

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0 - 105/70

Del 1

AULIVASSDRAGET OG TØNSBERGFJORDEN

EN VURDERING AV FORHOLDENE

PÅ GRUNNLAG AV EKSISTERENDE INFORMASJON

Saksbehandler: Cand.real. E. Gjessing

Rapporten avsluttet 28. august 1970.

INNHALDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
1. Innledning og problemstilling	3
2. Tønsbergfjorden	4
3. Aulivassdraget	5
3.1. Merkedamselva	6
3.2. Storelva - Aulielva	7
4. Konkrete tiltak og undersøkelser	8
4.1. Tønsbergfjorden	8
4.2. Aulivassdraget	8
5. Avsluttende bemerkninger	9

Figurer

Figur 1. Tønsbergfjorden	12
" 2. Aulivassdraget	13

AULIVASSDRAGET OG TØNSBERGFJORDEN. EN VURDERING AV FORHOLDENE PÅ GRUNNLAG AV EKSISTERENDE INFORMASJON.

1. Innledning og problemstilling

Etter en del møter og samtaler med siv.ing. N. Kaltenborn, Kommunaldepartementet og avdelingssjef J.E. Samdal og cand.real. E. Gjessing fra NIVA, mottok instituttet et oppdrag fra Vestfold Regionplanråd, Utbygningsavdelingen, hvor fylkesingeniør T. Ruvang i brev av 23/6 1970 anmodet NIVA om assistanse med utnyttelsesplanlegging for vannforskomstene i Aulivassdraget og Tønsbergfjorden. Dette er en del av det såkalte Auliprosjektet.

I notat av 8/6 1970 har siv.ing N. Kaltenborn, som er Auliprosjektets sekretær, gitt en beskrivelse av bl.a. bruksinteresser og Tønsbergfjorden, og konkretisert en del spørsmål som det er ønskelig at NIVA uttaler seg om. Det fremheves i notatet at det er viktig at NIVA finner en måte å besvare spørsmålene på, slik at vår oppdragsgiver får maksimalt utbytte av den eksisterende informasjon. Det vil kanskje være hensiktsmessig at NIVA prøver å meddele oppdragsgiver opplysninger som anses å være av betydning for prosjektet ved selv å stille spørsmålene. Dette punkt ble for øvrig sterkt fremhevet av NIVA under de innledende drøftinger med siv.ing, N. Kaltenborn.

I den foreliggende rapport redegjøres for eksisterende informasjon og data fra området. For enkelte av spørsmålene vil kjennskapet som vi har til vannforekomstene være tilstrekkelig, men for flere problemer er informasjonsgrunnlaget så sparsomt at noen sikker uttalelse ikke kan gis. Dette gjelder i særlig grad fjordområdene. (En del spørsmål ligger også utenfor instituttets kompetanseområde.)

Når instituttet likevel forsøker å gi en uttalelse er det fordi vi er innforstått med at en vurdering av vannforekomstene er en viktig faktor i planleggingen og at den tid som vil medgå for å skaffe til veie tilstrekkelig informasjon for en sikker vurdering av forholdene vil forsinke Auliprosjektet i vesentlig grad.

2. Tønsbergfjorden

Det vesentlige av den informasjon som er tilgjengelig vedrørende Tønsbergfjorden er konsentrert i vår rapport "0-38/62, Hydrobiologiske undersøkelser i resipienter ved Tønsberg". Et konsentrat av en del data fra denne rapport er gjengitt på figur 1.

Selv om disse data antyder størrelsesorden av forurensningene i fjordområdene kan man ikke trekke sikre konklusjoner på dette grunnlag. Som nevnt i vår rapport (0-38/62) er det ikke foretatt strømmålinger i noen del av fjorden, og for å kunne foreslå en gunstig disponering av avløpsvannet fra omliggende bebyggelse og industri, må man ha en utstrakt kjennskap til utskifningsmekanismene i fjordsystemene.

