




O-94223

Ny
reguleringsdam
ved Tinnoset

Forurensningsvurderinger

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-94223	Undernr.:
Løpenr.: 3156	Begr. distrib.:

Hovedkontor Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rapportens tittel: Ny reguleringsdam ved Tinnoset. Forurensningsvurderinger	Dato: 25.10.94	Trykket: NIVA 1994
Forfatter(e): Torulv Tjomsland	Faggruppe: Vassdrag	Geografisk område: Telemark
	Antall sider: 27	Opplag:

Oppdragsgiver: Øst-Telemarkens Brukseierforening	Oppdragsg. ref.: Nicolai Østlund
-----------------------------------------------------	-------------------------------------

Ekstrakt:

Det er planer om å bygge en ny dam ved utløpet av Tinnsjøen 1.85 km nedstrøms den eksisterende dammen. Vi venter ikke at den nye dammen vil påvirke vannets kjemiske eller biologiske kvalitet i målbar grad. En midlertidig økt erosjon langs stredene i det nye magasinet og ved damstedet i anleggsperioden vil neppe ha synlige effekter lengre enn noen kilometre nedstrøms dammen. Drikkevannsforsyningen fra Kloumannsjøen vil ikke påvirkes i merkbart grad.

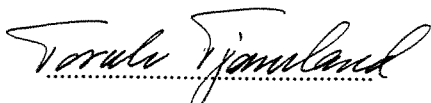
4 emneord, norske

1. Vassdragsregulering
2. Erosjon
3. Vannkvalitet
4. Tinnsjø - Tinne

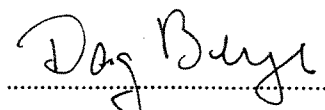
4 emneord, engelske

1. River regulation
2. Erosion
3. Water quality
4. Tinnsjø - Tinne

Prosjektleder


Torulv Tjomsland

For administrasjonen


Dag Berge

ISBN 82-577-2628-1

Norsk institutt for vannforskning

O-94223

Ny reguleringsdam ved Tinnoset

Forurensningsvurderinger

Oslo, 20 oktober, 1994

Prosjektleder: Torulv Tjomsland

Forord

Norsk institutt for vannforskning, NIVA, ble i brev av 4. oktober 1994 fra Øst-Telemarkens Brukseierforening v/Nicolai Østland, bedt om å vurdere forurensningsmessige virkninger av å bygge en ny reguleringsdam ved utløpet av Tinnsjøen.

Vurderingene er utført på grunnlag av en befaring med innsamling av løsmasseprøver samt ved studie av eksisterende datamateriale.

Det er lagt vekt på å vurdere forurensningsforhold i vassdraget fra og med Tinnsjøen til utløpet av Tinne i Heddalsvatn.

Innhold

Forord	2
1. Sammendrag	4
2. Innledning.....	5
2.1. Problembeskrivelse - målsetning.....	5
2.2. Beskrivelse av planlagt dam og magasinområde.....	5
2.3. Beskrivelse av vassdrag og nedbørfelt	5
2.4. Vannbruk og forurensninger.....	8
3. Vannkvalitet	9
4. Effekter av ny dam	10
4.1. Vannkjemi - begroing.....	10
4.2. Partikler	10
5. Litteratur.....	15
Vedlegg	16

1. Sammendrag

Oppdraget er utført av Norsk institutt for vannforskning etter oppdrag fra Øst-Telemarkens Brukseierforening.

Målet var å vurdere forurensningseffekter i tilknytning til bygging av en ny reguleringsdam ved utløpet av Tinnsjøen 1.85 km nedenfor den eksisterende dammen.

Vannet i Tinnsjøen og i Tinne mellom Tinnsjøen og Heddalsvatn kunne, i følge SFTs vannkvalitetsbedømmelsessystem, klassifiseres som klasse 1, dvs. godt egnet som råvann for drikkevann, vanning, bading, fiskeoppdrett m.m.

Vi venter ikke at den nye dammen vil påvirke vannets kjemiske eller biologiske kvalitet i målbar grad.

Vi må regne med at det i en periode vil bli økt erosjon langs strendene i det nye magasinet og ved damstedet i anleggsperioden. Dette vil neppe ha synlige effekter lengre enn noen kilometer nedstrøms. Vannkvaliteten vil med stor sannsynlighet fortsatt kunne karakteriseres som god. Dette på grunn av stor fortynning og sedimentasjon av erodert materiale som består av kornstørrelser fra middels silt til grovere. Vi må her ta et forbehold dersom det skulle vise seg at det skulle bli avdekket konsentrerte leirmasser på damstedet under byggingen. Dette er lite sannsynlig da damstedet ligger over øvre marin grense. Vi forutsetter at det blir lagt vekt på å redusere erosjon i anleggsperioden og at man er varsom med å nytte leirholdig fyllmasse.

2. Innledning

2.1. Problembeskrivelse - målsetning

Det er planer om å bygge en ny dam ved utløpet av Tinnsjøen 1.85 km nedenfor den eksisterende dammen. Målet var generelt å vurdere forurensningseffekter i tilknytning til damprosjektet.

Problemstillingen er spesifisert i brev av 18. juni 1992 fra Statens forurensningstilsyn til Øst-Telemarkens Brukseierforening:

2. Plantevekst og jordsmonn i det neddemte området og vurdering av dette m.h.p. mulig utvasking og eventuell erosjon ved regulering. Hva/hvilke tiltak planlegges gjort i den forbindelse.
3. Hva betyr det for forurensningsforholdene i Tinnelva at utløpet flyttes ca 2 km nærmere Gransherad.

Fylkesmannen i Telemark ba i brev av 16. september 1994 om en vurdering av i hvilken grad økt erosjonsmateriale fra den nye strandsonen kunne komme i konflikt med drikkevannsinteressene til Notodden kommune m.fl.

2.2. Beskrivelse av planlagt dam og magasinområde

Øst-Telemarkens Brukseierforening har planer om å bygge en ny reguleringsdam for Tinnsjøen. Den er tenkt plassert 1.85 km nedenfor den eksisterende, like ovenfor tilløpet av Kåla, fig. 2.1, Grøner 1993. Dette innebærer neddemming av noe areal på begge sider av Tinne i det trange dalføret mellom Tinnoset og den planlagte dammen.

Vestsiden av magasinet (vest for Tinne) avgrenses av Kålømoens mektige løsmasser ved en 10-15 m høy skråning. Kålømoen er bevokst med furu og lyng og dekket med noen centimetre med organisk materiale. Østsiden av magasinet vil tilnærmet følge dagens jernbanelinje. Løsmassene øst for Tinne har relativt liten tykkelse. De er gjennomgående dekket av noen desimetre med organisk materiale.

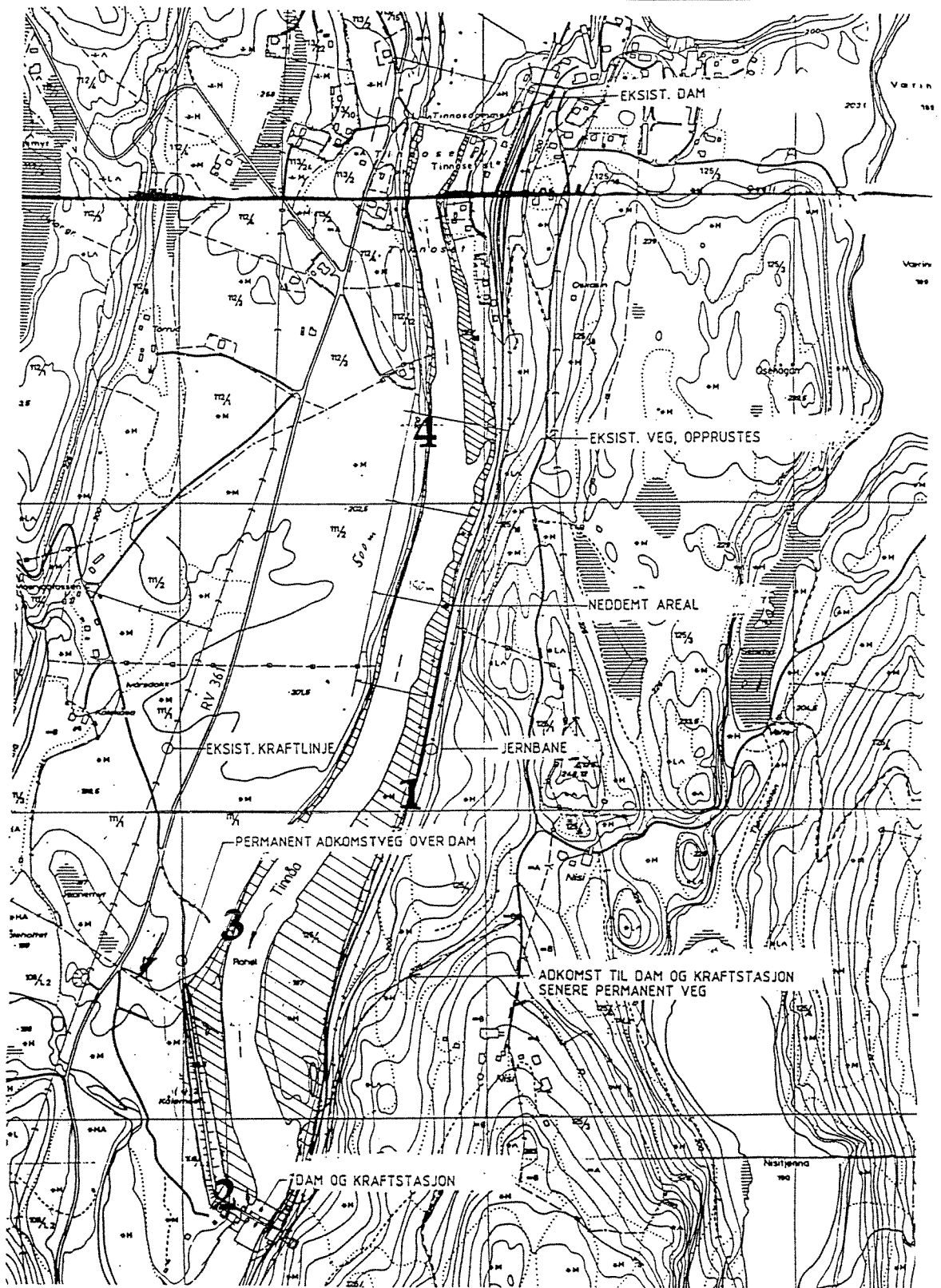
Løsmassene langs det neddemte området består av fortrinnsvis grus, sand og grov silt. Dammen vil bli fundamentert i løsmasser.

