

0 - 76087

Nye overføringer til

Søstevatnmagasinet

–konsekvenser for de berørte vassdrag.

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-76087
Undernummer: II
Løpenummer: 1172
Begrenset distribusjon:

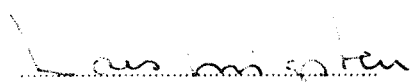
Rapportens tittel: Nye overføringer til Sønstevatnmagasinet - konsekvenser for de berørte vassdrag.	Dato: 13/12 - 1979
Forfatter(e): Lars Lingsten og Dag Berge.	Prosjektnummer: 0 - 76087
	Faggruppe:
	Geografisk område: Buskerud/Telemark
	Antall sider (inkl. bilag): 39

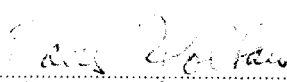
Oppdragsgiver: Asker og Bærum Kraftselskap.	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------


Ekstrakt: Det er samlet inn materiale for bestemmelse av forurensningssituasjonen i Uvdalselva og Austbygdåi, samt bedømmelse av den økologiske tilstand i Lufsjå, Breisetvatn og Sønstevatn. Resultatene viser at på alle lokalitetene er vannkvaliteten i dag tilfredsstillende. Det er også foretatt en vurdering av hva reguleringen vil kunne medføre for resipientforholdene i Uvdalselva og Austbygdåi, og i tillegg forventede endringer i de ovennevnte innsjøer. For Austbygdåis vedkommende vil reguleringen føre til klart dårligere resipientforhold, mens effekten i Uvdalselva blir liten. Sønstevatn vil sannsynligvis få overført røye fra Lufsjå og de to andre innsjøene vil trolig få noe dårligere oksygenforhold om vinteren.

4 emneord, norske:
1. Regulering
2. Forurensningstilstand
3. Resipientforhold
4. Uvdalselva/Austbygdåi

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.


Prosjektleders sign.:


Seksjonsleders sign.:


Instituttssjefs sign.:

ISBN 82-577-0231-5

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

0 - 76087

NYE OVERFØRINGER TIL SØNSTEVATNMAGASINET - KONSEKVENSER FOR DE BERØRTE
VASSDRAG.

Blindern, desember 1979.

Saksbehandler : Lars Lingsten

Medarbeider : Dag Berge

Instituttetsjef : Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE.

side:

1.	INNLEDNING	1
2.	BESKRIVELSE AV UVDALSVASSDRAGET OG AUSTBYGDÅI	2
2.1.	Naturlandskap	2
2.2.	Arealfordeling, befolkning og menneskelige aktiviteter	5
2.2.1.	Innledning	5
2.2.2.	Befolkning, husholdningskloakk	5
2.2.3.	Arealfordeling, jordbruk	8
2.2.4.	Industri og verksteder	10
2.2.5.	Turistvirksomheter	10
2.2.6.	Sjøplasser og slamdeponier	12
3.	DE UTFØRTE UNDERSØKELSER	13
3.1.	Undersøkelser i elveavsnitt	13
3.1.1.	Beskrivelse av elvenes nåværende tilstand	13
3.2.	Undersøkelser i Sønstevatn, Lufsjå og Breisetvatn	14
3.2.1.	Vannkjemi	14
3.2.2.	Planteplankton	14
3.2.3.	Dyreplankton	17
4.	FORVENTEDE ENDRINGER REGULERINGEN KAN MEDFØRE	18
4.1.	Endringer av resipientforholdene i Austbygdåi og Uvdalselva	18
4.1.1.	Austbygdåi	18
4.1.2.	Uvdalselva	23
4.2.	Hvilke konsekvenser vil reguleringen medføre for Lufsjå, Breisetvatn og Sønstevatn?	25
5.	SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	26
6.	LITTERATURREFERANSER	26
7.	PRIMÆRDATA	27

FIGURFORTEGNELSE.

side:

Figur 2-1.	Uvdalsvassdragets og Austbygdåis nedbørsfelt inndelt i delfelter.	3
Figur 3-2.	Totalvolum og fordeling av de viktigste planteplanktongrupper i de tre undersøkte innsjøene på de angitte datoer	16
Figur 3-3.	Relativ sammensetning av planktonkrepsdyr fra de tre undersøkte innsjøer på de angitte datoer	17
Figur 4-1.	Kraftverket Uvdal I. Eksisterende og prosjekterte overføringer til Sønstevatnmagasinet	19

TABELLFORTEGNELSE.

Tabell 2-1.	Uvdalselvas og Austbygdåis nedbørsfelter. Bosetning, kommunale avløp, renetiltak og utbyggingsplaner	6
Tabell 2-2.	Uvdalselvas og Austbygdåis nedbørsfelter. Arealfordeling-jordbruksaktiviteter	9
Tabell 2-3.	Austbygdåis nedbørsfelt. Industribedrifter og verksteder	10
Tabell 2-4.	Austbygdåis nedbørsfelt. Turistvirksomhet	11
Tabell 3-1.	Fysisk kjemiske data fra de tre undersøkte innsjøer	15
Tabell 4-1.	Felter som vil bli tatt bort fra Austbygdåis nedbørsfelt ved eventuell regulering	18
Tabell 4-2.	Oversikt over fosfortilførsler ved utløpet av de enkelte delfelter	20
Tabell 4-3.	Oversikt over fosforkilder i Uvdalselvas nedbørsfelt	23
Tabell 4-4.	De planlagte overførte feltene som vil virke inn på resipientforholdene i Uvdalselva	23
Tabell P1.	Fysisk/kjemiske analysedata fra de undersøkte elvestasjoner	28
Tabell P2.	Analyseresultater av kvantitative planteplanktonprøver fra Sønstevatn, Breisetvatn og Lufsjå.	38
Tabell P3.	Planktonkrepsdyr fra Sønstevatn og Lufsjå. Horisontale trekk, 95 um maskevidde.	39

1. INNLEDNING.

Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Asker og Bærum Kraftselskap i forbindelse med deres planlagte nye overføringer til Sønstevatnmagasinet. Disse overføringer vil medføre at vannføringen i Austbygdåi (Tinn kommune) og Uvdalselva (Nore og Uvdal kommune) vil bli redusert.

Det er derfor utført undersøkelser for å fastlegge disse elvers nåværende forurensningstilstand samt at det er vurdert i hvilken grad reguleringen vil forårsake endrede resipientforhold. Tinn kommunes planer om utbygging av turistsenteret Gavlen Fjellby øverst i Tessungdalen er også tatt med i denne vurderingen.

De nye overføringene vil også berøre en del innsjøer som det i dag knytter seg en viss interesse til. Det er derfor samlet inn materiale for bedømmelse av disses økologiske tilstand samt forventede endringer reguleringen kan medføre.

2. BESKRIVELSE AV UVDALSVASSDRAGET OG AUSTBYGDÅI

2.1 Naturlandskap

a. Uvdalsvassdraget

Nedbørfeltet er ca. 854 km². Høyden over havet varierer mellom 300 m o.h. ved utløpet til Numedalslågen til over 1300 m o.h. på Hardangervidda (fig. 2-1).

