

RAPPORT LNR 4395-2001

Overvåking av Tanavassdraget

Årsrapport for 2000

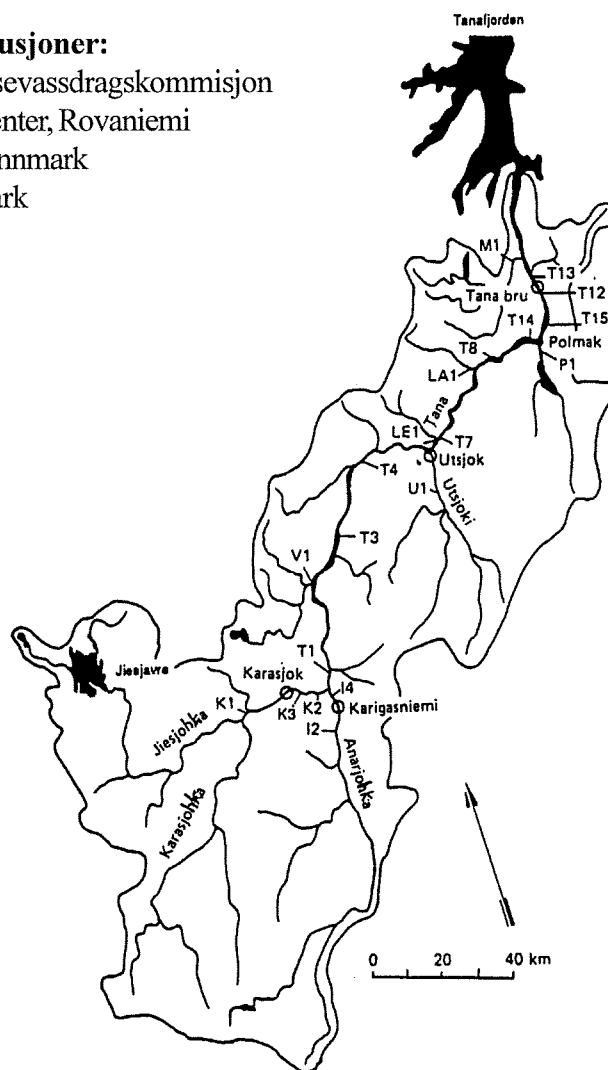
Delakende institusjoner:

Norsk-Finsk grensevassdragskommisjon

Lapplands Miljøseniter, Rovaniemi

Fylkesmannen i Finnmark

Statsskog, Finnmark



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

Polarmiljøsentret
9005 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 2000.	Løpenr. (for bestilling) 4395-2001	Dato 14. juni 2001
	Prosjektnr. Undernr. O-88192	Sider Pris 24
Forfatter(e) Tor S. Traaen	Fagområde Vassdrag	Distribusjon
	Geografisk område Finnmark / Lappland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Finnmark	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>I 2000 ble det utført vannkjemiske og bakteriologiske undersøkelser på 7 lokaliteter i Tana-vassdraget. Frem til 1992 ble det registrert betydelig til sterk bakteriologisk forurensning nedstrøms Karasjøk. Fra 1993 ble de hygieniske forholdene betydelig forbedret grunnet det nye renseanlegget i Karasjøk. Fosfortilførslene ble også betydelig redusert. I 2000 var konsentrasjonen av termostabile koliforme bakterier lavere enn i 1999 på de fleste stasjonene i vassdraget. Ved Tana bru og Seida var verdiene de laveste som er observert siden overvåkingen startet i 1988. Alle prøvestasjonene hadde klassifiseringen "god" eller "meget god" i følge SFTs vannkvalitetskriterier. Tana har episodisk høyt innhold av partikler grunnet erosjon, noe som fører til episodisk høye konsentrasjonene av totalfosfor, spesielt i nedre deler av vassdraget. På grunn av effektive renseanlegg er vassdraget som helhet lite påvirket av næringssalter og organisk stoff. Medianverdiene av totalfosfor varierte i 2000 mellom 3,2 og 6,0 µgP/l. Fosforverdiene var gjennomgående 1 til 2 µgP/l lavere enn i 1999. Der er ingen forsuringseffekter i vassdraget. Vannets innhold av tungmetaller ligger på normalt bakgrunnsnivå.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Overvåking 2. Vannkemi 3. Forsuring 4. Bakteriologi 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring 2. Water chemistry 3. Acidification 4. Bacteriology
--	---



Tor S. Traaen
Prosjektleder



Sigurd Rognerud
Forskningsleder



Nils Roar Sælthun
Forskningssjef

Norsk institutt for vannforskning

O - 88192

**OVERVÅKING
AV
TANAVASSDRAGET**

Årsrapport for 2000

Saksbehandler:	Tor S. Traaen, NIVA.
Medarbeidere:	Kjell Moen, Fylkesmannen i Finnmark. Pekka Räinen, Annukka Puro, Outi Mähönen, Markku Örn, Lapplands Miljøsender.

F O R O R D

Den finsk-norske overvåkingen av Tanavassdraget startet i 1988 som følge av vedtak i den Finsk-Norske Grensevassdrags kommisjonen. Undersøkelsene er administrert av Fylkesmannen i Finnmark v/vassdragsforvalter Kjell Moen og Lapplands Miljøsenters v/seksjonssjef Pekka Räinen. Marjaleena Nenonen har deltatt i planleggingen av undersøkelsen.

Denne rapporten omhandler resultatene fra undersøkelsene i 2000.

Det meste av vannprøvetakingen er utført av Fylkesmannen i Finnmark og Statskog, Finnmark. De vannkjemiske og bakteriologiske analysene er utført ved Lapplands Miljøsenters i Rovaniemi. Kjell Moen har revidert rapportens innledning.

Tor S. Traaen, Oslo

INNHALDSFORTEGNELSE

	side
FORORD	
SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING	
1.1 Beskrivelse av Tanavassdraget.	6
1.2 Stasjonsvalg og analyseprogram.	8
2. VANNKJEMI	
2.1 Generell vannkjemi.	10
2.2 Næringsalter og organisk stoff.	12
2.3 Metaller.	14
3. HYGIENISK VANNKVALITET	15
LITTERATUR	18
VEDLEGG	19

SAMMENDRAG

Den vannkjemiske overvåkingen i Tanavassdraget 1988-1993 har omfattet vann-kjemiske og bakteriologiske analyser på 7 stasjoner i hovedvassdraget og 10 stasjoner i sidevassdrag. De fleste stasjonene ble prøvetatt 4 ganger i året. På grunn av de store variasjonene i vannkjemiske parametre gjennom året i Tanaelva, ble prøvetakingen fra 1994 utvidet fra 4 ganger pr. år til månedlig prøvetaking på enkelte stasjoner. Antall stasjoner ble til gjengjeld redusert fra 17 til 7. Denne prøvetakingen har pågått fra 1994 til 1999.

Tanaelva har et høyt innhold av oppløste mineraler, noe som er en følge av at nedbørfeltet har innslag av kalkrik berggrunn og rike løsavsetninger.

Tanaelva har middels høye konsentrasjoner av organiske stoffer, i hovedsak betinget av utvasking fra jordsmonn og myr. Belastningen med organiske stoffer fra tettstedene gir ikke målbare økninger av konsentrasjonene i elvene.

Nederst i Tanaelva forekommer episoder med forhøyet partikkelinnhold (høy turbiditet/grumset vann). Slike episoder har trolig sin årsak i erosjon i forbindelse med regnskyll og snøsmelting. Episoder med høy utvasking av erosjonsmateriale vil vanligvis ikke ha negative effekter for organismene i vannet, men kan føre til store ulemper for bruken av vannet, spesielt til vannforsyning.

Deler av Tanavassdraget har et naturgitt høyt totalfosforinnhold. Karasjohka er spesielt næringsrik. For perioden 1993 til 1997 var fosforkonsentrasjonene nedstrøms Karasjok tilnærmet like konsentrasjonene på referansestasjonen ovenfor. I 2000 var medianverdien av fosfor nedstrøms Karasjok 2 µgP/l høyere enn oppstrøms, men mediankonsentrasjonene var allikevel lave, hhv 3,2 og 5,7 µg/l. For begge stasjonene var dette en nedgang fra 1999 på ca 2 µgP/l. Etter samløpet mellom Karasjohka og Anarjohka (T01) var medianverdien i 2000 av totalfosfor 4,0 µgP/l. Verdien ved Kostejavri (T07) var også 4 µgP/l. I Tanas nedre del (T12 og T13) økte medianverdiene av totalfosfor til hhv 6,0 og 5,0 µg/l, hovedsakelig på grunn av økt partikkelkonsentrasjon (erosjon). Fosforverdiene var gjennomgående 1 -2 µgP/l lavere i 2000 enn i 1999 på de fleste målestasjonene, også på referansestasjonene i Karasjohka (K1) og Anarjohka (I2). Dette tyder på at de naturgitte variasjonene er relativt store.

Frem til og med 1992 var det en sterk hygienisk forurensning nedstrøms Karasjok tettsted. Denne forurensningen ga også en markert påvirkning i hovedvassdraget etter samløpet med Anarjohka. Fra 1993 ble den bakteriologiske forurensningen markert redusert på disse stasjonene. I 2000 var den bakteriologiske forurensningen nedstrøms Karasjok noe høyere enn i 1999, men på alle stasjonene fra Rovisuvanto (T01) til Seida (T13) var verdiene av termostabile koliforme lavere enn i 1999. Vannkvaliteten på alle stasjonene i 2000 kan klassifiseres som "god" eller "meget god" i følge SFTs vannkvalitetskriterier. Vannet på alle stasjonene er godt egnet til friluftsbad og rekreasjon. Bare stasjon K1 var egnet til råvann for drikkevann i følge SFT's vannkvalitetskriterier for tarmbakterier, men både T01 og T07 lå på grensen til "egnet" for små vannverk.

