

Kjemisk overvåking av norske vassdrag

Elveserien 2005

Randi Saksgård
Ann Kristin Schartau



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Kjemisk overvåking av norske vassdrag

Elveserien 2005

Randi Saksgård
Ann Kristin Schartau

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2006. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2005. - NINA Rapport 176. 63 s.

Trondheim, juli 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1731-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

[xx]

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Steinar Sandøy

FORSIDEBILDE

NØKKELOORD

Vassdrag-vannkjemi-forsuring-overvåking-langtidstrender-restituering

KEY WORDS

Rivers-water chemistry-monitoring-acidification-long term changes-recovery

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2006. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2005. - NINA Rapport 176, 63 s.

Kjemisk overvåking av 20 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag er utført i 2005. Prøvetakingslokalitetene er fordelt over hele landet. Samtlige prøver ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid og silisium. På utvalgte stasjoner og tidspunkter gjennom året ble det også analysert på aluminiums-fraksjoner og nitrat. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ble beregnet der dette var mulig. Innholdet av totalt fosfor (Tot-P), totalt nitrogen (Tot-N) og totalt organisk karbon (TOC) har vært målt de to siste årene. Enkelte målinger fines også fra tidligere år.

Vannkvaliteten i de undersøkte lokalitetene i 2005 var gjennomgående på samme nivå som påvist i siste halvdel av 1990-tallet. Sørlandsvassdragene Otra og Åna og Haugsdalselva på Vestlandet karakteriseres som sure med lave ionekonsentrasjoner. Målingene av pH, Ca og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) samt beregnet ANC viser at vannkvaliteten kan utgjøre en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i disse tre vassdragene. Lokalitetene Rondvatn og Store Ula i Rondane viser også liknende vannkvalitet i store deler av året. Samtlige lokaliteter ligger innenfor områder som mottar langtransportert forurensning. I de siste årene har det imidlertid vært en trend mot reduserte sulfat-konsentrasjoner og økt pH og ANC i disse lokalitetene. Reduserte sulfatkonsentrasjoner gjennom 90-tallet er en generell trend for mange av vassdragene, også utenfor de mest forurensningsstruede områdene. I enkelte vassdrag og spesielt i de mest forurensningsfølsomme områdene er det også en trend mot redusert innhold av kalsium. Dette kan forsinke den positive vannkjemiske utviklingen i forurensede vassdrag. Nitratkonsentrasjonen i de undersøkte vassdragene er generelt lave, og bare to av vassdragene viser en trend mot lavere konsentrasjoner. De andre vassdragene viser ingen endring eller en svak nedadgående trend mht. nitrat.

To av vassdragene i Sør-Norge viser en trend med økt fargetall fra siste halvdel av 1980-tallet. De øvrige vassdragene viser ingen endring eller en svak negativ trend mht. farge. De fleste lokalitetene fra Trøndelag og nordover er i hovedsak karakterisert ved høyt innhold av kalsium, høy alkalitet og pH. Innholdet av natrium og klorid var høyest i lokaliteter nær kysten.

Innholdet av næringssalter (Tot-P, Tot-N) viser at de fleste vassdragene er svært næringsfattige eller næringsfattige. Imsa og Alta har gjennomgående høyest innhold av Tot-P, men likevel innenfor det som betraktes som upåvirket av forurensninger.

Randi Saksgård, Ann Kristin Schartau, Tungasletta 2 7485 Trondheim,
randi.saksgard@nina.no; ann.k.schartau@nina.no

Abstract

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2006. Monitoring of the water chemistry in Norwegian lakes and rivers 2005. - NINA Report 176, 63 pp.

The monitoring programme for the water quality of Norwegian rivers and lakes «Elveserien» was started in 1965/66 with rivers located in the acidified areas in the southernmost part of Norway. The number of locations has varied over time and in 2005 the monitoring program included 20 locations distributed from Åna in the southernmost Norway to Skallelva in Northern Norway.

Samples were analyzed on turbidity, colour, conductivity, pH, alkalinity, calcium, manganese, sodium, potassium, sulphur, chlorine and silicon. Some samples were also analyzed on aluminium concentrations and nitrate, and acid neutralizing capacity (ANC) was calculated. In the last two years some samples has been analyzed on Tot-P, Tot-N and TOC.

In several rivers, especially in the southernmost part of Norway, the water is characterized by low pH, alkalinity and calcium concentrations. These localities are situated within areas which are affected by acid precipitation, and the water quality may have negative effects upon fish and other freshwater organisms living in these rivers. The acidification situation in the Rivers Otra, Åna and Haugsdalselva as well as Lake Rondvatn has shown a clear improvement in the 1990ies with increase in pH and ANC and decrease in inorganic (toxic) aluminium. Most localities in central- and northern parts of Norway have high content of calcium and high alkalinity- and pH-levels.

For most rivers nutrient levels were generally low, or even very low. Rivers Imsa and Alta displayed the highest levels of Tot-P, but the concentrations did not indicate any discrepancy from reference conditions.

Randi Saksgård, Ann Kristin Schartau, Tungasletta 2 7485 Trondheim,
randi.saksgard@nina.no; ann.k.schartau@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold.....	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Prøvetakingslokaliteter	7
3 Metoder.....	9
3.1 Prøvetaking.....	9
3.2 Analysemetoder/beregninger	9
3.3 Statistikk	11
4 Resultater	11
5 Konklusjoner.....	41
Referanser	43
Vedleggstabeller	44

Forord

Kjemisk overvåking av 20 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag er utført i 2005. Overvåkingen er en oppfølging av DN/NINAs "Elveserie". For vassdragene Åna, Imsa og Stabburselva går dataene tilbake til slutten av 1960-tallet. De andre vassdragene har dataserier tilbake til 1970- eller 1980-tallet. Slike dataserier er unike i norsk naturforvaltning og videreføring av denne overvåkingen vil derfor være verdifull. Gjennom årene har det vært enkelte endringer underveis mht lokaliteter, parametervalg og prøvetakingsfrekvens. Den kjemiske vassdragsovervåkingen i 2005 har i likhet med de senere år i hovedsak vært begrenset til vassdrag der det foregår biologisk overvåking eller annen forskningsaktivitet knyttet til NINA. Enkelte lokaliteter er forsuringspåvirket, mens andre er interessante som referansevassdrag i forbindelse med sur nedbør.

Vannprøver samles inn av lokale prøvetakere; uten disse hadde denne overvåkingen ikke latt seg gjennomføre. Syverin Lierhagen, Mai Iren Solem og Laila Saksgård ved NINAs analyselaboratorium har stått for analysering av prøvene samt databehandling av primærdataene. Analyser av totalt organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (Tot-N) og nitrat utføres av Analysesenteret i Trondheim. Det rettes en takk til alle som har bidratt til dette arbeidet. Overvåkingen er finansiert av Direktoratet for naturforvaltning.

Trondheim, juli 2006

Ann Kristin Schartau
prosjektleder

1 Innledning

Kjemisk overvåking av et utvalg elver på Sørlandet i forbindelse med oppfølging av vassdragsforsuring startet i 1965/66. Denne overvåkingen ble ledet av daværende Fiskeforskningen, Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk senere Direktoratet for naturforvaltning. Vassdragene inngikk i det som tidligere ble kalt "Sørlandsserien". Målet for denne undersøkelsen var å registrere eventuelle endringer i elvenes forsuringsforhold over tid. Antall vassdrag har etter hvert blitt utvidet, og omfatter nå vassdrag over hele landet. Antall parametere har økt, fra å omfatte pH, konduktivitet og CaO, til i tillegg å inkludere farge, turbiditet, alkalitet, samt de vanligste kationer og anioner på midten av 1980-tallet. Fra 1989 ble de ulike aluminiumsfraksjonene inkludert. Innholdet av totalt fosfor (Tot-P) har vært målt de to siste årene samt i 2001, og totalt nitrogen (Tot-N) og totalt organisk karbon (TOC) har vært målt i enkelte prøver i de to siste årene. TOC ble også målt i noen vassdrag i 1991.

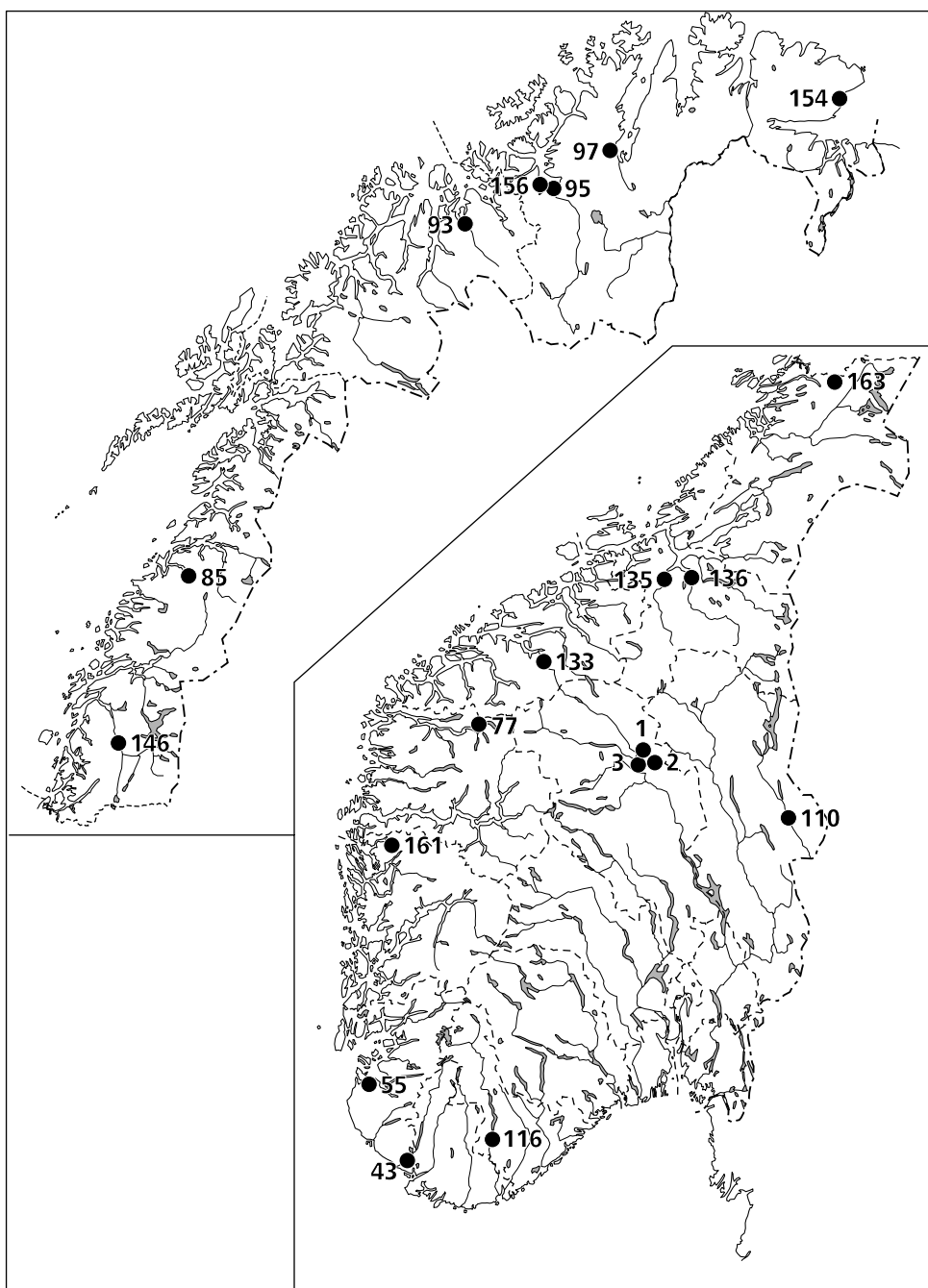
Fra begynnelsen av 1990-tallet er antall vassdrag gradvis redusert og de fleste tidligere lokaliteter avviklet. Flere vassdrag rapporteres i egne kalkingsrapporter; Audna, Storelva, Ognå, Espedalselva, Sokndalselva, Litleåna, Rødneelva, Frafjordelva og Vosso. Elveserien har siden 1995 bestått av 20 lokaliteter fordelt på 18 vassdrag.

2 Prøvetakingslokaliteter

I 2005 ble det tatt prøver fra 20 lokaliteter. Av disse er 4 lokalisert til Østlandet, 2 til Sørlandet, 4 til Vestlandet, 3 til Midt-Norge og 7 til Nord-Norge. Alle prøvetakingslokaliteter er oppført i **tabell 1** og avmerket på **figur 1**.

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingslokaliteter og prøvetakere i Elveserien i 2005.

Nr.	Lokalitet	Kart	UTM	Prøvetaker
1	Rondvatn	1718I	32VNP 418 613	P. E. Sandnes, Sel Fjellstyre, 2670 Otta
2	Fremre Illmanntjern	1718I	32VNP 426 607	"
3	Store Ula	1718I	32VNP 417 607	"
43	Åna, Sira	1311IV	32VLK 503 644	Espen Midtbø, 4420 Åna-Sira
55	Imsa	1212I	32VLL 252 335	NINA Forskningsstasjon Ims, 4300 Sandnes
77	Stryneelva	1318I	32VLP 848 673	Per J. Ytreeide, 6880 Stryn
85	Beiareelva	2028I	33WVQ 903 228	S. Myrland, 8110 Moldjord
93	Reisaelva	1734III	34WEC 067 364	T. Storslett, 9151 Storslett
95	Altaelva	1834I	34WEC 871 597	O. Møllenes, Raipas, 9517 Alta
97	Stabburselva	2035III	35WMT 208 872	Gry Ingebretsen, 9710 Indre Billefjord
110	Trysilva	2017I	33VUJ 475 140	Hilde H. Berg, 2430 Jordet
116	Otra, Byglandsfjord	1512III	32VML 312 018	G. Solberg, 4741 Byglandsfjord
133	Rauma	1319I	32VMQ 378 273	J. Horgheim, 6300 Åndalsnes
135	Orkla	1521I	32VNR 403 156	Ola K. Bye, 7320 Fanrem
136	Gaula	1621IV	32VNR 638 191	Laila Saksgård, 7224 Melhus
146	Vefsna	1926III	33WVN 214 790	B. Holmslett, 8680 Trofors
154	Skallelva	2435II	36WUC 973 884	H. Muladal, Fylkesmannen i Finnmark, 9800 Vadsø
156	Halselva	1835II	34WEC 751 708	F. Løvik, 9540 Talvik
161	Haugdalselva	1216IV	32VLN 117 494	O. Tverberg, 5984 Matredal
163	Nordfolda	1824IV	33WUM 800 985	T. Sagvik, 7976 Kongsmoen



Figur 1. Elveserien 2005. Stasjonsnett (lok. nr.) for kjemisk overvåking.

3 Metoder

3.1 Prøvetaking

Vannprøvene er samlet inn av lokale prøvetakere (**tabell 1**). Det ble benyttet 250 ml plastflasker som først ble skylt tre ganger med prøvevannet. Prøvene er tatt ca 20 cm under overflaten og flasken ble fylt helt opp for å redusere gassutvekslingen mellom luft og vann. Flaskene ankom NINA normalt 1-4 dager etter prøvetaking, og prøvene ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH og alkalitet i løpet av 1 uke etter ankomst. CO₂-konsentrasjonen er av vesentlig betydning for pH, og frakt samt lagring før analysering kan føre til at vannkvaliteten, spesielt pH, endres noe (Blakar 1985).

Prøveomfanget varierer for de ulike lokalitetene. I Rondvatn, Store Ula, Åna i Siravassdraget, Imsa, Stryneelva, Trysilelva, Otra, Orkla, Skallelva, Halselva, Haugdalselva og Nordfolda tas det normalt månedlige prøver. I Fremre Illmanntjern, Beiarelva, reisaelva, Alta, Stabburselva, Rauma, Gaula og Vefsna er det redusert prøvetakingsprogram med normalt fem prøver i året. I enkelte vassdrag ble det i 2005 tatt færre eller flere prøver enn normalt.

3.2 Analysemetoder/beregninger

Vannprøvene ble analysert ved NINAs analyselaboratorium. Samtlige prøver innsamlet i 2005 ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, silisium, total aluminium og totalt fosfor. På utvalgte stasjoner og tidspunkter gjennom året ble det også analysert på totalt nitrogen, totalt fosfor, totalt organisk karbon, nitrat og aluminiumsfraksjoner, og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ble beregnet.

Følgende metoder ble benyttet ved analysering av prøvene:

Turbiditet (Turb) ble målt nefelometrisk med et HACH Model 2100A turbidimeter. Verdiene ble avlest etter oppristing og evakuering av vannet (Blakar & Odden 1986). Verdiene er angitt i FTU.

Turbiditet er et grovt mål på vannets innhold av partikulært materiale og kan i vid forstand karakteriseres som den nedsatte siktbarheten forårsaket av disse partiklene.

Farge ble bestemt spektrofotometrisk på membranfiltrert vann (0,45 µm) med Shimadzu UV-160 ved 410 nm i en 5 cm gjennomstrømningskuvette. Fargeverdiene (mg Pt/l) ble deretter beregnet som beskrevet av Hongve (1984).

Fargen er et grovt mål på vannets innhold av humusforbindelser og er vanligvis godt korrelert med innholdet av organisk karbon (TOC). Deteksjonsgrensen er satt til 2 mg Pt/l.

TOC analyseres ved at prøven surgjøres og gjennomblåses med oksygen for å fjerne uorganisk karbon. Dersom prøver inneholder flyktige karbonholdige forbindelser vil også disse delvis drives ut ved denne behandlingen. Det kan da velges en alternativ analysevei hvor totalt organisk karbon bestemmes som differansen mellom totalt karbon og totalt uorganisk karbon. Den gjennomluftede prøven forbrennes ved 680°C. Organisk karbon oksideres dermed til CO₂. CO₂-konsentrasjonen (og dermed TOC) bestemmes ved IR – deteksjon.

Konduktivitet (Kond) ble målt med en platina-elektrode tilkoblet et Radiometer CDM 80. Verdiene er angitt i mS/m ved 25 C.

Konduktivitet er et mål på vannets totale ionekonsentrasjon.

pH ble målt potensiometrisk med et Radiometer PHM 84 med separat glass- og calomelelektrode.

pH er definert som $-\log [H^+]$ og er altså omvendt proporsjonal med hydrogenionkonsentrasjonen.

Alkalitet (Alk) ble målt ved automatisk titrering til pH = 4,5 (Alk-4,5) ved hjelp av Radiometer Titrator TTT80, Radiometer ABU80 Autoburette og Radiometer PHM 84. Alkaliniteten i $\mu\text{ekv/l}$ ble deretter beregnet som beskrevet av Henriksen (1982):

$$\text{Alk} = (\text{Alk}_{4,5} - 31,6) + 0,646 * \sqrt{(\text{Alk}_{4,5} - 31,6)}.$$

I surt vann (pH < 5,5) er alkaliteten vanligvis negativ. I vannprøver med positiv alkalitet er pH vesentlig bestemt av bikarbonatsystemet (forholdet mellom HCO_3 og CO_2). Alkaliteten er et mål på vannets bufferkapasitet (evne til å nøytralisere tilførsel av syre).

Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K), Klorid (Cl), Sulfat (SO_4), Silisium (Si), totalt fosfor (Tot-P) og total aluminium (Tot-Al): Fra og med 2001 gikk NINA over til å bruke HR-ICP-MS (Høyoppløselig - Indusert Koblet Plasma – Massespektrofotometer, intern metode MS-V1) for analysering av alle disse parametrene. Instrumentet er Element fra Finnigan. Prøvene er på forhånd surgjort med 0,1 molar saltpetersyre (HNO_3).

Før 1988 ble Tot-Al målt som reaktivt aluminium (Al_a) (Fiskeforskningen på Ås), og i perioden frem til 2001 ble det målt som totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al).

Deteksjonsgrensen for disse saltene og metallene er henholdsvis 0,02 mg/l (Ca), 0,002 mg/l (Mg), 0,005 mg/l (Na), 0,007 mg/l (K), 0,2 mg/l (Cl), 0,1 mg/l (SO_4), 0,01 mg/l (Si), 0,5 $\mu\text{g/l}$ (Tot-P) og 0,4 $\mu\text{g/l}$ (Tot-Al). Bruk av ICP-MS har gjort at deteksjonsgrensen for de fleste av disse parametrene er lavere i forhold til tidligere analysemetoder.

Det er ikke funnet signifikante forskjeller mellom tidligere analysemetoder for disse parametrene og bruk av ICP-MS.

Ca, Mg, Na og K utgjør til sammen vannets vesentligste katione-innhold, mens Cl og SO_4 utgjør de viktigste anionene sammen med NO_3 .

Nitrat (NO_3) ble bestemt med en Alpkem SuperFlow 3 590 Analyser etter Tecator application note ASN 62-01/83 og Norsk Standard. Verdiene er angitt i $\mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$.

Verdier under 5 $\mu\text{g/l}$ er under deteksjonsgrensen og må derfor anses som usikre.

Total nitrogen (Tot-N): organiske og uorganiske nitrogenforbindelser oksideres av kaliumperoksodisulfat i alkalisk miljø under trykk til nitrat. Nitrat reduseres av kobberbelagt kadmium til nitritt med et utbytte på minst 90%. Reduksjonen skjer i en bufret løsning der pH = 8,0-8,5. Nitritt reagerer i sur løsning (pH = 1,5 -2,0) med sulfanilamid til en diazoforbindelse som kobles med N-1-naftyletylendiamin til et azofargestoff. Absorbansen til dette måles spektrofotometrisk ved bølgelengden 540 nm i en Autoanalysator.

Aluminiumsfraksjoner (TM-Al, OM-Al, UM-Al, PK-Al): Fra høsten 1990 gikk NINA over til automatisert metode for analysering av aluminium. Med automatisering av metoden har antall tilgjengelige fraksjoner økt fra 3 til 5 (inkl. TR-Al/Tot-Al). Metoden er beskrevet i Schartau & Nøst (1993) og Nøst & Schartau (1994).

Deteksjonsgrensen for de ulike aluminiumsfraksjonene er 6 $\mu\text{g/l}$ for TM-Al og OM-AL. Siden PK-Al er differansen mellom Tot-Al (se avsnitt ovenfor) og TM-Al, og UM-Al er differansen mel-

lom TM-Al og OM-Al vil bestemmelse av PK-Al og UM-Al være avhengig av hvorvidt de analyserte fraksjonene ligger over eller under deteksjonsgrensen

Syrenøytraliserende kapasitet (ANC): ANC er definert som differansen i konsentrasjonene av basekationer (kalsium, magnesium, natrium og kalium) og sterke syrers anioner (klorid, sulfat og nitrat). Dette tilsvarer differansen i konsentrasjonene av bikarbonationer og organiske anioner på den ene siden og hydrogenioner og uorganiske aluminiumioner på den andre siden (Henriksen et al. 1990).

$ANC = ([Ca] + [Mg] + [Na] + [K]) - ([Cl] + [SO_4] + [NO_3])$, og oppgis i $\mu\text{ekv/l}$.

Ikke-marint SO_4 : Fordi vassdragene tilføres sulfat fra flere kilder (bl.a. sur nedbør og marin påvirkning) er det vanlig å benytte sjøsaltkorrigerte SO_4 -verdier når endring i forsuringspåvirkning skal undersøkes.

Ikke-marint $SO_4 = [SO_4^{2-}] - 0,103 \times [Cl^-]$

3.3 Statistikk

Minimum- (Min) og maksimumsverdi (Maks), aritmetisk middelværdi (Snitt), standardavvik (St.dev) og medianverdi (Median) er angitt for 2005 sammen med gjennomsnittsverdier for perioden før 1990, 1990-1999 og 2000-2005. For disse beregningene er alle data inkludert.

Lineære trendlinjer for pH, kalsium, ikke-marint sulfat, nitrat og farge er beregnet for målinger utført på høstprøver (okt./nov.). Alle beregningene er gjort i Excel.

4 Resultater

Oppsummerende statistikk for hver lokalitet er ført opp i **vedlegg 1**. I det følgende er hvert enkelt vassdrag behandlet for seg, og utviklingen i pH samt ANC er vist i figurer for alle lokalitetene. For de mest forsurede lokalitetene er i tillegg total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) vist.

Rondvatn (Lok. 1)

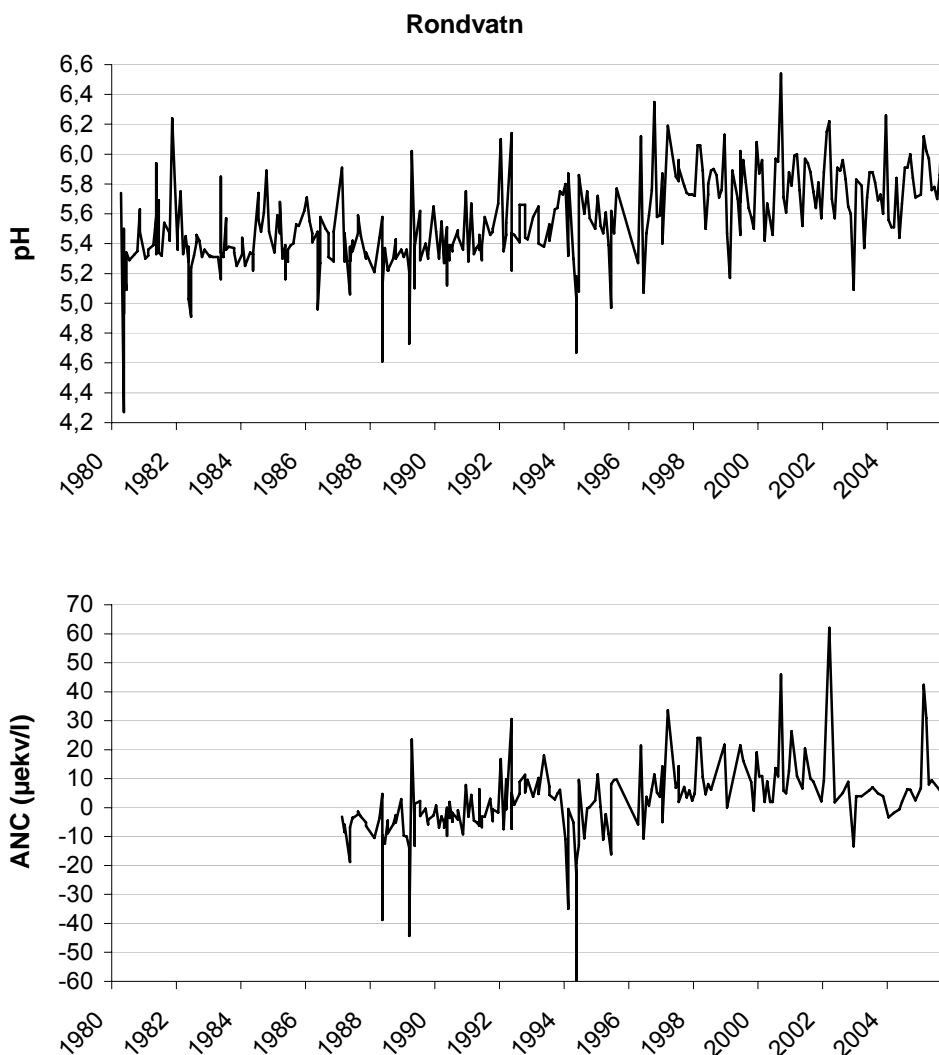
I Rondvatn ble det tatt månedlige prøver i 2005. Turbiditeten var stort sett <1 FTU, med et årsgjennomsnitt på 0,84 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierte relativt lite og lå omkring deteksjonsgrensen på 2 mg Pt/l. Nivåene for turbiditet og farge har vært stabile og lave over år. Innholdet av TOC var også lavt (**vedlegg 1**).