2.3. Beskrivelse av vassdrag og nedbørfelt

Tinnsjøen har et overflateareal på 51 km². Største dyp er 460 m. Innsjøen reguleres i dag mellom kotene 187.2 m o.h. og 191.2 m o.h. og har et reguleringsmagasin på 204 mill. m³. Nedbørfeltet ved utløpet av Tinnsjøen er oppgitt til 3758 km². Vassdraget er sterkt regulert.

På den 31 km lange strekningen mellom Tinnsjøen og Heddalsvatn har Tinne et fall på 175 m. Den veksler mellom fosser og strykpartier, og mer stilleflytende strekninger med flere større høler og mindre innsjøer, fig. 2.2.

Heddalsvatn (16 m o.h.) har et overflateareal på 14.6 km². Vassdraget drenerer via Norsjø til Skiensfjorden.



1 - 4 Prøvetakingssted for kornfordelingsanalyse

BILAG 3 - 2

Fig. 2.1 Kart over planlagt nytt magasinområde.

Rev.	Endring - erstatning	Legn.	Kontroll	Annev.	Dato
ØST - TELEMARKE BRUKSEIERFORENING NY DAM TINNOSET		Legn. ØYL	Kontroll	Annev.	Dato 01.03.99
OVERSIKT, KRAFTSTASJONSOMRÅDE		Prosjekt nr. 14.0701		Legn. nr. 002	

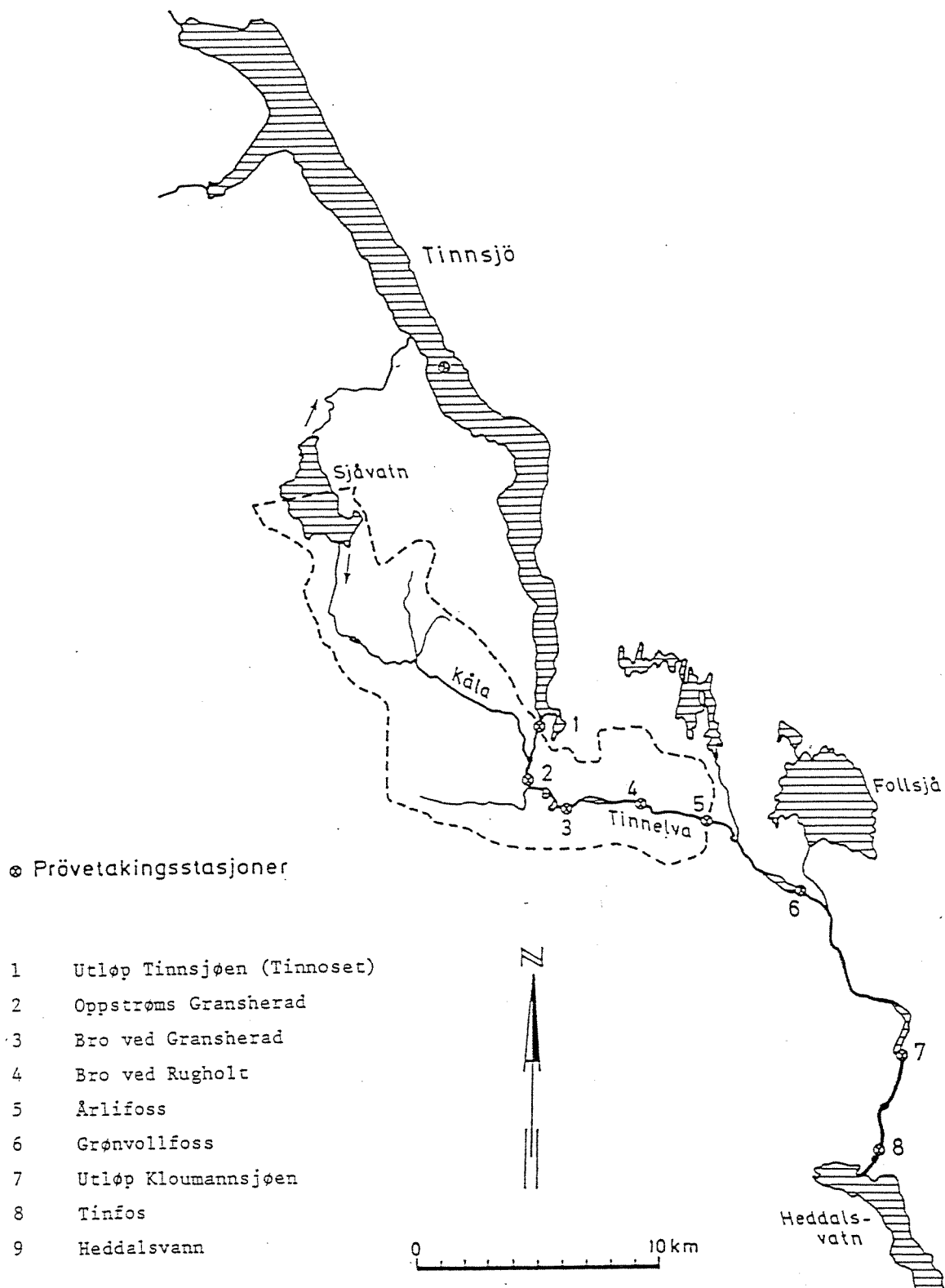


Fig. 2.2 Kart over Tinnsjøen og Tinne.

Nedbørfeltet ligger i den sør-norske grunnfjellformasjonen. Berggrunnen består hovedsakelig av granitt, gneis og kvartsitt. Bergartene er tungt løselige i vann. Fjellområdene består overveiende av snaufjell eller er dekket av tynt lag med bunnmorene. På strekningen mellom Tinnsjøen og Heddalsvatn renner elven i til dels mektige løsmasseavsetninger avsatt av istidens breer og elver. Øvre marin grense er 153 m o.h., dvs. i Tinnelva mellom Årlifoss og Grønvoldfoss. Under denne grensen er det betydelige innslag av silt og leirholdig materiale i løsmassene.

2.4. Vannbruk og forurensninger

Tinnsjøen brukes som resipient for ca 7500 mennesker (opplysninger fra kommunen).

Notodden kommune tar sitt drikkevann fra Kloumannsjøen i Tinne noen kilometer oppstrøms Heddalsvatn. Det er i tillegg flere mindre drikkevannsuttak langs Tinne.

På strekningen mellom Tinnoset og Heddalsvatn er det kraftstasjoner ved Årlifoss, Grønvollfoss, Svelgfoss og Tinnfoss.

3. Vannkvalitet

Vannkvaliteten i det aktuelle vassdragsavsnittet er beskrevet på grunnlag av undersøkelser i perioden 1976-1984 (Källqvist 1978, Berge 1981 og Tjomsland 1983, 1984 og 1985). Et utdrag av data fra disse undersøkelsene er presentert i vedlegget. Det er ingen grunn til å tro at vannkvaliteten skulle ha blitt forverret siden den gang. Rensing og andre tiltak vil sannsynligvis ha forbedret forholdene.

Midlere årlig vannføring ved utløpet av Tinnsjø er 103 m³/s. Pålagt minstevannføring er 75 m³/s. Flomtopper på over 800 m³/s har forekommet, fig. 3.1.

Tinnsjøen var næringsfattig (oligotrof) og i god økologisk likevekt. Fosfor var begrensende næringsstoff. Innholdet av alger var tilfredsstillende lavt.

