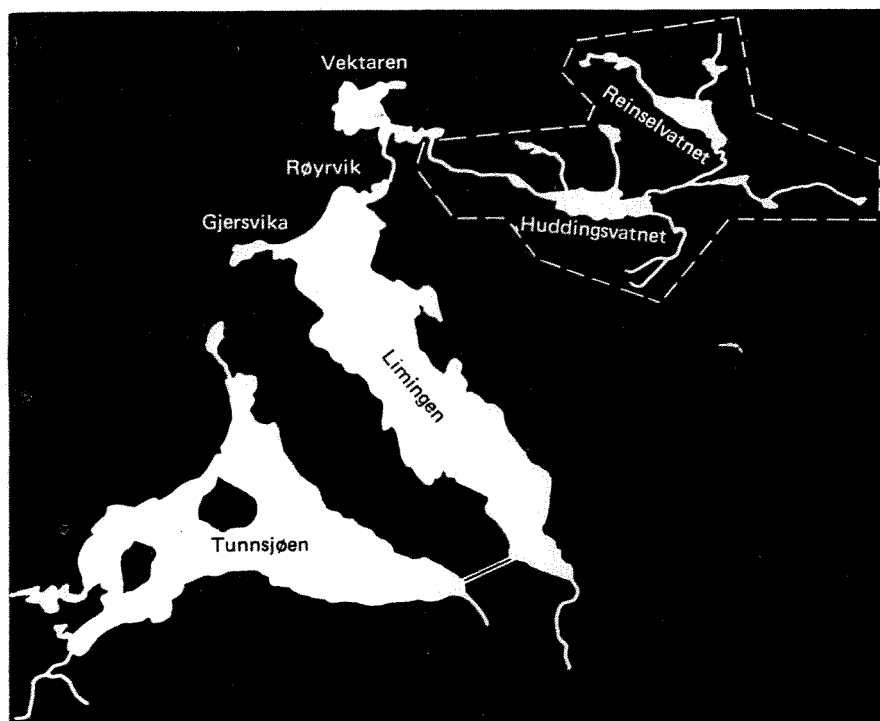




O-69120

Grong Gruber as

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1990



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen
Postboks 69, Korsvoll	Televeien 1	Rute 866	Breiviken 5
0808 Oslo 8	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5035 Bergen - Sandviken
Telefon (47 2) 23 52 80	Telefon (47 41) 43 033	Telefon (47 65) 76 752	Telefon (47 5) 95 17 00
Telefax (47 2) 39 41 89	Telefax (47 41) 44 513	Telefax (47 65) 78 402	Telefax (47 5) 25 78 90

Prosjektnr.: O-69120
Undernummer:
Løpenummer: 2608
Begrenset distribusjon: SPERRET 2014 - sperring opphevet

Rapportens tittel: GRONG GRUBER A/S Kontrollundersøkelser i vassdrag Resultater 1990	Dato: 6. JULI 1991
Forfatter (e): Grande, Magne Iversen, Eigil	Faggruppe: Industri
	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider: 36 Opplag: 65

Oppdragsgiver: Grong Gruber A/S	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	---

Ekstrakt:

Rapporten gir en beskrivelse av fysisk/kjemiske og biologiske forhold i Huddingsvassdraget som mottar avgangsslam fra en kisgruve. Undersøkelsene i 1990 viste at avstengningen av indre Huddingsvatn har ført til en forbedring av vannkvaliteten i vassdraget m.h.t. tungmetall- og partikkelinnhold. Bare mindre endringer er foreløpig konstatert i de biologiske forhold i vassdraget.

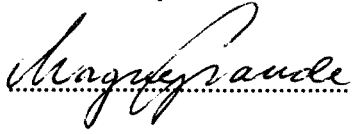
4 emneord, norske

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

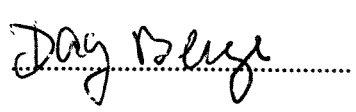
4 emneord, engelske

1. Pyrite Mining
2. Tailings disposal
3. Heavy Metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577-1940-4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-69120

GRONG GRUBER A/S

Kontrollundersøkelser i vassdrag 1990

Oslo, 30. juni 1991

Magne Grande
Egil Rune Iversen

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

Seksjon	Side
1. KONKLUSJONER	2
2. INNLEDNING	4
3. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER	5
3.1 Stasjonsplassering og analyseprogram	5
3.2 Analyseresultater	5
3.2.1 Stasjon 2. Gruvevannsutløp	6
3.2.2 Stasjon 3. Orvasselva	6
3.2.3 Stasjon 4. Renseelva	6
3.2.4 Stasjon 6B. Overløp terskel til Vestre Huddingsvatn	7
3.2.5 Stasjon 8. Huddingselva, terskel ved veibru	7
3.2.6 Stasjon 11. Utløp Vektarbotn	8
3.2.7 Stasjon 9. Utløp Vektaren	8
3.2.8 Innsjøstasjoner	8
4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	10
4.1 Innledning	10
4.2 Fisk	10
4.2.1 Huddingsvatn	10
4.2.2 Vektarbotn	12
4.2.3 Huddingselva	18
4.3 Bunndyr	19
4.4 Sammenfatning og diskusjon av biologiske forhold	21
5. LITTERATUR	22

1. KONKLUSJONER

Rapporten gir en oversikt over resultatene fra fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser som er foretatt i Huddingsvassdraget i 1990. Disse har bestått i fysisk/kjemiske undersøkelser og en befaring hvor det ble gjort observasjoner og prøvetaking for biologiske undersøkelser samt en utvidet prøvetaking for fysisk/kjemiske undersøkelser.

Huddingsvatn

De fysisk/kjemiske undersøkelsene som ble gjennomført i ytre Huddingsvatn i 1990 viser en markert forbedring av vannkvaliteten. Det var under befaringen i august knapt mulig å spore noen effekter av tilførselene fra deponeringsområdet i indre Huddingsvatn.

Et prøvofiske med garn i ytre Huddingsvatn resulterte i en liten fangst av små ørret. Det var som ventet ingen vesentlige forandringer i forhold til de nærmeste foregående år.

Huddingselva

I Huddingselva ble det påvist en markert nedgang i partikkelinnhold og tungmetallnivå i forhold til tidligere. Effekten av avstengningen av indre Huddingsvatn har ført til en rask forbedring av vannkvaliteten i Huddingselva. Kobbernivået er nå trolig i nærheten av naturlig bakgrunnsnivå for vassdraget.

Undersøkelser av bunndyr og fisk har vist at Huddingselva har vært markert påvirket av forurensningene helt ned til Vektarbotn i de senere år. De biologiske undersøkelsene i 1990 viste en bunndyr- og fiskesammensetning omtrent som vanlig. En øket forekomst av bl.a. døgnfluer kan antyde at forholdene er i ferd med å bedre seg.

Vektarbotn og Vektaren

Også i Vektarbotn ble det, som i Huddingselva, påvist en markert reduksjon av tungmetallnivået i 1990.

Ved utløpet av Vektaren var kobberkonsentrasjonen noe lavere enn tidligere, men da tungmetallkonsentrasjonene er i nærheten av deteksjonsgrensen, vil også eventuelle kontamineringseffekter ha betydning for resultatene.

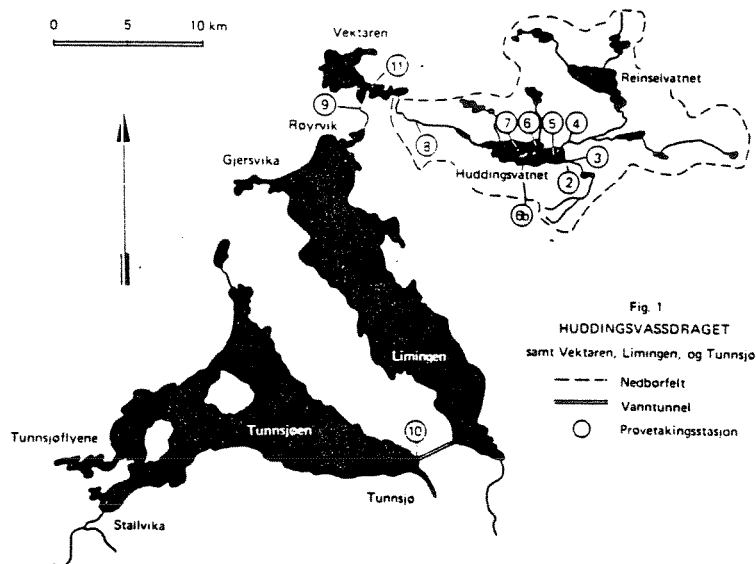
Også i Vektarbotn har en kunnet konstatere biologiske effekter av gruveforurensningene i de senere år. Disse har gitt seg utslag i en

redusert næringsfauna (marflo, linsekreps og døgnfluer). Mengden av ørekyte har imidlertid tilsynelatende økt sterkt i vannet og i fiskens mageinnhold. Ørekyta kan ha medvirket til reduksjon av endel av aurens næringsdyr. I 1990 ble ingen vesentlige endringer konstatert i forhold til de nærmeste foregående år.

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" 1970-1989.

Fra NIVA har Eigil Rune Iversen stått for de fysisk/kjemiske undersøkelsene, mens Sigbjørn Andersen og Magne Grande har foretatt de biologiske undersøkelsene.



3. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER

3.1 Stasjonsplassering og analyseprogram

Figur 1 fremstiller en kartskisse over Huddingsvassdraget med Vektaren, Limingen og Tunnsjøen. Prøvetakingsstasjonene som har vært benyttet, er markert på figuren. Tabell 1 gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner og frekvens for undersøkelsene i 1990.

Tabell 1 Stasjonsplassering og prøvetakingsprogram for fysisk/kjemiske undersøkelser.

Stasjon	Lokalitet	Frekvens
St. 2	Gruvevannsutløp	Hver 2. måned
St. 3	Orvasselva, nedre del	1x ved befaring
St. 4	Renseelva, nedre del	Hver 2. måned
St. 4B	Utløp kanal til V. Huddingsvatn	1x ved befaring
St. 6B	Overløp terskel Huddingsvatn	Hver måned
St. 7	Huddingsvatn, vestre del	1x ved befaring
St. 8	Huddingsvatn, terkel 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 befaring

3.2 Analyseresultater

Analysearbeidene i forbindelse med avstengningen av indre Huddingsvatn ble avsluttet høsten 1989. Året 1990 er således den første årssyklus som har vært gjennomført med det nye utløpsarrangementet.

Alle resultater for de vannkjemiske undersøkelsene er samlet i vedlegget bak i rapporten i tabellene 4-13. Her er også samlet ajourførte tabeller og figurer for årlige middelverdier for de viktigste analyseresultater. I det følgende gis en kortfattet vurdering av resultatene for de enkelte stasjoner.

