

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 70/72

VASSDRAGSUNDERSØKELSE
I
TINN/VINJE-REGIONEN, TELEMAR

Del I og II

Saksbehandler: Cand.med.vet. Jens J. Nygård

Medarbeidere: Cand.real. Egil Gjessing
Cand.real. Roald Larsen
Siv.ing. Oddvar Lindholm

Rapporten avsluttet: Desember 1973

INNHALDSFORTEGNELSE

DEL I

	Side
1. INNLEDNING	3
2. SAKSGANG	3
3. ORIENTERENDE FELTUNDERSØKELSE	6
Stasjon 1, Austbygdåi	6
" 2, Gravdøla ved Aavaldsskålseter	13
" 3, Simlaråi før samløp med Austbygdåi	13
" 4, Borgåi før samløp med Austbygdåi	13
" 5, Austbygdåi nedstrøms Borgåi	13
" 6, Austbygdåi ved Gunleiksrud	14
" 7, Austbygdåi oppstrøms Ordøla	14
" 8, Ordøla ved fossestryk (sag)	14
" 9, Austbygdåi nedstrøms Ordøla	14
" 10, Austbygdåi før utløp i Tinnsjøen	15
4. SAMMENFATTENDE VURDERING AV RESIPIENTFORHOLD	16
5. VURDERING AV TEKNISKE TILTAK	18
6. KONKLUSJON PÅ TEKNISKE TILTAK	21
7. AVSLUTNING	22

FIGURFORTEGNELSE

Fig. 1. Kart over prøvesteder	7
" 2. Fosforkonsentrasjon i Austbygdåi, renseeffekt og utslipp	20

TABELLFORTEGNELSE

I Bakteriologiske analyser av prøver tatt 11/9-1972 i Austbygdåi med tilløp	8
II Bakteriologiske analyser av prøver tatt 16/10-1972 i Austbygdåi med tilløp	9
III Kjemiske analyser av prøver tatt 11/9-1972 i Austbygdåi med tilløp	10
IV Biologiske observasjoner 11/9-1972 i Austbygdåi med tilløp	11

INNHOLDSFORTEGNELSE

DEL II

	Side
1. INNLEDNING	23
2. ORIENTERENDE UNDERSØKELSE	23
Stasjon 1, nedenfor bru i Kvitåi	23
" 2, nedenfor utslipp i Kvitåi	29
" 3, Torvetjønn	29
" 4, nedenfor Farhovdtjern	30
" 5, Sauråi	30
" 6, Totak	31
" 7 og 8, Eivindbuvatn	31
" 9 og 10, Øykjelihylen	32
" 11, utløp Langeidvatn	32
" 12, " Breivatn	33
" 13, Kjela ved Edland	33
" 14, utløp Grungevatn	34
3. KONKLUSJON	34
4. AVSLUTNING	35
Figur 1. Kart over prøvesteder	24

TABELLFORTEGNELSE

1. Bakteriologiske analyser av prøver tatt 7-8/11-1972	25
2. Bakterier, sopp og alger funnet ved befaringen 7-8/11-1972	26
3. Bunnfaunaens sammensetning 7-8/11-1972	27
4. Kjemiske analyser av prøver tatt 7-8/11-1972	28

DEL I

1. INNLEDNING

Vurderingene i det foreliggende oppdraget støtter seg til de sparsomme tidligere utførte undersøkelser i området samt befarings i Tessungdalen 11/9-1972 og befarings i Tinn/Vinje-regionen 7 og 8/11-1972. Medarbeidere ved prosjektet har vært cand.real. Egil Gjessing, cand.real. Roald Larsen og siv.ing. Oddvar Lindholm.

2. SAKSGANG

I et møte på Norsk institutt for vannforskning 30. juni 1970, ble resipientundersøkelser og avløpsproblemer i Telemark diskutert. Til stede ved møtet var fylkesingeniør Leif Kindberg, Skien, byingeniør Egil Aadland, Porsgrunn, regionplanlegger Oddvar Hanto, Skien, direktør Per B. Holmesland, Norsk Hydro, overingeniør Knut Bjortveit, (Eidanger Salpeterfabrikk) Norsk Hydro, byveterinær John Mjøen Solberg, Rjukan, overingeniør Erik Hauan, NVE, Instituttssjef Kjell Baalsrud, NIVA, avdelingssjef Terje Simensen, NIVA, oppdragssekretær Rolf Arnesen, NIVA.

Ved møtet ble bl.a. forurensningsproblemene i små vassdrag i Øvre Telemark, spesielt i forbindelse med hytter, hoteller o.l., diskutert. Det var ønskelig at NIVA skulle foreta undersøkelser for å bringe småvassdragenes resipientkapasitet på det rene i de områder hvor hyttebygging var aktuelt. Det ble ved møtet enighet om at slike undersøkelser hadde liten hensikt, men en del konkrete forhold ble nevnt, som Møsvatn, Rjukan, Rauland sentrum og vassdraget langs helårsveien over Haukelifjell. Konklusjonen var at NIVA skulle ta opp problemene trinnvis i samarbeid med Utbyggingavdelingen i Telemark fylke.

I et møte den 20. oktober 1970 fattet regionplanrådet for Tinn/Vinje prinsippvedtak for å få utarbeidet en rammeplan for vannforsyning og avløp i regionen. I den sammenheng ble det holdt en konferanse på utbyggingsavdelingen Telemark fylke, Skien, torsdag den 19. november 1970. Tilstede var ingeniør Roar Finsrud og ingeniør Egil Skjelfoss,

Østlandskonsult A/S, overingeniør Erik Hauan og overingeniør Øyvind Nøttestad, NVE, sjefsingeniør Wilhelm Hafner, SIFF, cand.real. Egil Gjessing, og veterinær Jens J. Nygård, NIVA, statsgeolog Ivar Bryn, NGU, fylkesingeniør Leif Kindberg, utbyggingsavdelingen, assisterende ingeniør Reidar Skottvold og byveterinær John Mjøen Solberg, Tinn kommune, kommuneingeniør Kåre Bergsland, Vinje kommune, ordfører Reidar Engel Olsen og regionplanlegger Oddvar Hanto fra Tinn/Vinje regionen.

Det ble opprettet en faggruppe med representanter fra NVE, SIFF, NIVA, NGU, utbyggingsavdelingen og Tinn/Vinje kommuner og de lokale helseråd. Gruppens viktigste oppgave var å være rådgivende organ for prosjektet. I grunnlagsmaterialet som skulle tilveiebringes, var NIVAs andel å skaffe oversikt over resipientforhold i vassdragene.

I en henvendelse fra Østlandskonsult A/S primo desember 1970, ble NIVA bedt om å komme med en skisse over de ulike alternativer til undersøkelser i Tinn/Vinje-regionen.

I brev av 16. desember 1970 til Østlandskonsult A/S oversendte NIVA et notat om saken med forslag til undersøkelsesprogram.

I et brev av 24. juni 1971 til NIVA fra Norges vassdrags- og elektrisitetvesen, ble det bedt om at NIVA tok saken opp med fylket med tanke på en større resipientundersøkelse i Skiens-vassdraget, slik at de igangsatte resipientundersøkelser i Telemark kunne bli koordinert med de planlagte undersøkelser for hele Skiensvassdraget.

I brev av 9. september 1971 fra NIVA til fylkesingeniøren i Telemark ble det foreslått en resipientundersøkelse i Skiensvassdraget omfattende Heddalsvatnet, Nordsjø, Kviteseidvatnet og enkelte elvestrekninger i Øvre Telemark.

Mandag 6. desember 1971 ble det holdt et møte for medlemmene i faggruppen for skissemessig VAR-plan for Tinn/Vinje-regionen.