Innholdet av kalsium var med unntak av en måling, lavere enn 0,40 mg/l i 2005 (**vedlegg 1**). Verdiene for alkalitet varierte mellom 0 og 73 $\mu\text{ekv/l}$, med et årsgjennomsnitt på 16 $\mu\text{ekv/l}$. pH varierte i 2005 mellom 5,59 og 6,33, med et årsgjennomsnitt på 5,79, og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierte fra -3 til 42 $\mu\text{ekv/l}$. Innholdet av både kationer og anioner var forholdsvis lavt og varierte lite gjennom året med de største konsentrasjonene i februar-mars.

Målingene av totalt fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N) tyder på at Rondvatn er relativt næringsfattig (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 4,13 $\mu\text{g/l}$, mens Tot-N var 220 $\mu\text{g/l}$ (kun en måling).

Analyser av aluminiumsfraksjoner viste lave konsentrasjoner av total aluminium (Tot-Al), under 40 µg/l. Konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) var også lav gjennom hele året, og stort sett under 6 µg/l.

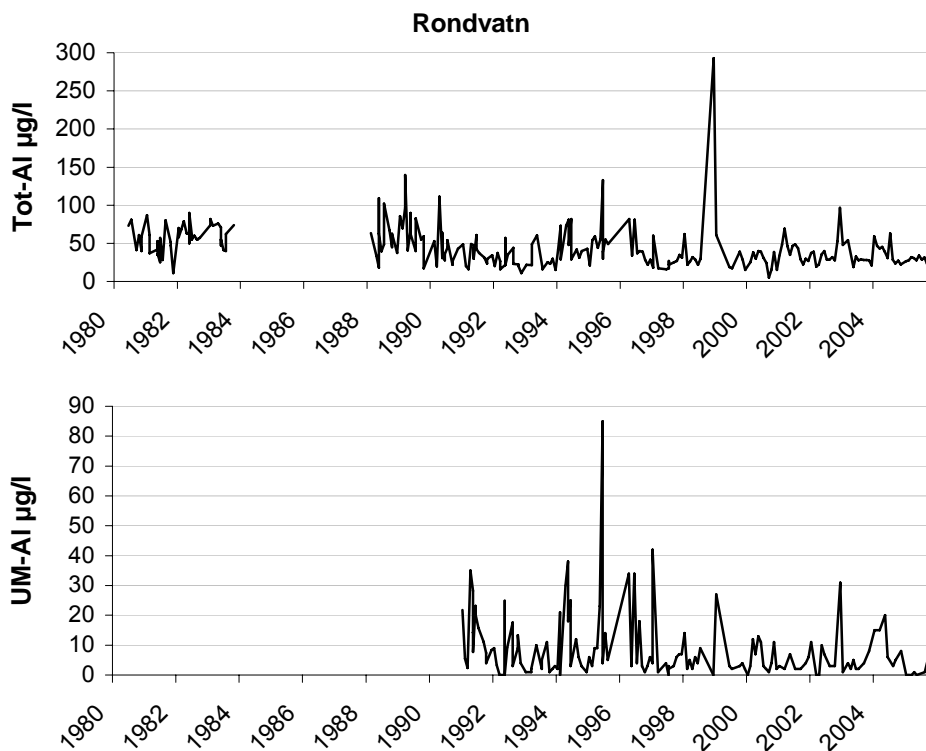
Siden målingene startet i 1980 har kalsiuminnholdet i hovedsak vært lavere enn 0,6 mg/l. Alkaliteten har imidlertid økt noe etter 1997. Utviklingen i pH siden 1980 viser at det har skjedd en liten, men generell bedring i den vannkjemiske situasjonen utover 1990-tallet (**figur 2**). Sure episoder med pH-verdier ned mot 5,0 og lavere har blitt mindre utpreget. Fra 1997 har det blitt færre pH-verdier under 5,4 og flere målte verdier over 5,8 i forhold til tidligere. Gjennomsnittet for pH har økt med ca 0,2 enheter for hvert tiår siden 1980 (**vedlegg 1**). ANC-verdiene synes også å ha blitt gjennomgående høyere fra 1996 og fremover, men synes å ha flatet ut. Resultatene fra 2005 viser at Rondvatn i store deler av året har lav bufferevne. ANC-verdiene lå stort sett under 10 µekv/l. Innholdet av ikke-marint sulfat viser imidlertid en nedadgående trend i perioden 1980-2005 ($y = -0,046x + 1,51$, $R^2 = 0,75$), og en økning for pH i samme periode ($y = 0,017x + 5,33$, $R^2 = 0,47$). Tilsvarende beregninger antyder også en svak nedadgående trend i innholdet av kalsium ($y = -0,009x + 0,426$, $R^2 = 0,31$), men verdiene for kalsium har vært på et lavt nivå i hele perioden. Innholdet av nitrat er generelt lavt i Rondvatn, og som for sulfat var det en nedadgående trend i perioden 1987-2004 ($y = -5,77x + 183,79$, $r^2 = 0,53$). Høstprøvene i 2005 viste imidlertid nitratkonsentrasjoner på nivå med verdier målt tidlig i 1990-årene, og gjør at regresjonen for perioden 1987-2005 blir dårligere ($y = -2,667x + 147,59$, $r^2 = 0,15$).



Figur 2. pH og ANC i Rondvatn i perioden 1980-2005.

I Rondvatn startet analyser av ulike Al-fraksjoner i 1991, men Tot-Al har også blitt analysert i enkelte tidsrom før dette. Verdiene av Tot-Al har siden 1980 stort sett ligget under 100 µg/l. Resultatene tyder på en liten nedgang i aluminiumkonsentrasjonene på slutten av 1990-tallet og har etter 1998 vært stabilt lave, med unntak av desember 2002 (**figur 3**).

Rondvatn er også med i programmet "Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør" som foruten vannkjemi også inkluderer undersøkelser av krepsdyr, bunndyr og fisk.



Figur 3. Konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i Rondvatn i perioden 1980-2005. I perioden 1980-1984 er Tot-Al målt som reaktivt Al (Al_a).

Fremre Illmantjern (Lok. 2)

I Fremre Illmantjern ble det tatt prøver i månedene februar, juni, august og november. Antall prøver er redusert siden 1998, fra månedlige prøver til 4-6 ganger i året. Turbiditetstallene varierte mellom 0,2 og 3,3 FTU i 2005, og fargeverdiene mellom 3 og 9 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Turbiditeten og fargetallet har variert lite fra år til år. Både fargetall og TOC tilsier at Fremre Illmantjern er lite humuspåvirket.

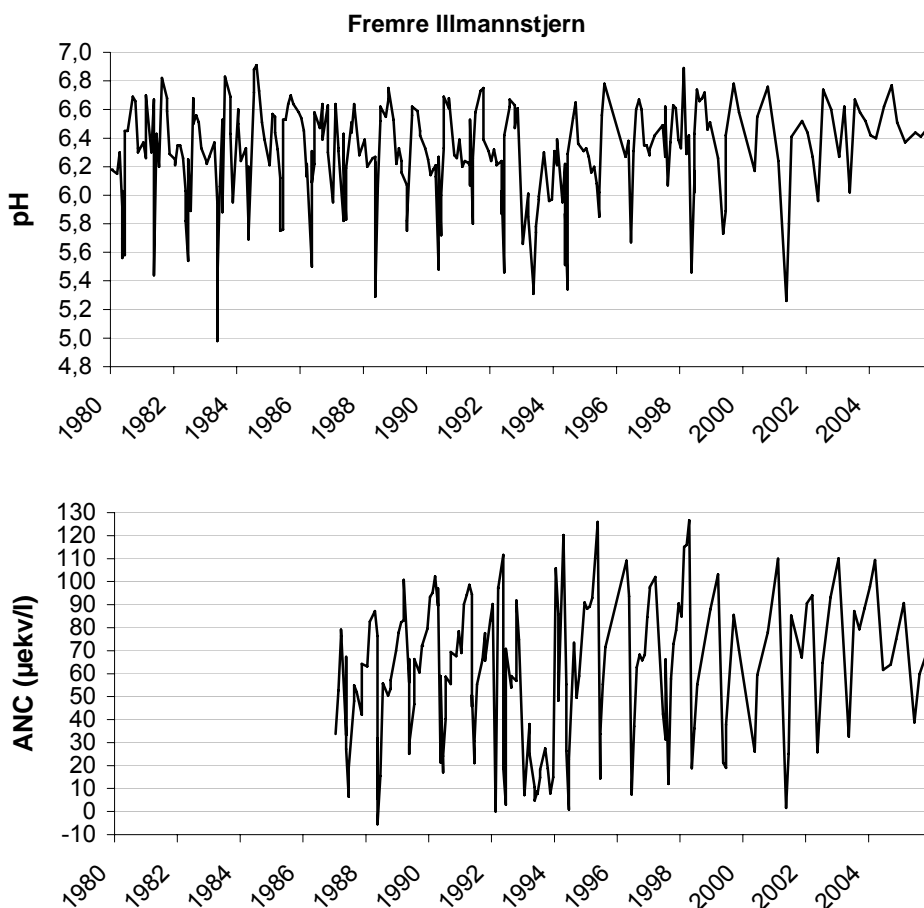
Kalsiuminnholdet og alkaliteten varierte hhv. mellom 0,56 og 1,44 mg/l og 42 og 144 µekv/l i 2005 (**vedlegg 1**). pH varierte i 2005 rundt 6,4 og ANC-verdiene lå mellom 39 og 91 µekv/l.

Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner (**vedlegg 1**). Unntaket er nitrat som i februar ble målt til 630 µg/l, og er den høyeste verdien som er målt av nitrat i Fremre Illmantjern. Konsentrasjonene har tidligere sjelden vært over 300 µg/l. Generelt ligger verdiene for samtlige ioner i 2005 på samme nivå som målt de senere årene.

Årsgjennomsnittet for Tot-P var 8,11 µg/l i 2005 (**vedlegg 1**). Det ble målt en forholdsvis høy verdi for Tot-P i februar, men generelt sett må Fremre Illmantjern betraktes som relativt næringsfattig.

Relativt store sesongmessige variasjoner i verdiene for pH og ANC er karakteristisk for Fremre Illmanntjern (**figur 4**). I forbindelse med snøsmelting er det gjennombrudd av surt vann. Målinger av ulike Al-fraksjoner har vært gjort ved enkelte tidspunkt på 1990-tallet, og verdiene har vært gjennomgående lave (**vedlegg 1**). Siden 1980 er det sjeldent målt konsentrasjoner av Tot-Al over 60 µg/l. I motsetning til i Rondvatn var det ingen reell endring i ikke-marint sulfat over år i Fremre Illmanntjern ($y = -0,018x + 1,35$, $R^2 = 0,12$). Det samme gjelder også for pH, kalsium og nitrat. Datagrunnlaget er imidlertid noe begrenset pga. lav prøvetakingsfrekvens.

Fremre Illmanntjern er også med i programmet "Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør" som foruten vannkjemi inkluderer undersøkelser av krepsdyr, bunndyr og fisk.



Figur 4. pH og ANC i Fremre Illmanntjern i perioden 1980-2005.

Store Ula (Lok. 3)

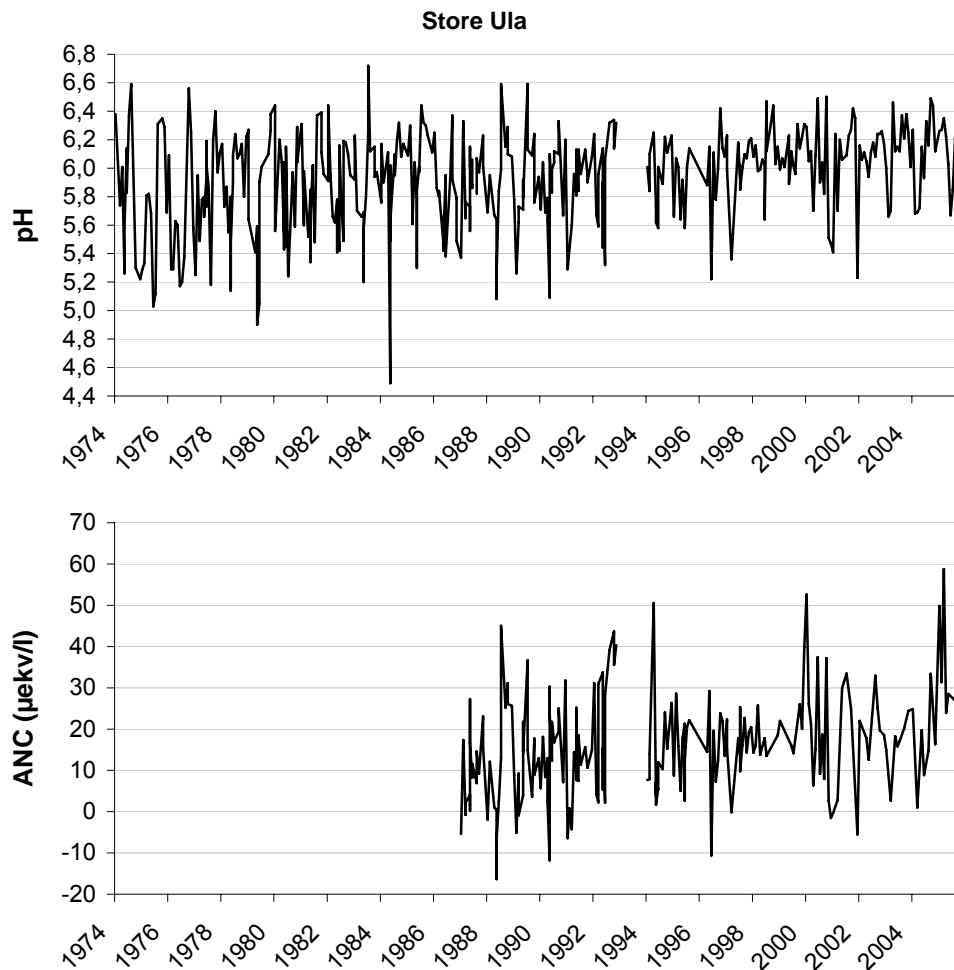
Det ble tatt månedlige prøver i Store Ula i 2005. Turbiditeten var gjennomgående lav med verdier stort sett under 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet var også lavt med et årsgjennomsnitt på 4 mg Pt/l. Turbiditeten og fargetallet har vært stabilt lavt gjennom undersøkelsesperioden. Målinger av TOC gir heller ingen indikasjoner på at lokaliteten er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Innholdet av kalsium var lavt og varierte mellom 0,25 og 0,85 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 5 og 64 µekv/l, pH mellom 5,67 og 6,42 og ANC mellom 11 og 59 µekv/l.

I likhet med de to andre lokalitetene i dette området viser målinger av Tot-P og Tot-N at elva er svært næringsfattig (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 2,83 µg/l.

Konsentrasjonene av ulike Al-fraksjoner var gjennomgående lave. Mengden av total aluminium (Tot-Al) varierte mellom 18 og 45 µg/l, mens konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) var < 6 µg/l (**vedlegg 1**). Konsentrasjonen av Tot-Al har siden 1980 hovedsakelig ligget mellom 10 og 80 µg/l.

Regresjonsanalyser for innholdet av ikke-marint sulfat for perioden 1980-2005 viser ingen klar nedgang ($y = -0,019x + 1,16$, $R^2 = 0,27$). Lav regresjonskoeffisient skyldes i stor grad en svært lav måling høsten 1980. Dersom dette datapunktet fjernes tyder målingene på at det har vært en reell nedgang i sulfatkonsentrasjonen ($y = -0,032x + 1,45$, $R^2 = 0,78$). Tilsvarende regresjon for pH indikerer ingen klare endringer for perioden 1980-2005 ($y = 0,0096x + 5,93$, $R^2 = 0,08$). Det synes likevel å ha vært en svak positiv utvikling i pH-nivået i siste tiårs periode (**figur 5**). Resultatene viser færre pH-verdier under 5,6 etter 1994 i forhold til årene før, og gjennomsnittet for ulike 10-års perioder fra 1974 til 2005 tyder på en liten økning (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet for ANC har også ligget på et noe høyere nivå de siste årene. Den svake responsen mht. pH og ANC skyldes at vannkvaliteten er ustabil, med store variasjoner innen og mellom år, og dessuten en generell nedgang i innholdet av kalsium. I perioden 1974-79 lå mengde kalsium mellom 0,7 og 1,5 mg/l på de fleste måletidspunktene. Etter 1980 har innholdet av kalsium stort sett ligget mellom 0,3 og 0,7 mg/l. Regresjonsanalyser indikerer også en negativ trend for kalsiuminnholdet i perioden 1974-2005 ($y = -0,02x + 0,88$, $R^2 = 0,44$). Konsentrasjonen av nitrat har vært < 300 µgN/l siden målingene startet i 1987, og regresjonsanalyser indikerer ingen klare endringer i måleperioden ($y = -1,69x + 155$, $r^2 = 0,10$).



Figur 5. pH og ANC i Store Ula i perioden 1974-2005.

Åna, Siravassdraget (Lok. 43)

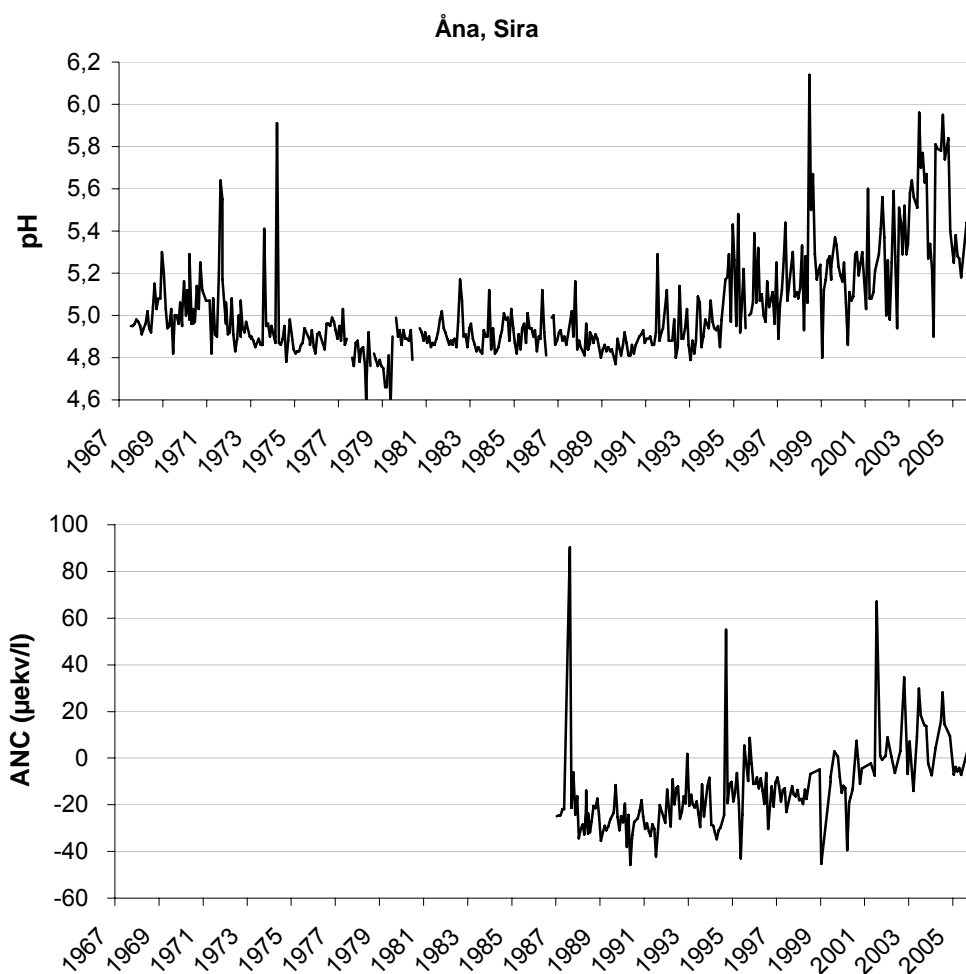
I Åna i Siravassdraget ble det totalt tatt ni prøver i 2005. Alle målingene av turbiditet var lavere enn 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet viste også relativt liten variasjon over året med et gjennomsnitt på 13 mg Pt/l. Turbiditet og fargetall i 2005 ligger på tilsvarende nivåer som målt i tidligere år. Det ble ikke målt TOC i Åna i 2005, men tidligere målinger tyder på at vassdraget er lite humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Kalsiuminnholdet var i hovedsak mindre enn 0,5 mg/l, med et årsgjennomsnitt på 0,46 mg/l. Alkaliteten var også lav med målinger fra 0 til 12 µekv/l. Det ble gjennomgående målt lave pH-verdier med 5,32 som årsgjennomsnitt. ANC-verdiene varierte mellom -7 til 11 µekv/l. Innholdet av natrium, klorid og sulfat viser at vassdraget mottar nedbørtilførsler av sjøsalter og sure forbindelser.

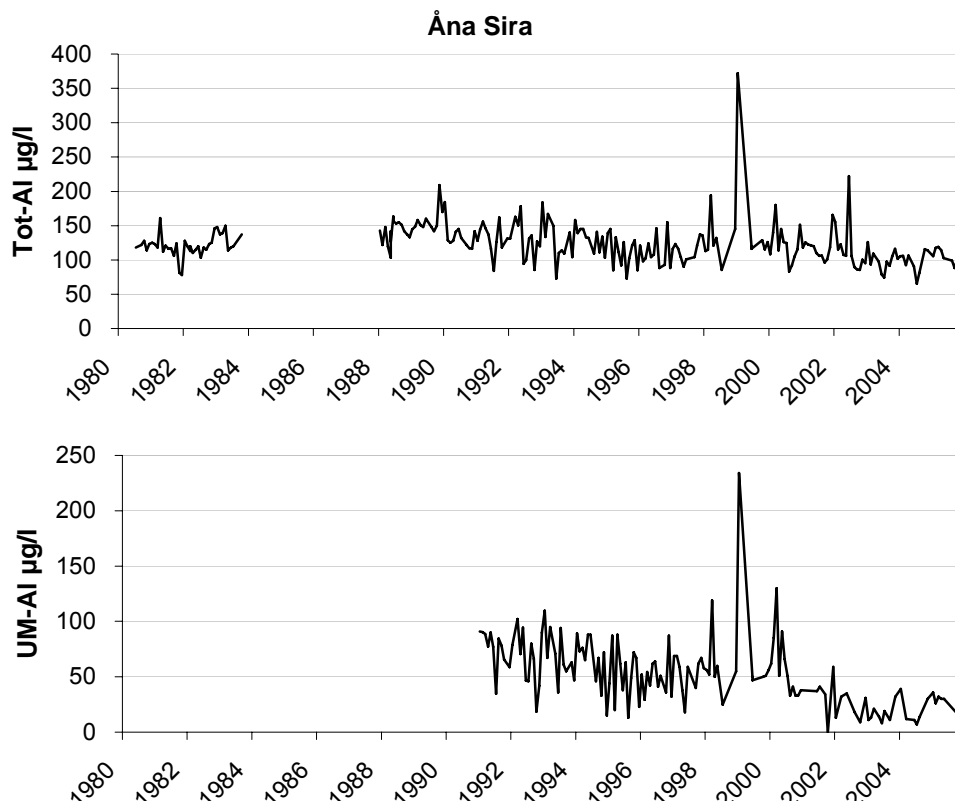
Årsgjennomsnittet for Tot-P var 3,53 µg/l i 2005 (**vedlegg 1**). Det ble ikke målt Tot-N i 2005. Konsentrasjonen av nitrat har imidlertid vært under 300 µgN/l i hele måleperioden og vassdraget må sies å være næringsfattig.

I perioden 1967-1974 lå pH gjennomgående noe høyere sammenlignet med siste halvdel av 1970 og hele 1980-tallet. Gjennom 1980-årene lå pH for det meste mellom 4,8 og 5,0 (**figur 6**). Etter 1993 har det vært en gradvis positiv utvikling for pH, noe som indikerer redusert påvirk-

ning fra sur nedbør. I likhet med pH ser også ANC-verdiene ut til å øke utover 1990-tallet for så å flate ut etter årtusenskiftet. Resultatene indikerer videre en nedgang i konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) (**figur 7**). I de tre siste årene har det vært mindre variasjon i konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) sammenlignet med perioden 1998-2002. Tot-Al varierte i 2005 mellom 88 og 119 µg/l, mens UM-Al varierte mellom 14 og 36 µg/l (**vedlegg 1**). Innholdet av ikke-marint sulfat viser en klar nedadgående trend for perioden 1987-2005 ($y = -0,080x + 3,80$, $R^2 = 0,87$), og tilsvarende regresjon for pH i samme periode viser en klar økning ($y = 0,046x + 3,87$, $R^2 = 0,75$). I motsetning til Rondvatn og Store Ula viser innholdet av kalsium ingen klare endringer over år i Åna i Siravassdraget ($y = -0,005x + 0,69$, $R^2 = 0,13$). Regresjonsanalyser indikerer derimot en nedgang i nitrat i perioden 1987-2005 ($y = -3,86x + 278,32$, $r^2 = 0,44$), men er ikke så klar som for sulfat. For andre parametere er det ingen klare endringer i undersøkelsesperioden, men gjennomsnittsverdiene for de fleste forsursrelaterte parametrene viser en positiv utvikling siste tiårs periode i forhold til perioden før (**vedlegg 1**). Målingene viser også at vassdraget fremdeles er svært følsom ovenfor sure episoder.



Figur 6. pH og ANC i Åna i Siravassdraget i perioden 1967-2005.