Vannet i Tinne mellom Tinnsjø og Heddalsvatn var klart, hadde lavt fosforinnhold (ca 6 µg totP/l), høyt nitrogeninnhold (ca 700 µg totN/l), svakt surt (ca pH 6.0), lavt innhold av mineralsalter (ledningsevne <1.8 mS/m) og lav turbiditet (<0.4 FTU). De "unormalt" høye nitrogenverdiene skyldtes Norsk Hydros fabrikk på Rjukan. Siden den gang (1984) har Norsk Hydro satt i gang nitrogenreducerende tiltak. Vekstforsøk viste imidlertid at fosfor var begrensende næringsstoff slik at høye nitrogenverdier ikke påvirker begroingen i vassdraget. Med mulig unntak for nitrogen kan vannet klassifiseres som tilstandsklasse 1, dvs. godt egnet som råvann for drikkevann, vanning, bading, fiskeoppdrett, fiske m.m. i følge SFTs klassifiseringssystem av vannkvalitet i ferskvann (H. Holtan og D.S. Rosland 1992). Nitrogenutslippene er nå stoppet i og med at gjødselproduksjonen i Rjukan er nedlagt.

Begroingen i vassdraget var til dels frodig. De største forekomstene var lokalisert nær utløpet av Tinnsjøen og i strykpartier. De vanligst forekommende artene var grønnalger og diatomeer. Det ble ikke funnet alger som indikerte forurensningsbelastning fra kloakkvann unntatt slike ved kloakkutslipp, bl.a. ved Gransherad.

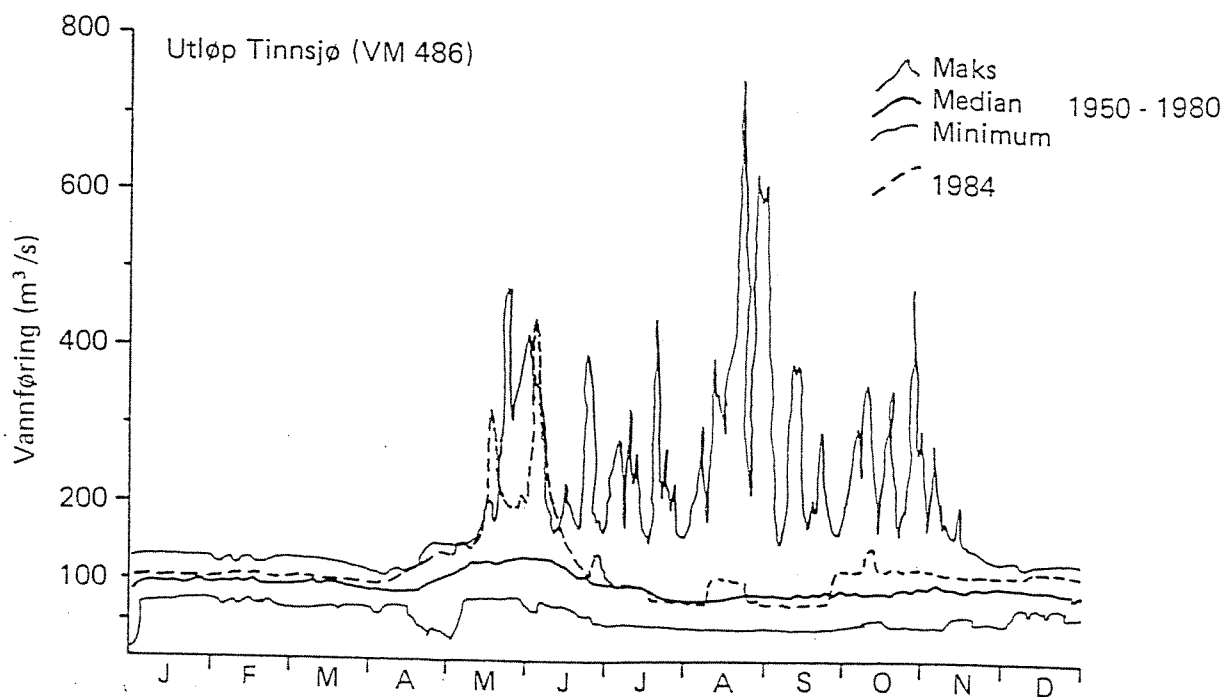


Fig. 3.1 Karakteristiske vannføringer i Tinne ved Tinnsjø.

4. Effekter av ny dam

4.1. Vannkjemi - begroing

Det er 3 husstander ved Tinnoset like nedstrøms Tinnsjø som vil komme til å ligge i nedbørfeltet til det neddemte området mellom dagens dam og den planlagte dammen. Den nye magasindelen vil forlenge oppholdstiden av forurensningstilførslene og medvirke til en redusert påvirkning av Tinne. Bidraget er imidlertid av ubetydelig størrelse. Effekten vil ikke være målbar. Disse økte forurensningstilførslene oppstrøms ny dam (f.eks. næringsstoffer og bakterier) vil ha neglisjerbar og ikke målbar betydning for Tinnsjøen.

I det neddemte området er overflaten dekket av trær, busker, lyng, gras og et organisk toppdekke. Vi venter ikke at det vil bli påviselige endringer i humusinnhold, farge eller organiske komponenter i vannet i Tinne. Slike effekter er vanligvis knyttet til neddemming av myrområder. Da det neddemte området kun består av naturlig mark venter vi heller ikke at det blir påviselige endringer i andre kjemiske komponenter: fosfor, nitrogen, pH, mineraler m.fl. Strekingen med relativt stor begroing som ble påvist nær utløpet av Tinnsjøen vil sannsynligvis "flyttes" til områdene nedstrøms den nye dammen. Dette er betinget av såkalt "utløpseffekt" som man har ved utløpet av alle innsjøer.

4.2. Partikler

I mai 1990 ble det observert blakking av nedre del av Tinne som følge av erosjonsmateriale fra to ras langs breddene i Tinne ved Morkøya nær Grønvollfoss 125 m o.h. (Torblaa 1990). Dette har skapt bekymring for i hvilken grad slike tilstander kan forventes å finne sted som følge av den nye dammen.

Den nye dammen vil i en periode kunne føre til erosjon i det neddemte området. Særlig gjelder dette den nye vestlige strandsonen mot Kålmoen. Denne sonen består av en 10-15 m høy og meget rasutsatt løsmasseskråning. Videre vil damstedet være utsatt for erosjon i byggeperioden.

Under befaringen ble det tatt fire løsmasseprøver for analyse av kornstørrelser. Dette for å kunne vurdere i hvilken grad massene lar seg transportere nedover i vassdraget. Prøvene ble hentet fra det nye strandområdet, fig. 2-1.

Ca 95% (vektprosent) av massen i løsmasseprøvene besto av fin sand eller grovere materiale, se fig. 4.1 og tabell i vedlegget. Resten besto overveiende av grov silt. Innholdet av middels silt utgjorde henholdsvis 0, 0.2, 0.2 og 1.2% av massen i de ulike prøvene. Finere materiale ble ikke påvist.

Tabell 4.1 Synkehastighet og forventet transportlengde.

Løsmasstype	Partikkeldiameter mm	Vektandel av løsmasseprøvene %	Synkehastighet m/time	Forventet transportlengde i rolig strømmende vann (km). Q=100 m ³ /s B = 100 km
fin sand	0.063-0.125	95	18	0.2
grov silt	0.031-0.063	4.6	4	1
middels silt	0.016-0.031	0.4	1.5	2.5
fin silt	0.002-0.016	0	0.216	17
leire	0.001-0.002	0	0.021	170

Vi antar at partiklene transporteres med en hastighet lik midlere strømhastighet (ligning 1). I langsomtstrømmende vann antas partiklenes synkehastighet å være lik synkehastigheten i stillestående vann. Transporttiden nedover i vassdraget blir i så fall lik tiden en partikkel trenger for å synke til bunnen (ligning 2).

$$Q = v_x B \quad 1)$$

$$t = x/v_x = D/v_z \quad 2)$$

som gir

$$x = Q/Bv_z \quad 3)$$

- x: transport avstand
- Q: vannføring
- B: elvens bredde
- v_z: partiklenes synkehastighet
- v_x: vannets midlere strømhastighet = partiklenes transporthastighet
- D: elvens dybde
- t: tid

