

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-75123 (0-123/75)

RAUMAVASSDRAGET

Undersøkelser i samband med plan om kraftverksutbygging

Rapporten avsluttet 29. mars 1979

Saksbehandler: Lars Lingsten

Medarbeidere: Pål Brettum
Jarl Eivind Løvik
Leif Malme
Torulv Tjomsland

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80
Gaustadalleen 46 69 60
Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-75123
Undernummer: II
Løpenummer: 1123
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RAUMAVASSDRAGET Undersøkelser i samband med plan om kraftverks- utbygging	Dato: 1979 06 01
	Prosjektnummer: 0-75123
Forfatter(e): Lingsten, Lars Løvik, Jarl Eivind Malme, Leif Tjomsland, Torulv	Faggruppe:
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag): 89

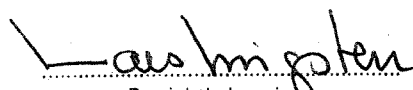
Oppdragsgiver: A/S Møre og Romsdal kraftselskap	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

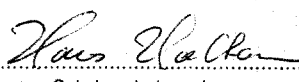
Ekstrakt:

I tidsrommet juli 1976 - juli 1977 ble månedlige vannprøver tatt i Rauma med bielvene Grøna, Ulvåa og Verma. Prøvene ble analysert på fysisk/kjemiske parametre og bakterieinnhold. Det ble også foretatt biologiske befaringer, da prøver på begroingsalger, moser, høyere vegetasjon og bunn-dyr ble tatt. I forbindelse med disse befaringene ble også Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn undersøkt på vannkjemi, planteplankton og dyreplankton. Rapporten beskriver vassdragets nåværende vannkvalitet og vurdering av virkninger av eventuelle reguleringsinngrep samt forslag til minstevannføringer.

4 emneord, norske:
1. Resipientundersøkelse
2. Vassdragsregulering
3. Minstevannføringer
4. Raumavassdraget

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


Prosjektleders sign.


Seksjonsleders sign.:


Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0169-6

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSJONER	7
1. BESKRIVELSE AV RAUMAVASSDRAGET	1-1
1.1 Naturlandskap	1-1
1.2 Klima	1-1
1.3 Hydrologi	1-3
1.4 Arealfordeling, befolkning og menneskelige aktiviteter	1-3
1.4.1 Innledning	1-3
1.4.2 Arealfordeling, jordbruk	1-4
1.4.3 Befolkning, husholdningskloakk	1-5
1.4.4 Industrier, verksteder	1-6
1.4.5 Turistvirksomhet	1-6
2. DE UTFØRTE UNDERSØKELSENE	2-1
2.1 Generelt om de kjemiske parametrene	2-1
2.2 Påvirkning av biologiske samfunn ved sivilisatorisk belastning og reguleringsinngrep	2-2
2.3 Undersøkelsene i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn	2-5
2.3.1 Materiale og metoder	2-5
2.3.2 Fysisk-kjemiske forhold	2-8
2.3.3 Biologiske forhold	2-9
2.3.3.1 Planteplankton	2-9
2.3.3.2 Dyreplankton	2-13
2.3.4 Sammendrag av undersøkelsene i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn	2-16
2.4 Undersøkelser i Rauma med sideelver	2-16
2.4.1 Materiale, metoder og stasjonsvalg	2-16
2.4.2 Fysisk-kjemiske forhold	2-17
2.4.3 Bakteriologiske forhold	2-22
2.4.4 Biologiske forhold	2-23
2.4.4.1 Begroing av alger	2-23
2.4.4.2 Begroing av moser og høyere vegetasjon	2-25
2.4.4.3 Bunnfauna	2-27

	Side
3. OVERSIKT OVER UTBYGGINGSPLANER	3-1
3.1 Beskrivelse av prosjektet Remmem kraftverk	3-1
3.2 Beskrivelse av prosjekt Ulvå/Stavem kraftverk	3-1
3.3 Redusert utbygging	3-3
4. REGULERINGENS INNVIRKNING PÅ VANNFØRINGER	4-1
4.1 Generelt	4-1
4.2 Rauma etter samløp med Grøna	4-1
4.3 Rauma etter samløp med Ulvåa	4-1
4.4 Rauma ved Stavem	4-1
4.5 Rauma ved Remmem	4-2
4.6 Redusert utbygging, sløyfing av nedslagsfelt	4-2
4.7 Verma	4-2
5. DEN PLANLAGTE REGULERINGENS VIRKNING PÅ RAUMAVASSDRAGET MED ULVÅDALSVATN	5-1
5.1 Målsetting for vurdering av reguleringsvirkninger	5-1
5.2 Reguleringspåvirkning av Ulvådalsvatn	5-2
5.3 Regulerings påvirkning av Rauma med sideelver	5-3
5.3.1. Rauma etter samløp med Grøna	5-3
5.3.2 Rauma etter samløp med Ulvåa (Remmem alt.)	5-4
5.3.3 Rauma etter samløp med Ulvåa (Ulvå/Stavemalt.)	5-5
5.3.4 Rauma ved Stavem (Ulvå/Stavemalt.)	5-5
5.3.5 Rauma ved Remmem (Remmemalt.)	5-5
6. REFERANSER	6-1
APPENDIX	1-30

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1-1 Raumas nedbørfelt inndelt i delfelter	1-2
2-1 Endringer i organismesamfunnene i en elv med økende belastning med avløpsvann	2-4
2-2 Raumavassdraget	2-6
2-3 Totalvolum og sammensetning av planktonalger i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976-77	2-11
2-4 Planktonkrepsdyr. Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976	2-15
3-1 Raumavassdraget. Oversikt over kraftutbyggingsplaner. Alternativ: Rømmekraftverk	3-2
3.2 Raumavassdraget. Oversikt over kraftutbyggingsplaner. Alternativ: Ulvå/Stavem kraftverk	3-4
4.1 Rauma etter samløp med Grøna	4-3
4.2 Rauma etter samløp med Ulvåa	4-4
4.3 Rauma ved Stavem	4-5
4.4 Rauma etter samløp med Ulvåa. Midlere månedsvannføringer	4-6

TABELLFORTEGNELSE

1-1 Arealfordeling, mengde nedlagt silofoer	1-4
1-2 Bosetting, avløpsforhold og rensetiltak	1-5
2-1 Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Lesjaskogsvatn 1976-77	2-7
2-2 Fysisk-kjemiske analyseresultater fra Ulvådalsvatn 31.8.1976	2-10
2-3 Analyseresultater av kvantitative planteplanktonprøver fra Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976-77	2-12
2-4 Planktonkrepsdyr (CRUSTACEAE). Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976	2-14
2-5 Prøvetakingsstasjoner i Rauma med sideelver	2-17
2-6 Fysisk-kjemiske data fra Rauma i tiden 13.7.1976 til 5.7.1977	2-19/2-21
2-7 Termostabile coliforme bakterier, Raumavassdraget 1976-77	2-22
2-8 Raumavassdraget. Begroing av alger	2-24
2-9 Raumavassdraget. Hovedgrupper av bunndyr, november 1976 og mai 1977	2-28

FORORD

I brev av 10. oktober 1975 fra A/S Møre og Romsdal kraftselskap ble Norsk institutt for vannforskning bedt om å vurdere resipientforholdene i Rauma sett på bakgrunn av selskapets kraftutbyggingsplaner for vassdraget.

NIVA presenterte et programforslag 25. mai 1976 og undersøkelsene startet opp i juli samme år.

Det praktiske arbeid med å skaffe materiale om arealfordeling, befolkning, industri og annen aktivitet i nedslagsfeltet er utført av Møre og Romsdal fylkeskommune.

Kapitlet om naturlandskap, klima og hydrologi er skrevet av cand.real. Torulv Tjomsland.

Kapitlet om befolkning og menneskelige aktiviteter er skrevet av distrikthøgskolekandidat Jarl Eivind Løvik.

Planteplankton er bestemt av Fil.Dr. Lars Ramberg og cand.real. Pål Brettum.

Dyreplankton er bestemt av fil.kand. Gösta Kjellberg.

Bunndyrmaterialet er bearbeidet av distrikthøgskolekandidat Jarl Eivind Løvik.

Det bakteriologiske analysearbeidet er utført hos byveterinær Kåre Mølmen, Molde.

Avsnittet om begroing av moser og høyere vegetasjon er i sin helhet skrevet av cand.real. Leif Malme.

Kapitlet om reguleringens innvirkning på vannføringen er skrevet av cand. real. Torulv Tjomsland.

Avdelingsingeniør Reite har tatt vannprøvene og fungert som kraftselskapets kontaktmann og koordinator for de ulike undersøkelsene.

Jeg takker for all assistanse og hjelp.

Blindern, 29. mars 1979

Lars Lingsten

SAMMENFATNING OG KONKLUSJON

Sammen drag av undersøkelsen

Norsk institutt for vannforskning har foretatt undersøkelser av Raumavassdraget på oppdrag av Møre og Romsdal kraftselskap. Undersøkelsen omfatter Rauma med bielvene Grøna, Ulvåa og Verma og innsjøene Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn.

Den foreliggende rapporten beskriver vassdragets nåværende vannkvalitet og en vurdering av virkninger av eventuelle reguleringsinngrep.

Undersøkelsen har omfattet hydrologiske forhold, kjemiske og biologiske forhold.

Rapporten stiller sammen resultater fra de nevnte fagfeltene. Av de viktigste resultatene er:

- Vassdraget er karakterisert ved svakt sure, meget saltfattige vannmasser. Innholdet av mineraler og næringssalter er svært lavt.
- Innsjøene Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn er næringsfattige. Sammensetningen av plante- og dyreplankton var meget artsfattig (Ulvådalsvatn ekstremt artsfattig) og med svært lav algebiomasse.

Det foreligger for tiden to hovedalternativer og et alternativ for redusert utbygging av Raumavassdraget. De to hovedalternativene er Remmem og Ulvå/Stavem kraftverk. Ved en redusert utbygging finnes fire ulike alternativer, forbislipping av vann, sløyfing av enkelte nedslagsfelt, reduksjon av magasinet og reduksjon av fallhøyden. Hovedtrekkene i reguleringsenes innvirkning på vannføringen er disse:

- Årlig middelvannføring i Rauma etter samløp med Grøna vil bli nesten halvert ved begge hovedalternativene.
- Ved alternativet Remmem reduseres årlig middelvannføring i Rauma etter samløp Ulvåa til ca. 40 % av uregulert tilstand. Ved alternativet Ulvå/Stavem blir samme elvestrekningen tilnærmet tørrlagt.

- Nedstrøms Remmen vil vannføringsforholdene være tilnærmet uavhengig av reguleringsalternativ. Årlig middelvannføring vil bli uforandret. Fordelingen over året vil imidlertid bli påvirket på grunn av magasinering.
- Ved redusert utbygging vil vannføringen øke i forhold til hvor stor reduksjonen vil bli.

Konklusjoner

På grunnlag av data og vurderinger lagt fram i rapporten vil NIVA foreslå følgende tiltak og minstevannføringer:

Rauma etter samløp Grøna

For å opprettholde naturlig lavvannsføring i Rauma bør man vurdere å holde Storgrøna/Veslegrøna utenfor reguleringen.

Rauma etter samløp Ulvåa (Remmemalt.)

Midlere månedsvannføring etter regulering blir i samme størrelsesorden som 10. persentil i dagens vassdrag. Denne vannføring kan være akseptabel ut fra resipientens synspunkt hvis Grøna blir uregulert og hvis minste vannføring i Ulvåa opprettholdes (se nedenfor).

Hvis Grøna blir regulert bør vannføringen i Rauma etter samløp Ulvåa i perioden juli til og med oktober baseres på 10. persentil for perioden 1930-1960.

For å unngå begroingsproblemer og ut fra landskapsmessige hensyn bør vannføringen i Ulvåa i perioden juli til og med september baseres på 10. persentil fra 30-års perioden 1930-1960.

Rauma etter samløp Ulvåa (Ulvåa/Stavemalt.)

For å beholde Rauma som resipient på denne strekningen må vann slippes for å opprettholde minste vannføring. Vannføringen bør manøvreres slik

at variasjonsmønsteret blir identisk med den foreslåtte vannføringen for Rømmemalternativet (Grøna uregulert).

Rauma ved Stavem (Ulvå/Stavemalt.) og Rauma ved Rømmem (Rømmemalt.)

Ved disse alternativene føres vannet tilbake til hovedelva. De endrede vannføringsforholdene (fordelingen over året) vil ikke i nevneverdig grad påvirke resipientforholdene. Dette forutsetter at elva tilføres vann tilsvarende kraftverket i normal drift, dvs. dette gjelder ikke dersom Ulvådalsvatn er under fylling og kraftverket ikke er i drift.

Ulvådalsvatn

Ved valg av Ulvådalsvatn som reguleringsmagasin med ca. 50 meters reguleringshøyde, vil innsjøens brukbarhet til andre formål bli sterkt redusert.

1. BESKRIVELSE AV RAUMA VASSDRAGET

1.1 Naturlandskap

Vassdragets nedbørfelt er ca. 1300 km². Største nivåforskjell er ca. 2000 m. Hovedelva (Rauma) er ca. 60 km lang (figur 1-1). De største innsjøene er Lesjaskogsvatn (6 km²), Vermevatn (6 km²) og Ulvådalsvatn (2 km²).

Området ligger i sentrale deler av den kaledonske fjellkjedefoldningen. Bergarter av ulike opprinnelser er blitt omvandlet til gneiser.

Fjellområdene danner en bølgende "flate" mellom ca. 1500 m o.h. og 1900 m o.h. I denne flaten er dalsystemet dypt nedskåret. Dalenes tverrprofil har en karakteristisk U-form. Sidedalene er ofte hengende i forhold til hoveddalen. Dalene er til dels oppdelt i bassenger og terskler. De nevnte landskapstrekk vitner tydelig om glasial utforming. I knekkpunktene i dalens lengderetning har elvene skåret seg ned og danner canyons.

Øvre marine grense er ca. 80 m o.h. Under dette nivå fins grus, sand og siltavsetninger dannet av istidens elver og breer (Åndalsnes, utløpet av Isterdalen, Horgheim m.fl.) Mellom disse avsetningene og over marine grense er morene dominerende jordart. Dekket er vanligvis tynt.

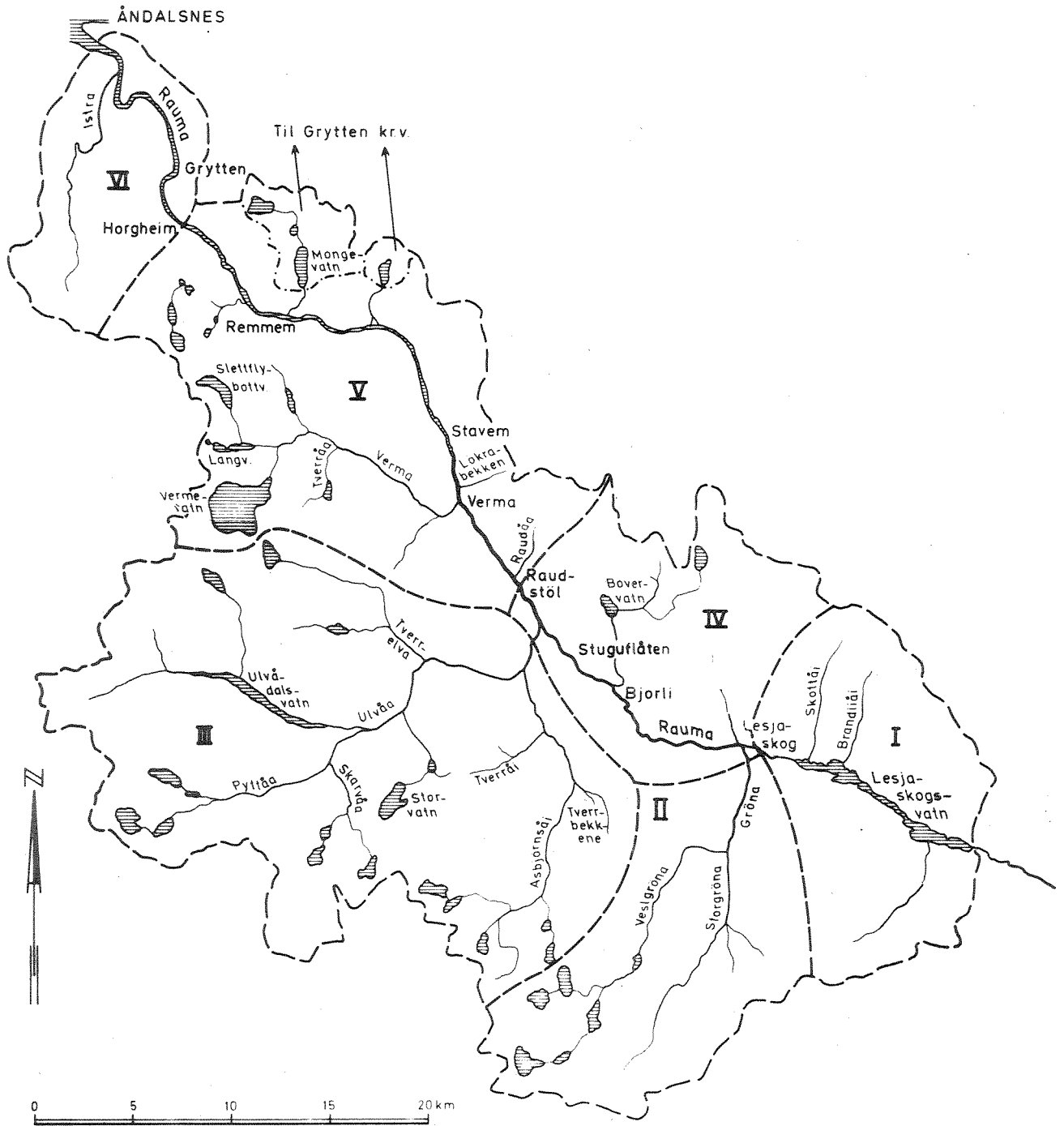
I de bratte dalsidene (f.eks. Romsdalen) har frostsprengning og annen forvitningsaktivitet forårsaket urdannelse.

Ved Raumas utløp i fjorden foregår deltadannelse.

1.2 Klima

Årlig nedbørshøyde avtar fra over 2000 mm i fjellene nær kysten til ca. 700 mm ved Lesja. Nedbøren faller hovedsakelig om høsten og vinteren. Varm og fuktig tropisk luft blir presset over den kaldere polarluften og avgir nedbør (frontnedbør). Når luftmassene strømmes inn over land blir de presset til værs av fjellene og avgir dermed ytterligere nedbør (orografisk nedbør). Lesiden av fjellene blir liggende i regnskyggen.

Fig.1-1. Raumas nedbørfelt inndelt i delfelter.



Vintrene er milde. Månedlige middeltemperaturer er bare på noen få kuldegrader (Åndalsnes - 1 °C i februar). Somrene er relativt kjølige (Åndalsnes 14.3 °C i juli). Årlig temperaturdifferanser øker med avstand fra kysten.

1.3 Hydrologi

Gjennomsnittlig spesifikt avløp avtar fra over 50 l/s·km² ved utløpet til under 25 l/s·km² i innlandet. De regionale forskjeller er noe knyttet til nedbørfordelingen.

Figur 4-2 (side 44) viser karakteristiske månedsvannføringer i Rauma nedstrøms Ulvåa. Vannføringene er beregnet (NVE) ut fra Vm 1861 Stuguflåten. Lave vannføringer forekommer i tiden august-april. Snøsmelteflommen finner sted i perioden mai-juli. Høye vannføringer kan også forekomme om høsten i tilknytning til regnvær.

1.4 Arealfordeling, befolkning og menneskelige aktiviteter

1.4.1 Innledning

Opplysningene om arealfordeling, befolkning og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet er innhentet fra Plan- og Utbyggingsavdelingen i Møre og Romsdal fylkeskommuner.

For bedre å kunne bedømme på hvilke elvestrekninger de forskjellige forurensningskildene gjør seg gjeldende, har en her fordelt opplysningene på følgende seks delnedbørfelter (figur 1-1).

- Delfelt I : Rauma fra og med Lesjaskogsvatnet og ned til prøvetakingsstasjonen før samløp med Grøna.
- Delfelt II : Grønås nedbørfelt.
- Delfelt III : Ulvåas nedbørfelt.
- Delfelt IV : Rauma. Vassdragsavsnittet mellom prøvetakingsstasjonen før samløp med Grøna og prøvetakingsstasjon Raudstøl.

Delfelt V : Rauma. Vassdragsavsnittet mellom Raudstøl og Horgheim (inkludert Vermas nedbørfelt).

Delfelt VI : Rauma. Vassdragsavsnittet fra Horgheim til utløpet i fjorden.

1.4.2 Arealfordeling, jordbruk

Data angående arealfordeling og mengde nedlagt silofoer er fremstilt i tabell 1-1. Tallene i tabellen er basert på relativt grove beregninger og må derfor bare betraktes som foreløpige anslag.

Tabell 1-1. Arealfordeling, mengde nedlagt silofoer.

Delfelt	Totalareal km ²	Skog km ²	Dyrka mark dekar	Nedlagt silofoer m ³
I	172	-	2,030	2,500
II	174	-	0	0
III	359	47,2	470	400
IV	143	-	2,030	2,500
V	358	61,5	3,000	2,000
VI	94	29,8	3,200	5,000
Sum I-VI	1300		10,730	12,400

- areal ikke beregnet

Under rubrikken "Skog" er all skog tatt med, uansett bonitet. Omkring 17 % av delfeltene III, V og VI er dekket av skog. Jordbruksarealene i det samme området representerer mindre enn 1 % av totalarealet. Størstedelen av de resterende arealene ligger over skoggrensen (ca. 1000 m o.h. i Ulvådalen, Hagen, M., Holten, J. 1976).

Det aller meste av dyrka jord ligger i dalsidene og dalbunnen i umiddelbar tilknytning til hovedvassdraget. Anslagsvis 11-12.000 dekar er mulig å dyrke opp i tillegg til de eksisterende jordbruksarealene, dvs. en for-dobling dersom alle dyrkingsreservene blir tatt i bruk.

Viktigste driftsform i jordbruket er melk- og kjøttproduksjon og dyrking av grønnsaker og rotvekster. Det holdes en god del sau og geit i området. Så vidt en vet, dyrkes ikke nevneverdige mengder korn i Romsdalen. Kunstgjødselforbruket ligger på omkring 40 kg fullgjødning F pr. dekar.

