

## Kjemisk overvåking av norske vassdrag

Elveserien 2006

Randi Saksgård  
Ann Kristin Schartau



## 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 2006

Randi Saksgård  
Ann Kristin Schartau

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2007. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2006. - NINA Rapport 280. 64 s.

Trondheim, juli 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-[1842-9]

Revidert utgave pr. 15.12.2010:

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

Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Steinar Sandøy

FORSIDEBILDE

Gaula. Fotograf: Kjetil Hindar, NINA

NØKKEWORD

vassdrag, vannkjemi, forsuring, overvåking, langtidstrender, res-  
tituering

KEY WORDS

rivers, water chemistry, monitoring, acidification, long term  
changes, recovery

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

**NINA Tromsø**

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkelgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2007. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 2006. - NINA Rapport 280, 64s.

Kjemisk overvåking av 20 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag er utført i 2006. Prøvetakingslokalitetene er fordelt over hele landet. Samtlige prøver er analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH og alkalitet. På utvalgte tidspunkter gjennom året er det også analysert på kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, silisium, aluminiums-fraksjoner og nitrat. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er beregnet der dette er mulig. Innholdet av totalt fosfor (Tot-P), totalt nitrogen (Tot-N) og totalt organisk karbon (TOC) er inkludert i en av analyseseriene (sept-nov).

Vannkvaliteten i de undersøkte lokalitetene i 2006 er gjennomgående på samme nivå som påvist i de siste seks årene. 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. De siste årene har imidlertid sulfat-konsentrasjonene gradvis avtatt og pH og ANC økt i disse lokalitetene. Reduserte sulfatkonsentrasjoner gjennom 1990-tallet er en generell trend for mange av vassdragene, også utenfor de mest forsurede områdene. I enkelte vassdrag og spesielt i de mest forsuringfølsomme områdene er det også en trend mot redusert innhold av kalsium. Dette kan forsinke den positive vannkjemiske utviklingen i forsuredde vassdrag. Nitratkonsentrasjonen i de undersøkte vassdragene er generelt lave, men kun to av vassdragene viser en klar trend mot lavere konsentrasjoner. 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 er høyest i lokaliteter nær kysten.

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

Randi Saksgård, 7485 Trondheim  
Ann Kristin Schartau, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo  
[randi.saksgard@nina.no](mailto:randi.saksgard@nina.no);  
[ann.k.schartau@nina.no](mailto:ann.k.schartau@nina.no);

## Abstract

Saksgård, R. & Schartau, A. K. 2007. Monitoring of the water chemistry in Norwegian lakes and rivers 2006. - NINA Report 280, 64 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 2006 the monitoring program included 20 locations distributed from Åna in the southernmost Norway to Skallelva in Northern Norway.

Samples are analyzed on turbidity, colour, conductivity, pH and alkalinity. Some samples are also analyzed on calcium, manganese, sodium, potassium, sulphur, chlorine, silicon, aluminium concentrations and nitrate, and acid neutralizing capacity (ANC) was calculated. Also, in the last three years autumn samples (one date per year and river) have 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 middle- and northern parts of Norway have high content of calcium and high alkalinity- and pH-levels.

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

Randi Saksgård, 7485 Trondheim  
Ann Kristin Schartau, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo  
[randi.saksgard@nina.no](mailto:randi.saksgard@nina.no)  
[ann.k.schartau@nina.no](mailto:ann.k.schartau@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Prøvetakingslokaliteter</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Metoder</b> .....	<b>8</b>
3.1 Prøvetaking.....	8
3.2 Analysemetoder/beregninger .....	9
3.3 Statistikk .....	11
<b>4 Resultater</b> .....	<b>11</b>
<b>5 Konklusjoner</b> .....	<b>41</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>43</b>
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>45</b>



## Forord

Kjemisk overvåking av 20 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag er utført i 2006. 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 er derfor svært verdifull. Gjennom årene har det vært enkelte endringer underveis mht lokaliteter, parametervalg og prøvetakingsfrekvens. Den kjemiske vassdragsovervåkingen i 2006 har i likhet med de senere år i hovedsak vært begrenset til vassdrag der det foregår biologisk overvåking eller annen forskningsaktivitet i regi av 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. Analysesenteret i Torndheim har stått for analysering av prøvene. Det rettes en takk til alle som har bidratt til dette arbeidet. Overvåkingen er finansiert av Direktoratet for naturforvaltning.

Trondheim, juli 2007

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 forsøringsforhold 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), totalt nitrogen (Tot-N) og totalt organisk karbon (TOC) er målt i enkelte prøver i de tre siste årene (Tot-P også i 2001). TOC ble også målt i noen vassdrag i 1991.

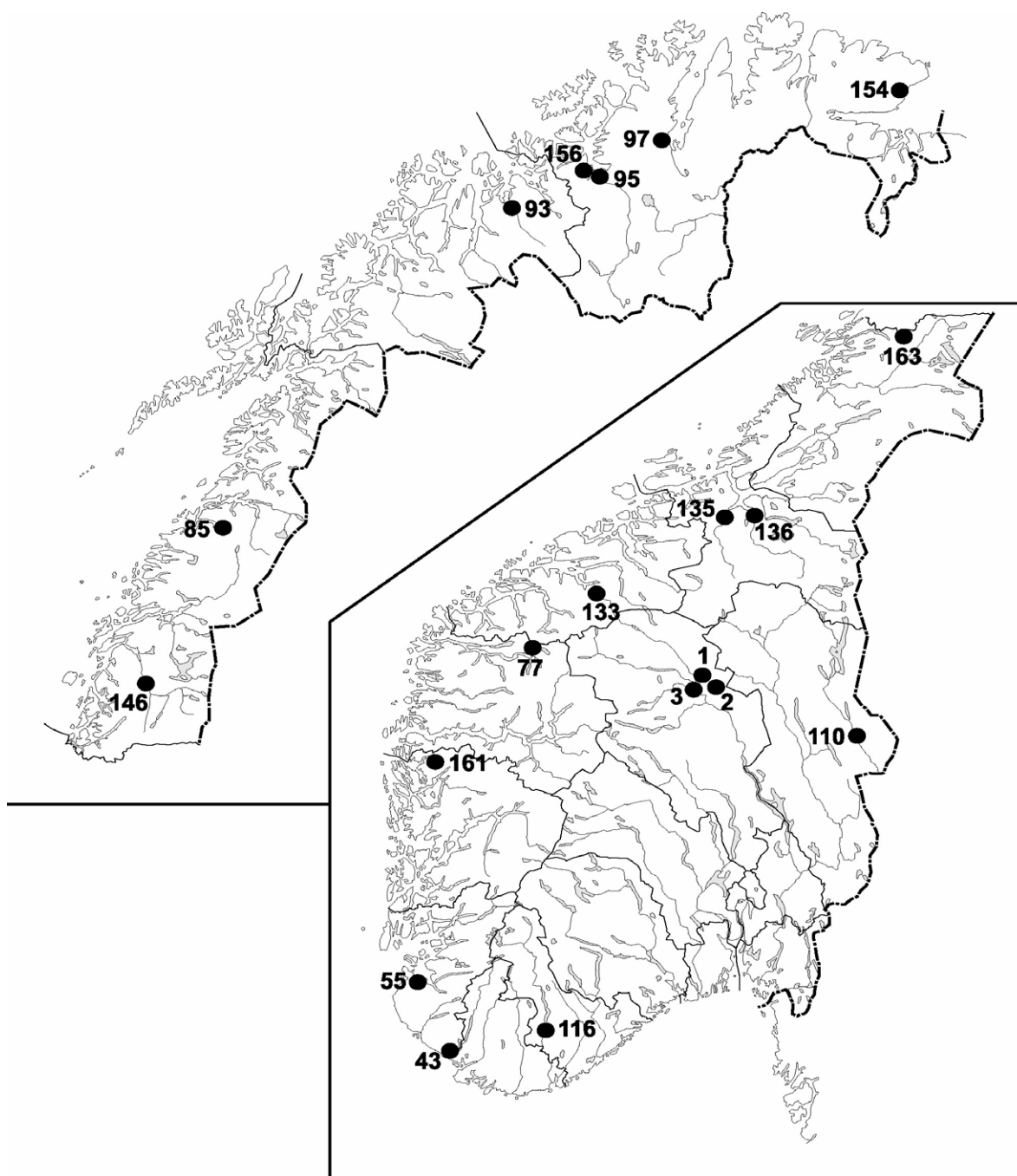
Fra begynnelsen av 1990-tallet er antall vassdrag gradvis redusert og de fleste tidligere lokaliteter avvirket. Flere vassdrag rapporteres i egne kalkingsrapporter; Audna, Storelva, Ogna, Espedalselva, Sokndalselva, Litleåna i Lygna, Rødneelva, Frafjordelva og Vosso. Elveserien har siden 1995 bestått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

## 2 Prøvetakingslokaliteter

I 2006 er 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 2006.*

Nr.	Lokalitet	Kart	UTM	Prøvetaker
1	Rondvatn	1718I	32VNP 418 613	P. E. Sandnes, Sel Fjellstyre, 2670 Otta
2	Fremre Illmantjern	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	Beiarelva	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	Trysilelva	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 By, 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	Haugsdalselva	1216IV	32VLN 117 494	O. Tverberg, 5984 Matredal
163	Nordfolda	1824IV	33WUM 800 985	T. Sagvik, 7976 Kongsmoen



Figur 1. Elveserien 2006. Stasjonsnett (lok. nr.) for kjemisk overvåking.

## 3 Metoder

### 3.1 Prøvetaking

Vannprøvene er samlet inn av lokale prøvetakere (**tabell 1**) etter standard prosedyrer (**se vedlegg 1**). Det benyttes 500 ml plastflasker som først skylles tre ganger med prøvevannet. Prøvene er tatt ca 20 cm under overflaten og flasken fylles helt opp for å redusere gassutvekslingen mellom luft og vann. Flaskene ankommer analyselaboratoriet normalt 1-4 dager etter prøvetaking, og prøvene analyseres på turbiditet, farge, konduktivitet, pH og alkalitet i løpet av 1 uke etter ankomst. CO<sub>2</sub>-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 Illmantjern, Beiarelva, Reisaelva, Alta, Stabburselva, Rauma, Gaula og Vefsna er det redusert prøvetakingsprogram med normalt fem prøver i året. I enkelte vassdrag er det i 2006 tatt færre prøver enn normalt.

## 3.2 Analysemetoder/beregninger

Vannprøvene er analysert ved Analysesenteret i Trondheim. Samtlige prøver innsamlet i 2006 er analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH og alkalitet. På utvalgte tidspunkter gjennom året er det også analysert på kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), sulfat (SO<sub>4</sub>), klorid (Cl), silisium (Si), total aluminium (Tot-Al), totalt fosfor (Tot-P), totalt nitrogen (Tot-N), totalt organisk karbon (TOC) og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er beregnet.

Følgende metoder er benyttet ved analysering av prøvene:

**Turbiditet (Turb)** måles nefelometrisk med et HACH Model 2100A turbidimeter. Verdiene er avlest etter oppristing og henstand og 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** er bestemt spektrofotometrisk på membranfiltrert vann (0,45 µm) med Shimadzu UV-160 ved 410 nm i en 5 cm kuvette. Fargeverdiene (mg Pt/l) beregnes i henhold til NS4787.

Fargen er et grovt mål på vannets innhold av humusforbindelser og er vanligvis godt korrelert med innholdet av 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 CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen (og dermed TOC) bestemmes ved IR – deteksjon.

**Konduktivitet (Kond)** måles med en Metrohm 712 konduktometer. Verdiene er angitt i mS/m ved 25° C.

Konduktivitet er et mål på vannets totale ionekonsentrasjon.

**pH** måles potensiometrisk med Metrohm 719 Titrino, separat glass- og calomelelektrode.

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

**Alkalitet (Alk)** måles ved automatisk titrering til pH = 4,5 (Alk-4,5) ved hjelp av Metrohm 719 Titrino. Alkaliteten i µekv/l beregnes deretter 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<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>). 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<sub>4</sub>), Silisium (Si), totalt fosfor (Tot-P) og total aluminium (Tot-Al):** Fra og med 2001 er det brukt 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<sub>3</sub>).

Før 1988 ble Tot-Al målt som reaktivt aluminium (Al<sub>a</sub>) (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<sub>4</sub>), 0,01 mg/l (Si), 0,5 µg/l (Tot-P) og 0,4 µg/l (Tot-Al). Bruk av ICP-MS har gjort at deteksjonsgrensen for de fleste av 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<sub>4</sub> utgjør de viktigste anionene sammen med NO<sub>3</sub>.

**Nitrat (NO<sub>3</sub>)** bestemmes med en Skalar autoanalytator etter NS-EN-ISO 13395.

Verdier under 5 µg/l er under deteksjonsgrensen og må derfor anses som usikre.

**Total nitrogen (Tot-N):** organiske og uorganiske nitrogenforbindelser oksideres av kaliumperoksoedisulfat 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 bølglengden 540 nm i en Autoanalytator.

**Aluminiumsfraksjoner (TM-Al, OM-Al, UM-Al, PK-Al):** Fra høsten 1990 ble metoden for analysering av aluminium automatisert. Dette førte til at antall tilgjengelige fraksjoner økte 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 µg/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 mellom 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 µekv/l.

**Ikke-marint SO<sub>4</sub>:** Fordi vassdragene tilføres sulfat fra flere kilder (bl.a. sur nedbør og marin påvirkning) er det vanlig å benytte sjøsaltkorrigerte SO<sub>4</sub>-verdier når endring i forsuringspåvirkning skal undersøkes.

Ikke-marint SO<sub>4</sub> = [SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>] - 0,103 x [Cl<sup>-</sup>]

Det ble målt systematisk lavere verdier av sulfat i 2006 sammenlignet med 5-års perioden forut (rundt 70 % reduksjon). Dette gjelder alle vassdragene. Selv om analysene er utført på samme

analyseinstrument som tidligere, kan vi ikke utelukke at forskjellen skyldes skifte av analyselaboratorium fra 2005 til 2006

### 3.3 Statistikk

Minimum- (Min) og maksimumsverdi (Maks), aritmetisk middelværdi (Snitt), standardavvik (St.dev) og medianverdi (Median) er angitt for 2006 sammen med gjennomsnittsverdier for perioden før 1990, 1990-1999 og 2000-2006. For disse beregningene er alle data inkludert. For noen lokaliteter er det beregnet en 5 års glidende middelværdi for pH.

Lineære trendlinjer for pH, kalsium, ikke-marint sulfat, nitrat og farge er beregnet for målinger utført på høstprøver (okt./nov.). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006. Disse er systematisk lavere enn data fra siste 5-års periode samtidig som de øvrige vannkjemiske dataene ikke kan forklare nedgangen i sulfat (se kap. 3.2). 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. I lokaliteter med en lengre sammenhengende dataserie (>15 år) er det lagt inn en 5 års glidende middelværdi i pH-figuren.

### Rondvatn (Lok. 1)

I Rondvatn er det tatt månedlige prøver i 2006. Turbiditeten er stort sett <1 FTU, med et årsgjennomsnitt på 0,47 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierer relativt lite og ligger omkring deteksjonsgrensen på 2 mg Pt/l. Nivåene for turbiditet og farge er stabile og lave over år. Innholdet av TOC er også lavt (**vedlegg 1**).

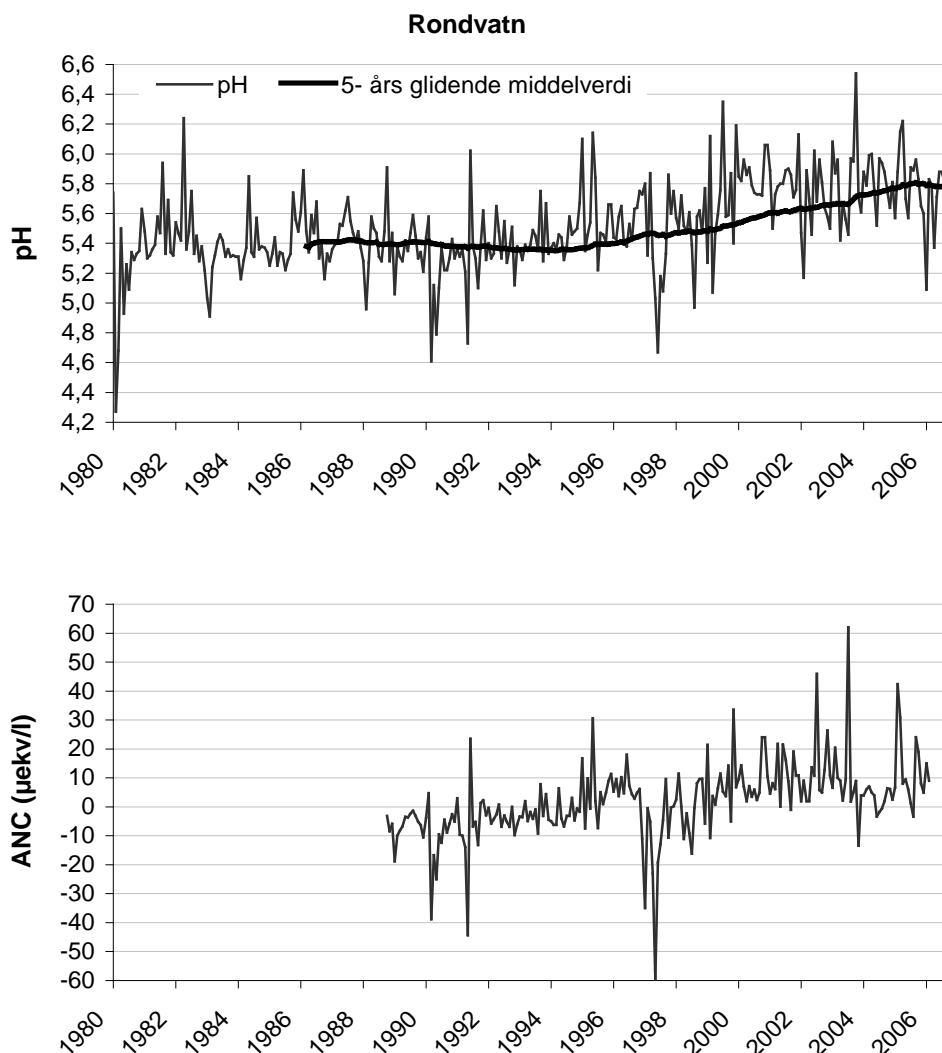
Innholdet av kalsium er lavere enn 0,40 mg/l i 2006 (**vedlegg 1**). Verdiene for alkalitet varierer mellom 0 og 25  $\mu\text{ekv/l}$ , med et årsgjennomsnitt på 6  $\mu\text{ekv/l}$ . pH varierer i 2006 mellom 5,35 og 5,98, med et årsgjennomsnitt på 5,56, og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierer fra -2 til 14  $\mu\text{ekv/l}$  (**figur 2**). Innholdet av både kationer og anioner er forholdsvis lavt og varierer lite gjennom året med de største konsentrasjonene i januar og april. Sulfatkonsentrasjonene i 2006 var spesielt lave, men se kommentarer i kap. 3.2.

Analyse av totalt fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N) i en høstprøve i 2006 sammen med målinger fra tidligere år (Saksgård & Schartau 2005, 2006) viser at Rondvatn er svært næringsfattig (**vedlegg 1**).

Analyser av aluminiumsfraksjoner viser lave konsentrasjoner av total aluminium (Tot-Al) i 2006, stort sett under 60  $\mu\text{g/l}$ . Konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) er høyest i november med 14  $\mu\text{g/l}$ , årsgjennomsnittet er 8  $\mu\text{g/l}$  (**vedlegg 1, figur 3**).

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 er mindre utpreget. Beregninger av ANC viser gjennomgående noe høyere verdier fra 1996 og frem til 2002, men synes deretter å flate ut. Resultatene fra 2006 viser at Rondvatn i store deler av året har lav bufferevne. Periodevis er ANC-verdiene under 10  $\mu\text{ekv/l}$ . Innholdet av ikke-marint sulfat viser imidlertid en nedadgående trend i perioden 1980-2005 ( $y = -0,047x +$

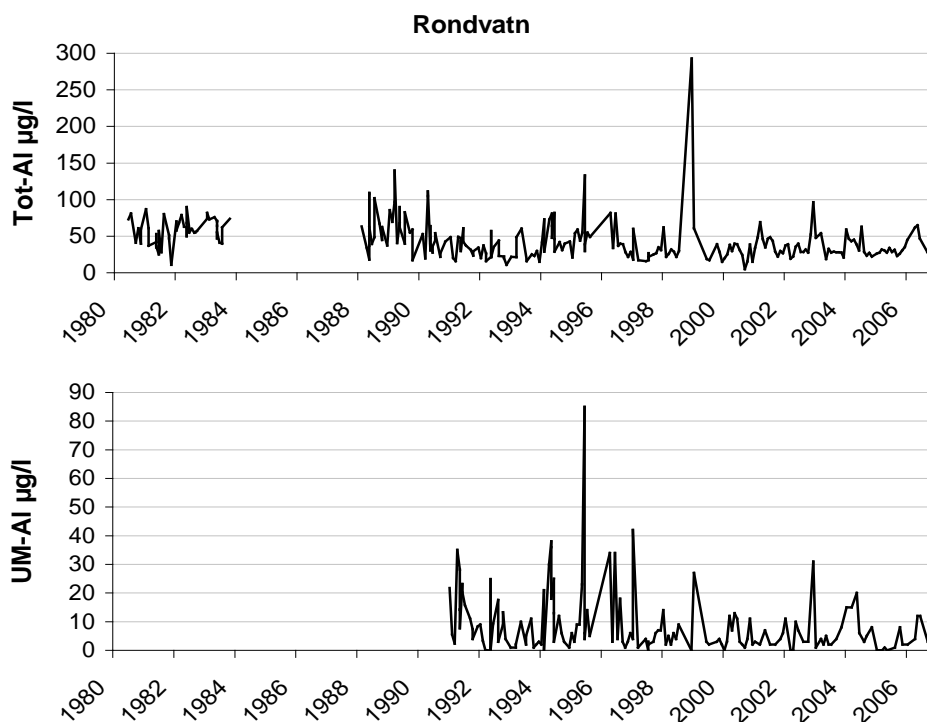
1,51,  $R^2 = 0,75$ ), og en økning for pH i perioden 1980-2006 ( $y = 0,017x + 5,32$ ,  $R^2 = 0,52$ ). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. Tilsvarende beregninger antyder også en svak nedadgående trend i innholdet av kalsium ( $y = -0,008x + 0,421$ ,  $R^2 = 0,31$ ), men verdiene for kalsium er på et lavt nivå i hele perioden. Innholdet av nitrat er generelt lavt i Rondvatn, og som for sulfat er det en nedadgående trend i perioden 1987-2004 ( $y = -5,77x + 183,79$ ,  $r^2 = 0,53$ ). Høstprøvene i de to siste årene viser imidlertid nitratkonsentrasjoner på nivå med verdier målt tidlig i 1990-årene, og gjør at regresjonen for perioden 1987-2006 blir mye svakere ( $y = -1,774x + 136,98$ ,  $r^2 = 0,09$ ).