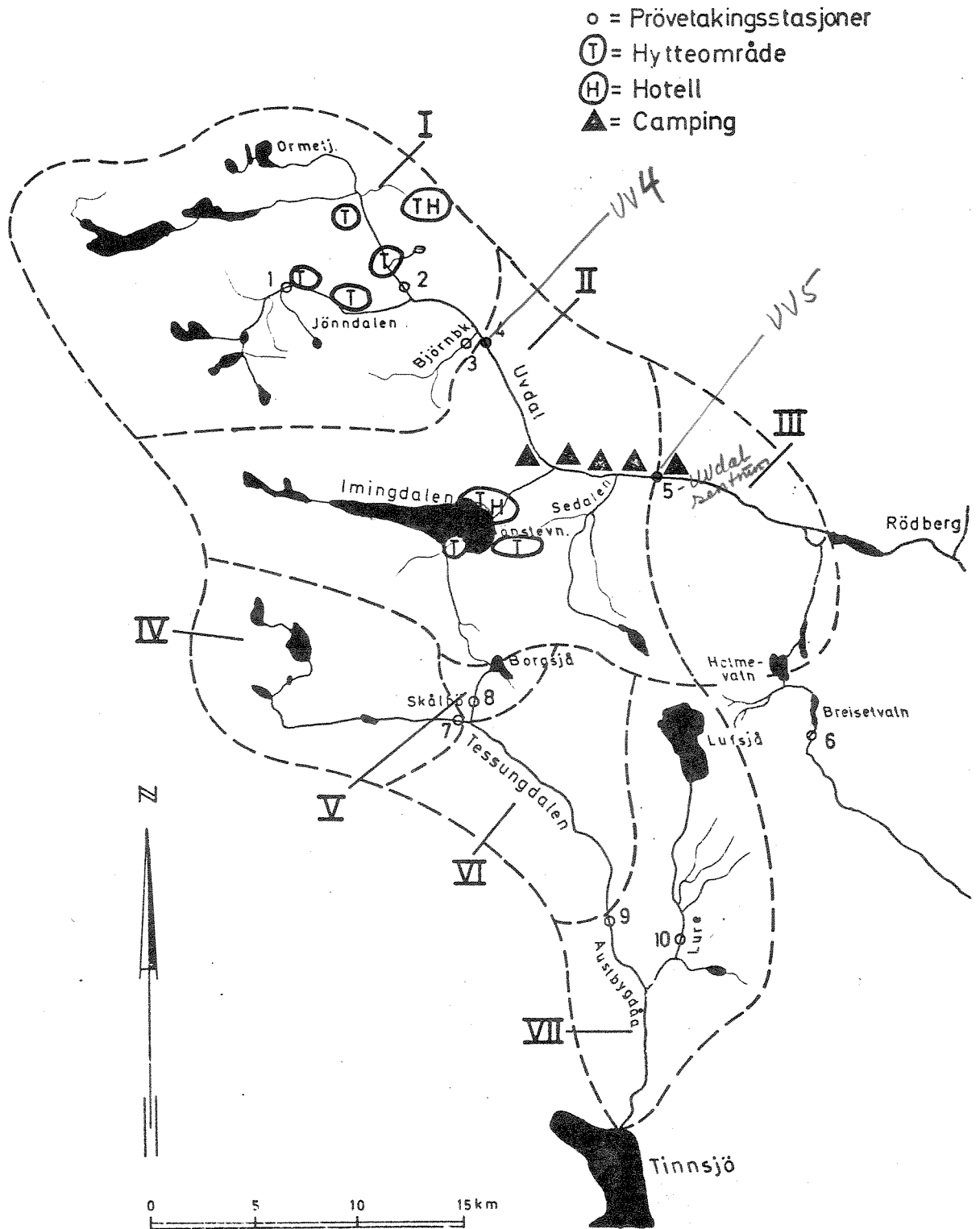
Vassdraget tilhører det sør-norske grunnfjellsområde. Øst for Sønstevatn består bergartene av granitt. Vestenfor er det et nord-sørgående belte av gneis på noen km's bredde. Strøkretningen er nord-sørlig. Vestenfor er et nytt nord-sørgående belte på noen km's bredde bestående av kvartsitt. Bergarten, som er en omdannet sandstein, er spesielt motstandsdyktig mot forvitring og erosjon og står ofte markert frem i terrenget. Øst for kvartsittområdet (øst for Tøddølsvatn) består bergartene av gneis og granitt. Samtlige bergarter i nedbørfeltet er tungt nedbrytbare og består av mineraler som gjør at vassdraget får et saltfattig vann.

Dalsystemet er nedskåret i en noenlunde jevn flate på 1200-1300 m o.h. Hoveddalens tverrprofil er karakterisert ved små gradienter, dvs. dalsidene er overveiende slake. Istidens breer har kun i moderat grad virket utformende. Med unntak av nederste del har også lengdeprofilet små høydeskilnader. Elva renner rolig, avbrutt av små strykpartier. Uvdalen er hengende i forhold til Numedalen. Dette medfører at nær samløpet med Lågen går elva i stryk og har dannet canyons.

Bunnearene er dominerende jordart. Dekket er overveiende tynt. I hoveddalføret finnes også endel avsetninger fra istidens elver (glasifluviale avsetninger).

Under ca. 1000 m o.h. er det skog (bar- og løvskog). Høyereliggende strøk er meget lite bevokst (kratt, lyng, mose o.l.).

Figur 2.1. Skisse over Uvdalsvassdragets og Austbygdåis nedbørsfelter inndelt i delfelter.



b. Austbygdåi med Lure

Nedbørfeltet er ca 308 km². Høyden over havet varierer mellom ca. 190 m o.h. ved Tinnsjø til ca. 1450 m o.h. på Hardangervidda (fig. 2-1).

Nedbørfeltet tilhører det sør-norske grunnfjellsområde. Øst for Haugen i Tessungdalen består bergartene av granitt. Vestenfor er det et nord-sør-gående belte av gneis på noen km's bredde. Strøkretningen er nord-sørlig. Vestenfor er et nytt nord-sør gående belte på noen km's bredde bestående av kvartsitt. Bergarten, som er en omdannet sandstein, er spesielt motstandsdyktig mot forvitring og erosjon og står ofte markert frem i terrenget. Vest for kvartsittområdet (vest for Hellersvatn) består bergartene av gneiss og granitt. Samtlige bergarter i vassdraget er tungt nedbrytbare og er oppbygd av mineraler som gjør at vannet er saltfattig.

Dalsystemet er nedskåret i en noenlunde jevn flate på 1200-1300 m o.h. Istidens breer har kun i moderat grad virket utformende. Elva renner rolig avbrudt av små strykpartier. Tessungdalen munner hengende ut i Tinnsjøen. Dette medfører at nær utløpet til Tinnsjø går elva i stryk og danner canyons.

Bunmorene er dominerende jordart. Dekket er overveiende tynt. I hoveddalføret finnes også endel avsetninger fra istidens elver (glasifluviale avsetninger).

Under ca. 1000 m o.h. er det skog (bar- og løskog). Høyereliggende områder er meget lite bevokst (kratt, lyng, mose o.l.).

2.2 Arealfordeling, befolkning og menneskelige aktiviteter

2.2.1 Innledning

Opplysningene om befolkning og avløpsforhold, industri og turistvirksomheter er innhentet fra teknisk etat i kommunene Nore og Uvdal og Tinn. Opplysningene angående jordbruk er innhentet fra jordstyrekontorene i de to kommunene.

Registreringsmaterialet er fordelt på ulike delnedbørfelter for at en bedre skal kunne bedømme på hvilke elvestrekninger de forskjellige forurensningskildene gjør seg gjeldende. Følgende syv delfelter er benyttet (se fig. 2-1):

Uvdalselvas nedbørfelt:

- Delfelt I : Uvdalselva ovenfor prøvetakingsstasjon 4 (etter samløp med Bjørnebekken).
- Delfelt II : Vassdragsavsnittet mellom prøvetakingsstasjonene 4 og 5 (nedstrøms utløpet av kraftstasjonen Uvdal I).
- Delfelt III : Vassdragsavsnittet fra prøvetakingsstasjon 5 og ned til utløpet i Fønnebøfjorden.

Austbygdåis nedbørfelt:

- Delfelt IV : Austbygdåi ovenfor prøvetakingsstasjon 6 (før samløp med Borgåi).
- Delfelt V : Borgåis nedbørfelt.
- Delfelt VI : Austbygdåi. Vassdragsavsnittet fra samløpet med Borgåi og ned til prøvetakingsstasjon 8 (før samløp med Lure).
- Delfelt VII : Vassdragsavsnittet fra prøvetakingsstasjon 8 (inkludert Lures nedbørfelt) og ned til utløpet i Tinnsjø.

2.2.2 Befolkning, husholdningskloakk

Fordelingen av befolkningen langs de to vassdragene og opplysninger om avløpsforhold for kloakk er gitt i tabell 2-1.

Tabell 2-1. Uvdalselvas og Austbygdåis nedbørfelter.

Bosetting, kommunale avløp, rensetiltak og utbyggings-planer.

Delfelt	Antall bosatte	Bosatte tilknyttet avløpssystem	Type rensetiltak	Utslippssted, resipient	Utbyggingsplaner
I	160	0	Enkeltanlegg ¹⁾		
II	700	110	Biologisk renseanlegg	Infiltrasjon i grunn ved utløpskanal fra Uvdal I	
III	250	0	Enkeltanlegg		
Sum I-III	1110	110			
IV	0				Delfelt VI : Planlagt boligfelt med inntil 7 husstander og med infiltrasjon av kloakkvann i grunnen.
V	0				Delfelt VII: Arbeid med avskjærende kloakker pågår. Disse vil få Timmsjøen som resipient, direkte i første omgang inntil renseanlegg blir bygd. Området vil etter generalplanen ha en fastboende befolkning på vel 1000 personer i 1990.
VI	224	0	Enkeltanlegg		
VII	548	ca. 60 husstander	Slamavskiller el. infiltrasjonsanlegg	Austbygdåi	
Sum IV-VII	772	ca. 60 husstander			

1) Enkeltanlegg: Vanligvis slamavskiller med utslipp i grunnen eller nærmeste elv/bekk.

a. Uvdalselvas nedbørfelt

I alt ca. 1100 personer bor i det området som drenerer til Uvdalselva ovenfor utløpet i Fønneøfjorden. Anslagsvis 90 prosent av husstandene har installert vannklosett, og av disse er foreløpig omlag 110 personer tilknyttet et biologisk renseanlegg. Renseanlegget har en kapasitet på 350 personekvivalenter og avløpsvannet infiltreres i grunnen ved utløpskanalen fra kraftstasjonen Uvdal I.