1.4.3 Befolkning, husholdningskloakk

Tabell 1-2 gir en oversikt over bosettingen i Raumas nedbørfelt, opplysninger om avløpsanlegg for husholdningskloakk, planlagte rensetiltak m.m.

Tabell 1-2 Bosetting, avløpsforhold og rensetiltak

Delfelt	Bosatte (fast)	Eksisterende eller planlagt avløpsanlegg. Beregnet for (pe)	Planlagt rensetiltak	Merknad
I	400	300	Biologisk/kjemiske anlegg	Søkt om utslipps-tillatelse for 300 pe
II	-	-		
III	20	-		Enkeltanlegg
IV	250	1500 ¹⁾	Biologisk/kjemisk anlegg	
V	500	165	Sandfilter	
VI	320	250		Eventuelt overføring til Romsdalsfjorden
Sum I-VI	1490			

1) Tallet innbefatter nåværende og planlagt bebyggelse for turistformål i Bjorli. Se også avsnittet under pkt. 1.4.5.

Knappt 1500 mennesker bor i direkte tilknytning til Raumavassdraget. Bebyggelsen på Veblungsnes og Åndalsnes ved utløpet er tilknyttet avløpsanlegg med utløp i fjorden. Avrenningen fra denne bebyggelsen kan derfor i svært liten grad påvirke forholdene i elva Rauma.

Forøvrig bor befolkningen stort sett spredt oppover dalen. Tendensen når det gjelder utviklingen i folketallet den senere tid har vært en markant tilbakegang totalt sett (ca. 6 % nedgang fra 1960 til 1976).

1.4.4 Industri og verksteder

Viktigste næring i Romsdalen er jord- og skogbruk og det finnes svært få arbeidsplasser innenfor sektoren industri og håndverk. Det dreier seg om 10-15 arbeidsplasser konsentrert om Verma (snekkerverksted).

1.4.5 Turistvirksomhet

Det storslåtte naturlandskapet, laksefisket i Rauma og villreinjakta i fjellområdene har tidligere gitt grunnlag for stor virksomhet innenfor turistsektoren.

Følgende campingplasser er registrert:

Delfelt I	: Lesjaverk Camping	- 180 pers.	15 hytter
	Åheim Camping	6	"
Delfelt IV	: Bjorli Bibelcamping	- 480 pers.,	17 "
	Nystuen Camping	6	"
Delfelt VI	: Soggebru Camping		2
	Tonberg Camping		
	Mjelva Camping	- 340 pers.,	48 "

Foruten disse campingplassene ligger det også flere hoteller og pensjonater langs vassdraget. Turistvirksomheten er først og fremst konsentrert om områdene Lesjaskog, Bjorli (delfelt I og IV) og lengst nord i dalen (delfelt VI).

I Bjorli foreligger det planer om større utbygging for turistformål i tillegg til det eksisterende. Det gjelder både hytter og hotell. På grunn av den relativt allsidige turistvirksomheten som drives, kan en forvente en lang sesong. Sett i forurensningssammenheng vil derfor turismen antagelig representere en større andel av tilførslene enn den fastboende befolkningen. Det foreligger planer om utbygging av avløpsanlegg beregnet for 1500 personekvivalenter.

2. DE UTFØRTE UNDERSØKELSENE

2.1 Generelt om de kjemiske parametrene

Vannets konduktivitet er et mål for innholdet av løste salter i vannet. De ionene som vanligvis utgjør hovedkomponentene er de positivt ladede Ca, Mg, Na og K og tilsvarende de negativt ladede HCO_3 , SO_4 og Cl. Konduktiviteten er egentlig et mål for hvor lett elektroner kan transporteres gjennom vannet, noe som er nær proporsjonalt med innholdet av hovedkomponentene.

Berggrunnen har avgjørende innflytelse på den kjemiske sammensetning av vannet i vassdragene. De forskjellige bergarter har forskjellig kjemisk sammensetning og løser seg mer eller mindre lett opp. Forenklet kan det sies at vassdrag som drenerer grunnfjellsområder har lavt innhold av løste salter, mens det motsatte kan være tilfelle i områder med kalkfjell. Tilsvarende innflytelse vil løsmassene ha.

Nedbør inneholder både løste gasser og forskjellige ioner som kan være transportert f.eks. fra havet. Flere undersøkelser har vist at lokaliteter nær kysten inneholder forholdsvis større mengder Na, Mg, Cl og SO_4 enn lokaliteter i innlandet. Med nedbør kan også forskjellige forurensninger føres over lange strekninger. Mest kjent er kanskje "sur nedbør" over deler av Sør-Norge som har sin opprinnelse i utslipp av oksyder av svovel og nitrogen til luften over kontinentet.

Menneskelig aktivitet i nedbørfeltet kan påvirke vannkvaliteten direkte eller indirekte (kommunale utslipp, jord- og skogbruk, industri og bergverk o.l.).

pH er et mål for konsentrasjonen av hydrogenioner i vannet. Verdiene under 7 viser at vannet er surt, over 7 er vannet basisk, mens verdien 7 angir at vannet er nøytralt. pH i vann bestemmes i de fleste tilfeller av en likevekt mellom CO_2 - HCO_3 - CO_3 (bikarbonatsystemet). pH gjenspeiler ofte de geologiske forhold i området, men påvirkes også av nedbør, humussyrer, utslipp til vassdraget og biologisk aktivitet.

Turbiditeten er et mål for vannets innhold av partikler og måles indirekte ved vannets evne til å spre lys. Normalt finner en verdier nær null når vannet ikke er påvirket av breslam eller annen partikkeltransport.

Vannets farge har oftest sammenheng med innhold av organiske forbindelser, og innsjøer påvirket av humus fra jord og myr har høye fargeverdier.

Næringssalter. Løste forbindelser av nitrogen og fosfor kalles for nærings-salter, da de stimulerer veksten av høyere planter og alger. Indirekte påvirkes også andre organismer av slike stoffer ved at plantene nyttiggjøres som føde. Stor tilførsel av næringssalter fører til økt begroing av alger i elver og økte planteplanktonmengder i innsjøer. Dette er effekter som i mange sammenhenger blir sett på som lite ønskelige, da verdien av vassdraget til andre formål kan reduseres.

Innholdet av fosfat (ortofosfat) og nitrat viser hva som er direkte tilgjengelig for algene, mens totalfosfor og totalnitrogen utgjør den potensielt tilgjengelige mengde. Mye av slike stoffer er bundet enten i mineraler eller organisk materiale, slik at det bare over lang tid kan frigjøres i tilgjengelig form for plantevekst.

2.2 Påvirkningen av biologiske samfunn ved sivilisatorisk belastning og reguleringsinngrep

Samlebetegnelsen "biologiske samfunn" omfatter en rekke organismegrupper i vannmiljøet: planktonalgene, zooplankton, bunndyr, begroingssamfunnene langs strendene i innsjøer og i vassdrag, med innslag av alger, sopp, moser og karplanter. Fisk er med i disse samfunnene, men med ulike økologiske funksjoner (Rørslett m.fl. 1978).

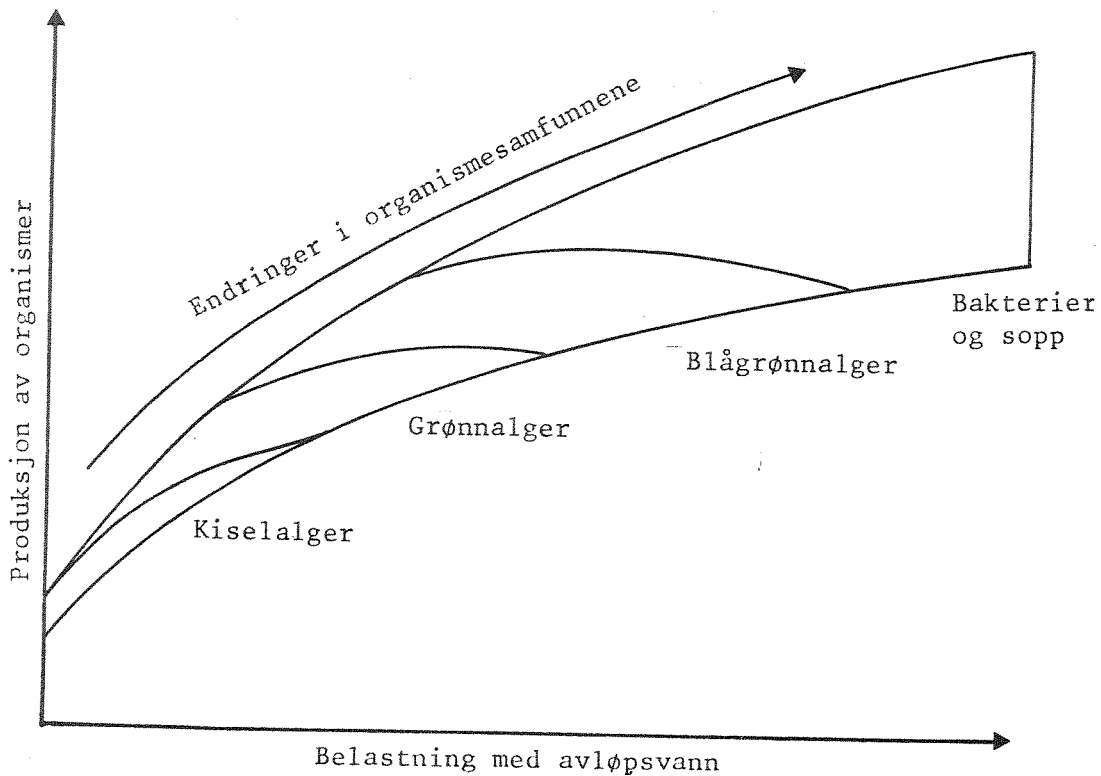
Plankton- og begroingsresultatene blir gjennomgått i avsnitt 2.3.3 og 2.4.4. Her vil vi bare kort stille sammen noen faktorer som er med på å utforme slike samfunn (etter Faafeng, 1977):

Bunntype	(sammensetning, stabilitet)
Strømhastighet	
Vannstand	(tidsvariasjon og reguleringshøyde)
Partikkeltransport	(nedslamming, skuringseffekter)
Is	(skuringseffekter, bunnis, sarr o.l.)
Næringsstoffer	(fosfor, nitrogen, for noen algegrupper også silisium)
Organisk materiale	
Temperatur	
Lysklima	
pH og bufferkapasitet	
Beiting og konkurranse	

Disse faktorer angår fastsittende begroingssamfunn og for det meste (med unntak av bunnforhold o.l.) også de planktoniske samfunnene. Belastning av vannsystemer som skyldes menneskelige aktivitet, påvirker mange av de oppstilte miljøfaktorene. Endring i næringsmengden (nitrogen, fosfor m.m.) er nærliggende å nevne i denne forbindelse.

Reguleringsinngrep går i første rekke på fysiske egenskaper ved vannsystemet - f.eks. mønsteret for vannstands- og strømhastighetsvariasjoner. Sekundært påvirkes temperatur, vannkjemi, partikkeltransport og bunnsubstrat. På sikt endres også næringsfaktorer, lysklima, beiting og konkurranse mellom arter i samfunnene.

Undersøkelser av begroing i forsøksrenner der drikkevann er belastet med forskjellige typer og konsentrasjoner av urensset og rensset kloakkvann, viser en klar sammenheng mellom begroing av fastsittende alger og konsentrasjonen av totalfosfor i vannet. (PRA-rapport nr. 13). Ved økende tilførsel av kloakkvann endret algesamfunnet seg både kvantitativt og kvalitativt. Dette er vist generalisert i figur 2-1.



Figur 2.1. Endringer i organismsamfunnene i en elv med økende belastning med avløpsvann (PRA-rapport nr. 13).

Ved en bakgrunnskonsentrasjon av fosfor på noen få $\mu\text{g}/\text{l}$ vil som regel begroingen bestå av små mengder kiselalger og grønnalger. Små tilførsler vil gi økt vekst av de samme organismene, mens en større belastning vil gi endringer i artssammensetningen med stadig større vekt på grønnalger. Disse krever høyere næringssaltkonsentrasjon. Mottar vannmassene enda større mengder med næringsstoffer, overtar blågrønnalger, sopp og bakterier. Mengden av alger øker også ettersom belastningen øker.

Sterkt vekst av lange, trådformede eller slimdannende alger kan ved siden av at de er lite ønsket ut fra estetiske kriterier, skape problemer for vanninntak og fiske. Det må understrekes at en svak øking av algeveksten i vassdraget ikke nødvendigvis er uønsket, men det er avgjørende på hvilken måte dette algematerialet omsettes videre på, dvs. om bunndyrsamfunnet klarer å beite ned den økende algemengden. Problemene kan bli enda større når algesamfunnet endres kvalitativt. Slike forhold kan bare klargjøres gjennom svært omfattende undersøkelser av vassdraget.

Om bunndyrene skal kunne omsette økt begroing på tilfredsstillende måte, må også elvas produksjonsareal, dvs. tverrsnitt av elvebunnen som ligger under vann, være tilfredsstillende stort. Lillehammer (1975) understreker betydningen av elvas tverrprofil og stenenes størrelse i denne forbindelse. Bunndyrkonsentrasjonen har i sin tur stor betydning som føde for bl.a. laks- og aureyngel.

2.3 Undersøkelser i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn

2.3.1 Materiale og metoder

Vannprøver ble tatt fra båt (11. november 1976 fra isen) og fra en stasjon i hver av de to innsjøene (figur 2-2). Det ble benyttet en Ruttner 3-liter vannhenter for kjemiske og kvantitative planteplanktonprøver.

Dyreplankton ble samlet inn med et horisontalt håvtrekk (11. november 1976 vertikalt håvtrekk 10-0 m). Planktonhåvens maskevidde var 95 μ .

Planktonprøvene ble konserverert med fytifix (Lugols løsning).

Prøvene av planteplankton ble bearbeidet etter Utermöhls sedimenteringsmetode (Utermöhl 1958). Volumet som hver alge utgjorde i prøven er bestemt ved hjelp av antall talte celler og artsspesifikke volumer (funnet ved å sammenlikne organismene ved kjente romfigurer).

Algevolumet oppgis i mm^3/m^3 og er tilnærmet et uttrykk for algebiomassen (biomasse = vekt av organismer ved gitt tidspunkt).

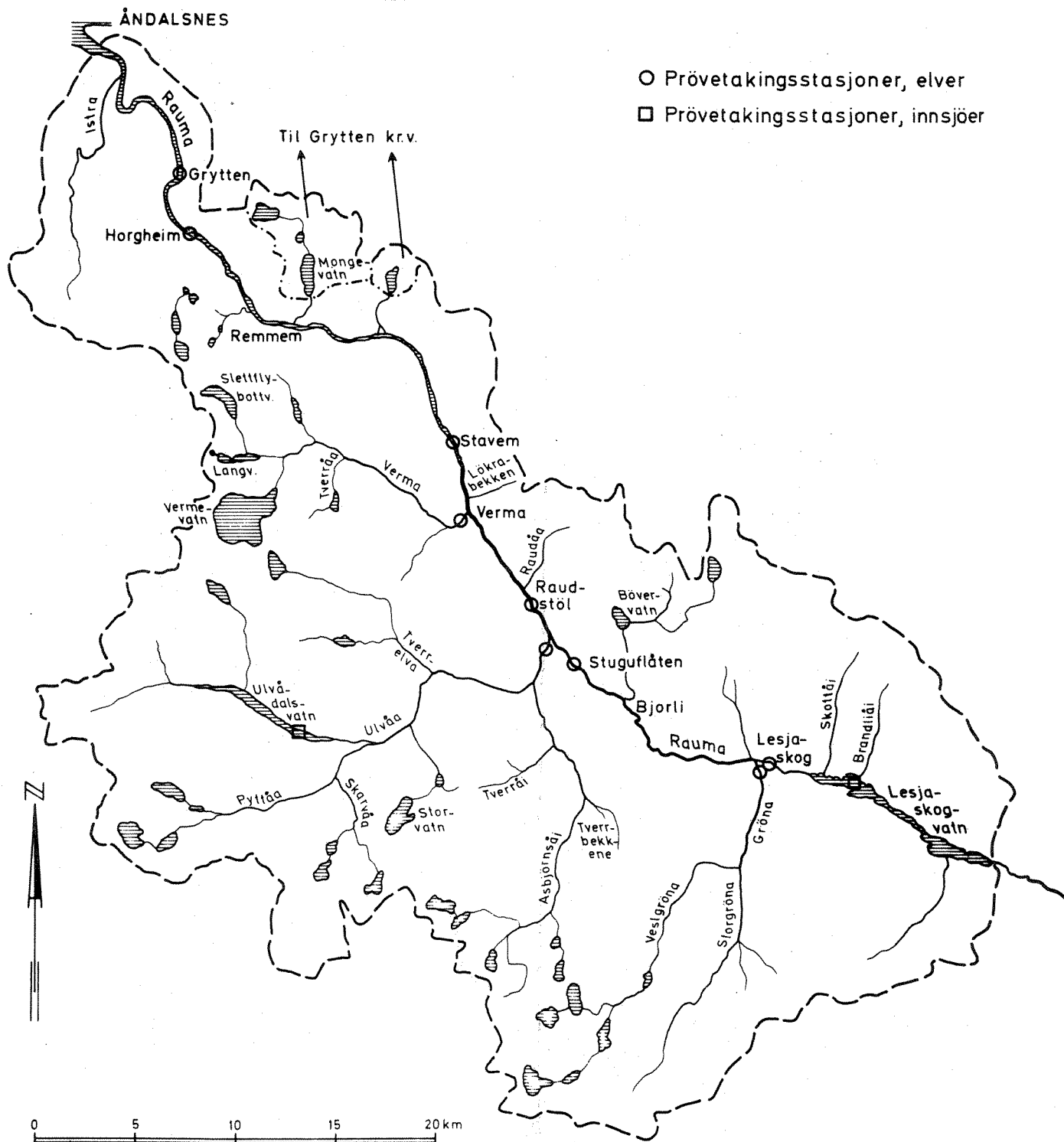
Klorofyll bestemmes ved at partikulært materiale filtreres fra prøven. Filteret (Whatman G/FC) med alger knuses i aceton og klorofyllet ekstraheres ut. Ekstraktet måles fluorometrisk (UME-FM3) og innhold av klorofyll a beregnes.

Hele dyreplanktonprøven eller en ubestemt del av prøven ble talt, etter grundig omristing.

Fig. 2-2.

Raumavassdraget

- Prøvetakingsstasjoner, elver
- Prøvetakingsstasjoner, innsjøer



Tabell 2-1. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Lesjaskogvatn 1976-77.

Dato, dyp	1/9 1976			11/11 1976			30/5 1977				
	1 m	4 m	8 m	1 m	4 m	8 m	12 m	1 m	4 m	8 m	14 m
	pH	6,60	6,61	6,18	6,29	6,44	6,38	6,40	6,59	6,67	6,67
Konduktivitet, $\mu\text{S/cm}$	10,8	10,7	10,2	14,1	13,1	13,1	13,6	19,6	16,4	16,9	16,1
Turbiditet, FTU	0,30	0,30	0,37	0,44	0,41	0,43	0,44	1,5	1,5	1,2	1,7
Farge, mg Pt/l	7,0	9,5	9,5	23,5	26	23,5	23,5	33,5	28,5	33,5	31,5
Totalfosfor, $\mu\text{g P/l}$	5	5	6	6	6	6	6	8	7	5	4
Ortofosfat, $\mu\text{g P/l}$	2	2	2	2	<2	4	3	2	<2	<2	<2
Totalnitrogen, $\mu\text{g N/l}$	105	80	85	100	80	80	80	210	140	160	120
Nitrat, $\mu\text{g N/l}$	10	10	10	<10	<10	<10	<10	20	20	20	30
Alkalitet, meq/l	0,071	0,067	0,070	0,081	0,069	0,078	0,066	0,090	0,087	0,091	0,085
Permanganattall, mg O/l	1,0	1,1	1,3	1,3	1,2	1,7	2,0	3,2	2,26	2,57	2,57
Tørrestoff, mg/l	0,30 ¹⁾			0,61 ³⁾				0,75 ⁴⁾			
Gløderest, mg/l	0,04 ¹⁾			0,08 ³⁾				0,58 ⁴⁾			
Klorofyll, $\mu\text{g/l}$	0,82 ²⁾			-				-			
Temperatur $^{\circ}\text{C}$	13,0	13,0	11,1	2,3	2,5	2,7	2,9	7,8	7,8	7,8	7,8
Oksygenmetning % O_2	-	-	-	92,6	87,9	-	84,0	88,1	88,1	88,1	89,1
Siktedyp (m) farge	7,5 m / grønn	7,5 m / grønn	5,5 m / grønn	5,5 m / grønn	5,5 m / grønn	4,5 m / grønn	4,5 m / grønn	4,5 m / grønn	4,5 m / grønn	4,5 m / grønn	4,5 m / grønn

1) Blandprøve fra 1 m, 4 m og 8 m

2) Blandprøve fra 0 - 2 m

3) Blandprøve fra 1 m, 4 m, 8 m og 12 m

4) Blandprøve fra 0 - 2 m, 2 - 4 m, 4 - 6 m og 6 - 8 m.

Tørrstoff, gløderest beregnes ved at vannprøven filtreres på et på forhånd glødet og veid glassfiberfilter (Whatman GF/C). Filteret tørkes ved 105 °C i 1 time og tørrstoff bestemmes etter veiing. Gløderesten beregnes ved at filteret glødes ved 480 °C i 1 time og veies.

2.3.2 Fysisk-kjemiske forhold

Lesjaskogsvatnet

Resultatene er stilt opp i tabell 2-1. Det fins tre observasjonsserier fra Lesjaskogsvatn (1. september, 11. november 1976 og 30. mai 1977).

Temperaturmålingene viser at innsjøen var svakt lagdelt ved prøvetakingen i september, mens vannmassene var eller hadde vært i sirkulasjon ved de to andre tilfellene.

Surhetsgraden (pH) var mellom 6,2-6,7 og indikerer at vannet var svakt surt.

Konduktiviteten var omkring 10 µS/cm i september 1976. I november samme år og mai 1977 var verdiene høyere, henholdsvis omkring 14 µS/cm og 16-20 µS/cm. Dette kan skyldes bl.a. at tilsiget i vinterhalvåret er dominert av grunnvann fra områdene rundt innsjøen, i motsetning til sommerhalvåret, da tilsiget domineres av smeltevann fra høyfjellet.