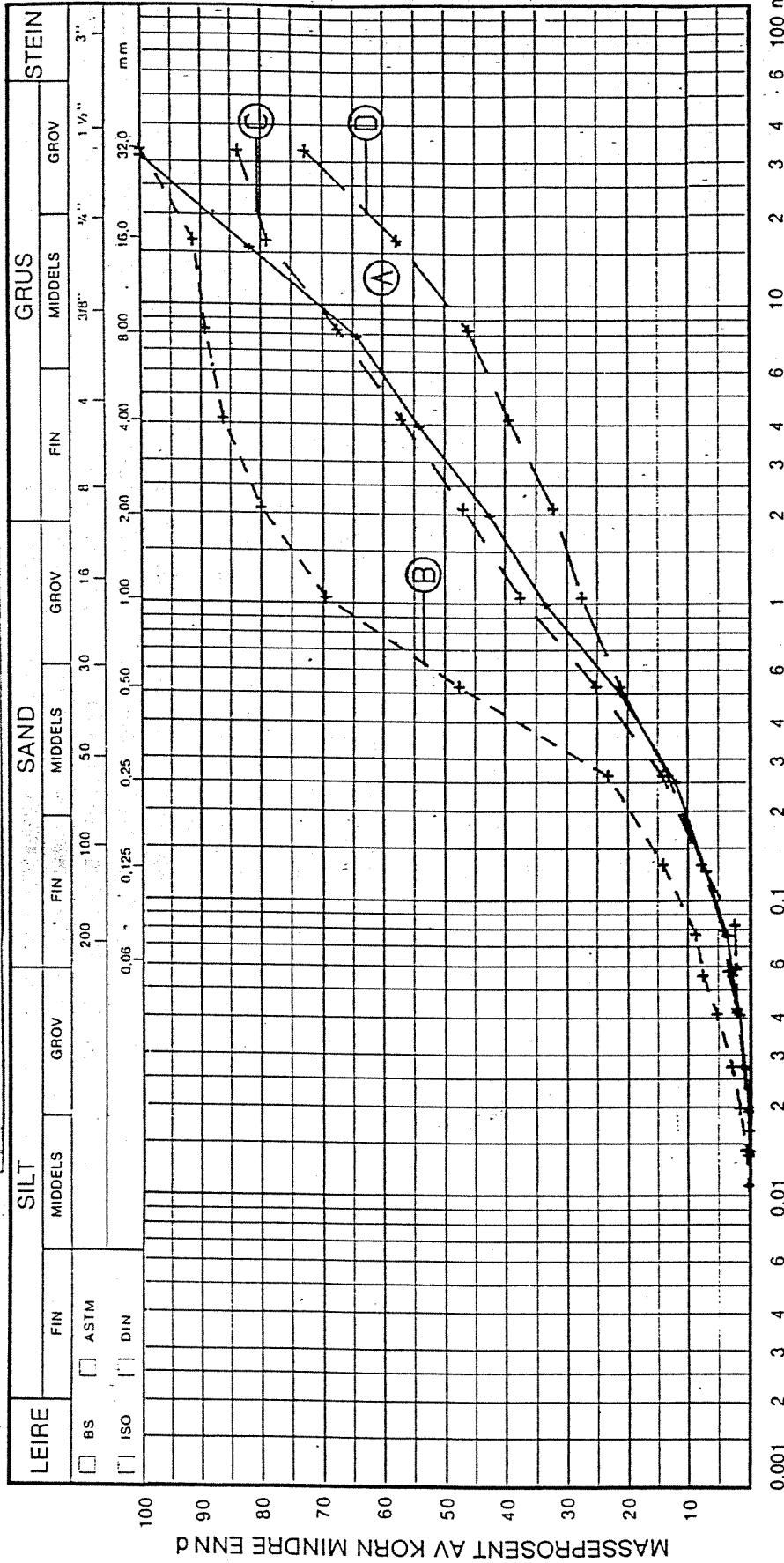
Karakteristiske transportavstander i rolig strømmende vann er vist i tabell 4.1.

Ca 95% av massen består av fin sand eller grovere. Denne delen vil sedimentere enten i det nye magasinet nær rasstedet eller på de første rolige strekningene nedenfor.

Omtrent 5% av massene består av grov silt. Karakteristisk transportlengde i rolig strømmende vann ble anslått til 1 km. Dvs. at kun erosjon i den nedre del av det 2 km lange nye magasinet kan forventes å nå Tinne. Resten antas å sedimentere på de rolige delene nedenfor. De vil neppe nå Årlifoss.

Mellom 0-1.2% av løsmassene i prøvene besto av middels silt. Beregnet transportlengde i rolig strømmende vann var 2.5 km. Også denne partikkelstørrelsen vil i stor grad forventes å sedimentere i det nye magasinet eller før Årlifoss. Det er ikke sannsynlig at de vil nå Kloumannsjøen, langt mindre passere denne innsjøen og nå vannuttaket til Notodden kommune.

Fig. 4.1 Korngradering av løsmasseprøver
Prøvetakingsstedene er avmerket på fig. 2.1



KORNDIAMETER d

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VAT + TØRR SIKT
A	1		GRUS, SANDIG	ØSTSIDEN	X		X
B	2		SAND, GRUSIG, NOE SILTIG	VED DAMMEN, VEST	X		X
C	3		GRUS OG SAND	200m OPPSTR. HYTTE	X		X
D	4		GRUS, SANDIG	NORDVEST SKÅNING	X		X

KORNGRADERING

NIVA
TINNSJØ

BORING NR.

TEGNET

REV.

KONTR.

KONTR.

DATO

06.10.94

DATO.

OPPDRAG NR.

TEGN. NR.

REV.

SIDE

Det ble ikke påvist finere partikler enn middels silt i løsmasseprøvene, hvilket er normalt for løsmasser over marin grense. Dersom det likevel skulle finnes enkelte lommer med slikt materiale som blir tilført vassdraget må vi forvente at begge kornstørrelsene ville kunne nå drikkevannsutttaket i Kloumannsjøen. Leire vil i praksis kun sedimentere i tilnærmet stillestående vann og da gjerne ved at partiklene "klumper seg" i kontakt med saltvann.

Økt vannføring ville gi økt transportlengde i henhold til formelen. Økt vannføring vil også redusere strekninger med rolig strømmende vann. Videre vil redusert synkehastighet på grunn av vertikal turbulens også på rolig strømmende strekninger medvirke til å øke de anslåtte transportlengdene i tabell 4.1. Større bredde enn 100 m i kulper, dvs. redusert strømhastighet reduserer de angitte transportavstandene. Likeledes reduseres transportavstandene ved at partiklene tar del i turbulente horisontale virvler og dermed har en langt lavere transporthastighet enn vannets midlere strømhastighet. Videre vil alltid en del sedimentere i mindre kulper og dødsoner også på generelt rasktflytende elvestrekninger. Det er vanskelig å kvantifisere de nevnte usikkerheter. Vi tror imidlertid at de retningsgivende transportlengdene kan representere en øvre grense.

Vi ønsker å se på hvor store masser som må eroderes for å påvirke vannkvaliteten i Tinne. I følge SFTs vannkvalitetsklassifisering anses vannet å være godt egnet som råvann for drikkevann dersom mengde suspendert materiale er under 1.5 mg/l. Vannet anses som uegnet ved konsentrasjoner over 10 mg/l. Ved en vannføring på 100 m³/s blir massefluksen som gir god og ikke egnet drikkevannskvalitet henholdsvis: 150 g/s = 13 tonn/døgn og 1000 g/døgn = 86 tonn/døgn.

Dersom denne finpartikulære massen er konservativ (ikke sedimenterer, feks. leire) utgjør 1% av de totale løsmassene, blir erodert/utrust masse 100 ganger større. Dette tilsvarer erosjon/utvasking/utglidning pr. døgn av masser med et volum tilsvarende 50m·10m·1m og 400m·10m·1m. Tar vi hensyn til at stoffet blir fortynt ved transport nedover vassdraget og at drikkevannskvaliteten først anses som uegnet etter noen timers varighet, kan erodert materiale pr. døgn være et hensiktsmessig sammenlikningsgrunnlag.

Sannsynligheten for utglidninger av slike størrelser er meget liten. Videre vil materiale grovere enn leire sedimentere ved transport nedover vassdraget og dermed forbedre vannkvaliteten i forhold til regneeksemplet. Vi nevner at det ikke ble påvist leire og heller ikke fin silt i løsmasseprøvene.

I praksis vil konsentrasjonsøkningen formodentlig bli neglisjerbar. Det synes som om kun erosjon/utglidninger i "lommer" med konsentrert leirholdig masse vil kunne påvirke vassdraget i betydelig grad helt ned til drikkevannsutttaket i Kloumannsjøen. Da dammen befinner seg over øvre marin grense er det meget lite sannsynlig at dette kan inntreffe.

Vi har gjort enkelte beregninger av erosjon og transport nedover vassdraget. Ved å nytte avanserte matematiske modeller kombinert med spesielle feltundersøkelser, ville det vært mulig å gi langt mer kvantitative, nyanserte og sikre prognoser. Imidlertid tror vi ikke dette ville endret de endelige konklusjonene. Dette på grunn av at løsmaterialet i det nye magasinområdet er tilstrekkelig grovt til å raskt sedimentere i rolig strømmende vann. Faren for at erodert materiale skal kunne gjøre vannet uegnet til drikkevann er først og fremst forbundet med transport av leire. På grunn av stor fortykning må erosjonen/utrasingen finne sted i løsmasser hvor leire utgjør en betydelig andel.

