

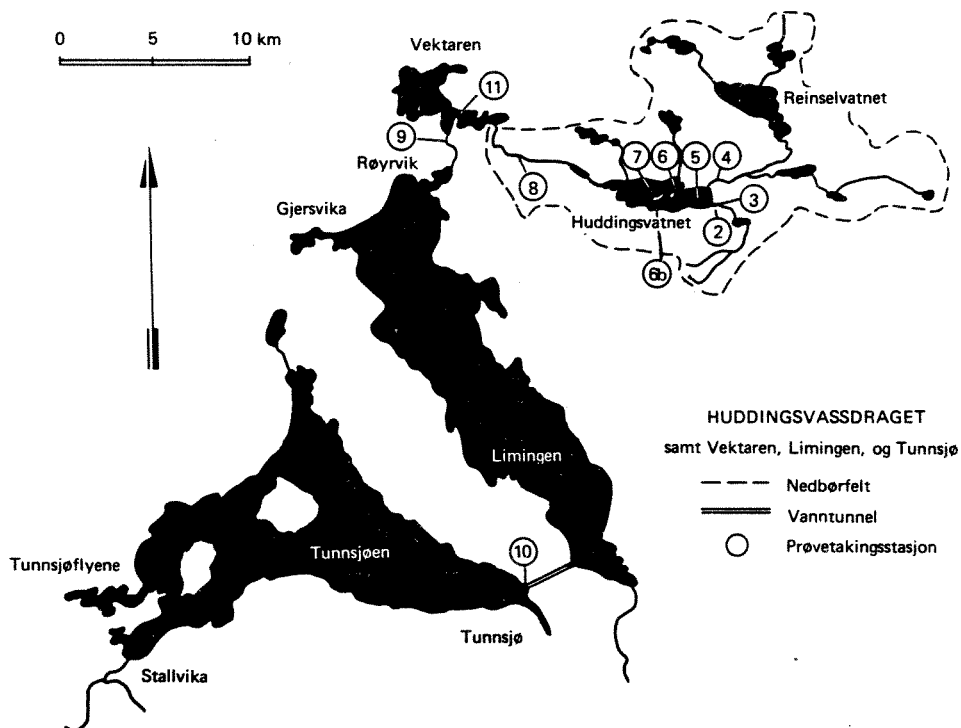


DE-2913*


O-69120

Grong Gruber as

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1992



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-69120	Undernr.: .
Løpenr.: 2913	Begr. distrib.: SPERRET

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47 65) 76 752 Telefax (47 65) 76 653	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47 5) 32 56 40 Telefax (47 5) 32 88 33	Akvaplan-NIVA AS Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	--	---	---

Rapportens tittel: GRONG GRUBER A/S. Kontrollundersøkelser i vassvassdrag. Resultater 1992	Dato: 2. juli 1993	Trykket: NIVA 1993
	Faggruppe: Industri	
Forfatter(e): Grande, Magne Iversen, Eigil Rune	Geografisk område: Nord-Trøndelag	
	Antall sider: 51	Opplag: 50

Oppdragsgiver: Gronn Gruber A/S	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:

Rapporten gir en beskrivelse av de fysiske/kjemiske og biologiske forhold i Huddingsvassdraget som mottar avgangsslam fra kisgruve. De fysiske/kjemiske undersøkelsene i 1992 viste at det nå knapt er mulig å spore effekter av tilførsler fra deponiet i Østre Huddingsvatn. De biologiske undersøkelsene tyder på en økende fiskebestand og forøvrig en positiv utvikling i plante- og dyreliv i Vestre Huddingsvatn og videre nedover i vassdraget.


4 emneord, norske

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

4 emneord, engelske

1. Pyrite mining
2. Tailings disposal
3. Heavy metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder


Magne Grande

For administrasjonen


Leif Lien

ISBN-82-577-2337-1

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

O-69120

GRONG GRUBER A/S

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1992

Oslo, 2. juli 1993

Magne Grande
Eigil Rune Iversen

INNHOOLD

1. KONKLUSJONER	4
2. INNLEDNING.....	5
3. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER	6
3.1 Stasjonsplassering og prøvetakingsprogram	6
3.2 Analysemetodikk.....	6
3.3 Analyseresultater.....	6
3.3.1 Stasjon 2 Gruvevannsutløp.....	7
3.3.2 Renseelva ved veibru.....	7
3.3.3 Stasjon 6B. Overløp terskel til Vestre Huddingsvatn	7
3.3.4 Stasjon 8. Huddingselva.....	8
3.3.5 Stasjon 11. Utløp Vektarbotn	8
3.3.6 Stasjon 9. Utløp Vektaren	8
3.2.7 Innsjøstasjoner	8
3.4 Undersøkelse av sedimenterende partikler	9
4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	10
4.1 Innledning	10
4.2 Fisk	10
4.2.1 Huddingsvatn.....	10
4.2.2 Vektarbotn.....	11
4.2.3 Huddingselva	17
4.3 Bunndyr	18
4.3.1 Huddingsvatn.....	18
4.3.2 Huddingselva og Renseelva	19
4.4 Dyreplankton	20
4.5 Planteplankton	21
4.6 Sammenfattende vurderinger.....	21
5. LITTERATUR.....	23
VEDLEGG	24

1. KONKLUSJONER

Undersøkelsene som er foretatt i Huddingsvassdraget i 1992 har fulgt samme opplegg som i foregående år. Disse har bestått i rutinemessig innsamling av prøver fra faste stasjoner i vassdraget for fysisk/kjemiske undersøkelser. Det er foretatt en befaring hvor det er gjort observasjoner og prøvetaking for studier av biologiske forhold og utvidet prøvetaking for fysisk/kjemiske undersøkelser.

Huddingsvatn

De fysisk/kjemiske undersøkelsene som ble gjennomført i vestre Huddingsvatn høsten 1992 viste som i foregående år at det knapt er mulig å spore noen effekter av tilførselene fra deponiet i Østre Huddingsvatn.

Analyse av slam i sedimentfeller bekrefter resultatene for vannprøvene ved at tungmetalltransporten i vassdraget er redusert betydelig etter gjennomføring av avstengningen av Østre Huddingsvatn.

De biologiske undersøkelsene viser fortsatt en positiv utvikling. Prøvefisket tyder på en økende fiskebestand med fangster som nærmer seg de som ble tatt før gruvedriften tok til. Dyr- og planteplanktonet består av arter som ikke antyder forurensningseffekter. Sammensetningen og mengden av bunndyr er imidlertid ennå ikke normalisert og marfloen, som tidligere var meget vanlig, ble ikke funnet hverken i mageprøver av fisk eller bunnprøver. Nydannelse av vegetasjon som f.eks. brasmegras, vassoleie, og blærerot samt forekomst av ørekyt, vil ha betydning for bunndyras utvikling.

Huddingselva

Tungmetallkonsentrasjonene har nå stabilisert seg på et nivå i nærheten av naturlig bakgrunnsnivå for området. Det er således vanskelig å spore noen effekter i tungmetallkonsentrasjonene som følge av avgangsdeponeringen i Østre Huddingsvatn.

Bunndyrforekomstene i Huddingselva synes nå å være tilnærmet normale både hva mengde og sammensetning angår. Ørekyt og aure forekommer omtrent i vanlig antall.

Vektarbotn og Vektaren

Vannkvaliteten i Vektarbotn er svært lik vannkvaliteten i Huddingselva. Undersøkelser av sedimenterende partikler viser redusert tungmetallnivå, noe som er i overensstemmelse med resultatene for vannprøvene.

Det er ikke påvist noen vesentlige endringer i de biologiske forhold i Vektarbotn. Prøvefisket ga gode fangster av aure. Marflo er fortsatt ikke å finne i fiskens mageinnhold.

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: "O-69120, Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S 1970-1992".

Fra NIVA har Eigil Rune Iversen stått for de fysisk/kjemiske undersøkelsene, mens Sigbjørn Andersen og Magne Grande har foretatt de biologiske undersøkelsene i 1992. Pål Brettum og Dag Hessen har utført analysene av henholdsvis plante- og dyreplankton og gitt kommentarer til resultatene.

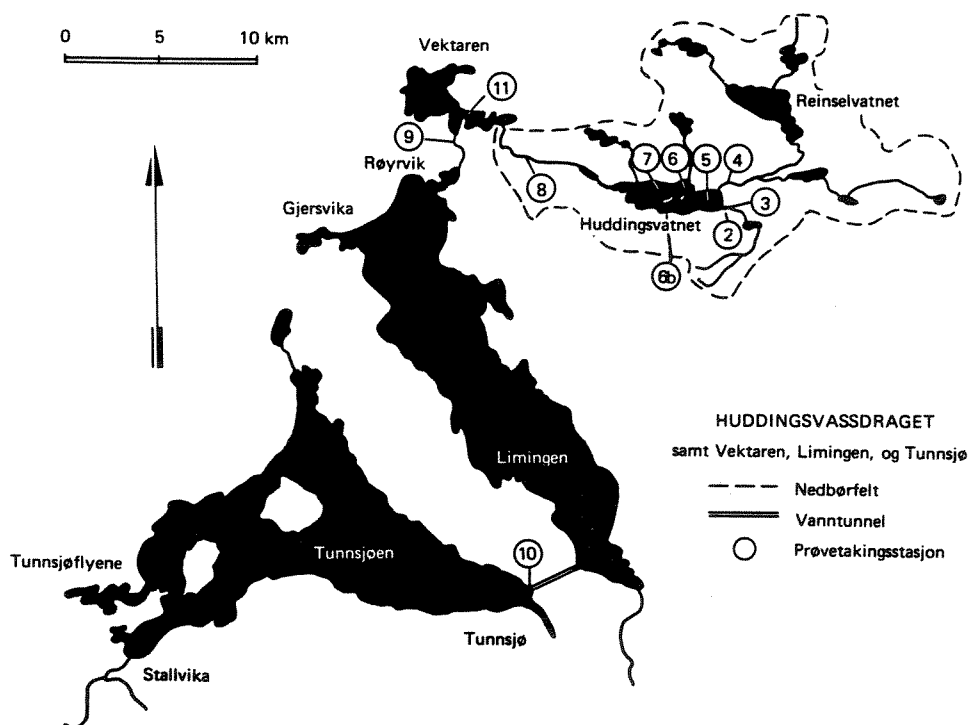


Fig. 3.1

3. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER

3.1 Stasjonsplassering og prøvetakingsprogram

Figur 3.1 fremstiller en kartskisse over Huddingsvassdraget med Vektaren, Limingen og Tunnsjøen. Prøvetakingsstasjonene som har vært benyttet, er markert på figuren. Tabell 3.1 gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner og frekvens for undersøkelsene i 1992.

Tabell 3.1 Stasjonsplassering og prøvetakingsprogram for fysisk/kjemiske undersøkelser.

Stasjon	Lokalitet	Frekvens
St. 2	Gruvevannsutløp	Hver 2. måned
St. 3	Orvasselva, nedre del	1x ved befarings
St. 4	Renseelva, nedre del	Hver 2. måned
St. 4B	Utløp kanal til V. Huddingsvatn	1x ved befarings
St. 6B	Overløp terskel Huddingsvatn	Hver måned
St. 7	Huddingsvatn, vestre del	1x ved befarings
St. 8	Huddingsvatn, terskel v/veibru	Hver måned
St. 9	Vektaren, ved utløpet	Hver 2. måned
St. 11	Utløp Vektarbotn v/veibru	Hver 2. måned
St. 12	Vektarbotn	1x ved befarings

3.2 Analysemetodikk

I 1992 ble tungmetallanalysene utført v.h.a. ny teknikk. Gruvevannet ble analysert v.h.a. atomemisjonsspektrometri (ICP). Prøver fra de øvrige stasjoner ble analysert med samme teknikk, men med et instrument som benytter massespektrometer som deteksjonsteknikk (ICP-MS). Sistnevnte analyser er utført av Norsk institutt for luftforskning, NILU. Analyse av tungmetaller v.h.a. ICP-MS gir vesentlig lavere deteksjonsgrenser for flere av metallene enn den teknikk som er benyttet tidligere.

ICP er en multielementmetode der en rekke elementer analyseres samtidig avhengig av hvilken analysepakke som benyttes. Ved analyse av gruvevannet er således benyttet en pakke som består av Ca, Mg, Al, tot-S samt tungmetaller. Innholdet av sulfat i gruvevannet er beregnet ut fra svovelanalysen da en ikke regner med at det er andre svovelforbindelser av betydning løst i gruvevannet.

De øvrige analyser er utført som tidligere og i henhold til Norsk Standard for de enkelte metoder.

3.3 Analyseresultater

Alle resultater for de vannkjemiske undersøkelsene er samlet i vedlegget bak i rapporten i vedlegg 11-

18. Her er også samlet ajourførte tabeller og figurer for årlige middelværdier for de viktigste analyseresultater (vedlegg 19-22). I det følgende gis en kortfattet vurdering av resultatene for de enkelte stasjoner.

3.3.1 Stasjon 2 Gruvevannsutløp

Gruvevannet har sin årsak i naturlig tilsig av grunnvann og tilførsler av driftsvann til boringen. Gruvevannet inneholder boreslam som blir tatt ut i en anlagt sedimenteringsdam i strandsonen i indre Huddingsvatn. Prøvene tas ved utløpet av denne dammen.

Siden driften av gruva ble åpnet i 1970 har det ikke vært noen endringer i pH-verdien av betydning. I 1992 viste pH-analysene fortsatt svakt alkaliske verdier med en årsmiddelværdi på 7,53. Metallanalysene er utført på filtrerte prøver ($-0,45 \mu$) og gir derved uttrykk for innhold av "løste" metaller. Da pH-verdien fortsatt er såvidt høy som over 7, kan en ikke vente noen endringer av betydning i tungmetallkonsentrasjonene. Av tungmetallene er det sink som viser størst mobilitet. Ved en eventuell forsurening av gruvevannet vil en derfor først merke en kraftig økning i sinkkonsentrasjonene. Sett over hele perioden 1970-92 har det vært en markert økning i sinkkonsentrasjonene. Siden 1984 har imidlertid middelværdien for sink variert forholdsvis lite. Økt forvitring av kismaterialer kan også følges ved å måle konduktivitet eller sulfat. Under forvittringsprosessen vil det også løses ut kalsium og magnesium fra bergartsmineralene. Det vil tilnærmet være en lineær sammenheng mellom konduktivitet, sulfat og kalsium i denne type vann. I perioden 1970-92 har det vært en tydelig økning i middelværdiene for konduktivitet, noe som i det vesentligste skyldes økte sulfat- og kalsiumkonsentrasjoner. Dette er en naturlig konsekvens av at arealene i gruva som blir utsatt for forvitring, blir større.

3.3.2 Renseelva ved veibru

Stasjonen benyttes som referansestasjon for å vurdere avgangsdeponeringens betydning for vannkvaliteten i Huddingsvatn. Renseelva er største tilløpselv til Huddingsvatn.