De relativt høye verdiene på turbiditet, farge, permanganattall, tørrstoff og gløderest ved prøvetakingen i november 1976 og mai 1977 skyldes at innsjøen var i sirkulasjon. I den relativt grunne og vindeksponerte innsjøen er det sannsynlig at sedimentert materiale blir ført opp i vannmassene under sirkulasjonen. Siktedypet var da også på det laveste.

Vannets innhold av næringsstoffer, fosfor og nitrogen, var gjennomgående lavt ved prøvetakingene i september og november 1976. I mai 1977 var verdiene noe høyere, særlig totalnitrogen og nitrat, hvilket kan skyldes grunnvanntilsig og overflateavrenning fra jordbruksområder.

Alkalitetsverdiene var svært lave og viser at vannets innhold av hydrogenkarbonat (HCO_3^-) var beskjedent.

De fysisk-kjemiske undersøkelsene viser at Lesjaskogsvatn var klart oligotroft (næringsfattig).

Ulvådalsvatnet

Resultatene er stilt opp i tabell 2-2. Det fins en observasjonsserie, 31. august 1976. Vannet var svakt surt.

Vannfargen var blåaktig og verdiene for turbiditet, farge, permanganattall, tørrstoff og gløderest er svært lave. Dette viser at innsjøens vannmasser inneholder meget lite suspendert materiale.

Konduktivitetsverdiene ligger omkring 8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dette er normalt for dette området på grunn av de geologiske forhold, og understreker at vannmassene inneholder svært lite oppløste salter. Dette går også fram av resultatene for alkalitet som viser at vannets innhold av hydrogenkarbonat (HCO_3^-) er meget beskjedent.

Vannets innhold av næringsstoffene nitrogen og fosfor er meget lavt.

På grunnlag av kjemiresultatene fremstår Ulvådalsvatn som ultraoligotroft (meget næringsfattig).

2.3.3 Biologiske forhold

2.3.3.1 Planteplankton

Artsammensetning og mengde av planteplankton pr. volumenhet vann i en innsjø er viktige parametre for å beskrive tilstanden i innsjøen. Endringer i sammensetning og mengde er ofte den første biologiske reaksjonen på endringer i det abiotiske miljø i innsjøen (fysiske og kjemiske faktorer). Endringer i miljøet kan være mange; fra tilførsler av næringssalter gjennom kloakkvann, jordbruksavrenning og utvasking av tidligere terrestrisk område ved oppdemninger, til endringer i gjennomstrømningshastigheten (innsjøvannets oppholdstid) på grunn av oppdemning eller endring av tilløpselver o.l. Alle slike endringer vil virke inn på algenes vekstmuligheter og dermed også på resten av næringskjeden.

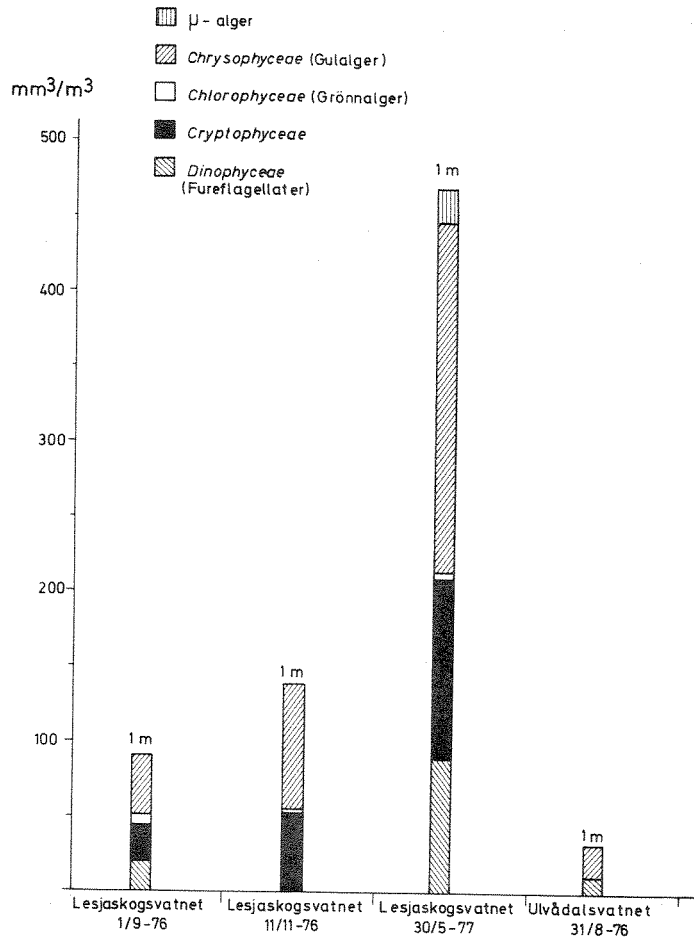
Tabell 2-2. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Ulvådalsvatn 31/8-76.

		1 m	4 m
pH		6,40	6,20
Konduktivitet,	µS/cm	7,8	7,5
Turbiditet,	FTU	0,34	0,36
Farge,	mg Pt/l	0	0
Totalfosfor,	µg P/l	6	4
Ortofosfat,	µg P/l	< 2	< 2
Totalnitrogen,	µg N/l	120	90
Nitrat,	µg N/l	< 10	< 10
Alkalitet,	meq/l	0,033	0,036
Permanganattall,	mg O/l	0,3	0,3
Tørrstoff,	mg/l	0,14 ¹⁾	
Gløderest,	mg/l	0 ¹⁾	
Klorofyll,	µg/l	0,30 ²⁾	
Temperatur	°C	8,5	8,2
Siktedyp (m) farge		5,5 (botn) blå	

1) Blandprøve fra 1 m og 4 m

2) Blandprøve fra 0 - 2 m.

Resultatene fra de analyserte kvantitative planteplanktonprøvene er fremstilt i tabell 2-3 og figur 2-3 for Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn.



Figur 2-3. Totalvolum og sammensetning av planktonalger i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976-77.

Av resultatene går det fram at begge innsjøene er i en oligotrof (næringsfattig og lavproduktiv) fase. Om Ulvådalsvatnet må en si at det er ultraoligotroft, med ekstremt lave algemengder til å være i månedskiftet august/september, og med eksepsjonelt få arter.

Lesjaskogsvatnet derimot, viser en artsammensetning og mengde som en normalt finner i oligotrofe innsjøer, med en topp i algemengden i mai, en tid etter at isen er gått.

Chrysophyceae (gulaalger) er den dominerende gruppen med hensyn til algemengde (algevolum).

Tabell 2-3. Analyseresultater av kvantitative planteplanktonprøver fra Lesjaskogvatnet og Ulvådalsvatnet 1976-77.

Volumene gitt som mm³/m³.

Lokalitet	Lesjaskogsvatnet			Ulvådalsvatnet
	1/9-76 1 m	11/11-76 1 m	30/5-77 1 m	31/8-76 1 m
Arter, grupper				
µ-ALGER			21,9	
CHRYSOPHYCEAE (gualger)				
Ochromonas + Chromulina	38,5	82,7	7,6	19,2
Dinobryon cylindricum Imh.			5,0	0,2
Dinobryon sociale v. americanum (Brundth.) Bachm.			7,9	
Dinobryon borgei Lemm.			0,7	
Dinobryon sp.			11,8	
Chrysoikos skujae (Naw.) Willén			2,0	0,8
Chrysolykos planctonicus Mack			0,3	
Kephyriopsis entzii (Conrad) Fott	1,1			0,6
Kephyrion spp.			7,9	
Mallomonas akrokomos Ruttner			2,3	
Mallomonas globosa Schill.			2,2	
Mallomonas spp.	1,7			
Bitrichia chodatii (Rev.) Chod.			1,2	
Phaester aphanaster (Skuja) Bourr.			4,5	
Små chrysomonader			78,9	
Store chrysomonader			100,9	
VOLUM CHRYSOPHYCEAE	41,3	82,7	232,7	20,8
CHLOROPHYCEAE (grønnalger)				
Sphaerocystis schroeteri Chod.			3,9	
Oocystis parva West & West			0,2	
Chlamydomonas sp.			0,6	
Monoraphidium minutum (Näg.) Kom.-Legn.			0,3	
Monoraphidium, spp.	4,7	3,0		
Botryococcus braunii Kütz.	1,4			
VOLUM CHLOROPHYCEAE	6,1	3,0	4,7	
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas marsonii Skuja	7,8	9,2	34,3	
Cryptomonas spp.	3,9	13,0	70,0	
Rhodomonas lacustris Pasch. & Ruttner	1,5	5,6	9,6	
Kathablepharis ovalis Skuja	3,0	17,3	5,6	
Monomastix sp.	7,1	7,2		
VOLUM CRYPTOPHYCEAE	23,3	52,3	119,5	
DINOPHYCEAE (fureflagellater)				
Gymnodinium lacustris Schill.			26,5	
Gymnodinium ubberimum (Allm.) Kof. & Sweezy	15,1			
Gymnodinium sp.			46,7	
Amphidinium + Gymnodinium spp.	3,9			11,1
Peridinium inconspicuum Lemm.	1,9			0,6
Peridinium sp.			15,6	
VOLUM DINOPHYCEAE	20,9		88,8	11,7
TOTAL VOLUM	91,6	138,0	468,4	32,5

I prøven fra mai 1977 var også Cryptophyceae en viktig gruppe med artene *Rhodomonas lacustris*, *Cryptomonas marsonii*, *Cryptomonas* spp. og *Katablepharis ovalis* som viktige elementer. Dette er vanlige arter innen denne gruppen i oligotrofe innsjøer sammen med enkelte fureflagellater (Dinophyceae), som *Peridinium inconspicuum*, *Gymnodinium lacustre* og enkelte andre små former innen slekten *Gymnodinium*. Et annet trekk som også går igjen i de fleste oligotrofe innsjøer i Norge er at grønnalgene (Chlorophyceae) er meget beskjedent representert i planteplanktonet hele året, både med hensyn til antall arter og mengde.

Det som er uvanlig i analyseresultatene fra Lesjaskogsvatnet er at artsantallet og mengden av planteplankton var så lite i september 1976. Ofte får en en sekundæroppblomstring av planteplankton på denne tiden i forbindelse med begynnende høstsirkulasjon og dermed tilførsel av næringsrikere bunnvann til overflatelagene. Dette høstmaksimum er betydelig mindre med hensyn til total algemengde enn vårmaksimum. Imidlertid går det fram av analyseresultatene at algemengden i september var mindre enn algemengden i november. Algemengden i november burde være lavere, da innsjøen var kommet i en vintersituasjon med mindre lys, lavere temperatur osv.

2.3.3.2 Dyreplankton

Resultatene er fremstilt i figur 2-4 og tabell 2-4.

Sammensetningen av dyreplanktonet i en innsjø er bestemt først og fremst av miljøfaktorer som:

- a. Temperatur, strømningsforhold, vannets surhetsgrad osv. (abiotiske faktorer).
- b. Næringstilgang, beiting av planktonspisende fisk, konkurranse mellom de ulike dyreplanktonartene osv. (biotiske faktorer).

Et generelt økologisk prinsipp sier at antall arter reduseres etter hvert som forholdene blir mer ekstreme, f.eks. med hensyn til temperatur og tilgjengelig føde. De aller fleste vannlopper (*Cladocera*) lever på planteplankton og bakterier eller dødt organisk materiale. I Lesjaskogsvatn

Tabell 2-4. Planktonkrepsdyr (CRUSTACEA). Lesjaskogsvatnet og Ulvådalsvatnet 1976.
Håvtrekk. Maskevidde 95 µm.

	Lesjaskogsvatnet		Ulvådalsvatnet
	1. september Horisontalt håv- trekk. 3 min.	11. november Vertikalt håv- trekk 10-0 m	31. august Horisontalt håvtrekk, 3 min.
COPEPODA			
Heterocope saliens (Lillj.) adult	1		
Arctodiaptomus laticeps (Sars) adult		15	
" " copepodit			8
" " nauplius			19
Cyclops scutifer Sars	6	4	
" " copepodit	1	42	2
" " nauplius		553	7
Cyclopoida sp. x)		3	
CLADOCERA			
Daphnia longispina Müll. juvenil		5	
Bosmina longispina adult	66	110	11
" " juvenil	25	6	12
Holopedium gibberum Zaddach adult	12	14	
" " juvenil	5		
Polyphemus pediculus L. juvenil	1		
Alona sp. juvenil	1		
SUM	118	752	59

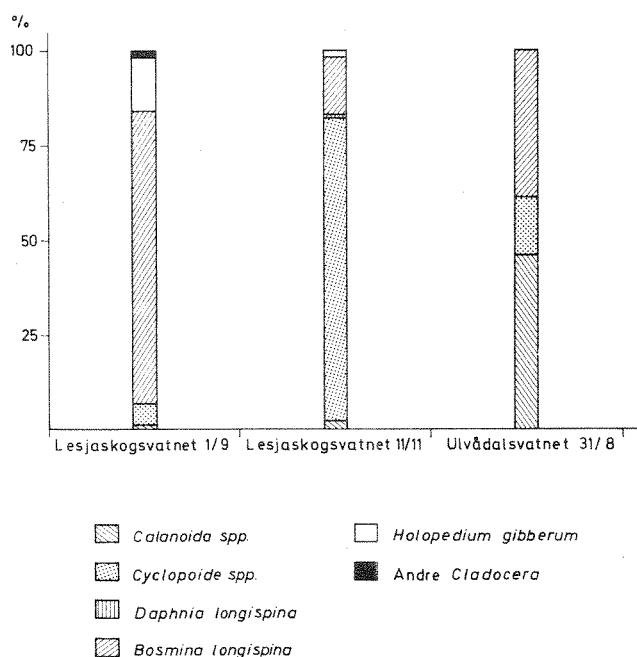
x) Antakelig Eucyclops serrulatus

og Ulvådalsvatn forekom bare vannlopper, unntatt *Polyphemus pediculus* (1 individ) som er et rovdyr. Mange av hoppekrepsene (Copepoda) er også plantespisere, særlig de yngste stadiene.

Dyreplankton er viktig føde for en del vanlige fiskearter. På Nord-Vestlandet gjelder det særlig røye, men også aure og harr kan i større eller mindre grad leve på dyreplankton. Fisken tar særlig de største og lettest synlige individene. I en innsjø med hardt beitetrykk av fisk vil dyreplanktonet derfor være dominert av relativt små former.

I Lesjaskogsvatn var krepssdyrplanktonet den 1. september dominert av vannloppen (Cladocera) *Bosmina longispina*, mens hoppekrepsen (Copepoda) *Cyclops scutifer* utgjorde nesten 80 % den 11. november. Denne forskjellen kan til dels skyldes at det første håvtrekket ble tatt horisontalt, mens det andre er et vertikalt trekk fra 10 m dyp til overflaten. Hoppekrepsen *Eucyclops serrulatus* er en art som vanligvis er å finne i strandsonen.

I Ulvådalsvatn ble bare tre arter av planktonkrepssdyr funnet, nemlig *Arctodiaptomus laticeps*, *Cyclops scutifer* og *Bosmina longispina*.



Figur 2-4. Planktonkrepssdyr. Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn 1976.

Prosentvis fordeling i prøvene.

Alle artene som ble funnet er vanlige i næringsfattige innsjøer i Norge.

Den meget artsfattige sammensetningen av dyreplankton i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn bekrefter innsjøenes oligotrofe (næringsfattige) karakter.

2.3.4 Sammendrag av undersøkelsene i Lesjaskogsvatn og Ulvådalsvatn

Undersøkelsene gir klart uttrykk for innsjøenes næringsfattige tilstand.

Begge innsjøene var svakt sure og vannets innhold av oppløste salter (konduktivitet) var lavt.

Verdiene for næringssaltene nitrogen og fosfor var lave.

Sammensetningen av plante- og dyreplankton var meget artsfattig (Ulvådalsvatn ekstremt artsfattig) og med svært lav algebiomasse.

2.4 Undersøkelser i Rauma med sideelver

2.4.1 Materiale, metoder og stasjonsvalg

Vannprøver ble tatt med en vannhenter montert på en lang stang. Stasjonene ble valgt slik at de ga mest mulig representative prøver.

Enkelte grupper av bakterier brukes til å vurdere vannkvaliteten ut fra et hygienisk synspunkt. Det ble ved prøvetakingene tatt med vann for bakteriologisk analyse hos Byveterinæren i Molde. Prøvene ble analysert på kimtall, totalt antall coliforme bakterier (37 °C) og i tillegg ble de coliforme bakteriene testet om de tilhører gruppen "fekale coliforme" termostabile coliforme (44 °C), dvs. bakterier som sannsynligvis kommer fra tarmen hos varmblodige dyr. Disse indikerer derfor en direkte tilførsel av avføring fra mennesker eller dyr.

Vannprøver for analyse av vannkjemi og bakterieinnhold ble samlet inn av Møre og Romsda Kraftselskap.

Begroing av alger ble samlet inn ved å fjerne belegg på stener o.l. med en pinsett. Materialet ble konservert i formalin.

Bunndyr ble samlet inn i henhold til "sparkemetoden", en hov med maskevidde 500 µm og 30 x 30 cm åpning ble plassert på elvebunnen mens bunnmaterialet ble forstyrret i 1-3 minutter. Resultatene er gitt pr. 3 minutter. Metoden gir mulighet for en semikvantitativ bedømmelse av bunndyrmengde og artssammensetning. Materialet ble konservert med formalin. Det ble rutinemessig samlet inn fysisk-kjemiske prøver fra ialt 10 stasjoner i tidsrommet juli 1976 - juli 1977 (figur 2-2 og tabell 2-5).

Tabell 2-5. Prøvetakingsstasjoner i Rauma med sideelver.

B = Uttatt en eller flere biologiske prøver ved befaring.
UTM-koordinator

Rauma oppstrøms Grøna	B	MQ	651007
Utløpet Grøna	B	"	648006
Rauma ved Stuguflåten		"	556063
Utløpet Ulvåa	B	"	542055
Rauma ved Raudstøl	B	"	537091
Verma elv		"	505135
x) Verma kraftstasjon		"	509135
Rauma ved Stavem	B	"	503154
Rauma ved Horgheim	B	"	382271
Rauma ved Grytten	B	"	361328

x) En del av prøvene er tatt fra tappekran ved turbinene i kraftstasjonen, hvilket kan forklare enkelte avvikende verdier.

2.4.2 Fysisk-kjemiske forhold

Resultatene er stilt sammen i tabell 2-6 og i appendix.

På grunnlag av de kjemiske og bakteriologiske analyseresultatene og observasjoner ved biologiske befaringer, kan en konstatere at den sivilisatoriske påvirkningen på Rauma med sideelver er svært liten. Vurderingen av de fysisk-kjemiske forholdene kan baseres på middelveier. Når variasjoner i tid og rom har betydning for den eventuelle reguleringen av Raumavassdraget, blir det diskutert i avsnitt 5.

Verdiene for pH og konduktivitet plasserer vassdraget i en svak sur, saltfattig vanntype. Middelerdiene for surhetsgraden lå i området 6,2 - 6,6. Vannet i Verma var noe surere enn i hovedvassdraget.

Middelerdiene for konduktiviteten varierte mellom 15-19 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i hovedelva, mens verdiene var lavere i Verma (10-11 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Vannets innhold av partikler (turbiditet) og fargekomponenter var relativt lavt. Vannet ved Grytten var mest turbid og hadde høyeste fargetall. Dette kan skyldes at Rauma her tilføres vann fra et annet område (Grytten kraftstasjon).

Vannets innhold av organiske stoffer (permanganat, org. stoff) er generelt lavt. Øverst i hovedelva var verdiene høyest, noe som skyldtes påvirkning fra Lesjaskogsvatnet (planktonproduksjon, humuspåvirkning).

Vannets innhold av jern og mangan var lavt unntatt ved prøvestedet Verma kraftstasjon. Som tidligere nevnt skyldes dette kontaminering av vannet ved kraftstasjonen.

Konsentrasjonene av næringssaltene fosfor og nitrogen var meget lave. Med få unntak ligger verdiene for totalfosfor omkring 3-6 $\mu\text{g P/l}$.

Verdiene for hovedkomponentene kalsium, magnesium, kalium var gjennomgående lave og i samsvar med de geologiske forholdene i nedbørområdet.

Vannets innhold av klorid og sulfat var lave og bikarbonatinnholdet (alkalitet) var lavt.

Tungmetallverdiene var lave unntatt nedstrøms Verma kraftstasjon (se kommentar ovenfor).

Tabell 2-6. Fysisk-kjemiske data fra Rauma i tiden 13.7.1976 til 5.7.1977.

Minimum-, middel- og maksimumsverdier.