3.2.1 Stasjon 2. Gruvevannsutløp

Gruvevannet har sin årsak i naturlig tilrenning til gruva og tilførsler av driftsvann. Det meste av boreslammet tas ut i en sedimenteringsdam i strandsonen i indre Huddingsvatn. Prøvene tas ved utløpet av denne dammen.

pH-verdiene (tabell 4) viser at gruvevannet fortsatt er svakt alkalisk med verdier varierende i området 7.3-7.5. Av tabell 14 som gir en oversikt over årlige middelveier ser en at sulfatverdiene viser økende tendens for perioden 1970-90, noe som også registreres av konduktivitetsverdiene. Dette viser at det pågår en viss forvitring av kismineraler i gruva. Økningen er en naturlig konsekvens av at større arealer i gruva utsettes for forvitring. Metallanalysene blir utført på filtrerte prøver (-0.45μ). Resultatene gir derved uttrykk for innhold av "løst" metall. Så lenge pH i gruvevannet er såvidt høy, er det bare sinkresultatene som vil vise variasjoner, da sink er mer mobilt enn de andre metallene. En ser da også at sinkkonsentrasjonene har økt en del i perioden 1970-90. I de senere år er det også utført analyse av kadmium. Kadmium er også forholdsvis mobilt og vil følge eventuelle variasjoner i sinkkonsentrasjonene.

Tungmetallkonsentrasjonene betraktes fortsatt som relativt beskjedne i forhold til de verdier som kan oppstå dersom pH i gruvevannet synker.

3.2.2 Stasjon 3. Orvasselva

Orvasselva føres nå sammen med Renselelva utenom indre Huddingsvatn. Stasjonen prøvetas nå bare 1x årlig ved befaringen som en kontroll på de naturlige tilførslene til Huddingsvatn. I Orvasselvas nedbørfelt finnes kismineraler i dagen. Tungmetallkonsentrasjonene vil derfor være noe høyere enn f.eks. i Renselelva. Ved befaringen den 21.8. ble f.eks. kobberkonsentrasjonen målt til $1.8 \mu\text{g/l}$, mens den i Renselelva ble målt til $0.6 \mu\text{g/l}$ (tabell 5). Den generelle vannkvalitet er forøvrig svakt alkalisk med pH-verdi på 7.6 (21/8-90).

3.2.3 Stasjon 4. Renselelva

Renselelva er største tilløpselv til Huddingsvatn og drenerer områder med kalkrike bergarter. Den generelle vannkvalitet er av den grunn svakt alkalisk (tabell 6) med pH-verdier over 7 (7.1-7.7). Tungmetallkonsentrasjonene er lave. Den nedre del av elva er vanskelig å prøveta da den er meget stilleflytende. Sannsynlig nivå for kobberinnhold er

trolig $<1 \mu\text{g/l}$. Høyere konsentrasjoner som av og til observeres ($45 \mu\text{g/l}$ 21/2-90) skyldes trolig kontamineringer som kan inntreffe ved vanskelige prøvetakingsforhold (ikke representative prøver).

Stasjonen benyttes fortsatt som en referansestasjon. Det ble under befaringen 21/8 også tatt prøve ved utløpet av kanalen til Vestre Huddingsvatn. Vannkvaliteten er omtrent den samme som i Renseelva (tabell 7).

3.2.4 Stasjon 6B. Overløp terskel til Vestre Huddingsvatn

Prøven tas ved overløpet av lukearrangementet når det er overløp. Dersom det ikke er overløp, tas prøven på innsiden av luken. Sommeren 1990 ble det montert utstyr for automatisk registrering av vannmengder over lukeprofilen. Vannføringen blir beregnet ut fra registrering av vannstanden på begge sider av luken og lukevinkelen. Erfaringen hittil er at det i lange perioder ikke er noe overløp. En viss transport av vann er det riktignok mellom luken og veggen i betongkanalen, men denne er så liten at den neppe har noen praktisk betydning. Det vil bli foretatt en mer nøyaktig kalibrering av overløpet under befaringen i 1991. En oversikt over resultatene fra de automatiske målingene vil bli tatt med i årsrapporten for 1991.

Analyseresultatene for 1990 (tabell 8) viser at vannkvaliteten, som en følge av avgangsutslippet, inneholder mer kalsium og sulfat enn den generelle vannkvalitet i området. Tungmetallkonsentrasjonene er relativt lave, men likevel merkbart høyere enn naturlig bakgrunnsnivå. Maks. verdi for kobber ble målt til $13.7 \mu\text{g/l}$, mens for sink til $60 \mu\text{g/l}$.

3.2.5 Stasjon 8. Huddingselva, terskel ved veibru

Denne stasjonen betraktes som den viktigste i kontrollprogrammet. Her blir det tatt månedlige prøver. Resultatene for 1990 (tabell 10) viser følgende påfallende trekk:

- lavere turbiditetsverdier enn tidligere (lavere partikkelinnhold)
- lavere kalsium- og sulfatverdier
- lavere tungmetallkonsentrasjoner

Høyeste kobberkonsentrasjon ble målt til $3.5 \mu\text{g/l}$, mens laveste ble målt til $1.4 \mu\text{g/l}$. Middelerdien for kobber var i 1990 $2.0 \mu\text{g/l}$, den laveste som er registrert noensinne. Resultatene for kobber før 1974

er ikke sammenlignbart pga. analyseteknikken den gang hadde høyere deteksjonsgrenser. Sinkanalysene derimot er direkte sammenlignbare for hele perioden. Selv om sinkkonsentrasjonen aldri har vært spesielt høye, kunne det likevel i 1990 registreres en bemerkelsesverdig reduksjon også i sinkkonsentrasjonen.

Forholdene viser at avstengningen av indre Huddingsvatn har hatt en meget gunstig effekt på vannkvaliteten i Huddingselva.

3.2.6 Stasjon 11. Utløp Vektarbotn

Dette er nederste stasjon før vannmassene fra Huddingsvassdraget blandes inn i vannmassene fra Vektaren og Namsvatn. Vannkvaliteten er her noe mer fortennet med vann som inneholder humus. Vannet er svakt guldfarget. Vannkvaliteten forøvrig (tabell 12) skiller seg lite fra st. 8 i Huddingselva. Følgelig ble det også ved denne stasjon påvist en tilsvarende reduksjon av tungmetallkonsentrasjonene som i Huddingselva. Middelverdien for kobber (tabell 16) var i 1990 2.0 µg/l, mens for sink 6 µg/l (lavere enn deteksjonsgrensen på 10 µg/l).

3.2.7 Stasjon 9. Utløp Vektaren

Dette er nederste prøvetakingsstasjon i vassdraget. På grunn av stor fortykning med de mer ionefattige vannmassene fra Vektaren/Namsenvatn har en tidligere konkludert med at det var vanskelig å spore noen effekter av tilførselene fra Huddingsvassdraget, usikkerheten i analysemetodene tatt i betraktning. Av resultatene for 1990 (tabell 13) ser en at også ved denne stasjonen kan påvises en reduksjon av kobbernivået (1.1 µg/l i gjennomsnitt for 1990) i forhold til tidligere år. Selv om verdien tilsynelatende er den laveste som er observert hittil, må det likevel bemerkes at det i perioden 1970-90 har skjedd en betydelig kvalitetsforbedring når det gjelder presisjonen på dette konsentrasjonsnivå. Ut fra vurdering av vårt laboratoriums rutiner, er tungmetallresultatene fra og med 1982 kvalitetsmessig bedre enn for perioden 1974-81.

3.2.8 Innsjøstasjoner

Under befaringen i august ble det som i tidligere år tatt prøvesnitt i Vestre Huddingsvatn ved største dyp (st. 7) og i Vektarbotn (st. 12). Resultatene er samlet i tabellene 9 og 11 og er i samsvar med observasjonene ved st. 8, Huddingselva, og st. 11, utløp Vektarbotn.

Det mest karakteristiske trekk i forhold til tidligere observasjoner er reduksjonen i spesielt kobberkonsentrasjonene som i 1990 var i området 1-2 $\mu\text{g/l}$ for begge stasjoner mot tidligere 4-10 $\mu\text{g/l}$.

4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

4.1 Innledning

Innsamling av biologiske prøver ble i 1990 foretatt under en befarings 20.-22. august. I tillegg ble det tatt bunndyrprøver i Huddingselva 25. juni i forbindelse med en befarings i Skorovatn. Ved befaringsen i august ble det foretatt prøvafiske med 2 garnserier ("Jensen-serien") i Vektarbotn og 1 i ytre Huddingsvatn. 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 1990 ble det fisket med et garnsett på yttersidene av holmene som deler indre Huddingsvatn fra ytre Huddingsvatn. Det ble ikke fisket her i 1989 på grunn av anleggsarbeidene og siste gang var derfor i 1988.

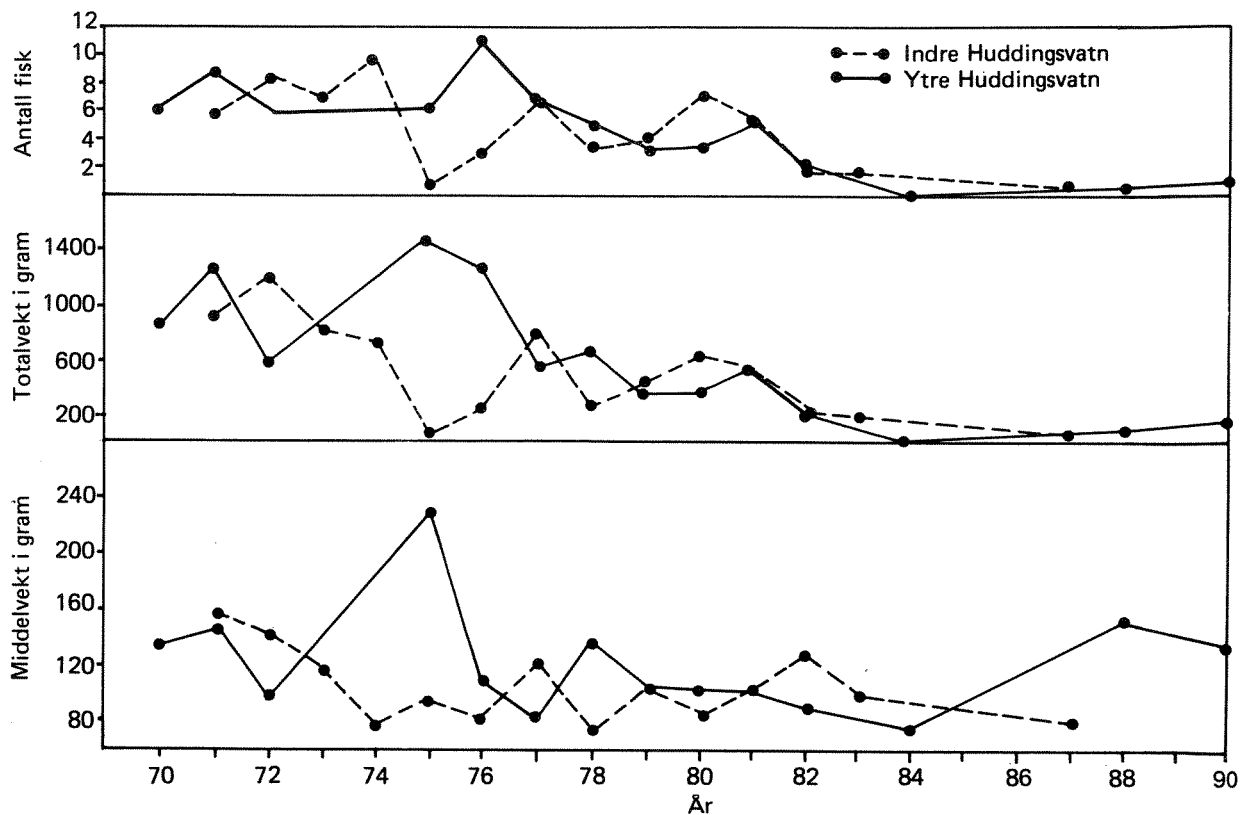


Fig. 2 Fangst pr. garnnatt i Huddingsvatn i 1982-90.

