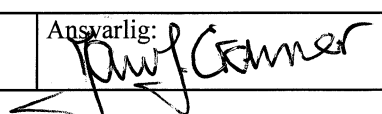


NGU Rapport 2001.041

Årstidsvariasjoner i grunnvannskjemien i fem  
bergborede brønner sør for Bergen

Rapport nr.: 2001.041		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Årstidsvariasjoner i grunnvannskjemien i fem bergborede brønner sør for Bergen			
Forfattere: Bjørn Frengstad, Anne Lise Haraldseth og Rannveig S. A. Nilssen		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Hordaland		Kommune: Bergen og Os	
Kartblad (M=1:250,000) Bergen		Kartbladnr. og -navn (M=1:50,000) 1115 III Austevoll	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 34	Pris: 105 NOK
Feltarbeid utført: 19.10.98 – 19.10.99		Rapportdato: 2. mars 2011	Prosjektnr.: 325800
		Ansvarlig: 	
<p>Sammendrag:</p> <p>Fem borebrønner i berg i området Lysefjorden/Fanafjorden ble prøvetatt hver 14. dag gjennom et helt år fra oktober 1998 til oktober 1999. Grunnvannsprøvene ble analysert for radon, pH, alkalitet, turbiditet, farge, 7 anioner og 30 kationer. Den naturlige grunnvannskjemien så ut til å være svært stabil gjennom året med unntak av de redoks-sensitive elementene Fe og Mn som varierte tilfeldig. NO<sub>3</sub> var den eneste parameteren som hadde en klar årstidsvariasjon i samtlige borebrønner. To av borebrønnene var dårlig sikret og hadde periodevis stor påvirkning av overflatevann som endret grunnvannskjemien drastisk. En av disse ble erstattet i løpet av prøvetakingsperioden og viste da stabil kvalitet med unntak av en jevn nedgang i alkalitet og Na-, K- og SO<sub>4</sub>-konsentrasjoner de første 3 månedene etter boring.</p> <p>Prøver av grunnvannet og av nedbøren er også blitt analysert for oksygenisotopene <sup>16</sup>O og <sup>18</sup>O for å få indikasjoner om oppholdstid. Utpreget kystklima med små forskjeller i temperatur og nedbørsmengder gjennom året ga i liten grad forskjeller i den relative fordelingen av oksygenisotopene, og området ser derfor ikke ut til å egne seg for undersøkelsesmetoden. Gjennomsnittlige δ<sup>18</sup>O-verdier over året var imidlertid svært like mellom grunnvannet og nedbøren, hvilket tyder på at borebrønnene trakk vann som hadde infiltrert i nærområdet. Grunnvannets oppholdstid antas derfor å være mindre enn et år.</p> <p>Undersøkelser av berggrunnens innhold av F, U og Th ved hjelp av XRF-analyse viste ingen entydig sammenheng med grunnvannets innhold av F<sup>-</sup> og Rn. Høye verdier av F og eller Rn i grunnvannet ble imidlertid bare funnet i Krossnesgranitten og ikke i skiferbergartene.</p>			
Emneord: Geokjemi	Hydrogeologi	Borebrønn	
Berggrunn	Radonmåling	Grunnvann	
Grunnvannskvalitet	Helse	Isotop	

## INNHold

1.	INNLEDNING .....	6
2.	OMRÅDEBESKRIVELSE .....	6
3.	METODE .....	8
3.1	Prøvetaking .....	8
3.2	Feltmålinger .....	9
3.3	Nedbørsmålinger .....	9
3.4	Bergartsprøvetaking .....	9
3.5	Analyser .....	9
3.5.1	Radon .....	9
3.5.2	Fysiokjemiske parametre.....	9
3.5.3	Elementer .....	9
3.5.4	Oksygenisotoper.....	10
3.5.5	XRF-analyser .....	10
3.6	Feilkilder .....	10
4.	RESULTATER .....	12
4.1	Lokalitet 1 .....	12
4.2	Lokalitet 2 .....	15
4.3	Lokalitet 3 .....	17
4.4	Lokalitet 4 .....	18
4.5	Lokalitet 5 .....	20
4.6	Oksygenisotoper.....	21
4.7	Nedbør.....	23
4.8	XRF analyser.....	23
5.	DISKUSJON .....	25
5.1	Hovedelementer .....	25
5.2	Sporelementer.....	26
5.3	Årstidsvariasjoner.....	29
5.4	XRF, fluor og radioaktive elementer.....	32
5.5	Oksygenisotoper.....	32
6.	KONKLUSJON .....	33
7.	REFERANSER .....	34

## FIGURER

- Figur 1: Geologisk kart over området (Fossen & Ingdahl 1987). Betegnelsen Fanaskifer (Ragnhildstveit & Helliksen 1997) er påført tegnforklaringen.
- Figur 2: pH-verdier målt i felt plottet mot pH-verdier målt ved NGUs laboratorium.
- Figur 3: Variasjoner i  $\delta^{18}\text{O}$ -verdier i grunnvann i fjell fra 5 lokaliteter. Brønn 1a og 1b betegner henholdsvis gammel og ny borebrønn på lokalitet 1,
- Figur 4: Målte nedbørmengder ved stasjon a (ved borebrønn 5) og stasjon b (ved borebrønn 4) gitt som ml akkumulert prøve pr. 14 dager. Data fra DNMI's nedbørstasjon ved Stend jordbruksskole er gitt i mm nedbør pr. 14 dager.

- Figur 5: Boksplokk som viser spennet i tidsvariasjonene og medianverdien for hovedelementene (Ca, Na, Mg, K, HCO<sub>3</sub> [alkalitet], Cl, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>) i fire bergborede brønner prøvetatt hver 14. dag gjennom et år, samt i to bergborede brønner ved samme lokalitet prøvetatt henholdsvis hver 14. dag og hver 7. dag i hvert sitt halvår.
- Figur 6: Boksplokk som viser spennet i tidsvariasjonene og medianverdien for pH, farge og utvalgte elementer (Rn, F, Fe, Mn, Si, Li) i fire bergborede brønner prøvetatt hver 14. dag gjennom et år, samt i to bergborede brønner ved samme lokalitet prøvetatt henholdsvis hver 14. dag og hver 7. dag i hvert sitt halvår.
- Figur 7: xy-plott som viser sammenhengen mellom a) pH og fargetall, b) Fe og fargetall, c) pH og fluorid og d) pH og radon. Resultatene fra de ulike borebrønnene er merket med ulike symboler (Bronn\_1Gml er den opprinnelige borebrønnen i lokalitet 1 som ble stengt i løpet av prøvetakingsperioden).
- Figur 8: Boksplokk som viser fordelingen av ulike parametre i første og andre halvår av prøvetakingsperioden for borebrønnene 2, 3, 4 og 5. "Første" betegner perioden 19.10.98-14.04.99 og "andre" betegner perioden 27.04.99-12.10.99. y-aksen er logaritmisk og ubenevnt. For radon, temperatur og alkalitet er benevningene henholdsvis Bq/l, °C, mekv/l. pH og fargetall er ubenevnt, mens de øvrige parametre er oppgitt i mg/l.

