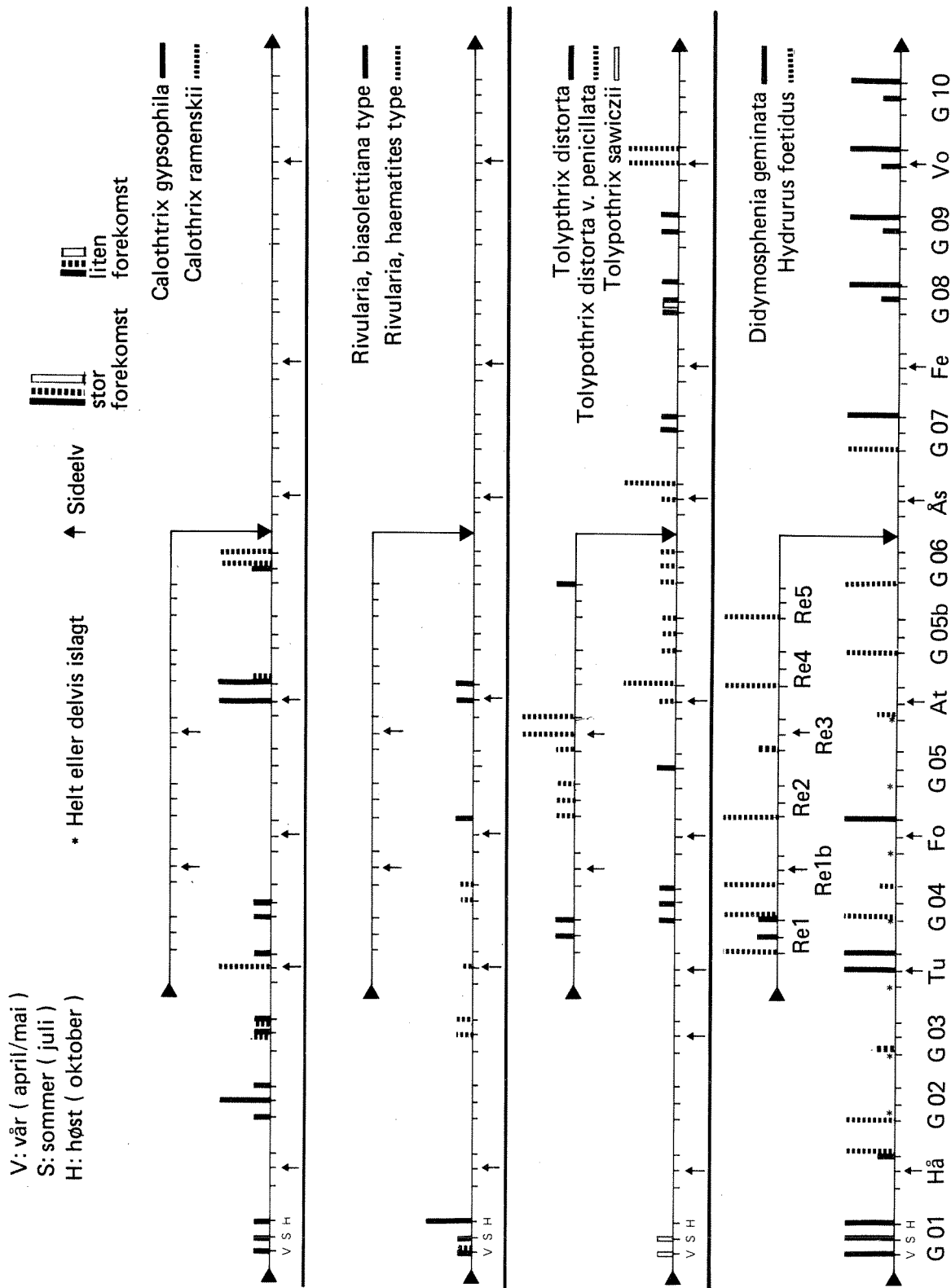


Fig. 3.1 Forekomst av noen begroingsalger i Glåmavassdraget, 1978 - 80 (forts.)

Microspora amoena

Med unntak av Mistra og Vorma ble M. amoena observert på alle stasjoner. Den har størst mengdemessig forekomst på den regulerte elvestrekningen i Rena og på lokaliteter med tilførsel av husholdningskloakk. M. amoena er en av de vanligste grønnalgene i norske vassdrag. Den har størst forekomst på ettersommeren, og trives i kaldt strømmende vann. Dersom innholdet av næringsalter er høyt, kan den ha masseforekomst på ettersommeren (Håelva, 1978). M. amoena er imidlertid ikke begrenset til næringsrike lokaliteter. Den kan forekomme i store mengder i regulerte elver (NIVA 1980, Ward og Sandford 1979). For M. amoena gjelder dette særlig når sommertemperaturen synker og slitasjen på overvintringsstadiene reduseres som følge av redusert flom og islegging. M. amoena må betegnes som "karakterart" for hele Glåma-vassdraget.

Ulothrix zonata

Også U. zonata har stor utbredelse i Glåma-vassdraget, og kan betegnes "karakterart". I likhet med M. amoena trives den i kaldt vann og får økt forekomst når et vassdrag reguleres. I regulerte vassdrag er det ofte hyppige vannstandsvekslinger. I slike vassdrag har U. zonata en fordel, da arten vokser raskt og etablerer seg gjerne i vannkanten (littoralsonen). Det er derfor ikke overraskende at U. zonata er særlig velutviklet i Rena nedstrøms overføringspunktet fra Glåma. Oppstrøms og nedstrøms reguleringsdammer, f.eks. Høyegga og Rånåsfossen i Glåma og Svanfossen i Vorma, er U. zonata også velutviklet.

Mougeotia d, Mougeotia e, Spirogyra b, Spirogyra c og Zygnema b

Disse algene, kalt zygnemaceer, identifiseres på grunnlag av formeringsorganene. De er sjelden fertile, derfor har svensken G. Israelson gruppert dem etter vegetative kjennetegn (Israelson, 1949). Han har undersøkt disse algenes forekomst med hensyn til miljøfaktorer i Sverige og delvis i Norge. Nedenfor gis et utdrag av hans kommentarer, som stemmer godt overens med erfaringene fra Glåma-vassdraget, se fig. 3.1.

Mougeotia d er utbredt i hele Skandinavia, men ser ut til å unngå høyfjellsområder. Den er mindre vanlig i næringsrike enn i næringsfattige områder.

Mougeotia e er karakteristisk for vann med lavt elektolyttinnhold. Den vokser ofte sammen med Mougeotia d, men i motsetning til denne er Mougeotia e aldri funnet i næringsrike områder.

Spirogyra b er begrenset til næringsrikt vann. I midtre del av Skandinavia har den begrensede utbredelsesområder; i nærheten av Trondheim og i områdene ved Mjøsa.

Spirogyra c har vid utbredelse i Skandinavia. Det er bare gjort spredte observasjoner av Spirogyra c i nord. I midtre deler av Skandinavia utgjør næringsrike lokaliteter i sør-øst hovedtyngden av voksestedene.

Zygnema b er vanlig og vidt utbredt i oligotrofe områder. Denne betegnelsen inkluderer en av de vanligste algene i kalkfattige elver i Skandinavia. I områder med overveiende næringsrikt vann er Zygnema b bare punktvis observert, og da i elver med lavt næringsinnhold. Om sommeren er Zygnema b en "karakterart" for de fleste næringsfattige

deler av Glåma-vassdraget.

Erfaringer fra bl.a. Sverige viser at zygnemaceene får redusert forekomst i kraftig regulerte vassdrag. Det er i overensstemmelse med observasjonene i Rena nedstrøms overføringspunktet fra Glåma. Til tross for at Rena tilføres denne type grønnalger både via overføringen fra Glåma og Mistra er de knapt observert i Rena. De hårdføre og for området veltilpassede grønnalgene Ulothrix og Microspora har derimot stor forekomst.

Calothrix (flere arter) og Rivularia (to typer)

Blågrønnalgeslektene Calothrix og Rivularia er vanskelige å identifisere. Alder og ytre miljø spiller stor rolle for disse algenes utseende. De er representert ved flere arter (typer), og har mengdemessig betydning i øvre deler av Glåma-vassdraget. Tidligere er det gjort spredte observasjoner av disse algene i Norge, som indikerer at de trives i de øvre deler av et vassdrag og alltid der det er liten-moderat forurensningsbelastning. Erfaringene fra Glåma-vassdraget støtter denne antagelsen. Slektene har størst utbredelse i vassdragets øvre deler, unntatt er lokaliteter med sterk forurensningsbelastning som f.eks. Håelva. Ved nærmere kjennskap vil arter innen disse slektene trolig vise seg å være gode vannkvalitetsindikatorer.

Tolypothrix distorta, T. distorta v. penicillata og T. sawiczii

Det er observert to arter og en varietet av blågrønnalgeslekten Tolypothrix i Glåma-vassdraget. T. distorta og T. distorta v. penicillata kan være vanskelige å skille fra hverandre. I denne undersøkelsen ble T. distorta observert på stilleflytende lokaliteter, mens T. distorta v. penicillata ble observert i områder med hurtigstrømmende vann. Ellers er det vanskelig å forklare utbredelsen av disse algene. De har muligens vid toleranse for ulike miljøpåvirkninger. At T. sawiczii ble observert ved Glåmos er i samsvar med observasjoner fra andre vassdrag bl.a. Alta og Orkla. Den vokser fortrinnsvis i upåvirkede områder med kaldt vann.

Hydrurus foetidus og Didymosphenia geminata

Gulalgen H. foetidus og kiselalgen D. geminata har størst forekomst henholdsvis vår og høst. Med sin karakteristiske lukt av sild, kan H. foetidus skape problemer om våren når den har masseforekomst. Også D. geminata kan skape problemer i et vassdrag. Den danner et gråbrunt, svært bestandig "teppe" over substratet. Når dette rives løs kan det tette vanninntak o.l.

Som det framgår av fig. 3.1 har H. foetidus og D. geminata delvis forskjellig utbredelse i Glåma-vassdraget. I alkaliske elektrolyttrike områder har D. geminata størst forekomst, mens H. foetidus er mest utbredt i nøytrale, relativt elektrolyttfattige områder. Om våren er H. foetidus en "karakterart" i hurtigstrømmende regulerte områder. D. geminata er "karakterart" i elektrolyttrike områder i nord og på grunnfjellstersklene i vassdragets sørlige marine områder.

Nostoc; verrucosum og parmeloides-type

Nostoc representerer en slekt som er vanskelig å identifisere til art. I Glåmavassdraget ble det med sikkerhet registrert to typer, disse vokste i noen tilfeller sammen. Størst forekomst hadde Nostoc i Tunna og Folla. Dette stemmer med observasjoner fra andre vassdrag. Den trives i elektrolyttrikt vann med høyt bikarbonatinnhold. I Isielva (Akershus), Østre Era (Hedmark), Orkla (Sør-Trøndelag), Målselv-Barduvassdraget (Troms) og Altavassdraget (Finnmark) har den stor forekomst. Alle områder har elektrolyttrikt godt bufret vann. At Nostoc ble observert i den elektrolyttfattige Mistra er vanskelig å forklare. Nostoc har evnen til å binde fritt nitrogen, det gir muligens denne algen en fordel i Mistra, idet nitratinnholdet i Mistra er svært lavt (middelverdi over tre år; 30 µg).

Stigonema mamillosum og S.informe

Erfaringer fra andre vassdrag viser at S. mamillosum er en god indikatorart for næringsfattig vann med lavt elektrolyttinnhold og pH verdier opp til 7. I kalkrikt vann er den ikke observert. Etter de kjemiske analysene å dømme kunne man vente å finne S. mamillosum (og ikke Nostoc) i Mistra. Som nevnt under Nostoc kan det lave nitratinnholdet være en medvirkende faktor, idet S. mamillosum ikke har evnen til å binde fritt nitrogen. Stigonema informe er mindre vanlig enn S. mamillosum. Ifølge litteraturen er den bl.a. observert i myrområder. I Flisa har den stor forekomst og kan betegnes "karakterart".

Hormidium rivulare og Microspora palustris v. minor

Disse trådformede grønnalgene har i mange henseende samme miljøkrav og omtales sammen. Begge har størst utbredelse i litt surt elektrolyttfattig vann. Det var derfor ikke uventet at disse algene ble observert i Mistra. Hormidium er trolig mer tolerant overfor forurensningsbelastning enn Microspora. Hormidium trives særlig godt i litt kaldt vann, og kan utgjøre en vesentlig del av begroingen i fjellområder med litt surt vann, f.eks. heiområder i Telemark, Agderfylkene og Rogaland.

Stigeochlonium tenue

Stigeochlonium-artene er vanskelig å identifisere. Det innsamlede materialets utseende både makroskopisk i felt og som enkelttråd under mikroskopet likner S. tenue. I litteraturen er S. tenue omtalt som en alge knyttet til forurensningsbelastning. I Glåma hadde den størst forekomst i Håelva og ble forøvrig bare observert på stasjoner med en viss forurensningsbelastning.

Tabellaria flocculosa

Kiselalgen T. flocculosa har vid utbredelse og forekommer i små mengder på alle stasjoner. Stor forekomst får den først i relativt elektrolyttfattige og/eller humøse vannforekomster. Om det lave elektrolyttinnholdet (ofte lavt bikarbonatinnhold) eller det høye humusinnholdet er viktigst er vanskelig å si. I Glåmavassdraget ser det ut til at begge faktorer har betydning for utbredelsen av denne algen.

3.3.5. Klyngeanalyse av begroingssamfunnet

Glåma-vassdraget nord for samløpet med Rena, representerer et rikt og uensartet elvesystem. For å få inntrykk av disse elvenes innbyrdes likhet/ulikhet er det gjort en klyngeanalyse (se metoder s.22) av algevegetasjonen i Glåma-vassdraget nord for Rena. Stasjonen i Øvre Rendal (Re 1) er utelatt, p.g.a. anleggsarbeider og omlegging av elveløpet kan denne stasjonen ikke regnes som representativ. Bare makroskopisk synlige alger er tatt med i analysen. I denne undersøkelsen er det lagt størst vekt på denne begroingsgruppen. Den representerer en vesentlig del av begroingssamfunnet og bør ha utsagnskraft alene. Ved beregningene er det ikke tatt hensyn til algenes mengdemessige forekomst. Resultatene av klyngeanalysen er vist i fig. 3.2.

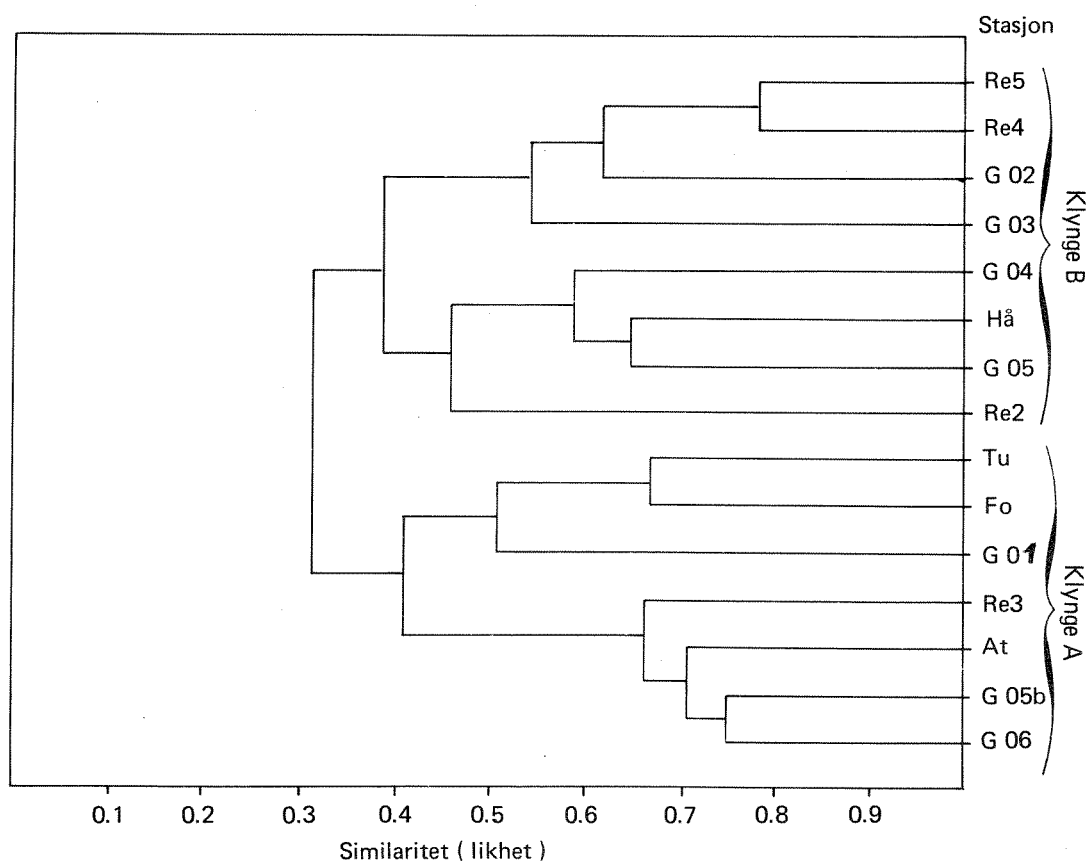


Fig. 3.2. Klyngeanalyse: stasjonsvis similaritet beregnet for makroskopiske algegrupper.

Som det framgår av fig. 3.2 grupperer lokalitetene seg i to klynger, der G06, G05b, At 1, Re 3, G01, Fo 1 og Tu 1 utgjør den ene klyngen (klynge A), og de resterende lokalitetene den andre (klynge B). Klynge A utgjøres av lokaliteter med spredt geografisk forekomst. De er alle utsatt for liten forurensningsbelastning og effektene av reguleringsvirkninger er begrensede. Innenfor denne klyngen har G05b og G06 (Glåma v. Stai og Glåma v. Steinvik bru) størst likhet. En likhetsindeks ($S_{G05b/G06}$) på 0.75 tilsier forholdsvis høy grad av likhet.

Atna's markerte påvirkning i denne del av Glåma illustreres ved høy grad av likhet mellom lokalitetene G05b, G06 og At 1 ($S_{G05b-G06/At}=0.67$). Også Mistra (Re 3) har høy grad av likhet med denne gruppen av lokaliteter (G05b, G06, At 1) og ikke med Rena som man kanskje kunne vente. Mistras spesielle vannkvalitet med lavt elektrolytt- og høyt humus-innhold reflekteres i denne elvas relativt høye likhet med Atna og Glåma nedstrøms Atna (G05b, G06) og mindre likhet med de øvrige stasjoner. Midlere likhet mellom Mistra og At/G05b/G06 er 0.66, mens en tilsvarende sammenlikning med de øvrige stasjonene gir en midlere likhet på 0.21.

Innenfor klynge A utgjør Tunna (Tu 1), Folla (Fo 1) og delvis Glåmos (G01) en egen gruppe. Det stemmer godt overens med de generelle begroingsobservasjonene, og søkes forklart i disse lokalitetenes høye elektrolyttinnhold. Glåma ved Glåmos har en mellomstilling og viser i tillegg stor likhet med Atna, $S_{G01/At}$ er 0.58.

Også klynge B har spredt geografisk forekomst. Felles for gruppen er sivilisatorisk påvirkning, enten i form av forurensningsbelastning (Håelva, Glåma v. Auma, Glåma v. Bellingmo og i mindre grad Glåma v. Røstefoss og Glåma v. Telneset) eller i form av reguleringsinngrep (Rena - Re2, Re4 og Re5). I Rena har Re4 og Re5 stor innbyrdes likhet ($S=0.78$). Rena 2 (Åkrestrømmen) likner til en viss grad på Re 4 og Re 5, men ikke på noen av de andre lokalitetene. I dette reflekteres reguleringsvirkningene, og muligens andre påvirkninger p.g.a. anleggsarbeidene lenger opp i vassdraget. Det har gitt et spesialisert og artsfattig begroingssamfunn i Rena ved Åkrestrømmen. Til tross for store ulikheter i de fysiske forhold, har Håelva størst likhet med G04 og G05 (Glåma i Tynset-Alvdal-området). Dette har klar sammenheng med forurensningspåvirkningen i disse områder.

Av stasjoner som viser liten innbyrdes likhet kan nevnes Folla/Åkrestrømmen ($S=0.09$), Mistra/Glåma ved Auma ($S=0.12$), Mistra/Glåma ved Telneset ($S=0.13$), Atna/Glåma ved Auma ($S=0.13$), Folla/Håelva ($S=0.16$), Tunna/Håelva ($S=0.16$) og Mistra/Rena utløp Storsjøen ($S=0.19$). Klyngeanalysen bekrefter i store trekk resultatene fra de generell begroingsobservasjonene.

3.4. Konklusjoner

Årstidsvariasjoner

Glåma-vassdraget har to vekstperioder, en kort isfri periode om våren før flommen setter inn i april/mai og en periode om sommeren juli til november. Fysiske inngrep, f.eks. i Rena har endret dette mønsteret. I noen sideelver og stillestående deler av hovedvassdraget uteblir vekstperioden om våren.

Produksjonsforhold

I vassdragets øvre del nyttes vannets næringsinnhold til en betydelig produksjon av begroing. Når vekstperioden om våren har en viss varighet er det masseforekomst av gulalgen Hydrurus foetidus i Rena. I varme sommere med stabil lavvannsføring kan det utvikles masseforekomst av grønnalger i Håelva nedstrøms Røros, i Glåma ved Tynset-Auma og nedstrøms Høyegga ved Koppang.

I vassdragets nedre deler er det et stort produksjonspotensiale som ikke som ikke tas opp i næringskjedene via begroingen.

Begroingens sammensetning og mangfold

I begroingen reflekteres det mangfold av påvirkninger som gjør seg gjeldende i vassdraget. Begroingen i Tunna og Folla reflekterer de elektrolyttrike lite påvirkede områdene i nord, mens Atna reflekterer en elektolyttfattig, også upåvirket vannkvalitet. Lenger syd, i hovedvassdraget gjenspeiles en rekke ulike påvirkninger i en uensartet og mangfoldig begroing. Begroingen i Flisa gjenspeiler det høye humusinnholdet i elva. Nederst i vassdragets marine områder tilføres nye arter.

Sivilisatorisk påvirkning

Påvirkninger av ulik art gjør seg gjeldende i de fleste vassdrags-avsnitt. Ifølge begroingen er belastningen med plantenæringsalter og nedbrytbart organisk materiale størst i

- Håelva, nedstrøms Røros (sterkt belastet)
- Glåma, fra innløp Håelva til Tynset (merkbart belastet)
- Glåma, Tynset-Alvdal området (betydelig belastet)
- Glåma, nedstrøms Øvre Rendal til samløp med Glåma (merkbart belastet)
- Glåma, fra Rena til Øyeren (merkbart belastet, belastningen øker svakt nedover vassdraget, punktvis belastning kan spores nedstrøms Elverum og Kongsvinger)

Artsutbredelse og karakterarter

Til tross for svært ulike fysiske og kjemiske forhold har en del arter og grupper av arter stor forekomst og vid geografisk utbredelse. Disse artene er typiske for Glåma-vassdraget og kan betegnes "karakterarter". Organismer som har stor toleranse for ulike miljøpåvirkninger og trives i kaldt mer eller mindre nøytralt vann, utgjør hovedtyngden av "karakterartene" i Glåma-vassdraget, nevnes i den forbindelse kan grønnalgen Microspora amoena og Ulothrix zonata.

Regionale likheter

En sammenlikning av innbyrdes likhet mellom alle stasjoner, unntatt Re1 og Re1b, oppstrøms Rena (klyngeanalyse) viser at stasjoner med liten sivilisatorisk påvirkning grupperer seg i en klynge og stasjoner med ulike typer av sivilisatorisk påvirkning i en annen. Ifølge klyngeanalysen har geografisk beliggenhet mindre betydning enn fysiske og kjemiske forhold for begroingens sammensetning. Klyngeanalysen bekrefter i store trekk resultatene av de generelle begroings-observasjonene.

4. HØYERE VEGETASJON

4.1. Innledning

Vegetasjonen langs elvebreddene og ute i elveleiet kan bidra med en vesentlig andel av primærproduksjonen i det økosystem som elva utgjør. Plantelivet avspeiler i likhet med andre biologiske komponenter i økosystemet, et tidsveid middel av miljøfaktorene. Siden de fleste artene er flerårige, integreres miljøfaktorene over et langt tidsrom.

4.1.1. Hva omfatter høyere vegetasjon

Begrepet "høyere vegetasjon" har ingen alment vedtatt definisjon. Ved vår undersøkelse har vi inkludert karplanter, moser og større bentiske alger (kransalger).

4.1.2. Funksjonelle grupper

Artene i den høyere vegetasjonen lar seg inndele i "funksjonelle" grupper, basert på vekstform, levesett og ulike veier å ta opp næringssalter på. I denne rapporten vil følgende inndeling bli anvendt (omarbeidet etter du Rietz 1930):

- Isoetider: kortskuddsplanter, oftest med blad samlet i en rosett ved basis. Næringsopptak skjer vesentlig fra bunnlagene, i mindre grad fra omgivende vannmasser. Isoetidene bruker CO₂ fra sedimentet som C-kilde ved fotosyntesen og kan derfor også vokse i relativt surt vann. Mange isoetider er ettårige; disse artene er gjerne ytterst småvokste og kalles med et treffende uttrykk for "pusleplanter". Spesielt de ettårige isoetidene er karakterarter for oversvømmingsdelen av strandsonen. Alle isoetideartene regnes for å være konkurransesvake og de fleste indikerer klart næringsfattige (oligotrofe) forhold.
- Nymphaeider: flytebladsplanter, arter med den vesentligste del av bladmassen utviklet som spesielle flyteblad på vannoverflaten. Næringsopptak skjer mest fra bunnlagene, men gassutveksling (CO₂) er med atmosfæren. De fleste artene i denne gruppen er mest vanlige i stillestående og sakteflytende vann (f.eks. nøkkerose, slektene Nuphar og Nymphaea). Arter med smale, bendelformede flyteblad (f.eks. Sparganium-artene) trives helst i mer strømmende vann. De fleste nymphaeider er indikatorer for oligotrofe forhold, men kan indikere næringstilgang når bestandene blir store og tettvokste.
- Elodeider: langskuddsplanter, undervannsplanter med hoveddelen av bladmassen i form av spesielle undervannsblad. Næringsopptak skjer både fra omgivende vannmasser (via undervannsbladene) og fra bunnlagene. Det er dokumentert at disse plantene tar opp næringssaltene der hvor det er "letttest" - dvs. at på mindre næringsrike lokaliteter blir bunnlagene hovedkilden, mens vannmassene får større betydning når konsentrasjon av næringssalter øker. Mange av elodeidene behøver bikarbonat (HCO₃) som karbonkilde ved fotosyntesen. Slike arter er oftest karakteristiske for mer næringsrike

(eutrofe) lokaliteter.