**Figur 2.** pH med 5 års glidende middelvei og ANC i Rondvatn i perioden 1980-2006.

I Rondvatn startet analyser av ulike Al-fraksjoner i 1991, men Tot-Al er også analysert i enkelte tidsrom før dette. Verdiene av Tot-Al ligger stort sett under 100 µg/l gjennom hele undersøkelsesperioden. Resultatene tyder på en liten nedgang i aluminiumkonsentrasjonene på slutten av 1990-tallet og er stabilt lave etter 1998, 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-AI) og uorganisk monomert aluminium (UM-AI) i Rondvatn i perioden 1980-2006. I perioden 1980-1984 er Tot-AI målt som reaktivt Al ( $Al_a$ ).

### Fremre Illmantjern (Lok. 2)

I Fremre Illmantjern er prøvene i 2006 tatt i månedene januar, mars, juni, september og november. Antall prøver er redusert siden 1998, fra månedlige prøver til 4-6 ganger i året. Turbiditetstallene varierer mellom 0,2 og 3,4 FTU i 2006, og fargeverdiene mellom 2 og 10 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Turbiditeten og fargetallet varierer lite fra år til år. Både fargetall og TOC tilsier at Fremre Illmantjern er lite påvirket av humus eller andre organiske forbindelser.

Kalsiuminnholdet og alkaliteten varierer hhv. mellom 0,46 og 1,48 mg/l og 29 og 98  $\mu\text{ekv/l}$  i 2006 (**vedlegg 1**). pH varierer i 2006 rundt 6,5 og ANC-verdiene ligger mellom 41 og 127  $\mu\text{ekv/l}$ .

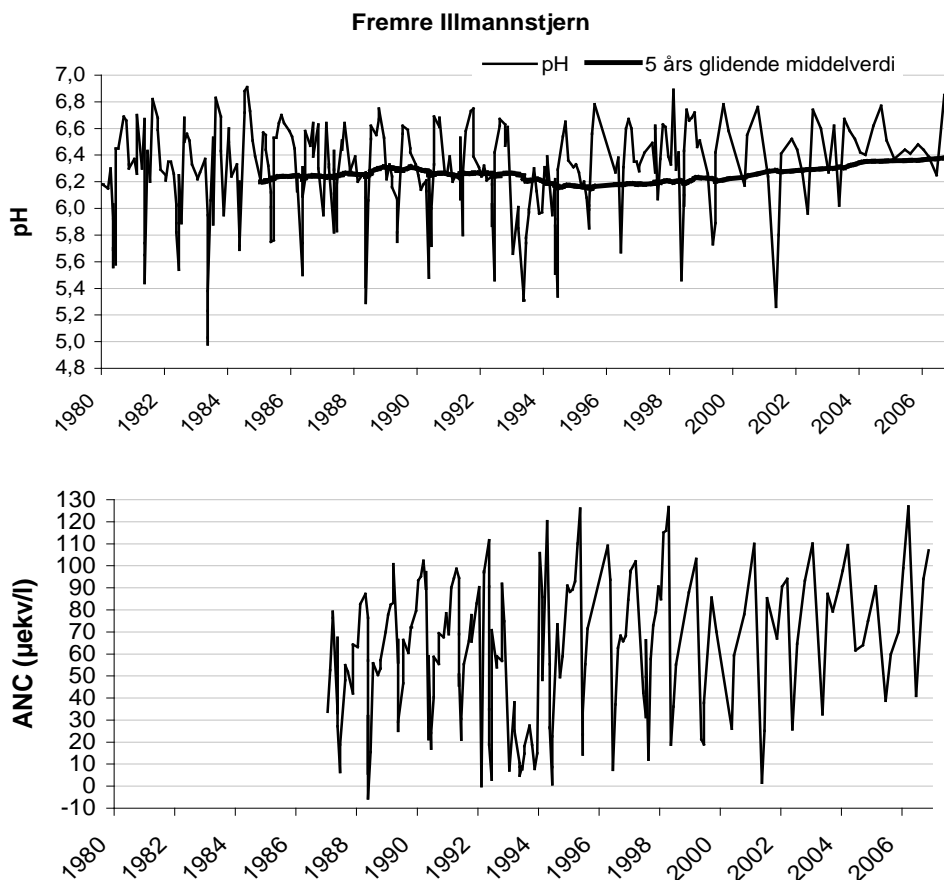
Innholdet av andre ioner er generelt lavt og viser små variasjoner (**vedlegg 1**). Verdiene for de fleste ioner ligger i 2006 på samme nivå som målt de senere årene. Unntaket er sulfat som viser svært lave verdier i 2006 sammenlignet med tidligere år, men se kap. 3.2.

Analyse av Tot-P og Tot-N i en høstprøve i 2006 sammen med målinger fra tidligere år (Saks-gård & Schartau 2006) viser at Fremre Illmantjern er svært næringsfattig (**vedlegg 1**).

Relativt store sesongmessige variasjoner i verdiene for pH og ANC er karakteristisk for Fremre Illmantjern (**figur 4**). I de tre siste årene ligger imidlertid pH over 6,2 ved alle måletidspunktene. Det har tidligere vært gjennombrudd av surt vann i forbindelse med snøsmelting. Målinger av ulike Al-fraksjoner er utført ved enkelte tidspunkt på 1990-tallet, og verdiene er gjennomgående lave (**vedlegg 1**). Siden 1980 er det sjeldent målt konsentrasjoner av Tot-AI over 60  $\mu\text{g/l}$ . I motsetning til i Rondvatn er det ingen reell endring i ikke-marint sulfat over år i Fremre Illmantjern ( $y = -0,019x + 1,35$ ,  $R^2 = 0,12$ ). Det samme gjelder også for pH, kalsium, farge og nitrat. Datagrunnlaget er imidlertid noe begrenset pga. lav prøvetakingsfrekvens.



Fremre Illmannstjern 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 med 5 års glidende middelværdi og ANC i Fremre Illmannstjern i perioden 1980-2006.

### Store Ula (Lok. 3)

Det er tatt månedlige prøver i Store Ula i 2006. Turbiditeten er gjennomgående lav med verdier under 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet er også lavt med et årsgjennomsnitt på 3 mg Pt/l. Turbiditeten og fargetallet er stabilt lavt gjennom hele undersøkelsesperioden og viser at Store Ula er lite humuspåvirket. Målinger av TOC gir heller ingen indikasjoner på at lokaliteten har andre organiske belastninger av betydning (**vedlegg 1**).

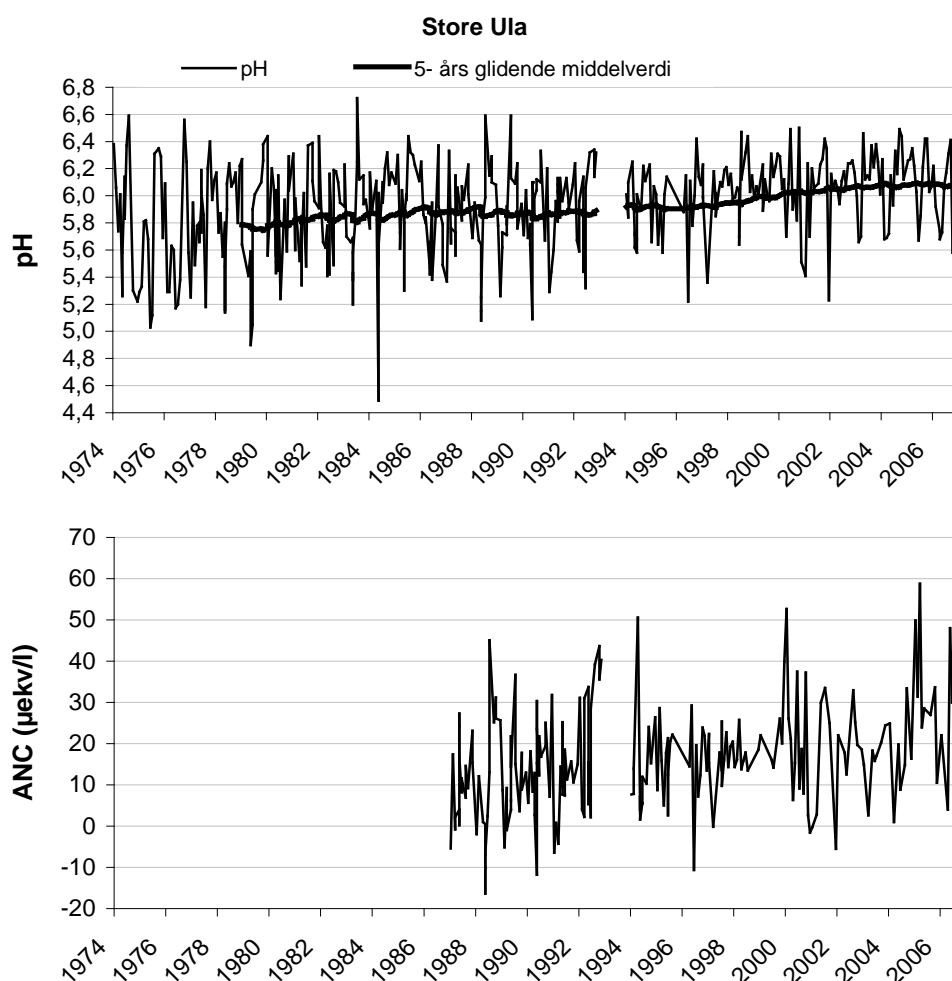
Innholdet av kalsium er lavt og varierer i 2006 mellom 0,32 og 0,56 mg/l. Alkaliteten varierer mellom 3 og 29 µekv/l, pH mellom 5,58 og 6,41 og ANC mellom -5 og 36 µekv/l

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**).

Konsentrasjonene av ulike Al-fraksjoner er gjennomgående lave. Mengden av total aluminium (Tot-Al) varierer mellom 24 og 85 µg/l, mens konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) er < 7 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 ( $y = -0,019x + 1,16$ ,  $R^2 = 0,27$ ). Vi har valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2.

Lav regresjonskoeffisient skyldes i stor grad en svært lav verdi høsten 1980. Dersom dette datapunktet fjernes indikerer regresjonen en reell nedgang i sulfatkonsentrasjonen ( $y = -0,036x + 1,51$ ,  $R^2 = 0,79$ ). Tilsvarende regresjon for pH indikerer imidlertid ingen klare endringer for perioden 1980-2006 ( $y = 0,011x + 5,91$ ,  $R^2=0,12$ ). Det synes likevel å ha vært en svak positiv utvikling i pH-nivået i siste tiårs periode, fra rundt 5,8 i 1980-årene og til ca 6,1 i de siste fire årene (**figur 5**). . Årsgjennomsnittet for ANC ligger også 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 varierer kalsium innholdet stort sett mellom 0,7 og 1,5 mg/l. Etter 1980 ligger innholdet av kalsium vanligvis mellom 0,3 og 0,7 mg/l, og regresjonsanalyser indikerer også en negativ trend for kalsiuminnholdet i perioden 1974-2006 ( $y = -0,019x + 0,87$ ,  $R^2 = 0,43$ ). Konsentrasjonen av nitrat har vært  $< 300 \mu\text{g N/l}$  siden målingene startet i 1987, og regresjonsanalyser indikerer ingen endringer i måleperioden ( $y = -1,77x + 156$ ,  $r^2 = 0,12$ ).



**Figur 5.** pH med 5 års glidende middelvei og ANC i Store Ula i perioden 1974-2006.

### Åna, Siravassdraget (Lok. 43)

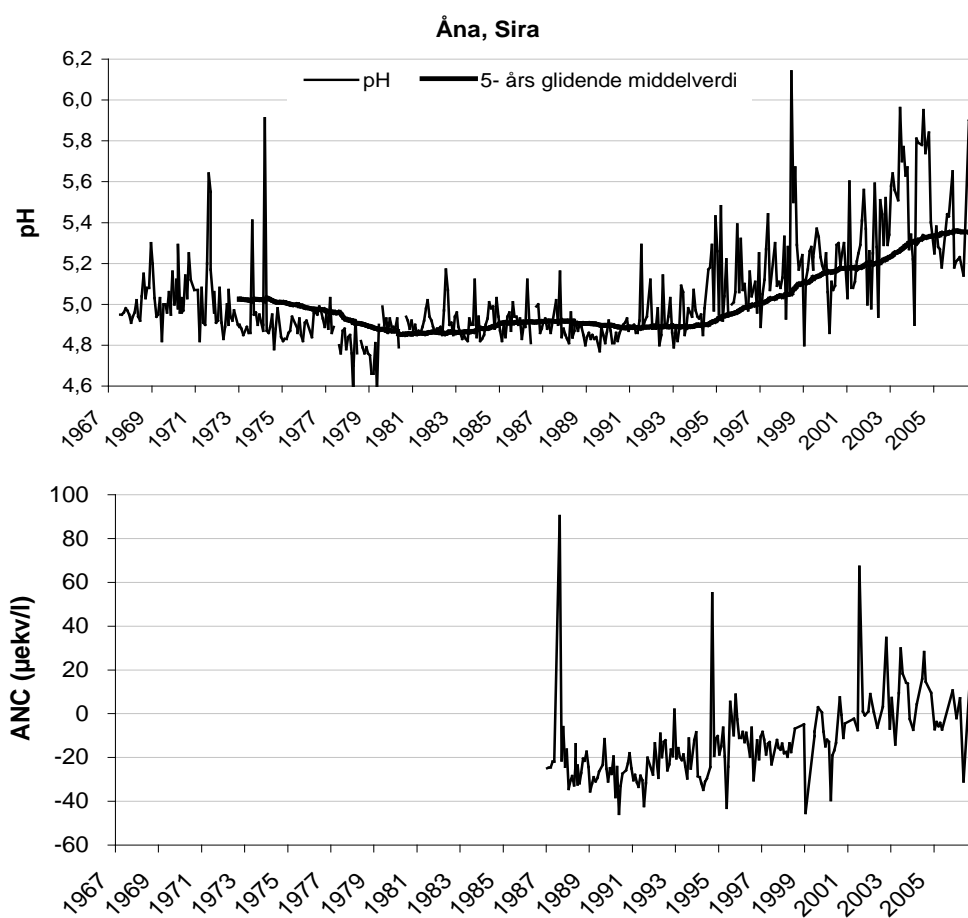
I Åna i Siravassdraget er det tatt totalt seks prøver i 2006. Alle målingene av turbiditet er lavere enn 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet viser også liten variasjon over året med et gjennomsnitt på 12 mg Pt/l. Turbiditet og fargetall i 2006 ligger på tilsvarende nivåer som målt i tidligere år. Sammen med lave TOC verdier indikerer fargetallet at vassdraget er lite påvirket av humus og andre organiske forbindelser (**vedlegg 1**).

Kalsiuminnholdet varierer lite over året med et årsgjennomsnitt på 0,43 mg/l. Alkaliteten er også lav med målinger fra 0 til 25  $\mu\text{ekv/l}$  (**vedlegg 1**). Det er målt lave pH-verdier, spesielt gjennom våren med 5,33 som årsgjennomsnitt. ANC-verdiene varierer mellom -53 og 31  $\mu\text{ekv/l}$ . Innholdet av natrium og klorid viser at vassdraget tilføres sjøsalter.

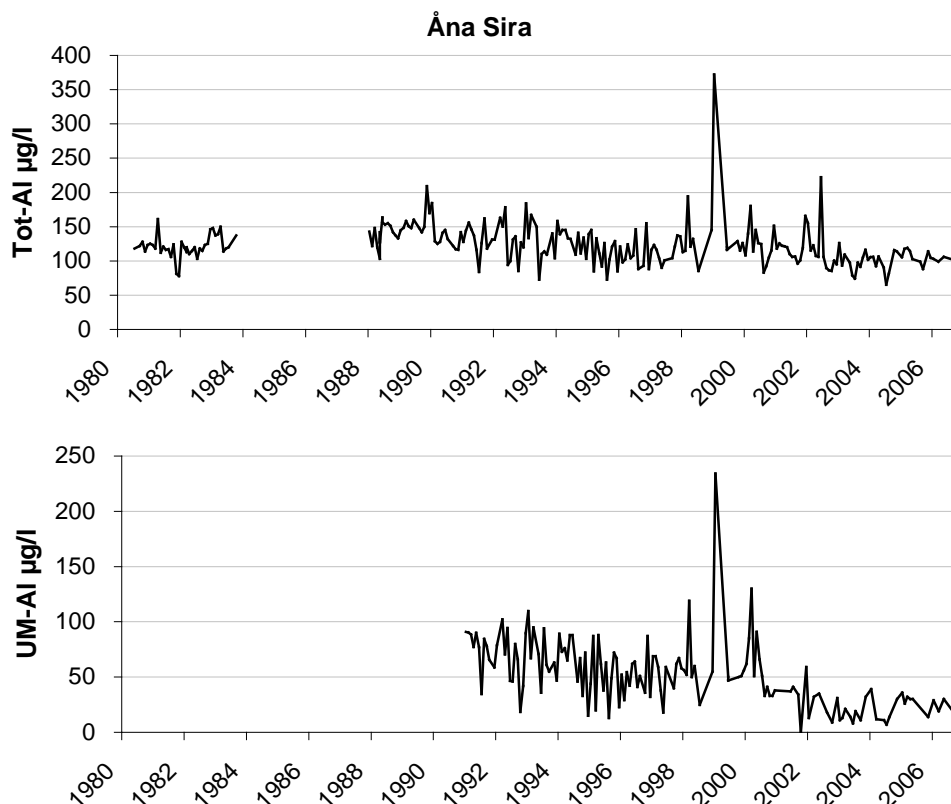
Konsentrasjonen av nitrat har i hovedsak vært under 300  $\mu\text{g N/l}$  siden målingene startet i 1987. Det er ikke målt fosfor eller nitrogen i 2006. Målinger fra tidligere år indikerer imidlertid at vassdraget er næringsfattig.

I perioden 1967-1974 ligger pH gjennomgående noe høyere sammenlignet med siste halvdel av 1970 og hele 1980-tallet. Beregninger av en 5 års glidende middelvei viser at pH gjennom 1980-årene ligger rundt 4,9 og øker til i underkant av 5,4 for de to siste årene (**figur 6**). Økningen i pH starter omkring 1994, og indikerer en gradvis redusert påvirkning fra sur nedbør. 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 perioden 1987-2006 viser en klar økning ( $y = 0,050x + 3,77$ ,  $R^2 = 0,78$ ). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. I likhet med pH ser også ANC-verdiene ut til å øke utover 1990-tallet for så å flate ut etter årtusenskiftet. I motsetning til Rondvatn og Store Ula viser innholdet av kalsium ingen klare endringer over år i Åna i Siravassdraget ( $y = -0,006x + 0,70$ ,  $R^2 = 0,16$ ). Regresjonsanalyser indikerer derimot en nedgang i nitrat i perioden 1988-2006 ( $y = -3,64x + 272,58$ ,  $R^2 = 0,45$ ), men trenden er ikke så klar som for sulfat. Resultatene indikerer videre en nedgang i konsentrasjonen av uorganisk monomert aluminium (UM-Al) (**figur 7**). I de fire siste årene er det mindre variasjon i konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) sammenlignet med perioden 1998-2002. Tot-Al varierer i 2006 mellom 99 og 106  $\mu\text{g/l}$ , mens UM-Al varierer mellom 11 og 30  $\mu\text{g/l}$  (**vedlegg 1**). Dette er konsentrasjoner som kan være skadelig for laks og andre forsurefølsomme organismer. Basert på kunnskap ervervet over de siste årene kan smolt som er eksponert til LAI-konsentrasjoner helt ned mot 5  $\mu\text{g/l}$  ha 25-50% reduksjon i sjøoverlevelse (Kroglund et al. 2007).

For andre parametere er det ingen klare endringer i undersøkelsesperioden (**vedlegg 1**). Målingene viser også at vassdraget fremdeles er svært følsomt ovenfor sure episoder.



**Figur 6.** pH med 5 års glidende middelværdi og ANC i Åna i Siravassdraget i perioden 1967-2006.



**Figur 7.** Konsentrasjonen av total aluminium (Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i Åna i Siravassdraget i perioden 1980-2006. I perioden 1980-1984 er Tot-Al målt som reaktivt Al ( $Al_a$ ).

### Imsa (Lok. 55)

Det er tatt månedlige prøver i Imsa i 2006, med unntak av juli og september. Turbiditeten er lav med verdier under 1 FTU og årsgjennomsnittet er 0,61 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet har et årsgjennomsnitt på 20 mg Pt/l. Imsa er ett av to vassdrag i denne undersøkelsen som har en økning i fargetallet med år ( $y = 0,57 + 0,54x$ ,  $R^2 = 0,62$ ). I de fleste vassdragene viser fargetallet enten en nedadgående trend eller ingen synlig endring. Målinger av farge og TOC indikerer at vassdraget er relativt lite påvirket av humus og at tilførselene av andre organiske belastninger er lave (**vedlegg 1**).

Kalsiumkonsentrasjonen er som tidligere stabilt høy med verdier mellom 3,4 og 4,0 mg/l. Likeledes er det målt høy alkalitet (106-165 µekv/l), pH (6,56 og 7,14) og ANC (107-206 µekv/l).

