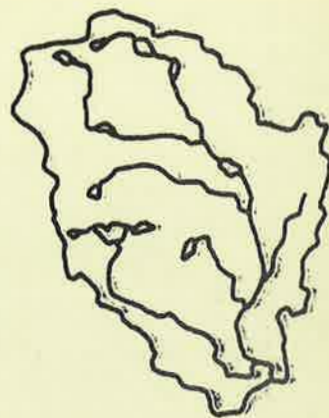


**KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER,
UNIVERSITETET I OSLO**



Gunnar Halvorsen

**PLANKTON OG BUNNDYR
I STILLESTÅENDE OG
RENNENDE VANN I
HORGAVASSDRAGET,
BUSKERUD**

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEKET

719 K

OSLO 1984

RAPPORT 84/07

KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER
UNIVERSITETET I OSLO
POSTBOKS 1037
BLINDERN
OSLO 3



GUNNAR HALVORSEN

PLANKTON OG BUNNDYR I
STILLESTÅENDE OG RENNENDE
VANN I HORGAVASSDRAGET,
BUSKERUD

FORORD

Denne undersøkelsen er gjennomført i forbindelse med Sigdal elektrisitetsverks planer om utbygging av Horgavassdraget. Undersøkelsen er i sin helhet bekostet av NVE-Vassdragsdirektoratet.

På grunn av meget kort tidsfrist er alt bearbeidelsesarbeid satt bort. Cand.real. Bjørn Walseng har sortert bunndyrmaterialet, cand.real. Steinar Sandøy har bearbeidet planktonet og strandlevende krepsdyr, mens l.amanuensis Svein J. Saltveit og dr.philos. John E. Brittain har artsbestemt henholdsvis steinfluer og døgnfluer. Samtlige takkes for vel utført arbeid.

Feltarbeidet er vel gjennomført av cand.real. Bjørn Walseng og cand.mag. Arne Linløkken.

Blindern, 15.11.1984

Gunnar Halvorsen

INNHold

Forord

I.	INNLEDNING	1
II.	OMRÅDEBESKRIVELSE	2
	1. Beliggenhet	2
	2. Geologi/kvartærgeologi	2
	3. Klima	5
	4. Vegetasjon	6
	5. Vannkjemi	7
III.	UTBYGGINGSPLANENE	9
IV.	BESKRIVELSE AV LOKALITETENE	12
	1. Innsjøene	12
	2. Rennende vann.....	13
V.	MATERIALE OG METODER	14
VI.	RESULTATER OG DISKUSJON	15
	1. Krepssdyr (Crustacea)	15
	1.1. Registrerte arter	15
	1.2. Planktonsamfunnene	17
	1.3. Strandlevende krepssdyr	20
	2. Strandlevende bunndyr	22
	3. Bunndyr i rennende vann	24
	4. Steinfluer (Plecoptera)	26
	5. Døgnfluer (Ephemeroptera)	28
VII.	FAGLIG SAMMENDRAG	30
VIII.	FORVENTEDE KONSEKVENSER AV EN UTBYGGING	32
	Konklusjon	34
	LITTERATUR	35

I. INNLEDNING

Denne rapporten inngår som en del av konsekvensutredningene vedrørende en eventuell kraftutbygging i Horgavassdraget. I naturvitenskapelig sammenheng utføres det i tillegg utredningsarbeid innenfor geofag (Strømme 1984), botanikk (Hveem & Hvoslef 1984) og ornitologi (Bekken 1984).

Innenfor ferskvannsbiologi er det tidligere utført utredninger innenfor fisk (Haug 1983) og bunndyr og plankton (Linløkken 1984). Fiskeundersøkelsene manglet bunndyr og næringsundersøkelser. Linløkkens (1984) undersøkelser av bunndyr og plankton er av metodiske grunner ikke representative, og det var derfor nødvendig med en supplering.

Strømme (1983a) har beskrevet de fysiske-kjemiske forhold i vassdraget, og det er i denne sammenheng ikke utført supplerende målinger.

Tidspunktet for undersøkelsene, oktober 1984, er ikke det best egnede tidspunkt for undersøkelsene, da sammenlignbare undersøkelser oftest har foregått i juni og august (september). Spesielt vil plankton-samfunnene være lite sammenlignbare med samfunnene tidligere på sommeren og høsten. Vi mener imidlertid at materialet gir et akseptabelt grunnlag til å vurdere eventuelle konsekvenser.

II. OMRÅDEBESKRIVELSE

1. Beliggenhet

Horgavassdraget ligger innenfor kommunene Sigdal, Flesberg og Rollag i Buskerud fylke (Fig. 1). Det er det største sidevassdraget til Simoa, og renner sammen med dette i østenden av Soneren.

Vassdraget består av to sidegrener, Grytelva og Skjelåa, som møtes i Horgevatn. Fra Horgevatn og ned til Soneren kalles vassdraget Horga. Det har et samlet nedbørfelt på ca. 120 km². Vassdragets høyeste punkt er Skjersknatten helt nord i feltet, 847 m o.h., mens det laveste er 102 m o.h. ved Soneren. Størstedelen av feltet ligger innenfor 300-500 m o.h.

Nedbørfeltet er dekket av kartbladene M 711 1715 II, 1715 III, 1714 I, 1714 IV. Stedsnavnene følger navnebruken på disse kartene.

2. Geologi/kvartærgeologi

Nedbørfeltet ligger i sin helhet innenfor det store sørvest-norske grunnfjellsområdet (Sigmond et al. 1984).

En mektig rivningsbreksje som løper i nordøstlig-sørvestlig retning deler området i to forskjellige bergartsgrupper, i vest og nordvest Telemarksformasjonen og i øst og sørøst Kongsbergformasjonen. Horgevatn, Horgesetervatn og Grimesundvatn ligger sentralt i denne rivningsbreksjen. De nordvestlige deler av Kongsberg-formasjonen er godt kartlagt (Starmer 1981). Strømme (1983) har utarbeidet et forenklet geologisk kart over området (Fig. 2).

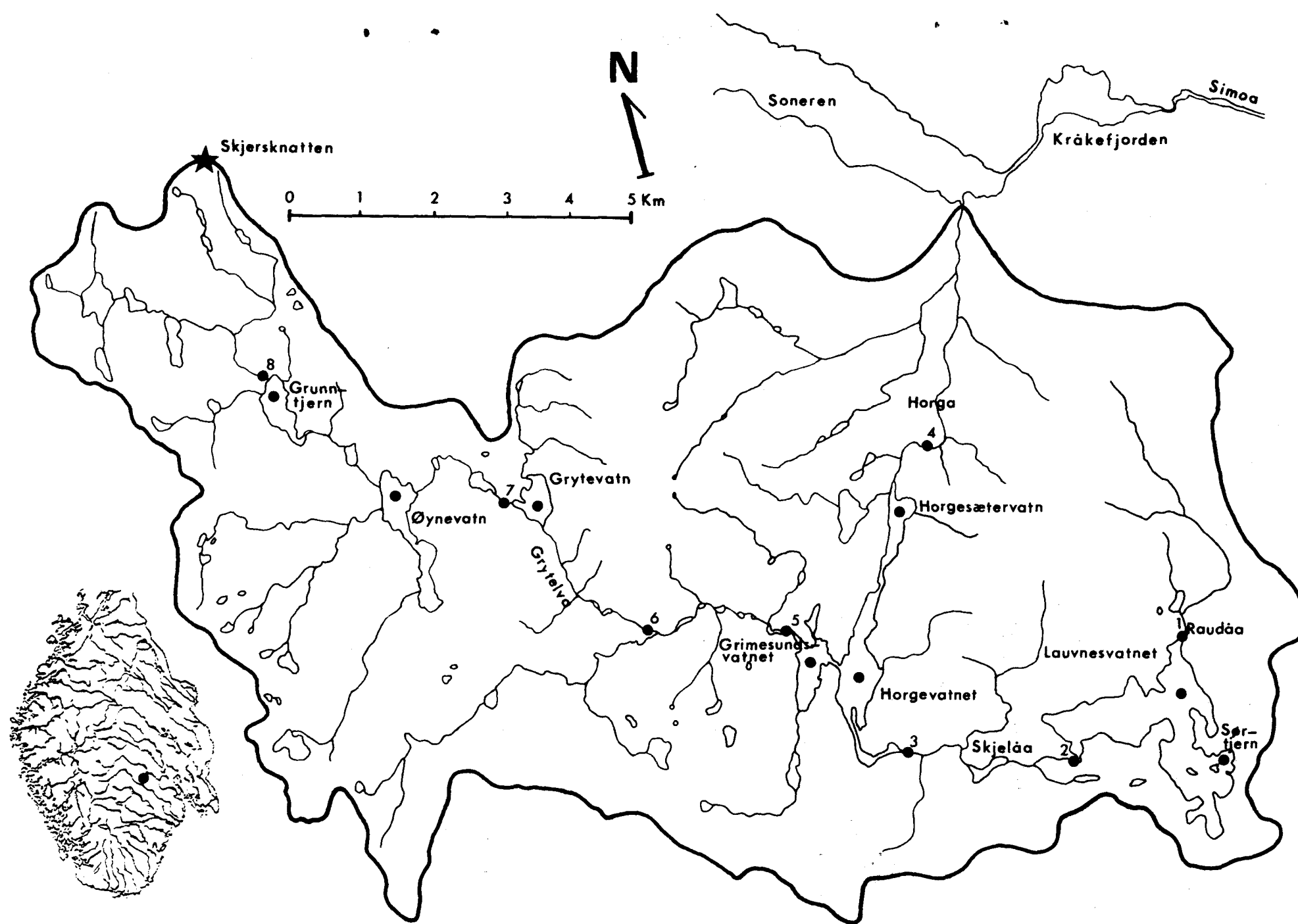
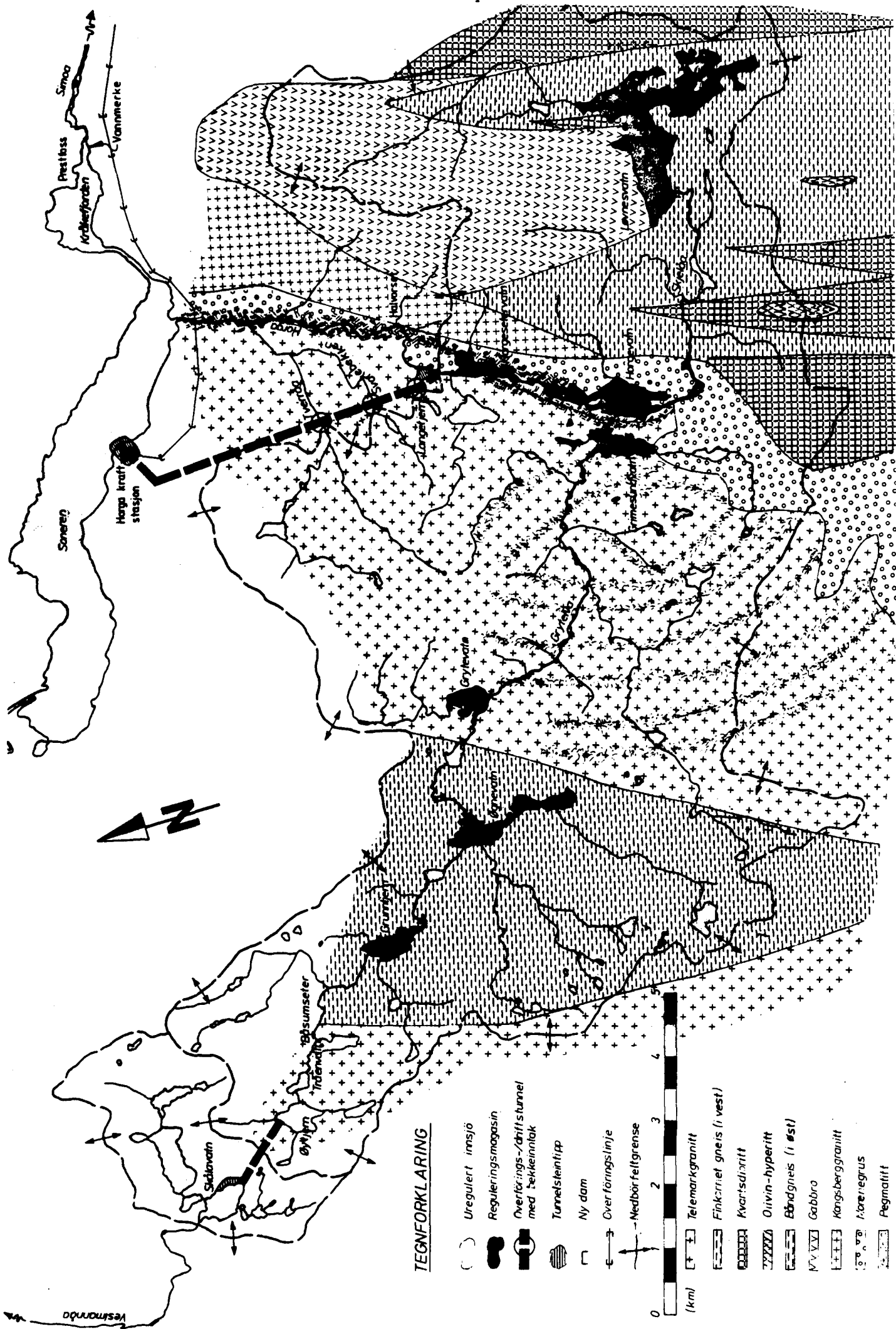