Tanavassdragets naturgitte motstandskraft mot forurensning er svært god. Både konsentrasjonene av basekationer og alkalitet har vist lavere minimumsverdier etter 1993, men dette skyldes til dels økt prøvetakingsfrekvens. I 2000 var verdiene av både basekationer og sulfat noe lavere enn de foregående årene. Dette er trolig en fortynningseffekt grunnet økt nedbør. Vannkvaliteten har vært tilnærmet uendret med hensyn på forurensning de 10 siste årene. Det er ingen grunn til å frykte forurensningseffekter i Tanavassdraget ved den nåværende belastningen av sur nedbør.

Analyseresultatene tyder ikke på at Tanavassdraget er belastet med tungmetaller utover naturgitt bakgrunnsnivå.

1. INNLEDNING.

1.1 Beskrivelse av Tanavassdraget.

Geografiske data:

Land: Norge, Finland.

Fylker: Finnmark, Lapplands län.

Nedbørfeltets areal: 16389 km².

Naturgeografiske regioner: 48 b, 49 b,c, 51, 52 (Nordisk Ministerråd 1984).

Vassdragsnummer: 234.Z.

11294 km² av nedbørfeltet ligger i Norge. Tanavassdraget er det 5. største vassdrag i Norge regnet etter nedbørfelt og nest største regnet etter elvelengde (348 km). Vassdraget har sine kilder på Finnmarksvidda. Flere store elver drenerer øst og nordover og møtes ved Elvemunn nedenfor Karasjok. De største er Iesjohka, Karasjohka og Anarjohka. Fra samløpet renner Tanaelva nordøstover gjennom Tanadalen til Tanafjorden. Elve-strekningen er 229 km fra samløpet til munningen. På denne strekningen er det flere sideelver som Valjohka, Levvajohka, Utsjoki (finsk), Vestijoki (finsk), Laksjohka og Maskejohka.

Iesjohka har sitt utspring i Iesjavre, som er Norges 12. største innsjø med en overflate på 69 km².

De største sideelvene er Karasjohka med et nedbørfelt på 5053 km² og Anarjohka med et nedbørfelt på 3147 km².

Tanavassdraget har en middelvannføring på 163 m³/sek, målt ved Polmak. Maksimal registrerte vannføring er 3544 m³/sek, mens midlere maksimal vannføring er 1767 m³/sek.

Berggrunnen i store deler av vassdraget er dominert av forskjellige typer gneisser. I nedre deler finnes sandstein og amfibolitt. Hoveddalen er dannet under siste istid. Dalbunnen ligger 200-300 m lavere enn fjellområdene rundt. Store deler av nedbørfeltet er dekket av løsmasser. Tanadalen var hovedavløp for smeltevann fra østlige deler av Finnmarksvidda under isavsmeltingen. Dette har gitt store eskersystemer, særlig i vassdragets øvre del, og store isranddeltaer ved Skiipagurra. Av særlig interessante forekomster er drumlinesvermer og store eskersystemer ved Iesjahvre.

P.g.a. mangel på sedimentasjonsbasseng er materialtransporten uvanlig stor. Dette gir et svært dynamisk elvesystem, med bl.a. meandersystemer, og store sandavsetninger både i øvre og nedre deler av vassdraget. Meandre er velutviklet i elver som Karasjohka, Polmakelva og Maskejohka. Typisk for øvre og nedre del av Tanaelva er områder med sandbanker, grunne elveløp, rolige kulper som veksler med stryk og strømdrag. Midtre del av Tanaelva karakteriseres med mektige strykstrekninger som Ailestrykan og Storfossen. Strekingen domineres av lange strykstrekninger, småstryk og kulper.

Størstedelen av nedbørfeltet tilhører nordboreal region (fjellskogsregionen), resten tilhører overveiende lavalpin region. Feltet har overveiende fattige vegetasjonstyper. Vegetasjonstypene kan grovt deles inn i strandskog og strandenger, furuskogsbelte, bjørkeskogsbelte, snaufjell (fjellheier og vidda) og myr. Feltet har store myr/våtmarkskomplekser, særlig i viddeområdet, avbrutt av kreklingheier med og uten fjellbjørkeskog, og furuskog i Karasjohka- Anarjohka. Furuskog dekker forholdsvis små arealer i dalføret. Flommarkskog/elvestandskog er begrenset til enkelte sideelver, i hovedløpet er isgang en begrensende faktor. Østlige plantearter kommer inn med full tyngde i vassdraget, som sibirturt, lappflokk og tanatimian. Enkelte av disse er sjeldne og sårbare. De plantegeografisk interessante forekomstene er særlig knyttet til elvestrandvegetasjonen, dels også til myrene. Interessant fjellflora finnes i Gaissaområdet. I Tanamunningen finnes store subarktiske strandenger.

Ferskvannsfauunaen er rik. Undersøkelser har vist at flere registrerte arter i Tanavassdraget var nye for Norge (Lax m.fl.1993). Spekteret av ferskvannsbiotoper varierer relativt mye. Men selve elve-

systemene karakteriseres med lange elvesterkninger uten innsjøer. De mange og forskjellige sideelvene gir stor variasjon i elvebiotoper. Det finnes 14 fiskearter i vassdraget. De øvre deler av feltet (Vidda) har store våtmarksområder som er viktige hekkeområder for våtmarksfugl, samt viktige myteområder for sædgås og ender. Det er økt utbredelse av viktige rovdyr som jerv og gaupe. Tanamunningen er et internasjonalt viktig rasteområde for våtmarksfugl, spesielt må laksand nevnes. Munningen er i tillegg et av få kasteplasser for steinkobbe. Øvre Anarjohka nasjonalpark er nasjonalt viktig område for bjørn. En rekke dyre- og plantearter som finnes i området er truet eller sårbare. Med det store innslaget av østlige arter er vassdraget verdifullt i nasjonal sammenheng.

Tanavassdraget er Europas beste lakseelv når det gjelder fangst, og lakseførende strekning er 1000 km (inkludert sideelver). Røye og ørret finnes i de fleste vatn, som det er mange av. De gode fiske- og viltområdene gjør Tanavassdraget verdifullt, spesielt for lokalbefolkningen i Norge og Finland. Som en av to norsk/finske lakseelver er vassdraget viktig også med tanke på turisme.

På norsk side er det 1 nasjonalpark og 2 natur-reservater. I tillegg er det planer for flere områder som er aktuelle med tanke på vern, bl.a. områder med intakt flommarkskog. Dette viser rikdommen i vassdraget m.h.t. forekomster av forskjellige naturtyper.

Vassdraget er vernet mot kraftutbygging.

Tanadalen er et meget gammelt samisk bosetnings- og kulturområde. På tross av riksgrensa er dette et enhetlig område med den samiske kulturen som sammenbindende faktor fra gammelt av. Området er meget rikt på kulturminner. Bruken av området har naturlig nok vært knyttet til laksefiske og reindrift. Vassdraget er fra gammelt av en viktig ferdselsåre.

Vassdraget som helhet er lite berørt av inngrep, men langs deler av vassdraget er det et betydelig antall forbygninger, som ved Karasjok og Tana bru.

Industrien i området er hovedsakelig meieri og slakteri. Produksjon av næringsalter fra industri er liten og under 1 % av total produksjon av N og P i nedbørfeltet. Produksjonen av næringsalter fra befolkning utgjør 2-10 % av totalproduksjonen i nedbørfeltet.

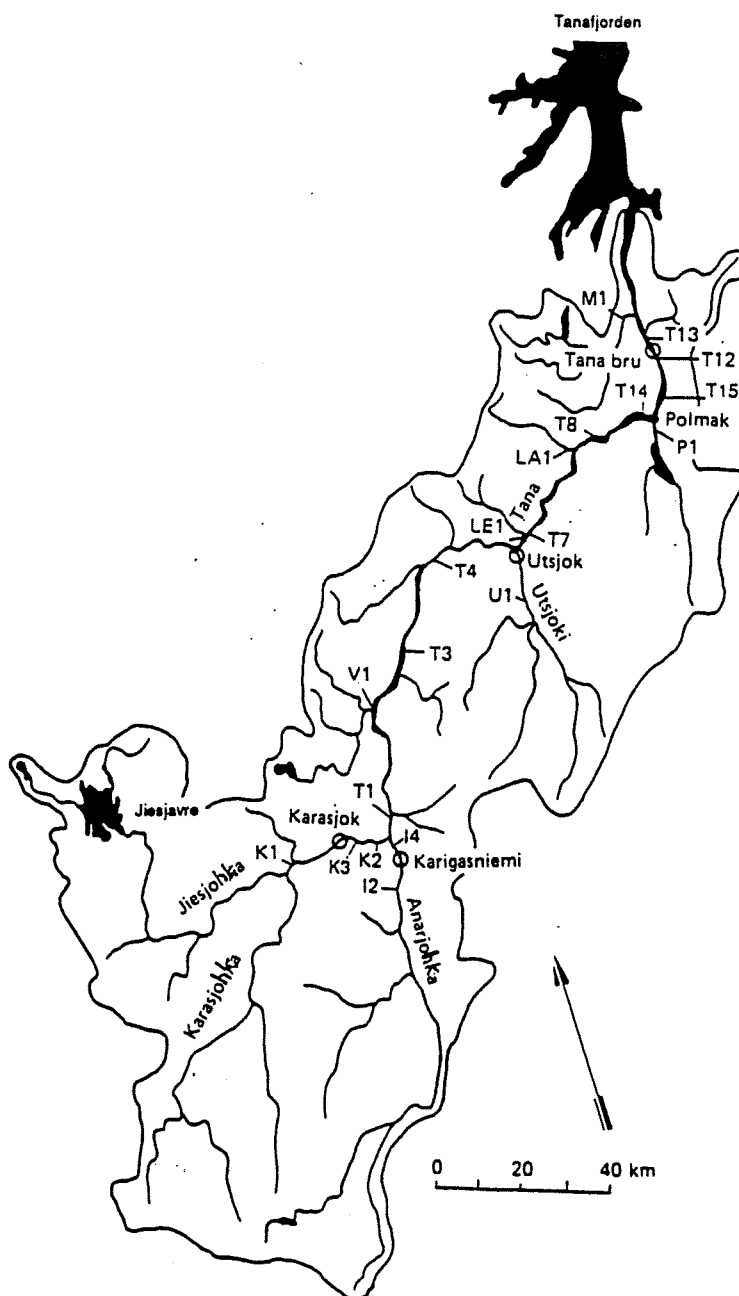
Den store produsenten av potensielt forurensende stoffer er landbruket, som produserer ca. 15 % av nitrogen og fosfor som totalt produseres i nedbørfeltet.