Instituttet har i den senere tid foretatt befaringer til strandområdene ved fjorden (Samdal 30/5 1970 og Gjessing 8/7 1970) og en visuell bedømmelse av forholdene gir grunn til å gjenta det som er sagt i vår rapport, bl.a. på side 31 og i konklusjonen hvor det heter: "Det er en rekke lokale utslipp av kloakkvann og industriavløp som har ført til kritikkverdige forhold der de munner ut i fjorden. Det dannes slambanker, og flytende materiale driver om i vannmassene". I denne sammenheng bør fjordarmen, Kilen, ved Vellebekkens utløp særlig fremheves. Det dannes her til dels store ansamlinger av organisk materiale som råtner og gir luktulempet. Det er særlig visse grønnalger som danner disse flytende flak som råtnende stoff. P.g.a. voksemåte og morfologi gir de lett opphav til problemer av denne type.

Som nevnt i vår rapport (0-38/62) er eutrofipåvirkninger i Tønsbergfjorden dominert av avrenningsvann fra nedbørfeltet, og det er fortsatt grunn til å tro at utslipp av kloakk og industriavløpsvann ikke dominerer forurensningssituasjonen i fjorden sett under ett. En sikker vurdering av jordbruket som forurensningskilde sammenliknet med kloakk og industriavløpsvann kan ikke oppnås før etter nærmere undersøkelse. Derimot er det helt klart at visse fjordavsnitt, f.eks. Kilen, vil kunne bedres betraktelig ved en mer kontrollert og hensiktsmessig kloakkdisponering.

Som konkret svar på spørsmålene vedrørende kortsiktige tiltak for å hindre en negativ utvikling av forurensningssituasjonen i Tønsbergfjorden kan det henvises til 6. avsnitt i konklusjonen av vår rapport nevnt ovenfor, hvor det bl.a. heter: "Den praktiske behandling av kloakkproblemet bør bestå i en fjerning av avløpsvannets innhold av partikulær substans og flytestoffer, en utledning til Tønsbergfjorden på en måte som best mulig utnytter fortynningsmulighetene i resipienten. Dette bør bli gjenstand for en utredning som settes i sammenheng med boligreisning og videre industriutvikling."

En gjennomføring av slike tiltak vil i stor grad være betinget av en sanering og samling av eksisterende kloakksystemer langs fjorden. Med hensyn til den mest hensiktsmessige disponering av kloakken er det sannsynlig flere alternativer, men dette spørsmål vil ikke kunne besvares uten kjennskap til strømforholdene i de aktuelle fjordavsnitt. Hensiktsmessigheten av ytre Oslofjord som resipient må baseres på inngående undersøkelser av forskjellig art, men foreløpig må vi anta at dette alternativ ikke vil være aktuelt.

Når det gjelder spørsmål om tiltak på lengere sikt vil man etter vår oppfatning ikke komme utenom en rensning av kloakken før utslipp i fjorden, og de kortsiktige tiltak som går ut på samling av kloakkavløpene til et lite antall avskjærende systemer, vil derfor måtte ses i sammenheng med rensaneanlegg. Hvilken grad av rensning, i tillegg til mekanisk rensning, som vil bli påkrevd er det imidlertid på det nåværende tidspunkt ikke mulig å uttale seg om, men dette spørsmål bør snarest bli gjenstand for nærmere undersøkelse.

3. Aulivassdraget

Den del av Tønsbergfjordens nedbørfelt som anses å ha interesse i denne forbindelse er Aulielva og Vellebekken. Førstnevnte som i hovedsaken er sammensatt av Storelva og Merkedamselva representerer mer enn 90% av nedbørfeltet for de indre fjordområder. På fig. 2 er gjengitt et konsentrat av de vannkjemiske data som er tilgjengelig fra dette nedbørfeltet. Disse data er dels innsamlet av NIVA i forbindelse med diverse prosjekter (-38/62, Hydrobiologiske undersøkelser i resipienter ved Tønsberg, 0-110/65, Utredning for Østlandskomiteén 1967, Rapport I, Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster del 4, 0-122/66, Den hydrologiske dekade),

og dels av Direktoratet for Jakt, Viltstell og Ferskvannsfiske, Vitenskapelig avdeling. Resultatene gir grunn for å hevde at vesentlige avsnitt av vassdraget er forurensningsbelastet og at ytterligere tilførsel av nærings-salter og organisk stoff er sterkt betenkelig. Vannets innhold av kjemikalier fra jordbruk og industri er ikke undersøkt, men en slik undersøkelse er aktuell.