Figur 7. Konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i Åna i Siravassdraget i perioden 1980-2005. I perioden 1980-1984 er Tot-Al målt som reaktivt Al (Al_a).

Imsa (Lok. 55)

Det ble tatt månedlige prøver i Imsa i 2005, med unntak av august. Turbiditeten varierte mellom 0,51 og 1,78 FTU med årsgjennomsnitt 0,92 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet hadde et årsgjennomsnitt på 19 mg Pt/l. Imsa er ett av to vassdrag i denne undersøkelsen som har en økning i fargetallet med år ($y = 0,49 + 1,39x$, $R^2 = 0,55$). I de fleste vassdragene viser fargetallet enten en nedadgående trend eller ingen synlig endring. Målinger av TOC tyder imidlertid ikke på at vassdraget er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Kalsiumkonsentrasjonen var som tidligere stabilt høy med verdier mellom 3,31 og 3,87 mg/l. Likeledes ble det målt høy alkalitet (129-153 µekv/l), pH (6,72 og 7,00) og ANC (121-461 µekv/l).

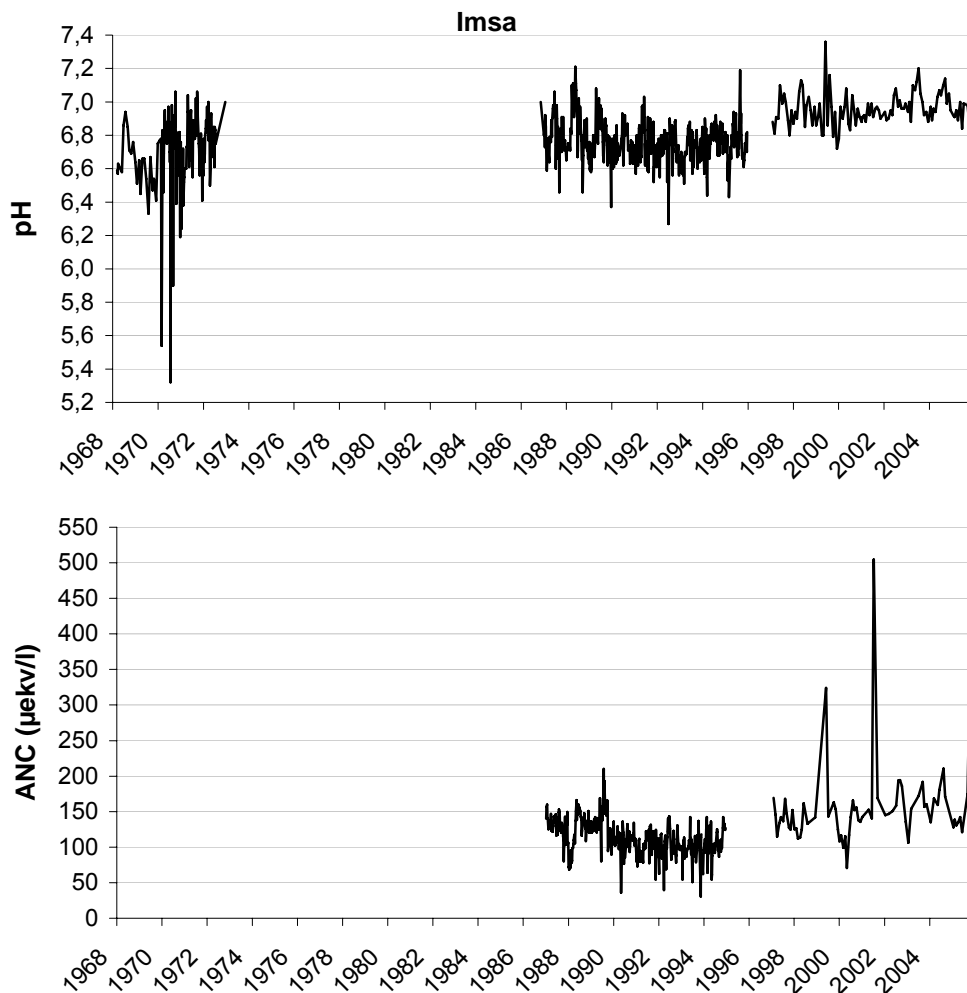
Ioneinnholdet var høyt med betydelig innslag av marine komponenter som natrium og klorid. Natriuminnholdet var over 5 mg/l og kloridinnholdet over 10 mg/l gjennom hele året. Nitratkonsentrasjonen var også relativt høy med maksimum på 800 µg/l. Målinger av Tot-P tyder imidlertid ikke på at vassdraget er spesielt næringsrikt (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 7,65 µg/l med et maksimum på 11,87 µg/l.

Målinger av aluminium viste lave verdier gjennom hele året. Årsgjennomsnittet for Tot-Al var 48 µg/l, mens det for UM-Al var < 6 µg/l.

Overvåkingen i Imsa startet i 1968 med et opphold i perioden 1973-1987, og målingene viser noe lavere pH-verdier i begynnelsen av undersøkelsen i forhold til senere. Siden 1997 har pH-nivået vært mer stabilt høyt gjennom året sammenliknet med målinger foretatt i siste halvdel av 1980-tallet og fram til 1996 (**figur 8**). ANC-verdiene viser samme tendens som pH med gjen-

nomgående høyere verdier på slutten av 1990-tallet. Innholdet av ikke-marint sulfat har gått ned i perioden 1987-2005 ($y = -0,086x + 5,25$, $R^2 = 0,48$), og pH har hatt tilsvarende økning i samme periode ($y = 0,011x + 6,52$, $R^2 = 0,69$). Innholdet av nitrat har stort sett vært over 500 $\mu\text{gN/l}$ i hele måleperioden, og viser ingen endringer over tid.

I Imsa gjennomføres ulike biologiske undersøkelser, spesielt av laks, knyttet til aktivitetene ved NINA's biologiske stasjon på Ims.



Figur 8. pH og ANC i Imsa i perioden 1968-2005.

Stryneelva (Lok.77)

I Stryneelva ble det tatt ni prøver i 2005. Stasjonen for prøvetaking i Stryneelva ble fra og med mai 2002 flyttet til 1 km nedenfor den opprinnelige stasjonen. Målingene tyder ikke på at dette har påvirket resultatene. I 2005 var turbiditeten mellom 0,39 og 2,93 FTU, med et årsgjennomsnitt på 1,19 FTU. Fargetallet var lavt med et årsgjennomsnitt på 6 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Det ble ikke målt TOC i 2005, men tidligere målinger tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

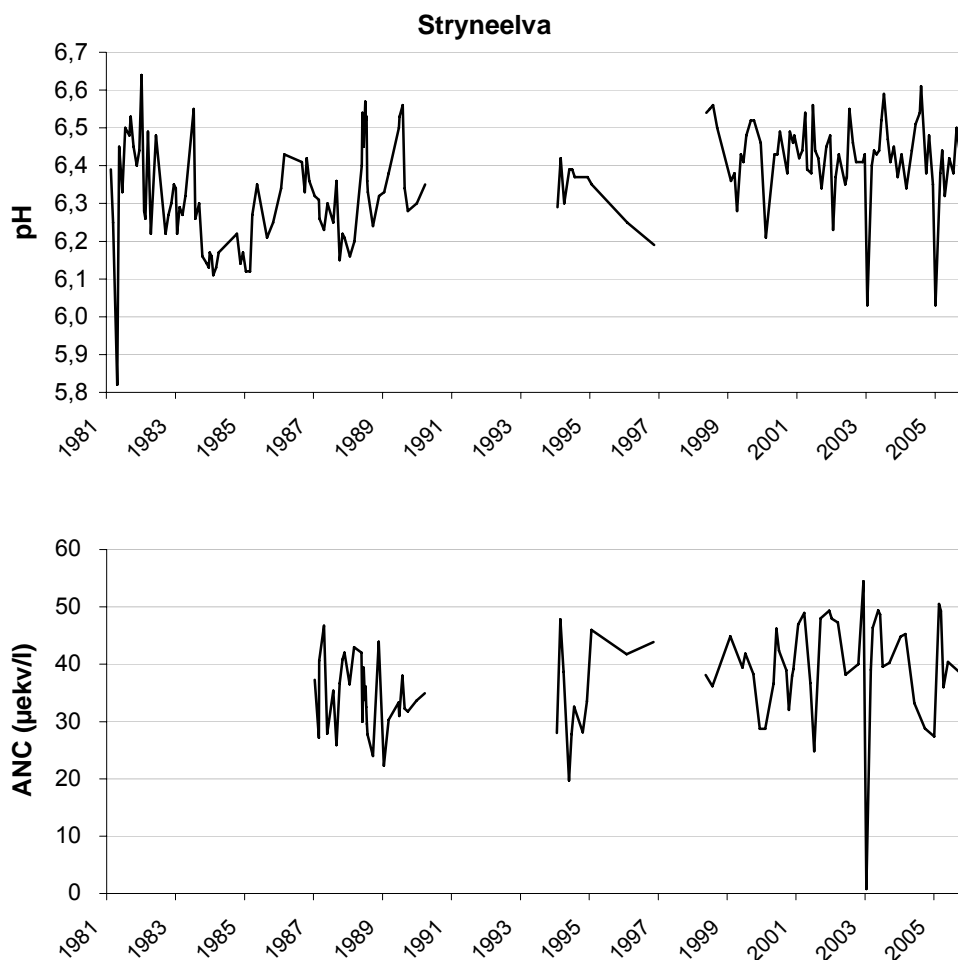
Målinger av kalsiuminnholdet viste verdier mellom 1,24 og 2,47 mg/l. Alkaliteten lå mellom 24 og 50 $\mu\text{ekv/l}$, pH mellom 6,03 og 6,50 og verdiene for ANC varierte mellom 27 og 50 $\mu\text{ekv/l}$.

Innholdet av ulike aluminiumsfraksjoner var lavt og de fleste var under deteksjonsgrensen, dvs < 6 µg/l (**vedlegg 1**).

Målinger av Tot-P i 2005 samt tidligere målinger av Tot-N tilsier at elva er æringsfattig (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 2,96 µg/l, med et maksimum i juli på 10,93 µg/l. Konsentrasjonen av nitrat (NO₃-N) har heller aldri vært spesielt høy gjennom måleperioden.

Generelt har nivåene for de ulike vannkjemiske parametrene i Stryneelva vært relativt stabile gjennom årene. Gjennomsnittsverdier for kalsium over tiårs perioder kan imidlertid tyde på en liten nedgang (**vedlegg 1**), og analyser basert på høstprøver viser en svak regresjon ($y = -0,012x + 1,96$, $R^2 = 0,24$). pH-nivået har stort sett ligget over 6,2 i hele undersøkelsesperioden og har siden 1998 sjelden vært under dette nivået (**figur 9**). Innholdet av ikke-marint sulfat viser også her en nedadgående trend fra i slutten av 1980-tallet ($y = -0,047x + 3,83$, $R^2 = 0,49$), mens tilsvarende regresjon for pH viser en positiv trend over år ($y = 0,0087x + 6,26$, $R^2 = 0,40$). Innholdet av nitrat har vært forholdsvis lavt og stabilt i hele måleperioden (< 300 µgN/l) og viser ingen spesiell trend. Beregninger av ANC viser at verdiene har stabilisert seg på et nivå mellom 30 og 50 µekv/l etter 1995. Antall prøver per år er imidlertid lavt, og prøvetakingsfrekvensen har vært svært varierende gjennom den siste tiårs periode.

Stryneelva er også et referansevassdrag for laks og sjøørret og det foreligger data for dette tilbake til 1979.



Figur 9. pH og ANC i Stryneelva i perioden 1981-2005.

Beiarelva (Lok. 85)

I Beiarelva ble det i 2005 tatt prøver i mars, juni, september og november. Turbiditeten varierte i 2005 mellom 0,56 og 1,61 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierte mellom 13 og 30 mg Pt/l. Målingene viser ingen vesentlige endringer over år. Målinger av TOC tyder ikke på at vassdraget er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

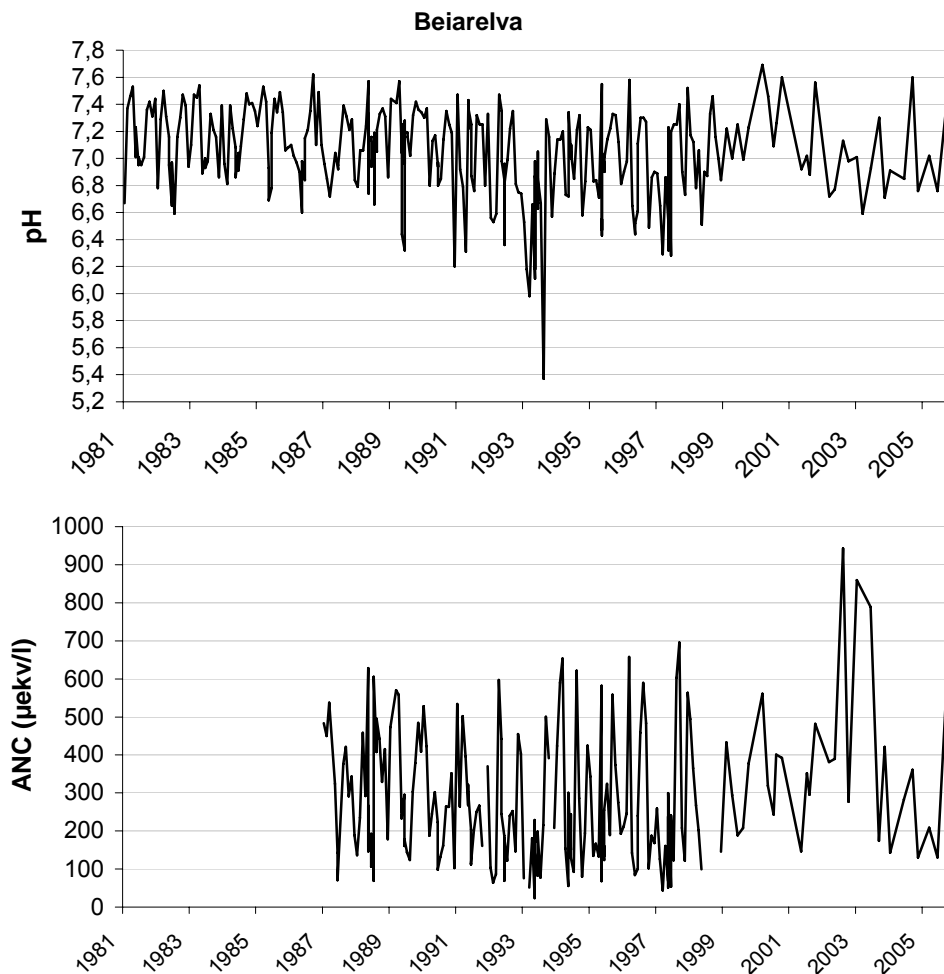
Alle målingene av pH i 2005 lå over 6,7. Det ble også målt høy alkalitet med verdier mellom 107 og 529 $\mu\text{ekv/l}$ og ANC varierte mellom 130 og 546 $\mu\text{ekv/l}$. Kalsiuminnholdet var tilsvarende høyt og variabelt (1,58-6,25 mg/l).

Målinger av Tot-P og Tot-N i 2005 tilsier at elva er næringsfattig (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet var henholdsvis 3,27 $\mu\text{g/l}$ og 210 $\mu\text{gN/l}$.

Innholdet av øvrige ioner i 2005 viser i likhet med tidligere år til dels store variasjoner gjennom året. Innslaget av marine komponenter som natrium og klorid var høyt ved alle måletidspunktene. Store variasjoner i de vannkjemiske målingene i Beiarelva har sammenheng med store vannføringsvariasjoner gjennom året.

Høye, men variable, verdier for pH og ANC har vært karakteristisk for elva helt siden overvåkingen startet i 1981 (**figur 10**). Med få unntak ligger pH over 6,2 i undersøkelsesperioden, mens ANC ved de fleste tidspunktene ligger godt over 100 $\mu\text{ekv/l}$. Fra 1999 og årene fremover har pH stort sett ligget over 6,6 og ANC over 200 $\mu\text{ekv/l}$, men det har vært færre målinger i denne perioden. I likhet med de fleste andre vassdrag viser regresjonsanalyser en nedadgående trend for sulfat i perioden 1987-2005 ($y = -0,074x + 3,49$, $r^2 = 0,58$). Her er høstprøven fra 1993 tatt ut fordi verdien var unormalt høy. Konsentrasjonen av kalsium viser en svak negativ trend over år ($y = -0,185x + 7,14$, $r^2 = 0,41$), mens pH, farge og nitrat ikke viser noen klare endringer i samme periode. Det er et fåtall aluminiumsmålinger i undersøkelsesperioden, men de fleste har vært forholdsvis lave (Tot-Al < 100 $\mu\text{g/l}$).

I Beiarelva foregår det også overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.



Figur 10. pH og ANC i Beiarelva i perioden 1981-2005.

Reisaelva (Lok. 93)

I Reisaelva ble det i 2005 totalt tatt fem prøver. Målinger av turbiditet var med unntak av en prøve ≤ 2 FTU. Fargetallet varierte mellom 4 og 38 mg Pt/l, med et gjennomsnitt på 14 mg Pt/l (**vedlegg 1**). De forholdsvis høye verdiene på turbiditet og farge i juni 2005, kan skyldes høy vannføring i forbindelse med snøsmelting eller at prøven var "forurenset" av sedimenter. Målingene av TOC tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Det ble målt høye pH-verdier (6,53-7,33) og tilsvarende høy alkalitet (170-417 µekv/l) i 2005. Innhold av kalsium var også høyt (2,30-7,18 mg/l) og ANC varierte mellom 163 og 383 µekv/l. Verdiene er innenfor det som er målt tidligere i Reisaelva. Tidligere undersøkelser har vist at det er høyere verdier av kalsium og ANC (**vedlegg 1**) gjennom vinteren enn på sommeren (Nøst m.fl. 1997). Dette var også tilfelle i 2005.

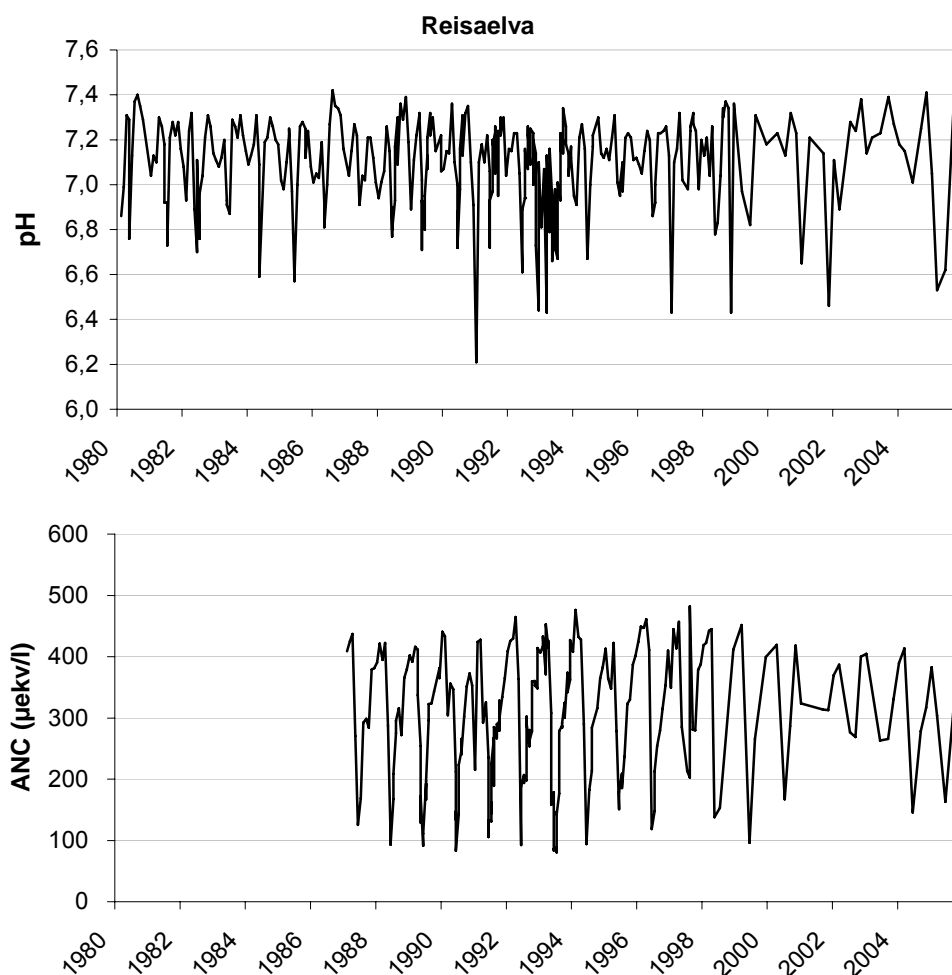
Innholdet av Tot-P og Tot-N var lavt, med unntak av målingen i juni hvor prøven sannsynligvis var forurenset (se over 9 (**vedlegg 1**)). Når denne prøven tas ut blir årsgjennomsnittet for 2005 1,89 µg/l. Konsentrasjonen av nitrat har bare unntaksvis blitt målt til over 200 µgN/l og vassdraget må betegnes som næringsfattig.

Det er et fåtall målinger av ulike aluminiumsfraksjoner i undersøkelsesperioden, men ingen av disse er spesielt høye. De fleste målingene av total aluminium (Tot-Al) viser verdier under 50

µg/l, men i juni 2005 ble det samtidig med høye verdier for turbiditet og farge målt Tot-Al på 358 µg/l (**vedlegg 1**).

Beregninger av mengde ikke-marint sulfat viser relativt høye verdier, spesielt i vinterhalvåret med konsentrasjoner nærmere 7 mg/l. Slike høye sulfatverdier er målt i periodene januar-april og november-desember hvert år siden de første målingene av sulfat i 1987. Høye sulfatverdier har sammenheng med tilførsler fra svovelholdige mineraler i nedbørfeltet. I motsetning til flere av de andre undersøkte vassdragene er det ingen reell nedgang i ikke-marint sulfat i Reisaelva ($y = -0,005x + 4,98$, $R^2 = 0,002$). Verdiene for pH og ANC har vært høye gjennom hele undersøkelsesperioden, men med til dels store variasjoner gjennom året (**figur 11**). Den vannkjemiske overvåkingen indikerer ingen systematiske endringer i vannkvaliteten over år.

I en hovedoppgave i naturgeografi ved universitetet i Oslo blir det konkludert med at den lange dataserien på vannkjemi fra Reisavassdraget egner seg meget godt som dokumentasjonsgrunnlag i karakterisering av vassdraget, og som beslutningsgrunnlag i utarbeidelse av forvaltningsplaner for vassdraget (Johansen 2005). Videre blir det påpekt at den lange måleperioden gir høy statistisk utsagnskraft.



Figur 11. pH og ANC i Reisaelva i perioden 1980-2005.

Altaelva (Lok. 95)

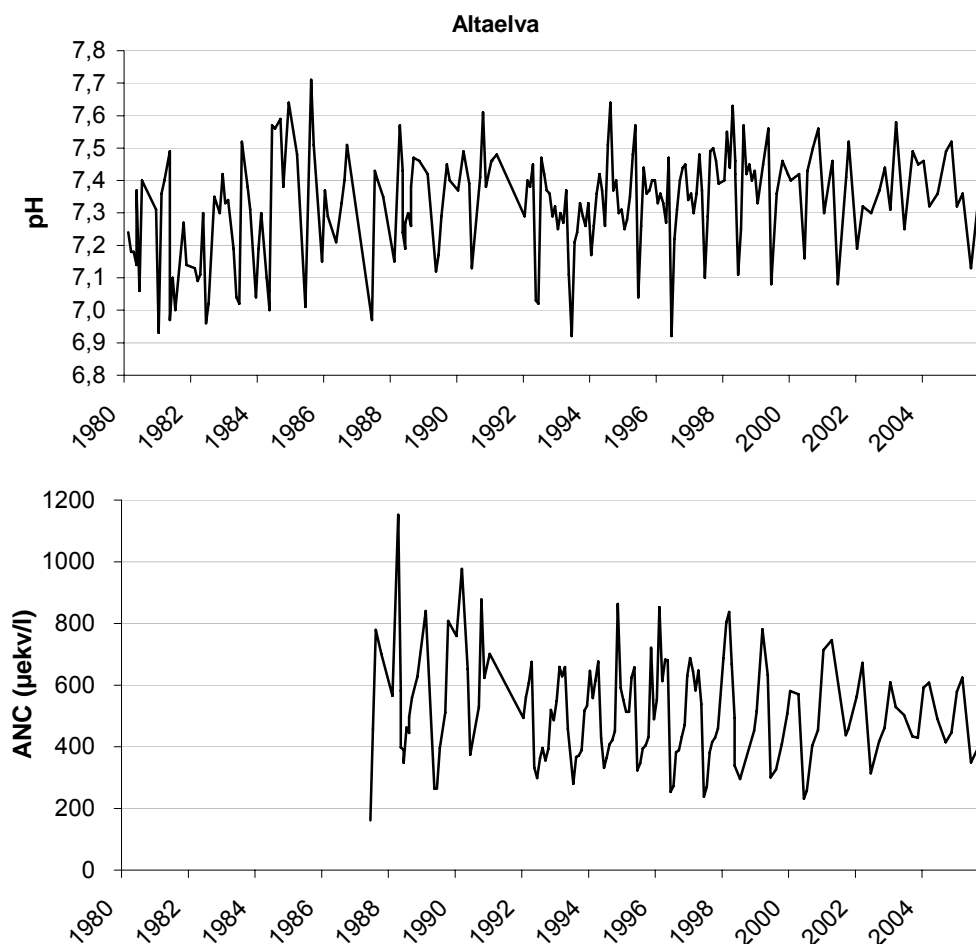
I Altaelva ble det totalt tatt fem prøver i 2005. Turbiditeten var lavere enn 1 FTU, med unntak av i juni (**vedlegg 1**). Fargetallet varierte mellom 23 og 39 mg Pt/l. Gjennomsnittlig turbiditet for perioden 1990-99 er nesten halvert i forhold til perioden 1980-89. Selv om gjennomsnittlig fargetall også har gått ned i samme periode (se **vedlegg 1**) tyder ikke regresjonsanalysene på noen reell endring over år ($y = 0,36x + 14,7$, $R^2 = 0,095$). TOC-verdiene var også forholdsvis lave med 2,8 mgC/l (**vedlegg 1**).

Det ble målt stabilt høye pH-verdier (7,13-7,42). Verdiene for alkalitet, kalsium og ANC var også høye, men variable, henholdsvis 377-618 $\mu\text{ekv/l}$, 5,13-10,86 mg/l og 349-624 $\mu\text{ekv/l}$. Den sesongmessige variasjon for disse parametrene ligger innenfor det som er målt tidligere (se f.eks. Nøst m.fl. 1998, 2000).