Resultatene av fisket fremgår av tabell 19 og 22 og fig. 2. Som ventet var fangsten liten med en totalfangst på 9 ørret med en vekt av 1166 gram. Regnet pr. garnnatt (etter Jensen-serie) blir dette 146 gram, hvilket er meget lite. Største fisk var 244 gram og gjennomsnittsstørrelsen var 130 gram.

Ca 80% av fisken hadde rødt eller lyserødt kjøtt og kondisjonsfaktor ($K = \text{Vekt}(\text{gram}) \cdot 100 / \text{Lengde}^3(\text{cm})$) var i gjennomsnitt 1.0, hvilket er middels bra. Fiskens mageinnhold besto av dyreplankton og insektrester. En fisk hadde også spist ørekyte. Tilveksten (fig. 7) var bedre enn i 1988, men noe lavere enn i Vektarbotn.

Avsperringen av indre Huddingsvatn hadde ennå i 1990 ikke ført til bemerkelsesverdige endringer i utbyttet av prøvefisket i ytre basseng. Dette er ikke annet enn en kan vente, da det vil være et begrenset tilsig av fisk ovenfra til Huddingsvatn. Det vil også ta noe tid før en normal bunndyrfauna kan utvikle seg. Dyreplanktonet bør imidlertid blomstre opp ganske raskt. Om avsperringen teknisk sett svarer til forventningene, kan en vente en gradvis forbedring i utbyttet av

fisket i de nærmeste år.

4.2.2 Vektarbotn

I 1990 ble det fisket med to garnsett (Jensen-serier) en natt på de tidligere benyttede strekningene; Vektarbotn nord og Vektarbotn syd. Garnplasseringene fremgår av fig. 3. Resultatene er fremstilt i tabell 20-21. Tabell 23 og fig. 5 viser utviklingen i årene 1982-90. Fiskens lengdefordeling i de årlige fangstene fremgår av fig. 4. I tabell 18 er data for hver enkelt fisk oppstilt.

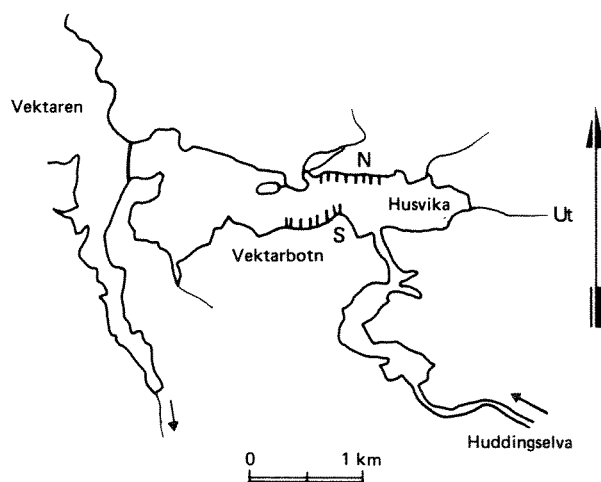


Fig. 3 Vektaren og Vektarbotn. Garnplassering august 1990. N og S: Vektaren nord og syd.

På de to garnsettene ble det totalt fisket 47 ørret og 1 røye til en samlet vekt av 10.3 kg. Dette gir en fangst på 646 /garnnatt med "Jensen-seriene". Fangsten har holdt seg noenlunde jevn de siste fem år, både i antall og vekt. Middelvekten har vist en stigende tendens helt siden 1982, noe som skyldes at antallet småfisk har gått ned. I 1990 ble det fisket en ørret på 2.02 kg i Vektarbotn og dette er den største fisken som er fisket under NIVAs prøvafiske såvel i Huddingsvatn som i Vektarbotn.

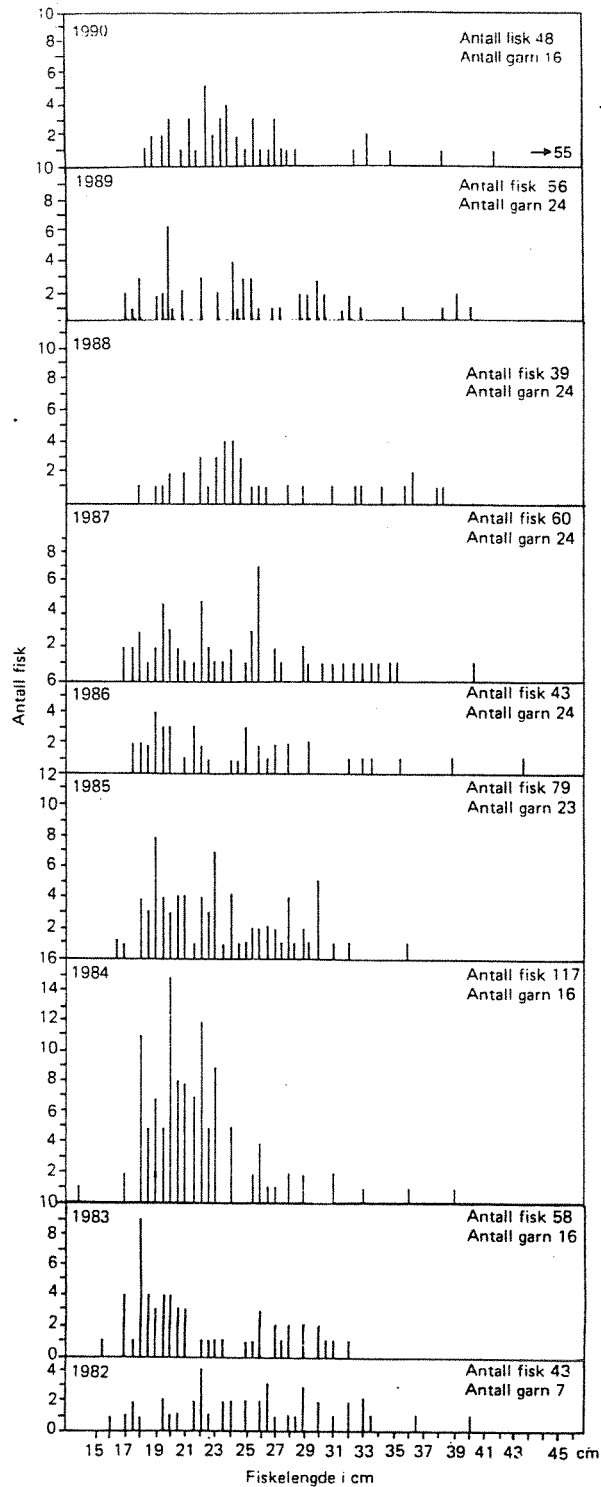


Fig. 4 Totalfangster av aure i Vektarbotn ved prøvefiske 1982-90.
NB! Garnantall har økt ifølge tabellen.

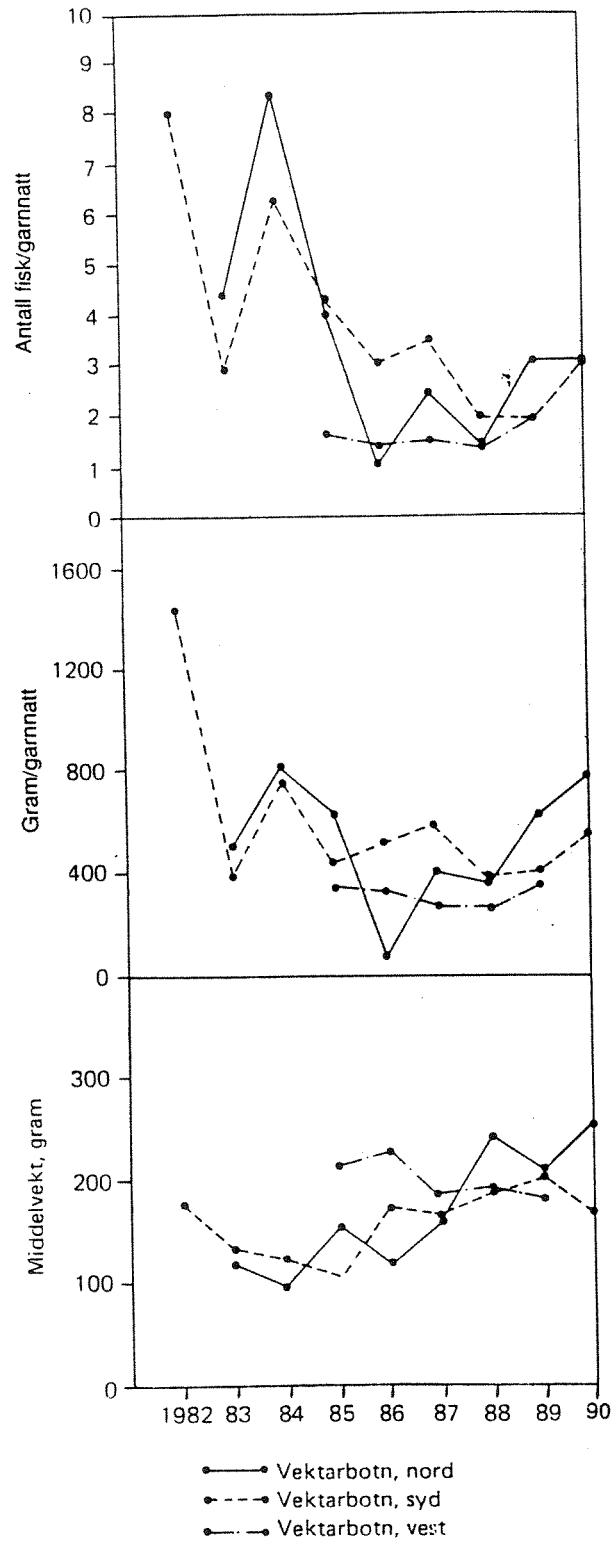


Fig. 5 Fangst pr. garnnatt i Vektarbotn 1982-90.
"Jensen"-serie (21-52 mm; 8 garn).

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 2.

Tabell 2. Garnfangster på maskeviddene 26, 29 og 35 mm garn pr. garnnatt og antall fisk pr. garnnatt i Vektarbotn, 1990.

Garnsett	Maskevidde			g/garnnatt	Antall 21 mm
	26	29	35		
Vektarbotn, nord	793	262	398	484	8
" , syd	1060	176	0	412	9
Middel	927	219	199	448	8.5

Jensen (1979) hevder at en fangst på 300-600 g/garnnatt er et alminnelig fiske i vanlig produktive og jevnt beskattede ørret-/røyevann. Vektarbotn kommer i denne kategori med en fangst på 448 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 1990 ligger verdiene på 53 (448:8.5) dvs. at rekrutteringen skulle være god nok. Beste maskevidde var i 1990, 26 mm (gir størst utbytte av alternativ fisk). Typisk for 1990 var imidlertid at fangsten på garn med maskevidder over 35 mm var bedre enn vanlig. Fangsten totalt sett var derfor også bedre enn i 1989.

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

I tabell 3 er oppført kondisjon og kjøttfarge hos aure fra Vektarbotn.

