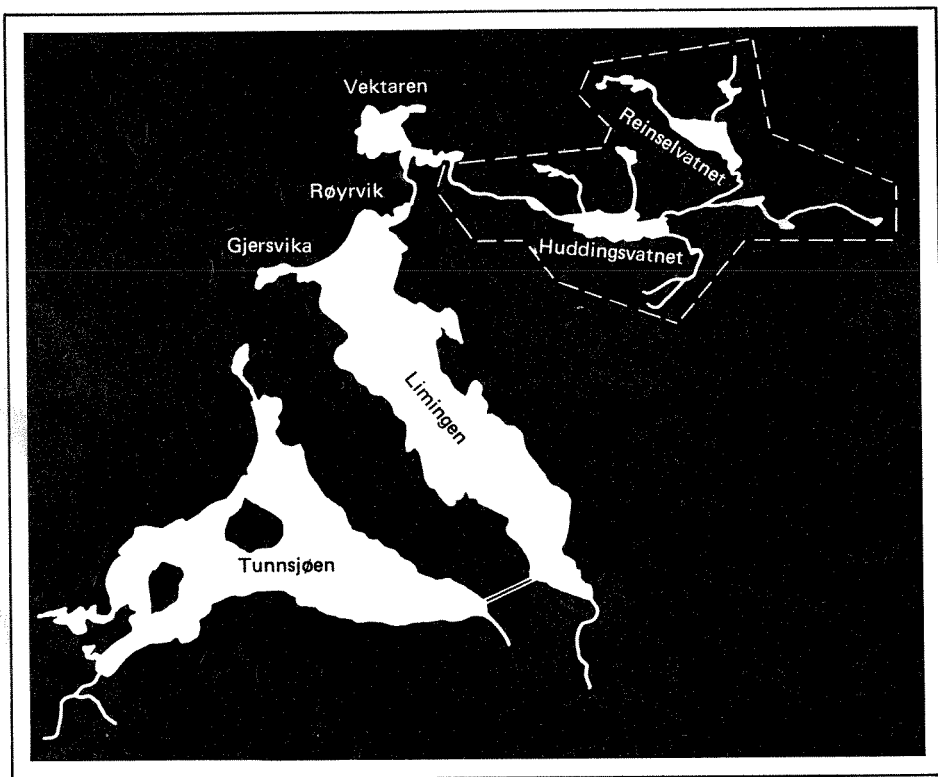


O – 69120

OP-2123 *

Grong Gruber as

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1987



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor

Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen

Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen

Brevikveien 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:

0-69120

Undernummer:

Løpenummer:

2123

Begrenset distribusjon:

SPERRET

Rapportens tittel: GRONG GRUBER A/S Kontrollundersøkelser i vassdrag Resultater 1987	Dato: Juni 1988
	Prosjektnummer: 0-69120
Forfatter (e): Magne Grande Eigil Rune Iversen Jarl Eivind Løvik Pål Brettum	Faggruppe:
	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 68

Oppdragsgiver: GRONG GRUBER A/S	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):
------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: Rapporten gir en beskrivelse av fysisk/kjemiske og biologiske forhold i Huddingsvassdraget som mottar avgangsslam fra en kisgruve. Undersøkelsene i 1987 viser at effektene sprer seg nedover vassdraget. Virkninger på bunndyrfauna og fisk er konstatert i Vektarbotn. Det er sannsynlig at effektene vil ytterligere forsterkes dersom ikke effektive tiltak iverksettes.

4 emneord, norske:

1. Kisgruve
2. Flotasjonsavgang
3. Tungmetaller
4. Hydrologi

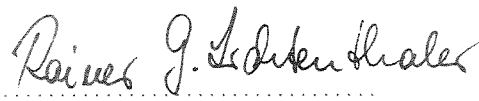
4 emneord, engelske:

1. Pyrite mining
2. Mine tailings
3. Heavy metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder:


Magne Grande

For administrasjonen:


Rainer Lichtentaler

ISBN - 82-577-1403-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0 - 6 9 1 2 0

GRONG GRUBER A/S

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1987

Oslo, april 1988
Magne Grande
Eigil Rune Iversen
Jarl Eivind Løvik
Pål Brettum

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	<u>Side:</u>
1. KONKLUSJON	3
2. INNLEDNING	5
3. FYSISK/KJEMISK UNDERSØKELSER	6
3.1. Stasjonsplassering og analyseprogram	6
3.2. Analyseresultater	6
3.2.1. Stasjon 2. Gruvevannsutløp	7
3.2.2. Stasjon 3. Orvasselva	7
3.2.3. Stasjon 4. Renseelva	8
3.2.4. Stasjon 6. Huddingsvatn, Østre sund	8
3.2.5. Huddingselva ved veibro	9
3.2.6. Stasjon 11. Utløp Vektarbotn ved veibro	9
3.2.7. Stasjon 9. Utløps Vektaren	9
3.2.8. Innsjøstasjoner. St. 7. Huddingsvatn, St. 12. Vektarbotn	10
3.3. Analyse av sedimentprøver	10
4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	13
4.1. Innledning	13
4.2. Fisk	13
4.2.1. Vektarbotn	13
4.2.2. Huddingsvatn	19
4.2.3. Huddingselva	20
4.3. Bunndyr	21
4.4. Dyreplankton	22
4.5. Plankeplankton	26
4.6. Diskusjon og sammenfatning	28
5. LITTERATUR	30

1. KONKLUSJONER

Rapporten gir en oversikt over resultatene fra fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser som er foretatt i Huddingsvassdraget i 1987. Disse har bestått i rutinemessig innsamling av vannprøver for fysisk/kjemiske undersøkelser og en befaring hvor det ble gjort prøvetaking for biologiske undersøkelser og en utvidet prøvetaking for fysisk/kjemiske undersøkelser.

Huddingsvatn

Som i tidligere år er vannkvaliteten i ytre Huddingsvatn tydelig påvirket av avgangsdeponeringen i indre Huddingsvatn. Dette gir seg utslag i høyere tungmetallinnhold enn naturlig og høyere innhold av oppløste komponenter som kalsium og sulfat. Selv om innholdet av suspendert materiale i vannet i ytre Huddingsvatn ikke er spesielt stort, setter de likevel sitt tydelige preg på vannmassene ved at siktedypet er vesentlig redusert og vannmassene ser derfor skittengrå ut.

De biologiske undersøkelser i Huddingsvatn i 1987 viser at det er meget lite fisk i innsjøen og at forholdene sannsynligvis er ytterligere forverret siden siste observasjon i 1984.

Huddingselva

Effektene som er påvist i fysisk/kjemiske forhold i Huddingsvatn kan også observeres i Huddingselva i form av avvik fra det normale m.h.t. tungmetall- og saltinnhold. Ved stilleflytende partier som f.eks ved prøvetakingsstasjonen for fysisk/kjemiske undersøkelser er bunnen tydelig påvirket av avgangsslam.

Det er konstatert en reduksjon i mengden av visse bunndyr og virkningen har i løpet av de siste seks år spredd seg til Vektaren. Det er fortsatt yngel av aure og ørekyte i elvas nedre deler.

Vektaren

Ved utløpet av Vektarbotn ligner vannkvaliteten mye på forholdene i Huddingselva, men resultatene for tungmetall- og saltinnhold viser at tilførselene fra Huddingselva er noe fortynnet med mer ionefattig vann. Vannkvaliteten bærer preg av tilførsler av organisk stoff (humus) fra myrområdene omkring. Undersøkelse av sedimentprøver viser at effekter av avgangsutslippet kan spores i det øverste lag av sedimentene i Vektarbotn, mens slike effekter ikke kan spores i selve Vektaren.

Ved utløpet av Vektaren er fortynningen så stor at effekter av tilførselene fra Huddingsvassdraget knapt kan spores i de fysisk/kjemiske undersøkelser.

Marflo, som er et viktig næringsdyr for fisk, har forsvunnet i mageprøver av fisk fra Vektarbotn. Dette viser at forurensningen nå gjør seg gjeldende på bunndyrfaunaen i selve Vektarbotn. Også andre dyregrupper synes nå å være påvirket i negativ retning. Mengden av større fisk har avtatt i Vektarbotn i de senere år. Dette skyldes den indirekte effekt ved redusert tilførsel av fisk ovenfra og at næringsdyrene er påvirket både i Huddingselva og Vektarbotn.

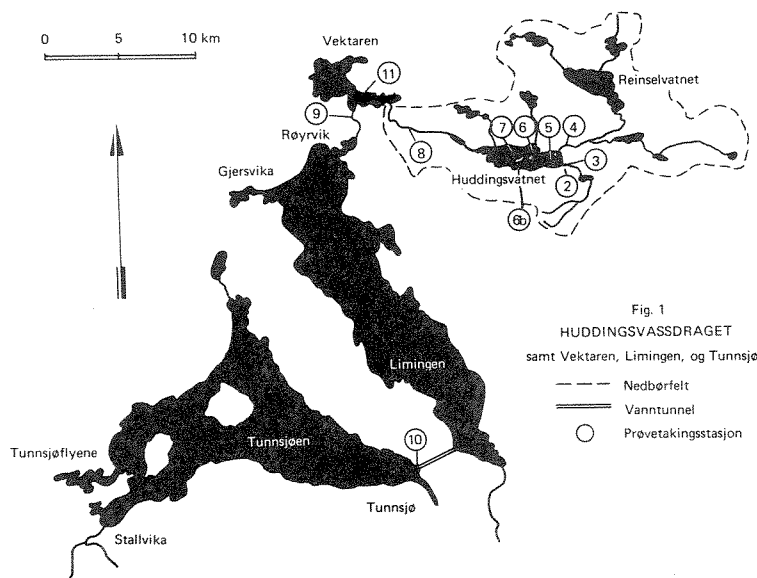
Vektarbotn er påvirket på samme måte som Huddingsvatn men i mindre grad.

2. INNLEDNING

NIVA har siden 1970 foretatt undersøkelser i Huddingsvassdraget for Grong Gruber A/S etter pålegg fra Statens forurensningstilsyn. Hensikten er å føre kontroll med utslipp fra og virkninger av gruvevirksomheten og spesielt med deponeringen av flotasjonsavgang i Huddingsvatn. Resultatene fra undersøkelsene er presentert i årlige rapporter: "0-69120, Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S", 1970-1986.

Fra 1982 ble undersøkelsene noe utvidet i forhold til tidligere. Dette skyldes bl.a. at Bjørn Sivertsen's biologiske undersøkelser da ble avsluttet og at det derfor var nødvendig å legge mer vekt på biologi også i NIVA's arbeide. Huddingselva og Vektaren ble trukket mer inn i undersøkelsene for å kunne konstatere eventuelle forurensningseffekter også her. Forøvrig er innsamlet vannprøver annenhver måned fra forskjellige stasjoner av Grong Gruber A/S.

Fra NIVA har Eigil Rune Iversen stått for de fysisk/kjemiske undersøkelsene mens Sigbjørn Andersen og Magne Grande har foretatt de biologiske undersøkelsene. Jarl Eivind Løvik og Pål Brettum har analysert prøvene av henholdsvis dyre- og planteplankton og gitt en vurdering av resultatene.



3. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER

3.1. Stasjonsplassering og analyseprogram

Tabell 1 gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner og frekvens for undersøkelsene i 1987. På fig. 1 er de samme stasjonene markert på en kartskisse over vassdraget. I tabell 4 er ført opp analyseprogram og analysemetodikk som ble benyttet i 1987.

Tabell 1. Stasjonsplasseringer for fysisk-kjemiske undersøkelser.

Stasjon	Lokalitet	Frekvens
St. 2	Gruvevannsutløp	6 ganger pr. år
" 3	Orvasselva, nedre del	6 " " "
" 4	Renseelva, ved veibru ovenfor innløp i Huddingsvatn	6 " " "
" 5	Huddingsvatn, østre del	Ved befaring 1 g. årlig
" 6	Huddingsvatn, østre del mellom østre og vestre del	6 ganger pr. år
" 6B	Huddingsvatn, vestre del mellom østre og vestre del	Ved befaring 1 g. årlig
" 7	Huddingsvatn, vestre del	" " " " "
" 8	Huddingselva, ved veibro	6 ganger pr. år
" 9	Vektaren, ved Veibru over utløp	6 " " "
" 11	Utløp Vektarbotn ved veibru	6 " " "
" 12	Vektarbotn	Ved befaring 1 g. årlig

3.2. Analyseresultater

Undersøkelsene i 1987 omfattet innsamling av 6 prøveserier fra 7 faste stasjoner som benyttet ved de rutinemessige undersøkelser.

Grong Gruber A/S foretok innsamling av prøver i februar, mai, juni, oktober og desember, mens NIVA foretok en utvidet prøvetaking i august i forbindelse med den årlige befaring som ble foretatt 18.-19.08.87. Alle analyseresultater fra prøvetakingsstasjonene er samlet bak i rapporten. Tabellene for årlige middelverdier for de viktigste fysisk/kjemiske analyseresultater er ajourført og er også vedlagt bak. Figurene gir en grafisk fremstilling av utviklingen i vassdraget med hensyn til de viktigste fysisk/kjemiske forhold. I det følgende gis en kortfattet vurdering av forholdene ved hver enkelt stasjon.

3.2.1. Stasjon 2. Gruvevannsutløp

Gruvevannet består av vann som delvis kommer fra naturlig tilrenning til gruva og delvis tilføres gruva til bruk i gruvedriften. Gruvevannet tar med seg en del boreslam på veien ut. Det er laget en sedimenteringsdam for boreslam utenfor gruva i strandsonen ved Huddingsvatn. Dammen har vært full i lengre tid. Selv om slammengdene som går ut, neppe betyr noe for vannkvaliteten i ytre Huddingsvatn, fører utslippet til en synlig blakking av vannmassene i indre delen av indre Huddingsvatn.

De fysiske/kjemiske resultatene viser at gruvevannet fortsatt er alkalisk med et relativt lite innskudd av oppløste komponenter, sett i forhold til hva som kan forventes dersom gruvevannet blir surt. Verdiene for sulfat, kalsium, magnesium og tungmetaller har økt noe de senere årene. Dette er også naturlig ettersom stadig større arealer i gruva utsettes for innvirkning av luft og fuktighet. Jernverdiene er sterkt varierende og kan skyldes at små partikler går gjennom filteret under prøveprepareringen. Det kan heller ikke utelukkes at det kan forekomme en viss oksydasjon av kispertikler i prøven under transporten til laboratoriet. Tungmetallkonsentrasjonene må likevel karakteriseres som relativt beskjedne.

3.2.2. Stasjon 3. Orvasselva

Orvasselva er den nest største tilløpselva til Huddingsvatn, og stasjonen ble opprinnelig valgt fordi gruvevannet tidligere ble ledet ut i nedre del av elva. I dag benyttes stasjonen som referansestasjon for vurdering av naturlig bakgrunnsnivå for tungmetaller i vassdraget.

Tungmetallverdiene er av og til noe høyere enn hva som anses som naturlig bakgrunnsnivå for norske ferskvannsføremøster. Dette kan ha sin naturlige forklaring i geologiske forhold i nedbørfeltet. Det må også bemerkes at prøvetakingsforholdene om vinteren er vanskelige og at det derfor er mulig at enkelte prøver ikke er representative for vannkvaliteten. Antall prøver pr. år er også beskjedent slik at eventuelle feil p.g.a. kontaminering kan få for stor betydning ved beregning av middelveier.

3.2.3 Stasjon 4. Renseelva

Renseelva er den største tilløpselva til Huddingsvatn. Stasjonen her benyttes også som referansestasjon for vurderingen av vannkvaliteten i selve Huddingsvatn. Renseelva renner for en stor del gjennom områder med kalkrike bergarter (marmor). Dette fører til relativt høye verdier for pH og kalsium. Tungmetallnivået er også lavt. Av tungmetallanalyser er kobber og kadmium lettest utsatt for kontaminering. Enkelte tungmetallverdier er således for høye og ikke representative for vannkvaliteten. Dette kan skyldes flere forhold.

Som tidligere nevnt, kan det av og til være vanskelig å ta representative prøver om vinteren. Det hender av og til at spesialglassene for tungmetallanalyser knuses f.eks. p.g.a. frost og at analysen er gjort på vann fra plastemballasjen. Dette gir av og til gale verdier slik at resultatet må forkastes. Eksempelvis ble prøveglasset for 26/10-87 ødelagt og analyse av kobber i vann fra plastkannen ga et urimelig resultat og ble derfor forkastet. Sannsynlig bakgrunnsnivå for kobber i Renseelva er trolig $<2 \mu\text{g/L}$.

3.2.4. Stasjon 6. Huddingsvatn, Østre sund

Stasjon 6 B. Huddingsvatn, Vestre sund

Stasjon 6, østre sund ligger nærmest utslippsstedet, og størstedelen av materialtransporten til ytre Huddingsvatn foregår gjennom dette sundet. Det foregår også en viss partikkeltransport gjennom vestre sund, men den er vesentlig mindre. Det er også noe grunnere ved vestre sund enn ved østre. Østre sund har et dyp på ca. 0,5-1 m. Når en passerer sundet i båt, ser en tydelig hvordan sundet reduserer partikkeltransporten til ytre Huddingsvatn. Siktedypet er vesetlig bedre utenfor sundet enn innenfor. Prøvetakingsstedet er ikke ideelt idet resultatet er sterkt avhengig av hvor i sundet prøven tas. Dette forhold må også tillegges vekt ved vurdering av analyseresultatene.

Resultatene for tørrstoff er ikke spesielt høye, men partikkeltypen medfører at siktedypet reduseres betydelig. Under befaringen var tørrstoffinnholdet $2,0 \text{ mg/l}$ mens siktedypet ble målt til $2,6 \text{ m}$ like i nærheten av sundet.

Effekten av avgangsutslippet registreres også av forhøyede tungmetallverdier. Noe av tungmetallinnholdet spesielt kobber og jern er sannsynligvis partikulært bundet.

3.2.5. Stasjon 8. Huddingselva ved veibro

Prøven tas ved overløp av måledam for den nedlagte limnigrafstasjonen i Huddingselva. Verdiene for suspendert tørrstoff er ikke spesielt høye, men elvebunnen er likevel betydelig påvirket av avgangsslam, noe som også er bemerket i tidligere rapporter. Partikkeltransporten varierer trolig en del i løpet av året.

Prøvetakingsfrekvensen vil av den grunn bli doblet i 1988 for å få et bedre inntrykk av variasjonene i løpet av året.