Fig. 1. Horgavassdragets beliggenhet og nedbørfeltets avgrensning.
 Elvestasjonene 1-8 er inntegnet. Kartet viser også prøvestasjonene i innsjøene.



TEGNFORKLARING

- Uregulært innsjø
- Reguleringsmagasin
- Overførings-/driftstunnel med bekkeinnløp
- Tunnelsteintipp
- Ny dam
- Overføringslinje
- Nedbørfeltgrense
- 0 1 2 3 4 5 (km)
- Telemarkgranitt
- Finkirret gneis (i vest)
- Kvarfisdalitt
- Oivvin-hyperitt
- Båndgneis (i øst)
- Gabbro
- Kongsberggranitt
- Mårenegrus
- Pegmatitt
- Rivingsbreksie

Fig. 2. Geologisk kart over Horgas nedbørfelt (Etter Strømme 1983).

Grytelvassdraget ligger innenfor Telemarks-formasjonen som i det vesentligste er sammensatt av follerte sure dypbergarter, granitt og granittisk gneis. Skjelåvassdraget ligger innenfor Kongsberg-formasjonen, med en mer variert geologi, med gabbro, båndet gneis og amfibolitt-lag. Både gabbro og amfibolitt er basiske bergarter, som gir grunnlag for noe mer næringsrikt jordsmonn.

I forbindelse med breksjen er det en relativt bred knusningssone av mylonitt i Horgevatn-området, med blanding av gneis og gabbro separert i bånd.

Området er generelt fattig på løsmasser, med mye bart fjell i dagen. Strømme (1983) har et grovt kart over løsmassedekningen som viser at løsmassene er konsentrert til dalbunnen og de nedre dalsidene langs Grytelva og Skjelåa, mens de høyereliggende deler er dekket av torvjord og lynghumus. Løsmassedekket er tynt og består vesentlig av bunnmorene og ablasjonsmorene (Strømme 1984).

Isen bevegelsesretning synes å ha vært sør-sørøstlig.

De nedre deler av Horga ligger under marin grense, som ligger i underkant av 200 m o.h.

3. Klima

Nærmeste klimastasjon ligger utenfor nedbørfeltet, hvorav Lyngdal i Numedal er den nærmeste. Nedbørstasjonen Hiåsen i Sigdal ligger imidlertid innenfor feltet, 1 km nordøst for Horgesetervatn, 402 m o.h. I tabell 1 er månedsmiddeltemperaturen og månedsmiddelnedbøren for perioden 1931-1960 gitt for de nevnte stasjoner.

Tabell 1. Månedsmiddeltemperaturen og månedsmiddelnedbør for perioden 1931-1960 ved Lyngdal i Numedal og Hiåsen i Sigdal. (Kilde: Det norske meteorologiske institutt.)

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
Lyngdal i	Temp. °C	-7,1	-6,2	-2,1	3,2	9,1	13,3	15,5	13,9	9,2	3,9	-1,3	-4,6	3,9
Numedal,														
288 m o.h.	Nedbør, mm	50	39	27	40	56	77	111	94	77	75	79	59	784
Hiåsen i														
Sigdal	Nedbør, mm	53	39	32	45	56	80	110	100	90	84	88	66	843
402 m o.h.														

Stasjonene burde være relativt representative for de lavere- liggende deler av feltet. Klimaet må karakteriseres som svakt kontinentalt, med en forskjell mellom varmeste og kaldeste måned på 22,6 °C.

De største nedbørmengder faller i sommerhalvåret, og i gjennom- snitt faller mer enn 60% av nedbøren i perioden mai - oktober.

Høsten 1984 har vært mild og meget nedbørrik, og i oktober hadde vassdraget meget stor vannføring.

4. Vegetasjon

Horgavassdraget ligger innenfor region 33, Forfjellsregion med hovedsakelig nordlig boreal vegetasjon, underregion 33b, Buskerud og Opplands barskoger.

Floraen og vegetasjonen er nærmere beskrevet av Hveem og Hvoslef (1984). Det er i alt funnet 270 karplanter i nedbørfeltet. Floraen viser at området ligger i et plantegeografisk grense- land, med omtrent like stort innslag av vestlige, østlige og sørlige arter. Fjellplantene er representert med 7 arter.

Lyngfuruskog er dominerende skogstype innenfor nedbørfeltet sammen med bærlyngbarblandingsskog på noe rikere jordsmonn. Blåbærgranskog dekker mindre arealer, og særlig i lisdene langs Horga ned mot Soneren. Fattig- og mellomrike myrtyper med bjønnskjegg- og blåtoppdominans er vanlig forekommende. Rikere myrtyper er sjeldne.

Vannvegetasjonen er relativt fattig, og botngras-brasmegrassamfunn og flotgrassamfunn er de vanligste typene. Heleofyttvegetasjonen er lite utviklet ved de fleste vannene.

5. Vannkjemi

Vannkvaliteten i vassdraget er undersøkt av Strømme (1983) ved 4 tidspunkt i 1981 og 1982, pluss enkelte supplerende målinger sommeren og høsten 1982. Prøveseriene omfatter både høy og lav vannføring.

Det foreligger materiale fra 17 elvestasjoner, og fra Lauvnsvatn, Horgevatn, Horgesetervatn, Grimesundsvatn og Øynevatn.

Det er mulig å dele vassdraget i tre ulike deler, det sure Grytelvassdraget, det mindre sure Skjelåvassdraget og Horga nedenfor Horgesetervatn. Den spesifikke ledningsevnen (K_{25} mS/m) var høyest i Skjelåa (1,9 - 2,7) og lavest i Grytelva (1,37 - 2,6). Horga som ligger nedstrøms, hadde en ledningsevne mellom disse, varierende fra 1,54 - 2,6. Forskjellen mellom delområdene var enda mer markert med hensyn til surhetsgrad, pH. Mens pH varierte fra 5,3 til 6,3 i Skjelåa varierte den mellom 4,5 og 5,9 i Grytelva. I Horga varierte pH mellom 4,9 og 5,8.

Det er en klar sammenheng mellom ledningsevnen, pH og vannføringen. De laveste pH-verdiene ble målt under vårflommen, mens de høyeste ble målt i perioder med liten nedbør og dermed lav vannføring. Dette er et generelt trekk i forsursingspåvirkede områder.

Vassdraget er generelt sterkt humuspåvirket, spesielt gjelder dette de nedre deler av Grytelva med fargetall i underkant av 50 mg/l Pt. Humuspåvirkningen avtar oppover i vassdraget med et fargetall på omkring 20 på den øverste stasjonen.

De undersøkte innsjøene viser tilsvarende forskjeller mellom de ulike delområder, men de representerer mere stabile forhold. Med unntak av en måling fra 4 m i juli 1982 i Grimesundvatn, er pH høyere enn 5 i alle lokaliteter unntatt Øynevatt, hvor pH lå omkring 5,0.

Lokalitetene er relativt dype og er temperatursjiktet om sommeren. Den eneste lokaliteten som viste utpreget grad av oksygenreduksjon mot bunnen er Øynevatt, hvor det i august 1982 ble målt 9% metning. I de øvrige var det en viss reduksjon i løpet av sommeren, men ikke under 50% metning. Størst oksygensvinn om vinteren hadde Løvnesvatn med 42% metning på 20 m's dyp i april.

Det er ikke innsamlet vannprøver fra feltarbeidet i 1983, men pH ble målt i oktober under høy vannføring. Den var 5,8 både i Raudåa og i utløpet av Lauvnesvatn, mens Grytelva nederst ved Grimesundvatn hadde pH 4,8. I utløpet av Horgesetervatt var pH 5,0. Vannet var i alle deler av vassdraget sterkt humuspåvirket, med brun farge.

III. UTBYGGINGSPLANENE

Den planlagte utbygging av Horgavassdraget vil utnytte det 205 m høye fallet mellom Horgesetervatn og Soneren, med kraftstasjon ca. 2,5 km nord for Horgas utløp (Fig. 3). De opprinnelige planene omfattet reguleringer i Horgesetervatn, Horgevatn, Grimesundvatn, Lauvnesvatn, Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern. Et mindre felt i nord, Skålavatnfeltet, var planlagt overført til Grytelva, men er senere vurdert som uaktuelt. Tre mindre delfelt vil bli tatt inn på driftstunellen for kraftverket.

Det er senere utredet et nytt alternativ hvor Grytelvassdraget tas ut av planene, og det etableres et noe større magasin i Horgesetervatn/Horgevatn/Grimesundvatn.

Tabell 2 gir en oversikt over de foreslåtte reguleringer i henhold til de to alternativene.

Alle vannene med unntak av Grunntjern er fra tidligere fløtningsregulert, men det er bare reguleringen i Lauvnesvatn som er opprettholdt i dag. Lauvnesvatn tappes ut i løpet av vinteren, og fylles under vårflommen opp til "en alen" under HRV. Denne vannstand holdes hele sommeren fram til oktober da resten fylles opp.

Tabell 2. Tidligere og foreslåtte reguleringshøyder i Horgavassdraget.