Den 20. april 1972 mottok Norsk institutt for vannforskning et brev fra Tinn/Vinje-regionen hvor en refererer til telefonsamtale med cand.

real. M. Grande ved NIVA om å oversende foreliggende dokumenter om Gavlen fjellby, Tessungdalen-resipientforhold. Rådet for Tinn/Vinje-regionen vil innhente faglig vurdering av en del sider ved dette prosjektet, spesielt med hensyn til spørsmålet om resipientforholdene i Austbygdåi.

I brev av 28. april 1972 fra Tinn/Vinje-regionen til NIVA viser Tinn/Vinje-regionen til de forberedelser som gjøres for undersøkelser av hele eller store deler av Skiens-vassdraget.

Tinn/Vinje-regionen ber om en vurdering av vårt tilbud av desember 1970 om lokalundersøkelser, og Tinn/Vinje-regionen ba videre i samme brev om forslag til undersøkelser for Vågslid (Kjelavassdraget), Libru og Raulandheia (Totak), Sandsetdalen og Nystøldalen (Austbygdi med sideelvene Ordøla-Lure). Videre ble også henvist til brev av 20. april med vedlegg om Gavlen fjellby, Tessungdalen.

I brev av 24. mai 1972 til Tinn/Vinje-regionen foreslo NIVA det samme programmet med arbeidsplan som er skissert i notat av 16. desember 1970, men den økonomiske ramme som ble gitt i det nevnte notat ble antatt å måtte økes til ca. 30-35.000,- kr. Etter telefonhenvendelse ble dette akseptert, og det ble anmodet om at befaringsene kunne gjennomføres i juni 1972. Imidlertid lot dette seg ikke realisere p.g.a. ekstremt store nedbørmengder i Tinn/Vinje-området og flom i vassdraget de aktuelle dagene i juni.

I møtet i regionplanrådet for Tinn/Vinje den 6. juni 1972 ble det vedtatt at sekretariatet fikk fullmakt til å ordne med befarings i Austbygdåi m.v. slik som skissert i tilbudet fra NIVA.

I brev av 3. november 1972 fra Tinn/Vinje-regionen til NIVA ble de telefoniske avtaler bekreftet. Avtalen gikk ut på at Tinn/Vinje-regionen engasjerte NIVA for et undersøkelsesprogram stort sett etter de retningslinjer som var nevnt i NIVAs notat til Østlandskonsult A/S av 16/12-1970. Det ble dog begrenset til de vassdrag/vassdragsavsnitt som er nærmere spesifisert i Tinn/Vinje-regionens brev av 28/4-1970, og begrenset det til de undersøkelser som er strengt nødvendige for å

skaffe brukbare holdepunkter for fastleggelse av renskrav til kloakk-utslipp under henvisning til skissemessig VAR-plan utarbeidet av Østlandskonsult A/S. Forutsetningen for undersøkelsen var også at den skulle mest mulig tilpasses en senere undersøkelse av hele Skiensvassdraget.

3. ORIENTERENDE FELTUNDERSØKELSE

Hovedformålet ved befaringen som ble foretatt 11. september 1972, var å bli orientert om de planlagte utbygninger i Tessungdalen og å vurdere de eksisterende forhold i Austbygdåi med sikte på å gi en uttalelse om resipientforholdene i vassdraget. Under befaringen ble det foretatt biologiske observasjoner og innsamlet prøver for biologiske bakteriologiske og kjemiske analyser. På kart i figur 1, side 7 er prøvetakingsstedene angitt, og i tabellene 1 - 4 er de bakteriologiske, kjemiske og biologiske analyseresultater stilt sammen.

Stasjon 1, Austbygdåi

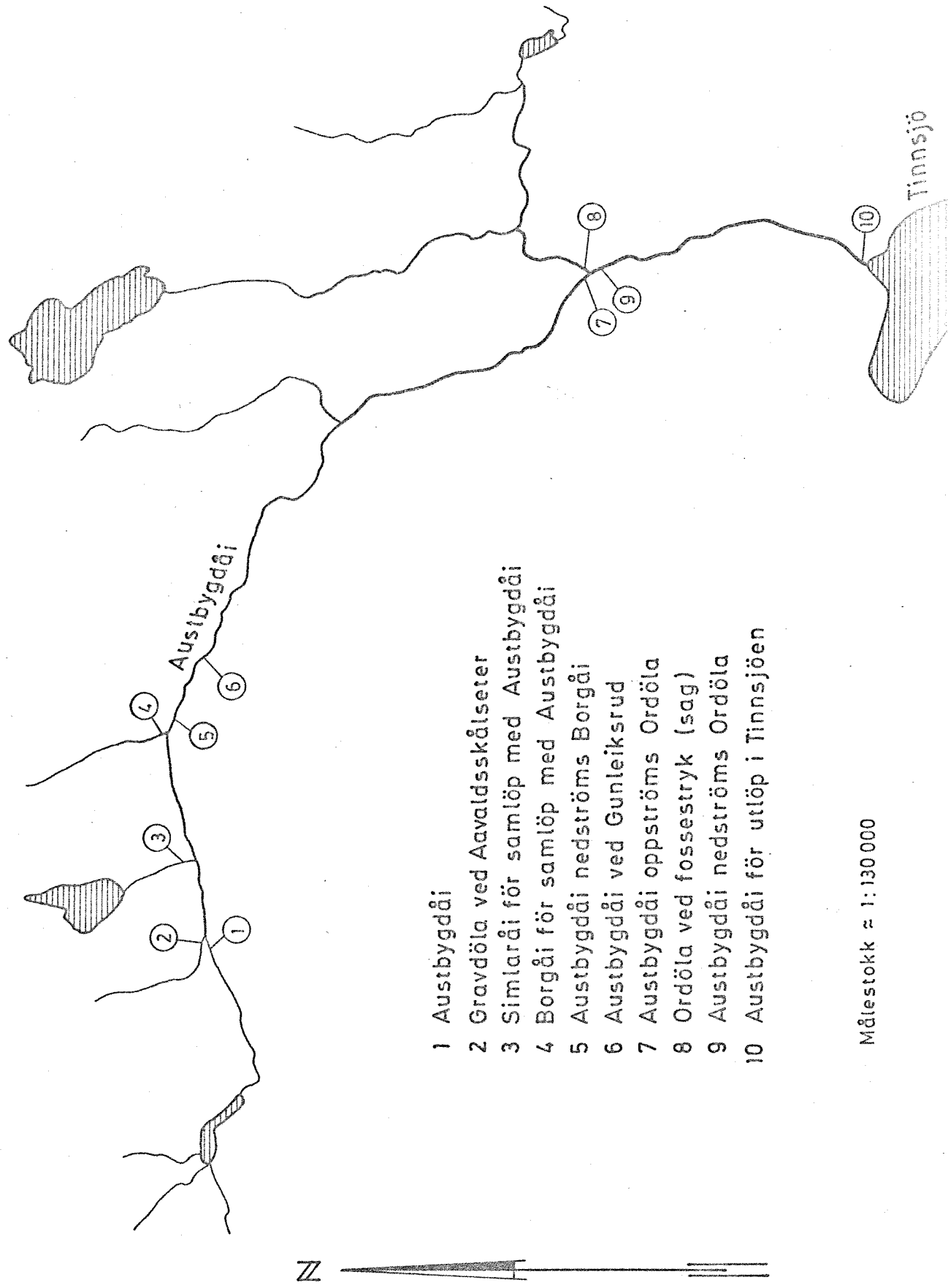
Elva er her hurtigrennende, grunn med hovedsakelig rullestein og grov grus på bunnen. Vegetasjonen var hovedsakelig mose (*Fontinalis*) sammen med en del grønnalger. Det ble ikke funnet heterotrof vekst. Bunnfaunaen utgjordes hovedsakelig av fjærmygglarver, døgnfluelarver og vårfluelarver. Det var stor tetthet av slike insekter. Ut fra flora og fauna må elva betraktes som ikke forurenset.