3.1. Merkedamselva

Den øverste del av dette elvesystem synes å være forholdsvis moderat påvirket av organiske forurensninger, men innholdet av plantenæringsstoffer som fosfat og nitrat er relativt høyt selv øverst i vassdraget. Dette henger sammen med jordbruksaktivitet i elvens umiddelbare nærhet og at elven på grunn av rik oksygentilførsel i stryk har en viss selvrensningsevne. Nedbørfeltet og vannføringen i denne elven er imidlertid relativt liten og sterkt varierende og vil ha liten resipientkapasitet. Resultatene gjengitt på figur 2 antyder at elven allerede ved Langbrekke, like ovenfor Gravdal har mottatt betydelige mengder av plantenæringsstoffer.

Selv om det antas at en vesentlig del av forurensningssituasjonen som preger Merkedamselvas nedre halvdel er forårsaket av jordbruksaktiviteter i nedbørfeltet, er det klart at ytterligere tilførsel av mekanisk rensset kloakk er betenkelig. Når det gjelder spørsmålet om etablering av industriaktiviteter i dette nedbørfeltet, bør karakteren av disse også ses i sammenheng med fisket. Industrielt avløpsvann som er toksisk for fisk må unngås eller renses for å unngå fiskedød. Industrielt avløpsvann som inneholder organiske stoffer bør ikke ledes til vassdraget uten tilfredsstillende rensning.

Som nevnt må jordbruksvirksomhetene i området anses å være den dominerende forurensningsfaktor for vassdraget. Det er vanskelig å uttale seg om hvilken rolle denne aktivitet vil spille i fremtiden, og hvilke generelle tiltak som vil kunne hindre en negativ utvikling vis à vis vassdraget. På det nåværende tidspunkt må imidlertid fremheves at fremtidige avløp hvis virkninger på vassdraget ikke er kjent og/eller usikre (fra halmluterier, siloer og andre jordbruksinnretninger), i høy grad vil kunne forverre forurensningsbildet og ha uheldig innvirkning for forbruksinteresser.

3.2. Storelva - Aulielva

Analyseresultatene gjengitt på fig. 2 tyder på at Storelva bare ca. 10 km nedenfor Holmsvatn inneholder betydelige mengder av plantenæringsstoffer og at den er sterkt slamførende. Den kjemiske kvalitet i vassdraget er skiftende. Dette kan forklares med at vannet i tørrvårsperioder vesentlig er dreneringsvann, mens det i flomperioder er overflateavrenningen som er dominerende. Imidlertid er det generelt en økning av næringsstoffinnholdet nedover i vassdraget. I likhet med Merkedamselva er det heller ikke når det gjelder dette elvesystemet grunn til å betvile at dette høye innhold av næringsstoffer i det vesentlige er forårsaket av jordbruksaktiviteter i nedbørfeltet. Det skal imidlertid bemerkes at dette næringsrike vann ved siden av den intensive jordbruksdrift delvis har naturlige årsaker idet store deler av området er dekket av marine leirer og glasimarine israndavsetninger.

Hele elvesystemet er altså allerede sterkt belastet, og vil være lite egnet som resipient både for husholdningskloakk og enhver form for avløp som inneholder forbindelser av fosfor, nitrogen eller karbon. Et forhold av betydning er at vannmassene p.g.a. et gjennomsnittlig fall på bare ca. 1 m/km er stilleflytende og har relativt lite tilgang på oksygen og derved relativt liten selvrensningsevne. Industrivirksomheter som treforedling og visse former for næringsmiddelindustri vil vi derfor anse som helt ødeleggende for forholdene i vassdraget.

Ved nyetablering av boligområder er det klart at rensning av avløpsvannet må tas med i betraktning ved planleggingen hvis man vil hindre en tiltakende eutrofiering av vassdraget. Hvilken grad av rensning som vil bli nødvendig vil til en viss grad avhenge av mengden og av hvor i vassdraget utslippet vil finne sted. Dette må bli gjenstand for nærmere vurderinger. Når det gjelder spørsmålet om tiltak som kan iverksettes for å bedre på de eksisterende forhold, må man etter vår oppfatning, ta utgangspunkt i jordbruksaktivitetene og søke å lokalisere og vurdere konkrete tiltak. Det skal imidlertid bemerkes at den betydning de ulike jordbruksaktiviteter og driftsmetoder har på vassdrag generelt er et vanskelig og utilstrekkelig utforsket tema fordi det er mange medbestemmende faktorer, men det er trolig at positive resultater oppnås ved utstrakt opplysningsvirksomhet vis à vis jordbrukeren.