- Lemnider: flytere, små frittflytende vannplanter med blad på eller like under vannoverflaten. Næringsopptak, med mulig unntak for karbonkilden, skjer direkte fra vannmassene. Stor forekomst av dette vegetasjonselementet henger alltid sammen med rik tilgang på næring (eutrofe voksesteder). Lemnider finnes hovedsaklig i stillestående eller sakteflytende vann.
- Overvannsvegetasjon: - et samlebegrep for en uensartet gruppe av planter som vokser i strandnære områder og har det meste av bladmassen over vannoverflaten. Gruppen omfatter såvel sterkt som svakt akvatiske arter med varierende tilpasningsgrad til et liv i vann. De mest utpreget akvatiske artene kalles ofte helofytter, men avgrensning mot øvrige myr- og sump-planter er vanskelig. Artene forekommer under skiftende økologiske forhold.

Det finnes ikke noe rent "elve"element i vår vannplante-flora, men mange arter har sin hovedforekomst i rennende vann. Dette er stort sett arter med vid geografisk utbredelse i Norge. Eksempler er : Potamogeton gramineus, P. perfoliatus, Sparganium-arter, Ranunculus peltatus, Myriophyllum alterniflorum.

4.2. Materiale og metoder

Ved undersøkelsene i Glåma-vassdraget er det lagt vekt på en kvalitativ registrering av vann- og strandvegetasjonen. Kvantitativ registrering av høyere vegetasjon er foretatt noen få steder; slike metoder er tids- og arbeidskrevende og utbyttet står neppe i forhold til innsatsen når det dreier seg om regionale undersøkelser.

På hver stasjon er en representativ strandlinje på 1-200m undersøkt, fra øvre grense for typiske helofyttarter og ut til et dyp på 1-2m der hvor dette var mulig. I tillegg er drivmateriale langs strendene undersøkt og artsbestemt. Viktige sonedannende arter og sonenes plasering er notert.

Det er gjennomført befaringer med vegetasjonsregistreringer alle årene 1978-80, stort sett i sommerhalvåret. I alt er vegetasjonsdata samlet inn fra 29 stasjoner. Opplysninger fra spesielle vegetasjonsundersøkelser gjort på strekningen Rena-Elverum og ved Braskereidsfoss (NIVA oppdragsnr. 0-77055 og 0-77085) er tatt med i den samlede vurderingen.

Siden høyere vegetasjon (særlig karplantene) stort sett lett kan identifiseres i felt, ble det gjort strø-observasjoner langs vassdraget utenfor det ordinære stasjonsnett under befaringene. Blant annet er det foretatt observasjoner ved Aursunden, Lomnessjøen og Storsjøen i Rendal, og langs hovedvassdraget gjennom Solør-traktene.

4.3. Resultater

4.3.1. Artsrikdom

De observerte artene er stilt sammen i appendikstabell A4.1. Vannmosene er tatt med i foregående avsnitt (avsn. 3, side 22-31) og blir derfor bare omtalt sporadisk.

Glåma-vassdraget har generelt sett en relativ artsrik høyere vegetasjon, sammenliknet med andre norske elver og innsjøer, se tab. 4.1.

Tab. 4.1. Arts-statistikk fra endel norske vannforekomster.
Kilde:NIVA, div. undersøkelser

Lokalitet	Ant.arter tot.:vann*	Helo- fytter**	Nymph- aeider	Isoe- tider	Elod- eider	Lemn- ider
<u>Elver:</u>						
Nitelva-Leira	108:48	60	7	15	24	2
Glåma i Hedmark	90:42	48	9	13	20	1
Glåma i Østfold	97:40	57	8	12	22	2
Alta	45:22	23	1	6	15	-
Otra-vassdraget	48:19	29	4	7	8	-
<u>Innsjøer:</u>						
Steinsfjord	76:36	40	5	11	19	1
Tyrifjord	75:34	41	5	12	16	1
Vansjø	86:32	54	7	15	9	1
Østensjøvatn (Oslo)	117:15	102	4	-	9	2

* : Inkl. gruppene isoetider, nymphaeider, elodeider og lemnider

** : Inkl. mange mindre sterkt akvatisk bundne arter

Tab. 4.1 viser at Glåma i Hedmark er omtrentlig like artsrik som i Østfold. Det framgår også at dette vassdraget har en minst like rik flora som de mest artsrike innsjøene som vi kjenner i Norge (Tyrifjord og Steinsfjord). En årsak til dette er at vassdraget dekker et vidt spektrum av naturtyper, fra bjørkeskogs-beltet og ned til marine løsavsetninger i lavlandet. Denne variasjonsbredden skaper et stort "tilbud" av økologiske nisjer for artene, noe som igjen resulterer i stor artsrikdom.

Rørslett (1983) påviste en generell sammenheng mellom artsrikdom og innsjø-areal, med størst artsantall i meso-eutrofe innsjøer. For elver er det naturlig å bruke lengde som omtrentlig mål for nisje"tilbud", og det ser ut til å være samme trend her som for innsjøer (fig. 4.1; data fra div. NIVA-undersøkelser av sør-norske vassdrag). Glåma i Hedmark plasseres inn som en mesotrof elv på fig. 4.1, omtrentlig så artsrikt som forventet ut fra det viste samband i figuren.

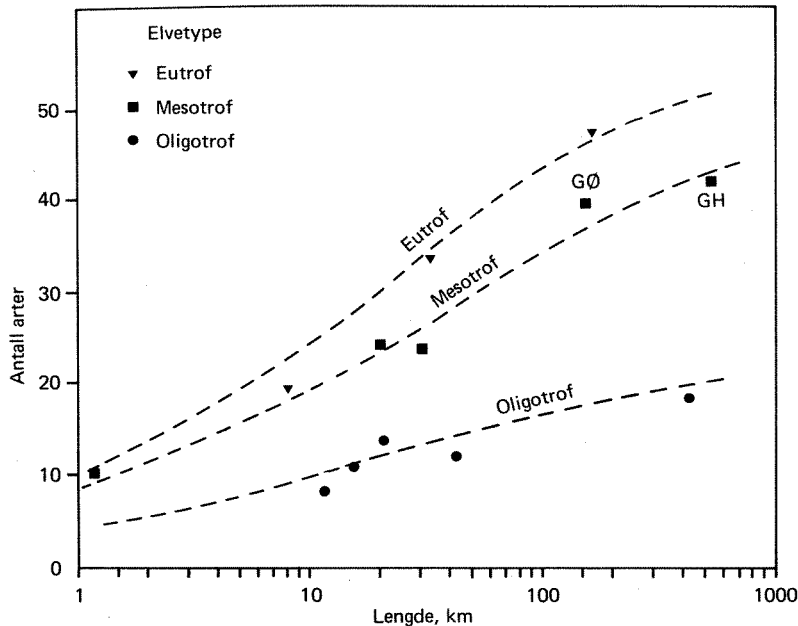


Fig. 4.1. Artsantall (gruppene: isoetider, nymphaeider, elodeider og lemnider) mot vassdragslengde for noen sør-norske elver. GH=Glåma i Hedmark, GØ=Glåma i Østfold.

4.3.2. Vegetasjonstrekk i Glåma-vassdraget

Dette avsnittet beskriver de generelle trekk og variasjonsmønstre i Glåma-vassdragets høyere vegetasjon. Fig. 4.2 viser generelt forekomst av vegetasjon i vassdraget. Her er strekningene gruppert i "rikhets"klasser :

- Fattig vegetasjon : Høyere vegetasjon forekommer sporadisk og danner ikke større bestander. Kantvegetasjon og moser utgjør oftest det største elementet i vegetasjonen.
- Middels rik vegetasjon : Høyere vegetasjon forekommer i noe større mengde, og artsrikdommen øker. Vegetasjonen preger ikke utseendet av elva.
- Tett og rik vegetasjon : Høyere vegetasjon er artsrik og frodig, og utgjør et vesentlig innslag i elvas biologiske samfunn.

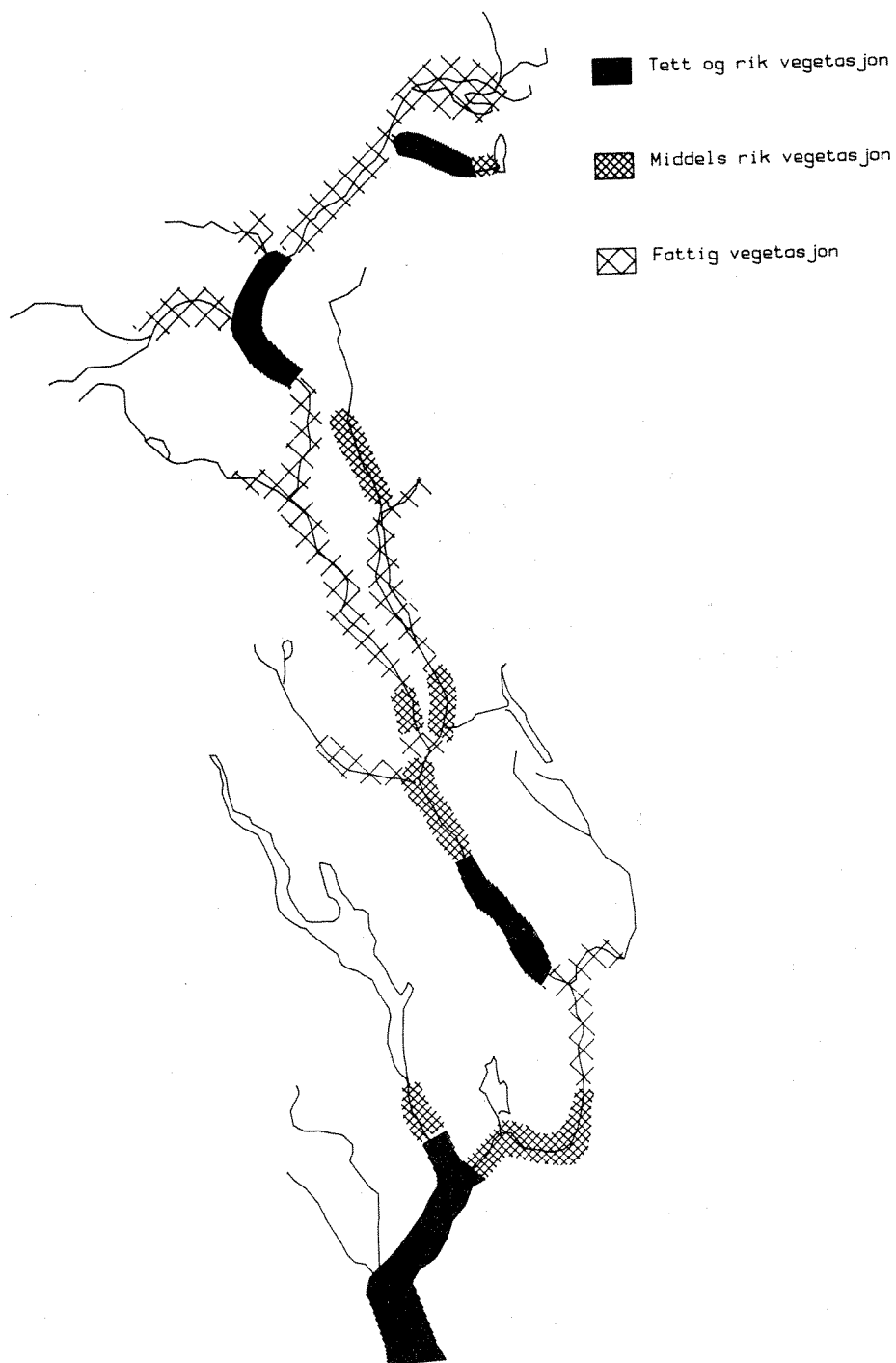


Fig. 4.2. Forekomst av høyere vegetasjon i Glåma-vassdraget, noe skjematisert.

Område A: Glåma ovafor Røros

Det foreligger nokså få observasjoner fra dette området. Aursunden har en nominell reguleringshøyde på 5m, og viser en fattig høyere vegetasjon. De vanligste artene var Myriophyllum alterniflorum og Ranunculus peltatus blant elodeidene, og et flekkvis utbredt isoetidesamfunn med Ranunculus reptans, Subularia aquatica og Isoetes echinospora som hovedarter. Dette samfunnet er karakteristisk for oversvømningsdelen av strandsonen i næringsfattige innsjøer. Dypere ned forekom Isoetes lacustris.

Etter utløpet fra Aursunden preges Glåma av strykparter med frodig mosevegetasjon. På st. G 01 (Glåmos) var vannmosene Schistidium, Hygrohypnum og Fontinalis vanlige. I bakevjer og på litt stilleflytende partier forekom middels rik vegetasjon med Myriophyllum, Ranunculus peltatus og Sparganium angustifolium. Langs breddene her dannet Carex aquatilis, C.rostrata og Equisetum fluviatile smale belter.

Glåma har relativt fattig vegetasjon område A sett under ett. Dette kan tilskrives ugunstige strøm- og substratforhold for høyere vegetasjon. De litt rikere partiene viser at næringstilgangen ville i seg selv være tilstrekkelig for en noe mer produktiv vegetasjon.

Område B: Røros-regionen

Håelva er undersøkt fra utløp Rambergsjøen og ned til samløpet med Glåma. Hele strekningen gir vegetasjonsmessig et frodig inntrykk. Artsrikdom og plantemengde tiltar nedover elva, og er klart størst etter Røros.

Undervannsvegetasjonen preges av Potamogeton-artene P.perfoliatus og P.gramineus som forekommer i stor kvantitet, sammen med Myriophyllum alterniflorum og Ranunculus peltatus. Det ble også funnet vannmoser (Fontinalis dalecarlica) og kransalger (Nitella) i bemerkelsesverdige mengder i nedre del av Håelva.

Håelva har en klar indikatorart for surt, humøst vann; Juncus bulbosus, som er vanlig langs hele elva. I selve Glåma finnes J.bulbosus meget sporadisk. Denne arten er kjent å tolerere stor belastning med tungmetaller fra gruveavrenning.

Hovedløpet av Glåma viser et meget variabel høyere vegetasjon ned mot st. G 03 (Telneset). Stedvis kan vegetasjonen være nokså frodig utviklet, men gjennomgående byr denne elvestrekningen på mindre egnede voksesteder for høyere vegetasjon. I strykpregede partier (Røstefossen til ovafor Telneset) er vannmosene det viktigste vegetasjonselementet. Særlig framtrædende er Hygrohypnum ochraceum, Fontinalis antipyretica og F.dalecarlica. Disse mosene er knyttet til et steinet substrat, og blir mindre vanlige på mer stilleflytende elvestrekninger med finpartikulær bunn.

Like ovafor Tynset sentrum skifter Glåma merkbart karakter vegetasjonsmessig sett. Kantvegetasjonen langs strendene blir artsrik og danner opptil 50m breie belter. Hovedartene er Carex aquatilis og Equisetum fluviatile.

Ute i elva finnes store mengder undervannsvegetasjon og flytebladsplanter. De dominerende artene er Myriophyllum alterniflorum, Ranunculus peltatus, Potamogeton perfoliatus og Sparganium spp. Stedvis dekker slike vegetasjonstyper hele elveleiet. Redusert strømhastighet, finpartikulært substrat og næringstilførsel fra jordbruk og bosetting gir vegetasjonen gunstige livsvilkår i denne delen av Glåma.

Område C: Tynset-regionen

Den artsrike og frodige vegetasjonen som starter i Glåma like ovafor Tynset sentrum fortsetter stort sett uforandret gjennom hele område C, ned til Bellingmo/Høyegga (G 05). Undervannsvegetasjonen er gjennomgående svært frodig og flere arter veksler om å prege elvas vegetasjonsbilde. Strekingen sett under ett er Potamogeton-artene, og spesielt P.perfoliatus, det viktigste elementet i undervannsvegetasjonen. Ellers er Ranunculus peltatus iøynefallende i blomstringstida. Langs de mest stilleflytende delene forekommer store mengder av kransalger (Nitella).

Kantvegetasjonen er sammensatt av de samme arter som høyere opp mot Tynset, og Carex aquatilis danner breie belter langs det meste av strekingen.

Sidevassdrag: Tunna

Tunna preges av store variasjoner i vannføring og har et steinet, ustabil elveleie. Dette gir små vekstmuligheter for undervannsplanter. Kantvegetasjon er også sparsomt utviklet.

Sidevassdrag: Folla

I likhet med Tunna har Folla en meget fattig høyere vegetasjon, og årsak er det samme som i Tunna; manglende vekstmuligheter pga. steinet substrat og variabel vannføring. Vannmoser (Hygrohypnum, Fontinalis) er det mest framtrede vegetasjonselementet. På strandbreddene ble det funnet flere fjellplanter.

Område D: Høyegga - Rena;

Nedstrøms Høyegga er Glåmas utseende sterkt preget av den reduserte vannføringen som restvassdraget har (44% av vannføringen overføres til Rena). Elva går med noe fall og har steinet substrat. Dette gir få etableringsmuligheter for karplanter ute i elveleiet. Vannmosene har betydelig mengdemessig forekomst. Slektene Hygrohypnum, Fontinalis, Schistidium og Racomitrium er representert. Uten bakgrunnsdata kan lite sies om eventuelle effekter av den reduserte vannføringen på mosevegetasjonen.

Høyere vegetasjon etableres gradvis nedover i Glåma, men blir først av noe betydning ned mot Koppang. Mangel på egnet substrat spiller her inn. Ved Koppang forekommer arter som ikke er vanlige høyere opp i vassdraget, bl.a. Potamogeton natans og P.alpinus. Disse artene får eksistensmuligheter på grunn av redusert vannføring og dermed lavere strømhastighet. Den reduserte vannføringen gir også grunnlag for en

viss tilgroing i bakevjer og liknende steder hvor fint slam sedimenterer.

Fra Koppang og ned mot Rena sentrum er Glåmas vegetasjon igjen nokså lik det vi finner på strekningen Tynset-Alvdal. Mengdemessig har vegetasjonen ned mot Rena ikke samme betydning som i Tynset-området. Dette har dels årsak i mindre gunstige substratforhold, dels noe mindre tilgang på plantenæringsstoffer.

Sidevassdrag: Atna

Atna har i likhet med de fleste bielvene til Glåma et steinet substrat som ikke gir gode vekstvilkår for høyere vegetasjon. Vanmosene forekommer i mindre omfang, og det ble observert bl.a. Blindia acuta, Schistidium, Racomitrium og noe Fontinalis.

Område E: Rena-vassdraget

Deler av Rena oppstrøms Storsjøen er kanalisert, og den naturlige vegetasjonen har ennå ikke re-etablert seg. Nykolonisering ser ut til å foregå sakte i det nye elveleiet. Restene av det gamle elveløpet undergår hurtig tilgroing. Her er Equisetum fluviatile, Carex aquatilis og C.rostrata de viktigste "bidrags"yttere. Forøvrig ble det observert rik forekomst av Cicuta virosa, som indikerer relativt eutrofe forhold.

Med de store inngrep som er gjort i denne del av Rena er det vanskelig å korrelere vegetasjonens utvikling til næringsforhold og andre miljøfaktorer.

Lomnessjøen

Denne innsjøen avviker markert fra andre innsjøer i Glåma-vassdraget med hensyn på høyere vegetasjon. Store grunnområder er dekket med isoetidesamfunn svært lik i struktur og artssammensetning de samfunn som finnes i Øyeren. Det samme gjelder helofyttsamfunnene langs de slake breddene nord og vest i Lomnessjøen.

Ved lav vannstand midtsommers kan blomstrende tepper av Ranunculus reptans gulfarge den blottlagte sjøbunnen over svære områder. I dette samfunnet finnes Elatine hydropiper, Callitriche verna, Eleocharis acicularis, Subulara aquatica og andre "pusle"planter i stor mengde.

I ytterkant av isoetidesamfunnet kommer det inn en meget frodig og artsrik undervannsvegetasjon. Her finnes flere Potamogeton-arter, til dels i store bestand : P.perfoliatus, P.berchtoldii, P.alpinus, P.gramineus og P.praelongus. I tillegg kommer Myriophyllum alterniflorum, flere Utricularia-arter, Ranunculus peltatus og R.trichophyllum. På dypt vann danner Isoetes lacustris tette enger.

Ved utløpet av Lomnessjøen finnes bestand av Phragmites australis, som ellers mangler i det meste av Glåma-vassdraget. Forøvrig er helofyttsamfunnet omkring Lomnessjøen meget artsrikt, og en art som Cicuta virosa finnes i betydelige mengder.

Ut ifra vegetasjonens sammensetning og mengde kan Lomnessjøen betegnes som en meso-eutrof innsjø, sterkt preget av store vannstandsvariasjoner.

På strekningen fra Lomnessjøen til Storsjøen er Rena delvis kanalisert og den naturlige vegetasjonen ødelagt.

Storsjøen er bare overfladisk undersøkt. På bakgrunn av de foreliggende registreringer har innsjøen undervannssamfunn typiske for oligotrofe lokaliteter. Det ble imidlertid funnet flere arter som er noe næringskrevende, bl.a. Carex vesicaria og Polygonum hydropiper.

Etter utløpet fra Storsjøen får Rena stedvis en artsrik og etter hvert frodig høyere vegetasjon. Vi finner igjen mange av artene som hadde stor forekomst i Glåma på strekningen Tynset-Alvdal. Mengdemessig når Rena ikke opp til det nivå som Glåma hadde på den nevnte strekningen.

Den oppdemte Løpssjøen viser en meget frodig undervannsvegetasjon, spesielt ved innløpet i nord. Her forekommer Callitriche hamulata i enorme mengder. Dette er en karakterart for svakt surt og humøst vann.

Vegetasjonen i Løpssjøen har ikke nådd et stabilt stadium, noe som bl.a. vises ved sonasjonen i strandområdene.

Etter å ha passert Løpet kraftverk renner Rena i et steinet elveleie ned mot samløpet med Glåma. På denne strekningen er etableringsmulighetene for høyere vegetasjon begrenset.

Område F og G : Glåma, Rena - Kongsvinger

Etter samløpet med Rena får Glåma igjen tilsvarende samfunn som på strekningen Tynset-Alvdal. Den mengdemessige forekomsten av høyere vegetasjon øker nedover vassdraget, noe som skyldes mer stilleflytende partier, mer finpartikulær bunn og økt tilgang på næringsstoffer. Elva kommer her også ned på marine løsavsetninger.

Særlig rik vegetasjon ble registrert på strekningen Skjefstadfoss - Braskereidsfoss (gjelder før utbygging av Braskereidsfoss), hvor vegetasjonen i kvantitativ utvikling ikke sto tilbake for de frodigste Glåma-strekningene i Tynset-regionen. De dominerende artene er også gjennomgående de samme: langs breddene Carex aquatilis og Equisetum fluviatile i breie belter, og ute i elva mektige bestand av Sparganium-arter, Potamogeton perfoliatus og P. gramineus, Ranunculus peltatus, Myriophyllum alterniflorum og Nitella.

Nedstrøms Eidsfoss og gjennom deler av Solør-traktene blir ustabil sand det dominerende bunnslaget. Dette reduserer sterkt etableringsmulighetene for undervannsartene. I bakevjer og avsnørte meandre har disse artene gode vekstvilkår, og her finnes stedvis meget rik undervannsvegetasjon. Flere av de sørlige artene i Glåma-vassdraget forekommer nettopp på slike voksesteder: Elatine hydropiper, E. triandra, Crassula aquatica, Peplis portula, Sagittaria sagittifolia, Polygonum foliosum, Limosella aquatica og Potamogeton obtusifolius.

Den østlige arten Sparganium friesii har sin hovedforekomst i Norge på disse lokalitetene, men forekommer også ute i Glåmas hovedløp fra Grue og ned til Kongsvinger. Ute i elva blir bestandene små sammenliknet med det man finner i bakevjer og meandre. Langs elvebreddene fortsetter de til dels breie beltene med Carex og Equisetum gjennom hele elveområde F og G. Den sørlige Carex acuta kommer gradvis inn som erstatning for C. aquatilis, og synes i dette området å hybridisere med denne, slik at man sjelden finner reine individer av C. acuta. Det storvokste graset Calamagrostis canescens blir også etter hvert vanlig

sørover i dette området.

I strykpartiene ved Gjølstadfoss nord for Kongsvinger finnes de siste større bestand av vannmoser i Glåmas hovedløp. Foruten de vanlige slektene av vannmoser ble det her funnet mye av den sjeldne Dichelyma falcatum.

Sidevassdrag: Flisa

Flisa går i sandige, ustabile løsmasser før samløpet med Glåma. Det er lite høyere vegetasjon ute i elveløpet, som ventet på grunnlag av substratforholdene. Her og der er små kolonier av Sparganium angustifolium og Myriophyllum alterniflorum etablert.

Område H : Romerike-regionen

Nedstrøms Kongsvinger blir det gradvis "leirbunns"samfunn som setter sitt preg på Glåmas høyere vegetasjon. Artsrikdommen øker i dette området. Langs breddene overtar Carex acuta helt den hovedrolle som C.aquatilis har høyere opp i vassdraget. Svært artsrike "pusle"plantesamfunn med ettårige isoetider har stor forekomst. Slike samfunn er typiske for Nitelva-Leira, Øyeren og Glåma i Østfold. De to Elatine-artene (E.hydropiper, E.triandra) er karakterarter i disse samfunnene.

Økende tilgang på næring gir seg utslag i kraftig utviklet undervanns- og flytebladsvegetasjon. Lemnide-gruppen, som ellers mangler helt i Glåma-vassdraget, er representert ved Lemna minor. Blant helofyttartene dukker de næringskrevende Acorus calamus og Glyceria maxima opp. Det kommer også til sjeldenheter som Potamogeton panormitanus, og ved Glåmas utløp i Øyeren Ceratophyllum demersum og Zannichellia palustris (de to siste ikke tatt med i appendikstabell A4.1).

Vegetasjonen karakteriseres denne nedre del av Glåma som mesotrof til eutrof, med gode vekstvilkår for de fleste vegetasjonselementene.

Sidevassdrag: Vorma

Vorma har stor vegetasjonsmessig likhet med Glåmas nedre del før utløp i Øyeren. Det er også her stor forekomst av kantvegetasjon, elodeidegruppen, de ettårige isoetidene og her og der også lemnider.

Vegetasjonsbildet er typisk for en sakteflytende, meso-eutrof elv under marin grense.