De kjemiske analyser viser et lavt elektrolyttinnhold, og vannet er næringsfattig og lite humuspåvirket. Nedbørfeltet ligger i sin helhet innenfor det sydnorske grunnfjellsområde dannet av granittrike bergarter, og det er dette som forårsaker det lave innholdet av mineraler og organisk stoff.

På stasjon 1, ved prøvetaking 11/9-1972, ble det funnet 2 coliforme bakterier pr. 100 ml. Det ble påvist termotabile coliforme bakterier samtidig.

Dette antas å være forårsaket av beitedyr i området. Det ble også observert direkte fæcesrester fra storfe i bekker og elver i hele Tessungdalen.

Fig.1 Kart over prøvesteder



TABELL I.

Bakteriologiske analyser av prøver tatt 11/9-1972 i Austbygdåi med tilløpp

Oppdragsgiver: Tinn/Vinje-regionen

Prøvetaker: Norsk institutt for vannforskning

Analyselaboratorium: " "

Prøvedato: 11/9-1972										
Prøvested:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Kimtall 78t/20°C :	330	770	330	530	600	570	2630	2730	580	700
Kimtall 48t/37°C :	2	14	12	4	7	8	10	7	8	89
Coliforme bakterier/100 ml:	+	+	+	+	+	÷	+	+	+	+
Termostabile coliforme bakterier/100 ml:										

TABELL II

Bakteriologiske analyser av prøver tatt 16/10 - 1972 i Austbygda i med tilløp

Oppdragsgiver: Tinn/Vinje-regionen

Prøvetaker: Kjøtt- og Næringsmiddelkontrollen Tinn kommune

Analyselaboratorium: Norsk institutt for vannforskning

Prøvedato: 16/10-1972	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Prøvested:	3	7	0,5	6	0,5	0,5	5	2	7	5
Kimtall 78t/20°C	0	3	0	0	0	<1	0	1	2	100
Kimtall 48t/37°C	0	1	0,5	0	0	4	0	0,5	0	96
Coliforme bakterier/100 ml:										
Termostabile coliforme bakterier/100 ml:										

Tabell 3. Kjemiske analyser av prøver tatt 11/9-1972 i Austbygdåi med tilløp.

St. nr.	Lokalitet	pH	Spes. el. ledn. evne $\mu\text{S/cm}$, 20°C	Farge mg Pt/l	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Total nitrogen $\mu\text{g N/l}$	Total fosfor $\mu\text{g P/l}$	KMnO ₄ -tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Kalium mg K/l
1	Tessungelvi ved Aavaldsskaal	6,1	14	8	20	115	7	0,7	0,2	0,12
2	Gravdøla "									
3	Simlaråi før samløp med Austbygdåi									
4	Borgåi " "									
5	Austbygdåi nedstrøms Borgåi	6,7	13	-	20	95	5	0,3	-	-
6	" ved Gunnleiksrud	6,8	14	-	30	120	4	1,5	0,4	0,14
7	" oppstrøms Ordøla	6,9	16	-	30	105	3	1,7	-	-
8	Ordøla før samløp med Austbygdåi	6,8	14	35	<10	130	7	3,7	0,6	0,21
9	Austbygdåi nedstrøms Ordøla	6,8	15	20	20	85	6	2,8	0,6	0,20
10	" før utløp Tinnsjø	6,7	16	-	30	80	5	2,9	0,6	0,23

Tabell 4. Relative forholdstall mellom grupper av organismer funnet i h vpr vene.

Befaring av Austbygdåi, Telemark, 11/9-1972.

Organismer	Stasjoner										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ZOOLOGISKE											
Spongillidae	1				1	1	1				1
Hydridae	1				1	1	1	1			1
Planaridae	1				1			1			
Nematoda					1						1
Lumibicidae											
Enchytraeidae											1
Aeolosmatidae						1		1			1
Naididae	1				2	2	2	2			1
Inbificidae											1
Leptophlebiae						1					1
Baetidae	3				3	3	3	3			2
Ephemerellidae	1				1	1	1	2			1
Siphonuridae	1				1	1		2			1
Taeniopterygidae					1	1	1	1			1
Nemouridae	1				2	1	1	1			1
Leuctridae	1				1	1	1	2			
Capnidae					1			2			
Perlodidae	1				1	1	1	1			
Perlidae						1	1	1			
Chloroperlidae	1							1			1
Limnophilidae	1				1	1		1			1
Hydroptilidae					1	1	1	1			1
Rhyalophilidae	1				1	1	1	1			
Hydropsychidae					1						1
Polycentropidae	1				1	1		1			1
Ichneumonidae	1					1		1			
Chalcidoidae	1				1	1	1	1			
Tipulidae											1
Psychodidae	1					1	1	1			1
Simulidae	1				1	1		1			1
Chironomidae	2				3	3	2	3			2
Ceratopigonidae	1										1
Hydracarina	1				1	1	1	1			1

(Forts.)

I prøvene som ble tatt den 16/10-1972 av Kjøtt- og næringsmiddelkontrollen i Tinn kommune, kunne man ikke påvise coliforme bakterier. Dette tyder på at det har vært nedbør i mellomtiden, slik at forurensningene var skyllet bort, samt at beiting for det vesentlige var opphørt.

Ved første prøvetaking ble kimtallet ved 20°C undersøkt, og analyse-resultatene viser stort sett normale forhold for slike vanntyper.

Stasjon 2, Gravdøla ved Aavaldskaalseter

I Gravdøla ble det bare tatt bakteriologiske prøver. Stasjonen ligger forøvrig 100 m nedstrøms fra stasjon 1. De bakteriologiske forhold i Gravdøla var omtrent de samme som i Austbygdåi.

Stasjon 3, Simlaråi før samløp med Austbygdåi

I Simlaråi ble det også bare tatt bakteriologiske prøver. Resultatene viste omtrent de samme forhold der som ved stasjonene 1 og 2.

Stasjon 4, Borgåi før samløp med Austbygdåi

Ved stasjon 4 ble det også bare tatt prøver for bakteriologiske analyser, idet forholdene ved befaringen viste at det var unødvendig å ta biologiske og kjemiske prøver. De bakteriologiske analyser viste at resultatene av prøvene fra 11/9-1972 og 16/10-1972 var hovedsaklig sammenfallende med de resultater som ble funnet for stasjonene 1, 2 og 3.

Stasjon 5, Austbygdåi nedstrøms Borgåi

Det var liknende forhold i elva her som på stasjon 1, men med noe mer grus og vegetasjon, særlig grønnalger. Elva må imidlertid betraktes som nærmest upåvirket bedømt ut fra flora og fauna som ble funnet.

De kjemiske analysene tyder ikke på nevneverdig påvirkning av sivilisatorisk art. Prøvene viser elektrolytt- og næringsfattig vann og meget lavt innhold av organisk stoff. De bakteriologiske analyser viser også at det er et meget lavt innhold av coliforme bakterier ved den første prøven og ingen ved den siste prøven.

Stasjon 6, Austbygdåi ved Gunleiksrud

Observasjonene og analyseresultatene av prøvene fra denne stasjonen viste ingen nevneverdig forandring fra stasjon 5 ovenfor med hensyn til biologiske og kjemiske forhold. De bakteriologiske analyser viste også et meget tilfredsstillende resultat, hovedsaklig det samme som ved de ovenforliggende 5 stasjoner.

Stasjon 7, Austbygdi oppstrøms Ordøla

Fra et kjemisk synspunkt er det ikke mulig å påvise tydelige forskjeller mellom denne prøven og prøven tatt ved stasjon 6, ca. 15 km lenger opp i vassdraget. Analysen av de bakteriologiske prøver ga også tilsvarende resultat.

Stasjon 8, Ordøla ved fossestryk (sag)

Stryket var dannet i fast fjell, og det var en rik mosevegetasjon på berget og steinene på elvebunnen. Det var svært lite grønnalger å finne. Faunaen bestod hovedsakelig av steinfluer og døgnfluer, og den var forøvrig rikt sammensatt. Bedømt ut fra biologiske forhold var det ingen nevneverdig sivilisatorisk påvirkning av elva her.

