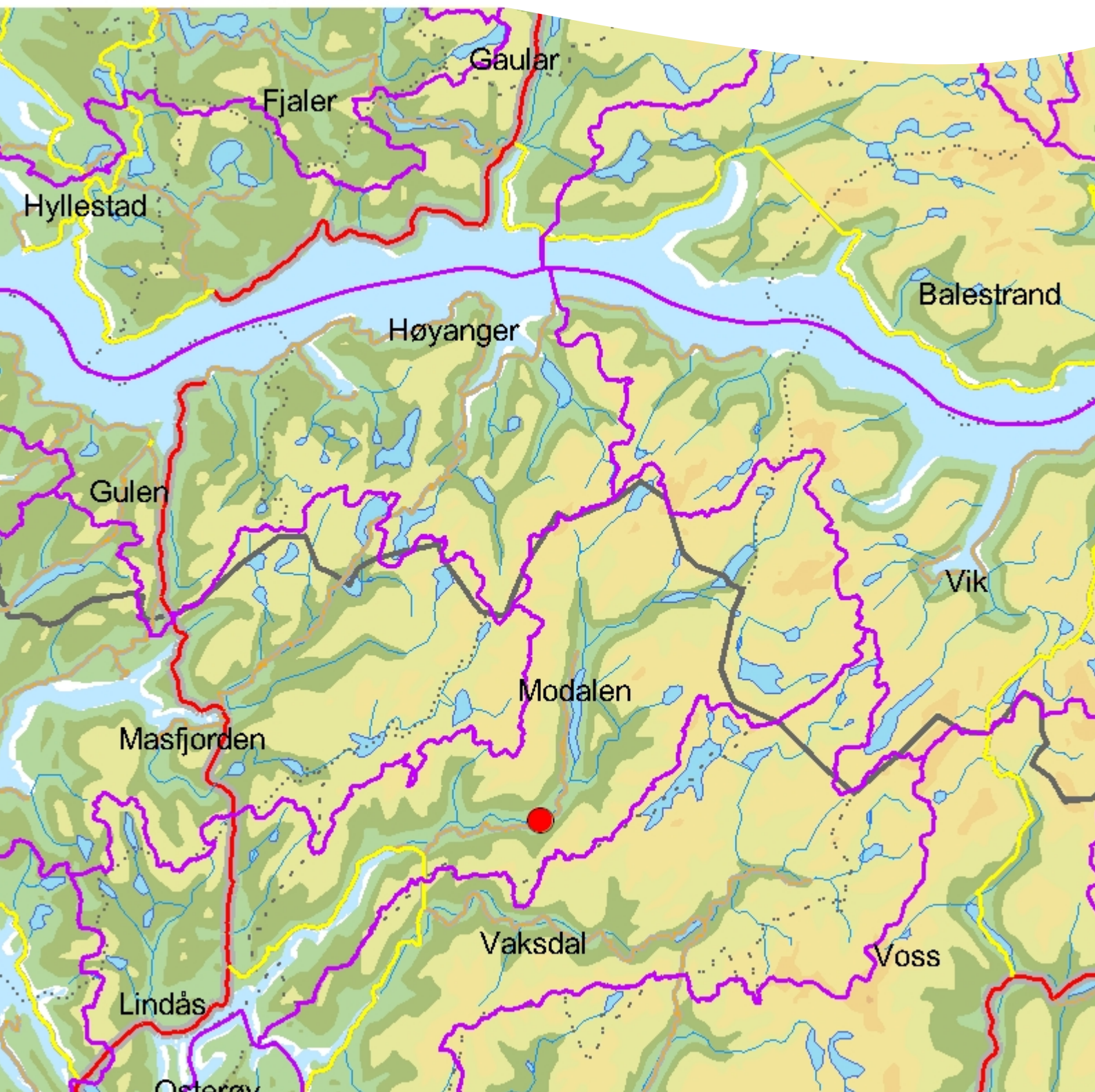


Modalselva i Hordaland; vannkjemisk overvåking i 2008



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

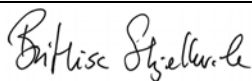
| | | |
|--|--|------------------|
| Tittel Modalselva i Hordaland; vannkjemisk overvåking i 2008 | Løpenr. (for bestilling) 5802-2009 | Dato Mai 2009 |
| | Prosjektnr. Udemnr. O-26061 | Sider Pris |
| Forfatter(e) Brit Lisa Skjelkvåle Liv Bente Skancke | Fagområde Sur nedbør | Distribusjon |
| | Geografisk område Modalen kommune, Hordaland | Trykket NIVA |

| | |
|--|-------------------|
| Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernnavdelingen | Oppdragsreferanse |
|--|-------------------|


Sammendrag

Modalselva i Modalen kommune i Hordaland er en typisk Vestlandselv, med svært ionefattig og forsuringfølsom vannkvalitet. Her er naturens tålegrense for forsuring også svært lav ettersom kalsiumverdiene er så lave (< 0,5 mg/L). Konsentrasjonene av organisk karbon er også svært lave (< 1 mg C/L). Modalselva var fra 1980 til 2003 en del av SFTs Statlig program for forurensningsovervåking. Prøvetakingen ble gjenopptatt i 2006, finansiert av Fylkesmannen i Hordaland. I perioden fra 1980 til 2008 har konsentrasjonen av ikke-marin sulfat avtatt med 70 %. Årsmiddelverdien for ikke-marin sulfat for 2008 er den hittil laveste registrerte middelverdien av sulfat som er registrert i overvåkingsperioden siden 1980. Nitrat viser også markert nedgang de siste tre årene, men det er for tidlig å si sikkert at dette er begynnelsen på en nedadgående trend. Samtidig og som en følge av nedgangen i sulfat, ser vi en bedring i forsuringssituasjonen uttrykt som økning i pH og ANC (syrenøytraliserende kapasitet) og nedgang i uorganisk bundet aluminium. Det ble påvist økning i klorid-konsentrasjonene i januar-mars i 2008, men de var ikke høye nok til å utgjøre en alvorlig sjøsaltepisode.

| | |
|---|---|
| Fire norske emneord 1. Overvåking 2. Vannkjem 3. Forsuring 4. Tidstrender | Fire engelske emneord 1. 2. 3. 4. |
|---|---|



Brit Lisa Skjelkvåle
Prosjektleder



Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

Modalselva i Hordaland;
vannkjemisk overvåking i 2008

Forord

Vannkjemisk overvåking av Modalselva har vært en del av Statlig program for forurensningsovervåking i perioden 1980 til 2003, finansiert av Statens Forurensingstilsyn. I april 2003 ble overvåkingsstasjonen lagt ned som følge av budsjettkutt.

Fra og med 2006 har den vannkjemiske overvåkingen blitt videreført etter samme metodikk som tidligere. I denne perioden har overvåkingen vært finansiert av Miljøvernavdelinga ved Fylkesmannen i Hordaland. Kontaktperson har vært Kjell Hegna.

Oslo, mai 2009

Brit Lisa Skjelkvåle

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 5 |
| 1. Innledning | 6 |
| 2. Metodikk | 7 |
| 3. Resultater | 8 |
| 4. Litteraturliste | 16 |
| Vedlegg A. Vannkjemiske analyser | 17 |

Sammendrag

Modalselva i Modalen kommune i Hordaland er en typisk Vestlandselv, med svært ionefattig og forsuringfølsom vannkvalitet. Her er naturens tålegrense for forsuring også svært lav ettersom kalsiumverdiene er så lave ($< 0,5$ mg/L). Konsentrasjonene av organisk karbon er også svært lave (< 1 mg C/L).