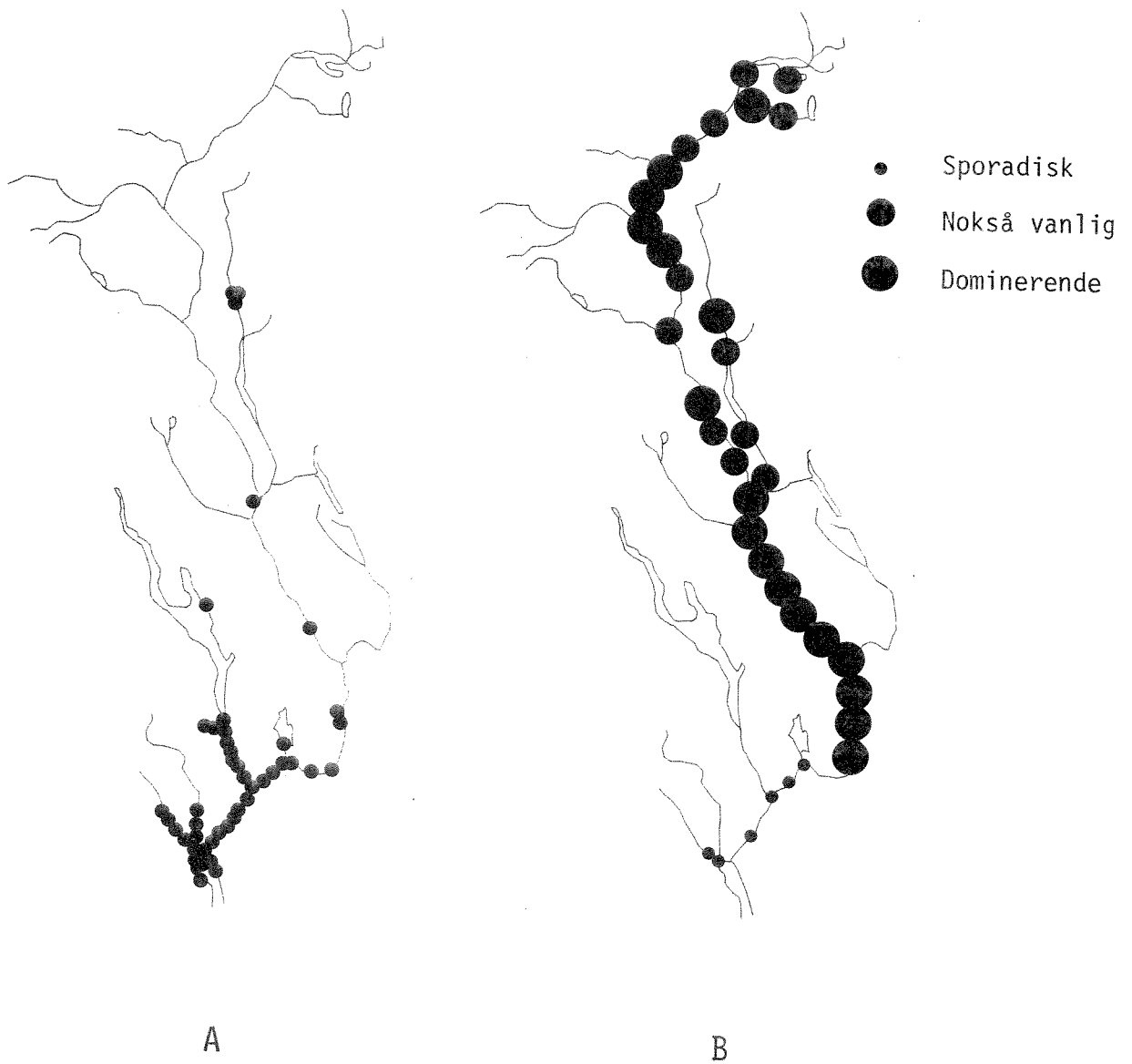


Fig. 4.3. Utbredelsestyper i Glåma-vassdragets høyere vegetasjon. (A): *Elatine hydropiper* v. *orthosperma*, en sørlig art. (B): *Carex aquatilis*, en nordlig art.

4.3.3. Plantegeografiske grupper

Mange av de registrerte artene har en ujevn regional utbredelse i Glåma-vassdraget. Dette har samband med artenes generelle forekomst-mønster, og avspeiler bl.a. ulike miljøkrav, innvandringshistorie m.v.

Forekomstene kan grupperes i plantegeografiske elementer

- Nordlig element i Glåma-vassdraget
- Østlig " " "
- Sørlig " " "
- Alment utbredte arter ("ubikvister")

Noen karakteristiske eksempler på utbredelse innenfor disse gruppene er vist i fig. 4.3.

Det sørlige flora-elementet

En rekke av mer næringskrevende vann- og sump-planter forekommer i Glåma-vassdragets nedre deler. Typisk finnes disse artene der vassdraget går gjennom marine løsavsetninger, opp mot Kongsvinger-Solør-traktene. Lenger nordover blir forekomstene mer sporadiske og artene vokser ofte ikke ute i elvas hovedløp, men i bakevjer, avsnørte meandre og liknende gunstige lokaliteter. Eksempler på typiske sørlige arter er :

Isoetider:

Crassula aquatica - sterkt bundet til leirbunn og blir svært sjelden i vassdraget oppstrøms samløpet mellom Glåma og Vorma.

Elatine hydropiper - meget vanlig i Glåmas nedre del (fig. 4.3A), sterkt bundet til leirbunn. Nord for Kongsvinger blir E.hydropiper langt mer sjelden, og mer knyttet til avsnørte meandre og liknende gunstige voksesteder. Lomnessjøen i Rendalen er artens nordgrense på Østlandet. Materialet fra Glåma-vassdraget tilhører en avvikende form (v. orthosperma, blir også oppfattet som egen art: E.orthosperma Düb. (Uotila 1974)). Dette taksonet har en sørøstlig utbredelse i Skandinavia, mens hovedtypen (E.hydropiper s.str.) i Norge mest forekommer i kystområder.

Elatine triandra - har omlag samme utbredelse som E.hydropiper v. orthosperma, men er gjennomgående mer sjelden. E.triandra er sterkt bundet til leirbunn og regnes å være en meso-eutrof art. Funn i Glåma ved Rena er artens nordgrense på Østlandet.

Elodeider:

Potamogeton berchtoldii - denne arten er middels kravfull, og vokser sjelden i strømmende vann. Den er nokså vanlig i nedre deler av Glåma, blir meget sjelden i hoved-vassdraget nordover. I Rendalen, særlig i Lomnessjøen, forekommer P.berchtoldii i større mengder.

Potamogeton obtusifolius - i likhet med P.berchtoldii ingen vanlig art i strømmende vann. Forekomstene i selve Glåma er bare i vassdragets nedre deler. P.obtusifolius er en klart meso-eutrof art.

Potamogeton panormitanus - en sjelden, meget kravfull art som har en sterkt sørlig utbredelse i Norge. Den ble bare funnet i Glåmas nedre del, etter samløpet med Vormå.

Det nordlige flora-elementet

Noen få arter har sin hovedforekomst i Glåma-vassdragets nordlige deler, men kan også forekomme mer sporadisk nedover i lavlandet. Blant artene i kantsamfunnets øvre og minst fuktpregede deler finnes det flere eksempler; ofte er dette fjellplanter som transporteres nedover i vassdraget. En spesialist på grusete elvebredder, busken Myricaria germanica, vokser som en sjeldenhet langs Glåma-vassdraget på strekningen Atna-Rena.

Den mest typiske art med nordlig utbredelse er Carex aquatilis, som er svært vanlig i våre nordlige fjellstrøk (Nordland-Finnmark). Denne arten er dominerende i helofytt-vegetasjonen fra Røros-området og ned mot Kongsvinger (fig. 4.3B). Lenger sør i Glåma blir C.aquatilis meget sjelden, men finnes hist og her også langs Glåma i Østfold. Den nærstående C.acuta overtar for C.aquatilis i dette området.

En annen akvatisk art med nordlig utbredelse i Norge, og i Glåma, er Sparganium hyperboreum. Denne finnes hist og her i Røros-regionen, men forsvinner ned mot Tynset-regionen. Sparganium hyperboreum er en fjellplante, som helst forekommer i mindre vannansamlinger og sjelden vokser i elver. Materialet fra Glåma var sterilt.

Det østlige flora-elementet

Norges vannflora har svært få arter med østlig utbredelse. En av disse, Sparganium friesii, forekommer i Glåma på strekningen Grue-Kongsvinger.

Alment utbredte arter, "ubikvister"

Det er en rekke vannplanter som forekommer langs hele Glåmas hovedløp, uten å vise noe klart definert tyngdepunkt. De fleste artene er vanlige over hele Norge, og flere er "spesialister" på voksesteder i rennende vann.

Elodeide-gruppen inneholder de fleste eksemplene på alment utbredte arter. Eksempler er

Myriophyllum alterniflorum - en av de vanligste artene i hele Glåma-vassdraget, spesialist på strømmende vann. Regnes å være en lite kravfull (oligotrof) art. M.alterniflorum vokser også i de mest strømhårde delene av vassdraget, så sant noe finmateriale finnes på bunnen.

Potamogeton alpinus - en mesotrof art som ikke er særlig vanlig noe sted i vassdraget. Tåler ikke kraftig strømmende vann.

Potamogeton gramineus - en mesotrof art, utbredt over hele Norge. Denne arten vokser mest i strømmende vann, og tåler nokså sterk strøm.

Potamogeton perfoliatus - en av Glåma-vassdragets vanligste arter, forekommer over hele Norge. Regnes å være en meso-oligotrof art, men har størst kvantitativ utvikling på voksesteder med noe nærings-tilførsel. P.perfoliatus tåler noe mindre strøm enn P.gramineus, som den ofte vokser sammen med.

Av nymphaeidene er bare Sparganium angustifolium vanlig i hele vassdraget. Sp.angustifolium er en oligotrof art, spesialist på strømmende vann.

4.3.4. Spesielle arter

En rekke av de mer sjeldne artene i Glåma-vassdraget er behandlet i foregående avsnitt (sørlige flora-element, side 51). Noen andre funn av stor botanisk interesse skal kort nevnes:

Myriophyllum verticillatum - en meget sjelden art i Norge, funnet ved Alvdal. Dette funnet er antakelig artens nordgrense i Norge, da materiale fra Finnmark (Pasvik) ser ut til å være den nordlige sirkumpolære arten Myriophyllum exalbescens Fern.

Potamogeton alpinus x perfoliatus (= P.preussicus Hagstr.) - ble funnet sammen med Myriophyllum verticillatum i Alvdal. Denne Potamogeton-hybriden er uhyre sjelden, og det foreligger knapt noe funn av denne tidligere i Norge (materiale i Oslo-herbariet er delvis feilbestemt).

Sparganium friesii - en sjelden østlig art i Norge, ble funnet på mange voksesteder langs Glåma fra Grue til Kongsvinger. Dette utbredelsesområdet er en utløper av de svenske forekomstene. Det var uventet at Sp.friesii var såpass vanlig i dette området.

Glåmas utløp i Øyeren gir gunstige vilkår for en rekke sterkt eutrofe elodeider. Det kan nevnes interessante funn av bl.a. Ceratophyllum demersum, Potamogeton panormitanus, P.pectinatus og Zannichellia palustris.

4.3.5. Samspill miljøfaktorer og vegetasjon

Den høyere vegetasjonen viser i Glåma klare utslag på miljøfaktorer som

- Substratets egenskaper (stein => finpartikulært materiale) og stabilitet
- Næringstilgang
- Strømhastighet (som også endrer substratet)
- Regulering (endret, redusert vannføring)

Når vannvegetasjonen i Glåma-vassdraget vurderes under ett, må man ta hensyn til at egnede voksesteder mangler i deler av vassdraget. Dette skyldes visse kombinasjoner av miljøfaktorene nevnt ovenfor. Siden Glåma-vassdraget dekker ulike naturtyper fra bjørkeskogsbeltet til lavlandets marine løsavsetninger, må "bakgrunns"effekten fra naturlige variasjoner fjernes før betydningen av de ulike miljøfaktorene kommer fram.

Det er tidligere nevnt (side 42) at Glåma er en relativt artsrik elv. Artsrikdommen øker generelt nedover i vassdraget, som fig. 4.4 viser. Den plantegeografiske diskusjonen (se side 51) viser at det kommer inn en rekke meso-eutrofe arter nederst i vassdraget, særlig når Glåma kommer ned i de marine løsavsetningene.

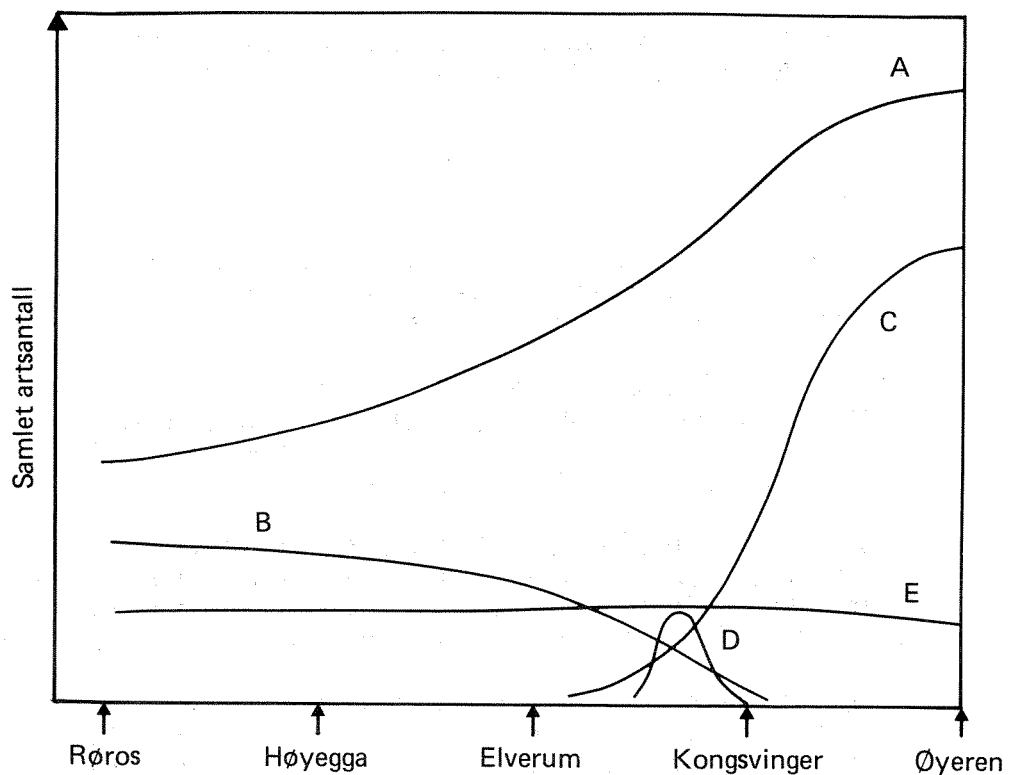


Fig. 4.4. Skjematisk skisse av artsforekomst nedover i Glåma-vassdraget. (A): Samlet artsantall, (B): nordlige arter, (C): sørlige arter, (D): østlige arter, (E): "ubikvister".

På grunnlag av dette er det naturlig å betrakte Glåmas nedre deler som mer næringsrike. Nå svikter artssammensetningen alene som vurderingsgrunnlag for vegetasjonen høyere opp i vassdraget. Dette skyldes at Glåma kommer over den marine grensen, og flere arter forsvinner av denne grunn.

En skjematisk vurdering av produktivitet, basert på fig. 4.2 sammen med fosfor-data for de enkelte stasjonene gir sambandet i fig. 4.5. Det ser ut som de produktive elvestrekningene har sammenheng med høyere fosfor-nivå i vannmassene.

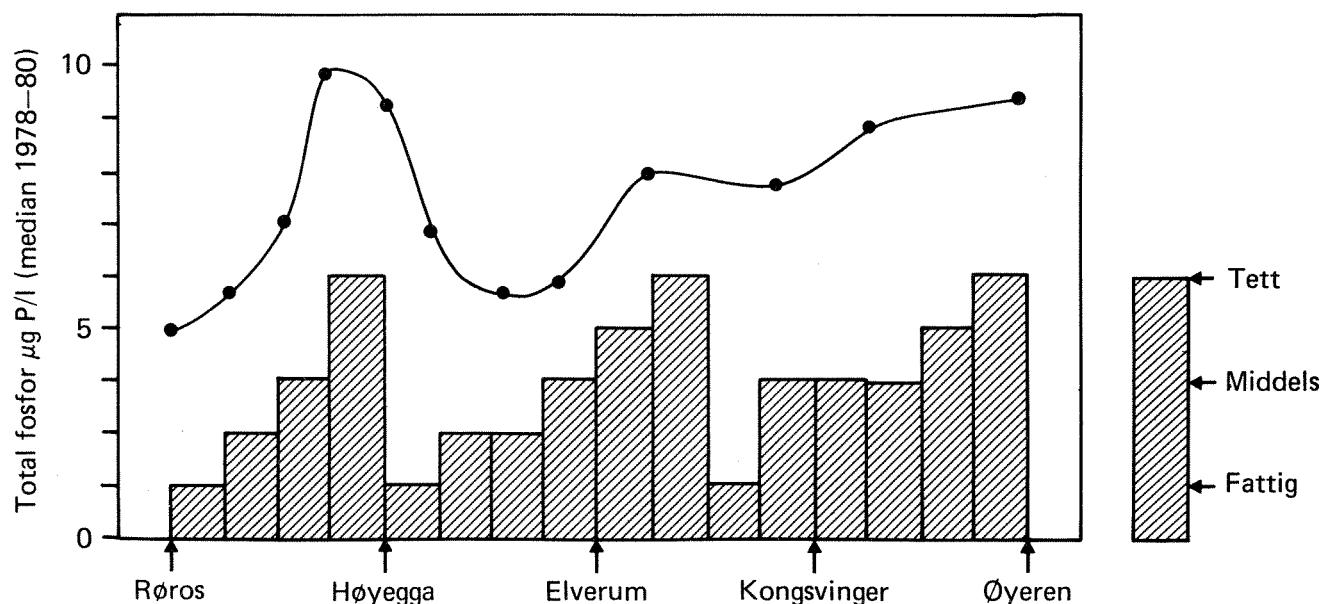


Fig. 4.5. Produktivitet i vannvegetasjonen nedover i Glåma-vassdraget (skjematisk), og typisk nivå av total-fosfor i vannmassene (median-verdier for stasjonene).

Økologisk gruppering av artene etter substrat-tilknytning

Siden faktorene substrat-egenskaper og strømhastighet henger sammen, er det nødvendig å kombinere dette i en økologisk gruppering av vannvegetasjonen. Sammenstillingen her (side 55 - 57) er en oppsummering av vegetasjonsobservasjonene gjennom de tre åra 1978-80.

Tørketålende (amfibiske) moser, sterkt knyttet til steinete stryk- og fossepartier av vassdraget :

Blindia acuta

Dichelyma falcatum

Racomitrium aquaticum

Schistidium agassizii

Schistidium alpicola

Vannboende moser, ofte på slampregede elvestrekninger med middels sterk strøm. Alle tåler varierende grad av tørrlegging og finnes på elvestrekninger med redusert vannføring :

Fontinalis antipyretica

Fontinalis dalecarlica

Hygrohypnum alpinum

Hygrohypnum ochraceum

Drepanocladus spp.

Karakterarter for elvestrekninger med oftest finkornet substrat og nokså stabile strømningsforhold :

Nitella spp.

Potamogeton alpinus

Potamogeton gram.*perfoliatus

Potamogeton perfoliatus

Ranunculus peltatus

Ranunculus trichophyllus

Sparganium simplex

Karakterarter for elvestrekninger med mer grovkornet bunn og til dels sterk strøm :

Callitriche spp.

Hippuris vulgaris

Myriophyllum alterniflorum

Potamogeton gramineus

Sparganium angustifolium

Isoetider (1) : Arter med stort forekomst på elvestrekninger med skiftende vannføring og strøm, bunn ± finkornet :

Eleocharis acicularis

Isoetes echinospora

Ranunculus reptans

Subularia aquatica

Isoetider (2) : Arter som er sterkt bundet til leirbunn, og tåler store variasjoner i vannstand :

Crassula aquatica

Elatine hydropiper

Elatine triandra

Limosella aquatica

Peplis portula

Kantvegetasjon (1): Arter som forekommer på ± steinete eller sandige elvebredder :

Agrostis stolonifera

Calamagrostis neglecta

Carex nigra

Juncus alpinus

Juncus filiformis

Mentha arvensis

Molinia coerulea

Myricaria germanica

Kantvegetasjon (2): Arter som har særlig rik utvikling på slampregede strandbredder :

Carex aquatilis

Carex rostrata

Carex vesicaria

Equisetum fluviatile

Lysimachia thyrsoiflora

Kantvegetasjon (3): Arter som er sterkt bundet til leirete strand-
bredder :

Acorus calamus

Calamagrostis canescens

Carex acuta

Glyceria maxima

4.4. Sammenfatning

Den høyere vannvegetasjonen er artsrik og på enkelte strekninger svært frodig (fig. 4.2). Øverst i Glåma-vassdraget dominerer vannmoser og karplanter som tåler noe strøm. På mer roligflytende deler av Glåma gir vannvegetasjonen en kraftig respons på økt næringstilgang. Nedover i hovedvassdraget øker artsrikdommen betydelig, og når et maksimum når elva kommer under den marine grensen.

Sidevassdragene, med unntak av Håelva og Rena, gir små etableringsmuligheter for høyere vannvegetasjon. Denne biologiske komponenten har derfor liten utsagnskraft for resipient-vurderinger o.l. her.

Den naturgitte variasjonen i Glåma-vassdragets vegetasjon er svært stor. Kjennskap om dette er nødvendig for å tolke det samlede vegetasjonsbildet på en fornuftig måte. Det ser ut til å være en klar sammenheng mellom mengde vegetasjon og tilførsel av næringsstoffer, dersom de naturgitte forholdene ellers er gunstige. Artssammensetningen kan i seg selv ikke så lett brukes for å bedømme trofi-graden i vassdraget.

Reguleringsvirkninger kan spores i vassdragets høyere vegetasjon. Her synes det nødvendig å bruke kvantitative metoder, og lite kan sies om virkningene dersom bakgrunnsdata på situasjonen før et inngrep mangler.

Bedømt på grunnlag av høyere vegetasjon kan tilstanden i Glåma-vassdraget karakteriseres slik:

- i) Vorma og Glåma nedstrøms samløpet med Vorma er mesotrof til klart eutrof.
- ii) Håelvas nedre del, Glåma på strekningen fra Tynset til Bellingmo, Glåma fra Elverum og ned til Eidsfoss, og deler av Rena-vassdraget er mesotrof og stedvis noe eutrofiert.
- iii) Glåmas øvrige deler, unntatt oppstrøms Røros, er meso-oligotrofe. Dette gjelder også Rena etter utløp Storsjøen.
- iv) Glåma oppstrøms Røros er oligotrof-mesotrof.
- v) Sidevassdragene, unntatt Håelva og Rena, kan ikke klassifiseres på grunnlag av vegetasjonen alene.

5. BUNNDYR

5.1. Innledning

Større bunndyr (makroevvertebrater) gir gjennom sitt livsløp et integrert bilde av tilstanden i vassdraget over tid og og dermed responsen på den samlede miljøpåvirkning. Miljøforandringer kan i noen tilfelle spores i bunndyrsamfunnets struktur og funksjonelle oppbygning før dette kan registreres ved fysisk-kjemisk prøvetaking (Hynes 1966). Bunndyrene er viktige næringsobjekter for fisk, og gir derfor opplysninger om næringspotensiale for fiskeproduksjon. Bunnfaunaen bidrar også til vassdragets selvrensingskapasitet.

Gjennom en analyse av bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning er det mulig å få informasjon om påvirkningstype, samt påvirkningens utstrekning og størrelse i vassdraget. Strømmende vann med samme kjemiske vannkvalitet kan ha ulik oppbygning av bunndyrsamfunnet. Dette skyldes ytre faktorer som strømhastighet, substrat, begroing, temperatur m.v. Det er viktig å kjenne artenes respons på slike faktorer før bunndyrsamfunnets indikatorverdi i forurensnings-sammenheng kan klarlegges.

Det innsamlete bunndyrmateriale har ved denne undersøkelsen en dobbelt funksjon. Det skal for det første beskrive dagens situasjon på utvalgte elveavsnitt i Glåma-vassdraget, samtidig som det er et referansemateriale for framtidige undersøkelser. Bunndyrmaterialet er fiksert og arkivert ved NIVA, og vil være tilgjengelig ved senere undersøkelser i vassdraget.

5.2. Materiale og metoder

Innsamlingsmetode

Det er tidkrevende å samle kvantitative bunndyr-data, derfor er enkle metoder brukt til å gi et kvalitativt bilde av bunndyr-samfunnene i vassdraget. Ved innsamlingen ble det benyttet en standardisert håvmetode, som gir en god oppfatning av bunndyrfaunaens sammensetning og relative tetthet. Det er brukt en 30cm-diameter håv med maskevidde 0.25mm, og bunndyr samlet i 3 ganger 1 minutt ved omrøring av substratet ovenfor håven. Prøvetakingsdypet varierte fra 10 - 75 cm (oftest 15 - 40 cm). Organismer som sitter fast på steinene (f.eks. snegl, flere vårfluer og knott), blir lett underrepresentert i prøven. Ved å håndplukke noen steiner, fikk man et inntrykk av dette faunaelementet.

Materiale

Det er tatt bunndyrprøver på ialt 22 stasjoner. Antall stasjoner er noe lavere enn for fysisk-kjemiske prøver, og skyldes at ikke alle disse stasjonene var egnet for prøvetaking av bunndyr. Materialet fra Glåma-vassdraget bygger på tre prøvetakinger våren (12.-18.april) og høsten (26.-30.september) 1978, samt sommeren (19.-24.juli) 1980. Varierende isforhold under befaringen våren 1978 førte til at det da bare var mulig å få materiale fra 13 av stasjonene.

Så langt det har vært mulig, er materialet hentet fra områder med sterk strøm og steinbunn av varierende grovhet (strykpartier). I de tilfellene hvor substratet har en avvikende sammensetning (sand,slam), nevnes dette spesielt under diskusjonen av resultatene.

Materialet fra håvprøvene er sortert og bestemt til grupper. Steinfluefaunaen og døgnfluefaunaen er videre artsbestemt av henholdsvis S.Haaland (Zoologisk museum i Bergen) og J.Brittain (Zoologisk museum i Oslo). På grunn av knappe ressurser, mangler artslisten over døgnfluefaunaen fra prøvetakingen sommeren 1980, og den videre bearbeidelse av andre hovedgrupper i bunnfaunaen.

5.3. Resultater

Fig. 5.1 viser elvefaunaens utbredelse i Glåma med viktige sidegreiner. Hovedvassdraget er delt opp i 8 elveavsnitt (se kap.2). Ved hjelp av figurene er det mulig å få et bilde av hvordan bunndyr-samfunnet forandrer seg fra stasjonen nedstrøms Aursunden (G01) til stasjonen oppstrøms Kongsvinger (G08).

G	F	E	D	C	B	A	Område
GO 8	GO 7	GS 4 GS 5 As 1	Re 1 Re 2 Re 3 Re 4 Re 5	GO 6 GO 5b At 1	GO 4 Fo 1 GO 5	Tu 1 GO 3 Ha 1 GO 2	GO 1
							Stasjon
							NEMATODA
							OLIGOCHAETA
							HIRUDINEA
							GASTROPODA
							BIVALVIA
							PLECOPTERA
							EPHEMEROPTERA
							TRICHOPTERA
							COLEOPTERA
							CHIRONOMIDAE
							SIMULIIDAE
							TIPULIDAE
							DIPT:ubest.
							NEUROPTERA
							HEMIPTERA
							HYDRACARINA
10	3						ANTALL GRUPPER
							ANTALL PRØVER
							V:vår S:sommer H:høst

Fig. 5.1. Hovedgruppene i bunnfaunaen og deres utbredelse i Glåma-vassdraget.

De enkelte analyseresultater fra bunnfaunaprøvene er samlet i appendikstabeller (tab. B5.1-B5.8). Tabellene gir antall individer innen de ulike hovedgruppene ved 3 minutters prøvetaking. Det er her også gitt opplysninger om antall dyregrupper og relativ tetthet på stasjonene i vassdraget. Tabellene B5.4-B5.6 gir opplysninger om den prosentvise fordelingen av de ulike bunnfaunagrupperne, og derved data

om dominansforholdene innen bunndyr-samfunnene på stasjonene. Det skal her legges til at flere prøvetakinger og flere tidspunkter på året trolig ville ha registrert dyregrupper og arter i bunnfaunaen på stasjoner hvor disse nå mangler i materialet.