## TABELLER

- Tabell 1a: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet i gammel borebrønn ved lokalitet 1 i perioden 19.10.1998-26.01.1999 samt 16.03.1999 og 30.03.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.
- Tabell 1b: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet i ny borebrønn ved lokalitet 1 i perioden 16.02.1999 – 19.10.1999 unntatt 16.03.1999 og 30.03.1999. Norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.
- Tabell 2: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 2 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.
- Tabell 3: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 3 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.

Tabell 4: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 4 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. En måling gjort på innekran etter utjevningsbasseng er også vist. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.

Tabell 5: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 5 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning.

Tabell 6: Fluorkonsentrasjoner i bergartsprøver og sprekkemineraler analysert med XRF og i vann (medianverdier) analysert med ionekromatografi.

Tabell 7: Uran/thorium-konsentrasjoner i bergartsprøver og sprekkemineraler analysert med XRF samt radonkonsentrasjoner i vann (medianverdier) analysert ved scintillasjonstilling.

#### **VEDLEGG** (i digital form)

Vedlegg 1a: Analysedata. Gammel borebrønn 1.

Vedlegg 1b: Analysedata. Ny borebrønn 1.

Vedlegg 2: Analysedata. Borebrønn 2.

Vedlegg 3: Analysedata. Borebrønn 3.

Vedlegg 4: Analysedata. Borebrønn 4.

Vedlegg 5: Analysedata. Borebrønn 5.

Vedlegg 6: Ionebalanseavvik.

Vedlegg 7: Analysemetoder og nedre bestemmelsesgrenser.

## 1. INNLEDNING

I 1996-98 gjennomførte NGU prosjektet «Landsomfattende kartlegging av kjemisk kvalitet av grunnvann i fast fjell» (2720.00)(også kalt SPAGBIFF: Systematisk Prøvetaking Av GrunnvannsBrønner I Fast Fjell) i samarbeid med Statens strålevern og lokale næringsmiddeltilsyn. Vannprøver fra ca 1600 borebrønner i berg fra hele Norge ble analysert for innhold av radon og 37 andre grunnstoffer og anioner (Banks m.fl. 1998a, b). Resultatene viste at så mye som 29,9 % av borebrønnene på landsbasis ikke tilfredsstillt kravene til en eller flere av parametrene pH, radon, fluorid og natrium.

Ved gjentatt prøvetaking på ulike årstider har en sett tildels store variasjoner i radoninnhold. Dette kan skyldes variasjoner i nedbør, markfuktighet og tele eller andre faktorer så som feil ved prøvetakingen. Hvordan pH og andre elementer varierer i grunnvann i fjell gjennom året er lite undersøkt. Undersøkelser av fluoridkonsentrasjoner i grunnvann i fjell i Hordaland, som er gjort av Bårdsen m.fl. (1999), tyder på at det er en signifikant variasjon gjennom året. Sør for Fanafjorden ved Bergen er det flere bergborede brønner med høye radon og/eller fluorverdier, men også brønner som har moderate eller lave verdier for disse parametrene. Fem brønner i dette området med ulike kombinasjoner av høye og lave radon- og fluoridkonsentrasjoner ble derfor prøvetatt hver 14. dag gjennom et helt år. En ønsket med dette å undersøke variasjonsrommet for ulike parametre for derved å kunne gi råd om når, hvordan og hvor mange ganger en borebrønn i fjell bør prøvetas for vannanalyse.

Enkelte bergarter har pekt seg ut som risikobergarter for radon og/eller fluor. Imidlertid er det ikke bare bergart som er viktig, men også hydrodynamikk, sprekkemineraler, grunnvannets øvrige sammensetning, samt pH og bergartens forvittringshistorie (Banks m.fl. 1998c).

Oppholdstid er sannsynligvis også en sentral parameter. Forholdet mellom oksygenisotopene  $^{16}\text{O}$  og  $^{18}\text{O}$  ble derfor analysert for alle grunnvannsprøvene samt for nedbørsprøver fra to oppsatte stasjoner. Ved sammenlikning av variasjoner i nedbøren med tilsvarende tidsforsinkede variasjoner i grunnvannet håpet en å kunne få en viss indikasjon på grunnvannets oppholdstid.

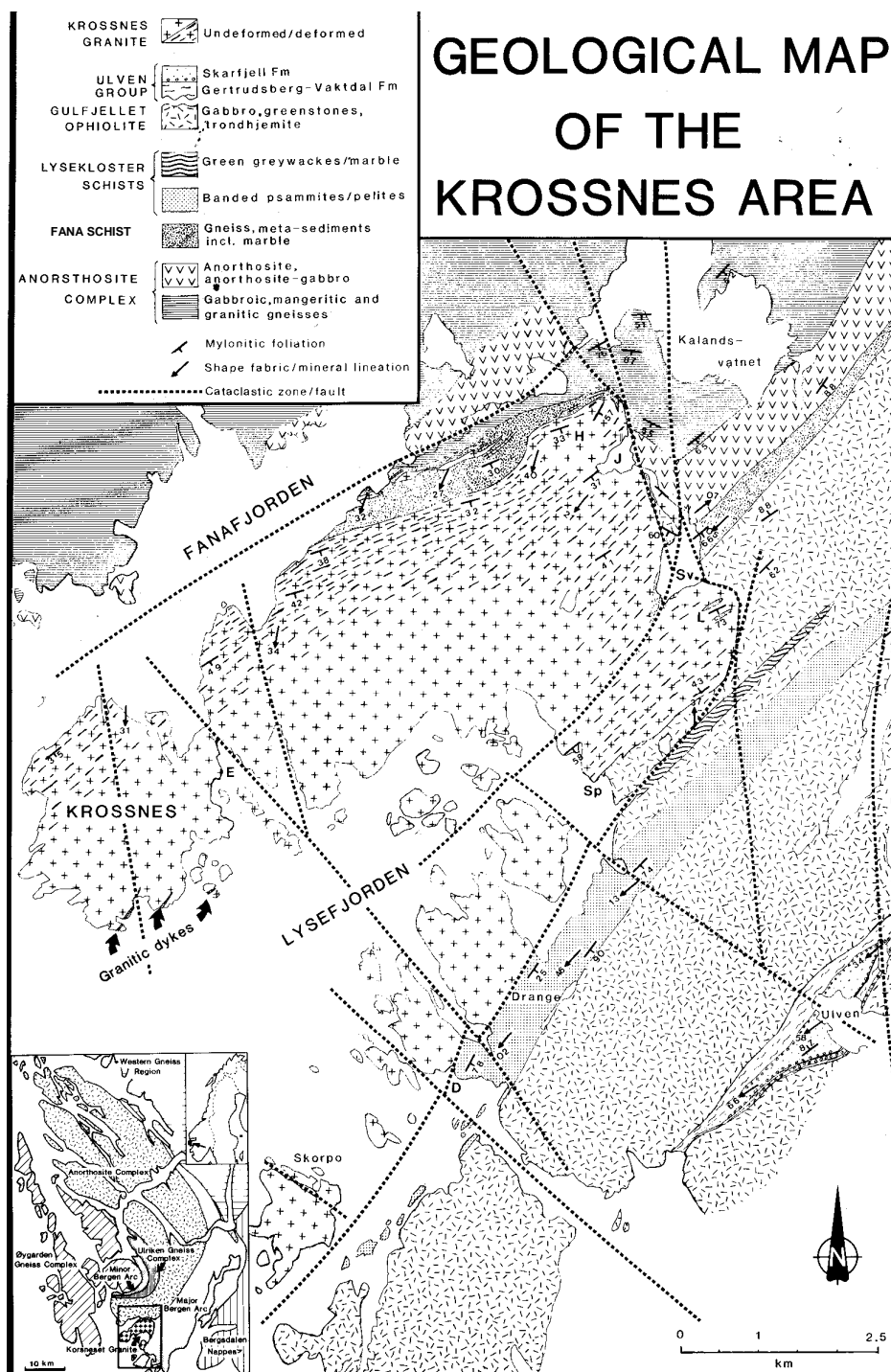
Det ble også undersøkt om bergartenes og sprekkemineralenes uran- og fluorinnhold kunne korreleres mot radon- og fluoridkonsentrasjonene i grunnvannet.