Konklusjon

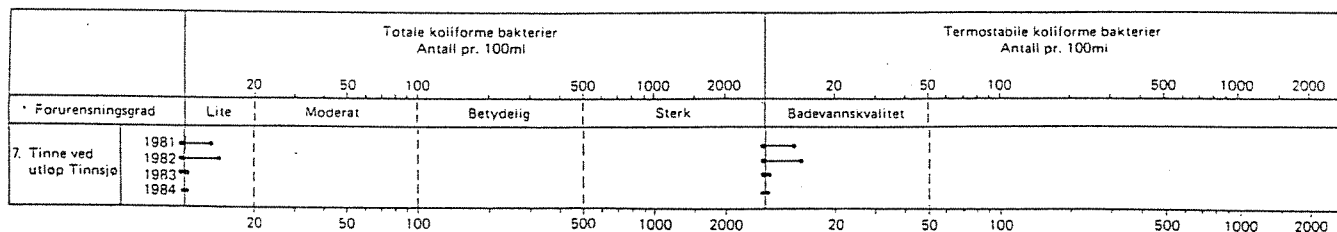
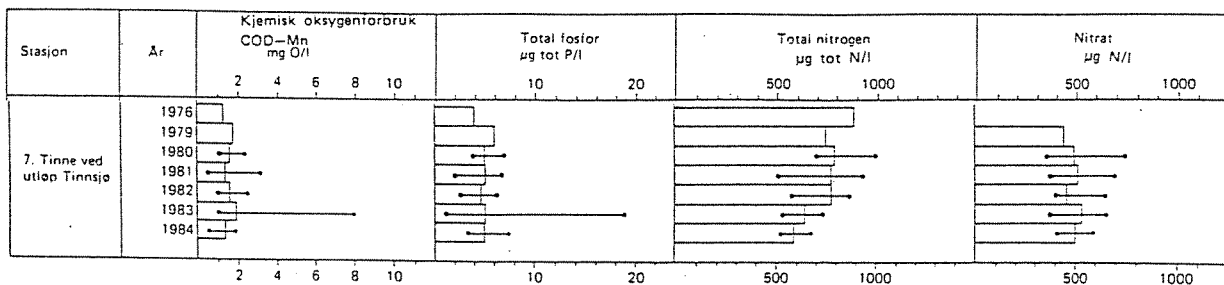
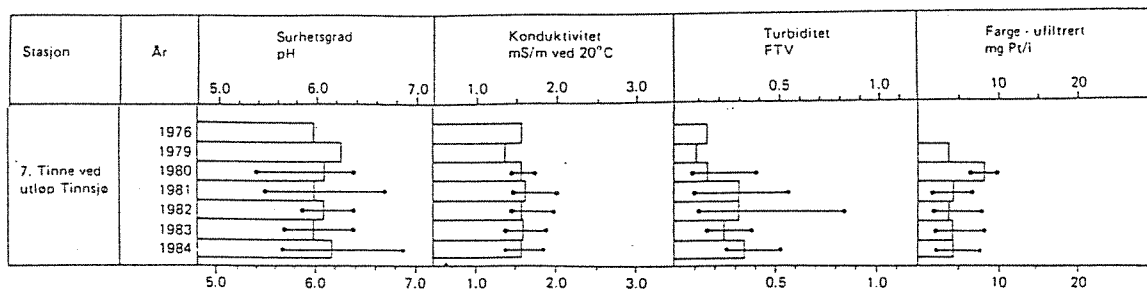
I følge våre målinger og beregninger vil erosjon i løsmasser i det nye magasinområdet ikke gjøre vannet i Tinne uegnet som råvann til drikkevann. Sannsynligvis vil innholdet av partikler forbli neglisjerbart lavt slik at vannet kan klassifiseres i tilstandsklasse 1, dvs. godt drikkevann i henhold til SFTs vannkvalitetskriterier. Vi forventer kun at det i anleggsperioden eventuelt kan bli en synlig slampåvirkning i noen kilometre nedstrøms dammen.

Vi må her ta et forbehold dersom det mot formodning skulle bli avdekket konsentrerte leiravsetninger på damstedet under byggingen. Vi forutsetter forøvrig at det blir lagt vekt på å redusere erosjon i anleggsperioden og at man er varsom med å nytte leirholdig fyllmasse.

5. Litteratur







- Berge, D. 1981. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1980. Statlig program for forurensningsovervåking, O-8000207, Norsk institutt for vannforskning, Oslo
- Holtan, H. og Rosland, D.S. 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Källqvist, T. og Skulberg, O. 1978. Tinnelva. Vassdragsundersøkelse 1975/1976 i forbindelse med planlagt kraftutbygging. O-76001, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Grøner 1993. Øst-Telemarkens Brukseierforening. Ny dam ved Tinnoset. Forprosjekt. Grøner A/S, Sandvika.
- Tjomslund, T. 1982. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1981. Statlig program for forurensningsovervåking, O-8000207, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Tjomslund, T. 1983. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1982. Statlig program for forurensningsovervåking, O-8000207, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Tjomslund, T. 1984. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1983. Statlig program for forurensningsovervåking, O-8000207, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Tjomslund, T. 1985. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1984. Statlig program for forurensningsovervåking, O-8000207, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Torblaa, I. 1990. Notat fra befarig 24.05.1990 til Tinnaa. Berdal Strømme A/S, Sandvika.

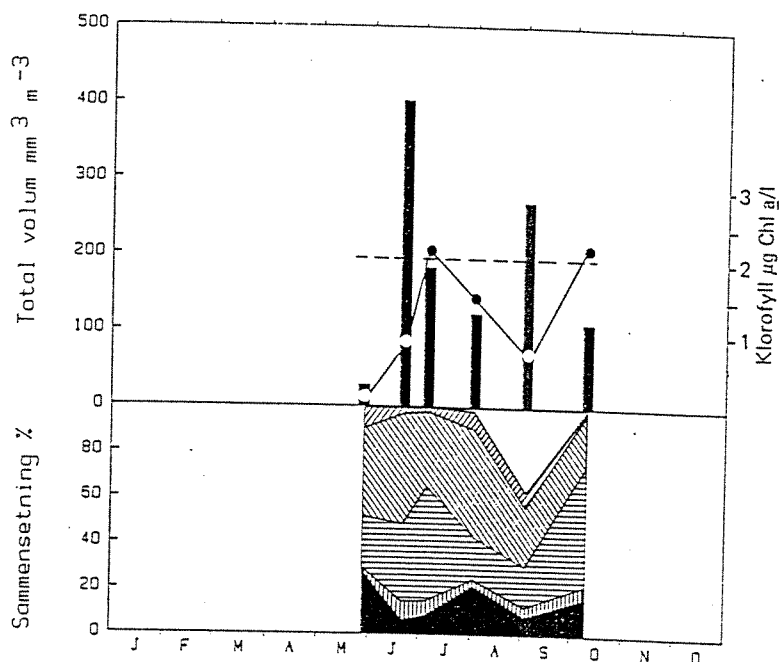
Vedlegg



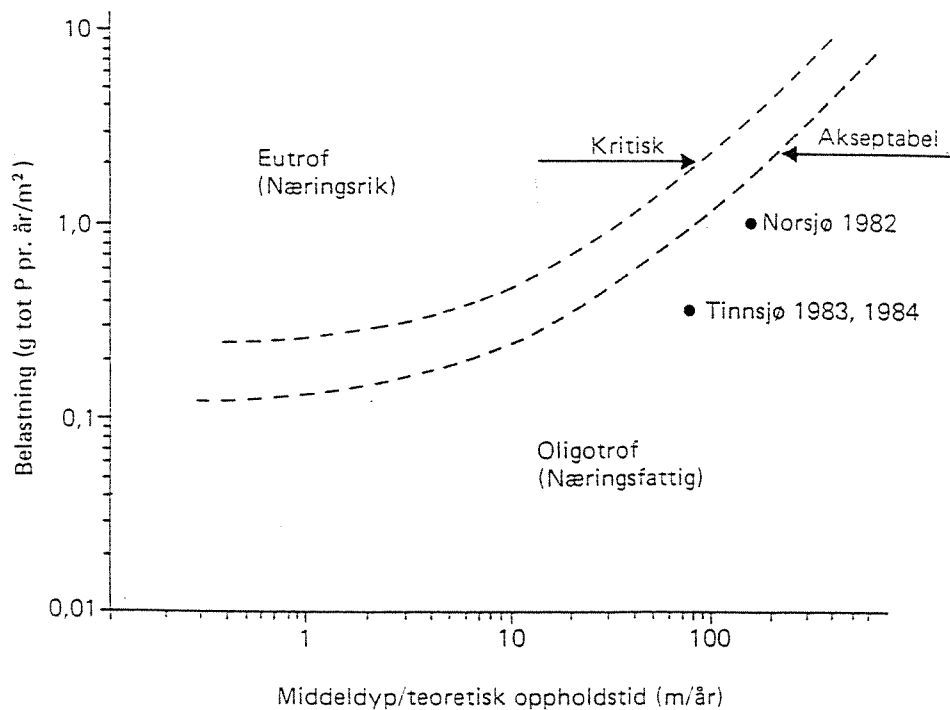
Vedlegg 1 Sammenlikning av karakteristiske bakteriologiske analyseresultater, minimum, middel og maksimum.

TEGNFORKLARING

-  *CYANOPHYCEAE*
(Blågrønnalger)
-  *CHLOROPHYCEAE*
(Grønnalger)
-  *CHRYSDOPHYCEAE*
(Gullalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *DINOPHYCEAE*
(Fureflagellator)
-  *MY-ALGER*
- Gjennomsnittsvolum for vekstsesongen mai-oktober
- Klorofyll



Vedlegg 2 Variasjon i klorofyll samt totalvolum og sammensetning av planteplankton i 1984 viser at Tinnsjøen er næringsfattig (oligotrof).



Vedlegg 3 Tinnsjøen var i 1984 i følge Vollenweiders modell ikke kritisk belastet med fosfor.

Vedlegg 4 Algeforekomst i begroingsprøver
Kvantitetsangivelse, se side 33.