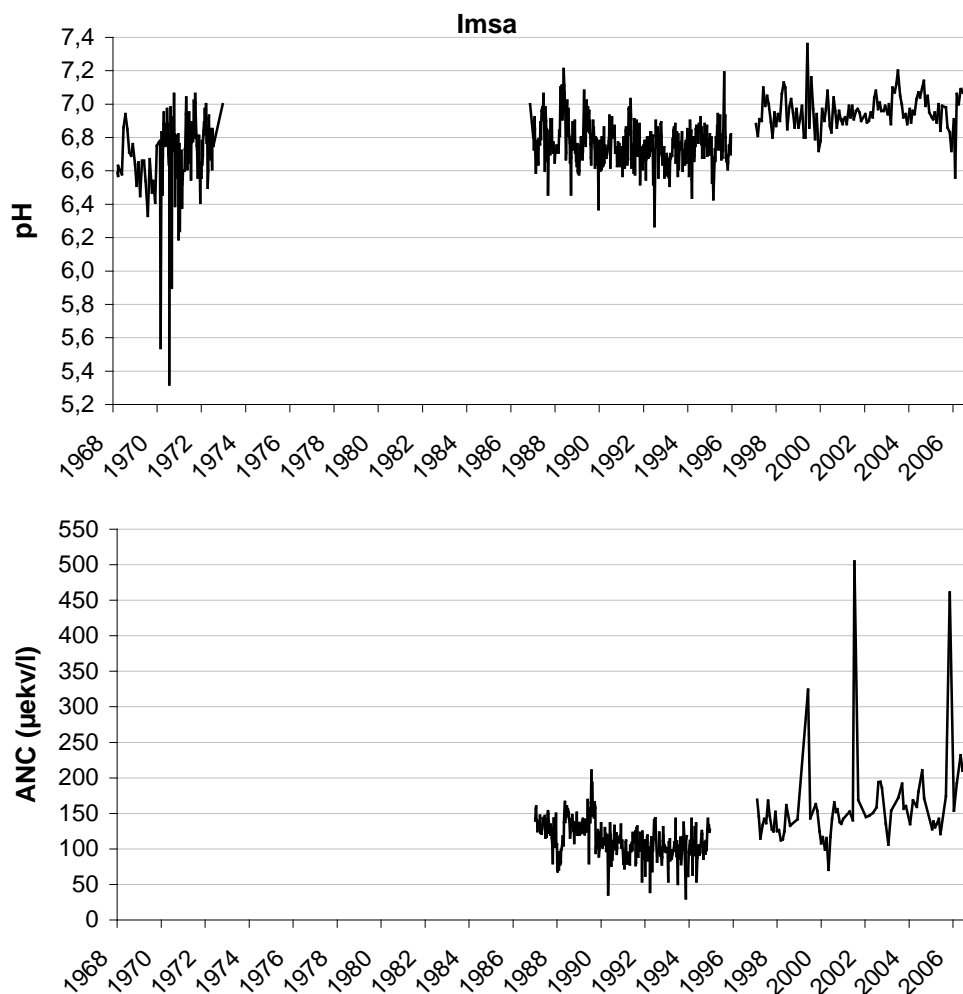
Ioneinnholdet er høyt med betydelig innslag av marine komponenter som natrium og klorid. Natriuminnholdet er over 5 mg/l og kloridinnholdet over 9 mg/l gjennom hele året. Nitratkonsentrasjonen er relativt høy med maksimum på 650 µg/l. Den ene målingen av Tot-P og Tot-N er også forholdsvis høy (**vedlegg 1**).

Målinger av aluminium viser lave verdier gjennom hele året. Årsgjennomsnittet for Tot-Al er 51 µg/l, mens det for UM-Al er < 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 er pH-nivået 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 gjennomgående høyere verdier på slutten av 1990-tallet. Innholdet av ikke-marint sulfat går ned i

perioden 1987-2005 ( $y = -0,086x + 5,25$ ,  $R^2 = 0,48$ ), og pH har tilsvarende økning i perioden 1968-2006 ( $y = 0,010x + 6,54$ ,  $R^2 = 0,61$ ). For perioden 1987-2006 er imidlertid økningen i pH mindre klar ( $y = 0,094x + 6,57$ ,  $R^2 = 0,27$ ). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. Innholdet av nitrat er stort sett 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 1968-2006.

### Stryneelva (Lok.77)

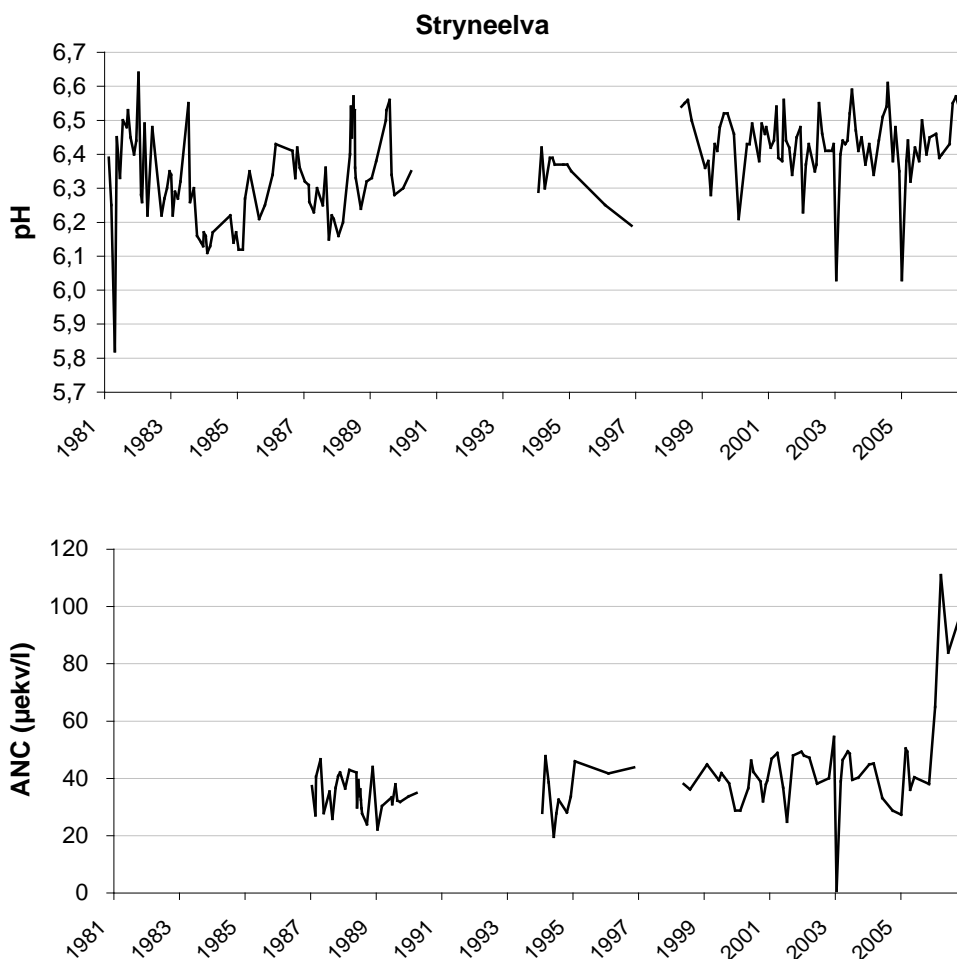
I Stryneelva er det tatt ni prøver i 2006. Stasjonen for prøvetaking i Stryneelva er fra og med mai 2002 flyttet til 1 km nedenfor den opprinnelige stasjonen. Målingene tyder ikke på at dette har påvirket resultatene. I 2006 er turbiditeten mellom 0,36 og 2,20 FTU, med et årsgjennomsnitt på 0,98 FTU. Fargetallet er også lavt med et årsgjennomsnitt på 4 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Målinger av farge og TOC indikerer at vassdraget er relativt lite påvirket av humus og andre organiske forbindelser.

Målinger av kalsiuminnholdet viser verdier mellom 1,83 og 2,35 mg/l. Alkaliteten ligger mellom 31 og 49  $\mu\text{ekv/l}$ , pH mellom 6,39 og 6,57 og verdiene for ANC varierer mellom 23 og 58  $\mu\text{ekv/l}$ . Innholdet av ulike aluminiumsfraksjoner er lavt og UM-Al < 6  $\mu\text{g/l}$  (**vedlegg 1**). Sulfatkonsentrasjonene i 2006 var spesielt lave, men se kap. 3.2.

Det er ikke målt Tot-P og Tot-N i 2006, men tidligere målinger indikerer at elva er næringsfattig (**Vedlegg 1**). Konsentrasjonen av nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) har heller aldri vært spesielt høy gjennom måleperioden.

Generelt er nivåene for de ulike vannkjemiske parametrene i Stryneelva relativt stabile gjennom årene. Gjennomsnittsverdier for kalsium over tiårs perioder kan imidlertid tyde på en liten nedgang (**vedlegg 1**), men regresjonen for verdier basert på høstprøver er svak ( $y = -0,009x + 1,94$ ,  $R^2 = 0,16$ ). pH-nivået ligger stort sett 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 slutten av 1980-tallet ( $y = -0,047x + 3,83$ ,  $R^2 = 0,49$ ), og tilsvarende regresjon for pH viser en positiv trend over år ( $y = 0,0083x + 6,26$ ,  $R^2 = 0,40$ ). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. Innholdet av nitrat er forholdsvis lavt og stabilt i hele måleperioden ( $< 300 \mu\text{g N/l}$ ) og viser ingen spesiell trend. Beregninger av ANC viser at verdiene har stabilisert seg på et nivå mellom 30 og 50  $\mu\text{ekv/l}$  etter 1995. Antall prøver per år er imidlertid lavt, og prøvetakingsfrekvensen er svært varierende gjennom den siste tiårs periode.

Stryneelva er også et referansevasdrag for laks og sjørret og det foreligger data for dette tilbake til 1979.



**Figur 9.** pH og ANC i Stryneelva i perioden 1981-2006.

## Beiarelva (Lok. 85)

I Beiarelva er det i 2006 tatt prøver i januar, februar, juni, september og november. Turbiditeten er <1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierer mellom 9 og 34 mg Pt/l. Målingene viser ingen vesentlige endringer over år. TOC er forholdsvis lav, men fargetallet indikerer at vassdraget er noe påvirket av humus (**vedlegg 1**).

Alle målingene av pH i 2006 ligger over 6,5. Det er også målt høy alkalitet med verdier mellom 75 og 896  $\mu\text{ekv/l}$  og ANC varierer mellom 64 og 1111  $\mu\text{ekv/l}$ . Kalsiuminnholdet er tilsvarende høyt og variabelt (1,65-13,40 mg/l).

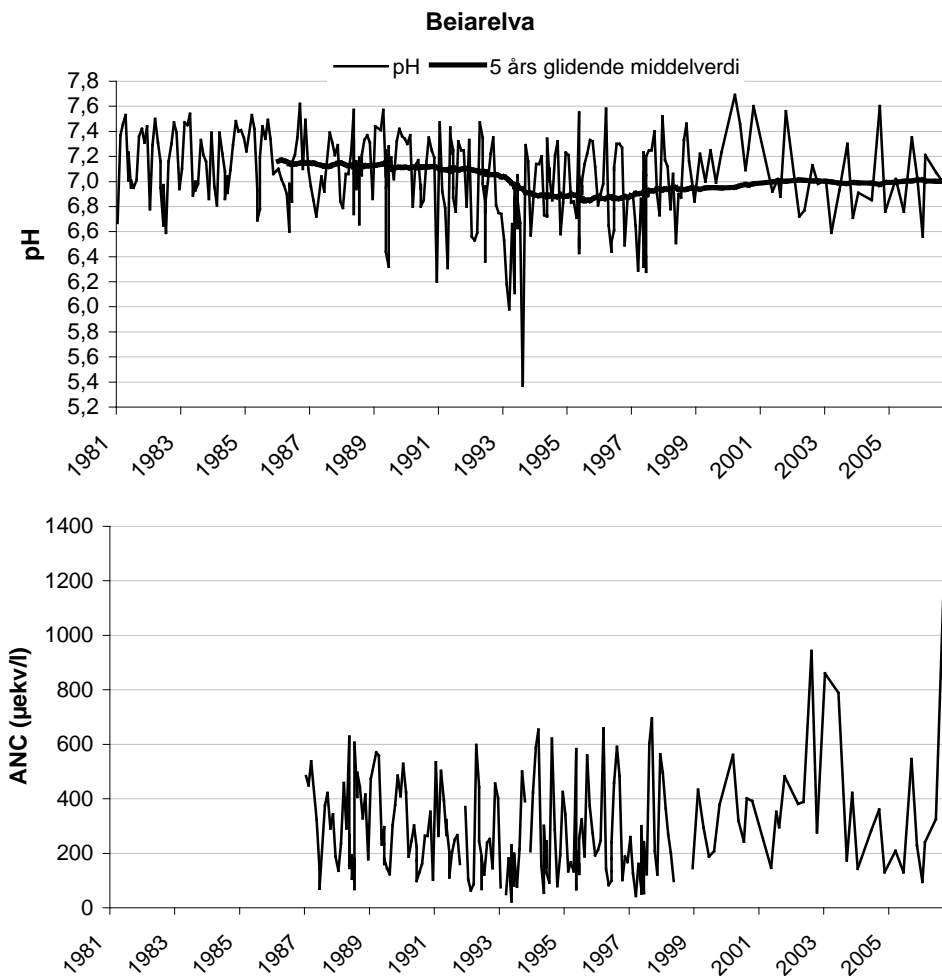
Målinger av Tot-P og Tot-N i 2006 og tidligere års målinger tilsier at elva er næringsfattig (**vedlegg 1**).

Innholdet av øvrige ioner i 2006 viser i likhet med tidligere år til dels store variasjoner gjennom året. Innslaget av marine komponenter som natrium og klorid er høyt ved alle måletidspunktene (**vedlegg 1**). Store variasjoner i de vannkjemiske målingene i Beiarelva har sammenheng med store vannføringsvariasjoner gjennom året.

Høye, men variable, verdier for pH og ANC er 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 ligger pH stort sett over 6,6 og ANC over 200  $\mu\text{ekv/l}$ , men det er 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 er unormalt høy. Vi har også valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. Konsentrasjonen av kalsium viser en svak negativ trend over år ( $y = -0,158x + 6,92$ ,  $R^2 = 0,33$ ), mens pH, farge og nitrat ikke viser noen klare endringer i samme periode. Det er et fåtall aluminiumsmålinger i undersøkelsesperioden, men de fleste er forholdsvis lave (Tot-Al < 100  $\mu\text{g/l}$ ). I perioden 2003-2005 er det imidlertid målt flere verdier mellom 200-400  $\mu\text{g/l}$ .

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





Figur 10. pH med 5 års glidende middelerdi og ANC i Beiarelva i perioden 1981-2006.

### Reisaelva (Lok. 93)

I Reisaelva er det totalt tatt fem prøver i 2006. Målinger av turbiditet er  $< 1$  FTU. Fargetallet varierer mellom 2 og 12 mg Pt/l, med et gjennomsnitt på 6 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Målinger av farge og TOC tyder på at elva er lite påvirket av humus og andre organiske forbindelser (**vedlegg 1**).

Det er målt høye pH-verdier (6,51-7,37) og tilsvarende høy alkalitet (159-401 µekv/l) i 2006. Innhold av kalsium er også høyt (2,74-7,72 mg/l) og ANC varierer mellom 159 og 427 µekv/l. Verdiene er innenfor det som er målt tidligere i Reisaelva. Tidligere undersøkelser viser at det er høyere verdier av kalsium og ANC (**vedlegg 1**) gjennom vinteren enn på sommeren (Nøst m.fl. 1997). Dette er også tilfelle i 2006.

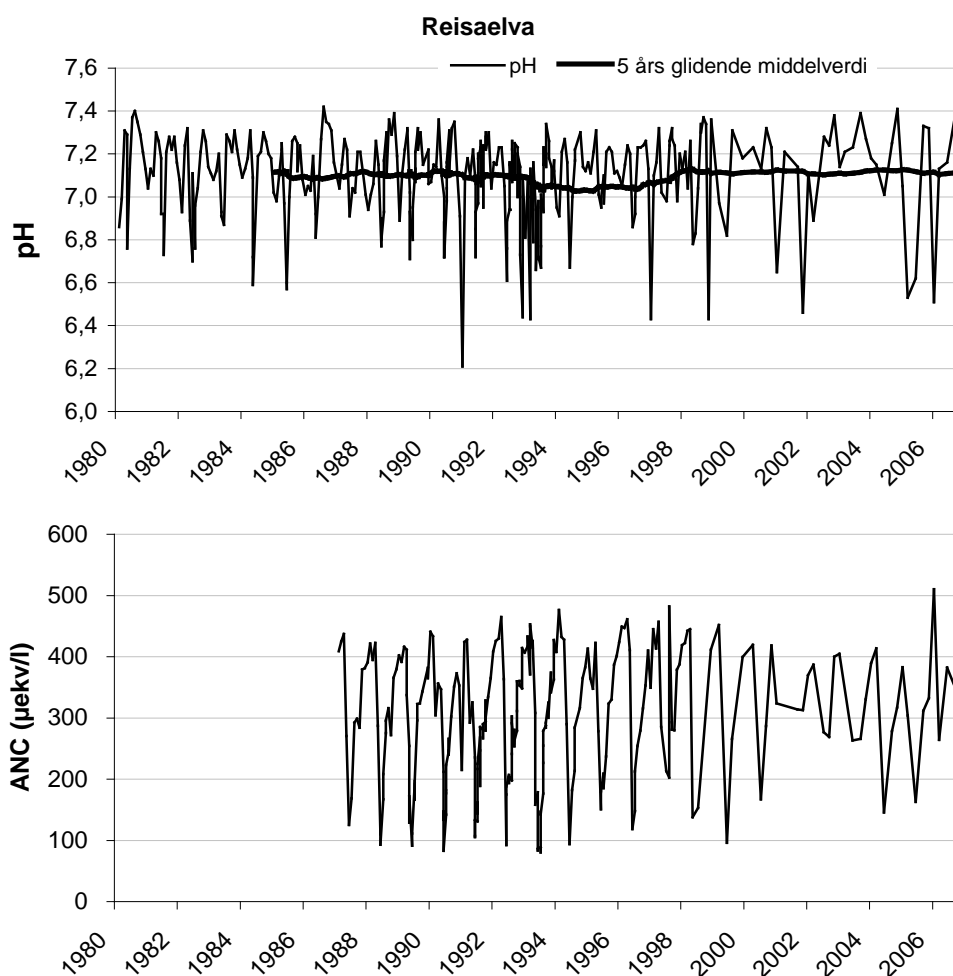
Innholdet av Tot-P og Tot-N er, i likhet med tidligere års målinger, lavt (**vedlegg 1**). Konsentrasjonen av nitrat er bare unntaksvis målt til over 200 µg N/l og vassdraget må betegnes som næringsfattig.

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 og uorganisk monomert aluminium (Um-Al)  $< 6$  µg/l (**vedlegg 1**).

Beregninger av mengde ikke-marint sulfat har tidligere vist 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. Dette er ikke tilfelle for 2006 med lave verdier for ikke-marint sulfat, men se kap. 3.2. 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 ( $y = -0,0053x + 4,98$ ,  $R^2 = 0,002$ ). Verdiene for pH og ANC er 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 med 5 års glidende middelværdi og ANC i Reisaelva i perioden 1980-2006.

## Altaelva (Lok. 95)

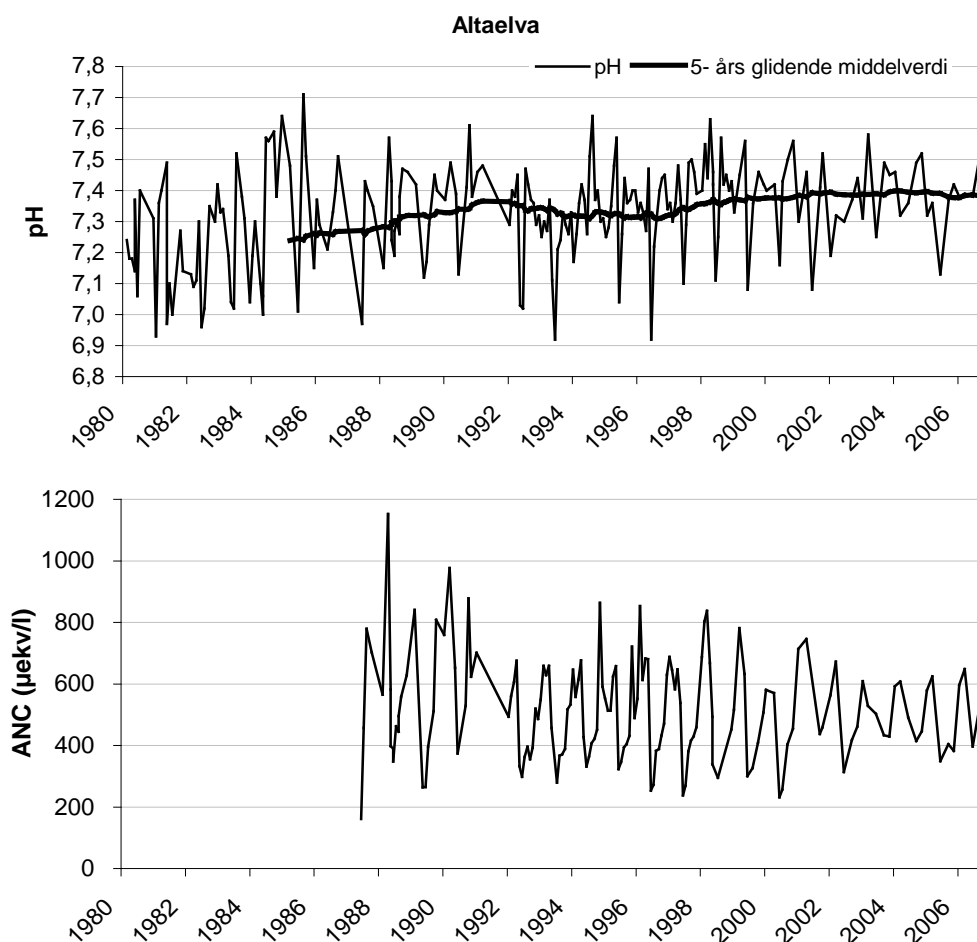
I Altaelva er det tatt totalt fem prøver i 2006. Turbiditeten er  $\leq 1$  FTU, med unntak av i juni (**vedlegg 1**). Fargetallet varierer mellom 18 og 35 mg Pt/l. Gjennomsnittlig turbiditet for perioden 1990-99 er nesten halvert i forhold til perioden 1980-89. Selv om gjennomsnittlig fargetall også har gått ned i samme periode (se **vedlegg 1**) tyder ikke regresjonsanalysene på noen reell endring over år ( $y = 0,30x + 15,36$ ,  $R^2 = 0,07$ ). TOC er forholdsvis lav, men fargetallet indikerer at Altaelva er noe humuspåvirket (**vedlegg 1**).