De største utslippene fra boliger og industri er i Karasjok, Utsjoki og Tana bru. De største jordbruksområdene på norsk side ligger langs Karasjohka og langs nedre del av Tanaelva, og på finsk side ved Utsjoki.

I forbindelse med "Aksjon Tana" er det foretatt betydelige investeringer i rensetiltak på norsk side. Staten har bidratt med 50 mill. kr som omtrent er likelig fordelt til Tana og Karasjok kommuner. Ved Tana Bru er det et biologisk/kjemisk renseanlegg med kapasitet på 4300 p.e., mens 1200 p.e. er tilknyttet. I Østre Seida og Rustefjellbma er det også biologisk/kjemisk anlegg, med kapasitet på ca 750 p.e. I Karasjok tettsted er det et biologisk/kjemisk anlegg med kapasitet på 6200 p.e., 3700 p.e. er tilknyttet. Totalt sett er renseeffekten for fosfor og organisk materiale bedre enn 90 %.

1.2 Stasjonsvalg og analyseprogram.

Elvestasjonene er vist på kart i figur 1.1 og i tabell 1.1. På grunn av de store variasjonene i vannkjemiske parametre gjennom året i Tanaelva, ble prøvetakingen på enkelte stasjoner utvidet fra 4 ganger pr. år til månedlig prøvetaking fra og med 1994. Antall stasjoner ble til gjengjeld redusert fra 17 til 7. Resultater fra tidligere undersøkelser finnes i Traaen m.fl. 1990, Traaen og Huru 1992, Traaen og Huru 1994, Traaen m.fl. 1996, Traaen og Huru 1997, Traaen og Huru 1999, Traaen 2000A og Traaen 2000B.



Figur 1.1 Prøvetakingsstasjoner i Tanavassdraget.

Tabell 1.1 Stasjoner for vannprøvetaking i Tana-vassdraget 1994 - 2000.

Prøvested	Kartblad	Koordinater	Prøvetaking i 1995
K1 Karasjohka, Assebakti (FN)	2033 IV	MT302051	Månedlig
K2 Karasjohka, Hålgannjarga(FN)	2033 I	MT487043	Månedlig
I2 Anarjohka, 1 km oppstrøms Cappesjohka(FN)	2033 I	MS519943	4 ganger
T1 Tana, Rovisuvanto(FN)	2033 I	MT550077	7 ganger
T7 Tana, Kostejavri(VYH)	2234 IV	NT046580	7 ganger
T12 Tana, 500m oppstrøms Tana bru (FN)	2235 II	NT453882	Månedlig
T13 Tana, Sieida (FN)	2235 II	NT443922	Månedlig

VYH :Vann- og miljøstyrets elvestasjoner

FN : Den finsk-norske grensevassdragskommisjonens elvestasjoner

Prøvene ble analysert på følgende parametre:

Turbiditet, suspendert tørrstoff, konduktivitet, alkalitet, pH, farge, COD_{Mn}, TOC, NH₄-N, NO₃-N, Tot-N, Tot-P, PO₄-P, Ca, Mg, Na, K, Sulfat, Cl, SiO₂, Fe, Mn, Al, fekale koliforme bakterier og fekale streptokokker. I tillegg ble det på stasjon T-13 analysert for bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), sink (Zn), krom (Cr), nikkel (Ni) og arsen (As).

2. VANNKJEMI.

Analyseresultatene for vannkjemi er vist i tabellene i vedlegget.

2.1 Generell vannkjemi.

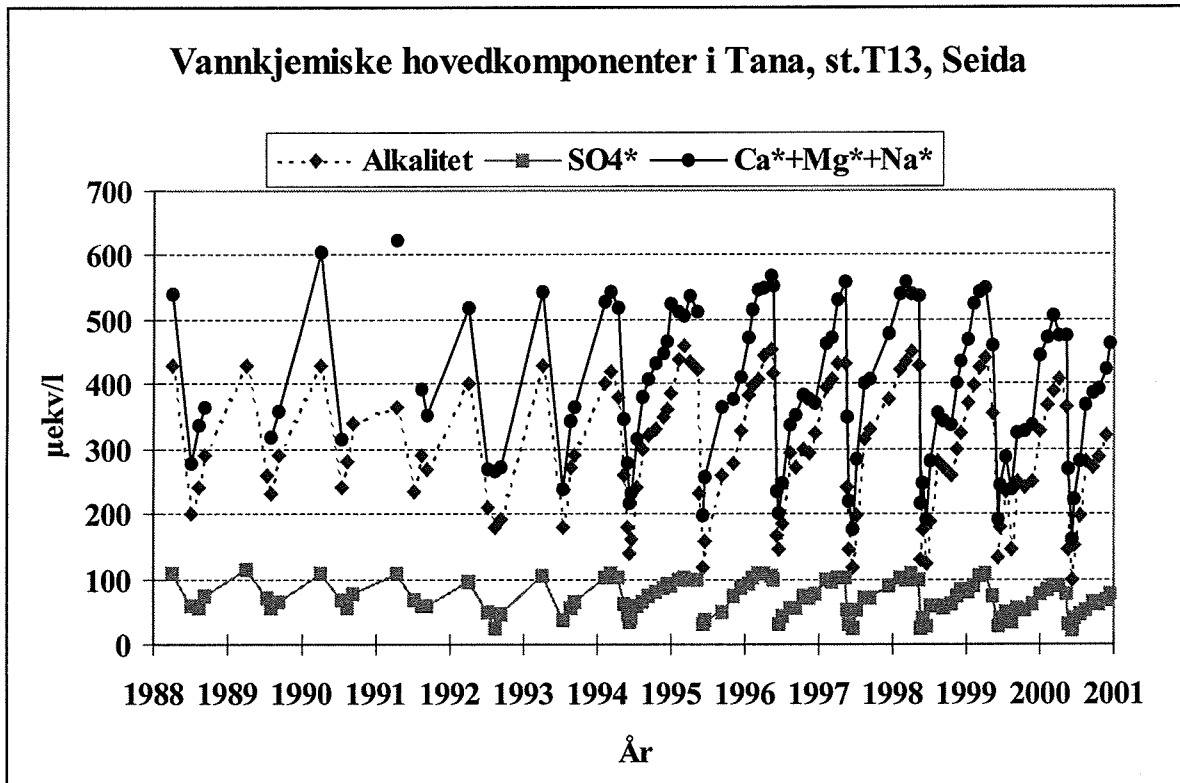
Tanaelva har et høyt innhold av oppløste mineraler, noe som reflekterer at nedbørfeltet har innslag av kalkrik berggrunn og rike løsavsetninger. I hovedvassdraget varierer ledningsevnen i området 3 til 8 mS/m, kalsiuminnholdet fra 2 til 9 mg/l og pH fra 6.9 til 7.6. Vannets innhold av mineralsalter gir Tanaelva en høy motstandskraft mot påvirkning av sur nedbør.

Konsentrasjonene av basekationer (kalsium, magnesium og natrium) i Tanaelva varierer betydelig over året, figur 2.1. Konsentrasjonene er høye under lavvannsføring om vinteren, og lave under høy vannføring på våren og forsommeren. Alkaliteten (motstandskraften mot forsuring) og sulfatverdiene (forsuring) viser tilsvarende svingninger. Ut fra figur 2.1 synes det å være en tendens til avtagende alkalitet de siste årene, spesielt på våren. Sammenligningen av de siste års data med årene før 1994 kan imidlertid gi et noe skjevt bilde fordi prøvfrekvensen var lavere før 1994. Ved lav prøvfrekvens er det mindre sannsynlig å oppfange lave verdier under en kortvarig vårsmelting. I 2000 var verdiene av både basekationer og sulfat noe lavere enn de foregående årene. Dette er trolig en fortynningseffekt grunnet økt nedbør. Vannkvaliteten har vært tilnærmet uendret med hensyn på forsuring de 10 siste årene. Det er ingen grunn til å frykte forsuringseffekter i Tanavassdraget ved den nåværende belastningen av sur nedbør.