4. Konkrete tiltak og undersøkelser

4.1. Tønsbergfjorden

Deler av fjorden er resipient for en rekke ukontrollerte og tilfeldige kloakkutslipp både fra industri og husholdning. Enkelte av disse ledes ut i strandområdene og til elvemunningene uten noen form for behandling og dette gir overflatelagene et udelikat utseende og i de grunne fjordområder resulterer det i sterk algevekst som periodevis råtner og gir luktulempen.

For å bedre på disse forhold og for å forhindre en negativ utvikling bør:

1. Alle avløp av betydning til fjorden og de nedre deler av vassdragene samles til et lite antall kloakksystemer og ledes ut på egnede steder i fjordbassengene etter mekanisk rensning.
2. For å finne frem til den mest hensiktsmessige bruk av resipientene, bør de hydrografiske forhold i de aktuelle fjordområder undersøkes.
3. For en del av kloakksystemenes vedkommende vil det trolig på lengere sikt bli behov for ytterligere rensing og det er derfor viktig å ta dette med i betraktning under planlegging av kloakksystemene.

4.2. Aulivassdraget

Selv om det på grunnlag av den informasjon som er tilgjengelig om vannkvaliteten i Aulivassdraget er grunn til å tro at jordbruksaktivitetene i nedbørfeltet dominerer den eksisterende forurensningssituasjon, er det all grunn til å fraråde en videre bruk av vassdraget som resipient for mekanisk rensset husholdningskloakk og for avløp fra visse typer industri. Hvilke konkrete tiltak som bør iverksettes for å bedre forholdene i vassdraget er det vanskelig å uttale seg om fordi vi i stor grad mangler informasjon om betydningen av de ulike jordbruksaktiviteter og driftsmetoder har for vassdragsforurensninger generelt. Når det imidlertid gjelder Aulivassdraget, vil vi foreslå at man innledningsvis søker å kartlegge alle aktiviteter i nedbørfeltet som kan tenkes å ha direkte eller indirekte avløp til vassdraget. Eksempelvis kan nevnes:

Jord- og skogbruk

Surförsilo

Naturgjødsel

Kunstgjødsel
Gjødseldisponering
Halmluting
Plantevernmidler
Barkavfall
Sagbrukavfall

Husholdning

Septiktanker
Søppelfyllinger
Husholdningskloakk

Industri o.l.

Meieri
Slakteri- og næringsmiddel
Treforedling
Vaskeri og andre servicevirksomheter
Møllevirksomheter
Reguleringer

Resultatene av en kartlegging kan benyttes for å få et begrep om vassdragenes og fjordområdenes forurensningsbelastning. Selv om mye av den nødvendige informasjon er tilgjengelig, vil det i stor grad bli nødvendig med et utstrakt feltarbeid, og en slik informasjonsinnsamling vil nødvendigvis måtte bli arbeidskrevende og kostbar. Det er imidlertid ikke usannsynlig at det vil være ønskelig å satse forskningsmidler når det gjelder jordbrukets rolle i forurensningssammenheng. Dette er lite undersøkt her i landet.

5. Avsluttende bemerkninger

I de foregående avsnitt er det redegjort for forurensningssituasjonen i Aulivassdraget og i Tønsbergfjorden ut fra opplysninger som foreligger i dag. Formuleringene som er benyttet i avsnittene foran supplert med videre vurderinger og undersøkelser skulle gi grunnlag for tilfredsstillende vassdragsutnyttelsesplanlegging. Konklusjonen av våre betraktninger og resultatene som foreligger hittil må bli at Aulivassdraget, Vellebekken og Tønsbergfjorden er forurenset og ytterligere forurensninger er ikke ønskelig. Dette skulle tilsi at tekniske tiltak på det nåværende tidspunkt kan settes i gang straks, forsåvidt angår samling av kloakkavløp og

mekanisk rensing av alt avløpsvann. Høygradig rensing og andre tiltak kan bli aktuelt, men dette bør avgjøres etter at nærmere vurderinger er utført. Når det gjelder gunstigste utledningsmåte for avløpsvannet, må dette belyses ved undersøkelser.