I 1992 ble det benyttet ny teknikk for analyse av tungmetaller (ICPMS). Det ble benyttet en "analysepakke" som omfatter flere tungmetaller. I denne rapporten er også tatt med resultatene for bly. I forhold til tidligere års observasjoner var tungmetallkonsentrasjonene i 1992 tilsynelatende en del lavere. Dette har sammenheng med at ICPMS-metoden har lavere deteksjonsgrenser og følgelig økt presisjon ved bestemmelser i dette konsentrasjonsområde. Prøve tatt 9/1 ble analysert etter gammel metode (atomabsorpsjon, grafittovn). Hvis en ekskluderer resultatene for denne prøve, er sannsynlig kobbernivå 0,3-0,8 $\mu\text{g/l}$, sinknivå i området 0,8-1,5 $\mu\text{g/l}$, kadmiumnivå lavere enn deteksjonsgrensen på 0,01 $\mu\text{g/l}$, mens blynivået var i gjennomsnitt 0,03 $\mu\text{g/l}$.

3.3.3 Stasjon 6B. Overløp terskel til Vestre Huddingsvatn

Prøven tas i kanalen utenfor luka når det er overløp. Når det ikke er overløp, tas prøven på innsiden av luka.

De periodene hvor det er overløp på luka er relativt kortvarige. Det er riktignok en viss transport mellom luka og betongveggen i kanalen, men denne transporten er forholdsvis liten. Da vann fra Østre Huddingsvatn benyttes som prosessvann i oppredningsverket, vil det derfor bli en viss oppkonsentrering av prosesskjemikalier i Østre Huddingsvatn. Dette har hittil ikke ført til noen vesentlige endringer i tungmetallkonsentrasjonene i forhold til foregående år. Konsentrasjonene er vesentlig høyere enn naturlig bakgrunnsnivå, men vannmengdene ut over lukearrangementet er så vidt liten at transporten ut til Vestre Huddingsvatn derved blir relativt beskjeden.

3.3.4 Stasjon 8. Huddingselva

Denne stasjonen er den viktigste i kontrollprogrammet og blir prøvetatt månedlig. Resultatene for perioden etter at Østre Huddingsvatn ble avstengt viser tydelig effektene av dette tiltak når det gjelder den fysisk/kjemiske vannkvalitet ved denne stasjon.

- Lavere konduktivitetsverdier som en følge av redusert transport av sulfat og kalsium fra deponeringsområdet.
- Lavere turbiditet som følge av lavere partikkeltransport.
- Lavere tungmetallverdier som følge av redusert transport av avgangspartikler fra deponeringsområdet. Etterhvert vil også det avgangsslam som er avsatt i innsjøen utenfor dammen bli overdekket med naturlig slam, noe som vil føre til redusert utveksling av metaller med omgivelsene.

3.3.5 Stasjon 11. Utløp Vektarbotn

Prøvene tas på veibrua like før vannmassene fra Huddingsvassdraget løper inn i Vektaren der en fortykning med vannmassene fra Namsvatn finner sted.

Vannkvaliteten er svært lik vannkvaliteten i Huddingselva også når det gjelder tungmetallnivå.

3.3.6 Stasjon 9. Utløp Vektaren

Vannkvaliteten er forskjellig fra Huddingsvassdraget ved at innholdet av oppløste salter er lavere. Dette skyldes at vannmassene fra Namsvatn er mer ionefattig enn vannmassene i Huddingsvassdraget. Tungmetallkonsentrasjonene er stort sett lavere enn ved utløpet av Vektarbotn, men da prøvetakingsstedet ikke er helt ideelt pga. liten vannhastighet, kan det være vanskelig å ta prøver som er representativ for vannkvaliteten ved prøvetaking fra land.

3.2.7 Innsjøstasjoner

Under feltundersøkelsene i august ble det, som i tidligere år, tatt et prøvesnitt i Vestre Huddingsvatn ved største dyp (st. 7) og i Vektarbotn (st. 12). Analyseresultatene for prøvene er samlet i vedlegg 25 og 26.

Resultatene for de to stasjoner er svært like både når det gjelder generell vannkvalitet og tungmetallinnhold. Kobberkonsentrasjonene er praktisk talt de samme i Huddingsvatn som i Vektarbotn, 1 - 1,5 µg/l, mens de øvrige tungmetallene viser noe høyere verdier i Huddingsvatn enn i Vektarbotn.

Tungmetallkonsentrasjonene er totalt sett så lave at tilførselene fra deponeringsområdet vurderes som beskjeden.

3.4 Undersøkelse av sedimenterende partikler

Det ble satt ut en ny og større type sedimentfeller høsten 1990. Disse er siden tømt hvert år under befaringen i august 1992. Innholdet ble frysetørret, veiet og oppluttet med varm halvkonsentrert salpetersyre ved 110 °C. Resultatene er samlet i vedlegg 23 der også resultater fra tidligere år er samlet.

Fellene er plassert ved følgende lokaliteter:

Felle nr.	Lokalitet	Kartref. 33NVM
1	Holme, vestre Huddingsvatn	418955
2	Utløp Huddingsvatn	405956
3	St. 12 Vektarbotn	323995
4	St. 14 Vektaren, Hovden	316984
5	St. 13 Vektaren, Spiltangen	315999

Felle nr. 5 ble ikke gjenfunnet i 1992.

Avstengningen av indre Huddingsvatn ble avsluttet i 1990. Resultatene for fellene som ble tømt fra og med høsten 1991, representerer således en periode med full effekt av tiltaket.

En rekke forhold har betydning ved tolking av resultatene. Slammengdene varierer betydelig fra år til år. Dette skyldes delvis naturgitte årsaker, men også det forhold at fellene ikke er plassert på samme dyp. Lokale forhold har således stor betydning for den vertikale partikkelbevegelse. Det er således vanskelig å sammenligne slammengdene innbyrdes. Siste års materiale er dessuten samlet opp i feller med vesentlig større diameter, noe som kan ha en viss betydning for oppsamlet mengde. En del generelle trekk kan likevel bemerkes.

- Slammengdene i indre Huddingsvatn (felle 1) er en del lavere enn tidligere. Jerninnholdet var også en del lavere, spesielt ved utløpet av Huddingsvatn (felle 2), noe som tyder på redusert innhold av kisparkler. Kobber og sinkinnholdet i fella ved utløpet av Huddingsvatn var også det laveste som er observert hittil.
- Tungmetallinnholdet i slammet fra Vektarbotn er nå vesentlig lavere enn tidligere, noe som tyder på at metalltransporten i vassdraget har avtatt.

4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

4.1 Innledning

Innsamling av biologiske prøver ble i 1992 foretatt under en befaring 18.-19. august. Ved befaringen i august ble det foretatt prøvefiske med 2 garnserier ("Jensen-serien") i Vektarbotn og en serie i ytre Huddingsvatn (Jensen, 1972). Videre ble det fisket med elektrisk fiskeapparat i Huddingselva og tatt bunndyrprøver her og i Renseelva. Fisken ble undersøkt med hensyn på alder, vekst, ernæring etc. Bunndyrene ble analysert og talt opp gruppevis. Resultatene er vurdert i forhold til forurensningssituasjonen.

4.2 Fisk

4.2.1 Huddingsvatn

I 1992 ble det som i 1990-91 fisket med et garnsett på yttersidene av holmene som deler indre Huddingsvatn fra ytre Huddingsvatn (fig. 4.1)

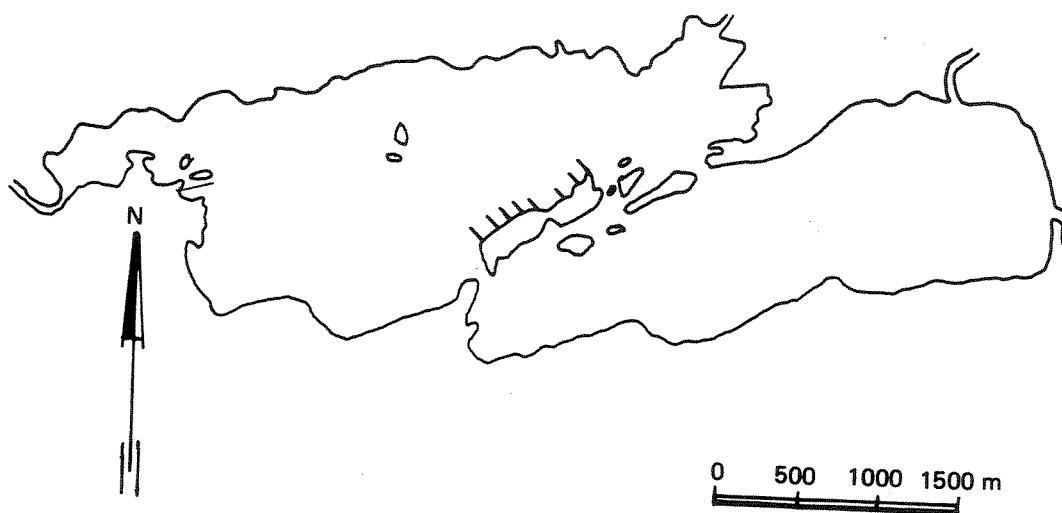


Fig. 4.1 Huddingsvatn. Garnplassering august 1992.

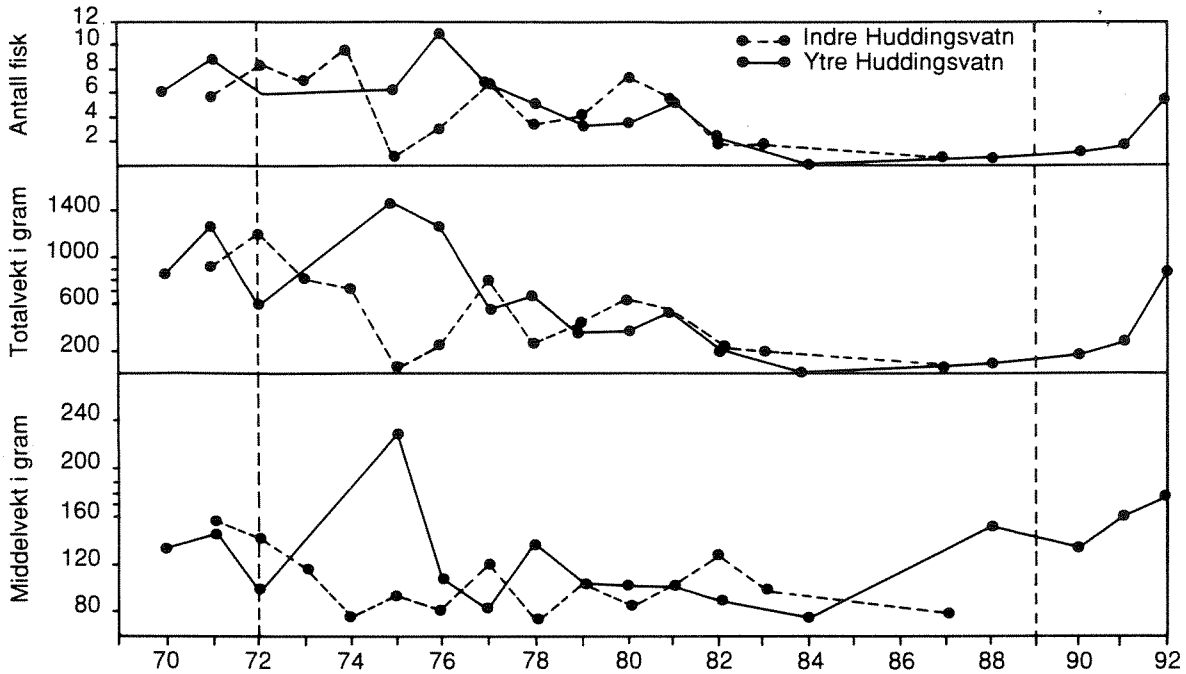


Fig. 4.2 Fangst pr. garnnatt i Huddingsvatn i 1970-92. Fire utvalgte maskevidder: 21, 26, 35 og 40 mm. Stiplete vertikale linjer markerer gruvestart (1972) og -tiltak (1989).

Resultatene av fisket fremgår av Vedlegg og fig. 4.2. Total fangst var 33 aure med en vekt av 4477 gram. Regnet pr. garnnatt (26, 29 og 35 mm maskevidde) blir dette 656 gram, hvilket er et godt resultat etter norske forhold, (Jensen, 1979). Største fisk var 470 gram og gjennomsnittsstørrelsen var 136 gram.

91 % av fisken hadde rødt eller lyserødt kjøtt og kondisjonsfaktor ($K = \text{Vekt(gram)} \cdot 100/\text{Lengde}^3$ (cm)) var i gjennomsnitt 1.02, hvilket er middels bra. Fiskens mageinnhold besto for en stor del av dyreplankton (spesielt *Bythotrephes* sp.). En fisk hadde spist ørekyte. For øvrig ble funnet linsekreps for første gang siden 1972. Marflo var fortsatt borte. Tilveksten (fig. 4.6) var omtrent som i 1990 og 1991 og som Vektarbotn i 1991.

Det ble i 1992 fisket 33 fisk i Huddingsvatn mot 13 året før. Totalvekten var 4.4 kg mot 2.4 kg i 1991. Dette er den største fangsten i ytre basseng siden 1977.

4.2.2 Vektarbotn

I 1992 ble det fisket med to garnsett (Jensen-serier) en natt på de tidligere benyttede strekningene; Vektarbotn nord og Vektarbotn syd. Garnplasseringene fremgår av fig. 4.3. Resultatene er fremstilt i Vedlegg 1 og 2. Vedlegg 6 og fig. 4.4 viser utviklingen i årene 1982-92. I Vedlegg 1 er data for hver enkelt fisk oppstilt.

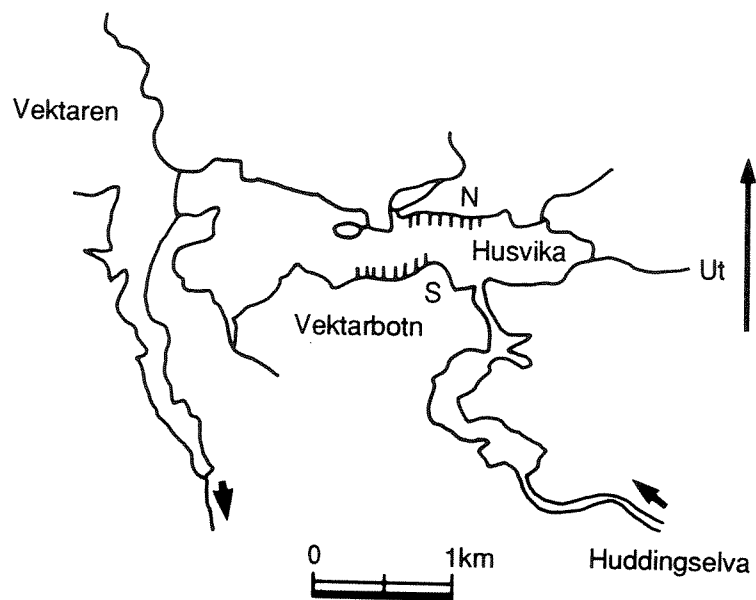


Fig. 4.3 Vektaren og Vektarbotn. Garnplassering august 1991. N og S:
Vektaren nord og syd.