Analyseresultatene av de kjemiske prøver viser ingen klare forurensningstendenser. I forhold til Austbygdåi nedenfor er denne vannprøven mer humusholdig, og det noe høyere innhold av total nitrogen er sannsynligvis en følge av dette.

De bakteriologiske analyseresultater viste hovedsakelig samme bilde i Ordøla som for de andre stasjonene i Austbygdåi.

Stasjon 9, Austbygdåi nedstrøms Ordøla

De kjemiske prøver fra denne lokalitet bærer ikke preg av å være påvirket av forurensninger. Imidlertid viser analyseresultatene at Ordøla har innvirkning på den kjemiske vannkvalitet i Austbygdåi med blant annet en øket humuspåvirkning. De bakteriologiske analyseresultater i Austbygdåi nedstrøms Ordøla viser de samme forhold som i Ordøla og i Austbygdåi ovenfor.

Stasjon 10, Austbygdåi før utløp i Tinnsjøen

Elva var her hurtigrennende, bred og grunn med hovedsakelig rullestein og grus på bunnen. Begroingsorganismer var grønnalger. Mosevegetasjonen som var så dominerende i den øvre delen av elva, manglet. Det var spredte forekomster av heterotrof vekst på steinene, men ingen tegn som tyder på oksygensvikt i bunnsjiktet (under vegetasjon, steiner).

Bunndyrfaunaen besto hovedsakelig av fjærmygglarver, oligochaeter, døgnfluer, steinfluer, vårfluer og en del fluelarver (diptera). Ut fra biologiske forhold kan det konkluderes med at elva er påvirket i en viss grad av utslipp og sig fra bebyggelsen omkring de nedre deler av vassdraget. Påvirkningen er liten, men ut fra en enkel befaring er det ikke grunnlag til å fastslå omfanget av denne påvirkning.

Ut fra de foreliggende kjemiske analyseresultater av prøver tatt 11/9-72 er det ikke mulig å påvise innvirkninger av sivilisatoriske virkninger på vannkvaliteten ved denne lokalitet. Dette understreker også at det ikke er tilstrekkelig å vurdere tilstanden i et vassdrag på grunnlag av en enkelt prøveserie.

De bakteriologiske prøver som ble tatt den 11/9-1972 og den 16/10-1972 viser her adskillig høyere tall enn ved de ovenforliggende 9 lokaliteter. Antall coliforme bakterier ligger på 89 og 100 pr. 100 ml, og det er også et stort antall av termostabile coliforme bakterier som følge av direkte utslipp fra bebyggelsen omkring de nedre deler av Austbygdåi.

Selv om det bare er tatt to prøver, viser dette at det her er en relativt stor forekomst av hygieniske parameterorganismer som tilsier at vi har direkte fæcal forurensning fra dyr og mennesker i den nedre delen av Austbygdåi. Resultatene av de bakteriologiske analyser for denne stasjonen viser tall som ligger langt over grensene for vann egnet som drikkevann.

Flere av prøvene som ble tatt den 16/10-1972 ved de ovenforliggende stasjoner tilfredsstiller direkte de krav som stilles til drikkevann,

mens ved stasjon 10 var tallene fortsatt høye. Når det gjelder de bakteriologiske prøver, må en presisere at det ikke er tilstrekkelig med så få prøver.

Vanligvis tar man prøver minst 4 ganger i året ved undersøkelser av slike vannkilder, og ved nye vannkilder er det ønskelig å ta en prøve i måneden for å skaffe seg full oversikt over de bakteriologiske tilstander.

4. SAMMENFATTENDE VURDERING AV RESIPIENTFORHOLD

På grunnlag av de biologiske observasjoner fra befaringen, og på grunnlag av de kjemiske og bakteriologiske analyseresultater, er påvirkningen av Tessungdalsvassdraget i dag svært liten.

For å få en detaljert oversikt over forurensningsforholdene er det imidlertid nødvendig å ha flere prøver fra forskjellige tider på året.

Vassdraget er lite, og det skal neppe stor økning til av kloakkvannsbelastning før man får et kraftigere utslag av heterotrof begroing. Dette bekreftes av at enkelte små utslipp i de nedre deler av Austbygdåi medførte kraftige lokale utslag med begroingsorganismer. Vassdraget har en enkel biologisk oppbygning, og de biologiske forhold blir raskt påvirket ved en eventuell øket belastning av næringsstoffer, selv om den bare er beskjedent.

Enhver tilførsel av forurensninger til et vassdrag vil resultere i en forandring av den eksisterende, eventuelt naturlige tilstand. Før man angir "resipientkapasiteten" for en vannforekomst, må man ha vurdert og definert grensen for avviket fra denne naturtilstand. I Austbygdåi vil det neppe bli problemer med oksygenbalansen i elva med rimelige tilførsler av organisk stoff fra kloakkvann. Derimot er det overveiende sannsynlig at selv utslipp av behandlet avløpsvann vil gi synlige utslag med algebegroing i deler av vassdraget, særlig i sommerhalvåret. Ved de utbygningsplaner som foreligger, er formålet å bevare Austbygdåi mest mulig i sin naturlige tilstand. Vannkvaliteten skal være egnet for badeformål, utvikling av fisket og eventuell drikkevannsforsyning. Hvis man ser det ut fra denne

synsvinkel, kan det strengt tatt ikke direkte slippes ut vanlig rensset eller urensset avløpsvann i Austbygdåi. Selv vanlig rensset avløpsvann inneholder organismer som følger fæcal forurensning, og man kan da ikke være trygg på at man kan få hygieniske ulemper med et slikt utslipp. For å være sikker på at man unngår slik forurensning må avløpet fra de renseanlegg som er planlagt, legges i ledning langs åi og eventuelt slippes ut på dypt vann i Tinnsjøen. Hvis man aksepterer visse avvik fra naturlige tilstander, innebærer det at man til enhver tid har full kontroll over tilførselen av næringsstoffer til elva. Kravene til rensing av avløpsvannet vil ikke endres selv om utslippet føres til Tinnsjø.

5. VURDERING AV TEKNISKE TILTAK

Det er særlig fire alternativer for tekniske tiltak som kan tenkes å være aktuelle med hensyn til beskyttelse av Austbygdåi mot forurensninger fra den planlagte Gavlen Fjellby.

Alt. I. Anlegg av et biologisk-kjemisk renseanlegg ved Skaalbø.

Alt. II. Anlegg av et vakuum-avløpssystem med separat behandling av klosett vann. Biologiske-kjemisk behandling av vask-, bad-, kjøkken- og annet avløpsvann. (Jfr. Liljendals metode).

Alt. III. Etter biologisk-kjemisk rensing infiltrere avløpsvannet i grunnen. Ved gunstige infiltrasjonsforhold vil avløpsvannet på denne måte kunne få en betryggende etterbehandling. Infiltrasjonsforholdene må i så fall undersøkes nærmere. Ved så store avløpsmengder som her er aktuelt, er det sannsynligvis vanskelig å infiltrere alt.

Alt. IV. Anlegg av en avskjærende ledning langs Austbygdåi med renseanlegg og utslipp i Tinnsjø.

I de etterfølgende beregninger er det forsøkt å belyse hvilke konsekvenser alternativ I og II vil få for fosforkonsentrasjonen i Austbygdåi ved Skaalbø. Fosfor er valgt som indikatorparameter fordi de utførte undersøkelser tyder på at denne komponent vil ha stor innflytelse på det biologiske systemet i elva.

Det er vanlig å regne med 3 gram utslipp av fosfor-forbindelser (P) pr. person og døgn til husholdningskloakk, men da det her er tale om et anlegg for rekreasjonsformål, regner vi med 2,5 P/personer og døgn som en forutsetning. Av dette er det vanlig å tilskrive at 1,6 gram fosfor-forbindelser kommer fra klosett vann.