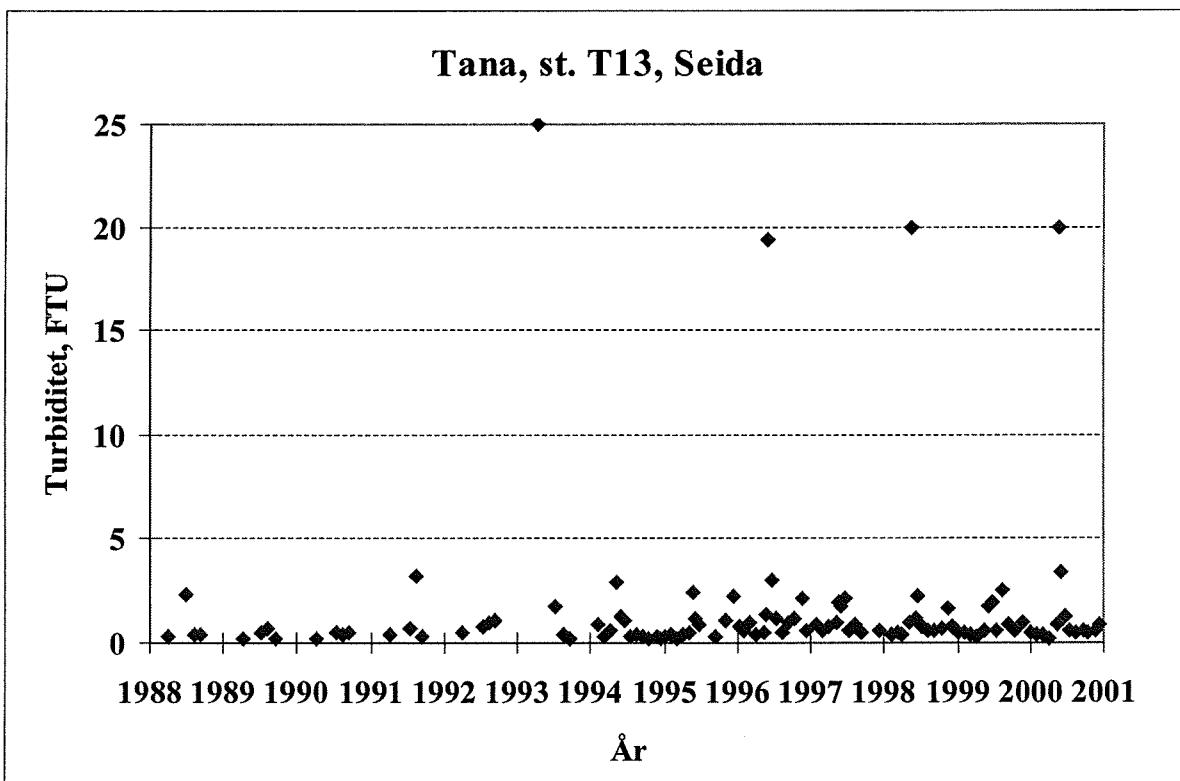
I vekstsesongen er innholdet av nitrat vanligvis meget lavt i hele vassdraget. Før produksjonssesongen starter ligger nitratinnholdet på ca 100 µgN/l i hovedvassdraget. Det er påfallende at aprilverdiene for nitrat i 90-årene var dobbelt så høye som i perioden 1967-1972. Dette kan ha sammenheng med økt nitrogendeposisjon fra langtransporterte luftforurensninger. De lave sommerverdiene viser imidlertid at vegetasjonen i nedbørfeltet tar opp det meste av nitraten i produksjonsperioden. Den nåværende nitrogendeposisjonen synes derfor å ligge godt innenfor nedbørfeltets tålegrense. Selv med en fordobling siden 60-årene er nitrat av liten betydning i forsuringssammenheng (mindre enn 10 µekv/l).

Tanaelva har et middels, naturgitt innhold av organiske stoffer, i hovedsak betinget av utvasking fra jordsmonn og myr. Innholdet av organiske stoffer blir i liten grad påvirket av forurensninger.

I Tanaelva er det sporadiske episoder med høyt partikkelinnhold (grumset vann). Episoder med høy turbiditet har ofte sin årsak i erosjon i forbindelse med regnskyll eller vårsmelting (figur 2.2). Episoder med høy utvasking av erosjonsmateriale vil vanligvis ikke ha negative effekter for organismene i vannet, men kan føre til store ulemper for bruken av vannet, spesielt til vannforsyning.



Figur 2.1. Vannkjemiske hovedkomponenter i Tana ved Seida (T13) for perioden 1988-2000. $\text{Ca}^* + \text{Mg}^* + \text{Na}^*$ (sjøsaltkorrigert), SO_4^* (sulfat, sjøsaltkorrigert) og alkalitet.



Figur 2.2. Turbiditet i Tanaelva ved Seida, st.T13.

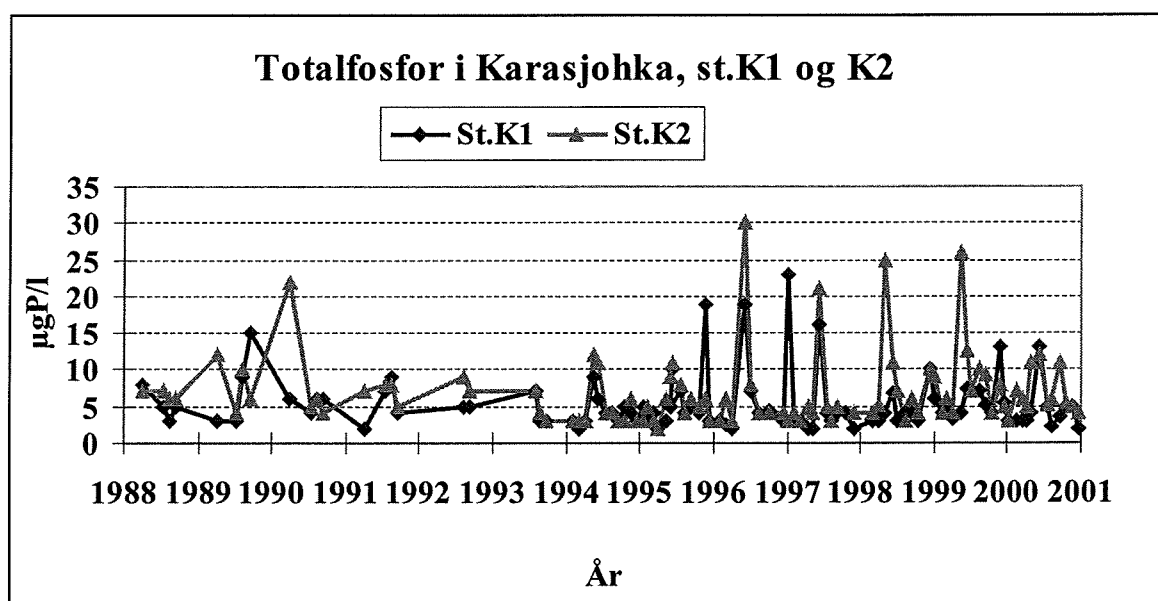
2.2 Næringsalter og organisk stoff.

Analyseresultatene av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen i elver viser ofte store svingninger. Fosforkonsentrasjonene er påvirket av endringer i vannføring som gir endret fortynning av utslipp. Regnskyll kan også medføre kortvarig utvasking partikulært fosfor fra landområder og ledningsnett. I Tanaelva opptrer høye konsentrasjoner av totalfosfor hovedsakelig når vannet har høyt partikkelinnhold (turbiditet over 1 FTU). Fosfor bundet til erosjonspartikler er forholdsvis lite tilgjengelig for alger. Slike episoder har derfor liten eutrofierende virkning. Nitratverdiene varierer med årstidene. I vekstsesongen blir mesteparten av nitrattet tatt opp av vegetasjonen på land og i vannet, slik at konsentrasjonene i vannet er lave. Om vinteren øker vannets nitratinnhold på grunn av lavt opptak i plantene. De høyeste verdiene av nitrat opptrer som regel under begynnelsen av snøsmeltingen. Innholdet av organisk stoff er som regel høyest om sommeren på grunn av utvasking fra jordsmonnet. Om vinteren når elvene i større grad er påvirket av grunnvann blir innholdet av organiske stoffer lavere.