Omlag 35 husstander har sin vannforsyning fra en grunnvannsbrønn ved Uvdalselva ca. 500 m ovenfor utløpet av Uvdal I (delfelt II).

b. Austbygdåis nedbørfelt

Det bor tilsammen omlag 800 personer i Austbygdåis nedbørfelt (1970). Den faste bosettingen er konsentrert til de to nederste delfeltene (VI og VII). 80-90 prosent av husstandene har instalert vannklosett.

I delfelt VI er det planlagt et boligfelt med inntil 7 husstander, felles vannforsyningsanlegg og infiltrasjon av kloakker i grunnen.

I Austbygda (delfelt VII) er ca. 60 husstander tilknyttet kommunale avløps-system som for en del har slamavskiller og videre avløp til Austbygdåi, dels felles infiltrasjonsanlegg. For tiden pågår det arbeid med avskjærende kloakkledning som disse allerede eksisterende avløpssystemene vil bli tilknyttet. Også en del enkeltutslipp pluss avløp fra framtidig boligområde vil bli koblet inn på denne avskjærende ledningen, som vil ha sitt utslipp direkte i Tinnsjø inntil renseanlegg er bygget.

I forslaget til generalplan for Tinn Austbygd er det rechnet med en økning av antall fastboende til ca. 1.050 personer fram til 1990, dvs. omtrent en fordobling fra 1970. I tillegg kommer bebyggelse for helse-, sosial- og skoleformål.

2.2.3 Arealfordeling, jordbruk

Data angående arealfordeling, husdyrbesetning, mengde nedlagt silofôr og kunstgjødselforbruk er framstilt i tabell 2-2.

Omkring 30 prosent av nedbørfeltene totalareal er dekket av skog. Jordbruksarealene utgjør ca. 1 prosent. Det vil med andre ord si at langt over halvparten av nedbørfeltene totalareal består av snaufjell, myr, innsjøer osv.

Driftsformen i jordbruket er først og fremst melke- og kjøttproduksjon med tilhørende planteproduksjon. Foruten storfe er det stort sauehold, særlig i Uvdal, mens det i Austbygda også foregår en god del oppdrett av gris.

Husdyrgjødsel blir først og fremst brukt på åpen åker, på nydyrkingsfelt og ved ompløying av eldre eng.

I Uvdal er det for de aller fleste siloene som er i bruk, ordnet med avløp for pressaft til tette beholdere i plast eller betong. Pressafta blir videre hovedsakelig brukt som gjødsel ved spredning på jorda. I Austbygda blir silopressafta vanligvis infiltrert i grunnen eller ført til gjødselkjeller.

Det dyrkes ikke korn til modning i de aktuelle områdene. I Uvdal kjøpes det inn en del halm til fôr, og noen få brukere har benyttet ammoniakkmetoden ("tørrluting" uten bruk av skyllevann).

Flere gårdsbruk har anskaffet anlegg til vanning av jordene, og en må anta at interessen for bruk av vassdragene til jordbruksvanning vil øke i den nærmeste framtid.

I Uvdal regner en med at omkring 3-400 dekar er aktuelle for nydyrking. Også i områdene langs Austbygdåi er interessen for nydyrking stor.

Tabell 2-2. Uvdalselvas og Austbygdåis nedbørfelter.

Delfelt	Arealfordeling km ²		Husdyrbesetning 1)					Nedlagt silofôr m ³	Kunstgjødsel- forbruk tonn	
	Total	Skog- areal	Jordbruks- areal	Storfe	Hest	Sau	Svin			Høns
I	367	73	-	50	-	539		89	310	28
II	387	97	-	115	-	470		28	290	32
III	100	67	-	685	-	1490		280	2690	213
Sum I-III	854	237	9,0	850	-	2499	0	397	3290	273
IV	100	7	0,3							
V	8									
VI	95	35	1,7	226	9	163	270	329	720 ²⁾	-
VII	105	55	2,0	178	9	435	61	63	575 ²⁾	-
Sum IV-VII	308	97	4,0	404	18	598	331	392	1295	100 - 120

- Opplysninger mangler

1) For delfeltene I-III pr. 1/2-77. For delfeltene VI og VII pr. 1/2-78.

2) Nedlagt masse i 1976.

2.2.4 Industri og verksteder

a. Uvdal

Industrien som sokner til vassdraget er konsentrert til et industrifelt like oppstrøms utløpskanalen fra Uvdal I. I dag fins det en mekanisk bedrift med ca. 30 ansatte på dette industrifeltet. Forøvrig fins det et lite bilverksted, et mindre anleggentreprenørfirma og to bensinstasjoner i delfelt II.

b. Austbygda

En oversikt over industribedrifter og verksteder i Austbygdåis nedbørfelt er gitt i tabell 2-3.

Tabell 2-3. Austbygdåis nedbørfelt. Industribedrifter, verksteder.

Bedrift	Beliggenhet (delfelt)	Antall ansatte (tot.)	Produkt	Utslipp
Haugen Trevare	VI	9	Ladestokker, husflidsartikler	Sanitærutslipp
Bjerke Trevare	VII	5	-	- " -
Helly Hansen avd. Austbygd	VIII	42	Fiberpels, (sokker, votter)	- " -

Foruten de bedrifter som er ført opp i tabell 2-3 fins det en del bensinstasjoner o.l. med tilsammen omlag 10 ansatte.

2.2.5 Turistvirksomheter

Hytteområder, hoteller og campingplasser er plottet inn på oversiktskart over undersøkelsesområdet i Uvdal (fig. 2-1).

Disse dalførene som har sine utspring i de østlige delene av Hardangervidda, er svært attraktive områder turistmessig sett. Områdene er allerede utbygd med et stort antall hytter, flere hoteller etc. og en rekke campingplasser. Det foreligger planer om omfattende utbygginger for turistformål (se nedenfor).

a. Udalselvas nedbørfelt

Ingen av hyttene i området har tillatt innlagt vann, og bare multsystemet og "gammeldassen" (med tett dunk) er tillatt som privet. Det er planlagt et nytt hyttefelt på Vestfjellet i Uvdal, rett øst for Sønstevann.

Alle hotellene etc. har slamavskillere med infiltrasjon i grunnen. Det samme gjelder for campingplassene, unntatt Uvdal Camping som har avløp tilknyttet renseanlegg.

b. Austbygdåis nedbørfelt

Tabell 2-4. Austbygdåis nedbørfelt. Turistvirksomheter

Delfelt	Hytter	Hoteller etc.	Campingplasser	Utbyggingsplaner
IV	ca. 100			Gavlen Fjellby (se tekst)
V	ca. 50	1 Kafé		9 hytter
VI	5		Heggland camping Haugen camping	5 hytter
VII		Tinnsjø turistheim Ungdomsherberge		

Av de eksisterende hyttene er det bare 7 "prøvehytter" ved Skålbø som har felles avløpsvanlegg (med infiltrasjon). Disse har også felles vannforsyningsanlegg med Austbygdåi som kilde.

I Sandsetdalen (delfelt IV) er "Gavlen Fjellby" planlagt utbygd. De øvre utbyggingsrammene er ifølge soneplanen vurdert til 2.000 gjestesenger, fordelt på 4 utbyggingsetapper. Reguleringsplanen for 1. byggetrinn av 1. etappe er til behandling og omfatter 90 hytter og en gjestebygning med 70 senger. Det er forutsatt felles vannforsyning og avløpsanlegg for den nevnte utbyggingen.

2.2.6. Søppelfyllplasser og slamdeponering

I Uvdal er det en offentlig søppelfyllplass. Den ligger ca. 3 km oppstrøms utløpskanalen fra Uvdal I (på elvas vestbredd). Septikslam deponeres i slam-laguner på søppelplassen. Sigevannet har avløp mot Uvdalselva.

I Austbygdåis nedbørfelt fins det pr. i dag ingen offentlige søppelfyllplasser.

3. DE UTFØRTE UNDERSØKELSER.

3.1. Undersøkelser i elveavsnitt.

3.1.1. Beskrivelse av elvenes nåværende tillstand.

Det er samlet inn et relativt stort materiale over vannkjemi fra en rekke stasjoner i begge vassdrag. Stasjonene fremgår av figur 2-1, og resultatene er ført opp i tabell Pl bak i rapporten.

Materialet er dels ment som referansemateriale til bruk ved senere undersøkelser (etter en ev. regulering) og det blir derfor her bare gitt en kort beskrivelse av vassdragets vannkvalitet.