Tabell 3 Kondisjon og kjøttfarge hos aure fra Vektarbotn.

	<19.5	lengde cm 20-29.5	30<
Antall fisk	8	33	7
K-faktor	1.01	1.02	1.15
Rød/lyserød kjøttfarge%	62	91	100

Fisken har stort sett middels god kondisjon, mens de større tildels har meget god kondisjon. Over 90% av fisken over 20 cm har rød eller lyserød kjøttfarge.

Fiskens mageinnhold fremgår av tabell 18 og fig. 6.

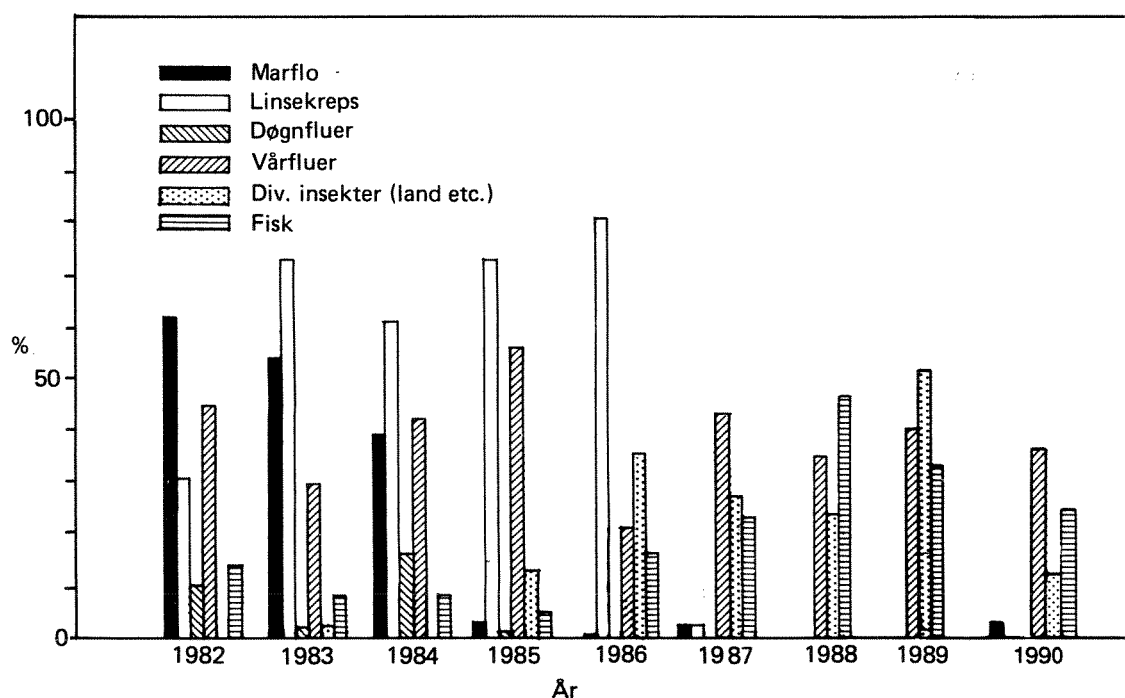


Fig. 6 Mageinnhold i aure fra Vektarbotn i august i årene 1982-1990. Uttrykt som prosent fisk med næringsdyr i magene (frekvensprosent).

Som nevnt i årsrapporten for 1989 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.

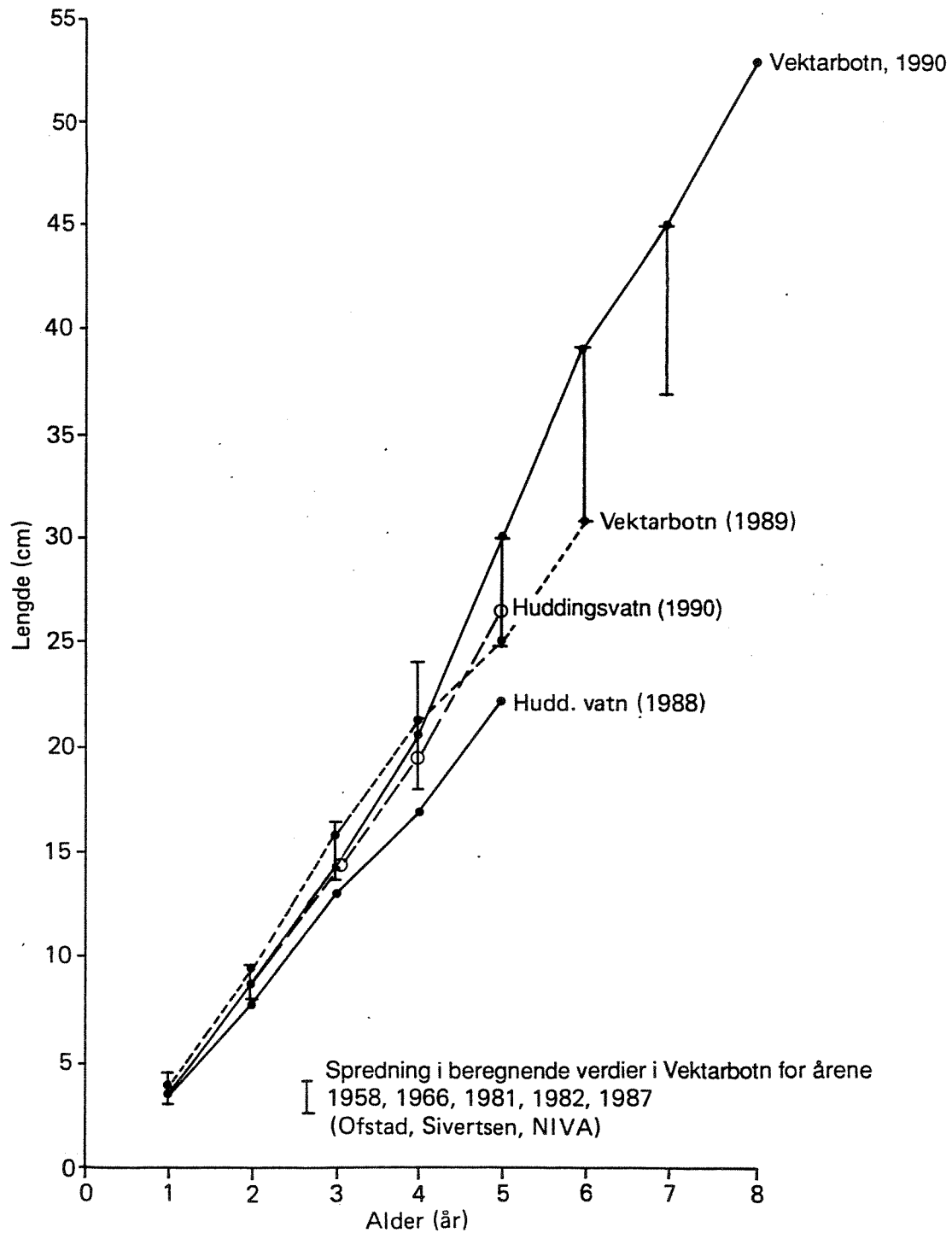


Fig. 7 Vekst av aure fra Vektarbotn i årene 1985-90 samt Huddingsvatn, 1988.

De samme forhold gjør seg gjeldende også i 1990. Andelen fisk var imidlertid avtatt litt, mens marflo ble funnet i en fisk. Linsekreps og døgnfluer var fortsatt borte. Det er således ingen grunn til å tro at noen vesentlig endring har skjedd. Det er nå av spesiell interesse å følge denne utviklingen en periode fremover. Hvis forurensningene har spilt størst rolle for endringene i næringsopptaket hos auren bør marflo og linsekreps komme tilbake i større mengder. Selvsagt da under forutsetning av at terskelen i Huddingsvatn har den forventede effekt. Utviklingen i bestanden av ørekyte (og innholdet av mageprøvene) er også betydningsfull for å gi svar på om ørekytas beiteeffekt på marflo og andre dyr kan være endel eller hele forklaringen på endringene.

I figur 7 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 1990 for de første fire leveår ligger innenfor det variasjonsområdet som en har hatt siden 1958. For de senere leveår (5 og 6) ligger verdiene for 1990 i overkant. Dette skyldes at noen enkelte store hurtigvoksende fisk kom med i materialet dette år. 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 15 minutter.

Resultatet fremgår av tabell 24 og fig. 8.

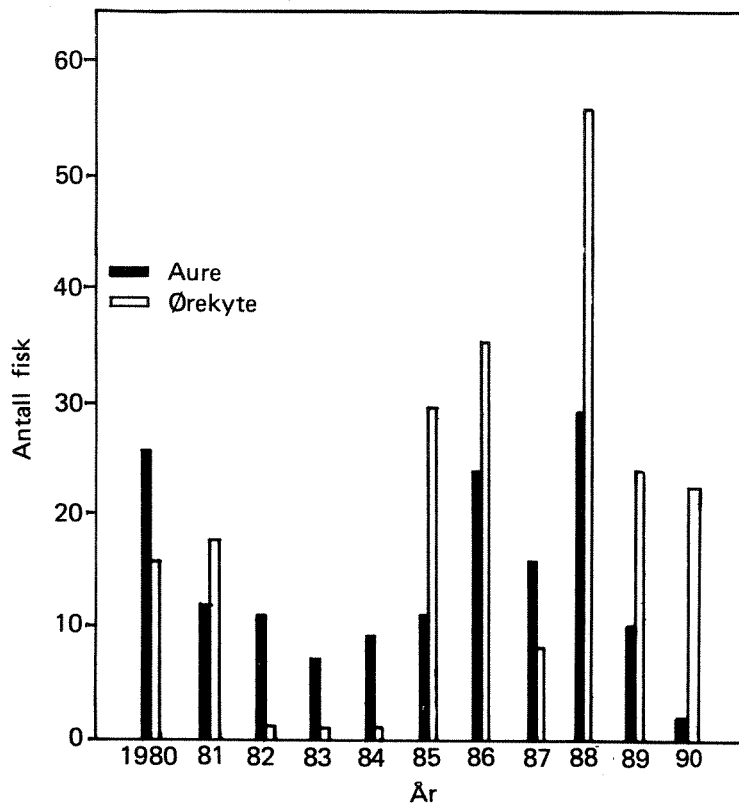


Fig. 8 Elektrofiske i Huddingselva (st. 8) 1980-90. Antall fisk pr. 30 minutter.

Fangsten var mindre enn på 6 år både for ørret og ørekyte. Det har ikke tidligere blitt fisket så få ørret. Vannføringen var relativt stor og dette er nok en medvirkende årsak til resultatet. Foreløpig kan en imidlertid bare se resultatet som en følge av de tilfeldige svingninger en kan ha fra år til år i undersøkelser av denne type.

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

4.3 Bunndyr

Bunndyr ble i august 1990 samlet inn på to stasjoner i Huddingselva og en i Renseelva. I tillegg ble det også samlet inn prøver i Huddingselva i juni. 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 bunndyrhov 250 μ m i perioder på 3x1 minutt på hver lokalitet. Prøvene ble fiksert på sprit og analysert til hovedgrupper. Resultatene er fremstilt i tabell 25 og 26 samt fig. 9.