Av andre ioner var innholdet relativt høyt for sulfat (3,71-8,30 mg/l), med høyeste verdi i mars. Innholdet av ikke-marint sulfat viser imidlertid ingen reell endring over år ($y = -0,045 + 6,07$, $R^2 = 0,07$). Dette kan blant annet skyldes lav prøvefrekvens og at det er til dels stor variasjon i prøvetidspunktene fra år til år. Innholdet av nitrat har vært lavt i hele undersøkelsesperioden (**vedlegg 1**). Innholdet av næringssaltene Tot-P og Tot-N var heller ikke spesielt høye, med unntak av Tot-P i juni som var moderat forhøyet (11,2 $\mu\text{g/l}$).

Nivåene for pH og ANC har vært stabilt høye i hele undersøkelsesperioden (**figur 12**). Resultatene viser at årsgjennomsnittet for pH har økt siden begynnelsen av 1980-åra. Det er også noe mindre variasjon i ANC i perioden etter 1991 i forhold til tidligere. Regresjonsanalyser tyder imidlertid ikke på noen entydig økning i pH over år ($y = 0,009x + 7,27$, $R^2 = 0,24$). Som nevnt tidligere kan dette skyldes stor variasjon i prøvetidspunkt mellom ulike år. Det er et fåtall målinger av ulike aluminiumsfraksjoner i undersøkelsesperioden, og konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) har sjelden vært høyere enn 60 $\mu\text{g/l}$.

I Alta-Kautokeinovassdraget utføres også omfattende biologiske undersøkelser i forbindelse med kraftutbyggingen.



Figur 12. pH og ANC i Altaelva i perioden 1980-2005.

Stabburselva (Lok. 97)

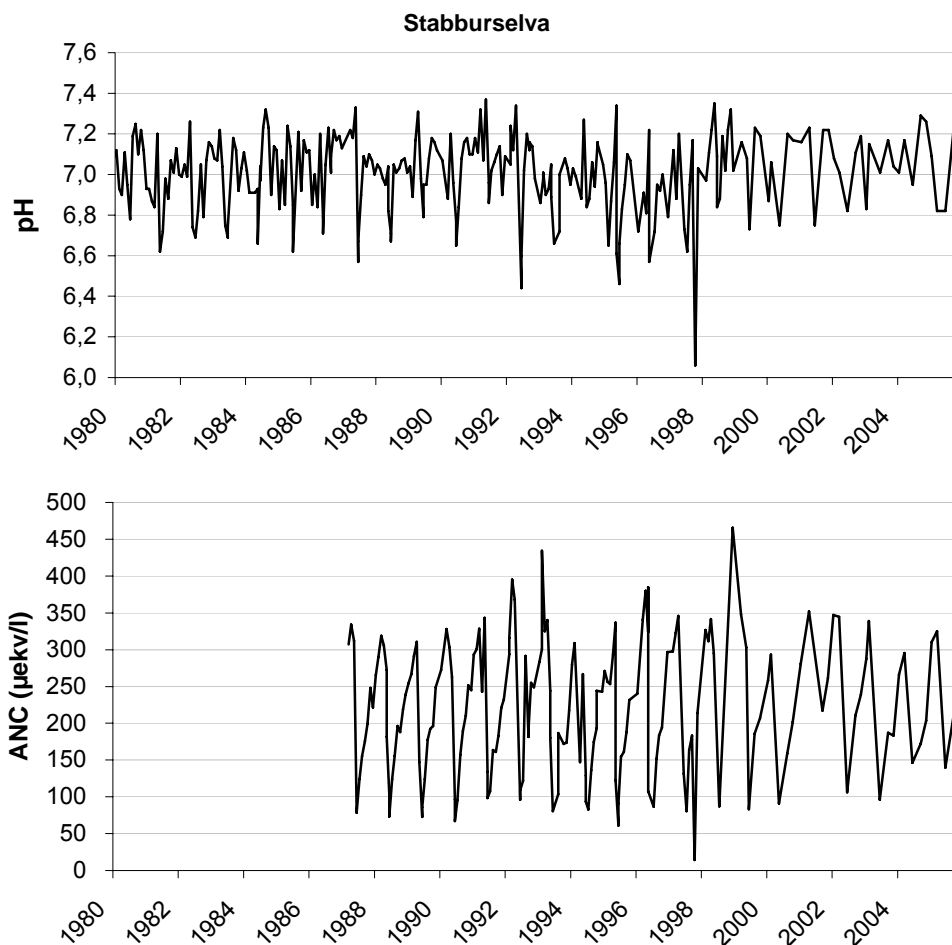
I Stabburselva ble det totalt tatt fem prøver i 2005. Turbiditeten var stort sett <2 FTU (**vedlegg 1**), men en unormalt høy turbiditetsverdi (142 FTU) ble målt for prøven i mars. Prøven var sannsynligvis forurensset og ble derfor tatt ut ved de statistiske beregningene. Fargetallet varierte mellom 7 og 34 mg Pt/l. Gjennomsnittlig turbiditet var noe høyere i siste tiår i forhold til tidligere, mens fargetallet er mer enn halvert i denne perioden (**vedlegg 1**). Endringen var størst i perioden 1983-1984 med høyere verdier i forhold til senere. Regresjonen for fargetallet i perioden 1983-2005 var svak ($y = -0,58x + 26,85$, $R^2 = 0,11$). Målingene av TOC tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket med verdier i overkant av 1 mg C/l (**vedlegg 1**).

Det ble målt høye pH-verdier, mellom 6,82 og 7,21. Tilsvarende var alkaliteten høy, 153-314 µekv/l. Kalsiuminnholdet varierte mellom 2,05 og 4,68 mg/l og ANC mellom 140 og 310 µekv/l. Øvrige ionekonsentrasjoner var lave til moderate med størst innslag av marine komponenter.

Innholdet av næringssaltene Tot-P og Tot-N tyder på at elva er næringsfattig (**vedlegg 1**). Årsgjennomsnittet var henholdsvis 3,12 µg/l og 111 µgN/l. Konsentrasjonen av nitrat har heller aldri vært spesielt høy i løpet av måleserien.

Det er et fåtall målinger av ulike aluminiumsfraksjoner i Stabburselva, og konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) har sjelden vært over 50 µg/l.

Verdiene for pH, alkalitet, kalsium og ANC i Stabburselva har vært stabilt høye i undersøkelsesperioden. pH har stort sett variert mellom 6,6 og 7,2 helt siden undersøkelsen startet i 1967, og beregninger av ANC fra 1987-2005 viser sesongvariasjoner hovedsakelig mellom 100 og 350 $\mu\text{ekv/l}$ (**figur 13**). pH varierer mindre i årene etter 1998 i forhold til tidligere, men dette skyldes sannsynligvis at antall målinger per år har blitt færre. I likhet med Stryneelva har gjennomsnittsverdiene for innholdet av kalsium i ulike tidsperioder blitt noe lavere (**vedlegg 1**), men regresjonsanalyser tyder heller ikke her på noen signifikant nedgang i perioden 1973-2005 ($y = -0,041x + 4,45$, $R^2 = 0,31$). Det samme gjelder for sulfat for perioden 1987-2005 ($y = 0,049x + 3,73$, $R^2 = 0,28$). Overvåkingen i Stabburselva gir ingen klare indikasjoner om systematiske endringer i vannkvaliteten over år.



Figur 13. pH og ANC i Stabburselva i perioden 1980-2005.

Trysilva (Lok. 110)

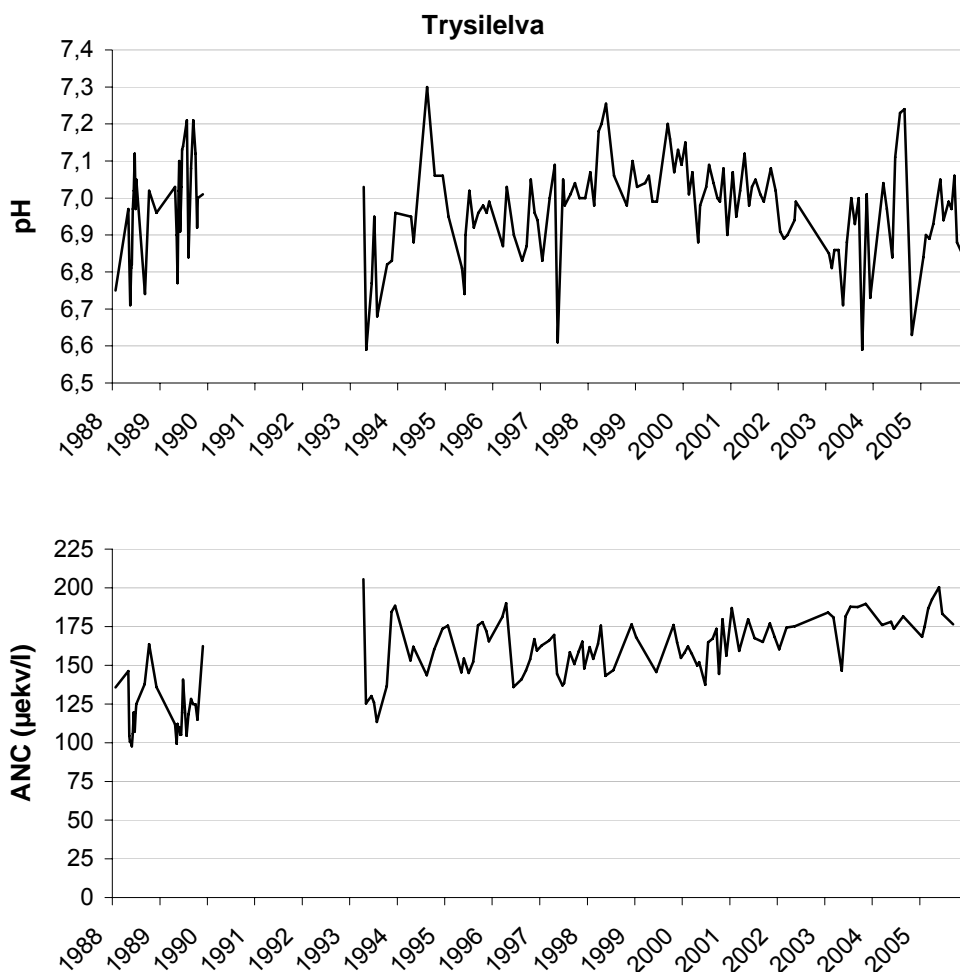
I Trysilva ble det tatt månedlige prøver i 2005, med unntak av november. Det ble målt lave verdier for turbiditet (0,20-0,85 FTU). Fargetallet hadde et gjennomsnitt på 24 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Turbiditeten og fargetallet varierer lite fra år til år. Innholdet av TOC var heller ikke spesielt høyt.

Kalsiuminnholdet var stabilt høyt (2,59-3,14 mg/l). Stabilt høye verdier ble også registrert for alkalitet, pH og ANC, som varierte henholdsvis mellom 160 og 188 $\mu\text{ekv/l}$, 6,83 og 7,06, og 168 og 200 $\mu\text{ekv/l}$. Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner gjennom

året. Analyser av ulike aluminiumsfraksjoner viser verdier rundt deteksjonsgrensen for de fleste parametrene (**vedlegg 1**), og verdiene er på nivå med målinger fra tidligere år.

Det ble målt lave verdier for Tot-P og den ene målingen av Tot-N i september var også lav (**vedlegg 1**). Nitratkonsentrasjonene har dessuten vært gjennomgående lave i hele måleperioden og hadde i 2005 et årsgjennomsnitt på 78 µgN/l, og tyder på at vassdraget er relativt næringsfattig (**vedlegg 1**).

Høye verdier av pH og ANC er blitt påvist i Trysilelva gjennom hele undersøkelsesperioden og vassdraget synes å være godt bufret (**figur 14**). I likhet med flere andre vassdrag har det vært en klar nedgang i ikke-marint sulfat ($y = -0,082x + 2,80$, $R^2 = 0,84$). ANC viser en svak positiv endring mens det for pH ikke har vært noen reell endring over år ($y = 0,006x + 7,03$, $R^2 = 0,06$). I motsetning til hva som er registrert i enkelte andre vassdrag tyder regresjonsanalyser på en økning i innholdet av kalsium ($y = 0,041x + 2,34$, $R^2 = 0,61$). Gjennomsnittsverdier av kalsium i ulike tiårsperioder indikerer også at det har vært en økning (**vedlegg 1**).



Figur 14. pH og ANC i Trysilelva i perioden 1988-2005.

Otra, Byglandsfjord (Lok. 116)

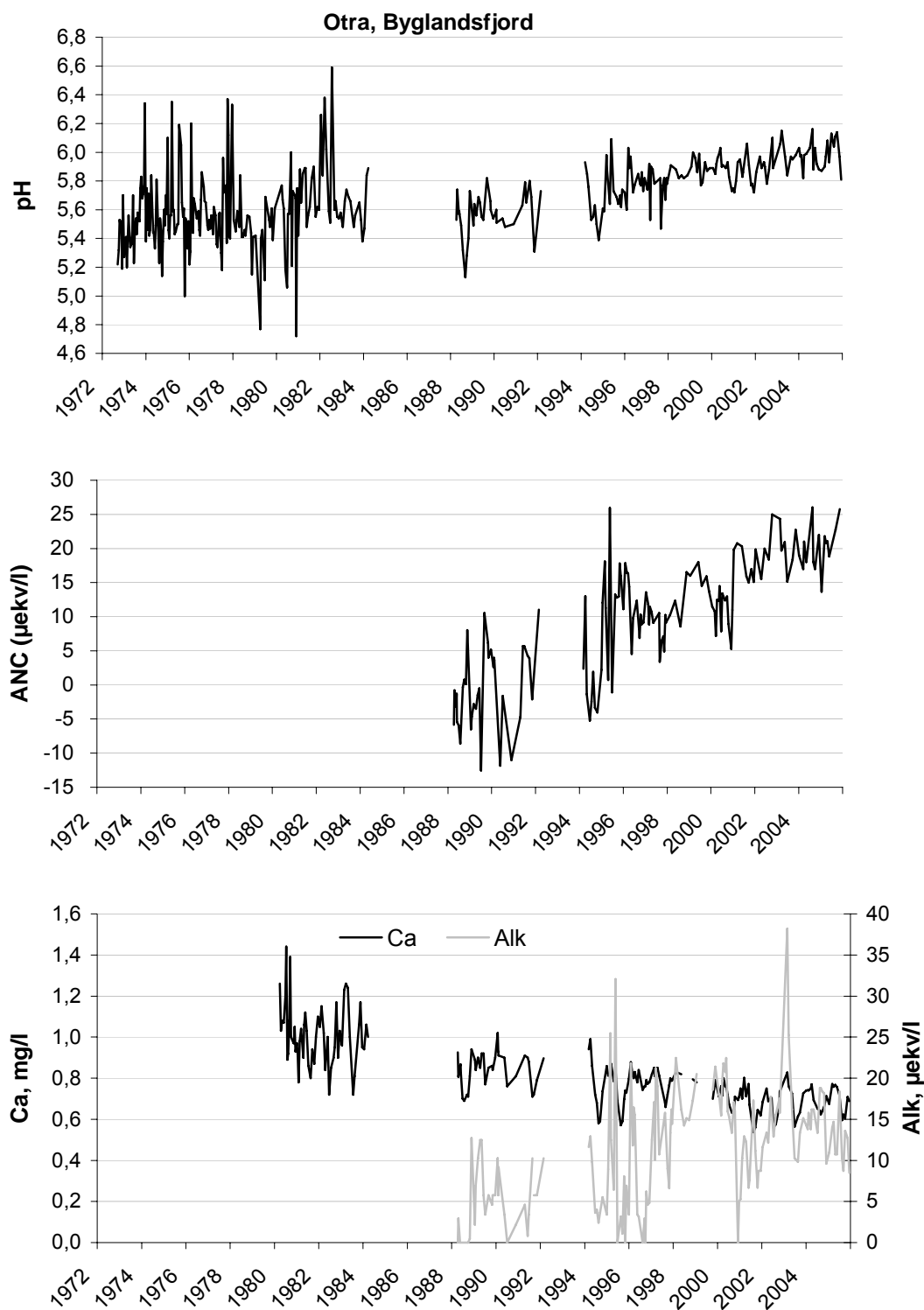
I 2005 ble det tatt månedlige prøver i Otra, med unntak av juni. Turbiditeten var stabilt lav og de fleste verdiene var under 0,50 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet viste også liten variasjon (8-17 mg Pt/l). Lineær regresjon viser at det i likhet med i Imsa har vært en økning i fargetallet i perioden 1988-2005 ($y = 0,32x + 3,74$, $R^2 = 0,55$). Innholdet av TOC for september var imidlertid lavt med 1,3 mgC/l. Fargetallet var også forholdsvis lavt ved samme tidspunkt og totalt sett tyder målingene på at vassdraget er lite til moderat humuspåvirket.

Kalsiuminnholdet og pH var stabilt og varierte lite, med minimums- og maksimumsverdi på henholdsvis 0,60 og 0,77 mg/l og 5,81 og 6,14. Alkaliteten varierte mellom 8 og 18 $\mu\text{ekv/l}$, mens ANC varierte mellom 14 og 26 $\mu\text{ekv/l}$. Av andre ioner var konsentrasjonene lave og stabile. Innholdet av aluminium er moderat forhøyet med Tot-Al mellom 59 og 103 $\mu\text{g/l}$ og UM-Al mellom 6 og 13 $\mu\text{g/l}$.

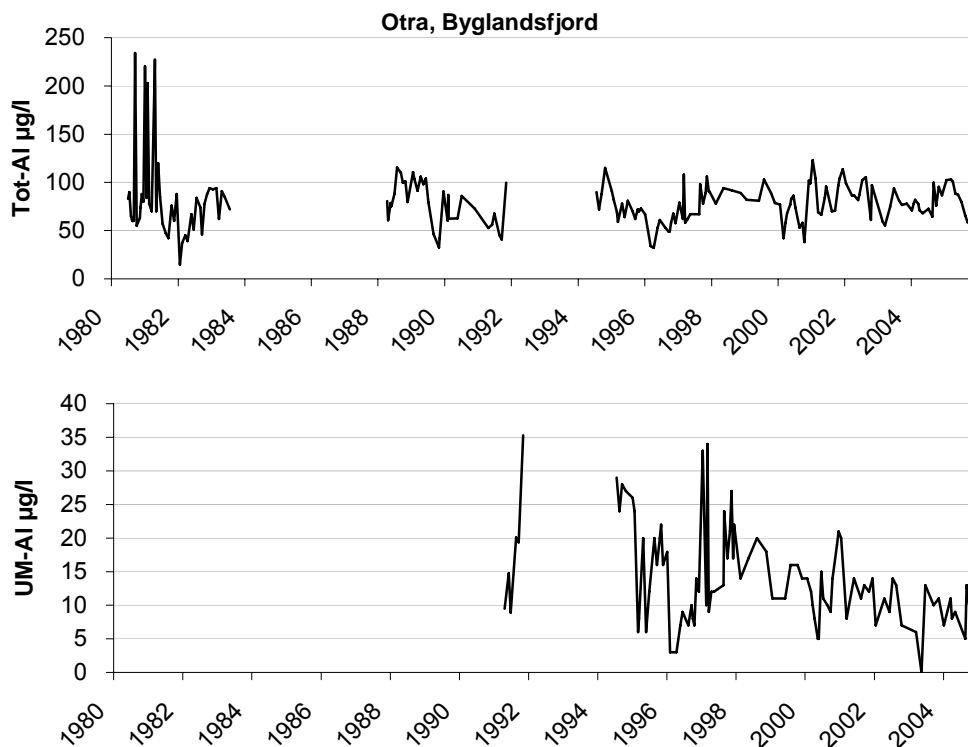
Målingene av Tot-P var stort sett under 2,0 $\mu\text{g/l}$ og innholdet av Tot-N i september var også lavt (**vedlegg 1**). Innholdet av nitrat har vært lavt i hele undersøkelsesperioden ($< 200 \mu\text{gN/l}$) og vassdraget vurderes som næringsfattig.

Vannkvaliteten i Otra var noe mer variabel i det første tiåret av undersøkelsen sammenlignet med senere år. pH og beregninger av ANC gir indikasjoner på en bedring i vannkvaliteten de senere årene. pH-verdiene har blitt mer stabile etter 1996, og i årene etter 1998 er det få pH-verdier under 5,8 (**figur 15**). Tilsvarende registreres en økning og en stabilisering av ANC-verdiene utover 1990-tallet. I likhet med Rondvatn og Store Ula tyder imidlertid målingene på en nedgang i mengde kalsium. På begynnelsen av 1980-tallet lå verdiene av kalsium rundt 1 mg/l og det ble tidvis målt konsentrasjoner på 1,4 mg/l. Siden 1995 er det svært få målinger som viser kalsiumverdier på over 0,8 mg/l (**figur 15**), og regresjon for høstprøver i perioden 1980-2005 tyder på en reell nedgang ($y = -0,016x + 1,15$, $R^2 = 0,73$). Alkaliteten ser imidlertid ut til å ha økt noe i denne perioden. I likhet med flere andre vassdrag har det vært en klar nedgang i ikke-marint sulfat i perioden 1988-2005 ($y = -0,095x + 4,01$, $R^2 = 0,90$), og en tilsvarende økning i pH ($y = 0,036x + 4,83$, $R^2 = 0,71$). De ulike aluminiumsfraksjonene har stort sett holdt seg på samme nivå. Analysene av UM-Al tyder imidlertid på mer stabilt lavere verdier de siste fire årene i forhold til tidligere (**figur 16**).

I Otra gjennomføres det også undersøkelser på fisk og vannkjemi i forbindelse med overvåking av tiltak mot forurensning.



Figur 15. pH, ANC, kalsium (Ca) og alkalitet (Alk) i Otra i perioden 1972-2005.



Figur 16. Total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i Otra i perioden 1980-2005. I perioden 1980-1984 er Tot-Al målt som reaktivt Al (Al_a).

Rauma (Lok. 133)

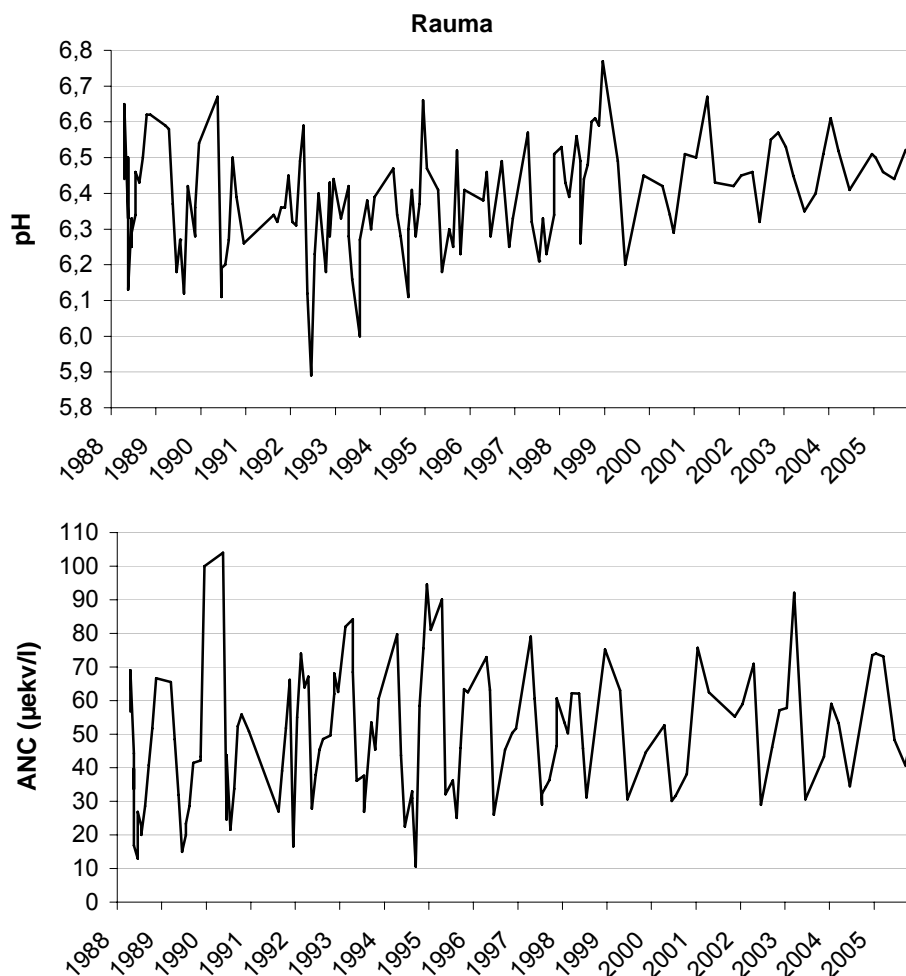
I Rauma ble det i 2005 tatt fem prøver. Verdiene for turbiditet var lavere enn 1 FTU, og verdiene for fargetall var mellom 4 og 10 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Begge parametrene har vært stabile og lave gjennom hele undersøkelsesperioden. Målinger av TOC tyder heller ikke på at vassdraget er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Det ble målt kalsiumkonsentrasjoner fra 1,20 til 2,80 mg/l. Alkaliteten varierte fra 34 til 78 µekv/l, pH mellom 6,44 og 6,53 og ANC mellom 41 og 74 µekv/l. Gjennomsnittet for ulike tiårs perioder kan tyde på at det har vært en liten økning for disse parametrene (**vedlegg 1**). Det ble målt lave konsentrasjoner av Tot-Al (13-61 µg/l). Målinger fra tidligere år viser også lave konsentrasjoner av både Tot-Al og UM-Al (se f. eks. Nøst og Schartau 1996, Nøst m.fl. 1997). Tidvis høye verdier for natrium og klorid viser at vassdraget er påvirket av marine komponenter.

Målinger av næringssalter (Tot-P og Tot-N) indikerer at Rauma er svært næringsfattig. Års-gjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 2,71 µg/l (**vedlegg 1**).

Vannkvaliteten i Rauma synes å ha vært relativt stabil siden undersøkelsene startet i 1988 med unntak av 1992 og 1993. pH var i denne perioden gjennomgående noe lavere sammenlignet med årene før og etter (**figur 17**). Det ble ikke funnet noen klare trender for verken ikke-marin sulfat, pH, kalsium, nitrat eller farge over år.

I Rauma foregår det også overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.



Figur 17. pH og ANC i Rauma i perioden 1988-2005.