Stasjon		Rauma oppstr. Grøna	Grøna	Stugu- flåten	Ulvåa	Raud- støl	Verma kraft- stasjon	Verma elv	Stavem	Horg- heim	Grytten
Temperatur °C	Min.	0,75	0,80	0,65	0,70	0,70	0,60	0,00	0,70	0,70	0,25
	Middel	4,41	3,45	5,08	3,51	4,25	2,51	5,76	3,84	4,61	4,82
	Maks.	14,00	12,80	13,10	14,20	12,60	12,00	12,30	12,60	13,60	13,40
	Antall	14	14	11	14	12	8	14	14	14	14
pH	Min.	5,86	6,21	6,39	6,26	6,22	6,03	6,14	5,96	6,32	6,18
	Middel	6,56	6,56	6,63	6,48	6,58	6,24	6,33	6,34	6,43	6,44
	Maks.	7,40	7,12	7,00	6,87	7,62	6,55	6,84	6,77	6,63	6,63
	Antall	15	16	13	16	14	14	9	16	16	15
Konduktivitet µS/cm 20 °C	Min.	9,20	9,10	9,10	8,90	9,90	7,90	8,70	9,10	9,80	11,30
	Middel	16,75	16,12	17,80	16,41	17,06	10,94	11,42	14,57	18,56	18,49
	Maks.	28,50	23,00	34,00	30,70	29,00	16,70	17,10	19,50	27,50	30,30
	Ant.	15	16	13	16	14	14	9	16	16	15
Farge mg Pt/l	Min.	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	8,50
	Middel	16,83	12,33	15,17	11,40	17,85	15,50	12,61	13,23	14,00	25,71
	Maks.	64,00	30,00	30,00	35,00	33,00	62,00	29,50	30,00	23,00	50,00
	Antall	15	15	12	15	13	13	9	15	15	14
Turbiditet JTU	Min.	0,18	0,07	0,19	0,16	0,17	0,20	0,17	0,09	0,14	0,22
	Middel	0,48	0,34	0,43	0,37	0,41	0,49	0,36	0,38	0,48	0,95
	Maks.	1,50	0,67	0,77	0,81	0,66	1,50	0,64	0,77	1,30	2,30
	Antall	15	15	12	15	13	13	9	15	15	14
Permanganat mg O/l	Min	0,50	0,10	0,50	0,40	0,40	0,50	0,00	0,30	0,20	0,20
	Middel	1,44	0,82	1,23	1,07	1,71	0,94	1,62	1,16	1,04	0,92
	Maks.	4,99	2,80	3,90	4,99	5,85	3,00	5,38	3,20	2,90	2,50
	Antall	14	14	11	14	12	12	7	14	14	13
Jern µg Fe/l	Min.	20,00	10,00	20,00	20,00	15,00	20,00	15,00	25,00	15,00	20,00
	Middel	31,67	13,33	20,00	23,33	17,50	230,00	15,00	33,33	55,00	60,00
	Maks.	50,00	15,00	20,00	23,33	17,50	440,00	15,00	40,00	110,00	120,00
	Antall	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3
Mangan µg Mn/l	Min.	2,00	1,00	1,50	0,50	1,50	3,50	0,50	2,00	2,50	3,00
	Middel	3,50	2,83	2,50	3,17	2,00	23,25	1,50	3,67	3,50	4,33
	Maks.	4,50	4,00	3,50	5,00	2,50	43,00	2,50	6,00	5,00	6,00
	Antall	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3
Organisk stoff mg/l	Min.	0,50	0,04	0,07	0,05	0,02	0,00	0,04	0,04	0,10	0,00
	Middel	0,48	0,22	0,29	0,33	0,20	0,49	0,19	0,31	0,31	0,26
	Maks.	2,00	1,32	0,50	1,12	0,45	2,95	0,46	0,68	1,63	0,46
	Antall	16	16	13	16	14	14	9	16	16	15

Tabell 2-6. Forts.

Stasjon		Rauma oppstr. Grøna	Grøna	Stugu- flåten	Ulvåa	Raud- støl	Verma kraft- stasjon	Verma elv	Stavem	Horg- heim	Grytten
Parametre											
Tørrstoff mg/l	Min.	0,05	0,04	0,13	0,07	0,04	0,16	0,04	0,08	0,11	0,12
	Middel	1,22	0,49	0,71	0,68	0,51	1,39	0,45	0,76	0,71	1,24
	Maks.	8,07	2,38	2,24	1,73	1,60	8,25	1,32	1,82	2,59	2,79
	Antall	16	16	13	16	14	14	9	16	16	15
Gløderest mg/l	Min.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
	Middel	0,73	0,27	0,41	0,34	0,30	0,89	0,26	0,45	0,40	0,97
	Maks.	6,88	1,52	1,82	1,10	1,22	5,30	1,04	1,24	1,30	2,37
	Antall	16	16	13	16	14	14	9	16	16	15
Total fosfor µg P/l	Min.	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Middel	4,89	3,07	4,33	3,83	4,79	4,19	3,31	4,20	3,57	3,82
	Maks.	10,00	6,00	8,00	13,00	14,00	11,00	5,00	13,00	7,00	9,00
	Antall	14	15	12	15	12	13	8	15	15	14
Orto fosfat µg P/l	Min.	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Middel	2,27	2,00	2,50	2,60	2,88	2,31	2,25	2,27	2,23	2,04
	Maks.	4,00	2,00	8,00	8,00	11,00	4,00	4,00	3,00	5,00	2,50
	Antall	15	15	12	15	13	13	8	15	15	14
Total nitrogen µg N/l	Min.	90,00	110,00	130,00	70,00	90,00	60,00	70,00	60,00	80,00	50,00
	Middel	220,67	196,67	247,08	182,00	257,31	176,54	186,25	169,00	168,67	149,29
	Maks.	470,00	530,00	495,00	510,00	700,00	500,00	385,00	510,00	320,00	280,00
	Antall	15	15	12	12	15	13	13	8	15	14
Nitrat + nitritt (G) µg N/l	Min.	10,00	20,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00
	Middel	87,33	82,67	82,50	46,00	63,08	25,38	18,75	49,33	68,00	62,86
	Maks.	290,00	160,00	260,00	100,00	180,00	50,00	40,00	120,00	150,00	110,00
	Antall	15	15	12	15	13	13	8	15	15	14
Kalsium mg Ca/l	Min.	0,87	0,86	0,97	0,84	0,88	0,69	0,70	0,91	1,05	0,31
	Middel	1,37	1,35	0,98	1,60	0,88	0,74	0,70	1,15	1,53	1,04
	Maks.	2,26	2,25	1,00	3,04	0,89	0,79	0,70	1,61	2,30	1,65
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Magnesium mg Mg/l	Min.	0,13	0,10	0,12	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,15	0,14
	Middel	0,20	0,18	0,15	0,16	0,12	0,11	0,10	0,14	0,18	0,17
	Maks.	0,28	0,31	0,18	0,27	0,15	0,12	0,10	0,18	0,24	0,20
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Natrium mg Na/l	Min.	0,78	0,57	0,66	0,63	0,63	0,73	0,71	0,70	0,84	0,90
	Middel	1,08	0,90	0,85	0,90	0,76	0,74	0,71	0,79	1,01	1,17
	Maks.	1,47	1,44	1,05	1,19	0,90	0,76	0,71	0,92	1,33	1,52
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3

Tabell 2.6. Forts.

Stasjon		Rauma oppstr. Grøna	Grøna	Stugu- flåten	Ulvåa	Raud- støl	Verma kraft- stasjon	Verma elv	Stavem	Borg- heim	Grytten
Parametre											
Kalium Mg K/l	Min.	0,35	0,26	0,29	0,21	0,26	0,16	0,13	0,27	0,40	0,32
	Middel	0,43	0,38	0,44	0,60	0,35	0,17	0,13	0,29	0,42	0,41
	Maks.	0,56	0,49	0,60	1,60	0,45	0,18	0,13	0,32	0,45	0,55
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Klorid mg Cl/l	Min.	0,70	0,40	0,70	0,60	0,80	1,00	0,70	1,00	1,10	
	Middel	0,90	0,73	0,85	0,93	0,85	1,00	1,00	0,90	1,13	1,47
	Maks.	1,20	1,20	1,00	1,30	0,90	1,00	1,00	1,10	1,40	1,80
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Sulfat mg So ₄ /l	Min.	1,20	1,50	1,70	1,80	1,60	1,50	1,50	1,70	2,20	2,30
	Middel	2,27	2,43	1,80	3,23	1,65	1,60	1,50	2,27	2,93	2,80
	Maks.	4,30	4,20	1,90	6,00	1,70	1,70	1,50	3,20	4,30	3,20
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Alkalitet ml 10N HCL/l	Min.	0,96	0,61	0,64	0,50	0,58	0,49	0,46	0,63	0,62	0,69
	Middel	1,15	1,01	0,65	1,00	0,78	0,77	0,46	0,81	1,01	1,02
	Maks.	1,50	1,50	0,67	1,76	0,98	1,06	0,46	1,06	1,42	1,24
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Kobber µg Cu/l	Min.	1,50	3,00	1,00	1,00	1,00	5,50	2,00	2,00	5,00	1,00
	Middel	2,83	3,50	3,25	2,83	3,50	9,25	4,75	2,83	6,50	2,00
	Maks.	4,00	4,50	5,50	4,00	6,00	13,00	7,50	3,50	9,00	3,50
	Antall	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3
Sink	Min.	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	7,00	7,00	5,00	5,00	5,00
	Middel	7,33	7,33	6,00	7,33	6,00	8,50	7,00	7,33	7,33	7,33
	Maks.	10,00	10,00	7,00	10,00	7,00	10,00	7,00	10,00	10,00	10,00
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Bly µg Pb/l	Min.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	Middel	1,00	1,17	1,00	1,00	1,00	5,25	1,00	1,20	2,17	1,17
	Maks.	1,00	2,50	1,00	1,00	1,00	8,00	1,00	1,60	3,50	1,50
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Kadmium µg Cd/l	Min.	0,05	0,10	0,11	0,15	0,07	0,30	0,35	0,05	0,19	0,05
	Middel	0,25	0,39	0,23	0,41	0,11	1,00	0,35	0,43	0,95	0,30
	Maks.	0,40	0,90	0,35	0,83	0,15	1,70	0,35	0,85	2,06	0,76
	Antall	3	3	2	3	2	2	1	3	3	3

2.4.3 Bakteriologiske forhold

De bakteriologiske analyseresultater er stilt sammen i tabell 2-7 og i appendix.

Antallet termostabile coliforme bakterier "fækale bakterier", var ved prøvestedet Rauma oppstrøms Grøna under perioden september 1976 til januar 1977 i størrelsesorden 13-117 individer pr. 100 ml. Dette er relativt høye verdier og indikerer en klar påvirkning fra kloakk/husdyr spesielt ved lavvannsføringer høst og vinter.

I hovedelva ned til og med Stavem og i sideelvene Grøna, Ulvåa og Verma er vannkvaliteten fra et hygienisk synspunkt bra eller meget bra.

Ved Horgheim og Grytten ble vannkvaliteten dårligere. Dette kan skyldes den økede jordbruksaktiviteten i kombinasjon med annen sivilisatorisk virksomhet.

Tabell 2-7. Termostabile coliforme bakterier. Raumavassdraget 1976-77.
Middel-, maksimum- og minimumsverdier.

Lokalitet	Middel	Maksimum	Minimum
Rauma oppstr. Grøna	24	117	0
Grøna	0	1	0
Stuguflåten	4	8	0
Ulvåa	3	31	0
Raudstøl	2	9	0
Verma (kun 3 prøver)	1	2	0
Stavem	1	3	0
Horgheim	10	39	0
Grytten	29	161	0

2.4.4 Biologiske forhold

2.4.4.1 Begroing av alger

Observasjoner av alger er stilt sammen i tabell 2-8. På grunn av vannføringsforholdene under undersøkelsesperioden var det bare mulig å få representative prøver langs hele vassdraget ved befaringen i november 1976 og i september samme år øverst i vassdraget. Dette materiale vil likevel gi oss et bilde på algebegroingen i vassdraget.

Generelt sett var vassdraget lite begrodd av alger, både mengdemessig og antall arter.

Ved prøvestedet Rauma oppstrøms Grøna dominerte trådformede grønnalger (vesentlig *Oedogonium*) i september, mens *Hydrurus* dominerte i november. Mengdemessig var denne strekningen den mest begrodde. Dette skyldes nærheten til en stor innsjø (Lesjaskogsvatn) og mer gunstige hydrologiske forhold enn ellers i vassdraget.

I sideelvene Grøna eller Ulvåa var begroingen meget liten. I Grøna fantes på enkelte steiner en trådformet grønnalge (*Zygnema*), mens begroingen i Ulvåa var svært beskjeden.

Ved Raudstøl er forholdene annerledes enn i resten av vassdraget. Relativt stor artsrikdom og dominans av desmidiaceer og kiselalger, hvilket ikke var karakteristisk for vassdraget. Nye arter introduseres, såsom *Mougeotia*, *Microspora lauterborni* og *Spirogyra* sp.

Ved Stavem dominerte begroingen av *Bulbochaete* sp.

Ved Horgheim var det en utpreget dominans av trådformede grønnalger som mengdemessig kan indikere at vannet var noe mer næringsrikt.

Hydrurus var klart dominerende ved Grytten.

Tabell 2-8. Raumavassdraget, begroing av alger.

Organisme	1.9.76		11.11.76					
	Rauma o.s. Grøna	Grøna	Rauma o.s. Grøna	Grøna	Raudstøl	Stavem	Horgheim	Grytten
BLÅGRØNNALGER								
Chamaesiphon confervicola	x		x		x	x	x	
Chamaesiphon sp.					x	x		
Chlastidium setigerum						x		
cf. Lyng bya sp.	x		x					x
Oscillatoria sp.	x							
Phormidium sp.								x
cf. Pleurocapsa sp.						x		
Tolypothrix distorta				x				
GRØNNALGER								
Binuclearia tectorum						x		
Bulbochaete sp. amoena						x		
Desmidiaceer, uidentifiserte					x			
Hormidium rivulare	x	x	x	x		x	x	
Microspora amoena	x		x		x	x	x	
Microspora lauterborni					x		x	
Microspora cf. willeana (15 µ)							x	
Microspora sp. (10-13 µ)	x						x	
Mougeotia sp. (30 µ)					x	x	x	
Oedogonium sp. (23-26 µ)	x		x				x	
Penium sp.								
Spirogyra sp.					x		x	
Zygnema I sp.	x	x		x			x	
cf. Zygnema sp. (50 µ)					x			
KISELALGER								
Achnanthes minutissima				x				
Ceratoneis arcus			x					x
Tabellaria flocculosa	x							
Uidentifiserte pennate kiselalger					x			
GULALGER								
Hydrurus foetidus	x		x					x
RØDALGER								
Chantransia sp.				x	x			

2.4.4.2 Begroing av moser og høyere vegetasjon

Metoder:

Feltarbeidet ble utført i tidsrommet 20-25. august 1976. Formålet med undersøkelsen var å få en best mulig oversikt over makrovegetasjonen i Rauma og dens største sideelver. Stasjonene ble bevisst plassert på lokaliteter med varierte strøm- og bunnforhold for å finne fram til de viktigste vegetasjonstypene.

Materialet er dels samlet for hånd, dels ved bruk av en rive som er konstruert til å ta opp planter (spesielt moser) i strømmende vann.

Stasjonene er nummerert fortløpende fra stasjon 1 i Romsdalshorn og oppover dalen mot Lesjaskogsvatn. Foruten navn på lokaliteten, er også de geografiske koordinatene ført opp. G = Grøna, Gå = Grønåa, R = Rauma, U = Ulvåa, V = Verma. Tabell, stasjonsbeskrivelse m.m. i appendix.

Resultater:

Til sammen er det på de 35 stasjonene registrert 60 arter. Av disse er 17 karplanter, 30 moser og 13 levermoser. Det er her ikke tatt med arter som vokser på sand- og grusøyrrer. Enkelte av disse har en relativt rik-vegetasjon, bl.a. forekommer en rekke fjellplanter.

Karplanter utgjør en svært liten del av makrovegetasjonen. Det er bare på en stasjon (5 Alnes) det forekommer en større bestand med dominans av *Equisetum fluviatile*. På de andre stasjonene der karplanter i det hele forekommer, er det bare spredte eksemplarer ved elvekanten.

Det er moser som utgjør den viktigste delen av biomassen av makrovegetasjonen. Den kvantitativt viktigste arten er *Hygrohypnum alpinum*. *Blindia acuta* og *Schistidium agassizii* er også vanlige, men de har ikke så stor mengdemessig forekomst. Noe mer spredt er *Brachythecium rivulare*, *Pohlia drummondii* og *P. gracilis*, men de utgjør trolig likevel en større del av biomassen enn de to foregående artene. *Fontinalis antipyretica* ble registrert bare på fem stasjoner, men det var bare ved Remmen den var vanlig med en dekning på 10-30% inne ved land. *Rhacomitrium aciculare* ble bare funnet på stasjonene fra Verma kraftstasjon og videre nedover mot utløpet. Den er ellers en vanlig art på Vestlandet.

Hygrohypnum polare ble registrert ved to stasjoner. Denne arten er ny for Møre og Romsdal. *Dichelyma falcatum*, som ble funnet bare på én stasjon, ser også ut til å være en sjelden art i dette området. De andre artene, muligens med unntak av *Hygrohypnum alpinum*, er vanlig forekommende i de fleste vassdrag i fylket.

Levermoser er også vanlige på en del av stasjonene i Rauma, men de er hyppigere i Verma og Grønåa der de er den dominerende artsgruppen både kvalitativt og kvantitativt.

På de fleste stasjonene er det bare i området nærmest land det er noe vesentlig begroing av moser. Ofte er dette vegetasjonsbeltet bare 2-3 m bredt. Ut mot djupålen er det ingen makrovegetasjon. Dessverre var det så høy vannstand under feltarbeidet at det var umulig å få laget noen profiler. Bredden av vegetasjonsbeltet er derfor bare anslått skjønnsmessig.

På grunnlag av artssammensetningen må vassdraget karakteriseres som oligotroft. Det er lite kravfulle arter, eller arter med vid økologisk amplitude som dominerer vegetasjonen.

Hovedinntrykket fra feltarbeidet er at det er forholdsvis lite makrovegetasjon i Raumavassdraget. De viktigste årsakene til dette ser ut til å være strøm- og bunnforhold. Områder med sand, grus eller rullestein som bunnsstrat er ustabil, og hverken karplanter eller moser vil kunne etablere seg. Slike forhold finnes over lengre strekninger i Rauma og de undersøkte sideelvene. Over strekninger med sterkt fall vil strømhastigheten bli så høy og slitasjen så sterk at det vil forhindre etablering av vegetasjon til tross for at substratet er stabilt (storstein, fast fjell). De mest produktive områdene finnes der det er en relativt moderat strømhastighet og stabilt bunnsstrat.

Ved en minsket vannføring vil effekten av strømhastigheten avta, og det kan bli en sterkere begroing av moser og alger. Også områder med sand og grus som bunnsstrat kan gro til etter hvert. Dette vil føre til en høyere produksjon av plantemasse i vassdraget.

2.4.4.3 Bunnfauna

Bunndyrmaterialet som ble samlet inn under befaringene i november 1976 og mai 1977 er presentert i tabell 2-9.

Bunnfaunaen domineres av larveformer fra steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Vurdert ut fra et generelt forurensningssynspunkt indikerer ikke bunndyr-samfunnene forurensning på noen av stasjonene.

Vassdraget har en enkel biologisk oppbygning, og de biologiske forhold blir raskt påvirket ved en eventuell øket belastning av næringsstoffer og/eller en eventuell forandring av de hydrologiske forhold.

Tabell 2-9. Raumavassdraget. Hovedgrupper av bunndyr, november 1976 og mai 1977.
Antall individer gitt pr. 3 min.

Hovedgruppe	Lokalitet		Rauma opp- strøms Grøna		Grøna		Rauma ned- strøms Bjorli		Ulvåa		Raudstø1		Stavem		Horgheim		
	Dato		10/11	15/5	10/11	15/5	10/11	15/5	10/11	14/5	10/11	15/5	10/11	16/5	10/11	16/5	11/11
PLECOPTERA (Steinfluer)			134	156	109	51		137	29	26	61	20	24	9		39	39
EPHEMEROPTERA (døgnfluer)			809	144	446	141		101	4	43	335	203	275	65		145	150
TRICHOPTERA (vårfluer)			22	207	19	69		20	11		16	9	8	9		19	45
CHIRONOMIDAE (fjærmygg)			216	90	4	9		75	7	19	41	18	25	8		34	39
AIMULIIDAE (knott)			22	6	14	306		8	306	32	97	225	1	141		6	18
Andre DIPTERA (tovinger)			12	36	1	8		8		1	1	2	4	2		6	9
CRUSTACEA (krepser)								2	1								
OLOGOCHAETA (fåbørstemark)			1	9				8			3	3	8	2		9	12
HYDRACARINA (vannmidd)			1	6		5		38	2		7						
COLEOPTERA (biller)			4	6				20			3		41			18	
Andre grupper			2								2		1			5	
SUM			1223	660	593	589		417	360	121	566	480	387	236		281	312

3. OVERSIKT OVER UTBYGGINGSPLANER

Det foreligger for tiden to alternativer for kraftutbygging i Raumavassdraget. Disse er:

1. Alternativ Remmem kraftverk
2. Alternativ Ulvå/Stavem kraftverk

3.1 Beskrivelse av prosjektet Remmem kraftverk

Ved dette utbyggingsalternativet forutsettes Grøna overført til Ulvådalsvatn ved en tunnel på ca. 25 km (fig. 3.1). Via denne tunnelen overføres også avløpene fra Tverrbekken, Asbjørnsåi, Tverrelvi, Stokkåa, Skarvåa og Pyttåa.

Ulvådalsvatn blir eneste reguleringsmagasin for kraftverket, samtidig som det fungerer som inntaksmagasin. Ulvådalsvatn har et sjøareal på ca. 2,1 km² ved normalvannstand 856,7 m o.h. Det søkes om en regulering mellom kote 910 og kote 856,7, dvs. en oppdemming på 53,3 m. Dette gir et magasin på 294 mill. m³. Etter planene forutsettes det bygget en steinfyllingsdam med morenetetning ved utløpsosen.

Fra Ulvådalsvatn sprenges en 2 km lang tilløpstunnel ned til kraftstasjonen som plasseres i fjellet på sørsida av Rauma ved Remmem. Avløpene fra Tverrelva, Tverråa, Verma og en bekk i Remmemsdalen tas også inn på denne tilløpstunnelen. Kraftstasjonen blir liggende på ca. 71 m o.h., og vannmassene fra de regulerte feltene blir sluppet ut i hovedvassdraget like nedenfor stasjonen.

Foreløpige beregninger viser at kraftverket vil få en fastkraftproduksjon på omlag 1000 GWh/år og en midlere produksjon på ca. 1.100 GWh/år.

3.2 Beskrivelse av prosjektet Ulvå/Stavem kraftverk

Dette alternativet for kraftutbygging forutsetter to kraftverk som er gitt betegnelsene Ulvå og Stavem.