Det har ikke vært noen endringer i vannkvaliteten av betydning i forhold til foregående år. Virkningene av avgangsdeponeringen registreres ved forhøyede verdier for kalsium, sulfat og tungmetaller. Tungmetallnivået er ikke spesielt høyt, men likevel vesentlig høyere enn naturlig bakgrunnsnivå, særlig for kobber. Det er også mulig å påvise kadmiumkonsentrasjoner over deteksjonsgrensen på 0,1 µg/l.

3.2.6. Stasjon 11. Utløp Vektarbotn ved veibro

Prøven tas ved utløpet ved veifylling før vannmassene fra Huddingsvassdraget renner ut i Vektaren. Prøvetakingen ved denne stasjon startet i 1981. Vannkvaliteten skiller seg ikke vesentlig fra forholdene i Huddingselva ved st. 8. Tungmetallnivået er litt lavere ved st. 11 i forhold til st. 8.

Forøvrig har det ikke vært noen endringer av betydning i den tiden målingene her har pågått.

3.2.7. Stasjon 9. Utløp Vektaren

For tiden er dette den nederste stasjon i kontrollprogrammet. Vannmassene fra Huddingsvassdraget er her innblandet med vannmassene fra Vektaren/Namsvatn.

Prøvetakingsstedet er ikke ideelt i det vannet er meget stilleflytende p.g.a. oppdemning.

Resultatene viser at de mer saltholdige tilførslene fra Huddingsvassdraget blir kraftig fortynnet med det relativt ionefattige vannet fra Vektaren. Det er ikke mulig å spore noen effekter av avgangsutslippet med parametre som er karakteristiske for utslippet som f.eks. kalsium og sulfat.

Tungmetallnivået er også lavt og i nærheten av naturlig bakgrunnsnivå. Kontamineringsproblemer kan av og til ha en viss betydning for tungmetallresultatene.

3.2.8. Innsjøstasjoner

St. 5 og st. 7. Huddingsvatn. St. 12 Vektarbotn

Som i tidligere år ble det tatt prøvesnitt i ytre Huddingsvatn (st. 7) og i Vektarbotn (st. 12). Det ble også tatt en overflateprøve i indre Huddingsvatn (st. 5). Det ble målt følgende siktedyp:

St. 5 : 2,6 m
St. 7 : 5,8 m
St. 12: >6 m (ser bunnen)

Som siktedypet viser, er partikkelinnholdet høyere i indre enn i ytre Huddingsvatn. Forøvrig er det små endringer i vannkvaliteten fra indre til ytre Huddingsvatn. Det er også små endringer med dypet. Tungmetallnivået i Huddingsvatn er svært likt forholdene ved utløpet.

Nede i Vektarbotn er tungmetallnivået en del lavere enn i Huddingsvatn, men fortsatt høyere enn hva som kan anses som naturlig bakgrunnsnivå. Vannkvaliteten i Vektarbotn er også preget av myrområdene omkring. Tilførsler av organisk stoff fra myrene fører til at vannet er brunfarget.

3.3. Sedimentfeller

Det ble satt ut sedimentfeller for oppsamling av sedimenterende partikler under befaringen i 1986. Fellene ble tømt etter ett år under befaringen i 1987.

Fellene var utsatt ved følgende lokaliteter:

Stasjon	Kartreferanse 33WVM
Utløp Huddingsvatn	405956
St. 12 Vektarbotn, Kaukartangen	323995
St. 13 Vektaren, Spiltangen	315999
St. 14 Vektaren, Hovden	316984

Innholdet ble frysetørret, veiet, oppsluttet med Lunges væske og analysert m.h.t. metaller og sulfat.

Resultatene er samlet i tabell 2. I tabellen er også gjort en sammenligning med tidligere data for stasjonen ved utløp av Huddingsvatn.

Ved vurdering av mengdeforholdene er det viktig å være klar over at innbyrdes sammenligning av stasjonene er vanskelig da ingen av lokalitetene er ideelle. Den horisontale bevegelsen til partiklene p.g.a. strømforholdene er meget forskjellig. Både ved utløp av Huddingsvatn og Vektaren er det forholdsvis grunt og større vannhastighet enn ved stasjonen i Vektarbotn.

I fellen i Vektarbotn (st. 12) var det mye mer slam enn i de andre fellene. Dette kan ha som årsak i slike forhold som nevnt ovenfor. Slammet fra Vektarbotn hadde en helt annen karakter enn ved de andre stasjonene og besto av mer organisk materiale.

Når det gjelder tungmetallverdier er det tydelig at slammet i Huddingsvatn og Vektarbotn inneholder mer metaller enn slammet i Vektaren. Dette viser betydningene av avgangsdeponeringen. Når slammet i Vektarbotn inneholder såvidt mye metaller sett i forhold til slammet i Huddingsvatn kan det ha sammenheng med at organiske partikler fra myrene har evne til å adsorbere tungmetaller. Forøvrig er det liten forskjell på de to stasjonene i Vektaren, noe som er i samsvar med erfaringene fra vannprøvene som viser at effekter av vannmassene fra Huddingsvatn knapt kan spores ved utløpet av Vektaren.

Tabell 2. Analyseresultater. Slam fra sedimentfeller

Felle nr.		1	2	3	4
Mengde					
g/m ² år	1983	837	195	-	-
	1984	153	260	-	-
	1985	453	53,7	-	-
	1987	197	2700	514	533
Cu					
mg/kg	1983	4757	2790	-	-
	1984	921	1240	-	-
	1985	664	2566	-	-
	1987	1088	916	211	145
Zn					
mg/kg	1983	2269	2082	-	-
	1984	762	1130	-	-
	1985	577	3947	-	-
	1987	816	1357	344	289
Fe					
%	1983	22,7	10,6	-	-
	1984	19,5	7,22	-	-
	1985	14,2	12,6	-	-
	1987	15,5	5,19	3,60	4,09
Cd					
mg/kg	1983	-	-	-	-
	1984	1,9	15	-	-
	1985	2,0	53,1	-	-
	1987	3,1	9,8	3,3	2,6
S					
%	1983	2,3	11,8	-	-
	1984	13,3	0,79	-	-
	1985	3,9	9,5	-	-
	1987	7,8	1,6	0,92	0,62

Felle nr. 1: Utløp Huddingsvatn

Felle nr. 2: Vektarbotn st. 12

Felle nr. 3: Vektaren st. 13

Felle nr. 4: Vektaren st. 14

4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

4.1 Innledning

Innsamling av biologiske prøver ble i 1987 foretatt under en befarings 18.-20. august. Prøvetakingen omfattet en natts garnfiske i Vektarbotn og indre Huddingsvatn samt elektrofiske i Huddingselva. I Huddingselva ble også samlet inn bunndyrprøver. I Vektarbotn og Huddingsvatn ble samlet inn prøver av plante- og dyreplankton. Fisken ble undersøkt med hensyn på alder, vekst, ernæring, kondisjon etc. Bunndyr, plante- og dyreplankton ble analysert, talt opp og resultatet vurdert i forhold til forurensningssituasjon.

4.2. Fisk

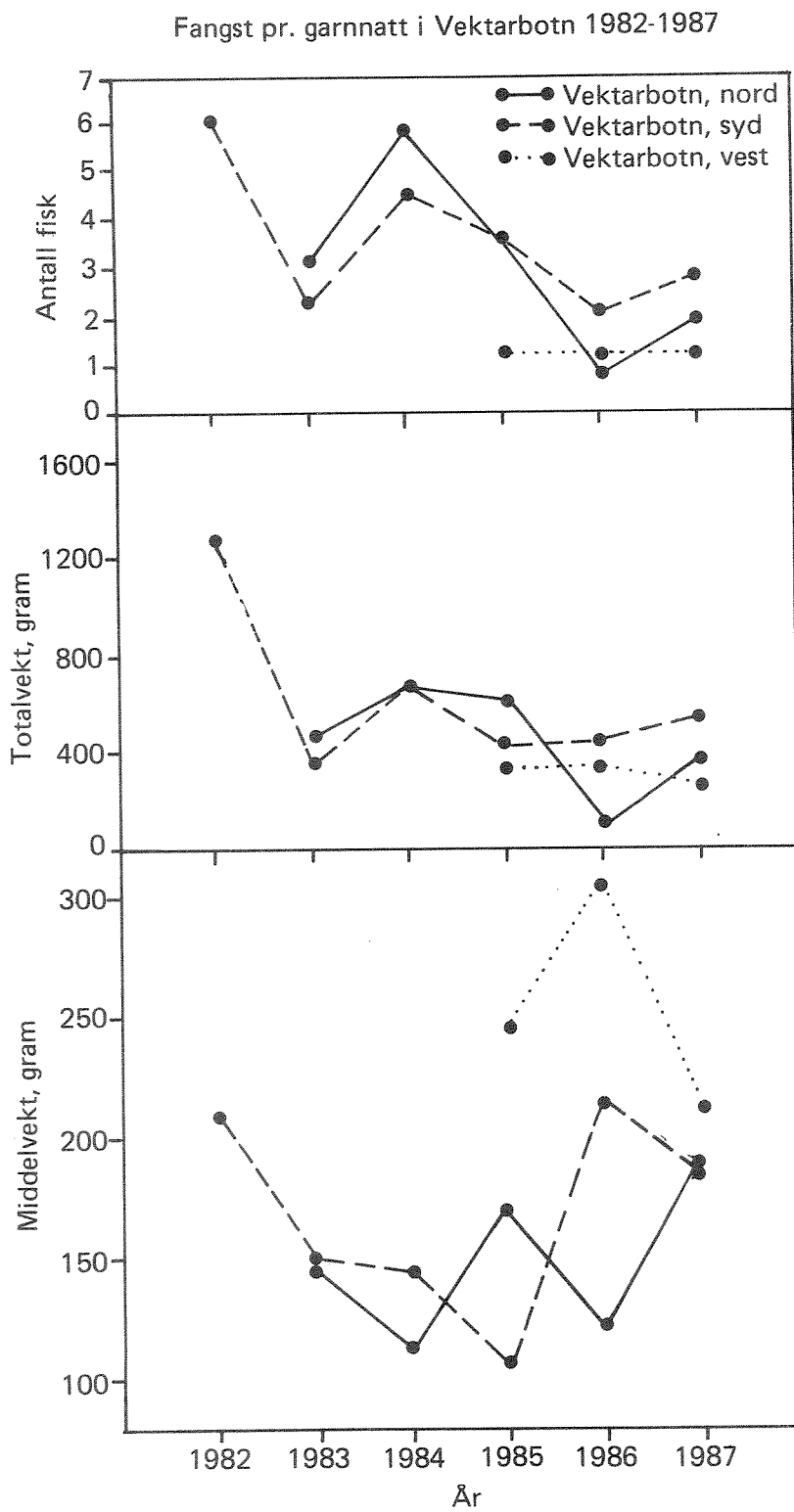
4.2.1. Vektarbotn

Det ble i 1987 fisket med 3 garnsett (Jensen-serie) i Vektarbotn. Garnplasseringene fremgår av figur 2. Resultatene er fremstilt i tabell 23-26. Tabell 28 og figur 3 viser utviklingen årene 1982-87. Fiskens lengdefordeling i de årlige fangstene fremgår av figur 4. I tabell 23 er data for hver enkelt fisk oppstilt.

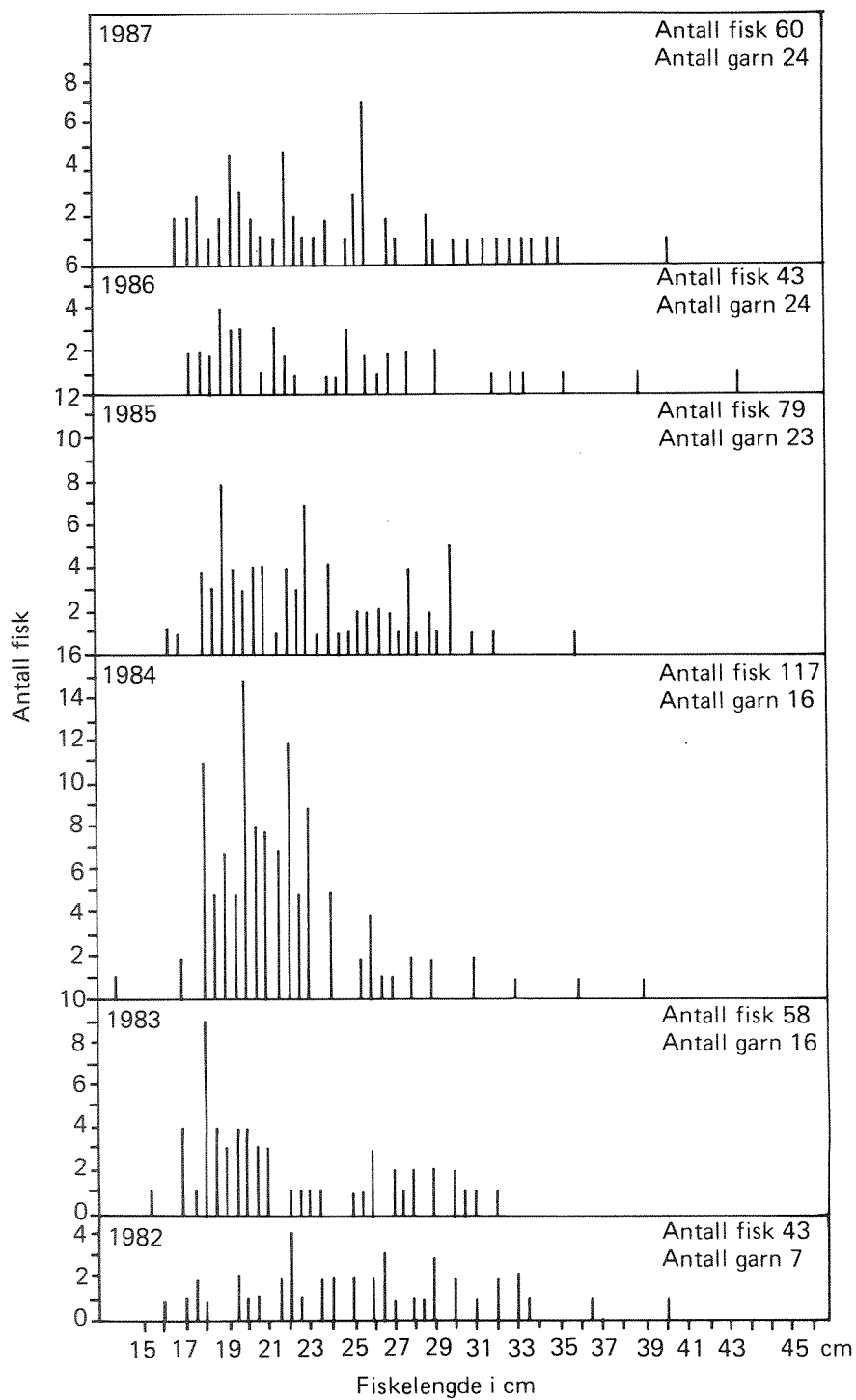
I 1987 ble tilsammen fisket 58 aure og 2 røye i Vektarbotn med garn. Totalt veide disse 10,1 kg, hvilket gir 421 gram/garn/natt med "Jensen" garnserie. Som det fremgår av figur 3 og tabell 28 har totalfangsten for Vektarbotn som helhet avtatt siden 1982. Siden 1983 har antallet fisk i fangstene fortsatt avtatt, men dette gjelder først og fremst småfisk i størrelser mindre enn ca 25 cm, dvs. de yngste årsklassene (< 4 år). Totalvekt og middelvekt viser ingen klar trend i disse årene. I motsetning til i Huddingsvatn hvor den store fisken først forsvant, er det fortsatt endel større fisk i fangstene.



Figur 2. Vektaren og Vektarbotn. Garnplassering 18.-20. august 1987. V, N og S: Vektarbotn vest, nord og syd. X = dyreplankton.



Figur 3. Fangst pr. garnnatt i Vektarbotn 1982-1987.



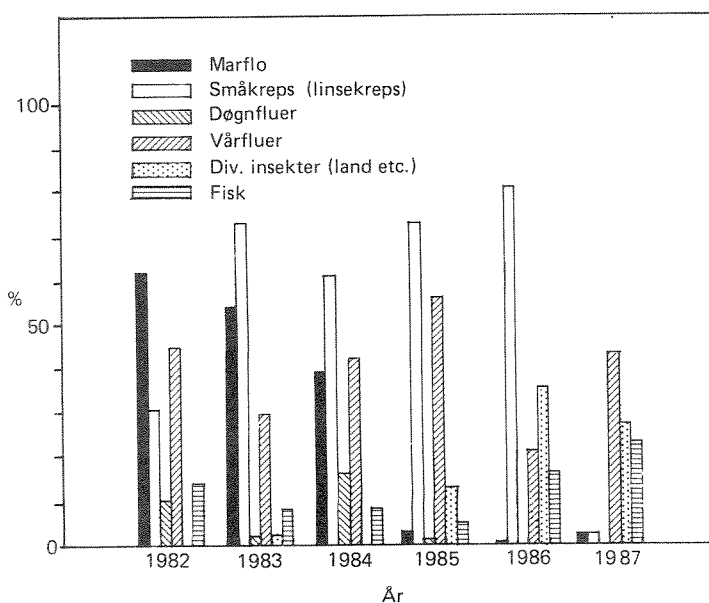
Figur 4. Totalfangster av aure i Vektarbotn ved prøvafiske 1982-1987. NB! Garnantall har økt ifølge tabellen.

Tabell 3. Kondisjon og kjøttfarge hos aure fra Vektarbotn.

	Lengde cm		
	< 19.5	20-29.5	30 <
Antall fisk	15	35	10
K-faktor	0.97	0.99	1.05
Rød/lyserød kjøttfarge %	87	100	100

Fisken har en middels god kondisjon (tabell 3) og har overveiende rød eller lyserød kjøttfarge.