	Fløtningsreg. (m)			Alternativ A (m)			Alternativ B (m)		
	Senkn.	Hevn.	Totalt	Senkn.	Hevn.	Totalt	Senkn.	Hevn.	Totalt
Lauvnesvatn	1,4	0,4	1,8	1,4	1,15	2,55	1,4	1,15	2,55
Horgevatn/ Grimesundvatn	0	1,95	1,95	2,0	3,6	5,6	2,0	5,5	7,5
Horgesetervatn	0	1,95	1,95	1,9	3,7	5,6	1,9	5,6	7,5
Grytevatn	0	2,1	2,1	1,1	2,4	3,5			Uregulert
Øynevatn	0,3	1,4	1,7	2,0	1,8	3,8			Uregulert
Grunntjern			Uregulert	1,5	2,5	4,0			Uregulert

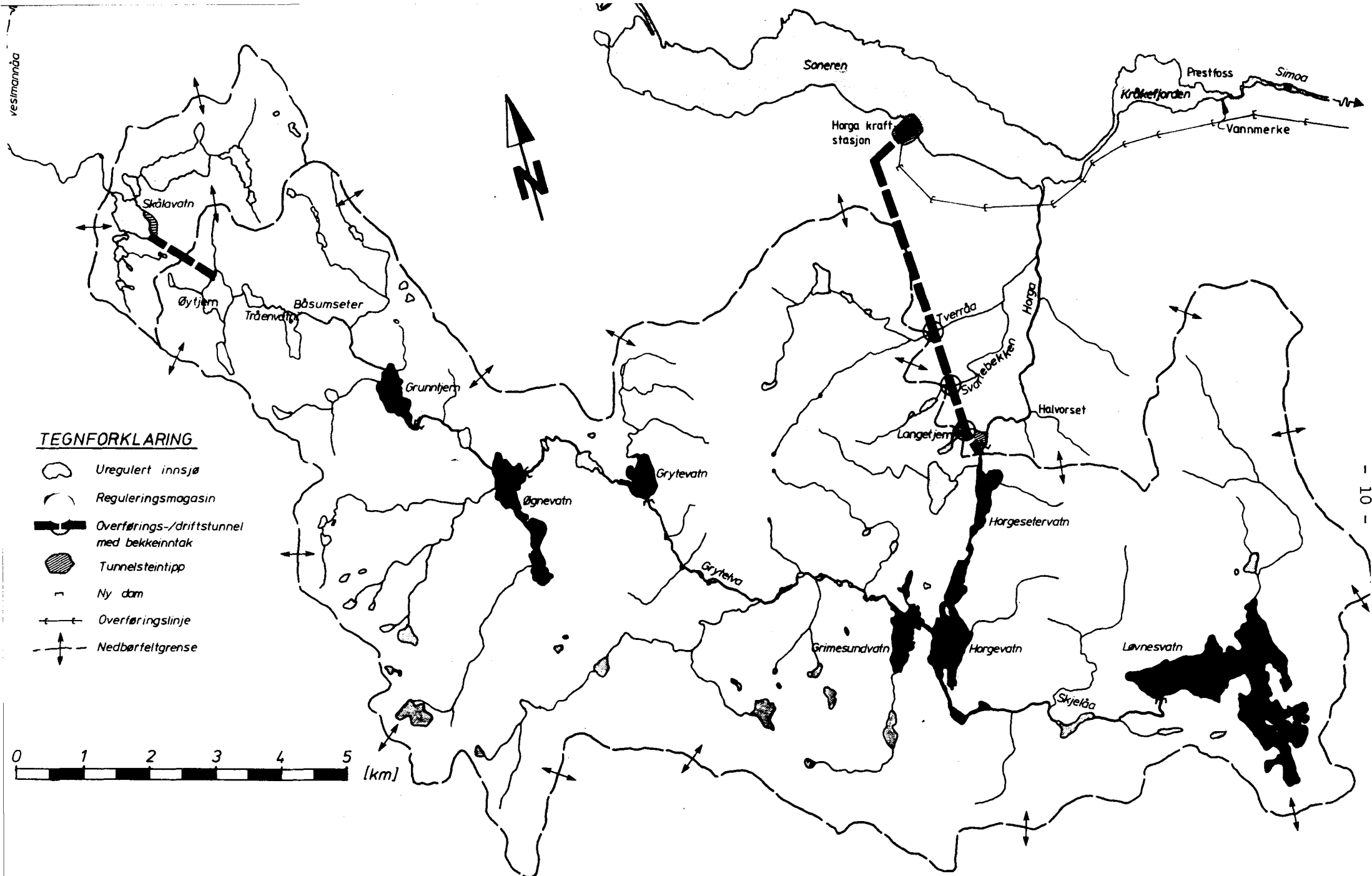


Fig. 3. Oversiktskart Horga kraftverk (Alt. A) (Etter Strømme 1983).

I perioden for oppfylling av magasinene vil de nedenforliggende elvestrekninger kun tilføres vann fra lokale felt. Det er ikke foreslått minstevannføringer i noen del av vassdraget.

Reguleringene vil etter alternativ A berøre ca. 1200 daa, vesentlig skog og myr. Alternativ B vil totalt berøre noe mindre arealer, ca. 1100 daa, men den økte reguleringen i Horgeseterområdet vil øke påvirkningen i det området fra 580 til 850 daa.

IV. BESKRIVELSE AV LOKALITETENE

1. Innsjøene

Undersøkelsen omfatter 8 lokaliteter, Lauvnesvatn, Horgevatn, Horgesetervatn, Grimesundvatn, Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern. I tillegg er det tatt prøver i Sørtjern, en mindre avsnørt del av Lauvnesvatn. Alle disse vil bli berørt av det mest omfattende alternativ (Alt. A) (Fig. 1).

I tabell 3 er det gitt enkelte data over de undersøkte innsjøene. Lauvnesvatn er det klart største, og har også relativt lite nedbørfelt. Dette betinger relativt liten gjennomstrømning. De øvrige har lite areal i forhold til nedbørfeltet og vil være preget av stor gjennomstrømning. Spesielt vil dette gjelde Grytevatn, Grimesundvatn og Horgesetervatn.

Innsjøene er relativt dype, og det vil kunne etablere seg relativt stabile forhold i dyplagene, mens gjennomstrømningen vil foregå i de øvre vannmasser.

Strandsonen er dominert av eksponerte strender uten utviklet helofytt eller flytebladvegetasjon. I Lauvnesvatn vil den nåværende regulering også virke hemmende på utviklingen av vannvegetasjonen.

Tabell 3. Enkelte karakteristiske data for de undersøkte innsjøene.

	Høyde o.h. m	Største dyp m	Areal km ²	Nedbør- feltets areal km ²	Neddemt areal i henhold til alternativ A
Lauvnesvatn (inkl. Sørtjern)	365	29	2,3	19,0	220 daa
Horgevatn	307	26	} 1,2	} 100,9	} 580 daa (850 daa Alt.B)
Horgesetervatn	307	26			
Grimesundvatn	307	28			
Grytevatn	402	27	0,3	34,2	115 daa
Øynevatn	458	20	0,8	27,2	200 daa
Grunntjern	554	23	0,3	12,2	85 daa

Innsjøene må karakteriseres som typiske, næringsfattige og humuspåvirkede skogslokaliteter, med surt til meget surt vann.

Det er foretatt en enkel fiskebiologisk undersøkelse i vannene (Haug 1983). Ørret og abbor er de dominerende fiskeslag både i Lauvnesvatn, Horgesetermagasinet, Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern. I tillegg forekom sik og ørrekyt i Horgesetermagasinet. Linløkken (1984) fant også nipigget stingsild i Horgesetervatn. Lauvnesvatn og Horgesetermagasinet hadde god bestand av ørret og abbor. Raudåa er viktigste gyteelv for ørreten i Lauvnesvatn, og Skjelåa for Horgesetermagasinet. Dammen ved utløpet av Lauvnesvatn hindrer oppvandring av ørret fra Skjelåa. Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern hadde små bestander av ørret, og størrelsesfordelingen i Grytevatn og Grunntjern tyder på sviktende rekruttering.

2. Rennende vann

Det foreligger materiale fra Raudåa, 2 stasjoner i Skjelåa, 4 stasjoner i Grytelva og 1 stasjon i Horga nedenfor Horgesetervatn (Fig. 1).

Det var meget høy vannstand under prøvetagingen og det bød på problemer å få tatt prøvene ute i de dypere partier av elvene. Prøvene er tatt på steinbunn, med stein av diameter 5-25 cm. Innslaget av sand og grus var lite.

To av lokalitetene lå i utløpet av innsjøer, Skjelåa I i utløpet av Lauvnesvatn og Horga i utløpet av Horgesetervatn.

De fleste lokaliteter hadde et lite innslag av mose, mens særlig Skjelåa hadde relativt sterk begroing av alger. Ingen av stasjonene hadde stor akkumulasjon av detritus.

V. MATERIALE OG METODER

Det foreligger materiale fra 8 elvestasjoner og 8 vann (Fig. 1). Prøvene ble innsamlet i perioden 5. oktober 1984 og 14.-17. oktober s.å.

I elvene er materialet innsamlet med en kvadratisk (24,3 x 24,3 cm) sparkehåv med maskevidde 500 µm. Bunnssubstratet foran håven ble sparket opp, og dyr og annet finere materiale ble ført inn i håven av vannstrømmen. Det ble anvendt noe forskjellig tid avhengig både av substratet og av individtettheten. Det ble tatt 3 prøver på hver prøvestasjon, fortrinnsvis med forskjellig substrattype. Prøvene er plukket i felt, og fiksert i alkohol. Sorteringen til dyregrupper er foretatt inne på laboratoriet.

I innsjøene er det innsamlet planktonprøver, prøver av strandlevende krepsdyr og bunndyr forøvrig i strandsonen. Planktonprøvene og prøvene av strandlevende krepsdyr er innsamlet med planktonhåv med maskevidde 90 µm. Fra hver lokalitet foreligger det 3 planktonprøver, 2 med liten håv (diameter 12 cm) og 1 prøve med stor håv (diameter 27 cm). Fra strandsonen foreligger det to prøver med stor håv. Prøvene er fiksert med lugol.

Den øvrige strandfaunaen er innsamlet med den samme sparkehåven som i elvene. Bunnssubstratet ble i en bestemt periode sparket opp, og sparkehåven ble ført fram og tilbake like over substratet. Det ble anvendt noe forskjellig tid avhengig av substrat og individtetthet. Metoden er mest anvendelig på noe grovt substrat. Det foreligger 3 prøver fra hver lokalitet, med unntak av Horgevatn hvor det kun foreligger 1 prøve. Prøvene er plukket i felt, mens sorteringen til dyregrupper er gjort inne ved hjelp av lupe.

Materialet er sortert til orden eller familienivå. Krepsdyr, steinfluer og døgnfluer er artsbestemt. Krepsdyrene er bearbeidet av cand.real. Steinar Sandøy, steinfluene av l. amanuensis Svein J. Saltveit og døgnfluene av dr.philos. John Brittain. Cand.real. Bjørn Walseng har sortert materialet.

VI. RESULTATER OG DISKUSJON

1. Krepsdyr (Crustacea)

1.1. Registrerte arter

En oversikt over registrerte arter er gitt i tabell 4. Nomenklaturen følger Illies (1978).

Tabell 4. Registrerte krepsdyrarter i Horgavassdraget.
+ = arter påvist av Linløkken (1984).