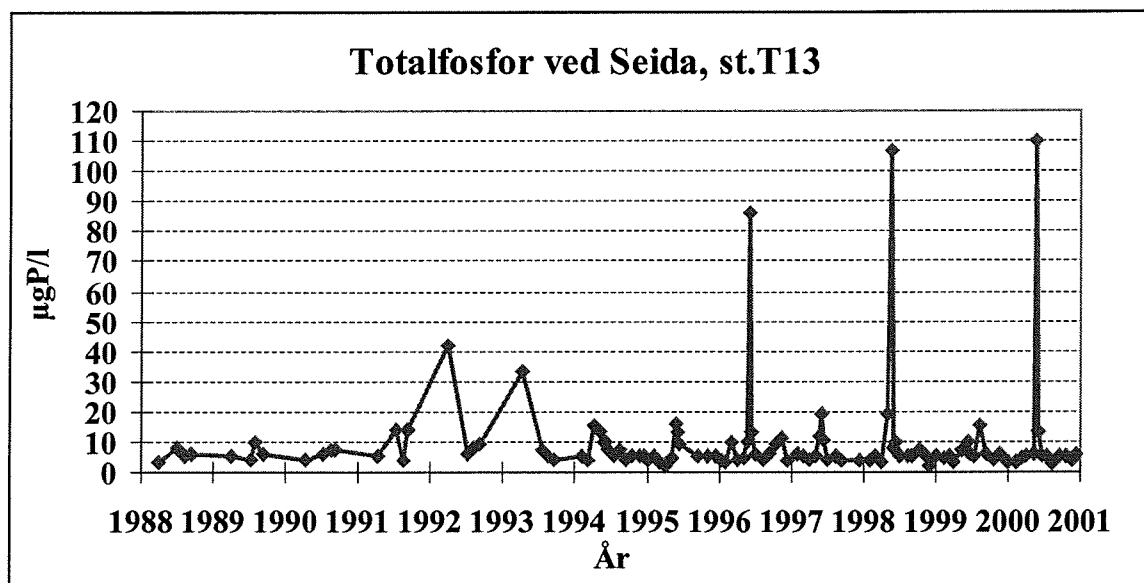
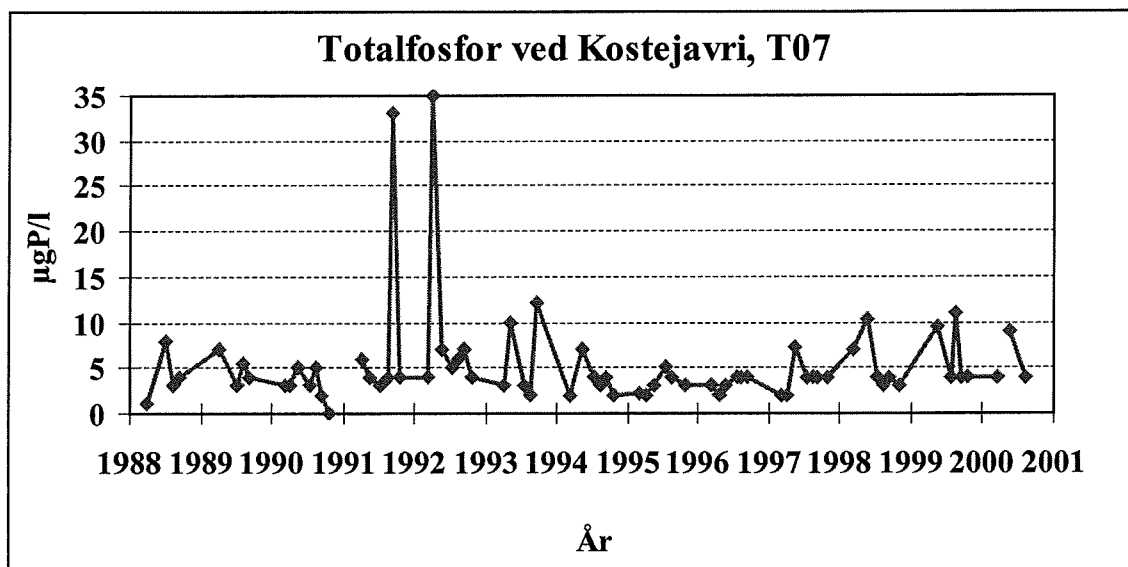
Kloakkvann inneholder relativt lite organisk stoff i forhold til plantenæringsstoffer. Man vil derfor få virkninger av plantenæringsstoffer (eutrofiering) ved lavere kloakkvannsbelastninger enn det som gir virkninger av organiske stoffer (saprobiering).

Karasjohka synes å være forholdsvis rik på fosfor fra naturens side. Økningen av fosforkonsentrasjonen nedstrøms Karasjok tettsted har vært ca 1-2 $\mu\text{g/l}$ frem til 1992. I perioden 1993-1997 (figur 2.3) varierte fosforkonsentrasjonene nedstrøms Karasjok stort sett i takt med variasjonene på referansestasjonen ovenfor. Dette viser at variasjonene er naturgitte. Fra 1998 til 2000 var imidlertid medianverdien for totP 2 $\mu\text{g/l}$ høyere nedstrøms enn oppstrøms Karasjok, men verdiene var allikevel lave, hhv. 6,0 og 4,0 $\mu\text{gP/l}$ i 1998, 7,5 og 5,4 $\mu\text{gP/l}$ i 1999 og 5,7 og 3,2 $\mu\text{gP/l}$ i 2000. Etter samløpet mellom Karasjohka og Anarjohka (T01) var medianverdien i 2000 av totalfosfor 4,0 $\mu\text{gP/l}$. Verdien ved Kostejavri (T07) var også 4,0 $\mu\text{gP/l}$ (figur 2.4). I Tanas nedre del (T12 og T13) økte medianverdiene av totalfosfor til hhv 6,0 og 5,0 $\mu\text{g/l}$, hovedsakelig på grunn av økt partikkelkonsentrasjon (erosjon). Fosforverdiene var gjennomgående 1 -2 $\mu\text{gP/l}$ lavere i 2000 enn i 1999 på de fleste målestasjonene, også på referansestasjonene i Karasjohka (K1) og Anarjohka (I2). Dette viser at de naturgitte variasjonene er relativt store.

Som helhet synes Tanavassdraget å være lite forurensset av fosfor. Dette indikerer at renseanleggene fungerer godt. Det naturgitte fosforinnholdet i vannet er imidlertid relativt høyt og bidrar til et godt produksjonsgrunnlag.



Figur 2.3. Totalfosfor (TOTP) i Karasjohka oppstrøm (K1) og nedstrøms (K2) Karasjok.



Figur 2.4. Totalfosfor ved Kostejavri og Seida .

Konsentrasjonene av nitrat er høyest om våren (ca 100 µgN/l) og lavest om sommeren (ca 5 µgN/l). Det er liten endring i konsentrasjonene av nitrat nedover vassdraget, noe som viser at forurensningen av nitrat fra punktutslipp og arealavrenning er liten i forhold til resipientkapasiteten.

Innhold av organiske stoffer (humus) er tilnærmet likt ved alle målestasjonene. Belastningen med organiske stoffer fra tettstedene gir ikke målbar økning av konsentrasjonene i vassdraget.

2.3. Metaller.

I 1995 - 2000 ble det tatt månedlige prøver ved Seida (st.T13) for analyse av tungmetaller, aluminium og arsen. Prøvene fra Seida (T13) ble frem til august 1995 analysert på NILU. Øvrige prøver ble analysert i Rovaniemi. Resultatene er vist i tabell 2.1. For årene 1995-1999 er bare medianverdiene vist.

Tabell 2.1. Metaller i Tanaelva. Analysert i Rovaniemi.

Stasjon	Dato	Al	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Fe	Mn
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
T13 Median 95		100	0,03	0,58	1,45	0,08	2,6	0,51	0,07	140	21
T13 Median 96		74	0,03	0,47	2,95	0,32	6,8	0,48	0,09	126	16
T13 Median 97		46	0,03	0,45	1,19	0,40	4,1	0,39	0,07	89	9
T13 Median 98		44	0,03	0,70	1,10	0,55	5,6	0,70	0,08	97	10
T13 Median 99		85	0,03	0,63	0,98	0,10	1,8	0,55	0,08	185	12
T13	04.01.2000	81	0,03	0,64	1,21	0,49	3,2	0,35	0,06	101	10
T13	07.02.2000	28								95	10
T13	07.03.2000	23	0,03	0,64	0,97	1,35	6,0	0,26	0,06	113	10
T13	03.04.2000	24	0,03	0,47	0,94	0,61	2,4	0,29	0,06	91	10
T13	08.05.2000	45	0,03	0,48	1,40	0,31	2,7	0,38	0,06	140	10
T13	23.05.2000	1696	0,03	6,10	5,70	0,71	7,0	4,90	0,11	2625	332
T13	05.06.2000	259	0,03	0,71	0,86	0,09	1,0	0,71	0,07	368	35
T13	19.06.2000	112	0,03	0,46	0,65	0,07	1,0	0,49	0,08	185	24
T13	10.07.2000	232	0,03	0,45	0,57	0,07	1,0	0,39	0,08	136	10
T13	14.08.2000	31	0,03	0,49	0,44	0,04	1,0	0,29	0,06	79	10
T13	19.09.2000	38	0,03	0,54	0,44	0,03	0,2	0,41	0,06	103	10
T13	16.10.2000	34	0,03	0,55	0,52	0,04	1,0	0,31	0,06	81	13
T13	20.11.2000	29	0,03	0,74	0,92	0,78	7,0	0,34	0,06	99	10
T13	11.12.2000	48								113	10
T13 Median 00		41,5	0,03	0,55	0,89	0,20	1,7	0,37	0,06	108	10

Analyseresultatene for metaller i 2000 viser stort sett naturgitte bakgrunnsverdier. Forhøyede verdier opptrer ved høy turbiditet. Dette tyder på at elementene er bundet til erosjonspartikler og derved foreligger i en lite giftig form. Som helhet tyder analyseresultatene på at Tanavassdraget ikke er belastet med tungmetaller utover naturlig bakgrunnsnivå.

3. HYGIENISK VANNKVALITET

For bedømmelse av fekal forurensning angir Statens Forurensningstilsyn følgende kriterier i "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997):

Tilstandssklasse	Termotolerante coliforme bakterier pr. 100 ml
1. Meget god	< 5
2. God	5 - 50
3. Mindre god	50 - 200
4. Dårlig	200 - 1000
5. Meget dårlig	> 1000

Hvis antall prøver er 10 eller mer i løpet av et år, benyttes 90-prosentilen til klassifisering. Ved mindre prøveantall benyttes maksimumsverdien.

Basert på klasseinndelingen ovenfor blir bedømmelsen av den bakteriologiske forurensningen i Tanavassdraget som vist i tabell 3.1. Grunnlagsdata finnes i vedlegg.