Undersøkelsene danner grunnlaget for to hovedfagsoppgaver ved Geologisk institutt, Universitetet i Bergen med professor Noralf Rye som veileder og inngår i et dr.ing. studium ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU med støtte av NGU der professor Kåre Rokoengen og David Banks er veiledere. Aase Kjersti Skrede var behjelpelig med opplæring på den første prøvetakingsrunden.

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Av hensyn til personvern vil det bare bli gitt en generell beskrivelse av området slik at opplysningene ikke kan benyttes til å stedfeste borebrønnene nøyaktig.

De 5 lokalitetene ligger innenfor en distanse på 7 km i området Lysefjorden/Fanafjorden i Os og Bergen kommuner. Landskapet har mye bart fjell og blandingsskog der furu og gran dominerer. Bebyggelsen er relativt spredt og gårdsbruk i området driver med husdyrhold.



Figur 1: *Geologisk kart over området (Fossen & Ingdahl 1987). Betegnelsen Fana schist (Ragnhildstveit & Helliksen 1997) er påført tegnforklaringen.*

Berggrunnen tilhører Hardangerfjorddekket som ble skjøvet inn over et proterozoiske underlag under den kaledonske fjellkjededannelsen for 450-470 millioner år siden. Dekket består av deler av havbunnskorpe og overliggende sedimentære bergarter. Gjennom folding, imbrikasjon og tektonisk avskjæring har rekkefølgen av dekkene blitt forstyrret og Hardangerfjorddekket kan finnes i ulike nivåer. Blant de tektoniske enhetene i dekket finner vi Fanaskifrene og Lysefjordskifrene som består av lavmetamorfe sedimentære og vulkanske bergarter av antatt ordovicisk alder. Videre finner vi Sunnhordlandssuiten som omfatter dypbergarter, deriblant Krossnesgranitten som er aldersbestemt til 430 millioner år BP (Ragnhildstveit og Helliksen 1997).

Hovedoppsprekningen i området er orientert NØ-SV, NV-SØ og N-S. NØ-SV retningen har fall 50-70° mot nordvest, mens de andre sprekkeretningene er steiltstående (Fossen og Ingdahl 1987).

Løsmassene i området består av hav- og fjordavsetninger samt strandavsetninger under marin grense (ca 55 m o.h.). Over marin grense er det morenedekke og enkelte områder med forvittringsjord. Breelvmateriale finnes lokalt i mindre deltaavsetninger. Yngre Dryas-trinnet (Aarseth og Mangerud 1974) går gjennom undersøkelsesområdet.

Området har typisk kystklima med milde vintre og mye nedbør. Midlere årsnormal for nedbør er 2041 mm og for lufttemperatur 6,7-7,6°C (DNMI).

### **3. METODE**

Borebrønnene ble prøvetatt hver 14. dag i perioden 19. oktober 1998 til 12. oktober 1999. En ny borebrønn (Brønn 1ny) som erstattet den opprinnelige midtveis i prøvetakingsperioden, ble prøvetatt ukentlig fra 12. april 1999 til 19. oktober 1999.

#### **3.1 Prøvetaking**

Vannprøvene ble tatt ved kjøkkenkran eller utekran. Før prøvetakingen fikk vannet renne i 5 minutter eller mer slik at stabil temperatur ble oppnådd.

For radonprøvetaking ble en trakt holdt under den rennende springen slik at springens utløp hele tiden var under vannflaten i trakten. 10 ml vannprøve ble trukket opp med en forhåndsinnstilt pipette og deretter injisert i et 20 ml glass som på forhånd var fylt med 10 ml scintillasjonsvæske. Luftbobler i vannet ble nøye unngått. Lokket ble skrudd på glasset og innholdet ble blandet ved forsiktig risting. Prøvetakingstidspunkt ble notert og vannprøvene ble sendt med post til Statens strålevern samme ettermiddag.

En ren og ubrukt 500 ml polyeten plastflaske ble skylt tre ganger med det prøvetatte vannet og fylt. Denne ble brukt til undersøkelse av fysio-kjemiske parametre, dvs pH, alkalitet, farge og turbiditet ved NGU-lab. To rene og ubrukne 100 ml polyetenflasker ble skylt tre ganger med filtrert vann med 0,45 µm millipore filter og deretter fylt med filtrert vann. Den ene flasken ble brukt til anionanalyse. Den andre ble tilsatt 5 ml 65 % konsentrert Suprapur salpetersyre for å holde metaller i løsning (løse opp allerede adsorberte/utfelte metaller) og ble brukt til analyse av 30 kationer ved NGU-lab.



### 3.2 Feltmålinger

pH ble målt i felt med en HI 8314 membrane pH-meter fra HANNA Instruments. Det var imidlertid tekniske problemer med instrumentet i en lang periode, slik at laboratoriemålingene er benyttet i de videre vurderingene.

Alkalitet ble beregnet på stedet ved bruk av Aquamerck 11109. Vannprøven ble tilsatt metyloransje og ble titrert med saltsyre til fargeomslag fra blått til oransje-rødt ved pH = 4,3. Alkalitet ble lest av med 0,1 mmol/l nøyaktighet direkte på titreringspipetten. Resultatet ble bestemt som snittet av 2 eller 3 målinger. Temperaturen ble målt med et kvikksølvtermometer og avlest til nærmeste halve grad. Ledningsevne ble målt med en HI 9033 Multi-range ledningsevнемåler fra HANNA Instruments.

### 3.3 Nedbørsmålinger

Det ble satt opp to nedbørsamlere ved henholdsvis brønn 5 og ved en eksisterende meteorologisk målestasjon i nærheten av brønn 4. Her ble akkumulerte nedbørsmengder målt hver 14. dag og vannprøver tatt for måling av oksygenisotoper i nedbøren. For å unngå fordampning som kunne påvirke mengdeforholdet mellom lette og tunge isotoper, ble oppsamlingsbeholderen gravd ned i sommerhalvåret.