Det er målt stabilt høye pH-verdier (7,38-7,53). Verdiene for alkalitet, kalsium og ANC er også høye, men variable, henholdsvis 298-486  $\mu\text{ekv/l}$ , 5,26-9,22 mg/l og 350-556  $\mu\text{ekv/l}$ . Den sesongmessige variasjon for disse parametrene ligger innenfor det som er målt tidligere (se f.eks. Nøst m.fl. 1998, 2000). Innholdet av nitrat er lavt i hele undersøkelsesperioden (**vedlegg 1**). Innholdet av næringssaltene Tot-P og Tot-N er heller ikke spesielt høye.

Av andre ioner er innholdet av sulfat gjennomgående lavere enn tidligere års målinger, men se kap 3.2. Innholdet av ikke-marint sulfat viser imidlertid ingen reell endring over år ( $y = -0,045x + 6,07$ ,  $R^2 = 0,07$ ). Dette kan blant annet skyldes lav prøvfrekvens og at det er til dels stor variasjon i prøvetidspunktene fra år til år.

Nivåene for pH og ANC er stabilt høye gjennom hele undersøkelsesperioden (**figur 12**). Resultatene viser likevel at årsgjennomsnittet for pH har økt siden begynnelsen av 1980-åra med en økning på rundt 0,15 pH-eneheter fra 1985 og frem til 2000. Etter tusenårsskiftet ligger pH på samme nivå. Regresjonsanalyser tyder imidlertid ikke på noen entydig økning i pH over år ( $y = 0,008x + 7,27$ ,  $R^2 = 0,26$ ). Konsentrasjonen av kalsium viser en tilsvarende svak negativ trend ( $y = -0,298x + 14,38$ ,  $R^2 = 0,31$ ). 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) er sjelden høyere enn 60  $\mu\text{g/l}$ .

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



Figur 12. pH med 5 års glidende middelværdi og ANC i Altaelva i perioden 1980-2006.

### Stabburselva (Lok. 97)

I Stabburselva er det totalt tatt fire prøver i 2006. Turbiditeten og fargetallet varierer hhv. mellom 0,2 og 3,8 FTU og 5 og 17 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Gjennomsnittlig turbiditet er noe høyere i siste tiår i forhold til tidligere, mens fargetallet er halvert i denne perioden (**vedlegg 1**). Endringen er størst i perioden 1983-1984 med høyere verdier i forhold til senere. Regresjonen for fargetallet i perioden 1983-2006 er imidlertid svak ( $y = -0,57x + 26,68$ ,  $R^2 = 0,12$ ). Målinger av TOC og Pt-farge indikerer at elva er lite påvirket av humus og andre organiske forbindelser (**vedlegg 1**).

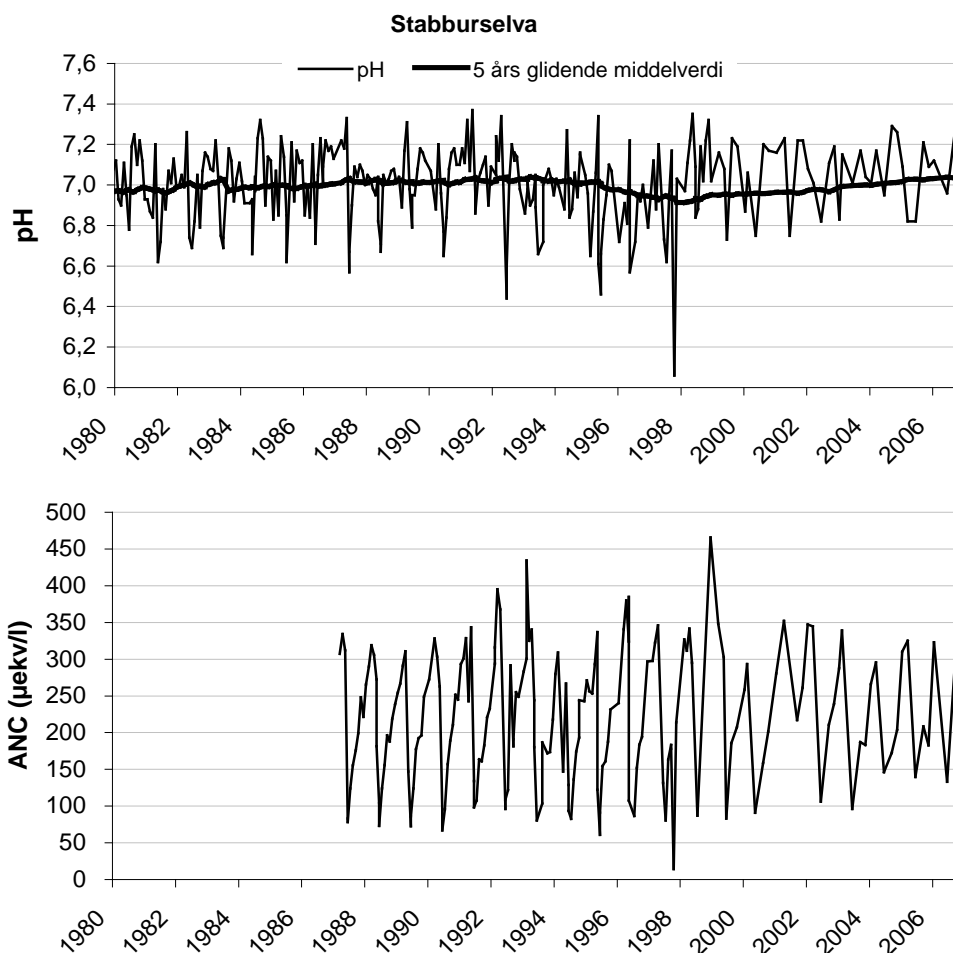
Det er målt høye pH-verdier i 2006, mellom 6,96 og 7,26. Tilsvarende er alkaliteten høy, 112-258 µekv/l. Kalsiuminnholdet varierer mellom 1,66 og 4,35 mg/l og ANC mellom 113 og 286 µekv/l. Øvrige ionekonsentrasjoner er lave til moderate med størst innslag av marine komponenter.

Innholdet av næringssaltene Tot-P og Tot-N viser at elva er næringsfattig (**vedlegg 1**). 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) er sjelden over 50 µg/l.

Verdiene for pH, alkalitet, kalsium og ANC i Stabburselva er stabilt høye gjennom hele undersøkelsesperioden. pH varierer stort sett mellom 6,6 og 7,2 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 er gjennomsnittsverdiene for innholdet av kalsium i ulike tidsperioder noe lavere i siste periode enn de to foregående (**vedlegg 1**), men regresjonsanalyser tyder heller ikke her på noen signifikant nedgang i perioden 1973-2006 ( $y = -0,035x + 4,39$ ,  $R^2 = 0,25$ ). Sulfat viser en svak negativ trend 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 med 5 års glidende middelværdi (dataserien starter i 1973) og ANC i Stabburselva i perioden 1980-2006.

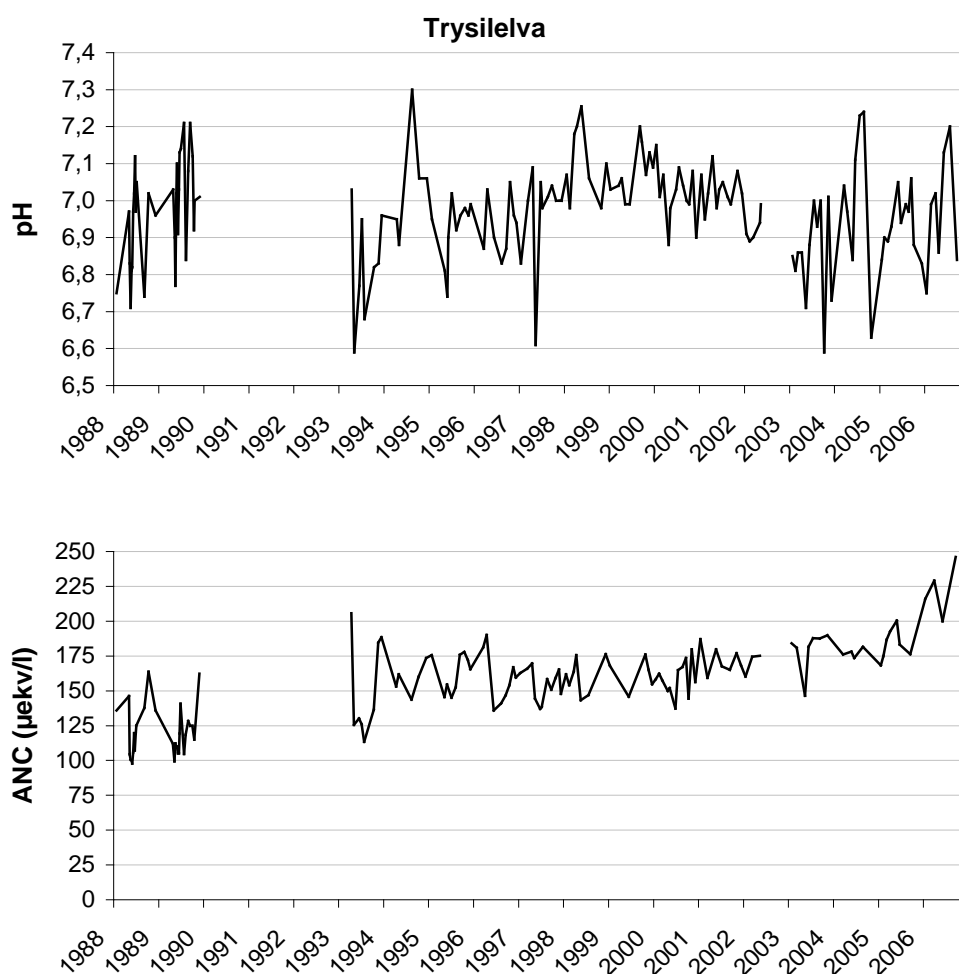
### Trysilelva (Lok. 110)

I Trysilelva er det tatt syv prøver i 2006. Det er målt lave verdier for turbiditet,  $<1$  FTU. Fargetallet har et årsgjennomsnitt på 18 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Turbiditeten og fargetallet varierer lite fra år til år. Innholdet av TOC varierer omkring 2 mg C/l (**vedlegg 1**). Målingene tyder på at Trysilelva er lite påvirket av humus og andre organiske forbindelser.

Kalsiuminnholdet er stabilt høyt (2,77-3,37 mg/l). Stabilt høye verdier er også registrert for alkalitet, pH og ANC, som varierer henholdsvis mellom 144 og 172  $\mu\text{ekv/l}$ , 6,75 og 7,25, og 180 og 224  $\mu\text{ekv/l}$ . Innholdet av andre ioner er generelt lavt og viser små variasjoner gjennom året. Analyser av ulike aluminiumsfraksjoner viser lave verdier; Tot-Al er 40  $\mu\text{g/l}$  og UM-Al  $<6$   $\mu\text{g/l}$  i 2006 (**vedlegg 1**). Verdiene er på nivå med målinger fra tidligere år.

Innholdet av Tot-P og Tot-N er i likhet med tidligere målinger lavt (**vedlegg 1**). Nitratkonsentrasjonene er dessuten gjennomgående lave i hele måleperioden og har i 2006 et årgjennomsnitt på 66 µg N/l. Resultatene indikerer at vassdraget er relativt næringsfattig (**vedlegg 1**).

Høye verdier av pH og ANC er påvist i Trysilelva gjennom hele undersøkelsesperioden og vassdraget synes å være godt bufret (**figur 14**). I likhet med flere andre vassdrag er det en klar nedgang i ikke-marint sulfat ( $y = -0,082x + 2,80$ ,  $R^2 = 0,84$ ). Vi har her valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. ANC viser en positiv endring mens det for pH ikke er noen reell endring over år ( $y = 0,008x + 7,04$ ,  $R^2 = 0,11$ ). I motsetning til hva som er registrert i enkelte andre vassdrag tyder regresjonsanalyser på en økning i innholdet av kalsium ( $y = 0,048x + 2,30$ ,  $R^2 = 0,66$ ). Gjennomsnittsverdier for Ca basert på tiårsperioder har også økt gjennom undersøkelsesperioden (**vedlegg 1**).



**Figur 14.** pH og ANC i Trysilelva i perioden 1988-2006.

## Otra, Byglandsfjord (Lok. 116)

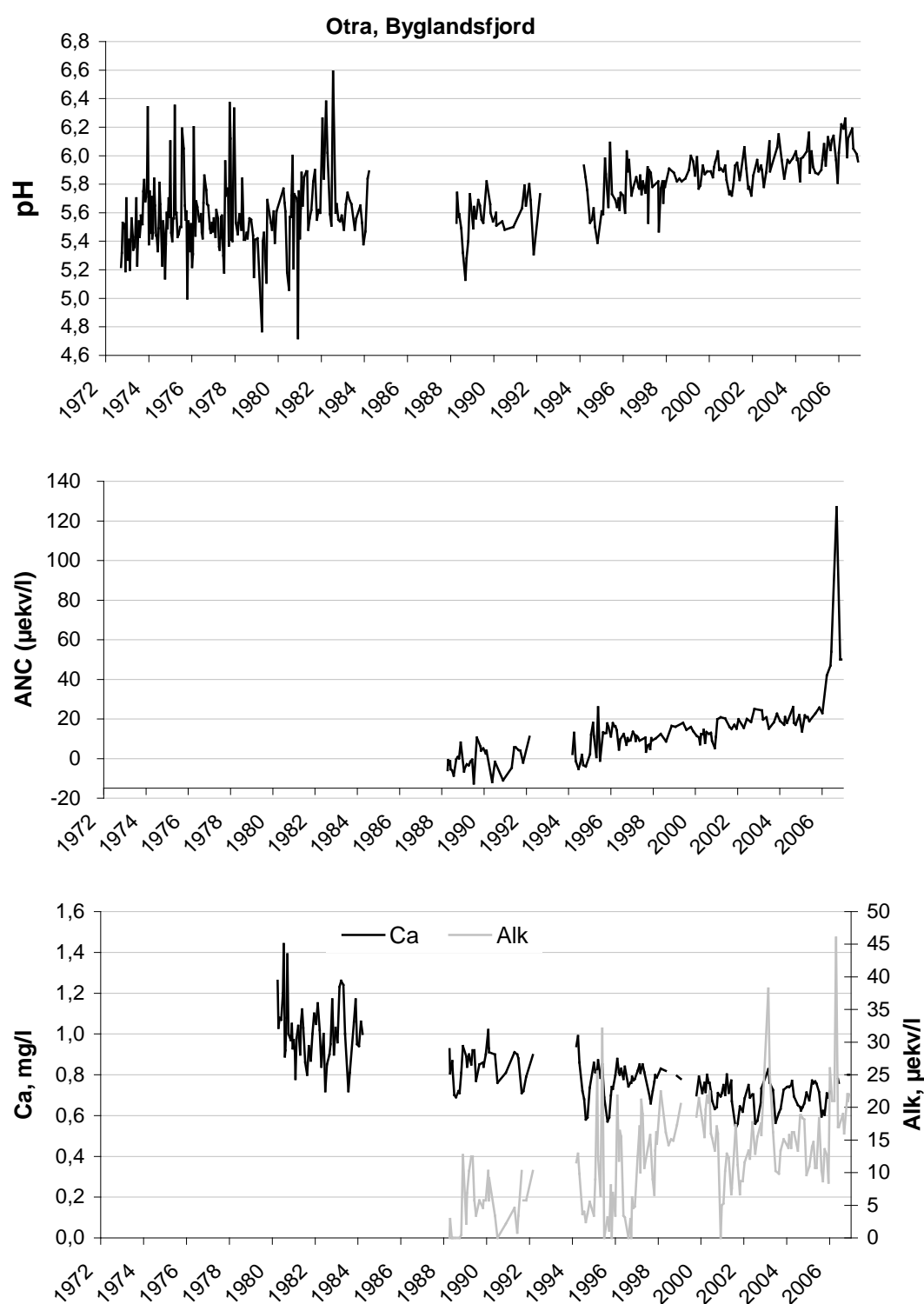
I 2006 er det tatt månedlige prøver i Otra, med unntak av juli. Turbiditeten er stabilt lav, <0,50 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet viser også liten variasjon (8-18 mg Pt/l). Lineær regresjon viser at det i likhet med i Imsa er en økning i fargetallet i perioden 1988-2006 ( $y = 0,31x + 3,96$ ,  $R^2 = 0,57$ ). Innholdet av TOC for september er imidlertid lavt med 1,9 mg C/l. Fargetallet er også forholdsvis lavt ved samme tidspunkt og totalt sett tyder målingene på at vassdraget er lite til moderat humuspåvirket.

Kalsiuminnholdet og pH er stabile og varierer lite, henholdsvis mellom 0,65 og 0,82 mg/l og 5,96 og 6,26. Alkaliteten varierer mellom 16 og 46  $\mu\text{ekv/l}$ , mens ANC varierer mellom 44 og 67  $\mu\text{ekv/l}$  i 2006. Konsentrasjonene av andre ioner er lave og stabile. Innholdet av aluminium er moderat forhøyet med Tot-Al mellom 59 og 100  $\mu\text{g/l}$  og UM-Al mellom 3 og 12  $\mu\text{g/l}$ .

Innholdet av Tot-P og Tot-N i september er lavt (**vedlegg 1**). Konsentrasjonen av nitrat er lavt i hele undersøkelsesperioden (< 200  $\mu\text{g N/l}$ ) og viser en svak nedadgående trend for perioden 1988-2006 ( $y = -2,58x + 169,12$ ,  $R^2 = 0,29$ ). Vassdraget vurderes som næringsfattig.

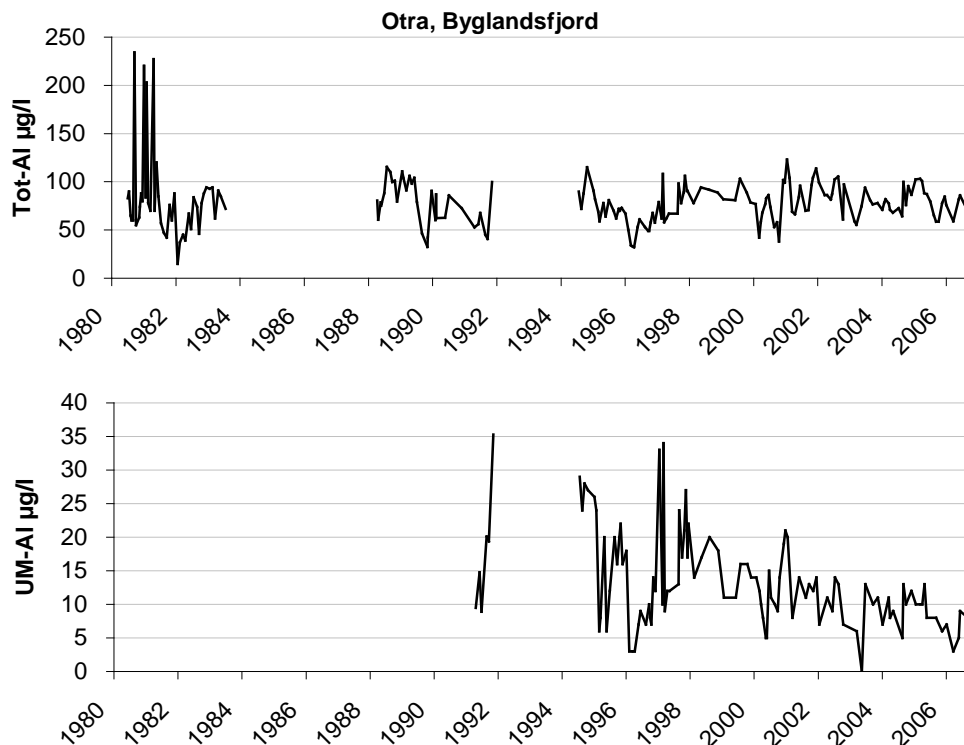
Vannkvaliteten i Otra var noe mer variabel i det første tiåret av undersøkelsen sammenlignet med senere år. pH og beregninger av ANC gir indikasjoner på en bedring i vannkvaliteten de senere årene. pH-verdiene er mer stabile etter 1996, og i årene etter 1998 er det få pH-verdier under 5,8 (**figur 15**). 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 i perioden 1980-2006 ( $y = -0,014x + 1,12$ ,  $R^2 = 0,66$ ). 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 over 0,8 mg/l (**figur 15**). Alkaliteten ser imidlertid ut til å ha økt noe i denne perioden (**figur 15**). I likhet med flere andre vassdrag er det en klar nedgang i ikke-marint sulfat i perioden 1988-2005 ( $y = -0,095x + 4,00$ ,  $R^2 = 0,89$ ), og en tilsvarende økning i pH i perioden 1988-2006 ( $y = 0,035x + 4,86$ ,  $R^2 = 0,72$ ). I analysene av ikke-marint sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. De ulike aluminiumsfraksjonene har stort sett holdt seg på samme nivå. Analysene av UM-Al tyder imidlertid på mer stabilt lavere verdier de siste fem 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 1972-2006.





**Figur 16.** Total aluminium (Tot-AI) og uorganisk monomert aluminium (UM-AI) i Otra i perioden 1980-2006. I perioden 1980-1984 er Tot-AI målt som reaktivt Al ( $Al_a$ ).