Modalselva var fra 1980 til 2003 en del av SFTs Statlig program for forurensingsovervåking. NIVA fortsatte prøvetakingen et par måneder i 2004. Overvåkingen ble gjenopptatt i 2006, finansiert av Fylkesmannen i Hordaland.

Den delen av sulfat som antas å ha en atmosfærisk opprinnelse (ikke-marin sulfat), har hatt en gradvis reduksjon gjennom måleperioden 1980-2008. På 1980-tallet var konsentrasjonsnivåene på 20-30 $\mu\text{ekv/L}$ mens det i måleperioden på 2000-tallet har vært en avtagende trend fra 16 til 5 $\mu\text{ekv/L}$ i aritmetisk middelvei for året. Det har ikke tidligere vært registrert så lav årsmiddelvei for ikke-marin sulfat som i 2008. For hele måleperioden sett under ett tilsier dette en reduksjon på nær 70 %, og tilsvarer en reduksjonen målt i mg sulfat/L fra ca 1,5 mg/L i årlig middelvei i 1980 til 0,67 mg/L i 2008.

Prøvene tatt på det ”nye” stedet (f.o.m. mai 2002) viser mindre svingninger i konsentrasjonene av nitrat og mye lavere maksimumsverdier. I perioden 2006-2008 synes konsentrasjonene å vise en reduksjon. Det er ennå for tidlig å si om dette er en trend mot lavere nitrat-konsentrasjoner.

Samtidig og som en følge av nedgangen i sulfat, ser vi en bedring i forsuringssituasjonen uttrykt som økning i pH og ANC (syrenøytraliserende kapasitet). Det blir stadig færre av prøvene som har alkalitet nær 0. De tre siste årene har årlig middelvei ligget på 6-8 $\mu\text{ekv/L}$. Resultatene for prøvene i 2008 viser verdier for alkalitetet i intervallet 0-14 $\mu\text{ekv/L}$, hvorav kun én prøve hadde verdien 0 $\mu\text{ekv/L}$. Det har vært en fin økning i årlig middelvei for pH innen måleperioden; fra pH 5,2-5,5 på 80-tallet til pH 5,7-5,8 i siste halvdel av 2000-tallet. I 2008 ble det registrert pH i intervallet 5,48-6,07. Enkeltprøvene for 2008 viser et spenn i verdiene for ANC fra -3 til 18 $\mu\text{ekv/L}$.

Løst uorganisk aluminium (LAl) dvs. den delen av aluminium som er antatt giftig for fisk og andre gjellelevende organismer, har avtatt fra årsmiddeltkonsentrasjoner opp mot 50-65 $\mu\text{g/L}$ på slutten av 80-tallet og begynnelsen av 90-tallet til 7-11 $\mu\text{g/L}$ de tre siste undersøkelsesårene.

Overvåkingen i 2008 avdekket ikke klorid-verdier som var høye nok til å indikere sjøsaltepisoder i Modalselva dette året.

1. Innledning

Modalselva var fra 1980 til 2003 en del av SFTs Statlig program for forurensingsovervåking. I april 2003 ble overvåkingsstasjonen lagt ned som følge av budsjettkutt. NIVA fortsatte prøvetakingen et par måneder i 2004. Overvåkingen ble gjenopptatt i 2006 og videreført i 2007 og 2008, finansiert av Fylkesmannen i Hordaland.

Modalselva i Modalen kommune i Hordaland er svært ionefattig og har en forsuringfølsom vannkvalitet hvor naturens tålegrense for forsuring også er svært lav ettersom kalsiumverdiene er svært lave (<0,5 mg/L). Denne vannkvaliteten er typisk for elver på Vestlandet.

Formålet med dette prosjektet er å videreføre den vannkjemiske overvåkingen for å følge den vannkjemiske utviklingen samt å støtte opp om tolkning og forståelse av de biologiske endringene som skjer i vassdraget.

Laksen ble borte fra vassdraget tidlig på 70-tallet. I perioden 1993 til 1997 ble det ikke registrert ungfisk i Modalselva (Bjerknes *et al.* 2007). I perioden 2003 – 2006 har det vært påvist laks, men tettheten var lav, 1-6 individer per 100m². Nyetableringen av laks settes i sammenheng med bedret vannkvalitet i hovedløpet, som er dokumentert gjennom overvåking av vannkvalitet i Modalselva fra 1980 og fram til i dag.

2. Metodikk

Prøvetaking og analysemetodikk er som beskrevet i program for ”Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør” (SFT, 2008). Det er lagt opp til månedlig prøvetaking i Modalselva. I 2008 ble det tatt ti prøver siden prøvetakeren var forhindret fra å ta prøver i mai og desember. Prøvene ble analysert mhp. pH, konduktivitet, alkalitet, total nitrogen, ammonium, nitrat, total organisk karbon (TOC), klorid, sulfat, reaktivt aluminium, ikke-labilt aluminium, kalsium, kalium, magnesium og natrium.

Prøvetakingsstasjonen var opprinnelig ved Farestveit. Mot slutten av 1999 ble det observert tidvis endringer i vannkjemien, og etter en nøyere gjennomgang av dataene begynte vi å få mistanke om at det kunne være noe tilsig rett oppstrøms prøvetakingsstasjonen som ga ustabil vannkvalitet, spesielt var dette tydelig på innholdet av total organisk karbon (TOC). I løpet av 2001 ble det tatt prøver forskjellige steder i elva for å se om andre prøvetakingspunkter kunne egne seg bedre. Vi bestemte oss til slutt for å flytte prøvetakingsstedet til omtrent midtveis mellom Haugen og Espeneset, OV 3346 NS 67491 (**Figur 1**), noe som er ca 1 km lengre nord enn Farestveit. Første prøve på det nye stedet ble tatt i mai 2002.



Figur 1. Kart som viser hele nedbørsfeltet til Modalselva (venstre figur), og et kart i mindre målestokk (høyre figur) som viser litt mer detaljert lokalisering av prøvetakingsstasjonen f.o.m. mai 2002 (rød prikk).