På de to garnsettene ble det totalt fisket 70 ørret til en samlet vekt av 13.6 kg. Dette gir en fangst på 850 g/garnnatt med "Jensen-seriene". Fangsten har holdt seg noenlunde jevn de foregående fem år, både i antall og vekt. I 1992 viste fangsten en betydelig oppgang. Middelvekten viste ingen stigende tendens i forhold til foregående år. Største fisk veide 930 g.

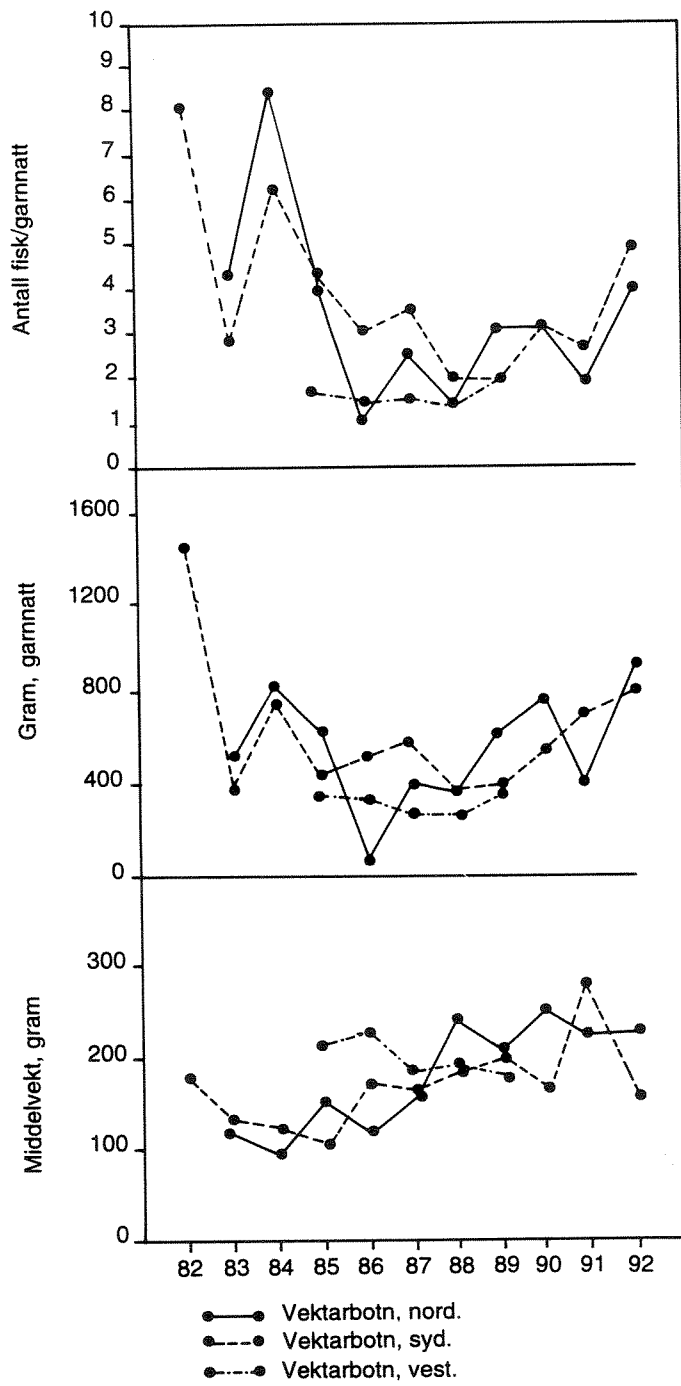


Fig. 4.4

Fangst pr. garnnatt i Vektarbotn 1982-92.

"Jensen"-serie

Jensen (1979) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige garnfangster med maskeviddene 35-26 mm i 79 norske ørret- og/eller røyevann og klassifisert vannene ut fra dette. Bruker en de samme maskeviddene for fisket i Vektarbotn får en resultater som vist i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Garnfangst på maskeviddene 26, 29 og 35 mm garn pr. garnnatt og antall fisk pr. garnnatt i Vektarbotn, 1992.

Garnsett	Maskevidde			g/garnnatt	Antall 21mm
	26	29	35		
Vektarbotn, nord	1000	600	1820	1140	10.5
Vektarbotn, syd	900	1300	1050	1083	10
Middel	950	950	1435	1112	10

Jensen (1979) hevder at en fangst på 900-2000 g/garnnatt er et meget godt fiske i vann med meget tette bestander, særlig produktive vann (< 2 km²) med akkumulerte bestander eller lite beskattede aure/røyevatn. Vektarbotn kommer i denne kategori med en fangst på 1112 g/garnnatt.

Forholdet mellom fangsten i g/garnnatt på garn med 35-26 mm maskevidde og fangsten i antall fisk pr. garnnatt på 21 mm kan gi et uttrykk for rekrutteringen.

Dersom verdiene er over 70 er rekrutteringen for liten i forhold til den utnyttbare del av populasjonen. I 1992 ligger verdiene på 111 (1112:10) dvs. at rekrutteringen er for liten. Beste maskevidde var i 1992, 35 mm (gir størst utbytte av attraktiv fisk). Tallene svinger endel fra år til år og rekrutteringsforholdet var i 1988-91 henholdsvis 233, 198, 53 og 199. Stort sett antyder tallene for liten rekruttering, noe Sivertsen (1982) også påpekte ut fra undersøkelser i 1980-81.

Beregninger som dette må tas med forbehold, men kan likevel gi en viss pekepinn om forholdene.

I tabell 4.2 er oppført kondisjon og kjøttfarge hos aure fra Vektarbotn.

Tabell 4.2 Kondisjon og kjøttfarge hos aure fra Vektarbotn, 1992.

	Lengde cm		
	<19.5	20-29.5	30<
Antall fisk	15	40	15
K-faktor	1.0	1.02	1.09
Rød/lyserød kjøttfarge %	93	98	100

Fisken har stort sett god kondisjon, mens de større tildels har meget god kondisjon. Over 96% av fisken over 20 cm har rød eller lysrød kjøttfarge. Praktisk talt all fisken har lys rød eller rød kjøttfarge.

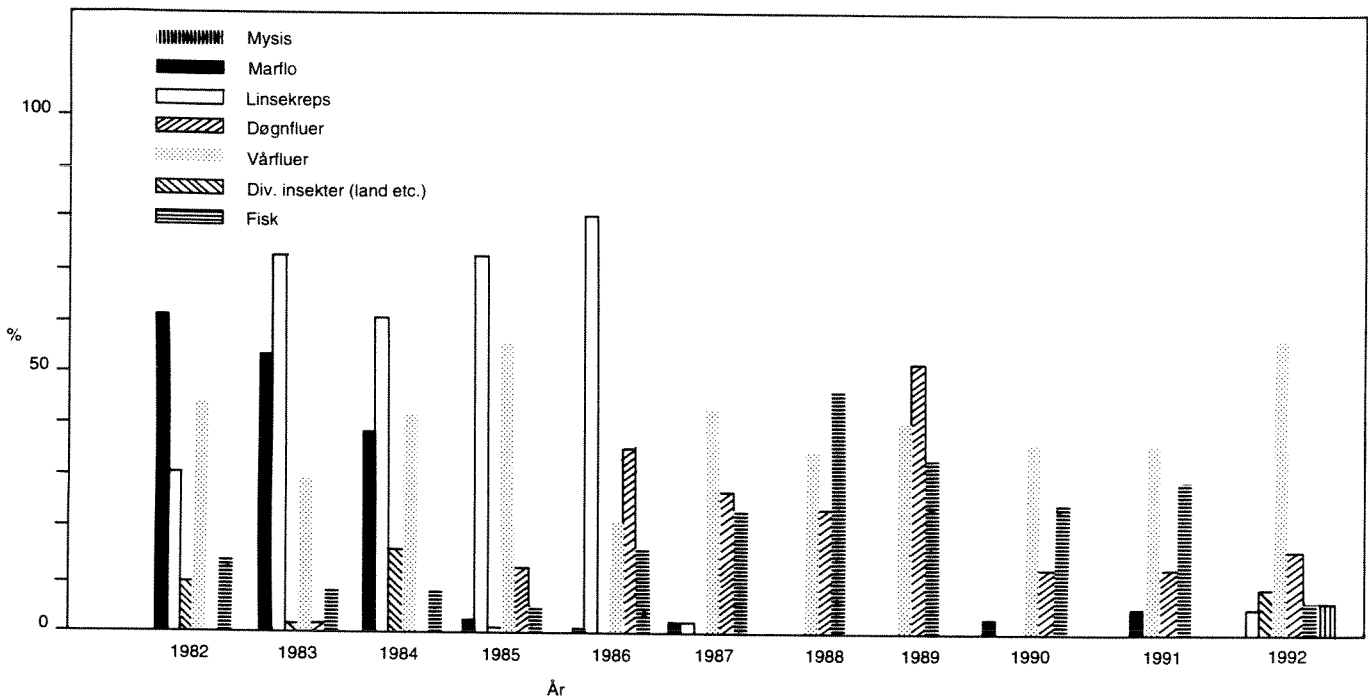


Fig. 4.5 Mageinnhold i aure fra Vektarbotn i august i årene 1982-1992. Uttrykt som prosent fisk med næringsdyr i magene (frekvensprosent).

Fiskens mageinnhold fremgår av fig. 4.5 og Vedlegg 1.

Som nevnt i årsrapportene for 1989-1991 var det da to forhold som var særlig bemerkelsesverdig. For det første var marflo, linsekreps og døgnfluer forsvunnet fra mageinnholdet siden de første observasjonene i 1982-84. For det andre var andelen fisk, dvs. ørekyte, økt sterkt i mageinnholdet.

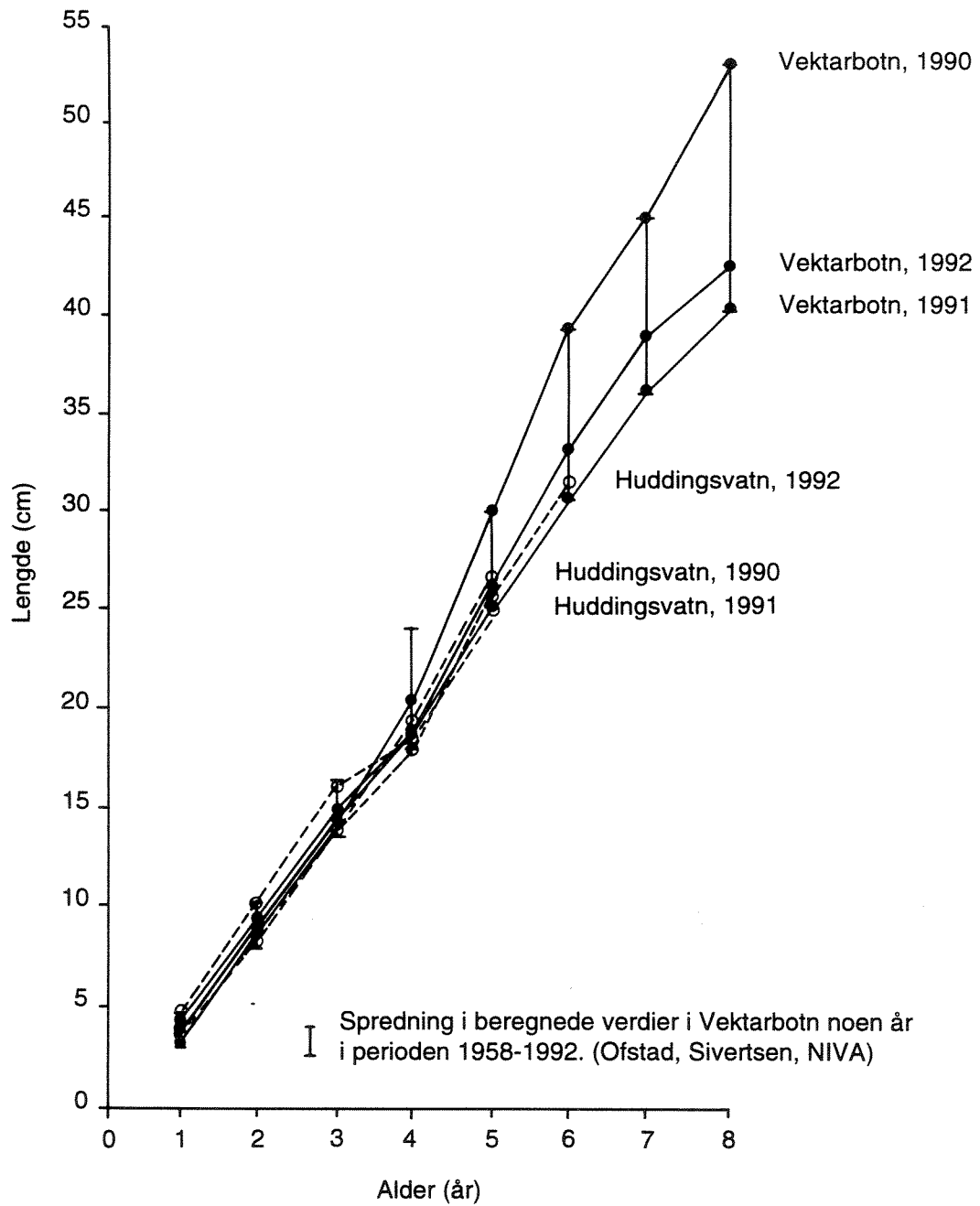


Fig. 4.6. Vekst av aure fra Vektarbotn i årene 1985-92 samt Huddingsvatn 1990-1992.

De samme forholdene gjør seg gjeldende også i 1992. Marflo ble ikke funnet. Linsekreps og døgnfluer ble imidlertid funnet om enn i små mengder. Vårfluer og diverse andre insekter utgjorde de viktigste næringsdyrene for det innsamlede fiskematerialet. Mysis ble funnet i fem fiskemager.

I figur 4.6 er oppført beregnede lengder ved forskjellig alder for aure fra Vektarbotn og Huddingsvatn. Verdier fra disse og tidligere beregninger fra Vektarbotn (1958-1988) er antydnet ved vertikale linjer. Resultatene viser at lengdene for 1992 for de første fire leveår ligger i underkant av det variasjonsområdet som en har hatt siden 1958. Veksten hos fisken i Vektarbotn er vanlig god i forhold til andre norske aurevann. Dette ble påpekt i en nærmere analyse av vekstforholdene som ble foretatt i årsrapporten for 1987 (Grande og medarb. 1988).

4.2.3 Huddingselva

Som vanlig ble det fisket med elektrisk fiskeapparat i strykene nedenfor veibru nær utløpet i Vektarbotn. Det ble benyttet et apparat av typen Lima og fisket i 20 minutter.

Resultatet fremgår av Vedlegg 8 og fig. 4.7.