Fig. 3-1. Raumavassdraget

Oversikt over kraftutbyggingsplaner

Alternativ: Remmem kraftverk

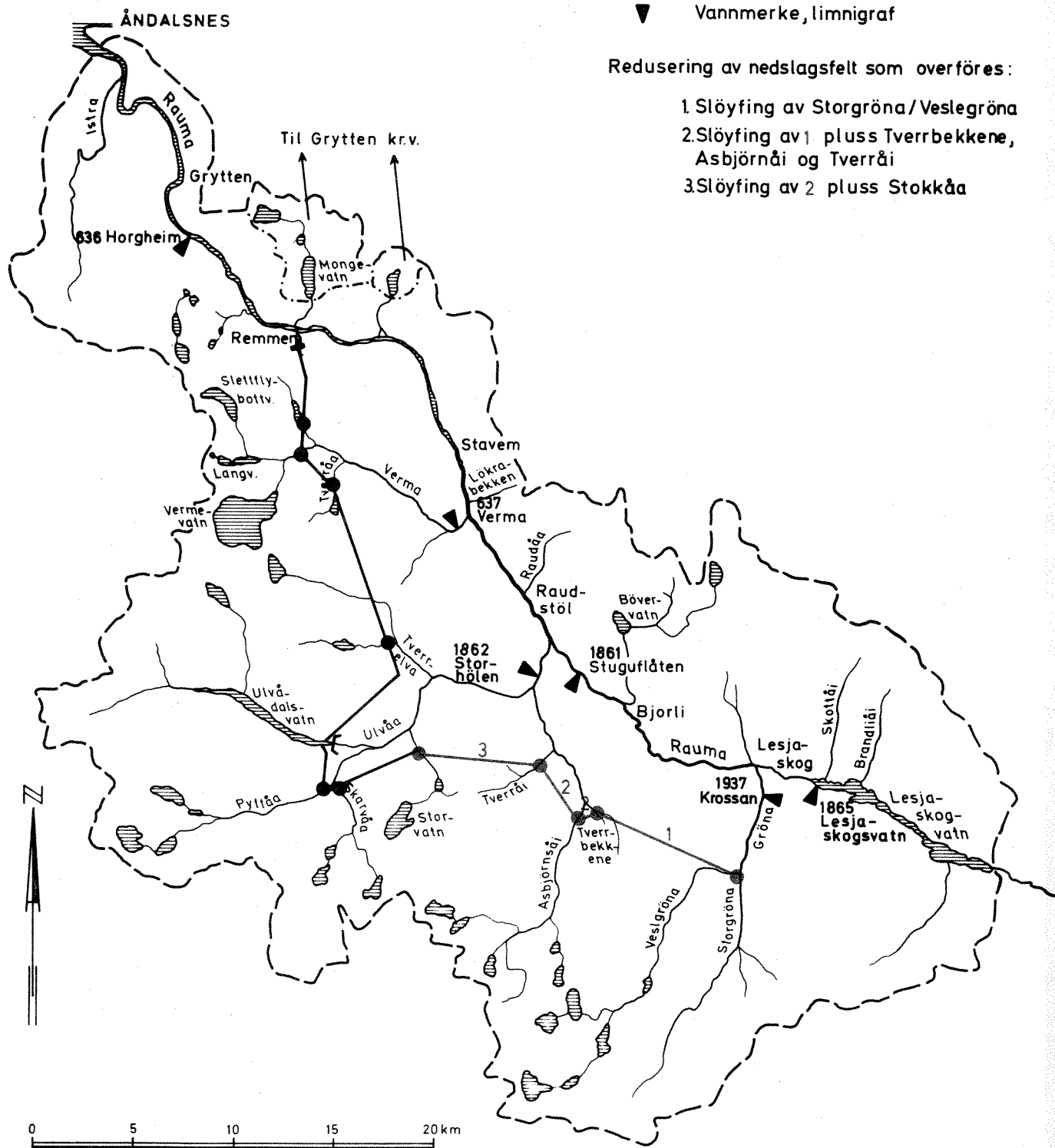
┌ Dam

⊕ Kraftstasjon, tunnel med inntak.

▼ Vanmerke, limnigraf

Redusering av nedslagsfelt som overføres:

1. Sløyfing av Storgrøna/Veslegrøna
2. Sløyfing av 1 plus Tverrbekkene, Asbjørnsåi og Tverråi
3. Sløyfing av 2 plus Stokkåa



Magasinet er også her lagt til Ulvådalsvatn som ved alternativet Rømmem kraftverk. Det drives en overføringstunnel mellom Ulvådalsvatn og Grøna med inntak av de samme bielvene som beskrevet under Rømmem kraftverk (figur 3.2). I tillegg til at denne tunnelen skal overføre vann til Ulvådalsvatn for magasinering, er den også tilløpstunnel for Ulvå kraftverk.

Foruten de nevnte bielvene øst for Ulvådalsvatn, vil også Tverrelva og Vermevatn bli overført til Ulvådalsvatn ved dette alternativet. Tverrelva overføres direkte via tunnel, mens Vermevatn forutsettes overført til Hånådalsvatn via tunnel og videre til Ulvådalsvatn etter det naturlige elveløpet. Vermevatn er i dag regulert av Rauma kommunale kraftverk med et magasin på 32,0 mill. m³.

Ulvå kraftverk vil nytte fallet mellom Ulvådalsvatn (høyeste reguleringsvannstand 910 m o.h., laveste ca. 856 m o.h.) og Rauma ved Stuguflåten, ca. på kote 535. Stasjonen vil bli lagt i fjellmassivet mellom Brøstdalen og Asbjørndalen.

Stavem kraftverk vil nytte fallet mellom inntaket i Rauma ved Stuguflåten (ca. kote 535) og utløpet i Rauma nedenfor Stavem (ca. kote 126). Tilløpstunnelen blir ca. 14 km lang.

Kraftproduksjonen ved alternativet Ulvå/Stavem kraftverk vil bli omtrent like stor som ved alternativet Rømmem kraftverk.

3.3 Redusert utbygging

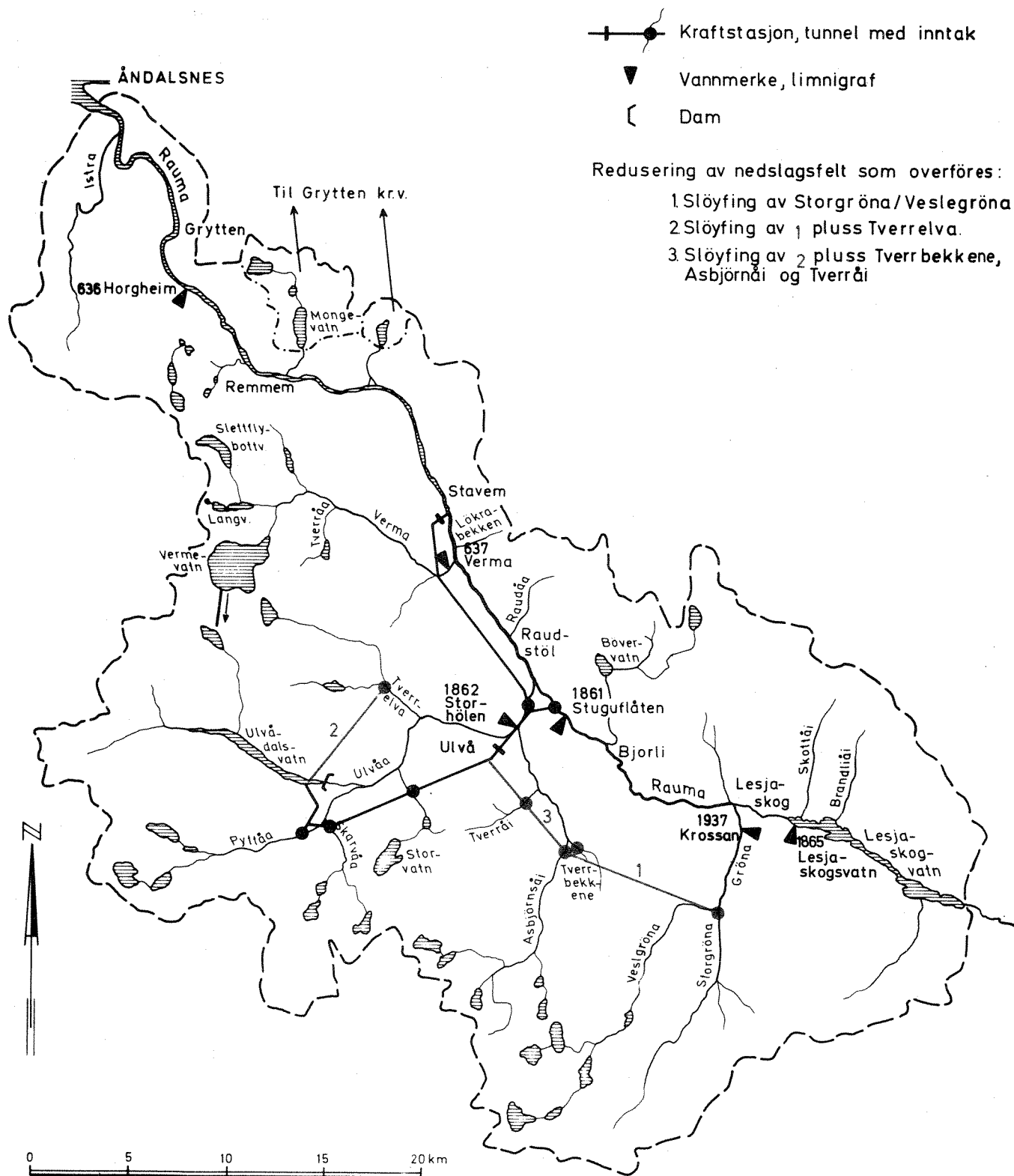
Det er også foretatt vurderinger av alternativer for redusert utbygging av Raumavassdraget i forhold til de to hovedalternativene. En er blitt stående med Ulvådalsvatn som eneste realistiske reguleringsmagasin. En redusert utbygging kan oppnås på forskjellige måter:

- A. Forbisliping av vann ved bekkeinntakene for å beholde større vannføring på visse elvestrekninger, til visse tider av året osv.
- A. Redusering av nedslagsfelt

For Rømmem-alternativet har MRK satt opp følgende prioritering for sløyfing av nedslagsfelt (figur 3.1):

Fig. 3-2. Raumavassdraget

Oversikt over kraftutbyggingsplaner
Alternativ: Ulvå/Stavem kraftverk



1. Sløyfing av overføring av Storgrøna/Veslegrøna reduserer midlere energiproduksjon med 200 GWh fra 1100 til 900 GWh eller 18,2 %.
2. Sløyfing av overføring av 1 pluss Tverrbekkene, Asbjørnåi og Tverråi (31,7 % reduksjon).
3. Sløyfing av overføring av 2 pluss Stokkåa (35,8 % reduksjon).

For Ulvå/Stavem-alternativet er følgende prioritering for sløyfing av nedbørfelt satt opp (figur 3.2):

1. Sløyfing av overføring av Storgrøna/Veslegrøna (8 % reduksjon).
2. Sløyfing av overføring av 1 pluss Tverrelva (12 % reduksjon).
3. Sløyfing av overføring av 2 pluss Tverrbekkene, Asbjørnåi og Tverråi (18 % reduksjon).

- C. Redusering av magasinet. Lavere reguleringshøyde i Ulvådalsvatn.
- D. Redusering av fallhøyde. Ved Remmem -alternativet kan kraftstasjonen plasseres høyere opp i Rauma slik at hele vannføringen kommer tilbake i hovedelva over en lengre strekning. En slik løsning synes vanskelig å gjennomføre ved Ulvå/Stavem-alternativet.

For en mer utførlig beskrivelse av utbyggingsplanene henvises til:

1. Tafjord kraftselskap: Konesjonssøknad for kraftutbygging i Rauma. Ålesund 1976.
2. A/S Møre & Romsdal kraftselskap: Redusert utbygging av Raumavassdraget. Molde 1976.

4. REGULERINGENS INNVIRKNING PÅ VANNFØRINGER

4.1 Generelt

Vannførberegningene er utført ved NVE. Benyttede vannmerker er: Vm 636 Horgheim, Vm 637 Verma, Vm 1861 Stuguflåten, Vm 1862 Storhølen, Vm 1865 Lesjaskogsvatn og Vm 1937 Krossan (figur 3-1 og 3-2).

Da det ikke foreligger kraftverksmanøvreringsreglement kan ikke vannføringenes fordelinger gjennom året som følge av magasinering vurderes eksakt.

De ulike reguleringsinngrep går fram av avsnitt 3 og figurene 3.1 og 3.2. Enkelte representative elvestrekninger vil her bli kommentert.

4.2 Rauma etter samløp med Grøna

I Rauma etter samløpet med Grøna blir vannføringene redusert på grunn av overføringer av størstedelen av Grønns nedbørfelt. Reduksjonen blir den samme ved begge reguleringsalternativene. Årlig middelvannføring blir nesten halvert. Vesentligste reduksjon vil finne sted sommer og høst (figur 4-1).

4.3 Rauma etter samløp med Ulvåa

I Rauma etter samløp med Ulvåa er midlere månedsvannføringer før og etter regulering vist på figur 4-2. Lokaliteten representerer strekningen Stuguflåten-Stavem. Ved alternativet Rømmem reduseres årlig middelvannføring til ca. 40 % av uregulert tilstand. Midlere månedsvannføring etter regulering blir i samme størrelsesorden som 10. persentil i dagens vassdrag. De største reduksjoner vil finne sted sommer og høst.

Ved alternativ Ulvå/Stavem blir elvestrekningen tilnærmet tørrlagt.

4.4 Rauma ved Stavem

Rauma ved Stavem er representativ for strekningen Stavem-Rømmem. Ved alternativet Ulvå/Stavem vil årlig middelvannføring ikke endres vesentlig fra den nåværende (ca. $33 \text{ m}^3/\text{s}$). Årstidsforløpet vil imidlertid forandres. Flomavløpet om våren og sommeren vil ventelig fordeles på høst og vinter.

Ved alternativet Remmem avtar årlig middelavløp til ca. $14 \text{ m}^3/\text{s}$, dvs. ca. 42 % av naturlig avløp. Største midlere månedsvannføring avtar fra ca. $115 \text{ m}^3/\text{s}$ til ca. $45 \text{ m}^3/\text{s}$ (figur 4-3). Midlere månedsvannføringer avtar i perioden august-april i dagens vassdrag fra $40 \text{ m}^3/\text{s} - 6 \text{ m}^3/\text{s}$. Etter regulering (Remmem) blir de tilsvarende verdier henholdsvis $17 \text{ m}^3/\text{s} - 2 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.5 Rauma ved Remmem

Nedstrøms Remmen vil vannføringsforholdene være tilnærmet uavhengig av reguleringsalternativ. Årlig middelvannføring vil bli uforandret. Fordelingen over året vil imidlertid bli påvirket på grunn av magasinering.

4.6 Redusert utbygging, sløyfing av nedslagsfelt

Midlere månedsvannføringer i Rauma etter samtløp med Ulvåa for alternativet Remmem, dersom enkelte delfelter utelates, er vist på figur 4-4. Beregningene representerer også de hydrologiske forholdene ovenfor inntaket til Ulvå kraftverk ved alternativet Ulvå/Stavem.

Som tidligere nevnt, reduseres årlig middelvannføring til ca. 40 % av uregulert tilstand ved alternativet Remmem. Når et eller flere delfelter sløyfes, blir den reduserte vannføringen i størrelsesorden 50-70 % av uregulert tilstand.

Ved alternativet Ulvå/Stavem blir forholdet uforandret, dvs. elvestrekningen ned til Stavem blir tilnærmet tørrlagt (figur 4-2).

4.7 Verma

Møre og Romsdal kraftselskap vil i samsvar med tilbud til Rauma kommune slippe vann i Verma, slik at vannføringen ved Verma kraftverks inntaksmagasin alltid blir min. $2 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Fig.4-1. Rauma etter samlöp med Gröna