	Sørtjern	Lauvnes- vatn	Horgevatn	Horgeseter- vatn	Grimesund- vatn	Grytevatn	Øynevatn	Grunntjern
<u>Vannlopper (Cladocera)</u>								
Diaphanosoma brachyurum (Liév)		+	o	+	+	+	+	
Latona setifera (O.F.M.)				o				
Sida crystallina (O.F.M.)		o	o	o	o	o	o	o
Holopedium gibberum Zaddach	o	o	o	o	o	o	o	o
Ceriodaphnia quadrangula (O.F.M.)		+	o	o	o	o	o	+
Daphnia longispina (O.F.M.)		o	o	o	+			
Scapholeberis mucronata (O.F.M.)							o	
Bosmina longispina Leydig	o	o	o	o	o	o	o	o
Acantholeberis curvirostris (O.F.M.)			o					
Ophryoxus gracilis Sars	o		o	o	o			o
Acroperus harpae (Baird)	o	o	o	o	o	o	o	o
Alona affinis (Leydig)	o		o					
A. costata Sars					o			
A. guttata Sars	o	o	o	o				o
Alonella excisa (Fischer)		o	o					
A. nana (Baird)	o	o	o	o	o	o	o	o
Alonopsis elongata Sars	o	o	o	o	o	o	o	o
Chydrous sphaericus (O.F.M.)	o	o	o	o	o			o
Eurycercus lamellatus (O.F.M.)	o	o	o			o	o	o
Pleuroxus truncatus (O.F.M.)					o			
Rhynchotalona falcata (Sars)		+	o			+	o	+
Polyphemus pediculus L.		+	o	+	+	o	o	o
Bythotrephes longimanus Leydig		+	+	+		+		
<u>Hoppekreps (Copepoda)</u>								
Eudiaptomus gracilis (Sars)		+						
Arctodiaptomus laticeps (Sars)	o	o						
Heterocope appendiculata Sars	o	o	o	o				
H. saliens (Lillj.)			+	+	+			
Eucyclops spp.		o	o	o		o	o	
Cyclops scutifer Sars	o	o	o	o	o	o	o	o
Megacyclops spp.						o		
M. gigas (Claus)	o	o		o				o
Acanthocyclops spp.						o		
Diacyclops spp.						o		
Mesocyclops leuckarti (Claus)	o	o	o	o		o		
Antall arter vannlopper	10	16	19	14	14	11	12	13
Antall arter hoppekreps	5	7	5	6	2	6	2	2
Antall arter totalt	15	23	24	20	16	17	14	15

Det er totalt påvist 33 arter, 23 arter vannloppe og 10 arter hoppekreps. Flere av hoppekrepsartene er imidlertid oppført kun med slektsnavnet, da individene opptrådte som små og middels store copepoditter. Erfaringer fra andre vassdrag tilsier at spesielt *Eucyclops* spp. kan opptre med flere arter. *Diacyclops* spp. opptrer sannsynligvis med både *D. nanus* og *D. bicuspidatus*, mens *Acanthocyclops* spp. sannsynligvis er representert med blant annet *A. capillatus*.

De fleste vannloppearter overvintrer som hvileegg, og tidspunktet for innsamlingen i oktober kan derfor være noe sent for enkelte arter. Prøvetagingen i juni og august er dessverre ikke representativ, og det registrerte antall arter er derfor trolig for lavt. Det samme forhold kan gjelde calanoidene, som også ofte overvintrer som hvileegg. Dette er sannsynligvis årsak til at Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern mangler representanter for denne gruppen.

Antall arter er middels høyt sammenlignet med enkelte nærliggende områder. I Oslo-Nordmarka (Jørgensen 1972), Vassfaret (Eie 1974) og Etna-Dokka (Halvorsen 1980) ble det for eksempel registrert henholdsvis 54, 50 og 42 arter. I en tilsvarende undersøkelse i Dalelva i Vestfold, med kun tre lokaliteter, ble det imidlertid kun påvist 26 arter (Halvorsen unpubl.). I fjellområdene i Sjøvatn (Spikkeland 1980a) og i Lifjellområdet (Spikkeland 1980b) ble det påvist henholdsvis 38 og 36 arter.

Ingen av de registrerte artene kan sies å være spesielt sjeldne, men *L. setifera* og *A. costata* har meget spredt utbredelse i Sør-Norge.

Vassdraget kan vennkjemisk deles i to deler, det sure Grytelv-vassdraget og det mindre sure Skjelå-vassdraget. Utbredelsen av de fleste krepsdyrarter synes generelt å være relativt dårlig korrelert med pH. *D. longispina* er imidlertid en art som mangler

i sure områder, og dette samsvarer godt med utbredelsen i Horga. Arten mangler i Grytelvassdraget, og opptrer kun fåtallig i Grimesundvatn. Antall arter er imidlertid klart korrelert med pH, med flest arter i den mindre sure del av vassdraget.

Det skal tidligere være påvist grunnåte, *Gammarus lacustris*, i Lauvesvatn. Denne er ikke påvist i dette materialet, og er heller ikke funnet i fiskemagene (Haug 1983). Den er derfor enten forsvunnet eller forekommer i meget lite antall. Dette er en art som generelt forsvinner allerede ved pH lavere enn 6,0, og vassdraget er i perioder surere enn dette.

1.2. Planktonsamfunnene

I tabell 5 er artssammensetningen og dominansforholdene presentert. Hverken materialet fra oktober 1984 eller fra juni og august s.å. (Linløyken 1984) gir en fullgod oversikt over planktonsamfunnets struktur. Materialet fra juni og august er ikke representativt, mens sommerformene er dårlig representert i oktober.

Tabell 5. Planktonsamfunnenes artssammensetning og struktur i Horgavassdraget i oktober 1984.

	Lauvesvatn		Horgevatn		Horgeseterv.		Grimesundv.		Grytevatn		Øynevatn		Grunntjern	
	5.10.84		5.10.84		15.10.84		15.10.84		15.10.84		5.10.84		14.10.84	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cyclopoidea Naupl. Cop.I-II	428	81,2	340	75,9	6120	91,2	1324	75,2	35	18,0	11	6,2	3	1,7
C. scutifer Cop.III-Ad			40	8,9	464	6,9	16	0,9	6	3,1	10	5,6	9	5,2
M. leucharti Cop.III-Ad	1	0,2												
Calanoidea Naupl. Cop.I-II														
A. laticeps Cop.III-Ad	+	+												
H. appendiculata Cop.III-Ad	5	1,0	+	+										
H. gibberum	67	12,7	+	+			4	0,2			15	8,4	2	1,2
D. longispina	9	1,7	+	+	1	0,0								
B. longispina	17	3,2	68	15,2	128	1,9	415	23,6	146	75,3	130	72,6	160	92,0
C. quadrangula			+	+			1	0,1	7	3,6	11	6,2		
P. pediculus			+	+							2	1,1		
Antall individer opptelt	527		448		6713		1760		194		179		174	
Antall individer pr. m ²	116600		99100		297000		77900		8600		7900		7700	
Antall individer pr. m ³	9000		5800		12400		4100		310		560		500	
H	0,669		0,711		0,345		0,617		0,750		0,996		0,353	
Kellicottia longispina	x		xx		x		xx		xxx		xxx		xx	
Keratella spp.					r				x				r	
K. hiemalis			r										r	
K. serrulata			r		r		r							
Polyarthra spp.			x		r		r				x		x	
Collotheca spp.									x		x		r	
Conochilus spp.	x		r		x				r		r			
Asplanchna sp.	r													
Synchaeta sp.									x					
Lettine sp.											r			

Dersom vi sammenholder resultatene fra juni, august og oktober synes det å være en viss forskjell mellom den sure og den mindre sure del av vassdraget. *C. scutifer* og *B. longispina* er de klart dominerende arter i begge områdene. *D. longispina* opptrer relativt vanlig i Lauvnesvatn, Horgevatn og Horgesetervatn, mens *P. pediculus* kun opptrer planktonisk i Grytelvassdraget. *H. gibburum* forekommer i begge delområdene, men opptrer tallrik kun i Lauvnesvatn.

Hvilken rolle *M. leuckarti* spiller i disse samfunnene er ikke mulig å si. Den er påvist i 5 av lokalitetene i august, mens den i juni og august kun er funnet som Cop.V i Grytevatn. Copepodittene fra juni og august er imidlertid ikke artsbestemt, og det er sannsynlig at en del av naupl. og copepodittene tilhører denne arten. I oktober forekom den kun i et fåtall individer som Cop. V. Denne arten overvintrer i diapause i Cop. V-stadiet, og i oktober har sannsynligvis de aller fleste individer gått ned i slammet, i diapause.

Den sparsomme forekomst av calanoide hoppekreps er noe spesiell, da både diaptomidene og Heterocopeartene normalt utgjør en større andel av samfunnene. I Etna-Dokka (Halvorsen 1980) og Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981), som representerer henholdsvis et lite surt og et meget surt vassdrag, utgjørde calanoide copepoder en vesentlig andel av samfunnene. Den rimeligste forklaringen av dette er at gruppen er underrepresentert i juni og august, mens den er i hvileeggstadiet i oktober.

Et interessant forhold er forekomsten av både *H. saliens* og *H. appendiculata* i Horgevatn og Horgesetervatn. Forekomsten av to *Heterocope*-arter i samme lokalitet er relativt sjelden, men ble også funnet i Etna-Dokka (Halvorsen 1980). *H. saliens* har en noe raskere utvikling enn *H. appendiculata*, og dette forklarer at *H. saliens* mangler i oktober. Dette stemmer forøvrig godt med resultatene fra Etna-Dokka.

I tabell 5 er individtettheten beregnet som antall individer pr. m^2 overflate og pr. m^3 . Disse tettheter må anses som minimum da bruk av planktonhåv er ansett som en dårlig kvantitativ metode. En håv fanger fra 50-95% av individene, blant annet avhengig av maskestørrelse, trekkhastighet og innhold av partikulært materiale. Til tross for metodens svakheter er det klart at individtettheten er vesentlig høyere i Lauvnesvatn, Horgevatn, Horgesetervatn og Grimesundvatn enn i de 3 vannene i Grytelvassdraget. Horgesetervatn har markert den største tetthet. Det er liten forskjell i tettheten mellom Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern.

Det har skjedd en betydelig økning i tettheten fra juni/august til oktober. Dette strider mot erfaringer fra andre vassdrag og ut fra artenes livssyklus. I oktober vil en rekke sommerformer være borte eller vil forekomme i et sterkt redusert antall, slik at en heller kunne forventet en reduksjon i antall individer fra august til oktober. Dette er antagelig det sikreste indisium på at individtettheten i juni/august er i betydelig grad for lavt, og at materialet ikke er representativt.

Antall individer pr. m^2 i Lauvnesvatn, Horgevatn, Horgesetervatn og Grimesundvatn er antagelig representativt for denne type lokaliteter. Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern har imidlertid meget lave tettheter som er vanskelig å forklare. Et påfallende trekk er den sparsomme forekomst av nauplier, som i de andre lokalitetene utgjør mer enn 75% av individantallet. Dette kan tyde på at *C. scutifer* utgjør en beskjeden andel av samfunnet og at *M. leuckarti* kan dominere. *M. leuckarti* er mer tolerant overfor surt miljø enn *C. scutifer*. I oktober vil denne arten være i Cop.V-stadiet i diapause. Gjennomstrømningen kan neppe forklare forskjellene da både Horgevatn og Horgesetervatn vil ha minst like stor gjennomstrømning.

Materialet gir liten mulighet til å vurdere artenes livssyklus, men det ser ut til at alle calanoide copepoder passerer vinteren som hvileegg. *C. scutifer* forekommer i oktober som nauplier og små og middels store copepoditter og er ikke delt inn i 2 fraksjoner, som er vanlig i mange andre lokaliteter.

I tabell 5 er også samfunnets diversitet angitt ved Shannon-Wieners diversitetsindeks (\bar{H}). Denne er beregnet ved hjelp av følgende formel (Pielou 1975):

$$\bar{H} = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

hvor $p_i = \frac{\text{antall indiv. av } i\text{'te art}}{\text{antall indiv. totalt}}$

og $s = \text{antall arter i lokaliteten.}$

Når \bar{H} er mindre enn 0,5 antyder dette et fattig samfunn, mens \bar{H} større enn 1,4 er rike og varierte samfunn.

Alle samfunn har lav diversitet, som skyldes sterk dominans enten av Cyclopoide nauplier og små copepoditter eller av *B. longispina*. I juni/august hadde Horgevatn og Lauvnesvatn relativt høy diversitet, mens Grunntjern og Øynevatt hadde middels høy diversitet. De øvrige lokalitetene hadde lav diversitet. Av grunner nevnt tidligere er disse resultatene neppe representative for samfunnene.