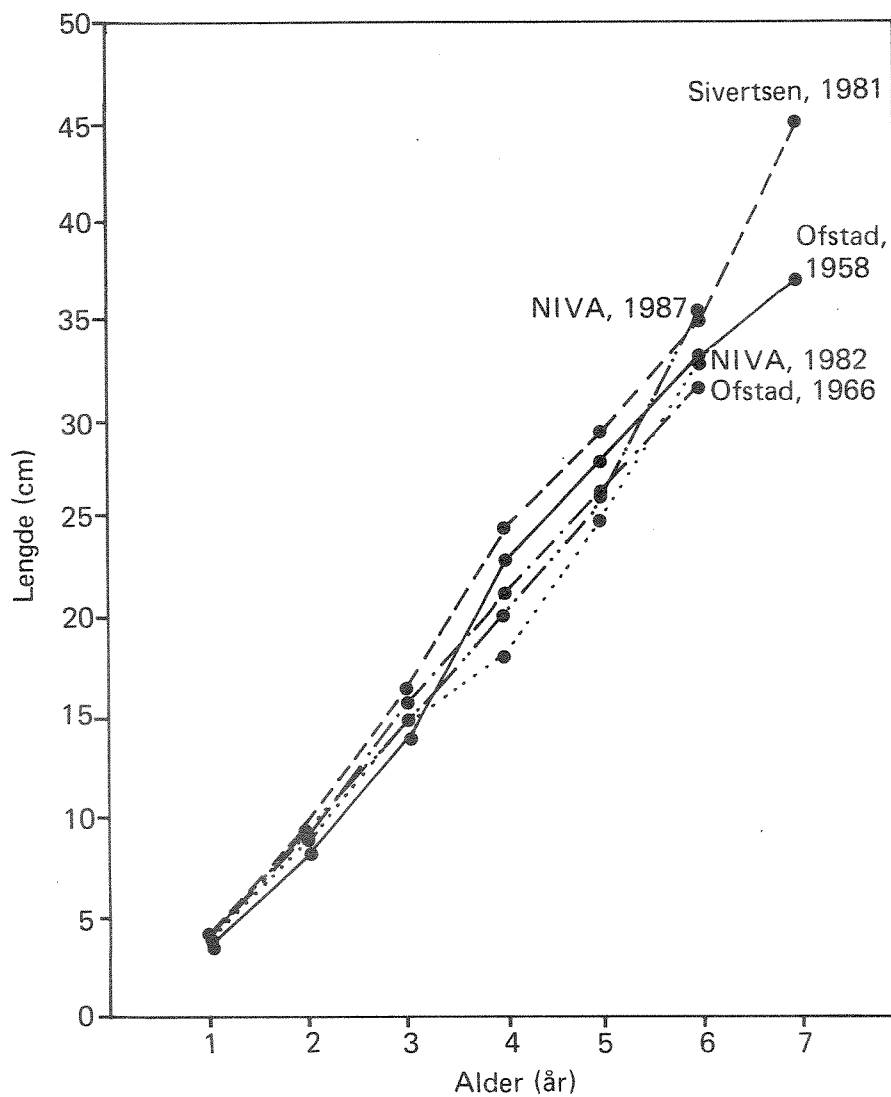
Det mest påfallende trekk er at fiskens mageinnhold har endret seg over årene. Spesielt bemerkelsesverdig er det at marfloen er praktisk talt borte (tabell 29 og figur 5). I 1987 var det også svært lite småkrepser (linsekrepser) i fiskemagene. Det er nå vårfluellarver, diverse andre insekter og fisk (ørekyte) som dominerer i mageinnholdet. Hele 23 % av fisken hadde rester av ørekyte i magen.



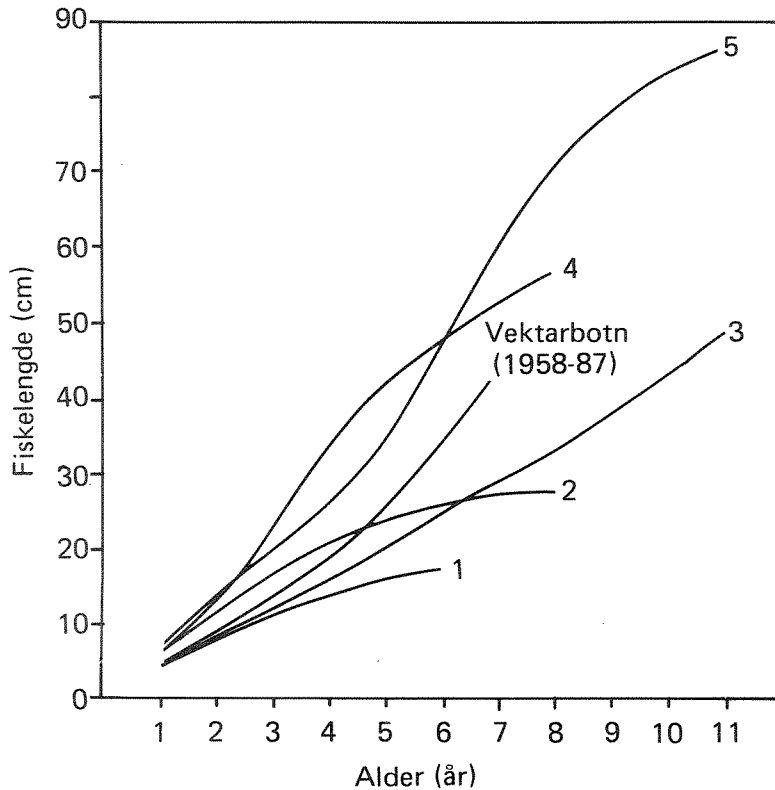
Figur 5. Mageinnhold i aure fra Vektarbotn i august årene 1982-1987. Uttrykt i hele prosent fisk med næringsdyr i magene (frekvensprosent).

I fig. 6 er sammenliknet vekst av ørret fra de senere år med tidligere innsamlete data (Ofstad, 1971, Siversen, 1982). Verdiene er beregnet på samme måte, dvs. som gjennomsnitt av verdiene for hver alder uansett årsklasse. Det beste ville vært å sammenlikne årsverkene for de samme årsklassene hvert enkelt år, men materialet tillater ikke dette. Kurvene skulle alikevel gi et brukbart bilde av forholdene. Veksten har vært svært lik for 1ste - 3dje leveår i materialet fra samtlige år (1958, 66, 81, 82 og 87). For 4de og 5te leveår var veksten best i 1981-materialet (Siversen, 1982) og dårligst i fisken fra 1982 og 1987 (NIVA). Ofstad's verdier fra 1966 ligger imidlertid svært nær NIVAs verdier fra 1982 og 1987. For 6 leveår er det igjen små forskjeller. Eldre fisk er det for få av til å trekke noen sammenlikning. Veksten er generelt sett i forhold til andre ørretvann vanlig god (fig. 7).

Materialet gir ikke grunnlag for noen entydig konklusjon, - som helhet kan en imidlertid si at vekstbilledet og tilveksten er forholdsvis lik gjennom denne tidsperioden (29 år). En kunne heller ikke vente å få noe klart bilde ved en slik metode, - Vektarbotn er bare en del av et større system hvor fisken kan vandre inn fra flere mer eller mindre berørte elver og vann og småfiskene kan stamme fra flere uberørte gyteelver, eller være utsatt som settefisk på forskjellige steder. Selve metoden for vekst- og aldersbergning har også sin klare begrensning. Reguleringene av Vektaren forårsaker endringer i produksjonsgrunnlaget og fiskebeskatningen kan variere i perioder og fra år til år.



Figur 6. Vekst av aure fra Vektarbotn i årene 1958-87.



Figur 7. Vekst av aure fra Vektarbotn sammenliknet med andre aurestammer:

1. Bekkeare fra Vestre Æra, Åmot, Hedmark
2. Innsjøaure fra Lønavatnet, Voss, Hordaland
3. Fjellaure fra Hardangervidda (etter Sømme 1941)
4. Sjøaure fra Vangsvatnet, Voss, Hordaland
5. Mjøsaure (etter Sømme 1941).

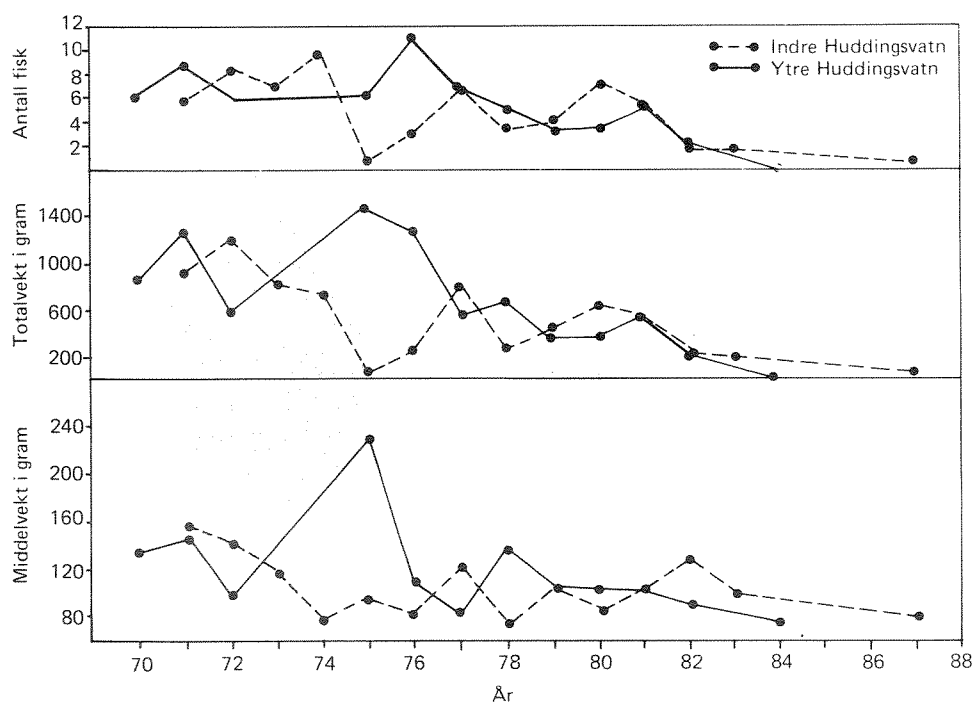
Figuren er hentet fra Jonsson (1987).

4.2.2. Huddingsvatn

Det ble i 1987 fisket med et garnsett i indre Huddingsvatn på samme lokalitet som tidligere ved øyene i sundet. Det har ikke vært prøvefisket i Huddingsvatn i forbindelse med disse undersøkelsene siden 1984.

Resultatet av fisket fremgår av tabell 30-31 og fig. 8. Fangsten var svært liten, - den minste siden 1971 da registreringen begynte. Dette gjelder såvel antall som total- og middelvekt. De 5 fisk som ble fisket (på 8 garn) hadde en middelskondisjon ($K = 0,99$) hvit eller lyserrød kjøttfarge. Mageinnholdet besto av landinsekter og vårfluelarver.

Selv om dette bare var et enkelt garnsett må en anta at forholdene i Huddingsvatn er ytterligere forverret i løpet av de siste tre år.

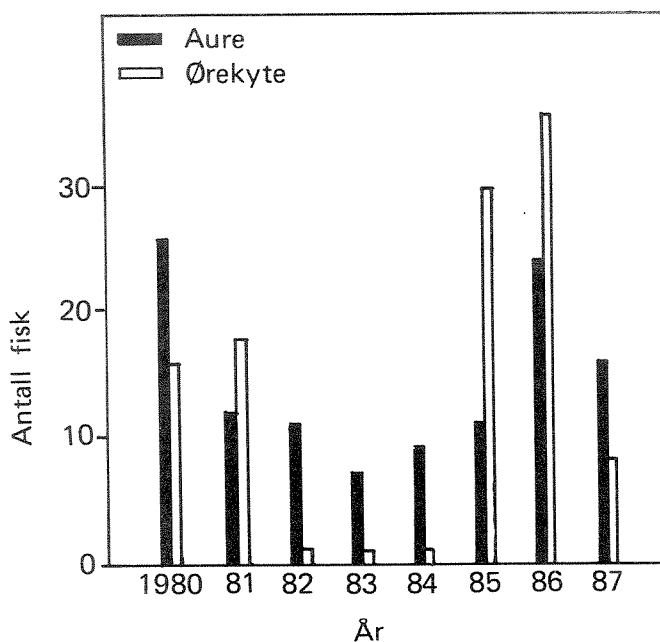


Figur 8. Fangst pr. garnnett i Huddingsvatn 1982-1987.

4.2.3. Huddingselva

I Huddingselva ble det som vanlig fisket med elektrisk fiskeapparat på et strykparti ca. 50 m nedenfor veibro over elva nær utløpet i Vektarbotn. Det ble benyttet et apparat av typen Lima og fisket i ca. 25 minutter.

Resultatet fremgår av tabell 27 og fig. 9. Fangsten i 1987 var noe mindre enn i 1986 men over det som ble fisket i årene 1981-85 for ørretens vedkommende. Som vanlig ble ikke fisket årsyngel (0+).



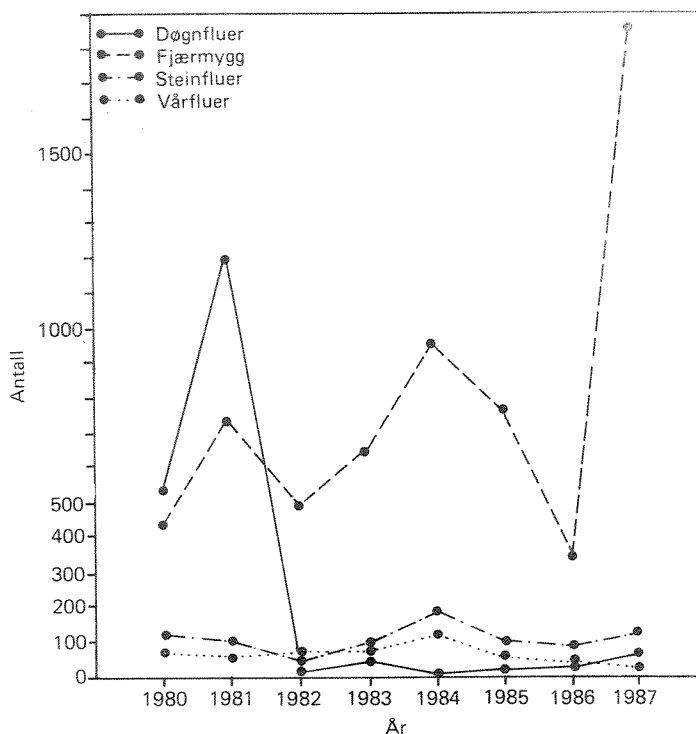
Figur 9. Elektrofiske i Huddingselva (st. 8).
Antall fisk pr. 30 minutter.

Det er vanskelig å tolke resultatene på annen måte enn at ørret fortsatt kan vokse opp i elva, - dvs. at vannkvalitet og næringsdyrproduksjon muliggjør dette. Hvorvidt reproduksjon og fiskemengde er negativt påvirket og redusert og eventuelt i hvilken grad forteller elektrofiske-resultatene ikke noe om. Det fordi det ikke foreligger resultater fra før gruvevirksomheten kom igang.

4.3. Bunndyr

Bunndyr ble samlet inn 2. august 1987 på 10 stasjoner i Huddingselva og en stasjon i Renseelva og Orvasselva. Prøvene i Huddingselva ble tatt ved utløpet av Huddingsvatn under bru (st. A) og i strykene ca. 50 m nedenfor veibru over Huddingselva kort før innløpet i Vektarbotn (st. C). Som vanlig ble benyttet en bunndyrhov med maskevidde 250 µm i perioder på 3x1 minutt, på hver lokalitet. Prøvene ble fiksert på sprit og analysert til hovedgrupper.

Resultatene fremgår av tabell 33 hvor årets resultater er oppført og fig. 10 som viser utviklingen av fire viktige næringsdyrgrupper aure i årene 1980-87.



Figur 10. Viktige bunndyrgrupper i Huddingselva (st. 8), august 1980-1986. Antall pr. 3 x 1 min.

Forholdene var i 1987 omtrent som i de foregående 5 år med lite døgnfluer i Huddingselva. Forøvrig var det rike forekomster av fjærmygg-larver og steinfluelarver. Vårfluene var også vanlig representert. Analysene som denne gang ikke ble utført på artsnivå gir ikke noen detaljert bilde av utviklingen. Det henvises her til årsrapportene for 1983 og 1984 som bl.a. viste en tilbakegang av planteetende steinfluer i forhold til rovformene.

Totalt sett synes det som forholdene har endret seg relativt lite i de siste 5 år. Fjærmygg-larvene som viser en stor økning i antall i 1987 er viktige næringsdyr for yngel av aure. Årsakene til denne økningen kan bero på tilfeldigheter og naturlige variasjoner eller være et resultat av minsket predasjon (beiting) fra andre organismer.

4.4. Dyreplankton

Dyreplankton ble som tidligere år samlet inn i form av vertikale håv-trekk (maskevidde 95 μ m) fra 10 - 0 m dyp i Huddingsvatnet (ytte basseng) og Vektarbotn under befaringen 18. august 1987.

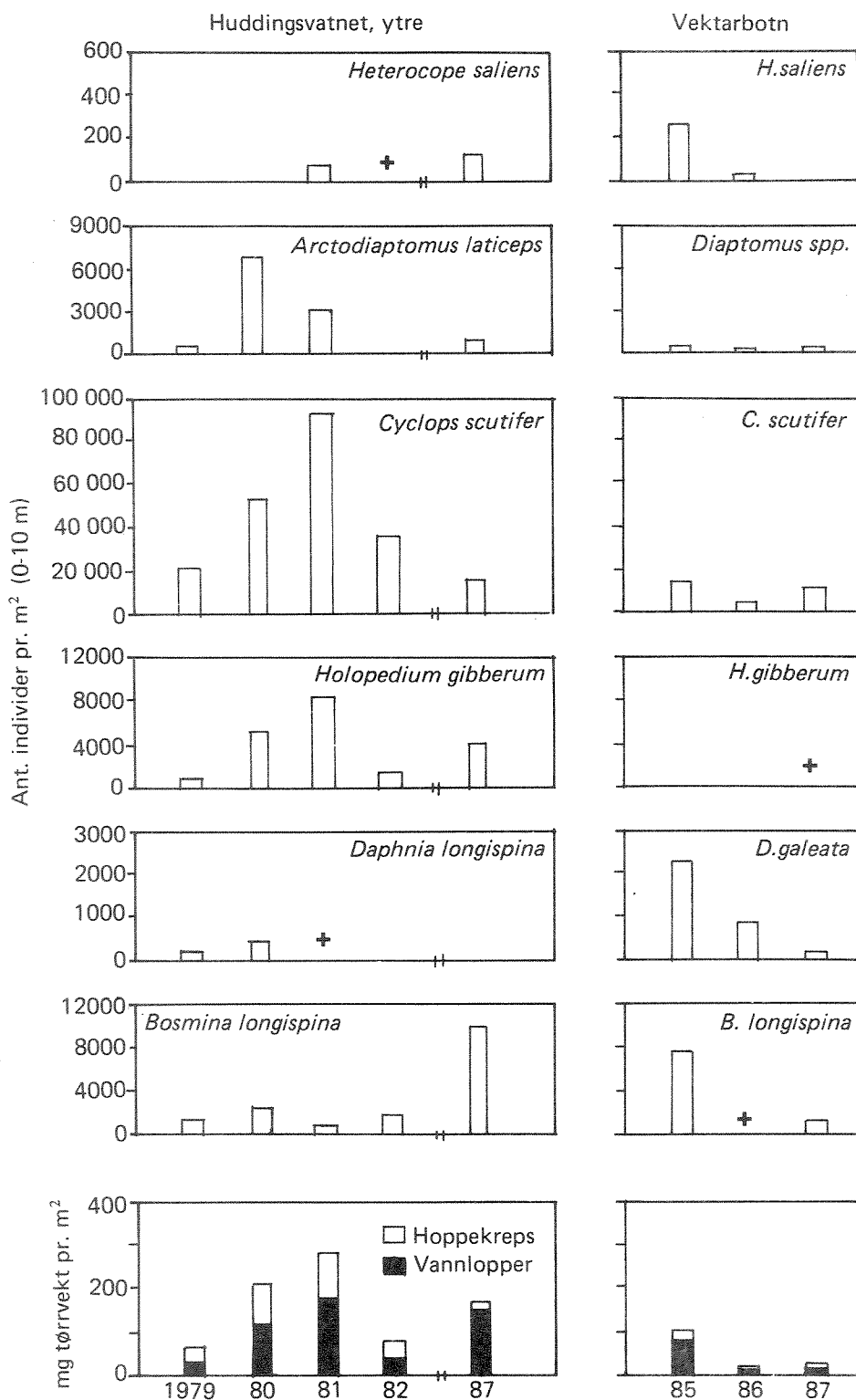
Et enkelt håvtrekk gir bare et bilde av dyreplanktonets artssammensetning og mengde i øyeblikket, og beregninger av individtettheter og biomasse på grunnlag av dette må kun oppfattes som grove anslag av planktontettheten. Videre tolkninger må derfor gjøres med stor forsiktighet.