### 3.4 Bergartsprøvetaking

Friske bergartsprøver ble slått løs med hammer og meisel fra blotninger så nært brønnene som mulig. Der det var mulig å finne tilstrekkelig mengde sprekkemineraler, ble dette også prøvetatt.

### 3.5 Analyser

#### 3.5.1 Radon

Prøvene ble analysert ved scintillasjonstilling (LKB Wallac 1215) ved Statens strålevern senest tre dager etter prøvetaking. Resultatene ble deretter korrigert for å gi radoninnholdet i vannet ved prøvetakingstidspunktet. Deteksjonsgrensen er oppgitt til 10 Bq/l.

#### 3.5.2 Fysiokjemiske parametre

Ved ankomst på NGU ble prøvene lagret i et mørkt kjølerom ved 4 °C fram til analyse og ble vanligvis analysert i løpet av en uke.

pH ble målt med en kalibrert pH-elektrode av type pHc 2701 og alkaliteten ble beregnet ved titrering mot saltsyre til pH 8,2 (p-alkalitet) og 4,3 (t-alkalitet). Turbiditeten ble målt med et Hach 2100 A turbiditetmeter og fargetallet ble bestemt ved bruk av et SHIMADZU UV-1201 spektrofotometer.

#### 3.5.3 Elementer

Sju anioner ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{F}^-$  og  $\text{PO}_4^{3-}$ ) ble bestemt ved ionekromatografi (IC) med NGUs Dionex Ion Chromatograph 2120i.

Surgjort prøve ble brukt til analyse av 30 kationer med induktivt koblet plasma atomisk emisjonsspektroskopi (ICP-AES) med NGUs Thermo Jarrell Ash ICP 61. Metodebeskrivelser og kvalitetssikringsrutiner for de ovenfornevnte analyser er gjengitt i laboratoriets kvalitetshåndbok (NGU-SD 3,1 1997). Analyseusikkerhet og nedre deteksjonsgrense er gjengitt i vedlegg 7.

#### 3.5.4 Oksygenisotoper

Nedbørs- og grunnvannsprøvene ble lagret mørkt og kjølig i fulle prøveflasker med lokket godt tilskrudd for å unngå eventuell fordampning. Da prøvetakingen var fullført, ble hele serien analysert med Finnigan Delta E massespektrometer ved Geologisk Institutt, UiB. Det målte forholdet mellom oksygenisotopene  $^{18}\text{O}$  og  $^{16}\text{O}$  sammenliknes med en standard isotopfordeling i havvann (SMOW – standard mean ocean water) og det relative avviket betegnes som  $\delta^{18}\text{O} \text{ ‰} = 1000 \delta^{18}\text{O}$  der

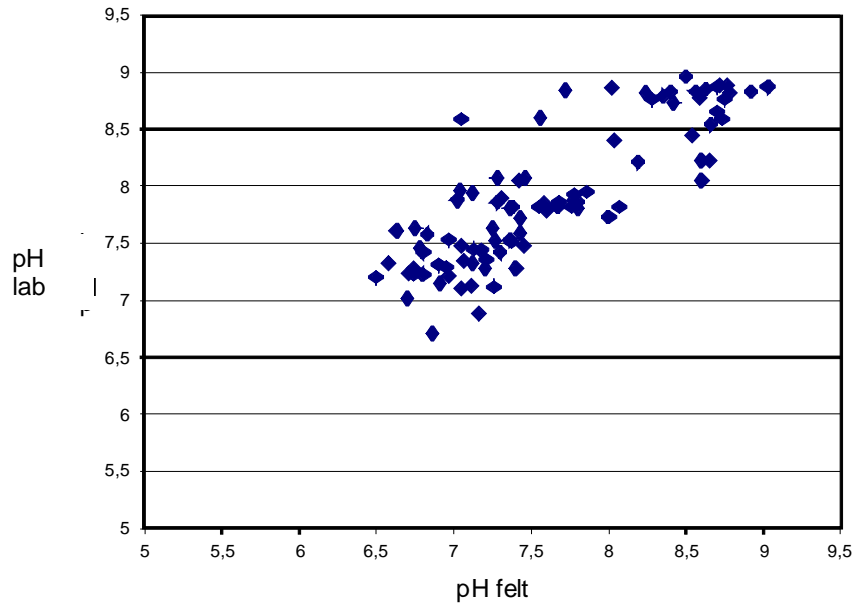
$$\delta^{18}\text{O} = \frac{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O}_{\text{prøve}} - ^{18}\text{O}/^{16}\text{O}_{\text{SMOW}})}{^{18}\text{O}/^{16}\text{O}_{\text{SMOW}}}$$

#### 3.5.5 XRF-analyser

Elementinnholdet i prøver av bergarter og sprekkeminaliseringer ble bestemt ved røntgenfluorescens-spektrometri (XRF) med en Philips Pwm 1404 ved Geologisk Institutt, UiB. Analyse av henholdsvis sporelementer og hovedelementer ble utført på pressede tabletter av nedknust bergartspulver og på smeltede glassdisker.

### 3.6 Feilkilder

pH-målingene i felt var beheftet med utstyrsproblemer i lange perioder og de laboratoriemålte verdiene måtte derfor brukes. pH kan endres betraktelig under lagring som følge av utfelling av karbonater og hydroksider eller avgassing av  $\text{CO}_2$ . Grunnvann i fjell i Norge har vist seg å være lite utsatt for pH-endringer fordi det generelt er ionerikt og derved har god bufferevne. Feltmålte og laboratoriemålte pH-verdier er vist i figur 2 fra de periodene feltmålte data finnes, men sammenhengen var ikke særlig god. Variasjonene i pH målt i laboratoriet gjennom året for tre av borebrønnene var svært små og tyder på at tilfeldige pH-endring under lagring ikke var noe stort problem. Det er mer sannsynlig at det relativt dårlige samsvaret mellom felt- og laboratoriemålinger, som vist i figur 2, skyldes at feltinstrumentet var ustabil i hele perioden.



Figur 2: *pH-verdier målt i felt plottet mot pH-verdier målt ved NGUs laboratorium.*

Ionebalansen gir et mål på nøyaktigheten av bestemmelsene av hovedioner og bør ha mindre avvik enn 5 %. Siden  $\text{HCO}_3$  er bestemt ved titrering, de øvrige anioner er bestemt ved ionekromatografi og kationene er bestemt ved ICP-AES, vil en god ionebalanse indikere at alle disse analysene gir et tilfredsstillende resultat. Dersom feltberegningene av alkaliteten legges til grunn har bare 61 % av prøvene et ionebalanseavvik mindre enn 5 %. Dersom alkaliteten bestemt i laboratoriet benyttes, har 93,8 % av prøvene ionebalanseavvik mindre enn 5 %. Det siste resultatet må sies å være tilfredsstillende, og resultatene fra laboratoriebestemt alkalitet er derfor brukt i de videre vurderingene.