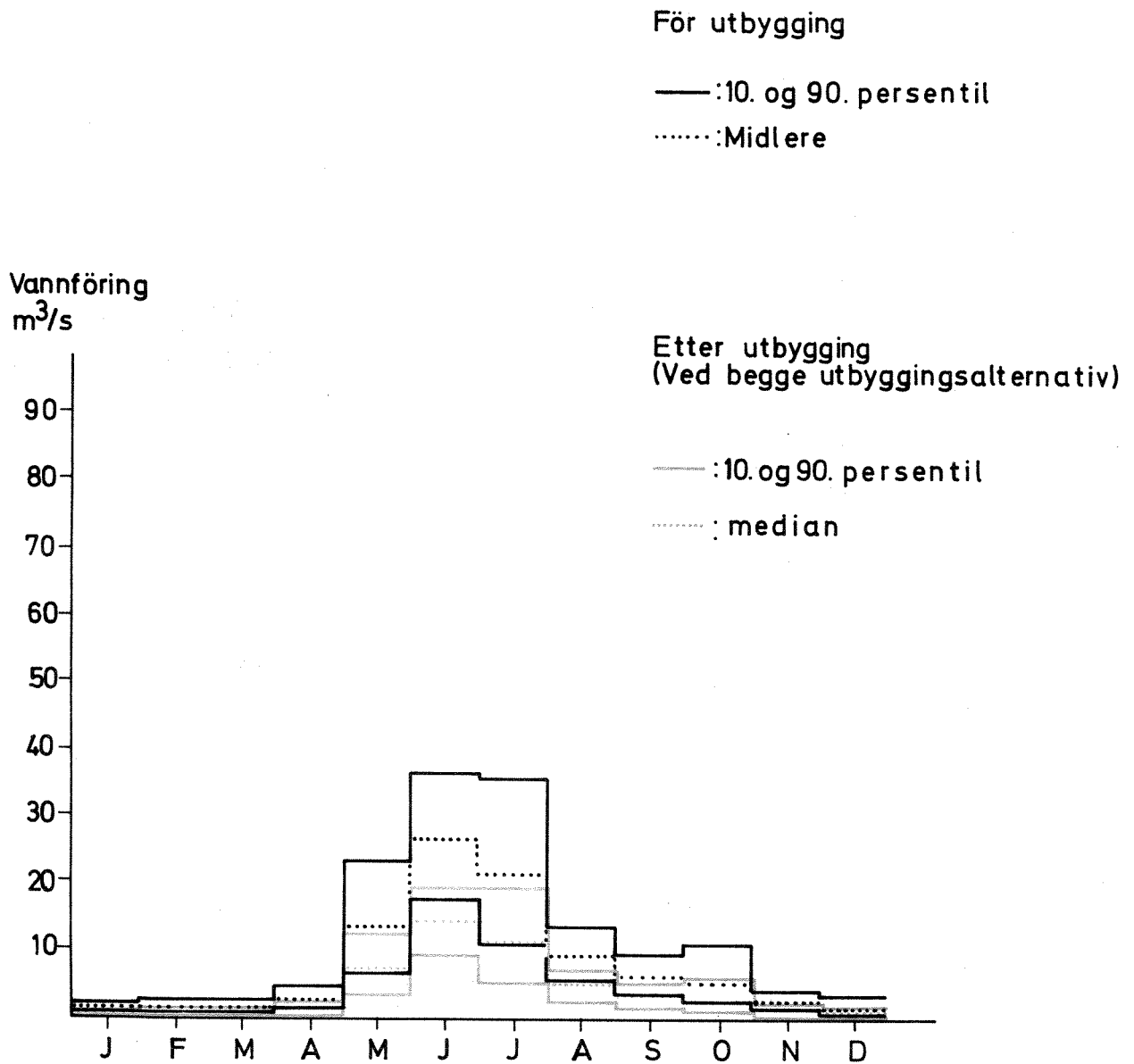


Fig.4-2. Rauma etter samløp med Ulvåa

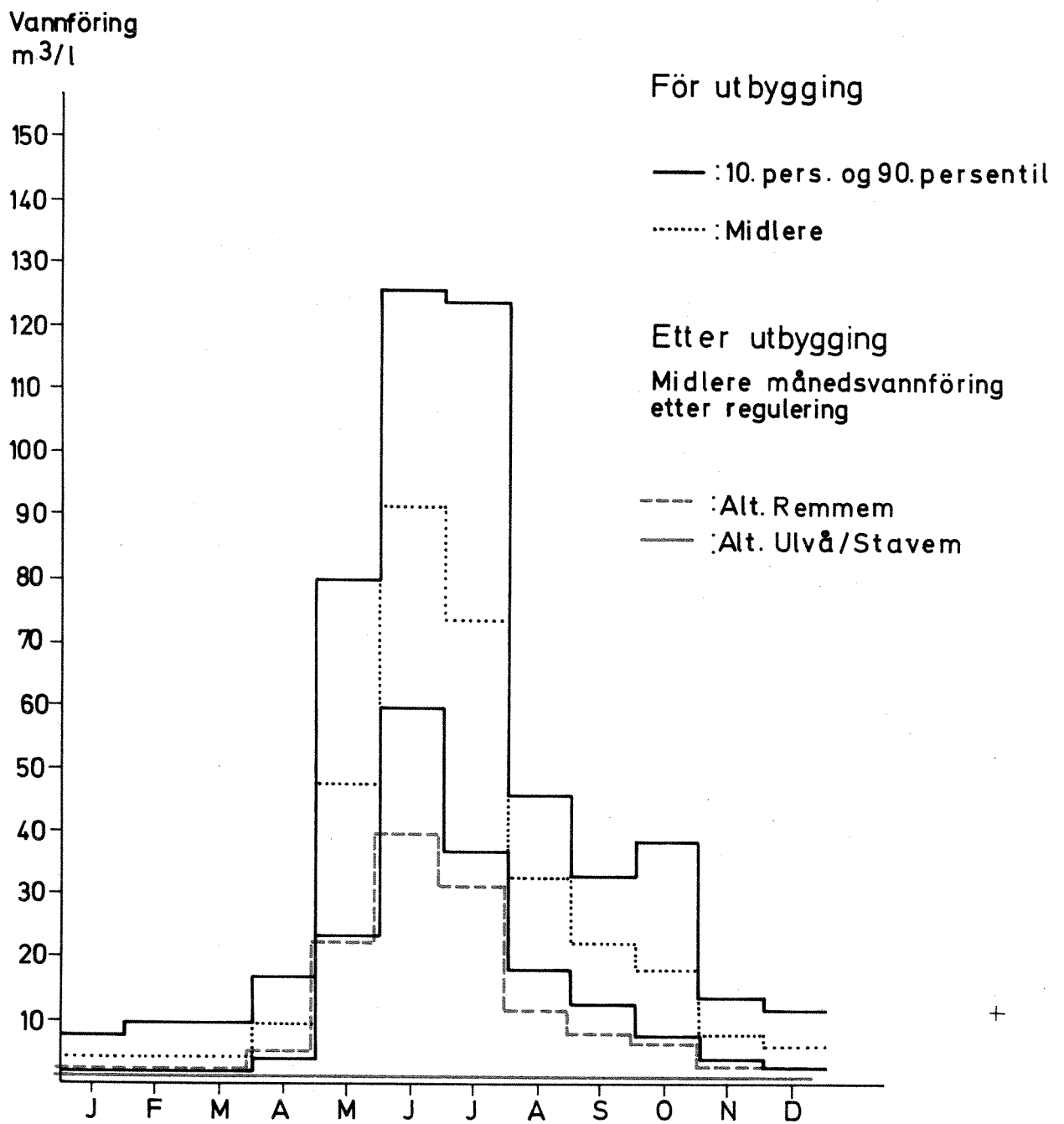


Fig.4-3. Rauma ved Stavem

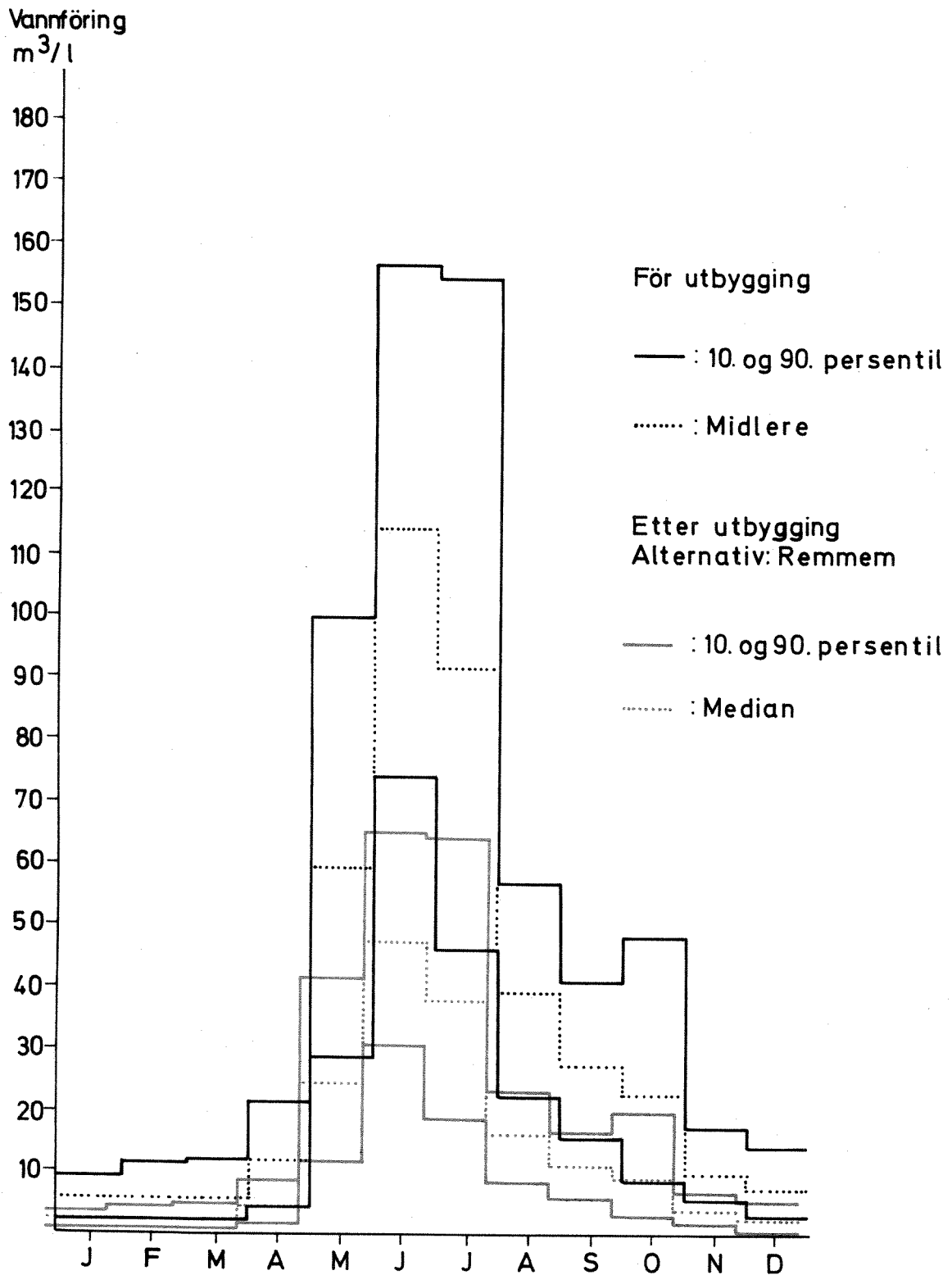
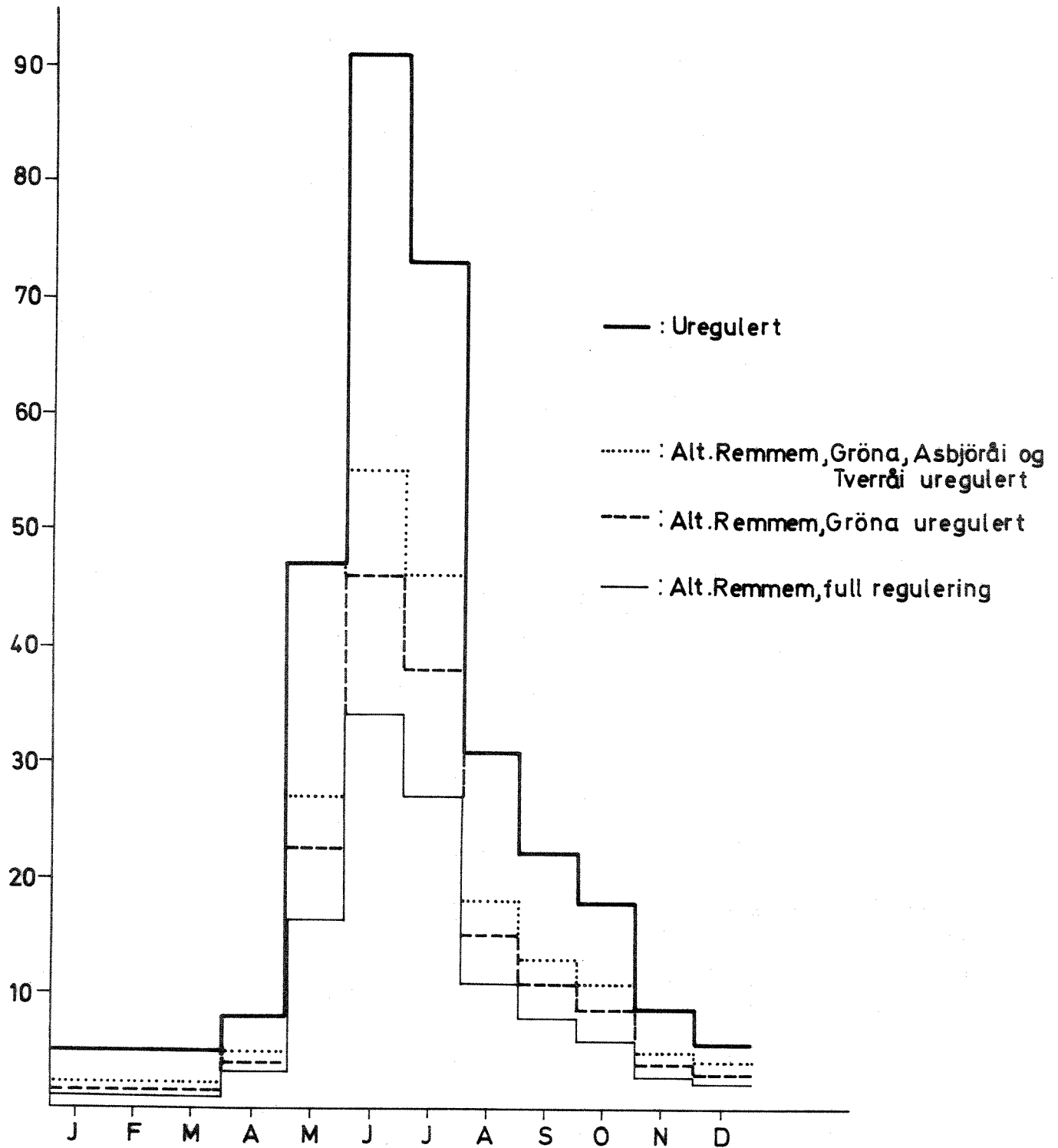


Fig.4-4 Rauma etter samløp med Ulvåa
Midlere månedvannføringer

Vannføring
 m^3/s



5. DEN PLANLAGTE REGULERINGS VIRKNING PÅ RAUMA-VASSDRAGET MED ULVÅDALSVATN

5.1 Målsetting for vurdering av reguleringsvirkninger

Reguleringer av vannsystemer vil medføre skader på de biologiske samfunn som eksisterer der. Hele økosystemets funksjon og struktur undergår til dels store endringer. Påvirkningen som reguleringsinngrepene gir kan ikke defineres eller måles etter ett enkelt kriterium. Vurderingene må baseres dels på biologiske, dels på estetiske eller økonomiske kriterier. En klar målsetting for bruk av vannressursene må settes opp. Skal f.eks. vassdraget vurderes i resipientsammenheng, vil inngrep måtte vurderes ulikt om landskapsmessige hensyn skal trekkes inn.

Sett ut fra et biologisk og resipientmessig synspunkt er det klart ønskelig at vassdragenes økosystem blir mest mulig intakt etter reguleringsinngrepene.

Det er fra myndighetenes side ønskelig å beskytte enhver innsjø, uregulert som regulert, mot en utvikling i eutrofierende retning. Utløsende faktorer ved eutrofiering av innsjøer er belastningen med næringsalter sammen med innsjøens spesielle egenskaper (dybdeforhold, gjennomstrømming).

Innsjøenes (magasinenes) samfunn av bunndyr og vegetasjon vil bli påvirket av reguleringshøyden. Her skal bare nevnes at stigende reguleringshøyde ser ut til å øke skader som oppstår i bunnsamfunnene.

Reguleringenes virkning på innsjøene kan, etter de momentene som nå er nevnt, bedømmes etter følgende kriterier:

- Hvorvidt utslipp finner sted, eller planlegges å finne sted, direkte til innsjøen eller dens tilløp.
- Reguleringshøyde og manøvrering av magasinet.

Når det gjelder elvestrekninger som berøres av reguleringsinngrep, er det vanskeligere å sette opp kriterier for bedømming av reguleringsvirk-

ninger. En viktig årsak til dette er at målsettingen med vassdraget bestemmer vurderingsgrunnlaget (se diskusjon side 5-1). For reguleringene i Rauma er det minstevannføring som står sentralt. Denne minstevannføringen kan ikke bestemmes entydig. Såkalt "naturlig minstevannføring" er et svært uheldig begrep og har liten biologisk relevans. Elvas økosystemer er tilpasset de naturlige variasjonene i vannføring og vannstand, og framfor alt tidsmønsteret som disse variasjonene skjer med. Det dreier seg med andre ord ikke om absolutte verdigranser, men om varighet og frekvens av vannføringene. På dette feltet gjenstår store forskningsoppgaver. Basert på feltarbeidet som er utført, ser naturlig lavvannsføring i biologisk sammenheng ut til å falle sammen med en vannføring som underskrides høyst 10 % av observasjonstiden.

Ved siden av ønsket om å holde "naturlig lavvannsføring" kommer bruken av vassdraget til resipient inn i bildet.

Minstevannføringene bedømmes derfor etter følgende kriterier:

- Hensyn til "naturlig lavvannsføring" anslagsvis 10. persentil i varighetsfordelingen (dvs. ≥ 90 % overskridelsestid).
- Resipienthensyn hvor dette er aktuelt for øyeblikket, eller kan tenkes å bli på tale.

5.2 Reguleringspåvirkning av Ulvådalsvatn

Fysisk/kjemiske og biologiske forhold.

Det har kommet fram følgende data om Ulvådalsvatn (se avsnitt 2).

- Innsjøen er svakt sur og vannmassene inneholder svært lite oppløste salter.
- Vannets innhold av næringsstoffene nitrogen og fosfor er meget lavt.
- Vannmassene er lite produktive med ekstremt lave algeomengder og ekstremt artsfattig sammensetning av dyreplankton.

Sammenfatningsvis har undersøkelsen vist at Ulvådalsvatn er ultraoligo-troft (meget næringsfattig).

En eventuell regulering av Ulvådalsvatn vil medføre skader på det biologiske samfunn som nå eksisterer der. Innsjøen brukes ikke i dag som resipient for avløpsvann.

Ved valg av Ulvådalsvatn som reguleringsmagasin med ca. 50 meters reguleringshøyde, vil innsjøens brukbarhet til andre formål bli sterkt redusert.

En reduksjon eller økning av reguleringshøyden vil ikke påvirke resipientforholdene i Ulvådalsvatn i særlig grad. Dersom en ytterligere økning av reguleringshøyden innebærer at en større del av flommen kan magasineres, ville dette være gunstig hvis man derved kan sløyfe delnedbørfeltet for å beholde større vannføringer på visse elvestrekninger (naturlige vannføringsendringer og minstevannføringer). Dessuten kan man derved også ha større muligheter for å opprettholde en viss minstevannføring.

5.3 Reguleringens påvirkning av Rauma med sideelver

5.3.1 Rauma etter samløp med Grøna (Remmemalt. og Ulvå/Stavemalt.)

Lokaliteten representerer strekningen Rauma etter samløp Grøna ned til Stuguflåten. Reduksjonen av vannføringen blir den samme ved begge reguleringsalternativer (figurene 4-1).

Den naturlige vannkvaliteten fra Lesjaskogvatn ned til samløpet med Grøna vil bli representativ for Rauma fra Lesjaskogsvatn til Stuguflåten dersom Grøna reguleres.

Undersøkelsen har vist at i dag får Rauma på denne strekningen (Rauma oppstrøms Grøna) størst tilførsler av forurensninger (avsnitt 2.4.3) i forhold til vannføringen (husholdningskloakk, turistvirksomhet og jordbruk).

Undersøkelsen har også vist at denne strekningen har den frodigste algebegroing av de lokaliteter som ble undersøkt.

Elvestrekningen fra samløp Grøna til Stuguflåten blir tilført forurensninger fra bl.a. turistvirksomheten i Bjorli. Man må som følge av dette ved en eventuell regulering av Grøna regne med en økende forringelse av ellevannets kvalitet nedover mot Stuguflåten.

Med nåværende belastning samt forurensningstilførsler fra planlagte turistetablissementer ved Bjorli, er en reduksjon av elvens vannføring i resipientensammenheng betenkelig på denne strekning.

Som tidligere nevnt ser naturlig lavvannsføring i biologisk sammenheng ut til å falle sammen med en vannføring som underskrides høyst 10 % av observasjonstiden (10. persentil). Skal dette kunne oppnås bør sløyfing av Storgrøna/Veslegrøna vurderes.

Hvis dette synes vanskelig ut fra kraftverksøkonomiske vurderinger bør kun flomvannet magasineres slik at vintervannføringen (november-vårflom) blir uendret og minstevannføringen fra vårflommens begynnelse til og med oktober baseres på 10.persentil perioden 1930 - 1960.

Vi vil poengtere at en sløyfing av Grøna har store fordeler ikke bare for den aktuelle elvestrekningen, men også for minstevannføringen lengre nede i vassdraget. En naturlig fluktuerende vannføring er å foretrekke framfor en regulering av Grønns vannføring for å opprettholde en akseptabel minstevannføring.

5.3.2 Rauma etter samløp med Ulvåa (Remmemalt.)

Lokaliteten representerer strekningen Stuguflåten - Remmem og Ulvåa.

Undersøkelsen har vist at vannkvaliteten er god på disse strekningene.

Midlere månedsvannføring etter regulering blir i samme størrelsesorden som 10.persentil i dagens vassdrag (avsnitt 4.3). Denne vannføring kan være akseptabel ut fra resipientsynspunkt hvis Grøna forblir uregulert og hvis minstevannføringen i Ulvåa opprettholdes (se neste side).

Vi har ikke tilstrekkelige data til å anslå noen minstevannføring i Ulvåa. For å unngå begroingsproblemer og ut fra landskapsmessige hensyn bør vannføringen i perioden juli til og med september baseres på 10. persentil fra 30-års periode 1930 - 1960.

Hvis Grøna ikke blir sløyfet bør vannføringen i Rauma etter samtløp Ulvåa i perioden juli til og med oktober baseres på 10. persentil for perioden 1930 - 1960.

5.3.3 Rauma etter samtløp med Ulvåa (Ulvå/Stavemalt.)

Lokaliteten representerer strekningen Ulvå kraftverk til Stavem.

Ved dette alternativet blir elvestrekningen tilnærmet tørrlagt og helt uegnet som framtidig resipient.

For å beholde Rauma som resipient, må vann slippes for å opprettholde minstevannføring. Vannføringen bør manøvreres slik at variasjonsmønsteret blir identisk med den foreslåtte vannføringen for Remmemalternativet (Grøna uregulert).

5.3.4 Rauma ved Stavem (Ulvå/Stavemalt.)

Ved dette alternativ føres vannet tilbake til hovedelva. De endrede vannføringsforholdene (fordelingen over året) vil ikke i nevneverdig grad påvirke resipientforholdene. Dette forutsetter at elva tilføres vann tilsvarende kraftverket i normal drift.

5.3.5 Rauma ved Remmem (Remmemalt.)

Ved dette alternativet føres vannet tilbake til hovedelva. De endrede vannføringsforholdene (fordelingen over året) vil ikke i nevneverdig grad påvirke resipientforholdene. Dette forutsetter at elva tilføres vann tilsvarende kraftverket i normal drift.

6. REFERANSER

- Faafeng, B., 1977. Undersøkelser av Dirdalsvassdraget i Rogaland 1976-1977. Norsk institutt for vannforskning 0-144/75, 22. oktober 1977.
- Hagen, M., Holten, J. 1976. Undersøkelser av flora og vegetasjon i et subalpint område, Rauma kommune, Møre og Romsdal. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. ser 1976-7: 1-82.
- Lillehammer, A. 1975. Viktige sider ved laksens oppvekstmiljø i elvene. Fauna 28: 8-15.
- PRA-rapport nr. 13. 1977. Vassdragsbiologi. Virkninger av renses- tekniske tiltak. Siv.ing. Tor Traaen, NIVA.
- Rørslett, B., 1978. Hartevatn og regulering av Øvre Otra. Norsk institutt for vannforskning, 0-133/77, 3. mars 1978.
- Utermöhl, F., 1958. Zur Vervollkommung der qualitativen phytoplankton- methodik. Mitt. Int. Verein Limnol. 9:1-38.

APPENDIX.

Tabell 1. Rauma med sideelver. Fysisk-kjemiske analyseresultater juli 1976 til juli 1977.

Tabell 2. Rauma med sideelver. Bakteriologiske analyseresultater september 1976 - juli 1977.

Tabell 3. Karplanter og moser fra Raumavassdraget.

Vedlegg 1. Begroing av moser og høyere vegetasjon.

FORKLARING TIL TABELL 1

1. Stasjoner

R.OS.GRØNA = Rauma oppstrøms Grøna

STUGUFL. = Stuguflåten

VERMA.KR. = Verma kraftstasjon

2. Parameter, benevning

KOND = Konduktivitet

FARGE-U = Farge, ufiltrert

TURB. = Turbiditet

KOF-PE = Kjemisk oksygenforbruk, permanganat

ORG = Organisk tørrstoff

S-GR = Suspendert gløderest

S-TS = Suspendert tørrstoff

MYG/L = Mikrogram pr. liter

Tabell 1. Rauma med sideelver. Fysisk-kjemiske analyseresultater juli 1976 til juli 1977.

```

*****
STASJON          DATO * TEMP. * GR.C * PH * KOND * FARG-U * TURB * FIU * KOF-PE * ORG * S-GR *
760713          * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
R.O.S.GRØNA     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
GRØNA          * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
STUGUFL.       * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
ULVÅA         * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
RAUDSTØL      * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
VERMA.KR.     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
VERMA.ELV    * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
STAVEM        * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
HORGHEIM     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
GRYTEN        * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

```

```

*****
STASJON          * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
R.O.S.GRØNA     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
GRØNA          * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
STUGUFL.       * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
ULVÅA         * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
RAUDSTØL      * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
VERMA.KR.     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
VERMA.ELV    * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
STAVEM        * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
HORGHEIM     * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
GRYTEN        * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

```

< *MINDRE ENN > *STØRRE ENN () *USIKKER VERDI *****

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATO	TEMP.	PH	KOND	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
	* 760812	* GR.C	* *	* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA		13.50	6.56	9.2	7	.33	1.1	.42	0.00
GRØNA		12.80	6.58	9.1	5	.35	1.2	.20	.04
STUGUFL.		13.00	6.57	10.1	17	.37	1.5	.34	.24
ULVAA		12.90	6.42	8.9	5	.27	1.3	.24	.16
RAUDSTØL		12.60	6.22	10.5	23	.51	2.5	.23	.21
VERMA.KR.		12.00	6.27	9.3	7	.23	1.1	.14	.02
VERMA.ELV		12.30	6.15	8.7	10	.27	1.0	.24	.04
STAVEM		12.60	6.23	9.1	14	.37	1.9	.24	.20
HORGHEIM		13.50	6.32	9.9	14	.32	1.6	.34	.18
GRYTEN		12.90	6.33	11.3	21	.55	1.6	.30	.70

STASJON	KL.	S-TS	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N
	*	* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R.OS.GRØNA		.42	5	2	190	<10
GRØNA		.24	4	<2	290	20
STUGUFL.		.58	4	<2	495	20
ULVAA		.40	4	3	340	<10
RAUDSTØL		.44	(14)	(11)	415	<10
VERMA.KR.		.16	4	<2	215	<10
VERMA.ELV		.28	3	<2	245	<10
STAVEM		.44	3	<2	390	<10
HORGHEIM		.52	6	<2	285	10
GRYTEN		1.00	4	3	270	20

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	TEMP.	PH	KOND	FARG-U	TURB	FE	MN	ORG	S-GR
* 760902 *	* GR.C *	* *	* *	* MYS/CM *	* MG/L *	* FTU *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MG/L *	* MG/L *
R.OS.GRØNA	7.40	6.65	5	10.8	5	.25	50	2	.05	0.00
GRØNA	3.90	6.54	5	10.0	5	.16	15	4	.07	0.00
STUGUFL.	5.50	6.48	5	10.8	5	.21	20	4	.13	0.00
ULVAA	5.60	6.26	10	9.8	10	.18	20	<1	.05	.05
RAUDSTØL	5.70	6.36	10	9.9	10	.29	15	2	.07	0.00
VERMA.KR.	4.00	6.12	5	9.6	5	.26	20	4	.33	.19
VERMA.ELV	4.00	6.19	<5	9.5	<5	.17	15	1	.04	0.00
STAVEM	6.40	6.35	10	11.7	10	.28	25	6	.13	.20
HORGHEIM	7.00	6.32	19	13.8	19	.39	40	3	.18	0.00
GRYTEN	7.30	6.18	19	14.3	19	.44	40	3	.20	0.00