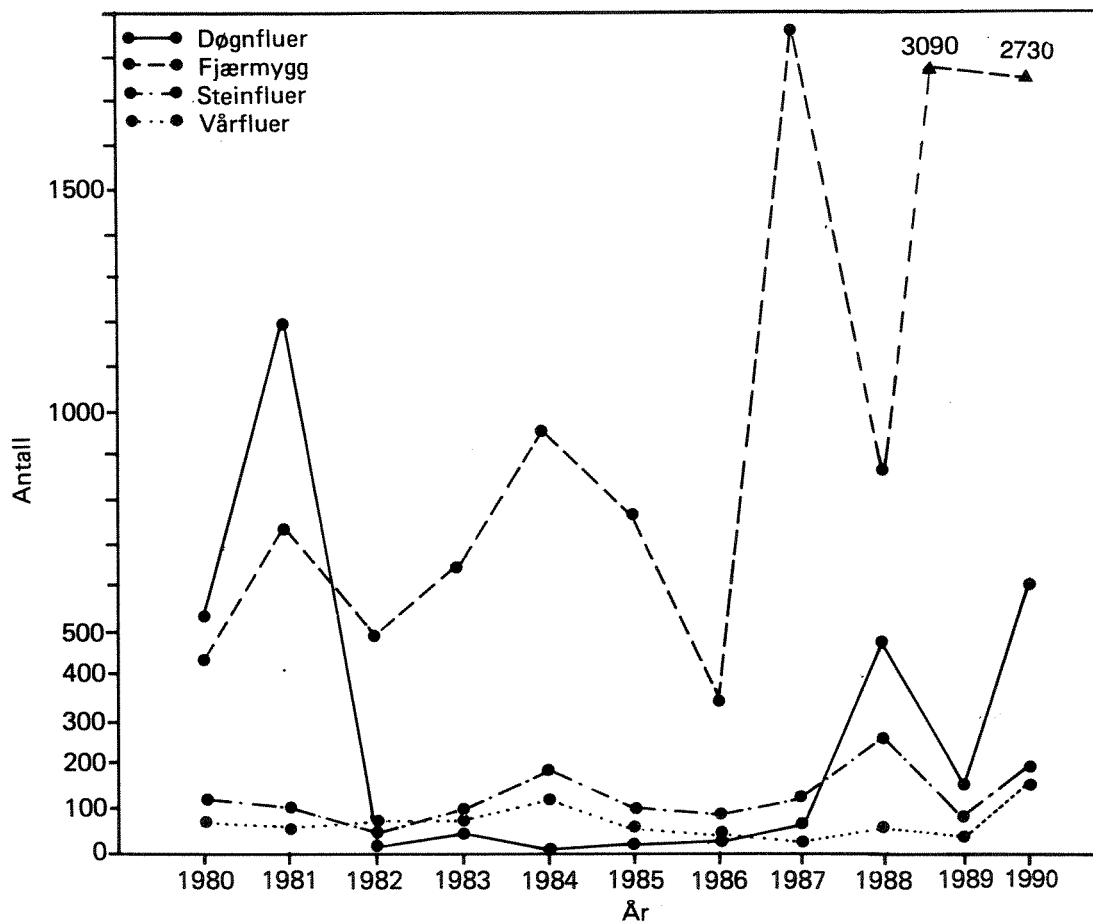


Fig. 9 Viktige bunndyrgrupper i Huddingselva (st. 8) i august, 1980-90. Antall pr. 3x1 min.

Resultatene av bunndyrundersøkelsene i Huddingselva er spesielt interessante fordi det er her en kan forvente de første påvisbare forandringer i bunnfaunaen etter avstengingen av indre Huddingsvatn. Bunn sedimentene vil her vaskes bort ved flommer og tilførselene avta. Et påfallende trekk ved bunndyrsamfunnene var at døgnfluene praktisk talt forsvant i 1982. I 1988 dukket de opp igjen, men dette året var eksepsjonelt varmt og tørt. Dette kan ha ført til mindre transport av avgang og gode betingelser for bunndyrene. I 1990 var det igjen relativt bra med døgnfluer og antallet var nå det samme som i 1980. Også i juni ble det funnet bra med døgnfluer. Fjærmygg var forøvrig den dominerende gruppe og ble funnet i relativt store mengder i likhet med hva som har vært tilfelle i de senere år. Vårfluer og steinfluer ble funnet i omtrent samme mengder som i hele perioden siden 1980.

Selv om tilstanden kan synes å være på vei mot normalisering ved døgnfluenes tilbakekomst er det ennå noen grupper som mangler. Dette gjelder bl.a. snegl, marflo og polyppdyr som ble funnet ved utløpet i 1970-årene. I Renseelva ble det således påvist 10 forskjellige dyregrupper i august mot 7 i Huddingselva.

4.4 Sammenfatning og diskusjon av biologiske forhold

De biologiske undersøkelsene viste stort sett de samme forhold som i de nærmest foregående år. De små forskjeller som ble registrert i Huddingselva og Vektarbotn kan skyldes tilfeldige, naturgitte faktorer.

I 1990 ble det foretatt prøvefiske i Huddingsvatn for første gang siden avstengningen av sundene i 1988-89. Resultatene var i hovedtrekkene de samme som i de siste 8-10 år med en liten fangst av småfallen fisk. Om en skal tolke noe som tegn til bedring, må det være en mulig økning i tilveksten. En må imidlertid forvente at det vil ta noe tid før forholdene eventuelt normaliserer seg i form av økede fangster med flere og større fisk. Bunnarealene skal igjen få en normal produksjon av bunndyr og småfisk fra oppvekstarealene skal komme inn i fangbar størrelse. En har ikke liknende tilfelle å vise til slik at en kan si noe med sikkerhet om tidsforløpet. Det er sannsynlig at forholdene i Huddingselva og Vektarbotn vil bedre seg først ettersom effektene her har vært minst. I Huddingsvassdraget vil det ta fra 4-6 år før fisken oppnår fangbar størrelse. Dersom næringsdyrproduksjonen tar seg raskt opp og det ennå er få fisk, vil veksten bli rask og fisken tidligere bli fangbar. Hurtigvoksende fisk blir også ofte tidligere kjønnsmoden slik at rekrutteringen kan skje raskere.

Det kan av flere grunner være ønskelig å la fiskebestanden opparbeide seg selv uten utsetting av fisk. Utsetting har også liten hensikt om ikke næringsgrunnlaget er tilstede. Om en viser noe forsiktighet med beskatningen vil flere fisk kunne komme inn som gytere og sørge for raskere rekruttering av bestanden.

5. LITTERATUR

- Brittain, J.E., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Bremnes, T. and Røsten, E. 1988. The biology and population dynamics of Gammarus lacustris in relation to the introduction of minnows, Phoxinus phoxinus, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine trout lake. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 109, 56 pp.
- Bruun, P. og Hansen, H. 1988. Konkurransen mellom ørekyt og ørret i Øvre Heimdalsvatn. Vedlegg til hovedoppgaver i zoologi, Universitetet i Oslo, 1988, 14 s.
- Grande, M., Arnesen, R.T., Iversen, E.R. og Andersen, S. 1976. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S. NIVA-rapport 0-120/69, 62 s.
- Grande, M., Iversen, E.R., Løvik, J.E. og Brettum, P. 1988. Grong Gruber A/S. Kontrollundersøkelser i vassdrag 1987. NIVA-rapport 0-120/69, 68 s.
- Hansen, H., 1988. Ernæring hos ørekyt, Phoxinus phoxinus (L), i Øvre Heimdalsvatn og mulige forandringer i zooplanktonsamfunnet som følge av introduksjon av ørekyt. Hovedfagsoppgave i zoologi, Universitetet i Oslo, 62 s.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. *Gunneria* 31:1-36.
- Jensen, K.W. 1972. Drift av fiskevann. Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske. Småskrift nr. 5. 1972, 61 s.
- Sivertsen, B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvassdraget 1981. Med oversikt over undersøkelsene i 1962-1981.

Tabell 4 Analyseresultater. St.2 Gruvevann

Dato	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
09.01.90	7.45	43.0	70	1.58	131	58.6	3.71	3	14.1	710	
21.02.90	7.41	51.3	138	1.68	167	65.6	4.45	12	7.1	850	5.0
19.04.90	7.35	43.1	118	1.22	148	62.0	3.71	5700	570.0	2960	16.6
19.06.90	7.50	39.3	132		138	57.3	3.51	3	5.8	990	5.6
21.08.90	7.33	54.2	282		136	90.4	4.92	48	12.6	1760	12.0
18.09.90	7.39	51.8	550	1.49	240	78.1	4.38	3	15.3	3210	20.1
07.11.90	7.53	49.3	120		205	77.6	4.76	12	17.4	2140	11.0
Gj.snitt	7.42	47.4	201	1.49	166	69.9	4.21	826	91.8	1803	11.7
Maks.verdi	7.53	54.2	550	1.68	240	90.4	4.92	5700	570.0	3210	20.1
Min.verdi	7.33	39.3	70	1.22	131	57.3	3.51	3	5.8	710	5.0

Tabell 5 Analyseresultater. St.3 Orvasselva

Dato	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
21.08.90	7.60	2.47	1.1	0.187	1.5	3.76	0.24	131	1.8	5

Tabell 6 Analyseresultater .St.4 Renselelva ved velbru

Dato	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
09.01.90	7.08	5.35	0.50	0.371	2.4	6.95	0.51	34	1.3	5	
21.02.90	7.07	4.51	0.66	0.301	2.0	5.30	0.48	102	4.0	20	0.05
19.04.90	7.38	5.75	0.30	0.359	4.0	7.34	0.60	62	0.9	5	0.05
19.06.90	7.21	2.47	0.20		1.0	2.64	0.27	37	1.8	5	
21.08.90	7.70	3.42	0.43	0.257	1.0	4.71	0.34	33	0.6	5	0.05
18.09.90	7.60	4.45	0.50	0.327	1.5	6.37	0.42	41	1.0	5	
07.11.90	7.31	4.57	0.30		5.6	6.82	0.47	67	0.3	5	0.05
Gj.snitt	7.34	4.36	0.41	0.323	2.5	5.73	0.44	54	1.4	7	0.05
Maks.verdi	7.70	5.75	0.66	0.371	5.6	7.34	0.60	102	4.0	20	0.05
Min.verdi	7.07	2.47	0.20	0.257	1.0	2.64	0.27	33	0.3	5	0.05

Tabell 7 Analyseresultater. St.4B Utløp kanal til Huddingsvatn

Dato	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
21.08.90	7.71	3.18	0.68	0.234	2.0	4.50	0.32	70	1.0	10