Når det gjelder avløps- og avrenningsvannets innhold av kolloide og oppløste organiske stoffer, plantenæringsstoffer og giftstoffer fra landbruk og industri, kan den videre planlegging av vassdragsutnyttelsen bare baseres på resultatene av nye undersøkelser. En plan for slike nye undersøkelser med omkostningsramme skal foreligge innen 1/10 1970.

Selv om vurderingene i avsnittene foran skulle gi et brukbart grunnlag for planleggingen av Aulivassdraget, så kan en mer inngående og direkte besvarelse av spørsmålene fra planleggerhold slik som disse er skissert i siv.ing. N. Kaltenborns notat av 8/6 d.å. være nyttige. Enkle forhold og tiltak mot forurensning som forskrifter, lover og kontroll fra myndighetenes side mot ukontrollert forurensning (søppel, olje m.v.) holder vi utenfor disse betraktningene, idet det går ut fra at man i planleggingsområdet har brakt disse forhold under kontroll.

Ut fra det som er sagt, vil vi foreslå at spørsmål 1 og 2 i siv.ing. N. Kaltenborns notat ikke besvares, i større grad enn det som er gjort foran, før etter nærmere undersøkelser og vurderinger.

Spørsmål 3 dreier seg om hvilke tiltak på kort sikt som kan settes i verk i Aulivassdraget for å forbedre og hindre at forholdene blir verre når det gjelder:

- a) Fiske i Merkedamselva
- b) Vann til husdyr på beite
- c) Grunnvannsforsyning
- d) At vassdraget ikke skal forårsake flomskader p.g.a. igjengroing.

Disse spørsmålene besvares ut fra følgende tabell:

Spørsmål	a	b	c	d
Org. stoff	Bør forhindres	Bør forhindres	Ingen betydning	Kan ikke besvares
Plante- næringsstoff	Kan ikke besvares	Bør forhindres	Ingen betydning	Kan ikke besvares
Giftstoffer	Forhindres	Forhindres	Bør forhindres	Uten betydning

Spørsmål 4, om hvorvidt det er spesielle utviklinger i befolkning og næringsliv som kan påvirke disse interesser (pkt a-d) i positiv eller negativ retning, er vanskelig eller umulig å besvare.

Det skal imidlertid bemerkes at det ikke er usannsynlig at man kan oppnå positive resultater ved en hensiktsmessig omlegging av driftsmetodene i jord- og skogbruk.