Ved konsentrasjonsberegninger i vassdrag, som følge av forureningsutslipp, vil den benyttede vannføring ha stor innflytelse på resultatet.

Det kan da diskuteres hvilken vannføring som bør benyttes ved en slik beregning. Sett på bakgrunn av ønsket om å bevare vassdraget mest mulig slik det er i dag, har vi bassert beregningene på den vannføring som gjennomsnittlig underskrides bare 15 dager i ett middelår. Dette betyr at de beregnede forurensningskonsentrasjoner eventuelt overskrides 15 dager pr. år i ett middelår. I et vassdrag med relativt liten selvreguleringskapasitet som Austbygdåi, vil imidlertid denne konsentrasjon overskrides i et meget lengre tidsrom under et tørkeår. I mangel av observasjoner i Austbygdåi har vi benyttet NVE's vannmerke ved Kalhovdfjord i Mårelv som er nabovassdraget. Dette feltet må antas å ha bedre selvregulering enn Austbygdåi, slik at vi absolutt ikke er på den sikre side når konsentrasjoner senere angis. Ved Kalhovdfjord har vannføringen $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ gjennomsnittlig vært underskredet 15 dager pr. år i perioden 1914-1946. Da nedslagsfeltet er på 592 km^2 , blir tilsvarende spesifikk avrenning $3,72 \text{ l/s km}^2$.

I de etterfølgende beregninger er følgende forutsatt:

- a) 2,5 gram fosfor/døgn, personekvivalent.
- b) Av dette kommer 1,6 g/p.d. fra vannklosett vann^x.
- c) Nedslagsfelt ved Skaalbø = 128 km^2 ^{XX}
- d) Gjennomsnittlig $Q_{\text{min}} = 3,72 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ ^{xxx}
Dvs. at i 15 dager pr. år er vannføringen mindre.
- e) Nåværende innhold av fosfor-forbindelser i elva er ca. $4 \text{ } \mu\text{g/l}$ ved Q_{min} .
- f) 100% fjerning av fosfor fra klosett vannet i vakuumsystemet

x Norsk VVS nr. 10/1063, side 311

xx Ifølge siv.ing. Brusletto.

xxx Ifølge NVE Hydrologiske undersøkelser i Norge.

Resultatet av beregningene er vist i figur 2.

Konsentrasjonen av totalfosfor ved Skaalbø er vist for teknisk alternativ I og II ved dimensjonerende vannføring i elva, og som funksjon av renseeffekt i renseanlegget.

FIGUR 2.

FOSFORKONSENTRASJON I AUSTBYGDÅI, RENSEEFFEKT OG UTSLIPP

FORUTSETNING:

Utslipp ved Skaalbø.

6000 p.ekv. samles her

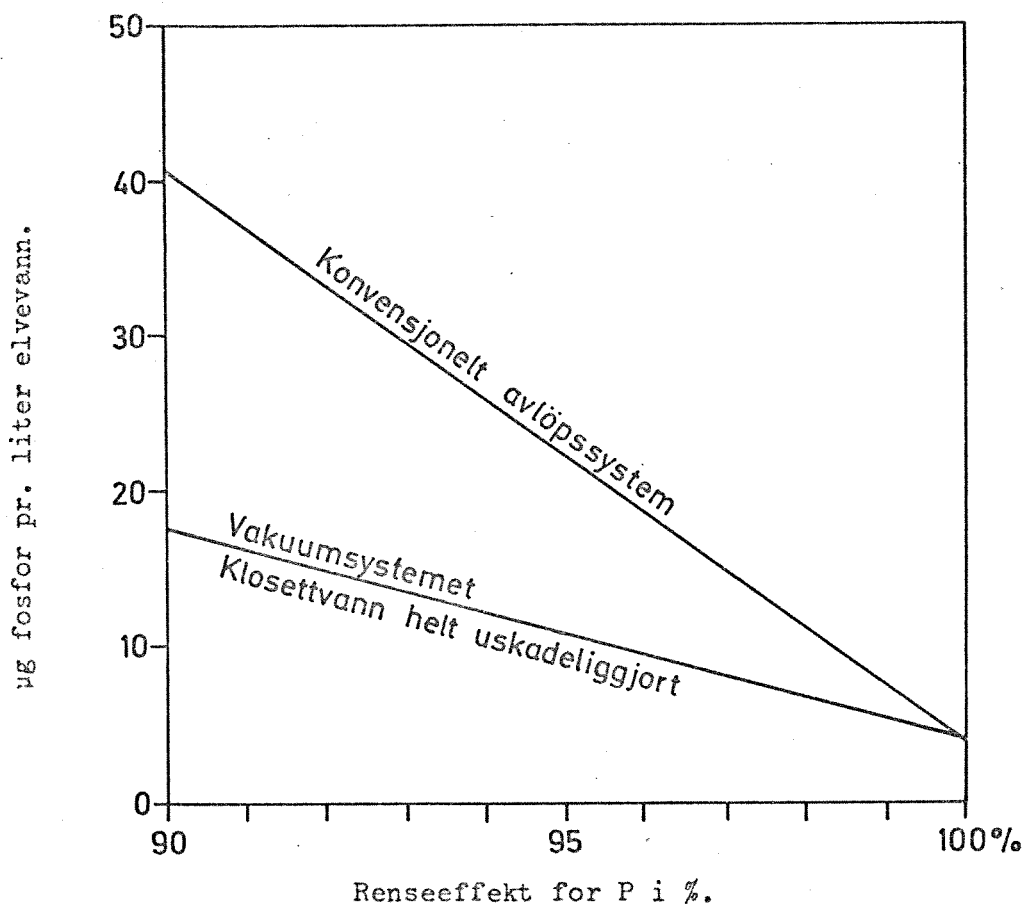
Dimensjonerende vannføring

$3,7 \text{ L/s.km}^2 \Rightarrow 476 \text{ L/S}$

Dette betyr at vannføringen underskrider dette

15 dager i et middelår

2,5 gram fosfor pr. pers. og døgn



Som figuren viser er alternativ II langt å foretrekke fremfor alternativ I, dersom disse løsninger virker etter forutsetningene. Det har vist seg i praksis at selv renseanlegg med gode driftsforhold og dyktige driftsoperatører, vanskelig oppnår mer enn 90% fjerning av fosfor over lengre perioder. Dette betyr at påvirkningen på vassdraget vil bli relativt stor da nåværende P.konsentrasjon er ca. 4 µg/l.

I alternativ III er det forutsatt en infiltrering av det rensede vann i grunnen. Dersom dette kunne gjøres på en forsvarlig måte, skulle påvirkningen på vassdraget bli liten. Med de avløpsmengder det her er tale om, vil det imidlertid være tvilsomt om alternativ III er mulig å gjennomføre. Ett endelig svar på dette krever hydrotekniske undersøkelser på stedet.

Alternativ IV er det mest kapitalkrevende, men forurensningsmessig sett også det beste. Dersom en avskjærende ledning blir forsvarlig utført, vil vassdraget forbli omtrent som i dag.

6. KONKLUSJON PÅ TEKNISKE TILTAK

Den løsning som er foreslått av siv.ing. Brusletto med 90% fjerning av fosfor, vil kunne føre til at Austbygdåi får økt fosforkonsentrasjon fra ca. 4 µg P/l til mer enn 40 µg P/l ved dimensjonerende vannføring. (15 dager i et middelår).

Selv ved 95% fjerning vil konsentrasjonen av fosfor-forbindelser bli ca. 22 µg P/l.

Dersom et vakuumsystem innføres på en forsvarlig måte, vil man ved 95% fjerning av fosfor-forbindelse i bad-, vask- og kjøkkenvann øke fosfor-konsentrasjonen i elva fra 4 µg P/l til 11 µg P/l.