1.3. Strandlevende krepsdyr

Krepsdyrsamfunnets artssammensetning og dominansforhold i strandsonen er gitt i tabell 6. Samtlige påviste arter er funnet i strandsonen.

Av prøvene er 9 tatt i eksponert strandsoner, 4 er tatt i sparsom starrvegetasjon, mens 4 er tatt i tettere starrvegetasjon. Det synes ikke å være noen entydige forskjeller mellom de ulike strandtypene hverken med hensyn til artssammensetning eller samfunnsstruktur. Forskjellene mellom strandtypene er antagelig for små, og selv strandtypen med tett vegetasjon hadde relativt store arealer med åpent vann.

Tabell 6. Artssammensetning og samfunnsstruktur i strandsonens krepsdyr-samfunn. Fordelingen gitt i %. V = relativ tett vegetasjon. ES = Eksponert strand. SV = sparsom vegetasjon.

	Ant. prøver	Sørtjern			Lauvnesvatn		Hørgvatn		Hørgseterv.		Grimesundv.		Grytevatn		Øynevatn		Grunntjern	
		17.10.84	2ES	JES	1ES	2SV	1SV	2SV	JES	2V	1V	2ES	1ES	2SV	1ES	2ES	1V	2ES
Cyclopoidea Naupl. Cop.I-II	1	0,2	0,1	0,1	95,7	80,4	0,1	3,9	1,7	1,5	1,1	0,4	0,9	2,0	0,3	0,4	0,3	0,5
C. scutifer Cop.III-Ad	1		0,4	1,0	0,4	2,1	0,3	11,6	0,4	1,3					0,3	1,6	1,5	0,2
M. leuckarti Cop.III-Ad	5			0,0	0,4			0,5					0,9					
M. gigas Cop.III-Ad	1	0,6		0,0						0,2				0,4				0,1
Diacyclops sp.	1												2,8					
Cyclops spp.	1	12,9	0,0	0,1	0,7				1,0	0,2	4,6	3,0		12,0				
A. laticeps Cop.III-Ad	1					0,4												
H. appendiculata Cop.III-Ad	1		0,2	0,1	0,7		8,1	2,9	0,6	0,3								
S. crystallina	4					0,8		3,9		0,2	2,0	0,4		1,5		0,1	2,1	
H. gibberum	2		0,1	0,6														
L. setifera	1									0,1								
D. longispina	1				0,4													
C. quadrangula	3											1,9		0,2	0,1			
S. mucronata	2													0,1	0,1			
B. longispina	17	1,5	98,9	96,8	1,1	0,4	89,6	20,3	94,8	95,1	74,3	72,7	87,9	28,4	84,9	82,1	95,9	97,8
A. curvirostris	1							0,5										
O. gracilis	1	0,1	0,0	0,0				8,2	0,6	0,2	0,3	1,7						0,1
A. harpie	14	0,2			0,4	0,3	16,9	0,2			0,3	3,4	0,9	0,2		0,4	0,3	
A. affinis	2			0,0				0,3										
A. costata	1											0,4						
A. guttata	6	0,4				0,8		1,5	0,1	0,2								0,1
A. excisa	3				0,4	0,8	0,3											
A. nana	17	29,3	0,3	1,1	0,4	0,4	1,1	16,9	0,6	0,1	0,6	3,9	1,9	16,4	0,2	0,5	5,0	1,6
A. elongata	11	0,1			12,1	0,1	11,6		0,7	16,3	6,8		36,0	0,3	0,8	4,5		
C. sphaericus	9	55,7	0,0	0,1		1,3		1,0	0,1		0,6	0,9						0,1
E. lamellatus	3		0,0											0,4				0,2
P. truncatus	1										0,3							
R. falcata	2																	
P. pediculus	1							0,5							0,1			
Antall individer		1006	971,2	3729	280	240	1607	207	1434	1283	350	234	107	458	1744	737	2013	634
H		1,102	0,116	0,185	0,272	0,273	0,435	2,174	0,306	0,302	0,882	1,135	0,591	1,569	0,503	0,627	0,646	0,127

Lauvnesvatn skiller seg klart ut fra de øvrige lokaliteter med en meget stor andel nauplier og et lite antall *B. longispina*. *B. longispina* er forøvrig den klart mest dominerende art, og opptrer med mer enn 70% av individene i 12 av prøvene, og med mer enn 20% i ytterligere to prøver. *B. longispina* og *A. nana* er de to eneste artene som forekommer i samtlige prøver, mens 7 andre arter forekommer i 8 eller flere. Dette er arter som vanligvis dominerer i strandsonen også i andre innsjøer.

Det er ingen vesentlig forskjell mellom de to grener av vassdraget med unntak av *P. pediculus*, som kun er påvist i strandsonen i Grytelvevassdraget. Dette er en art som er vanlig i sterkt humuspåvirkede innsjøer og i andre sure områder. Den er imidlertid også funnet i den øvrige del av vassdraget, men i meget små tettheter.

Den anvendte metoden vil kun kunne antyde den aktuelle tetthet i lokalitetene. Sammenlignet med tilsvarende prøver i andre vassdrag indikerer at tettheten er lav til middels høy. Tidspunktet for prøvetakingen tilsier imidlertid at en rekke arter er underrepresentert, og både tettheter og dominansforhold vil være annerledes tidligere på sommeren. Det er derfor vanskelig å sammenligne med andre områder, da disse normalt er undersøkt i juni og august. Dominansforholdene har i

alle fall endret seg radikalt fra forholdene i juni og august funnet av Linløkken (1984).

Lauvnesvatn, Grimesundvatn og Grytevatn hadde relativt lave tettheter i begge prøvene, mens den var relativt høy i en av prøvene fra Horgevatn, Øynevatn og Grunntjern. I Horgesetervatn var tettheten høy i begge prøvene. Sørtjern hadde høyest tetthet av alle. Denne lokaliteten er omgitt av flytetorv, og er helt forskjellig fra de andre.

Shannon-Wieners diversitetsindeks (\bar{H}) er beregnet for samtlige prøver (tabell 6). Flertallet av prøvene hadde lav til meget lav diversitet enten på grunn av stor andel nauplier (Lauvnesvatn) eller *B. longispina*. I 4 av prøvene var diversitetsindeksen større enn 1,0. Størst diversitet hadde en av prøvene fra Horgevatn, med meget høy diversitet. Den andre prøven hadde derimot meget lav diversitet.

2. Strandlevende bunndyr

Strandlevende bunndyr er innsamlet med sparkehåv. Fra hver lokalitet, med unntak av Horgevatn, foreligger det 3 prøver tatt i noe forskjellig substrat. Resultatene er presentert i tabell 7, hvor de ulike prøvene fra samme lokalitet er slått sammen.

Den dominerende strandsonen i disse lokalitetene er eksponert strand, med sand, grus og stein, men med noe varierende innhold av dødt organisk materiale. En av prøvene i Grunntjern, Grytevatn og Grimesundvatn er tatt i åpen starrvegetasjon med mye detritus. De øvrige prøvene er tatt på steinbunn iblandet sand og grus med relativt lite detritus. Innslaget av mose og påvekststalger var meget beskjedent.

Tabell 7. Strandlevende bunndyr i Horgavassdraget i oktober 1984.

	Lauvnesvatn	Horgevatn	Horgeseter- vatn	Grimesund- vatn	Grytevatn	Øynevatn	Grunntjern	Sum	%
Antall prøver	3	1	3	3	3	3	3		
Fåbørstemark (Oligochaeta)	85	10	13	11	57	344	125	645	11,4
Igler (Hirudinea)	5					5		10	0,2
Døgnfluer (Ephemeroptera)	79	68	124	409	692	230	79	2081	36,9
Vannnymfer (Zygoptera)					3			3	0,1
Libeller (Anisoptera)			1			2		3	0,1
Steinfluer (Plecoptera)	12	2	5	7		3		29	0,5
Vannløpere (Gerridae)						1		1	0,0
Buksvømmere (Corixidae)	57	8		1	1	7	2	76	1,4
Mudderfluer (Megaloptera)				1				1	0,0
Vannkalver (Dytiscidae)	2	3	2	5	61	45	95	213	3,8
Vårfluer (Trichoptera)									
Frittlevende	12	2	5	22	9	1		51	0,9
Husbyggende	331	3	12	8	103	32	21	510	9,1
Fjærmygg (Chironomidae)	182	11	133	455	453	248	436	1918	34,0
Sviknott (Ceratopogonidae)	4	4	3		4	15	13	43	0,8
Tovinger ubest. (Diptera)	4	1					3	8	0,1
Ertemusling (Pisidium spp.)	1	3			1	16	1	22	0,4
Snegl (Gastropoda)	2							2	0,0
Vannmidd (Hydracarina)	8	6		1	2	5		22	0,4
Antall individer	784	121	298	1320	1386	954	775	5638	
Ant. indiv. pr. min. prøve	523	121	149	754	1109	477	443	511	

Strandsonen er dominert av 6 dyregrupper, hvorav særlig døgnfluer, fjærmygg, fåbørstemark og husbyggende vårfluer er sterkt representert. Disse 4 gruppene utgjør mer enn 85% i 6 av lokalitetene og mer enn 75% i Horgevatn.

Det er noen interessante forskjeller mellom de to delområdene. Vannkalver har en betydelig større forekomst i Grytelvassdraget enn i den øvrige del av vassdraget. Det samme synes å være tilfelle også for fjærmygg. Den eneste av gruppene som generelt er følsom for surt miljø er snegl, og er kun funnet med to individer i Lauvnesvatn. Forekomstene av de øvrige gruppene varierer sterkt, uten direkte sammenheng med surhetsforholdene. En ville sannsynligvis finne langt klarere forskjeller dersom en kunne artsbestemt gruppene.

En gruppe som forekommer påfallende fåtallig er buksvømmere. Dette er en gruppe som opptreer meget tallrik i sure områder. Den forekommer imidlertid fåtallig i Etna-Dokka, og den rike utbredelsen på Sørlandet kan skyldes regionale forskjeller.

Det er også mulig at tidspunktet for prøvetakingen er noe uheldig for denne gruppen.

Sparkemetoden anses som ikke kvantitativ, og gir små muligheter til å vurdere reelle tettheter. Metoden er imidlertid mye brukt for å få et raskt bilde av dominansforhold, og ved å standardisere prøvetakingen gir den også en viss mulighet til å sammenligne ulike lokaliteter. Horgevatn og Horgesetervatn synes å ha de laveste tettheter, mens Grytevatn har størst.

Bunndyrtettheten i strandsonen i disse lokalitetene synes å være middels til høy sammenlignet med tilsvarende undersøkelser i f.eks. Etna-Dokka (Saltveit & Brabrand 1980) og Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981). Den er betydelig høyere enn i de høyereliggende deler av Sjøvatnområdet (Spikkeland 1980a) og Lifjellområdet (Spikkeland 1980b). Da disse områdene er undersøkt tidligere på sommeren vil imidlertid sammenligningen være noe usikker.

3. Bunndyr i rennende vann

Det er innsamlet 3 prøver fra i alt 8 elvestasjoner. De tre parallelle prøvene er slått sammen i tabell 8.

Tabell 8. Bunndyr i rennende vann i Horgavassdraget i oktober 1984.