Orkla (Lok. 135)

I Orkla ble det tatt totalt åtte vannprøver i 2005. Turbiditeten varierte mellom 0,50 og 1,83 FTU (**vedlegg 1**). Til dels store variasjoner i turbiditet kan forekomme gjennom året i Orkla. Verdier omkring 30 FTU er bl.a. målt i perioden 1995-97 (Nøst & Schartau 1996, Nøst m.fl. 1997, 1998). Fargetallet varierte i 2005 mellom 17 og 37 mg Pt/l, og verdiene ligger innenfor de nivåene som er målt tidligere. Innholdet av TOC var relativt lavt med 2,5 mgC/l (**vedlegg 1**).

Samtlige målinger av pH var høyere enn 7,0 (7,14-7,62) og innholdet av kalsium var tilsvarende høyt (4,75-11,53 mg/l). Nivåene for alkalitet og ANC var også høye, henholdsvis 229-605 µekv/l og 251-544 µekv/l.

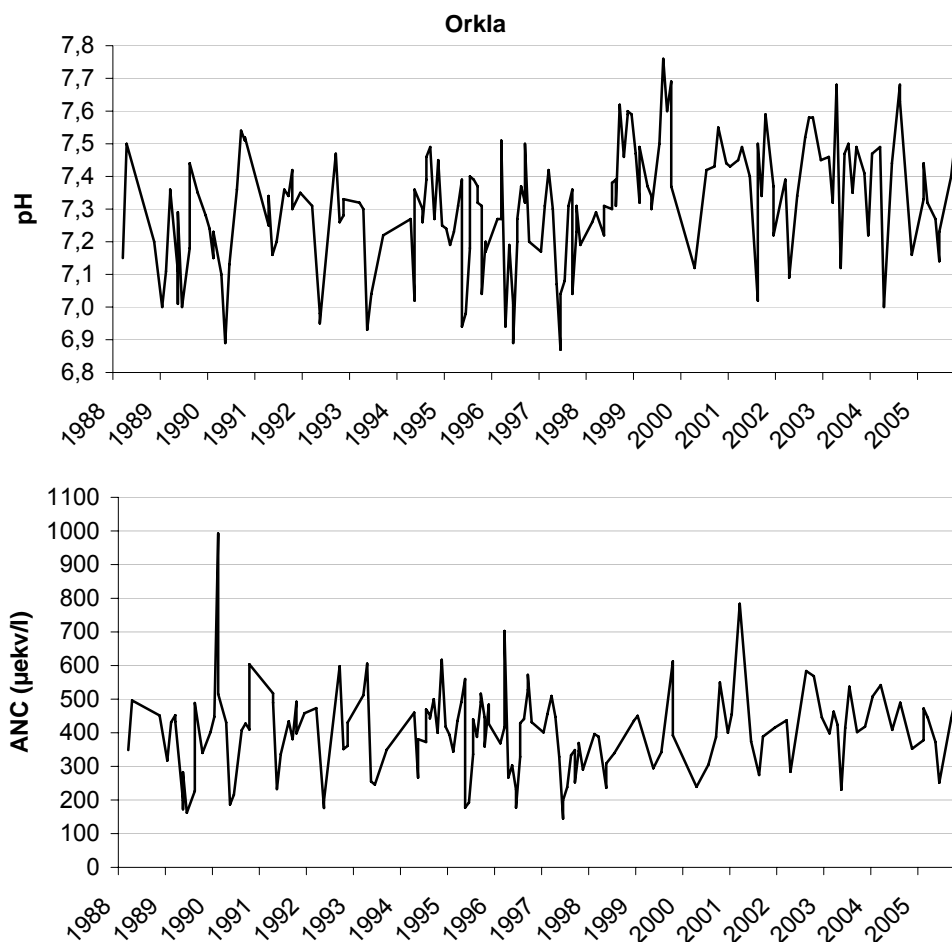
Målingene av Tot-P var stort sett under 3,0 µg/l og innholdet av Tot-N i september var også lavt (**vedlegg 1**).

Analyser av aluminium i 2005 viser tilsvarende lave verdier som fra siste halvdel av 1990-tallet (jfr. Nøst og Schartau 1996, Nøst og Daverdin 1999, Nøst m.fl. 2000). Tidvis høye verdier av aluminium i Orkla henger sannsynligvis sammen med stor sedimenttransport.

Variable men høye verdier for flere sentrale parametere er karakteristisk for vannkjemien i Orkla. Siden 1998 har pH generelt ligget noe over tilsvarende målinger fra tidligere år (**figur 18**).

Variasjonene i pH gjenspeiler i stor grad variasjoner i vannføring og få årlige målinger kan være med på å forklare relativt store år til år variasjoner. De fleste ANC-verdiene har ligget mellom 200 og 600 $\mu\text{ekv/l}$ i undersøkelsesperioden. Analyser av høstprøver tyder på en nedgang i ikke-marint sulfat i perioden 1988-1997 ($y = -0,254x + 6,26$, $R^2 = 0,56$). Etter det er det forholdsvis store år til år variasjoner. Den vannkjemiske overvåkingen indikerer ingen tilsvarende endringer i pH eller kalsium. Begge disse parametrene har vært relativt høye i hele undersøkelsesperioden.

I Orkla er det også årlige undersøkelser av laksebestanden med spesiell vekt på smoltproduksjon. Det har i tillegg vært gjort en del analyser på tungmetaller i forbindelse med gruvedrift.



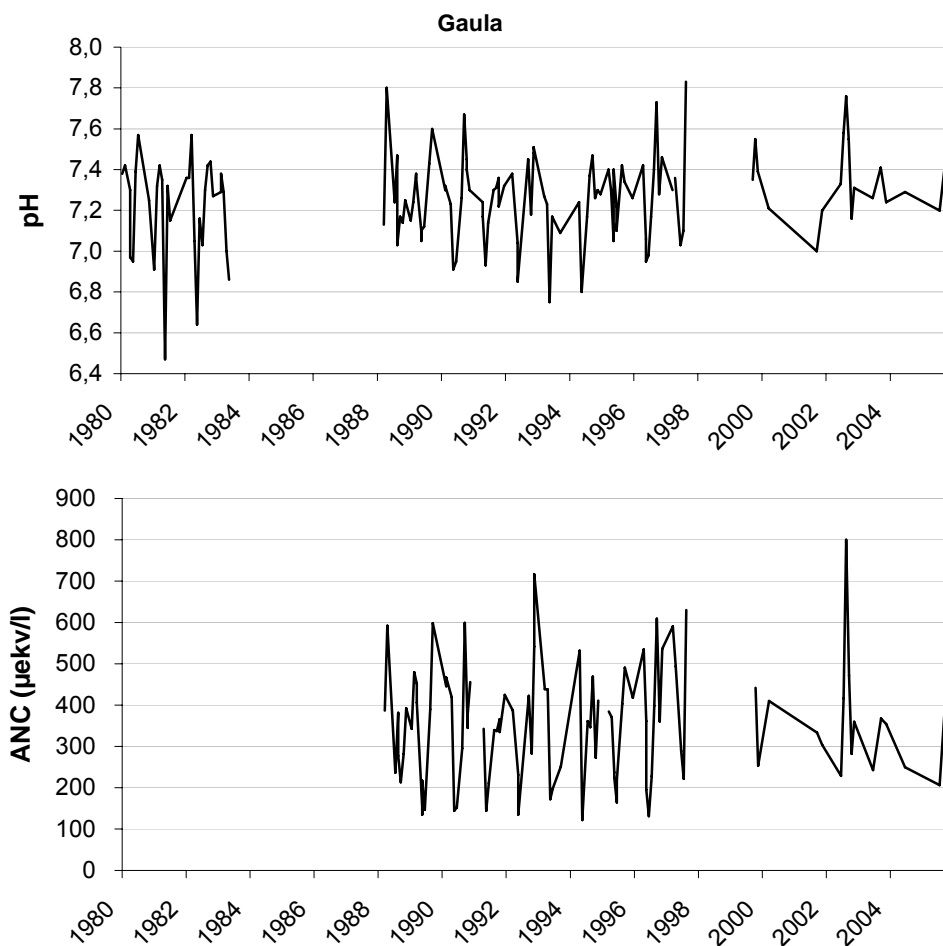
Figur 18. pH og ANC i Orkla i perioden 1988-2005.

Gaula (Lok. 136)

I Gaula ble det bare tatt tre vannprøver i 2005 (**vedlegg 1**). I årene 1997-2005 er det tatt svært få vannprøver i Gaula, to til tre prøver i året har vært normalt i denne perioden. Det er derfor vanskelig å si noe spesifikt om variasjonen og tilstanden i vannkvaliteten i Gaula for de senere år.

Variable, men høye verdier for flere sentrale parametere er påvist gjennom hele undersøkelsesperioden i Gaula (se f. eks. Nøst & Schartau 1996, Nøst m. fl. 1998). Dette skyldes peridvis stor sedimenttransport i vassdraget. pH har stort sett vært over 6,8 og ANC er tilsvarende høy ($> 100 \mu\text{ekv/l}$) gjennom hele undersøkelsen (**figur 19, vedlegg 1**). Den vannkjemiske overvåkingen i Gaula gir ingen indikasjoner på endringer i vannkvalitet over de siste 20 årene.

I Gaula har det tidligere vært gjort en del undersøkelser av laks og sjørret spesielt i forbindelse med transport av løsmasser. Det har også blitt utført biologiske undersøkelser i forbindelse med biotopjusteringer med utlegging av stein i elva for å bedre oppvekst og skjulmuligheter for små og større fisk.



Figur 19. pH og ANC i Gaula i perioden 1980-2005.

Vefsna (Lok. 146)

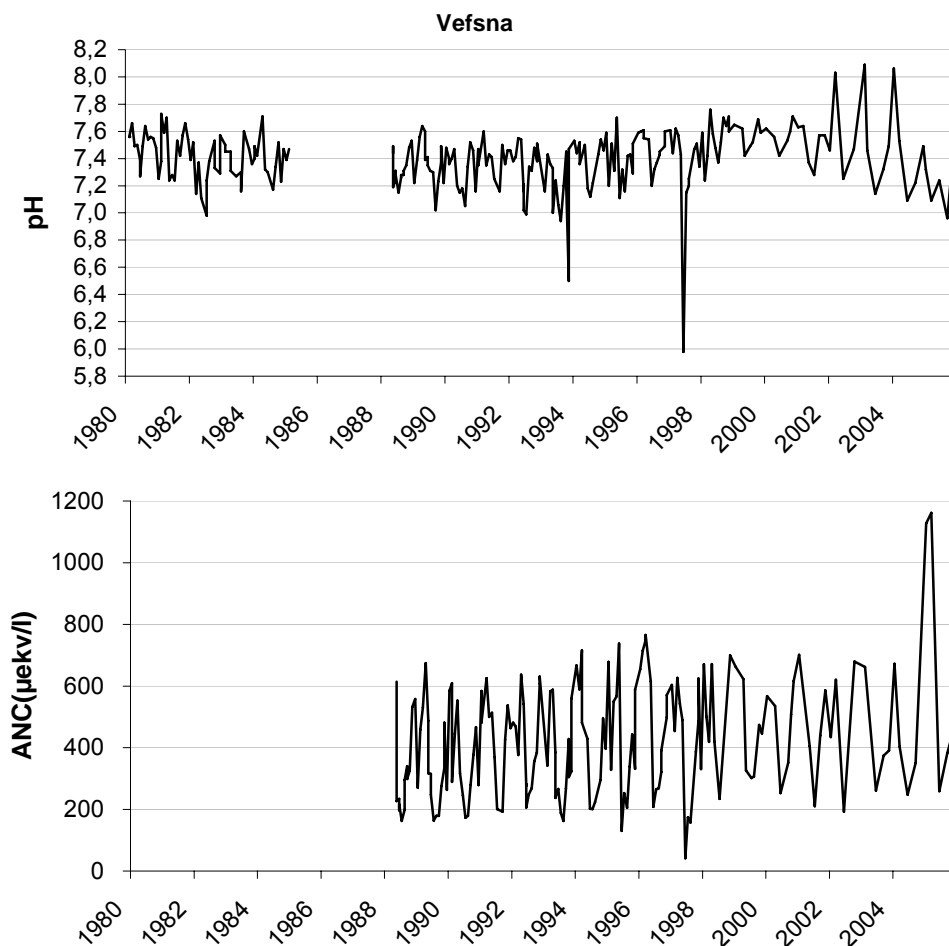
I Vefsna ble det tatt fem prøver i 2005. Turbiditeten varierte mellom 0,62 og 2,18 FTU, mens fargetallet varierte mellom 8 og 22 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Verdiene for turbiditet og fargetall i 2005 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger foretatt på tilsvarende tidspunkter tidligere år. Innholdet av TOC tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Innholdet av kalsium var høyt og variabelt (4,95-30,58 mg/l). Det ble målt svært høye verdier av kalsium og nitrat i januar og mars samt Tot-P i mars (**vedlegg 1**). Verdiene var så høye at det tyder på en lokal forurensing (gjødsling) eller at prøven er tatt for nær bunnen. Målinger av næringssalter ellers i året tyder imidlertid ikke på at elva er spesielt næringsrik. Alkalitet, konduktivitet og ANC var følgelig også svært høy i begynnelsen av 2005. I samme periode ble det også målt høye verdier av sulfat og marine komponenter. Resultatene i 2005 viser i likhet med tidligere at kalsiuminnholdet er betydelig lavere gjennom sommerhalvåret enn ellers i året. Verdiene for ANC og pH var høye gjennom hele året, henholdsvis 259-1161 µekv/l og 6,96-

7,41. Innholdet av øvrige ioner var lavt til moderat og det er tidvis en påvirkning av marine komponenter som natrium og klorid.

Siden overvåkingen startet i 1980 har nivåene for sentrale vannkjemiske parametere vært relativt stabile i Vefsna. Med unntak av prøvene fra januar og mars samsvarer målingene i 2005 godt med tidligere data. Resultatene tyder imidlertid på en generell økning i pH i perioden 1994-98 (**figur 20**), med unntak av en prøve som skiller seg ut med lavere verdi (juni 1997: pH 5,98). Ved sistnevnte prøve ble det også beregnet betydelig lavere ANC-verdi enn ellers (41 $\mu\text{ekv/l}$). I de fire siste årene har pH vært noe mer variabel i forhold til de foregående årene. I 2005 var pH-verdiene gjennomgående noe lavere sammenlignet med årene før og på nivå med første halvdel av 90-tallet. Det har ikke skjedd noen påviselige endringer i ANC-verdiene utover 1990-tallet. Ser man på gjennomsnittet over tiårs perioder har det vært en positiv utvikling for de fleste forsuringsrelaterte parametrene (**vedlegg 1**). Regresjonsanalyse for ikke-marint sulfat viser imidlertid ingen klar nedgang i perioden 1988-2005 ($y = -0,049x + 2,53$, $R^2 = 0,27$).

I Vefsna foregår det også overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, samt undersøkelser angående hybridisering hos laks.



Figur 20. pH og ANC i Vefsna i perioden 1980-2005

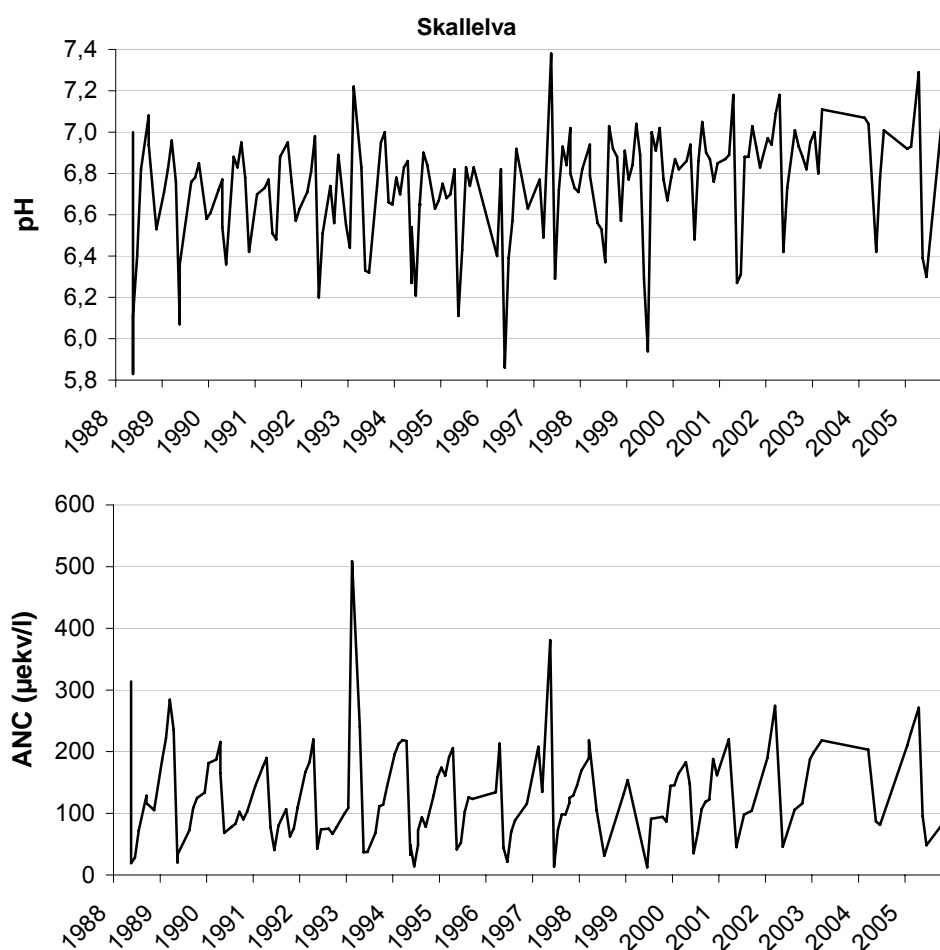
Skallelva (Lok. 154)

Det ble tatt syv prøver i Skallelva i 2005. Turbiditeten varierte mellom 0,22 og 2,27 FTU, mens fargetallet varierte mellom 6 og 39 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Fargetall og turbiditet har variert lite og stort sett holdt seg på et lavt nivå gjennom hele undersøkelsesperioden. Generelt sett har vannkvaliteten i Skallelva vært god siden undersøkelsen startet i 1988. Det har vært til dels store svingninger i pH, alkalitet og ANC, men med unntak av et par prøver har nivåene vært høye (**figur 21, vedlegg 1**).

Innholdet av Tot-P var forholdsvis lavt med unntak av mai med en verdi på 13,4 µg/l. Årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 3,52 µg/l (**vedlegg 1**).

Av andre ioner er det i første rekke marine komponenter (natrium og klorid) som har vært av betydning (**vedlegg 1**). Konsentrasjonen av Tot-Al har sjelden vært over 50 µg/l og innholdet av UM-Al har vært lavere enn 6 µg/l ved alle måletidspunkt. Karakteristisk for denne elva er at den dårligste vannkvaliteten er i mai-juni, noe som sannsynligvis har sammenheng med snøsmelting.

Det har ikke skjedd noen klare endringer i nivåene eller i sesongvariasjonen for pH og ANC siden undersøkelsen startet i 1988 (**figur 21**). Lineære regresjoner viser heller ingen klare trender for ikke-marin sulfat, kalsium, nitrat eller fargetall. Resultatene antyder imidlertid en svak positiv trend for pH i perioden 1988-2005 ($y = 0,016x + 6,65$, $R^2 = 0,30$).



Figur 21. pH og ANC i Skallelva i perioden 1988-2005.

Halselva (Lok. 156)

I 2005 ble det med unntak av juli tatt månedlige prøver i Halselva. Verdiene for turbiditet var stort sett lavere enn 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierte mellom 4 og 9 mg Pt/l. Turbiditet og fargetall har vært stabile fra år til år. Innholdet av TOC tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

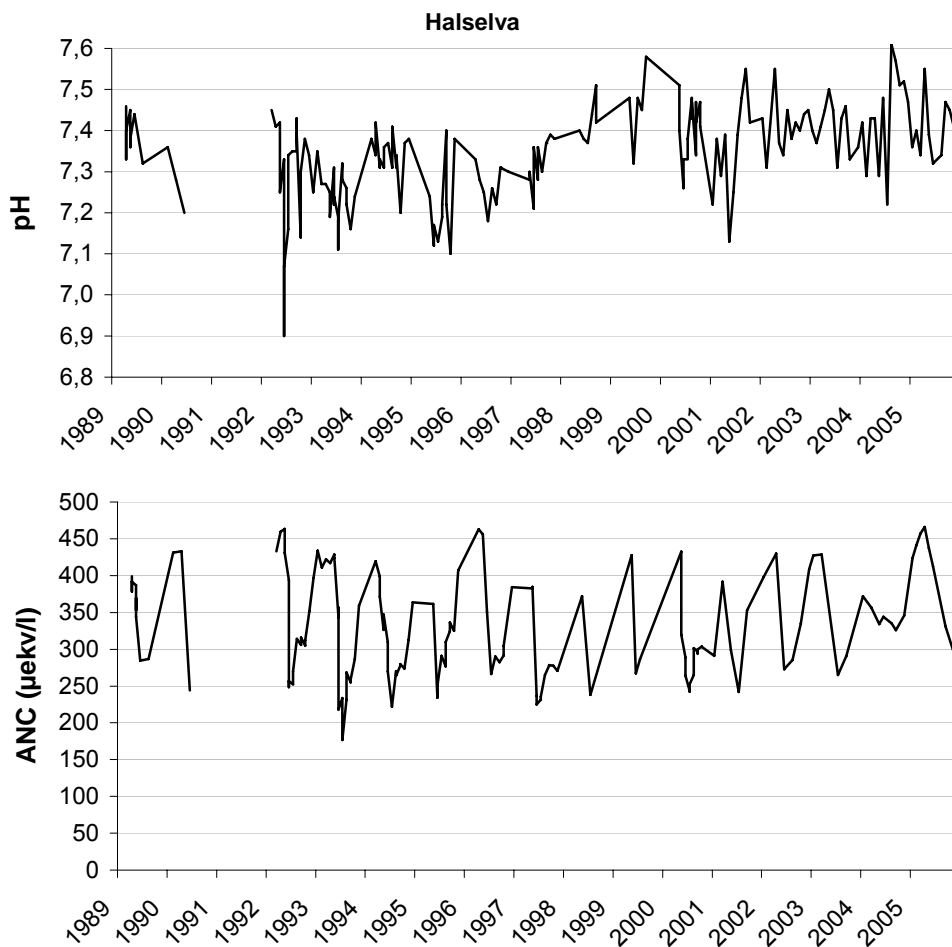
pH-verdiene var som i tidligere år gjennomgående svært høye (7,32-7,55). Tilsvarende ble det målt høye verdier av alkalitet (311-470 $\mu\text{ekv/l}$). Kalsiuminnholdet viste verdier mellom 4,94 og 7,67 mg/l og ANC-verdiene varierte fra 295 til 466 $\mu\text{ekv/l}$. Innslaget av andre ioner domineres av klorid, natrium og sulfat (**vedlegg 1**).

I likhet med de fleste vassdragene i denne overvåkingen er innholdet av nitrat lavt ($< 200 \mu\text{gN/l}$). Det samme var også innholdet av andre næringssalter som Tot-P og Tot-N (**vedlegg 1**).

Målinger av ulike Al-fraksjoner viser lave konsentrasjoner, og de fleste var under deteksjonsgrensen (**vedlegg 1**). Målinger av Tot-Al har i løpet av undersøkelsen ikke vært over 30 $\mu\text{g/l}$.

De vannkjemiske resultatene fra Halselva i 2005 ligger på tilsvarende nivåer som i tidligere år. pH-verdier over 7 har vært vanlig helt fra starten av prøveserien i 1989 (**figur 22**). Resultatene tyder på en noe høyere og mer stabil pH etter 1998, med unntak av målingene i 2001. Regresjonsanalyser tyder også på at det er en økning i pH over år ($y = 0,022x + 7,21$, $R^2 = 0,48$). Tilsvarende beregninger av ikke-marint sulfat viser imidlertid ingen endringer over år ($y = 0,01x + 2,28$, $R^2 = 0,02$). Prøvetakingsfrekvens har variert en del over tid med få målinger enkelte år. Registrerte forskjeller mellom år kan derfor skyldes tilfeldigheter. ANC-verdiene har stort sett ligget mellom 200 og 400 $\mu\text{ekv/l}$.

I Halsvassdraget drives også noe forskning på fisk, spesielt sjørøye, men også laks og sjøørret.



Figur 22. pH og ANC i Halselva i perioden 1989-2005.

Haugsdalselva (Lok. 161)

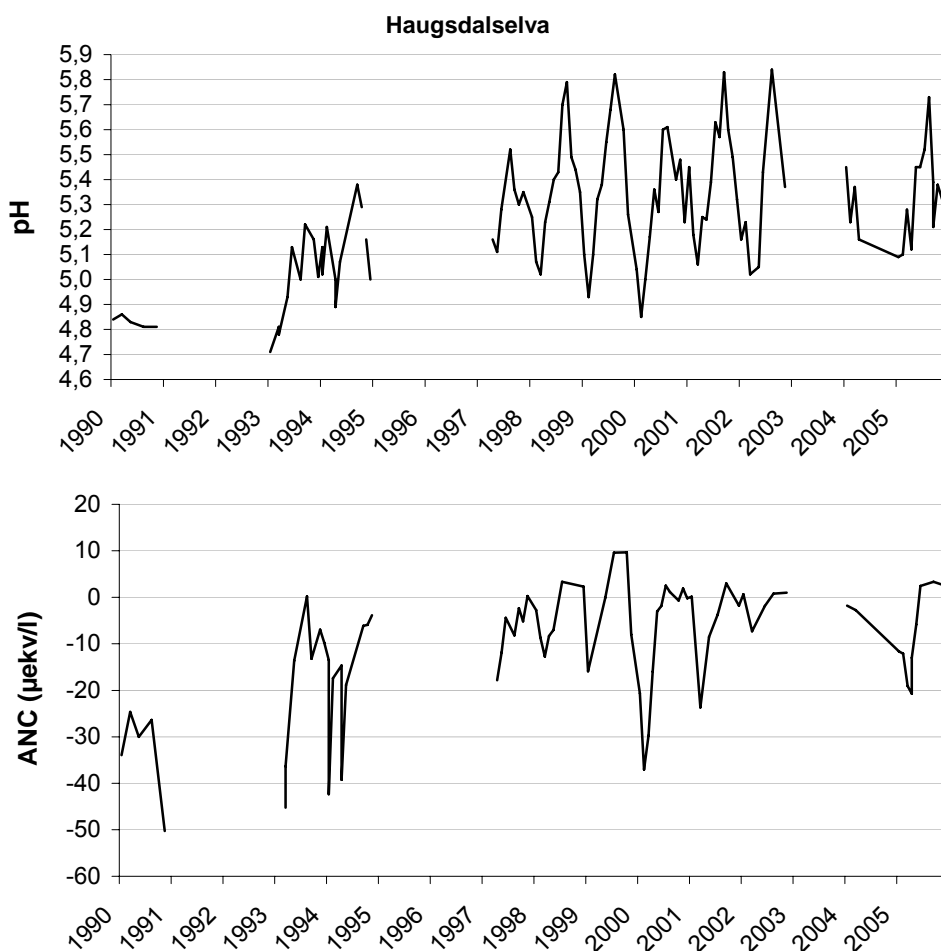
I Haugsdalselva ble det tatt månedelige prøver i 2005, samt en ekstra prøve i april og september. Turbiditeten var i 2005 < 1 FTU ved samtlige målinger, mens fargetallet varierte mellom 4 og 21 mgPT/l (**vedlegg 1**). Både turbiditet og fargetall har vært stabile og variert lite mellom år. Innholdet av TOC tyder ikke på at elva er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

I starten av 2005 var det flere stormer med mye nedbør på Sør- og Vestlandet, og det ble registrert sjøsaltepisoder i flere vassdrag (Hindar & Enge 2006). Undersøkelsen viste at vinteren 2005 er sammenlignbar med "sjøsaltvintrene" i 1990, 1993, 1997 og 2000 på Sør- og Vestlandet (Hindar & Enge op.cit). Kloridverdiene i Haugsdalselva var noe forhøyet i perioden januar-april 2005 sammenlignet med resten av året, men det har vært målt høyere verdier tidligere, høyest vinteren 1993 (jfr. Nøst & Schartau 1994).