Huddingsvatnet

Krepsdyr var den helt dominerende hovedgruppen innen dyreplanktonet som tidligere år. Det ble funnet 3 hoppekrepsarter og 2 vannloppearter i 1987, nemlig Heterocope saliens, Arctodiaptomus laticeps, Cyclops scutifer, Holopedium gibberum og Bosmina longispina (Tabell 34). Dette var de samme artene som i 1982. Vannloppen Daphnia longispina som var til stede i ytre basseng i 1979-81, ble ikke funnet hverken i 1982 eller 1987 (Figur 11). I indre basseng er den ikke registrert noe år. Den calanoide hoppekrepsen H. saliens synes å ha etablert en bestand i Huddingsvatnet fra omkring 1981, men den kan trolig også ha vært til stede i innsjøen tidligere i lite antall. For de øvrige artene er det ikke mulig å fastslå noen klare tendenser i bestandsutviklingen når en tar i betraktning de metodiske usikkerhetene samt de betydelige svingningene som finner sted av naturlige årsaker i løpet av en sesong og fra år til år.

Det er tidligere påvist en tydelig utarming av dyreplanktonet, og da særlig vannloppene, i indre basseng av Huddingsvatnet som følge av forurensningene fra gruvevirksomheten (Grande & Iversen 1983). Vannlopper som Daphnia, Holopedium og Bosmina lever av å filtrere ut næringspartikler fra vannmassene, og de er lite selektive på kvaliteten av næringspartikler. De vil derfor være ømfintlige overfor høyt innhold av uorganiske partikler ved at de får et for lavt netto energiinntak, og dyrene kan dessuten bli for tunge ved opptak av mineralpartikler. Borgstrøm og medarb. (1986) registrerte en sterk nedgang i bestanden av Holopedium i et kraftverksmagasin i Hordaland, Ringedalsmagasinet. De fant at denne nedgangen måtte skyldes den sterke tilslammingen av vannmassene som følge av uvanlig mye nedtapning med påfølgende kraftig erosjon i strandsonen.

Det forholdet at Daphnia longispina ser ut til å ha forsvunnet fra Huddingsvatnet, kan ha direkte sammenheng med forurensninger fra avgangsdeponeringen i indre basseng, dvs. det relativt høye innholdet av suspenderte mineralpartikler. Det kan heller ikke utelukkes at de noe forhøyde konsentrasjonene av tungmetaller kan ha virket negativt på arten (kfr. Biesinger & Christensen 1972).



Figur 11. Forekomst av krepsdyrplankton i Huddingsvatnet (ytre basseng) og Vektarbotn, gitt som antall individer pr. m² (0-10 m) av de vanligste artene, samt biomasse (tørrvekt) fordelt på hovedgruppene vannlopper og hoppekreps. Bemerk varierende skalering (ant. individer).

Nedgangen kan imidlertid også ha en mer indirekte sammenheng med forurenningene ved at fødetilgangen er blitt redusert og konkurranseforholdet til de andre vannloppeartene (H. gibberum og B. longispina) er blitt endret. Økt innhold av suspendert materiale og redusert siktedyp kan nemlig tenkes å ha medført lavere produksjon av planteplankton og derved mindre næring for vannloppene i et fra før av lavproduktivt økosystem. Både H. gibberum og B. longispina har ofte en mer framtrædende plass enn daphniene i svært næringsfattige innsjøer (Rognerud & Kjellberg 1984).

Predasjonstrykket fra planktonspisende fisk er sannsynligvis svært lavt i Huddingsvatnet ettersom fiskebestanden (aure) har gått sterkt tilbake (Grande & Iversen 1986). Selv om auren kan ha gått mer over til planktondiett på grunn av reduserte bunndyrmengder, er det lite trolig at en tynn aurebestand vil kunne beite populasjonen av D. longispina helt ned (kfr. Nilsson & Pejler 1973). D. longispina burde derfor ha gode muligheter til å klare seg dersom næringstilgangen og fysisk/kjemisk vannkvalitet er gunstig.

Totalt sett synes dyreplanktonet i ytre basseng av Huddingsvatnet å ha endret seg lite (unntatt H. saliens og D. longispina) i løpet av de årene det er blitt innsamlet prøver. Såvel artssammensetningen som individantallene og biomasseverdiene indikerer at innsjøen er svært lavproduktiv (næringsfattig) med hensyn til dyreplankton.

Vektarbotn

Dyreplanktonet var som tidligere år dominert av krepsdyr. Det ble registrert moderate mengder av hjuldyr, først og fremst Kellicottia longispina, Polyarthra sp. og Conochilus spp.

Krepsdyrplanktonet var dominert av hoppekrepsen Cyclops scutifer og vannloppen Bosmina longispina (Tabell 34 og fig. 11). Det ble til sammen registrert 10 arter av krepsdyr, men 3 av disse er å regne som hovedsakelig strand- eller bunnformer. Det gjelder Alona sp., Chydorus sphaericus og Polyphemus pediculus.

Hoppekrepsen Heterocope saliens som var vanlig forekommende i 1985, men som bare ble registrert i lite antall i 1986, ble ikke funnet i 1987-materialet. En annen calanoid hoppekreps, Arctodiaptomus laticeps, ble i 1987 funnet sammen med "slektningen" Acanthodiaptomus denticornis, begge med svært lave individantall.

Daphnia galeata syntes å ha gått ytterligere tilbake i antall i

forhold til 1985 og -86, mens Bosmina longispina har tatt seg noe opp igjen fra 1986.

Totalmengden planktonkreps var meget lav i 1987 både med hensyn til individantall og beregnet biomasse om en sammenlikner med andre næringsfattige innsjøer i landsdelen (jfr. Langeland og medarb. 1982). Biomassen var også betydelig lavere enn i Huddingsvatnet.

Det er vanskelig ut fra noen få håvtrekk å avgjøre om den registrerte nedgangen er reell, om den er utslag av "tilfeldige" sesongvariasjoner eller utilstrekkelig prøvetakingsmetodikk. Det kan f. eks. nevnes at det under prøvetakingen på Vektarbotn i 1986 ble observert tett "sverm" av Holopedium mot overflaten (A. Erlandsen pers. oppl.), mens arten ikke ble funnet i håvtrekket. Det kan imidlertid synes som det har skjedd en reell tilbakegang for vannloppene D. galeata og B. longispina. Usikkerheten er større m.h.t. H. saliens da denne valigvis finnes i lite antall og sjansen for at ingen dyr kommer med i et håvtrekk er relativt stor.

Langeland og medarb. (1982) påviste en nedgang i dyreplanktonmengden i selve Vektaren i perioden 1979-81. Reduksjonen var spesielt markert for H. gibberum, og de mente at predasjon fra det rekeliknende krepsdyret Mysis relicta var den mest sannsynlige årsaken. Det er også påvist nedgang i tettheten av dyreplankton i andre innsjøer i Norge hvor Mysis er blitt satt ut eller overført (Langeland 1981). Den svært lave tettheten av planktonkreps og særlig vannlopper i Vektarbotn kan være en indikasjon på en liknende utvikling i denne delen av innsjøen. Tettheten av vannlopper i Vektarbotn har de siste årene vært så lav at de i ubetydelig grad antas å være tilgjengelige som næring for røya.

De små tetthetene av dyreplankton kan også være forårsaket av dårlig næringsgrunnlag (lite planteplankton og dødt organisk materiale fra omgivelsene), stor gjennomstrømning eller særlig lav vanntemperatur. Det kan heller ikke utelukkes at dyreplanktonet er negativt påvirket av partikkelforurensning fra Huddingselva (jfr. tilbakegangen av marflo). Det er vanskelig på grunnlag av en slik enkel undersøkelse å trekke noen klar konklusjon om hva som er hovedårsaken(e) til den svært lave dyreplanktontettheten i Vektarbotn, særlig fordi det her kan dreie seg om flere forhold som virker sammen i retning av en tilbakegang for denne dyregruppen.

4.5. Planteplankton

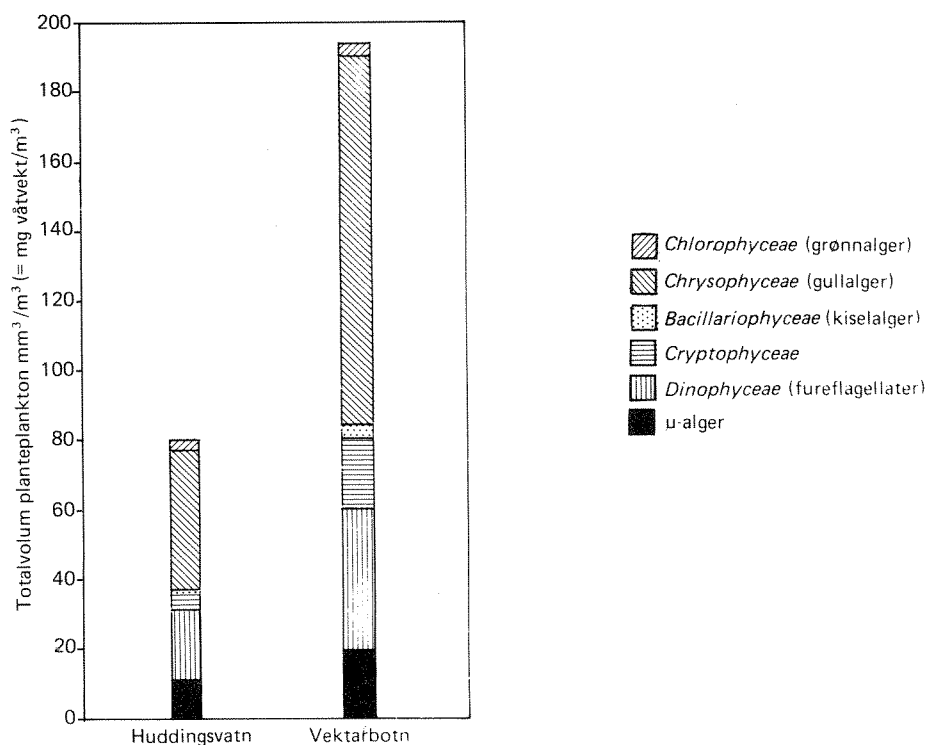
To kvantitative planteplanktonprøver ble samlet inn i 1987, og ana-

lysert. En prøve fra Huddingsvatnet og en fra Vektarbotn. Begge prøver ble samlet inn 18. august 1987, og prøveflaskene ble dyppet ned i vannet over dypere områder. Prøvedyp ca. 0,5 m.

Analyseresultatene er fremstilt i figur 12 og i tabell 35 og 36.

Figuren og tabellen viser at det var svært lite planteplankton i begge innsjøenes vannmasser på dette tidspunkt. Antall taxon registrert i prøven fra Vektarbotn var betydelig større enn i Huddingsvatnet, og algevolumet mer enn dobbelt så stort.

Verdiene for begge innsjøene var imidlertid så små, at det er vanskelig å si om forskjellene skyldes påvirkning av vannmassene i den ene innsjøen og ikke i den andre, eller om forskjellen ligger innenfor de naturlige variasjonene i så næringsfattige (oligotrofe) vannmasser det her er snakk om.



Figur 12. Totalvolum og sammensetning av planteplankton i Huddingsvatn og Vektarbotn 18. august 1987.

Med unntak av at taxon (arts-) antallet er mindre i Huddingsvatnet enn i Vektarbotn, og algevolumet også mindre, viser sammensetningen av artene og den prosentvise fordeling av gruppene innen planktonet, med dominans, ca. 50 % av det totale algevolum, av gruppen Chrysophyceae (gullalger) forhold som det er normalt å finne innen denne type vannkvalitet.

4.6. Diskusjon og sammenfatning av biologiske forhold

Siden gruvevirksomheten startet i 1972 har en kunnet konstatere gradvise endringer i de biologiske forhold nedover vassdraget. Utviklingen er oppsummert i vår årsrapport for 1985 (NIVA, 1986) og skal derfor ikke gjentas her.

En må idag konstatere at Huddingsvatnet er ødelagt som fiskevann først og fremst på grunn av nedslamming. Dette har ført til sterk reduksjon av bunndyrfaunaen som utgjør aurens viktigste næringsgrunnlag. Det er idag foruten landinsekter stort sett børstemark og fjærmygglarver samt et redusert dyreplankton som tjener som føde for de få fisk som er tilbake.

Også i Huddingselva er effekter påvist, - først og fremst ved at den viktige dyregruppen døgnfluer er sterkt redusert. Også arter fra andre grupper er forsvunnet. Fjærmygglarver og steinfluer finnes i relativt stort antall. Det er fortsatt noe yngel og større aure i elva men fisket etter aure har gått tilbake. Dette skyldes først og fremst at tilførselen av fisk fra Huddingsvatnet har avtatt men sannsynligvis også en direkte påvirkning i selve elva. Etter at døgnfluene avtok sterkt i årene 1981-82 synes det imidlertid som om situasjonen i en periode til en viss grad har stabilisert seg. Det har ikke skjedd noen klar utvikling i de biologiske forhold hverken når det gjelder forekomst av småfisk (aure og ørekyt) eller bunndyr. De kjemiske parametre (tungmetaller) viser imidlertid en gradvis utvikling til det verre og det er mulig at en vil se ytterligere effekter om disse overskrider visse nye høyere nivåer.

Vektarbotn ble ikke undersøkt i forbindelse med forurensningen før i 1980. Dette skyldes at en ikke hadde forventet effekter så langt ned i vassdraget. Disse har imidlertid kommet i form av redusert fiske og effekter på bunnfauna. Hva fisket angår dreier det seg nok først og fremst om en indirekte-effekt, dvs. mindre tilførsel av fisk fra Huddingsvatn og Huddingselva. I årene 1984-85 forsvant det viktige næringsdyret marflo fra fiskemagene, - i 1987 ble heller ikke funnet linsekreps (småkreps) i mageinnholdet. Dette var også et dyr som forsvant omtrent samtidig med eller kanskje litt senere enn marfloen i Huddingsvatn. Det ser således ut som den samme direkte effekt på gjør seg gjeldende etterhvert også i Vektarbotn, om enn i langsommere takt. Hvis næringsgrunnlaget etterhvert svikter helt vil også fiskebestanden bli rammet på samme måte som i Huddingsvatn.

I ytre Vektaren (og Limingen) ble ikke foretatt (biologiske) undersøkelser i 1987. Det er imidlertid intet i de fysiske/kjemiske analyseresultatene (sediment og vann) som indikerer at biologiske forhold her er negativt påvirket.

5. LITTERATUR

- Biesinger, K.E. & G.M. Christensen, 1972. Effect of various metals on survival, growth, reproduction, and metabolism of Daphnia magna. J. Fish. Res. Bd. Canada 29. 1691-1700.
- Borgstrøm, R., Å. Brabrand & J.T. Solheim, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkning på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos plagisk aure. Rapport Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, nr. 90. 36 s.
- Grande, M. & E.R. Iversen, 1986. Grong Gruber A/S. Kontrollundersøkelser i vassdrag. Resultater 1985. Rapport Norsk Institutt for vannforskning, nr. 1869. 62 s.
- Jonsson, B. 1987. Viktige fiskearter: Aure. S. 66-79 i Borgstrøm, R. og Hansen, L.P. (red.). Fisk i ferskvann. Landbruksforlaget, Oslo 1987.
- Langeland, A. Decreased zooplankton density in two Norwegian lakes caused by predation of recently introduced Mysis relicta. Verh. internat. Verein. Limnol 21.
- Langeland, A., H. Reinertsen & Y. Olsen, 1982. Undersøkelser av vannkjemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1982-4. 35 s.
- Nilsson, N.-A. & B. Pejler, 1973. On the relation between fish fauna and zooplankton composition in North Swedish lakes. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 52. 51-77.
- Ofstad, K. 1971. Fiskerisakkyndig uttalelse vedrørende Vekteren avgitt i august 1967 (Stenskr. rapport). 347 s.
- Rognerud, S. & G. Kjellberg, 1984. Relationship between phytoplankton and zooplankton biomass in large lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22. 666-671.

Fortsettelse litteratur:

NIVA, 1970-86. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S.
0-69120. Årsrapporter. 1970-87.

Sivertsen, B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvass-
draget 1981. Med oversikt over undersøkelsene i 1962-1981.

Tabell 4. Analyseprogram for prøver fra Grong Gruber A/S.