Vannet i begge vassdrag er relativt nøytralt og surhetsgraden (pH) er derfor gunstig med hensyn til fiskeproduksjon. Bufferkapasiteten (alkaliteten) er også relativt god hvilket innebærer at det er neppe overhengende fare for forsuring i nærmeste fremtid. Konduktiviteten er lav og vannet kan således karakteriseres som bløtt. Uvdalsvassdraget har imidlertid noe høyere bufferkapasitet og konduktivitet enn Austbygdåi, noe som er geologisk betinget og i første rekke skyldes de noe mektigere løsavsetninger i Uvdalselvas nedbørsfelt.

Innhold av humus, her indikert ved fargetall, er også lavt i begge vassdrag. Selv om fargen i flomperioder kan øke noe, synes ikke humussyrene og eventuell oksydert pyritt å ha innflytelse på surhetsgraden.

Uvdalsvassdraget er noe mer kalkrikt enn Austbygdåi, noe som har geologiske årsaker som nevnt foran. Dette gjelder først og fremst Jønndøla og Bjørnebekken. Som kjent er kalkholdig vann en forsikring mot forsuring, slik at en tørrlegging av Bjørnebekken vil på lang sikt kunne være uheldig hvis en mot formodning skulle få en forsuring av Uvdalsvassdraget.

Jønndøla har høye konsentrasjoner av jern og det er nok ikke uten grunn at elva bærer nettopp dette navnet (jønn = jern).

Alle vassdragsavsnitt har lave konsentrasjoner av næringsalter (fosfor og nitrogenforbindelser) og bærer således preg av å være lite forurenset av kloakk og jordbruksaktivitet.

3.2. Undersøkelser i Sønstevatn, Lufsjå og Breisetvatn.

Det er samlet inn prøver ved to anledninger i Sønstevatn og Lufsjå (2.8-1976 og 16.9 - 1976) og ved en anledning i Breisetvatn (16.8 - 1976). Det er foretatt analyser av planteplankton, dyreplankton samt av en del kjemiske parametere.

Det innsamlede materialet er lite slik at det danner grunnlag for kun en grov skissering av vannkvaliteten i de tre innsjøene. Imidlertid har materialet referanseverdi for eventuelle senere undersøkelser (f.eks. noen år etter ev.regulering) og det presenteres derfor i sin helhet.

3.2.1. Vannkjemi.

De kjemiske analyseresultatene er ført opp i tabell 3-1 .

Alle tre innsjøene har gunstig surhetsgrad (pH) m. h. p. fiskeproduksjon, og selv om bufferkapasiteten (alkaliteten) er relativ lav, synes det ikke å være fare for forsuringsproblemer i nærmeste fremtid.

Den lave konduktiviteten indikerer lavt saltinnhold, d.v.s vannet er hva en populært kaller "bløtt".

Sønstevatn og Breisetvatn har noe høyere fargetall og permanganattall enn Lufsjå hvilket indikerer et noe større humusinnhold. I Sønstevatn er dette sannsynligvis en regulerings-effekt ved at råhumus i marksjiktet i oppdemningsområdene løses ut under høyvannsperioder. I Breisetvatn er det et utslag av den relativt store myrandelen i nedbørsfeltet.

Innholdet av næringssalter (fosfor- og nitrogenforbindelser) er lavt og indikerer innsjøenes oligotrofe karakter. Den relativt høye tot P konsentrasjonen i Breisetvatn kan dels ha sammenheng med det høye humusinnholdet, men en feilanalyse kan også være forklaringen siden det her bare foreligger en analyse.

3.2.2. Planteplankton.

Resultatene fra de kvantitative planktonprøvene er fremstilt i figur 3-2 og tabell P-2

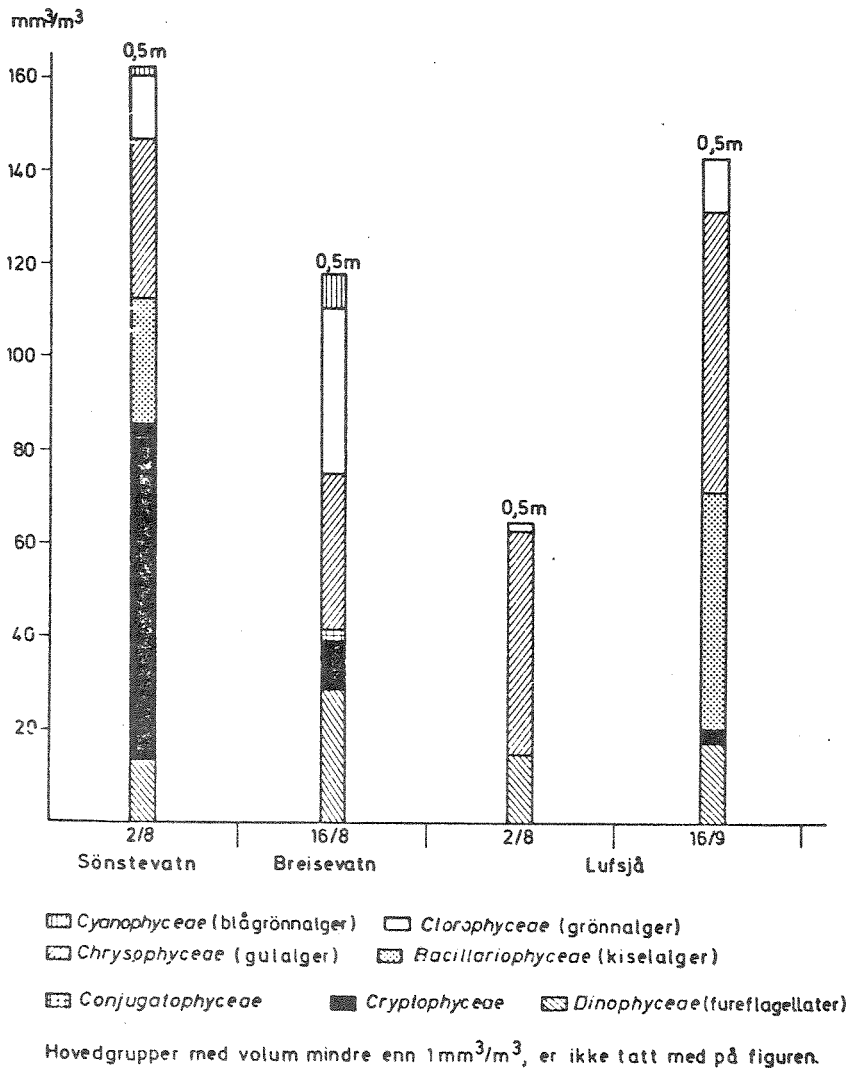
Totalvolumene er lave og artssammensetningen er også karakteristisk for oligotrofe (næringsfattige) innsjøer.

Artssammensetning og konsentrasjon av planteplankton er viktige parametere for å beskrive den økologiske tilstanden i innsjøer. Endringer i sammensetning og mengde er ofte den første biologiske reaksjonen på endringer i det abiotiske miljøet i innsjøen (fysiske og kjemiske faktorer). Endringer i miljøet kan være mange, fra tilførsel av næringssalter gjennom kloakkvann, jordbruksavrenning og utvasking fra tidligere terrestriske områder ved oppdemming, til endringer av gjennomstrømnings-hastigheten (innsjøvannets oppholdstid) på grunn av oppdemming eller endring av

Tabell 3-1. Fysisk kjemiske data fra de tre undersøkte innsjøer.

Innsjø	Sønstevatn			Lufsjå			Breisetvatn
	2.8.1976			2.8. 1976.			
Dato,	16.9.1976			16.9. 1976.			
Dyp	1m	20m	10m	1m	5m	5m	1m
pH	6,82	6,78	6,65	6,80	6,75	6,60	6,49
Konduktivitet µS/cm	13,1	13,1	13,6	10,6	12,3	10,6	13,0
Turbiditet FTU	1,6	0,44	0,27	0,52	0,43	0,24	0,42
Farge mg Pt/l	19	19	19	9,5	9,5	9,5	19
Total fosfor µg P/l	5	5	4	11	11	3	14
Ortofosfat µg P/l	<2	<2	-	<2	4	-	<2
Total nitrogen µg N/l	240	280	150	220	360	130	-
Nitrat µg N/l	40	40	40	10	10	<10	10
Alkalitet mekv/l	0,08	0,08	0,082	0,06	0,06	0,061	-
Permanganattall mg C/l	1,58	1,58	1,82	0,71	0,71	0,71	<0,5
Sulfat mg SO ₄ /l	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,9	2,2
Silisium mg SiO ₂ /l	1,7	1,7	1,6	0,5	0,6	0,5	0,4
Temperatur °C	10,6	10,4		9,4	8,3		

tilløpselver o.l. Alle slike forandringer vil virke inn på algenes vekstmuligheter og dermed også på resten av næringskjeden.