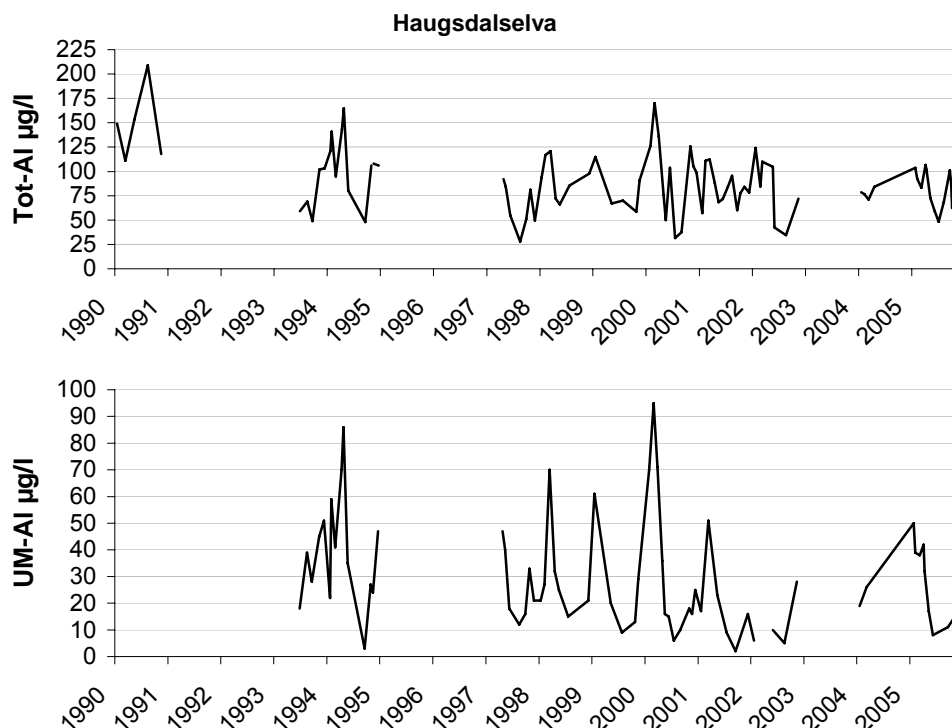
Målinger av næringssalter tyder på at elva er svært næringsfattig. Tot-P var stort sett under 2,0 µg/l i 2005 (vedlegg 1). Innholdet av nitrat var i gjennomsnitt 110 µgN/l, mens den ene målingen av Tot-N var på 170 µgN/l.

Målinger av sentrale vannkjemiske parametere i perioden 1990-2005 viser at vassdraget til tider er svært forsuret, med pH-verdier ned mot og under 5,0 og ANC hovedsakelig under 0 µekv/l (**figur 23**). Utover 1990-tallet har det i likhet med andre vassdrag i Sør-Norge skjedd en bedring i pH som følge av redusert påvirkning fra sur nedbør. Tidlig i 1990-årene lå pH nær 5,0

eller lavere, mens det frem til og med 2001 var en økning i pH ($y = 0,062x + 5,023$, $R^2 = 0,71$) med årsgjennomsnitt omkring pH 5,3. Senere har pH-verdiene flatet ut. Likeledes er det en økning i ANC-verdiene med en utflating på slutten av 1990-tallet (**figur 23**), og det har vært en reduksjon i aluminium, spesielt i konsentrasjonen av Tor-Al (**figur 24**). Resultatene tyder også på en nedgang i innholdet av UM-Al fram mot 2002. I 2005 ble det imidlertid målt forholdsvis høye verdier av UM-Al i perioden januar-april (**figur 24**, **vedlegg 1**). Dette kan ha sammenheng med de før nevnte sjøsaltepisodene, som kan ha utløst en mobilisering av giftig aluminium. Langtidsutviklingen i ikke-marin sulfat tyder på en reduksjon for perioden 1990-2005 ($y = -0,0735x + 1,56$, $R^2 = 0,41$). Det er ingen høstprøver fra Haugsdalselva i 2003 og 2004.



Figur 23. pH og ANC i Haugsdalselva i perioden 1990-2005.



Figur 24. Konsentrasjon av Total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i Haugsdalselva i perioden 1990-2005.

Nordfolda/Aunvassdraget (Lok. 163)

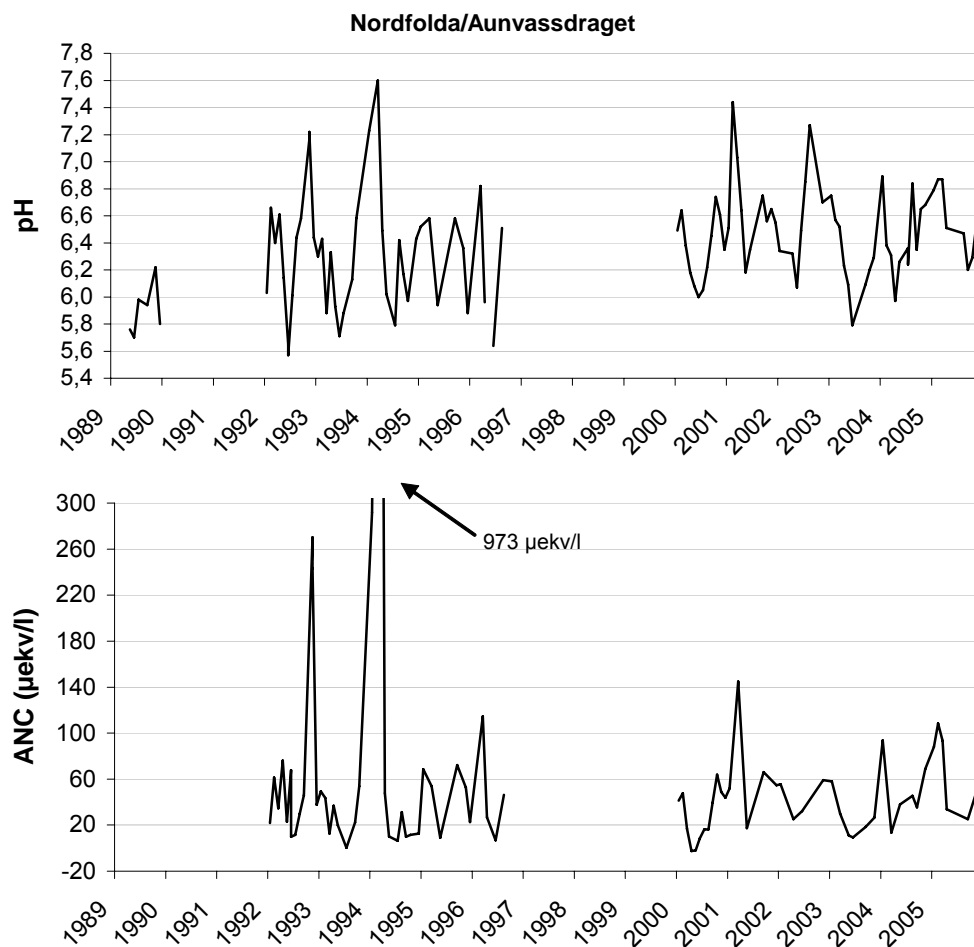
I 2005 ble det totalt tatt ni prøver i Nordfolda. Turbiditeten var lavere enn 1 FTU ved samtlige målinger (**vedlegg 1**). Fargetallet lå mellom 5 og 18 mg Pt/l med et gjennomsnitt på 13 mg Pt/l. Begge parametrene er på nivå med det som er målt tidligere. Innholdet av TOC var også lavt og tyder ikke på vassdraget er spesielt humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Variasjonen i pH og alkalitet var henholdsvis 6,20-6,87 og 16-115 µekv/l, mens kalsiuminnholdet varierte mellom 0,47 og 2,98 mg/l (**vedlegg 1**). Innslaget av marine komponenter (natrium og klorid) var høyest i perioden januar-april, noe som også er gjennomgående ved tidligere års målinger (se f. eks. Schartau og Nøst 1993, Nøst m.fl. 1997).

Det ble målt svært lave verdier av næringssalter, spesielt av Tot-P. årsgjennomsnittet for Tot-P i 2005 var 0,93 µg/l, mens nitrat og Tot-N var under 200 µg N/l (**vedlegg 1**).

Analyser av Al-fraksjoner viste lave konsentrasjoner, og for UM-Al var alle verdiene < 6 µg/l (**vedlegg 1**).

Det har ikke skjedd noen klare endringer i nivåene eller i sesongutviklingen for pH og ANC i Nordfolda (**figur 25**). Gjennomsnittsverdier for ulike tiårsperioder kan tyde på en liten økning i pH, mens det motsatte er tilfelle for ANC (**vedlegg 1**). I motsetning til tidligere års målinger av pH er det bare registrert to verdier under 6,0 etter 2000. Lineære regresjoner viser imidlertid ingen klare trender for verken pH, kalsium, nitrat eller fargetall, men antyder en nedgang i ikke-marint sulfat ($y = -0,060x + 1,36$, $R^2 = 0,41$). Manglende data fra enkelte år og få punkter gjør imidlertid disse analysene svært usikre.



Figur 25. pH og ANC i Nordfolda i perioden 1989-2005. Data fra desember 2002 er tatt ut pga. usikker prøve kvalitet.

5 Konklusjoner

Generelt sett var vannkvaliteten i de undersøkte lokalitetene i 2005 på tilsvarende nivå som påvist i de senere år. Enkelte vassdrag er karakterisert med lav ionekonsentrasjon, lav alkalitet og lav pH. Dette gjelder i første rekke Sørlandsvassdragene Otra og Åna i Siravassdraget og Haugsdalselva på Vestlandet. Lokalitetene Rondvatn og Store Ula i Rondane viser liknende vannkvalitet. De ligger innenfor områder med kalkfattige, harde bergarter samtidig som disse områdene er påvirket av langtransporterte forurensninger. Sulfatkonsentrasjonen i vannet er blitt redusert i de senere år og det er en svak trend mot høyere pH, alkalitet og ANC. Bufferevnen er imidlertid svært lav og lokalitetene vil være følsomme overfor sure episoder i forbindelse med snøsmelting og mye nedbør. I både Otra, Rondvatn og Store Ula har det vært en nedgang i innholdet av kalsium. En av konsekvensene ved forsuring er at det over tid skjer en utvasking av basekationer, deriblant kalsium, fra nedbørfeltet. Etter en lengre periode med påvirkning av sur nedbør vil dermed innholdet av disse ionene reduseres i vassdraget. Redusert sur nedbør vil over tid medføre en gjenoppbygging av basesammensetningen i jorda, men dette er imidlertid en langsom prosess og det vil trolig ta flere år før en ser en økning i konsentrasjonen av basekationer i avrenningsvannet (SFT 2005). I denne undersøkelsen var dette mest tydelig i Store Ula hvor innholdet av kalsium og ikke-marint sulfat har gått ned, mens pH og ANC ikke har hatt en så positiv utvikling som en kanskje kunne forvente ut fra nedgangen i sulfat. Reduserte SO_4 -konsentrasjoner gjennom 90-tallet er en generell trend for mange av vassdragene, også utenfor de mest forsuringstruede områdene.

De fleste vassdragene har forholdsvis lavt innhold av næringssalter og må betegnes som svært næringsfattige eller næringsfattige. Imsa og Alta har gjennomgående høyest innhold av Tot-P, men likevel innenfor det som betraktes som upåvirket av forurensninger. To av vassdragene viser en trend mot lavere konsentrasjoner av nitrat, men generelt viser målingene ingen slike trender.

En generell økning i organisk karbon (TOC) har blitt registrert for mange innsjøer og elver fra 1990-tallet og frem til i dag (SFT 2005). Dette er muligens som følge av klimatiske endringer. Varm vinter og tørr sommer kan gi utslag i økte TOC-konsentrasjoner. Fargetallet er vanligvis godt korrelert med innholdet av TOC. I denne undersøkelsen var det en klar økning i fargetallet fra siste halvdel av 1980-tallet i to av vassdragene i Sør-Norge. De øvrige vassdragene viser ingen endring eller en svak negativ trend mht farge. Det har vært et fåtall målinger av TOC, men ingen av disse gir indikasjoner på at noen av de undersøkte vassdragene er spesielt humuspåvirket.

Målingene av pH, kalsium og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) samt beregnet syrenøytraliserende kapasitet viser at vannkvaliteten kan utgjøre en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i Otra, Åna i Siravassdraget, Haugsdalselva, og Rondvatn, spesielt i årene før 2000. Graden av stressrespons avhenger av vannkjemiske parametere, særlig pH, Ca og den giftige aluminiumfraksjonen (Leivestad & Muniz 1976, Driscoll et al. 1980). UM-Al antas å bidra mest til aluminiumets toksisitet for fisk, først og fremst gjennom polymerisering på bl.a. fiskens gjeller (Rosseland et al. 1992). Høye verdier for UM-Al ble først og fremst målt i Åna og Haugsdalselva, men også i Otra og Rondvatn kan forhøyede aluminiumsverdier forekomme.

Det er anslått en biologisk grenseverdi for vannets syrenøytraliserende kapasitet ($\text{ANC}_{\text{limit}}$) som er relatert til de kjemiske betingelser for skader på biologiske indikatorer, dvs. fisk og invertebrater (virvelløse dyr). Denne grenseverdien var tidligere satt til $\text{ANC}_{\text{limit}} = 20$ (Lien et al. 1992), og ble i hovedsak bestemt ut fra data fra den tiden en pågående forsuring dominerte. Nyere undersøkelser viser imidlertid at det er en positiv effekt av bedret vannkvalitet for bestandsstørrelsen hos ørret opp til ANC-verdier på 30 $\mu\text{ekv/l}$. For å unngå forsuringsskader på fiskebestander bør derfor ikke $\text{ANC}_{\text{limit}}$ være lavere enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen et al. 2004), men dette må også ses i sammenheng med konsentrasjonen av giftig aluminium. Av de vassdragene som er blitt undersøkt i 2005, ligger ANC-verdiene klart lavere enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ i Rondvatn,

Åna, Haugdalselva og Otra. Av disse vassdragene var det Åna og Haugdalselva som hadde mest giftig aluminium (UM-Al)

De fleste lokalitetene fra Trøndelag og nordover er i hovedsak karakterisert ved høyt innhold av kalsium, høy alkalitet og pH. I vassdrag med svovelrike mineraler i nedbørsfeltet er sulfat-konsentrasjonene på samme nivå eller høyere enn lokaliteter som mottar langtransportert forurensning. Dette gjelder i første rekke i Orkla og Gaula i Trøndelag, Beiarelva i Nordland, Reisaelva i Troms samt Halselva, Altaelva og Stabburselva i Finnmark. Samtlige av disse lokalitetene ligger innenfor områder med relativt kalkrik berggrunn og/eller løsmasser.

Kystnære vassdrag vil være påvirket av sjøsalter, og innholdet av natrium og klorid gjenspeiler vanligvis graden av marin påvirkning. Tidvis forhøyede konsentrasjoner av disse ionene i enkelte vassdrag relateres til perioder med større nedbørsmengder. I begynnelsen av 2005 var det flere stormer med mye nedbør som utløste sjøsaltepisoder i flere elver langs Sør- og Vestlandet (Hindar & Enge 2006). Av vassdragene som er med i Elveserien var det bare Haugdalselva som viste verdier av sjøsalter som kan knyttes til disse stormene. Enkelte av de undersøkte vassdragene kan ha store vannføringsvariasjoner som respons på endringer i nedbørsforholdene. Dette kan føre til økt utspyling av løsmaterialer fra nedbørsfeltet med økt partikkeltransport som resultat. Svært høye verdier av turbiditet måles bl.a. i Gaula.

Referanser

- Blakar, I.A. 1985. Betydningen av CO₂ for pH i elver og innsjøer. - Limnologisk avd. Univ. i Oslo. Stensil. 5 s.
- Blakar, I.A. & Odden, A. 1986. Måling av turbiditet i vann. - Limnologisk avd. Univ. i Oslo. Stensil. 5 s.
- Driscoll, C.T., Baker, J.P., Bisogni, J.J. & Schofield, C.L. 1980. Effect of aluminium speciation on fish in dilute acidified waters. - *Nature* 284: 161-164.
- Hesthagen, Kristensen, T., Rosseland, B. O. & Saksgård, R. 2004. Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC). NINA Oppdragsmelding 806, 14 s.
- Henriksen, A. 1982. Alkalinity and acid precipitation research. - *Vatten* 38: 83-85.
- Henriksen, A., Lien, L. & Traaen, T.S. 1990. Tålegrenser for overflatevann. Kjemiske kriterier for tilførsler av sterke syrer - Naturens tålegrenser. - NIVA Fagrapport nr. 2. Miljøvern dep, 49 s.
- Hindar, A. & Enge, E. 2006. Sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005 – påvirkning og effekter på vannkjemi i vassdrag. NIVA Rapport LNR 5114-2006, 48 s.
- Hongve, D. 1984. Vannets fargetall bør: Måles ved 410 nm etter filtrering. - *Refbla' (NIVA)* 2: 6-8.
- Johansen, L.R.L. 2005. Kvalitet av måledata i vassdragsforvaltningen. En statistisk analyse av eksisterende måledata i Reisavassdraget i Troms. Hovedoppgave i geografi (naturgeografi), institutt for geofag, universitetet i Oslo, 123 s.
- Leivestad, H. & Muniz, I.P. 1976. Fish kill at low pH in a Norwegian river. - *Nature* 1259: 391-392.
- Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1992. Critical loads of acidity to freshwater. Fish and invertebrates. - *Naturens tålegrenser*, Fagrapport nr. 23, 36 s.
- Nøst, T. & Daverdin, R.H. 1999. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1998. - NINA Oppdragsmelding 608, 34 s.
- Nøst, T., Daverdin, R.H. & Schartau, A.K.L. 1997. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1996. - NINA Oppdragsmelding 487, 34 s.
- Nøst, T., Daverdin, R.H. & Schartau, A.K.L. 1998. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1997. - NINA Oppdragsmelding 544, 34 s.
- Nøst, T. & Schartau, A.K.L. 1994. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1993. - NINA Oppdragsmelding 301, 35 s.
- Nøst, T. & Schartau, A. K. L. 1996: Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1995. - NINA Oppdragsmelding 446, 38 s.
- Nøst, T., Schartau, A. K. L. & Daverdin, R. H. 2000. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien* 1999. - NINA Oppdragsmelding 655, 48 s.
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D., Salbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid river waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. - *Environmental Pollution* 78: 3-8.
- Saksgård, R & Schartau, A. K. L. 2001. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien* 2000. NINA Oppdragsmelding 705, 50 s.
- Saksgård, R & Schartau, A. K. L. 2002. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien* 2001. - NINA Oppdragsmelding 747, 54 s.
- Saksgård, R & Schartau, A. K. L. 2003. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien* 2002. - NINA Oppdragsmelding 792, 57 s.
- Saksgård, R & Schartau, A. K. L. 2004. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien* 2003. - NINA Oppdragsmelding 832, 56 s.
- Schartau, A. K. L. & Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien* 1992. - NINA Oppdragsmelding 246, 14 s.
- SFT 2005. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – effekter 2004. Rapport TA-2126/2005.

6 Vedlegg 1

Vannkjemiske data fra Elveserien 2005. Gjennomsnitt, standardavvik og medianverdier er beregnet. For pH er gjennomsnittet beregnet for målte H⁺ - konsentrasjoner. For farge og nitrat er verdier lavere enn deteksjonsgrensen satt til hhv. 1 mg Pt/l og 2,5 µg N/l ved de statistiske beregningene. For hver lokalitet er det angitt gjennomsnittsverdier for målte parametre i tiårsperioder; 1980-1989, 1990-1999 og for 2000-2005.

Lokalitet 1. Rondvatn

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO ₄	mg/l Cl
16.1.2005	0,62	2	0,79	5,73	3	0,33	0,05	0,37	0,52	43	0,81	0,58
25.2.2005	1,64	2	2,56	6,12	73	0,38	0,06	2,72	1,47	138	0,80	3,88
10.3.2005	1,53	<2	1,58	6,02	44	0,36	0,06	1,16	1,28	75	0,79	1,69
22.4.2005	1,24	5	0,76	5,97	11	0,33	0,05	0,43	0,53	45	0,75	0,64
25.5.2005	0,65	<2	0,72	5,76	12	0,36	0,07	0,29	0,40	38	0,66	0,30
25.6.2005	0,65	2	0,53	5,78	9	0,27	0,06	0,19	0,29		0,58	0,15
15.7.2005	0,55	<2	0,48	5,70	0	0,28	0,05	0,18	0,27		0,62	0,21
31.8.2005	0,93	2	0,52	5,86	3	0,25	0,05	0,20	0,30	27	0,61	0,22
30.09.2005	0,38	3	0,73	6,33	30	0,42	0,14	0,25	0,37		0,53	0,25
19.10.2005	0,59	<2	0,48	5,59	0	0,24	0,04	0,15	0,21	26	0,53	0,14
18.11.2005	0,75	<2	0,52	5,64	0	0,24	0,04	0,17	0,31	34	0,61	0,39
20.12.2005	0,59	2	0,61	5,60	4	0,24	0,04	0,23	0,37		0,65	0,30
Snitt	0,84	2	0,86	5,79	16	0,31	0,06	0,53	0,53	53	0,66	0,73
St.dev.	0,41	1	0,61	0,23	22	0,06	0,03	0,74	0,41	38	0,10	1,08
Median	0,65	2	0,66	5,77	7	0,30	0,05	0,24	0,37	41	0,63	0,30
Min	0,38	<2	0,48	5,59	0	0,24	0,04	0,15	0,21	26	0,53	0,14
Maks	1,64	5	2,56	6,33	73	0,42	0,14	2,72	1,47	138	0,81	3,88
1980-89	0,50	7	0,79	5,29	5	0,40	0,07	0,31	0,38		1,48	0,40
1990-99	0,63	3	0,79	5,50	9	0,34	0,06	0,29	0,39	43	1,02	0,44
2000-05	0,85	3	0,76	5,73	14	0,31	0,06	0,36	0,47	39	0,71	0,52

Dato	µgN/l NO ₃ -N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
16.1.2005	139	0,97	27	<6	<6	<6	25	7	3,82		
25.2.2005	160	0,88	28	<6	<6	<6	28	42	11,59		
10.3.2005	160	0,88	32	<6	<6	<6	32	31	11,42		
22.4.2005	160	0,91	31	<6	<6	<6	27	8	2,16		
25.5.2005	220	0,76	28	6	6	0	22	9	2,98		
25.6.2005		0,79	34						5,05		
15.7.2005		0,71	29						1,03		
31.8.2005	110	0,71	31	<6	<6	<6	27	6	2,32	220	0,5
30.9.2005		0,81	23						1,88		
19.10.2005	150	0,68	26	11	<6	8	15	1	2,27		
18.11.2005	140	0,71	31	<6	<6	<6	26	-3	2,34		
20.12.2005		0,73	35						2,77		
Snitt	155	0,79	29	<6	<6	<6	25	13	4,13		
St.dev.	31	0,10	3	4	2	3	5	16	3,59		
Median	155	0,78	30	<6	<6	<6	26	7	2,56		
Min	110	0,68	23	<6	<6	0	15	-3	1,03		
Maks	220	0,97	35	11	6	8	32	42	11,59		
1980-89	170	0,78	60					-7			
1990-99	141	0,76	40	16	6	10	23	2			1,3
2000-05	133	0,76	41	9	4	5	32	9	3,22	203	0,4

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 2. Fremre Illmanntjern

Dato	FTU Turb.	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
25.2.2005	0,85	5	2,12	6,37	144	1,44	0,67	0,86	0,72	92	0,99	0,92
25.6.2005	0,27	9	0,75	6,44	42	0,56	0,28	0,17	0,19	25	0,63	0,11
31.8.2005	3,26	8	0,99	6,41	54	0,76	0,39	0,25	0,24	27	0,79	0,19
18.11.2005	0,19	3	1,17	6,48	66	0,96	0,52	0,20	0,23	35	0,88	0,25
Snitt	1,14	6	1,26	6,42	77	0,93	0,47	0,37	0,34	45	0,82	0,37
St.dev.	1,44	3	0,60	0,04	46	0,38	0,17	0,33	0,25	32	0,15	0,37
Median	0,56	7	1,08	6,43	60	0,86	0,45	0,22	0,23	31	0,83	0,22
Min	0,19	3	0,75	6,37	42	0,56	0,28	0,17	0,19	25	0,63	0,11
Maks	3,26	9	2,12	6,48	144	1,44	0,67	0,86	0,72	92	0,99	0,92
1980-89	0,44	15	1,15	6,03	66	1,06	0,47	0,32	0,31		1,53	0,34
1990-99	0,49	7	1,21	6,07	65	0,92	0,44	0,30	0,29	44	1,14	0,37
2000-05	1,23	7	1,18	6,21	74	0,93	0,46	0,31	0,31	34	0,79	0,28