3. Resultater

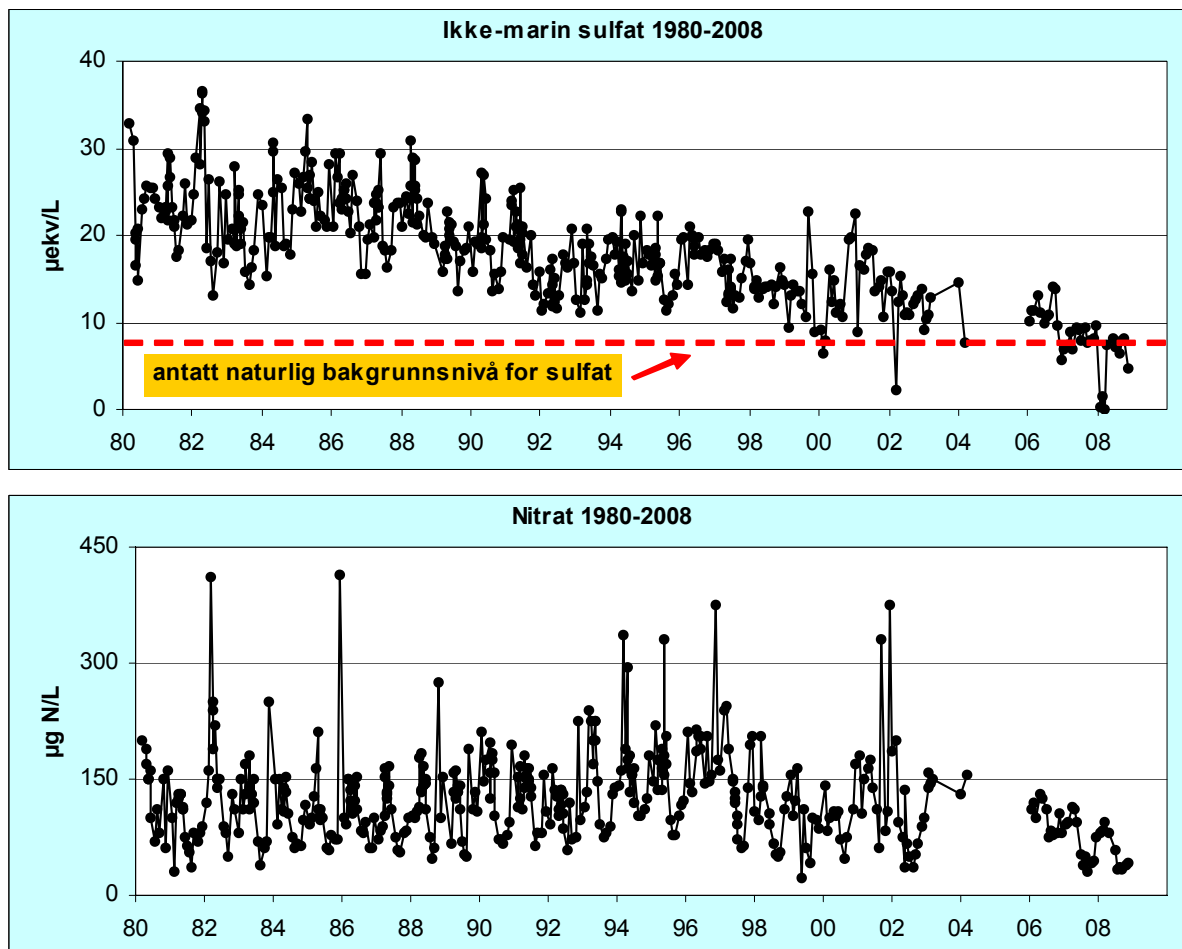
Primærdata for 2008 og årsmiddelverdier for utvalgte parametere for perioden 1980-2008 er gitt i hhv. **Tabell 1** og **Tabell 2** i Vedlegg A. Det er ikke beregnet årlige gjennomsnittsverdier for tre av årene i perioden; 2002 fordi prøvetakingsstasjonen ble flyttet i mai dette året, 2004 innebefatter kun to prøvetakinger og ingen prøvetaking i 2005. Resultatene av enkeltobservasjoner fra tidsperioden 1980 og til om med 2008, er presentert grafisk for et utvalg av parametere i **Figur 2** til **Figur 8**. Figurer med årlige gjennomsnittsverdier for hvert enkelt år er vist for ni parametere i **Figur 9**.

Sulfat og nitrat

Den delen av sulfat som antas å ha en atmosfærisk opprinnelse (ikke-marin sulfat), har hatt en gradvis reduksjon gjennom måleperioden 1980-2008. På 1980-tallet var konsentrasjonsnivåene på 20-30 $\mu\text{ekv/L}$ mens det i måleperioden på 2000-tallet har vært fra 16 til 5 $\mu\text{ekv/L}$ i aritmetisk middelværdi for året. Det har vært en reduksjon hvert år siden 2006, og det har ikke tidligere vært registrert så lav årsmiddelværdi for ikke-marin sulfat som i 2008. For hele måleperioden sett under ett tilsier dette en reduksjon på nesten 70 %, og tilsvarer en reduksjonen målt i mg sulfat/L fra ca 1,5 mg/L i årlig middelværdi i 1980 til 0,67 mg/L i 2008. Enkeltobservasjonene for de månedlige prøvene for januar, februar og mars er 0-1 $\mu\text{ekv/L}$ i ikke-marin sulfat, og disse lave verdiene medvirker til at årsmiddelværdien for 2008 ble lavere enn noen gang tidligere i måleserien.

Det er tidligere beregnet at "naturlig bakgrunnsnivå" for ikke-marin sulfat er ca 10-12 $\mu\text{ekv/L}$ (Henriksen *et al.* 1988). Men det er sannsynlig at bakgrunnsverdien i Modalselva er enda lavere enn disse verdiene siden det er registrert så lave årlige middelværdier for ikke-marin sulfat de siste årene (se under basekationer).

Frem til flyttingen av prøvetakingsstedet i elva i 2002 synes utviklingen av nitrat å være relativt uendret (30-415 $\mu\text{g N/L}$) og med store svingninger i konsentrasjonene gjennom året. Prøvene tatt på det "nye" stedet viser mindre svingninger i konsentrasjonene og mye lavere maksimumsverdier. I perioden 2006-2008 synes konsentrasjonene å vise en reduksjon, men det ble tatt færre prøver i 2008 enn de to foregående årene så sammenligningen er ikke helt reell. Det er ennå for tidlig å si om dette er en trend mot lavere nitrat-konsentrasjoner.



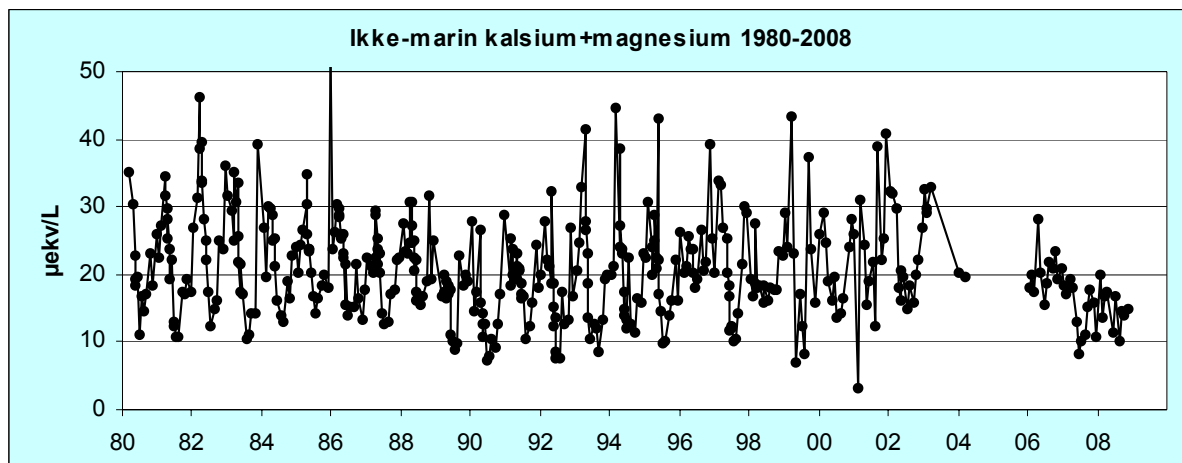
Figur 2. Alle enkeltobservasjoner av ikke-marin sulfat og nitrat for perioden 1980-2008. Antatt naturlig bakgrunnsnivå for ikke-marin sulfat er lagt inn.