Tabell 8 Analyseresultater. St.6B Overløp terskel Huddingsvatn

Dato	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
09.01.90	7.22	13.50	2.27	0.482	30.0	18.50	0.57	138	10.5	50	0.33
21.02.90	7.06	12.70	2.00	0.429	32.0	17.50	0.58	100	9.6	50	0.40
19.03.90	7.04	12.20	2.45	0.400	28.9	15.90	0.58	106	10.3	60	0.28
19.04.90	7.11	5.63	0.40	0.244	7.5	6.69	0.50	81	4.1	20	0.05
25.05.90	7.13	4.41	1.30		5.2	5.80	0.39	56	3.5	10	0.05
19.06.90	7.19	18.30	2.15		43.0	25.30	0.67	170	9.9	50	0.22
21.08.90	7.73	4.47	0.64	0.214	6.5	6.01	0.33	33	1.5	20	0.05
18.09.90	7.33	6.31	0.50	0.327	11.5	8.56	0.37	33	4.0	20	0.05
16.10.90	7.11	4.86	0.60		6.0	6.73	0.40	25	13.7	10	0.05
07.11.90	7.37	24.00	1.80		79.0	37.10	0.81	158	13.6	60	0.39
15.12.90	7.43	24.70	3.00	0.544	75.0	37.60	0.82	72	8.6	40	0.35
Gj.snitt	7.25	11.92	1.56	0.377	29.5	16.88	0.55	88	8.1	35	0.20
Maks.verdi	7.73	24.70	3.00	0.544	79.0	37.60	0.82	170	13.7	60	0.40
Min.verdi	7.04	4.41	0.40	0.214	5.2	5.80	0.33	25	1.5	10	0.05

Tabell 9 Analyseresultater. St.7 Vestre Huddingsvatn ved største dyp

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
21.08.90	1	14.0	6.96	3.59	0.72	0.3	0.1	0.199	4.0	4.61	0.30	23	1.3	10
21.08.90	5	13.5	7.10	3.54	0.33				4.5	4.68	0.30	27	1.3	5
21.08.90	10	13.2	7.14	3.54	0.53			0.202	4.0	4.70	0.30	29	1.4	10
21.08.90	20	11.1	7.11	3.55	0.35				4.5	4.39	0.29	18	1.3	10
21.08.90	30	8.2	6.83	3.31	0.63			0.147	4.5	3.89	0.29	18	1.4	10
21.08.90	33	7.9	6.76	3.31	0.63			0.145	5.0	3.87	0.29	19	1.4	10

Siktedyp : 7.5 m

Tabell 10 Analyseresultater .St.8 Huddingselva ved velbru

Dato	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
09.01.90	6.99	4.82	0.26	0.296	3.0	6.08	0.45	42	1.8	5	0.05
21.02.90	6.87	4.63	0.37	0.277	3.0	5.60	0.47	103	1.8	5	0.05
19.03.90	6.93	4.93	0.55	0.265	3.0	5.36	0.48	74	2.0	5	0.05
19.04.90	7.13	5.44	0.80	0.304	6.0	6.83	0.52	195	2.7	5	0.05
25.05.90	7.19	4.28	0.60	0.238	5.2	5.70	0.39	40	3.5	5	0.05
19.06.90	7.09	3.63	0.38		4.0	4.48	0.31	45	1.5	5	0.05
21.08.90	7.67	3.76	0.56	0.199	4.5	4.94	0.30	33	1.4	10	0.05
18.09.90	7.39	4.89	0.40	0.293	5.0	6.89	0.39	37	1.9	5	0.05
16.10.90	7.14	4.48	0.60		4.0	6.18	0.41	34	1.5	5	0.05
07.11.90	7.19	5.00	0.70		4.4	7.30	0.45	74	1.4	5	0.05
15.12.90	7.20	4.98	0.30	0.267	5.0	6.77	0.45	40	2.9	5	0.05
Gj.snitt	7.16	4.62	0.50	0.267	4.3	6.01	0.42	65	2.0	5	0.05
Maks.verdi	7.67	5.44	0.80	0.304	6.0	7.30	0.52	195	3.5	10	0.05
Min.verdi	6.87	3.63	0.26	0.199	3.0	4.48	0.30	33	1.4	5	0.05

Tabell 11. Analyseresultater. St.12 Vektarbotn ved største dyp

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	Alk mmol/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
21.08.90	1	14.9	7.61	3.44	0.92	0.1	0.1	0.184	4.0	4.46	0.30	62	1.7	10
21.08.90	4	14.1	7.56	3.46	0.78				4.0	4.56	0.30	54	2.2	5
21.08.90	7	13.8	7.48	3.57	0.60			0.190	4.0	4.65	0.30	50	1.8	5
21.08.90	10	13.8	7.45	3.50	0.63			0.186	4.5	4.57	0.30	73	1.7	5

Siktedyp : 5.5 m

Tabell 12. Analyseresultater .St.11 Utløp Vektarbotn

Dato	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
09.01.90	6.86	4.38	0.45	0.253	4.0	5.30	0.44	57	2.5	5	
21.02.90	6.88	4.61	0.66	0.267	3.0	5.50	0.46	110	1.9	5	0.05
19.04.90	6.93	5.11	0.60	0.224	6.0	5.37	0.55	138	1.8	5	0.05
16.06.90	7.06	3.22	0.35		3.0	3.70	0.30	48	2.2	5	0.05
21.08.90	7.62	3.46	0.66	0.185	4.0	4.43	0.30	76	1.7	10	
18.09.90	7.09	3.89	0.45	0.202	4.5	5.02	0.33	59	2.3	5	0.05
07.11.90	7.03	3.84	0.50		5.6	5.20	0.39	53	1.6	5	0.05
Gj.snitt	7.07	4.07	0.52	0.226	4.3	4.93	0.40	77	2	6	0.05
Maks.verdi	7.62	5.11	0.66	0.267	6.0	5.50	0.55	138	2.5	10	0.05
Min.verdi	6.86	3.22	0.35	0.185	3.0	3.70	0.30	48	1.6	5	0.05

Tabell 13. Analyseresultater. St.9 Utløp Vektaren

Dato	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
09.01.90	6.59	1.97	0.30	0.093	1.2	1.46	0.26	20	1.0	5	
21.02.90	6.59	2.17	0.20	0.102	1.5	2.00	0.29	27	0.6	5	0.05
19.04.90	7.06	4.76	5.20	0.237	5.5	5.22	0.54	270	2.1	10	0.05
19.06.90	6.92	2.48	0.28		2.0	2.06	0.30	39	1.2	5	
21.08.90	7.83	2.32	0.58	0.116	2.0	2.29	0.26	28	0.9	5	0.05
18.09.90	6.95	2.29	0.45	0.107	2.0	2.09	0.26	53	1.3	5	0.05
07.11.90	6.73	1.85	0.50		1.2	1.59	0.26	25	0.6	5	0.05
Gj.snitt	6.95	2.55	1.07	0.131	2.2	2.39	0.31	66	1.1	6	0.05
Maks.verdi	7.83	4.76	5.20	0.237	5.5	5.22	0.54	270	2.1	10	0.05
Min.verdi	6.59	1.85	0.20	0.093	1.2	1.46	0.26	20	0.6	5	0.05

Tabell 14 Analysedata. St.2 Gruvevannsutløp. Årlige middelveidier

Ar	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
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

Tabell 15 Analysedata. St.8 Huddingselva ved velbru. Årlige middelveidier

Ar	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
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

Tabell 16 Analysedata. St.11 Utløp Vektarbotn . Årlige middelveier

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
1981	7.10	4.23	0.72		9.1	6.24	0.37	65	7.7	11	
1982	7.04	6.23	0.83		11.1	8.42	0.49	64	7.1	18	
1983	6.99	6.04	1.28		9.4	8.35	0.51	111	9.0	17	
1984	6.96	5.85	1.10		8.9	7.90	0.46	88	7.5	23	
1985	7.16	5.82	0.84		10.4	8.26	0.44	102	8.9	23	
1986	7.20	6.20	0.78		11.9	9.23	0.44	98	8.5	25	0.10
1987	6.94	6.19	0.89	0.189	13.7	8.92	0.46	110	9.4	27	0.13
1988	6.91	6.30	0.90	0.254	12.9	9.18	0.46	95	8.6	21	0.05
1989	6.91	5.06	1.40	0.227	6.8	6.25	0.43	114	5.3	16	0.05
1990	7.07	4.07	0.52	0.226	4.3	4.93	0.40	77	2.0	6	0.05

Tabell 17 Analysedata. St.9 Utløp Vektaren. Årlige middelveier

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
1970	6.90	2.75	0.17		3.2			30	10.0	10	
1971	6.90	2.42	0.38		2.0			40	30.0	10	
1972	6.90	3.19	1.10		1.8			40	5.0	5	
1973	6.80	2.75	0.70		2.5			38	5.0	5	
1974	7.00	2.20	0.37		2.0			36	7.0	3	
1975	6.90	2.64	0.79		2.6			28	5.0	11	
1976	6.90	2.86	0.47		2.4			37	5.0	5	
1977	7.10	2.53	0.38		2.6			25	5.0	6	
1978	7.00	2.31	0.44		2.7			34	3.6	8	
1979	6.60	2.53	0.67		3.8	2.30	0.28	39	6.9	9	
1980	6.86	2.22	0.36		2.5	2.19	0.26	28	3.6	11	
1981	6.81	2.54	0.61		2.8	2.50	0.29	44	9.5	15	
1982	6.85	2.65	0.54		2.7	2.36	0.37	30	2.4	6	
1983	6.82	2.63	0.79		3.2	2.66	0.33	39	2.3	8	
1984	6.88	2.26	0.69		2.1	2.02	0.28	35	2.0	8	
1985	6.83	2.63	0.71		3.4	2.82	0.29	43	4.6	8	
1986	6.92	2.31	0.73		3.0	2.51	0.27	99	3.5	6	0.05
1987	6.92	2.97	0.84	0.126	3.7	3.29	0.33	77	5.3	10	0.05
1988	6.82	2.63	0.41	0.128	3.7	3.03	0.29	33	3.5	7	0.05
1989	6.76	2.60	0.45	0.122	2.5	2.35	0.31	78	1.6	9	0.05
1990	6.95	2.55	1.07	0.131	2.2	2.39	0.31	66	1.1	6	0.05

Tabell 18 Aure fra Vektarbotn 20.-22. august 1990
 Kjøttfarge : R = rød, LR = lyserød, H = hvit
 Mageinnhold : cc = dominerende, c = noen, r = få

Sted	Fisk nr.	Vekt g	Lengde mm	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter (mm)							Kjønn	Stadium	Kjøttfarge	K-faktor	Mageinnhold
					1	2	3	4	5	6	7					
Syd	1575	120	220	3	4.4	8.1	12.3						I	LR	1.13	Vårfluelarver
"	1576	124	235	3	5.0	11.2	16.2						I	LR	0.96	Rester av fisk
"	1577	100	215	3	4.2	9.7	15.7						I	LR	1.01	Rester av 1 fisk, zooplankton cc
"	1578	146	235	3	3.1	8.8	14.5						I	LR	1.13	Rester av 1 fisk
"	1579	128	225	3	2.5	8.5	15.8						I	LR	1.12	Zooplankton cc, fjærmyggjarver c
"	1580	214	265	4	3.0	7.4	13.5	20.8					II	LR	1.15	Tom
"	1581	144	255	4	3.3	7.7	13.0	17.7					II	LR	0.87	1 fisk
"	1582	176	260	4	2.8	6.4	12.4	19.5					I-II	LR	1.00	Tom
"	1583	112	220	3	2.8	8.3	14.7						I	H	1.05	Tom
"	1584	180	265	4	3.1	7.2	11.6	18.8					I	LR	0.97	2 fisk
"	1585	104	225	3	3.4	7.0	12.6						I	LR	0.91	1 fisk
"	1586	94	210	4	2.8	5.2	10.6	15.0					I	LR	1.02	Zooplankton
"	1587	114	230	3	3.0	8.4	14.0						I	LR	0.94	Zooplankton
"	1588	78	195	3	2.9	7.8	12.3						I	LR	1.05	Fiskerester cc, insekter r.
"	1589	120	230	3	2.8	7.0	13.0						I	LR	0.99	Zooplankton
"	1590	130	235	3	4.8	10.7	16.0						I	H	1.00	Zooplankton
"	1591	64	185	2	3.4	10.5							I	LR	1.01	Insekter cc, vårfluelarve 1
"	1592	154	245	4	3.0	6.4	11.3	16.1					I	R	1.05	Fiskerester cc, zooplankton c
"	1593	190	265										IV	R	1.02	Zooplankton
"	1594	348	320	5	3.4	9.2	12.5	18.0	25.4				II	R	1.06	Marflo ca 20 stk. vårfluelarver 2 stk.
"	1595	392	330	5	4.3	8.7	14.4	19.5	25.8				II	R	1.09	Skivesnegl 1, vårfluelarve 1
"	1596	130	235	3	5.0	12.0	17.2						I	LR	1.00	Fjærmyggjarver cc, insekter c
"	1597	176	250	3	5.4	9.6	17.3						I	R	1.13	Rester av 1 fisk
"	1598	726	380	6	4.7	9.9	14.6	21.6	29.7	35.4			IV	R	1.32	Insekter cc, rester av 1 fisk

Tabell 18 (forts.)