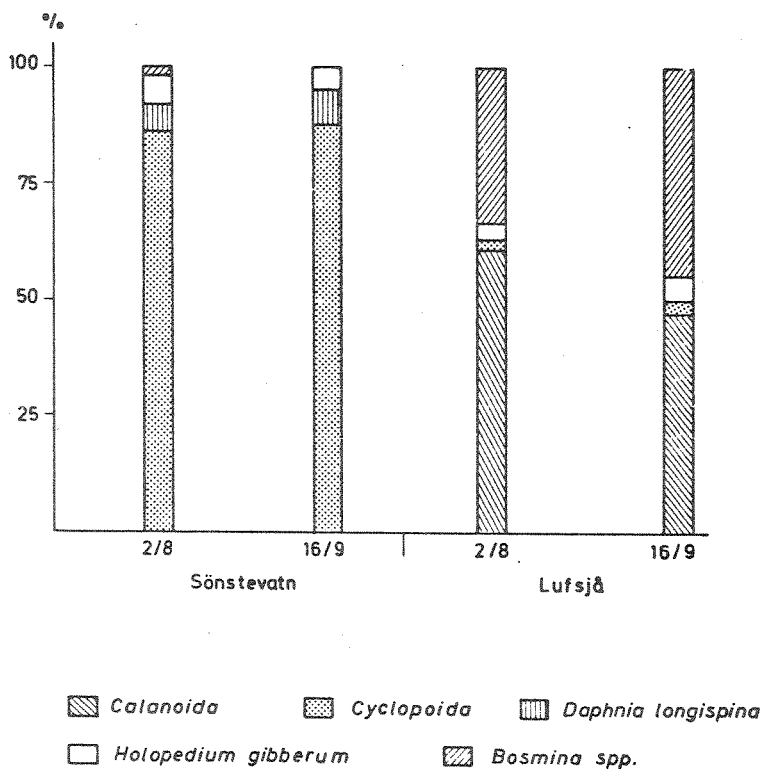
Figur 3-2. Totalvolum og fordeling av de viktigste planteplanktongrupper i de tre undersøkte innsjøer på de angitte datoer 1976.

3.2.3. Dyreplankton.

Resultatene er fremstilt i fig 3-3 og ført opp i tabell P3 .

Dyreplanktonet i Sønstevatn og Lufsjå er svært artsfattig og består av arter som er vanlig å finne i lite forurensede fjellsjøer i Sør - Norge.

Det er imidlertid vesentlige forskjeller i den relative sammensetning av hovedgruppene i de to innsjøene. Dette har dels sammenheng med at Lufsjå er mye grunnere enn Sønstevatn, noe som fører til forskjeller i næringstilgang for planktondyrene. Lufsjå sirkulerer hele sommerhalvåret slik at dødt organisk materiale (detritus) til stadighet virvles opp. Ved siden av planteplankton og bakterier er dette en viktig næringsfaktor for de fleste dyreplanktongruppene. En annen faktor som kan være med på å forskyve den relative sammensetningen er beiting fra fisk, i dette tilfellet fra røye. Fisken spiser først og fremst de store artene. Den massive røyebestanden i Lufsjå er trolig årsaken til at en ikke finner store dafnier (vannlopper) her, mens f.eks. *Daphnia longispina* finnes i Sønstevatn.



Arter/grupper som representerer mindre enn 1%, er ikke tatt med på figuren.

Figur 3-3. Relativ sammensetning av planktonkrepsdyr fra de tre undersøkte innsjøer på de angitte datoer 1976.

4. FORVENTEDE ENDRINGER REGULERINGEN KAN MEDFØRE

4.1. Endringer av resipientforholdene i Austbygdåi og Uvdalselva.

Det er klart at overføring av de planlagte feltene, se fig. 4-1, vil medføre mindre vannføring i de to elvene. I hvilken grad dette vil influere på resipientforholdene blir her forsøkt klarlagt ved at det utføres regneeksempler over forskjeller i fortynningsgraden av de eksisterende og noen av de planlagte fosforutslipp. Økte fosforkonsentrasjoner er uønsket da dette vil føre til problemer med økt algebe-
groing.

4.1.1. Austbygdåi.

De planlagte nye overføringene fremgår av fig. 4-1 og er skissert i tabell 4-1.

Tabell 4-1. Felter som vil bli tatt bort fra Austbygdåi's nedbørsfelt ved eventu-
tuell regulering (etter Strømme 1976).

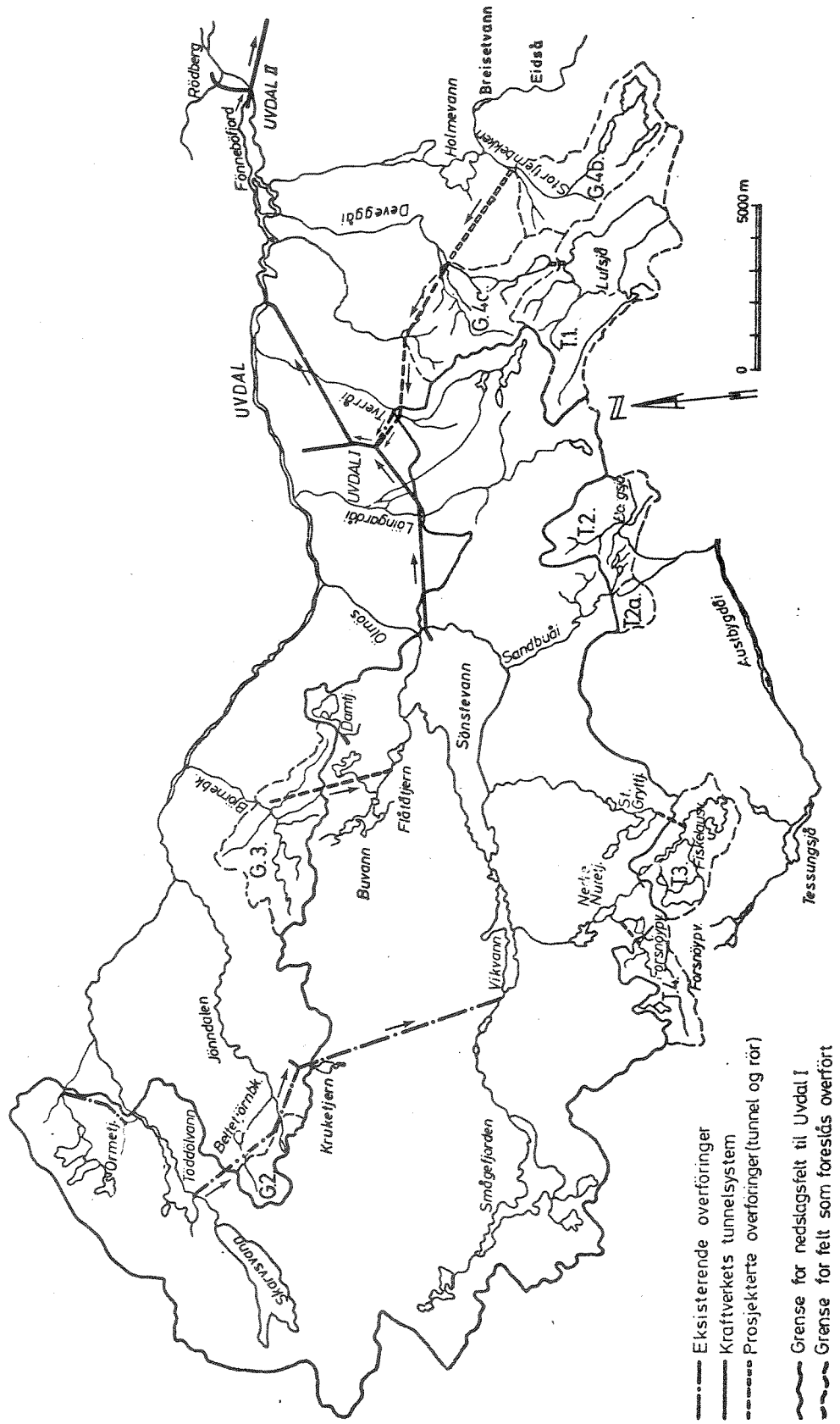
Felter	Areal km ²	Årlig vannavløp x10 ⁶ m ³ .
T1 Lufsjå-området	20,0	12,92
T2 Borgesjåområdet	7,6	4,91 ^x
T3 Fiskelausvatnområdet	8,5	5,49
T4 Forsnøypvatnområdet	6,0	3,88
Sum	42,1	27,20

x) Feltet har avløp både til Sønstevatn og til Tinnsjøen. Det er her regnet med at 50% renner til Austbygdåi.

Austbygdåis nedbørsfelt er ca 308 km². Regner en med en midlere avrenning på 20,5 l/s km² (Strømme 1976), blir midlere årlig avløp ved utløp i Tinnsjø 199,1 x 10⁶ m³. Ved ev. regulering fjernes 27,2 x 10⁶ m³, d.v.s. årlig avløp til Tinnsjø blir da 171,9 x 10⁶ m³. Vannføringen reduseres med ca 14%.