Basekationer

Innholdet av basekationer (kalsium og magnesium) er veldig lavt i Modalselva. Berggrunnen i området forvitrer sakte (dvs. den brytes veldig sakte ned) og avgir svært lite ioner til vann. Forvitringen skjer hovedsakelig i jordsmonnet, og når jordsmonnet er tynt og sparsomt går forvitringsprosessene sakte. Nedbørnormalen for 1961-1990 angir nedbørsmengdene i Modalen til ca 2900 mm per år. Ved slike store nedbørsmengder vil det i tillegg bli en fortynning av konsentrasjonene i vannet. Alle disse tre faktorene sammen (sakte forvitring, tynt jordsmonn, store nedbørsmengder) medfører at konsentrasjonen av ioner (inklusive sulfat, se over) i vannet er lav.

Konsentrasjonene av basekationer svinger noe fra år til år, og svingningene kan for eksempel være forårsaket av nedbørforholdene, både årlig mengde og fordelingen gjennom året. Konsentrasjonsnivået av basekationer gir en likevel en god indikasjon på forsuringsfølsomheten til vannet og vilkårene for biologien. I Modalselva er hovedtyngden av observasjonene av kalsium og magnesium hhv. $< 0,5$ mg/L og $< 0,2$ mg/L. Dette forteller at vannet er svært forsuringsfølsomt og at vilkårene for vannlevende organismer er svært marginale. På samme måte som for nitrat, er det større spredning i verdiene i tidsperioden før flytting av prøvestasjonen enn etter. Den årlige middelveiden for kalsium, magnesium samt

summen av ikke-marin kalsium + magnesium var i perioden 2006-2008 blant de laveste som er registrert, sett hele måleperioden under ett. I 2008 var disse årsmiddelverdiene hhv. 0,35 mg/L, 0,18 mg/L og 15 $\mu\text{ekv/L}$.



Figur 3. Alle enkeltobservasjoner av ikke marin Ca+Mg for perioden 1980-2008.

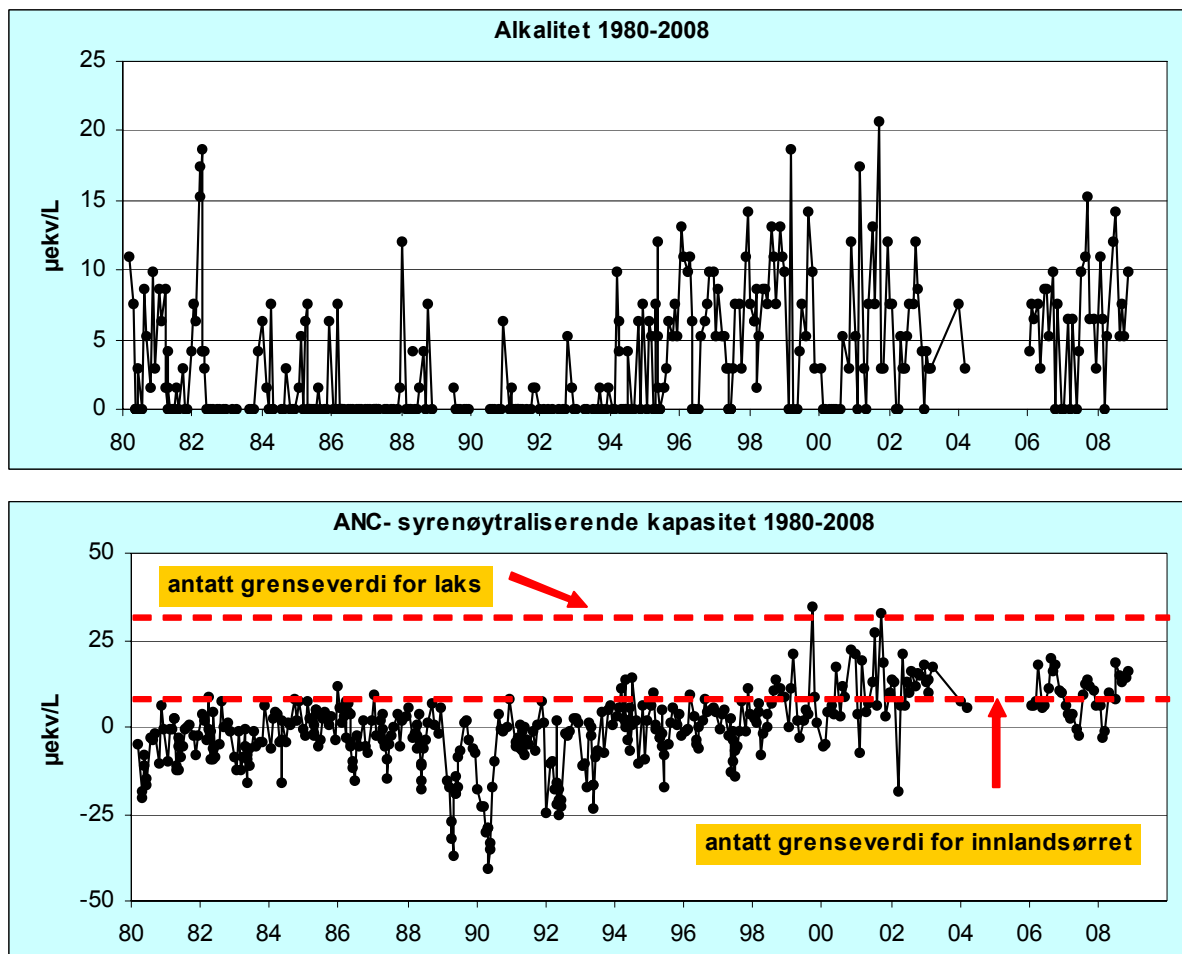
Alkalitet og ANC

Samtidig og som en følge av nedgangen i sulfat, ser vi en bedring i forsurings situasjonen uttrykt som økning i alkalitet og ANC (syrenøytraliserende kapasitet) og pH (se neste avsnitt).

Mens mange prøver på 80- og 90-tallet hadde alkalitet nær 0, blir det stadig færre av observasjonene som har så lave konsentrasjoner. Helt frem til 1993 kunne årlig middelverdi for alkalitet være ned mot 0, men siden 1994 har middelverdien for alkalitet variert fra 2 - 8 $\mu\text{ekv/L}$. De tre siste årene har årlig middelverdi ligget på 6-8 $\mu\text{ekv/L}$. Resultatene for prøvene i 2008 viser verdier for alkalitet i intervallet 5-14 $\mu\text{ekv/L}$, med unntak av observasjonen 12.mars, som hadde verdi på 0 $\mu\text{ekv/L}$.

ANC har vist en tydelig positiv utvikling i perioden, og har endret seg fra negative årsmiddelverdier ned mot -17 $\mu\text{ekv/L}$ (1990), til > 10 $\mu\text{ekv/L}$ i noen år på 2000-tallet. I 2008 var årsmiddelverdien 10 $\mu\text{ekv/L}$, mot 6 $\mu\text{ekv/L}$ året før. Enkeltprøvene for 2008 viser et spenn i verdiene for ANC fra -3 til 18 $\mu\text{ekv/L}$. Prøvene fra februar og mars dette året hadde negative verdier for ANC grunnet sjøsaltpåvirkning (se avsnittet "sjøsalter").