STASJON	KL.	S-ITS	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	CA	MG	NA
* *	* *	* MG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MG/L *	* MG/L *	* MG/L *
R.OS.GRØNA		.05	4	<2	130	<10	.87	.13	.78
GRØNA		.07	2	<2	110	40	.94	.10	.57
STUGUFL.		.13	5	<2	130	30	1.00	.12	.66
ULVAA		.10	7	4	90	10	.91	.09	.63
RAUDSTØL		.07	5	<2	90	20	.89	.10	.63
VERMA.KR.		.52	11	<2	100	10	.69	.10	.73
VERMA.ELV		.04	4	<2	100	10	.70	.10	.71
STAVEM		.33	13	<2	260	20	.92	.11	.75
HORGHEIM		.18	7	<2	180	60	1.23	.15	.84
GRYTEN		.20	9	<2	120	50	.31	.14	.90

STASJON	KL.	K	CL	S04	ML.IN	HCL/L	ALK	HC03	CU	ZN	PB	CD
* *	* *	* MG/L *	* MG/L *	* MG/L *	* ML.1N *	* HCL/L *	* HCL/L *	* MEKV/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *
R.OS.GRØNA		.35	.7	1.3	1.00	1.00	1.00	.100	4.0	7.0	<1.0	.3
GRØNA		.26	.4	1.6	.61	.61	.61	.061	4.5	<7.0	<1.0	.1
STUGUFL.		.29	.7	1.7	.67	.67	.67	.067	5.5	7.0	<1.0	.3
ULVAA		.21	.6	1.9	.50	.50	.50	.050	3.5	7.0	<1.0	.2
RAUDSTØL		.26	.8	1.7	.58	.58	.58	.058	6.0	<7.0	<1.0	.1
VERMA.KR.		.16	1.0	1.5	.49	.49	.49	.049	5.5	<7.0	8.0	.3
VERMA.ELV		.13	1.0	1.5	.46	.46	.46	.046	7.5	7.0	<1.0	.3
STAVEM		.32	.9	1.7	.63	.63	.63	.063	3.5	7.0	1.6	.4
HORGHEIM		.42	1.0	2.2	.62	.62	.62	.062	5.0	7.0	2.0	.6
GRYTEN		.32	1.1	2.3	.69	.69	.69	.069	1.5	<7.0	<1.0	.1

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATO	TEMP.	PH	KOND	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
	* 760915	* GR.C	*	* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R. OS. GRØNA		6.30	6.47	11.9	33	.45	.9	.43	.22
GRØNA		3.80	6.39	11.5	28	.52	< .5	.07	.04
STUGUFL.		4.70	6.56	13.6	19	.77	1.3	.14	.14
ULVÅA		4.30	6.42	11.7	14	.45	< .5	.15	.20
RAUDSTØL		5.10	6.40	12.2	28	.66	2.7	.15	.27
VERMA.KR.		3.60	6.03	10.7	23	.76	.9	.20	.36
VERMA.ELV		4.30	6.32	10.4	14	.64	1.0	.05	.04
STAVEM		6.00	6.38	12.2	28	.54	1.6	.17	.17
HORGHEIM		6.60	6.41	15.4	23	.80	< .5	.25	.03
GRYTTEIN		6.60	6.50	18.3	28	.56	< .5	.42	0.00

STASJON	KL.	S-TS	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N
	*	* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R. OS. GRØNA		.65	6	2	140	<10
GRØNA		.11	<2	<2	140	60
STUGUFL.		.28	7	<2	190	30
ULVÅA		.35	3	<2	190	10
RAUDSTØL		.42	4	<2	150	30
VERMA.KR.		.56	3	<2	150	10
VERMA.ELV		.09	4	<2	160	10
STAVEM		.34	4	3	135	20
HORGHEIM		.28	<2	<2	140	40
GRYTTEIN		.42	2	<2	250	70

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	761013	TEMP.	GR.C	PH	MYS/CM	KOND	FARG-U	TURB	MG O/L	KOF-PE	ORG	S-GR
R. OS. GRØNA			2.60		6.55	11.9	64	1.50	1.50	1.5	2.00	2.00	2.55
GRØNA			1.60		6.53	14.8	<5	.22	.22	.6	.67	.67	.27
STUGUFL.			2.20		6.65	15.6	5	.45	.45	.6	.30	.30	.63
ULVAA			1.50		6.48	12.6	5	.42	.42	.9	.20	.20	.11
RAUDSTØL			3.00		6.46	14.0	14	.47	.47	.8	.16	.16	.31
VERMA.KR.			1.80		6.32	10.6	19	.50	.50	.9	.22	.22	.48
VERMA.ELV			1.60		6.38	10.7	5	.40	.40	.9	.46	.46	.57
STAVEM			3.50		5.96	14.1	10	.43	.43	.7	.13	.13	.29
HORGHEIM			5.00		6.57	16.4	14	.44	.44	.9	.30	.30	.81
GRYTEN			5.50		6.52	19.4	14	.49	.49	.6	.24	.24	.40

STASJON	KL.	S-IS	MG/L	TOT-P	MYG/L	P04-P	MYG/L	TOT-N	MYG/L	N03-N	MYG/L
R. OS. GRØNA			4.55	10	4	4	200	<10	<10		
GRØNA			.94	2	2	2	150	80	80		
STUGUFL.			.93	2	2	2	150	60	60		
ULVAA			.31	3	2	2	110	20	20		
RAUDSTØL			.47	4	3	3	300	30	30		
VERMA.KR.			.70	4	3	3	110	10	10		
VERMA.ELV			1.03	2	2	2	70	10	10		
STAVEM			.42	4	3	3	80	30	30		
HORGHEIM			1.11	3	3	3	90	40	40		
GRYTEN			.64	3	2	2	100	60	60		

Tabell 1. Forts.

STASJON	* DATO	* TEMP.	* PH	* KOND	* FARG-U	* TURB	* KOF-PE	* ORG	* S-GR
	* 761111	* GR.C		* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA		.20	6.59	21.1	15	.21	1.0	.32	0.00
GRØNA		.10	6.59	19.2	7	.07	.2	.23	0.00
STUGUFL.		0.00	6.74	26.1	13	.21	.6	.33	0.00
ULVAA		0.00	6.42	20.3	11	.16	.6	.07	0.00
RAUDSTØL		0.00	6.85	22.9	13	.23	.4	.04	0.00
VERMA.KR.		0.00	6.21	12.5	15	.32	.5	.20	.05
VERMA.ELV		0.00	6.39	17.1	11	.21	.6	.11	0.00
STAVEM		.10	6.35	17.2	<5	.09	.6	.06	.02
HORGHEIM		.70	6.50	24.2	9	.14	.4	.10	.10
GRYTEN		1.40	6.63	30.3	9	.22	.3	.12	0.00

STASJON	* KL.	* S-IS	* TOT-P	* P04-P	* TOT-N	* N03-N
		* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R.OS.GRØNA		.32	5	4	130	60
GRØNA		.23	5	2	150	100
STUGUFL.		.33	4	<2	180	120
ULVAA		.07	3	2	100	50
RAUDSTØL		.04	5	4	130	80
VERMA.KR.		.25	4	3	140	30
VERMA.ELV		.11	4	4	90	30
STAVEM		.08	4	<2	60	50
HORGHEIM		.20	3	<2	80	70
GRYTEN		.12	3	<2	100	100

Tabell 1. Forts.

STASJON	* DATO	* TEMP.	* PH	* KOND	* FARG-U	* TURB	* KOF-PE	* FE	* MN	* ORG
* .761128	* GR.C	* GR.C	* *	* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MYG/L	* MYG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA	-.65	6.44	9	17.6	9	.38	<.5	50	12	.37
GRØNA	-.70	6.52	<5	23.0	<5	.26	<.5	10	2	.13
STUGUFL.	-.60	6.54	9	24.6	9	.26	<.5	45	13	.29
ULVAA	-.50	6.37	<5	17.6	<5	.32	1.1	20	5	.27
RAUDSTØL	-.70	6.54	<5	21.9	<5	.64	<.5	20	4	.11
VERMA.KR.	-.15	6.23	<5	11.4	<5	.39	<.5	15	4	.38
VERMA.ELV										
STAVEM	-.50	6.43	<5	18.4	<5	.19	<.5	10	21	.05
HORGHEIM	-.50	6.48	<5	24.6	<5	.26	<.5	20	20	.11
GRYTEN	-.35	6.46	13	26.6	13	.37	<.5	15	5	.07

STASJON	* S-GR	* S-ITS	* TOT-P	* P04-P	* TOT-N	* NO3-N	* CA	* MG	* NA
* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA	.31	.68	6	<2	140	60	1.70	.28	1.15
GRØNA	.46	.59	4	2	180	120	2.01	.27	1.17
STUGUFL.	.07	.36	4	<2	420	120	2.09	.31	1.28
ULVAA	.13	.40	2	<2	210	50	2.07	.20	.92
RAUDSTØL	0.00	.11	4	<2	390	80	2.13	.24	1.15
VERMA.KR.	1.29	1.67	5	<2	60	20	.90	.13	.77
VERMA.ELV									
STAVEM	.14	.19	3	<2	140	60	1.74	.21	1.00
HORGHEIM	0.00	.11	3	<2	210	90	2.43	.27	1.35
GRYTEN	.11	.18	3	<2	170	100	2.45	.29	1.70

STASJON	* KL.	* K	* CL	* S04	* ML.IN	* HCL/L	* ALK	* HC03	* MEKV/L	* CU	* ZN	* MYG/L	* MYG/L	* PB	* MYG/L	* CD
* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA	.59	.59	1.2	2.7	1.01	.101	5.0	15.0	6.7	1.0						
GRØNA	.58	.58	.9	4.1	.95	.095	4.2	20.0	1.7	3.2						
STUGUFL.	.62	.62	1.4	4.0	1.03	.103	5.4	<10.0	<1.0	.3						
ULVAA	.31	.31	1.0	4.3	.60	.060	3.4	25.0	2.1	.1						
RAUDSTØL	.56	.56	1.3	4.5	.81	.081	4.2	35.0	2.1	.8						
VERMA.KR.	.18	.18	1.2	2.2	.35	.035	2.5	<10.0	1.7	.1						
VERMA.ELV																
STAVEM	.37	.37	1.3	3.7	.67	.067	4.6	10.0	2.1	.1						
HORGHEIM	.52	.52	2.4	4.9	.87	.087	3.7	15.0	<1.0	.2						
GRYTEN	.49	.49	2.8	4.8	.76	.076	4.2	10.0	<1.0	.2						

Tabell 1. Forts.

```

*****
STASJON * DATO * TEMP. * PH * KOND * FARG-U * TURB * KOF-PE * ORG * S-GR *
* 761213 * GR.C * * * MYS/CM * MG/L * FTU * MG O/L * MG/L * MG/L *
R.OS.GRØNA * * * * 20.0 * <5 * .24 * .6 * .17 * 0.00
GRØNA * * * * 20.8 * <5 * .40 * .3 * .04 * .18
ULVAA * * * * 19.8 * <5 * .26 * .7 * .62 * .38
RAUDSTØL * * * * 23.4 * <5 * .24 * .5 * .09 * 0.00
VERMA.KR. * * * * 11.3 * <5 * .55 * .8 * .77 * .46
STAVEM * * * * 17.7 * <5 * .34 * .3 * .13 * .07
HORGHEIM * * * * 24.0 * <5 * .38 * .2 * .16 * .24
GRYTEN * * * * 18.3 * 22 * 2.00 * <.2 * .33 * 1.08
*****

```

```

*****
STASJON * KL. * S-IS * TOT-P * P04-P * TOT-N * N03-N *
* * MG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L *
R.OS.GRØNA * * .17 * 5 * <2 * 220 * 100
GRØNA * * .22 * 3 * <2 * 140 * 130
ULVAA * * 1.00 * 4 * <2 * 100 * 70
RAUDSTØL * * .09 * 3 * <2 * 140 * 100
VERMA.KR. * * 1.23 * 8 * 4 * 80 * 40
STAVEM * * .20 * 3 * 2 * 120 * 70
HORGHEIM * * .40 * 3 * <2 * 140 * 90
GRYTEN * * 1.41 * 3 * 2 * 80 * 60
*****

```


Tabell 1. Forts.

STASJON	* DATO	* TEMP.	* PH	* KOND	* FARG-U	* TURB	* KOF-PE	* ORG	* S-GR
	* 770125	* GR.C		* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA		-.75	6.51	22.5	5	1.00	.6	1.19	6.88
GRØNA		-.80	6.51	22.0	5	.52	< .5	.04	0.00
STUGUFL.		-.70	6.64	22.0	5	.24	< .5	1.12	.61
ULVAA									
RAUDSTØL		-.60	6.55	10.5	5	.50	< .5	.22	.36
VERMA.KR.									
VERMA.ELV		-.70	6.39	17.0	5	.41	< .5	.62	.34
STAVEM		-.70	6.38	24.0	5	.25	< .5	.18	.36
HORGHEIM									
GRYTEN		-.25	6.51	18.0	33	.64	< .5	.27	1.75

STASJON	* KL.	* S-TS	* TOT-P	* P04-P	* TOT-N	* N03-N
		* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R.OS.GRØNA		8.07	3	<2	180	140
GRØNA		.04	<2	<2	110	110
STUGUFL.		1.73	<2	<2	70	60
ULVAA						
RAUDSTØL		.58	2	<2	60	20
VERMA.KR.						
VERMA.ELV		.96	2	<2	60	50
STAVEM		.54	2	<2	100	80
HORGHEIM		2.02	2	<2	50	40
GRYTEN						

Tabell 1. Forts.

STASJON	* DATO	* TEMP.	* PH	* KOND	* FARG-U	* TURB	* KOF-PE	* FE	* MN	* ORG
* 770221	* GR.C	* GR.C	* 5.86	* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MYG/L	* MYG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA	-.30	.20	6.21	21.1	<5	.18	<.5	20	4	.31
GRØNA	.20	6.21	6.21	22.0	<5	.09	<.5	<10	<1	.11
STUGUFL.										
ULVÅA	-.60	6.39	6.39	30.7	11	.45	.7	20	5	.53
RAUDSTØL										
VERMA.KR.	.50	6.27	6.27	10.1	62	1.50	<.5	440	43	2.95
VERMA.ELV										
STAVEM	-.60	6.28	6.28	16.3	<5	.35	<.5	35	2	.68
HORGHEIM	-.10	6.37	6.37	22.5	22	1.30	<.5	110	5	1.63
GRYTTEIN	.30	6.43	6.43	18.7	50	2.30	.5	120	6	.25
STASJON	* S-GR	* S-TS	* TOT-P	* P04-P	* TOT-N	* NO3-N	* CA	* MG	* NA	* NA
R.OS.GRØNA	0.00	.31	4	2	230	180	2.26	.28	1.47	
GRØNA	0.00	.11	2	2	140	140	2.25	.31	1.44	
STUGUFL.										
ULVÅA	0.00	.53	13	8	510	90	3.04	.27	1.19	
RAUDSTØL										
VERMA.KR.	5.30	8.25	5	2	120	40	.79	.12	.76	
VERMA.ELV										
STAVEM	.29	.97	3	2	100	70	1.61	.18	.92	
HORGHEIM	.96	2.59	5	5	150	90	2.30	.24	1.33	
GRYTTEIN	1.48	1.73	3	2	90	60	1.65	.20	1.52	
STASJON	* KL.	* K	* CL	* S04	* ALK	* HC03	* CU	* ZN	* PB	* CD
R.OS.GRØNA		* MG/L	* MG/L	* MG/L	* ML.1N	* MEKV/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
GRØNA		.56	1.2	4.3	1.50	.150	3.0	<10.0	<1.0	.4
STUGUFL.		.49	1.2	4.2	1.50	.150	3.0	<10.0	1.5	.9
ULVÅA		1.16	1.3	6.0	1.76	.176	4.0	<10.0	<1.0	.8
RAUDSTØL										
VERMA.KR.		.18	1.0	1.7	1.06	.106	13.0	<10.0	2.5	1.7
VERMA.ELV										
STAVEM		.28	1.1	3.2	1.06	.106	3.0	<10.0	1.0	.8
HORGHEIM		.45	1.4	4.3	1.42	.142	5.5	<10.0	3.5	2.1
GRYTTEIN		.36	1.8	3.2	1.24	.124	3.5	<10.0	1.5	.7

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	TEMP.	PH	KOND	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
* 770314 *	* GR.C *	* * *	* * *	* MYS/CM *	* MG/L *	* FTU *	* MG O/L *	* MG/L *	* MG/L *
R.O5.GRØNA	-.10	6.60	28.5	9	.29	.08	.08	.11	
GRØNA	.60	6.56	22.0	<5	.13	.04	.04	.06	
STUGUFL.	-.40	6.73	34.0	<5	.25	.07	.07	.06	
ULVÅA	-.60	6.64	24.0	<5	.24	.11	.11	0.00	
RAUDSTØL	-.40	6.72	29.0	9	.23	.02	.02	.18	
VERMA.KR.	-.30	6.20	10.5	7	.32	0.00	0.00	.76	
VERMA.ELV									
STAVEM	.20	6.38	19.5	<5	.15	.04	.04	.16	
HORGHEIM	-.50	6.48	27.5	7	.28	.11	.11	.25	
GRYTTE	.90	6.47	22.0	30	1.40	0.00	0.00	2.15	

STASJON	KL.	S-IS	TOI-P	P04-P	TOI-N	N03-N
* * *	* * *	* MG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *	* MYG/L *
R.O5.GRØNA		.19	5	<2	460	250
GRØNA		.10	<2	<2	190	160
STUGUFL.		.13	3	<2	320	250
ULVÅA		.11	2	<2	110	80
RAUDSTØL		.20	3	<2	200	160
VERMA.KR.		.76	3	<2	170	40
VERMA.ELV						
STAVEM		.20	3	<2	220	110
HORGHEIM		.36	2	<2	170	140
GRYTTE		2.15	2	<2	130	110

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	TEMP.	GR.C	PH	MYS/CM	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
* 770417 *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
R.OS.GRØNA		1.55		6.45	26.0	9	.22	1.2	.11	.19
GRØNA		1.45		6.39	22.3	<5	.10	<.5	.07	.15
STUGUFL.		-.65		6.39	31.9	<5	.19	.7	.18	0.00
ULVÅA		-.60		6.54	25.4	<5	.16	.5	.62	1.10
RAUDSTØL		-.50		6.64	28.8	9	.17	1.2	.18	.29
VERMA.KR.		-.35		6.11	11.8	9	.30	<.5	.35	1.04
VERMA.ELV										
STAVEM		-.35		6.28	18.0	<5	.12	.9	.31	.31
HORGHEIM		.20		6.46	26.8	7	.19	1.4	.13	.33
GRYTEN		.30		6.46	19.1	35	1.40	.7	.11	1.80

STASJON	KL.	S-TS	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N
* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
R.OS.GRØNA		.30	3	<2	340	290
GRØNA		.22	2	<2	160	160
STUGUFL.		.18	2	<2	270	260
ULVÅA		1.72	2	<2	110	100
RAUDSTØL		.47	3	2	350	180
VERMA.KR.		1.39	2	<2	220	50
VERMA.ELV						
STAVEM		.62	4	3	120	120
HORGHEIM		.46	2	<2	320	150
GRYTEN		1.91	3	<2	280	90

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	770516	TEMP.	GR.C	PH	KOND	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
						MYS/CM	MG/L	FIU	MG O/L	MG/L	MG/L
R.OS.GRØNA			3.00	6.43	19.2	30	30	.51	2.8	.53	.11
GRØNA			2.10	6.44	18.0	30	30	.42	2.8	.10	.15
STUGUFL.			3.30	6.48	19.4	30	30	.58	3.9	.36	.32
ULVÅA			3.30	6.40	17.8	26	26	.57	2.3	.27	.34
RAUDSTØL			2.40	6.40	18.3	30	30	.48	3.4	.45	.20
VERMA.KR.			2.00	6.33	16.7	26	26	.41	3.0	.29	.42
VERMA.ELV											
STAVEM			3.60	6.34	17.8	30	30	.56	3.2	.63	1.19
HORGHEIM			5.70	6.40	20.6	22	22	.62	2.9	.20	0.00
GRYTEN			4.20	6.39	20.7	39	39	1.60	2.5	.42	2.37

STASJON	KL.	S-TS	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N
		MG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L
R.OS.GRØNA		.64	7	<2	470	90
GRØNA		.25	4	<2	530	80
STUGUFL.		.68	6	<2	370	90
ULVÅA		.61	4	<2	280	60
RAUDSTØL		.65	6	<2	350	70
VERMA.KR.		.71	3	<2	500	30
VERMA.ELV						
STAVEM		1.82	5	3	250	60
HORGHEIM		.20	4	<2	160	80
GRYTEN		2.79	5	2	160	80

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	TEMP.	PH	KOND	FARG-U	TURB	KOF-PE	ORG	S-GR
	* 770530	* GR.C	* *	* MYS/CM	* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA		6.10	7.40	10.4	10	.28	5.0	.47	.47
GRØNA		3.10	7.12	14.3	26	.54	2.3	.06	.19
STUGUFL.		4.20	7.00	13.8	19	.52	2.1	.50	1.25
ULVAA		2.30	6.87	11.0	10	.48	5.0	.22	.59
RAUDSTØL		4.40	7.62	12.8	17	.41	5.9	.28	.37
VERMA.KR.									
VERMA.ELV		3.90	6.84	12.0	10	.22	5.4	.13	.30
STAVEM		4.70	6.77	13.6	15	.51	1.6	.33	.89
HORGHEIM		5.30	6.63	13.6	17	.42	1.5	.33	.52
GRYTEN		5.50	6.60	14.6	17	.52	1.8	.46	1.06

STASJON	KL.	S-TS	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N
	*	* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R.OS.GRØNA		.94	<2	<2	110	100
GRØNA		.25	5	<2	140	30
STUGUFL.		1.75	5	<2	210	50
ULVAA		.81	2	<2	100	50
RAUDSTØL		.65		<2	110	50
VERMA.KR.						
VERMA.ELV		.43	2	<2	140	40
STAVEM		1.22	3	<2	90	50
HORGHEIM		.85	4	<2	100	60
GRYTEN		1.52	5	<2	110	60

Tabell 1. Forts.