Sted	Fisk nr.	Vekt g	Lengde mm	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter (mm)								Kjønn	Stadium	Kjøtt farge	K-faktor	Mageinnhold	
					1	2	3	4	5	6	7	8						
Nord	1608	88	210	3	4.0	8.5	14.0							1	I	LR	0.95	Rester av 1 insekt
"	1609	76	190	2	6.8	11.7								1	I	H	1.11	1 fisk
"	1610	72	195	2	6.8	12.5								2	I-II	H	0.97	Tom
"	1611	70	190	2	3.4	9.3								2	I	LR	1.02	Tom
"	1612	90	220	3	6.2	10.3	17.2							2	I	LR	0.85	Rester av overflateinsekter
"	1613	104	220	3	7.6	12.9	16.8							2	I	LR	0.98	Tom
"	1614	63	180	3	2.9	8.6	12.8							1	I	LR	1.08	Vårfluelarver 14
"	1615	86	205	3	3.5	8.8	13.1							1	I	H	1.00	Tom
"	1616	200	270	4	4.0	7.5	14.2	19.6						1	I	R	1.02	Vårfluelarver 12
"	1617	208	275	4	4.0	7.4	14.5	21.7						2	I	R	1.00	Vårfluelarver 9, vårfluen sub. imago cc. skivesnegl 2
"	1618	144	240	4	2.8	6.7	9.5	15.0						1	I	LR	1.04	Vårfluelarver 6
"	1619	120	230	3	2.9	7.4	15.3							1	I	LR	0.99	Zooplankton cc, vårfluelarver c
"	1620	110	220	3	4.3	7.6	15.3							2	I	LR	1.03	Vårfluer sub. imago 1
"	1621	90	210	3	2.2	6.0	10.5							1	I	LR	0.97	Tom
"	1622	58	185	3	4.0	9.2	13.8							1	I	H	0.92	Rester av vårfluer sub imago
"	1623	70	195	3	3.5	7.8	12.5							1	I	LR	0.94	Vårfluelarver 16
"	1624	282	280	4	5.2	9.5	14.4	20.5						2	I	R	1.19	Rester av vårfluelarver
"	1625	466	345	5	4.4	10.3	15.7	25.6	30.6					2	III	R	1.14	Vårfluelarver - mange
"	1626	162	250	3	4.6	7.6	13.3							1	I	LR	1.04	Tom
"	1627	165	250	4	2.8	7.2	11.8	18.5						2	II	R	1.06	Tom
"	1628	398	330	4	4.4	11.1	18.4	26.6						1	I	R	1.11	Vårfluelarver - mange
"	1629	804	415	7	3.1	8.8	15.4	21.5	28.4	35.6	39.3			2	III	R	1.13	Tom
"	1630	146	240	4	3.2	7.8	12.8	17.7						1	I	LR	1.06	Vårfluelarver 2
"	1631	2022	550	8	4.8	15.2	25.9	34.9	40.2	46.0	51.2	53.4						

Tabell 18 (forts.)

Sted	Fisk nr.	Lengde mm	Vekt g	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter (mm)							Kjønn	Stadium	Kjøtt farge	K-faktor	Mageinnhold	
					1	2	3	4	5	6	7						
Huddingsvatn	1599	92	220	3	8.0	13.2	19.0						2	I	LR	0.86	Zooplankton cc, insektrester c
"	1600	110	225	4	3.7	7.5	11.7	17.7					2	I	LR	0.97	Insektrester
"	1601	162	250	4	2.9	6.9	12.5	19.9					2	I	LR	1.04	Zooplankton
"	1602	122	230	4	3.7	6.8	12.5	18.2					2	I	LR	1.06	1 fisk
"	1603	76	190	3	3.3	8.8	13.8						1	I	H	1.11	Rester av insekter og zooplankton
"	1604	66	190	3	3.6	8.9	15.9						1	I	H	0.96	Zooplankton cc, insektrester
"	1605	148	245	4	5.7	9.8	15.8	21.2					1	I	R	1.01	Zooplankton cc, insektrester r.
"	1606	146	240	4	4.5	8.7	12.5	18.5					1	III-IV	R	1.06	Tom
"	1607	244	290	5	5.5	10.9	14.1	21.2	26.6				1	III-IV	R	1.00	Insektrester

Tabell 19 Garnfangst av aure i Ytre Huddingsvatn 21.-22. august 1990.

Maskevidde mm	Omfar	Antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	1	66	66	190
26	24	1	148	148	245
29	22	1	146	146	240
35	18	1	244	244	290
40	16	0			
45	14	0			
Totalt		9	1166	130	

Tabell 20 Garnfangst av aure og røye i Vektarbotn syd 21.-22. august 1990.

Maskevidde mm	Omfar	Antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	6	660	110	220
26	24	4	1060	265	288
29	22	1	176	176	250
35	18	0			
40	16	0			
45	14	1	720	720	380
Totalt		24	4258	177	

Tabell 21 Garnfangst av aure og røye i Vektarbotn nord, 21.-22. august 1990

Maskevidde mm	Omfar	Antall	Vekt g	Middelvekt g	Middellengde mm
21	30	8	1000	125	228
26	24	3	793	254	282
29	22	1	262	262	280
35	18	1	398	398	330
40	16	2	950	475	328
45	14	1	2022	2022	550
Totalt		16	3221	253	

Tabell 22 Fangst pr. garnnatt august 1970-1988 i ytre Huddingsvatn.

Maskevidde		1970		1971		1972		1975 ¹⁾		1976		1977	
mm	omfar	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g
19-21	32-30	15	2015	22	2100	20	1810	9	1570	23	1845	19	1610
26	24	10	1429	8	1200	4	540	16	4295	14	2380	4	350
35	18			4	1000					5	690	2	115
40	16			1	880					3	210	2	200
Totalt		6,3	861	8,8	1295	6	588	6,3	1466	11,3	1281	6,8	569
Middelvekt g		138		147		98		232		113		84	

1978		1979		1980		1981		1982		1984		1988		1990	
Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g	Ant.	Vekt g
6	575	15	1275	10	800	12	1060	9	820	0,5 ²⁾	38	1,5	115	3 ²⁾	314
9	1415	3	345	4	700	9	1190	1	90			4	765	1	148
2	180	-	-	1	120									1	244
3	574	-	-	-	-	1	70								
5	686	4,5	405	3,8	405	5,5	580	2,5	228	0,1	10	0,7	110	1.3	177
137		90		107		106		91		76		157		129	

1) Garn plassert i vestre ende, nær utløp.

2) 2 garn à 21 mm.

Tabell 23 Fangst av aure og røye pr. garnnatt 1982-1990 i Vektarbotn. Antall og vekt i gram.

Maske- vidde cm om- far	1982		1983		1984		1985		1986		1987					
	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt				
21 30	*		6	830	15	1165	18	1695	5	523	2	130	13	1450	1	65
21 30	21	2500	8	575	22	1890	35	2699	10	890	3	215	5	550	4	395
26 24	9	2350	3	640	6	764	10	1476	6	1252	1	150	4	900	1	340
29 22	7	1850	2	430	6	1850	3	695	4	656	2	75	1	355	2	265
35 18	4	1600	1	180	1	532	1	310	**	1730	1				2	935
40 16	1	390	1	200												
45 14			2	260												
52 12	1	270														
Middel pr.garn	8	1433	2,9	389	6,3	775	8,4	820	4	631	1,6	348	3	526	1,4	324
Middel vekt, g		179		134		124		98		106		217		175		231

Maske- vidde cm om- far	1987		1988		1989		1990									
	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt	ant.	vekt								
21 30	6	676	2	206	5	518	3	296	6	1358	8	649	12	1642		
21 30	6	463	0		5	635	7	578	5	363	8	1000	6	660		
26 24	3	645	1	113	3	444	7	1712	2	321	3	793	4	1060		
29 22	1	353	3	529	1	286	3	698	2	263	1	262	1	176		
35 18	3	944	1	374	2	913	1	468	2	924	3	916	1	398		
40 16	1	207	1	716	1	120	1	686	2	927	0	0	2	950		
45 14			1	600			0	0	0	0	0	0	1	2022		
52							0	0	0	0	0	0	1	720		
Middel pr.garn	2,5	411	1,5	266	1,4	268	3	642	2	359	2	403	3	758	3	532
Middel vekt, g		164		178		190		214		180		202		253		177

* Bare fisket med et garn å 21 mm. Middelveidier beregnet ved å doble fangsten fra dette garnet

** Maskevidden 35 mm (18 omfar) manglet i denne serien (dvs. 6 garn) og totalverdiene er derfor ikke sammenliknbare med de øvrige serier.

Tabell 24 Elektrofiske i Huddingselva, 21. august 1990.
Tid: 15 minutter.

Fisk nr.	Art Ørekyte	Lengde mm	Vekt g
1	Aure	82	6.2
2	Ørekyte	67	2.1
3	"	65	2.0
4	"	66	1.7
5	"	59	1.5
6	"	60	1.5
7	"	66	2.6
8	"	62	1.9
9	"	60	1.6
10	"	70	2.6
11	"	71	2.5
12	"	64	1.6

Tabell 25A Bunndyr fra Huddingselva 26.6. 1990
Sparkeprøve 3x1 min.

Dyregruppe	Huddingelva v/utløp	Huddingelva v/veibro
Døgnfluelarver		300
Steinfluelarver	150	180
Vårfluelarver	70	30
Knottlarver		20
Fjærmygglarver	670	780
Midd	20	40
Larve landinsekt	30	10
Totalt antall dyr	940	1360
Antall grupper	5	7

Tabell 25B Bunndyr fra Huddingselva 28.8. 1990
Sparkeprøve 3x1 min.