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
25.2.2005	630	1,55	105					91	18,19		
25.6.2005	120	0,51	25					39	3,16		
31.8.2005	73	0,79	41	<6	<6	<6	37	60	8,95	210	0,5
18.11.2005	140	0,87	11					70	2,15		
Snitt	241	0,93	46					65	8,11		
St.dev.	261	0,44	41					22	7,36		
Median	130	0,83	33					65	6,05		
Min	73	0,51	11					39	2,15		
Maks	630	1,55	105					91	18,19		
1980-89	158	1,07	20					54			
1990-99	127	0,93	20	7	5	3	12	59			2,08
2000-05	142	0,89	32	8	4	4	16	69	4,29	197	0,55

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 3. Store Ula

Dato	FTU Turb.	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO ₄	mg/l Cl
16.1.2005	0,47	3	1,12	6,26	48	0,78	0,37	0,37	0,28	43	0,73	0,36
25.2.2005	0,28	4	0,78	6,27	31	0,61	0,24	0,23	0,29	36	0,77	0,21
10.3.2005	0,81	2	1,26	6,35	64	0,85	0,36	0,49	0,51	48	0,84	0,50
22.4.2005	0,37	6	0,74	6,22	19	0,53	0,16	0,28	0,28	35	0,70	0,25
25.5.2005	0,34	9	0,75	6,03	27	0,52	0,23	0,21	0,28	32	0,65	0,21
25.6.2005	0,78	4	0,51	5,67	5	0,25	0,07	0,16	0,21		0,57	0,12
15.7.2005	0,35	3	0,50	5,85	11	0,32	0,08	0,19	0,20		0,59	0,13
31.8.2005	2,03	4	0,63	6,21	21	0,46	0,19	0,17	0,19	24	0,67	0,12
30.9.2005	0,31	5	0,71	6,42	30	0,48	0,21	0,19	0,23		0,64	0,21
19.10.2005	0,37	3	0,74	6,42	32	0,55	0,25	0,19	0,21	28	0,70	0,16
18.11.2005	0,42	<2	0,56	6,03	9	0,36	0,15	0,15	0,23	32	0,65	0,30
20.12.2005	0,30	3	0,71	6,07	15	0,47	0,18	0,19	0,25		0,71	0,19
Snitt	0,57	4	0,75	6,09	26	0,52	0,21	0,24	0,26	35	0,68	0,23
St.dev.	0,49	2	0,23	0,22	17	0,17	0,09	0,10	0,09	8	0,07	0,11
Median	0,37	4	0,72	6,22	24	0,50	0,20	0,19	0,24	34	0,68	0,21
Min	0,28	<2	0,50	5,67	5	0,25	0,07	0,15	0,19	24	0,57	0,12
Maks	2,03	9	1,26	6,42	64	0,85	0,37	0,49	0,51	48	0,84	0,50
1974-89	0,43	8	0,73	5,66	20	0,80	0,17	0,25	0,27		1,34	0,24
1990-99	0,44	4	0,71	5,87	18	0,46	0,17	0,22	0,25	36	0,92	0,28
2000-05	0,53	4	0,67	5,98	23	0,44	0,17	0,22	0,26	30	0,68	0,22

Dato	µgN/l NO ₃ -N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
16.1.2005	243	1,10	21	<6	<6	<6	19	50	1,78		
25.2.2005	200	1,09	18	<6	<6	<6	18	31	4,60		
10.3.2005	230	1,12	18	<6	<6	<6	18	59	5,76		
22.4.2005	190	0,99	29	<6	<6	<6	26	24	3,61		
25.5.2005	180	0,78	42	9	<6	4	33	29	2,91		
25.6.2005		0,58	45						3,20		
15.7.2005		0,69	23						1,31		
31.8.2005	96	0,73	32	<6	<6	<6	29	27	3,60	170	0,7
30.9.2005		0,67	21						2,02		
19.10.2005	130	0,77	22	<6	<6	<6	19	34	1,88		
18.11.2005	140	0,79	25	<6	<6	<6	22	11	1,61		
20.12.2005		0,84	26						1,71		
Snitt	176	0,85	27	<6	<6	<6	23	33	2,83		
St.dev.	51	0,18	9	3	2	2	6	15	1,37		
Median	185	0,79	24	<6	<6	<6	20	30	2,47		
Min	96	0,58	18	<6	<6	<6	18	11	1,31		
Maks	243	1,12	45	9	<6	4	33	59	5,76		
1974-89	158	0,79	40					10			
1990-99	134	0,78	29	9	5	4	19	16			1,91
2000-05	130	0,79	28	7	4	4	21	21	2,24	187	0,43

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 43. Åna, Siravassdraget

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
26.1.2005	0,24	14	1,91	5,25	0	0,42	0,24	1,76	0,24	130	1,32	3,21
Medio feb.	0,44	17	1,83	5,38	2	0,47	0,26	1,86	0,28	136	1,36	3,33
13.3.2005	0,61	13	2,06	5,28	0	0,51	0,29	2,11	0,30	154	1,39	4,01
10.4.2005	0,44	13	1,84	5,27	0	0,46	0,25	1,88	0,28	137	1,40	3,33
30.5.2005	0,43	10	1,89	5,18	0	0,44	0,26	1,82	0,23	135	1,35	3,33
29.8.2005	0,68	9	2,48	5,44	0	0,51	0,33	2,80	0,52		1,49	4,81
29.9.2005	0,50	11	2,23	5,43	0	0,43	0,31	2,35	0,24		1,40	3,98
5.11.2005	0,71	15	2,15	5,65	12	0,49	0,26	2,30	0,47	147	1,36	3,91
12.12.2005	0,77	16	1,91	5,18	0	0,43	0,25	2,02	0,25		1,29	3,57
Snitt	0,53	13	2,03	5,32	2	0,46	0,27	2,10	0,31	140	1,37	3,72
St.dev.	0,17	3	0,22	0,14	4	0,04	0,03	0,34	0,11	9	0,06	0,51
Median	0,50	13	1,91	5,28	0	0,46	0,26	2,02	0,28	137	1,36	3,57
Min	0,24	9	1,83	5,18	0	0,42	0,24	1,76	0,23	130	1,29	3,21
Maks	0,77	17	2,48	5,65	12	0,51	0,33	2,80	0,52	154	1,49	4,81
1967-89	0,44	15	2,22	4,91	0	0,56	0,30	2,07	0,21		2,44	3,64
1990-99	0,61	7	2,96	5,02	2	0,56	0,40	2,99	0,26	224	2,38	5,36
2000-05	0,72	12	2,78	5,29	4	0,52	0,40	3,20	0,37	219	1,90	5,48

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
26.1.2005	173	0,53	106	52	16	36	54	-7	1,42		
Medio feb.	200	0,56	117	48	22	26	69	-4	3,44		
13.3.2005	170	0,58	119	53	21	32	66	-6	2,80		
10.4.2005	190	0,50	114	45	15	30	69	-4	2,63		
30.5.2005	180	0,51	103	42	12	30	61	-7	2,38		
29.8.2005		0,50	99						2,40		
29.9.2005		0,46	88						2,42		
5.11.2005	120	0,49	114	34	20	14	80	11	13,07		
12.12.2005		0,50	104						1,28		
Snitt	172	0,52	107	46	18	28	67	-3	3,53		
St.dev.	28	0,04	10	7	4	8	9	7	3,63		
Median	177	0,50	106	47	18	30	68	-5	2,42		
Min	120	0,46	88	34	12	14	54	-7	1,28		
Maks	200	0,58	119	53	22	36	80	11	13,07		
1967-89	207	0,50	132					-22			
1990-99	204	0,48	127	82	20	63	44	-18			2,08
2000-05	175	0,49	111	52	19	31	61	0	3,21	533	1,15

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 55. Imsa

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
17.1.2005	0,86	22	6,60	6,92	133	3,37	1,22	5,78	1,22	423	3,41	10,79
7.2.2005	0,63	23	6,89	6,91	133	3,49	1,24	5,86	1,28	425	3,55	10,70
7.3.2005	1,63	20	7,10	6,95	141	3,87	1,32	6,58	1,41	493	3,83	12,64
4.4.2005	0,93	19	6,90	6,89	133	3,62	1,29	6,32	1,33	461	3,58	12,01
9.5.2005	1,78	21	6,94	7,00	136	3,60	1,27	6,51	1,28	458	3,74	11,93
6.6.2005	0,62	14	6,95	6,84	141	3,63	1,26	6,29	1,33	471	3,57	12,54
4.7.2005	0,51	15	7,08	6,99	153	3,63	1,27	6,76	1,29		3,78	12,10
5.9.2005	0,94	15	6,96	6,98	145	3,64	1,25	6,57	1,28	429	3,83	11,24
3.10.2005	0,82	23	6,71	6,86	140	3,32	1,15	5,78	1,20		3,42	10,67
7.11.2005	0,69	24	6,61	6,83	129	3,31	1,20	6,29	1,14	105	3,66	10,73
5.12.2005	0,67	18	6,65	6,72	129	3,36	1,10	5,83	1,17		3,51	11,36
Snitt	0,92	19	6,85	6,89	137	3,53	1,23	6,23	1,27	408	3,63	11,52
St.dev.	0,41	4	0,18	0,08	7	0,18	0,06	0,36	0,08	125	0,15	0,76
Median	0,82	20	6,90	6,91	136	3,60	1,25	6,29	1,28	443	3,58	11,36
Min	0,51	14	6,60	6,72	129	3,31	1,10	5,78	1,14	105	3,41	10,67
Maks	1,78	24	7,10	7,00	153	3,87	1,32	6,76	1,41	493	3,83	12,64
1968-89	0,62	12	6,27	6,67	116	3,50	1,31	6,08	1,50		4,85	11,05
1990-99	0,72	13	7,04	6,74	121	3,40	1,31	6,32	1,26	464	4,92	11,70
2000-05	0,79	16	6,87	6,95	151	3,59	1,30	6,39	1,25	444	3,98	11,31

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.1.2005	673	1,07	62	<6	<6	<6	57	128	9,55		
7.2.2005	693	1,09	64	14	11	3	50	138	8,61		
7.3.2005	800	1,23	54	8	7	1	46	131	11,87		
4.4.2005	660	1,01	57	<6	<6	<6	53	135	10,32		
9.5.2005	610	0,06	43	10	8	2	33	142	8,37		
6.6.2005	600	0,07	29	7	7	0	22	121	6,90		
4.7.2005		0,15	29						8,07		
5.9.2005	450	0,24	32	<6	<6	0	28	174	4,34	600	2,2
3.10.2005		0,46	52						4,94		
7.11.2005	500	0,65	60	11	11	0	49	461	5,74		
5.12.2005		0,76	46						5,46		
Snitt	623	0,62	48	8	7	1	42	179	7,65		
St.dev.	111	0,44	13	4	3	1	13	115	2,40		
Median	635	0,65	52	8	7	1	47	137	8,07		
Min	450	0,06	29	<6	<6	0	22	121	4,34		
Maks	800	1,23	64	14	11	3	57	461	11,87		
1968-89	604	0,51	35					129			
1990-99	540	0,53	40	14	8	5	30	113			3,31
2000-05	580	0,53	40	10	8	2	29	163	6,04	692	2,57

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 77. Stryneelva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
4.1.2005	0,48	8	2,09	6,03	24	1,51	0,29	1,25	0,37	136	2,47	2,41
22.2.2005	0,46	6	2,29	6,38	49	2,36	0,25	1,10	0,45	147	3,83	1,77
14.3.2005	0,39	3	2,45	6,44	50	2,47	0,25	1,21	0,54	161	4,12	2,03
12.4.2005	1,83	9	2,01	6,32	33	1,78	0,24	1,24	0,39	137	2,99	2,16
30.5.2005	0,57	3	2,04	6,42	35	2,00	0,19	0,99	0,38	127	3,36	1,62
13.7.2005	2,93	4	1,83	6,38	35	1,91	0,18	0,92	0,37		3,29	1,31
15.8.2005	2,18	2	1,46	6,50	29	1,51	0,14	0,73	0,29		2,62	0,99
3.10.2005	1,24	9	1,44	6,40	27	1,24	0,15	0,72	0,28		2,03	1,01
8.11.2005	0,63	6	1,69	6,45	33	1,68	0,14	0,78	0,31	100	2,98	1,03
Snitt	1,19	6	1,92	6,35	35	1,83	0,20	0,99	0,38	134	3,08	1,59
St.dev.	0,92	3	0,35	0,13	9	0,40	0,06	0,22	0,08	21	0,66	0,54
Median	0,63	6	2,01	6,40	33	1,78	0,19	0,99	0,37	136	2,99	1,62
Min	0,39	2	1,44	6,03	24	1,24	0,14	0,72	0,28	100	2,03	0,99
Maks	2,93	9	2,45	6,50	50	2,47	0,29	1,25	0,54	161	4,12	2,41
1981-89	1,06	9	1,98	6,29	36	2,10	0,20	0,90	0,39		3,58	1,40
1990-99	1,39	4	2,11	6,39	40	2,03	0,18	1,06	0,39	135	3,69	1,69
2000-05	1,22	5	1,90	6,40	41	1,83	0,19	1,05	0,44	133	3,21	1,63

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
4.1.2005	226	1,08	89	15	11	4	74	27	1,32		
22.2.2005	240	0,94	52	<6	<6	<6	51	50	2,29		
14.3.2005	250	0,88	24	<6	<6	<6	24	49	1,69		
12.4.2005	190	0,85	103	<6	<6	<6	98	36	3,84		
30.5.2005	160	0,70	34	<6	<6	<6	29	40	1,24		
13.7.2005		0,68	48						10,93		
15.8.2005		0,56	40						2,33		
3.10.2005		0,62	54						1,79		
8.11.2005	120	0,67	23	<6	<6	<6	20	38	1,22		
Snitt	198	0,78	52	<6	<6	<6	49	40	2,96		
St.dev.	51	0,17	28	5	4	2	32	9	3,10		
Median	208	0,70	48	<6	<6	<6	40	39	1,79		
Min	120	0,56	23	<6	<6	<6	20	27	1,22		
Maks	250	1,08	103	15	11	4	98	50	10,93		
1981-89	176	0,54	28					34			
1990-99	150	0,61	27	6	3	3	11	37			
2000-05	164	0,69	44	5	4	2	38	40	2,66	322	0,82

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 85. Beiareelva

	FTU	mgPt/ l	mS/m		µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µekv/l	mg/l	mg/l
Dato	Turb	Farge	Kond	pH	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl
7.3.2005	1,61	13	7,44	7,02	232	3,63	1,87	7,48	0,67	469	2,87	14,40
7.6.2005	1,13	27	4,38	6,76	107	1,58	1,00	5,22	0,43	268	2,35	7,77
5.9.2005	0,56	17	9,34	7,35	529	6,25	2,48	8,32	1,14	361	4,17	9,51
7.11.2005	0,56	30	5,50	7,03	189	2,65	1,33	6,18	0,53	296	2,87	8,27
Snitt	0,96	22	6,66	6,99	264	3,53	1,67	6,80	0,69	349	3,06	9,99
St.dev.	0,51	8	2,19	0,21	184	2,00	0,65	1,37	0,32	89	0,78	3,03
Median	0,84	22	6,47	7,03	211	3,14	1,60	6,83	0,60	329	2,87	8,89
Min	0,56	13	4,38	6,76	107	1,58	1,00	5,22	0,43	268	2,35	7,77
Maks	1,61	30	9,34	7,35	529	6,25	2,48	8,32	1,14	469	4,17	14,40
1981-89	1,80	24	5,53	7,05	315	6,03	1,36	3,64	0,99		4,06	5,65
1990-99	0,81	17	6,62	6,74	249	4,03	1,51	5,56	0,71	323	3,50	9,39
2000-05	2,53	21	6,77	6,98	351	4,88	1,71	5,71	0,96	299	3,36	7,93

	µgN/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µekv/l	µg/l	µgN/l	mgC/l
Dato	NO3-N	Si	Tot-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	ANC	Tot-P	Tot-N	TOC
7.3.2005	37	2,59	87					209	2,59		
7.6.2005	5	2,08	260					130	6,59		
5.9.2005	91	3,07	58	19	6	13	39	546	1,80	200	2,7
7.11.2005	49	2,59	134					227	2,09	220	3,9
Snitt	46	2,58	107					278	3,27	210	3,3
St.dev.	36	0,41	108					183	2,24	14	0,9
Median	43	2,59	82					218	2,34	210	3,3
Min	5	2,08	58					130	1,80	200	2,7
Maks	91	3,07	259					546	6,59	220	3,9
1981-89	59	1,05	34					300			
1990-99	37	1,55	44	25	23	2	71	239			2,61
2000-05	61	2,20	172					378	2,85	165	2,37

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 93. Reisaelva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
20.1.2005	0,22	4	6,95	7,05	417	7,18	1,56	2,61	1,01	243	6,71	3,22
21.3.2005	1,10	8	8,47	6,53	324	5,94	1,77	6,71	1,45	467	6,04	11,39
8.6.2005	5,12	38	2,09	6,62	170	2,30	0,71	0,85	0,67	65	1,69	1,00
5.9.2005	2,00	13	4,55	7,33	303	5,32	1,10	1,58	0,82	134	4,62	1,25
8.11.2005	0,57	9	5,25	7,32	333	5,97	1,22	1,78	0,84	165	5,49	1,52
Snitt	1,80	14	5,46	6,84	309	5,34	1,27	2,71	0,96	215	4,91	3,67
St.dev.	1,97	14	2,42	0,34	89	1,83	0,41	2,32	0,30	155	1,96	4,40
Median	1,10	9	5,25	7,05	324	5,94	1,22	1,78	0,84	165	5,49	1,52
Min	0,22	4	2,09	6,53	170	2,30	0,71	0,85	0,67	65	1,69	1,00
Maks	5,12	38	8,47	7,33	417	7,18	1,77	6,71	1,45	467	6,71	11,39
1980-89	0,81	21	4,64	7,06	299	5,88	1,16	1,98	0,96		5,17	2,13
1990-99	1,34	9	5,19	7,02	297	5,44	1,17	2,09	0,83	180	4,73	2,91
2000-05	0,67	9	5,57	7,03	332	5,82	1,28	2,51	0,95	199	5,06	3,24

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
20.1.2005	179	2,58	11					383	0,88		
21.3.2005	270	2,81	67					304	3,42		
8.6.2005	22	1,48	358					163	18,29		
5.9.2005	31	2,02	24	9	2	7	15	312	1,76	130	1,4
8.11.2005	110	2,29	20					332	1,48	140	1,2
Snitt	122	2,24	96					299	5,17	135	1,3
St.dev.	104	0,52	148					82	7,40	7	0,1
Median	110	2,29	24					312	1,76	135	1,3
Min	22	1,48	11					163	0,88	130	1,2
Maks	270	2,81	358					383	18,29	140	1,4
1980-89	85	2,04	27					289			
1990-99	75	1,95	24	9	6	3	42	294			1,92
2000-05	118	2,11	33					317	4,01	153	1,27

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 95. Altaelva

	FTU	mgPt/l	mS/m		µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µekv/l	mg/l	mg/l
Dato	Turb	Farge	Kond	pH	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl
17.1.2005	0,58	26	8,52	7,32	576	9,77	2,19	3,06	1,15	252	7,04	3,49
7.3.2005	0,51	23	9,04	7,36	618	10,86	2,46	3,11	1,29	288	8,30	3,63
6.6.2005	5,54	39	4,46	7,13	380	5,13	1,52	1,25	0,88	108	3,71	0,98
5.9.2005	0,64	27	5,08	7,37	377	6,41	1,46	1,29	0,76	111	4,18	0,80
7.11.2005	0,58	29	5,49	7,42	400	6,35	1,52	1,23	0,72	131	4,98	0,86
Snitt	1,57	29	6,52	7,31	470	7,70	1,83	1,99	0,96	178	5,64	1,95
St.dev.	2,22	6	2,11	0,10	117	2,47	0,46	1,00	0,25	85	1,95	1,47
Median	0,58	27	5,49	7,36	400	6,41	1,52	1,29	0,88	131	4,98	0,98
Min	0,51	23	4,46	7,13	377	5,13	1,46	1,23	0,72	108	3,71	0,80
Maks	5,54	39	9,04	7,42	618	10,86	2,46	3,11	1,29	288	8,30	3,63
1980-89	1,54	36	8,80	7,24	579	11,38	2,31	4,38	1,64		7,41	7,49
1990-99	0,87	20	8,00	7,33	507	9,14	2,07	2,98	1,13	243	7,39	3,72
2000-05	1,01	25	6,96	7,36	487	8,13	1,84	2,45	1,04	212	6,03	2,76

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.1.2005	91	2,75	20					578	4,47		
7.3.2005	180	3,13	21					624	7,78		
6.6.2005	42	2,36	168					349	11,22		
5.9.2005	25	1,71	15	7	4	3	8	404	5,69	190	2,8
7.11.2005	37	2,00	20					383	5,39	170	2,8
Snitt	75	2,39	49					468	6,91	180	2,8
St.dev.	64	0,57	66					125	2,70	14	0
Median	42	2,36	20					404	5,69	180	2,8
Min	25	1,71	15					349	4,47	170	2,8
Maks	180	3,13	168					624	11,22	190	2,8
1980-89	49	1,73	27					534			
1990-99	47	2,17	23	14	10	4	8	519			0,80
2000-05	69	2,12	27					483	5,60	185	3,09

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 97. Stabburselva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
17.1.2005	0,57	7	5,56	7,09	314	4,68	1,41	2,98	0,96	193	3,56	3,94
7.6.2005	1,82	34	2,49	6,82	153	2,05	0,64	1,66	0,38	97	1,39	2,39
5.9.2005	0,36	9	3,44	7,21	194	2,99	0,91	2,16	0,42	120	2,64	2,28
7.11.2005	0,39	20	3,46	7,09	190	2,81	0,88	1,96	0,36	125	2,44	2,48
Snitt	0,78	18	3,74	7,03	213	3,13	0,96	2,19	0,53	134	2,51	2,77
St.dev.	0,70	12	1,30	0,16	70	1,11	0,32	0,57	0,29	41	0,89	0,78
Median	0,48	15	3,45	7,09	192	2,90	0,89	2,06	0,40	122	2,54	2,43
Min	0,36	7	2,49	6,82	153	2,05	0,64	1,66	0,36	97	1,39	2,28
Maks	1,82	34	5,56	7,21	314	4,68	1,41	2,98	0,96	193	3,56	3,94
1967-89	0,72	25	3,76	6,94	210	4,10	1,34	2,58	0,60		3,43	2,66
1990-99	1,25	11	4,60	6,92	227	3,74	1,14	2,76	0,57	191	3,21	4,37
2000-05	2,62	13	4,04	7,04	233	3,42	1,05	2,46	0,58	158	2,84	3,22

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.1.2005	109	2,51	20					310	1,87		
7.6.2005	15	0,96	88					140	7,16		
5.9.2005	13	1,12	12	7	2	5	5	208	2,02	93	1,0
7.11.2005	55	1,84	34					183	1,42	130	1,6
Snitt	48	1,61	38					210	3,12	111	1,3
St.dev.	45	0,71	34					73	2,70	26	0,4
Median	35	1,48	27					196	1,94	111	1,3
Min	13	0,96	12					140	1,42	93	1,0
Maks	109	2,51	88					310	7,16	130	1,6
1967-89	90	1,73	18					204			
1990-99	76	1,65	26	11	5	6	35	222			2,3
2000-05	86	1,67	45					232	2,37	112	1,4

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 110. Trysilelva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
18.1.2005	0,28	16	2,81	6,84	170	2,75	0,68	1,31	0,35	91	1,71	1,70
8.2.2005	0,20	21	2,56	6,90	177	2,70	0,69	0,89	0,36	64	1,68	0,79
7.3.2005	0,38	16	2,49	6,89	188	2,83	0,74	0,91	0,40	65	1,84	0,70
4.4.2005	0,40	16	2,60	6,93	179	2,91	0,76	0,95	0,40	67	1,80	0,78
30.5.2005	0,53	27	2,50	7,05	176	3,04	0,71	0,77	0,35	52	1,51	0,56
22.6.2005	0,48	25	2,34	6,94	164	2,64	0,63	0,90	0,49	52	1,48	0,66
1.8.2005	0,85	22	2,40	6,99	168	2,84	0,66	0,87	0,39		1,57	0,58
24.8.2005	0,52	37	2,40	6,97	169	2,91	0,70	0,89	0,36		1,54	0,63
14.9.2005	0,61	27	2,32	7,06	160	2,59	0,67	0,79	0,32	51	1,40	0,64
4.10.2005	0,64	31	2,53	6,88	181	2,88	0,66	0,85	0,38		1,46	0,64
8.12.2005	0,26	22	2,61	6,83	180	3,14	0,70	0,82	0,35		1,67	0,63
Snitt	0,47	24	2,51	6,93	174	2,84	0,69	0,90	0,38	63	1,61	0,76
St.dev.	0,19	7	0,14	0,07	8	0,17	0,04	0,14	0,04	14	0,14	0,32
Median	0,48	22	2,50	6,93	176	2,84	0,69	0,89	0,36	64	1,57	0,64
Min	0,20	16	2,32	6,83	160	2,59	0,63	0,77	0,32	51	1,40	0,56
Maks	0,85	37	2,81	7,06	188	3,14	0,76	1,31	0,49	91	1,84	1,70
1988-89	0,64	26	2,03	6,95	121	2,24	0,54	0,67	0,37		2,48	0,68
1990-99	0,52	25	2,38	6,96	157	2,60	0,67	0,80	0,38	72	2,21	0,76
2000-05	0,75	26	2,35	6,94	166	2,68	0,67	0,82	0,36	61	1,71	0,69

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
18.1.2005	100	1,66	32	6	6	0	26	168	1,34		
8.2.2005	94	1,80	28	<6	<6	<6	24	175	1,41		
7.3.2005	96	1,82	29	7	<6	4	22	187	1,90		
4.4.2005	100	1,69	29	<6	<6	<6	28	193	2,21		
30.5.2005	71	1,56	45	8	7	1	37	200	4,04		
22.6.2005	40	1,46	43	7	<6	2	36	183	4,87		
1.8.2005		1,37	27						2,89		
24.8.2005		1,48	52						3,05		
14.9.2005	48	1,54	39	9	9	0	30	176	2,44	180	2,0
4.10.2005		1,62	58						4,01		
8.12.2005		1,85	35						2,10		
Snitt	78	1,62	38	6	<6	1	29	183	2,75		
St.dev.	26	0,16	10	3	3	1	6	11	1,15		
Median	94	1,62	35	7	<6	1	28	183	2,44		
Min	40	1,37	27	<6	<6	<6	22	168	1,34		
Maks	100	1,85	58	9	9	4	37	200	4,87		
1988-89	56	1,41	48					120			
1990-99	49	1,46	39	14	11	3	25	158			
2000-05	62	1,57	47	10	8	2	33	172	3,93	175	2,4