### Rauma (Lok. 133)

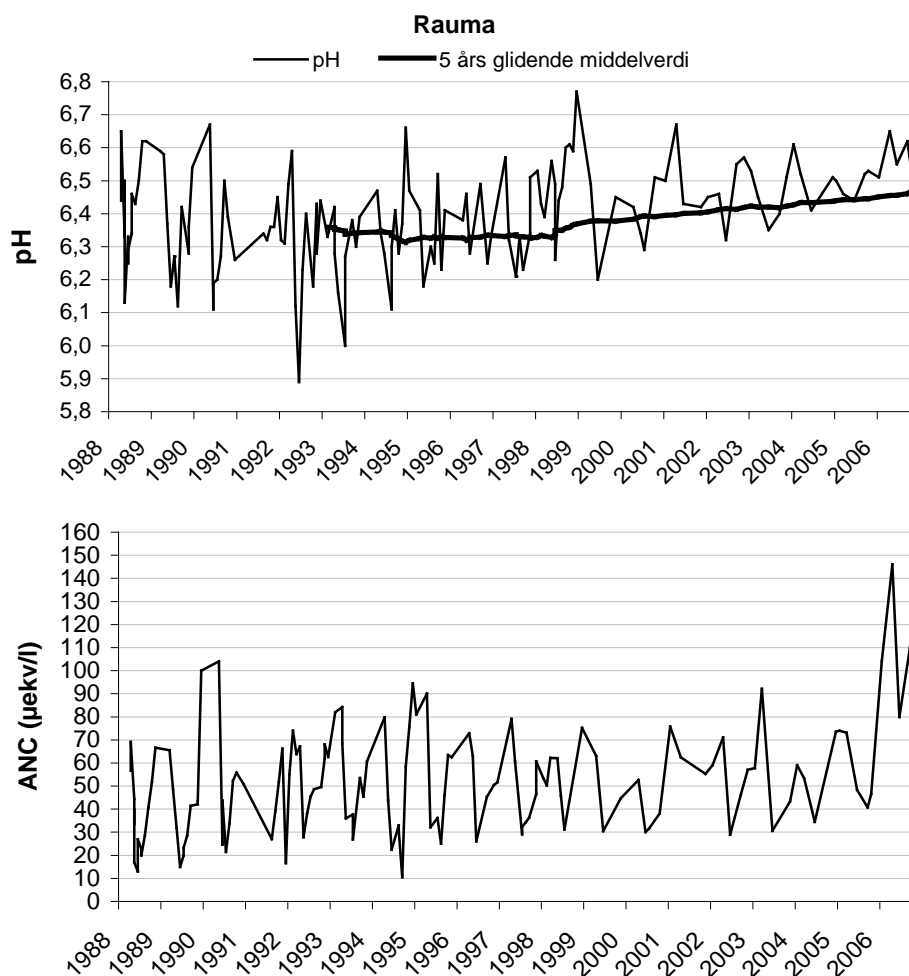
I Rauma er det tatt fem prøver i 2006. Verdiene for turbiditet er lavere enn 1 FTU, og verdiene for fargetall er mellom 3 og 6 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Begge parametrene er stabile og lave gjennom hele undersøkelsesperioden. Målinger av TOC (< 2 mg C/l) viser også at vassdraget er lite humøst og med lave belastninger av organisk stoff (**vedlegg 1**).

Det er målt kalsiumkonsentrasjoner fra 1,45 til 2,90 mg/l i 2006. Alkaliteten varierer fra 6 til 57 µekv/l, pH mellom 6,51 og 6,65 og ANC mellom 44 og 72 µekv/l. Gjennomsnittet for ulike tiårs perioder kan tyde på at det er en liten økning for disse parametrene (**vedlegg 1**). Det ble målt lave konsentrasjoner av Tot-AI (30-78 µg/l). Målinger fra tidligere år viser også lave konsentrasjoner av både Tot-AI og UM-AI (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 relativt næringsfattig. Konsentrasjonen av nitrat (< 300 µg N/l) er også lav gjennom måleperioden.

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

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



Figur 17. pH med 5 års glidende middelværdi og ANC i Rauma i perioden 1988-2006.

### Orkla (Lok. 135)

I Orkla er det totalt tatt syv vannprøver i 2006. Turbiditeten varierer mellom 0,41 og 2,80 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). Dette kan skyldes periodevis stort sedimentuttak og medfølgende høy sedimenttransport i vassdraget. Fargetallet varierer i 2006 mellom 13 og 50 mg Pt/l, og verdiene ligger innenfor de nivåer som er målt tidligere. Innholdet av TOC er lavt med 1,5 mg C/l (**vedlegg 1**). Fargetallet er også lavt på dette tidspunktet.

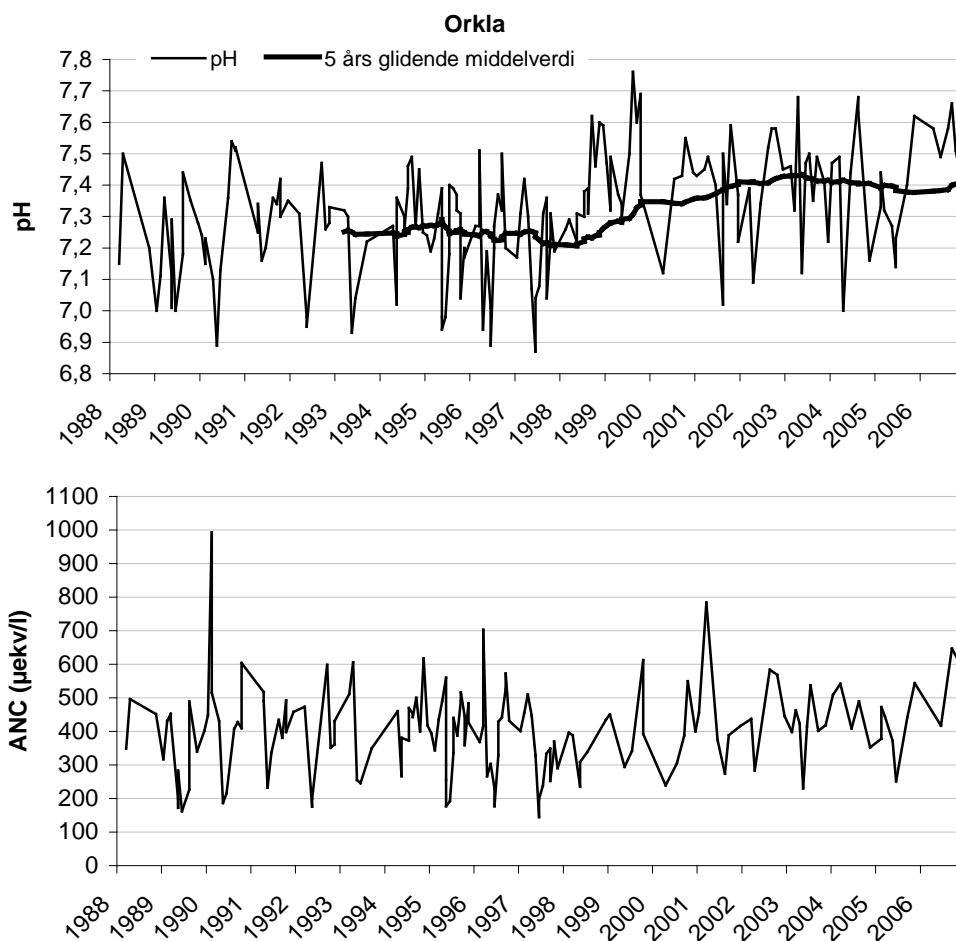
Samtlige målinger av pH i 2006 er høyere enn 7,0 (7,45-7,66) og innholdet av kalsium er tilsvarende høyt (7,38-11,60 mg/l). Nivåene for alkalitet og ANC er også høye, henholdsvis 322-506 µekv/l og 367-564 µekv/l.

Stikkprøver i september viser at innholdet av Tot-P og Tot-N er lavt (**vedlegg 1**). Konsentrasjonen av nitrat har heller aldri vært spesielt høy i Orkla. Det høyeste som er målt er 463 µg/l i 2003.

Analyser av aluminium i 2006 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 (> 300 µg/l) er målt samtidig med høye verdier i turbiditet i Orkla og henger sannsynligvis sammen med stor sedimenttransport.

Variable men høye verdier for flere sentrale parametre 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 ligger mellom 200 og 600  $\mu\text{ekv/l}$  gjennom 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 kalsium, farge eller nitrat.

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 med 5 års glidende middelerdi og ANC i Orkla i perioden 1988-2006.

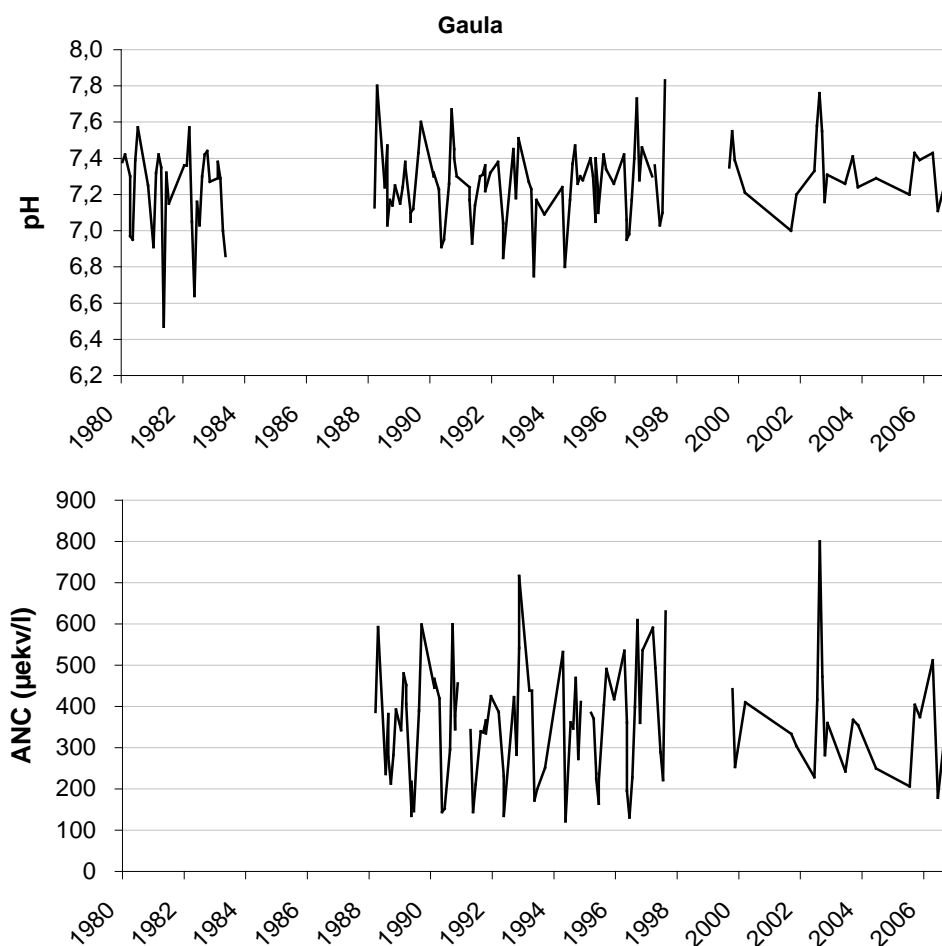
### Gaula (Lok. 136)

I Gaula er det tatt fire vannprøver i 2006. Det er ikke tatt prøve i perioden januar-mars pga islagt elv. Turbiditeten varierer i 2006 mellom 2,3 og 5,0 FTU, og fargetallet mellom 15 og 75 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Stikkprøver analysert for TOC viser verdier på hhv. 3,6 og 6,9 mg C/l. Fargetall og TOC-innhold indikerer at Gaula er moderat humuspåvirket eller tilføres moderate mengder av andre organiske forbindelser.

Variable, men høye verdier for flere sentrale parametre er påvist gjennom hele undersøkelsesperioden i Gaula (se f. eks. Nøst & Schartau 1996, Nøst m. fl. 1998). Dette skyldes perio-  
devis stor sedimenttransport i vassdraget. pH er stort sett 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 imidlertid ingen klare indikasjoner på endringer i vannkvalitet over de siste 20 årene.

I Gaula er det tidligere gjort en del undersøkelser av laks og sjørret spesielt i forbindelse med transport av løsmasser. Det er også 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 1980-2006.

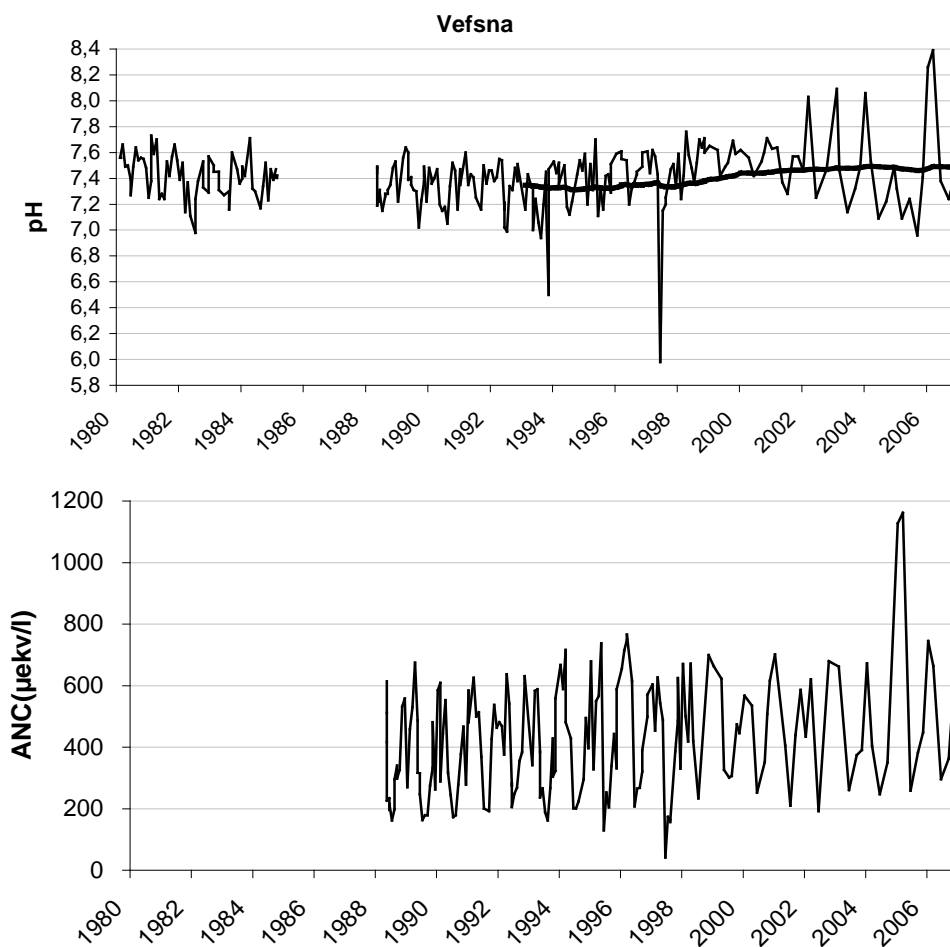
### Vefsna (Lok. 146)

I Vefsna er det tatt fem prøver i 2006. Turbiditeten varierer mellom 0,59 og 2,80 FTU, mens fargetallet varierer mellom 8 og 23 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Verdiene for turbiditet og fargetall i 2006 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger foretatt på tilsvarende tidspunkter tidligere år. Innholdet av TOC er i underkant av 2 mg C/l (**vedlegg 1**).

Innholdet av kalsium er høyt og variabelt (4,96-12,68 mg/l). Det er målt tilsvarende høye pH-verdier (7,24-8,39), høyest i januar og mars (**vedlegg 1**). Alkalitet, konduktivitet og ANC er følgelig også høy i begynnelsen av 2006. Resultatene i 2006 viser i likhet med tidligere at kalsiuminnholdet er betydelig lavere gjennom sommerhalvåret enn ellers i året. Innholdet av øvrige ioner er lavt til moderat og det er tidvis en påvirkning av marine komponenter som natrium og klorid.

Siden overvåkingen startet i 1980 er nivåene for sentrale vannkjemiske parametere relativt stabile i Vefsna. I de fem siste årene er imidlertid pH noe mer variabel i forhold til de foregående årene. Det har ikke skjedd noen påviselige endringer i ANC utover 1990-tallet. Ser man på gjennomsnittet over tiårs perioder er det en positiv utvikling for de fleste forsuringsrelaterte parametrene (**vedlegg 1**). Regresjonsanalyse for ikke-marint sulfat viser en svak negativ trend i perioden 1988-2005 ( $y = -0,049x + 2,53$ ,  $R^2 = 0,27$ ). Vi har her valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3. Regresjonene for pH, kalsium, farge og nitrat er svake.

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



**Figur 20.** pH med 5 års glidende middelværdi (beregnet fra 1988) og ANC i Vefsna i perioden 1980-2006.

## Skallelva (Lok. 154)

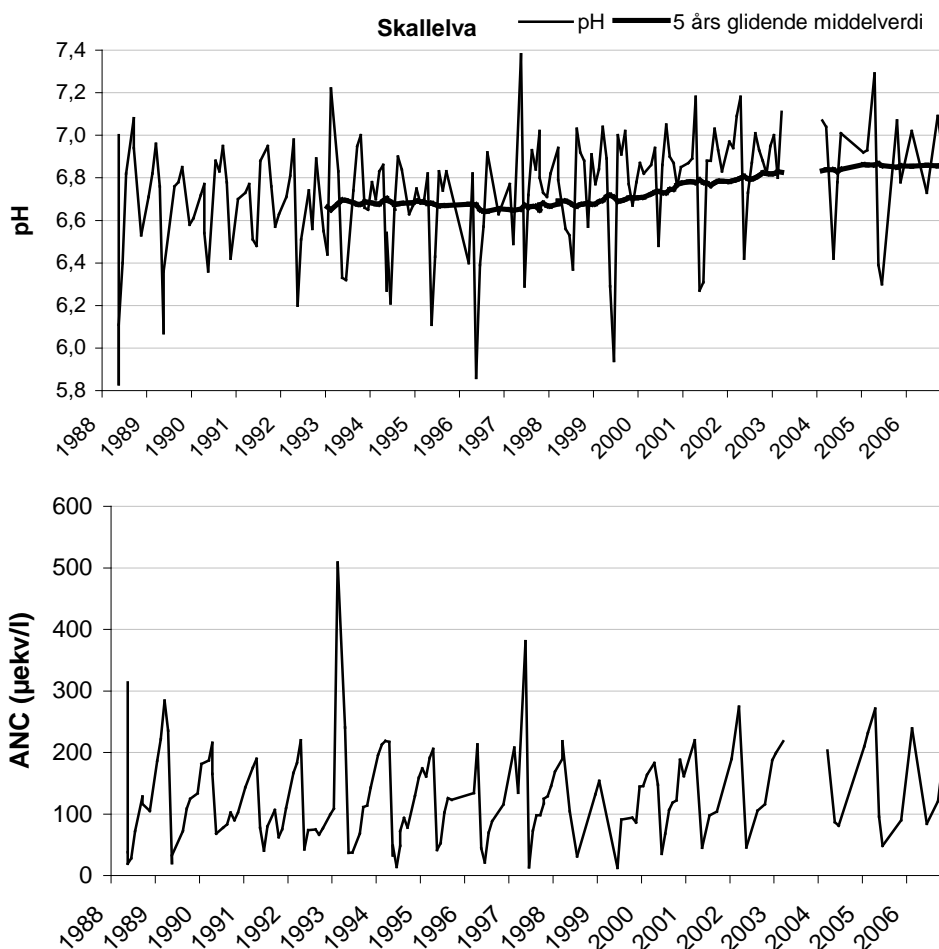
Det er tatt seks prøver i Skallelva i 2006. Turbiditeten er  $< 1$  FTU, mens fargetallet varierer mellom 3 og 14 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Fargetall og turbiditet varierer lite og har stort sett holdt seg på et lavt nivå gjennom hele undersøkelsesperioden. Generelt sett har vannkvaliteten i Skallelva vært god siden undersøkelsen startet i 1988. Det er imidlertid til dels store svingninger i pH, alkalitet og ANC, men med unntak av et par prøver er nivåene svært høye (**figur 21**, **vedlegg 1**).

Målinger av næringssalter (Tot-P og Tot-N) indikerer at Skallelva er svært næringsfattig. Konsentrasjonen av nitrat har heller aldri vært spesielt høy (**vedlegg 1**).

Av andre ioner er det i første rekke marine komponenter (natrium og klorid) som er av betydning (**vedlegg 1**).

Konsentrasjonen av Tot-Al er sjelden over 50  $\mu\text{g/l}$  og innholdet av UM-Al er lavere enn 6  $\mu\text{g}$  ved alle måletidspunkt. Karakteristisk for denne elva er at den dårligste vannkvaliteten er i mai-juni, noe som sannsynligvis har sammenheng med snøsmelting.

Resultatene antyder en positiv trend for pH i perioden 1988-2006 ( $y = 0,017x + 6,64$ ,  $R^2 = 0,39$ ). Økningen er imidlertid liten, fra pH 6,7 på slutten av 1990 årene til i overkant av 6.8 etter 2003 (**figur 21**). Lineære regresjoner viser imidlertid ingen klare trender for verken ikke-marin sulfat, kalsium, nitrat eller fargetall.



**Figur 21.** pH med 5 års glidende middelerdi og ANC i Skallelva i perioden 1988-2006.

## Halselva (Lok. 156)

I 2006 er det med unntak av mai tatt månedlige prøver i Halselva. Verdiene for turbiditet er lavere enn 1 FTU (**vedlegg 1**). Fargetallet varierer mellom 2 og 6 mg Pt/l. Turbiditet og fargetall er lave og stabile over år. Målinger av farge og TOC indikerer at vassdraget er lite påvirket av humus og at tilførslene av andre organiske forbindelser er lave (**vedlegg 1**).