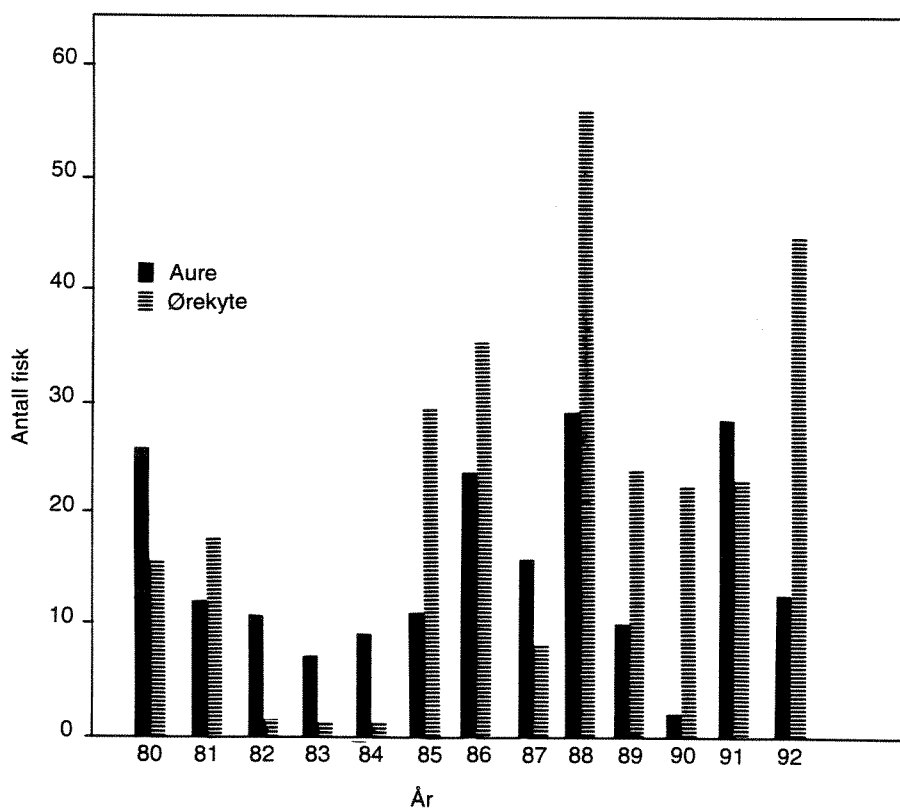


Fig. 4.7 Elektrofiske i Huddingselva (st. 8) 1980-1992. Antall fisk pr. 30 minutter.

Fangsten var relativt stor for ørekyte og det har bare en gang tidligere blitt fisket flere. Antallet aure var mindre enn i 1991, men omtrent som i et "middels" år.

Fiskens mageinnhold ble ikke undersøkt. Forøvrig var fiskens lengder og vekter som vanlig i dette materialet.

4.3 Bunndyr

Bunndyr ble i august 1992 samlet inn på to stasjoner i Huddingselva og en i Renseelva. I tillegg ble det også samlet inn prøver i Huddingsvatn. Prøvene i Huddingselva ble tatt ved utløpet av Huddingsvatn under bru og i strykene ca 50 m nedenfor veibru over Huddingselva kort før innløpet i Vektarbotn (st. 8). Prøven i Renseelva ble tatt ved gammel ødelagt bru ca 1 km ovenfor utløpet i Huddingsvatn. Som vanlig ble det benyttet bunndyrhåv 250 μ m i perioder på 3x1 minutt på hver lokalitet. I Huddingsvatn ble denne gang benyttet en Ekman grabb og bunndyrhåv i vegetasjon. Prøvene ble fiksert på sprit og analysert til hovedgrupper.

4.3.1 Huddingsvatn

Resultatene fra prøvetakingene i Huddingsvatn er fremstilt i tabell 4.3 og Vedlegg 9. Prøvene ble tatt i en vik vest for Kjærnes på 2 m dyp. Det ble tatt grabbprøver og håvtrekk i vegetasjon av vassoleie og flotgras. Hensikten med prøvetakingen var å se om det hadde skjedd vesentlige endringer i dyresammensetningen. Spesielt er det av interesse å se om marfloen eventuelt kommer tilbake.

Tabell 4.3 Bunndyr fra Huddingsvatn, 19. august 1992.

Dyregruppe	Grabbprøver Antall pr. m ²	Håvslag i vegetasjonen
Polyppdyr		Mange
Børstemark	68	4
Rundmark	153	
Linsekreps		
Muslinger		
Midd	17	
Døgnfluelarver		7
Vårfluelarver	17	2
Fjærmygglarver	510	55
Ørekyte		2

Det ble ikke funnet marflo hverken i grabb- eller håvprøver. På den lokaliteten som ble undersøkt var det i 1970 rikelig med bl.a. marflo. I et enkelt klipp med Van Veen grabb kunne det være flere dyr. Ved håvslag i vegetasjon vil en med stor sannsynlighet få tak i dyrene om de finnes. Bortfall av enkelte arter kan ha en viss sammenheng med at vegetasjonen (brasmegras etc.) ennå ikke har reetablert seg fullstendig etter at forurensningstilførslene ble redusert. Ut fra denne enkle undersøkelsen kan en med sikkerhet fastslå at marflo fortsatt ikke har etablert seg med noen bestand av betydning i ytre Huddingsvatn. Dette understøttes av at dyret heller ikke ble funnet i mageprøver av fisk. Sivertsen (1969) forteller at opptil 10 av 12 fisk kunne ha marflo i magen (6.juli 1968).

4.3.2 Huddingselva og Renseelva

Bunndyrundersøkelsene i Huddingselva og Renseelva viste som vanlig en variert sammensatt fauna i Renseelva (fig. 4.8 og Vedlegg 9). Bunnforholdene på den benyttede lokalitet (ved nedlagt bru) er ikke særlig gunstig og dette influerer nok på antallet av f.eks. døgnfluer. Ved utløpet av Huddingselva i Huddingsvatn var faunaen rikere både i artsantall og mengde og antallet fjærmygglarver var relativt høyt.

I Huddingselva ved veibrua var forekomsten av døgnfluer var mindre enn i 1991, men allikevel på et normalt nivå. Forøvrig var mengden av steinfluer og vårfluer omtrent som i 1990-91. Antallet fjærmygg var høyere enn noengang tidligere. Forholdene på denne stasjonen virket normale hva angår en grov sammensetning av bunndyrene - kanskje bortsett fra den store dominans av fjærmygglarver. Nærmere analyser vil være nødvendig for å kunne påvise eventuelle spesifikke forurensningseffekter på artsnivå.

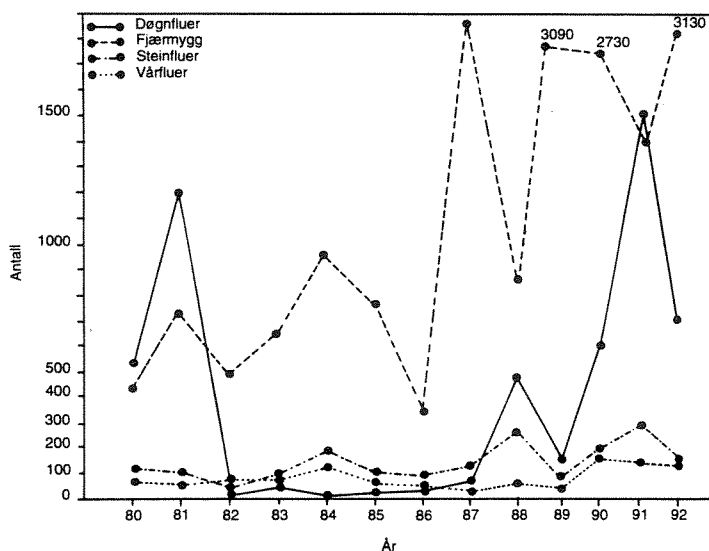


Fig. 4.8 Viktige bunndyrgrupper i Huddingselva (st. 8) i august, 1980-92. Antall pr. 3x1 min.

4.4 Dyreplankton

I ytre Huddingsvatn og i Vektarbotn ble det foretatt et vertikaltrekk med planktonhåv (maskevidde 95 µm) fra 10 m dyp til overflaten. Resultatet fra Huddingsvatn ble som fremstilt i tabell 4.4.

Tabell 4. Dyreplankton i ytre Huddingsvatn 20.8. 1992.

Art	Antall i prøven
Vannlopper (Cladocera)	
<i>Holopedium gibberum</i>	75
<i>Daphnia longispina</i>	3
Hoppekreps (Copepoda)	
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	90
<i>Heterocope saliens</i>	4
Hjuldyr (Cyclops sp.)	
<i>Conochilus unicornis</i>	300

Dyreplanktonet i ytre Huddingsvatn er karakteristisk for en oligotrof (næringsfattig) innsjø og liten beiting av fisk (lav fiskepredasjon). Artene *Arctodiaptomus laticeps* og *Holopedium gibberum* indikerer lite næringsinnhold. Store individer av *Holopedium* og *Daphnia* viser lavt beitetrykk. Biomassen domineres totalt av *Holopedium*. Planktonforekomstene skilte seg i vesentlig ut fra de som ble funnet i 1982 og 1987 (Grande og medarb. 1988). *Daphnia longispina* ble f.eks. ikke funnet i disse årene. Dengang syntes også hoppekrepsene å spille en lagt mer fremtredende rolle enn vannloppene. Det er høyst sannsynlig at redusert slamtilførsel har resultert i denne endringen.

4.5 Planteplankton

I likhet med 1991 ble det også i 1992 samlet inn og analysert en kvantitativ planteplanktonprøve fra Huddingsvatn. Prøven ble samlet inn fra 1 m dyp 19. august. Analyseresultatene er gitt i Vedlegg 10.

20. august 1991 ble det registrert et totalvolum av planteplankton på $139 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. På samme tid, 19. august 1992, ble det registrert et totalvolum på $92 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Volumene begge årene viser, selv om de bare er basert på en prøve hvert år, at vannmassene i Huddingsvatn er oligotrofe (næringsfattige). Som i 1991 utgjorde *Chrysophyceae* (gullalger) også i prøven fra 1992 nær 50 % av det samlede planteplanktonvolum. Diatomeén (*Bacillariophyceae*), *Cyclotella glomerata*, hadde mindre andel av planktonet i 1992 enn i 1991.

Noen flere arter ble registrert i 1992 enn på tilsvarende tidspunkt i 1991, men hele planteplanktonsamfunnet besto utelukkende av arter som er vanlige i denne type vannkvalitet.

4.6 Sammenfattende vurderinger

De biologiske undersøkelsene viser i 1992 som i 1991 flere trekk som tyder på en positiv utvikling etter avstengningen av indre Huddingsvatn. Av disse kan følgende nevnes:

Dyreplanktonet i Huddingsvatn er nå meget rikt og variert sammensatt også av arter som må antas å være følsomme overfor partikkelforensning.

Bunndyrfaunaen i Huddingselva er nå tilnærmet normal og forensningsfølsomme arter som bl.a. døgnfluen *Baetis rhodani* har nå normale forekomster.

Fangsten av aure i Huddingsvatn var vesentlig større enn de foregående år.

Til tross for disse positive trekk gjenstår det ennå noe før forholdene er tilbake til situasjonen før gruvedriften startet. Spesielt gjelder dette bunndyrfaunaen i ytre Huddingsvatn. Bl.a. ble ennå ikke det viktige næringsdyret for aure; marflo, funnet hverken i bunndyrprøver eller i fiskemager. Før bunndyrproduksjonen igjen er på høyden vil ikke vannet kunne produsere mye fisk. Produksjonen av fisk i Huddingsvatnet har også betydning for tilførsel av fisk til Huddingselva og sannsynligvis også i noen grad til Vektarbotn. Forekomstene av ørekyte i Huddingsvatn og Vektarbotn skaper en viss usikkerhet om utviklingen av bunndyrsamfunn og fiskebestand.

Som nevnt i fjorårets rapport kan det være ønskelig å la fiskebestanden opparbeide seg selv uten utsetting av fisk. En bevarer da den stedegne stamme i vassdraget. Utsetting har også liten hensikt om ikke næringsgrunnlaget er til stede. Ved en noe forsiktig beskatning vil flere fisk kunne komme inn som gytere og sørge for en raskere, naturlig rekruttering av bestanden. Resultatene fra 1992 tyder på at fiskebestanden er økende.

5. LITTERATUR

- Grande, M., Iversen, E.R., Løvik, J.E. og Brettum, P. 1988. Grong Gruber A/S. Kontrollundersøkelser i vassdrag 1987. NIVA-rapport O-120/69, 68 s.
- Jensen 1972. Drift av fiskevann. Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske. Småskrift nr. 5. 1972, 61 s.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvafiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. *Gunneria* 31:1-36
- Sivertsen, B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvassdraget 1981. Med oversikt over undersøkelsene i 1962-1981. Rapporten til Grong Gruber A/S, 1982, 22 s.
- Sivertsen, E. 1969. Avsluttende rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvann foretatt i årene 1962-68. Rapport til Joma Bergverk, 1969, 16 s.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Fisk fra Ytre Huddingsvatn og Vektarbotn, 18.-19.8. 1992. Kjøttfarge: R = rød, LR = lyserød, H = hvit.
Mageinnhold: cc = dominerende, c = noen, r = få.