Fig.1 Tönsbergfjorden

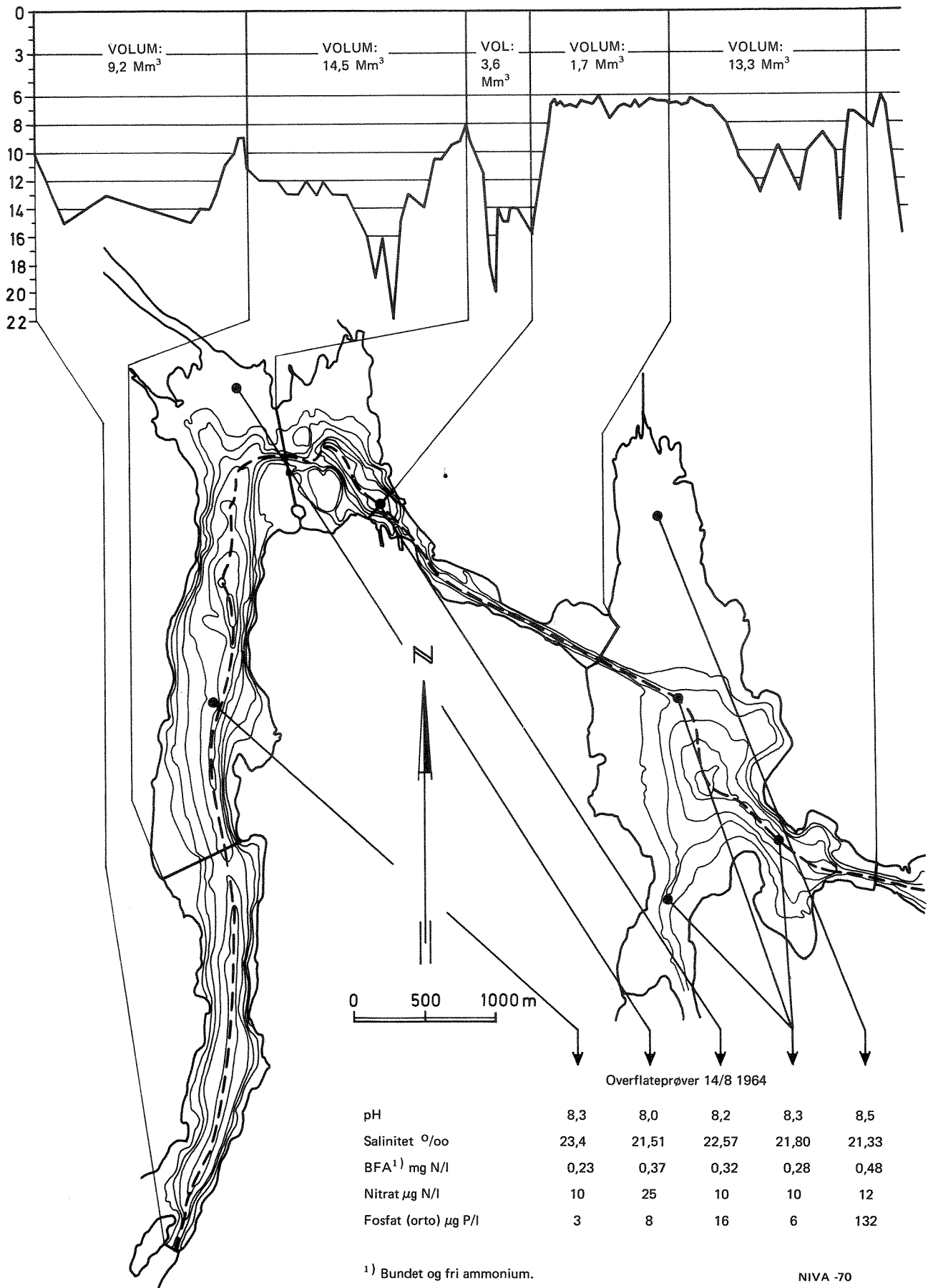
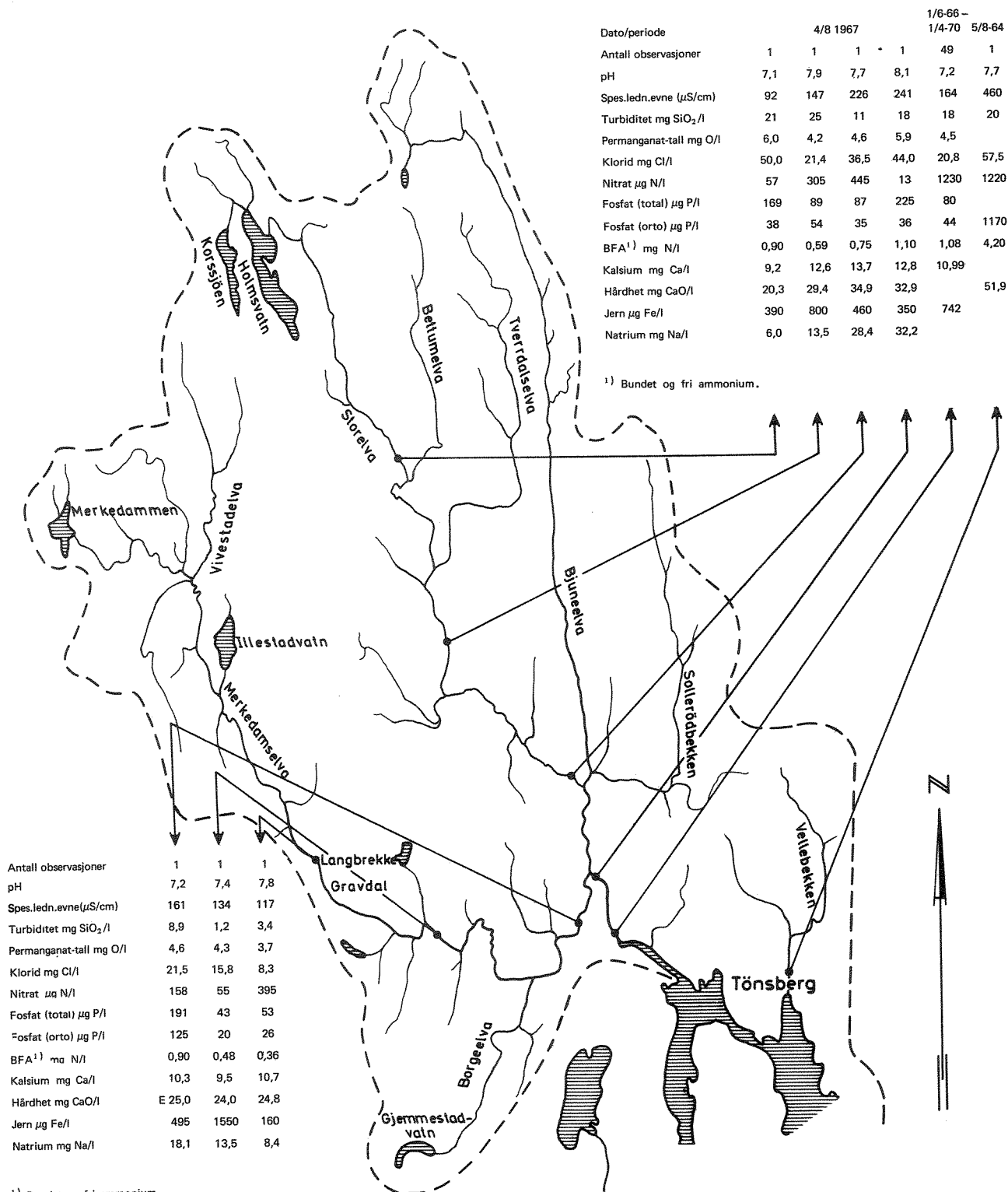