Selv om 95% fjerning av fosfor-forbindelser er mulig under optimale forhold, viser praktisk erfaring at de beste gjennomsnittlige resultater ligger nærmere 90%. Dette gir konsentrasjonsøkninger i elva fra ca. 4 µg til 40 µg med konvensjonelt avløpsystem, og med fra 4 µg til 18 µg fosfor pr. liter i tilfeller med separat behandling av klosett vann.

Dersom man ønsker elva upåvirket, må det anlegges en avskjærende ledning langs elva med rensing og utslipp i Tinnsjø.

7. AVSLUTNING

Forurensningssituasjonen i de aktuelle områder av Telemark er preget av store vannressurser med diffus påvirkning fra små utslipp på en rekke spredte steder. Dette medfører at selv om belastningen er liten, gjør det seg gjeldende vannforurensning med tildels betydelig sjenanse over relativt store områder. Bare gjennom planlegging av fremtidig utvikling som tar hensyn til dette, og med sanering av dagens utilfredsstillende forhold vil det være mulig å unngå en alvorlig forverring av forurensningssituasjonen i vannsystemene i Tinn/Vinje-regionen.

Del II

1. INNLEDNING

Vurderingen i del 2 av rapporten støtter seg til resultater og observasjoner fra en befaring med prøvetaking i Tinn/Vinje-regionen av cand.real. Egil Gjessing, cand.real. Roald Larsen og cand.med.vet. Jens J. Nygård. På denne befaring var regionplanlegger Oddvar Hanto med som kjentmann.

2. ORIENTERENDE FELTUNDERSØKELSE

Hensikten med befaringsen som ble foretatt 7. og 8. november 1972, var å bli orientert om den eventuelt påtenkte utbygging for turistformål i Tinn/Vinje-regionen. Videre ble befaringsen utført for å vurdere de eksisterende forhold i vassdragene i de påtenkte turistområder. Under befaringsen ble det foretatt biologiske observasjoner og innsamlet prøver for biologiske, bakteriologiske og kjemiske analyser. På kart i fig. 1, side 24 er prøvetakingsstedene angitt, og i tabellene 1 - 4 er de bakteriologiske, biologiske og kjemiske analyseresultater stilt sammen.

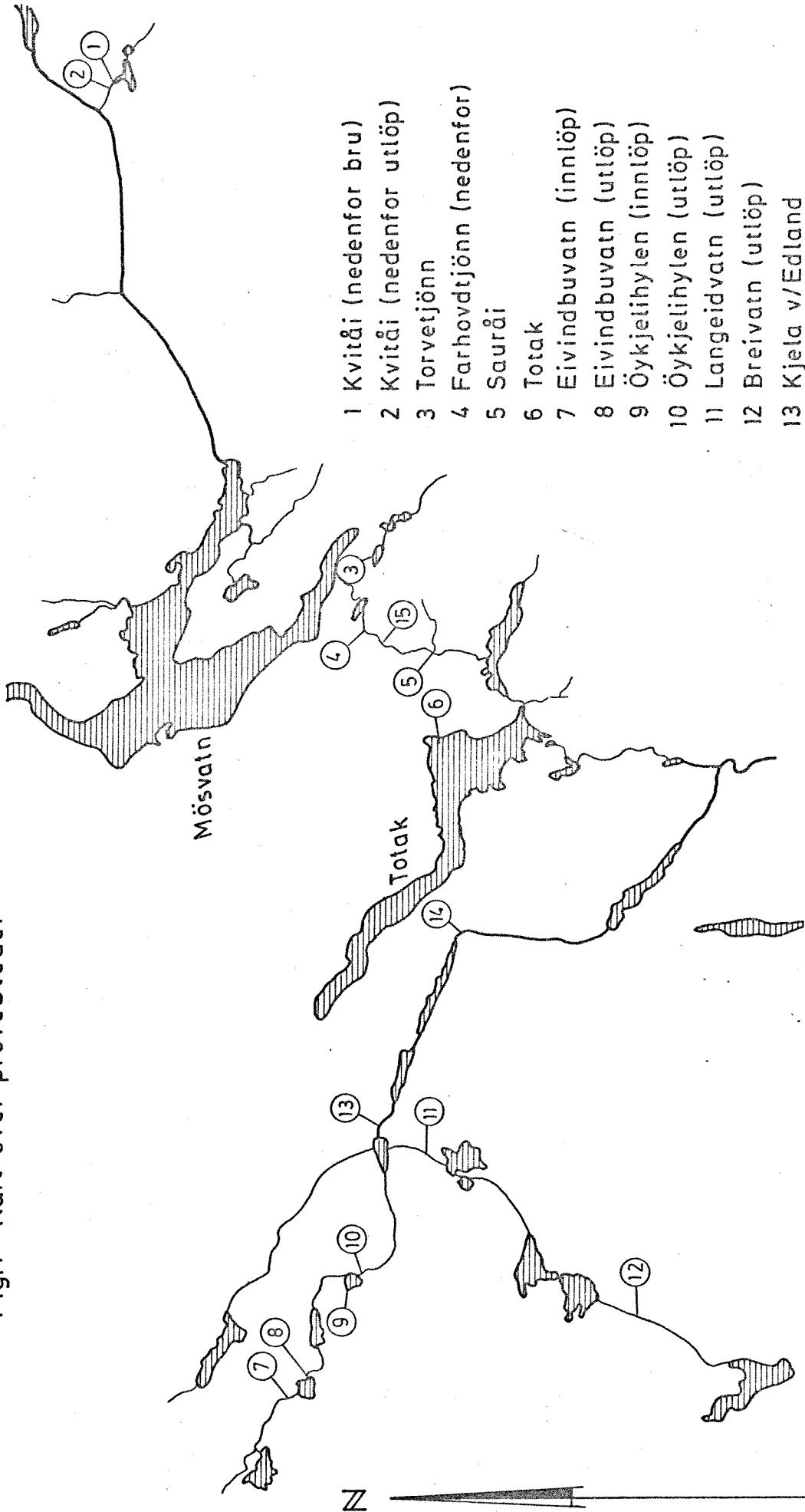
Stasjon 1, nedenfor bru i Kvitåi

Bekken førte ca. 1 m^3 vann pr. sekund og rant over fast fjell med løse blokker og stein. På steinene var det mosevegetasjon og betydelige mengder grønnalger.

Bunnfaunaen besto hovedsakelig av Chironomidae-larver.

De bakteriologiske analysene viser et relativt høyt kimtall (20°C), mens det ikke ble påvist koliforme bakterier eller termostabile koliforme bakterier.

Fig.1 Kart over prøvesteder



- 1 Kvitái (nedenfor bru)
- 2 Kvitái (nedenfor utløp)
- 3 Torvetjönn
- 4 Farhovdtjönn (nedenfor)
- 5 Saurái
- 6 Totak
- 7 Eivindbuvatn (innløp)
- 8 Eivindbuvatn (utløp)
- 9 Öykjeihylen (innløp)
- 10 Öykjeihylen (utløp)
- 11 Langeidvatn (utløp)
- 12 Breivatn (utløp)
- 13 Kjela v/Edland
- 14 Grungevatn (utløp)
- 15 Saurái nedenfor utslipp fra Rauland höyfellshotell

Tabell I. Bakteriologiske analyser av prøver tatt 7-8/11 1972.

Stasjon	Kimtall 72 t 20°C	Kimtall 48 t 37°C	Coliforme bak- terier/100 ml	Termostabile coliforme bak- terier/100 ml
1	> 1600	27	0	0
2	> 3300	170	> 140	59
3	> 3800	74	0	0
4	> 1400	57	0	0,5
5	> 3700	110	4	3
6	> 4700	220	0,5	3
7	430	10	1	1
8	440	32	0	0,5
9	600	20	0	0,5
10	570	14	2	0
11	430	15	0	0
12	330	6	0,5	0
13	> 1200	92	89	13
14	280	214	27	11
15	overgr.	340	> 230	35

Tabell 4. Kjemiske analyser av prøver tatt 7-8/11 1972.