	Raudåa	Skjelåa I	Skjelåa II	Horga	Grytelva I	Grytelva II	Grytelva III	Grytelva IV	Sum	%
Antall prøver	3	3	3	3	3	3	3	3		
Fåbørstemark (Oligochaeta)	15	42	10	43	16	18	7	38	189	2,0
Døgnfluer (Ephemeroptera)	8	62	141	30	13	2	12	31	299	3,2
Libeller (Anisoptera)		3							3	0,0
Steinfluer (Plecoptera)	363	316	221	140	99	170	22	811	2142	23,1
Vannløpere (Gerridae)				1					1	0,0
Mudderfluer (Megaloptera)	2	1							3	0,0
Vannkalver (Dytiscidae)	12		8	1		4			25	0,3
Vårfluer (Trichoptera)										
Frittlevende	220	970	135	114	49	54	139	110	1791	19,3
Husbyggende	4	7	5	2	1	18	2	8	47	0,5
Fjærmygg (Chironomidae)	211	384	41	274	233	423	933	351	2850	30,8
Sviknott (Ceratopogonidae)	3	29	12	12	4				60	0,7
Knott (Simuliidae)	13			5	14	35	1	37	105	1,1
Tovinger (Diptera) (ubest.)	12	4			5	14	1	6	42	0,5
Ertemuslinger (Pisidium spp.)	1	1448	14	106			1	1	1571	17,0
Snegl (Gastropoda)				1					1	0,0
Vannmidd (Hydracarina)	12	10	6	6	11	81	1	13	140	1,5
Antall individer	876	3276	593	735	445	819	1119	1406	9269	
Ant. indiv. pr. min. prøve	438	2620	790	368	593	546	1492	703		

Faunaen var generelt dominert av steinfluer, fjærmygg og frittlevende vårfluer, mens fåbørstemark, døgnfluer og vannmidd forekom vanlig på samtlige lokaliteter. Ertemuslinger dominerte også antallsmessig, men dette skyldes en usedvanlig stor tetthet i utløpet av Lauvnesvatn og til dels også i Horga nedenfor Horgesetervatn.

Det er få klare forskjeller mellom det sure Grytelvvasdraget og de mindre sure deler av vassdraget. Den sparsomme forekomst av ertemuslinger i Grytelva har nok delvis sammenheng med lav pH, selv om slekten har flere representanter som tåler surt vann. Den meget sparsomme forekomst av snegl, både i rennende og stillestående vann viser at hele vassdraget i perioder har en surhet nær toleransegrensen for denne dyregruppen. De få individer påvist er kun funnet i de minst sure deler av vassdraget. Snegler ble ikke funnet i juni og august (Linløkken 1984). Forekomsten av frittlevende vårfluer er muligens også til en viss grad korrelert til den mindre sure del av vassdraget, selv om forskjellene er relativt små.

Dersom en benytter antall individer pr. min. prøve som et mål for kvantitative forskjeller mellom lokalitetene, har Horga lavest tetthet, mens Skjelåa I i utløpet av Lauvnesvatn har høyest tetthet. Den lave tettheten i Horga er overraskende i og med at denne lokaliteten ligger rett nedstrøms Horgesetervatn. En ville forventet en høyere tetthet av filtrerende arter. En mulig årsak til dette kan være at prøvene er tatt ved høy vannføring, og det har derfor ikke vært mulig å foreta innsamling i de mer sentrale deler av elva. Den høye tettheten i Skjelåa I har imidlertid klar sammenheng med en utløpseffekt fra Lauvnesvatn.

Sammenlignet med undersøkelser i andre vassdrag synes tettheten å være meget høy. I de høyereliggende deler av Sjøvatn-området (Spikkeland 1980a) og Lifjellområdet (Spikkeland 1980b) ble det ikke påvist tettheter over 100 indiv. pr. min. prøve. I Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981) i Vest-Agder var tettheten

lavere enn 200 individer pr. min. prøve, mens det i Kosånassdraget (Halvorsen 1983) like i nærheten ble funnet sammenlignbare tettheter med det Horga hadde. I Tovdal (Saltveit 1980), hvor det også foreligger materiale fra oktober, ble det funnet tilsvarende høye tettheter. Dessverre finnes det ikke sammenlignbare data fra Etna-Dokka. En av årsakene til de høye tetthetene i forhold til andre områder kan være prøvetagingspunktet, som i de øvrige områder har vært juni og august.

4. Steinfluer (Plecoptera)

Steinfluene er en sentral gruppe i rennende vann og er artsbestemt. Tabell 9 gir en oversikt over forekomsten av steinflueartene i Horgavassdraget. Nomenklaturen følger Illies (1978).

Det er registrert 11 arter, hvorav 3 er funnet på samtlige elvestasjoner. Generelt synes artsutvalget å være noe større i de minst sure deler av vassdraget, men Grytelva IV bryter dette mønsteret. Grytelva IV har sammen med Skjelåa I flest arter, 9. Den mindre sure delen av vassdraget synes også å ha noe høyere tettheter, selv om Grytelva IV også her bryter mønsteret.

Med unntak av *N. picteti* er samtlige arter funnet både i det sure og i de mindre sure områdene. Utbredelsen av steinfluer er i mindre grad enn mange andre grupper avhengig av surhetsgrad, og selv sure områder har et relativt høyt antall arter. I de sterkt sure Tovdalsvassdraget (Saltveit 1980), Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981) og Kosånassdraget (Halvorsen 1983) ble det funnet henholdsvis 13, 12 og 10 arter.

Antall registrerte arter er høyt. Samtlige arter er vanlig forekommende i Sør-Norge (Lillehammer 1974). I følge Lillehammer (1974) er det i indre Oslofjord-området registrert 22 arter totalt. I de nedre deler av Drammensvassdraget er det totalt funnet 16 arter, hvorav 8 forekom i Snarumselva og 9 i Drammenselva ved Amot (Brittain & Saltveit pers.medd.).

Tabell 9. Artssammensetning og dominansforhold av steinfluer i Horgavassdraget, oktober 1984.

	Raudåa	Skjelåa I	Skjelåa II	Horga	Grytelva I	Grytelva II	Grytelva III	Grytelva IV	Lauvesvatn	Horgevatn	Horge- setervatn	Grimesund- vatn	Øynevatn
<i>Brachyptera risi</i> Morton	69							7					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> L.	7	18	2	12	10	40	13	24					
<i>Amphinemura sulcicollis</i> Steph.	17	3	67	16	1			1					
<i>Nemoura avicularis</i> Morton	3	1		3		1		19	10	2	5	7	
<i>N. cinerea</i> Retz	23	1		7	1	1	1	87	2				1
<i>Nemurella picteti</i> Klp.								4				2	2
<i>Protonemura meyeri</i> Pictet		7	16	52				1					
<i>Leuctra hippopus</i> Kmp.	186	47	58	22	81	100	2	665					
<i>Diura nanseni</i> Kmp.	21	5	1					3					
<i>Isoperla grammatica</i> Poda	37	233	41	25	5	28	6						
<i>Siphonoperla burmeisteri</i> Pictet		1	36	3	1								
Antall individer	363	316	221	140	99	70	22	811	12	2	5	7	3
Antall arter	8	9	7	8	6	5	4	9					

En mer grundig undersøkelse, med prøver på flere tidspunkt vil antagelig gi et større artsantall for området enn registrert her.

Steinfluer er en av karaktergruppene for rennende vann, og kun et fåtall arter forekommer i innsjøenes strandsone. I Horgavassdraget er det funnet et fåtall individer i 5 av innsjøene, med 3 arter representert. Disse tre artene er vanlig forekommende i innsjøer.

Både artssammensetningen og dominansforholdene varierte mye fra lokalitet til lokalitet. *L. hippopus* var den klart mest dominerende arten i hele vassdraget. Dominansforholdene i Skjelåa I, II og Horga viste relativt god overensstemmelse, og det samme var tilfelle med de tre nederste stasjonene i Grytelva. Raudåa og Grytelva IV viste en viss innbyrdeslikhet, og var helt forskjellig fra de øvrige lokalitetene. Hvorvidt dette skyldes at de begge er de minste elvene i materialet vites ikke.

5. Døgnfluer (Ephemeroptera)

Døgnfluer er en dyregruppe som er godt representert både i rennende og stillestående vann, og er en av de få dyregrupper som er artsbestemt. Døgnfluer er også en viktig indikatorgruppe i forbindelse med surt vann, da de aller fleste artene forsvinner ved lav pH. Artssammensetning og dominansforhold er gitt i tabell 10.

Tabell 10. Forekomst og dominansforhold av døgnfluearter i Horgavassdraget, oktober 1984.

	Baetis niger L.	B. rhodani Pict.	Heptagenia fuscogrisea Retz	H. sulphurea Müll.	Leptophlebia marginata L.	L. vesper- tina L.	Antall individer
Lauvnesvatn					31	48	79
Horgevatn			1		5	62	68
Horgesetervatn					24	100	124
Grimesundvatn			3		167	639	809
Grytevatn					10	682	692
Øynevatt						230	230
Grunntjern					63	16	79
Raudåa					3	5	8
Skjelåa I		41		20		1	62
Skjelåa II	4	115		22			141
Horga					20	10	30
Grytelva I					1	12	13
Grytelva II						2	2
Grytelva III						12	12
Grytelva IV					19	12	31

Det er totalt registrert 6 arter døgnfluer, som alle har en vid utbredelse i Sør-Norge. Begge *Baetis*-artene og *H. sulphurea* er følsomme for surt miljø og mangler i sure områder. I Horgavassdraget er artene kun funnet i Skjelåa, og dette tyder på at de øvrige deler av vassdraget er for surt i perioder, også i Raudåa og Horga nedenfor samløpet mellom Skjelåa og Grytelva. Begge *Leptophlebia*-artene er euryøke, og er ofte de eneste artene som forekommer tallrik i sure områder (Saltveit 1980, Halvorsen 1981, 1983, Spikkeland 1981 a,b). *H. fuscogrisea* er en noe

mindre følsom art, og er blant annet funnet i Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981).

Antall arter er lavt. I de mindre sure deler av vassdraget vil det muligens kunne forekomme enkelte andre arter. Det er trolig at enkelte sommerformer mangler. I Snarumselva og ved Amot i Drammenselva er det begge steder påvist 13 arter (Brittain & Saltveit pers.medd.). Enkelte av disse kan forekomme i Horgavassdraget.

Døgnfluefaunaen er betydelig rikere i innsjøene enn i elvene, og er generelt totalt dominert av *Leptophlebia*-artene. Skjelåa avviker sterkt fra de øvrige lokaliteter, med kun ett individ av *L. vespertina* og stor tetthet av *B. rhodani*, *B. niger* og *H. sulphurea*. Det lave antall *Leptophlebia* kan skyldes konkurranseforhold.

VII. FAGLIG SAMMENDRAG

Horgavassdraget er det største sidevassdrag til Simoa, med et nedbørfelt på 120 km². Det ligger innenfor kommunene Sigdal, Flesberg og Rollag i Buskerud fylke. Undersøkelsene omfatter

Undersøkelsene omfatter 8 vann og tjern og vassdraget kan deles inn i tre vannkjemisk forskjellige delområder, det sure Grytelv-vassdraget, det mindre sure Skjelå-vassdraget og Horga nedenfor Horgevatn. Hele vassdraget er elektrolyttfattig og relativt sterkt humuspåvirket.

Det er registrert minst 33 arter krepsdyr, 23 arter vannlopper og mer enn 10 arter hoppekreps. *Latona setifera* og *Alona costata* er relativt sjeldne.

Planktonsamfunnene var dominert av *Cyclops scutifer* og *Bosmina longispina*, mens *H. gibberum* forekom fåtallig i samtlige lokaliteter. *Daphnia longispina* ble kun påvist i de minst sure deler av vassdraget, mens *Polyphemus pediculus* spilte en sentral rolle i planktonet i Grytelvassdraget. Calanoide copepoder spilte en påfallende liten rolle i alle samfunnene. Grytelvassdraget hadde meget lave tettheter. Samfunnene hadde lav diversitet.