Lokalitet/dato	Tinnoset			Mjel- lek- sa	Oppstrøms Gransherad		Nedstrøms Gransherad		Rugholt			Arlifoss		Utløp Kloumann- sjø			Tinfos
	31/3 1976	10/8 1976	29/9 1977	10/8 1976	31/3 1976	10/8 1976	10/8 1976	29/9 1977	31/3 1976	10/8 1976	29/9 1977	31/3 1976	10/8 1976	31/3 1976	29/9 1977	29/9 1977	
SCHIZOMYCETES																	
Cladotrix dichotoma Cohn								2			1			1			
Leptothrix ochracea Kg.																2	1
STANOPHYCEAE																	
Dichotrix cf. orsiniana Born. et Flah.	1			2													
Merismopedia Meyen sp.																	+
Oscillatoria cf. bornetii Zukal																	4
Oscillatoria Vaucher spp.											1			1		2	2
Phormidium Kütz. sp.								+	1								1
Scytonema Ag. sp.																	1
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Ag.														2			
Ubesc. trichal blågrønnalge (ca. 1,5um)																	2
CHLOROPHYCEAE																	
Binuclearia tatrana Witt.				1							1			2			
Bulbochaete Agardh sp.	3			+	3			2	1				1				
Closterium Nitzsch spp.																	+
Cosmarium Corda spp.				1	2			1									1
Cylindrocystis Meneghini sp.				1							1						1
Draparnaldia cf. glomerata (Vauch) Agardh																1	1
Normidium rivulare Kütz.																	
Rhalyotheca dissiliens (J.E.Smith) Bréb.				1				2	1		1	3	2	2		1	4
Microspora amoena (Kütz.) Rab.																	+
Mougeotia Agardh sp.				1	1												4
Oedogonium Link sp.				2	1			2	2		1	1		1	2	2	2
Scenedesmus Meyen sp.	1				2			2									4
Spirogyra Link sp.					1												+
Staurastrum Meyen sp.														1			1
Ulothrix zonata Kütz.				1													1
Zygnema Agardh sp.				5													1
BELLARIOPHYCEAE																	
Achnanthes Bory sp.					1												+
Ceratoneis arcus Kütz.																	
Eunotia Ehrenberg sp.	4							2	1	2	2	3			1		
Fragilaria Lyngbye sp.																	2
Frustulia rhomboidea (Ehr.) de Toni																	
Gomphonema Agardh sp.																	+
Havicula Bory sp.	3																
Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W.Smith																	+
Nitzschia Hassal sp.																	
Finnularia cf. viridis (Nitz.) Ehr.																	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.																	+
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
Ubesc. pennate diatoméer	2																3
DIATOMEACEAE																	
Diobryon Ehrenberg sp.																	
Hydrurus foetidus (Vill.) Trév.	1																
OPHYTA																	
Site artsbestemt	3							3	4	4			4	5			

Vedlegg 5 . Tinnsjøen (arkivkode TINN-8)

DATO	DYP m	COD-MN mg/l	TPY-N mikrogr/l	NH4-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	ALK4,5 mmol/l	ALK4,0 mmol/l	0-10 METER									
									ALK4,5 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	NH4-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	ALK4,5 mmol/l	ALK4,0 mmol/l	IOC mg/l	KLP-A mikrogr/l
840528	0,0 - 10,0	1,090	648,000	<	10,000	570,000	0,042	0,067	2,800	2,800	570,000	10,000	570,000	2,800	0,042	0,067	0,640	0,040
840528	1,000	1,180	654,000	<	10,000	575,000	0,041	0,068	5,800	5,800	575,000	10,000	575,000	5,800	0,041	0,068	0,430	0,900
840528	200,000	1,090	648,000	<	10,000	565,000	0,043	0,066	3,000	3,000	565,000	10,000	565,000	3,000	0,043	0,066	0,460	2,100
840528	300,000	0,920	648,000	<	10,000	570,000	0,040	0,067	18,900	18,900	570,000	10,000	570,000	18,900	0,040	0,067	0,460	1,400
840528	400,000	0,420	648,000	<	10,000	580,000	0,054	0,065	6,000	6,000	580,000	10,000	580,000	6,000	0,054	0,065	0,460	2,190
840621	0,0 - 10,0	1,930	576,000	—	70,000	450,000	—	0,071	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
840621	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
840621	100,000	1,420	582,000	<	16,000	55,000	0,042	0,069	2,500	2,500	55,000	10,000	55,000	2,500	0,042	0,069	0,430	0,900
840621	200,000	1,550	576,000	<	10,000	550,000	0,043	0,070	2,700	2,700	550,000	10,000	550,000	2,700	0,043	0,070	0,430	0,900
840621	300,000	1,340	582,000	—	20,000	550,000	0,041	0,069	2,700	2,700	550,000	10,000	550,000	2,700	0,041	0,069	0,460	2,100
840705	0,0 - 10,0	1,360	570,000	—	35,000	465,000	0,048	0,073	4,400	4,400	465,000	10,000	465,000	4,400	0,048	0,073	0,460	2,100
840705	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
840705	100,000	1,200	624,000	—	15,000	545,000	0,041	0,073	5,100	5,100	545,000	10,000	545,000	5,100	0,041	0,073	0,460	2,100
840705	200,000	1,120	636,000	—	50,000	550,000	0,041	0,072	3,400	3,400	550,000	10,000	550,000	3,400	0,041	0,072	0,460	2,100
840705	300,000	1,200	702,600	—	16,000	560,000	0,041	0,071	3,900	3,900	560,000	10,000	560,000	3,900	0,041	0,071	0,460	2,100
840802	0,0 - 10,0	1,600	484,000	—	40,000	420,000	0,055	0,076	4,200	4,200	420,000	10,000	420,000	4,200	0,055	0,076	0,460	2,100
840802	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
840802	100,000	1,440	610,000	—	10,000	575,000	0,045	0,076	7,800	7,800	575,000	10,000	575,000	7,800	0,045	0,076	0,460	2,100
840802	200,000	1,440	595,000	<	10,000	540,000	0,044	0,074	4,800	4,800	540,000	10,000	540,000	4,800	0,044	0,074	0,460	2,100
840802	300,000	1,280	605,000	<	10,000	575,000	0,044	0,073	3,000	3,000	575,000	10,000	575,000	3,000	0,044	0,073	0,460	2,100
840903	0,0 - 10,0	1,600	534,000	—	80,000	370,000	0,058	0,075	7,000	7,000	370,000	10,000	370,000	7,000	0,058	0,075	0,460	2,100
840903	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
840903	100,000	1,360	618,000	<	10,000	600,000	0,044	0,075	2,900	2,900	600,000	10,000	600,000	2,900	0,044	0,075	0,460	2,100
840903	200,000	1,280	630,000	<	20,000	590,000	0,044	0,075	2,800	2,800	590,000	10,000	590,000	2,800	0,044	0,075	0,460	2,100
840903	300,000	1,280	648,000	<	10,000	560,000	0,043	0,073	4,700	4,700	560,000	10,000	560,000	4,700	0,043	0,073	0,460	2,100
840903	400,000	1,200	630,000	<	10,000	605,000	0,043	0,074	5,800	5,800	605,000	10,000	605,000	5,800	0,043	0,074	0,460	2,100
841010	0,0 - 10,0	1,280	516,000	—	80,000	370,000	0,056	0,072	4,400	4,400	370,000	10,000	370,000	4,400	0,056	0,072	0,460	2,100
841010	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
841010	100,000	1,200	642,000	<	10,000	585,000	0,040	0,069	3,400	3,400	585,000	10,000	585,000	3,400	0,040	0,069	0,460	2,100
841010	200,000	1,040	702,000	<	10,000	615,000	0,042	0,070	3,400	3,400	615,000	10,000	615,000	3,400	0,042	0,070	0,460	2,100
841010	300,000	0,640	678,000	<	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vedlegg 6 Tinnsjøen forts.

DATE	DYP m	TEMP grad Cels	O2-F mg/l	O2-METIN %	PH	KOND mS/cm, 25°C	PARC µg Pt/l	CHLOR µg/l
840528	0.0 - 10.0	-	-	-	5.820	1.560	2.500	0.280
840528	1.000	4.000	11.660	91.231	-	-	-	-
840528	3.800	3.800	11.930	92.853	5.710	1.570	2.500	0.250
840528	200.000	3.700	11.940	92.686	5.720	1.570	2.500	0.220
840528	300.000	3.700	11.710	90.901	5.780	1.590	2.500	0.190
840528	400.000	3.600	11.650	90.197	5.690	1.610	2.500	0.240
840621	0.0 - 10.0	-	-	-	6.250	1.540	5.000	0.300
840621	1.000	11.500	11.860	111.576	-	-	-	-
840621	100.000	4.200	11.900	93.598	5.720	1.580	2.500	0.170
840621	200.000	4.000	12.000	93.891	5.740	1.590	2.500	0.180
840621	300.000	4.000	11.970	93.656	5.730	1.590	2.500	0.160
840705	0.0 - 10.0	-	-	-	6.250	1.560	2.500	0.250
840705	1.000	14.300	10.840	108.596	-	-	-	-
840705	100.000	4.300	11.400	89.900	5.740	1.680	5.000	0.180
840705	200.000	4.000	11.600	90.761	5.740	1.670	5.000	0.200
840705	300.000	4.000	11.270	88.179	5.770	1.600	2.500	0.250
840802	0.0 - 10.0	-	-	-	6.380	1.500	2.500	0.250
840802	1.000	15.200	9.860	100.731	-	-	-	-
840802	100.000	4.000	11.650	91.153	5.880	1.560	2.500	0.150
840802	200.000	3.900	11.650	90.913	5.930	1.580	2.500	0.160
840802	300.000	4.300	11.520	90.846	5.860	1.580	2.500	0.150
840903	0.0 - 10.0	-	-	-	6.380	1.530	5.000	0.270
840903	1.000	14.200	9.020	98.162	-	-	-	-
840903	100.000	4.600	11.500	91.400	5.780	1.620	5.000	0.150
840903	200.000	4.500	11.470	90.925	5.810	1.620	5.000	0.170
840903	300.000	4.500	11.310	89.657	5.750	1.620	5.000	0.170
840903	400.000	4.200	11.130	87.542	5.770	1.630	5.000	0.130
841010	0.0 - 10.0	-	-	-	6.330	1.590	7.500	0.280
841010	1.000	9.800	10.460	94.578	-	-	-	-
841010	100.000	4.400	11.200	88.554	5.760	1.630	7.500	0.150
841010	200.000	4.400	11.380	89.977	5.760	1.660	5.000	0.180
841010	300.000	4.300	11.320	89.269	5.770	1.660	5.000	0.180