St. Nr.	Lokalitet	pH	Spes. el. ledn. evne $\mu\text{S/cm } 20^\circ\text{C}$	Farge mg Pt/l	Total nitrogen $\mu\text{g N/l}$	Total fosfor $\mu\text{g P/l}$	KMnO ₄ -tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Kalium mg K/l
1	Kvitåi (nedenfor utløp)	6,0	10,0	10	120	7	2,3	0,4	0,02
2	Kvitåi (nedenfor utløp)	5,9	10,2	10	145	7	2,2	0,2	0,08
3	Torvetjønn	6,8	23,0	24	160	5	4,2	0,8	0,22
4	Farhovdtjønn (nedenfor)	5,6	16,5	50	155	5	6,9	0,6	0,10
5	Sauråi	6,9	25,0	27	140	7	4,7	0,8	0,17
6	Totak	6,5	15,5	18,5	155	6	2,1	0,8	0,14
7	Eivindbuvatn (innløp)	6,3	11,0	8	190	4	1,0	0,6	0,09
8	Eivindbuvatn (utløp)	6,3	11,3	5	175	9	0,8	0,6	0,12
9	Øykjelihylen (innløp)	6,4	11,0	5	180	10	0,5	0,8	0,17
10	Øykjelihylen (utløp)	6,3	11,5	6,5	175	4	0,6	0,8	0,09
11	Langeidvatn (utløp)	5,9	9,0	15	200	7	2,4	0,6	0,10
12	Breivatn (utløp)	6,3	10,0	5	135	4	4,8	0,8	0,14
13	Kjela v/Eiland	6,3	12,0	10	205	5	1,7	0,8	0,18
14	Grungevatn (utløp)	6,4	13,0	6,5	180	9	1,4	0,6	0,14

Stasjon 2, nedenfor utslipp i Kvitåi

Bekken rant også her over fast fjell med løse blokker og stein. Det var kraftig mosevegetasjon og betydelige mengder grønnalger, og på dette belegget forekom det store mengder heterotrof vekst, først og fremst *Sphaerotilus*. Vegetasjonen i nærheten på land var av heimyr karakter med tynt jordsjikt. Den stedlige flora og fauna var lite påvirket av den heterotrofe veksten, noe som betyr at utslippet som forårsaket denne, er av forholdsvis ny dato. Vanligvis vil slike forekomster av heterotrof vekst slå ut i lokalitetens fauna og flora.

De bakteriologiske analyseresultatene viste her adskillig høyere tall enn fra prøvene ovenfor det påviste utslippet. Kimtallet var meget høyt (både 20°C og 37°C), og det ble funnet et høyt antall av koliforme bakterier og 59 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml. Bekken er sterkt forurenset. Påvisningen av det høye antall parameterorganismer på fekal forurensning, i dette tilfelle overveiende av human opprinnelse, viser at drikkevann fra denne bekken til mennesker og dyr medfører en stor helserisiko.

De kjemiske analyseresultatene av to prøver tatt nedenfor utslippet i Kvitåi viser ubetydelig forskjell. Begge prøvene hadde et lavt innhold av elektrolytter, næringssalter og organisk stoff. Denne dårlige overensstemmelse mellom kjemiske og biologiske resultater viser betydningen av biologiske observasjoner for resipientvurderinger. Dessuten demonstrerer dette at stikkprøver fra mindre elver kan gi et feilaktig grunnlag for en tilstandsvurdering.

Stasjon 3, Torvetjønn

Stasjon 3 ble tatt i Torvetjønn uten at det her ble innsamlet biologiske prøver. Stasjonen lå ca. midt på innsjøen, like ved flytebrygge for sjøfly.

De bakteriologiske analyseresultater viser en god kvalitet på vannet i Torvetjønn.

Fra et kjemisk synspunkt viser analyseresultatene av denne prøven at det er noe humuspåvirket, med moderat elektrolyttinnhold og lite næringssalter.

Stasjon 4, nedenfor Farhovdtjern

Det ble tatt biologiske prøver fra to stasjoner som lå henholdsvis ca. 150 og 200 m fra utløpet av Farhovdtjern. Bekken og innsjøen lå i en typisk fjellmyr med kuppelstein i bunnen. Steinene var sterkt bevakst med mose og døende grønnalger (var blitt noe lyse). Faunaen var naturlig sammensatt slik en må vente å finne den på denne tiden av året. Årsaken til at det her ble tatt prøver fra 2 stasjoner var at nederste stasjon var sterkt påvirket av lauvfall. Dette kan gi lokale utslag på faunaen som er vanskelig å tolke uten ved sammenlikning med en referansestasjon.

De bakteriologiske analyser viste et vanlig kimtall for slike lokaliteter, og det ble ikke påvist koliforme bakterier og bare 0,5 termotabil koliform bakterie pr. 100 ml.

De kjemiske analyseresultater tyder på et høyt humusinnhold og muligens som følge av dette en forholdsvis lav pH. Innholdet av næringssalter er lavt.

Stasjon 5, Sauråi

Stasjonen lå ved skytebanen mellom Rauland Høyfjellshotell og Austbø i nærheten av ei sag. Terrenget var flatt og elva stilleflytende. Bunnmaterialet besto av sand og grus med en og annen større stein innimellom. Området rundt hadde skogmyrkarakter. Elva var delvis islagt. På bunnen var det sterk vekst av benthosalger både på sand og grus. På overflaten ble det funnet blågrønnalger, og et stykke ovenfor stasjonen ble også heterotrof vekst påvist. Rauland Høyfjellshotell hadde et utslipp til denne elva. Det er sannsynlig at den heterotrofe veksten skyldes dette utslippet. Bunnfaunaen var tydelig påvirket av kloakkutslipp.

De bakteriologiske analysene refererer seg til stasjon 5 og 15 i tabell 1. Ved stasjon 5 fant man et høyt kimtall (ved 20°C og 37°C), og det ble påvist 4 koliforme bakterier og 3 termotabile koliforme. Ved befaring lengre oppe langs Sauråi, like nedenfor der utslippet fra Rauland Høyfjellshotell gikk ned i Sauråi, stasjon 15, ble det også tatt en bakteriologisk prøve. Resultatene her viste at man

hadde overvekst av kimtall ved 20°C, meget høyt kimtall ved 37°C og mer enn 230 koliforme bakterier pr. 100 ml samt 35 termostabile koliforme bakterier. De lavere resultatene lengre nede skyldes fortynningen og delvis selvrensing i Sauråi, men begge disse analyseresultatene viser at Sauråi er sterkt forurensset av parameterorganismer som viser en fekal forurensning overveiende av human opprinnelse. Utnyttelse av Sauråi som drikkevannskilde til dyr og mennesker uten fullrensing og desinfeksjon av utslipp medfører en betydelig hygienisk risiko.

De kjemiske analyseresultater av prøven fra denne lokalitet gir ikke klare indikasjoner på forurensning. Resultatene viser imidlertid at man har å gjøre med elektrolyttfattig og noe humuspåvirket vann som er ømfintlig overfor forurensningsbelastning.

Stasjon 6, Totak

Stasjonen lå i nordsiden av Totak hvor littoralsonen var sterkt eksponert for vind. Dønnmaterialet var sand. Littoralsonen i Totak synes å være ren og fin, uten synbar påvirkning av eventuelle utslipp. Det var imidlertid sterk vind under prøvetakingen, og det var vanskelig å avgjøre i hvilken grad prøvene var representative. Dessuten vil en overflateprøve i en så stor innsjø være for lite til å kunne gi opplysninger om den generelle tilstanden til littoralsonen i Totak.

De bakteriologiske resultatene viser et relativt høyt kimtall (både ved 20°C og 37°C) og noen få termostabile koliforme bakterier.