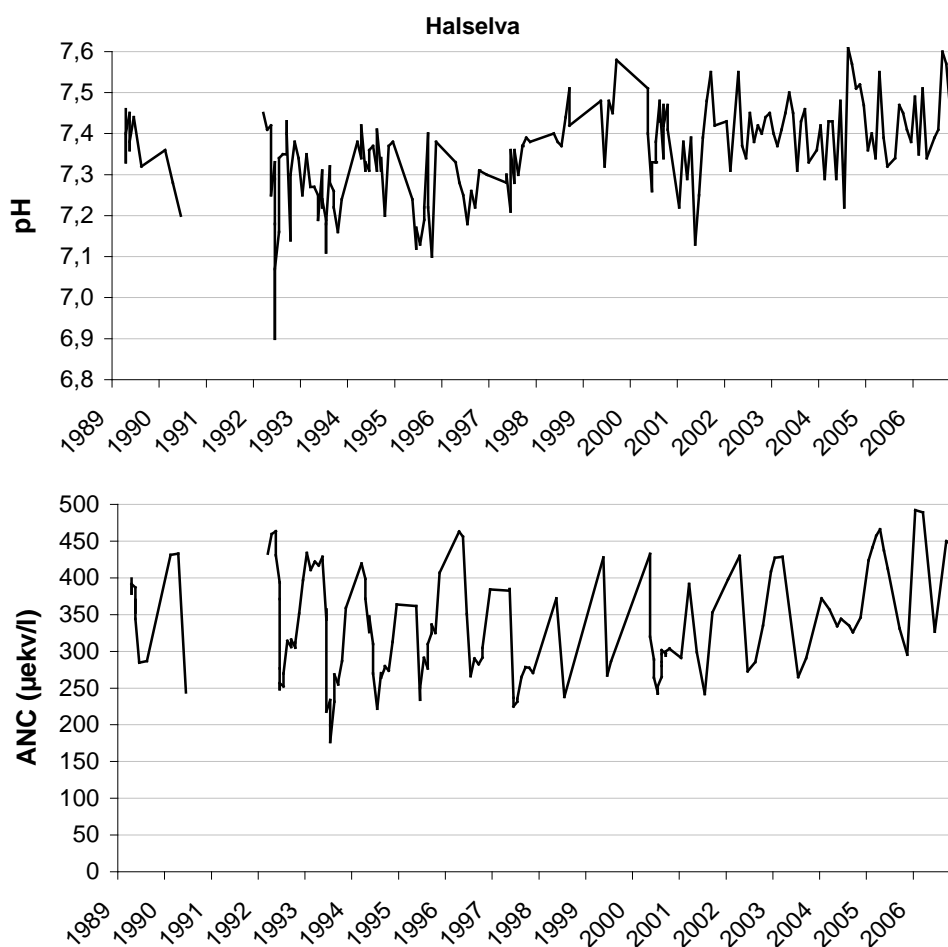
pH-verdiene er som i tidligere år gjennomgående høye (7,34-7,60). Tilsvarende er det målt høye verdier av alkalitet (263-402 µekv/l). Kalsiuminnholdet viser verdier mellom 4,74 og 7,45 mg/l og ANC-verdiene varierer fra 289 til 434 µekv/l. Innslaget av andre ioner domineres av klorid og natrium (**vedlegg 1**).

I likhet med de fleste vassdragene i denne overvåkingen er innholdet av nitrat lavt (< 200 µg N/l). Det samme er også innholdet av Tot-P og Tot-N (**vedlegg 1**), noe som indikerer at vassdraget er næringsfattig.

Målinger av ulike Al-fraksjoner viser lave konsentrasjoner (**vedlegg 1**). Målinger av Tot-Al har i løpet av undersøkelsen ikke vært over 30 µg/l, mens UM-Al sjeldent viser verdier over 6 µg/l.

De vannkjemiske resultatene fra Halselva i 2006 ligger med unntak av sulfat (se kap. 3.2 og 3.3), på tilsvarende nivåer som i tidligere år. pH-verdier over 7 er vanlig helt i fra starten av prøveserien i 1989 (**figur 22**). Regresjonsanalyser indikerer at det har vært en økning i pH over år ( $y = 0,019x + 7,23$ ,  $R^2 = 0,44$ ). pH har vært noe høyere og mer stabile etter 1998, med unntak av målingene i 2001. Innholdet av ikke-marint sulfat viser imidlertid ingen endringer over år ( $y = 0,0095x + 2,28$ ,  $R^2 = 0,02$ ). Det er heller ingen klare trender for kalsium, nitrat eller fargetall. Prøvetakingsfrekvens varierer en del over tid med få målinger enkelte år. Registrerte forskjeller mellom år kan derfor skyldes tilfeldigheter. ANC-verdiene ligger stort sett mellom 200 og 400 µekv/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 1989-2006.

### Haugsdalselva (Lok. 161)

I Haugsdalselva er det tatt månedelige prøver i 2006. Turbiditeten er i 2006 < 1 FTU ved samtlige målinger, mens fargetallet varierer mellom 3 og 13 mg Pt/l (**vedlegg 1**). Både turbiditet og fargetall er stabile og varierer lite mellom år. Innholdet av TOC og fargetall viser at elva er lite humuspåvirket og at tilførslene av andre organiske forbindelser er lave (**vedlegg 1**).

pH varierer i 2006 mellom 5,12 og 5,91 og Ca er < 0,5 mg/l (**vedlegg 1**). Likeledes er det målt lave alkalitetsverdier og ANC er i perioder < 0 µekv/l. Sammenlignet med tidligere er pH gjennomsnittlig noe høyere i 2006, spesielt i første halvår.

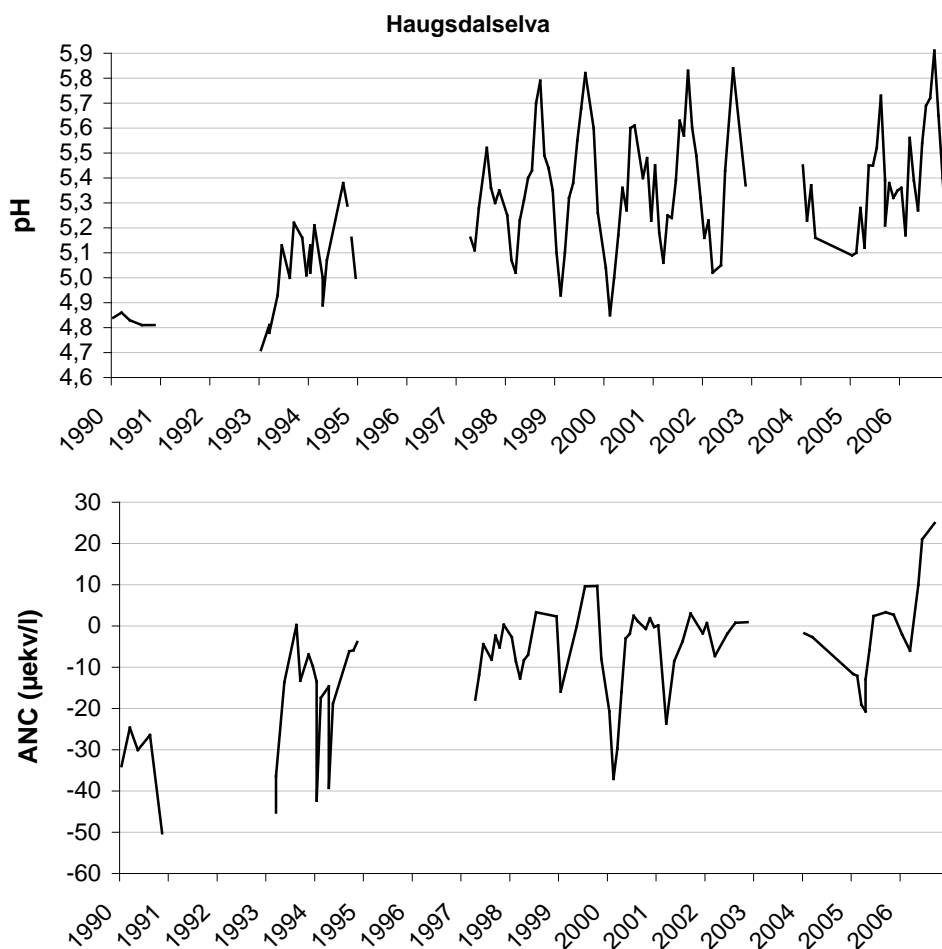
Målinger av næringssalter (Tot-P og Tot-N) viser at elva er svært næringsfattig (**vedlegg 1**). Innholdet av nitrat er heller ikke spesielt høyt.

Innholdet av aluminium i 2006 er moderat forhøyet med Tot-Al mellom 52 og 82 µg/l og UM-Al mellom 12 og 18 µg/l (vedlegg A.1).

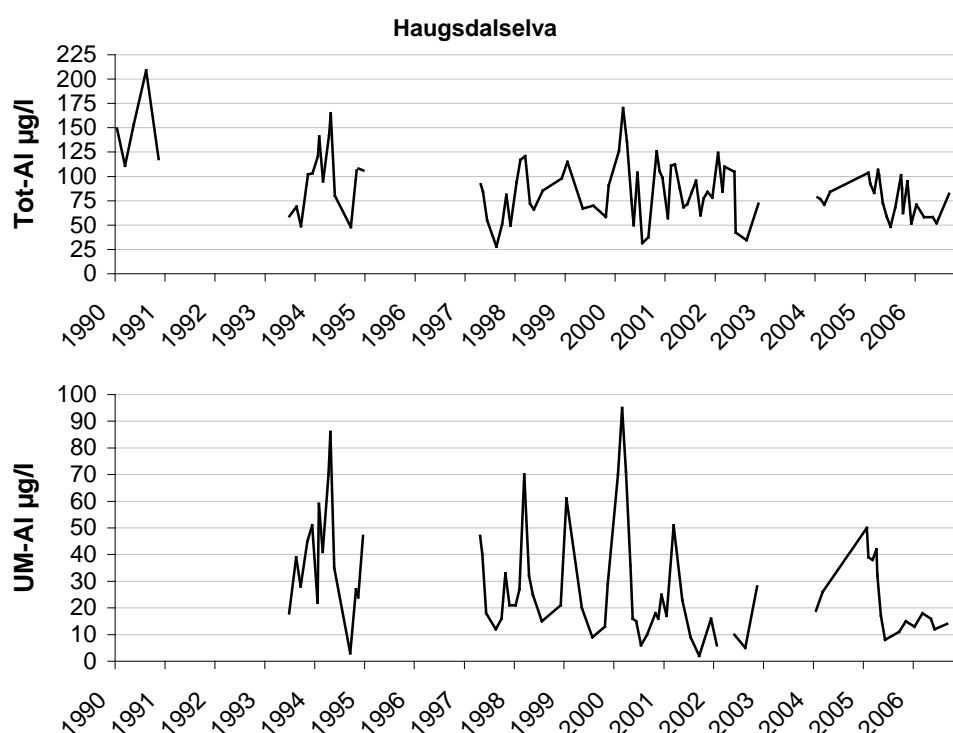
Målinger av sentrale vannkjemiske parametere i perioden 1990-2006 viser at vassdraget til tider er svært forsuret, med pH-verdier ned mot og under 5,0 og ANC hovedsakelig under 0 µekv/l (**figur 23**). Utover 1990-tallet er det, i likhet med andre vassdrag i Sør-Norge, en bedring i pH som følge av redusert påvirkning fra sur nedbør. Tidlig i 1990-årene ligger pH nær 5,0 eller lavere, mens det frem til og med 2001 er en økning i pH til et årsgjennomsnitt omkring pH 5,3 ( $y = 0,062x + 5,023$ ,  $R^2 = 0,71$ ). Senere har pH-verdiene flatet ut. Likeledes er det en økning



i ANC-verdiene med en utflating på slutten av 1990-tallet (**figur 23**). Innholdet av kalsium er sjelden over 0,6 mg/l i Haugdalselva. Regresjonsanalyser indikerer imidlertid en svak negativ trend for kalsium i måleperioden ( $y = -0,0094x + 0,41$ ,  $R^2 = 0,31$ ). Det er en reduksjon i aluminium, spesielt i konsentrasjonen av Tot-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**). Dette kan ha sammenheng med sjøsaltepisoder som rammet flere vassdrag på Sør- og Vestlandet i 2005 (Hindar & Enge 2006), og som kan ha utløst en mobilisering av giftig aluminium. Langtidsutviklingen i ikke-marin sulfat tyder på en reduksjon for perioden 1990-2005 ( $y = -0,074x + 1,56$ ,  $R^2 = 0,411$ ). Det er ingen høstprøver fra Haugdalselva i 2003 og 2004. I analysen av ikke-marin sulfat har vi valgt å utelate dataene fra 2006, se kap. 3.2 og 3.3.



**Figur 23.** pH og ANC i Haugdalselva i perioden 1990-2006.



**Figur 24.** Konsentrasjon av Total aluminium (Tot-AI) og uorganisk monomert aluminium (UM-AI) i Haugsdalselva i perioden 1990-2006.

### Nordfolda/Aunvassdraget (Lok. 163)

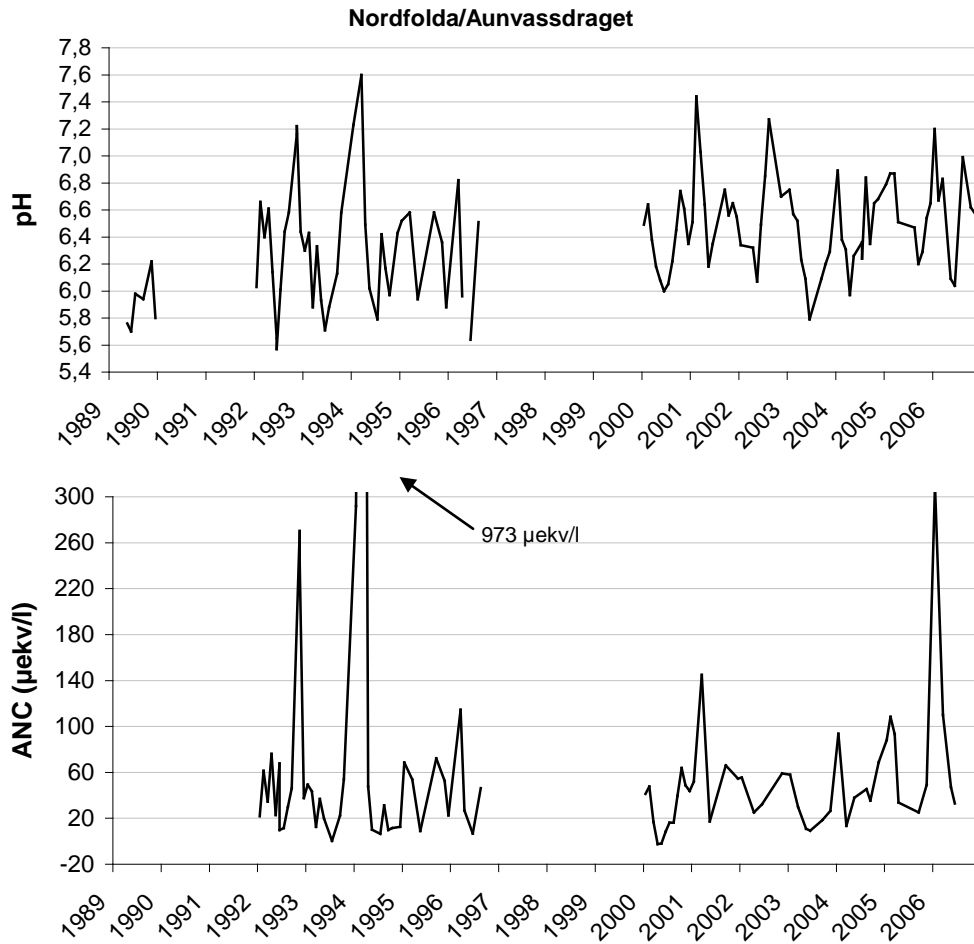
I 2006 ble det totalt tatt åtte prøver i Nordfolda. Turbiditeten var lavere enn 1 FTU ved samtlige målinger (**vedlegg 1**). Fargetallet lå mellom 7 og 14 mg Pt/l med et gjennomsnitt på 9 mg Pt/l. Begge parametrene er på nivå med det som er målt tidligere. Det ble ikke målt TOC i 2006, men tidligere målinger ligger på et lavt nivå og, sammen med fargetallet, viser dette at vassdraget er relativt lite humuspåvirket og at tilførslene av andre organiske forbindelser er lave (**vedlegg 1**).

Variasjonen i pH og alkalitet var henholdsvis 6,04-7,20 og 14-298 µekv/l, mens kalsiuminnholdet varierte mellom 0,39 og 6,08 mg/l (**vedlegg 1**). Innslaget av marine komponenter (natrium og klorid) var høyest i perioden januar-mars, noe som også er gjennomgående ved tidligere års målinger (se f. eks. Schartau og Nøst 1993, Nøst m.fl. 1997).

Det ble ikke målt næringssalter i 2006, men tidligere målinger har vist lave verdier. Innholdet av nitrat var lavt også i 2006. Nordfolda vurderes som næringsfattig (**vedlegg 1**).

Analyser av Al-fraksjoner viste lave konsentrasjoner, og UM-AI var stort sett < 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 imidlertid tyde på en 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 vurderingene svært usikre.



**Figur 25.** pH og ANC i Nordfolda i perioden 1989-2006. Data fra desember 2002 er tatt ut pga. usikker prøve kvalitet.

## 5 Konklusjoner

Generelt sett var vannkvaliteten i de undersøkte lokalitetene i 2006 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 sterkt redusert i de senere år og det er en god trend mot høyere pH, alkalitet og ANC i alle disse vassdragene. 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 forsurening 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 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  $\text{SO}_4$ -konsentrasjoner gjennom 90-tallet er en generell trend for mange av vassdragene, også utenfor de mest forsurede områdene. I overvåkingsprogrammet "Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør" som bla. omfatter 79 innsjøer fordelt på ulike regioner i hele Norge, er det påvist en nedgang i sulfatinnhold i elver og innsjøer i Norge på 34-77% fra 1980-2006 som en følge av nedgang i sulfatdeposisjonen. Nedgangen flater imidlertid ut fra 2001 til 2006, og det er ikke påvist noen klare endringer i sulfatkonsentrasjonen fra 2005 til 2006 (SFT 2007).

De fleste vassdragene har forholdsvis lavt innhold av næringsalter 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.

En generell økning i organisk karbon (TOC) har blitt registrert for mange innsjøer og elver fra 1990-tallet og frem til i dag (SFT 2006). 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. De undersøkte vassdragene vurderes som lite til moderat humøse og tilførselene av organiske forbindelser er lave.

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. Basert på kunnskap ervervet over de siste årene kan smolt som er eksponert til LAl-konsentrasjoner på så lave konsentrasjoner som 5 - 10  $\mu\text{g/L}$  likevel ha 25-50% reduksjon i sjøoverlevelse (Kroglund et al. 2007).

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 forsurening 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 forsureningsskader 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 2006, ligger ANC-verdiene klart lavere enn 30  $\mu\text{ekv/l}$  i Rondvatn og i Åna. Disse elvene hadde også mest giftig aluminium (UM-Al). Otra og Haugsdalselva har tidligere vært av vassdragene med  $\text{ANC} < 30 \mu\text{ekv/l}$ .

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. 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 CO<sub>2</sub> 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 prøvafiske 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.
- Kroglund, F., Rosseland, B.O., Teien, H.-C., Salbu, B., Kristensen, T., and Finstad, B. 2007. Water quality limits for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) exposed to short term reductions in pH and increased aluminum simulating episodes. *Hydrol. Earth Syst. Sci. (i trykk).*
- 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. 2005. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien 2004.* NINA Rapport 72, 59 s.
- Saksgård, R & Schartau, A. K. L. 2006. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien 2005.* - NINA Rapport 176, 63 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.
- SFT 2006. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – effekter 2005. Rapport TA-2205/2006.

SFT 2007. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2006 - Sammendragsrapport. TA - 2274/2007.

## Vedlegg 1

Vannkjemiske data fra Elveserien 2006. Gjennomsnitt, standardavvik og medianverdier er beregnet. For pH er gjennomsnittet beregnet for målte H<sup>+</sup> - 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 2000-2006. \*Verdier korrigert til riktig verdi (revidert utgave pr 15.12.2010).