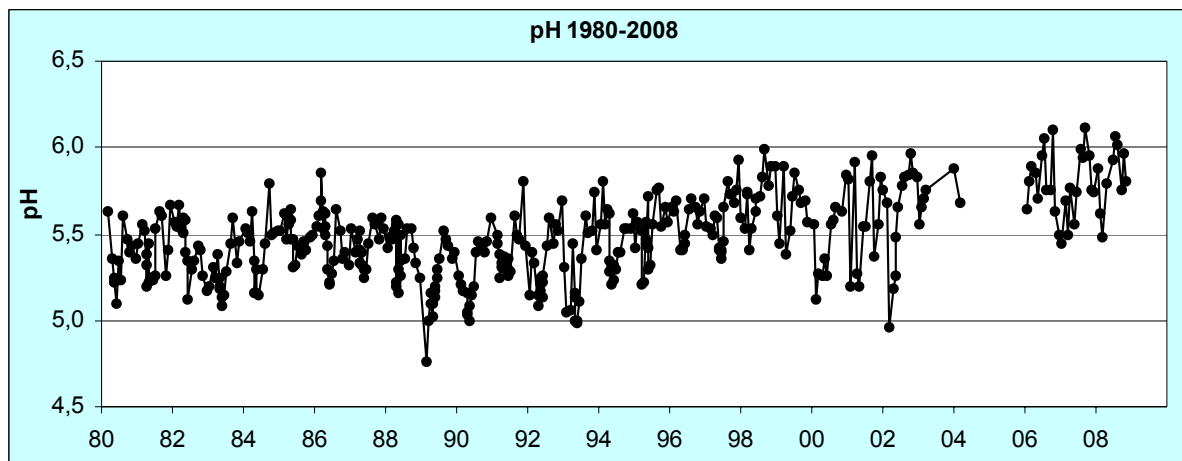
Grenseverdiene for ANC for innlandsørret er omkring 10 $\mu\text{ekv/L}$ i svært ionefattig vann og for laks ca 30 $\mu\text{ekv/L}$ (Henriksen *et al.* 1995, Kroglund *et al.* 2002).



Figur 4. Alle enkeltobservasjoner av alkalitet og ANC for perioden 1980-2008. Antatte grenseverdier for laks og innlandsørret er lagt inn (Henriksen et al. 1995, Kroglund et al. 2002).

pH

Det har vært en fin økning i årlig middelværdi for pH innen måleperioden i Modalselva; fra pH 5,2-5,5 på 80-tallet til pH 5,7-5,8 i siste halvdel av 2000-tallet. I juliprøven 2008 ble det registrert pH på 6,07, mens årets minimumsverdi ble målt i marsprøven, pH 5,48. Sammenlignbare tall for årene 2006 og 2007 er hhv. maksimumsverdi pH 6,10 og 6,11 og minimumsverdi på 5,50 og 5,45.

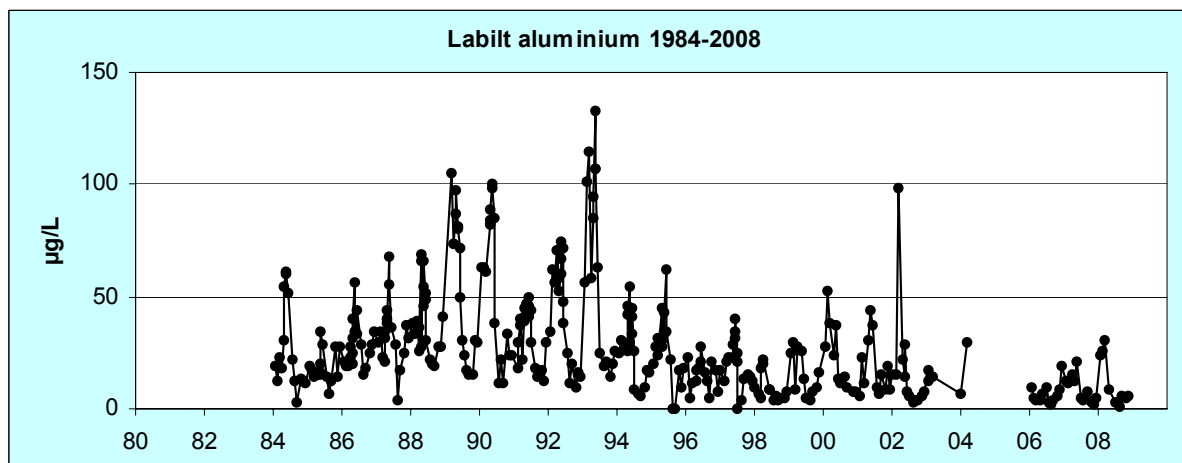


Figur 5. Alle enkeltobservasjoner av pH for perioden 1980-2008.

Aluminium

Løst uorganisk aluminium (LAI) dvs. den delen av aluminium som er antatt giftig for fisk og andre gjellelevende organismer, har avtatt fra årsmiddelkonsentrasjoner på 50-65 $\mu\text{g/L}$ på slutten av 80-tallet og begynnelsen av 90-tallet til 7-11 $\mu\text{g/L}$ de tre siste undersøkelsesårene (2006-2008).

Det er maksimumskonsentrasjonene som har størst økologisk relevans, og disse konsentrasjonene er i dag mye lavere enn på 80- og 90-tallet selv om verdiene fortsatt svinger noe fra år til år. Maksimumsverdien for LAI var 31 $\mu\text{g/L}$ i 2008 (12.mars) mot 21 $\mu\text{g/L}$ i 2007 (30.mai). Løseligheten av løst uorganisk aluminium er kontrollert av pH, slik at når pH øker vil aluminium avta.