I strandsonen dominerte *Bosmina longispina* i samtlige lokaliteter unntatt Lauvnesvatn. Tilsammen 9 arter forekom i mer enn halvparten av prøvene. Individtettheten varierte mye innenfor en og samme lokalitet. Størst tetthet hadde Horgesetervatn og Sørtjern. Diversiteten var generelt meget lav, men den var høy i enkelte prøver.

I strandsonen dominerte døgnfluer, fjærmygg, fåbørstemark og husbyggende vårfluer. Disse utgjorde mer enn 75% i samtlige lokaliteter, og mer enn 85% i 6. Det var en viss forskjell mellom de ulike deler av feltet. Tettheten synes å være middels stor til stor.

I rennende vann dominerte steinfluer, fjærmygg og frittlevende vårfluer. Lokaliteten i utløpet av Lauvnesvatn hadde en usedvanlig stor tetthet av ertemuslinger. Det er små eller ingen klare forskjeller mellom de ulike deler av vassdraget. Individtettheten synes å være høy.

Steinfluene var representert med 11 arter, som alle er vanlig i Sør-Norge. Av disse forekom 3 i innsjøene. Samfunnene var totalt dominert av *Leuctra hippopus*. Det var ingen klare forskjeller mellom de sure og de mindre sure deler av vassdraget.

Døgnfluene forekom med 6 arter, hvorav 3 er følsomme overfor surt miljø, mens de 3 andre er mer euryøke. *Baetis niger*, *B. rhodani* og *Heptagenia sulphurea* ble kun funnet i Skjelåa. *Leptophlebia*-artene dominerte samfunnene, unntatt i Skjelåa, hvor det kun ble funnet ett individ av *L. vespertina*.

VIII. FORVENTEDE KONSEKVENSER AV EN UTBYGGING

Det mest omfattende alternativ omfatter regulering av Lauvnesvatn, Horgevatn, Grimesundvatn, Horgesetervatn, Grytevatn, Øynevatn og Grunntjern. Elvene nedenfor magasinene vil i perioder få sterkt nedsatt vannføring.

De sterkeste endringer i forbindelse med planktonsamfunnene vil skyldes de foreslåtte hevinger av vannstanden. Lokalitetene vil tilføres næringssalter fra erosjon og nedbrytning i reguleringssonen, som vil inngå i produksjonen i planktonsamfunnet. Planktonsamfunnet vil således øke sin produksjon noe. Det er relativt små arealer som blir neddemt i forhold til innsjøenes areal og dybde, og den forventede økning vil bli liten. På sikt vil produksjonen forbli omtrent som i dag. Et positivt forhold sett fra produksjonens side vil være at gjennomstrømningen i sommerhalvåret blir mindre, og samfunnene vil kunne bygge opp større bestander.

Virkningene av reguleringene er langt mer merkbare i strandsonen, hvor produksjonen av bunndyr på lengre sikt vil bli sterkt redusert. De bunndyrgrupper som vil tåle periodevis tørrlegging og tilfrysning vil kunne dra nytte av det organiske materiale som blir neddemt. Når dette er nedbrutt og eventuelt omlagret til dypere vann, vil produksjonen i reguleringssonen bli sterkt redusert. Samfunnene vil i sterk grad bli avhengig av produksjonen i de frie vannmasser og av tilført næring fra omkringliggende land, mens egenproduksjon blir liten. Krepssdyrfaunaen vil bli dominert av de samme artene som i de frie vannmasser, mens den øvrige bunndyrfauna blir sterkt uttynnet.

På grunn av tilførsel fra reguleringssonen vil produksjonen av bunndyr kunne øke noe under LRV, men vil langt nær kompensere for tapet i reguleringssonen. Produksjonen vil derfor over tid reduseres sterkt, og gi fiskefaunaen redusert næringstilbud.

Virkningene i rennende vann er vanskeligere å vurdere. Den alminnelige lavvannsføringen vil oftest være bestemmende for hvilke arter som forekommer og produksjonen. Vannarealet er her helt sentralt. Generelt vet en lite om effekten av reguleringer, men det synes vanlig at faunasammensetningen endres betydelig mindre enn både dominans- og produksjonsforholdene. De foreslåtte reguleringer vil antagelig redusere den alminnelige lavvannsføringen, og dermed redusere produksjonsarealet. Det synes klart at produksjonen vil bli redusert, men det er ikke mulig å antyde omfanget.

Reguleringene synes ikke å berøre samfunn som er spesielt sjeldne. Vassdrageter imidlertid interessant i sur-nedbør-sammenheng på grunn av de ulike delområder. Det er her mulig innenfor ett og samme vassdrag og i et begrenset område å studere de faunamessige og produksjonsmessige forskjeller mellom sure og minde sure delfelt. Det vil også være mulig å studere effekten av framtidig påvirkning fra sur nedbør.

Da vassdraget i perioder allerede i dag er på grensen av forsuringsdød vil vi, dersom det blir utbygging, anbefale at det blir satt i gang enkelte for- og etterundersøkelser med tanke på reguleringenes betydning for en videre forsuring. Materialet til forundersøkelsene er spinkelt, og i alle tilfeller bør det kunne foretas en noe mer grundig registrering av tilstanden før regulering. Dette gir mulighet for senere å kunne undersøke reguleringenes effekt.

I faglig sammenheng vil en anbefale utbygging etter alternativ B, hvor Grytelvassdraget unntas fra reguleringen. Generelt vil vi anbefale økt regulering i Horgesetermagasinet framfor å spre reguleringene til flere magasiner. Konsekvensene for Horgesetermagasinet vil bli større ved alternativ B, men ulempene synes langt på vei å bli kompensert ved reduserte konsekvenser for Grytelvassdraget.

Konklusjon

Det foreligger ikke tungtveiende, faglige grunner for å anbefale vassdraget unntatt fra kraftutbygging. En rekke faglige forhold knyttet til sur-nedbør-problemer tilsier imidlertid at det gjennomføres en mer grundig undersøkelse før utbygging, og eventuelt en undersøkelse noen år etter utbygging.

En vil av generelle grunner anbefale utbygging etter alternativ B.

LITTERATUR

- Bekken, J. 1984. Horgavassdraget, Buskerud. Ornitologisk vurdering. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 84/06.* 14 s.
- Eie, J.A. 1974. A comparative study of the crustacean communities in forest and mountain localities in the Vassfaret area (southern Norway). *Norw.J.Zool.* 22. 177-205.
- Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 11.* 95 s.
- Halvorsen, G. 1981. Hydrografi og evertebrater i Lyngdalsvassdraget i 1978 og 1980. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 26.* 89 s.
- Halvorsen, G. 1983. Hydrografi og evertebrater i Kosånassdraget 1981. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 62,* 62 s.
- Haug, T. 1983. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Horgavassdraget utført for Sigdal Elverk.* Lien Landbruksskole. Stensil.
- Hveem, B. & S. Hvoslef, 1984. Flora og vegetasjon i Horgavassdraget, Buskerud. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 76,* 53 s.
- Illies, J. (ed.) 1978. *Limnofauna Europea.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam. 532 s.
- Jørgensen, I. 1972. *Forandringer i strukturen til planktoniske og littorale Crustaceasamfunn under gjengroing av humusvann i området Nordmarka og Krokskogen ved Oslo, korrelert med hydrografiske data.* Upubl. h.oppg., Univ. Oslo. 83 s.
- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. II. Distribution and relationship to the environment. *N.ent.Tidsskr.* 21. 195-250.
- Linløkken, A. 1984. *Evertebratfauna i Horgavassdraget.* Stensil. 13 s.

- Pielou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Saltveit, S.J. 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder. *Rapp. Lab.Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo*, 42. 50 s.
- Saltveit, S.J. & A. Brabrand, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland.
I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin. *Rapp. Lab.Ferskv. Økol.Innlandsfiske, Oslo*. 44. 186 s.
- Sigmond, E.M.O., M. Gustavson & D. Roberts, 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. *NGU*.
- Spikkeland, I. 1980a. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene i Sjøvatnområdet, Telemark 1979. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp.* 18. 49 s.
- Spikkeland, I. 1980b. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene på Lifjell, Telemark 1979. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp.* 19. 55 s.
- Starmer, I.C. 1981. The northern Kongsberg Series and its western margin. *NGU* 370. 25-44.
- Strømme, A/S 1983. *Horga kraftverk i Sigdal kommune. Forprosjekt august 1983*. Stensil 10 s. + vedlegg.
- Strømme, A/S 1983a. *Sigdal el.verk. Vannkvalitetsundersøkelser i Horgavassdraget 1981-1982*. Stensil 11 s. + vedlegg.
- Strømme, A/S 1984. *Sigdal elverk. Kvartergeologisk undersøkelse og vurdering*. Stensil 4 s. + vedlegg.

PUBLISERTE RAPPORTER

- Årsberetning 1975.
- Nr. 1 Naturvitenskapelige interesser i de vassdrag som behandles av kontaktutvalget for verneplanen for vassdrag 1975-1976. Dokumentasjonen er utarbeidet av: Cand.real. E. Boman, cand.real. P.E. Faugli, cand.real. K. Halvorsen. Særtrykk fra NOU 1976:15.
 - Nr. 2 Faugli, P.E. 1976. Oversikt over våre vassdrags vernestatus. (Utgått)
 - Nr. 3 Gjessing, J. (red.) 1977. Naturvitenskap og vannkraftutbygging. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 5.-7. desember 1976.
 - Nr. 4 Årsberetning 1976 - 1977. (Utgått)
 - Nr. 5 Faugli, P.E. 1978. Verneplan for vassdrag. / National plan for protecting river basins from power development. Særtrykk fra Norsk geogr. Tidsskr. 31. 149-162.
 - Nr. 6 Faugli, P.E. & Moen, P. 1979. Saltfjell/Svartisen. Geomorfologisk oversikt med verne vurdering.
 - Nr. 7 Relling, O. 1979. Gaupnefjorden i Sogn. Sedimentasjon av partikulært materiale i et marint basseng. Prosjektleder: K. Nordseth.
 - Nr. 8 Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøer i Tovdalsvassdraget 1978.
 - Nr. 9 Harsten, S. 1979. Fluvialgeomorfologiske prosesser i Jostedalsvassdraget. Prosjektleder: J. Gjessing.
 - Nr. 10 Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr. Mai - juni 1978.
 - Nr. 11 Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka.
 - Nr. 12 Moss, O. & Volden, T. 1980. Botaniske undersøkelser i Etnas og Dokkas nedbørfelt med vegetasjonskart over magasinområdene Dokkfløy og Rotvoll/Røssjøen.
 - Nr. 13 Faugli, P.E. 1980. Kobbelvutbyggingen - geomorfologisk oversikt.
 - Nr. 14 Sandlund, T. & Halvorsen, G. 1980. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Kynnavassdraget, Hedmark, 1978.
 - Nr. 15 Nordseth, K. 1980. Kynna-vassdraget i Hedmark. Geo-faglige og hydrologiske interesser.
 - Nr. 16 Bergstrøm, R. 1980. Sjøvatnområdet - Fugl og pattedyr, juni 1979.
 - Nr. 17 Årsberetning 1978 og 1979.
 - Nr. 18 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene i Sjøvatnområdet, Telemark 1979.
 - Nr. 19 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene på Lifjell, Telemark 1979.
 - Nr. 20 Gjessing, J. (red.) 1980. Naturvitenskapelig helhetsvurdering. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 17.-19. mars 1980.
 - Nr. 21 Røstad, O.W. 1981. Fugl og pattedyr i Vegårsvassdraget.
 - Nr. 22 Faugli, P.E. 1981. Tovdalsvassdraget - en fluvialgeomorfologisk analyse.
 - Nr. 23 Moss, O.O. & Nass, I. 1981. Oversikt over flora og vegetasjon i Tovdalsvassdragets nedbørfelt.
 - Nr. 24 Faugli, P.E. 1981. Grøa - en geografisk vurdering.
 - Nr. 25 Bogen, J. 1981. Deltaet i Veitastronsvatn i Årøy-vassdraget.
 - Nr. 26 Halvorsen, G. 1981. Hydrografi og evertebrater i Lyngdalsvassdraget i 1978 og 1980.
 - Nr. 27 Lauritzen, S.-E. 1981. Innføring i karstmorfologi og speleologi. Regional utbredelse av karstformer i Norge.