Dyregruppe	Huddingelva v/utløp	Huddingelva v/veibro	Renseelva
Døgnfluelarver	70	600	240
Steinfluelarver	680	190	120
Vårfluelarver	100	180	200
Knottlarver	10		
Fjærmygglarver	4000	2730	2730
Midd	30	60	40
Larve landinsekt	20	20	60
Mark		20	20
Snegl			20
Billelarver			60
Mudderfluelarver			30
Totalt antall dyr	4910	3800	3160
Antall grupper	7	7	10

Fig. 10

St.8 Huddingselv

Årsmiddel

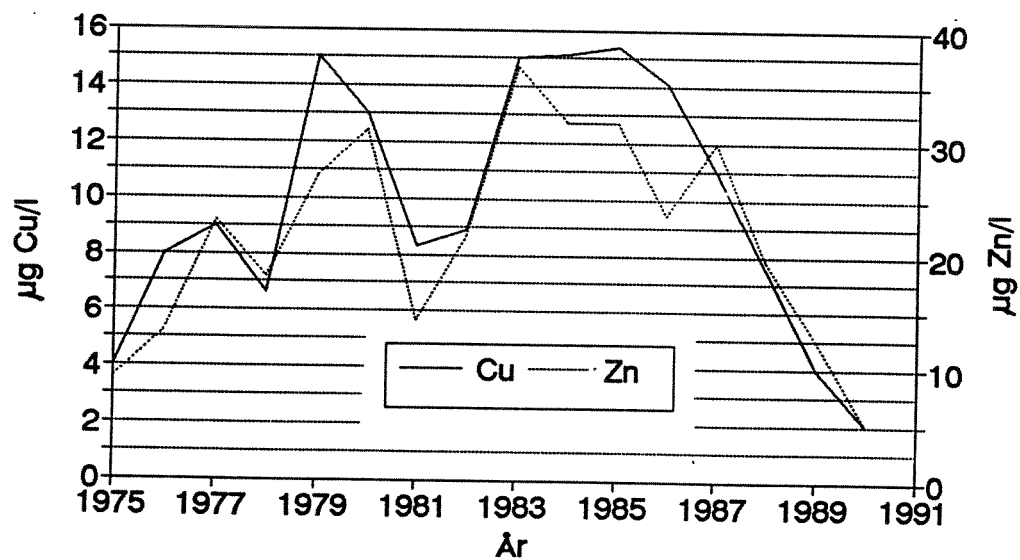
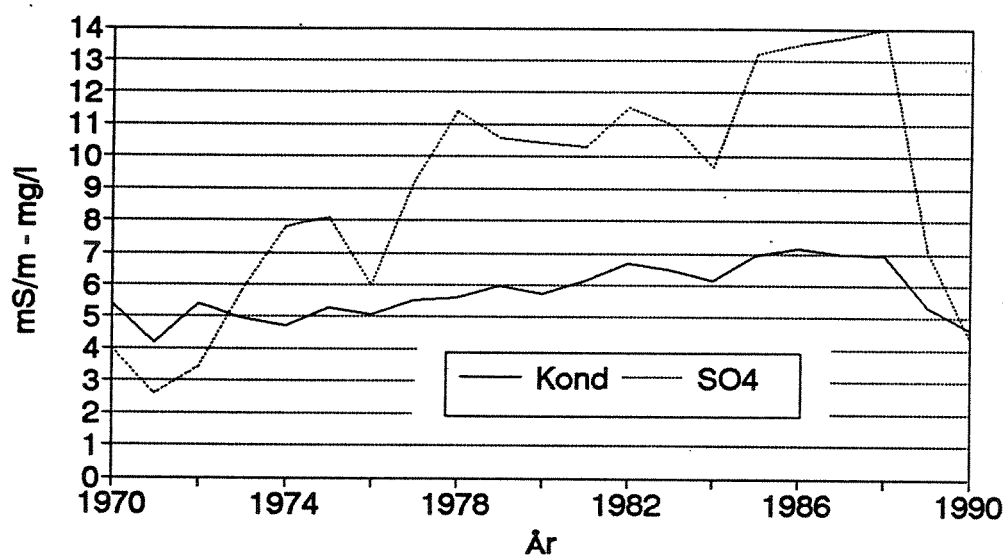
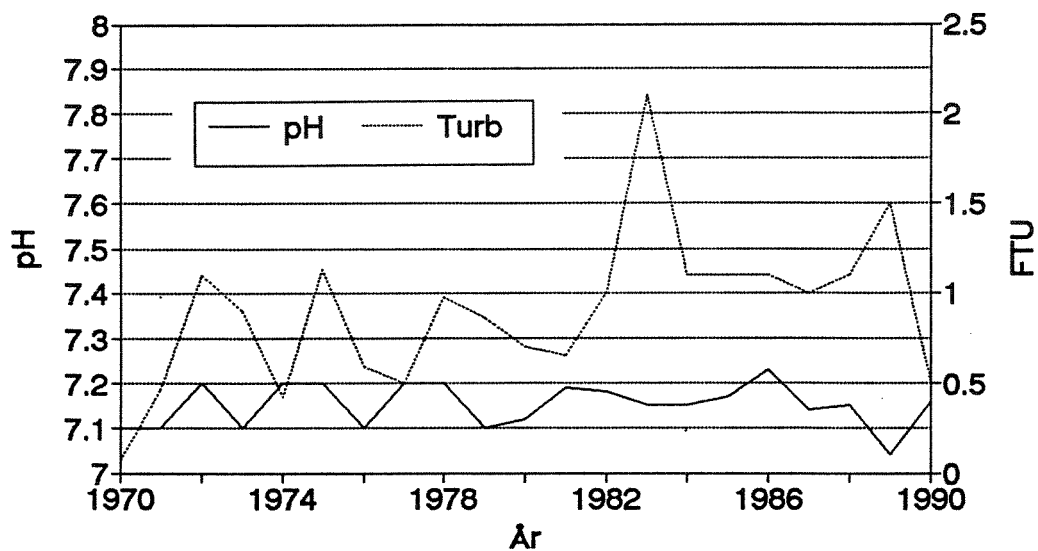
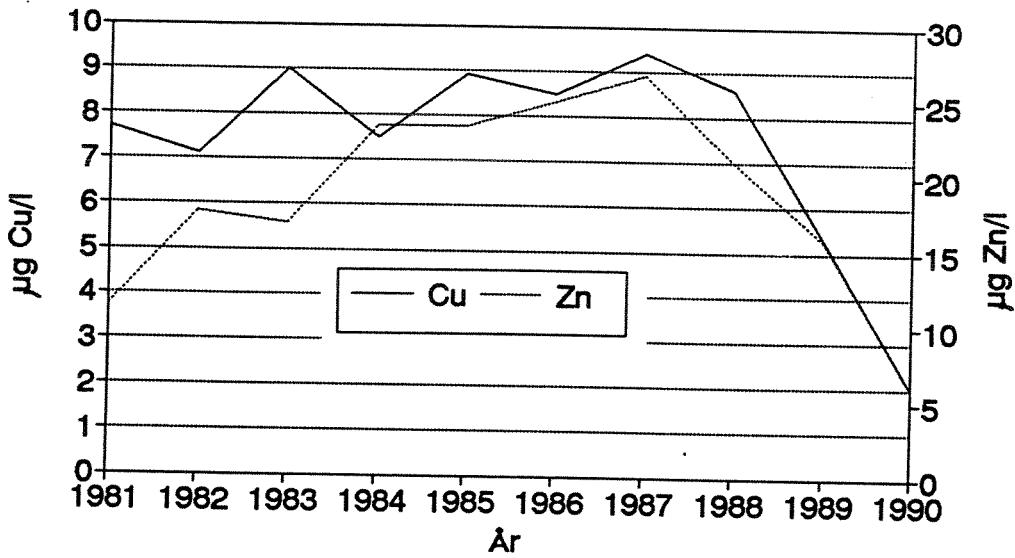
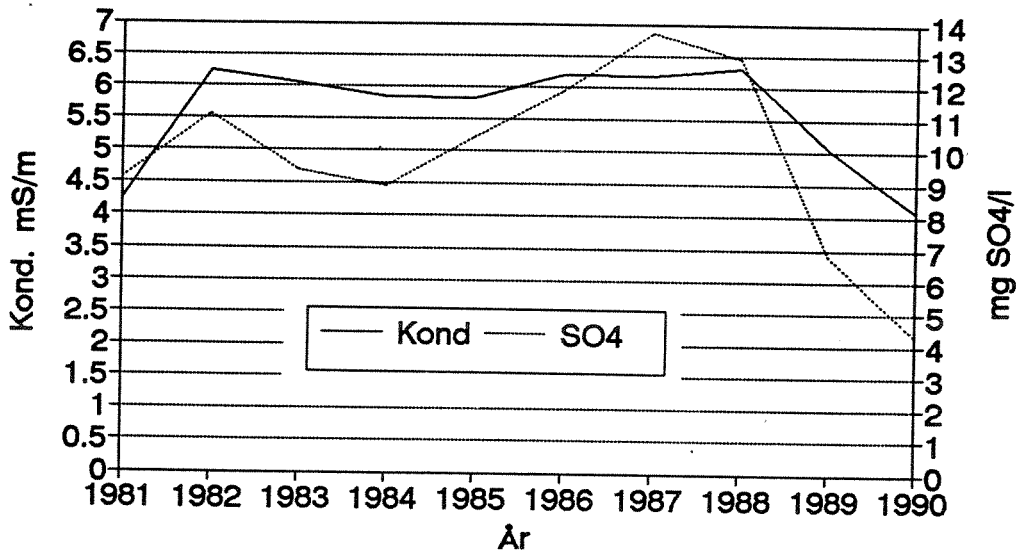
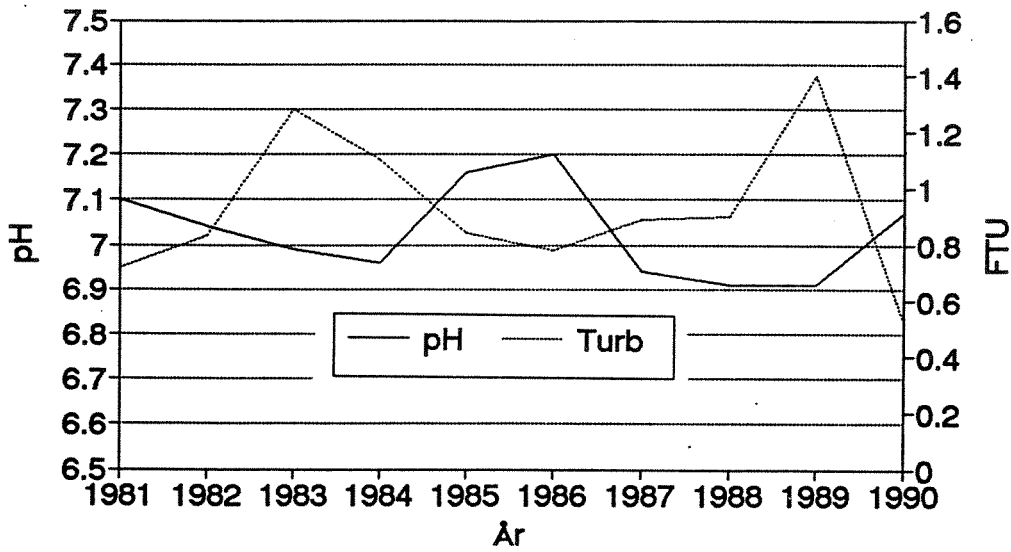


Fig. 11

St.11 Utløp Vektarbotn

Årsmiddel



Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, 0808 Oslo
ISBN 82-577-1940-4