Bruker en de spesifikke avrenningskoeffisientene som er fremkommet ved avrennings-undersøkelsene i Bøområdet (Bø i Telemark) (Rognerud, Berge og Johannessen 1979), nemlig 74 kgP/km² fra jordbruksområder, inkludert dyr og kunstgjødsel, og 5,8kgP/km² fra skog og uproduktive områder, kan følgende tabell settes opp i det fosforutslippet pr. person er satt til 2,8gP/pers. døgn. (NORDFORSK 1975:1), som tilsvarer ca 1kgP/pers.år.

Fig. 4.1 KRAFTVERKET UVDAL I
Eksisterende og projekteerte overføringer til Sönstevannmagasinet



Tabell 4-2. Oversikt over fosfortilførsler ved utløpet av de enkelte delfelter. Delfeltene er avmerket på fig 2-1, og aktivitetene er ført opp i tabell 2-1 og 2-2.

Felt	Fosfortilførsler fra: kgP/år.		
	Jordbruksarealer	Befolkning	Uproduktive områder inkludert skog.
IV	22,2		578,3
V			46,4
VI	125,8	112 ^x	541,1
VII	148,0	274 ^x	597,4
Sum	296,0	386 ^x	1763,2

x) Det regnes med at ca halvparten av kloakkutslippene når vassdraget.

Summeres nedre linje i tabellen, får en en teoretisk fosfortransport nederst i Austbygdåi på 2445kgP/år. Dette er noe høyere enn den transport som er empirisk bestemt, 2238kgP/år (Rognerud, Berge og Johannessen 1979), men disse teoretiske verdiene vil imidlertid være bedre egnet til å beskrive fortynningseffekter ved eventuell regulering. Den prosentvise oppkonsentrering ved borttaking av vann blir den samme selv om de konsentrasjoner det opereres med i det etterfølgende er noe høyere enn de reelle verdier.

Etter dette blir den teoretiske middelkonsentrasjonen nederst i Austbygdåi 12,2µgP/L.

Ved overføring av feltene T1 - T4 fjernes 42,1 km² uproduktivt areal. Vannføringen i elva reduseres med 27,2 x 10⁶ m³ /år. Samtidig reduseres fosfortilførslene fra dette området med 5,8kgP/km²år x 42,1km² = 244,2 kgP/år. Total transport i Austbygdåi blir da (2445 - 244,2)kgP/år = 2200,8kgP/år. Fordeles dette på den resterende vannføring, får en: 2200,8kgP/år : 171,9m³/år = 12,8 µgP/l. Den teoretiske fosforkonsentrasjonen øker således med 0,6 µgP/l = ca 5 %.

Betrakter en den øvre del av elva, ved utløp av delfelt IV (se fig 2-1) kan en gjøre følgende vurdering:

	Avrenning x 10 ⁶ m ³ /år	P-transport kgP/år
Delfelt IV slik det er i dag	64,6	600,5
- Planlagte overføringer(T2 - T4)	12,25	71,1
Igjen	52,35	529,4

I dag er den teoretiske fosforkonsentrasjonen 600,5 kgP/år : 64,6 x 10⁶ m³/år = 9,3 µgP/l. Etter eventuell regulering vil den bli 529,4 kgP/år : 52,35 x 10⁶ m³/år = 10,1 µgP/l, en økning på 9% ved utløp av delfelt IV.

a) Utbyggingen av Gavlen Fjellby.

Det er klart at denne reguleringen vil komme i konflikt med planene om utbygging av Gavlen Fjellby. Denne fjellbyen vil hvis den realiseres i full skala (2000 gjestesenger), alene utgjøre en trussel for vannkvaliteten i elva uten regulering. Det forutsettes derfor i det følgende at avløpsvannet renses med minimum 90% effekt. Et biologisk - kjemisk renseanlegg med etterfølgende infiltrasjon i dertil egnede løsmasser skulle kunne etterkomme disse krav.

Øvre grense for utbyggingen realiseres:

Regner en med fullt belegg hele året får en:

2000 p. e. x 1 kgP/år	2000 kgP/år
- 90% rensing	1800 kgP/år
<u>Økt fosfortilførsel</u>	<u>200 kgP/år</u>

Hvis elven ikke reguleres vil dette øke middelkonsentrasjonen nederst i elven til $2645 \text{ kgP/år} : 199,1 \text{ m}^3/\text{år} = 13,3 \text{ µgP/l}$, en økning på 9%.

Regner en gjennomsnittlig halvt belegg blir økningen 4,5%.

Effekten vil imidlertid bli størst i elvas øvre del umiddelbart nedenfor utslippet. Ved utløpet av delfelt IV er idag den teoretiske fosforkonsentrasjonen $9,3 \text{ µgP/l}$. Fullt belegg gir en ekstrabelastning på 200 kgP/år . Fordeles dette på nåværende vannføring blir den teoretiske middelkonsentrasjonen $12,4 \text{ µgP/l}$, en økning på hele 33%. Halvt belegg forårsaker da tilsvarende en økning på 16,5%. Det er klart at en så stor økning av fosforkonsentrasjonen vil få uheldige konsekvenser for elven både sett fra et økologisk synspunkt og sett ut fra dagens brukerinteresser.

Hvis elven i tillegg reguleres vil dette medføre at den teoretiske middelkonsentrasjonen ved utløp av delfelt IV (beregningmåten er tilsvarende det foregående) bli ca 14 µgP/l , en økning på hele 51%. Dette vil medføre store skadevirkninger langt nedover i elven, og vil også kunne gå utover fisket i betydelig grad.

Første byggetrinn realiseres:

Dette omfatter 90 hytter og en gjestestue med 70 senger. Regner en med at hyttene er belagt 1/3 - del av året med gjennomsnittlig belegg på 3 personer, d.v.s. en person pr. hytte hele året og at gjestestuen har halvt belegg. Dette blir da 125 personer i gjennomsnitt og tilsvarer en fosforproduksjon på 125 kgP/år . Forutsetter en 90% rensing blir fosforutslippet på $12,5 \text{ kgP/år}$. Dette tilsvarer en økning på ca 2,1% av den teoretiske fosforkonsentrasjonen og skulle ikke medføre nevneverdige konsekvenser for elven.

Reguleres elven vil økningen bli ca 3,5%.

b) Oppsummering.

Slike beregninger kunne gjøres for en rekke alternativer, men dette anses å være en oppgave for brukerne av elva. Hvis en ønsker å ha elva noenlunde som den er i dag med de brukerinteresser som knytter seg til den (jordbruksvanning, fiske, resipient o.l.), bør ikke tiltak som medfører at den nåværende teoretiske fosforkonsentrasjonen i noe elveavsnitt øker mer enn 10% tillates uten omfattende undersøkelser.

Det er imidlertid også relativt omfattende planer for økt menneskelig aktivitet i de nedre deler av vassdraget og en overføring av Lufsjåfeltet som utgjør ca 50% av de planlagte overføringene, vil betenkeliggjøre disse planer.

Det er i tillegg å bemerke at en utbygging av Gavlen Fjellby uansett rensetiltak, vil være klart i konflikt med eventuelle drikkevannsuttak direkte fra elva.

Et moment som ikke er nevnt her og som også taler mot de planlagte overføringer, er at siden det er høytliggende områder som overføres, vil dette medføre at temperaturen i elva vil stige sommerstid. Dette kombinert med oppkonsentrering av utslipp som følge av redusert vannføring, vil være uheldig for fisken. Det kan nevnes at i Morgedalsåi etter at store deler av dennes nedbørsfelt ble overført til Sundsbarm, er registrert fiskedød i tørre sommere sannsynligvis forårsaket av forhold som nevnt over. Hvorvidt dette kan forekomme også i Austbygdåi er det ikke mulig å si nå.

4.1.2. Uvdalselva.

På samme måte som for Austbygdåi blir endringene av resipientforholdene i Uvdalselva en ev. regulering vil medføre, beskrevet ved beregninger av fortynningsgraden av teoretisk beregnede fosforutslipp. De teoretiske fosforkonsentrasjonene vil ligge noe høyere enn de reelle, men de prosentvise konsentrasjonsøkningene reguleringen vil medføre vil kunne brukes til å beskrive effekten.

Fosforkilder blir beregnet fra følgende tre kategorier: Uproduktive områder inkl. skog, jordbruksarealer og befolkning.

Tabell 4-3. Oversikt over fosforkilder. Jordbruksarealene er planimetrert etter "Produksjonsgrunlaget for landbruket 1 : 100 000" og inkluderer fulldyrket mark og kulturbeite. De andre opplysninger er hentet fra tabell 2-11 lenger framme i rapporten. Delfeltene fremgår av fig 2-1.