Parameter	Betegnelse	Enhet	Analyseinstrument - Metode
pH	pH	-	ORION pH-meter. Model 801 A. NS 4720.
Konduktivititet	KOND	25°C, mS/m	PHILIPS PW 9509. NS 4721.
Turbiditet	TURB	FTU	Hach Turbidimeter. Model 2100 A. NS 4723
Total organisk karbon	TOC	mg C/l	ASTRO model 1850. Oksydasjon med persulfat. Analyse av CO ₂ med IR-detektor.
Susp. tørrstoff	S-TS	mg/l	Filtrering gjennom Whatman GF/C-glassfilter.
Susp. gløderest	S-GR	mg/l	
Alkalitet	ALK	m ^l 0.1 N HCl/l	Automatisk titrering med titrator med 0.01 N HCl/l til pH 4.5.
Sulfat	SO ₄	mg SO ₄ /l	AutoAnalyzer. Thorinmetoden eller turbidimetrisk, felling som BaSO ₄ .
Kalsium	CA	mg Ca/l	Atom Absorpsjons Spektrofotometer.
Magnesium	MG	mg Mg/l	" "
Jern	FE	µg Fe/l	AutoAnalyzer, TPTZ-metoden.
Kobber	CU	µg Cu/l	Perkin-Elmer Model 2380. Grafittovn 560.
Sink	ZN	µg Zn/l	Som for kobber
Kadmium	CD	µg Cd/l	Som for kobber

```

=====
NIVA *
MILTEK *
PROSJEKT: 69120 *
DATO: 25 MAY 88 *
TABELL NR.: 5
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: 2 GRUVEVANNsutløp
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	7.43	39.9	44.0	5.1	104.	95.2		98.2
870506	7.28	47.9	74.0	4.6	159.	152.		162.
870624	7.48	29.7	64.5	4.1	157.	152.	9.56	102.
870818	7.55	38.7	25.0	2.2	47.9	45.5	15.2	95.0
871026	7.44	35.6	36.0	4.3	170.	161.	14.3	83.1
871217	7.61	45.1	190.	5.5	462.	447.		194.

```

=====
ANTALL      :      6      6      6      6      6      6      3      6
MINSTE      :      7.28  29.7  25.0  2.20  47.9  45.5  9.56  83.1
STØRSTE     :      7.61  47.9  190.  5.50  462.  447.  15.2  194.
BREDDE      :      0.330  18.2  165.  3.30  414.  402.  5.62  111.
GJ.SNITT    :      7.47  39.5  72.3  4.30  183.  175.  13.0  122.
STD.AVVIK   :      0.114  6.54  60.5  1.15  144.  140.  3.02  44.7
=====

```

DATO/OBS.NR.	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
870220	62.2	3.85	4070	130	1400	7.6
870506	65.8	5.00	5	60	3130	23.5
870624	44.7	2.69	10700.	700	2550	16.0
870818	56.5	4.00	2080	170	1580	8.0
871026	52.1	3.66	8800	220	1840	15.5
871217	90.9	7.10	40	9.0	1060	8.0

```

=====
ANTALL      :      6      6      6      6      6      6
MINSTE      :      44.7  2.69  5.00  9.00  1060.  7.60
STØRSTE     :      90.9  7.10  10700.  700.  3130.  23.5
BREDDE      :      46.2  4.41  10695.  691.  2070.  15.9
GJ.SNITT    :      62.0  4.38  4283.  215.  1927.  13.1
STD.AVVIK   :      16.0  1.52  4534.  249.  774.  6.40
=====

```

```

=====
NIVA *
* TABELL NR.: 6
MILTEK *
=====
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: 69120 *
* STASJON: 3 ORVASSELVA, NEDRE DEL
DATO: 25 MAY 88 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	7.20	6.47	0.65	3.3	1.2	0.5		4.2
870506	7.16	4.41	1.6	4.8	6.5	5.1		3.4
870624	6.94	1.90	0.36	2.1	0.5	0.2	1.34	1.5
870818	7.40	3.31	0.37	3.4	0.7	0.3	2.33	1.8
871026	7.31	3.95	0.43	2.8	0.3	0.0	2.60	3.7
871217	7.31	4.72	0.60	2.7	1.4	1.0		4.0

```

=====
ANTALL      :      6      6      6      6      6      6      3      6
MINSTE     :      6.94    1.90    0.360  2.10    0.300  0.030  1.34    1.50
STØRSTE    :      7.40    6.47    1.60    4.80    6.50    5.10    2.60    4.20
BREDDE     :      0.460    4.57    1.24    2.70    6.20    5.07    1.26    2.70
GJ.SNITT   :      7.22    4.13    0.668  3.18    1.77    1.19    2.09    3.10
STD.AVVIK  :      0.162    1.52    0.472  0.920  2.36    1.95    0.663    1.16
=====

```

DATO/OBS.NR.	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
870220	8.87	0.66	200	16.5	40	0.23
870506	4.18	0.47	310	6.7	30	<0.10
870624	2.45	0.19	73	1.8	10	<0.10
870818	4.50	0.31	66	1.9	5	<0.10
871026	5.54	0.42	56		5	<0.10
871217	6.54	0.49	330	24.5	80	0.33

```

=====
ANTALL      :      6      6      6      5      6      6
MINSTE     :      2.45    0.190  56.0    1.80    5.00    0.050
STØRSTE    :      8.87    0.660  330.    24.5    80.0    0.330
BREDDE     :      6.42    0.470  274.    22.7    75.0    0.280
GJ.SNITT   :      5.35    0.423  173.    10.3    28.3    0.127
STD.AVVIK  :      2.21    0.161  126.    9.95    29.1    0.123
=====

```

```

=====
NIVA *
MILTEK *
PROSJEKT: 69120 *
DATO: 25 MAY 88 *
TABELL NR.: 7
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: 4 RENSELELVA, VED VEIBRU
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	7.33	5.06	0.35	2.0	0.9	0.5		2.2
870506	7.17	4.30	0.80	2.5	0.9	0.7		2.6
870624	7.07	2.41	0.29	1.9	0.3	0.2	1.70	1.5
870818	7.44	3.94	0.40	1.7	0.3	0.1	3.09	1.5
871026	7.45	4.11	0.32	3.5	0.1	0.0	3.18	2.1
871217	7.38	4.14	0.40	2.0	0.8	0.5		2.2

```

=====
ANTALL : 6 6 6 6 6 6 3 6
MINSTE : 7.07 2.41 0.290 1.70 0.100 0.000 1.70 1.50
STØRSTE : 7.45 5.06 0.800 3.50 0.900 0.700 3.18 2.60
BREDDE : 0.380 2.65 0.510 1.80 0.800 0.700 1.48 1.10
GJ.SNITT : 7.31 3.99 0.427 2.27 0.550 0.333 2.66 2.02
STD.AVVIK : 0.154 0.869 0.188 0.659 0.356 0.273 0.830 0.436
=====

```

DATO/OBS.NR.	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
870220	6.97	0.50	86	10.5	40	0.29
870506	6.02	0.51	70	1.0	10	<0.10
870624	2.98	0.29	42	1.2	10	<0.10
870818	5.83	0.39	16	<0.5	5	<0.10
871026	6.01	0.43	45		5	0.10
871217	6.32	0.45	68	2.5	5	<0.10

```

=====
ANTALL : 6 6 6 5 6 6
MINSTE : 2.98 0.290 16.0 0.250 5.00 0.050
STØRSTE : 6.97 0.510 86.0 10.5 40.0 0.290
BREDDE : 3.99 0.220 70.0 10.3 35.0 0.240
GJ.SNITT : 5.69 0.428 54.5 3.09 12.5 0.098
STD.AVVIK : 1.39 0.081 25.1 4.22 13.7 0.096
=====

```

```

=====
NIVA          *
              *   TABELL NR.: 8
MILTEK       *
=====
PROSJEKT: 69120 *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
              *
DATO: 25 MAY 88 *   STASJON: 6 HUDDINGSVATN, ØSTRE SUND
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	7.48	10.9	3.50	1.6	1.3	0.8		22.5
870506	7.05	4.21	0.92	2.8	1.0	0.8		2.7
870624	7.10	4.71	2.10	2.0	0.9	0.8	1.80	9.3
870818	7.30	6.14	2.40	1.6	2.0	1.2	2.35	11.0
871026	7.31	7.72	1.90	2.5	2.5	1.8	3.35	14.8

```

=====
ANTALL      :      5      5      5      5      5      5      3      5
MINSTE     :      7.05    4.21    0.920  1.60    0.900  0.800  1.80    2.70
STØRSTE   :      7.48    10.9   3.50    2.80    2.50    1.80    3.35    22.5
BREDDE    :      0.430   6.69   2.58    1.20    1.60    1.00    1.55    19.8
GJ.SNITT  :      7.25    6.74   2.16    2.10    1.54    1.08    2.50    12.1
STD.AVVIK :      0.174   2.70   0.930   0.539   0.688   0.438   0.786   7.29
=====

```

```

=====
DATO/OBS.NR.  Ca      Mg      Fe      Cu      Zn      Cd
              mg/l    mg/l    mik/l   mik/l   mik/l   mik/l
870220        15.9    0.62   210     19.5    40      0.26
870506         5.74    0.51    67      3.6     10      0.10
870624         6.21    0.36   400     10.0    20      0.15
870818         9.15    0.40   147     13.0    50      0.12
871026        11.0    0.49   109     26.5    30      0.26
=====

```

```

=====
ANTALL      :      5      5      5      5      5      5
MINSTE     :      5.74    0.360  67.0    3.60   10.0    0.100
STØRSTE   :      15.9    0.620  400.    26.5   50.0    0.260
BREDDE    :      10.2    0.260  333.    22.9   40.0    0.160
GJ.SNITT  :      9.60    0.476  187.    14.5   30.0    0.178
STD.AVVIK :      4.13    0.102  130.    8.81   15.8    0.077
=====

```

```

=====
NIVA *
      *
MILTEK *
===== *
PROSJEKT: 69120 *
      *
DATO: 25 MAY 88 *
=====

```

TABELL NR.: 9

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

STASJON: 6B HUDDINGSVATN, VESTRE SUND

```

=====
DATO/OBS.NR.  pH    KOND    TURB    S-TS    S-GR    TOC    ALK    SO4
                mS/m   FTU     mg/l    mg/l    mg/l   ml/l   mg/l
710821        7.30    3.74    1.5     0.2     0.1     2.0    2.00   2.5
720809        7.10    3.08    0.35    0.2     2.0     2.0    2.00   0.5
721006        7.20    4.62    1.8     3.5     2.0     2.0    2.60   5.4
730820        7.20    3.52    0.51    0.5     0.3     1.4    1.70   5.5
740814        7.30    4.18    0.48    0.4     0.1     0.9    1.80   8.3
750820        7.23    4.50    0.38    0.3     0.3     1.1    2.29   9.0
760825        7.03    4.74    0.64    0.9     0.4     0.9    1.91   7.6
770817        6.88    4.51    0.37    0.5     0.3     2.6    2.00   9.7
780818        7.35    4.56    0.43    1.1     0.8     1.9    2.41  11.0
790829        7.55    4.93    2.1     1.8     1.2     2.0    2.95  11.0
800902        7.06    4.40    0.86    0.7     0.0     1.6    3.75  13.0
810825        7.25    6.21    2.4     1.1     0.6     2.1    2.40  13.0
820825        7.39    6.67    2.5     1.0     1.0     2.1    2.75  12.0
830824        7.48    7.65    1.9     2.0     1.5     1.5    3.44  15.0
840823        7.35    5.28    1.6     8.8     8.1     0.9    10.0
850830        7.42    5.96    0.84    1.1     0.8     1.5    2.23  15.0
860820        7.44    9.68    2.3     1.3     1.1     1.0    3.56  30.0
870818        7.28    6.26    2.4     2.1     1.4     1.5    2.30  13.0
=====

```

```

=====
DATO/OBS.NR.  Ca    Mg    Fe    Cu    Zn    Cd
                mg/l  mg/l  mik/l mik/l mik/l mik/l
710821                20    8.0   2
720809                30    5.0   5
721006                90    5.0  20
730820                45    5.0   5
740814                30    8.0  40
750820                50    6.0  15
760825                40    9.7  15
770817                75   14.0  45
780818                55    7.0  30
790829        14.7    3.36  90   18.5 107
800902         7.19    0.37 150   8.2  20
810825         8.38    0.36 120  19.5  40
820825        10.1    0.45 110  13.0  30
830824        11.7    0.50 250  20.0  40
840823         7.91    0.42  60  17.0  40
850830         8.30    0.41  94  17.0  40
860820        14.7    0.52 400  16.0  40
870818         9.16    0.39 200  15.0  50
=====

```

```

=====
*
* NIVA
* * TABELL NR.: 10
* *
* * MILTEK
* *
* * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
* *
* * PROSJEKT: 69120
* *
* * STASJON: 5 HUDDINGSVAVN, ØSTRE DEL
* *
* * DATO: 25 MAY 88
* *
=====

```

DATO	DYP	m	pH	KOND	TURB	S-TS	S-GR	TOC	ALK	CA	MG	FE	CU	ZN	Cd
				ms/m	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mik/l	mik/l	mik/l	mik/l
870818	1		7.17	6.21	2.2	1.7	1.3	1.3	2.29	9.41	0.40	142	14.0	30	0.29

Siktedyp : 2.6 m

```

=====
*
* NIVA
* * TABELL NR.: 11
* *
* * MILTEK
* *
* * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
* *
* * PROSJEKT: 69120
* *
* * STASJON: 7 HUDDINGSVAVN, VESTRE DEL
* *
* * DATO: 25 MAY 88
* *
=====

```

DATO	DYP	m	TEMP	pH	KOND	TURB	S-TS	S-GR	TOC	ALK
			GR. C		ms/m	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l
870818	1		11.2	7.09	5.32	0.90	0.6	0.3	1.9	1.73
	5		11.2	7.00	5.26	1.1			1.9	1.66
	10		11.0	7.00	5.26	1.2			1.7	1.68
	15		10.0	6.92	5.43	1.1			1.4	1.63
	20		7.8	6.65	6.05	1.6			1.4	1.62
	25		7.0	6.59	6.19	1.5			1.5	1.62
	30		6.9	6.59	6.29	2.7			1.5	1.57

DATO	DYP	m	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Cd
			mg/l	mg/l	mik/l	mik/l	mik/l	mik/l
870818	1		7.50	0.36	71	12.5	30	0.12
	5		7.27	0.37	58	20.0	40	0.18
	10		7.27	0.37	68	13.5	30	0.18
	15		7.60	0.39	84	13.0	30	0.16
	20		8.23	0.40	110	18.5	60	0.14
	25		8.38	0.41	122	16.0	40	0.12
	30		8.57	0.42	141	19.0	50	0.19

Siktedyp : 5.8 m


```

=====
NIVA *
MILTEK *
PROSJEKT: 69120 *
DATO: 25 MAY 88 *
TABELL NR.: 12
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: 8 HUDDINGSELVA, VED VEIBRU
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	7.14	8.96	0.85	1.6	0.6	0.3		16.0
870506	7.02	7.70	1.1	1.8	2.5	2.1		15.5
870624	6.92	5.66	1.5	1.9	1.0	0.6	2.24	12.0
870818	7.31	5.44	0.80	1.4	0.7	0.2	1.85	11.5
871026	7.29	6.63	0.74	2.1	0.3	0.1	2.63	13.4
871217	7.18	7.51	1.2	2.0	2.7	2.0		14.0

```

=====
ANTALL      : 6      6      6      6      6      6      3      6
MINSTE     : 6.92  5.44  0.740  1.40  0.300  0.100  1.85  11.5
STØRSTE    : 7.31  8.96  1.50   2.10  2.70   2.10   2.63  16.0
BREDDE     : 0.390  3.52  0.760  0.700  2.40   2.00   0.780  4.50
GJ.SNITT   : 7.14  6.98  1.03   1.80  1.30   0.883  2.24  13.7
STD.AVVIK  : 0.152  1.34  0.291  0.261  1.03   0.920  0.390  1.81
=====

```

DATO/OBS.NR.	Ca MG/L	Mg MG/L	Fe MIK/L	Cu MIK/L	Zn MIK/L	Cd MIK/L
870220	12.4	0.55	68	13.5	20	0.18
870506	11.3	0.56	230	8.0	30	0.19
870624	7.99	0.41	196	7.4	20	0.09
870818	7.52	0.38	38	6.7	20	0.13
871026	9.65	0.44	49	16.5	30	0.15
871217	10.1	0.49	126	14.0	60	0.26

```

=====
ANTALL      : 6      6      6      6      6      6
MINSTE     : 7.52  0.380  38.0   6.70  20.0   0.090
STØRSTE    : 12.4  0.560  230.   16.5  60.0   0.260
BREDDE     : 4.88  0.180  192.   9.80  40.0   0.170
GJ.SNITT   : 9.83  0.472  118.   11.0  30.0   0.167
STD.AVVIK  : 1.88  0.074  80.4   4.15  15.5   0.058
=====

```

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR.: 13
MILTEK    *
===== *
          *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: 69120 *
          *   STASJON: 9 VEKTAREN, VED VEIBRU OVER UTLØP
DATO: 25 MAY 88 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l
870220	6.72	2.35	0.45	1.3	0.5	0.3		2.2
870506	6.97	4.47	2.1	2.1	2.2	2.0		4.7
870624	6.80	3.73	0.91	2.2	0.6	0.3	1.56	6.1
870818	7.13	2.01	0.40	1.3	0.5	0.1	0.92	2.2
871026	7.04	2.85	0.41	1.9	0.4	0.1	1.29	4.0
871217	6.88	2.44	0.79	1.9	2.1	1.1		2.7

ANTALL	:	6	6	6	6	6	3	6
MINSTE	:	6.72	2.01	0.400	1.30	0.400	0.100	2.20
STØRSTE	:	7.13	4.47	2.10	2.20	2.20	2.00	6.10
BREDDE	:	0.410	2.46	1.70	0.900	1.80	1.90	3.90
GJ.SNITT	:	6.92	2.97	0.843	1.78	1.05	0.650	3.65
STD.AVVIK	:	0.153	0.941	0.652	0.390	0.855	0.758	1.57

DATO/OBS.NR.	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
870220	2.11	0.27	70	6.7	20	0.11
870506	5.91	0.53	210	2.1	10	<0.10
870624	4.48	0.37	106	3.5	10	<0.10
870818	1.85	0.25	17	0.7	5	<0.10
871026	3.16	0.30	32		10	<0.10
871217	2.25	0.27	28	13.5	5	0.10

ANTALL	:	6	6	6	5	6	6
MINSTE	:	1.85	0.250	17.0	0.700	5.00	0.050
STØRSTE	:	5.91	0.530	210.	13.5	20.0	0.110
BREDDE	:	4.06	0.280	193.	12.8	15.0	0.060
GJ.SNITT	:	3.29	0.332	77.2	5.30	10.0	0.075
STD.AVVIK	:	1.60	0.106	72.9	5.10	5.48	0.028

* NIVA		* TABELL NR.: 14		* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.												
* MILTEK		* STASJON: ST.11 UTLØP VEKTARBOTN VED VEIBRU														
* PROSJEKT: 69120		* DATO: 25 MAY 88														
* DATO: 25 MAY 88		* STASJON: ST.11 UTLØP VEKTARBOTN VED VEIBRU														
DATE/OBS.NR.	pH	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mg/l	ALK ml/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l				
870220	6.82	8.41	0.85	2.1		14.5	11.6	0.60	136	10.0	40	0.17				
870506	6.84	6.09	0.72	2.0		12.5	9.35	0.53	117	6.2	30	<0.10				
870624	6.82	5.40	1.5	2.0	1.92	11.0	7.19	0.39	204	6.9	20	0.11				
870818	7.05	4.67	0.65	1.4	1.64		6.54	0.37	67	6.8	20	0.15				
871026	7.10	5.84	0.85	2.1	2.11	12.4	8.15	0.41	52		20	0.17				
871217	7.00	6.74	0.78	1.8		18.0	10.7	0.48	84	17.0	30	0.15				
ANTALL	:	6	6	6	3	5	6	6	6	5	6	6				
MINSTE	:	6.82	0.650	1.40	1.64	11.0	6.54	0.370	52.0	6.20	20.0	0.050				
STØRSTE	:	7.10	1.50	2.10	2.11	18.0	11.6	0.600	204.	17.0	40.0	0.170				
BREDDE	:	0.280	0.850	0.700	0.470	7.00	5.06	0.230	152.	10.8	20.0	0.120				
GJ.SNITT	:	6.94	0.892	1.90	1.89	13.7	8.92	0.463	110.	9.38	26.7	0.133				
STD.AVVIK	:	0.127	0.308	0.268	0.236	2.72	1.99	0.090	55.6	4.51	8.16	0.046				