Fig. 2 Aulielva



Dato/periode	4/8 1967				1/6-66 -	
	1	1	1	1	1/4-70	5/8-64
Antall observasjoner	1	1	1	1	49	1
pH	7,1	7,9	7,7	8,1	7,2	7,7
Spes.ledn.evne (µS/cm)	92	147	226	241	164	460
Turbiditet mg SiO ₂ /l	21	25	11	18	18	20
Permanganat-tall mg O/l	6,0	4,2	4,6	5,9	4,5	
Klorid mg Cl/l	50,0	21,4	36,5	44,0	20,8	57,5
Nitrat µg N/l	57	305	445	13	1230	1220
Fosfat (total) µg P/l	169	89	87	225	80	
Fosfat (orto) µg P/l	38	54	35	36	44	1170
BFA ¹⁾ mg N/l	0,90	0,59	0,75	1,10	1,08	4,20
Kalsium mg Ca/l	9,2	12,6	13,7	12,8	10,99	
Hårdhet mg CaO/l	20,3	29,4	34,9	32,9		51,9
Jern µg Fe/l	390	800	460	350	742	
Natrium mg Na/l	6,0	13,5	28,4	32,2		

¹⁾ Bundet og fri ammonium.

Antall observasjoner	1	1	1
pH	7,2	7,4	7,8
Spes.ledn.evne (µS/cm)	161	134	117
Turbiditet mg SiO ₂ /l	8,9	1,2	3,4
Permanganat-tall mg O/l	4,6	4,3	3,7
Klorid mg Cl/l	21,5	15,8	8,3
Nitrat µg N/l	158	55	395
Fosfat (total) µg P/l	191	43	53
Fosfat (orto) µg P/l	125	20	26
BFA ¹⁾ mg N/l	0,90	0,48	0,36
Kalsium mg Ca/l	10,3	9,5	10,7
Hårdhet mg CaO/l	E 25,0	24,0	24,8
Jern µg Fe/l	495	1550	160
Natrium mg Na/l	18,1	13,5	8,4

¹⁾ Bundet og fri ammonium.