Delfelt	Uprod. områder inkl. skog km ²	Jordbruksarealer km ²	Befolkning Antall
I	365,6	1,4	160
II	382,7	4,3	700
III	94,0	6,0	250
Sum	842,3	11,7	1110

Tabell 4-4. De planlagte overførte feltene som vil virke inn på resipientforholdene i Uvdalselva. (etter Stømme 1976).

Felt (se fig 4-1)	Størrelse km ²	Avrenning x 10 ⁶ m ³ /år
G 2	3	1,94
G 3	12	7,75
G 4a	12	7,75
Fjernet ved innl. Fønnebofjord:	27	17,44

Det blir i beregningene benyttet de samme koeffisienter som ved beregningene for Austbygdåi.

a) Ved utløp av delfelt I.

Fosfortilførsler fra uprod. områder inkl. skog:	2120,5 kgP/år
_____ " _____ jordbruksarealer :	103,6 kgP/år
_____ " _____ Befolkning 160 pers. : 2 = 80: ^x	80 kgP/år
<u>Total fosfortransport ved utløp delfelt I</u>	<u>2304,1 kgP/år</u>

x) Det regnes med at halvparten av fosforutslippene fra befolkningen når vassdraget.

Fordelt på nåværende årlig vannmengde blir den midlere teoretiske fosforkonsentrasjon ved utløp delfelt I 9,7 µgP/l.

Ved regulering fjernes 15 km² av dette feltet og årlig vannføring blir da 227,3 x 10⁶ m³/år. Samtidig fjernes fosforet fra de overførte områdene: 5,8 kgP/km²år x 15 km² = 87 kgP/år. Fosfortransporten blir da : (2304,1 - 87)kgP/år = 2217,1kgP/år. Fordeles dette på den gjenværende vannføring blir den teoretiske fosforkonsentrasjonen 9,8 µgP/l , en økning på ca 1% som anses å være ubetydelig.

b) Ved utløp av delfelt 3.

Fosfortilførsler fra uprod. områder inkl. skog.	4885,3 kgP/år
Fosfortilførsler fra jordbruksarealer	865,8 kgP/år
Fosfortilførsler fra befolkning	555,0 kgP/år
<u>Total fosfortransport ved utløp av delfelt III</u>	<u>6306,1 kgP/år</u>

Fordeles dette på nåværende årlig vannføring, 552,1 x 10⁶ m³/år, blir den nåværende teoretiske fosforkonsentrasjonen 11,4 µgP/l.

De planlagte overføringer vil fjerne 27 km² uproduktivt område. Dette medfører tapt vannføring, 17,44 x 10⁶ m³/år og tapt fosfortransport, 5,8 kgP/km²år x 27 km² = 155,6 kgP/år. Vannføring og fosfortransport etter regulering blir da henholdsvis 534,7 x 10⁶ m³/år og 6150,5 kgP/år. Etter dette vil den teoretiske fosfortransporten ved utløp av delfelt III bli 11,5 µgP/l etter regulering, en økning på bare 0,9% som må regnes å være ubetydelig.

c) Oppsummering.

De planlagte overføringer fra Uvdalselvas nedbørsfelt synes å få liten innvirning på resipientforholdene i Uvdal. Dette er en direkte følge av at de utgjør svært lite av elvas totale nedbørsfelt.

4.2. Hvilke konsekvenser kan reguleringen medføre for Lufsjå, Breisetvatn og Sønstevatn?

Dette spørsmålet er det svært vanskelig å besvare, men det vil allikevel bli gjort et resonnement.

Lufsjå er idag et meget produktivt røyevatn. Den store produktiviteten kommer av at innsjøen er så grunn (maks. dyp 6 - 7m) at den har littoral bunnfauna over hele innsjøbunnen. Den er imidlertid noe overbefolket, d.v.s det er så mye fisk at det blir lite mat til hver og fisken blir liten. Dette kommer av at ørreten som har dårlige gytemuligheter i de små innløpsbekkene er blitt utkonkurrert av røya som gyter i selve innsjøen. Hadde ørreten hatt tilstrekkelig gode gytemuligheter, ville den sannsynligvis ha predatert (spist) på smårøyebestanden og bidratt til å øke gjennomsnittsstørrelsen.

Heller ikke det intense isfisket som foregår på Lufsjå vinterstid synes å være nok for å få opp størrelsen. Innsjøen burde derfor fiskes betraktlig hardere for å oppnå maksimal røyeproduksjon.

En oppdemming på bare 1m ville allikevel sette store arealer av Lufsjås lave omgivelser under vann. Dette vil trolig føre til økt bunndyrproduksjon og dermed økt fiskeproduksjon til å begynne med som følge av at store mengder dødt organisk materiale (detritus) ville bli tilgjengelig for bunnfaunaen.

Det er imidlertid et stort men ved dette resonnementet. Dette nye tilførte organiske materialet, inkludert humus, er oksygenkrevende når det nedbrytes. Lufsjå er som nevnt svært grunn og har også liten grad av gjennomstrømning som følge av sitt lille nedbørsfelt. Dette vil si at det i den islagte periode vil være små oksygenreserver til å ta seg av nedbrytningen av det tilførte organiske materialet oppdemmingen vil føre med seg. Hvorvidt oksygenkonsentrasjonene under isen vil bli så lave at det vil skape problemer for fisken er umulig å si i dag.

For Breisetvatn vil også de nye overføringene føre til mindre gjennomstrømning. Dette vil føre til at de nærliggende myrområdene vil påvirke innsjøen i større grad enn idag. Den vil bli mer "humøs". Dette kombinert med mindre gjennomstrømning vil føre til dårligere oksygenforhold om vinteren.

For Sønstevatn vil ikke overføringene føre til nevneverdige konsekvenser med hensyn til endringer av vannkjemiske forhold. Imidlertid er det overveiende sannsynlig at en vil få en innvandring av røye fra Lufsjå.

Ved en telefonrunde til Uvdal 6/12 - 1979 ble det fremholdt at det bare finnes ørret i denne innsjøen i dag og at fisket er overveiende godt til tross for at innsjøen er regulert. Det er derfor stor fare for at dette ørretfisket vil bli ødelagt ved at den innvandrede røya vil utkonkurrere ørreten. Dette er et svært vanlig forløp i regulerte innsjøer.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Det er foretatt en registrering av menneskelig aktivitet i nedbørsfeltene til de to vassdrag samt planer for fremtidige aktiviteter som vil komme i konflikt med en eventuell regulering.

Det er videre gjort vannkvalitetsstudier i en rekke vassdragsavsnitt i Uvdalselva og Austbygdåi samt i innsjøene Lufsjå, Breisetvatn og Sønstevatn. Resultatene viser at alle disse lokaliteter i dag bærer lite preg av forurensning fra menneskelig aktivitet i nedbørsfeltet og også at situasjonen er gunstig med hensyn til forsuring.

Det er også foretatt en vurdering av hvilke konsekvenser reguleringen vil medføre for resipientforholdene i Austbygdåi og Uvdalselva samt for den økologiske tilstanden i de tre nevnte innsjøer.

For Austbygdåis vedkommende vil den planlagte regulering påvirke resipientforholdene i negativ retning og vanskelig kunne kombineres med Tinn kommunes planer om utbygging av turistvirksomhet.

For Uvdalselvas vedkommende vil ikke reguleringen medføre dårligere resipientforhold i nevneverdig grad.

For Lufsjå vil en oppdemming kunne føre til økt fiskeproduksjon gjennom økt næringsstillgang fra de oppdemte områdene, men dette er noe usikkert da denne grunne innsjøen som også har liten gjennomstrømning, kan få oksygenproblemer om vinteren som følge av tilførsel av organisk materiale fra de store oppdemningsområdene. Dette oksygenforbruket kan ha negativ effekt på fisket.

For Breisetvatn vil en borttaking av dennes høyereliggende nedbørsfelt føre til at gjennomstrømningen minker og at innsjøen blir mer påvirket av de nærliggende myrområder. Den vil bli mer humøs, noe som kan forårsake dårligere oksygenforhold om vinteren.

For Sønstevatn vil en regulering trolig medføre en invasjon av røye fra Lufsjå, som vil kunne ødelegge det relativt gode ørretfisket som i dag finnes i denne innsjøen .

6. LITTERATURREFERANSER.

NORDFORSK 1975:1, Tionde Nordiska Symposiet om Vattenforskning. Miljøvårdssekretariatet publikasjon 1975:1.

Rognerud, S., D. Berge og M. Johannessen 1979: Telemarksvassdraget - Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975 - 1979. NIVA: O - 70112, 1979.

Strømme, 1976. Asker og Bærum Kraftselskap. Nye overføringer til Uvdal I Kraftverk med Sønstevatn reguleringsmagasin. Siv. ing. Elliot Strømme A/S, Rådgivende ingeniører M.R.I.F.

7 PRIMÆRDATA.

Tabeller merket med P i teksten.

Tabell pl. forts. Stasjon 3, Bjørnebekken.