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 116. Oтра, Byglandsfjord

	FTU	mgPt/ l	mS/m		µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µekv/l	mg/l	mg/l
Dato	Turb	Farge	Kond	pH	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl
17.1.2005	0,62	16	1,17	5,87	11	0,67	0,17	0,79	0,15	72	1,34	1,30
9.3.2005	0,45	15	1,13	5,90	14	0,77	0,17	0,83	0,15	70	1,26	1,30
31.3.2005	0,43	13	1,15	5,97	15	0,76	0,17	0,83	0,14	71	1,25	1,31
26.4.2005	0,47	17	1,13	6,08	11	0,77	0,17	0,81	0,15	70	1,21	1,28
23.5.2005	0,37	16	1,13	5,93	11	0,76	0,16	0,78	0,14	70	1,28	1,24
3.7.2005	0,32	13	1,11	6,13	18	0,72	0,16	0,88	0,14		1,17	1,31
14.8.2005	0,41	8	0,99	6,04	10	0,60	0,14	0,81	0,13		1,08	1,21
6.9.2005	0,34	10	1,03	6,11	9	0,62	0,14	0,84	0,13	59	1,10	1,13
5.10.2005	0,33	9	1,03	6,14	14	0,60	0,14	0,74	0,12		0,88	1,10
14.11.2005	0,30	14	1,12	5,97	13	0,71	0,16	0,76	0,13	59	1,17	0,98
13.12.2005	0,42	13	1,13	5,81	8	0,69	0,15	0,81	0,14		1,11	1,11
Snitt	0,40	13	1,10	5,98	12	0,70	0,16	0,81	0,14	67	1,17	1,21
St.dev.	0,09	3	0,06	0,11	3	0,07	0,01	0,04	0,01	6	0,13	0,11
Median	0,41	13	1,13	5,97	11	0,71	0,16	0,81	0,14	70	1,17	1,24
Min	0,30	8	0,99	5,81	8	0,60	0,14	0,74	0,12	59	0,88	0,98
Maks	0,62	17	1,17	6,14	18	0,77	0,17	0,88	0,15	72	1,34	1,31
1972-89	0,48	20	1,65	5,50	4	0,96	0,22	0,91	0,25		2,58	1,41
1990-99	0,54	9	1,49	5,72	10	0,79	0,20	1,16	0,23	103	1,99	1,91
2000-05	0,45	13	1,15	5,92	14	0,69	0,16	0,85	0,15	72	1,32	1,28

	µgN/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µekv/l	µg/l	µgN/l	mgC/l
Dato	NO3-N	Si	Tot-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	ANC	Tot-P	Tot-N	TOC
17.1.2005	101	0,80	102	30	20	10	72	14	0,98		
9.3.2005	100	0,88	103	26	16	10	77	22	1,46		
31.3.2005	110	0,81	101	21	11	10	80	21	1,39		
26.4.2005	120	0,82	88	24	11	13	64	21	1,35		
23.5.2005	110	0,79	87	22	14	8	65	19	1,28		
3.7.2005		0,69	80						2,85		
14.8.2005		0,54	65						1,26		
6.9.2005	61	0,52	59	12	<6	8	47	23	0,92	160	1,3
5.10.2005		0,57	59						0,59		
14.11.2005	100	0,68	78	19	13	6	59	26	0,95		
13.12.2005		0,65	85						0,93		
Snitt	100	0,70	82	22	13	9	66	21	1,27		
St.dev.	19	0,12	16	6	5	2	11	4	0,59		
Median	101	0,69	85	22	13	10	65	21	1,26		
Min	61	0,52	59	12	<6	6	47	14	0,59		
Maks	120	0,88	103	30	20	13	80	26	2,85		
1972-89	132	0,79	84					-1			
1990-99	125	0,67	72	30	14	16	42	8			
2000-05	97	0,67	81	27	16	11	54	17	1,20	196	1,6

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 133. Rauma

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
15.1.2005	0,45	10	2,97	6,50	60	2,49	0,30	1,77	0,64	168	4,11	2,44
7.3.2005	0,62	5	3,00	6,46	78	2,80	0,32	1,62	0,68	180	4,89	2,35
6.6.2005	0,48	9	1,80	6,44	41	1,40	0,23	1,26	0,34	104	1,91	2,16
5.9.2005	0,45	4	1,34	6,52	34	1,20	0,12	0,74	0,31	69	2,33	0,66
29.10.2005	0,46	5	2,01	6,53	51	1,68	0,18	1,02	0,37	106	3,38	1,10
Snitt	0,49	7	2,22	6,49	53	1,91	0,23	1,28	0,47	126	3,32	1,74
St.dev.	0,07	3	0,73	0,03	17	0,70	0,08	0,42	0,18	47	1,23	0,81
Median	0,46	5	2,01	6,50	51	1,68	0,23	1,26	0,37	106	3,38	2,16
Min	0,45	4	1,34	6,44	34	1,20	0,12	0,74	0,31	69	1,91	0,66
Maks	0,62	10	3,00	6,53	78	2,80	0,32	1,77	0,68	180	4,89	2,44
1988-89	1,33	8	1,92	6,37	43	1,63	0,21	1,12	0,41		3,15	1,69
1990-99	0,92	8	2,15	6,33	50	1,80	0,24	1,27	0,51	131	3,24	1,80
2000-05	0,53	9	2,25	6,46	55	1,97	0,25	1,30	0,49	135	3,54	1,85

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
15.1.2005	189	1,64	43					74	2,50		
7.3.2005	170	1,50	20					73	4,04		
6.6.2005	49	1,12	61					48	3,15		
5.9.2005	34	0,82	13	4	3	1	9	41	1,99	130	0,3
29.10.2005	69	1,11	13					47	1,85	140	0,7
Snitt	102	1,24	30					57	2,71	135	0,5
St.dev.	72	0,33	21					16	0,90	7	0,3
Median	69	1,12	20					48	2,50	135	0,5
Min	34	0,82	13					41	1,85	130	0,3
Maks	189	1,64	61					74	4,04	140	0,7
1988-89	87	1,34	37					39			
1990-99	115	1,26	27	7	5	3	19	51			1,8
2000-05	121	1,24	33					53	2,29	135	0,5

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 135. Orkla

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO ₄	mg/l Cl
1.2.2005	0,87	31	7,80	7,33	423	8,98	1,01	2,83	0,92	299	5,85	5,52
21.2.2005	0,65	19	7,05	7,44	543	10,16	0,94	2,07	1,16	231	5,24	3,66
29.3.2005	1,71	24	7,83	7,32	460	10,26	1,08	3,06	1,07	315	5,85	5,82
10.5.2005	1,24	37	6,82	7,27	357	8,51	0,85	3,11	0,90	280	4,40	5,99
7.6.2005	0,78	23	3,97	7,14	229	5,15	0,53	1,62	0,58	134	2,63	2,54
24.6.2005	1,83	26	3,58	7,23	246	4,75	0,48	1,32	0,62		2,03	1,81
6.9.2005	1,40	33	6,55	7,40	430	9,22	0,90	2,07	0,91	205	5,74	2,62
8.11.2005	0,50	17	8,74	7,62	605	11,53	1,04	2,23	1,16	244	6,72	2,96
Snitt	1,12	26	6,54	7,32	412	8,57	0,85	2,29	0,91	244	4,81	3,86
St.dev.	0,50	7	1,84	0,14	132	2,42	0,23	0,66	0,22	62	1,67	1,67
Median	1,06	25	6,93	7,33	427	9,10	0,92	2,15	0,91	244	5,49	3,31
Min	0,50	17	3,58	7,14	229	4,75	0,48	1,32	0,58	134	2,03	1,81
Maks	1,83	37	8,74	7,62	605	11,53	1,08	3,11	1,16	315	6,72	5,99
1988-89	5,63	23	6,25	7,19	355	7,94	0,83	2,19	0,88		5,36	3,90
1990-99	5,15	27	6,52	7,24	400	8,41	0,88	2,22	0,98	210	4,92	3,60
2000-05	2,11	27	6,59	7,36	427	8,88	0,91	2,19	1,01	220	4,89	3,60

Dato	µgN/l NO ₃ -N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
1.2.2005	308	1,55	107	20	12	8	87	378	2,79		
21.2.2005	270	1,60	67	15	<6	10	52	472	2,68		
29.3.2005	410	1,71	71	12	<6	8	59	445	2,99		
10.5.2005	270	1,48	84	18	11	7	66	372	2,86		
7.6.2005	110	1,08	61	12	10	2	49	251	2,09		
24.6.2005		1,05	81						4,18		
6.9.2005	160	1,33	75	22	8	14	53	442	3,09	250	2,5
8.11.2005	280	1,64	47	26	6	20	21	544	1,88		
Snitt	258	1,43	74	18	8	10	55	415	2,82		
St.dev.	98	0,25	18	5	3	6	20	93	0,70		
Median	270	1,51	73	18	8	8	53	442	2,83		
Min	110	1,05	47	12	<6	2	21	251	1,88		
Maks	410	1,71	107	26	12	20	87	544	4,18		
1988-89	198	1,49	117					347			
1990-99	169	1,24	64	17	10	8	55	397			3,0
2000-05	215	1,31	92	15	8	8	64	427	4,65	318	2,2

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 136. Gaula

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
1.7.2005	5,10	20	3,10	7,20	186	3,67	0,53	1,37	0,58	95	2,19	1,72
12.9.2005	1,62	33	6,58	7,43	409	7,57	1,04	2,73	0,93	202	4,24	3,86
9.11.2005	3,17	28	7,07	7,39	396	7,62	1,08	3,04	0,89	249	5,37	4,62
Snitt	3,30	27	5,59	7,33	330	6,29	0,88	2,38	0,80	182	3,93	3,40
St.dev.	1,74	7	2,16	0,12	125	2,27	0,31	0,89	0,19	79	1,61	1,50
Median	3,17	28	6,58	7,39	396	7,57	1,04	2,73	0,89	202	4,24	3,86
Min	1,62	20	3,10	7,20	186	3,67	0,53	1,37	0,58	95	2,19	1,72
Maks	5,10	33	7,07	7,43	409	7,62	1,08	3,04	0,93	249	5,37	4,62
1980-89	17,16	42	5,66	7,16	328	7,92	1,02	2,36	1,07		5,05	3,80
1990-99	18,76	34	6,20	7,21	361	7,37	1,00	2,33	1,02	219	4,57	3,89
2000-05	5,53	28	6,14	7,30	357	7,21	1,07	2,89	0,99	236	4,68	4,60

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
1.7.2005	5	1,03	132					206	3,32		
12.9.2005	67	1,25	57					404	1,74		
9.11.2005	100	1,41	71					374	2,55	210	2,3
Snitt	57	1,23	87					328	2,53		
St.dev.	48	0,19	40					107	0,79		
Median	67	1,25	71					374	2,55		
Min	5	1,03	57					206	1,74		
Maks	100	1,41	132					404	3,32		
1980-89	160	1,40	58					338			
1990-99	158	1,33	80	20	11	8	92	357			3,2
2000-05	114	1,35	90					372	13,25	210	2,3

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 146. Vefsna

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
17.1.2005	1,43	12	16,88	7,32	1325	21,73	1,92	4,99	1,55	371	3,58	7,65
13.3.2005	2,18	8	21,81	7,09	1401	30,58	2,34	5,73	1,86	853	7,37	13,51
12.6.2005	0,62	11	4,28	7,24	252	4,95	0,71	2,18	0,25	148	1,59	3,93
11.9.2005	1,32	19	5,50	6,96	434	6,52	0,82	1,75	0,40	97	1,33	2,36
13.11.2005	0,82	22	6,16	7,41	484	7,91	1,02	1,79	0,33	117	1,91	2,58
Snitt	1,27	14	10,92	7,17	779	14,34	1,36	3,29	0,88	317	3,16	6,01
St.dev.	0,61	6	7,91	0,16	540	11,28	0,72	1,92	0,77	319	2,51	4,70
Median	1,32	12	6,16	7,24	484	7,91	1,02	2,18	0,40	148	1,91	3,93
Min	0,62	8	4,28	6,96	252	4,95	0,71	1,75	0,25	97	1,33	2,36
Maks	2,18	22	21,81	7,41	1401	30,58	2,34	5,73	1,86	853	7,37	13,51
1980-89	3,99	30	5,41	7,37	352	7,91	1,07	2,42	0,38		2,43	4,48
1990-99	1,18	13	6,10	7,27	429	7,81	1,08	2,28	0,34	152	2,11	4,01
2000-05	1,13	14	7,03	7,40	534	9,43	1,13	2,38	0,52	180	2,10	4,10

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.1.2005	1 134	1,57	23					1127	3,66		
13.3.2005	4 460	1,97	24					1161	22,02		
12.6.2005	56	0,58	46					259	4,17		
11.9.2005	41	0,56	30	7	7	0	23	382	7,20	750	1,4
13.11.2005	59	0,74	37					448	3,37	310	2,0
Snitt	1150	1,08	32					675	8,08	530	1,7
St.dev.	1909	0,65	10					434	7,94	311	0,4
Median	59	0,74	30					448	4,17	530	1,7
Min	41	0,56	23					259	3,37	310	1,4
Maks	4460	1,97	46					1161	22,02	750	2,0
1980-89	50	0,67	31					343			
1990-99	63	0,66	40	14	10	5	22	423			1,88
2000-05	263	0,74	33					505	6,95	617	1,63

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 154. Skallelva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
16.1.2005	0,24	6	5,54	6,92	233	2,43	1,63	4,85	0,38	266	3,32	6,74
19.2.2005	0,22	7	5,58	6,93	247	2,75	1,69	5,38	0,43	289	3,58	7,37
19.4.2005	0,23	10	6,29	7,29	275	3,09	1,93	5,71	0,48	302	3,64	7,96
18.5.2005	2,27	39	4,66	6,39	81	1,63	1,17	4,99	0,52	312	2,56	9,17
7.6.2005	1,77	11	2,56	6,30	33	0,70	0,61	2,97	0,25	173	1,73	4,77
13.10.2005	0,35	14	4,28	7,07	145	1,61	1,12	4,00	0,35		2,70	6,00
17.11.2005	0,60	7	4,08	6,78	114	1,37	1,11	3,97	0,28	249	2,94	6,53
Snitt	0,81	13	4,71	6,68	161	1,94	1,32	4,55	0,39	265	2,93	6,93
St.dev.	0,85	12	1,23	0,33	92	0,84	0,45	0,95	0,10	51	0,67	1,41
Median	0,35	10	4,66	6,92	145	1,63	1,17	4,85	0,38	277	2,94	6,74
Min	0,22	6	2,56	6,30	33	0,70	0,61	2,97	0,25	173	1,73	4,77
Maks	2,27	39	6,29	7,29	275	3,09	1,93	5,71	0,52	312	3,64	9,17
1988-89	1,02	13	3,98	6,47	127	1,55	1,09	3,98	0,40		3,27	5,50
1990-99	0,78	10	4,34	6,61	127	1,60	1,20	4,17	0,36	243	2,97	6,37
2000-05	0,75	10	5,06	6,78	155	1,79	1,39	5,47	0,40	251	3,14	8,85

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
16.1.2005	86	2,41	6	<6	<6	<6	2	210	1,08		
19.2.2005	92	2,70	3	<6	<6	<6	<6	231	1,41		
19.4.2005	26	2,37	3	<6	<6	<6	<6	271	0,72		
18.5.2005	5	1,05	107	8	7	1	99	96	13,37		
7.6.2005	27	0,82	78	6	6	0	72	48	5,62		
13.10.2005		1,60	11						1,16		
17.11.2005	45	2,13	18	<6	<6	<6	13	90	1,26		
Snitt	47	1,87	32	<6	<6	<6	31	158	3,52		
St.dev.	35	0,72	42	2	3	1	43	91	4,66		
Median	36	2,13	11	<6	<6	<6	8	153	1,26		
Min	5	0,82	3	<6	<6	<6	<6	48	0,72		
Maks	92	2,70	107	8	7	<6	99	271	13,37		
1988-89	40	1,94	34					124			
1990-99	41	1,79	19	6	4	2	17	123			2,1
2000-05	48	1,84	19	4	3	1	16	142	3,13		

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 156. Halselva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
17.1.2005	0,50	5	6,65	7,36	456	6,74	1,91	2,54	0,41	191	4,11	3,46
8.2.2005	0,23	9	6,84	7,40	470	7,17	1,83	2,47	0,42	185	4,00	3,32
8.3.2005	0,26	4	6,79	7,34	465	7,54	1,96	2,57	0,45	203	4,32	3,74
12.4.2005	0,38	9	6,89	7,55	467	7,67	2,01	2,56	0,44	204	4,33	3,73
24.5.2005	1,18	5	6,26	7,39	431	6,80	1,90	2,56	0,45	181	3,60	3,51
medio juni	0,67	6	6,20	7,32	424	6,26	1,88	2,53	0,51	178	3,25	3,64
9.8.2005	0,38	4	4,36	7,34	311	4,94	1,18	1,80	0,36		2,77	2,16
5.9.2005	0,94	5	4,75	7,47	335	5,31	1,20	1,91	0,38	126	2,99	2,24
3.10.2005	0,25	6	4,83	7,45	340	5,11	1,27	1,74	0,39		2,85	2,44
7.11.2005	0,37	6	5,15	7,41	354	5,08	0,87	1,71	0,11	107	2,48	1,83
5.12.2005	0,24	6	5,89	7,38	441	6,19	1,56	1,72	0,43		3,30	2,70
Snitt	0,49	6	5,87	7,40	408	6,25	1,60	2,19	0,40	172	3,45	2,98
St.dev.	0,32	2	0,94	0,07	61	1,02	0,40	0,40	0,10	36	0,66	0,72
Median	0,38	6	6,20	7,39	431	6,26	1,83	2,47	0,42	183	3,30	3,32
Min	0,23	4	4,36	7,32	311	4,94	0,87	1,71	0,11	107	2,48	1,83
Maks	1,18	9	6,89	7,55	470	7,67	2,01	2,57	0,51	204	4,33	3,74
1989	0,40	6	5,85	7,39	357	6,10	1,79	2,51	0,43		3,79	4,59
1990-99	0,72	6	5,79	7,29	330	5,50	1,52	2,92	0,42	199	3,14	5,25
2000-05	0,59	7	5,33	7,40	359	5,47	1,46	2,32	0,41	154	2,96	3,49

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.1.2005	105	1,33	10	6	<6	3	4	424	0,81		
8.2.2005	110	1,33	7	<6	<6	<6	4	441	0,95		
8.3.2005	110	1,29	7	<6	<6	<6	2	458	1,04		
12.4.2005	120	1,28	8	7	<6	7	1	466	1,23		
24.5.2005	91	1,17	18	7	<6	2	11	437	2,16		
medio juni	100	1,09	16	7	<6	4	9	413	4,44		
9.8.2005		0,71	8						1,44		
5.9.2005	5	0,80	22	12	<6	12	10	331	1,01	150	0,6
3.10.2005		0,79	5						0,86		
7.11.2005	53	0,47	3	<6	<6	<6	<6	295	0,66		
5.12.2005		0,99	7						0,73		
Snitt	87	1,02	10	6	<6	4	5	408	1,39		
St.dev.	39	0,29	6	3	2	4	4	62	1,09		
Median	103	1,09	8	7	<6	4	4	431	1,01		
Min	5	0,47	3	<6	<6	<6	<6	295	0,66		
Maks	120	1,33	22	12	<6	12	11	466	4,44		
1989	109	1,08	15					355			
1990-99	42	0,87	14	9	5	4	5	321			
2000-05	44	0,90	10	6	3	3	5	337	1,50	84	0,6

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 161. Haugdalselva

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
25.1.2005	0,25	5	2,90	5,09	0	0,38	0,40	3,25	0,18	209	1,11	6,37
7.2.2005	0,25	12	2,75	5,10	0	0,38	0,35	3,04	0,18	197	1,15	5,92
8.3.2005	0,20	4	2,76	5,28	0	0,52	0,38	3,34	0,23	227	1,42	6,56
5.4.2005	0,44	9	2,62	5,12	0	0,36	0,32	3,20	0,20	209	1,36	5,92
12.4.2005	0,67	12	2,07	5,13	0	0,26	0,25	2,42	0,18	156	1,17	4,35
9.5.2005	0,35	13	1,87	5,45	0	0,32	0,24	2,22	0,16	142	1,14	3,97
7.6.2005	0,29	5	1,36	5,45	0	0,25	0,17	1,66	0,13	100	1,00	2,60
5.7.2005	0,31	6	1,14	5,52	0	0,23	0,14	1,45	0,11		1,06	1,97
9.8.2005	0,40	9	1,29	5,73	0	0,30	0,16	1,67	0,14		1,21	2,20
19.9.2005	0,76	19	1,31	5,39	0	0,17	0,15	1,43	0,12	83	0,82	2,19
27.9.2005	0,49	13	1,33	5,21	0	0,19	0,18	1,23	0,12		0,89	2,13
4.10.2005	0,40	11	1,32	5,38	0	0,22	0,17	1,34	0,12		0,90	2,23
7.11.2005	0,61	21	1,14	5,32	0	0,20	0,14	1,10	0,11	69	0,98	1,54
5.12.2005	0,27	7	1,38	5,35	0	0,28	0,17	1,32	0,13		0,99	2,40
Snitt	0,40	10	1,80	5,29	0	0,29	0,23	2,05	0,15	155	1,08	3,60
St.dev.	0,17	5	0,68	0,18	0	0,09	0,09	0,84	0,04	60	0,17	1,87
Median	0,37	10	1,37	5,34	0	0,27	0,17	1,67	0,14	156	1,08	2,50
Min	0,20	4	1,14	5,09	0	0,17	0,14	1,10	0,11	69	0,82	1,54
Maks	0,76	21	2,90	5,73	0	0,52	0,40	3,34	0,23	227	1,42	6,56
1990-99	0,43	7	2,50	5,12	2	0,40	0,35	2,91	0,21	175	1,72	5,05
2000-05	0,36	10	1,91	5,28	1	0,32	0,25	2,23	0,17	153	1,28	3,88

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
25.1.2005	91	0,39	104	60	10	50	44	-12	0,42		
7.2.2005	85	0,34	92	53	14	39	39	-12	0,60		
8.3.2005	170	0,53	83	47	9	38	36	-19	0,75		
5.4.2005	200	0,44	107	52	10	42	55	-21	1,19		
12.4.2005	130	0,35	102	51	19	32	51	-13	1,46		
9.5.2005	93	0,37	73	29	12	17	44	-6	0,98		
7.6.2005	81	0,27	59	14	6	8	45	2	1,14		
5.7.2005		0,19	48						1,11		
9.8.2005		0,40	68						2,37		
19.9.2005	58	0,38	101	30	19	11	71	3	1,46	170	1,1
27.9.2005		0,30	87						0,84		
4.10.2005		0,33	62						0,96		
7.11.2005	78	0,34	95	35	20	15	60	3	1,29		
5.12.2005		0,47	52						0,59		
Snitt	110	0,36	81	41	13	28	49	-8	1,08		
St.dev.	47	0,08	20	15	5	15	11	9	0,49		
Median	91	0,36	85	47	12	32	45	-12	1,05		
Min	58	0,19	48	14	6	8	36	-21	0,42		
Maks	200	0,53	107	60	20	50	71	3	2,37		
1990-99	133	0,45	96	51	18	33	37	-14			
2000-05	103	0,43	85	44	17	27	43	-7	1,02	170	1,1

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 163. Nordfolda/Aunvassdraget

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl
25.1.2005	0,26	10	4,57	6,79	108	2,40	0,69	3,99	0,27	269	1,77	7,82
27.2.2005	0,22	12	5,18	6,87	115	2,98	0,87	5,18	0,29	344	2,07	10,32
15.3.2005	0,30	8	5,20	6,87	111	2,86	0,86	5,21	0,31	355	2,19	10,62
25.4.2005	0,41	17	4,18	6,51	42	1,61	0,67	4,63	0,23	309	1,80	9,32
15.8.2005	0,30	5	1,31	6,47	31	0,70	0,20	1,36	0,09		0,78	2,06
13.9.2005	0,62	18	1,33	6,20	16	0,47	0,19	1,44	0,07	78	0,67	2,17
10.10.2005	0,37	15	1,49	6,29	22	0,59	0,23	1,56	0,09		0,77	2,53
7.11.2005	0,44	13	2,03	6,54	42	1,06	0,28	1,85	0,11	110	0,86	3,12
6.12.2005	0,50	15	2,28	6,65	93	1,42	0,33	1,81	0,15		1,04	3,62
Snitt	0,38	13	3,06	6,69	64	1,56	0,48	3,01	0,18	244	1,33	5,73
St.dev.	0,13	4	1,69	0,24	41	0,97	0,29	1,70	0,09	120	0,62	3,71
Median	0,37	13	2,28	6,54	42	1,42	0,33	1,85	0,15	289	1,04	3,62
Min	0,22	5	1,31	6,20	16	0,47	0,19	1,36	0,07	78	0,67	2,06
Maks	0,62	18	5,20	6,87	115	2,98	0,87	5,21	0,31	355	2,19	10,62
1989	0,32	9	2,44	5,87	10	0,73	0,38	2,96	0,19		1,76	5,21
1990-99	0,58	9	3,91	6,13	75	1,82	0,63	4,03	0,26	249	2,16	7,01
2000-05	0,45	12	2,72	6,37	58	1,37	0,43	2,71	0,17	189	1,31	4,98

Dato	µgN/l NO3-N	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µekv/l ANC	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
25.1.2005	156	0,66	54	11	9	2	43	88	1,16		
27.2.2005	140	0,79	50	9	<6	5	41	108	0,97		
15.3.2005	130	0,74	48	7	<6	2	41	93	0,91		
25.4.2005	120	0,65	67	11	8	3	56	34	0,86		
15.8.2005		0,21	30						0,62		
13.9.2005	43	0,29	65	14	12	2	51	25	0,93	150	0,9
10.10.2005		0,35	58						0,89		
7.11.2005	63	0,38	50	8	6	2	42	49	1,10		
6.12.2005		0,44	56						0,91		
Snitt	109	0,50	53	10	7	3	46	66	0,93		
St.dev.	45	0,21	11	3	3	1	6	35	0,15		
Median	125	0,44	54	10	7	2	43	69	0,91		
Min	43	0,21	30	7	<6	2	41	25	0,62		
Maks	156	0,79	67	14	12	5	56	108	1,16		
1989	56	0,34	59								
1990-99	68	0,47	41	10	8	2	32	76			
2000-05	82	0,46	52	11	8	3	40	43	0,99	136	0,9

NINA Rapport 176

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1731-7



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>