I den videre bearbeiding av bunnfaunamaterialet har det bare vært mulig å se nærmere på de to hovedgruppene steinfluer (Plecoptera) og døgnfluer (Ephemeroptera). Artslistene for steinflue- og døgnfluefaunaen er gitt i tabellene B5.7 og B5.8.

5.3.1. Relativ bunndyrtetthet

I fig. 5.2 er det foretatt en sammenligning mellom de stasjonene i Glåma-vassdraget som er befart både vår, sommer og høst. Stolpene representerer den samlede bunndyrtetthet for nevnte befaringer. Enkeltresultatene er presentert i appendikstabell B5.1 til B5.3.

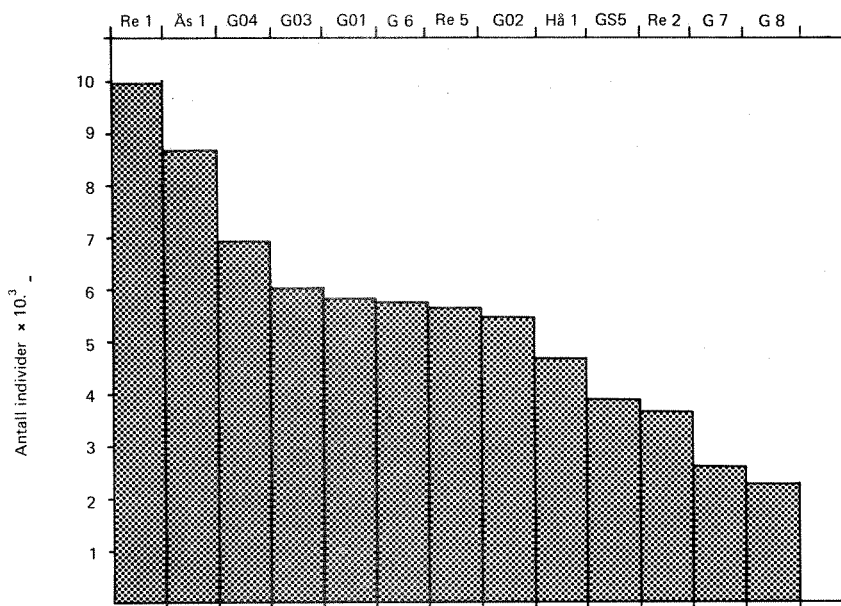


Fig. 5.2. Samlet antall bunndyr for stasjonene med tre prøvetakinger (april, sept. 1978, juli 1980).

Særlig stor tetthet har øvre deler av sidevassdragene Rena og Åsta, mens lavest bunndyrtetthet finner vi på stasjonene nederst i vassdraget. Det er en betydelig forskjell mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms Rendalen kraftverk. Store og raske vannstandsvariasjoner og et ustabil substrat, er den viktigste grunnen til den lave tettheten på Re 2. Det bilde fig. 5.2 gir av den samlede bunndyrtetthet og næringspotensiale for vassdragets fiskefauna er ved siden av menneskelig påvirkning, i stor grad preget av at vassdraget skifter karakter fra en elv hvor det bare er en mindre del av elvekanten hvor denne produksjonen kan finne sted. Resten av elveprofilen består av store mengder ustabil sand, praktisk talt fri for større bunndyr.

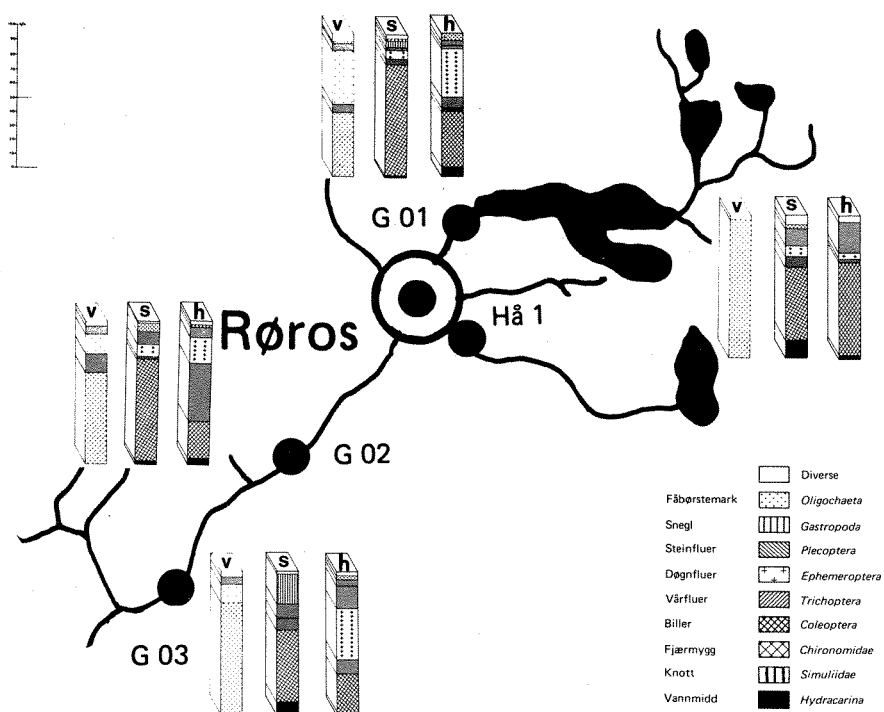


Fig. 5.3. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen. Glåmsvassdraget område A+B.

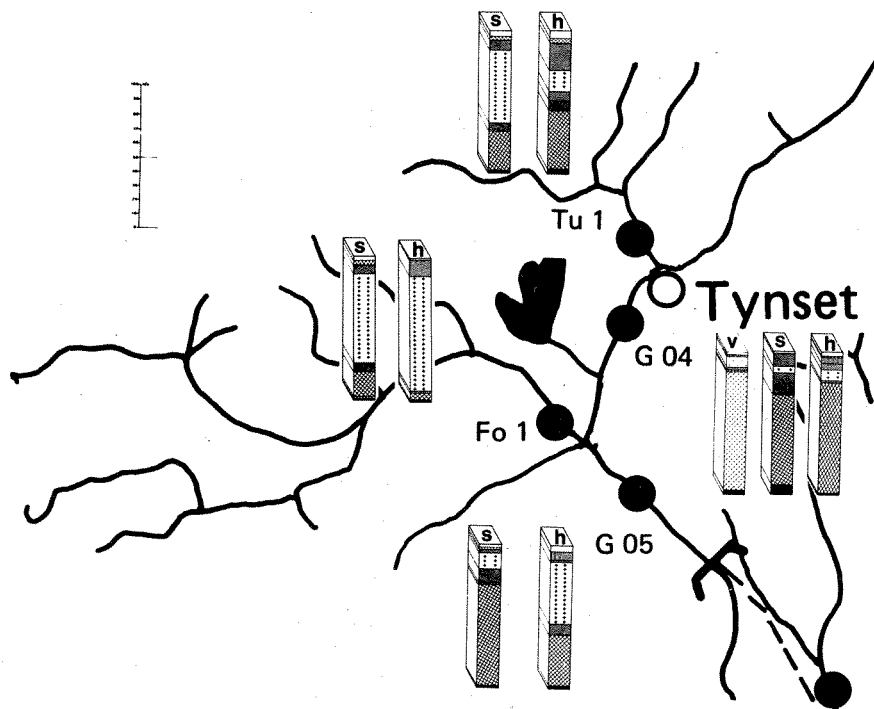


Fig. 5.4. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen. Glåma-
vassdraget område C.

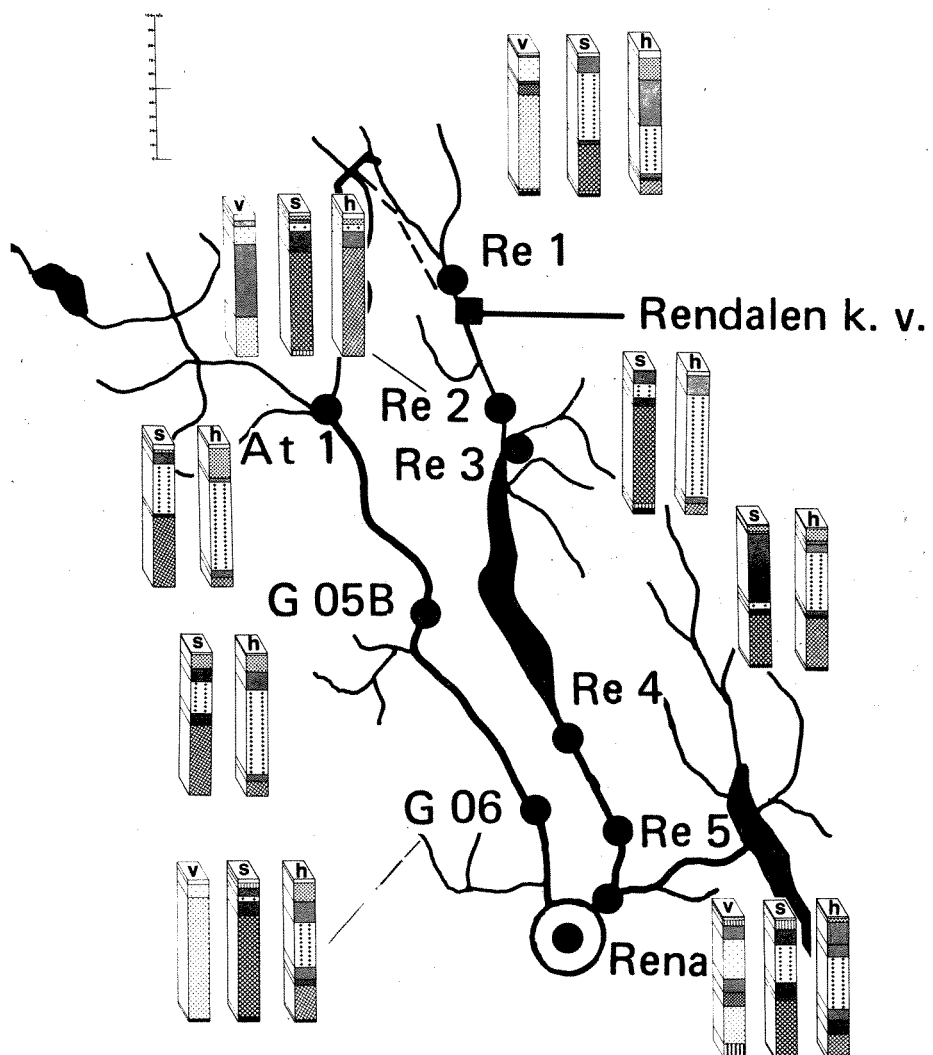


Fig. 5.5. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen. Glåma område D og Rena-vassdraget (område E).

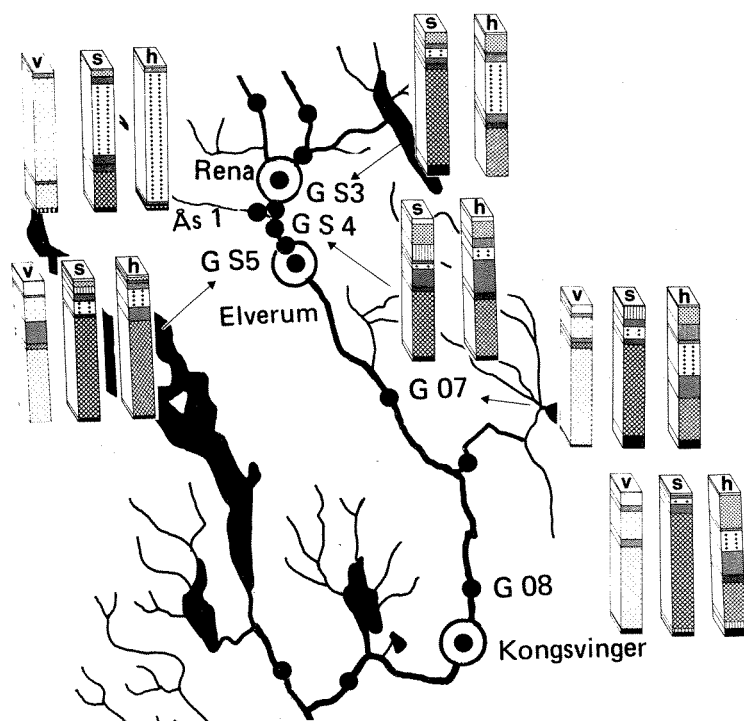


Fig. 5.6. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen. Glåmsvassdraget område F+G.

Årstidsvariasjoner

Enkeltresultatene i tabell B5.1 til B5.3 viser at det er tildels store forskjeller mellom de ulike årstidene. Dette er først og fremst knyttet til organismenes livssyklus og dynamiske forhold ellers i vassdraget. Et viktig materiale er her vårprøvene som ble samlet inn etter en lang vinterperiode med liten og stabil vannføring, og hvor forurensningspåvirkningen ofte er størst. Vårflommen rensker opp substratet, og fører et stort antall organismer ved driv nedover vassdraget. Disse kan nå etablere seg på stasjoner hvor forholdene tidligere var ugunstige. Tydelig er dette på stasjonene i Håelva og oppstrøms og nedstrøms Røros.

Dominerende dyregrupper

I fig. 5.3 - fig. 5.6 er den prosentvise andel vist for hver hovedgruppe i bunndyrfaunaen. Figurene gir dominansforholdene mellom de forskjellige hovedgruppene på stasjonene og hvordan dette endrer seg i tid og mellom de ulike stasjonene.

Insektlarver er det dominerende faunainnslag på alle stasjonene, og særlig er populasjonene av fjærmygg og døgnfluellarver store. Materialet viser at av de ialt 57 prøvetakingene, dominerte larver av fjærmygg og døgnfluer i henholdsvis 36 og 18 av prøvene. Av andre grupper som hadde stor tetthet kan nevnes larver av vårfluer og steinfluer. Det går videre fram av materialet at fjærmygg dominerer bunnfaunaen vår og sensommer, mens døgnfluer dominerer om høsten. Larver av fjærmygg utgjør hovedtyngden øverst og nederst i vassdraget i hele undersøkelsesperioden. Særlig er dette tydelig på stasjoner med et finere substrat og/eller noe organisk belastning fra sanitært avløpsvann.

Av den delen av bunnfaunaen som ikke tilhører insektene finnes fåbørstemark og vannmidd på samtlige stasjoner. Sneglene mangler i materialet bare fra Re 3 (Mistra), som trolig har ugunstige miljøforhold. I Folla er det tidligere registrert store bestander snegl noe lenger oppe i vassdraget (Aanes, 1980). Små ertemuslinger ble funnet i materialet på 7 stasjoner. Iglar ble bare funnet på 4 stasjoner; på den nederste stasjonen i Rena og på stasjoner i nedre del av Glåma. Rundormer ble registrert i materialet fra 8 stasjoner, fordelt over hele vassdraget. Her har håvens maskevidde og dermed gruppens fangbarhet betydning.

Opplysninger om artenes mengdemessige forekomst finnes for de to gruppene steinfluer og døgnfluer. Blant steinfluene, som utgjør en relativ liten del av det samlede bunndyrmateriale, er det særlig artene Leuctra digitata og Diura nanseni og slekten Capnia som har stor tetthet, og særlig var dette tilfelle på Re 1 høsten 1978. Slekten Capnia er representert ved de to artene C. pygmea og C. atra. Blant de lokale fiskere benevnes disse "Grindalsflua", og har gitt opphav til det spesielle "Sprele-fiske" etter sik og harr på elveisen om våren.

Døgnfluefaunaen er helt dominert av slekten Baetis, hvor arten Baetis rhodani har tildels meget stor tetthet. Det vesentligste av ubestemte baetider i tab. B5.8 (Baetis sp.) kan regnes til denne arten. B. rhodani har trolig to generasjoner på flere av stasjonene, og arten er et viktig næringsdyr for vassdragets fiskefauna. Andre viktige slekter innen døgnfluefaunaen er Ephemera og Heptagenia.

5.3.2. Bunndyrmaterialets diversitet

For gruppene steinfluer og døgnfluer er det i appendikstabellene B5.7 og B5.8 sammenstilt de data som er kommet fram ved artsbestemmelse. En videre bearbeidelse av de deler av materialet som til nå ikke er artsbestemt eller bare bestemt til slekt, vil føre til at artsantallet øker noe.

Det er ialt registrert vel 20 steinfluearter fra ialt 12 slekter (tab. B5.7). Størst utbredelse har slektene Leuctra, Diura, Isoperla, Taeniopteryx og Amphinemura. Artene Diura nanseni, Leuctra digitata og Taeniopteryx nebulosa ble funnet i bunndyrmaterialet fra henholdsvis 21, 20 og 18 stasjoner. Ut fra den bearbeidelse materialet er gitt, har stasjon G02 størst antall steinfluearter (11 stk.) og G05 det laveste (4 stk.).

Tilsvarende er det i materialet fra Glåma-vassdragets døgnfluefauna (for de to prøvetakingene vår og høst) ialt 17 arter fra 9 slekter. Størst forekomst har slekten Baetis, som utgjør vel 92% av dette materialet. Baetider ble funnet på alle de undersøkte stasjonene, og her var Baetis rhodani ofte helt dominerende. Ellers hadde de to slektene Heptagenia og Ephemerella stor utbredelse i dette materialet, og ble registrert på henholdsvis 13 og 11 stasjoner. De dominerende artene var her Ephemerella mucronata, E. aurivillii, Heptagenia sulphurea og H.dalecarlica. Ut fra den bearbeidelse døgnfluematerialet er gitt i tab. B5.8, har stasjon G04 størst antall arter (10 stk.), mens det på stasjonen i Håelva, Hå 1, bare ble registrert en art.

Samlet for de to gruppene steinfluer og døgnfluer har stasjon G04 størst antall arter (19 stk.), fulgt av Re 1 (16 stk.), G03 og Re5 (15 stk.). Tilsvarende ble det laveste artsantallet registrert på Hå 1 (8 stk.).

5.3.3. Sammenfattende diskusjon

Bunnfaunaen på referansestasjonen G 01 (Glåmos) gir grunnlag for å se på endringer nedover i Glåma-vassdraget. Avvik fra "normal"-tilstanden kan bl.a. føres tilbake på forurensende utslipp, endringer i vannføring, substrat og andre faktorer.

I Håelva mangler dyregrupper som er følsomme for utslipp av kloakkvann, eller er fåtallige i prøvene. Dette gjelder f.eks. biller, snegl, visse arter av fåbørstemark og døgnfluer, og er mest markert etter lavvannføring vinterstid. Avrenning fra gamle gruveområder kan også influere på bunndyrsamfunnet i Håelva.

Det er merkbare spor etter forurensende utslipp fra kloakkvann og muligens gruveavrenning, på stasjonene i Glåma nedstrøms Røros-regionen (G 02, G03).

Elvestrekningen etter Tynset viste særlig stor forekomst av fjærmygg-larver. Tilførsel av organisk materiale og næringssalter gir sammen med substratets egenskaper gode livsvilkår for denne dyregruppen.

Restvassdraget nedstrøms Høyegga-overføringen har stasjoner (G 05b, G 06) uten merkbar påvirkning av forurensninger. Varierende vannføring endrer livsvilkårene og kan resultere i store bunndyrvariasjoner over tid. Bunndyrsamfunnet i Rena-vassdraget er særlig rikt og variert oppstrøms Rendalen kraftverk (Re 1), men forandrer seg markert nedstrøms dette (Re 1B, Re 2). Her viser materialet unormalt store tetthetsvariasjoner totalt og for enkeltgrupper. Trolig er dette et resultat av skiftende vannføring nedstrøms kraftverket og dermed ustabil substrat.

Sidevassdraget Mistra har større bunndyrtetthet, men samfunnets mangfold er lavt. Snegl, som ellers er vanlige i Glåma-vassdraget manglet helt. Saltfattig og humøst vann i Mistra medvirker til dette.

Rena etter utløp fra Storsjøen preges av reguleringseffekter på bunnfaunaen. Dette gir seg utslag i store variasjoner i enkeltgruppens tetthet og dominansforhold. Det samme gjør seg gjeldende lenger ned i vassdraget, ved Re 5 (Rødsbrua). Bunnfaunaen på strekningen er forøvrig som i lite påvirkede vassdrag på Østlandet.

Etter samløpet med Rena blir Glåma stor og prøvetaking av bunndyr mer vanskelig å utføre. Nedover i vassdraget er store deler av elveleiet ustabil sand- og leirebunn. Bunnfaunaen møter her svært ulike livsvilkår fra øvre deler av vassdraget. Produksjon av bunndyr begrenses til strandnære områder. Innsjø-former fra flere hovedgrupper spiller en større rolle enn høyere opp i vassdraget. I strykpartiene nedenfor Elverum dominerer arter og grupper som filtrerer organiske partikler fra vannet. Miljøfaktorer som substrat, vannstandsvariasjoner og nedslamming vil prege bunndyrsamfunnets oppbygning, og effekter fra forurensende utslipp blir mer vanskelig å spore bl.a. som følge av mer effektiv fortynning.

6. BIOLOGISK KARAKTERISERING AV SESTON

6.1. Generelt

Til biologisk vurdering av saprobiering og eutrofiering i rennende vann er bunnfauna og begroing mest benyttet. Spesielt for strykstrekninger er disse metodene velutviklet. I store og dype elver med bløtbunn og bratte elvebrinker er der store praktiske og metodiske problemer forbundet med slike undersøkelser. Spesielt i forbindelse med rutinemessig overvåking er det derfor behov for supplerende enkle og rimelige metoder.

Hensikten med denne delen av Glåma-prosjektet var å teste om en enkel karakterisering av drivet (sestonet) kunne gi meningsfulle informasjoner om biologisk vannkvalitet. Undersøkte parametre er klorofyll, totalantall bakterier og ATP.

6.2. Metoder

Klorofyll

Alle fotosyntetiserende organismer inneholder klorofyll. Gjennom å måle klorofyll får en et relativt mål for plantecellene i det frafiltrerte materialet (sestonet).

Fra 0.5 - 4 liter vannprøve ble filtrert gjennom et 47 mm glassfiberfilter (GF/C). Filteret ble lagret i en tett plastpose ved -20°C .

Analysen av klorofyll ble foretatt på NIVA. Filtrene ble ekstrahert i 90% aceton og ekstraktene ble målt i et FM-3 fluorimeter. Metoden skiller ikke mellom aktivt og nedbrutt klorofyll a.

Bakterier

En 100 ml sterilisert glassflaske ble fylt med ca. 90ml vannprøve. Prøven ble konservert med 10 ml 20% formaldehydoppløsning.

Prøvene ble lagret ved $+4^{\circ}\text{C}$ inntil analyse.

Bakterieinnholdet bestemmes ved farging med acridine-orange og telling i et epifluorescensmikroskop etter filtrering på et 25 mm, 0.2µm membranfilter (NIVA 1978).

ATP

ATP (adenosintrifosfat) er til stede i alle levende celler, men forsvinner raskt når cellene dør. ATP er derfor forsøkt brukt som et mål for levende biomasse.

Fra 150 - 250 ml vannprøve ble filtrert gjennom et 47 mm Millipore membranfilter med porestørrelse 0.45 µm. Filteret ble så reakt fjernet fra filteroppsatsen og ekstrahert i 10 ml kokende 0.02 M trisbuffer. Etter 5 minutters ekstraksjon ble prøven avkjølt og lagret

ved - 20°C. ATP ble analysert på NIVA i et ATP-fotometer ved tilsetning av enzymsystemet luciferin/luciferase.

6.3. Resultater

Fra april 1978 til september 1980 ble det i alt samlet inn 18 serier med prøver for klorofyllanalyser, hvorav 4 vinterserier fra desember 1978 til mars 1979. Totalantall bakterier og ATP ble analysert for 11 serier i tidsrommet april til november i de samme årene.

Ved undersøkelser av Glåma i Østfold er det samlet et omfattende data-materiale for klorofyll, totalantall bakterier og ATP fra Sarpsfossen (NIVA/SFT, overvåkingsrapport nr. 30/82 og 43/82). Dette materialet viste at ATP ga relativt liten tilleggsinformasjon ut over det man fikk fra klorofyll og totalantall bakterier. Trolig må forholdene være ekstremt heterotrofe før man kan benytte ATP og klorofyll til å si noe om det mengdemessige forhold mellom heterotrofe og autotrofe organismer. Sporadiske serier med ATP, slik vi har fra Glåma i Hedmark, viser også at ekstraksjon og konservering under feltmessige forhold har lett for å gi usikre verdier. Derfor er den videre presentasjon og diskusjon i denne rapporten begrenset til å omhandle klorofyll og totalantall bakterier.

Klorofyll

Middelverdier og standardavvik for prøveserier fra april - november i 1978 -1980 er vist i fig. 6.1. Som illustrasjon av sesongvariasjonene for klorofyll er gjennomsnittlige vinterverdier samt 5 serier fra april til september 1980 vist i fig. 6.2.

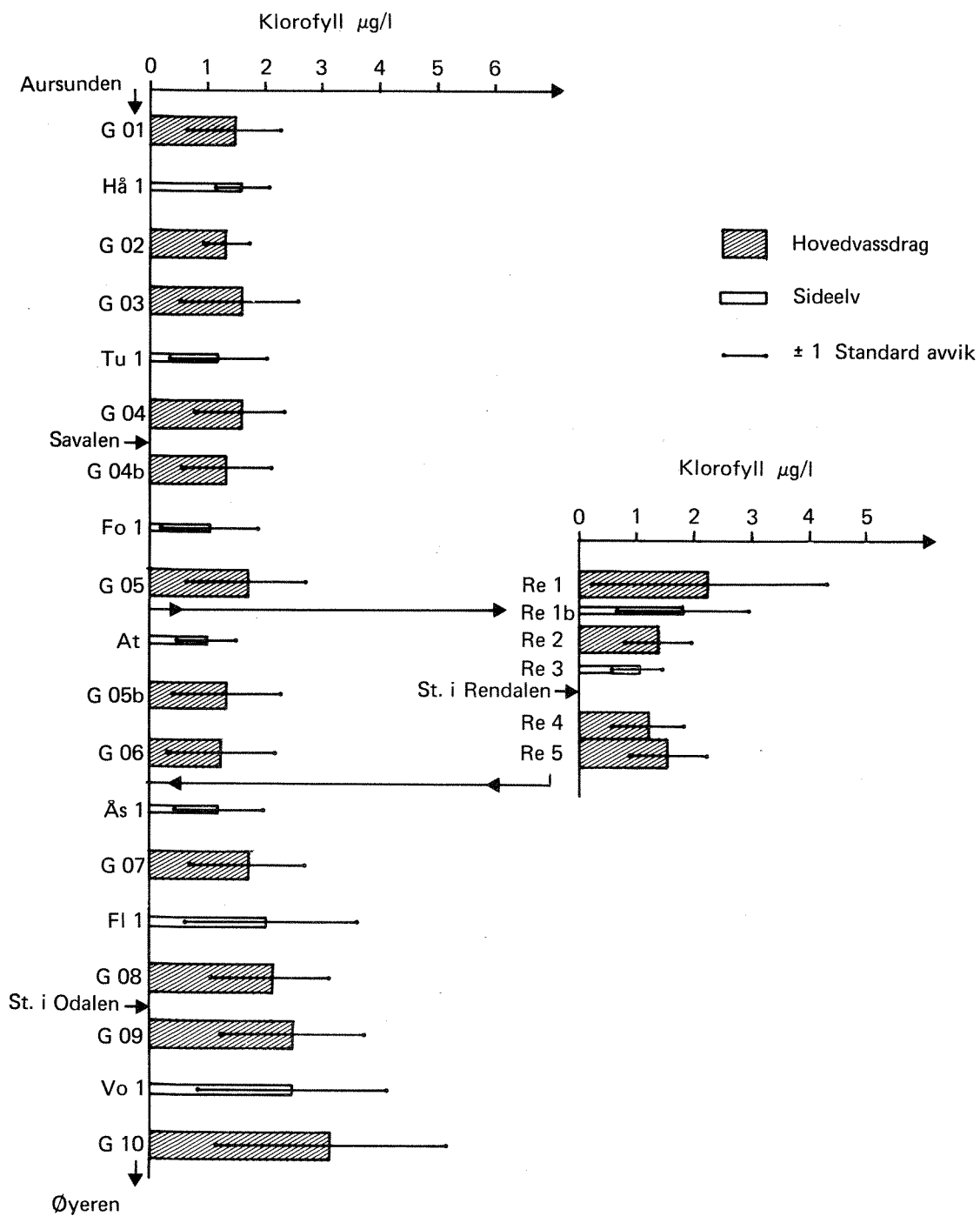


Fig. 6.1. Klorofyll a i Glåma-vassdraget. Middelerdier og standardavvik for april-november 1978-80.