```

=====
NIVA          *
              *   TABELL NR.: 15
MILTEK       *
===== *
PROSJEKT: 69120 *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
              *
DATO: 25 MAY 88 *   STASJON: ST.12 VEKTARBOTN
=====

```

DATO	DYP m	TEMP GR. C	pH	KOND mS/m	TURB FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TOC mg/l	ALK ml/l
870818	1	11.9	7.05	4.55	0.95	0.6	0.1	6.7	1.68
	3	11.9	7.50	5.18	0.70			13.0	2.21
	5	11.6	7.07	4.68	0.70	12.6	1.64		
	7	11.4	7.09	4.81	0.62	20.8	1.64		

DATO	DYP m	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
870818	1	6.39	0.39	60	5.9	30	<0.10
	3	7.59	0.36	68	6.4	30	<0.10
	5	6.47	0.36	52	6.2	20	<0.10
	7	6.62	0.37	76	6.1	20	0.11

Siktedyp : 6.0 m

Ar	PH	KOND mS/m	TURB FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TOC mg/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
1970	7.70	17.4		3780.	3670.	3.8	113.			3700.	33.0	112.	
1971	7.90	26.3				6.4	14.3			13000.	50.0	130.	
1972	8.00	27.1	357.	297.	286.	7.4	38.5			2400.	20.0	160.	
1973	7.60	31.8	97.0	388.	376.	13.5	62.4			4565.	210.	632.	
1974	7.40	36.3	121.	470.	453.	3.4	81.0			548.	40.0	386.	
1975	7.60	32.7	113.	382.	368.	3.4	70.2			431.	13.0	141.	
1976	7.70	33.5	136.	413.	394.	3.1	60.0			71.0	10.0	138.	
1977	8.30	34.5	200.	985.	953.	5.7	58.0			53.0	66.0	457.	
1978	7.70	35.6	92.0	335.	319.	9.2	67.0	49.7	3.80	58.3	19.8	262.	
1979	7.60	33.1	56.1	163.	153.	3.7	74.3	48.5	3.57	511.	12.8	278.	
1980	7.69	33.2	62.8	139.	130.	3.7	73.3	58.1	3.33	91.7	26.1	450.	
1981	7.84	32.6	34.0	73.9	69.1	2.8	78.3	53.5	4.00	26.7	19.8	300.	
1982	7.71	36.2	36.1	48.3	45.2	2.5	79.3	54.9	3.89	42.0	16.7	493.	
1983	7.59	34.5	151.	348.	336.	3.4	80.4	58.7	3.94	32.8	51.4	1565.	
1984	7.54	36.3	102.	343.	318.	13.3	93.0	55.1	3.77	945.	120.	1028.	
1985	7.71	37.7	17.8	45.8	41.7	3.0	82.5	57.8	4.05	525.	55.5	1283.	6.9
1986	7.60	39.5	33.9	77.9	74.7	2.5	134.	62.0	4.38	4283.	215.	1927.	13.1
1987	7.47	39.5	72.3	183.	175.	4.3	122.						

Ar	pH	KOND mS/m	TURB FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TOC mg/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
1970	7.10	5.50	0.33	1.5	0.3	2.9	1.5			30.0	20.0	5.0	
1971	7.10	4.51	0.94			3.3	3.2			70.0	20.0	20.0	
1972	7.20	4.73	1.90			2.9	3.8			370.	23.0	29.0	
1973	7.00	4.18	0.97	1.1	1.1	2.1	5.1			43.0	10.0	19.0	
1974	7.30	5.17	0.81	1.6	1.6	1.9	8.3			56.0	6.0	10.0	
1975	7.10	6.05	1.19	0.7	0.4	1.8	8.0			100.	6.0	19.0	
1976	7.00	4.40	0.83	0.8	0.4	1.1	4.9			60.0	7.0	12.0	
1977	7.10	5.61	0.83	2.0	1.6	1.9	9.4			67.0	10.0	22.0	
1978	7.40	5.61	1.70	2.5	1.9	2.1	10.2			128.	9.2	19.2	
1979	7.30	7.04	1.40	1.9	1.1	2.0	10.3	9.70	0.74	73.0	11.0	36.0	
1980	7.03	5.00	1.14	1.4	0.8	1.7	10.9	7.11	0.36	67.0	21.4	30.0	
1981	7.30	6.46	1.80	1.4	0.9	2.4	11.6	9.19	0.46	113.	14.1	25.0	
1982	7.36	7.29	2.80	2.2	1.7	2.3	13.1	10.1	0.53	120.	10.9	19.2	
1983	7.27	6.03	2.50	3.0	2.5	1.6	9.0	8.63	0.48	185.	12.8	32.5	
1984	7.35	6.53	2.10	5.1	4.4	1.6	8.6	9.34	0.53	135.	15.1	41.7	
1985	7.39	8.53	2.46	2.8	2.2	1.9	17.0	12.8	0.56	247.	18.7	33.3	
1986	7.38	8.89	2.90	3.0	2.6	1.6	20.5	13.6	0.55	320.	20.1	41.4	0.26
1987	7.25	6.74	2.20	1.5	1.1	2.1	12.1	9.60	0.48	187.	14.5	30.0	0.18

NIVA

* TABELL NR.: 19

* MILITEK

* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

* PROSJEKT: 69120

* STASJON: ST 6 HUDDINGSVATN, ØSTRE SUND. ÅRLIGE MIDDELVERDIER

* DATO: 25 MAY 88

Ar	pH	KOND mS/m	TURB FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TOC mg/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe mik/l	Cu mik/l	Zn mik/l	Cd mik/l
1970	7.10	5.39	0.07	1.2	0.9	3.3	4.0			50.0	30.0	10.0	
1971	7.10	4.18	0.46			2.3	2.6			40.0	30.0	10.0	
1972	7.20	5.39	1.10	0.8	0.2	2.7	3.4			56.0	11.0	14.0	
1973	7.10	4.95	0.90	1.9	1.5	2.8	5.8			71.0	8.0	11.0	
1974	7.20	4.73	0.42	0.9	0.5	1.6	7.8			44.0	5.0	7.0	
1975	7.20	5.28	1.13	0.5	0.3	1.5	8.1			46.0	4.0	9.0	
1976	7.10	5.06	0.59	0.7	0.4	1.4	6.0			47.0	8.0	13.0	
1977	7.20	5.50	0.50	1.0	0.5	2.2	9.2			41.0	9.0	23.0	
1978	7.20	5.61	0.98	2.3	1.6	2.2	11.4			118.	6.6	18.0	
1979	7.10	5.94	0.86	5.3	1.5	1.8	10.6	8.80	0.47	55.0	15.0	27.0	
1980	7.12	5.71	0.70	0.6	0.2	1.8	10.4	8.32	0.43	62.0	13.0	31.0	
1981	7.19	6.12	0.65	0.9	0.4	2.2	10.3	8.59	0.45	68.8	8.3	14.2	
1982	7.18	6.69	1.00	1.0	0.6	2.5	11.5	9.32	0.49	56.8	8.9	21.7	
1983	7.15	6.46	2.10	4.0	3.1	1.8	11.0	8.87	0.51	185.	15.0	36.7	
1984	7.15	6.11	1.10	0.9	0.5	1.8	9.7	8.64	0.47	63.3	15.1	31.7	
1985	7.17	6.96	1.10	1.4	0.8	1.9	13.2	9.82	0.53	92.3	15.4	31.7	
1986	7.23	7.14	1.10	0.9	0.4	1.8	13.5	10.6	0.50	118.	14.1	23.6	0.17
1987	7.14	6.98	1.00	1.3	0.9	1.8	13.7	9.83	0.47	118.	11.0	30.0	0.17

NIVA

* TABELL NR.: 20

* MILTEK

* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

* PROSJEKT: 69120

* STASJON: ST. 8 HUDDINGSELV.ARLIGE MIDDELVERDIER

* DATO: 25 MAY 88

Tabell 23. Aure fra Vektarbotn og indre Huddingsvatn 18.-19. august 1987.

Kjøttfarge : R = rød, LR = lyserød, H = hvit.

Mageinnhold: CC = dominerende, C = noen, r = få.

Kjønn : 1 = hann, 2 = hunn.

Sted	Fisk nr.	Lengde mm	Vekt g	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter cm						Kjønn	Stadium	Kjøttfarge	Kondisjonsfaktor	Mageinnhold
					1	2	3	4	5	6					
Vektarbotn nord	1371	255	172	4	2,6	6,4	10,4	18,0				1	LR	1,04	Vårfluer subimago
	1372	220	99	3	5,5	9,8	15,5				2	LR	0,93	Insektrester r.	
	1373	195	74	3	3,4	8,8	14,3				1	LR	1,00	Tom	
	1374	250	153	3	5,8	10,4	19,7				1	R	0,98	Rester av 2 fisk	
	1375	220	105	3	3,0	8,8	17,5				1	LR	0,99	Vårfluelarver 15	
	1376*	210	73								1	3-4	0,79	Vårfluer subimago	
	1377	180	55	3	4,4	8,8	13,5				2	LR	0,94	Vårfluer subimago	
	1378	240	122	4	3,4	6,8	12,4				1	LR	0,88	Vårfluer subimago	
	1379	190	62	3	3,8	9,4	15,0				1	LR	0,90	Vårfluer subimago	
	1380	225	121	3	3,2	8,7	17,4				1	2-3	1,06	Rester av 1 fisk,	
	1381	170	50	3	2,9	8,1	12,6				1	H	1,02	Insektrester	
	1382	170	53	2	3,6	10,7					1	LR	1,08	Tom	
	1383	255	156	3	4,1	11,8	19,8				1	R	0,94	Fiskerester cc, v	
1384	260	173	4	2,9	9,2	16,1				1	R	0,98	Insektrester		
1385	310	319	5	2,9	6,6	9,9	17,3	25,7		1	R	1,07	Vårfluer subimago		
1386	290	262	5	2,8	6,2	8,8	14,4	23,2		2	1-2	1,07	Rundmark mange, v		
1387	290	263	4	5,2	10,4	17,0	23,2			1	1	1,08	Tom		
1388	340	419	4	4,9	11,2	19,2	27,8			2	1	1,07	Vårfluelarver 12		
1389	325	353								1	1	1,03	Larver og subimag		
1390	275	207	4	4,9	11,2	17,1	23,0			2	1-2	1,00	Vårfluelarver 3		