### 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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
26.01.2006	1,50	<2	1,10	5,98	25	0,37	0,06	0,62	0,80	0,72	1,01	180
25.02.2006	0,18	<2	0,67	5,44	3							
05.04.2006	0,65	<2	0,90	5,59	6	0,32	0,05	0,42	0,72	0,78	0,59	220
24.04.2006	0,25	<2	0,90	5,46	5							
24.05.2006	0,51	7	0,70	5,35	0	0,19	0,04	0,25	0,59	0,69	0,39	210
09.06.2006	0,21	2	0,50	5,42	0	0,18	0,04	0,16	0,20	0,45	0,20	150
13.07.2006	0,63	<2	0,60	5,91	1							
24.08.2006	0,42	<2	0,50	5,76	4							
15.09.2006	0,35	<2	0,50	5,82	5	0,27	0,05	0,16	0,25	0,54	0,14	120
25.10.2006	0,33	<2	0,60	5,35	2							
28.11.2006	0,33	<2	0,50	5,63	11	0,22	0,04	0,19	0,26	0,57	0,16	160
19.12.2006	0,31	<2	0,70	5,51	8							
Snitt	0,47	2	0,68	5,56	6	0,26	0,05	0,30	0,47	0,62	0,42	173
St.dev.	0,36	2	0,19	0,22	7	0,08	0,01	0,18	0,27	0,12	0,34	38
Median	0,34	<2	0,64	5,55	5	0,25	0,05	0,22	0,43	0,63	0,30	170
Min	0,18	<2	0,50	5,35	0	0,18	0,04	0,16	0,20	0,45	0,14	120
Maks	1,50	7	1,10	5,98	25	0,37	0,06	0,62	0,80	0,78	1,01	220
1980-89	0,50	7	0,79	5,29	5	0,40	0,07	0,31	0,38	1,48	0,40	170
1990-99	0,63	3	0,79	5,50	9	0,34	0,06	0,29	0,39	1,00	0,44	141
2000-06	0,85	3	0,76	5,70	14	0,31	0,06	0,36	0,47	0,70	0,51	137

Dato	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
26.01.2006	0,88	45	<6	<6	<6	42	14			
25.02.2006										
05.04.2006	1,04	62	7	<6	4	55	8			
24.04.2006										
24.05.2006	0,64	65	22	10	12	43	-2			
09.06.2006	0,48	47	16	<6	12	31	-1			
13.07.2006										
24.08.2006										
15.09.2006	0,73	28	<6	<6	<6	25	7	2,00	150	0,60
25.10.2006										
28.11.2006	0,76	40	15	<6	14	25	2			
19.12.2006										
Snitt	0,76	48	11	<6	8	37	5			
St.dev.	0,19	14	8	4	5	12	6			
Median	0,75	46	11	<	8	37	5			
Min	0,48	28	<6	<6	<6	25	-2			
Maks	1,04	65	22	10	14	55	14			
1980-89	0,78	60					-7			
1990-99	0,76	40	16	6	10	23	2			1,25
2000-06	0,76	41	10	4	6	33	9	3,17		0,45



Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 2. Fremre Illmantjern</b>												
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	mg/l SO <sub>4</sub> <sup>*</sup>	mg/l Cl	µgN/l NO <sub>3</sub> -N
29.01.2006	0,36	3	1,50	6,44	90	1,22	0,57	0,34	0,34	0,84	0,50	170
31.03.2006	3,40	2	1,60	6,39	98	1,48	0,76	0,30	0,34	1,02	0,37	190
09.06.2006	0,28	10	0,70	6,25	29	0,46	0,25	0,19	0,22	0,51	0,29	68
15.09.2006	0,31	6	1,10	6,85	73	0,97	0,53	0,21	0,17	0,72	0,09	60
28.11.2006	0,20	4	1,20	6,56	87	1,20	0,61	0,27	0,26	0,84	0,15	160
Snitt	0,91	5	1,22	6,46	75	1,07	0,54	0,26	0,27	0,78	0,28	130
St.dev.	1,39	3	0,36	0,23	27	0,38	0,19	0,06	0,07	0,19	0,17	61
Median	0,31	4	1,20	6,44	87	1,20	0,57	0,27	0,26	0,84	0,29	160
Min	0,20	2	0,70	6,25	29	0,46	0,25	0,19	0,17	0,51	0,09	60
Maks	3,40	10	1,60	6,85	98	1,48	0,76	0,34	0,34	1,02	0,50	190
1980-89	0,44	15	1,15	6,03	66	1,06	0,47	0,32	0,31	1,53	0,34	158
1990-99	0,49	7	1,21	6,07	65	0,92	0,44	0,30	0,29	1,15	0,37	127
2000-06	1,19	7	1,18	6,21	74	0,95	0,48	0,30	0,30	0,79	0,28	140
Dato	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 <sup>*</sup>	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC		
29.01.2006							88					
31.03.2006							113					
09.06.2006							34					
15.09.2006	0,72	16	<6	<6	<6	16	84	1,90	90	0,80		
28.11.2006							95					
Snitt							83					
St.dev.							29					
Median							88					
Min							34					
Maks							113					
1980-89	1,07	20					54					
1990-99	0,93	20	7	5	3	12	59			2,08		
2000-06	0,89	32	7	3	4	16	71	4,10	170	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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
26.01.2006	0,61	<2	0,70	6,22	21	0,48	0,19	0,18	0,28	0,69	0,64	140
25.02.2006	0,14	2	0,60	5,92	8							
05.04.2006	0,18	<2	0,60	5,74	6	0,32	0,08	0,19	0,28	0,69	0,54	190
24.04.2006	0,19	<2	0,60	5,68	4							
09.05.2006	0,37	16	0,80	5,73	26	0,56	0,30	0,34	0,54	0,99	0,43	200
09.06.2006	0,32	5	0,60	6,08	15	0,39	0,16	0,20	0,24	0,63	0,24	91
13.07.2006	0,35	2	0,60	6,17	17							
24.08.2006	0,32	<2	0,60	6,31	3							
15.09.2006	0,47	2	0,70	6,41	29	0,49	0,23	0,26	0,29	0,66	0,20	100
25.10.2006	0,25	<2	0,50	5,58	5							
28.11.2006	0,24	<2	0,70	6,31	26	0,48	0,19	0,18	0,25	0,66	0,13	150
19.12.2006	0,45	<2	0,70	6,21	27							
Snitt	0,32	3	0,64	5,94	16	0,45	0,19	0,23	0,31	0,72	0,36	145
St.dev.	0,14	4	0,08	0,29	10	0,08	0,07	0,06	0,11	0,13	0,20	45
Median	0,32	<2	0,60	6,13	16	0,48	0,19	0,20	0,28	0,67	0,34	145
Min	0,14	<2	0,50	5,58	3	0,32	0,08	0,18	0,24	0,63	0,13	91
Maks	0,61	16	0,80	6,41	29	0,56	0,30	0,34	0,54	0,34	0,64	200
1974-89	0,43	8	0,73	5,66	20	0,80	0,17	0,25	0,27	1,34	0,24	158
1990-99	0,44	4	0,71	5,87	18	0,46	0,17	0,22	0,25	0,92	0,28	134
2000-06	0,50	4	0,67	5,98	22	0,44	0,17	0,22	0,26	0,68	0,23	132

Dato	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
26.01.2006	0,99	50	<6	<6	<6	48	12			
25.02.2006										
05.04.2006	1,00	38	10	<6	7	28	-5			
24.04.2006										
09.05.2006	0,65	85	16	13	3	69	34			
09.06.2006	0,55	38	6	<6	1	32	21			
13.07.2006										
24.08.2006										
15.09.2006	0,74	28	<6	<6	<6	28	36	2,80	170	0,70
25.10.2006										
28.11.2006	0,85	24	<6	<6	<6	22	26			
19.12.2006										
Snitt	0,80	44	6	<6	2	38	21			
St.dev.	0,18	22	6	5	3	18	15			
Median	0,80	38	<6	<6	1	30	24			
Min	0,55	24	<6	<6	<6	22	-5			
Maks	1,00	85	16	13	7	69	36			
1974-89	0,79	40					10			
1990-99	0,78	29	9	5	4	19	16		1,91	
2000-06	0,79	29	7	4	3	23	21	2,00	183	0,49

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
22.01.2006	0,40	14	1,90	5,21	0	0,42	0,25	1,89	0,17	1,23	3,92	140
27.02.2006	0,25	13	2,00	5,22	0							
17.03.2006	0,30	13	1,80	5,23	0	0,40	0,21	1,54	0,24	1,08	3,03	140
25.05.2006	0,27	11	2,20	5,14	3	0,46	0,27	2,21	0,17	1,58	3,86	780
17.08.2006	0,57	8	1,60	5,90	22							
13.11.2006	0,68	12	2,10	5,93	25	0,44	0,23	2,57	0,54	1,26	3,48	140
Snitt	0,41	12	1,93	5,33	8	0,43	0,24	2,05	0,28	1,29	3,57	300
St.dev.	0,18	2	0,22	0,37	12	0,03	0,03	0,44	0,18	0,21	0,41	320
Median	0,35	13	1,95	5,23	2	0,43	0,24	2,05	0,21	1,24	3,67	140
Min	0,25	8	1,60	5,14	0	0,40	0,21	1,54	0,17	1,08	3,03	140
Maks	0,68	14	2,20	5,93	25	0,46	0,27	2,57	0,54	1,58	3,92	780
1967-89	0,44	15	2,22	4,91	0	0,56	0,30	2,07	0,21	2,44	3,64	207
1990-99	0,61	7	2,96	5,02	2	0,56	0,40	2,99	0,26	2,38	5,36	204
2000-06	0,69	12	2,71	5,30	4	0,52	0,39	3,13	0,37	1,86	5,37	186

Dato	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
22.01.2006	0,51	103	53	24	29	50	-19			
27.02.2006										
17.03.2006	0,49	99	41	22	19	58	-8			
25.05.2006	0,57	106	46	16	30	60	-53			
17.08.2006										
13.11.2006	0,50	99	35	24	11	64	31			
Snitt	0,52	102	44	22	22	58	-12			
St.dev.	0,04	3	8	4	9	6	35			
Median	0,51	101	44	23	24	59	-14			
Min	0,49	99	35	16	11	50	-53			
Maks	0,57	106	53	24	30	64	31			
1967-89	0,50	132					-22			
1990-99	0,48	127	82	20	63	44	-18			2,08
2000-06	0,49	111	52	19	30	61	-1	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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	0,43	23	6,80	6,91	122	3,55	1,36	5,88	1,39	3,38	12,67	600
06.02.2006	0,98	24	6,30	6,56	106							
06.03.2006	0,50	19	7,10	7,06	134	3,61	1,37	6,21	1,52	3,47	11,92	650
03.04.2006	0,66	21	6,40	7,00	124							
08.05.2006	0,56	19	6,80	7,09	131	4,02	1,40	7,16	1,56	4,43	12,80	570
06.06.2006		17	6,70	7,07	138	3,63	1,29	6,55	1,33	3,47	11,80	510
07.08.2006	0,38	12	7,00	7,14	164							
02.10.2006	0,61	19	6,60	7,03	165	4,01	1,18	6,21	1,21	4,07	9,56	500
10.11.2006	0,87	25	6,30	6,74	130	3,40	1,08	6,00	1,25	4,01	9,88	560
04.12.2006	0,52	23	6,50	6,90	138							
Snitt	0,61	20	6,65	6,91	135	3,70	1,28	6,34	1,38	3,80	11,44	565
St.dev.	0,20	4	0,28	0,18	18	0,25	0,13	0,46	0,14	0,42	1,39	56
Median	0,56	20	6,65	7,02	133	3,62	1,33	6,21	1,36	3,74	11,86	565
Min	0,38	12	6,30	6,56	106	3,40	1,08	5,88	1,21	3,38	9,56	500
Maks	0,98	25	7,10	7,14	165	4,02	1,40	7,16	1,56	4,43	12,80	650
1968-89	0,62	12	6,27	6,67	116	3,50	1,31	6,08	1,50	4,85	11,05	604
1990-99	0,72	13	7,04	6,74	121	3,40	1,31	6,32	1,26	4,92	11,70	540
2000-06	0,77	17	6,84	6,94	149	3,60	1,30	6,38	1,26	3,97	11,32	578

Dato	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
16.01.2006	0,97	45	9	<6	6	36	107			
06.02.2006										
06.03.2006	1,06	44	10	10	0	34	144			
03.04.2006										
08.05.2006	0,79	52	13	11	2	39	170			
06.06.2006	0,27	33	8	<6	3	25	162			
07.08.2006										
02.10.2006	0,35	38	<6	<6	<6	38	206	21,30	650	2,20
10.11.2006	0,69	92	14	13	1	78	147			
04.12.2006										
Snitt	0,69	51	9	7	2	42	156			
St.dev.	0,32	21	5	5	2	18	33			
Median	0,74	45	10	7	2	37	155			
Min	0,27	33	<6	<6	0	25	107			
Maks	1,06	92	14	13	6	78	206			
1968-89	0,51	35					129			
1990-99	0,53	40	14	8	5	30	113			3,31
2000-06	0,54	41	10	8	2	30	162	6,00	682	2,48

Vedlegg 1 forts.												
Lokalitet 77. Stryneelva												
Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µkv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
17.01.2006	0,59	4	2,20	6,46	41	1,99	0,24	1,01	0,43	3,08	2,49	230
21.02.2006	0,62	5	2,20	6,39	41							
21.03.2006	0,89	3	2,40	6,40	49	2,35	0,25	1,10	0,49	3,86	1,53	230
13.06.2006	0,91	2	1,80	6,43	31	1,83	0,18	0,85	0,36	2,96	1,38	120
18.07.2006	2,10	3	1,80	6,55	33							
22.08.2006	2,20	<2	1,30	6,57	31							
16.10.2006	0,70	3	1,80	6,52	39							
23.11.2006	0,36	4	2,00	6,42	42	1,97	0,20	1,05	0,50	3,35	1,27	190
12.12.2006	0,43	8	1,90	6,39	36							
Snitt	0,98	4	1,93	6,45	38	2,04	0,22	1,00	0,45	3,31	1,67	193
St.dev.	0,69	2	0,32	0,07	6	0,22	0,03	0,11	0,06	0,40	0,56	52
Median	0,70	3	1,90	6,43	39	1,98	0,22	1,03	0,46	3,21	1,46	210
Min	0,36	<2	1,30	6,39	31	1,83	0,18	0,85	0,36	2,96	1,27	120
Maks	2,20	8	2,40	6,57	49	2,35	0,25	1,10	0,50	3,22	2,49	230
1981-89	1,06	9	1,98	6,29	36	2,10	0,20	0,90	0,39	3,58	1,40	176
1990-99	1,39	4	2,11	6,39	40	2,03	0,18	1,06	0,39	3,69	1,69	150
2000-06	1,19	5	1,98	6,41	41	1,85	0,20	1,05	0,44	3,08	1,64	167
Dato	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µkv/l ANC*	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC		
17.01.2006	0,82	31	<6	<6	<6	26	23					
21.02.2006												
21.03.2006	0,92	26	<6	<6	<6	22	58					
13.06.2006	0,72	69	<6	<6	<6	65	43					
18.07.2006												
22.08.2006												
16.10.2006												
23.11.2006	0,77	28	7	<6	2	21	54					
12.12.2006												
Snitt	0,81	39	<6	<6	2	34	45					
St.dev.	0,09	20	1	1	0	21	16					
Median	0,80	30	<6	<6	2	24	49					
Min	0,72	26	<6	<6	2	21	23					
Maks	0,92	69	7	<6	2	65	58					
1981-89	0,54	28					34					
1990-99	0,61	27	6	3	3	11	37					
2000-06	0,70	44	5	4	2	38	41	3,00	322	0,82		

Vedlegg 1 forts.

**Lokalitet 85. Beiarelva**

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	0,97	34	5,10	6,56	75	1,65	1,19	5,66	0,40	2,27	11,41	17
07.02.2006	0,25	12	6,90	7,21	221	3,24	1,62	5,96	0,65	2,72	10,81	47
06.06.2006	0,47	21	6,30	7,07	226	3,33	1,60	7,21	0,75	3,08	9,87	40
05.09.2006	0,55	9	15,20	6,98	896	13,40	4,87	10,60	1,53	7,18	9,82	410
07.11.2006	0,46	15	3,10	7,05	312	5,64	1,84	6,60	0,97	4,34	11,00	160
Snitt	0,54	18	7,32	6,91	346	5,45	2,22	7,21	0,86	3,92	10,58	135
St.dev.	0,26	10	4,64	0,25	319	4,67	1,50	1,99	0,43	1,98	0,71	164
Median	0,47	15	6,30	7,05	226	3,33	1,62	6,60	0,75	3,08	10,81	47
Min	0,25	9	3,10	6,56	75	1,65	1,19	5,66	0,40	2,27	9,82	17
Maks	0,97	34	15,20	7,21	896	13,40	4,87	10,60	1,53	7,18	11,41	410
1981-89	1,80	24	5,53	7,05	315	6,03	1,36	3,64	0,99	4,06	5,65	59
1990-99	0,81	17	6,62	6,74	249	4,03	1,51	5,56	0,71	3,50	9,39	37
2000-06	2,21	20	6,86	6,97	350	4,97	1,79	5,95	0,94	3,45	8,36	73

Dato	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
16.01.2006							64			
07.02.2006							203			
06.06.2006							283			
05.09.2006	3,18	28	13	<6	9	15	1111	2,10	450	1,90
07.11.2006							330			
Snitt							398			
St.dev.							411			
Median							283			
Min							64			
Maks							1111			
1981-89	1,05	34					300			
1990-99	1,55	44	25	23	2	71	239			2,61
2000-06	2,24	165	12	7	5	54	381	2,79	236	2,25

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 93. Reisaelva</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
18.01.2006	0,22	12	8,40	6,51	288	5,06	1,78	7,26	1,58	4,93	12,06	430
13.03.2006	0,16	2	7,40	7,13	401	7,72	1,55	2,50	1,15	6,16	3,36	190
19.06.2006	0,46	7	2,80	7,16	159	2,74	0,56	0,93	0,52	2,24	1,10	20
04.09.2006	0,49	5	5,10	7,37	301	6,60	1,20	1,79	1,02	5,17	1,36	50
14.11.2006	0,26	5	5,90	6,64	278	4,47	1,17	4,29	1,27	6,25	3,65	270
Snitt	0,32	6	5,92	6,84	285	5,32	1,25	3,35	1,11	4,95	4,31	192
St.dev.	0,15	4	2,16	0,37	86	1,93	0,46	2,51	0,39	1,62	4,48	168
Median	0,26	5	5,90	7,13	288	5,06	1,20	2,50	1,15	5,17	3,36	190
Min	0,16	2	2,80	6,51	159	2,74	0,56	0,93	0,52	2,24	1,10	20
Maks	0,49	12	8,40	7,37	401	7,72	1,78	7,26	1,58	6,25	12,06	430
1980-89	0,81	21	4,64	7,06	299	5,88	1,16	1,98	0,96	5,17	2,13	85
1990-99	1,34	9	5,19	7,02	297	5,44	1,17	2,09	0,83	4,73	2,91	75
2000-06	0,62	9	5,62	6,99	325	5,74	1,28	2,63	0,97	5,05	3,41	130
Dato	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		
18.01.2006							309					
13.03.2006							427					
19.06.2006							159					
04.09.2006	2,00	9	7	<6	4	2	386	1,60	100	0,90		
14.11.2006							304					
Snitt							317					
St.dev.							103					
Median							309					
Min							159					
Maks							427					
1980-89	2,04	27					289					
1990-99	1,95	24	9	6	3	42	294			1,92		
2000-06	2,10	32	7	3	5	9	317	3,85	140	1,18		

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 95. Altaelva</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	1,00	24	7,40	7,38	456	8,44	2,16	2,28	1,10	6,22	2,88	65
06.03.2006	0,54	23	7,80	7,39	486	9,22	2,11	1,89	1,10	6,64	1,61	55
06.06.2006	2,90	35	5,00	7,38	298	5,26	1,41	1,86	1,01	3,38	2,20	35
04.09.2006	0,29	21	6,00	7,53	389	8,15	1,46	1,62	0,84	5,44	1,14	30
06.11.2006	0,33	18	6,40	7,47	436	8,45	1,81	1,70	0,92	6,28	1,06	50
Snitt	1,01	24	6,52	7,43	413	7,90	1,79	1,87	0,99	5,59	1,78	47
St.dev.	1,09	6	1,12	0,07	73	1,53	0,35	0,25	0,11	1,31	0,77	14
Median	0,54	23	6,40	7,39	436	8,44	1,81	1,86	1,01	6,22	1,61	50
Min	0,29	18	5,00	7,38	298	5,26	1,41	1,62	0,84	3,38	1,06	30
Maks	2,90	35	7,80	7,53	486	9,22	2,16	2,28	1,10	6,64	2,88	65
1980-89	1,54	36	8,80	7,24	579	11,38	2,31	4,38	1,64	7,41	7,49	49
1990-99	0,87	20	8,00	7,33	507	9,14	2,07	2,98	1,13	7,39	3,72	47
2000-06	1,01	25	6,90	7,37	477	8,10	1,84	2,37	1,03	5,97	2,62	66
Dato	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		
16.01.2006							510					
06.03.2006							556					
06.06.2006							350					
04.09.2006	1,52	11	9	<6	7	2	471	2,90	140	2,60		
06.11.2006							504					
Snitt							478					
St.dev.							78					
Median							504					
Min							350					
Maks							556					
1980-89	1,73	27					534					
1990-99	2,17	23	14	10	4	8	519			0,80		
2000-06	2,10	27	5	2	3	11	487		174	2,97		



Vedlegg 1 forts.

**Lokalitet 97. Stabburselva**

Dato	FTU Turb	mgPt/l Farge	mS/m Kond	pH	µkv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
17.01.2006	3,80	5	5,00	7,12	251	4,35	1,47	2,74	0,77	3,35	4,35	100
05.06.2006	0,34	17	2,40	6,96	112	1,66	0,52	1,50	0,36	1,47	1,97	14
04.09.2006	0,27	6	3,90	7,26	203	3,66	1,02	2,40	0,49	2,93	2,46	20
06.11.2006	0,23	8	4,60	7,18	258	4,22	1,22	2,86	0,47	3,50	2,95	70
Snitt	1,16	9	3,98	7,12	206	3,47	1,06	2,38	0,52	2,81	2,93	51
St.dev.	1,76	5	1,14	0,13	67	1,24	0,40	0,62	0,17	0,93	1,03	41
Median	0,31	7	4,25	7,15	227	3,94	1,12	2,57	0,48	3,14	2,71	45
Min	0,23	5	2,40	6,96	112	1,66	0,52	1,50	0,36	1,47	1,97	14
Maks	3,80	17	5,00	7,26	258	4,35	1,47	2,86	0,77	3,50	4,35	100
1967-89	0,72	25	3,76	6,94	210	4,10	1,34	2,58	0,60	3,43	2,66	90
1990-99	1,25	11	4,60	6,92	227	3,74	1,14	2,76	0,57	3,21	4,37	76
2000-06	2,45	12	4,04	7,05	229	3,43	1,05	2,45	0,57	2,83	3,18	82

Dato	mg/l Si	µg/l Tot-Al	µg/l Tm-Al	µg/l Om-Al	µg/l Um-Al	µg/l Pk-Al	µkv/l ANC*	µg/l Tot-P	µgN/l Tot-N	mgC/l TOC
17.01.2006							276			
05.06.2006							113			
04.09.2006	1,21	7	<6	<6	<6	3	251	1,60	90	0,90
06.11.2006							286			
Snitt							232			
St.dev.							80			
Median							264			
Min							113			
Maks							286			
1967-89	1,73	18					204			
1990-99	1,65	26	11	5	6	35	222			2,30
2000-06	1,66	43	4	2	2	13	232	2,32	107	1,24

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	0,18	15	2,50	6,75	158	2,96	0,75	0,88	0,37	1,70	0,78	96
20.02.2006	0,20	16	2,40	6,99	152							
28.03.2006	0,22	15	2,50	7,02	160	3,01	0,81	0,96	0,40	1,85	0,73	81
24.04.2006	0,26	13	2,50	6,86	152							
05.06.2006	0,37	25	2,30	7,13	144	2,77	0,62	0,79	0,38	1,44	0,71	45
24.07.2006	0,71	19	2,50	7,25	159							
18.09.2006	0,42	21	2,70	6,84	172	3,37	0,76	0,86	0,33	1,64	0,56	40
Snitt	0,34	18	2,49	6,95	157	3,03	0,74	0,87	0,37	1,66	0,70	66
St.dev.	0,19	4	0,12	0,18	9	0,25	0,08	0,07	0,03	0,17	0,09	27
Median	0,26	16	2,50	6,99	158	2,99	0,76	0,87	0,38	1,67	0,72	63
Min	0,18	13	2,30	6,75	144	2,77	0,62	0,79	0,33	1,44	0,56	40
Maks	0,71	25	2,70	7,25	172	3,37	0,81	0,96	0,40	1,85	0,78	96
1988-89	0,64	26	2,03	6,95	121	2,24	0,54	0,67	0,37	2,48	0,68	56
1990-99	0,52	25	2,38	6,96	157	2,60	0,67	0,80	0,38	2,21	0,76	49
2000-05	0,71	25	2,37	6,94	165	2,70	0,68	0,82	0,36	1,71	0,69	63