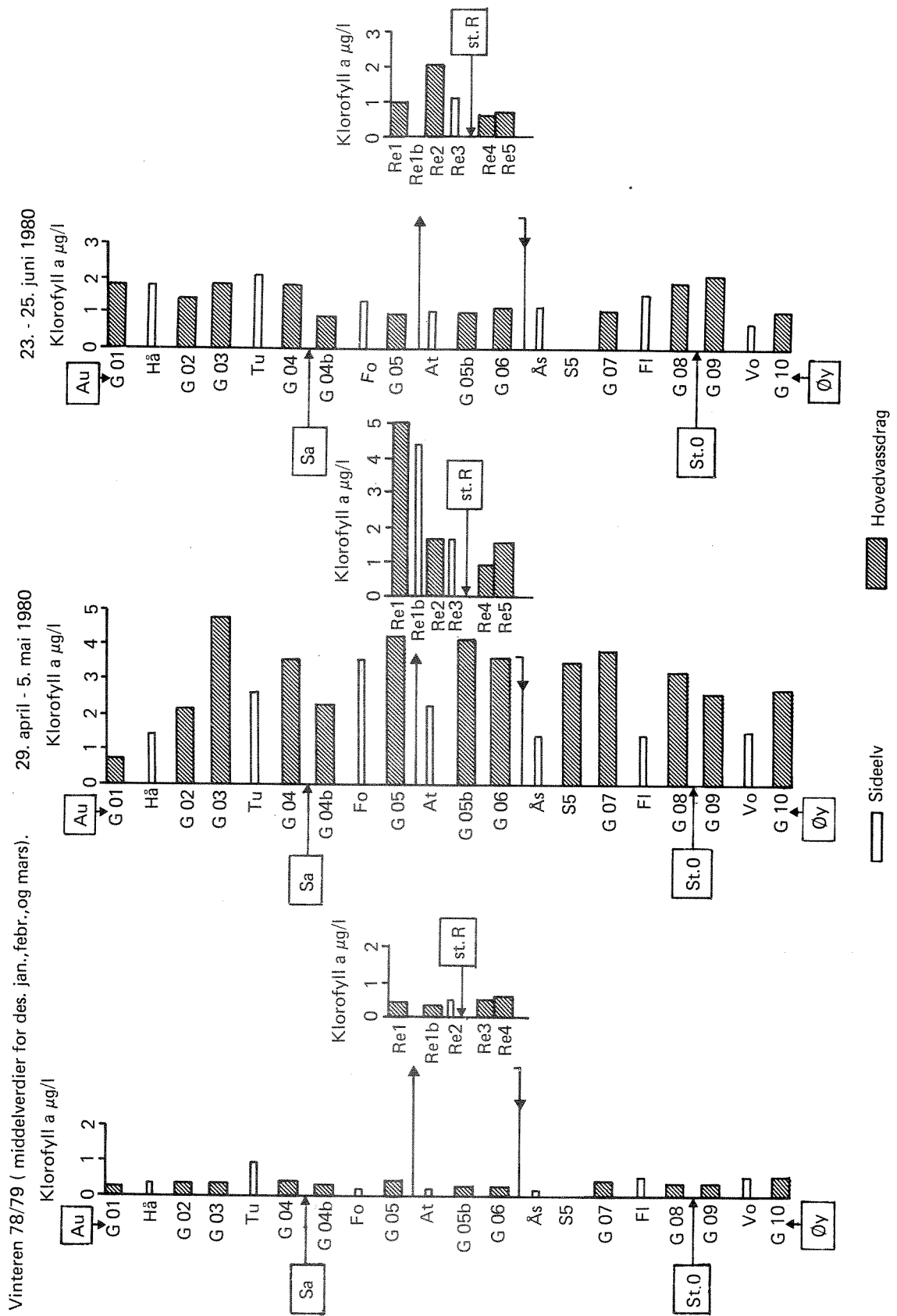
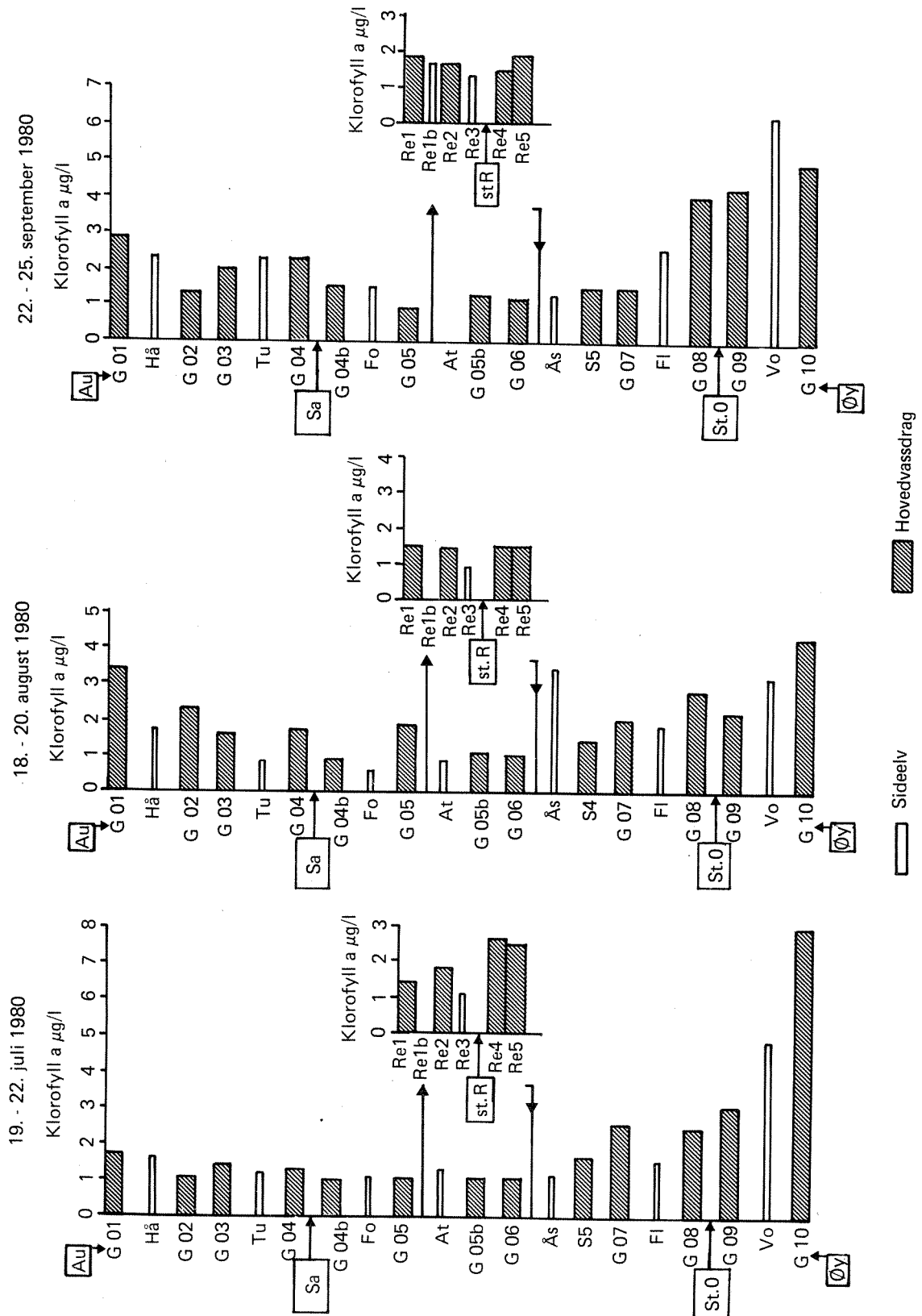


Fig. 6.2. Klorofyll a i Glåma-vassdraget. Sesongvariasjoner.



(fig. 6.2 : forts. fra foregående side)

Vinterverdiene ligger som ventet lavt, som regel under 0.5 µg/l. Ved stigende vannføring om våren (slutten av april/begynnelsen av mai) finner vi relativt høye klorofyllkonsentrasjoner i hele hovedvassdraget. Dette skyldes trolig drift av bentiske alger som har utviklet seg under sen vinteren og tidlig vår. Rett nedenfor utløpet av innsjøer (G 01 og Re 4) er konsentrasjonene fremdeles lave, noe som viser at planktonutviklingen ennå er lav. Lave konsentrasjoner av klorofyll finnes også i de fleste sideelvene, trolig fordi isen her ligger lenger enn i hovedvassdraget. Under flommen i mai/juni er det lave klorofyllkonsentrasjoner i hele vassdraget.

Utover sommeren og høsten øker konsentrasjonene igjen, spesielt i vassdragets nedre deler og ved utløpet av innsjøene. Klorofyllkonsentrasjonene i vassdraget ovenfor Elverum ligger da oftest i området 1-2 µg/l. De laveste konsentrasjonene finnes som regel i sideelvene Atna, Mistra og Folla. Stasjonene G 05B og G 06 hadde også vanligvis lavt klorofyllinnhold, trolig fordi den næringsfattige Atna gjør seg gjeldende på denne strekningen. Dette er trolig blitt mer markert etter overføringen fra Høyegga til Øvre Rendalen. Sporadisk høye verdier kan også forekomme grunnet drift av bentiske alger (spesielt ved stasjon Re 1 i Rena).

I de roligflytende områdene nedenfor Elverum tyder dataene på at det finner sted en planktonutvikling. Spesielt markert er dette på stasjonene nedenfor Kongsvinger. Ved Rånåsfoss er det registrert klorofyllkonsentrasjoner over 8 µg/l (juli 1980), mens middelverdien er over 3 µg/l. Undersøkelsene av Glåma i Østfold viser at planktonutviklingen fortsetter nedover i vassdraget til Sarpsfossen, hvor middelkonsentrasjonen for klorofyll i samme periode var 4 µg/l, med maksimalverdi 12.5 µg/l (juli 1979).

Vorma har høyest klorofyllkonsentrasjon av sideelvene, med gjennomsnitt på 2.5 µg/l, og maksimalverdi over 6 µg/l.

For å teste om der var noen sammenheng mellom vannkjemiske data og de observerte klorofyllverdiene ble det utført en lineær regresjonsanalyse mellom Tot. P og klorofyll. Fordi middelverdiene for Tot. P på flere stasjoner var sterkt påvirket av ekstremverdier med åpenbar liten biologisk effekt (flomsituasjoner), ble medianverdiene for perioden 1978 - 1980 benyttet. For klorofyll ble middelverdier for perioden april - november benyttet. Data fra stasjon Hå1 ble fjernet før analysen fordi stasjonen ligger umiddelbart nedenfor utslippet fra Røros, slik at det er åpenbart at effekten av fosfatene ikke kan gjøre seg nevneverdig gjeldende i sestonet på en så liten strekning. Data fra Sarpsfossen er tatt med i analysen.

Resultatet av regresjonsanalysen er vist i fig. 6.3. Resultatene viser at det er en signifikant sammenheng mellom klorofyll og Tot. P, med en forklaringsgrad på hele 64%. Når man tar i betraktning alle de faktorene som styrer alge mengden i sestonet, samt at prøvetakingen har vært sporadisk, er det overraskende å finne en så god sammenheng. Dette tyder på at fosfat er en dominerende faktor for algeproduksjonen i Glåma.

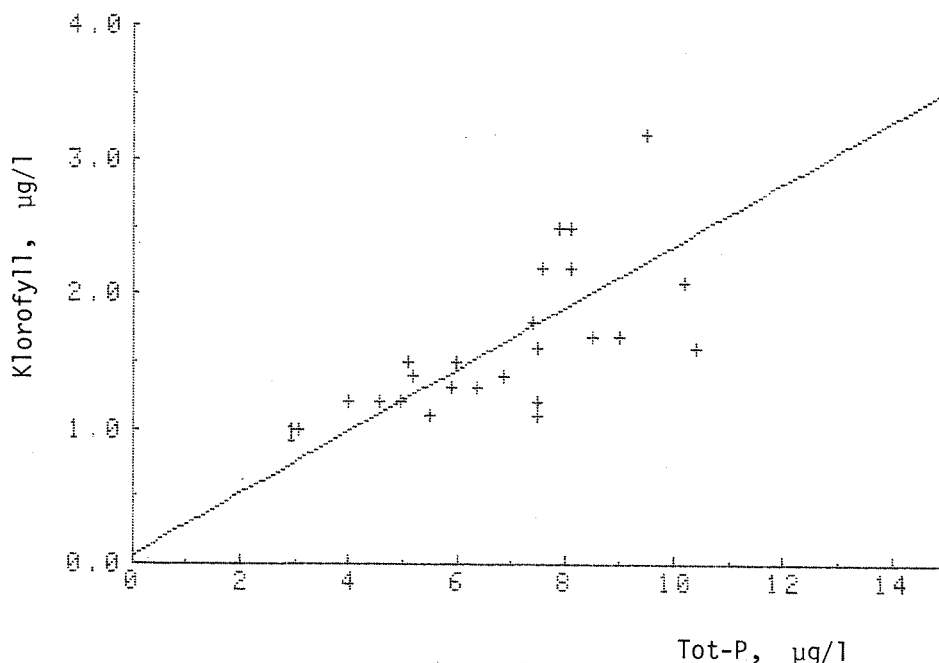


Fig. 6.3. Klorofyll 'a' som funksjon av Tot. P i Glåmavassdraget. Klorofyll-verdiene er middelværdier for prøver fra april t.o.m. november for årene 1978-1980. Tot. P er medianverdier for de samme årene. Den lineære regresjonen er signifikant på bedre enn 1% nivå ($F=40.6$) og forklaringsgraden er 64% ($r^2=0.638$). Regresjonslinjen er:
 $Y = 0.059 + 0.231 X$.

Totalantall bakterier

Antall observasjonsserier av totalantall bakterier er for få til å klarlegge eventuelle sesongvariasjoner. Gjennomsnittstallene for samtlige 11 serier, som er tatt i perioden april t.o.m. november, er vist i fig. 6.4.

De oligotrofe (næringsfattige) sideelvene Atna, Mistra, Folla og Tunna viser de laveste bakterietallene, med middelværdier på $0.5-0.6 \cdot 10^6$ /ml. På samme lave nivå ligger Re 4 (utløpet av Storsjøen). De høyeste verdiene, med middelværdier over $1.2 \cdot 10^6$ /ml, finner vi i hovedvassdraget fra Rena og nedover, samt i sideelvene Flisa og Håelva. Stort sett finner vi altså høyest bakterietetthet der også algetettheten er høyest. Unntaket er Vorma, som har relativt høy algetetthet, men lavt bakterieinnhold. Dette synes også å gjenspeile seg i hovedvassdraget hvor bakterietallet synker noe fra G 09 til G 10. I likhet med klorofyllverdiene synes også bakterietallet å synke i hovedvassdraget nedstrøms Atna.

For å undersøke sammenhengen mellom bakterietallet og kjemiske analyser av organisk stoff, ble det utført en lineær regresjonsanalyse mellom bakterier og fargetallet. Resultatet er vist i fig. 6.5. Sammenhengen var signifikant, og forklaringsgraden var 40%. Tar man i betraktning at farge er et ufullkomment mål for vannets innhold av organiske stoffer, og at analysene var utført på ufiltrerte prøver, må sammenhengen sies å være god. Tilsvarende analyse ble forsøkt med permanganat-tall. Også her var det en signifikant sammenheng med bakterietallet, men forklaringsgraden var noe lavere enn ved bruk av fargetallene.

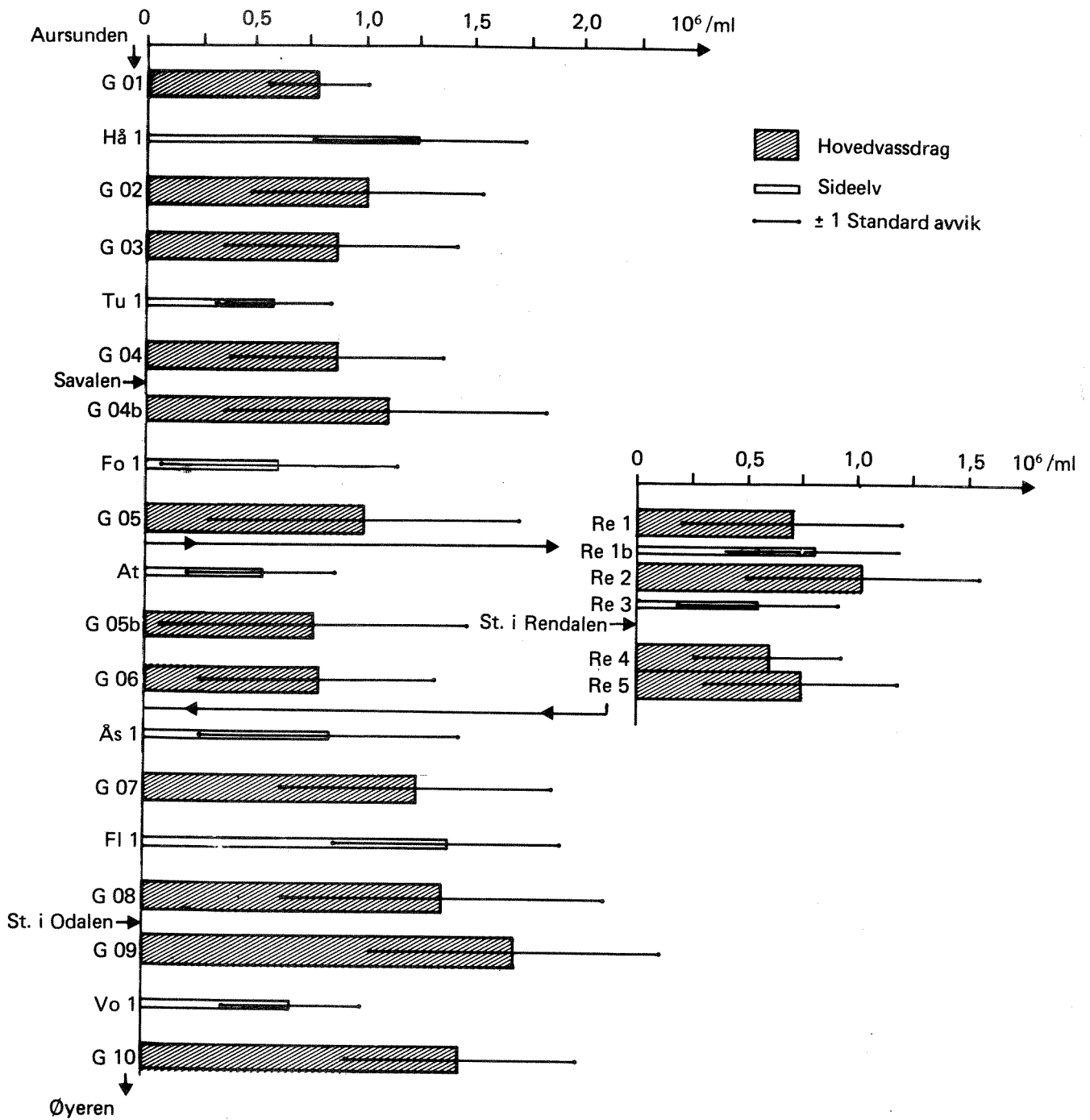


Fig. 6.4. Totalantall bakterier i Glåma-vassdraget. Middelværdier og standardavvik for 1978-80.

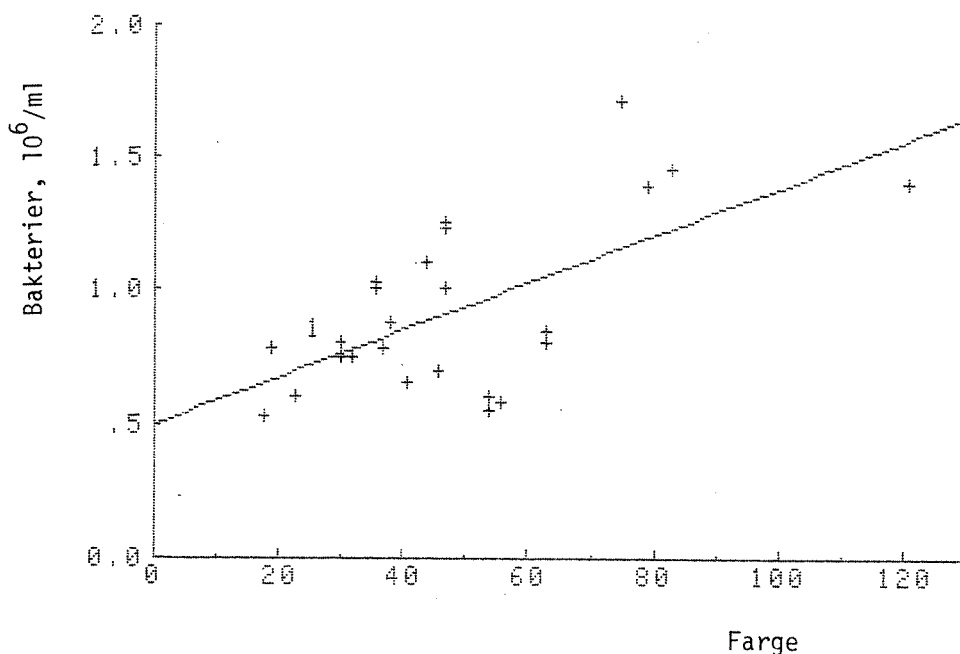


Fig. 6.5. Totalantall bakterier som funksjon av farge. Tallene er middelerverdier for årene 1978 - 1980. Den lineære regresjonen er signifikant på bedre enn 1% nivå ($F=15.2$) og forklaringsgraden er 40% ($r^2=0.399$). Regresjonslinjen er:
 $Y = 0.497 + 0.009 X$

Totalantall bakterier synes i stor grad å gjenspeile vannmassenes innhold av nedbrytbart organisk stoff, og vil derfor kunne benyttes som et uttrykk for graden av heterotrofi i vannmassene. Under spesielle forhold kan det også utvikles autotrofe bakterier, f.eks. svovel- og jernbakterier. Man må også være oppmerksom på at faktorer som biomassens aktivitet og predasjon (beiting) gjør at det ikke nødvendigvis er en klar sammenheng mellom totalantall bakterier og graden av heterotrofi. Størrelsen på bakteriene kan også variere, slik at antallet ikke blir et nøyaktig mål for biomassen. Eksempelvis ser det ut til at lett nedbrytbare stoffer i kloakkvann gir større bakterier enn mer tungt nedbrytbare stoffer fra naturlig avrenning. Til tross for disse forbehold og begrensninger synes det å være en generell sammenheng mellom totalantall bakterier og vannets innhold av organisk stoff.

I fig. 6.6 er det gjort et forsøk på en generell bedømmelse av graden av heterotrofi ut fra totalantall bakterier. Lokalteter fra Glåma og diverse innsjøer er plassert inn i et diagram ut fra bakterietallet. Det er benyttet gjennomsnittsverdier i den isfrie perioden. Maksimalltallene for de enkelte lokaliteter ligger oftest omkring det dobbelte av middelervdien, mens minimumstallene oftest ligger under halvparten av middelervdien. Det er trolig at de skjønnsmessig angitte grenser i diagrammet vil måtte justeres når vi får data fra flere typer lokaliteter.

Bakterietallet gjenspeiler den kombinerte effekten av naturlig og sivilisatorisk påvirkning. Eksempelvis vil sivilisatorisk upåvirkede humus-sjøer (f.eks. Høgkleivvatn) kunne ha bakterietall på samme nivå som eutrofe innsjøer (Gjersjøen) og påvirkede elvestreknings (Glåma v/Sarpsfossen). Bakterietallet vil derfor ikke være egnet til spesifikk bedømmelse av f.eks. kloakkutslipp (til det formålet er

termostabile koliforme overlegent best). Bakterietallet vil derimot gi en veiledende karakteristikk av vannmassenes grad av heterotrofi, enten dette er betinget av naturlige eller sivilisatoriske forhold.

6.4. Sammenfatning

På 25 stasjoner i Glåma i Hedmark er det utført biologisk karakterisering av sestonet (drivet) ved hjelp av parametrene klorofyll, totalantall bakterier og ATP.

Klorofyllverdiene korrelerer signifikant med Tot.P. Klorofyll synes derfor å være en egnet parameter for undersøkelser av trofigraden også i elver. Videre er der funnet en signifikant sammenheng mellom totalantall bakterier og vannets innhold av organisk stoff. Totalantall bakterier synes derfor å være egnet til bedømmelse av graden av heterotrofi i vannmassene. ATP synes i hovedsaken å dublere klorofyll som biomasseparameter for alger, trolig fordi algebiomassen som regel dominerer totalbiomassen i sestonet. Siden ATP også har vist seg å være en vanskelig parameter å bruke i felten, er den lite egnet til bruk i rutinemessige undersøkelser.

Parametrene klorofyll og totalantall bakterier synes å være velegnet til bruk i rutineundersøkelser (f.eks. overvåking) for en enkel karakterisering av biologisk vannkvalitet. Spesielt der undersøkelser av begroing og bunndyr er vanskelig (f.eks. store, dype elver med bratte bredder og bløtbunn) er de nevnte parametre velegnet.

I Glåmas øvre deler, fra Aursunden til Høyegga, er sestonets innhold av alger og bakterier relativt lavt, med en tendens til økning nedstrøms Alvdal. Fra Høyegga til Rena synker konsentrasjonene, trolig grunnet innflytelsen av Atna. I Øvre Rendalen er innholdet av alger i vannmassene relativt høyt, trolig grunnet lokale utslipp i relativt små vannmasser. Vannet som er overført fra Høyegga har også et relativt høyt innhold av alger. Videre nedover i Rendalen er konsentrasjonene lavere. Fra Elverum og helt ned til Sarpsfossen er der en gradvis økning av klorofyllinnholdet. Vorma synes å ligge på omtrent samme trofinivå som hovedvassdraget. Stort sett er der god samvariasjon mellom totalantall bakterier og klorofyll. Et markert unntak er Vorma, som relativt sett er mer eutrof og mindre heterotrof enn hovedvassdraget.