Tabell 3.1. Fekal forurensning i Tanavassdraget.

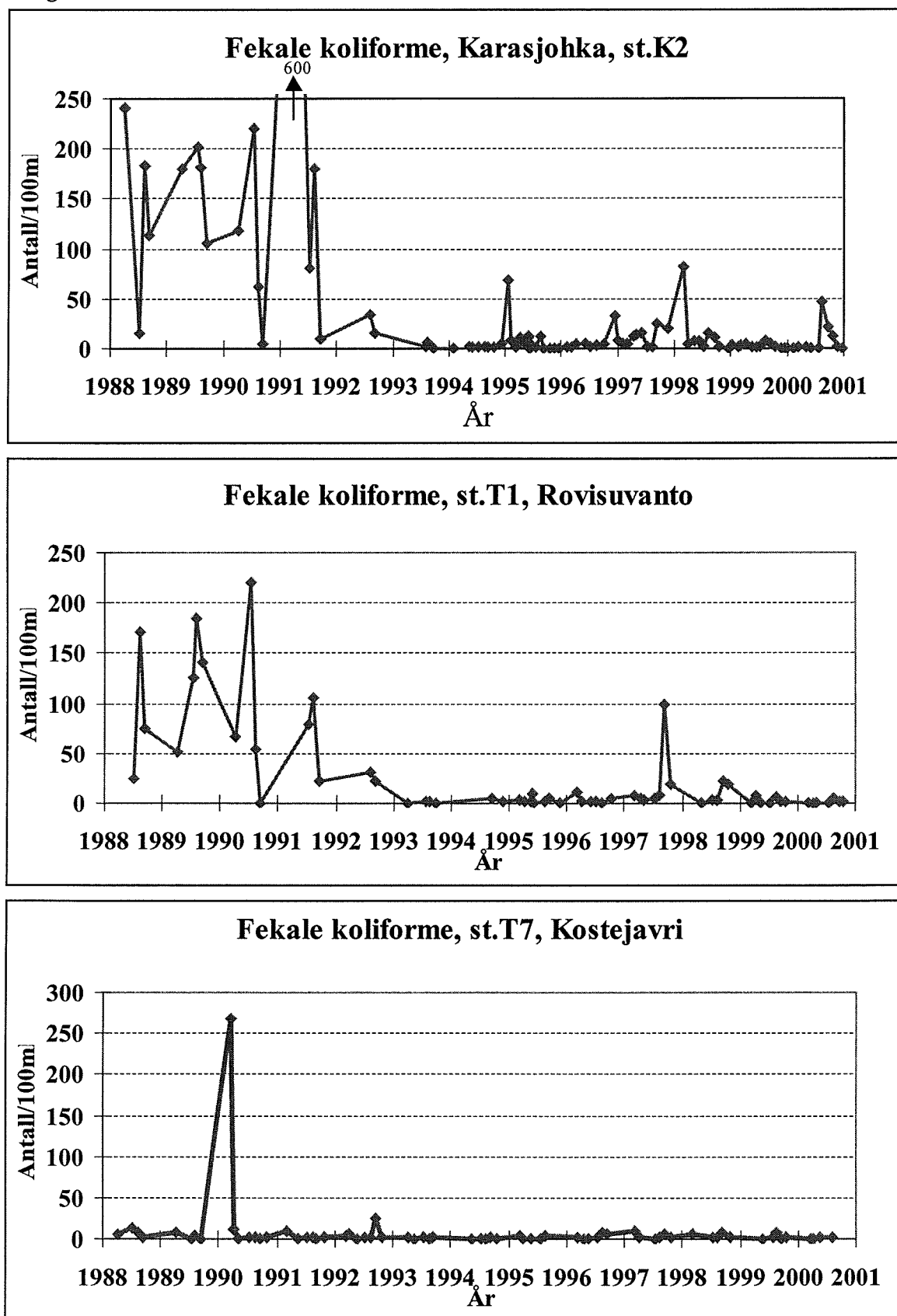
Forurensningsklassen er basert på maksimumsverdier eller 90-prosentiler av fekale koliforme bakterier. For å få et mer nyansert bilde er også middelverdiene for periodene 1988/89, 1990/91, 1992/93 og 1994 – 2000 er vist.

Stasjon	Tilstandssklasse												
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
I2	II	I	II	II	I	I	I/II	I	II	II	II	II	I
K1	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I
K2	III	III	III	IV	II	II	I/II	II	II	II	II/III	I/II	II
T01	III	III	III	III	II	I	I	II	II	III	II	II	I
T07	II	II	III	II	II	I	I	I	II	II	II	II	I
T12	III	II	II	III	II	II	II	III	II	III	II	II	II
T13	II	II	II	II	II	III	II	II	II	III	II	II	I

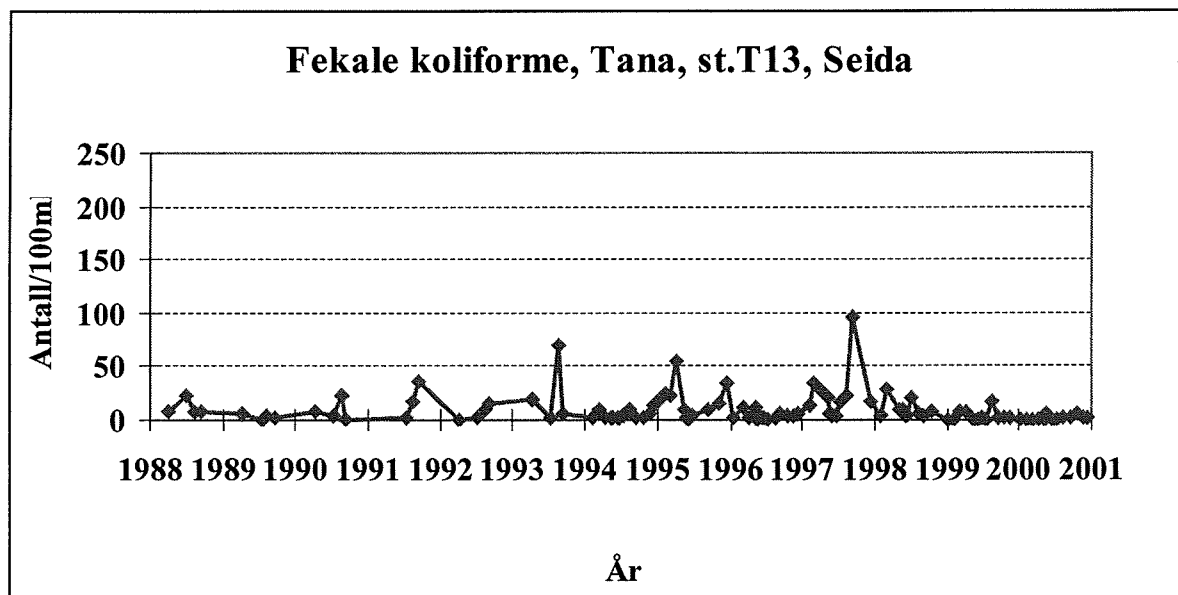
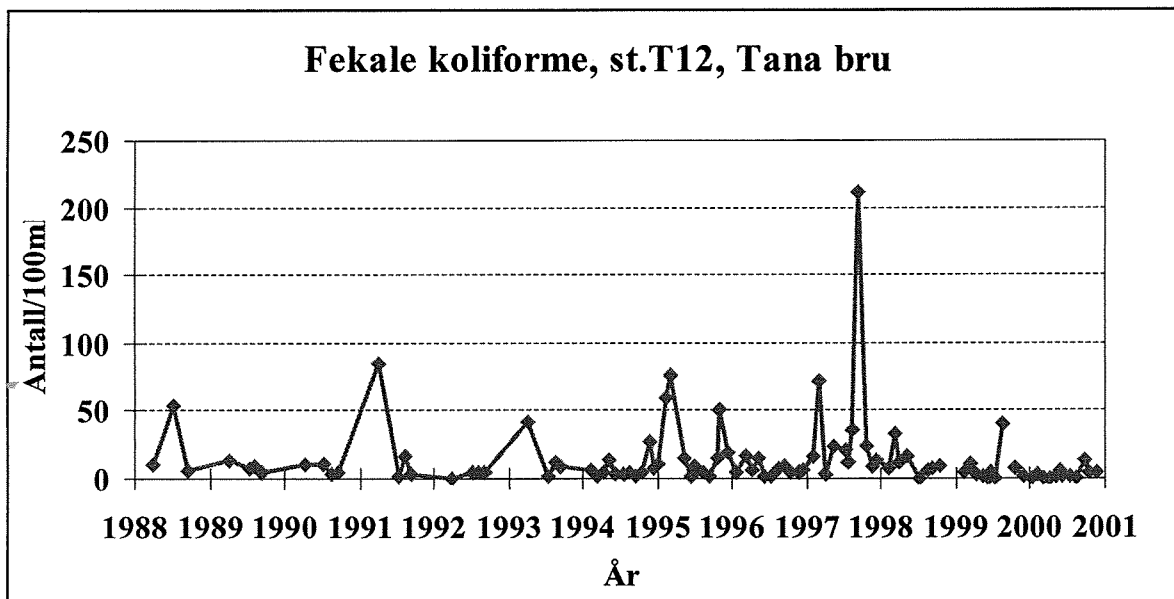
Stasjon	Middelverdi, antall/100ml									
	1988/89	1990/91	1992/93	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
I2	2	3	2	1	0	4	11	5	3	2
K1	1	7	0	0	1	1	1	1	1	0
K2	153	159	11	2	10	7	11	15	2	8
T01	111	78	8	3	3	3	21	9	2	1
T07	5	23	4	0	1	3	3	3	3	1
T12	15	17	10	7	22	7	37	11	7	3
T13	7	12	15	4	17	4	24	9	4	1

Figur 3.1 viser data for fekale koliforme bakterier nedstrøms Karasjok (K2), samt etter samløpet med Anarjohka (T1). Nedstrøms Karasjok ble forurensningene betydelig redusert i 1993 på grunn av det nye rensanlegget i Karasjok. I 2000 var den bakteriologiske forurensningen nedstrøms Karasjok noe høyere enn i 1999, men på alle stasjonene fra Rovisuvanto (T01) til Seida (T13, figur 3.2) var verdiene av termotabile koliforme lavere i 2000 enn i 1999. Vannkvaliteten på alle stasjonene kan i 2000 klassifiseres som "god" eller "meget god" i følge SFTs vannkvalitetskriterier. Vannet på alle stasjonene er godt egnet til friluftsbad og rekreasjon. Bare stasjon K1 var egnet til råvann for

drikkevann i følge SFT's vannkvalitetskriterier for tarmbakterier, men både T01 og T07 lå på grensen til "egnet" for små vannverk.