Luftbobler i prøven eller avgassing av radon vil gi en analysert radonkonsentrasjon som er langt lavere enn den riktige konsentrasjonen. Et par prøver har vist stort avvik fra prøveserien forøvrig uten at det samtidig er andre endringer av betydning i vannkjemien. Disse er antatt å være feilmålinger og er derfor ikke presentert som minimumsverdier i prøveserien. Svært stabile måleresultat for radon i tre av borebrønnene gjennom året, tyder på at både prøvetaking og analyse jevnt over holdt god kvalitet.

Nedbørmålingene har periodevis vært lite i samsvar med hverandre og med målinger fra en nærliggende stasjon for Meteorologisk Institutt. Det kan skyldes lokale forskjeller i nedbøren avhengig av vindretningen siden målestasjonene ligger på hver sin side av Fanafjellet. Det ser også ut til at det kan ha oppstått en lekkasje i slangen fra den ene prøvesamleren til prøveflasken etter at prøveflasken ble gravd ned om våren. Dette ble gjort for å begrense faren for fordampning i sommerhalvåret.

XRF-analysene ble kjørt om igjen på enkelte av prøvene og viste god reproduserbarhet. Den største feilkilden beror på i hvilken grad prøvene av bergarter og sprekkeminaliseringer er representative for hele akviferens mineralogi.

## 4. RESULTATER

### 4.1 Lokalitet 1

Berggrunnen består av rødlig og grovkornet Krossnesgranitt som her er deformert. Hematitt ble observert, samt xenolitter av grønnstein som trolig stammer fra Gullfjellet ofiolittkompleks like øst for lokaliteten (figur 1). Mellom disse går en kataklastisk forkastningssone med NØ-SV-retning. Lokaliteten ligger på 20-30 m o.h. og distalt Herdlamoren (Yngre Dryas). Løsmassene så ut til å være forvittringsjord, og forekomst av glasimarin leire er sannsynlig. Den gamle borebrønnen på stedet var 40 m dyp og undersøkelse av vannkvaliteten i januar 1997 (SPAGBIFF, Banks m.fl. 1998a) viste konsentrasjoner av radon på 4140 Bq/l og av fluorid på 1,04 mg/l. På grunn av stabilitetsproblemer i borehullet ble det etablert en ny borebrønn midtveis i prøvetakingsperioden. Den nye borebrønnen ble prøvetatt ukentlig for å se hvordan grunnvannskvaliteten endres i en nyboret brønn, men i en periode i starten ble den gamle brønnen fortsatt benyttet, slik at det dessverre ikke ble en sammenhengende prøveserie helt fra start.

#### Gammel borebrønn

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 1a. I perioder var det forhøyede verdier av fargetall, nitrat og kalium med en samtidig markant reduksjon av alkalitet, pH, radon, fluor og natrium. Dette tyder på at borebrønnen periodevis var utsatt for inntrenging av vann fra overflaten gjennom overflatenære sprekker eller direkte ned i borehullet. Forhøyede nitratverdier kan tyde på tilsig fra kunstgjødsel eller naturgjødsel (eller kan eventuelt stamme fra sprengningsarbeider som ble gjort på nabotomten). Det var derfor også en risiko for bakteriell forurensning av vannet. Fluorinnholdet i vannet var ganske ideelt for god tannhelse, mens radoninnholdet lå langt over den anbefalte tiltaksgrensen på 500 Bq/l. Natriuminnholdet lå også noe høyere enn veiledende verdi. En enkeltanalyse av vannet i denne borebrønnen kunne lett ha gitt et skjevt bilde av drikkevannskvaliteten med hensyn til f.eks radon, fluor og nitrat.

**Tabell 1a: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet i gammel borebrønn ved lokalitet 1 i perioden 19.10.1998-26.01.1999 samt 16.03.1999 og 30.03.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	SPAGBIFF 1997	Veil. verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>							
Surhetsgrad, lab	pH	7,73	8,78	8,5	8,62	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	1,61	3,28	2,51	3,15	0,6-1,0	
Fargetall		6,2	57,2	9,45	-	1	20
Turbiditet		0,43	2,3	0,535	-	0,4	4
Radon	Bq/l	2202	5588	4564	4140	500	
<b>Anioner</b>							
Fluorid	mg F/l	0,63	1,37	0,92	1,04		1,5
Klorid	mg Cl/l	7,47	12,47	10,38	11,8	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
<b>Tabell 1 forts.</b>		Min	Max	Median	SPAGBIFF 1997	Veil. verdi	Største tillatte konsentrasjon
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	2,3	41,07	9,93	2,93		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	8,62	11,77	10,51	10,8	< 25	100
<b>Kationer</b>							
Silisium	mg Si/l	3,26	4,77	3,56	3,55		
Aluminium	mg Al/l	<0,02	0,13	0,041	<0,02	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	<0,01	0,014	0,043	0,028	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	2,33	3,53	2,91	3,38		20
Kalsium	mg Ca/l	9,65	14,0	11,75	13,7	15-25	
Natrium	mg Na/l	31,3	65,7	48,3	63,9	< 20	150
Kalium	mg K/l	4,66	9,19	6,5	4,76	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	<0,001	0,0196	0,0028	0,03	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005	0,0123	0,006	0,0072	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,012	0,233	0,053	0,024	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	<0,01	0,017	0,012	0,020		
Barium	mg Ba/l	0,017	0,036	0,023	0,022	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,067	0,094	0,077	0,090		
Bor	mg B/l	0,023	0,074	0,038	0,06	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	0,0053	<0,005	<0,005		

### Ny borebrønn

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 1b. Den nye brønnen lå ca 50 m unna den gamle (og lenger unna forkastningssonen) og ca 10 m høyere i terrenget. Brønnen var 102 m dyp og hadde 77° fall mot vest. Kapasiteten var 450 l/time (Vestnorsk Brunnboring, pers medd.). Den hadde en mye bedre plassering og utforming med tanke på beskyttelse mot inntrenging av overflatevann. Fargetall og nitratkonsentrasjoner i denne brønnen var stabilt lave og risikoen for bakteriell forurensning betydelig redusert. Vannkjemien og den stabile kvaliteten tyder på at dette er grunnvann med relativt lang oppholdstid i grunnen. Hardheten var relativt lav,

mens natriuminnholdet fortsatt var noe høyt. Jern og mangan har jevnt over moderate konsentrasjoner. Radoninnholdet ble redusert til mindre enn det halve i forhold til gammel brønn, men var fortsatt langt over anbefalt tiltaksnivå. Fluoridinnholdet i vannet var høyere og hele tiden over største tillatte konsentrasjon på 1,5 mg/l.

Fra det tidspunkt brønnen var nyboret og i løpet av de neste 8 månedene ble det registrert en viss endring i vannkjemien. Natriumkonsentrasjonen var 84,5 mg/l ved første prøvetaking og falt de første 3 månedene relativt jevnt mot et nivå omkring 65 mg/l der den stabiliserte seg (konsentrasjonen redusert med omtrent en fjerdedel). Denne reduksjonen er balansert med en nedgang i alkaliteten. Sulfat og kalium har en tilsvarende reduksjon, mens de øvrige hovedioner ikke viser noen klare trender. Det var heller ingen reduksjon av radon- eller fluoridinnholdet med tid selv om det var visse variasjoner gjennom prøvetakingsperioden. Sammenlikning av vannkjemien i den gamle og den nye borebrønnen kan tyde på at det er en viss sammenheng mellom høy pH og høye fluoridkonsentrasjoner og mellom lave kalsiumkonsentrasjoner og høye fluoridkonsentrasjoner.