Vedlegg 7 Tinne ved utløpet av Tinnsjøen. (arkivkode : TINN-1)

DATO	VANNFØRING m ³ /s	PH	ALK4-5 mmol/l	ALK4-0 mmol/l	KOND mS/m, 25grC	TURB FTU	FANG mg Pt/l	COO-MN mg/l	TOT-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l
840123	102.900	5.910	0.043	0.072	1.580	0.280	5.000	1.020	680.000	3.200	565.000
840228	105.700	5.710	0.035	0.061	1.600	0.260	2.500	0.340	648.000	6.000	590.000
840329	100.300	6.260	0.047	0.076	1.460	0.550	5.000	1.540	606.000	6.700	550.000
840426	130.200	5.920	0.043	0.069	1.560	0.470	2.500	1.540	642.000	7.200	560.000
840528	197.900	6.200	0.049	0.066	1.550	0.270	5.000	1.600	618.000	4.400	510.000
840621	114.400	6.280	0.050	0.068	1.540	0.380	5.000	2.010	504.000	2.800	465.000
840705	97.700	6.150	0.049	0.074	1.580	0.320	7.500	1.520	570.000	4.800	470.000
840802	70.100	6.450	0.055	0.079	1.480	0.250	2.500	2.080	480.000	4.800	410.000
840903	69.500	6.870	0.060	0.077	1.740	0.330	5.000	2.080	534.000	4.000	405.000
841010	146.000	6.180	0.053	0.072	1.800	0.390	7.500	1.600	510.000	3.600	430.000
841115	114.000	5.920	0.049	0.074	1.540	0.280	2.500	1.840	610.000	2.700	535.000
ANTFALL	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
SUM	1248.700	67.850	0.533	0.788	17.450	3.780	50.000	17.170	6402.000	49.400	5510.000
MINIMUM	69.500	5.710	0.035	0.061	1.460	0.250	2.500	0.340	480.000	2.700	405.000
MAKSIMUM	197.900	6.870	0.060	0.079	1.800	0.550	7.500	2.080	680.000	7.200	590.000
MEDIAN	105.700	6.180	0.049	0.072	1.580	0.320	5.000	1.600	606.000	4.000	510.000
ARI-MIDDEL	113.518	6.168	0.048	0.072	1.566	0.344	4.545	1.561	582.000	4.491	500.909
VARIANS	1170.563	0.090	0.000	0.000	0.009	0.008	3.202	0.237	4030.545	2.146	4262.810
STA-AVVIK	34.213	0.301	0.006	0.005	0.097	0.091	1.790	0.487	63.487	1.465	65.290
TID-MIDDEL	113.616	6.191	0.049	0.072	1.598	0.348	4.550	1.552	578.202	4.674	496.069

DMTO	NH4-N mikrogr/l	SO4 mg/l	CL mg/l	NA mg/l	K mg/l	MG mg/l	CA mg/l	AL mikrogr/l	HOLI37 ANT/100ml	T.KOLI44 ANT/100ml	KIR20 ANT/ml
840123	10.000	2.550	0.750	0.700	0.300	0.210	1.750	45.000	0.000	0.000	0.000
840228	< 10.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000
840329	20.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000
840426	30.000	3.000	1.000	0.790	0.330	0.200	1.670	182.000	0.000	0.000	0.000
840528	25.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000
840621	20.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	53.000
840705	30.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	15.000
840802	40.000	-	-	-	-	-	-	-	2.000	0.000	896.000
840903	55.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	5.000
841010	50.000	3.100	1.300	0.970	0.300	0.240	1.610	135.000	5.000	0.000	58.000
841115	20.000	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	25.000
ANTFALL	11	3	3	3	3	3	3	3	11	11	11
SUM	310.000	8.650	3.050	2.460	0.930	0.650	5.030	362.000	7.000	0.000	1082.000
MINIMUM	10.000	2.550	0.750	0.700	0.300	0.200	1.610	45.000	0.000	0.000	0.000
MAKSIMUM	55.000	3.100	1.300	0.970	0.330	0.240	1.750	182.000	5.000	0.000	896.000
MEDIAN	25.000	3.000	1.000	0.790	0.300	0.210	1.670	135.000	0.000	0.000	15.000
ARI-MIDDEL	28.182	2.883	1.017	0.820	0.310	0.217	1.677	120.667	0.636	0.000	98.364
VARIANS	201.240	0.057	0.051	0.013	0.000	0.000	0.003	3230.889	2.231	0.000	64030.413
STA-AVVIK	14.186	0.239	0.225	0.112	0.014	0.017	0.057	56.841	1.494	0.000	253.042
TID-MIDDEL	30.244	2.970	1.085	0.851	0.313	0.218	1.658	140.795	0.722	0.000	81.443

Gruppe/art	Lokalitet	Tinnsjø	Tinnoset	Mjellekås	Gransherad	Rugholt	Arlifoss	Svelgfoss	Tinfos
BACILLARIOPHYCEAE									
Cymbella Agardh sp.							1		
Eunotia Ehrenberg spp.		+	1	2	2	2	2	2	
Frustulia rhomboïdes (Ehr.)de Toni			1	1	1	2	2	1	
Melosira Agardh sp.								+	
Nitzschia sigmoidea (Ehr.)W. Smith						+		1	
Synedra Ehrenberg sp.							2	1	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.)Kütz.			1	1	2	2	2	2	
Tabellaria flocculosa (Roth)Kütz.		1	3	3	4	4	4	3	1
Ubestemte pennate diatomeer			2				2	1	
CHRYSOPHYCEAE									
Dinobryon cylindricum Imhof.		2	1	1		1	1	1	
Dinobryon sociale var.americanum (Brunth.)Bachm.							+		
Dinobryon Ehrenberg sp.								+	
DINOPHYCEAE									
Peridinium cf. willei Huitf.-Kaas			+						
Peridinium Ehrenberg sp.		+							
ROTATORIA									
Conochilus sp.		2	2						1
Notholca longispina		3	3	2	1	1	2	2	1
Polyarthra sp.		4	3	1	1	1	3	4	1
Rotatorie-egg		3							
Ubest. rotatorier				1					
CRUSTACEA									
Bosmina sp.			1					2	
Bytotrephes longimanus		+							
Copepoder		3	1	2	1	2			1
Daphnia sp.			1	1					
Holopedium gibberum			1	1					
DIVERSE									
Nematoder						+			

Vedlegg 9

Fysisk-kjemiske analyseresultater, Tinnelva 1976-1977.

Stasjon	Nr.	Dato	pH	Spes. el. lednings- evne $\mu S/cm$ 20°C	Farge mg Pt/l	Turbi- ditet J.T.U.	Dikro- mat- tall	Kalsium mg Ca/l	Jern $\mu g Fe/l$	Klorid mg Cl/l	Tot. P $\mu g P/l$	Fosfat $\mu g P/l$	Tot. N $\mu g N/l$	Nitrat $\mu g N/l$	Sulfat mg SO_4/l
Utløp Tinnshø	1	31.3.76	5,50	17,2			8,7		30	0,6	3		960		3,2
Bro ved Gransherad	3	"	5,54	16,7			2,6		20	0,6	4		1050		2,7
Bro ved Rugholt	4	"	5,57	16,6			3,8		20	0,6	4		990		2,7
Arlifoss	5	"	5,63	15,9			3,7		20	0,6	3		870		2,7
Utløp Kloumannshø	7	"	5,86	16,9			4,4		20	0,6	3		830		3,0
Utløp Tinnshø	1	1.9.76	5,98	17,0	4,3	0,26	<5	1,82	10	0,7	4	<2	920	750	
Oppstrøms Gransherad	2	"	6,00	16,9	1,9	0,26	5,7	1,81	10	0,7	5	<2	930	750	
Bro ved Gransherad	3	"	5,97	17,2	1,4	0,27	<5	1,80	20	0,7	5		910	750	
Bro ved Rugholt	4	"	5,98	16,9	1,9	0,29	5,9	1,80	10	0,7	5	<2	920	750	
Arlifoss	5	"	6,04	16,7	1,9	0,25	<5	1,82	10	0,7	4	<2	900	740	
Utløp Kloumannshø	7	"	5,97	17,2	1,9	0,36	5,1	1,93	25	0,8	4	<2	910	710	
Heddalsvann	9	"	6,12	19,1	3,3	0,46	6,9	2,0	35	1,0	7	<2	850	640	
Arlifoss	5	4.11.76	6,00	18,5	8,5	0,25	3,8		20		4	<2	700	700	
Tinfos	8	5.11.76	6,28	19,6	1,3	0,97	2,7		20		6	2	720	680	
Heddalsvann	9	"	6,12	23,9	3,0	0,52	5,4		50		5	3	660	620	
Utløp Tinnshø	1	12.2.77	5,94	16,8	4,0	0,31	2,8		10		5	<2	840	780	
Arlifoss	5	"	5,77	16,3	4,0	0,27	7,4		10		4	<2	770	770	
Utløp Tinnshø	1	23.3.77	5,77	16,1	6,5	0,33	10,3		40		3	2	660	720	
Bro ved Gransherad	3	"	5,73	16,3	6,5	0,20	7,0		20		7	2	710	720	
Bro ved Rugholt	4	"	5,84	16,5	8,5	0,28	6,0		40		6	2	690	720	
Arlifoss	5	"	5,83	16,2	4,0	0,25					8	<2	700	720	
Grønvollfoss	6	"	5,89	16,6	6,5	0,20					6	<2	680	720	
Utløp Tinnshø	1	29.9.77	5,79	17,1	10,5	0,16	6,7		15		3		840	650	
Bro ved Gransherad	3	"	5,82	17,2	13,0	0,19	7,4		20		8		830	640	
Bro ved Rugholt	4	"	5,96	16,8	10,5	0,17					2		810	640	
			5,97	16,8	10,5	0,18					2		810	640	