Dato	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
16.01.2006	1,82	27	7	6	1	20	193			
20.02.2006										
28.03.2006	1,82	26	6	<6	1	20	204			
24.04.2006										
05.06.2006	1,55	38	9	6	3	29	180			
24.07.2006										
18.09.2006	1,73	31	13	11	2	18	224	1,90	120	2,30
Snitt	1,73	31	9	7	2	22	200			
St.dev.	0,13	5	3	3	1	5	19			
Median	1,78	29	8	6	2	20	199			
Min	1,55	26	6	<6	1	18	180			
Maks	1,82	38	13	11	3	29	224			
1988-89	1,41	48					120			
1990-99	1,46	39	14	11	3	25	158			
2000-06	1,58	46	10	8	2	32	174	3,86	157	2,39

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 116. Otra, Byglandsfjord</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
03.01.2006	0,26	12	1,20	6,02	26	0,72	0,17	0,85	0,12	1,14	1,86	85
14.02.2006	0,31	12	1,10	6,22	21							
21.03.2006	0,25	8	1,10	6,19	21	0,82	0,15	0,73	0,12	1,05	1,13	93
19.04.2006	0,23	8	1,10	6,26	46							
23.05.2006	0,22	13	1,10	5,99	17	0,78	0,18	0,96	0,14	1,23	1,34	82
08.06.2006	0,34	12	1,10	6,12	17	0,76	0,17	0,89	0,14	1,05	0,91	95
15.08.2006	0,44	8	1,00	6,19	19							
06.09.2006	0,38	10	1,00	6,05	16	0,65	0,15	0,77	0,14	1,14	0,90	50
31.10.2006	0,45	18	1,10	6,01	22							
10.11.2006	0,35	14	1,20	5,99	21	0,80	0,18	0,85	0,15	1,26	1,11	80
26.11.2006	0,31	12	1,20	5,96	22	0,80	0,17	0,90	0,15	1,23	1,13	90
Snitt	0,32	12	1,11	6,08	23	0,76	0,17	0,85	0,14	1,15	1,20	82
St.dev.	0,08	3	0,07	0,11	8	0,06	0,01	0,08	0,01	0,09	0,33	15
Median	0,31	12	1,10	6,05	21	0,78	0,17	0,85	0,14	1,14	1,13	85
Min	0,22	8	1,00	5,96	16	0,65	0,15	0,73	0,12	1,05	0,90	50
Maks	0,45	18	1,20	6,26	46	0,82	0,18	0,96	0,15	1,26	1,86	95
1972-89	0,48	20	1,65	5,50	4	0,96	0,22	0,91	0,25	2,58	1,41	132
1990-99	0,54	9	1,49	5,72	10	0,79	0,20	1,16	0,23	1,99	1,91	125
2000-06	0,43	13	1,14	5,94	15	0,70	0,16	0,85	0,15	1,31	1,28	95
Dato	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		
03.01.2006	0,72	76	24	17	7	52	7					
14.02.2006												
21.03.2006	0,68	59	13	10	3	46	28					
19.04.2006												
23.05.2006	0,76	82	21	16	5	61	30					
08.06.2006	0,78	86	22	13	9	64	40					
15.08.2006												
06.09.2006	0,56	69	25	17	8	44	29	1,40	140	1,90		
31.10.2006												
10.11.2006	0,77	100	33	24	9	67	32					
26.11.2006	0,76	85	34	22	12	51	33					
Snitt	0,72	80	25	17	8	55	28					
St.dev.	0,08	13	7	5	3	9	10					
Median	0,76	82	24	17	8	52	30					
Min	0,56	59	13	10	3	44	7					
Maks	0,78	100	34	24	12	67	40					
1972-89	0,79	84					-1					
1990-99	0,67	72	30	14	16	42	8			2,70		
2000-06	0,68	81	27	16	10	54	19	1,21	184	1,69		

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	0,41	5	2,60	6,51	57	2,43	0,31	1,47	0,54	4,07	2,88	140
03.04.2006	0,61	4	2,90	6,65	57	2,90	0,33	1,87	0,66	5,35	2,70	140
06.06.2006	0,26	6	1,60	6,55	41	1,45	0,19	0,98	0,32	2,57	1,33	49
12.09.2006	0,42	3	1,70	6,62	48	1,64	0,18	1,00	0,42	2,75	0,68	40
31.10.2006	0,64	3	2,10	6,54	6	2,04	0,23	1,32	0,51	4,01	1,11	60
Snitt	0,47	4	2,18	6,57	42	2,09	0,25	1,33	0,49	3,75	1,74	86
St.dev.	0,16	1	0,56	0,06	21	0,59	0,07	0,37	0,13	1,13	0,99	50
Median	0,42	4	2,10	6,55	48	2,04	0,23	1,32	0,51	4,01	1,33	60
Min	0,26	3	1,60	6,51	6	1,45	0,18	0,98	0,32	2,57	0,68	40
Maks	0,64	6	2,90	6,65	57	2,90	0,33	1,87	0,66	5,35	2,88	140
1988-89	1,33	8	1,92	6,37	43	1,63	0,21	1,12	0,41	3,15	1,69	87
1990-99	0,92	8	2,15	6,33	50	1,80	0,24	1,27	0,51	3,24	1,80	115
2000-06	0,52	8	2,24	6,48	53	1,99	0,25	1,30	0,49	3,57	1,84	115

Dato	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
16.01.2006	1,55	30	<6	<6	<6	25	48			
03.04.2006	1,63	78	<6	<6	<6	75	72			
06.06.2006							44			
12.09.2006	1,06	69	6	<6	1	63	71	5,70	110	0,40
31.10.2006							72			
Snitt	1,41	59	<6	<6	1	54	61			
St.dev.	0,31	26	2	2	0	26	14			
Median	1,55	69	<6	<6	1	63	71			
Min	1,06	30	<6	<6	1	25	44			
Maks	1,63	78	6	<6	1	75	72			
1988-89	1,34	37					39			
1990-99	1,26	27	7	5	3	19	51			1,77
2000-06	1,26	36	4	3	1	34	55	2,53	127	0,47

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 135. Orkla</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
04.04.2006	2,70	14	8,50	7,58	505							
27.06.2006	1,10	18	5,40	7,49	322	7,38	0,72	1,54	0,80	3,56	2,20	150
07.08.2006	2,80	18	7,10	7,58	426							
26.09.2006	0,55	13	8,00	7,66	506	11,60	1,03	2,01	1,16	6,04	2,55	260
10.10.2006	1,60	50	6,40	7,51	396							
21.11.2006	0,62	37	8,00	7,45	451	11,20	1,07	2,76	0,91	6,55	3,85	420
11.12.2006	0,41	19	6,70	7,52	419							
Snitt	1,40	24	7,16	7,54	432	10,06	0,94	2,10	0,96	5,38	2,87	277
St.dev.	1,01	14	1,09	0,07	64	2,33	0,19	0,62	0,18	1,60	0,87	136
Median	1,10	18	7,10	7,52	426	11,20	1,03	2,01	0,91	6,04	2,55	260
Min	0,41	13	5,40	7,45	322	7,38	0,72	1,54	0,80	3,56	2,20	150
Maks	2,80	50	8,50	7,66	506	11,60	1,07	2,76	1,16	6,55	3,85	420
1988-89	5,63	23	6,25	7,19	355	7,94	0,83	2,19	0,88	5,36	3,90	198
1990-99	5,15	27	6,52	7,24	400	8,41	0,88	2,22	0,98	4,92	3,60	169
2000-06	2,02	26	6,66	7,37	428	8,95	0,91	2,18	1,01	4,92	3,56	22
Dato	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		
04.04.2006												
27.06.2006	0,95	62	12	7	5	50	367	2,80				
07.08.2006												
26.09.2006	1,24	31	28	<6	23	3	564	1,90	310	1,50		
10.10.2006												
21.11.2006	1,76	72	27	20	7	45	514	2,00				
11.12.2006												
Snitt	1,32	55	22	11	12	33	482	2,23				
St.dev.	0,41	21	9	8	10	26	102	0,49				
Median	1,24	62	27	7	7	45	514	2,00				
Min	0,95	31	12	<6	5	3	367	1,90				
Maks	1,76	72	28	20	23	50	564	2,80				
1988-89	1,49	117					347					
1990-99	1,24	64	17	10	8	55	397			2,99		
2000-06	1,31	89	16	8	8	61	432	4,40	315	1,93		

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
19.04.2006	5,00	45	7,80	7,43	382	8,93	1,35	3,78	1,22	5,35	6,01	440
12.06.2006	2,30	15	2,40	7,11	132	2,76	0,46	1,01	0,54	1,55	1,49	13
08.09.2006	5,00	53	4,10	7,27	237	5,47	0,71	1,59	0,78	2,45	1,79	40
08.11.2006	3,70	75	6,30	7,22	298	7,70	1,20	3,00	1,03	4,37	5,06	390
Snitt	4,00	47	5,15	7,24	262	6,22	0,93	2,35	0,89	3,43	3,59	221
St.dev.	1,29	25	2,38	0,13	105	2,71	0,42	1,27	0,30	1,74	2,29	225
Median	4,35	49	5,20	7,25	268	6,59	0,96	2,30	0,91	3,41	3,43	215
Min	2,30	15	2,40	7,11	132	2,76	0,46	1,01	0,54	1,55	1,49	13
Maks	5,00	75	7,80	7,43	382	8,93	1,35	3,78	1,22	5,35	6,01	440
1980-89	17,16	42	5,66	7,16	328	7,92	1,02	2,36	1,07	5,05	3,80	160
1990-99	18,76	34	6,20	7,21	361	7,37	1,00	2,33	1,02	4,57	3,89	158
2000-06	5,22	32	5,95	7,29	338	7,01	1,04	2,78	0,97	4,43	4,40	135

Dato	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
19.04.2006							438			
12.06.2006							158			
08.09.2006	1,27	127	20	18	2	107	316	3,50	200	3,60
08.11.2006	2,02	294	36	32	4	258	377	8,10	660	6,90
Snitt	1,65	211					322			
St.dev.	0,53	118					120			
Median	1,65	211					347			
Min	1,27	127					158			
Maks	2,02	294					438			
1980-89	1,40	58					338			
1990-99	1,33	80	20	11	8	92	357			3,20
2000-06	1,38	105	20	15	5	125	361	11,39	357	4,27

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 146. Vefsna</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
22.01.2006	2,80	11	9,10	8,26	657	12,68	1,42	3,00	0,73	2,12	4,50	150
05.03.2006	2,10	12	9,20	8,39	621	11,68	1,25	3,44	0,83	2,03	5,80	180
25.06.2006	0,69	8	3,80	7,38	241	4,96	0,61	1,37	0,24	1,26	2,01	23
10.09.2006	0,59	8	4,50	7,24	300	5,98	0,68	1,57	0,30	1,73	1,81	40
15.11.2006	1,50	23	7,20	7,39	565	10,10	1,13	2,55	0,70	2,15	3,59	110
Snitt	1,54	12	6,76	7,52	477	9,08	1,02	2,39	0,56	1,86	3,54	101
St.dev.	0,94	6	2,52	0,55	192	3,44	0,36	0,90	0,27	0,38	1,69	68
Median	1,50	11	7,20	7,39	565	10,10	1,13	2,55	0,70	2,03	3,59	110
Min	0,59	8	3,80	7,24	241	4,96	0,61	1,37	0,24	1,26	1,81	23
Maks	2,80	23	9,20	8,39	657	12,68	1,42	3,44	0,83	2,15	5,80	180
1980-89	3,99	30	5,41	7,37	352	7,91	1,07	2,42	0,38	2,43	4,48	50
1990-99	1,18	13	6,10	7,27	429	7,81	1,08	2,28	0,34	2,11	4,01	63
2000-06	1,19	13	7,00	7,41	526	9,38	1,11	2,38	0,53	2,06	4,03	238

Dato	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
22.01.2006							716			
05.03.2006							636			
25.06.2006							278			
10.09.2006	0,56	28	8	<6	4	20	240	3,70	340	1,50
15.11.2006							571			
Snitt							488			
St.dev.							216			
Median							571			
Min							240			
Maks							716			
1980-89	0,67	31					343			
1990-99	0,66	40	14	10	5	22	423			1,88
2000-06	0,73	33	11	4	7	17	503	6,76	548	1,60

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
06.02.2006	0,18	3	5,30	7,02	191	2,30	1,54	4,66	0,46	2,87	6,75	66
07.06.2006	0,74	8	2,60	6,73	60	0,73	0,64	2,80	0,28	1,70	4,28	5
17.09.2006	0,41	12	4,40	7,09	144	1,84	1,20	4,49	0,39	2,93	5,75	5
20.10.2006	0,40	14	4,20	6,96	128							
26.11.2006	0,57	12	4,80	6,99	168	2,11	1,37	4,67	0,34	3,62	6,30	50
17.12.2006	0,28	12	4,80	6,79	162							
Snitt	0,43	10	4,35	6,91	142	1,75	1,19	4,16	0,37	2,78	5,77	32
St.dev.	0,20	4	0,94	0,14	46	0,70	0,39	0,91	0,08	0,79	1,07	31
Median	0,41	12	4,60	6,98	153	1,98	1,29	4,58	0,37	2,90	6,03	28
Min	0,18	3	2,60	6,73	60	0,73	0,64	2,80	0,28	1,70	4,28	5
Maks	0,74	14	5,30	7,09	191	2,30	1,54	4,67	0,46	3,62	6,75	66
1988-89	1,02	13	3,98	6,47	127	1,55	1,09	3,98	0,40	3,27	5,50	40
1990-99	0,78	10	4,34	6,61	127	1,60	1,20	4,17	0,36	2,97	6,37	41
2000-06	0,72	10	4,98	6,79	154	1,79	1,38	5,37	0,39	3,11	8,61	46

Dato	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
06.02.2006	2,45	<6	<6	<6	<6	<6	200			
07.06.2006	0,90	17	<6	<6	<6	14	60			
17.09.2006	1,68	12	<6	<6	<6	10	171	2,10	82	1,60
20.10.2006										
26.11.2006	2,19	16	<6	<6	<6	11	172			
17.12.2006										
Snitt	1,81	12	<6	<6	<6	9	151			
St.dev.	0,68	6	1	2	1	6	62			
Median	1,94	14	<6	<6	<6	11	172			
Min	0,90	<6	<6	<6	<6	<6	60			
Maks	2,45	17	<6	<6	<6	14	200			
1988-89	1,94	34					124			
1990-99	1,79	19	6	4	2	17	123			2,12
2000-06	1,84	18	4	3	1	15	143	3,09	82	1,60



Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 156. Halselva</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
16.01.2006	0,31	3	6,50	7,49	398	7,36	1,95	2,33	0,43	4,19	3,89	110
06.02.2006	0,18	3	6,30	7,35	395							
07.03.2006	0,22	2	6,70	7,51	402	7,45	1,75	2,33	0,46	3,92	3,59	140
03.04.2006	0,20	2	6,60	7,34	399							
06.06.2006	0,41	6	4,80	7,39	276	4,74	1,25	2,15	0,42	2,75	3,31	46
03.07.2006	0,26	4	4,40	7,41	263							
15.08.2006	0,32	3	5,20	7,60	325							
05.09.2006	0,54	3	5,40	7,57	343	6,32	1,43	2,16	0,41	3,20	2,29	5
02.10.2006	0,29	3	5,30	7,46	351							
10.11.2006	0,18	4	5,60	7,41	364	6,35	1,51	2,27	0,41	3,86	2,68	70
05.12.2006	0,16	3	6,00	7,42	393							
Snitt	0,28	3	5,71	7,44	355	6,44	1,58	2,25	0,43	3,58	3,15	74
St.dev.	0,11	1	0,77	0,08	50	1,09	0,27	0,09	0,02	0,59	0,66	53
Median	0,26	3	5,60	7,42	364	6,35	1,51	2,27	0,42	3,86	3,31	70
Min	0,16	2	4,40	7,34	263	4,74	1,25	2,15	0,41	2,75	2,29	5
Maks	0,54	6	6,70	7,60	402	7,45	1,95	2,33	0,46	4,19	3,89	140
1989	0,40	6	5,85	7,39	357	6,10	1,79	2,51	0,43	3,79	4,59	109
1990-99	0,72	6	5,79	7,29	330	5,50	1,52	2,92	0,42	3,14	5,25	42
2000-06	0,55	6	5,38	7,40	358	5,54	1,46	2,32	0,41	3,00	3,47	47
Dato	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		
16.01.2006	1,29	<6	<6	<6	<6	<6	434					
06.02.2006												
07.03.2006	1,27	<6	<6	<6	<6	<6	435					
03.04.2006												
06.06.2006	0,84	11	<6	<6	<6	8	289					
03.07.2006												
15.08.2006												
05.09.2006	1,78	10	<6	<6	<6	5	405	1,30	50	1,00		
02.10.2006												
10.11.2006	1,05	<6	<6	<6	<6	<6	389					
05.12.2006												
Snitt	1,25	7	<6	<6	<6	3	390					
St.dev.	0,35	4	1	1	1	3	60					
Median	1,27	<6	<6	<6	<6	<6	405					
Min	0,84	<6	<6	<6	<6	<6	289					
Maks	1,78	11	<6	<6	<6	8	435					
1989	1,08	15					355					
1990-99	0,87	14	9	5	4	5	321					
2000-06	0,92	10	6	3	3	4	342	1,49	75	0,70		

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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
10.01.2006	0,53	8	1,70	5,36	0	0,29	0,25	1,94	0,20	0,96	3,88	140
07.02.2006	0,28	6	2,00	5,17	0							
08.03.2006	0,11	3	2,10	5,56	3	0,45	0,27	2,45	0,19	1,20	4,81	240
18.04.2006	0,26	9	1,90	5,39	16							
09.05.2006	0,21	4	1,40	5,27	0	0,20	0,17	1,65	0,15	0,84	2,66	120
07.06.2006	0,21	4	1,30	5,54	4	0,34	0,16	1,54	0,17	0,87	2,37	100
04.07.2006	0,27	5	1,50	5,69	3							
14.08.2006	0,25	5	1,50	5,72	5							
05.09.2006	0,52	11	1,40	5,91	4	0,27	0,15	1,56	0,13	1,02	2,00	110
02.10.2006	0,32	12	1,30	5,65	6							
06.11.2006	0,49	12	1,40	5,40	3							
04.12.2006	0,30	13	1,80	5,12	0							
Snitt	0,31	8	1,61	5,42	4	0,31	0,20	1,83	0,17	0,97	3,14	142
St.dev.	0,13	4	0,28	0,24	4	0,09	0,06	0,38	0,03	0,14	1,17	57
Median	0,28	7	1,50	5,47	3	0,29	0,17	1,65	0,17	0,96	2,66	120
Min	0,11	3	1,30	5,12	0	0,20	0,15	1,54	0,13	0,84	2,00	100
Maks	0,53	13	2,10	5,91	16	0,45	0,27	2,45	0,20	1,20	4,81	240
1990-99	0,43	7	2,50	5,12	2	0,40	0,35	2,91	0,21	1,72	5,05	133
2000-06	0,35	10	1,85	5,30	1	0,32	0,25	2,19	0,17	1,25	3,81	108

Dato	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
10.01.2006	0,32	71	28	15	13	43	-16			
07.02.2006										
08.03.2006	0,58	58	27	9	18	31	-23			
18.04.2006										
09.05.2006	0,25	58	28	12	16	30	-2			
07.06.2006	0,27	52	22	10	12	30	9			
04.07.2006										
14.08.2006										
05.09.2006	0,59	82	35	21	14	47	11	1,20	150	1,50
02.10.2006										
06.11.2006										
04.12.2006										
Snitt	0,40	64	28	13	15	36	-4			
St.dev.	0,17	12	5	5	2	8	15			
Median	0,32	58	28	12	14	31	-2			
Min	0,25	52	22	9	12	30	-23			
Maks	0,59	82	35	21	18	47	11			
1990-99	0,45	96	51	18	33	37	-14			
2000-06	0,43	83	42	17	26	42	-6	1,02	160	1,30

Vedlegg 1 forts.												
<b>Lokalitet 163. Nordfolda/Aunvassdraget</b>												
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	mg/l SO4*	mg/l Cl	µgN/l NO3-N
23.01.2006	0,86	7	6,00	7,20	298	6,08	0,87	3,39	0,39	2,09	6,93	150
13.02.2006	0,41	9	2,90	6,67	68							
24.03.2006	0,24	9	3,40	6,83	86	2,08	0,52	2,94	0,21	1,52	5,33	110
23.05.2006	0,30	8	2,10	6,09	19	0,69	0,34	2,65	0,14	1,11	4,30	66
26.06.2006	0,29	7	1,50	6,04	14	0,39	0,21	2,01	0,10	0,96	2,94	45
22.08.2006	0,28	7	2,20	6,99	82							
10.10.2006	0,32	14	1,80	6,62	47							
14.12.2006	0,35	14	2,30	6,53	52							
Snitt	0,38	9	2,78	6,46	83	2,31	0,49	2,75	0,21	1,42	4,88	93
St.dev.	0,20	3	1,43	0,40	91	2,62	0,29	0,58	0,13	0,51	1,68	47
Median	0,31	9	2,25	6,65	60	1,39	0,43	2,80	0,18	1,32	4,82	88
Min	0,24	7	1,50	6,04	14	0,39	0,21	2,01	0,10	0,96	2,94	45
Maks	0,86	14	6,00	7,20	298	6,08	0,87	3,39	0,39	2,09	6,93	150
1989	0,32	9	2,44	5,87	10	0,73	0,38	2,96	0,19	1,76	5,21	56
1990-99	0,58	9	3,91	6,13	75	1,82	0,63	4,03	0,26	2,16	7,01	68
2000-06	0,44	12	2,73	6,38	61	1,43	0,43	2,71	0,17	1,51	4,97	83
Dato	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		
23.01.2006	0,99	50	14	<6	10	36	281					
13.02.2006												
24.03.2006	0,55	48	10	8	2	38	89					
23.05.2006	0,36	50	9	9	0	41	31					
26.06.2006	0,26	43	15	11	4	28	20					
22.08.2006												
10.10.2006												
14.12.2006												
Snitt	0,54	48	12	8	4	36	105					
St.dev.	0,32	3	3	3	4	6	121					
Median	0,46	49	12	9	3	37	60					
Min	0,26	43	9	<6	0	28	20					
Maks	0,99	50	15	11	10	41	281					
1989	0,34	59										
1990-99	0,47	41	10	8	2	32	76					
2000-06	0,47	52	11	8	3	39	62	0,99	136	0,85		







# NINA Rapport [280]

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-[1842-9]



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

[www.nina.no](http://www.nina.no)