Lokalitet	Fisk nr.	Vekt g	Lengde mm	Alder vintre	Beregnet lengde ved vinter, cm		Kjønn *	Stadium	Kjøttfarge	Kondisjonsfaktor	Redskap		
Vektarbotn nord	1632	75	200	3	3.5	7.7	13.2	1	1	R	0.94	G21	Vårfluelarver
	1633	96	215	3	4.5	10.2	17.8	2	1-2	LR	0.97	"	Insekter
	1634	54	170	2	4.2	11.9		1	1	LR	1.10	"	Vårfluer og vårfluelarver, cc, rester av 1 fisk
	1635	67	190	3	5.0	11.6	16.6	1	1	LR	0.98	"	Vårflue im. og sub.im
	1636	126	240	4	3.6	9.0	13.6	1	1	R	0.91	"	Fisk 2
	1637	133	235	4	3.4	7.6	13.5	2	2	R	1.03	"	Vårflue - rester
	1638	97	215	3	4.1	11.5	18.0	1	1	LR	0.98	"	Tom
	1639	118	220	3	2.9	8.5	16.8	1	1	R	1.11	"	Tom
	1640	122	230	4	3.5	8.0	12.4	2	1	LR	1.00	"	Tom
	1641	89	210	3	2.4	7.0	14.4	1	1	LR	0.96	"	Tom
	1642	77	200	4	3.2	8.0	11.9	1	1	LR	0.96	"	Vårfluer sub.im
	1643	203	270	4	6.6	12.3	15.8	2	2	R	1.03	"	Vårfluer im. og sub.im. cc, mysis 12, døgnfl.larve 1
	1644	162	250	4	4.1	8.4	12.4	1	1	LR	1.04	"	Vårfluer sub.im
	1645	157	250	3	3.6	11.2	2.15	1	1	R	1.01	"	Vårfluer im. og sub.im.
	1646	101	225	4	6.4	9.5	13.6	2	1-2	LR	0.89	"	Vårfluelarver
	1647	110	215	3	2.6	7.7	16.8	2	1-2	LR	1.11	"	Vårfluelarver og sub.im. cc. rester av 1 fisk
	1648	102	215	3	4.0	8.0	16.6	1	1	LR	1.03	"	Vårfluer im. og sub.im.
	1649	82	200	3	3.2	9.2	15.5	1	1	LR	1.03	"	Insekter
	1650	97	215	3	6.0	15.3	18.7	1	1	LR	1.03	"	Insekter
	1651	67	190	3	3.2	9.8	16.9	1	1	LR	0.98	"	Vårfluer cc, linsekreps c.
	1652	64	180	2	3.6	11.1		1	1	LR	0.98	"	Vårfluer sub.im.
	1653	372	330	5	3.0	9.7	14.0	1	4	H	1.10	"	Insekter
	1654	275	310	5	2.6	6.6	9.1	2	2-3	R	1.04	G26	Vårfluer im. og sub.im. cc, døgnfluer sub.im.3
	1655	211	275	5	3.0	8.0	11.4	2	1-2	R	0.92	"	Vårfluer sub.im. cc, insekter r
	1656	128	230	4	3.4	7.2	10.3	2	2	R	1.01	"	Vårfluer im. og sub.im. cc
	1657	291	295	4	3.7	9.3	15.8	1	1	LR	1.05	"	Tom
	1658	312	280	5			23.6	1	1	R	1.13	G29	Vårfluer sub.im.
	1659	672	390	6	3.1	6.7	11.3	2	4	R	1.42	"	Vårfluer sub.im.
	1660	788	415	6	5.4	13.1	22.0	2	IV	R	1.12	"	Vårflue sub.im.
	1661	338	300	5	3.0	7.0	15.0	2	IV	R	1.10	35	Tom
	1662	596	389	7	6.6	11.9	17.6	1	IV	R	1.25	"	Vårfluer, sub.im. cc, insekter c
	1663	934	435	8	4.8	10.8	16.0	2	IV	R	1.09	40	Vårfluer sub.im. cc, insekter c
						31.2				1.14	52		

*Hann = 1, Hunn = 2

32

Lokalitet	Fisk nr.	Vekt g	Lengde mm	Alder vintre	Beregnet lengde ved vinter, cm			Kjønn *	Stadium	Kjøttfarge	Kondisjonsfaktor	Redskap	
Ytre Huddingsvatn	1664	120	230	3	2.7	10.1	19.2	1	I	R	0.99	"	Vårfluer sub.im. cc, zooplankton r
	1665	111	230	4	3.4	8.3	14.6	1	I	LR	0.92	"	Tom
	1666	125	235	3	2.4	8.4	18.0	1	I	LR	1.03	"	Bythotrepes, cc, rester av I insekt
	1667	342	315	6	4.4	7.4	10.2	2	II/III	R	1.09	"	Bythotrepes c, linsekreps c, insektrøster r
	1668	75	195	3	2.7	9.0	14.0	1	I	R	1.01	21	Bythotrepes
	1669	142	240	4	2.9	7.8	15.1	1	I	LR	1.03	"	Vårflue im. I
	1670	108	230	3	2.9	7.6	14.0	2	I	LR	0.89	"	Tom
	1671	93	210	3	3.6	9.1	15.6	2	I	LR	1.00	"	Bythotrepes
	1672	80	200	4	2.1	6.9	10.2	2	I	LR	1.00	"	Bythotrepes cc, insektrøster r.
	1673	92	200	4	4.3	8.9	11.6	1	I	LR	1.15	"	Bythotrepes cc, linsekreps c
	1674	79	205	4	4.2	7.2	10.3	1	I	R	0.92	"	Insektrøster
	1675	75	205	3	3.6	9.5	16.7	2	I	H	0.87	"	Insektrøster
	1676	69	190	3	4.0	8.2	13.5	1	I	LR	1.01	"	Bythotrepes cc, zooplanktonrester c
	1677	82	205	4	3.2	8.1	10.8	1	III/VI	H	0.95	"	Vårfluelarver
	1678	122	230	4	3.5	9.2	12.4	1	I	LR	1.00	"	Bythotrepes cc, fiskerøster r
	1679	235	270	5	2.9	5.6	11.7	1	I	R	1.19	"	Tom
	1680	145	240	4	3.8	7.9	12.5	2	I-II	LR	1.05	"	Bythotrepes cc, zooplanktonrester
	1681	99	215	3	2.4	6.7	11.4	1	I	LR	1.00	"	Bythotrepes cc, zooplanktonrester
	1682	87	210	3	4.8	10.3	14.2	2	I	R	0.94	"	Vårfluer, rester
	1683	81	200	2	6.9	14.3		1	I	R	1.01	"	Bythotrepes
	1684	76	200	4	3.1	6.6	10.2	1	I	LR	0.95	"	Bythotrepes cc, linsekreps r
	1685	62	185	3	4.3	8.6	12.1	2	I	LR	0.98	"	Linsekreps cc, Bythotrepes c
	1686	6	85	1	4.4			1	I	H	0.98	"	Vårfluelarve I
	1687	227	285	5	3.5	7.3	11.4	1	I	LR	0.98	"	Bythotrepes
	1688	168	255	3	4.0	10.7	19.9	1	I	R	1.01	"	Bythotrepes
	1689	131	235	4	3.8	8.0	13.0	1	I	LR	1.01	26	Bythotrepes cc, linsekreps c
	1690	138	235	4	4.9	8.9	12.2	1	I	R	1.06	"	Bythotrepes cc, insektrøster r
	1691	156	240	4	3.9	9.7	14.4	2	I	R	1.13	"	Linsekreps cc, Bythotrepes c
1692	113	220	4	3.0	6.8	12.5	2	I	LR	1.06	"	Bythotrepes	
1693	101	210	3	4.2	10.7	17.7	1	III	R	1.09	"	Bythotrepes cc, linsekreps c	
1694	412	335	5	4.8	12.3	16.3	1	I	R	1.10	35	Tom	
1695	521	370	6	3.5	7.6	13.0	2	II	R	1.03	"	Vårfluelarver	
1696	470	345	5	3.0	6.2	12.4	1	II	R	1.15	40	Bythotrepes cc, vannkalv 10	

Vedlegg 1. forts.

Lokalitet	Fisk nr	Vekt g	Lengde mm	Alder vintre	Beregnet lengde ved vintre, cm							Kjønn *	Stadium	Kjøttfarge	Kondisjonsfaktor	Redskap	Mageinnhold
					1	2	3	4	5	6	7						
Vektarbotn syd	1697	266	310	6	2.9	6.0	11.2	15.8	2.05	25.4	7	II-III	R	0.89	40	Vårfluer	
	1698	84	210	3	3.2	9.6	15.6				2	I	LR	0.91	"	Mysis mange	
	1699	101	215	3	2.4	7.6	15.8				2	I	LR	1.02	"	Tom	
	1700	103	230	3	4.6	10.0	16.1				1	I	LR	0.85	"	Insekter	
	1701	75	195	2	5.7	13.1					1	I	LR	1.01	21	Tom	
	1702	65	185	2	4.1	12.6					2	I	LR	1.03	"	Tom	
	1703	88	210	3	2.6	6.6	14.9				1	I	LR	0.95	"	Vårfluelarver, sub.im.	
	1704	65	190	2	4.8	13.6					1	I	LR	0.95	"	Mysis, mange, døgnfluelarve 1	
	1705	75	195	3	2.9	7.6	16.8				2	I	LR	1.01	"	Insektrester	
	1706	68	190	2	4.2	13.6					1	I	R	0.99	"	Tom	
	1707	72	190	2	5.3	12.5					1	I	LR	1.05	"	Vårfluer im.	
	1708	74	205	3	2.4	7.3	15.8				2	I	LR	0.86	"	Vårflue, sub.im.-1, vannkalvlarve 1, insektr.cc	
	1709	55	170	3	2.5	7.3	12.5				1	I	LR	1.12	"	Insektrester	
	1710	178	270	4	2.8	6.8	14.3	21.5			2	I	R	0.90	"	Vårfluer im. og sub.im.	
	1711	126	235	3	4.2	8.8	18.5				1	I	LR	0.97	"	Mysis mange, døgnflue sub.im. 1	
	1712	93	220	4	2.6	7.2	11.5	16.2			2	I	LR	0.87	"	Linsekreps	
	1713	59	185	3	4.0	9.8	15.1				1	I	H	0.93	"	Tom	
	1714	63	190	2	4.1	13.6					1	I	LR	0.92	"	Insektrester	
	1715	65	195	3	3.7	9.7	16.5				1	I	LR	0.88	"	Insektrester	
	1716	46	170								1	I	LR	0.94	"	Vårflue sub.im.	
	1717	292	305	5	2.5	5.8	13.9	17.5	24.2		2	II	R	1.03	"	Vårflue sub.im.	
	1718	350	320	5	3.2	8.2	12.2	18.2	27.1		1	I	R	1.07	"	Insekter	
	1719	230	270	4	4.2	8.2	12.1	22.6			1	I	R	1.17	"	Vårfluer sub.im.	
	1720	176	260	3	2.8	10.0	20.0				2	I	R	1.00	26	Vårfluer sub.im. og larver	
	1721	188	265	4	4.6	10.3	16.1	21.6			1	III	LR	1.01	"	Vårfluer sub.im. cc, døgnfluer sub.im.2	
	1722	174	245	3	2.6	9.6	18.7				1	I	LR	1.18	"	Tom	
1723	144	245	3	2.6	8.1	17.4				1	I	R	0.98	"	Vårfluer rester		
1724	145	240	3	3.2	9.2	18.2				1	I	LR	1.05	"	Vårfluer sub.im. cc, mysis 8, døgnflue sub.im.1		
1725	147	235	3	3.8	10.8	20.9				1	I	LR	1.13	"	Fisk 1, vårflue sub.im. 1		
1726	510	355	6	4.3	8.0	13.4	19.8	28.2	32.8	1	III	R	1.14	"	Vårfluer		
1727	231	280	5	2.3	8.4	12.5	17.6	21.8		2	II	R	1.05	29	Fisk 1 cc, vårfluer, sub.im. c		
1728	326	320	6	3.0	7.5	15.4	20.9	25.4		2	II	R	1.00	"	Vårfluer, sub.im.		
1729	201	275	5	2.5	6.8	8.8	11.4	17.2		1	I	R	0.97	"	Tom		
1730	488	350	6	2.7	6.6	9.2	11.4	19.4	29.2	2	II	R	1.14	"	Vårfluer, rester		
1731	358	310	5	2.8	6.2	8.5	16.6	26.6		1	III-IV	R	1.20	35	Vårfluer sub.im.		
1732	171	250	4	3.0	7.2	12.1	19.7			1	III	LR	1.09	"	Vårfluer im. og sub.im.		
1733	313	295	5	4.0	8.5	12.8	17.8	25.4		1	III	R	1.22	40	Vårfluer, rester cc, linsekreps r		
	1734	833	415	7	3.8	6.1	11.8	15.1	26.2	33.4	40.0	III	R	1.17	45	Vårfluer sub.im.	

38 kl. 70 felle
14 korane
56
1.7857

Vårfluer 42-75
Larver 11 20
Fiske 15 5 5 5 5
Mysis 5.4
Linsekreps
Døgnfluer

Vedlegg 2.

Garnfangst av aure i Ytre Huddingsvatn 17.-18. august 1992.

Garn nr.	Maskevidde		Fangst antall	Vekt g
	mm	omfar		
	21	30	13	1511
	21	30	10	995
	26	24	7	1034
	29	22	0	
	35	18	2	933
	40	16	1	470
	45	14	0	
	52	12	0	
Totalt			33	4477
M iddelvekt			136	

Vedlegg 3. Fangst pr. garnnatt august 1970-1992 i ytre Huddingsvatn.

Maskevidde mm	1970		1971		1972		1975*		1976		1977		1978	
	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Antall	Vekt g	Antall	Vekt g	Ant.	Vekt.g
19-21	15	2015	22	2100	20	1810	9	1570	23	1845	19	1610	6	575
32-30	10	1429	8	1200	4	540	16	4295	14	2380	4	350	9	1415
26	4	1000	1	880					5	690	2	115	2	180
35									3	210	2	200	3	574
40									11,3	1281	6,8	569	5	686
Totalt	6,3	861	8,8	1295	6	588	6,3	1466	113		84		5	686
Middelvekt g	6,3		147		98		232		113		84		137	

1979	1980		1981		1982		1984		1988		1990		1991		
	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Antall	Vekt g	Antall	Vekt g	Ant.	Vekt.g	
15	1275	10	800	12	1060	9	820	0,5	38	1,5	115	3	314	3	549
3	345	4	700	9	1190	1	90			4	765	1	148	2	414
-	-	1	120									1	244	-	
-	-	-	-	1	70									1	66
4,5	405	3,8	405	5,5	580	2,5	228	0,1	10	0,7	110	1,3	177	1,5	257
90	107		106		91		76		157		129		171		

1992	
Ant.	Vekt g
11,5	1253
7	1034
2	133
1	470
5,5	923
168	

* Gam plassert i vestre ende, nær utløp.

Vedlegg 4. Garnfangst av aure i Vektarbotn nord, 17. - 18. august 1992.

Maskevidde		Fangst antall	Vekt g
mm	omfar		
21	30	10	1170
21	30	11	1090
26	24	4	1000
29	22	2	600
35	18	3	1820
40	16	1	610
45	14	0	
52	12	1	950
Total		32	7240
Middel- vekt, g			226

Vedlegg 5. Garnfangst av aure i Vektarbotn syd, 17. - 18. august 1992.

Maskevidde		Fangst antall	Vekt g
mm	omfar		
21	30	13	1230
21	30	7	690
26	24	9	900
29	22	4	1300
35	18	3	1050
40	16	1	300
45	14	1	850
52	12	0	
Total		38	6320
Middel- vekt, g			166

Vedlegg 6. Fangst av aure og røye pr. garnatt 1982-1992 i Vektarbotn. Antall og vekt i gram.