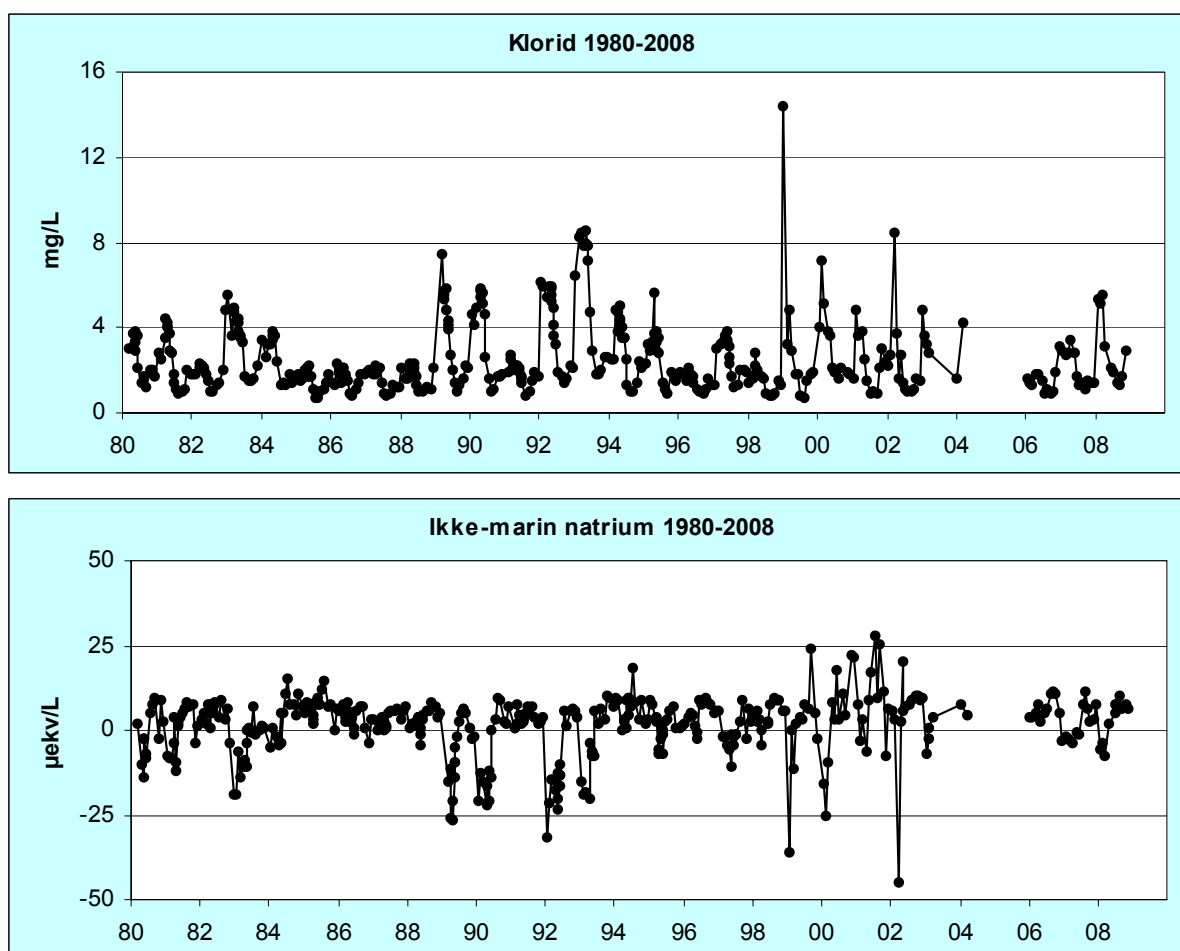


Figur 6. Alle enkeltobservasjoner av labilt aluminium (LAI) for perioden 1984-2008.

”Sjøsalter” – klorid og natrium

På tross av en positiv utvikling i tilførsler av forsurende komponenter med luft og nedbør, er det også andre naturgitte forhold som virker inn på vannkvaliteten. Sjøsaltepisoder oppstår fra tid til annen i forbindelse med kraftige vinterstormer. Disse stormene kan bringe store mengder sjøsalter inn over land. Sjøsaltepisoden medfører en ionebytting i jorda hvor natrium holdes tilbake mens H^+ - og Al^{3+} -ioner vaskes ut sammen med klorid. Dette kan medføre kraftig økning i klorid, sammen med et kraftig fall i pH, økning av den giftige formen av aluminium og negative verdier for ANC. I områder som er kronisk forsuret, medfører slike sjøsaltstormer en forsureningsepisode, mens i områder som ikke er forsuret vil det være kalsium og magnesium som byttes ut med natrium, slik at det ikke vil medføre en forsureningsepisode.

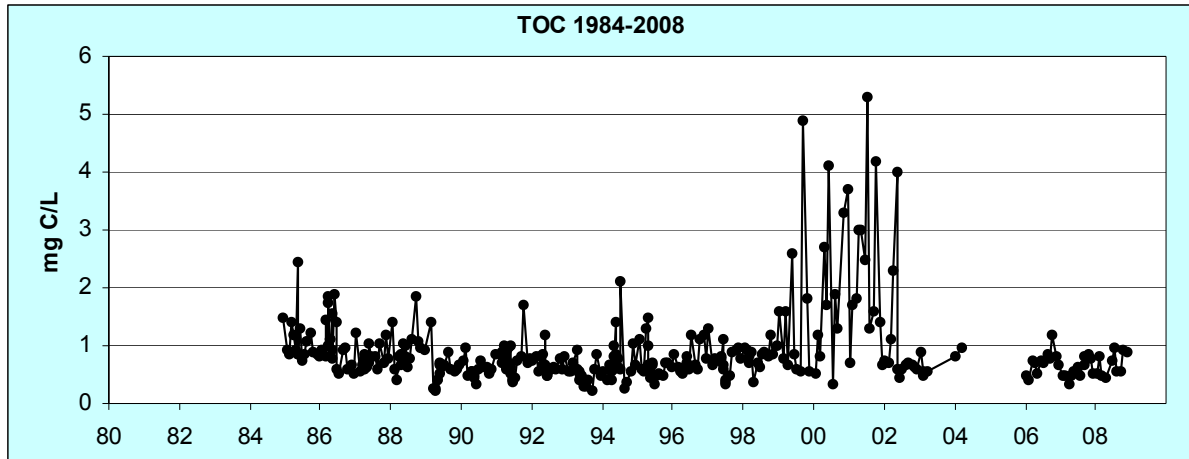
Vannkjemieresultatene fra prøven tatt 20. mars 2002 er et eksempel på at Modalselva kan være utsatt for sjøsaltepisoder. I 2008 har ikke stikkprøvene avdekket mer enn denne ene episoden. I 2008 hadde prøver tatt i januar-mars klorid-konsentrasjoner på 5,15-5,5 mg/L og natrium-konsentrasjoner på 2,8-2,9 mekv/L, forhøyede verdier for labilt aluminium samt lave/negative verdier for ANC. Dette er høyere utslag enn påvist i 2006 og 2007, men likevel så lave at dette må ha vært resultatet av en mild sjøsaltepisode.



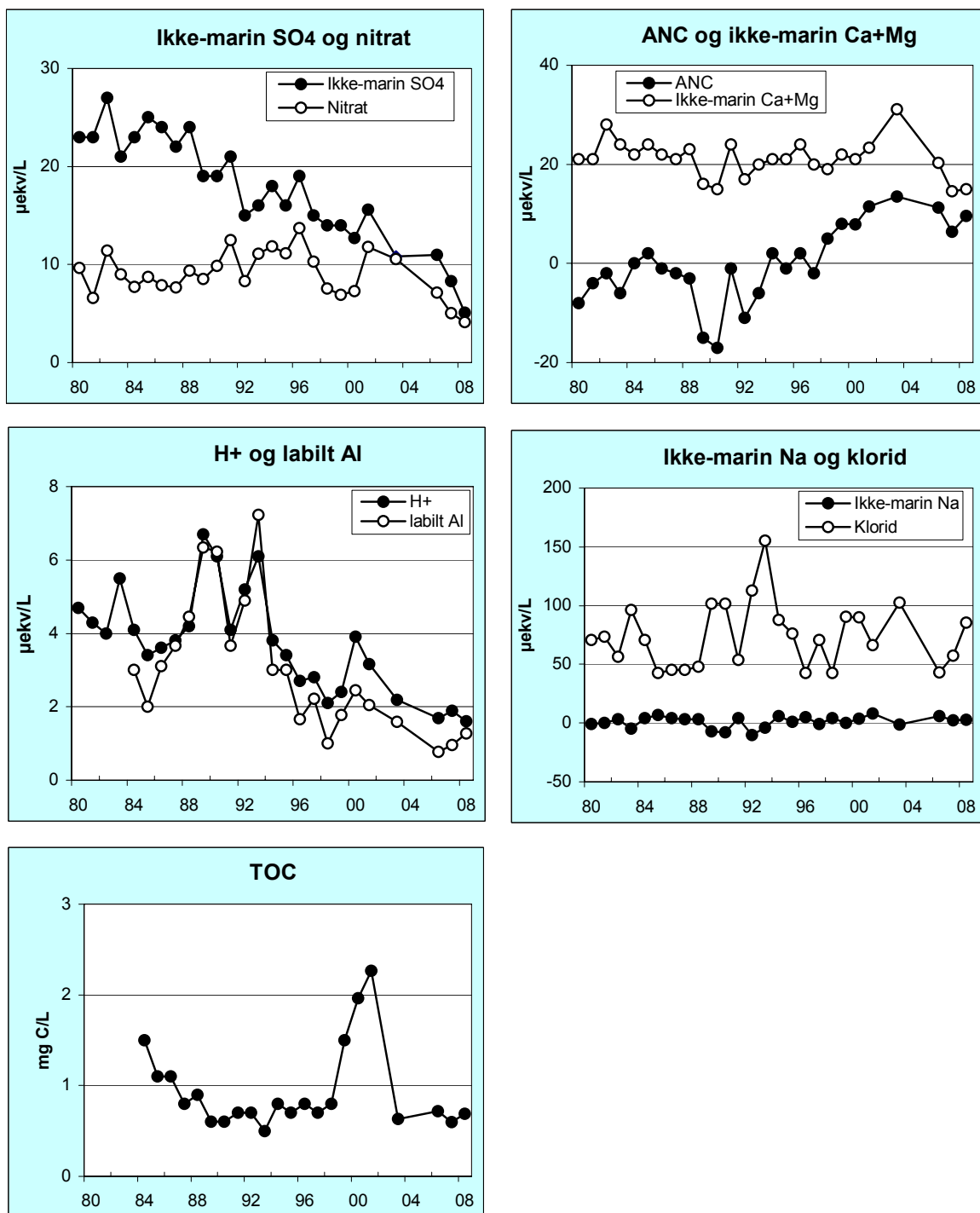
Figur 7. Alle enkeltobservasjoner av ”sjøsalter” – klorid og natrium for perioden 1980-2008.