Vektarbotn	1391	220	124	3	4,1	6,6	15,6				1	1	R	1,17	Fiskerester
syd	1392	205	86	3	3,3	8,4	14,1				2	1	LR	1,00	Tom
	1393	190	62	3	4,1	8,1	16,4				1	1	LR	0,90	Vårflue 1
	1394	180	54	3	3,6	8,0	13,7				1	1	H	0,93	Fiskerester
	1395	195	63	2	5,2	16,0					1	1	LR	0,85	Insektrester I
	1396*	305	286	4	5,1	10,4	16,1	22,3			2	3-4	R	1,01	Vårfluelarve hus
	1397	320	346	5	2,0	5,5	10,8	17,6	27,9		2	2	R	1,06	Rester av 3 fisk,
	1398	340	414	5	3,7	7,6	13,6	21,2	28,7		2	2	R	1,05	Vårfluer subimago
	1399	295	249	4	2,9	6,8	13,2	24,0			1	1	R	0,97	Insektrester
	1400	260	192	3	6,0	11,5	18,8				1	1	R	1,04	Tom
	1401	355	465	6	3,5	7,8	12,6	17,4	22,8	32,2	1	2	R	1,04	Tom
	1402	260	164	5	6,2	10,8	15,2	18,9	23,3		2	1	R	0,93	Vårflue imago 2.
	1403	260	180	4	3,2	6,5	13,8	22,2			2	1	R	1,02	Vårfluelarve 1. i
	1404	240	140	3	5,9	10,9	18,2				2	1	R	1,01	Rester av 1 fisk.
	1405	235	123	3	2,9	8,7	18,7				1	1	LR	0,95	Rester av 1 fisk.
	1406	260	163	3	5,2	11,4	18,6				1	1	LR	0,93	Vårflue subimago
	1407	250	142	3	2,3	9,5	17,4				1	1	R	0,91	Tom
	1408	230	117	3	2,8	7,0	14,4				1	1	R	0,96	Tom
	1409	205	87	3	5,1	11,0	16,0				1	3	LR	1,01	Tom
	1410	220	117	3	3,2	7,6	17,1				1	1	LR	1,10	Rester av 1 fisk,
	1411	225	109	3	4,6	10,0	16,0				1	1	LR	0,36	Vårfluelarver og
	1412	215	91	3	3,2	7,6	17,1				1	1	LR	0,92	Fiskerester
	1413	270	187	5	3,9	6,8	10,7	14,0	20,0		2	1-2	R	0,95	Insektrester
	1414	350	465	5	55	9,5	14,8	22,6	29,2		2	3	R	1,09	Vårfluelarvevr 19
	1415	175	55	2	4,4	13,0					1	1	LR	1,03	Insektrester
	1416	190	72	2	5,0	13,0					2	1	LR	1,05	Insektrester
	1417	200	75	2	4,4	13,8					1	1	LR	0,94	Insektrester

	1418	190	61	3	3,6	8,2	12,4				1	1	LR	0,89	Rester av 1 fisk.
Vektarbotn vest	1419	190	68	2	5,5	12,6					1	1	LR	0,99	Rester av 1 fisk.
	1420	180	62	3	4,4	9,8	13,1				1	3	LR	1,03	Tom
	1421	115	53	2	4,4	13,0					1	1	LR	0,99	Insektrester cc,
	1422	200	75	3	2,6	7,6	14,2				2	1	LR	0,96	Tom
	1423	185	61	2	3,4	10,6					2	1	LR	0,99	Vårflue 1.
	1424	200	79								1	1	LR	1,06	Tom
	1425	220	113	3	5,1	8,8	16,2				1	1	R	0,98	Tom,
	1426	270	193	4	4,0	8,9	13,1	21,2			2	1	R	0,95	Insektrester
	1427	260	166	3	4,0	10,0	21,7				2	2	R	1,10	Vårflue 1.
	1428	260	170	4	2,3	5,4	8,8	20,3			1	1	R	0,97	Rester av vårflue
	1429	335	374	5	4,9	5,6	10,5	17,6	28,4		1	1	R	1,00	Rester av 1 fisk.
	1430	405	716	6	4,7	9,1	14,7	19,3	30,8	38,5	1	3-4	R	1,08	Tom
Indre Huddingsvatn	1431	200	76	3	6,9	10,5	17,0				1	1	H	0,95	Insektrester
	1432	230	114	3	6,0	9,4	18,2				2	1-2	LR	0,94	Rester av vårflue
	1433	140	30	2	3,6	8,2					1	1	H	1,09	Rester av vårflue
	1434	210	86	3	6,1	8,9	12,8				2	1	H	0,93	Landinsekter cc (
	1435	225	116	3	6,6	9,8	15,5				2	1-2	LR	1,02	Landinsekter imag

Tabell 24. Garnfangst av aure og røye i Vektarbotn nord
18.-19.8.-1987.

Maskevidde mm	omfar	Fangst antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	6	676	113	225
21	30	6	463	77	196
26	24	3	648	216	275
29	22	1	353	353	325
35	18	3	944	315	307
40	16	1	207	207	275
45	14	0			
52	12	0			
Totalt		20	3291	165	

Tabell 25. Garnfangst av aure og røye i Vektarbotn syd
18.-19.8.-1987.

Maskevidde mm	omfar	Fangst antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	5	389	78	198
21	30	11	1435	131	225
26	24	7	1383	198	266
29	22	5	1487	297	304
35	18				
40	16				
45	14				
52	12				
Totalt		28	4694	168	

Tabell 26. Garnfangst av aure i Vektarbotn vest 18.-19.8.-1987.

Maskevidde mm	omfar	Fangst antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	5	319	64	186
21	30	1	79	79	200
26	24	1	113	113	220
29	22	3	529	176	263
35	18	1	374	374	335
40	16	1	716	716	405
45	14				
52	12				
Totalt		12	2130	178	

Tabell 27. Elektrofiske i Huddingselven, 1980 - 86.

År	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Fisketid, min.	15	25	30	30	30	25	20
Aure 0+	1	0	0	0	0	4	0
1+	6	2	7	3	2	5	10
>2+	6	8	4	4	5	-	6
Total	13	10	11	7	9	9	16
pr. 30 min.	26	12	11	7	9	11	24
Ørekyte	8	15	1	1	1	25	24
pr. 30 min.	16	18	1	1	1	30	36

Tabell 28. Fangst av aure og røye pr. garnnett 1982-1987 i Vektarbotn. Antall og vekt i gram.

Maskevidde cm omfar	1982		1983		1984		1985		1986											
	ant.	syd vekt	ant.	syd vekt	ant.	syd vekt	ant.	syd vekt	ant.	syd vekt										
21	21	2500	7	703	12,5	843	19	1528	27	2197	12	1013	8	707	4	536	2,5	173	9	1
26	24	2350	3	640	3	375	6	764	10	1476	6	730	6	1252	1	518	1	150	4	4
29	22	1850	2	430	4	1145	6	1850	3	695	4	832*	4	656	2	564	2	75	1	1
35	18	1600	1	180	3	910	1	532	1	310	-	-	7	1730	1	356				
40	16	390	1	200																
45	14		2	260																
52	12	270													1	1282				1
Middel pr. garn	6,1	1200	2,3	345	3,2	468	4,6	668	5,9	668	3,7	429	3,6	620	1,3	322	0,8	100	2,1	
Middelvekt (g)		210		150		146		145		113		116		172		247		125		

* Maskevidden 35 mm (18 omfar) manglet i denne serien (dvs. 6 garn) og totalverdiene er derfor ikke sammen

Figur 29. Mageinnhold i augre fra Vektarbotn i august, årene 1982-1987. Uttrykt i hele prosent fisk med næringsdyr i magene
N = antall fisk undersøkt.

Dyregruppe/art Antall (N)	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Snegl			3	1		
Marflo	62	52	39	3		2
Mysis relicta		12		4	7	
Småkreps	31	73	61	73	81	2
Døgnfluelarver	10	2	16	1		
Vårfluelarver	45	29	42	56	21	43
Fjærmygglarver		6	3	5		
Biller						
Ubestemte insektrøster		2		13	35	27
Fisk	14	8	8	5	16	23

Tabell 30. Garnfangst i Indre Huddingsvatn 18.-19.8.-1987.

Maskevidde mm	omfar	Fangst antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	2	190	95	215
21	30	3	232	77	192
26	24	0			
29	22	0			
35	18	0			
40	16	0			
45	14	0			
52	12	0			
Total		5	422	84	

Tabell 31. Fangst pr. garnnatt august 1971-1987 i indre Huddingsvatn.
A= Antall V= Vekt i gram.

Maskevidde		1971		1972		1973		1974		1975	
mm	omfar	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V
19-21	32-30	14	1705	20	1810	21	1595	23	1675	2,5	235
26	24	8	1500	11	1735	5	865	10	1150	-	-
35	18	1	345	1	385	2	870	2	140	-	-
40	16			2	950			4	280	-	-
Total		5,8	898	8,5	1220	7	832	9,8	741	0,6	59
Middelvekt g		156		144		118		76		98	

Maskevidde		1976		1977		1978		1979		1980	
mm	omfar	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V
19-21	32-30	10	825	19	220	15	1130	12	1160	27	2375
26	24	1	125	7	975	-	-	4	585	1	125
35	18	-	-	1	80	-	-	1	50	-	-
40	16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	120
Total		2,8	238	6,8	814	3,8	283	4,3	449	7,3	660
Middelvekt g		85		120		75		104		90	

Maskevidde		1981		1982		1983		1987	
mm	omfar	A	V	A	V	A	V	A	V