- Nr. 28 Bendiksen, E. & Halvorsen, R. 1981. Botaniske inventeringer i Lifjellområdet.
- Nr. 29 Eldøy, S. 1981. Fugl i Bjerkreimsvassdraget i Rogaland, med supplerende opplysninger om pattedyr.
- Nr. 30 Bekken, J. 1981. Lifjell. Fugl og pattedyr.
- Nr. 31 Schumacher, T. & Løkken, S. 1981. Vegetasjon og flora i Grimsavassdragets nedbørfelt.
- Nr. 32 Årsberetning 1980.
- Nr. 33 Sollien, A. 1982. Hemsedal. Fugl og pattedyr.
- Nr. 34 Eie, J.A., Brittain, J. & Huru, H. 1982. Naturvitenskapelige interesser knyttet til vann og vassdrag på Varangerhalvøya.
- Nr. 35 Eidissen, B., Ransedokken, O.K. & Moss, O.O. 1982. Botaniske inventeringer av vassdrag i Hemsedal.
- Nr. 36 Drangeid, S.O.B. & Pedersen, A. 1982. Botaniske inventeringer i Vegårvassdragets nedbørfelt.
- Nr. 37 Eie, J.A. 1982. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Grimsavassdraget, Oppland og Hedmark, 1980.
- Nr. 38 Del I. Halvorsen, G. 1982. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Joravassdraget, Oppland, 1980.
Del II. Blakar, I.A. 1982. Kjemisk-fysiske forhold i Joravassdraget (Dovrefjell) med hovedvekt på ionerelasjoner.
- Nr. 39 Nordseth, K. 1982. Imsa og Trya. Vurdering av geo-faglige interesser.
- Nr. 40 Årsberetning 1981.
- Nr. 41 Eie, J.A. 1982. Atnavassdraget. Hydrografi og evertebrater - En oversikt.
- Nr. 42 Faugli, P.E. 1982. Naturfaglige forhold - vassdragsplanlegging. Innlegg med bilag ved Den 7. nordiske hydrologiske konferanse 1982.
- Nr. 43 Sonerud, G.A. 1982. Fugl og pattedyr i Atnas nedbørfelt.
- Nr. 44 Jansen, I.J. 1982. Lifjellområdet - Kvartærgeologisk og geomorfologisk oversikt.
- Nr. 45 Faugli, P.E. 1982. Bjerkreimsvassdraget - En oversikt over de geofaglige forhold.
- Nr. 46 Dalviken, K. & Faugli, P.E. 1982. Lomsdalsvassdraget - En fluvialgeomorfologisk vurdering.
- Nr. 47 Bjørnstad, G. & Jerstad, K. 1982. Fugl og pattedyr i Lyngdalsvassdraget, Vest-Agder.
- Nr. 48. Sonerud, G.A. 1982. Fugl og pattedyr i Grimsas nedbørfelt.
- Nr. 49. Bjerke, G. & Halvorsen, G. 1982. Hydrografi og evertebrater i innsjøer og elver i Hemsedal 1979.
- Nr. 50. Bogen, J. 1982. Mørkrivassdraget og Feigumsvassdraget - Fluvialgeomorfologi.
- Nr. 51. Bogen, J. 1982. En fluvialgeomorfologisk undersøkelse av Joravassdraget med breområdet Snøhetta.
- Nr. 52. Bendiksen, E. & Schumacher, T. 1982. Flora og vegetasjon i nedbørfeltene til Imsa og Trya.
- Nr. 53. Bekken, J. 1982. Imsa/Trya. Fugl og pattedyr.
- Nr. 54. Wabakken, P. & Sørensen, P. 1982. Fugl og pattedyr i Joras nedbørfelt.
- Nr. 55. Sollid, J.L. (red.) 1983. Geomorfologiske og kvartærgeologiske registreringer med vurdering av verneverdier i 15 tiårsvernedede vassdrag i Nord- og Midt-Norge.

- Nr. 56. Bergstrøm, R. 1983. Kosånassvassdraget. Ornitologiske undersøkelser 1981.
- Nr. 57. Sørensen, P. & Wabakken, P. 1983. Fugl og pattedyr i Finnas nedbørfelt. Virkninger ved planlagt kraftutbygging.
- Nr. 58. Bekken, J. 1983. Frya. Fugl og pattedyr.
- Nr. 59. Bekken, J. & Mobæk, A. 1983. Ornitologiske interesser i Søkkundas utvidede nedbørfelt.
- Nr. 60. Skattum, E. 1983. Botanisk befaring av 11 vassdrag på Sør- og Østlandet. Rapport til Samlet plan for forvaltning av vannressursene.
- Nr. 61. Eldøy, S. & Paulsen, B.-E. 1983. Fugl i Sokndalsvassdraget i Rogaland, med supplerende opplysninger om pattedyr.
- Nr. 62. Halvorsen, G. 1983. Hydrografi og evertebrater i Kosånassvassdraget 1981.
- Nr. 63. Drangeid, S.O.B. 1983. Kosåna - Vegetasjon og Flora.
- Nr. 64. Halvorsen, G. 1983. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Rååvatn-området, Lom og Skjåk, Oppland.
- Nr. 65. Eidissen, B., Ransedokken, O.K. & Moss, O.O. 1983. Botaniske undersøkelser i Finndalen.
- Nr. 66. Spikkeland, I. 1983. Hydrografi og evertebratfauna i Sokndalsvassdraget 1982.
- Nr. 67. Sjulsen, O.E. 1983. Sokndalsvassdraget - En geofaglig vurdering.
- Nr. 68. Bendiksen, E. & Moss, O.O. 1983. Søkkunda og tilgrensende vassdrag. Botaniske undersøkelser.
- Nr. 69. Jerstad, K. 1983. Fugl og pattedyr i Hekkfjellområdet, Lyngdalsvassdraget.
- Nr. 70. Bogen, J. 1983. Atnas delta i Atnsjøen. En fluvial-geomorfologisk undersøkelse.
- Nr. 71. Bekken, J. 1984. Øvre Glomma. Ornitologiske interesser og konsekvenser av planlagt utbygging.
- Nr. 72. Drangeid, S.O.B. 1984. Botaniske undersøkelser av Sokndalsvassdraget.
- Nr. 73. Pedersen, A. & Drangeid, S.O. 1984. Flora og vegetasjon i Lyngdalsvassdragets nedbørfelt.
- Nr. 74. Sjulsen, O.E. 1984. Søkkunda, Hedmark fylke. Beskrivelse og vurdering av geofaglige forhold og interesser.
- Nr. 75. Skattum, E. 1984. Botanisk befaring av 4 områder i Hedmark. Rapport til Samlet plan for forvaltning av vannressursene.
- Nr. 76. Hveem, B. & Hvoslef, S. 1984. Flora og vegetasjon i Horgavassdraget, Buskerud.

OPPDRAGRAPPORTER

- 76/01 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring i Nyset-Steggjevassdragene.
- 76/02 Bogen, J. Geomorfologisk befaring i Sundsfjordvassdraget.
- 76/03 Bogen, J. Austerdalsdeltaet i Tysfjord. Rapport fra geomorfologisk befaring.
- 76/04 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring i Kvanangselv, Nordbotnelv og Badderelv.
- 76/05 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring i Vefsnas nedbørfelt.
- 77/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Hovdenområdet, Setesdal.
- 77/02 Faugli, P.E. Geomorfologisk befaring i nedre deler av Laksågas nedbørfelt, Nordland.
- 77/03 Faugli, P.E. Ytterligere reguleringer i Forsåvassdraget - fluviatgeomorfologisk befaring.
- 78/01 Faugli, P.E. & Halvorsen, G. Naturvitenskapelige forhold - planlagte overføringer til Sønstevatn, Imingfjell.
- 78/02 Karlsen, O.G. & Stene, R.N. Bøvra i Jotunheimen. En fluviatgeomorfologisk undersøkelse. Prosjektledere: J. Gjessing & K. Nordseth.
- 78/03 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring i delfelt Kringlebotselv, Matrevassdraget.
- 78/04 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring i Tverrelva, sideelv til Kvalsundelva.
- 78/05 Relling, O. Gaupnefjorden i Sogn. (Utgått, ny rapport nr. 7 1979)
- 78/06 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring av Øvre Tinnåa (Tinnelva).
- 79/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Heimdalen, Oppland.
- 79/02 Faugli, P.E. Fluviatgeomorfologisk befaring av Aursjø-området.
- 79/03 Wabakken, P. Vertebrater, med vekt på fugl og pattedyr, i Tovdalsvassdragets nedbørfelt, Aust-Agder.
- 80/01 Brekke, O. Ornitologiske vurderinger i forbindelse med en utbygging av vassdragene Etna og Dokka i Oppland.
- 80/02 Gjessing, J. Fluviatgeomorfologisk befaring i Etnas og Dokkas nedbørfelt.
Engen, I.K. Fluviatgeomorfologisk inventering i de nedre delene av Etna og Dokka. Prosjektleder: J. Gjessing.
- 80/03 Hagen, J.O. & Sollid, J.L. Kvartærgeologiske trekk i nedslagsfeltene til Etna og Dokka.
- 80/04 Faugli, P.E. Fyrde kraftverk - Fluviatgeomorfologisk befaring av Stigedalselv m.m.
- 81/01 Halvorsen, K. Junkerdalen - naturvitenskapelige forhold. Bilag til konsesjonssøknaden Saltfjell - Svartisen.
- 82/01 Nordseth, K. Gaula i Sør-Trøndelag. En hydrologisk og fluviatgeomorfologisk vurdering.
- 83/01 Moen, P. Geofaglig befaring av Sjøvatnområdet.
- 83/02 Moen, P. Fluviatgeomorfologisk vurdering av Sørlivassdraget.
- 83/03 Arnesen, M.R. & Østbye, T. Geologi, botanikk og ornitologi langs Bøelva. Sammenfatning av eksisterende materiale.
- 83/04 Sjulsen, O.E. 1983. Jørpelandsvassdraget - en geofaglig oversikt. Befaringsrapport med verdivurdering.

- 84/01 Sjulsen, O.E., Hveem, B.L. & Bergstrøm, R. Vurdering av de geofaglige, botaniske og ornitologiske forholdene i forbindelse med videre utbygging av Skafså-anleggene i Telemark fylke.
- 84/02 Sollid, L.M. & Sollid, J.L. Vistenvassdraget i Helgeland. Kvartærgeologiske og geomorfologiske registreringer med verne vurderinger.
- 84/03 Nordseth, K. Raumavassdraget. Befaring av hydrologiske og fluvialgeomorfologiske interesser i vassdraget.
- 84/04 Faugli, P.E., Fremming, O.R., Halvorsen, G. & Moss, O.O. Sundheimsvassdraget, en naturfaglig vurdering.
- 84/05 Faugli, P.E. Kosånassdraget - geofaglige forhold.
- 84/06 Bekken, J. Horgavassdraget, Buskerud. Ornitologisk vurdering.