Organisk materiale

Som omtalt i foregående årsrapporter, viste dataene fra slutten av 1999 til mai 2002 uvanlig høye konsentrasjoner av TOC (konsentrasjoner opp mot 5 mg C/L i motsetning til < 1 mg C/L før 1999) i tillegg til større variabilitet enn vanlig i denne perioden for en rekke andre kjemiske parametere; nitrat, alkalitet, pH, basekationer og ANC. Prøver tatt etter denne perioden har årsmiddelverdier for TOC på 0,6-0,7 mg C/L, og kun mindre svingninger i verdiene. Enkeltprovne i 2008 hadde verdier i intervallet 0,43-0,95 mg C/L.



Figur 8. Alle enkeltobservasjoner av total organisk karbon for perioden 1984-2008. Legg merke til perioden 1999-2002, som er omtalt og forklart spesielt i teksten.



Figur 9. Trender i et utvalg av vannkjemiske måleparametere for perioden 1980-2008. Hvert punkt representerer aritmetisk middelværdi av alle målingene gjennom året. Det er ingen verdier for årene 2002, 2004 og 2005. Punktene for 2003 er basert på kun fire prøver.

4. Litteraturliste

- Bjerknes, V., Gabrielsen, S.E., Halvorsen, G.A. 2007. Vurdering av vannkjemiske og biologiske tiltak i Modalsvassdraget. En pilotstudie. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). LNO-5508. 38 s
- Kroglund, F., Wright, R., Burchart, C. 2002. Acidification and Atlantic salmon critical limits for Norwegian rivers. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). LNO-4501. 61 s.
- Henriksen, A., Lien, L., Traaen, T. S., Sevaldrud, I. S., and Brakke, D. F. 1988. Lake acidification in Norway-present and predicted chemical status. *Ambio* **17**: 259-266.
- Henriksen, A., Posch, M., Hultberg, H., and Lien, L. 1995. Critical loads of acidity for surface waters - Can the ANClimit be considered variable? *Water Air Soil Pollut.* **85**: 2419-2424.
- SFT 2008. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – effekter 2007. Statlig program for forurensningsovervåking 1036/2007. TA-2439/2007.

Vedlegg A. Vannkjemiske analyser

Tabell 1. Enkeltobservasjoner i Modalselva i 2008.

| Dato | pH | Ca mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | K mg/l | Cl mg/l | SO ₄ mg/l | NO ₃ µg N/l | Alk µekv/l | Al/R µg/l | Al/II µg/l | LAI µg/l | TOC mg C/l | Tot-N µg N/l | NH ₄ µg N/l | H+ µekv/l | ANC µekv/l | CM* µekv/l | SO ₄ * µekv/l | Na* µekv/l |
|------------|------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| 31.01.2008 | 5,88 | 0,51 | 0,29 | 2,85 | 0,21 | 5,36 | 0,76 | 80 | 11 | 36 | 12 | 24 | 0,52 | 125 | <2 | 1,3 | 6 | 20 | 0 | -6 |
| 21.02.2008 | 5,62 | 0,38 | 0,24 | 2,78 | 0,19 | 5,15 | 0,79 | 83 | 6 | 52 | 26 | 26 | 0,83 | 126 | <2 | 2,4 | -3 | 14 | 1 | -4 |
| 12.03.2008 | 5,48 | 0,45 | 0,28 | 2,89 | 0,21 | 5,50 | 0,76 | 95 | 0 | 44 | 13 | 31 | 0,50 | 144 | 3 | 3,3 | -1 | 17 | 0 | -8 |
| 21.04.2008 | 5,79 | 0,41 | 0,21 | 1,76 | 0,18 | 3,08 | 0,78 | 80 | 5 | 17 | 8 | 9 | 0,43 | 138 | 4 | 1,6 | 10 | 17 | 7 | 2 |
| 30.06.2008 | 5,93 | 0,27 | 0,14 | 1,29 | 0,18 | 2,10 | 0,68 | 57 | 12 | 17 | 14 | 3 | 0,75 | 160 | 13 | 1,2 | 8 | 11 | 8 | 5 |
| 17.07.2008 | 6,07 | 0,37 | 0,13 | 1,21 | 0,16 | 1,87 | 0,60 | 34 | 14 | 18 | 15 | 3 | 0,95 | 133 | 7 | 0,9 | 18 | 17 | 7 | 7 |
| 19.08.2008 | 6,01 | 0,22 | 0,10 | 1,00 | 0,15 | 1,38 | 0,50 | 36 | 5 | 8 | 7 | 1 | 0,55 | 132 | 8 | 1,0 | 15 | 10 | 6 | 10 |
| 16.09.2008 | 5,76 | 0,25 | 0,13 | 0,87 | 0,10 | 1,29 | 0,56 | 34 | 8 | 15 | 9 | 6 | 0,54 | 99 | 4 | 1,7 | 13 | 15 | 8 | 7 |
| 20.10.2008 | 5,96 | 0,31 | 0,12 | 1,14 | 0,16 | 1,74 | 0,63 | 40 | 5 | 18 | 13 | 5 | 0,94 | 110 | 2 | 1,1 | 14 | 14 | 8 | 7 |
| 18.11.2008 | 5,81 | 0,36 | 0,18 | 1,74 | 0,16 | 2,87 | 0,62 | 41 | 10 | 25 | 19 | 6 | 0,89 | 125 | 10 | 1,5 | 16 | 15 | 5 | 6 |

Tabell 2. Gjennomsnittsverdier for perioden 1980 til 2008. Hvert tall representerer aritmetisk middelværdi for alle observasjoner gjennom året. Ingen data for 2002 (prøvetaksstasjonen ble flyttet i mai dette året), 2004 (kun to prøver) og 2005 (ingen prøvetaking). Dataene for 2003 er basert på kun fire prøver.