Maskevidde	1982		1983		1984		1985		1986	
	ant	vekt	ant	vekt	ant	vekt	ant	vekt	ant	vekt
21	30	2500	18	1330	15	1165	18	1695	12	1035
21	30	21	8	575	22	1890	35	2699	5	523
26	24	9	3	640	6	764	10	1476	10	890
29	22	7	2	1850	4	1145	6	1252	1	218
35	18	4	1	1600	3	910	4	656	2	564
40	16	1	1	390	1	532	**	1730	1	356
45	14	2	2	260						
52	12	1	1	270					1	282
Middel pr. garn	8	1433	2,9	389	6,3	775	8,4	820	4,3	449
Middelvekt, g		179		134		124		98		106
									1	282
									1,6	348
									3	526
									71	175
									1	950
									3	526
									1,4	324
									71	231

Maskevidde	1987		1988		1989		1990			
	ant	vekt	ant	vekt	ant	vekt	ant	vekt		
21	30	6	676	5	518	3	296	4	1358	
21	30	6	463	11	1435	2	186	7	363	
26	24	3	645	7	1383	2	607	0	1712	
29	22	1	353	5	1487	2	580	2	263	
35	18	3	944	1	374	2	924	3	916	
40	16	1	207	1	716	1	120	2	927	
45	14			1	600			0	0	
52	12							0	0	
Middel pr. garn	2,5	411	3,5	587	1,5	266	1,4	268	2	359
Middelvekt, g		164		168		178		192		180
									2	403
									3	758
									253	532
									3	758
									202	117

Maskevidde	1991		1992			
	ant	vekt	ant	vekt		
21	30	3	285	13	1230	
21	30	3	332	7	690	
26	24	2	305	9	900	
29	22	2	588	5	1629	
35	18	1	850	3	1050	
40	16	4	940	1	300	
45	14			1	850	
52	12			0		
Middel pr. garn	1,9	413	3	730	4,75	790
Middelvekt, g		217		243		166
						905
						226

* Bare fisket med et garn à 21 mm. Middelværdier beregnet ved å doble fangsten fra dette garnet.
 ** Maskevidden 35 mm (18 omfar) manglet i denne serien (dvs. 7 garn) og totalverdiene er derfor ikke sammenliknbare med de øvrige serier.

Vedlegg 7.

Mageinnhold i aure fra Ytre *Huddingsvatn, august 1971-1992.
 Frekvensprosent. N = antall fisk. *1971-72 indre Huddingsvatn.

Gruppe	År	1971	1972	1975	1976	1977	1978	1979	1981	1982	1988	1990	1991	1992
	N													
Marflo		16	9	42										
Linsekreps		35	20											21
Planktonkreps		16	54	15	65	78	80	5	17	8		44	85	64
Døgnfluer			15							8				
Vårfluer		3	13	4	2	7	28	35	29	36			8	18
Biller				12		2	4	20	13	8				3
Fjærmygg			7	4		10				4				
Insekter, div.		14	39	54	19	17	28	10	8			67	8	18
Muslinger					7		4		4					
Snegl				12	4		8	5		4				
Fisk						7	12	25	4	4	38	11	8	3
Landorganism.										52	8			
Antall grupper		5	7	7	5	6	7	6	6	7	2	3	4	6

Vedlegg 8. Resultat av elektrisk fiske etter aure og ørekyte i Huddingselva , 18. august 1992.

Ørret		Ørekyte	
Lengde, mm	Vekt, g	Lengde, mm	Vekt, g
158	39.50	75	3.24
142	35.42	77	4.21
128	22.11	62	1.86
105	13.65	80	4.60
100	11.91	81	4.16
99	9.68	89	5.15
88	7.47	73	3.02
80	6.85	70	3.10
79	6.26	70	3.54
82	6.36	75	4.14
78	5.21	80	4.19
		66	2.32
		76	4.14
		85	5.23
		63	1.95
		79	4.74
		78	4.33
		64	2.15
		76	3.61
		68	3.14
		73	3.80
		74	4.79
		87	5.60
		90	7.13
		80	4.26
		76	4.06
		89	5.04
		82	4.64
		75	3.45
		68	2.81

Vedlegg 9.

Bunndyr fra Huddingsvassdraget 12. august 1992.
 Sparkeprøve 3 x 1 min. i Huddingselva og Renseelva.
 Grabbprøve: Antall dyr pr. m².

Dyregruppe	Ytre Huddingsvatn		Huddingselva		Renselva
	Grabb 2 m dyp	Håvslag i vegetasjon	Utløp	Ved veibro	
Døgnfluellarver		7	160	710	18
Steinfluelarver			330	130	5
Vårfluellarver	17	2	20	120	4
Fjærmygglarver	510	55	1500	3130	35
Midd	17	1		40	3
Børstemark	68	4	40	20	1
Polyppdyr		Mange			
Småkreps		Mange			
Rundmark	153				
Knottlarver				60	
Biller imago					2
Billelarver			10		9
Larve landinsekter			30	30	8
Mudderfluellarve					3
Ertemusling			10		
Lungesnegl					1
Ørekyte		2			3
Tot.ant.dyr (+ ørekyte)	765		2100	4240	890
Ant.grupper (+ ørekyte)	5	7	8	8	11

Vedlegg 10.

Kvantitative planteplanktonprøver fra Huddingsvatn (bl.pr. 0-10 m dyp). Volum mm³/m³.

GRUPPER/ARTER	Dato=>	920819

Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		.3
Elakatothrix gelatinosa (osnevensis)		.7
Euastrum elegans		.4
Monoraphidium griffithii		.3
Oocystis submarina v. variabilis		1.9
Paramastix conifera		.7
Scourfieldia cordiformis		.4
Sphaerocystis schroeteri		.6
Sum		5.2
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii		.5
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.4
Chrysochromulina parva		.2
Chrysococcus minutus		1.1
Craspedomonader		2.1
Dinobryon borei		.4
Dinobryon crenulatum		1.2
Dinobryon cylindricum var. alpinum		.1
Dinobryon suecicum		.2
Lese celler Dinobryon spp.		.4
Mallomonas akrokomos (v. parvula)		.5
Mallomonas spp.		2.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		9.3
Pseudokenchyrion entzii		.3
Små chrysomonader (<7)		15.0
Sminiferomonas sp.		.5
Store chrysomonader (>7)		5.2
Ubest. chrysomonade (Ochromonas sp.?)		.5
Ubest. chrysophyce		.8
Sum		40.7
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella dlomerata		4.0
Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)		3.1
Synedra sp. (l=40-70)		.1
Sum		7.2
Cryptophyceae		
Katablepharis ovalis		.7
Rhodomonas lacustris (+v. nanoslanctica)		13.3
Ubest. cryptomonade (Chroomonas sp.?)		1.7
Sum		15.7
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf. lacustre		1.9
Gymnodinium sp. (l=14-16)		.8
Ubest. dinoflagellat		.4
Sum		3.1
My-alger		
Sum		20.9

Total		92.8
=====		

Vedlegg 11. Analyseresultater. St.2 Gruvevann

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l
09.01.92	7.70	43.0	225	3.630	121	110.0	7.21		960	20.9	730	4.1
06.03.92	7.32	41.2	120	1.192	137	68.6	3.67	210	1020	88.0	2250	13.0
05.05.92	7.58	45.6	41	1.466	211	73.8	4.25	90	25	5.0	2470	10.0
01.07.92	7.63	41.1	23	2.036	261	72.8	3.86	100	40	4.4	900	6.5
19.08.92	7.44	44.8	224	2.208	136	73.9	3.96	120	230	5.0	1020	6.0
05.11.92	7.51	37.7	65	1.561	116	63.1	3.69	170	350	5.0	1320	6.8
Gj.snitt	7.53	42.2	116	2.016	164	77.0	4.44	138	438	21.4	1448	7.7
Maks.verdi	7.70	45.6	225	3.630	261	110.0	7.21	210	1020	88.0	2470	13.0
Min.verdi	7.32	37.7	23	1.192	116	63.1	3.67	90	25	4.4	730	4.1

Vedlegg 12. Analyseresultater. St.4 Renseleiv ved veibru

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
09.01.92	6.96	2.81	0.15	0.211	2.0	3.66	0.35	3.00	5.00	0.05	
06.03.92	7.40	4.40	0.40	0.290	1.5	5.62	0.45	0.29	0.76	0.05	0.01
30.04.92	7.42	5.86	0.65	0.409	2.2	8.06	0.68	0.47	0.81	<0.01	0.01
01.07.92	7.19	2.76	0.22	0.189	1.2	3.39	0.29	0.32	1.10	<0.01	0.07
19.08.92	7.38	3.49	0.41	0.269	1.5	5.16	0.37	0.77	1.21	<0.01	0.02
27.10.92	7.16	3.10	0.29	0.240	1.5	4.49	0.34	0.25	1.50	<0.01	0.05
Gj.snitt	7.25	3.74	0.35	0.268	1.7	5.06	0.41	0.85	1.73	0.02	0.03
Maks.verdi	7.42	5.86	0.65	0.409	2.2	8.06	0.68	3.00	5.00	0.05	0.07
Min.verdi	6.96	2.76	0.15	0.189	1.2	3.39	0.29	0.25	0.76	<0.01	0.01

Vedlegg 13. Analyseresultater. St.6B Overløp luke Huddingsvatn

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
08.01.92	7.04	29.90	1.60	0.508	104	49.8	1.07	6.8	70.0	0.35	
07.02.92	7.15	22.50	0.69	0.342	69	32.5	0.93	7.6	40.4	0.29	0.55
06.03.92	7.20	34.80	2.00	0.515	122	56.0	1.15	9.7	49.9	0.42	0.75
06.04.92	7.22	35.00	0.78	0.487	136	55.0	1.18	8.6	41.1	0.06	0.43
04.05.92	5.13	8.18	0.87	0.146	26	11.1	0.35	2.3	10.9	0.01	0.40
03.06.92	7.19	34.00	1.00	0.494	120	57.0	1.12	11.3	53.5	0.18	2.06
01.07.92	7.49	32.40	0.94	0.559	116	56.0	1.05	12.5	57.2	0.47	4.10
01.08.92	7.20	31.50	1.10	0.543	126	59.0	1.08	11.1	81.1	0.65	4.30
19.08.92	7.13	33.90	1.20	0.474	124	57.0	1.08	9.6	78.0	0.64	4.10
04.10.92	7.10	33.70	1.10	0.492	110	59.0	1.19	6.3	42.6	0.41	2.39
27.10.92	7.40	39.70	0.86	0.626	150	65.0	1.28	6.0	54.6	0.53	1.18
01.12.92	6.98	39.00	1.40	0.534	140	70.0	1.40	10.7	121.6	0.64	1.32
Gj.snitt	7.02	31.22	1.13	0.477	112	52.3	1.07	8.5	58.4	0.39	1.96
Maks.verdi	7.49	39.70	2.00	0.626	150	70.0	1.40	12.5	121.6	0.65	4.30
Min.verdi	5.13	8.18	0.69	0.146	26	11.1	0.35	2.3	10.9	0.01	0.40

Vedlegg 14. Analyseresultater. St.8 Huddingselv ved veibru

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
07.01.92	6.98	4.72	0.21	0.312	4.0	6.62	0.49	2.00	5.0	0.05	
07.02.92	6.97	5.13	0.50	0.268	3.4	6.10	0.54	0.53	4.5	0.10	0.07
06.03.92	7.23	5.52	0.40	0.309	3.7	6.94	0.55	0.44	2.3	0.12	0.03
06.04.92	7.38	5.60	0.22	0.436	4.1	7.91	0.62	0.89	3.4	0.01	0.01
30.04.92	7.26	3.36	0.89	0.332	4.4	7.72	0.60	1.36	5.0	0.01	0.01
03.06.92	6.98	5.13	0.32	0.218	8.6	6.75	0.40	0.49	5.9	0.07	0.01
01.07.92	7.14	4.89	0.24	0.199	8.8	6.71	0.34	1.22	4.5	0.03	0.11
01.08.92	7.57	4.85	0.48	0.255	7.9	7.32	0.38	1.49	4.9	0.02	0.06
19.08.92	7.48	4.73	0.46	0.208	8.8	6.63	0.34	1.25	3.1	0.02	0.07
04.10.92	7.23	6.67	0.47	0.420	5.6	10.50	0.56	0.99	3.2	0.02	0.08
27.10.92	7.13	6.18	0.34	0.307	9.5	9.10	0.48	1.22	5.3	0.03	0.07
01.12.92	7.14	5.81	0.29	0.321	8.4	7.11	0.51	1.27	5.6	0.02	0.08
Gj.snitt	7.21	5.22	0.40	0.299	6.4	7.45	0.48	1.10	4.4	0.04	0.05
Maks.verdi	7.57	6.67	0.89	0.436	9.5	10.50	0.62	2.00	5.9	0.12	0.11
Min.verdi	6.97	3.36	0.21	0.199	3.4	6.10	0.34	0.44	2.3	0.01	0.01

Vedlegg 15. Analyseresultater. St.11 Utløp Vektarbotn

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
07.01.92	6.93	4.37	0.18	0.274	4.0	5.85	0.47	1.80	5.00	0.05	
06.03.92	7.09	5.25	0.60	0.282	3.4	6.25	0.56	1.20	5.10	0.02	0.08
30.04.92	7.04	5.89	1.40	0.334	3.9	7.51	0.62	4.70	7.90	0.01	1.46
01.07.92	7.05	4.43	0.28	0.164	8.3	5.81	0.32	1.69	4.75	0.03	0.20
18.08.92	7.35	3.88	0.39	0.180	7.1	5.38	0.32	1.15	3.48	0.02	0.13
27.10.92	7.04	5.57	0.51	0.250	9.5	8.03	0.45	1.22	4.06	0.02	0.06
Gj.snitt	7.08	4.90	0.56	0.247	6.0	6.47	0.46	1.96	5.05	0.02	0.39
Maks.verdi	7.35	5.89	1.40	0.334	9.5	8.03	0.62	4.70	7.90	0.05	1.46
Min.verdi	6.93	3.88	0.18	0.164	3.4	5.38	0.32	1.15	3.48	0.01	0.06

Vedlegg 16. Analyseresultater. St.9 Utløp Vektaren

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
07.01.92	6.69	1.89	0.19	0.123	2.0	2.08	0.28	6.50	5.00	0.050	
06.03.92	6.81	2.08	0.50	0.100	1.3	1.70	0.29	0.16	1.30	0.05	0.05
30.04.92	7.05	3.45	2.90	0.197	3.4	4.19	0.50	1.40	2.30	0.01	0.01
01.07.92	6.88	2.56	0.25	0.112	2.6	2.50	0.28	2.24	3.46	0.01	0.23
19.08.92	7.56	2.12	0.40	0.102	2.2	2.19	0.26	0.35	1.36	0.01	0.03
27.10.92	6.82	1.91	0.39	0.960	1.4	1.70	0.26	0.38	0.92	0.01	0.06
Gj.snitt	6.97	2.34	0.77	0.266	2.2	2.39	0.31	1.84	2.39	0.02	0.08
Maks.verdi	7.56	3.45	2.90	0.960	3.4	4.19	0.50	6.50	5.00	0.05	0.23
Min.verdi	6.69	1.89	0.19	0.100	1.3	1.70	0.26	0.16	0.92	0.01	0.01

Vedlegg 17. Analyseresultater. St.7 Vestre Huddingsvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
19.08.92	1	11.3	7.21	4.45	0.42	0.192	8.0	6.36	0.34	112	2.18	6.01	0.03	0.13
19.08.92	5	10.8	7.20	5.25	0.44	0.185	10.4	7.36	0.34	125	1.50	6.85	0.04	0.17
19.08.92	10	10.7	7.23	4.74	0.39	0.182	9.4	6.55	0.33	117	1.39	5.72	0.03	0.13
19.08.92	15	10.5	7.22	4.55	0.50	0.188	10.1	7.09	0.34	121	1.45	6.34	0.04	0.17
19.08.92	20	10.6	7.10	5.00	0.50	0.190	7.9	6.28	0.33	110	1.35	5.45	0.04	0.18
19.08.92	25	10.2	7.19	4.20	0.89	0.196	7.3	6.00	0.33	110	1.24	4.85	0.03	0.10
19.08.92	30	10.1	7.20	4.18	0.46	0.197	6.8	5.82	0.33	113	1.04	4.84	0.03	0.12