**Tabell 1b: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet i ny borebrønn ved lokalitet 1 i perioden 16.02.1999 – 19.10.1999. Norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	Veiledende verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>						
Surhetsgrad, lab	pH	8,72	8,96	8,83	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	2,74	3,22	2,82	0,6-1,0	
Fargetall		<1,4	4,3	<1,4	1	20
Turbiditet		0,34	2,1	0,53	0,4	4
Radon	Bq/l	1419	2648	2134	500	
<b>Anioner</b>						
Fluorid	mg F/l	1,58	2,5	2,06		1,5
Klorid	mg Cl/l	14,57	16,64	15,75	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	<0,1	<0,1		
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	<0,05	0,14	<0,05		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	8,85	11,37	10,17	< 25	100
<b>Kationer</b>						
Silisium	mg Si/l	3,79	4,49	4,20		
Aluminium	mg Al/l	<0,02	0,080	<0,02	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	<0,01	0,039	0,023	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	1,38	2,68	2,18		20
Kalsium	mg Ca/l	3,34	6,96	5,09	15-25	
Natrium	mg Na/l	63,9	84,8	66,7	< 20	150
Kalium	mg K/l	3,41	5,44	4,46	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	0,014	0,043	0,022	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	<0,002	0,0052	0,0021	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	0,015	0,032	0,019		
Barium	mg Ba/l	0,013	0,022	0,018	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,058	0,075	0,065		
Bor	mg B/l	<0,02	0,047	0,042	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	0,0062	<0,005		

## 4.2 Lokalitet 2

Bergartene i området tilhører Lyseklosterskifrene og veksler hyppig mellom kvartsitt, kvartsskifer og glimmerskifer. Brønnen lå lavt i dalsiden av en liten bekkedal og var omgitt av dyrket mark. Lokaliteten lå distalt Herdlamoren og et tynt leirlag med hengende grunnvannspeil ble observert i en løsmasseskjæring i området. Borebrønnen hadde 65° fall mot SV, var 105 m dyp og strømmende artesiske. Kapasiteten var 1200 l/time (Vestnorsk Brunnboring, pers medd.). Undersøkelse av vannkvaliteten i oktober 1996 (SPAGBIFF), Banks m.fl. 1998) viste radonkonsentrasjoner på 100 Bq/l og fluoridkonsentrasjoner under deteksjonsgrensen på 0,05 mg/l. Det var installert avherdningsutstyr for vannet, men vannet ble prøvetatt forut for behandlingsanlegget.

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 2. Drikkevannet var av god kvalitet når det gjaldt innholdet av grunnstoffer av helsemessig betydning slik som radon, fluor og nitrat. Eneste unntak var natrium som lå over veiledende verdi. Når det gjaldt innholdet av grunnstoffer med bruksmessig eller estetisk betydning var imidlertid vannet utenfor normene for kalsium, jern og særlig mangan. Konsentrasjonene av jern og mangan varierte relativt mye. Høyeste målte jernverdi var ca. 5 ganger høyere enn laveste målte, mens for mangan var det et forhold på ca. 3 mellom høyeste og laveste målte verdi. Forøvrig hadde vannet stabil kvalitet gjennom året, noe som tydet på at det var grunnvann med relativt lang oppholdstid i grunnen og lite påvirkning av overflatevann.

**Tabell 2: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 2 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	SPAGBIFF	Veiledende verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>							
Surhetsgrad, lab	pH	7,42	7,72	7,53	8,19	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	3,86	4,35	4,1	3,66	0,6-1,0	
Fargetall		9,2	15,3	10,8	-	1	20
Turbiditet		0,35	3,1	1,3	-	0,4	4
Radon	Bq/l	84	113	96	100	500	
<b>Anioner</b>							
Fluorid	mg F/l	<0,05	0,2	<0,05	<0,05		1,5
Klorid	mg Cl/l	11,0	18,1	14,0	17,5	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	0,31	<0,1	<0,01		
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	<0,05	0,62	<0,05	<0,05		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	24,7	40,4	32,7	34,2	< 25	100
<b>Kationer</b>							
Silisium	mg Si/l	3,96	4,78	4,46	4,70		
Aluminium	mg Al/l	<0,02	0,080	<0,02	<0,02	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	0,15	0,78	0,35	0,19	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	4,55	11,7	11,0	9,48		20
Kalsium	mg Ca/l	17,9	51,4	45,9	34,9	15-25	
Natrium	mg Na/l	30,3	75,0	36,6	42,5	< 20	150
Kalium	mg K/l	9,12	25,8	9,89	9,49	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	0,34	1,01	0,77	0,47	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,0035	0,0097	0,0061	<0,002	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Barium	mg Ba/l	0,0075	0,038	0,032	0,023	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,113	0,423	0,365	0,347		
Bor	mg B/l	<0,02	0,050	0,027	0,034	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	0,0076	0,0053	<0,005		



### 4.3 Lokalitet 3

Bergarten i området var Krossnesgranitt. Borebrønnen var satt med 75° fall mot nord (vekk fra fjorden) i kanten av en oppstikkende bergknaus nedenfor et ravinert breelvdelta som for det meste var oppdyrket mark. En bekk rant like forbi borebrønnen og fulgte en ca 2 m bred kløft i NØ-SV retning med fall mot øst. Høyden over havet ved brønntoppen var 23 m. Borebrønnen var 120 m dyp og under boring ble det registrert et løsere slamførende lag. Kapasiteten var 200 l/time (Vestnorsk Brunnboring, pers.medd.). Undersøkelser av vannkvaliteten i august 1996 (SPAGBIFF, Banks m.fl. 1998b) viste konsentrasjoner av radon på 250 Bq/l og av fluorid på 1,89 mg/l. Brønneier var ikke fornøyd med vannkvaliteten pga partikler og episodevis grums i vannet.

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 3. Drikkevannet var av god kvalitet med hensyn til grunnstoffer av helsemessig betydning slik som radon, fluorid og nitrat. Radoninnholdet var hele tiden under anbefalt tiltaksgrense og det samme var fluoridinnholdet. En svært lav radonmålingen skyldtes sannsynligvis en feil under prøvetaking eller analyse. Når det gjaldt innholdet av grunnstoffer med bruksmessig eller estetisk betydning var imidlertid vannet utenfor normene for jern og særlig mangan. Turbiditeten var høy, men variabel og indikerte et høyt partikkelinnhold i vannet. De forhøyede Si-konsentrasjonene (ikke fulgt av Al) kan skyldes små kvartskorn i vannet, men konsentrasjonene var mer stabile over tid enn turbiditeten. Derimot var det en sammenheng mellom jernkonsentrasjonen i vannet og turbiditeten ( $r=0,55$ ) som tyder på at jernpartikler som ble utfelt i borehullet eller i pumpa av og til ble slitt løs og fulgte med vannet inn.