| År | pH | Ca mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | K mg/l | Cl mg/l | SO ₄ mg/l | NO ₃ µg N/l | Alk µekv/l | Al/R µg/l | Al/II µg/l | LAI µg/l | TOC mg C/l | Tot-N µg N/l | NH ₄ µg N/l | H+ µekv/l | ANC µekv/l | CM* µekv/l | SO ₄ * µekv/l | Na* µekv/l |
|------|------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| 1980 | 5,33 | 0,43 | 0,19 | 1,37 | 0,21 | 2,5 | 1,5 | 135 | 3,8 | 57 | | | | | | 4,7 | -8 | 21 | 23 | -1 |
| 1981 | 5,37 | 0,43 | 0,2 | 1,41 | 0,2 | 2,6 | 1,5 | 92 | 2,2 | 52 | | | | | | 4,3 | -4 | 21 | 23 | 0 |
| 1982 | 5,40 | 0,49 | 0,2 | 1,17 | 0,23 | 2,0 | 1,6 | 160 | 4,7 | 48 | | | | | | 4,0 | -2 | 28 | 27 | 3 |
| 1983 | 5,26 | 0,48 | 0,27 | 1,78 | 0,22 | 3,4 | 1,5 | 126 | 0,7 | 64 | | | | | | 5,5 | -6 | 24 | 21 | -5 |
| 1984 | 5,38 | 0,43 | 0,21 | 1,49 | 0,21 | 2,5 | 1,4 | 108 | 1,5 | 41 | 14 | 27 | 1,5 | | | 4,1 | 0 | 22 | 23 | 4 |
| 1985 | 5,47 | 0,41 | 0,17 | 1,01 | 0,20 | 1,5 | 1,4 | 122 | 1,7 | 37 | 19 | 18 | 1,1 | | | 3,4 | 2 | 24 | 25 | 7 |
| 1986 | 5,44 | 0,39 | 0,16 | 1,00 | 0,18 | 1,6 | 1,4 | 110 | 0,4 | 45 | 17 | 28 | 1,1 | | | 3,6 | -1 | 22 | 24 | 4 |
| 1987 | 5,42 | 0,37 | 0,16 | 0,98 | 0,17 | 1,6 | 1,3 | 107 | 0,1 | 46 | 13 | 33 | 0,8 | 10 | | 3,8 | -2 | 21 | 22 | 3 |
| 1988 | 5,38 | 0,40 | 0,18 | 1,01 | 0,17 | 1,7 | 1,4 | 131 | 2,3 | 52 | 12 | 40 | 0,9 | 198 | | 4,2 | -3 | 23 | 24 | 3 |
| 1989 | 5,18 | 0,37 | 0,26 | 1,83 | 0,19 | 3,6 | 1,4 | 119 | 0,2 | 69 | 12 | 57 | 0,6 | 170 | | 6,7 | -15 | 16 | 19 | -7 |

| År | pH | Ca mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | K mg/l | Cl mg/l | SO ₄ mg/l | NO ₃ µg N/l | Alk µekv/l | Al/R µg/l | Al/I µg/l | LAI µg/l | TOC mg C/l | Tot-N µg N/l | NH ₄ µg N/l | H+ | ANC | CM* | SO ₄ * | Na* | |
|------|------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | µekv/l | µekv/l | µekv/l | µekv/l | µekv/l | |
| 1990 | 5,22 | 0,37 | 0,25 | 1,81 | 0,21 | 3,6 | 1,4 | 138 | 1,1 | 66 | 10 | 56 | 0,6 | 191 | | 6,1 | -17 | 15 | 19 | -8 | |
| 1991 | 5,38 | 0,44 | 0,18 | 1,17 | 0,22 | 1,9 | 1,3 | 175 | 2,9 | 46 | 13 | 33 | 0,7 | 238 | | 4,1 | -1 | 24 | 21 | 4 | |
| 1992 | 5,28 | 0,42 | 0,28 | 2,01 | 0,22 | 4,0 | 1,3 | 116 | 0,8 | 62 | 18 | 44 | 0,7 | 169 | | 5,2 | -11 | 17 | 15 | -10 | |
| 1993 | 5,22 | 0,52 | 0,38 | 2,99 | 0,24 | 5,5 | 1,5 | 155 | 0,4 | 80 | 15 | 65 | 0,5 | 210 | | 6,1 | -6 | 20 | 16 | -4 | |
| 1994 | 5,42 | 0,44 | 0,23 | 1,85 | 0,22 | 3,1 | 1,3 | 166 | 2,4 | 50 | 23 | 27 | 0,8 | 225 | | 3,8 | 2 | 21 | 18 | 6 | |
| 1995 | 5,47 | 0,42 | 0,22 | 1,55 | 0,19 | 2,7 | 1,2 | 156 | 4,0 | 50 | 23 | 27 | 0,7 | 202 | | 3,4 | -1 | 21 | 16 | 1 | |
| 1996 | 5,56 | 0,41 | 0,16 | 0,94 | 0,25 | 1,5 | 1,1 | 192 | 6,4 | 35 | 19 | 15 | 0,8 | 259 | | 2,7 | 2 | 24 | 19 | 5 | |
| 1997 | 5,55 | 0,40 | 0,21 | 1,39 | 0,21 | 2,5 | 1,1 | 144 | 4,5 | 38 | 19 | 20 | 0,7 | 194 | | 2,8 | -2 | 20 | 15 | -1 | |
| 1998 | 5,68 | 0,35 | 0,14 | 0,94 | 0,15 | 1,5 | 0,9 | 106 | 8,3 | 28 | 18 | 9 | 0,8 | 172 | | 2,1 | 5 | 19 | 14 | 4 | |
| 1999 | 5,62 | 0,46 | 0,25 | 1,8 | 0,29 | 3,2 | 1,1 | 97 | 6,6 | 55 | 39 | 16 | 1,5 | 202 | | 2,4 | 8 | 22 | 14 | 0 | |
| 2000 | 5,41 | 0,45 | 0,24 | 1,85 | 0,18 | 3,2 | 1,1 | 102 | 2,1 | 84 | 62 | 22 | 2,0 | 194 | | 3,9 | 8 | 21 | 13 | 4 | |
| 2001 | 5,50 | 0,44 | 0,21 | 1,49 | 0,31 | 2,3 | 1,1 | 165 | 7,7 | 74 | 56 | 18 | 2,3 | 274 | | 3,2 | 11 | 23 | 16 | 8 | |
| 2002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2003 | 5,66 | 0,58 | 0,32 | 2,00 | 0,24 | 3,6 | 1,0 | 148 | 2 | 29 | 15 | 14 | 0,63 | 204 | | 2,2 | 13 | 31 | 11 | -1 | |
| 2004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 5,77 | 0,39 | 0,13 | 0,99 | 0,14 | 1,53 | 0,74 | 100 | 6 | 18 | 11 | 7 | 0,72 | 166 | 7 | 1,7 | 11 | 20 | 11 | 6 | |
| 2007 | 5,72 | 0,31 | 0,15 | 1,18 | 0,14 | 2,04 | 0,68 | 70 | 6 | 21 | 13 | 9 | 0,60 | 134 | 6 | 1,9 | 6 | 15 | 8 | 2 | |
| 2008 | 5,79 | 0,35 | 0,18 | 1,75 | 0,17 | 3,03 | 0,67 | 58 | 8 | 25 | 14 | 11 | 0,69 | 129 | 6 | 1,6 | 10 | 15 | 5 | 3 | |