Vedlegg 18. Analyseresultater. St.12 Vektarbothn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
19.08.92	1	12.2	7.28	4.04	0.48	0.181	6.9	5.52	0.32	110	1.13	3.29	0.02	0.08
19.08.92	3	11.9	7.26	4.08	0.40	0.182	7.0	5.53	0.32	105	1.59	3.38	0.01	0.06
19.08.92	6	10.5	7.28	3.75	0.52	0.174	6.5	5.19	0.32	104	1.54	3.32	0.01	0.05
19.08.92	10	10.4	7.24	3.74	0.54	0.169	6.3	5.04	0.31	102	1.08	2.91	0.01	0.06

Vedlegg 19. Årlige middelveier St.2 Gruvevannsutløp

År	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l
1970	7.70	17.4			113.0				3700	33	112	
1971	7.90	26.3			14.3				13000	50	130	
1972	8.00	27.1	357		38.5				2400	20	160	
1973	7.60	31.8	97		62.4				4565	210	632	
1974	7.40	36.3	121		81.0				548	40	386	
1975	7.60	32.7	113		70.2				431	13	141	
1976	7.70	33.5	136		60.0				71	10	138	
1977	8.30	34.5	200		58.0				67	10	51	
1978	7.70	35.6	92		67.0				53	66	457	
1979	7.60	33.1	56		74.3	49.7	3.80		58	20	262	
1980	7.69	33.2	63		73.3	48.5	3.57		511	13	278	
1981	7.84	32.6	34		78.3	58.1	3.33		92	26	450	
1982	7.71	36.2	36		79.3	53.5	4.00		27	20	300	
1983	7.59	34.5	151		80.4	54.9	3.89		42	17	493	
1984	7.54	36.3	102		93.0	58.7	3.94		33	51	1565	
1985	7.71	37.7	18		82.5	55.1	3.77		945	120	1028	
1986	7.60	39.5	34		134.0	57.8	4.05		525	56	1283	6.9
1987	7.47	39.5	72	1.300	122.0	62.0	4.38		4283	215	1927	13.1
1988	7.41	37.4	38	1.520	132.0	66.6	4.72		1067	68	1198	8.6
1989	7.50	44.0	192	1.500	148.0	62.3	3.93		8	12	1683	10.2
1990	7.42	47.4	201	1.490	166.0	69.9	4.21		826	92	1803	11.7
1991	7.54	46.1	115	1.583	149.0	70.6	4.26		7	72	1791	8.2
1992	7.53	42.2	116	2.016	164.0	77.0	4.44	0.14	438	21	1448	7.7

Vedlegg 20. Årlige middelerverdier St.8 Huddingselva ved veibru

År	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
1970	7.10	5.39	0.07		4.0			50	30.0	10		
1971	7.10	4.18	0.46		2.6			40	30.0	10		
1972	7.20	5.39	1.10		3.4			56	11.0	14		
1973	7.10	4.95	0.90		5.8			71	8.0	11		
1974	7.20	4.73	0.42		7.8			44	5.0	7		
1975	7.20	5.28	1.13		8.1			46	4.0	9		
1976	7.10	5.06	0.59		6.0			47	8.0	13		
1977	7.20	5.50	0.50		9.2			41	9.0	23		
1978	7.20	5.61	0.98		11.4			118	6.6	18		
1979	7.10	5.94	0.86		10.6	8.80	0.47	55	15.0	27		
1980	7.12	5.71	0.70		10.4	8.32	0.43	62	13.0	31		
1981	7.19	6.12	0.65		10.3	8.59	0.45	69	8.3	14		
1982	7.18	6.69	1.00		11.5	9.32	0.49	57	8.9	22		
1983	7.15	6.46	2.10		11.0	8.87	0.51	185	15.0	37		
1984	7.15	6.11	1.10		9.7	8.64	0.47	63	15.1	32		
1985	7.17	6.96	1.10		13.2	9.82	0.53	92	15.4	32		
1986	7.23	7.14	1.10		13.5	10.60	0.50	118	14.1	24	0.17	
1987	7.14	6.98	1.00	0.224	13.7	9.83	0.47	118	11.0	30	0.17	
1988	7.15	6.95	1.10	0.293	14.0	11.70	0.49	64	7.5	20	0.10	
1989	7.04	5.33	1.50	0.254	7.1	6.65	0.44	112	4.0	13	0.05	
1990	7.16	4.62	0.50	0.267	4.3	6.01	0.42	65	2.0	5	0.05	
1991	7.18	5.08	0.27	0.287	6.5	6.91	0.44	44	2.2	7	0.05	
1992	7.21	5.22	0.40	0.299	6.4	7.45	0.48		1.1	4.4	0.04	0.05

Vedlegg 21. Årlige middelveier St.11 Utløp Vektarbotn

År	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
1981	7.10	4.23	0.72		9.1	6.24	0.37	65	7.7	11.2		
1982	7.04	6.23	0.83		11.1	8.42	0.49	64	7.1	17.5		
1983	6.99	6.04	1.28		9.4	8.35	0.51	111	9.0	16.7		
1984	6.96	5.85	1.10		8.9	7.90	0.46	88	7.5	23.3		
1985	7.16	5.82	0.84		10.4	8.26	0.44	102	8.9	23.3		
1986	7.20	6.20	0.78		11.9	9.23	0.44	98	8.5	25.0	0.10	
1987	6.94	6.19	0.89	0.189	13.7	8.92	0.46	110	9.4	26.7	0.13	
1988	6.91	6.30	0.90	0.254	12.9	9.18	0.46	95	8.6	21.0	0.05	
1989	6.91	5.06	1.40	0.227	6.8	6.25	0.43	114	5.3	15.8	0.05	
1990	7.07	4.07	0.52	0.226	4.3	4.93	0.40	77	2.0	6.0	0.05	
1991	6.99	4.47	0.40	0.240	5.0	5.96	0.41	52	1.6	5.0	0.05	
1992	7.08	4.90	0.56	0.247	6.0	6.47	0.46		2.0	5.1	0.02	0.39

Vedlegg 22. Årlige middelerverdier St.9 Utløp Vektaren

År	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
1970	6.90	2.75	0.17		3.2			30	10.0	10.0		
1971	6.90	2.42	0.38		2.0			40	30.0	10.0		
1972	6.90	3.19	1.10		1.8			40	5.0	5.0		
1973	6.80	2.75	0.70		2.5			38	5.0	5.0		
1974	7.00	2.20	0.37		2.0			36	7.0	3.0		
1975	6.90	2.64	0.79		2.6			28	5.0	11.0		
1976	6.90	2.86	0.47		2.4			37	5.0	5.0		
1977	7.10	2.53	0.38		2.6			25	5.0	6.0		
1978	7.00	2.31	0.44		2.7			34	3.6	7.5		
1979	6.60	2.53	0.67		3.8	2.30	0.28	39	6.9	9.0		
1980	6.86	2.22	0.36		2.5	2.19	0.26	28	3.6	11.0		
1981	6.81	2.54	0.61		2.8	2.50	0.29	44	9.5	15.0		
1982	6.85	2.65	0.54		2.7	2.36	0.37	30	2.4	5.8		
1983	6.82	2.63	0.79		3.2	2.66	0.33	39	2.3	7.5		
1984	6.88	2.26	0.69		2.1	2.02	0.28	35	2.0	7.5		
1985	6.83	2.63	0.71		3.4	2.82	0.29	43	4.6	8.3		
1986	6.92	2.31	0.73		3.0	2.51	0.27	99	3.5	6.4	0.05	
1987	6.92	2.97	0.84	0.126	3.7	3.29	0.33	77	5.3	10.0	0.05	
1988	6.82	2.63	0.41	0.128	3.7	3.03	0.29	33	3.5	7.0	0.05	
1989	6.76	2.60	0.45	0.122	2.5	2.35	0.31	78	1.6	9.2	0.05	
1990	6.95	2.55	1.07	0.131	2.2	2.39	0.31	66	1.1	6.0	0.05	
1991	6.89	2.13	0.36	0.111	1.6	2.00	0.28	53	1.2	5.0	0.05	
1992	6.97	2.34	0.77	0.266	2.2	2.39	0.31		1.8	2.4	0.02	0.08

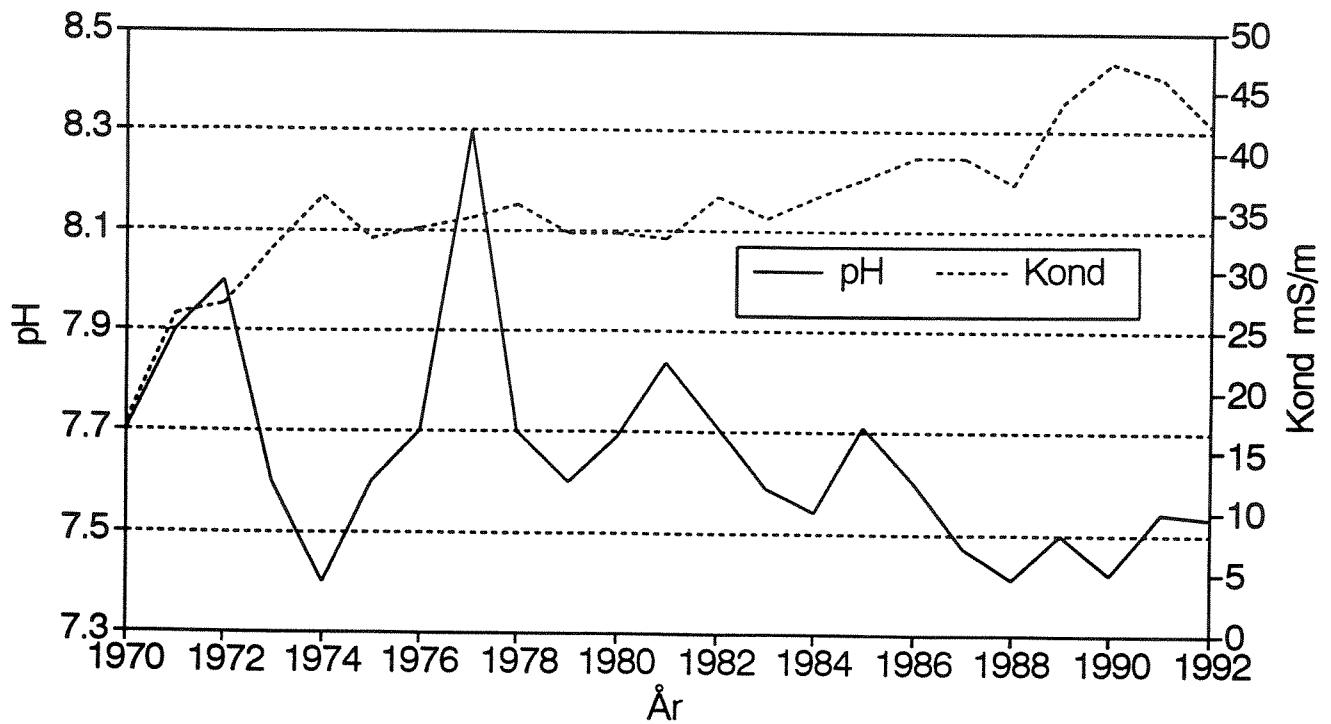
Vedlegg 23. Analyse av slam i sedimentfeller

Felle Nr.	Tømt År	Mengde g/m ² .år	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe %	Cd mg/kg
1	1983	1010	3529	1439	16.5	
1	1984	281	845	854	6.1	1.6
1	1985	141	718	837	19.5	2.7
1	1987					
1	1988					
1	1989	308	302	449	13.1	1.9
1	1991	183	301	501	6.0	6.9
1	1992	72	267	518	5.9	<10
2	1983	837	4757	2269	22.7	
2	1984	153	921	762	19.5	1.9
2	1985	453	664	577	14.2	2.0
2	1987	197	1088	816	15.5	3.1
2	1988	355	721	593	15.2	1.8
2	1989	198	375	548	13.0	1.5
2	1991	564	602	638	7.5	9.7
2	1992	90	223	451	5.6	<10
3	1983	195	2790	2082	10.6	
3	1984	260	1240	1130	7.2	15.0
3	1985	54	2566	3947	12.6	53.1
3	1987	2700	916	1357	5.2	9.8
3	1988		929	1262	8.0	14.1
3	1989	199	708	546	11.1	3.7
3	1991	88	316	828	5.6	15.8
3	1992	239	279	327	6.4	<10
4	1987	533	145	289	4.1	2.6
4	1988	239	165	307	4.5	3.0
4	1989	304	153	207	5.2	1.4
4	1991	237	49	181	4.1	2.3
4	1992	352	<8	173	3.8	<10
5	1987	514	211	344	3.6	2.6
5	1988	444	161	277	3.1	3.0
5	1991	95	95	263	4.4	6.0

Vedlegg 24.