Inndelingen er basert på gjennomsnittstall i isfri periode (April - November eller kortere). Maksimumsverdiene for lokalitetene ligger oftest rundt det dobbelte av middelverdien, mens minimumsverdien oftest er under halve middelverdien.

Eksempler

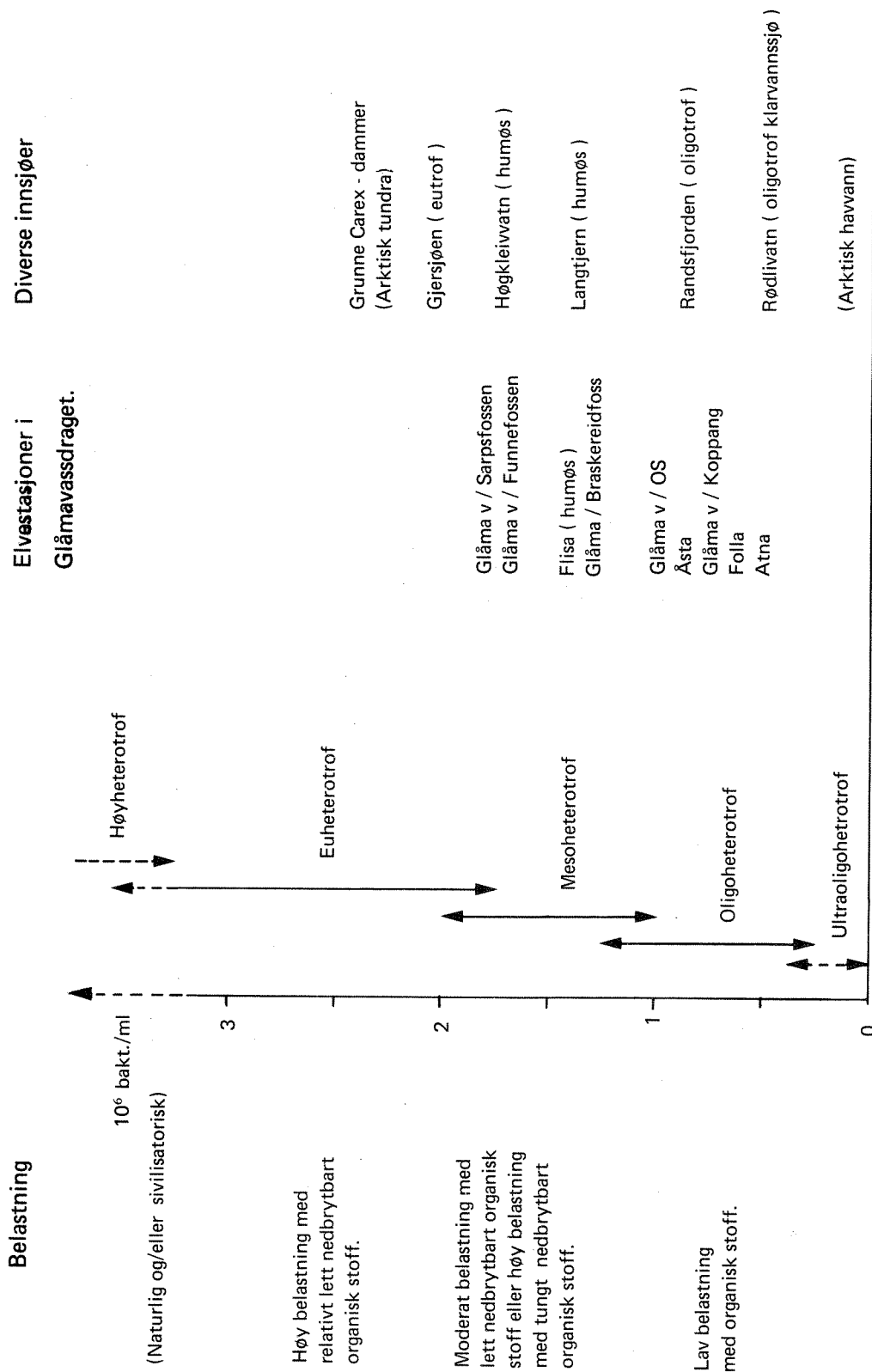


Fig. 6.6. Generell bedømmelse av graden av heterotrofi ut fra totalantall bakterier i vannmassene.

7. SAMMENFATNING OG KONKLUSJONER

Et rennende-vann system mottar biologisk omsettbar energi fra ulike kilder. Vi kan skille mellom :

- Autokton (stedegen) primærproduksjon, ved fotosyntese av organismer som lever i vannet eller nær ved (f.eks. kantvegetasjon).
- Ytre tilførsel av organisk materiale, allokton produksjon. Dette kan f.eks. være detritus, lauv m.v. fra landjordas vegetasjon.
- Organisk materiale fra kloakkavløpsvann, i vannløselig form, lett omsettbar via bakterieaktivitet i elvevannet.

Det er naturlig å ta utgangspunkt i energi-betraktninger, når vi skal sammenfatte de biologiske undersøkelsene som er utført i Glåma-vassdraget.

Litt forenkelt kan vi si at energi vandrer gjennom næringskjedene i økosystemet, slik at hvert ledd er avhengig av leddene foran. Et rennende-vann økosystem betegnes i økologisk teori som et "åpent system" med liten grad av tilbakekopling ("feedback"). Å forstå økosystemet ett sted i elva henger derfor nøye sammen med kunnskap om prosesser høyere opp i vassdraget.

Ved en resipientbetraktning av vassdraget er interessen for allokton energi (fra kloakkvann) størst. De biologiske samfunnene omsetter også de andre energikildene nevnt ovenfor, og det er derfor ikke selvsagt at "forurensning" kan adskilles fra all annen indre og ytre påvirkning som samfunnet utsettes for.

Primærprodusentene i et vassdrag utgjøres av alger (seston, påvekst-alger på stein, bentiske og epifyttiske alger), moser og høyere vegetasjon. Begroingssamfunnet avspeiler direkte miljøfaktorene på voksestedet, og integrerer denne påvirkningen gjennom tid. Ulike delkomponenter i samfunnet har forskjellig respons på hurtige (transiente) miljøendringer, og følger til dels ulike årsyklus i sin utvikling. Disse forholdene gjør begroing i vid forstand til en nyansert parameter for beskrivning av vassdragstilstanden.

Produksjonen i begroingssamfunnet omsettes på ulike måter videre i det akvatiske økosystemet. Foruten energi gir begroingssamfunnet livsvilkår til bunnfauna og dermed indirekte næringsforhold for fisk.

Begroingssamfunnet er kjennetegnet ved sin struktur og funksjon; som biomasse, artssammensetning og utbredelse i tid og rom. Disse aspektene ved begroingssamfunnene er dynamiske og kan bare klarlegges fullstendig ved kvantitative innsamlingsmetoder. Glåmaundersøkelsen har vist at det i praksis er vanskelig å komme fram til velegnede, rutinemessige innsamlingsmetoder av kvantitativ art. Arbeidet er tidskrevende, kostbart og det mangler fortsatt god metodikk for ulike begroingskomponenter. Vassdragets fysiske størrelse er til hinder for mange typer kvantitative metoder. Skiftende miljøforhold langs etter vassdraget setter også betydelig krav til oppløsning, dvs. tilstrekkelig høy prøvfrekvens i de elveavsnitt hvor variasjonene i tid og rom

er særlig store.

Til tross for de grunnleggende problemene har den biologiske undersøkelsen i Glåma-vassdraget gitt betydelig innsikt i vassdragets biologiske tilstand og de forhold som endrer denne. I det følgende skal dette kort oppsummeres for de ulike fagfeltene.

Hygienisk vannkvalitet

Hygienisk vannkvalitet er bedømt på grunnlag av analyser av koliforme bakterier, som har fekal opprinnelse, dvs. fra varmblodige dyrs ekskrementer. Vurderingen går direkte på forurensningsgrad :

- Glåma oppstrøms Røros-regionen er lite forurenset.
- Håelva nedstrøms Røros by er sterkt forurenset.
- Glåma etter samtløp med Håelva er i noen grad påvirket fra Håelva, men også tettstedet Tolga bidrar til å gjøre denne elvestrekningen betydelig forurenset.
- Glåma forbi Tynset og ned til Bellingmo-Høyegga er sterkt forurenset.
- På den regulerte strekningen fra Høyegga og ned mot Rena påvirker bosettingen vassdragets hygieniske kvalitet merkbart ved lav vannføring (sterkt forurenset), mens forholdene bedrer seg ved høy vannføring (moderat forurenset).
- Nedenfor Rena, og helt ned til Øyeren er Glåma gjennomgående betydelig-sterkt forurenset fra kloakkvann og jordbruksaktiviteter.
- Sidevassdraget Rena påvirkes av Glåma-overføringen og er betydelig-sterkt forurenset, men får mer tilfredsstillende vannkvalitet lenger nedover. Spesielt ser det ut til at Storsjøen i Rendalen gir en gunstig selvrensningseffekt.
- Av de øvrige sidevassdragene er Mistra og Åsta lite forurenset, mens Flisa er betydelig forurenset og Vorma er sterkt forurenset. Dette har sammenheng med bosettings- og jordbruksforhold ved disse vassdragene.

Sett under ett, må hele vassdraget betegnes som betydelig forurenset av menneskelige aktiviteter, bedømt på grunnlag av bakteriologiske kriterier.

Seston-parametre og tilstandsbeskrivelse

Trofigraden i elvevannet synes å kunne beskrives med klorofyll-a analyser mens ATP er lite egnet for rutinemessig bruk i felt. Totaltall bakterier korrelerer med mål for organisk stoff. Aktiv organisk belastning kan dermed beskrives med denne parameter.

Seston-parametrene beskriver Glåma-vassdragets tilstand som følger

- Glåmas øvre del har lavt innhold av klorofyll og bakterier, med en økning ned mot Alvdal.
- Fra Høyegga ned mot Rena sentrum blir konsentrasjonene lavere, trolig grunnet Atnas fortyningseffekt.
- Øvre deler av Rena-vassdraget er merkbart påvirket med høyt klorofyll-innhold i vannmassene. Nedstrøms Storsjøen blir forholdene bedre.
- Glåma fra Elverum og nedover viser et gradvis økende klorofyll-innhold, noe som avspeiler mesotrofe forhold.
- Vorma bedømmes å ha samme trofigrad som nedre del av Glåma (mesotrof).

Glåma-vassdragets tilstand beskrevet ved begroingssamfunn med alger:

Begroingssamfunnene i Glåma-vassdraget avspeiler nyansert de naturgitte skiftninger i berggrunn og kjemisk vanntype. Bedømt ut ifra samfunnets artssammensetning og mengde er belastning med plantenærings-salter og nedbrytbart organisk materiale størst i

- Håelva nedstrøms Røros (sterkt belastet)
- Glåma, fra innløp Håelva til Tynset (merkbart belastet)
- Glåma, Tynset-Alvdal-Bellingmo (betydelig belastet)
- Glåma, nedstrøms Øvre Rendal til samløp med Glåma (merkbart belastet)
- Glåma, fra Rena til Øyeren (merkbart belastet, belastningen øker svakt nedover vassdraget, punktvis belastning kan spores nedstrøms Elverum og Kongsvinger)

Glåma-vassdragets tilstand bedømt etter høyere vegetasjon:

Den høyere vegetasjonen gir i første rekke uttrykk for den samlede effekt fra strømhastighet, vannføring, substrat og næringstilførsel. Reguleringsvirkninger kan spores i vegetasjonen, men det er nær umulig å gi en entydig bedømmelse når bakgrunnsdata for inngrep stort sett mangler.

Næringsgradienten oligotrof=> eutrof kan derimot lettere vurderes for Glåma-vassdraget, når tilstrekkelig hensyn tas til de naturgitte variasjonene vassdraget har.

Bedømt på grunnlag av høyere vegetasjon kan næringstilstanden i Glåma-vassdraget karakteriseres slik:

- i) Vorma og Glåma nedstrøms samløpet med Vorma er mesotrof til klart eutrof.

- ii) Håelvas nedre del, Glåma på strekningen fra Tynset til Bellingmo, Glåma fra Elverum og ned til Eidsfoss, og deler av Rena-vassdraget er mesotrof og stedvis noe eutrofiert.
- iii) Glåmas øvrige deler, unntatt oppstrøms Røros, er meso-oligotrofe. Dette gjelder også Rena etter utløp Storsjøen.
- iv) Glåma oppstrøms Røros er oligotrof-mesotrof.
- v) Sidevassdragene, unntatt Håelva og Rena, kan ikke klassifiseres på grunnlag av vegetasjonen alene.

8. LITTERATUR

- du Rietz, G.E. 1930: Vegetationsforschung auf Soziationsanalytischer Grundlage.
I: Abderhalden, E. (ed.): Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden, XI,5: 293-480.
- Hynes, H.B.N. 1966: The biology of polluted waters.
Liverpool University Press, Liverpool, 202 pp.
- Israelson, G. 1949: On some attached Zygnemales and their significance in classifying streams.
Botaniska Notiser 4: 313-358
- NIVA 1977: Utredning om begroingsforhold og vannkvalitet for Østerdalskjønnet. Vassdragsstrekningen fra Stai til samløpet med Rena. Undersøkelse i vegetasjonsperioden 1977.
Norsk institutt for vannforskning, rapport O-130/76.
- NIVA 1980: Algebegroing i Surnavassdraget, Møre og Romsdal. Innvirkning av vassdragsregulering på algeutvikling og vannkvalitet.
Norsk institutt for vannforskning, rapport O-75032.
- NIVA 1981: Glåma i Hedmark. Hovedrapport. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80.
Norsk institutt for vannforskning, rapport O-78045 II.
- Rørslett, B. 1983: Tyrifjord og Steinsfjord. Undersøkelse av vannvegetasjon 1977-1982.
Norsk institutt for vannforskning, rapport O-7800604.
- Uotila, P. 1974: Elatine hydropiper L. aggr. in Northern Europe.
Mem. Soc. Fauna Flora Fennica 50: 113-123.
- Ward, J.V., Sandford, J.A. 1979: The ecology of regulated streams.
Plenum Press, New York, 398 pp.
- Aanes, K.J. 1980: Økologiske studier av resipientforhold i Folla. Et vassdragsavsnitt påvirket av gammel og ny gruveindustri. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Universitet i Bergen. 1980 (upubl.)

ARTSOVERSIKT

Acorus calamus	49, 57
Agrostis stolonifera	56
Amphinemura	68
Baetis	68
rhodani	66
Batrachospermum moniliforme	22, 23
Blindia acuta	47, 55
Bulbochaete	28, 30
Calamagrostis	
canescens	49, 57
neglecta	56
Callitriche	12, 15, 56
hamulata	48
verna	47
Calothrix	27, 35
Capnia	
atra	66
pygmea	66
Carex	
acuta	49, 52, 57
aquatilis	45-49, 52, 57
nigra	56
rostrata	45, 47, 57
vesicaria	48, 57
Ceratophyllum demersum	49, 53
Chamaesiphon	27
Cicuta virosa	47
Cladophora glomerata	30, 31
Crassula aquatica	48, 56
Cymbella	27
Dichelyma	15, 18
falcatum	49, 55
Didymosphenia geminata	8, 9, 22, 27, 30, 35
Diura	68
nanseni	66
Draparnaldia glomerata	23
Drepanocladus	55
Elatine	
hydropiper (v. orthosperma)	47-49, 56
triandra	48, 49, 56
Eleocharis acicularis	47, 56
Ephemerella	66
aurivillii	68
mucronata	68
Ephemeroptera	62
Equisetum	48
fluviatile	45-49, 57
Eunotia lunaris	31

Fontinalis	8, 9, 15, 16, 18, 45-47
antipyretica	27, 45, 55
dalecarlica	8, 28, 45, 55
Frustulia rhomboides	31
Glyceria maxima	49, 57
Gomphonema olivaceoides	8, 27
Heptagenia	66
darlecaria	68
sulphurea	68
Hippuris	12
vulgaris	56
Hormidium rivulare	36
Hydrurus foetidus	9, 10, 12-15, 20, 22, 23, 27, 28, 35, 38
Hygrohypnum	9, 15, 16
alpinum	55
ochraceum	27, 45, 55
Isoetes	
echinospora	8, 45, 56
lacustris	45
Isoperla	68
Juncus	
alpinus	56
bulbosus	45
filiformis	56
Lemanea fluviatilis	10, 22, 28
Lemna minor	49
Leptomitum lacteus	28
Leuctra	68
digitata	66
Limosella aquatica	48, 56
Lysimachia thyrsoiflora	57
Mentha arvensis	56
Microspora	
amoena	14, 27-29, 34, 39
palustris	36
Molinia coerulea	56
Mougeotia	
d type	34
e type	8, 27, 34
Myricaria germanica	52, 56
Myriophyllum	8, 10, 12, 15, 18, 45
alterniflorum	8, 9, 45, 46, 48, 49, 52, 56
exalbescens	53
verticillatum	53

Nitella	8, 15, 45, 46, 48, 56
Nostoc	9, 28, 31, 36
Oscillatoria	30
irrigua	28
Peplis portula	48, 56
Phormidium	27, 29, 30
favolearum	28
Phragmites australis	47
Plecoptera	62
Polygonum	
foliosum	48
hydropiper	48
Potamogeton	8, 10
alpinus	46, 47, 52, 56
alpinus x perfoliatus (= P. x preussicus)	53
berchtoldii	47
gramineus	45, 47, 48, 53, 56
gramineus x perfoliatus (= P. x nitens)	56
natans	45
obtusifolius	48
panormitanus	49, 53
pectinatus	53
perfoliatus	45-48, 53, 56
praelongus	47
Racomitrium	8, 16, 18, 46, 47
aquaticum	55
Ranunculus	
peltatus	8, 10, 14, 15, 45, 46, 48, 56
reptans	45, 47, 56
trichophyllus	56
Rivularia	27, 35
Sagittaria sagittifolia	48
Scapania	8
Schistidium	16, 18, 45-47
agassizii	30, 55
alpicola	30, 55
Schizothrix	29
Sparganium	10, 14, 18, 46, 48
angustifolium	45, 49, 56
friesii	48, 52
hyperboreum	52
simplex	56
Sphaerotilus natans	8, 27
Spirogyra	
b type	27, 28, 34
c type	30, 34

Stigeochlonium tenue	28, 36
Stigonema	
informe	30, 31, 36
mamillosum	28, 36
Subularia aquatica	8, 45, 47, 56
Tabellaria flocculosa	31, 36
Taeniopteryx nebulosa	68
Tolypothrix	
distorta	35
sawiszii	35
Ulothrix zonata	14, 28-30, 34, 39
Vaucheria	
hamata	30
ornitocephala	30
Zannichellia palustris	49, 53
Zygnema	28, 30
b type	8, 27

VEDLEGG A

Begroingstabeller

<u>Tabell nr.</u>	<u>Side</u>
A3.1 Samlet oversikt : begroingsalger i Glåma- vassdraget	2
A3.2 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område A og B. Stasjonsvis ordnet, over tid	4
A3.3 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område C. Stasjonsvis ordnet, over tid	6
A3.4 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område D. Stasjonsvis ordnet, over tid	8
A3.5 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område E. Stasjonsvis ordnet, over tid	10
A3.6 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område F. Stasjonsvis ordnet, over tid	12
A3.7 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område G og H. Stasjonsvis ordnet, over tid	14
A4.1 Vegetasjonsoversikt for Glåma-vassdraget.....	16

Tabell A3.1 Samlet oversikt : begroingsorganismer i Glåma-vassdraget.

Bakterier

Sphaerotilus natans Kuetz.
Crenothrix sp.
Uidentifiserte filamentøse jernbakterier
" jernbakterier, andre
" stavbakterier
" bakteriefilamenter
" zoogløse bakteriestrukturer

Sopp

Leptomitius lacteus
Uidentifiserte sopphyfer

Blågrønnalger (Cyanophyceae)

Calothrix fusca Born. et Flah.
" gypsophila (Kuetz.)Thur.
" gypsophila f. orsiniana (Kuetz.)Polj.
" ramenskii Elen.
Chamaesiphon confervicola A.Br.
" confervicola v. elongata Nords.
" cylindricus Boye-Petr.
" fucus (Rost.)Hans.
" incrustans Grun.
" sp.
Clastidium setigerum Kirc.
Cyanophanon mirabile Geit.
Gomphosphaeria sp.
Homoethrix varians Geit.
" sp.
Hydrococcus rivularis (Kuetz.)Meneg.
Lyngbya kuetzingii Schmid.
" leptonema Skuja
" 2 u
" spp.
Merismopedia tenuissima Lemm.
Nostoc, parmelloides-type
" , verrucosum-type
Oscillatoria irrigua Kuetz.
" 8-9 u
" sp.
Phormidium autumnale (Ag.)Gomont
" favolearum (Maon.)Gomont
" spp.
Plectonema sp.
Rivularia, biasoletiana-type
" , haematites-type
Scopulonema sp.
Schizothrix sp.

Stigonema informe Kuetz.
" mamillosum (Lyng.)Ag.
Tolypothrix distorta Kuetz.
" distorta v. penicillata (Ag.)Koss.
" sawiczii Koss.
Uidentifisert scytonemacee
Uidentifiserte kuleformede blågrønnalger
" trådformede blågrønnalger

Grønnalger (Chlorophyceae)

Aphanochaete repens A.Br.
Binuclearia tectorum (Kuetz.)Berger
Bulbochaete sp.
Chaetophora elegans (Roth.)Ag.
" sp.
Chladophora glomerata (L.)Kuetz.
Closterium spp.
Coleochaete scutata Breb.
Cosmarium spp.
Drapharnaldia glomerata (Vauc.)Ag.
Hormidium rivulare Kuetz.
Hyalotheca sp.
Microspora amoena (Kuetz.)Rabh.
" pachyderma (Wille)Lage.
" palustris v. minor Wich.
" sp.
Mougotia a ,6-11 u (Israelson,49)
" d,26-30 u (Israelson,49)
" e,32-40 u (Israelson,49)
Mougeotopsis calospora Pallas
Oedogonium , 6-11 u
" ,14-18 u
" ,23-28 u
" ,29-35 u
Palmella mucosa Kuetz.
Penium spp.
Scenedesmus spp.
Sphaerosoma granulatum Roy et Biss.
Spirogyra b,30-37 u (Israelson,49)
" c,35-45 u (Israelson,49)
" , L 20 u
" , R 11-15 u
" , R 22-27 u 1k
" , R 30-35 u 2k
Staurodesmus sp.
Stigeochlonium cf. tenue (Ag.)Kuetz.
Ulothrix subtilis Kuetz.
" zonata (W.&M.)Kuetz.
Zygnema b,22-25 u (Israelson,49)
" c,30 u (Israelson,49)
Uidentifiserte desmidiaceer

Gulalger (Chrysophyceae)

Hydrurus foetidus Terv.

Gulgrønnalger (Xantophyceae)

Vaucheria ornithocephala Ag.
" hamata Goetz

Kiselalger (Bacillariophyceae)

Achnanthes affinis Grun.
 " exigua Grun.
 " lanceolata (Breb.)Grun.
 " minutissima Kuetz.
 " minutissima v. cryptocephala Grun.
 " spp.
 Amphora cf. perpusilla Grun.
 " spp.
 Ampipleura pellucida Kuetz.
 Anomoeoneis exilis (Kuetz.)Cl.
 Asterionella formosa Hass.
 Ceratoneis arcus Ehr., med varieteter
 Cymatopleura solea (Breb.)W.Sm.
 Cymbella affinis Kuetz.
 " aspera (Ehr.)Cl.
 " cesatii (Rabh.)Grun.
 " cistula (Hemp.)Grun.
 " cymbiformis (Ag.)V.H.
 " latens Kraske
 " lunata W.Sm.
 " microcephala Grun.
 " prostata Cl.
 " ventricosa Kuetz.
 " ventricosa v. "amphicephala"
 " ventricosa v. "minuta"
 " sp.
 Diatoma elongatum (Lyng.)Ag.
 " hiemale v. mesodon (Ehr.)Grun.
 " vulgare Bory
 Didymosphenia geminata (Lyng.)Sm.
 Diploneis elliptica (Kuetz.)Cl.
 Epithemia spp.
 Eucocconeis flexella (Kuetz.)
 " lapponica Hust.
 Eunotia exigua (Breb.)Rabh.
 " lunaris (Ehr.)Grun.
 " sudetica (O.M.)Hust.
 " veneris (Kuetz.)O.M.
 " spp.
 Fragilaria capucina Desm.
 " construens (Ehr.)Grun.
 " construens v. venter Cl.
 " crotonensis Kitt.
 " familiaris (Kuetz.)Hust.
 " intermedia Grun.
 " pinnata Ehr.
 " vaucheriae (Kuetz.)Petr.
 Frustulia rhomboides v. saxonica (Rabh.)de Toni
 Gomphonema acuminatum Ehr.
 " angustatum (Kuetz.)Rabh.
 " gracile Ehr.
 " olivaceum (Ltng.)Kuetz.
 " olivaceoides Hust.
 " parvulum (Kuetz.)Grun.
 " ventricosum Greg.
 " ventricosum f. septum, ny komb.
 " spp.

Gyrosigma sp.
 Meridion circulare Ag.
 Navicula cryptocephala Kuetz.
 " " v. veneta (Kuetz.)Gr
 " radiosa Kuetz.
 " spp.
 Nitzschia acicularis W.Sm.
 " dissipata (Kuetz.)Grun.
 " fonticola Grun.
 " palea (Kuetz.)W.Sm.
 " romana Grun.
 " sinuata (W.Sm.)Grun.
 " sublinearis Hust.
 " subtilis (Kuetz.)Grun.
 " thermalis Kuetz.
 " spp.
 Pinnularia intermedia W.Sm.
 " spp.
 Rophalodia gibba (Ehr.)O.F.M.
 Stauroneis anceps Ehr.
 Synedra acus Kuetz.
 " minuscula Grun.
 " rumpens Kuetz.
 " ulna (Nitz.)Ehr.
 " ulna v. danica (Kuetz.)V.H.
 " spp.
 Tabellaria fenestrata (Lyng.)Kuetz.
 " flocculosa (Roth)Kuetz.
 Uidentifiserte kiselalger

Rødalger (Rhodophyceae)

Batrachospermum moniforme Roth
 Lemanea fluviatilis (L.)Ag.
 Pseudochantrasia

Moser (Bryophyta)

Blindia acuta (Hedw.)B.S.G.
 Bryum sp.
 Dichylema falcatum (Hedw.)Myrin
 Drephanocladus sp.
 Fontinalis antipyretica L.
 " dalecarlica B.S.G.
 Hygrohypnum ochraceum (Turn.)Loeske
 " sp.
 Marchantia sp.
 Racomitrium canescens(Hedw.)Brid.
 " sp.
 Scapania undulata(L.)Dum.
 " sp.
 Schistidium agassizii Sull et Lesq.
 " alpicola(Hedw.)Limp.