Vedlegg 10

Fysisk-kjemiske analyseresultater Tinnelva oppstrøms Tinfos oktober 1975 - september 1977.

Dato	pH	Spes.el. ledningsevne µS/cm, 20°C	Turbiditet J.T.U	Tot.N µg N/l	Nitrat µg N/l	Ammonium µg N/l	Tot.P. µg P/l	Permanga- nattall mg O ₂ /l	Kalsium mg Ca/l	Sulfat mg SO ₄ /l
01.10.75	6,80	18,7	0,6	680	650		4	2,0		
11.11.75	5,68	16,9	0,2	870	800		3	1,2		
10.12.75	5,69	17,3	0,4	780	750		3	1,1		
16.12.75	5,84	16,4	0,4	800	-		2	1,5		2,7
11.01.76	5,68	18,2	0,4	780	760		5	1,5	1,76	2,6
06.02.76	5,69	16,8	0,2	1400	730		2	1,3	1,77	2,6
16.03.76	5,60	17,4	0,2	890	780		3	1,0	1,77	2,6
06.04.76	5,67	16,9	0,4	900	800	10	5	1,3	1,82	2,5
07.05.76	5,84	17,4	0,6	750	720	35	18	1,1	1,95	2,5
08.06.76	6,13	16,5	0,4	790	740	15	6	1,3	1,67	2,5
06.07.76	6,43	16,7	0,2	820	720	25	2	0,3	1,74	2,5
11.08.76	6,22	23,6	0,22	760	690	40	3	1,9	1,78	2,3
17.09.76	6,48	17,4	0,40	720	780	105	2	<0,5	1,87	2,5
26.10.76	6,06	20,5	0,29	870	610	80	12	2,4	2,06	3,7
09.11.76	6,05	18,9	0,22	820	630	15	6	1,6	2,10	2,5
15.12.76	5,90	18,2	1,8	790	760	-	4	0,9	1,82	2,7
19.01.77	5,73	17,0	0,3	850	730	10	3	0,6	1,86	2,7
09.02.77	5,68	17,0	0,2	1600	780	60	3	1,0	1,76	2,3
10.03.77	5,72	15,7	0,2	770	740	25	3	1,0	1,84	2,1
20.04.77	5,94	18,3	0,5	770	680	10	4	0,9	1,76	2,7
11.05.77	5,95	17,9	0,2	680	570	<10	3	2,5	1,87	2,9
14.06.77	5,88	17,7	0,4	770	620	<10	5	1,3	1,80	2,9
11.07.77	6,52	15,3	0,3	720	660	15	3	0,9	1,73	2,7
10.08.77	6,78	15,3	0,2	750	670	35	5	1,2	1,74	2,2
13.09.77	6,33	17,3	0,3	680	680		3	1,6	1,89	2,7

Vedlegg 11 Tinnsjøen forts.

DATE	DYP m	TEMP grad Cels	O ₂ -F mg/l	O ₂ -METN %	PH	KOND mS/m, 25°C	FARG mg Pt/l	TURB FTU
840528	0.0 - 10.0	-	-	-	5.820	1.560	2.500	0.280
840528	1.000	4.000	11.660	91.231	-	-	-	-
840528	100.000	3.800	11.930	92.853	5.710	1.570	2.500	0.250
840528	200.000	3.700	11.940	92.686	5.720	1.570	2.500	0.220
840528	300.000	3.700	11.710	90.901	5.780	1.590	2.500	0.190
840528	400.000	3.600	11.650	90.197	5.690	1.610	2.500	0.240
840621	0.0 - 10.0	-	-	-	6.240	1.540	5.000	0.300
840621	1.000	11.500	11.860	111.576	-	-	-	-
840621	100.000	4.200	11.900	93.598	5.720	1.580	2.500	0.170
840621	200.000	4.000	12.000	93.891	5.740	1.590	2.500	0.180
840621	300.000	4.000	11.970	93.656	5.730	1.590	2.500	0.160
840705	0.0 - 10.0	-	-	-	6.250	1.560	7.500	0.300
840705	1.000	14.300	10.840	108.596	-	-	-	-
840705	100.000	4.300	11.400	89.900	5.740	1.680	5.000	0.180
840705	200.000	4.000	11.600	90.761	5.740	1.670	5.000	0.200
840705	300.000	4.000	11.270	88.179	5.730	1.600	5.000	0.250
840802	0.0 - 10.0	-	-	-	6.380	1.500	2.500	-
840802	1.000	15.200	9.860	100.731	-	-	-	-
840802	100.000	4.000	11.650	91.153	5.880	1.560	2.500	0.150
840802	200.000	3.900	11.650	90.913	5.930	1.580	2.500	0.160
840802	300.000	4.300	11.520	90.846	5.860	1.580	2.500	0.150
840903	0.0 - 10.0	-	-	-	6.380	1.530	5.000	0.270
840903	1.000	14.200	9.820	98.162	-	-	-	-
840903	100.000	4.600	11.500	91.400	5.780	1.620	5.000	0.150
840903	200.000	4.500	11.470	90.925	5.810	1.620	5.000	0.170
840903	300.000	4.500	11.310	89.657	5.790	1.620	5.000	0.170
840903	400.000	4.200	11.130	87.542	5.770	1.630	5.000	0.130
841010	0.0 - 10.0	-	-	-	6.330	1.590	7.500	0.280
841010	1.000	9.800	10.460	94.578	-	-	-	-
841010	100.000	4.400	11.200	88.554	5.760	1.630	7.500	0.150
841010	200.000	4.400	11.380	89.977	5.760	1.660	5.000	0.160
841010	300.000	4.300	11.320	89.269	5.770	1.660	5.000	0.180

Sak.nr. 47788
 Serie 1
 Dyp
 Dato 06.10.94
 sian OM

SIKTEANALYSE

SIKT mm	%res
32.000	0.0
16.000	18.2
8.000	35.7
4.000	45.8
2.000	57.4
1.000	66.5
0.500	78.6
0.250	87.9
0.125	92.8

GJ.GANG % = 7.2

mm	%
0.0750	3.7
0.0545	2.9
0.0403	1.7
0.0265	0.8
0.0191	0.3
0.0135	0.2

=====
 GRUS, SANDIG

Sak.nr. 47788
 Serie 2
 Dyp
 Dato 06.10.94
 sian OM

SIKTEANALYSE

SIKT mm	%res
32.000	0.0
16.000	8.8
8.000	10.8
4.000	13.8
2.000	20.0
1.000	30.4
0.500	52.2
0.250	76.5
0.125	85.6

GJ.GANG % = 14.4

mm	%
0.0726	9.9
0.0526	7.8
0.0389	5.5
0.0258	3.0
0.0186	1.8
0.0134	0.8
0.0102	0.3

=====
 SAND, GRUSTIG, NOE

Sak.nr. 47788
 Serie 3
 Dyp
 Dato 06.10.94
 sian OM

SIKTEANALYSE

SIKT mm	%res
32.000	16.3
16.000	21.1
8.000	32.5
4.000	42.9
2.000	53.0
1.000	62.3
0.500	74.7
0.250	85.6
0.125	92.0

GJ.GANG % = 8.0

mm	%
0.0779	2.6
0.0553	2.4
0.0393	2.2
0.0258	1.1
0.0187	0.4
0.0133	0.2

=====
 GRUS OG SAND

Sak.nr. 47788
 Serie 4
 Dyp
 Dato 06.10.94
 sian OM

SIKTEANALYSE

SIKT mm	%res
32.000	27.3
16.000	42.3
8.000	53.9
4.000	60.6
2.000	67.8
1.000	72.3
0.500	78.6
0.250	86.6
0.125	92.1

GJ.GANG % = 7.9

mm	%
0.0750	4.4
0.0545	3.6
0.0403	2.2
0.0156	0.3

=====
 GRUS, SANDIG



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2628-1