Parameter	År	1976					1977									
	Dato	4.8	21.9	12.10	17.11	15.12	17.1	16.2	11.3	19.4	11.5	21.6	11.7	30.8	11.9	
pH			7,0	6,9	7,0	6,9					6,9	6,9	7,10	7,4	7,4	
Kond. µS/cm			33,2	34,6	35,4	34,7					33,7	14,8	23,9	24,8	25,0	
Temp. C			6,7		0,3						0,1	12,4	15,6	9,5	4,6	
Farge mgPt/l			10	10	13	13					13	29	5	19	25	
Turb. FTU			0,3	0,1	0,1	1,0					0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	
Tørrstoff mg/l			0,09	0,06	0,00	0,13					0,11	0,50	0,20	0,00	0,15	
Gløderest. mg/l			0,00	0,00	0,00	0,00					0,02	0,10	0,10	0,00	0,00	
Fe µg/l			10											40		
Mn µg/l			3											11		
Na mg/l			0,96											0,78		
K mg/l			0,34											0,16		
Ca mg/l			5,60											4,24		
Mg mg/l			0,31											0,27		
SO ₄ mg/l			6,3											1,9		
Cl mg/l			0,7											0,3		
SiO ₂ mg/l			3,4											3,2		
NH ₄ -N µg/l			20											10		
NO ₃ -N µgN/l			80											20		
Tot N µgN/l			185	115	60	190					410	110	210	130	130	
Orto P µgP/l			2											2		
Tot P µgP/l			2	2	4	4					2	2	2	2	3	
KMnO ₄ mg/l																
Alk. pH 4,5 mekv/l			0,176											0,218		

Tabell Pl. forts. Stasjon 4, Uvdalselva nedstrøms utløpet av Bjørnebekken.

Parameter	Ar	1976							1977						
	Dato	4.8	21.9	12.10	17.11	15.12	17.1	16.2	11.3	19.4	11.5	21.6	11.7	30.8	11.9
pH			6,8	7,1	7,1	7,0	7,2	7,0	7,1	7,2	6,9	6,9	7,2	7,3	7,4
Kond. $\mu\text{S/cm}$			36,8	36,0	38,2	39,8	43,0	40,1	42,5	50,1	31,5	16,4	28,9	27,1	29,4
Temp. C			7,6		0,0		0,0	0,0	0,1	0,4	1,1	12,4	19,9	10,3	5,5
Farge mgPt/l			19	14	17	11	5	5	5	35	39	29	11	24	29
Turb. FTU			0,3	0,2	0,2	1,9	0,6	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2
Tørrstoff mg/l			0,41	0,28	0,13	0,02	0,20	0,13	0,23	0,08	0,70	0,50	0,70	0,13	0,19
Gløde-rest. mg/l			0,15	0,02	0,00	0,00	0,1	0,00	0,04	0,06	0,13	0,20	0,20	0,00	0,00
Fe $\mu\text{g/l}$			80				150							50	
Mn $\mu\text{g/l}$			3											12	
Na mg/l			1,40				1,60							1,16	
K mg/l			0,46				0,48							0,21	
Ca mg/l			5,80				6,90							4,50	
Mg mg/l			0,35				0,45							0,30	
SO ₄ mg/l			4,3				4,4							2,3	
Cl mg/l			1,1				1,3							0,5	
SiO ₂ mg/l			3,8				6,4							3,8	
NH ₄ -N $\mu\text{g/l}$			25				20							10	
NO ₃ -N $\mu\text{gN/l}$			40				140							10	
Tot N $\mu\text{gN/l}$			215	115	60	200	180	240	300	260	370	120	140	100	140
Orto P $\mu\text{gP/l}$			2				2							2	
Tot P $\mu\text{gP/l}$			2	4	2	3	3	4	3	3	6	3	4	4	2
KMnO ₄ mg/l															
Alk. pH 4,5 mckv/l			0,253				0,296							0,229	

Tabell Pl. forts. Stasjon 5, Uvdalselva ved Uvdal sentrum.

Parameter	År	1976							1977						
	Dato	4.8	21.9	12.10	17.11	15.12	17.1	16.2	11.3	19.4	11.5	21.6	11.7	30.8	11.9
pH		7,2	6,7	7,0	6,8	6,9	6,8	6,7	6,5	6,4	6,8	6,9	7,2	7,3	7,3
Kond. $\mu\text{S/cm}$		30,0	15,8	16,4	33,5	23,5	15,5	13,7	14,8	17,3	30,9	15,0	23,9	13,8	23,3
Temp. C		14,7	8,4		0,2		1,3	1,1	0,4	1,5	2,6	13,3	16,7	9,0	7,7
Farge mgPt/l		12	23	17	15	9	5	13	7	44	39	26	8	76	23
Turb. FTU		0,2	0,6	0,2	0,2	1,0	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	0,5	1,2	0,2
Tørrstoff mg/l			0,84	0,63	0,02	0,30	0,15	0,33	0,05	0,43	0,78	0,60	0,60	4,13	0,43
Gløde-rest. mg/l			0,29	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,18	0,10	0,20	2,13	0,18
Fe $\mu\text{g/l}$			50				60							180	
Mn $\mu\text{g/l}$			6											75	
Na mg/l			0,72				0,70							0,59	
K mg/l			0,27				0,33							0,16	
Ca mg/l			2,05				1,76							1,88	
Mg mg/l			0,19				0,21							0,20	
SO ₄ mg/l			2,2				2,0							2,6	
Cl mg/l			0,8				0,7							0,3	
SiO ₂ mg/l			1,9				1,8							3,2	
NH ₄ -N $\mu\text{g/l}$			30				30							35	
NO ₃ -N $\mu\text{gN/l}$			40				60							20	
Tot N $\mu\text{gN/l}$		220	150	150	100	150	160	170	200	140	380	110	210	140	120
Orto P $\mu\text{gP/l}$			2				2							2	
Tot P $\mu\text{gP/l}$		5	3	5	3	2	6	6	4	5	5	3	3	12	3
MnO ₄ mg/l															
Alk. pH 4,5 mckv/l			0,095				0,084							0,072	

Tabell P2. Analyseresultater av kvantitative planteplanktonprøver fra Sønstevatn 2/8, Breisetvatn 16/9 og Lufsjå 2/8 og 16/9 1976. Volumene gitt som mm³/m³.

Arter	Lokalitet dato	Sønstevatn 0,5 m		Breisetvatn 0,5 m		Lufsjå 0,5 m	
		2/8	16/8	16/8	2/8	16/9	
CYANOPHYCEAE							
Aphanothece clathrata West & West		2,2		8,0			
volum CYANOPHYCEAE		2,2		8,0			
CHRYSOPHYCEAE							
Ochromonas + Chromulina		18,5		22,7		41,7	54,3
Linobryon borgei Lemm.				3,5			
Dinobryon crenulatum West & West				0,3			
Dinobryon cylindricum Imh.				3,0			
Bitrichia chodatii (Rev.) Chcd.				4,1		4,9	6,0
Kephyriopsis entzii (Conrad) Fott							
Stichogloea doederleinii (Schmidle) Wille		15,5				1,4	
Uroglena sp.							
volum CHRYSOPHYCEAE		34,0		33,6		48,0	60,3
BACILLARIOPHYCEAE							
Melosira distans v. alpigena Grun.		15,3					
Cyclotella spp.		11,5				0,3	51,4
Asterionella formosa Hass.				0,2			
volum BACILLARIOPHYCEAE		26,8		0,2		0,3	51,4
CHLOROPHYCEAE							
Pediononas sp.				13,7			
Sphaerocystis chroeteri Chod.		10,1					0,2
Botryococcus braunii Kütz.				8,4			0,4
Oocystis spp.		3,9					
Stichococcus sp.				6,2		1,9	11,4
Monoraphidium spp.				7,0			
volum CHLOROPHYCEAE		14,0		35,3		1,9	12,0
CONJUGATOPHYCEAE							
Eurastrum elegans (Bréb.) Kütz.				2,4			
volum CONJUGATOPHYCEAE				2,4			
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas marssonii Skuja		14,9		5,3			
Cryptomonas spp.		44,9				0,6	
Rhodomonas pusilla (Bachm.) Javorn		5,1		0,5			
Kathablepharis ovalis Skuja		2,1		2,5			2,1
Monomastix sp.		5,1		1,5			
Cryptochrysis sp.							
volum CRYPTOPHYCEAE		72,1		9,8		0,6	2,1
DINOPHYCEAE							
Amphidinium + Gymnodinium spp.				9,8		5,9	6,0
Gymnodinium ubberrimum (Allm.)Kof.&Sweezy		13,4		16,8		8,2	9,8
Peridinium inconspicuum Lemm.				2,0		0,5	1,6
volum DINOPHYCEAE		13,4		28,6		14,6	17,4
TOTAL VOLUM		162,5		117,9		65,4	143,2