Uidentifiserte bladmoser
 Uidentifiserte levermoser

Vedlegg A
Begroingstabeller

Tabell A3.2 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område A og B.
Stasjonsvis ordnet, over tid.
V=vår (april/mai); S=sommer (juli); H=høst (oktober)
Mengdeangivelse: 3 = stor forekomst, 2 = vanlig, 1 = liten forekomst

Begroingselement/art	G01			Hå 1			G02			G03		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
Bakterier												
Sphaerotilus natans Kuetz.				3	1	3						
Uidentifiserte filamentøse jernbakterier				1	1					1	1	
" jernbakterier, andre				2	1	2			1			
" stavbakterier				1	2	1			1			
" bakteriefilamenter				1	1	1			1	1		
" zoogløse bakteriestrukturer	1			1	2	1			1			
Blågrønnalger (Cyanophyceae)												
Calothrix gypsophila (Kuetz.)Thur.	1	1	1				1	2	1		1	1
" gypsophila f. orsiniana (Kuetz.)Polj.	1	1	2									
" ramenskii Elen.											2	1
Chamaesiphon confervicola A.Br.	1	1	1					1	1		1	1
" confervicola v. elongata Nords.	2	2	1				1	1				
" fucus (Rost.)Hans.							1	1	1		1	1
" incrustans Grun.									1			
Clastidium setigerum Kirc.	1	1	1				1	1				
Cyanophanon mirabile Geit.	1	1	1				1	1	1		1	1
Oscillatoria irrigua Kuetz.						1	1	1			1	1
Phormidium autumnale (Ag.)Gomont							1	1	1		3	3
Rivularia, biasoletiana-type	1	1	3									
" , haematites-type	1										2	2
Scopulonema sp.	1	1	1									
Schizothrix 2 u								1				
Stigonema mamillosum (Lyng.)Ag.	1	1	1									
Tolypothrix distorta Kuetz.											1	1
" sawiczii Koss.	1	1										
Grønnalger (Chlorophyceae)												
Binuclearia tectorum (Kuetz.)Berger			1									
Closterium spp.						1						
Draparnaldia glomerata (Vauc.)Ag.											1	
Microspora amoena (Kuetz.)Rabh.	2	2	2			2	3		3	3	3	
Mougotia a ,6-11 u (Israelson,49)										1		
" e,32-40 u (Israelson,49)	3	3	1			1						
Mougeotiopsis calospora Pallas	2											
Oedogonium , 6-11 u				1	1							
" ,14-18 u				2	1			1				
" ,23-28 u	1	1	1									
" ,29-35 u	3	1	3			3						
" sp.	2											
Spirogyra b,30-37 u (Israelson,49)						2	1					
" , R 22-27 u 1k						1						
" spp.						1						
Stigeochlonium cf. tenue (Ag.)Kuetz.						1	3				1	1
Tetraspora sp.						3						
Ulotrix subtilis Kuetz.				1		1						
" zonata (W.&M.)Kuetz.	1	2	2			2	2		2	1	1	
Zygnema b (Israelson,49)	3	3	3						3			

Tabell A3.2 (forts.)

Begroingselement/art	G01			Hå 1			G02			G03		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>												
Hydrurus foetidus Terv.				3			3			2		
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>												
Achnanthes minutissima med varietet	2	2	2				1					
Ceratoneis arcus Ehr.							1	2	1			
Cymbella affinis Kuetz.	2	2	3									
" ventricosa Kuetz.				1	1	1						
Didymosphenia geminata (Lyng.)Sm.	3	3	3				2					
Eunotia spp.								1			1	1
Gomphonema acuminatum Ehr.	3	2	2									
Nitzschia spp.				1	1	1		1			1	1
Synedra ulna (Nitz.)Ehr.				1	1	1						
" spp.								2				
Tabellaria flocculosa (Roth)Kuetz.	1	1	1				1	1	1		1	1
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>												
Batrachospermum monoliforme Roth								1	2			
Pseudochantransia							2					
<u>Moser (Bryophyta)</u>												
Blindia acuta (Hedw.)B.S.G.	3	3	3					1	1	1		
Fontinalis antipyretica L.				1	2	1		2	2	3		3
" dalecarlica B.S.G.				1	3	2		2	2	3		3
Hygrohypnum ochraceum (Turn.)Loeske	1	1	1	1	1	1		3	3	3		2
" sp.	1	1	1									
Uidentifiserte levermoser	2	2	2					3	3	3		3
<u>Varia</u>												
Uidentifiserte ciliater				1	1	2		1			1	1
Fibre				1	1	1						
Detritus				1	1	1						

Vedlegg A
Begroingstabeller

Tabell A3.3 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område C.
Stasjonsvis ordnet, over tid.
V=vår (april/mai); S=sommer (juli); H=høst (oktober)
Mengdeangivelse: 3 = stor forekomst, 2 = vanlig, 1 = liten forekomst

Begroingselement/art	Tu 1			G04			Fo 1			G05		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
Bakterier												
Sphaerotilus natans Kuetz.												
Uidentifiserte jernbakterier				1	1	2					1	2
" stavbakterier				1	1	1						
" bakteriefilamenter				1	1	2					1	2
" zoogløse bakteriestrukturer	1	1		1	1	2					1	1
Sopp												
Leptomitius lacteus												
Blågrønnalger (Cyanophyceae)												
Calothrix gypsophila (Kuetz.)Thur.					1							
" ramenskii Elen.				3	2		1	1				
Chamaesiphon confervicola A.Br.							1	1	1			
" fucus (Rost.)Hans.				1	1			1	1			1
Clastidium setigerum Kirc.				1				1				
Cyanophanon mirabile Geit.				1	1			1				
Homoeothrix varians Geit.				1	1			1	1			1
Hydrococcus rivularis (Kuetz.)Meneg.							1	1	1			
Lyngbya leptanema Skuja												
Nostoc, parmelloides-type				2	1							
" , verrucosum-type				2	1							
Oscillatoria irrigua Kuetz.				1	1			1	1			
Phormidium autumnale (Ag.)Gomont				1	1		2	2	1			
" favolearum (Maon.)Gomont				2	1			1	1			2
Rivularia, biasoletiana-type								1	2			
" , haematites-type				1					2			
Schizothrix sp.								1	1			
Tolypothrix distorta Kuetz.					1							
Grønnalger (Chlorophyceae)												
Binuclearia tectorum (Kuetz.)Berger				1								
Bulbochaete sp.												
Microspora amoena (Kuetz.)Rabh.				1								
Mougotia a, 6-11 u (Israelson,49)				1	1		3	3		1		3
" d, 26-30 u (Israelson,49)												1
" e, 32-40 u (Israelson,49)										1	1	
Oedogonium, 14-18 u				1						1	1	
" , 23-28 u							3					1
Scenedesmus spp.				2	2							
Spirogyra b, 30-37 u (Israelson,49)								3	3			2
" , R 22-27 u 1k												3
" , R 30-35 u 2k												1
Stigeochlonium cf. tenue (Ag.)Kuetz.								3				1
Ulothrix zonata (W.&M.)Kuetz.								1	3			
Zygnema b, 22-25 u (Israelson,49)					2		2	2	3			3
Zygnema sp. 26 u				3								
Uidentifiserte filamentøse grønnalger										2	2	
desmidiaceer				1						1	1	

Vedlegg A
Begroingsstabeller

Tabell A3.3, forts.

Begroingsselement/art	Tu 1			G04			Fo 1			G05		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>												
Hydrurus foetidus Terv.				3		1						
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>												
Achnanthes minutissima med varietet	1	1						1				
Ceratoneis arcus Ehr., med varietet		1									1	
Cymbella affinis Kuetz.	2	2						1				
" ventricosa Kuetz.				1	1							
" sp.		1						1				
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sm.	3	3						2				
Fragilaria capucina Desm.				2	1						2	
Gomphonema ventricosum Greg.	1	1						1				
" olivaceoides Hust.		1						1				
Navicula spp.	1											
Rophalodia gibba (Ehr.) O.F.M.	1											
Synedra ulna (Nitz.) Ehr.	1	1		2	2							
" ulna v. danica (Kuetz.) V.H.	2	1		1	1							
Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetz.	1	1										
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>												
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.								3	3			
<u>Moser (Bryophyta)</u>												
Blindia acuta (Hedw.) B.S.G.	2	2						1	2			
Fontinalis antipyretica L.	1			3	3	3				1	1	
" dalecarlica B.S.G.				2	2	2				1	1	
Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske				1	1	3		1	2	1	1	
Schistidium agassizii Sull et Lesq.										1	1	
" alpicola (Hedw.) Limp.										1	1	
Uidentifiserte bladmoser								2				
" levermoser				1	1	1						
<u>Flagellater/Ciliater/Protozoer</u>												
Uidentifiserte ciliater				1	1	2				2	3	

Tabell A3.4, forts.

Begroingselement / art	At 1			G05b			G06		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>									
Hydrurus foetidus Terv.	2			3			3		
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>									
Achnanthes spp.	1		2		1	1	1	1	2
Ceratoneis arcus Ehr., med varieteter	1		1				2		
Diatoma hiemale v. mesodon (Ehr.)Grun.	1			1			1		
" vulgare Bory						1			1
Didymosphenia geminata (Lyng.)Sm.						1			
Meridion circulare Ag.	1			1			1		
Synedra ulna (Nitz.)Ehr.				1	1	1	1	1	
" ulna v. danica (Kuetz.)V.H.					1	1	2	1	1
Tabellaria flocculosa (Roth)Kuetz.	2	2		1	1		1		2
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>									
Batrachospermum monoliforme Roth						1	2		3
Lemanea fluviatilis (L.)Ag.	2	3				2	3		
Pseudochantransia						1	3		
<u>Moser (Bryophyta)</u>									
Blindia acuta (Hedw.)B.S.G.	2	2		2	1		1	2	2
Bryum sp.								2	2
Dichylema falcatum (Hedw.)Myrin								2	2
Fontinalis antipyretica L.					1	1	1	2	2
" dalecarlica B.S.G.					1	1	1	2	2
Hygrohypnum ochraceum (Turn.)Loeske					1	1		2	2
Schistidium agassizii Sull et Lesq.	2	2		1	1		1	2	2
Uidentifiserte levermoser	2	2		2	1			2	2
<u>Flagellater/Ciliater/Protozoer</u>									
Ciliater							1		

Tabell A3.5, forts.

Begroingsselement/art	Re 1			Re 1b			Re 2			Re 3			Re 4			Re 5		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>																		
Hydrurus foetidus Terv.	3	3		3			3			2			3					3
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>																		
Achnanthes minutissima v. cryptocephala Grun.	1	1			2		1				1	1		2	2		1	1
Ceratoneis arcus Ehr., med varieteter	2	3		3	1		3			1	1		2			3	1	
Cocconeis placentula (Ehr.)													1				1	1
Cymbella ventricosa Kuetz.	2	1					1	1	1								2	2
Diatoma hiemale v. mesodon (Ehr.)Grun.	1	1					1											
" vulgare Bory				1			1											
Didymosphenia geminata (Lyng.)Sm.	1	1																
Eunotia spp.										1	1	1						
Fragilaria capucina Desm.	1	1		1										2		1	1	
Gomphonema olivaceoides Hust.							1						1			1		
" ventricosum Greg.													1			1		
Meridion circulare Ag.							1	1		1								1
Nitzschia spp.							1						1			1		1
Synedra ulna (Nitz.)Ehr.	1	1			2		1	1	1		2		2	1	2	1	1	1
" ulna v. danica (Kuetz.)V.H.	1	1					1	1					1	1		1	1	2
Tabellaria flocculosa (Roth)Kuetz.	1			1			1	1	1	2	2	1		1	1	1	1	1
Uidentifiserte kiselalger							1											
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>																		
Batrachospermum moniliforme Roth										2	2							1
Lemanea fluviatilis (L.)Ag.	3	3								3	3					1		
Pseudochantransia																1		1
<u>Moser (Bryophyta)</u>																		
Bryum sp.							2	1										
Drephanocladus sp.										1	1							
Fontinalis antipyretica L.		1		1	1	1	2	1					1	1			1	1
" dalecarlica B.S.G.							3	2		1	1		1	1			1	1
Hygrohypnum ochraceum (Turn.)Loeske	1			1	1						1					1	1	1
" sp.										3	3							
Racomitrium sp.																	2	2
Schistidium agassizii Sull et Lesq.																2	2	1
" alpicola(Hedw.)Limp.																2	2	1
<u>Flagellater/Ciliater/Protozoer</u>																		
Ciliater	2	2		1	2		1	1		1			1	1	1			1

Tabell A3.6 Begroingsorganismer i Glåma-vassdraget, område F.
Stasjonsvis ordnet, over tid.
V=vår (april/mai); S=sommer (juli); H=høst (oktober)
Mengdeangivelse: 3 = stor forekomst, 2 = vanlig, 1 = liten forekomst

Begroingselement/art	As 1			G07			Fl 1			
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	
<u>Bakterier</u>										
Uidentifiserte filamentøse jernbakterier									2	2
" jernbakterier, andre				1	1	1			3	3
" stavbakterier				1	1	1				
" bakteriefilamenter				1	1	1				
<u>Blågrønnalger (Cyanophyceae)</u>										
Chamaesiphon confervicola A.Br.			1	1		1	1			
" cylindricus Boye-Petr.			1	1						
Cyanophanon mirabile Geit.			1	1		1	1			
Hydrococcus rivularis (Kuetz.)Meneg.			1	1						
Nostoc, verrucosum-type			1	1						
Phormidium autumnale (Ag.)Gomont						2	2			
" 1-2 u									1	
" 3-4 u									3	3
Stigonema informe Kuetz.									3	3
Tolypothrix distorta Kuetz.						1	1			
" distorta v.penicillata (Ag.)Koss.			1	2						
<u>Grønnalger (Chlorophyceae)</u>										
Binuclearia tectorum (Kuetz.)Berger									2	1
Microspora amoena (Kuetz.)Rabh.		1	1		2	2	2		1	1
Mougotia a, 6-11 u (Israelson,49)									1	1
" d, 26-30 u (Israelson,49)		1	2							
Oedogonium, 6-11 u						1	1			
" ,23-28 u						2				
" ,29-35 u			2			2				
Penium spp.									2	1
Spirogyra cf. lapponica (Lage.)Lage.		1	3							
" b,30-37 u (Israelson,49)						1				
" c,35-45 u (Israelson,49)						2	1			
" sp.						1	1			
Ulothrix zonata (K&M)Kuetz.		1	1		3	2	1			
Zygnema b,22-25 u (Israelson,49)						2				
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>										
Hydrurus foetidus Terv.						2				

Tabell A3.6 (forts.)

Begroingsselement/art	Ås 1			G07			Fl 1		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>									
Achnanthes minutissima Kuetz.				2		1			
Ceratoneis arcus Ehr., med varieteter	1	1	1	2	1	1			
Cymbella ventricosa Kuetz.					1	1			
Diatoma vulgare Bory				1		1			
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sm.						2			
Eunotia lunaris (Ehr.) Grun.					1			1	1
" spp.	1	1		1	1	1		1	1
Fragilaria capucina Desm.					1				
Frustulia rhomboides v. saxonica (Rabh.) de Toni					1	1		2	2
Meridion circulare Ag.	1	1							
Navicula spp.								1	1
Synedra ulna (Nitz.) Ehr.					1	1			
" ulna v. danica (Kuetz.) V.H.					1	1			
" spp.					1	2	1		
Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetz.	1	2		2	2	1		3	3
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>									
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.				3					
Pseudochantrasia								1	
<u>Moser (Brvophyta)</u>									
Blindia acuta (Hedw.) B.S.G.	1	1							
Fontinalis antipyretica L.				1	1	1			
" dalecarlica B.S.G.				1	2	3			
Hygrohypnum spp.	2	1		1	1	1			
Racomitrium canescens (Hedw.) Erid.				1	1	1		3	3
Schistidium agassizii Sull et Lesq.	2	3		2	2	3		2	2
" alpicola (Hedw.) Limp.	2	2		1	1	1			
Uidentifiserte levermoser				1	1	1			
<u>Varia</u>									
Fibre				1	2	2			

Tabell A3.7 (forts.)

	G08			G09			Vo 1			G10		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
<u>Gulgrønner (Xantophyceae)</u>												
Vaucheria hamata Goetz.									3			
" ornithocephala Ag.												3
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>												
Achnanthes minutissima v. cryptocephala Grun.	1					2		1	2		1	2
Asterionella formosa Hass.								2			2	
Ceratonelis arcus Ehr., med varieteter	1	1							1			
Cymbella ventricosa Kuetz.		1	1						1			
Diatoma elongatum (Lyng.) Ag.								1	1		1	1
" vulgare Bory	1	1			1				1		1	1
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sm.			2		1	3		1	3		1	3
Eunotia spp.	1				1							
Fragilaria capucine Desm.												
" crotonensis Kitt.									1			2
" vaucheriae (Kuetz.) Petr.					1							1
Frustulia rhomboides v. saxonica (Rabh.) de Toni	1											
Gomphonema ventricosum Greg.								2				2
Navicula cryptocephala Kuetz.		1				1						1
Nitzschia palea (Kuetz.) W. Sm.												1
Synedra ulna v. danica (Kuetz.) V. H.					1	1						1
Tabellaria fenestrata (Lyng.) Kuetz.						1			1			2
" flocculosa (Roth) Kuetz.	1	1	1			2	2		1		1	1
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>												
Batrachospermum moniliforme Roth												1
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.						2						3
Pseudochantrasia												3
<u>Moser (Bryophyta)</u>												
Blindia acuta (Hedw.) B.S.G.						1	1					
Bryum sp.		1				1	1					1
Fontinalis antipyretica L.	1	1	1			1	1	1	3	3	1	1
" dalecarlica B.S.G.		1	1			1	1	1	2	2	1	1
Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske	1	1	1									1
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.		2										1
Schistidium agassizii Sull et Lesq.	3	3	3			2	2				2	3
" alpicola (Hedw.) Limp.		1	1			1	1				1	1
<u>Flagellater/Ciliater/Protozoer</u>												
Ciliater						1			1			

Tabell A4.1 Vegetasjonsoversikt for Glåma-vassdraget.
Karplanter.

Gruppe/latinsk navn	Norsk navn	Forekomst	Merknad
H Agrostis stolonifera	Krypkvein	++	Ofte på beitet strand
H Alisma plantago-aquatica	Vassgro	+	Mest nedre deler
I Alopecurus aequalis	Vassreverumpe	++	"oversvømmings"art
K Barbarea stricta	Stakekarse	+	Mest steinet strand
H Bidens tripartita	Flikbrønslé	+	Nedre deler
H Carex acuta	Kvass-starr	++	Nedre deler
H Carex aquatilis	Nordlands-starr	+++	Karakterart i Glåma
K Carex canescens	Gråstarr	+	Myraktig strand
K Carex flava	Gulstarr	+	do.
H Carex nigra	Slåttstarr	++	
H Carex nigra v. juncella	Stolpestarr	++	
H Carex rostrata	Flaskestarr	++	Sakteflytende avsn.
H Carex vesicaria	Sennegras	+	Noe næringskrevende
K Calamagrostis canescens	Vassrørkvein	+	Nedre deler
K Calamagrostis neglecta	Smårørkvein	++	Mest sandig strand
K Calamagrostis purpurea	Skogrørkvein	+	
E Callitriche hamulata	Klovasshår	++	Oligotrof art
E Callitriche verna	Småvasshår	+	Amfibisk art
E Callitriche stagnalis	Dikevasshår	+	Spredt øvre deler
K Caltha palustris	Soleihov	+++	Vanlig hele vassdr.
K Cardamine amara	Bekkekarse	+	Hist og her
K Cardamine nymani		+	Alpin art
H Cicutia virosa	Selsnepe	+	Giftig, næringskrev.
K Comarum palustre	Myrhatt	++	
I Crassula aquatica	Firling	+	Nedre deler
K Deschampsia caespitosa	Sølvbunke	++	Strandform "v.glauca"
I Elatine hydrophorum	Korsevjeblom	+	"oversvømmingsart"
I Elatine triandra	Trefelt evjeblom	+	Nedre deler
I Eleocharis acicularis	Nålesivaks	++	Mest leiret strand
H Eleocharis mamillata	Myksivaks	+	Mest nedre del
H Eleocharis palustris	Sumpsivaks	++	
K Eleocharis quinqueflora	Småsvaks	+	
K Equisetum arvense	Åkersnelle	++	Leiret strand
H Equisetum fluviale	Elvesnelle	+++	Karakterart i Glåma
K Equisetum palustre	Myrsnelle	+	
K Eriophorum angustifolium	Duskmyrull	+	Myraktig strand
K Eriophorum scheuchzeri	Snømyrull	+	do.,alpin art
K Galium palustre	Myrmaure	+	
K Galium uliginosum	Sumpmaure	+	
H Glyceria fluitans	Mannasøtgras	+	
* Hippuris vulgaris	Hesterumpe	+++	
I Isoetes echinospora	Mykt brasmegras	++	
I Isoetes lacustris	Stivt brasmegras	+	Bare innsjøer o.l.
K Juncus alpinus	Skogsiv	++	
K Juncus articulatus	Ryllsiv	+	
* Juncus bulbosus	Krypsiv	+	Humøst vann,amfibisk
K Juncus filiformis	Trådsiv	+++	
L Lemna minor	Vanlig andemat	+	Bakevjer o.l.
I Limosella aquatica	Evjebrodd	+	Nedre deler
I Littorella uniflora	Tjønngras	+	Bare innsjøer o.l.
K Lysimachia thyrsiflora	Gulldusk	+	
K Lysimachia vulgaris	Vanlig fredløs	++	
K Lythrum salicaria	Kattehale	+	Nedre deler

(forts. neste side)

Tabell A4.1 Vegetasjonsoversikt for Glåma-vassdraget.
(forts.)

Gruppe/latinsk navn	Norsk navn	Fore- komst	Merknad
K <i>Mentha arvensis</i>	Åkermynte	++	Leiret/steinet strand
K <i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad	+	
K <i>Molinia coerulea</i>	Blåtopp	++	
E <i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Vanlig tusenblad	+++	Karakterart i Glåma
E <i>Myriophyllum verticillatum</i>	Kranstusenblad	+	Alvdal
E <i>Nitella</i> spp.	(Kransalger)	++	Stilleflytende avsn.
N <i>Nuphar lutea</i>	Gul nøkkerose	+	Stilleflytende avsn.
I <i>Peplis portula</i>	Vasskryp	+	Nedre deler
K <i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrør	+	
H <i>Phragmites australis</i>	Takrør	+	Isolerte forekomster
N <i>Polygonum amphibium</i>	Vass-slirekne	+	
I <i>Polygonum foliosum</i>	Evjeslirekne	+	Nedre deler
K <i>Polygonum hydropiper</i>	Vasspepper	+	
E <i>Potamogeton alpinus</i>	Rust-tjønna	++	
E <i>Potamogeton alp. x perfoliatus</i>		+	Alvdal
E <i>Potamogeton berchtoldii</i>	Småtjønna	+	
E <i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønna	+++	
E <i>Potamogeton gram. x perfol.</i>		+	Hist og her
N <i>Potamogeton natans</i>	Vanlig tjønna	+	Sj. i hovedløpet
E <i>Potamogeton obtusifolius</i>	Butt-tjønna	+	Sj., næringskrevende
E <i>Potamogeton panormitanus</i>	Granttjønna	+	Nedre del v. Øyeren
E <i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønna	+++	Karakterart i Glåma
E <i>Potamogeton praelongus</i>	Nøkketjønna	+	Bare innsjøer o.l.
E <i>Ranunculus peltatus</i>	Storvass-soleie	+++	Karakterart i Glåma
I <i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie	++	"oversvømmings"art
E <i>Ranunculus trichophyllus</i>	Småvass-soleie	+	Hist og her
H <i>Rumex aquaticus</i>	Vasshøymol	+	
N <i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pilblad	+	Nedre deler
N <i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	+++	Karakterart i Glåma
N <i>Sparganium friesii</i>	Sjøpiggnopp	+	Solør-traktene
N <i>Sparganium hyperboreum</i>	Fjellpiggnopp	+	Sj., øverst
N <i>Sparganium minimum</i>	Småpiggnopp	+	Hist og her
H <i>Sparganium ramosum</i>	Kjempepiggnopp	+	Sj., nedre del
N <i>Sparganium simplex</i>	Stautpiggnopp	++	Mest nedre deler
I <i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	+	"oversvømmings"art
E <i>Utricularia intermedia</i>	Gytjelærerrot	+	
E <i>Utricularia minor</i>	Småblærerrot	+	
E <i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerrot	+	
K <i>Veronica scutellata</i>	Veikveronika	++	

Tegnforklaring:

E = Elodeider

I = Isoetider

N = Nymphaeider

L = Lemnider

H = Helofytter

K = Øvrig kantvegetasjon

V E D L E G G B

Bunndyrtabeller

<u>Tabell nr.</u>	<u>Side</u>
B5.1 Faunaliste for Glåma-vassdraget april 1978. Antall individer pr. 3 min. prøve	2
B5.2 Faunaliste for Glåma-vassdraget september 1978. Antall individer pr. 3 min. prøve	3
B5.3 Faunaliste for Glåma-vassdraget juli 1980. Antall individer pr. 3 min. prøve	4
B5.4 Prosentvis fordeling av ulike bunnfaunagrupper i Glåma-vassdraget, april 1978	5
B5.5 Prosentvis fordeling av ulike bunnfaunagrupper i Glåma-vassdraget, september 1978	5
B5.6 Prosentvis fordeling av ulike bunnfaunagrupper i Glåma-vassdraget, juli 1980	6
B5.7 Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80	7-9
B5.8 Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera) i Glåma-vassdraget 1978-80	10-11

Tabell B5.1 Faunaliste for Glåma-vassdraget april 1978. Antall individer pr. 3 min. prøve

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	G04	Re 1	Re 2	Re 5	G06	As 1	GS5	G07	G08
Dato	1304	1304	1404	1404	1404	1504	1504	1604	1604	1604	1704	1704	1704
OLIGOCHAETA	32	-	6	29	8	4	2	43	40	4	160	104	124
HIRUDINEA	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
GASTROPODA	26	1	-	30	8	2	4	85	-	-	-	1	-
BIVALVIA	21	-	-	-	-	4	-	9	4	-	-	-	-
PLECOPTERA	142	11	70	233	44	45	20	205	28	72	24	52	53
EPHEMEROPTERA	1073	1	133	496	260	462	58	625	400	1456	256	316	240
TRICHOPTERA	161	10	129	22	80	54	240	223	44	24	240	64	62
COLEOPTERA	-	-	1	4	40	212	-	210	24	-	52	92	4
CHIRONOMIDAE	1317	1500	620	3100	3000	1804	132	586	4108	352	792	1452	696
SIMULIIDAE	1	-	-	-	-	42	-	239	8	52	-	-	-
DIPTERA ubest.	23	2	9	9	4	19	12	4	-	-	12	16	-
HEMIPTERA	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HYDRACARINA	22	-	-	8	112	68	-	17	68	16	-	32	40
Antall individer	2818	1525	968	3932	3556	2716	468	2247	4724	1976	1536	2129	1219
Antall grupper	10	6	7	10	9	11	7	12	9	7	7	9	7

Tabell B5.2a Faunaliste for Glåma-vassdraget september 1978. Antall individer pr. 3 min. prøve.