Vannet viste svært stabil kvalitet gjennom året for de fleste parametre, noe som tyder på at det var grunnvann med relativt lang oppholdstid og lite påvirkning av overflatevann. Det ble i løpet av prøvetakingsperioden ikke registrert noen trend som kunne tyde på at konsentrasjonene av enkelte grunnstoff økte eller minket med tiden. Konsentrasjonene av jern varierte imidlertid relativt mye; noe som sannsynligvis skyldes den ovenfornevnte effekten av utfelte partikler. Høyeste målte jernverdi var ca. 8 ganger høyere enn laveste målte.

**Tabell 3: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 3 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	SPAGBIFF 1996	Veiledende Verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>							
Surhetsgrad, lab	pH	7,08	7,35	7,24	7,99	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	1,51	1,64	1,54	1,82	0,6-1,0	
Fargetall		1,4	6,9	2,4	-	1	20
Turbiditet		2	15	7,8	-	0,4	4
Radon	Bq/l	153	408	312	250	500	
<b>Anioner</b>							
Fluorid	mg F/l	0,88	1,32	1,11	1,89		1,5
Klorid	mg Cl/l	25,8	32,3	27,7	41,6	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	0,31	<0,1	<0,1		
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	<0,05	0,41	<0,05	<0,05		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	19,9	22,7	21,3	22,1	< 25	100
<b>Tabell 3 forts.</b>		Min	Max	Median	SPAGBIFF 1996	Veiledende verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Kationer</b>							
Silisium	mg Si/l	7,63	8,93	8,24	9,28		
Aluminium	mg Al/l	<0,02	0,027	<0,02	0,16	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	0,15	1,27	0,88	1,17	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	5,37	6,03	5,72	5,92		20
Kalsium	mg Ca/l	20,3	23,6	22,5	23,9	15-25	
Natrium	mg Na/l	23,6	28,4	25,3	29,5	< 20	150
Kalium	mg K/l	3,32	4,28	3,67	4,31	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	0,36	0,46	0,41	0,50	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,0058	0,013	0,0077	0,012	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	<0,01	0,012	<0,01	<0,01		
Barium	mg Ba/l	0,001	0,012	0,011	0,012	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,065	0,072	0,069	0,077		
Bor	mg B/l	<0,02	0,044	0,032	0,043	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	0,0059	<0,005	0,0057		

#### 4.4 Lokalitet 4

Lokaliteten lå ca 85 m o.h. nedenfor en bratt fjellskrent med mye finkornet ras- og forvittringsmateriale. Berggrunnen besto av Fanaskifer-enheten som omfatter arkose, kvartsitt, metavulkanitter, glimmerskifer, grønnskifer og marmor. Borebrønnen var 87 m dyp og forsynte to (av og til tre) husstander. Kapasiteten var 150 l/time og et utjevningsbasseng ble benyttet. Undersøkelse av vannkvaliteten i september 1996 (SPAGBIFF, Banks m.fl. 1998b) viste konsentrasjon av radon på 23 Bq/l og fluorid på 0,09 mg/l. Prøvene hadde da blitt tatt på innespring etter at vannet hadde passert det åpne utjevningsbassenget.

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 4, Radonkonsentrasjonene analysert ved Statens strålevern viste en laveste målte konsentrasjon på 69 Bq/l, høyeste målte konsentrasjon på 384 Bq/l og medianverdi på 362 Bq/l. (Den laveste målte verdien skiller seg såpass mye fra resten av serien at den sannsynligvis representerer en prøvetakings- eller analysefeil).

Drikkevannet var av god kvalitet både med hensyn til grunnstoffer av helsemessig betydning og grunnstoffer av bruksmessig eller estetisk betydning med unntak av kalsium. Vannet viste svært stabil kvalitet gjennom året, noe som tyder på at det var grunnvann med relativt lang oppholdstid som var lite påvirket av overflatevann. I løpet av prøvetakingsperioden ble det ikke registrert noen trend som kunne tyde på at konsentrasjonene av enkelte grunnstoff økte eller minket med tiden.

**Tabell 4: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 4 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. En måling gjort på innekran etter utjevningsbasseng er også vist. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	Inne	SPAGBIFF 1996	Veiledende verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>								
Surhetsgrad, lab	pH	7,73	8,05	7,86	7,82	8,14	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	1,85	2,09	2,00	1,72	2,1	0,6-1,0	
Fargetall		<1,4	4,5	<1,4	5,8	-	1	20
Turbiditet		0,07	0,14	0,12	0,43	-	0,4	4
Radon	Bq/l	69	384	363	48	23	500	
<b>Anioner</b>								
Fluorid	mg F/l	<0,05	0,29	0,09	0,08	0,09		1,5
Klorid	mg Cl/l	7,94	10,71	9,72	8,64	11,0	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1		
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	2,91	4,43	3,48	4,15	7,59		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	9,52	16,37	11,00	11,00	11,9	< 25	100
<b>Kationer</b>								
Silisium	mg Si/l	2,65	3,30	2,94	2,71	3,43		
Aluminium	mg Al/l	<0,02	0,028	<0,02	0,036	0,026	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,025	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	2,00	3,07	2,13	1,86	2,42		20
Kalsium	mg Ca/l	36,3	42,0	39,8	34,4	43,45	15-25	
Natrium	mg Na/l	6,97	7,48	7,23	6,60	8,26	< 20	150
Kalium	mg K/l	<0,5	1,46	0,96	1,06	1,26	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	<0,001	0,0018	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005	0,007	<0,005	0,032	0,022	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,0043	0,029	0,0067	0,020	0,026	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Barium	mg Ba/l	0,009	0,012	0,010	0,011	0,011	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,102	0,139	0,121	0,10	0,136		
Bor	mg B/l	<0,02	0,027	<0,02	<0,02	<0,02	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		

#### 4.5 Lokalitet 5

Berggrunnen besto av rødlig og grovkornet Krossnesgranitt som her var deformert. Borebrønnen var 82 m dyp og lå ca 20 m o.h. i en skråning ned mot fjorden. Borebrønnen hadde ca 60° fall mot øst (vekk fra fjorden) og en kapasitet på 250 l/time (Vestnorsk Brunnboring, pers.medd.). En trafikkert hovedfartsåre passerte like ovenfor borebrønnen. Undersøkelser av vannkvaliteten i august 1996 (SPAGBIFF, Banks m.fl. 1998b) viste konsentrasjoner av radon på 1180 Bq/l og fluorid på 5,6 mg/l.

Analyseresultatene er sammenfattet i tabell 5. Vannet i borebrønnen hadde tidvis en svært markant reduksjon av pH og økning av fargetallet. Dette tyder på at borebrønnen var utsatt for inntrenging av surt, humusholdig vann fra overflaten gjennom overflatenære sprekker eller direkte ned i borehullet. Risikoen for en samtidig bakteriell forurensning fra overflaten var stor. Fluoridinnholdet i vannet var høyt, men i de periodene overflatevann trengte inn, sank fluorkonsentrasjonen betraktelig. Radoninnholdet i brønnvannet varierte tilsvarende mye, men overskred vanligvis den anbefalte tiltaksgrensen på 500 Bq/l.