Figur 3.1. Fekale koliforme bakterier ved Karasjohka (K2), Rovisuvanto (T01) og Kostejavri (T07), 1988 -2000.



Figur 3.2. Fekale koliforme bakterier ved Tana bru og Seida, 1988-2000.

LITTERATUR

- Lax, H.-G. m.fl. 1993: Bottenfaunaen i Tana älv som indikator på miljö kvaliteten. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A, 131: 1-124.
- Nordisk Ministerråd, 1984: Naturgeografisk regioninndeling av Norden. (1977:34): 1-289.
- SFT 1997: Klassifisering av miljö kvaliteten i ferskvann. Statens Forurensningstilsyn, Veiledning 97:04. Oslo.
- Traaen, T.S., E.-A. Lindstrøm og H. Huru, 1990: Overvåking av Tanavassdraget. Fremdriftsrapport for 1988-1989. NIVA-rapport nr. 2515
- Traaen, T.S. og H.Huru 1992: Overvåking av Tanavassdraget 1990-1991. NIVA-rapport 2757.
- Traaen, T.S. og H.Huru 1994: Vannkjemisk overvåking av Tanavassdraget 1988-1993. NIVA-rapport 3097.
- Traaen, T.S., H. Huru, E.-A.Lindstrøm og C. Johansson 1996: Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 1994. NIVA-rapport 3382.
- Traaen, T.S. og H.Huru 1997: Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 1996. NIVA-rapport 3758-97.
- Traaen, T.S. og H.Huru 1999: Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 1997. NIVA-rapport 3985-99.
- Traaen, T.S. 2000A: Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 1998. NIVA-rapport 4178-2000.
- Traaen, T.S. 2000B: Overvåking av Tanavassdraget. Årsrapport for 1999. NIVA-rapport 4258-2000.

Annen bakgrunns litteratur:

- Fylkesmannen i Finnmark 1990: Flerbruksplan for Tanavassdraget. Rapport nr. 34. Norsk-finsk grensevassdragskommisjon. Vadsø.

VEDLEGG

	Side
Forklaring til vannkjemiske tabeller.	20
Data for vannkjemisk og bakteriologisk i Tanavassdraget, 2000. Analysert ved Lappland Miljøsenters, Rovaniemi.	21

Forklaring til vannkjemiske tabeller.

pH: Den negative logaritmen til H^+ -konsentrasjonen.
Turb.: Turbiditet, FTU.
Farge: Farge, mg Pt/l
Alkalitet: Alkalitet, mmol/l.
Kond. : Ledningsevne ved 25⁰C, mS/m.
Ca : Kalsium, mg/l.
Mg : Magnesium, mg/l.
Na : Natrium, mg/l.
K : Kalium, mg/l.
Cl : Klorid, mg/l.
SO₄ : Sulfat, mg/l.
NO₃N : Nitrat, µgN/l.
NH₄N: Ammonium-nitrogen, µgN/l
TotN: Total nitrogen, µgN/l.
CODMn: Kjemisk oksygenforbruk, permanganatmetoden, mgO/l.
TOC: Total organisk karbon, mg/l.
COLI-44: Fekale koliforme bakterier, antall/100 ml.
TotP: Totalfosfor, µgP/l.
PO₄P: Ortofosfat, µgP/l.
SiO₂: Silisiumoksyd, mg/l.
Al: Aluminium, total, µg/l.
Fe: Jern, µg/l.
Mn: Mangan, µg/l.
Cd: Kadmium, µg/l.
Cr: Krom, µg/l.
Cu: Kobber, µg/l.
Pb: Bly, µg/l.
Zn: Sink, µg/l.
Ni: Nikkel, µg/l.
As: Arsen, µg/l.

Kjemiske og bakteriologiske analyser I Tanavassdraget, 2000. Analysert av Lapplands miljøsenter, Rovaniemi.

Stasjon	Dato	Turbiditet FTU	Susp.t.s. mg/l	Kond. mS/m	Alkalitet mmol/l	pH	Farge mgPt/l	Perm mgO/l	TotN µg/l	NO3N µg/l	NH4N µg/l	TotP µg/l	PO4P µg/l
T13	04.01.2000	0,47	0,5	5,5	0,327	6,93	15	2,336	150			3	
T13	07.02.2000	0,43	0,5	5,9	0,367	6,92	15	1,828	150	80	5	3	2
T13	07.03.2000	0,39	0,5	6,2	0,389	6,92	10	1,658	160	87	5	5	2
T13	03.04.2000	0,23	0,5	6,4	0,406	7,05	10	2,043	170	92	5	5	3
T13	08.05.2000	0,89	0,6	6,0	0,365	7,15	20	1,973	230	66	5	6	3
T13	23.05.2000	20,00	87,7	2,8	0,145	6,97	65	10,73	380	9	24	110	61
T13	05.06.2000	3,40	4,5	2,1	0,099	6,80	40	5,763	175	7	5	13	3
T13	19.06.2000	1,30	1,1	2,9	0,152	7,01	35	5,176	150	9	5	6	2
T13	10.07.2000	0,59	0,5	3,5	0,198	7,14	30	4,865	140	12	5	5	2
T13	14.08.2000	0,51	0,5	4,5	0,28	7,41	20	3,137	140	5	5	3	2
T13	19.09.2000	0,62	0,5	4,8	0,271	7,21	25	3,626	130	9	5	5	2
T13	16.10.2000	0,53	0,5	4,9	0,286	7,32	15	2,807	120	15	5	5	2
T13	20.11.2000	0,58	0,5	5,2	0,32	7,23	15	2,601	150	46	5	4	2
T13	11.12.2000	0,92	0,5	5,9		7,22	20	2,356	160	66	6	6	3
T12	04.01.2000	0,71	0,5	5,5	0,32	6,95	15	2,376	150			3	
T12	07.02.2000	4,80	14,4	5,8	0,344	6,85	20	1,748	180	79	12	9	5
T12	07.03.2000	7,40	9,3	6,2	0,388	6,95	20	1,816	210	87	7	12	6
T12	03.04.2000	0,27	0,5	6,3	0,402	6,97	10	1,964	150	90	5	5	2
T12	08.05.2000	0,96	1,0	6,1	0,359	7,07	20	2,456	150	56	5	7	2
T12	23.05.2000	19,00	90,1	2,8	0,142	7,02	65	10,61	420	9	23	100	61
T12	05.06.2000	4,35	7,7	2,2	0,106	6,83	45	5,763	180	8	6	17	7
T12	10.07.2000	0,70	0,6	3,2	0,186	7,18	30	4,865	135	8	5	6	2
T12	14.08.2000	0,62	0,6	4,3	0,27	7,31	20	3,216	160	5	5	3	2
T12	19.09.2000	0,70	0,6	4,3	0,255	7,29	25	3,705	150	3	5	5	2
T12	16.10.2000	0,34	0,6	4,5	0,27	7,34	20	2,926	140	14	5	5	2
T12	20.11.2000	0,50	0,5	5,1	0,315	7,32	15	2,601	154	46	5	5	2
T12	11.12.2000	1,32	1,1	5,9	0,349	7,26	15	2,636	180	65	12	8	4
T7	21.03.2000	0,32	0,5	6,7	0,455	6,92	10	1,644	185	91	15	4	2
T7	13.04.2000	0,30	0,5	6,8	0,449	6,99	10	1,655					
T7	15.05.2000	0,51	0,6	5,4	0,356	7,15	30	4,681	180	29	5	9	4
T7	09.08.2000	0,52	0,6	4,4	0,294	7,50	15	2,444	109	13	5	4	2
T1	13.03.2000	0,34	0,5	7,1	0,485	6,99	15	2,584	205	84	13	4	2
T1	04.04.2000	0,44	0,6	7,2	0,498	7,08	10	2,396	260	82	17	4	2
T1	02.05.2000	0,35	0,5	6,9	0,468	7,15	15	2,551	200	72	11	7	2
T1	17.07.2000	0,48	0,7	3,7	0,233	7,20	35	4,871	170	12	5	4	2
T1	14.08.2000	0,43	0,5	4,8	0,337	7,41	25	4,392	230	12	5	3	2
T1	19.09.2000	0,50	0,5	4,6	0,317	7,27	30	4,11	165	11	5	4	2
T1	17.10.2000	0,55	4,8	4,9	0,319	7,40	20	3,796	160	18	5	6	3