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	Tu 1	G04	Fo 1	G05	At 1	G05b	G06
Dato	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2609	2809	2609	2609	2609
OLIGOCHAETA	68	4	64	45	56	16	-	8	347	208	28
GASTROPODA	49	4	4	61	5	72	-	62	-	1	1
BIVALVIA	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLECOPTERA	33	434	229	233	306	69	333	10	50	238	32
EPHEMEROPTERA	499	80	594	525	238	115	2224	371	1039	1089	67
TRICHOPTERA	84	25	47	123	61	6	37	34	79	82	12
" m. hus	40	21	1312	23	49	22	1	32	-	4	6
COLEOPTERA	4	-	8	7	92	12	-	4	12	-	8
" imagines	-	-	-	-	20	-	-	3	-	-	-
CHIRONOMIDAE	572	1308	848	392	660	1260	116	304	108	184	52
" pupper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIMULIIDAE	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
TIPULIDAE	-	55	11	-	-	2	32	-	16	-	-
DIPTERA ubest.	16	-	21	8	56	12	-	8	4	4	4
NEUROPTERA	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
HYDRACARINA	80	52	128	16	56	20	4	16	-	8	4
Antall individer	1458	1983	3270	1440	1599	1606	2747	852	1655	1818	214
Antall grupper	10	8	11	10	9	10	6	9	8	8	9

Tabell B5.2b Faunaliste for Glåma-vassdraget september 1978. Antall individer pr. 3 min. prøve.

Stasjon	Re 1	Re 2	Re 3	Re 4	Re 5	GS3	Ås 1	GS4	GS5	G07	G08
Dato	2809	2809	2809	2809	2809	2909	2909	2909	2909	3009	3009
OLIGOCHAETA	576	72	4	156	44	56	-	280	20	26	68
GASTROPODA	-	-	-	47	247	6	+	150	10	24	2
BIVALVIA	-	4	-	-	12	-	-	-	-	-	-
PLECOPTERA	1228	24	257	100	129	25	168	16	25	4	4
EPHEMEROPTERA	1296	89	1373	741	576	161	4651	202	83	47	42
TRICHOPTERA	100	228	80	48	54	17	66	76	52	16	40
" m. hus	12	8	13	16	69	12	4	476	16	17	8
COLEOPTERA	60	-	4	-	136	12	48	104	4	-	16
" imagines	-	-	-	20	8	4	4	-	-	-	-
CHIRONOMIDAE	368	1544	140	624	224	152	72	948	460	60	80
" pupper	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
SIMULIIDAE	8	16	12	-	-	-	12	-	-	-	12
TIPULIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIPTERA ubest.	176	4	-	12	12	-	-	52	-	-	-
NEUROPTERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HYDRACARINA	-	-	8	28	52	-	40	64	12	12	16
Antall individer	3824	1989	1891	1804	1563	445	5065	2368	682	206	288
Antall grupper	8	8	8	10	10	7	8	9	8	7	9

Vedlegg B
Bunndyrtabeller

Tabell B5.3a Faunaliste for Glåma-vassdraget juli 1980. Antall individer pr. 3 min. prøve

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	Tu 1	G04	Fo 1	G05	At 1	G05b	G06
Dato	2207	2307	2207	2207	2107	2107	2107	2107	2107	2007	2007
NEMATODA	1	-	-	-	3	-	1	2	6	-	-
OLIGOCHAETA	24	26	82	-	64	-	74	9	25	149	-
HIRUDINEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTROPODA	68	-	-	145	1	-	-	20	2	1	30
BIVALVIA	9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	13
PLECOPTERA	35	142	110	68	202	164	151	48	108	144	48
EPHEMEROPTERA	92	86	101	7	1485	83	1525	189	504	334	30
TRICHOPTERA	64	16	8	20	55	11	114	83	30	104	22
" m. hus	-	76	12	39	97	267	23	78	2	20	60
COLEOPTERA	3	-	4	-	15	-	10	23	3	-	4
" imagines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHIRONOMIDAE	1170	590	848	347	720	1092	413	1195	667	728	580
" pupper	30	7	35	3	68	28	7	36	43	15	11
SIMULIIDAE	5	-	-	-	12	-	27	2	9	5	-
" pupper	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
TIPULIDAE	-	11	-	-	32	-	18	8	-	-	-
DIPTERA ubest.	5	44	-	-	3	-	20	-	-	-	-
HYDRACARINA	16	141	28	57	51	121	21	23	5	7	30
CARATOPOGONIDAE	3	3	-	-	14	-	13	8	8	3	-
DIVERSE	-	-	-	-	10	-	3	-	-	-	-
Antall individer	1525	1142	1228	686	2832	1766	2422	1724	1412	1510	828
Antall grupper	12	8	7	6	13	5	13	12	11	9	8

Tabell B5.3b Faunaliste for Glåma-vassdraget juli 1980. Antall individer pr. 3 min. prøve

Stasjon	Re 1	Re 2	Re 3	Re 4	Re 5	GS3	As 1	GS4	GS5	G07	G08
Dato	2307	2307	2407	2407	2407	2007	2007	1907	1907	1907	1907
NEMATODA	-	4	-	-	-	-	-	4	9	-	-
OLIGOCHAETA	10	17	-	32	9	23	69	228	71	-	-
HIRUDINEA	-	-	-	-	-	3	-	5	-	1	-
GASTROPODA	-	-	-	9	124	7	-	187	75	24	3
BIVALVIA	-	-	-	-	6	-	-	13	-	-	-
PLECOPTERA	378	19	127	390	199	15	93	33	88	14	16
EPHEMEROPTERA	1618	35	135	32	496	28	831	61	156	22	31
TRICHOPTERA	75	85	68	-	30	8	104	19	26	3	41
" m. hus	32	17	7	29	114	10	-	196	10	7	10
COLEOPTERA	29	2	-	1	74	17	84	35	2	-	1
" imagines	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
CHIRONOMIDAE	1098	447	854	268	735	295	413	735	1153	168	615
" pupper	23	18	67	11	37	5	-	24	53	2	16
SIMULIIDAE	56	22	40	-	13	-	5	3	-	1	16
" pupper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIPULIDAE	24	3	-	4	-	-	-	21	6	-	2
DIPTERA ubest.	-	-	-	-	-	-	11	3	-	-	-
HYDRACARINA	44	2	45	13	16	30	34	46	28	22	21
CARATOPOGONIDAE	4	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
DIVERSE	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
Antall individer	3391	671	1343	789	1853	441	1644	1617	1678	264	772
Antall grupper	10	10	6	9	10	10	8	14	11	8	9

Tabell B5.4 Prosentvis fordeling av de ulike bunnfauagrupper i Glåma-vassdraget, april 1978.

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	G04	Re 1	Re 2	Re 5	G06	Ås 1	GS5	G07	G08
Dato	1304	1304	1404	1404	1404	1504	1504	1604	1604	1604	1704	1704	1704
OLIGOCHAETA	1.1	-	0.6	0.7	0.2	0.2	0.4	1.9	0.9	0.2	10.4	4.9	10.2
GASTROPODA	0.9	0.1	-	0.8	0.2	0.1	0.9	3.8	-	-	-	0.1	-
BIVALVIA	0.8	-	-	-	-	0.2	-	0.4	0.1	-	-	-	-
PLECOPTERA	5.0	0.7	7.2	5.9	1.2	1.7	4.3	9.1	0.6	3.6	1.6	2.4	4.4
EPHEMEROPTERA	38.1	0.1	13.7	12.6	7.3	17.0	12.4	27.8	8.5	73.7	16.7	14.8	19.7
TRICHOPTERA	5.7	0.7	13.3	0.6	2.3	2.0	51.3	9.9	0.9	1.2	15.6	3.0	5.1
COLEOPTERA	-	-	0.1	0.1	1.1	7.8	-	9.4	0.5	-	3.4	4.3	0.3
CHIRONOMIDAE	46.7	98.4	64.1	78.8	84.4	66.4	28.2	26.1	87.0	17.8	51.6	68.2	57.1
SIMULIIDAE	0.0	-	-	-	-	1.6	-	10.6	0.2	2.6	-	-	-
DIPTERA ubest.	0.8	0.1	0.9	0.2	0.1	0.7	2.6	0.2	-	-	0.8	0.8	-
HYDRACARINA	0.8	-	-	0.2	3.2	2.5	-	0.8	1.4	0.8	-	1.5	3.3
DIVERSE	-	-	-	0.0	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-
SUM %	99.9	100.1	99.9	99.9	100.0	100.2	100.1	100.1	100.1	99.9	100.1	100.0	100.1

Tabell B5.5a Prosentvis fordeling av de ulike bunnfauagrupper i Glåma-vassdraget, september 1978.

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	Tu 1	G04	Fo 1	G05	At 1	G05b	G06
Dato	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2609	2809	2609	2609	2609
OLIGOCHAETA	4.7	0.2	2.0	3.1	3.5	1.0	-	0.9	21.0	11.4	13.1
GASTROPODA	3.4	0.2	0.1	4.2	0.3	4.5	-	7.3	-	0.1	0.5
BIVALVIA	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLECOPTERA	2.3	21.9	7.0	16.2	19.1	4.3	12.1	1.2	3.0	13.1	15.0
EPHEMEROPTERA	34.2	4.0	18.2	36.5	14.9	7.2	81.0	43.5	62.8	59.9	31.3
TRICHOPTERA	8.5	2.3	41.6	10.1	6.9	1.7	1.4	7.8	4.8	4.7	8.4
COLEOPTERA	0.3	-	0.3	0.5	7.0	0.8	-	0.8	0.7	-	3.7
CHIRONOMIDAE	39.2	66.0	25.9	27.2	41.3	78.5	4.2	35.7	6.5	10.0	24.3
SIMULIIDAE	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
TIPULIDAE	-	2.8	0.3	-	-	0.1	1.2	-	1.0	-	-
DIPTERA ubest.	1.1	-	0.6	0.6	3.5	1.3	-	0.9	0.2	0.2	1.9
HYDRACARINA	5.5	2.6	3.9	1.1	3.5	0.8	0.2	1.9	-	0.4	1.9
NEUROPTERA	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
SUM %	100.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2	100.1	100.0	100.0	99.8	100.1

Tabell B5.5b Prosentvis fordeling av de ulike bunnfauagrupper i Glåma-vassdraget, september 1978.

Stasjon	Re 1	Re 2	Re 3	Re 4	Re 5	GS3	Ås 1	GS4	GS5	G07	G08
Dato	2809	2809	2809	2809	2809	2909	2909	2209	2209	3009	3009
OLIGOCHAETA	15.1	3.6	0.2	8.7	2.8	12.6	-	11.8	2.9	12.6	23.6
GASTROPODA	-	-	-	2.6	15.8	1.4	-	6.3	1.5	11.7	0.7
BIVALVIA	-	0.2	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-
PLECOPTERA	32.1	1.2	13.6	5.5	8.3	5.6	3.3	0.7	3.7	1.9	1.4
EPHEMEROPTERA	33.9	4.5	72.6	41.1	36.9	36.2	91.8	8.5	12.2	22.8	14.6
TRICHOPTERA	2.9	11.9	4.9	3.6	7.9	6.5	1.4	23.3	10.0	16.0	16.7
COLEOPTERA	1.6	-	0.2	1.1	9.2	3.6	1.0	4.4	0.6	-	5.6
CHIRONOMIDAE	9.6	77.6	7.4	35.3	14.3	34.2	1.4	40.0	67.5	29.1	27.8
SIMULIIDAE	0.2	0.8	0.6	-	-	-	0.2	-	-	-	4.2
TIPULIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIPTERA ubest.	4.6	0.2	-	0.7	0.8	-	-	2.2	-	-	-
HYDRACARINA	-	-	0.4	1.6	3.3	-	0.8	2.7	1.8	5.8	5.6
NEUROPTERA	-	-	-	4.7	-	-	-	-	-	-	-
SUM %	100.0	100.0	99.9	104.9	100.1	100.1	99.9	99.9	100.2	99.9	100.2

Tabell B5.6a Prosentvis fordeling av de ulike bunndyrgrupper i Glåma-vassdraget, juli 1980.

Stasjon	G01	Hå 1	G02	G03	Tu 1	G04	Fo 1	G05	At 1	G05b	G06
Dato	2207	2307	2207	2207	2107	2107	2107	2107	2107	2007	2007
NEMATODA	0.1	-	-	-	0.1	-	-	0.1	0.4	-	-
OLIGOCHAETA	1.6	2.3	6.7	-	2.3	-	3.1	0.5	1.8	9.9	-
HIRUDINEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTROPODA	4.5	-	-	21.1	-	-	-	1.2	0.1	0.1	3.6
BIVALVIA	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6
PLECOPTERA	2.3	12.4	9.0	9.9	7.1	9.3	6.2	2.8	7.7	9.5	5.8
EPHEMEROPTERA	6.0	7.5	8.2	1.0	52.4	4.7	63.0	11.0	35.7	22.1	3.6
TRICHOPTERA	4.2	1.4	0.7	2.9	1.9	0.6	4.7	4.8	2.1	6.9	2.7
" m. hus	-	6.7	1.0	5.7	3.4	15.1	1.0	4.5	0.1	1.3	7.3
COLEOPTERA	0.2	-	0.3	-	0.5	-	0.4	1.3	0.2	-	0.5
" imagines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHIRONOMIDAE	76.7	51.6	69.1	50.6	25.4	61.8	17.1	69.3	47.2	48.2	70.1
" pupper	2.0	0.6	2.9	0.4	2.4	1.6	0.3	2.1	3.1	1.0	1.3
SIMULIIDAE	0.3	-	-	-	0.4	-	1.1	0.1	0.6	0.3	-
TIPULIDAE	-	1.0	-	-	1.1	-	0.7	0.5	-	-	-
DIPTERA ubest.	0.3	3.9	-	-	0.1	-	0.8	-	-	-	-
HYDRACARINA	1.1	12.4	2.3	8.3	1.8	6.9	0.9	1.3	0.4	0.5	3.6
DIVERSE	0.2	0.3	-	-	0.9	-	0.7	0.5	0.6	0.2	-
SUM %	100.1	100.1	100.2	99.9	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.1

Tabell B5.6b Prosentvis fordeling av de ulike bunndyrgrupper i Glåma-vassdraget, juli 1980.

Stasjon	Re 1	Re 2	Re 3	Re 4	Re 5	GS3	As 1	GS4	GS5	G07	G08
Dato	2307	2307	2407	2407	2407	2007	2007	2007	1907	1907	1907
NEMATODA	-	0.6	-	-	-	-	-	0.3	0.5	-	-
OLIGOCHAETA	0.3	2.5	-	4.1	0.5	5.2	4.2	14.1	4.2	-	-
HIRUDINEA	-	-	-	-	-	0.7	-	0.3	-	0.4	-
GASTROPODA	-	-	-	1.1	6.7	1.6	-	11.6	4.5	9.1	0.4
BIVALVIA	-	-	-	-	0.3	-	-	0.8	-	-	-
PLECOPTERA	11.2	2.8	9.5	49.4	10.7	3.4	5.7	2.0	5.2	5.3	2.1
EPHEMEROPTERA	47.7	5.2	10.1	4.1	26.8	6.4	50.6	3.8	9.3	8.3	4.0
TRICHOPTERA	2.2	12.7	5.1	-	1.6	1.8	6.3	1.2	1.6	1.1	5.3
" m. hus	0.9	2.5	0.5	3.7	6.2	2.3	-	12.1	0.6	2.7	1.3
COLEOPTERA	0.9	0.3	-	0.1	4.0	3.9	5.1	2.2	0.1	-	0.1
" imagines	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
CHIRONOMIDAE	32.4	66.7	63.6	34.0	39.7	66.9	25.1	45.5	68.7	63.6	79.7
" pupper	0.7	2.7	5.0	1.4	2.0	1.1	-	1.5	3.2	0.8	2.1
SIMULIIDAE	1.7	3.3	3.0	-	0.7	-	0.3	0.2	-	0.4	2.1
TIPULIDAE	0.7	0.5	-	0.5	-	-	-	1.3	0.4	-	0.3
DIPTERA ubest.	-	-	-	-	-	-	0.7	0.2	-	-	-
HYDRACARINA	1.3	0.3	3.4	1.7	0.9	6.8	2.1	2.9	1.7	8.3	2.7
DIVERSE	0.1	-	-	-	-	0.7	-	0.1	0.1	-	-
SUM %	100.1	100.1	100.2	100.1	100.1	100.7	100.1	100.2	100.1	100.1	100.1

Vedlegg B
Bunndyrstabeller

Tabell B5.7a Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978, S = juli 1980

Art	Område A + B												
	G01			Hå 1			G02			G03			
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	
Taeniopteryx nebulosa						9		2	11	3	9	7	1
Brachyptera risi													
Protonemura meyeri	7												
Amphinemura standfussi													
" sulcicollis	3							1			2		
" borealis	5							7					
" sp.			2			8				8			
Nemurella picteti													
Nemoura avicularis													
" cinerea				1							1		
" sp.										2			
Leuctra fusca		6							15		87	1	
" nigra													
" hippopus								1					
" digitata		24				92							
" sp.	3								54		52	2	
Capnia sp.	1	2	5	2		97				42		1	55
Diura nanseni	1					32			7	4	11	3	1
Isoperla obscura	2			1									
" grammatica	23												
" difformis													
" sp.						8		7	7	2			
Perla cephalotes		4	3										
Siphonoperla burmeisteri								1	1				
Plecoptera indet.													
Antall arter	10			7			11			7			

Tabell B5.7b Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978, S = juli 1980

Art	Område C												
	Tu 1			G04			Fo 1			G05			
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	
Taeniopteryx nebulosa			48			19				8			
Brachyptera risi													
Protonemura meyeri													
Amphinemura standfussi										1			
" sulcicollis						1							
" borealis						3				2			
" sp.										1			
Nemurella picteti										2			
Nemoura avicularis										1			
" cinerea										1			
" sp.				1									
Leuctra fusca												4	
" nigra													
" hippopus													
" digitata													
" sp.	40					103			28			18	
Capnia sp.	22	2				2							
Diura nanseni	14	67	1	1	17			65	59				1
Isoperla obscura	59	16	1	39				89	19		23	3	
" grammatica													
" difformis						3							
" sp.	13			2	4			5	2				
Perla cephalotes													
Siphonoperla burmeisteri			1						1				
Plecoptera indet.													
Antall arter	7			9			8			4			

Vedlegg B
Bunndyrtabeller

Tabell 85.7c Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978, S = juli 1980

Art	Område D								
	At 1			G05b			G06		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H
Taeniopteryx nebulosa	13			30	1		4		
Brachyptera risi									
Protonemura meyeri									
Amphinemura standfussi									
" sulcicollis		1	1						
" borealis							1		
" sp.									1
Nemurella picteti									
Nemoura avicularis									
" cinerea									
" sp.									
Leuctra fusca				40				7	
" nigra								1	
" hippopus							1		
" digitata	51			8	1				27
" sp.	2			24			1		
Capnia sp.		9			53				5
Diura nanseni	40	8		32	10		8		7
Isoperla obscura									
" grammatica									
" difformis						1		3	
" sp.									
Perla cephalotes									
Siphonoperla burmeisteri									
Plecoptera indet.				3					
Antall arter	5			6				9	

Tabell 85.7d Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978, S = juli 1980

Art	Område E														
	Re 1			Re 2			Re 3			Re 4			Re 5		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
Taeniopteryx nebulosa	1	43	11				21	1			6			3	
Brachyptera risi				1											
Protonemura meyeri							1								
Amphinemura standfussi		1													
" sulcicollis	4		12	8		2							9		
" borealis													20	1	
" sp.									52						2
Nemurella picteti													1		
Nemoura avicularis						1									
" cinerea															
" sp.															
Leuctra fusca		25													
" nigra															
" hippopus										8					
" digitata	154			14			74			387				175	
" sp.	7	1		2			7	3		6	2	1		7	
Capnia sp.			200	1	2										
Diura nanseni	3	144	38				26	6	5		4			10	1
Isoperla obscura				1											
" grammatica									1						
" difformis	1														
" sp.	7		4	3	1	1				159	1	12			28
Perla cephalotes										1					
Siphonoperla burmeisteri	1														
Plecoptera indet.	2		1												
Antall arter	9			6			6			8				7	

Tabell B5.7e Steinfluefaunaen (Plecoptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978, S = juli 1980

Art	Område F														
	GS3			As 1			GS4			GS5			G07		
	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H
Taeniopteryx nebulosa	1			2			2			3					
Brachyptera risi															
Protonemura meyeri															
Amphinemura standfussi										1					
" sulcicollis				5	4	26									
" borealis				9									2		
" sp.									1						
Nemurella picteti															
Nemoura avicularis															
" cinerea															1
" sp.															
Leuctra fusca									1			12			
" nigra															
" hippopus				1											1
" digitata	8				42								6		4
" sp.									11			41			
Capnia sp.		2				14			1			3			
Diura nanseni	2	1		2	53	4			1			7	2		3
Isoperla obscura	1														
" grammatica															
" difformis															
" sp.			4			1			12	3	6	22	11	7	28
Perla cephalotes															1
Siphonoperla burmeisteri													1		
Plecoptera indet.									5				1		4
Antall arter	5			8			6			6			8		

Tabell B5.7f Steinfluefaunaen (Plecoptera)
i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978
H = september 1978
S = juli 1980

Art	Område G		
	G08		
	V	S	H
Taeniopteryx nebulosa			
Brachyptera risi	1		
Protonemura meyeri			
Amphinemura standfussi			
" sulcicollis			
" borealis	2		
" sp.			
Nemurella picteti			
Nemoura avicularis			
" cinerea			
" sp.			
Leuctra fusca			
" nigra			
" hippopus			
" digitata		3	
" sp.			
Capnia sp.			
Diura nanseni	4		
Isoperla obscura			
" grammatica			
" difformis			
" sp.	4	15	
Perla cephalotes			
Siphonoperla burmeisteri			
Plecoptera indet.			
Antall arter	5		

Tabell 5.8a Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978

Art	Område A + B							
	G01		Hå 1		G02		G03	
	V	H	V	H	V	H	V	H
<i>Ameletus inopinatus</i>	-	-	-	m	-	-	11	-
<i>Parameletus</i> sp.	-	-	-	a	-	-	94	-
<i>Baetis muticus</i>	-	-	-	t	-	-	-	-
" <i>niger</i>	-	-	-	r.	-	-	-	-
" <i>rhodani</i>	102	5	1	-	-	3	47	-
" <i>vernus</i>	-	-	-	i	-	-	6	-
" sp.	896	483	-	k	121	589	320	484
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	-	-	k	-	-	-	35
<i>Cloeon simile</i>	-	-	-	e	-	-	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-	-	-	-	8	1	7	6
" <i>fuscogrisea</i>	-	-	-	a	-	-	-	-
" <i>sulphurea</i>	1	-	-	r	-	-	-	-
" sp.	-	-	-	t	-	-	-	-
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	-	-	-	s	-	-	-	-
<i>Ephemerella aurivillii</i>	70	1	-	b	4	1	8	-
" <i>ignita</i>	-	-	-	e	-	-	-	-
" <i>mucronata</i>	4	10	-	s	-	-	3	-
" sp.	-	-	-	t.	-	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Antall individer	1073	499	1		133	594	496	525
Antall arter	4		1		3		8	

Tabell 5.8b Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera)
i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978
H = september 1978

Art	Område C	
	G04	
	V	H
<i>Ameletus inopinatus</i>	12	-
<i>Parameletus</i> sp.	4	-
<i>Baetis muticus</i>	-	-
" <i>niger</i>	-	-
" <i>rhodani</i>	50	2
" <i>vernus</i>	1	-
" sp.	163	103
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	2
<i>Cloeon simile</i>	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	3	2
" <i>fuscogrisea</i>	2	-
" <i>sulphurea</i>	-	-
" sp.	-	1
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	-	-
<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	1
" <i>ignita</i>	-	-
" <i>mucronata</i>	24	-
" sp.	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	4
Antall individer	260	115
Antall arter	10	

Tabell 5.8c Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera) i
Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978

Art	Område D			
	G05b		G06	
	V	H	V	H
<i>Ameletus inopinatus</i>	-	-	-	-
<i>Parameletus</i> sp.	-	-	-	-
<i>Baetis muticus</i>	-	-	-	-
" <i>niger</i>	-	-	-	1
" <i>rhodani</i>	-	35	60	-
" <i>vernus</i>	-	-	-	-
" sp.	1028	1391	-	2
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	-	-	-
<i>Cloeon simile</i>	-	-	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	9	4	-	-
" <i>fuscogrisea</i>	-	-	-	-
" <i>sulphurea</i>	-	-	-	2
" sp.	4	-	-	62
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	-	-	-	-
<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	1	-	-
" <i>ignita</i>	-	-	-	-
" <i>mucronata</i>	12	-	-	-
" sp.	-	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	-	-	-
Antall individer	1089	1456	67	
Antall arter	4	5		

Vedlegg B
Bunndyrtabeller

Tabell B5.8d Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera) i Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978

Art	Område E									
	Re 1		Re 2		Re 3		Re 4		Re 5	
	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H
Ameletus inopinatus	-	-	1	-	-	-	-	-	4	-
Parameletus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis muticus	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" niger	16	-	-	-	-	-	12	25	12	-
" rhodani	2	1293	9	4	60	-	30	220	20	-
" vernus	3	-	6	-	-	-	-	40	-	-
" sp.	3	-	25	84	1308	-	666	179	535	-
Centroptilum luteolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloeon simile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heptagenia dalecarlica	-	-	12	-	4	-	-	9	-	-
" fuscogrisea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" sulphurea	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
" sp.	-	-	-	-	1	-	7	-	3	-
Paraleptophlebia sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemerella aurivillii	15	3	-	1	-	-	2	46	5	-
" ignita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" mucronata	420	-	5	-	-	-	24	91	1	-
" sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptophlebia marginata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antall individer	462	1296	58	89	1373	-	741	625	576	-
Antall arter	7		6		2	5		8		-

Tabell B5.8e Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera) i
Glåma-vassdraget 1978-80
V = april 1978, H = september 1978

Art	Område F			
	Ås 1		G07	
	V	H	V	H
Ameletus inopinatus	1	-	-	-
Parameletus sp.	-	-	-	-
Baetis muticus	-	-	-	-
" niger	-	-	-	-
" rhodani	60	1500	3	1
" vernus	-	-	-	-
" sp.	1391	3149	2	4
Centroptilum luteolum	-	-	-	-
Cloeon simile	-	-	-	-
Heptagenia dalecarlica	4	2	-	3
" fuscogrisea	-	-	-	-
" sulphurea	-	-	9	-
" sp.	-	-	7	-
Paraleptophlebia sp.	-	-	-	-
Ephemerella aurivillii	-	-	-	-
" ignita	-	-	1	-
" mucronata	-	-	-	-
" sp.	-	-	-	39
Leptophlebia marginata	-	-	-	-
Antall individer	1456	4651	22	47
Antall arter	3		4	

Tabell B5.8f Døgnfluefaunaen (Ephemeroptera)
V = april 1978, H = september 1978

Art	Område G	
	G08	
	V	H
Ameletus inopinatus	-	-
Parameletus sp.	-	-
Baetis muticus	-	-
" niger	-	-
" rhodani	-	-
" vernus	-	-
" sp.	2	3
Centroptilum luteolum	-	-
Cloeon simile	-	-
Heptagenia dalecarlica	-	4
" fuscogrisea	-	-
" sulphurea	210	-
" sp.	-	35
Paraleptophlebia sp.	-	-
Ephemerella aurivillii	1	-
" ignita	-	-
" mucronata	27	-
" sp.	-	-
Leptophlebia marginata	-	-
Antall individer	240	42
Antall arter	5	