19-21	32-30	19	1805	4	390	6	419	1	95
26	24	4	595	4	665	2	475	3	232
35	18								
40	16								
Total		5,8	600	2	264	2	224	1	82
Middelvekt g		104		132		112		84	

Tabell 32. Elektrofiske i Huddingselva 20. august 1987.
Tid: 25 minutter

Fisk nr.	Art	Lengde mm	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter, cm	
				1	2
1436	Aure	155	2	4,2	10,4
1437	"	110	2	3,5	7,7
1438	"	130	2	4,1	10,1
1439	"	105	1	3,4	7,1
1440	"	80	1	3,8	
1441	"	80	1	5,1	
1442	"	70	1	2,6	
1443	"	70	1	3,5	
1444	"	85	1	3,7	
1445	"	60	1	3,0	
1446	"	65	1	3,4	
1447	"	70	1	3,3	
1448	"	90	1	4,8	
1449	Ørekyte	55			
1450	"	60			
1451	"	50			
1452	"	55			
1453	"	75			
1454	"	70			
1455	"	45			

Tabell 33. Bumdyr registrert i Huddingsvassdraget, 20. august 1987.

Bumdyrhov 3x1 min.

Antall dyr i hver prøve.

Lokalitet ----- Gruppe	Renselelva	Orvasselva	Huddingselv v. utløp (A)	Huddingselv v. veibru (C)
Børstemark (Oligochaeta)	6	10	2	31
Snegl (Gastropoda)	3			
Vanmidd (Arachnida)	4	16	3	7
Steinfluer (Plecoptera)	154	70	455	129
Døgnfluer (Ephemeroptera)	63	1065	6	62
Vårfluer (Trichoptera)	28	18	25	22
Billier (Coleoptera)	31	3		
Fjærmygg (Chironomidae)	302	751	202	1872
Knott (Simuliidae)	2	23	1	36
Sum	593	1956	694	2159
Antall grupper	9	8	7	7

Tabell 34. Forekomst av krepsdyrplankton i Huddingsvatnet (ytte basseng) og Vektarbotn 18.8.87, gitt som antall individer pr. m² innsjøoverflate (0 - 10 m) samt totalbiomasse og prosent biomasse fordelt på hoppekreps og vannlopper. Tallene er basert på vertikale håvtrekk med maskevidde 0.095 mm. Antall arter i parentes.

Art		Huddingsvatnet	Vektarbotn
HOPPEKREPS (Copepoda)			
Heterocope saliens (Lilljeborg)	ad.	60	
	cop.	60	
	naup.		
	Sum	120	
Acanthodiaptomus denticornis (Wierzejski)	ad.		100
Arctodiaptomus laticeps (G.O. Sars)	ad.	710	+
Diaptomidae	cop.	240	160
	naup.	60	50
	Sum	1010	310
Cyclops scutifer G.O. Sars	ad.	650	260
	cop.	1290	2410
	naup.	12990	8160
	Sum	14930	10830
Hoppekreps totalt (ant. arter)		16060 (3)	11140 (3)
VANNLOPPER (Cladocera)			
Diaphanosoma brachyurum (Lieven)			50
Holopedium gibberum Zaddach		4000	50
Daphnia galeata G.O. Sars			160
Bosmina longispina (Leydig)		10820	1200
Alona sp.			50
Chydorus sphaericus (O.F. Müller)			100
Polyphemus pediculus Linne			+
Vannlopper totalt (ant. arter)		14820 (2)	1610 (7)
Planktonkreps totalt (ant. arter)		30880 (5)	12750 (10)
Totalbiomasse, mg tørrvekt pr. m ²		167	21
% biomasse hoppekreps		12	50
% biomasse vannlopper		88	50

Tabell 35. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Huddingsvatn (0.5 m dyp)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=)	870818

Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		.6
Elakatothrix gelatinosa (=E.biplex?)		1.9
Paramastix conifera		.8
Sum		3.3
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina sp.		3.0
Craspedomonader		.5
Dinobryon crenulatum		1.9
Dinobryon sociale v.americanum		.4
Kephyrion boreale		.3
Løse celler Dinobryon spp.		1.9
Mallomonas cf.maiorensis		1.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		3.9
Phaeaster aphanaster		1.1
Pseudokephyrion attenuatum		1.2
Pseudokephyrion entzii		1.9
Små chrysoomonader (<7)		8.5
Store chrysoomonader (>7)		14.2
Sum		39.8
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella sp. (l=3.5-5,b=5-8) C.glom.?		.6
Synedra sp.1 (l=40-70)		.7
Sum		1.3
Cryptophyceae		
Katablepharis ovalis		4.4
Sum		4.4
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf.lacustre		7.6
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)		6.5
Peridinium inconspicuum		5.4
Ubest.dinoflagellat		.9
Sum		20.5
My-alger		
Sum		11.2

Total		80.5
=====		

Tabell 36. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Vektarbotn (0.5 m dyp)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870818

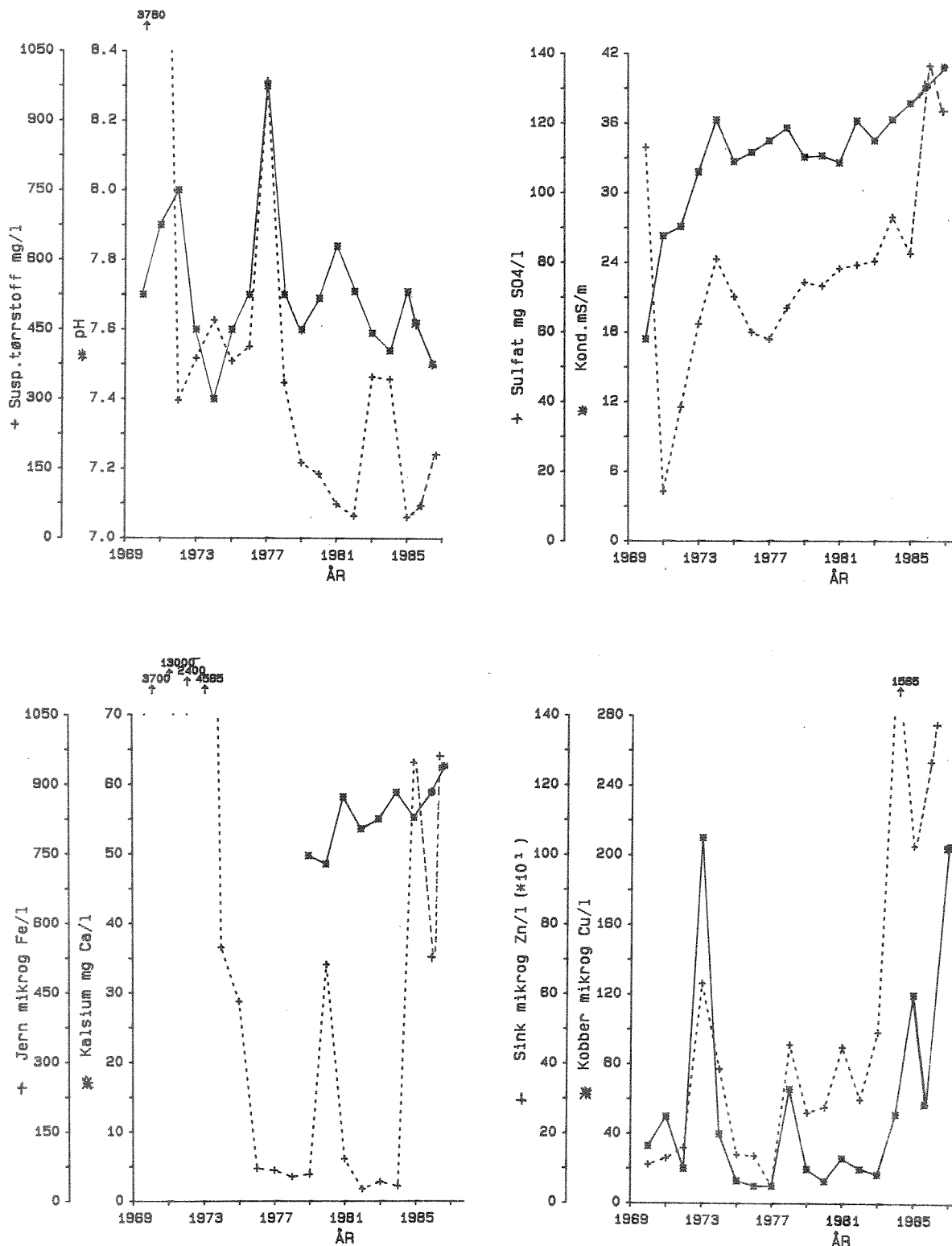
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		2.2
Elakatothrix gelatinosa (=E.biplex?)		.3
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)		.7
Scourfieldia cf.cordiformis		.4
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		.3
Sum		3.9
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii		.3
Chromulina sp.		5.3
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.5
Chrysochromulina parva		1.4
Chrysoilykos (=Chrysoikos) skujai		.3
Craspedomonader		.5
Dinobryon crenulatum		.4
Dinobryon cylindricum		.3
Dinobryon sociale v.americanum		5.1
Dinobryon sp. (D.hilliardii ?)		2.3
Lise celler Dinobryon spp.		1.4
Mallomonas cf.maioensis		9.1
Mallomonas sp.		2.3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		8.7
Pseudokephyrion attenuatum		.4
Pseudokephyrion entzii		.5
Små chrysomonader (<7)		20.6
Spiniferomonas sp.		1.4
Store chrysomonader (>7)		43.5
Uroglena americana		2.2
Sum		106.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Synedra sp.1 (l=40-70)		2.8
Tabellaria fenestrata		.8
Sum		3.6
Cryptophyceae		
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)		3.7
Cryptomonas spp. (l=24-28)		6.2
Katablepharis ovalis		10.1
Sum		20.1
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf.lacustre		12.0
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)		11.7
Ubest. dinoflagellat (d=10)		12.5
Ubest.dinoflagellat		4.7
Sum		40.8
My-alger		
Sum		19.7

Total		194.6
=====		

Figur 13.

ST.2 GRUVEVANN

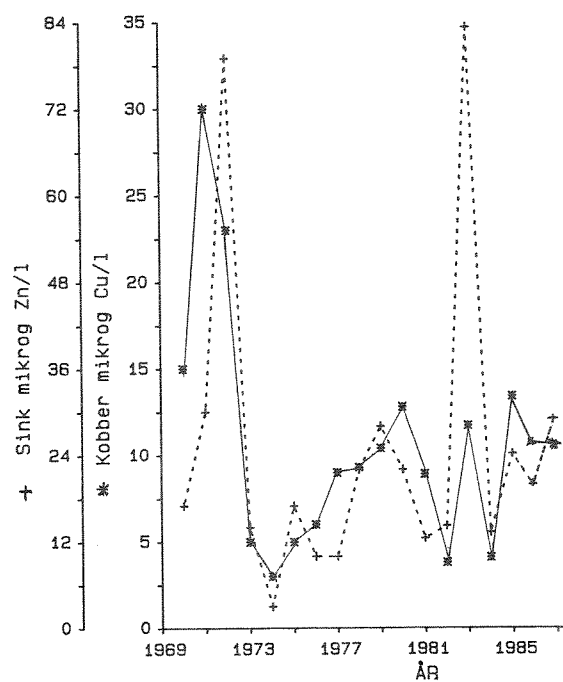
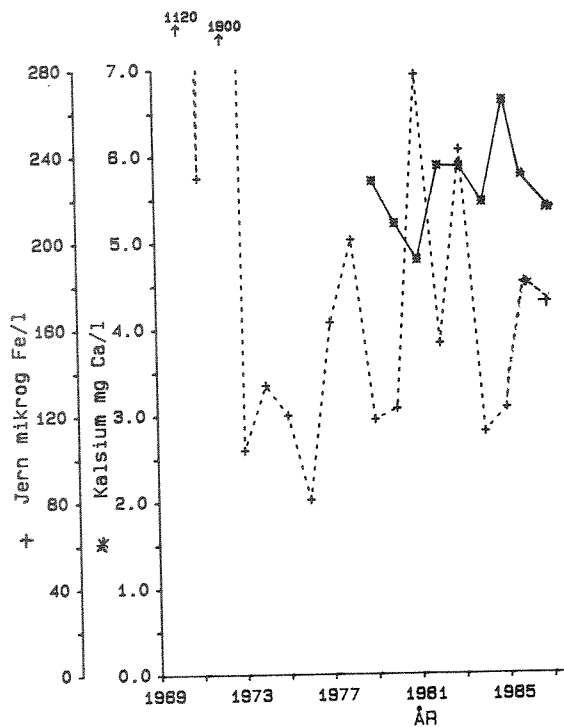
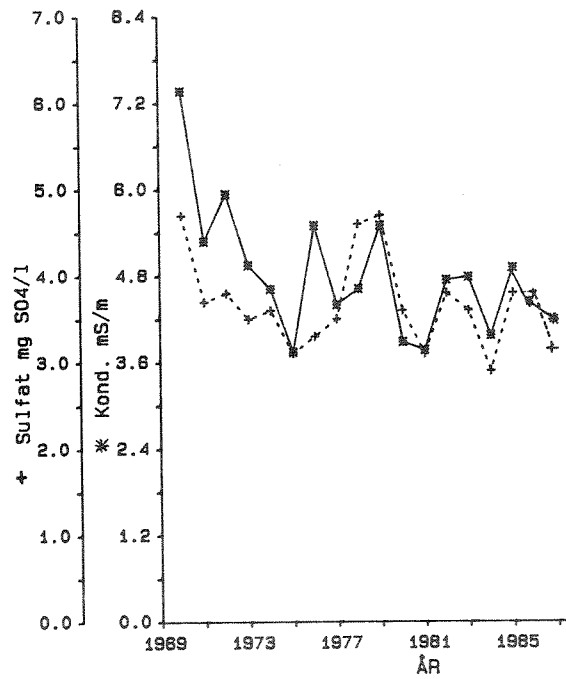
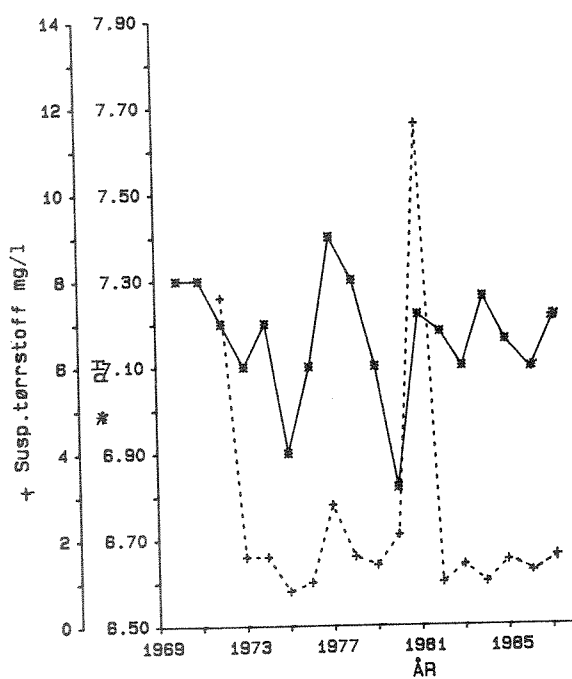
Årlige middelværdier



Figur 14.

ST.3 ORVASSELV

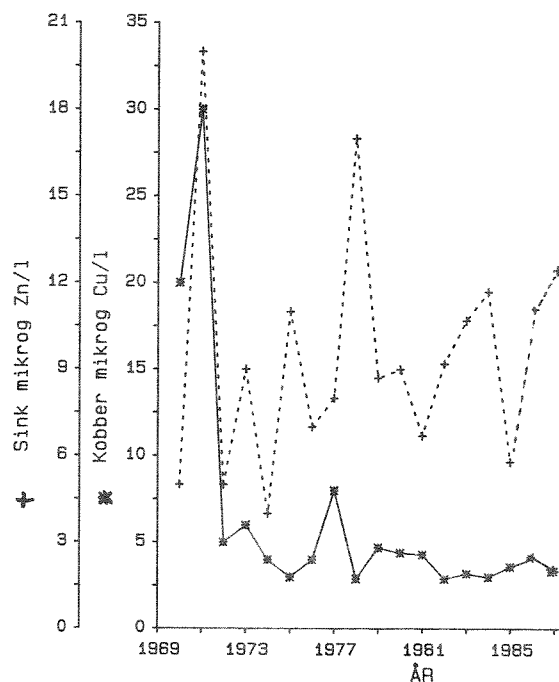
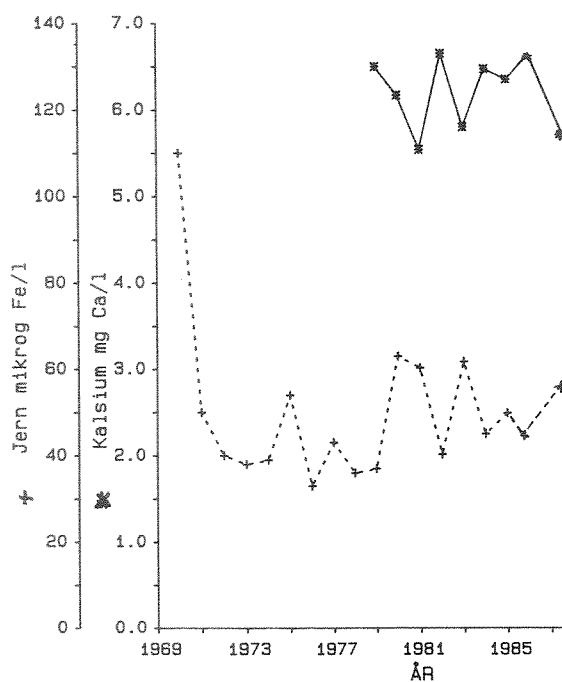
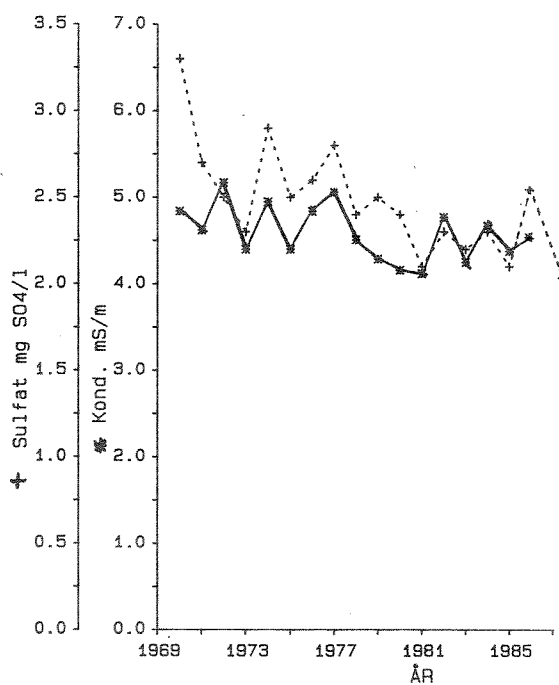
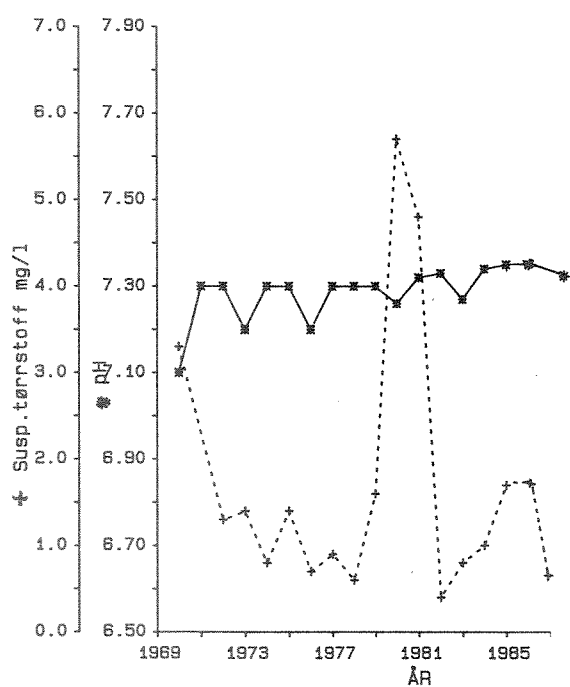
Årlige middelværdier



Figur 15.

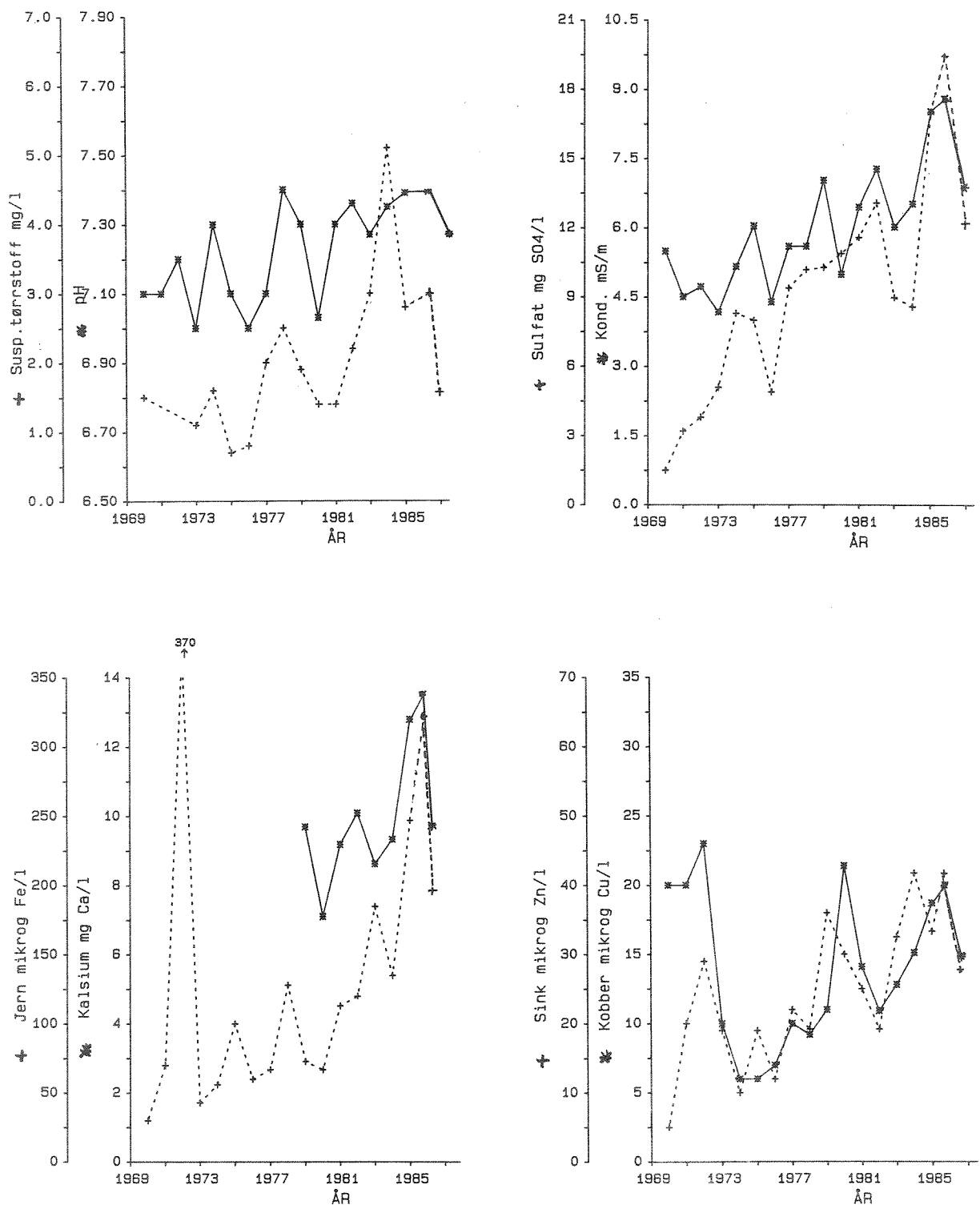
ST.4 RENSELELVA

Årlige middelværdier



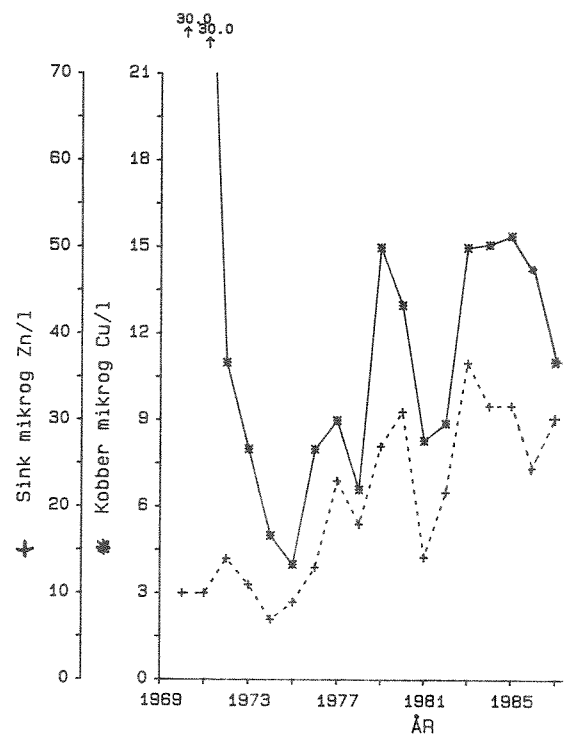
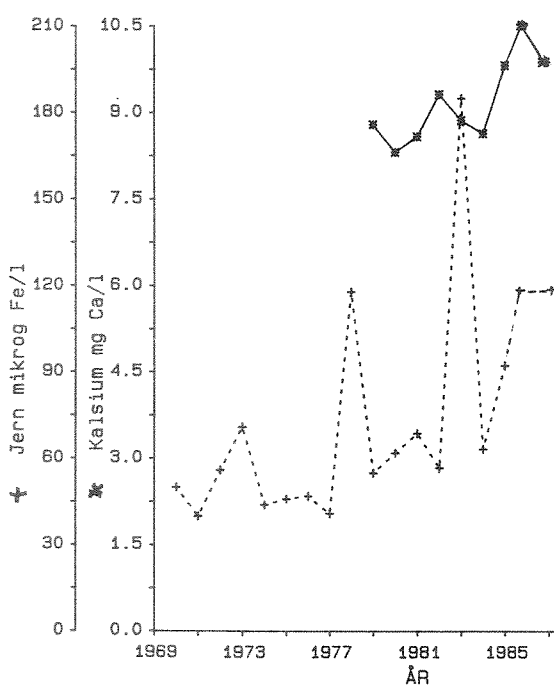
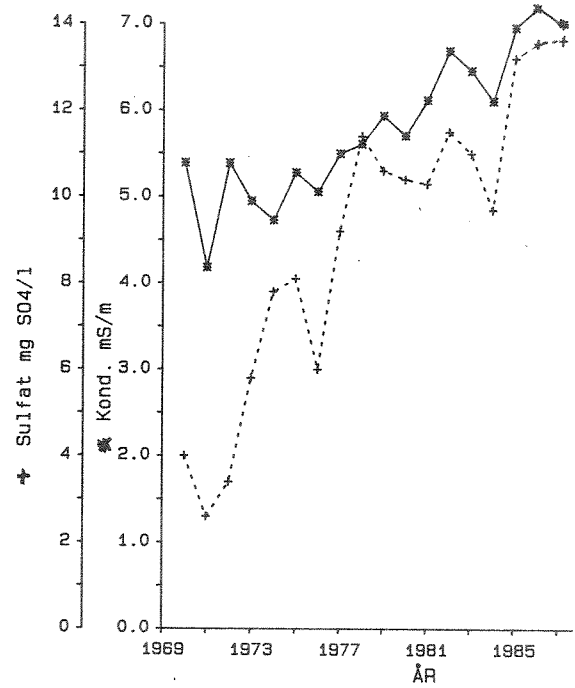
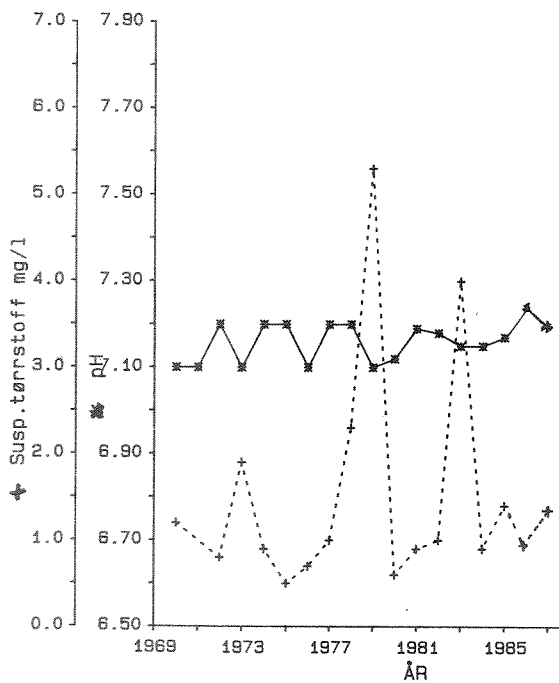
Figur 16.

ST.6 HUDDINGSVATN - ØSTRE SUND
Årlige middelværdier



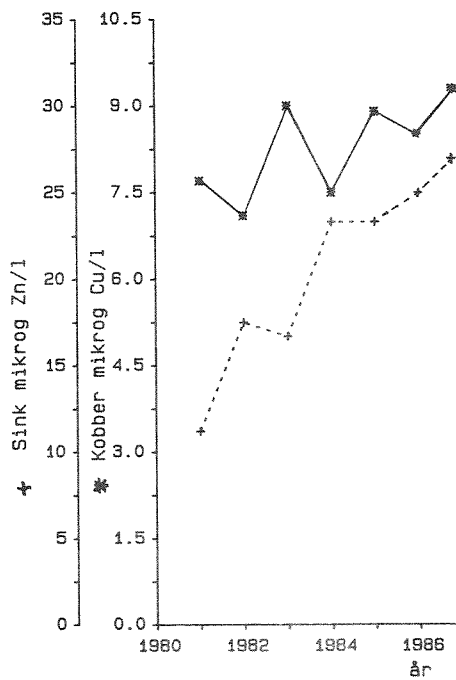
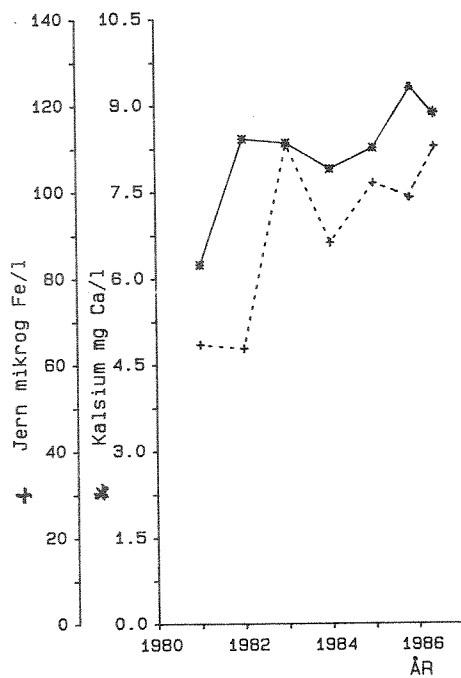
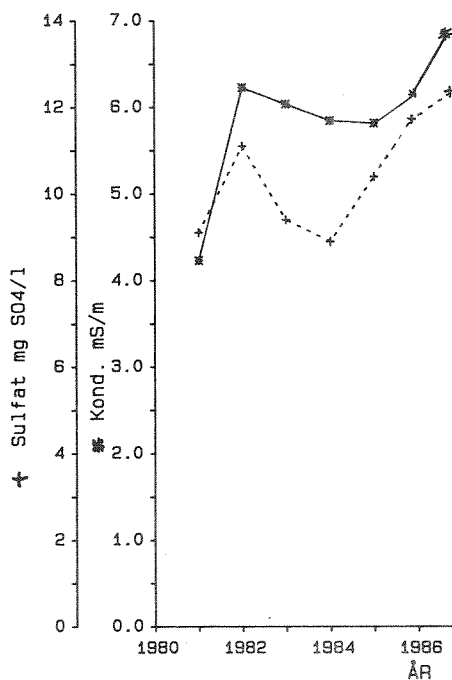
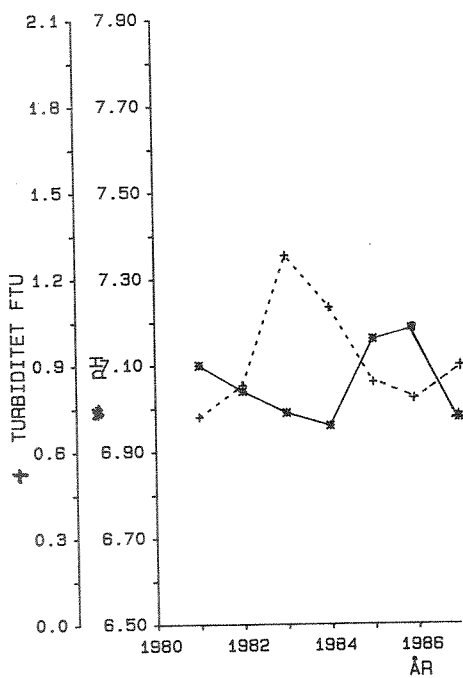
Figur 17.

ST.8 HUDDINGSELV
Årlige middelværdier



Figur 18.

ST.11 UTLØP VEKTARBOTN
Årlige middelværdier



Figur 19.

ST.9 UTLØP VEKTAREN

Årlige middelveier