Forts. Tana 2000											
Stasjon	Dato	Cl	SO4	Coli-44	F.Strept.	SiO2	TOC	Na	K	Ca	Mg
		mg/l	mg/l	ant/100ml	ant./100ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
T13	04.01.2000	2,2	4,0	0		9,9	2,3	2,4	0,8	5,5	1,6
T13	07.02.2000	2,2	4,3	0	2	9,6	2,0	2,4	0,8	5,9	1,7
T13	07.03.2000	2,2	4,6	0		10,0	1,9	2,5	0,8	6,3	1,8
T13	03.04.2000	3,3	4,7	0		10,1	2,1	2,4	0,9	6,5	1,8
T13	08.05.2000	2,5	4,0	0		9,1	2,4	2,5	0,9	6,1	1,7
T13	23.05.2000	1,3	1,6	6		4,4	7,9	1,5	0,9	2,9	1,2
T13	05.06.2000	1,2	1,1	1		3,3	4,7	1,2	0,4	1,9	0,6
T13	19.06.2000	1,4	2,1	0		4,4	4,8	1,6	0,6	2,6	0,8
T13	10.07.2000	1,8	2,4	0,5		4,9	4,4	2,0	0,5	3,3	1,0
T13	14.08.2000	2,0	2,7	2		5,6	2,9	2,3	0,6	4,6	1,2
T13	19.09.2000	2,5	3,4	2		5,7	3,5	2,5	0,6	4,8	1,4
T13	16.10.2000	2,3	3,2	5		6,7	2,5	2,5	0,6	4,8	1,4
T13	20.11.2000	2,1	3,6	2		8,4	2,1	2,5	0,7	5,1	1,5
T13	11.12.2000	2,5	4,1	2		9,6	2,5	2,6	0,8	5,9	1,6
T12	04.01.2000	2,0	3,8			9,6	2,5				
T12	07.02.2000	2,1	4,3	3	12	10,0	2,1				
T12	07.03.2000	2,1	4,6	0		10,2	2,0				
T12	03.04.2000	3,8	4,6	0		10,2	2,0				
T12	08.05.2000	3,0	4,0	1		8,6	2,7				
T12	23.05.2000	1,8	1,7	6		4,2	7,9	1,7	0,9	2,7	1,2
T12	05.06.2000	1,4	1,3	1		3,4	4,6				
T12	10.07.2000	1,5	1,9	1		4,6	4,2				
T12	14.08.2000	1,8	2,5	0		5,5	2,8				
T12	19.09.2000	1,9	2,6	13		5,5	3,4				
T12	16.10.2000	2,0	2,7	5		6,6	2,6				
T12	20.11.2000	2,0		5		8,3	2,4				
T12	11.12.2000	2,5	4,4			9,3	3,6				
T7	21.03.2000	1,4	5,6	0	1	11,0	1,8	2,1	0,9	7,3	2,0
T7	13.04.2000	1,5	5,4	0	9	10,7	2,1	2,1	1,0	7,6	2,0
T7	15.05.2000			1	0	8,4	4,2	1,7	1,0	6,0	1,7
T7	09.08.2000	1,6	3,0	1	43	6,3	2,5	1,8	0,6	4,8	1,3
T1	13.03.2000	1,3	5,5	0		9,9	2,4				
T1	04.04.2000	1,3	5,4			10,5	2,2	2,0	1,2	8,6	1,9
T1	02.05.2000	1,3	5,4	0		9,0	2,4	2,0	1,2	8,2	1,8
T1	17.07.2000	0,8	2,3	0		3,8	4,7	1,2	0,6	4,4	0,9
T1	14.08.2000	0,8	2,8	4		5,2	3,9	1,5	0,8	5,8	1,3
T1	19.09.2000	1,0	2,9	2		5,6	3,9	1,5	0,8	5,6	1,3
T1	17.10.2000	0,9	3,1	1		6,3	3,1	1,6	0,8	5,8	1,2

Stasjon	Dato	Turbiditet	Susp.t.s.	Kond.	Alkalitet	pH	Farge	Perm	TotN	NO3N	NH4 N	TotP	PO4P
		FTU	mg/l	mS/m	mmol/l		mgPt/l	mgO/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
I 2	04.04.2000	0,20	0,5	7,3	0,537	7,01	10	1,571	100	55	5	3	2
I 2	17.07.2000	0,52	0,5	4,2	0,295	7,40	35	5,368	140	5	5	5	2
I 2	14.08.2000	0,43	0,5	5,1	0,372	7,35	35	4,941	170	5	5	4	2
I 2	19.09.2000	0,37	0,5	5,2	0,366	7,38	30	4,308	110	3	5	4	2
K2	04.01.2000	0,29	0,5	6,1	0,386	6,86	20	3,221	190			3	
K2	14.02.2000	3,00	0,8	7,1	0,468	6,68	30	2,851	250	120	36	7	6
K2	13.03.2000	1,40	0,7	7,6	0,523	6,72	25	2,114	250	140	29	6	5
K2	04.04.2000	0,39	0,5	7,3	0,493	7,11	10	2,2	230	89	20	5	2
K2	02.05.2000	1,60	0,8	7,2	0,497	6,88	25	2,312	275	89	51	11	6
K2	06.06.2000	1,10	3,4	2,0	0,117	6,85	45	5,961	195	6	5	12	3
K2	17.07.2000	0,44	1,1	3,6	0,232	7,21	35	5,177	160	13	5	5	2
K2	14.08.2000	1,10	0,5	5,5	0,379	7,05	30	4	210	56	5	6	2
K2	19.09.2000	1,50	1,2	5,3	0,357	7,10	35	5,578	210	43	5	11	5
K2	17.10.2000	0,52	0,6	4,7	0,315	7,29	20	3,479	170	16	6	5	2
K2	21.11.2000	0,88	0,6	6,5	0,438	6,78	20	3,35	250	110	15	5	2
K2	18.12.2000	0,51	0,9	7,5	0,517	6,92	20	3,423	270	74	19	4	3
K1	04.01.2000	0,36	0,5	5,4	0,399	6,76	20	3,221	170			3	
K1	14.02.2000	0,33	0,5	5,9	0,405	6,97	20	2,851	170	59	7	3	2
K1	13.03.2000	0,24	0,5	5,5	0,37	7,01	15	2,506	180	70	8	3	2
K1	04.04.2000	0,22	0,5	8,3	0,687	7,36	15	3,221	180	71	5	3	2
K1	02.05.2000	0,25	0,5	5,4	0,351	7,14	15	1,993	180	67	5	4	2
K1	05.06.2000	1,00	7,0	1,8	0,1	6,78	45	5,882	190	7	5	13	3
K1	17.07.2000	0,37	0,7	3,2	0,196	7,21	30	4,412	160	7	5	5	2
K1	14.08.2000	0,41	0,5	3,8	0,25	7,29	25	4,078	160	5	5	2	2
K1	19.09.2000	0,43	0,5	3,5	0,23	7,26	25	3,991	170	3	5	3	2
K1	17.10.2000	0,43	0,5	3,8	0,253	7,30	20	3,638	140	3	5	5	2
K1	21.11.2000	0,36	1,1	5,0	0,329	7,25	20	6,778	180	34	5	5	2
K1	18.12.2000	0,26	0,5	5,4	0,372	7,04	15	2,826	176	52	5	2	2

Stasjon	Dato	Cl	SO4	Coli-44	F.Strept.	SiO2	TOC	Na	K	Ca	Mg
		mg/l	mg/l	ant/100ml	ant./100ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
I 2	04.04.2000	1,2	4,9			13,7	1,6				
I 2	17.07.2000	0,7	2,3	1		8,4	4,9				
I 2	14.08.2000	0,8	2,4	3		8,9	4,5	1,8	0,5	5,8	1,5
I 2	19.09.2000	1,0	3,1	1		9,7	3,7				
K2	04.01.2000	1,2	4,6	0		8,9	2,9				
K2	14.02.2000	1,8	5,1	0,5		10,1	2,5				
K2	13.03.2000	1,7	5,4	2		10,4	2,5				
K2	04.04.2000	1,3	5,7			9,2	2,4				
K2	02.05.2000	1,7	5,2	1		9,9	2,5				
K2	06.06.2000	0,7	1,0	0		2,9	5,7				
K2	17.07.2000	0,8	2,2	0		3,4	4,6				
K2	14.08.2000	1,2	2,9	47		6,0	4,1	1,7	1,0	6,5	1,5
K2	19.09.2000	1,5	2,7	22		7,7	4,8				
K2	17.10.2000	0,9	3,1	13		5,7	3,3				
K2	21.11.2000	1,5	4,4	1		8,9	3,3				
K2	18.12.2000		5,6	0		11,0	3,7				
K1	04.01.2000	1,2	3,7	0		8,7	3,0				
K1	14.02.2000	1,8	4,3	0		9,0	2,7				
K1	13.03.2000	1,4	3,7	0		6,7	2,6				
K1	04.04.2000	1,4	2,5			6,2	3,1				
K1	02.05.2000	1,5	3,7	0		5,9	2,4				
K1	05.06.2000	0,7	1,0	1		2,5	5,4				
K1	17.07.2000	0,9	1,9	0		2,4	4,3				
K1	14.08.2000	0,9	2,1	0		3,0	3,9	1,4	0,8	4,5	0,9
K1	19.09.2000	0,9	2,0	1		3,6	3,5				
K1	17.10.2000	0,9	2,1	1		4,7	3,2				
K1	21.11.2000	1,0	3,2	1		7,3	3,0				
K1	18.12.2000		3,8	0		7,5	3,1				