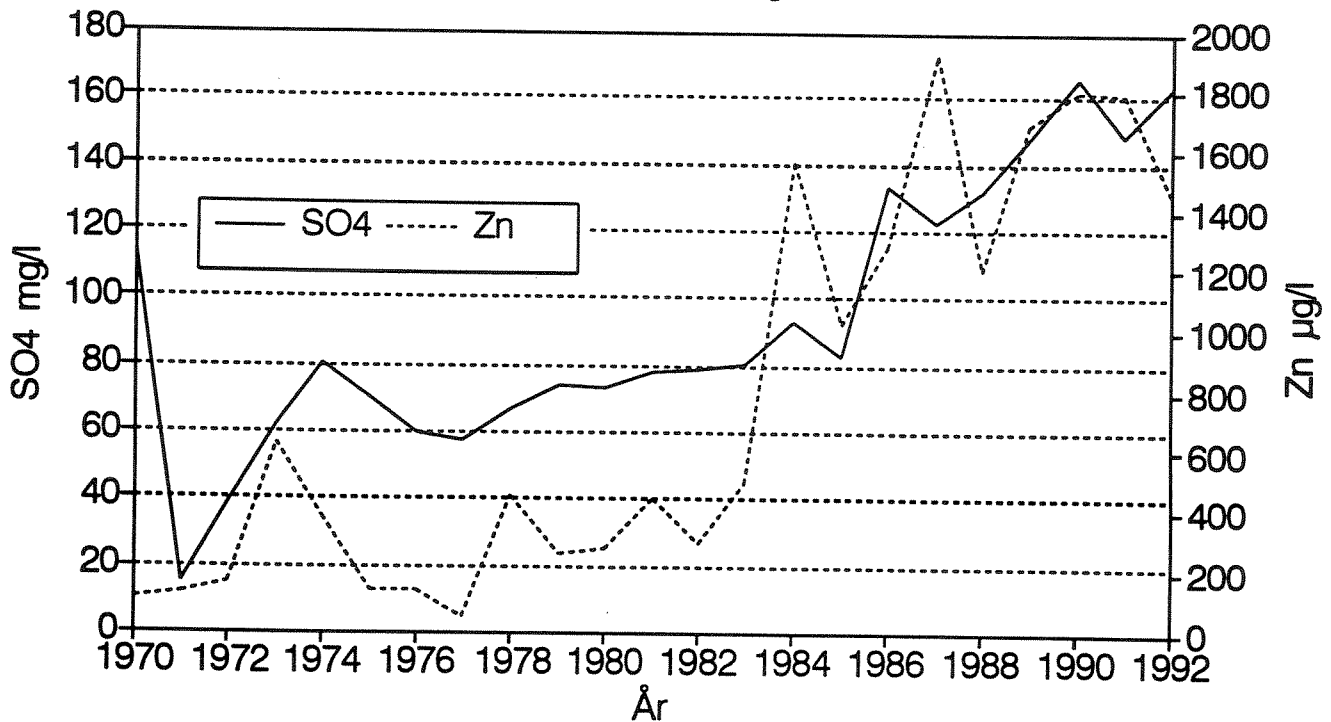
St.2 Gruvevann

Årsmiddel pH og Konduktivitet



St.2 Gruvevann

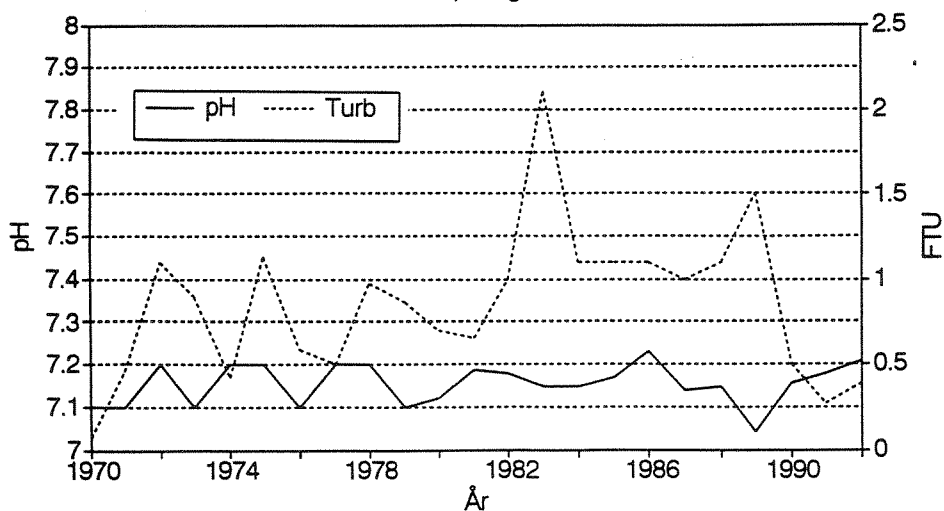
Årsmiddel SO₄ og Zn



Vedlegg 25.

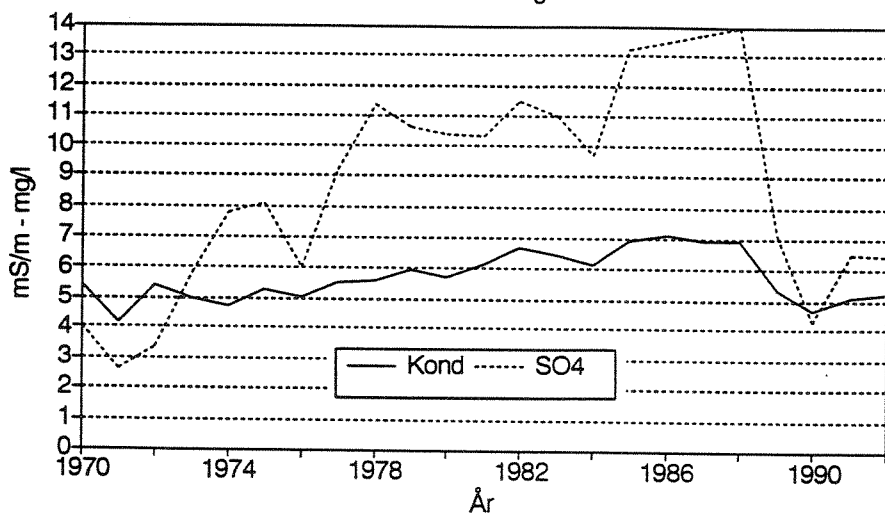
St.8 Huddingselv

Årsmiddel pH og Turbiditet



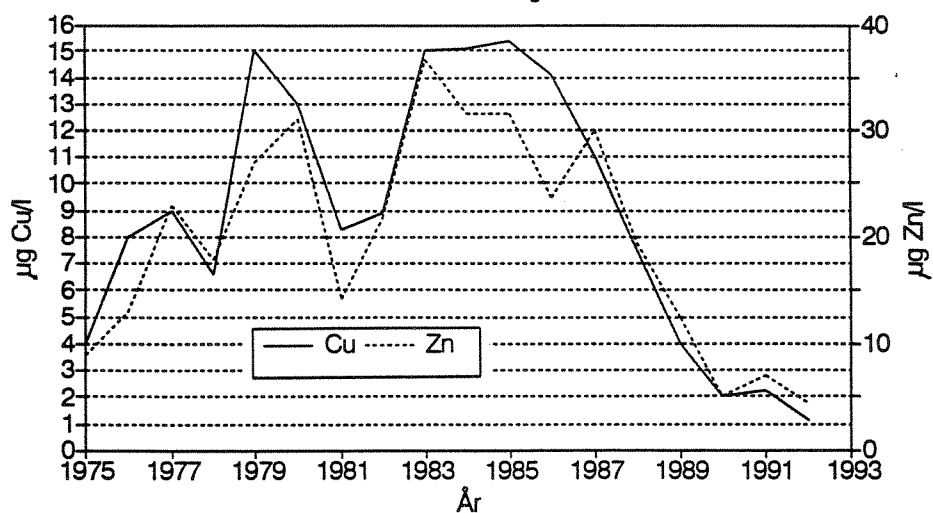
St.8 Huddingselv

Årsmiddel Kond. og SO₄



St.8 Huddingselv

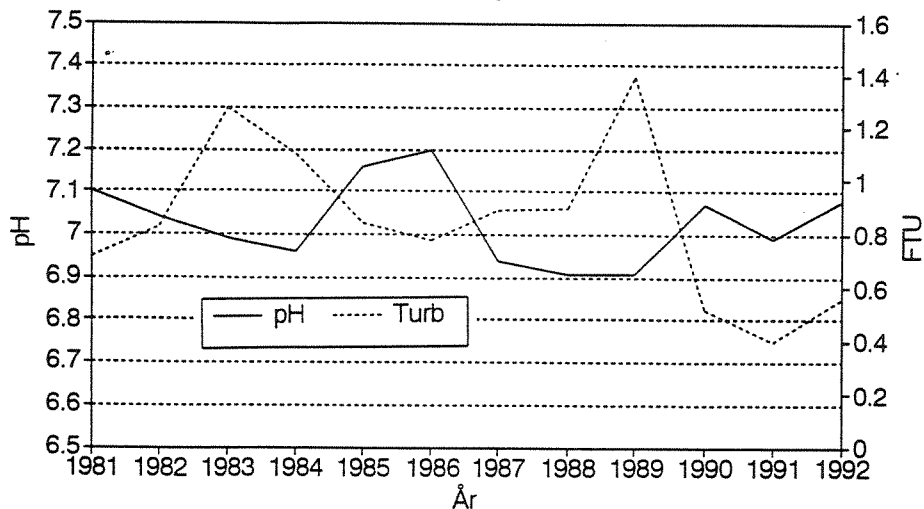
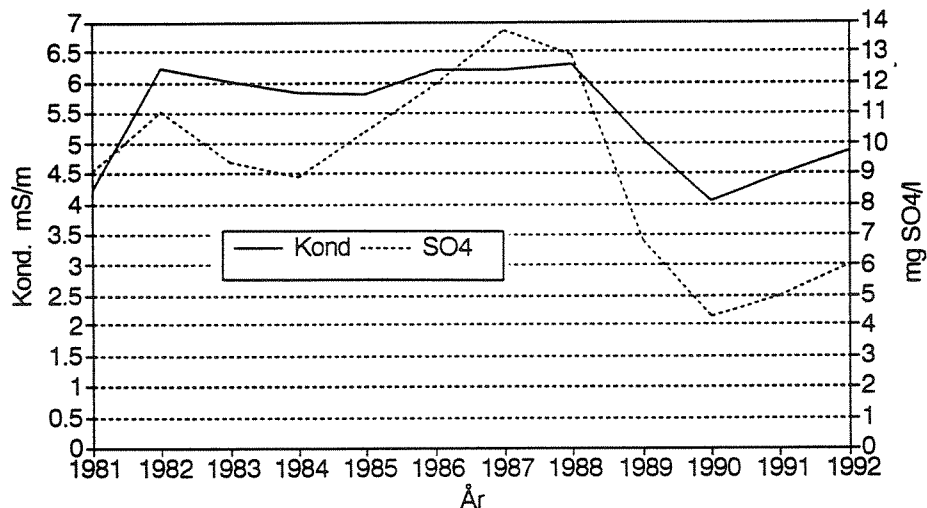
Årsmiddel Cu og Zn



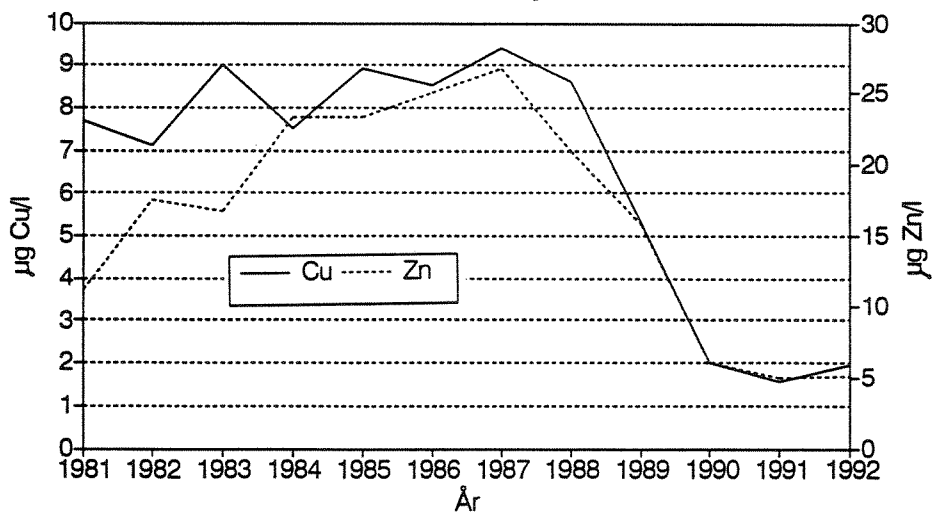
Vedlegg 26.

St.11 Utløp Vektarbotn

Årsmiddel pH og Turbiditet

**St.11 Utløp Vektarbotn**Årsmiddel Kond og SO₄**St.11 Utløp Vektarbotn**

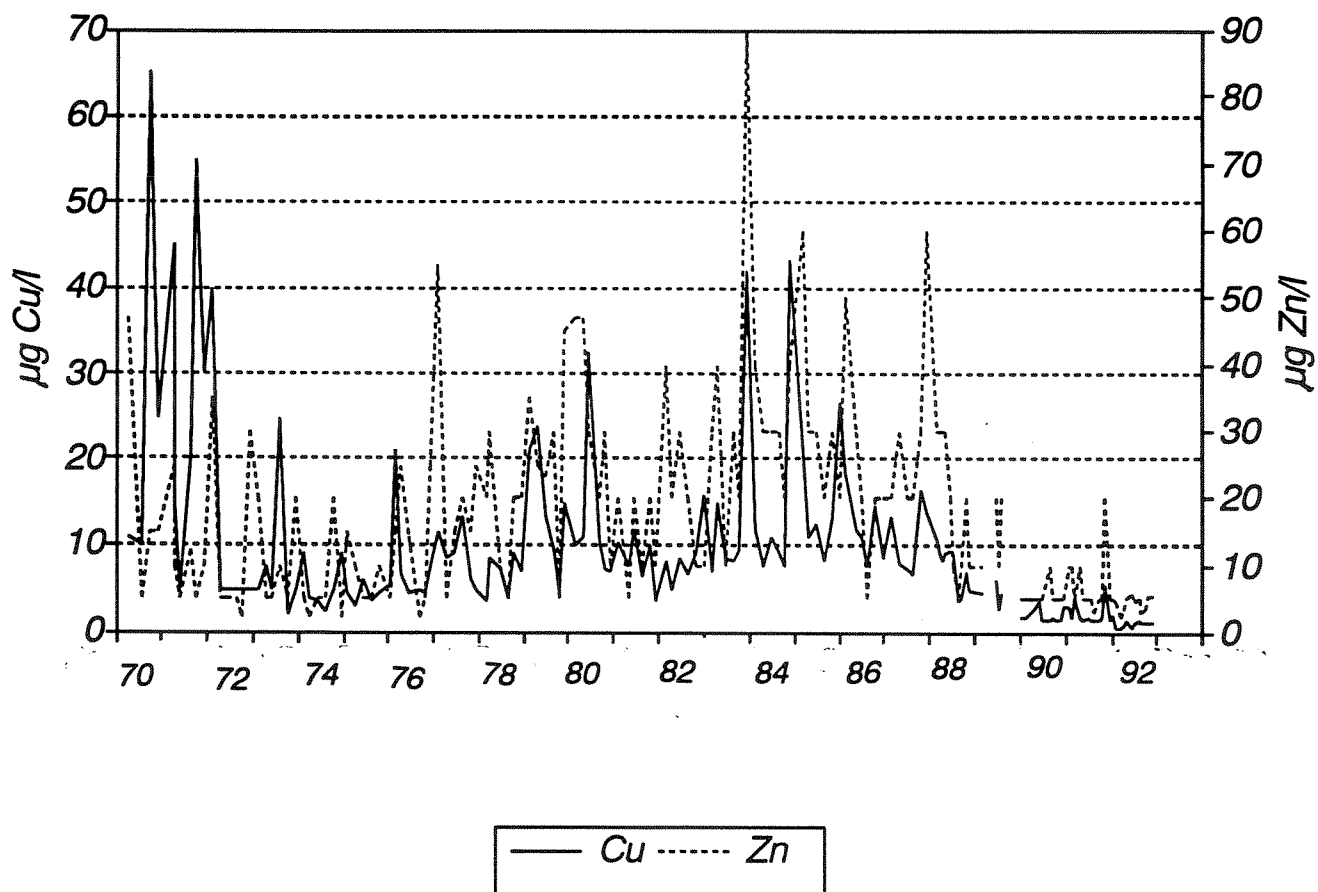
Årsmiddel Cu og Zn



Vedlegg 27.

St.8 Huddingselv

Kobber- og sinkkonsentrasjoner 1970-92



Norsk institutt for vannforskning  **NIVA**

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2337-1