Innsjøen utgjør store vannmasser, og selv om denne elektrolyttfattige "klarvanns"-sjø er ømfintlig overfor påvirkninger, skal det en del til av forurensninger før dette vil kunne påvises ved kjemiske analyser annet enn rent lokalt.

Stasjon 7 og 8, Eivindbuvatn

Stasjonene var henholdsvis innløp og utløp av Eivindbuvatn. Inn- og utløpselva renner over blokkstein, fast fjell og grovt morenemateriale. Vegetasjonen var mose med sparsomt dekke av grønnalger. Faunaen var ikke synbart påvirket av forurensninger og besto hovedsakelig av fjærmygg (*Chironomider*), steinfluer (*Plecoptera*) og døgnfluer (*Ephemeroptera*).

De bakteriologiske analyser viste et relativt lavt innhold av kim samt 1 koliform og 1 termostabil koliform bakterie pr. 100 ml ved innløpet. Ved utløpet ble det påvist 0,5 termostabil koliform bakterie pr. 100 ml. Analyseresultatene viser at vannet er svært lite påvirket. Funnene av koliforme og termostabile koliforme bakterier kan tyde på beitedyr i nedslagsfeltet eller eventuelt en liten påvirkning fra ferdsel av mennesker i området.

De kjemiske analyser av prøvene fra innløp og utløp i Eivindbuvatn tyder ikke på noen særlig grad av forurensning. Det må imidlertid også her fremheves at vannkvaliteten er av en slik karakter at selv små forandringer vil kunne gi merkbare utslag både i kjemisk og biologisk henseende.

Stasjon 9 og 10, Øykjelihylen

Stasjonene var henholdsvis innløp og utløp av Øykjelihylen. De biologiske forholdene var her hovedsakelig de samme som på stasjon 7 og 8, men det var her noe mer grus i elvesenga.

De bakteriologiske analysene viste omtrent det samme forhold som ved stasjonene 7 og 8. Kimtall (20°C) var noe høyere, uten at man kan si at det var noen direkte forskjell i de bakteriologiske analyseresultatene fra disse fire stasjonene.

De samme betraktninger som for de biologiske og bakteriologiske forhold, kan gjøres gjeldende for de kjemiske analyseresultatene.

Stasjon 11, utløp Langeidvatn

På denne stasjonen var det delvis is og snø, men rennende vann gikk åpent. Bunnforhold, vegetasjon og fauna var omtrent tilsvarende som i stasjon 7 og 8.

De bakteriologiske analyseresultater viste et godt vann. Kimtallet var lavt, og koliforme bakterier ble ikke påvist i denne prøven.

De vannkjemiske analysene av prøve fra utløp Langeidvatn viser et lavt elektrolyttinnhold og moderat humuspåvirkning. pH er

noe lavere og nitratinnholdet noe høyere enn i de øvrige prøvene som ble tatt under denne befaringen. Dette kan muligens være forårsaket av nedbør.

Stasjon 12, utløp Breivatn

Biologisk sett var bunnforhold, vegetasjon og fauna også her tilnærmet som ved stasjonene 7 og 8.

De bakteriologiske analyser viste at man hadde et meget lavt kimtall (både ved 20°C og 37°C). Det ble påvist 0,5 koliform bakterie pr. 100 ml.

Med unntakelse av analysen som angir innholdet av organisk stoff (permanganattallet) synes denne prøven fra et kjemisk synspunkt å være svært lik prøvene fra st. 7 og 8. Det forholdsvis høye permanganattallet er ikke forårsaket av humus. Det kan skyldes døende planktonmateriale fra Sesvatnet og Breivatnet.

Stasjon 13, Kjela

Prøven ble tatt i Kjela ved Edland, like før innløpet til Tveitevatnet. Elva var roligere enn lengre oppe i dalen og hadde finere bunnmateriale og frodigere bunnvegetasjon, særlig av grønnalger. Faunaen var rik av den type man vanligvis finner på slike lokaliteter når vannet ikke er påvirket av forurensningskomponenter. Det ble ikke funnet heterotrof vekst ved innløpet til Tveitevatnet.

De bakteriologiske analyseresultater viser her en relativt sterk forurensning av elva. Kimtallet var høyt, og man fant et høyt innhold av koliforme bakterier og termotabile koliforme bakterier pr.100 ml. Dette skyldes sannsynligvis ukontrollert utslipp i tettbebyggelsen ovenfor der hvor vi tok prøven. Bl.a. ble det påvist sterk heterotrof vekst nedenfor meieriet som hadde sitt utslipp i Bora. Det var videre store mengder blågrønnalger i Bora.

De kjemiske analysene av denne enkeltprøven fra Kjela tyder ikke på noen særlig grad av påvirkning fra sivilisatoriske virksomheter. Dette skyldes bl.a. fortynningen av Bora i Kjela.

Stasjon 14, utløp Grungevatn

Elva var her omtrent som ovenfor Tveitevatnet, men det var enda større forekomst med bunnvegetasjon og særlig grønnalger.

De bakteriologiske analyseresultater viser et lavere innhold av kim og koliforme bakterier samt termostabile koliforme bakterier ved utløpet av Grungevatn enn i Kjela ved Edland. Dette kan skyldes sedimentering og selvrensing i de mellomliggende innsjøene.

Også fra et kjemisk synspunkt er vannkvaliteten tilfredsstillende. Elektrolyttinnholdet er lavt og det samme gjelder innholdet av organisk stoff og næringssalter.

3. KONKLUSJON

Det er et sparsomt materiale som foreligger til denne vurdering. På grunnlag av de biologiske observasjonene og de kjemiske og bakteriologiske analyseresultatene fra en befaring utført i november 1972, kan vannforekomstene karakteriseres slik:

1. Vannforekomstene består av en rekke mindre og større bekker, elver og innsjøer. Vannmassene samler seg etter hvert og danner større innsjøer som f.eks. Totak.
2. Vannet i bekker, elver og vatn er jevnt over elektrolyttfattig, lite humuspåvirket og det totale innholdet av organiske stoffer er lavt.
3. På grunn av mer eller mindre tilfeldige utslipp er en del av bekkene og elvene sterkt påvirket av kloakk og industriutslipp (meieri).
4. Det skal relativt lite kloakkvann til for å få kraftig utslag på biologiske forhold og den bakteriologiske vannkvalitet. Dette skyldes at vannet er elektrolyttfattig med lavt innhold av næringssalter.

5. Det er en tildels dårlig overensstemmelse mellom de kjemiske og biologiske resultatene. Selv i Kvitåi hvor forurensningspåvirkningene var åpenbare nedenfor utslippet, ble det ikke funnet påvisbare forurensninger i den kjemiske vannkvalitet. Ikke på noen av stasjonene har man kunnet påvise tydelige forurensninger ved å bruke de kjemiske parametrene. Dette viser behovet for biologiske observasjoner og målinger ved resipientvurderinger. Særlig synes dette å gjøre seg gjeldende for vannforekomster med næringsfattig vann og enkle oppbygde organismsamfunn.
6. Vanntyper på de aktuelle vassdragsstrekninger er som helhet betraktet ømfintlige for forurensningspåvirkninger. For å beskytte deres kvalitet i fremtiden er det nødvendig å være varsom med utslipp av kloakkvann. Kloakkvann som er behandlet i ordinære renseanlegg, vil sannsynligvis kunne gi forholdsvis markerte uheldige biologiske og hygieniske virkninger i resipientene selv om utslippene er små.

4. AVSLUTNING

Skal en vurdere de enkelte lokaliteter for seg samt drøfte dem i forhold til utbyggingsplanene slik som i Tessungdalen, må det flere befaringer og prøvetakinger til. For å gi en fullgod vurdering må en ha minst en befarings til hver lokalitet ved hver årstid.

JJN/KEN
10/1-1974