STASJON	* DATO	* TEMP.	* PH	* MYS/CM	* KOND	* FARG-U	* TURB	* KOF-PE	* ORG	* S-GR
* 770620	* GR.C					* MG/L	* FTU	* MG O/L	* MG/L	* MG/L
R. OS. GRØNA	8.90					22	.88	1.7	.34	.60
GRØNA	8.90	6.83	9.7			19	.67	.9	.20	1.52
STUGUFL.	10.90	6.74	9.6			24	.74	.9	.42	1.82
ULVAA	8.20	6.54	10.2			17	.81	< .5	.28	.98
RAUDSTØL	7.80	6.52	10.7			17	.61	1.1	.38	1.22
VERMA.KR.	8.00	6.17	10.2			15	.57	1.3	.36	.58
VERMA.ELV	8.50	6.14	12.2			17	.61	2.4	.28	1.04
STAVEM	7.80	6.29	9.1			19	.77	1.1	.51	1.24
HORGHEIM	8.80	6.35	11.7			22	.83	1.2	.30	1.30
GRYTEN	9.10	6.40	11.4			19	.67	.8	.40	1.33

STASJON	* KL.	* S-IS	* TOT-P	* P04-P	* TOT-N	* NO3-N
		* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R. OS. GRØNA		.94	6	<2	160	20
GRØNA		1.72	3	<2	190	60
STUGUFL.		2.24	8	8	170	40
ULVAA		1.26	5	<2	160	40
RAUDSTØL		1.60	5	2	190	40
VERMA.KR.		.94	4	<2	240	30
VERMA.ELV		1.32	5	2	300	30
STAVEM		1.75	2	<2	70	40
HORGHEIM		1.60	4	<2	200	40
GRYTEN		1.73	7	<2	140	40

Tabell 1. Forts.

STASJON	DATE	TEMP.	PH	MYS/CM	FARG-U	TURB	FTU	MG O/L	KOF-PE	MYG/L	FE	MYG/L	MN
*	* 770705	* GR.C	*	*	* MG/L	* FTU	* FTU	* MG O/L	* KOF-PE	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	*
R.OS.GRØNA	14.00	6.61	11.0	22	22	.55	.55	1.3		25	25	5	
GRØNA	11.30	6.64	10.1	22	22	.54	.54	< .5		15	15	4	
STUGUFL.	13.10	6.65	12.8	27	27	.52	.52	.6		20	20	2	
ULVAA	14.20	6.34	11.4	35	35	.57	.57	< .5		30	30	4	
RAUDSTØL	11.60	6.43	11.7	27	27	.56	.56	< .5		20	20	3	
VERMA.KR.	11.40	6.23	9.3	13	13	.37	.37	< .5		15	15	2	
VERMA.ELV	11.50	6.31	11.9	30	30	.51	.51	< .5		15	15	3	
STAVEM	11.20	6.28	10.4	16	16	.42	.42	.7		40	40	3	
HORGHEIM	13.60	6.35	12.2	16	16	.46	.46	.5		15	15	3	
GRYTTE	13.40	6.38	14.4	27	27	.57	.57	.7		20	20	4	

STASJON	ORG	S-GR	S-IS	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N	CA	MG	NA
* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L
R.OS.GRØNA	.50	.20	.70	<2	<2	90	20	.97	.20	1.00
GRØNA	.20	.30	.50	6	<2	210	50	.86	.13	.70
STUGUFL.	.40	.30	.70	4	<2	260	30	.97	.18	1.05
ULVAA	.30	.40	.70	2	<2	200	30	.84	.14	.90
RAUDSTØL	.30	.30	.60	2	<2	220	30	.88	.15	.90
VERMA.KR.	.20	.10	.30	2	<2	70	30	.69	.13	.75
VERMA.ELV	.20	.30	.50	4	<2	330	30	.75	.14	1.05
STAVEM	.60	1.10	1.70	6	<2	70	30	.91	.15	.70
HORGHEIM	.40	.30	.70	4	<2	100	50	1.05	.15	.85
GRYTTE	.40	.40	.80	3	<2	210	40	1.17	.17	1.10

STASJON	KL.	K	CL	S04	ALK	HCL/L	ML.1N	HCO3	MEKV/L	CU	ZN	PB	CD
* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* MG/L	* HCL/L	* ML.1N	* ML.1N	* MEKV/L	* MEKV/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L	* MYG/L
R.OS.GRØNA	.40	.40	.8	1.2	.96	.96	.096	.096	1.5	1.5	<5.0	1.0	<.0
GRØNA	.40	.40	.6	1.5	.92	.92	.092	.092	3.0	3.0	<5.0	<1.0	.1
STUGUFL.	.60	.60	1.0	1.9	.64	.64	.064	.064	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	.1
ULVAA	.45	.45	.9	1.8	.74	.74	.074	.074	1.0	1.0	<5.0	<1.0	.1
RAUDSTØL	.45	.45	.9	1.6	.98	.98	.098	.098	1.0	1.0	<5.0	<1.0	.0
VERMA.KR.	.18	.18	.8	2.1	.58	.58	.058	.058	1.5	1.5	<5.0	<1.0	.0
VERMA.ELV	.44	.44	1.1	1.8	.76	.76	.076	.076	2.0	2.0	<5.0	<1.0	.1
STAVEM	.27	.27	.7	1.9	.76	.76	.076	.076	2.0	2.0	<5.0	<1.0	<.0
HORGHEIM	.40	.40	1.0	2.3	.99	.99	.099	.099	9.0	9.0	<5.0	<1.0	.1
GRYTTE	.55	.55	1.5	2.9	1.12	1.12	.112	.112	1.0	1.0	<5.0	<1.0	<.0

Tabell 2. Rauma med sideelver. Bakteriologiske analyseresultater
1976-1977.

Tallene i parantes er antall bakterier med tydelig metallglans.

Lokalitet/dato	Totalkim pr. ml	Koliforme bakterier pr. 100 ml		
		37 °C		44 °C
<u>Rauma oppstr. Grøna</u>				
760920	Overgrodd	Overgrodd (51)		13
761018	276	318	(44)	24
761115	151	205	(106)	117
761129	473	149	(36)	46
761214	692	Overgrodd (48)		38
770126	128	50	(22)	21
770223	110	226	(0)	0
770314	1200	1027	(2)	6
770418	772	431	-	0
770620	99	46	(1)	1
770705	1260	570	(5)	3
<u>Grøna</u>				
760920	25	3	(0)	0
761018	12	5	(0)	1
761115	10	0	(0)	0
761129	5	3	(3)	1
761214	54	1	(0)	0
770126	12	0	(0)	0
770223	11	42	(0)	1
770314	23	12	(1)	0
770418	35	18	-	0
770620	17	1	(1)	0
770705	82	8	(0)	0

Tabell 2. forts.

Lokalitet/dato	Totalkim pr. ml	Koliforme bakterier pr. 100 ml		
		37 °C		44 °C
<u>Stuguflåten</u>				
760920	Overgrodd	212	(24)	2
761018	181	84	(5)	7
761115	59	117	(14)	8
761129	415	95	(9)	6
770314	Overgrodd	Overgrodd	(0)	5
770418	224	182	(3)	0
770620	54	16	(1)	0
770705	976	90	(0)	1
<u>Ulvåa</u>				
760920	56	38	(6)	2
761018	39	32	(3)	4
761115	38	38	(0)	0
761129	49	15	(1)	0
761214	94	1	(0)	0
770126	48	1	(0)	0
770223	204	382	(0)	31
770314	572	1196	(80)	0
770418	319	90	-	0
770620	19	12	(12)	0
770705	177	17	(0)	0
<u>Raudstøl</u>				
760920	Overgrodd	52	(7)	0
771018	125	53	(2)	4
761115	78	55	(22)	2
761129	168	93	(7)	9
761214	270	14	(0)	2
770314	2700	1118	(2)	4
770418	168	119	-	0
770620	54	26	(0)	1
770705	2128	90	(0)	0

Tabell 2. forts.

Lokalitet/dato	Totalkim pr. ml	Koliforme bakterier pr. 100 ml		
		37 °C		44 °C
<u>Verma</u>				
760920	184	22	(1)	2
761018	25	31	(0)	0
761115	69	22	(0)	0
<u>Stavem</u>				
760920	2660	140	(8)	3
761018	99	52	(1)	0
761115	327	55	(17)	1
761129	104	28	(3)	3
761214	103	20	(0)	0
770126	88	0	(0)	0
770223	48	112	(0)	0
770314	820	1570	(2)	0
770418	112	46	-	1
770620	46	12	(3)	0
770705	640	87	(2)	0
<u>Horgheim</u>				
760920	1160	152	(4)	12
761018	121	197	(31)	9
761115	92	185	(65)	39
761129	369	153	(30)	20
761214	308	Overgrodd	(5)	2
770126	130	90	(1)	0
770223	155	152	(1)	1
770314	3100	923	(12)	2
770418	184	61	-	4
770620	61	57	(15)	10
770705	427	146	(14)	6

Tabell 2. Forts.

Lokalitet/dato	Totalkim pr. ml	Koliforme bakterier pr. 100 ml		
		37 °C		44 °C
<u>Grytten</u>				
760920	1186	122	(35)	12
761018	153	292	(202)	161
761115	54	357	(88)	24
761129	327	Ca. 500	(94)	80
761214	191	210	(41)	29
770126	68	85	(8)	3
770223	24	11	(1)	0
770314	1128	312	(3)	4
770418	29	21	(1)	0
770620	64	51	(37)	1
770705	476	93	(5)	5

Tabell 3. Karplanter og moser fra Raumavassdraget.

Arter med under tre registreringer er ikke tatt med i tabellen.

Stasjon nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Art																																				
KARPLANTER																																				
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Caltha palustris</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Carex canescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. nigra</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. rostrata</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eqisetum fluviatile</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>J. filiformis</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ranunculus reptans</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
MOSER																																				
<i>Andreaea rupestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Blindia acuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Calliergon sarmentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Hygrophypnum alpinum</i>	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>H. ochraceum</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philonotis fontana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pohlia albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>P. drummondii</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. gracilis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Rhacomitrium aciculare</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium agassizii</i>	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
<i>S. Alpicola v. rivulare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Marsupella aquatica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nardia compressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scapania undulata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+

VEDLEGG 1

BEGROING AV MOSER OG HØYERE VEGETASJON

Stasjonsbeskrivelse

Nomenklaturen for karplanter følger Lid (1974), for moser Nyholm (1954-1969) og for levermoser Arnell (1956).

Stasjon R 1, Romsdalshorn. MQ 361 327

Både strøm- og bunnforhold var noe varierende på stasjon 1. Enkelte partier var relativt stilleflytende med grus som bunnsstrat og uten høyere vegetasjon. Andre partier hadde hurtigstrømmende vann med faste steiner i bunnen og en forholdsvis sparsom mosevegetasjon, dekning 2-10%. De kvantitativt viktigste artene var *Fontinalis antipyretica*, *Hugrohypnum alpinum* og *Racomitrium aciculare*.

Stasjon R 2, Fiva. MQ 363 304

Elva går i stryk og det var storstein i bunnen, men enkelte stille dammer. Strykpartiene hadde opptil 30% mosedekning, mens de mer stilleflytende dammene hadde ubetydelige forekomster. De viktigste artene var *Hugrohypnum alpinum*, *Pohlia gracilis* og *Racomitrium aciculare*.

Stasjon R 3, Skjervebrua. MQ 367 281

Det var relativt stilleflytende og sandbunn, men med enkelte mindre partier med mer hurtigstrømmende vann og steinbunn. På de først nevnte lokalitetene var det ingen høyere vegetasjon. Strykpartiene hadde en relativt sparsom mosevegetasjon, dekning 1-10%.

Stasjon R 4, Lyngheimsgjerdet. MQ 384 269

Stilleflytende og med fin sand som bunnsstrat karakteriserer stasjon 4. Det var ingen synlig vegetasjon i elva, men er svært sparsom kantvegetasjon

av arter som *Carex nigra*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus articulatus* og *Ranunculus reptans*.

Stasjon R 5, Alnes. MQ 398 248

I hovedløpet var det relativt stilleflytende og med sand som bunnssubstrat. Det var en glissen kantvegetasjon av *Agrostis stolonifera*, *Equisetum fluviatile* og *Carex rostrata*. *Fontinalis antipyretica* forekom sparsomt på faste steiner i elveløpet. I en bakevje var det en større bestand av *Equisetum fluviatile* med innslag av bl.a. *Caltha palustris*, *Epilobium palustre*, *Carex juncella*, *C. rostrata* og *Drepanocladus exannulatus*.

Stasjon R 6, Remmen. MQ 414 233

Relativt hurtigstrømmende og med sand og grus som dominerende bunnssubstrat, men med enkelte faste steiner, karakteriserer stasjon 6. *Fontinalis antipyretica* var dominerende i begroingen på steinene. Nedenfor brua var dekingen 10-30%.

Stasjon R 7, Flatmark. MQ 471 225

På denne stasjonen var elva stilleflytende og med sand som bunnssubstrat. Det var en forholdsvis glissen kantvegetasjon av *Agrostis stolonifera*, *Carex canescens*, *C. nigra*, *Equisetum fluviatile* og noen få andre arter. På faste steiner var det en heller sparsom begroing av moser.

Stasjon R 8, Fossbrua. MQ 493 182

Relativt stilleflytende til hurtigstrømmende og med sand og grus som bunnssubstrat karakteriserer denne stasjonen. På faste steiner nær land var det en sparsom begroing av moser.

Stasjon R 9, Stavem. MQ 503 152

Elva går i stryk, og i samsvar med dette besto bunnen av større og mindre stein. Inne ved land var det til dels en ganske tett begroing av moser og levermoser. Den dominerende arten var *Hygrohypnum alpinum*, men med rikelig innslag av *Pohlia*-arter og *Scapania undulata*. Ut mot djupålen var det ingen synlig vegetasjon.

Stasjon V 10, Holmevadet. MQ 482 139

Elva går relativt hurtigstrømmende, og i samsvar med dette var det et bunns- substrat av rullestein og grus. Vegetasjonen var svært sparsom på dette ustabile underlaget. Bare *Blindia acuta* og noen levermoser ble registrert.

Stasjon V 11, Vermedalssætran. MQ 472 149

Elva går i stryk, og det var storstein som bunnssubstrat. Inne ved land var det en sparsom begroing av moser og levermoser. *Marsupella aquatica* var dominerende art.

Stasjon V 12. MQ 448 163

Både strømforhold og bunnssubstrat er som på stasjon V 11, men det var en sterkere begroing, spesielt av levermosene *Marsupella aquatica*, *Nardia compressa* og *Scapania undulata*.

Stasjon V 13. MQ 444 166

Hurtigstrømmende/stryk og med stein og rullestein som bunnssubstrat er karakteristisk for stasjon V 13. Begroingen var noe svakere enn på V 12, men også her var levermosene dominerende.

Stasjon V 14. MQ 441 169

Elva går i stryk og storstein og fast fjell dominerer bunnssubstratet. Begroingen var sterkere enn på foregående stasjon. Inne ved land var dekingen opp til 50%. Levermosene *Marsupella aquatica*, *Nardia compressa* og *Scapania undulata* var dominerende arter.

Stasjon R 15. Bru ovenfor Verma kraftstasjon. MQ 509 133

Både strøm og bunnssubstrat var som ved stasjon V 14, men begroingen var mye svakere. Inne ved land var dekingen 1-10%, men på dypere vann var det ingen synlig vegetasjon. De viktigste artene var *Hygrohypnum alpinum*, *Racomitrium aciculare* og *Schistidium agassizii*.

Stasjon R 16. Brulia. MQ 536 091

Denne stasjonen har samme strøm- og bunnforhold som R 15, og begroingen var også omtrent av samme omfang. *Hygrohypnum alpinum*, *Brechythecium rivulare* og *Schistidium agassizii* var de vanligste artene.

Stasjon R 17. Bjørnekleivi. MQ 533 065

Elva går i stryk, og storstein og rullestein dominerer substratet. I samsvar med dette var det også en sparsom begroing av moser. De vanligste artene var *Brachythesium rivulare*, *Hygrohypnum alpinum* og *Schistidium agassizii*.

Stasjon U 18. Stakenga. MQ 526 044

Elva går i stryk, og bunnssubstratet består hovedsakelig av storstein og fast fjell. Inn mot land var strømmen noe svakere, og det var en begroing av moser med dekning 5-30%. De kvantitativt viktigste artene var *Hygrohypnum alpinum*, *Marsupella emarginata* og *Scapania undulata*. På dypere vann var det ingen synlig vegetasjon.

Stasjon U 19. Brøste. MQ 513 048

Stasjon U 19 har noenlunde samme strøm- og bunnforhold som foregående stasjon, men det var en sterkere begroing på de grunne partiene. Dekningen var 5-50%. De dominerende artene var de samme som ved U 18.

Stasjon U 20. Nosa. MQ 501 052

Elva er hurtigstrømmende, og rullestein var det dominerende bunnssubstrat. På rullesteinområdene var det ingen synlig vegetasjon, men på enkelte faste steiner og på grovdetritus mellom disse, var det en sparsom forekomst av moser og levermoser.

Stasjon U 21. Kabben. MQ 475 032

Elva går i stryk, og i elveleiet var storstein og fast fjell dominerende. Inne ved land på mindre strømharde steder var det en begroing av moser med *Hygrohypnum alpinum* som dominerende art. Dekningen var 1-30%.

Stasjon U 22. Ulvåa etter samløp Pyttåa. MQ 459 019

Hurtigstrømmende/stryk og et bunnssubstrat av rullestein er karakteristisk for stasjon U 22. I samsvar med dette var det heller ingen synlig vegetasjon over et større område. Det eneste jeg fant var en liten flekk *Scapania undulata* inne ved elvekanten.

Stasjon P 23. Pyttåa. MQ 447 016

Elva går her i stryk, og bunnssubstratet besto av rullestein, storstein og fast fjell. Det var en forholdsvis sparsom begroing (5-10% dekning), hovedsakelig av *Blindia acuta* og *Marsupella emarginata*.

Stasjon 24. Ulvådalsvatn

Det er lite høyere vegetasjon i Ulvådalsvatnet. I enkelte bukter forekommer spredte eksemplarer av *Carex rostrata*, *C. canescens*, *Eriophorum angustifolium* og en steril *Sparganium* (trolig *S. angustifolium*). Jordraset som gikk i 1960 var etter de opplysninger jeg fikk av kjentfolk fra stedet, ganske omfattende. Utløpet ble demmet opp 2-3 m, og man ser fremdeles bjørk, einer og lyng ute i vatnet. Det er ennå ikke etablert nye vegetasjonsbelter.

Stasjon Gå 25. Grønåa ved innløp i Ulvdalsvatn

Bunnssubstratet på denne stasjonen besto av sand og dy, men noe mer steinete inn mot land. Det var en heller spredt mosevegetasjon. De kvantitativt viktigste artene var *Drepanocladus exannulatus*, *Hygrohypnum alpinum*, og levermosene *Marsupella aquatica* og *Scapania undulata*.

Stasjon Gå 26. MQ 363 051

Det er hurtigstrømmende/stryk og med stein som dominerende bunnssubstrat på denne stasjonen, men med enkelte mer stilleflytende partier inn mot land. De dominerende artene var *Marsupella aquatica* og *Scapania undulata*, men med spredte forekomster av *Drepanocladus exannulatus* v. *purpurascens* og *Blindia acuta*.

Stasjon Gå 27. MQ 352 051

Både strøm- og bunnforhold og begroing var hovedsakelig som på foregående stasjon. Dekningen var 5-30% inne ved land. På mer stilleflytende partier var det sand og grus som bunns substrat, og der var det ingen høyere vegetasjon.

Stasjon R 28. Stuguflåten. MQ 559 056

Stilleflytende og med sand som bunns substrat er det karakteristiske for stasjon R 28. Det var ingen synlig vegetasjon i elveløpet, men langs elvekanten var det en glissen forekomst av arter som *Carex canescens*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Caltha palustris* og *Juncus articulatus*.

Stasjon R 29. Bjorli. MQ 585 053

Både strøm- og bunnforhold som på stasjon R 28. Det var også her bare en sparsom kantvegetasjon.

Stasjon R 30. Rånå bro. MQ 593 019

Det var relativt stilleflytende og med sand og grus som bunns substrat på stasjon R 30. På sand- og grusområdene var det ingen synlig vegetasjon, men på enkelte faste steiner var det en sparsom begroing av *Fontinalis antipyretica* og *Schistidium agassizii*.

Stasjon R 31. Bergene. MQ 634 005

Hurtigstrømmende/stryk og med stein som dominerende bunns substrat karakteriserer stasjon R 31. På de grunneste partiene var det en begroing av moser på 5-30%. Den kvantitativt viktigste arten var *Hygrohypnum alpinum*, men det var også innslag av bl.a. *Blindia acuta*, *Pohlia albicans* og *Schistidium agassizii*.

Stasjon R 32. Samløp med Grøna. MQ 644 007

Det var hurtigstrømmende/stryk og med stein og rullestein som dominerende bunns substrat på stasjon R 32. I samsvar med dette var det heller ingen høyere vegetasjon.

Stasjon G 33. Oppstrøms Grønfossen. MP 634 005

Elva går i foss og stryk og fast fjell og storstein preger elveleiet. I enkelte små bukter inne ved land var det en spredt begroing av moser. De vanligste artene var *Blindia acuta*, *Hygrohypnum alpinum*, *Pohlia gracilis* og *Schistidium agassizii*. Videre oppover fra stasjon G 33 går elva i en renne i fjellet, og på grunn av de bratte kantene var det umulig å undersøke vegetasjonen.

Stasjon R 34. Bro før samløp Grøna. MQ 656 005

Hurtigstrømmende vann og med rullestein og grus som bunns substrat var det vanligste ved stasjon R 34. Det vokste litt *Scapania undulata* på faste steiner, men ellers var det ingen vegetasjon.

Stasjon R 35. Rauma utløp Lesjaskogsvatn. MQ 672 000

Potamogeton natans var dominant i vannet foran demningen. På selve demningen var det en forholdsvis høy dekningsgrad av moser på faste steiner. Nedenfor demningen var det relativt stilleflytende og med sand og grus som bunns substrat. Her var det en forholdsvis glissen kantvegetasjon av arter som *Agrostis stolonifera*, *Carex nigra*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile* og *Ranunculus reptans*.