Natriumkonsentrasjonene lå også noe høyere enn veiledende verdi og klorid var episodevis over veiledende verdi. Episodene med forhøyet kloridinnhold falt sammen med kraftig nedbør, men bare i vinterhalvåret når mange veier saltes. En antar derfor at brønnen tok inn avrenningsvann fra riksveien. Plasseringen av brønnen like nedenfor riksveien og dårlig utforming av brønnhodet sannsynliggjør en slik tolkning.

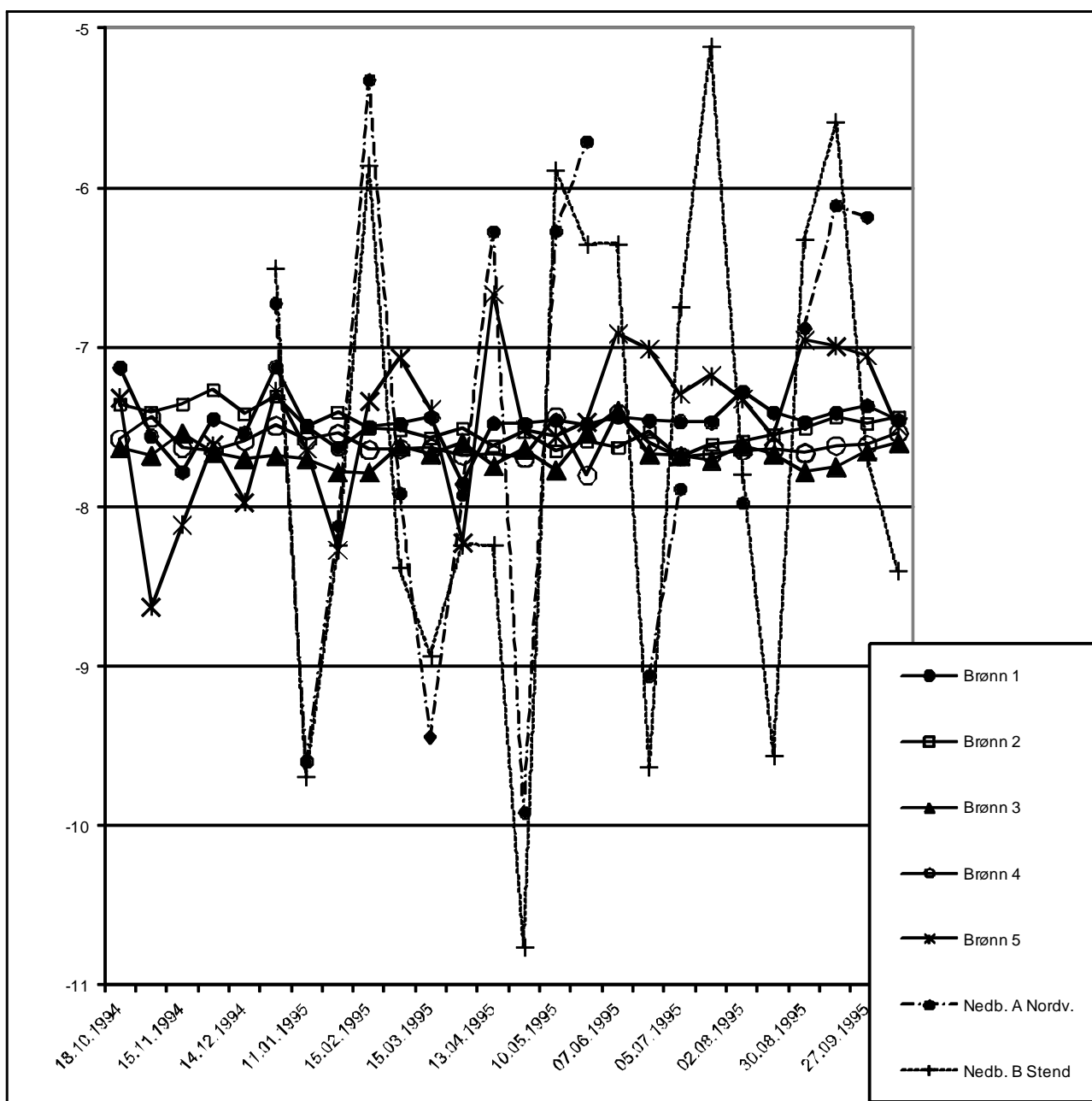
Aluminiumkonsentrasjonene var generelt noe for høye, og også jern hadde noe for høye verdier i forbindelse med inntrengning av overflatevann. Til tross for svært store variasjoner i grunnvannskjemien gjennom prøvetakingsperioden ble det ikke registrert noen trend som kunne tyde på at konsentrasjonene av enkelte grunnstoff økte eller minket med tiden.

**Tabell 5: Minimums-, maksimums- og medianverdier for analyserte parametre i grunnvannet ved lokalitet 5 i perioden 19.10.1998-12.10.1999. Resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen og norske myndigheters krav til godt drikkevann er gitt for sammenlikning. Følgende parametre var under deteksjonsgrensen i [mg/l]: Ag<0,01; Be<0,001; Cd<0,005; Co< 0,01; Cr<0,01; NO<sub>2</sub><0,05; Ni<0,02; Pb<0,05; PO<sub>4</sub><0,2.**

		Min	Max	Median	SPAGBIFF 1996	Veiledende verdi	Største tillatte konsentrasjon
<b>Fysisk/kjemisk</b>							
Surhetsgrad, lab	pH	6,71	8,67	7,82	8,44	7,5-8,5	6,5-8,5
Alkalitet	mmol/l	0,35	3,24	1,94	3,17	0,6-1,0	
Fargetall		13,1	247	55,9	-	1	20
Turbiditet		0,42	2	0,95	-	0,4	4
Radon	Bq/l	81	1162	705	1180	500	
<b>Anioner</b>							
Fluorid	mg F/l	0,56	6,54	4,15	5,6		1,5
Klorid	mg Cl/l	15,5	127	23,6	24,6	< 25	
Brom	mg Br/l	<0,1	0,13	<0,1	<0,1		
Nitrat	mgNO <sub>3</sub> /l	<0,05	0,69	0,17	<0,05		44
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	4,62	11,32	8,31	10,8	< 25	100
<b>Kationer</b>							
Silisium	mg Si/l	1,27	4,08	2,96	4,43		
Aluminium	mg Al/l	0,09	0,85	0,21	0,16	< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	0,018	0,29	0,067	0,039	< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	0,88	3,31	2,54	3,31		20
Kalsium	mg Ca/l	3,49	8,22	5,71	6,30	15-25	
Natrium	mg Na/l	23,6	101	67,0	80,0	< 20	150
Kalium	mg K/l	0,83	6,52	4,14	6,54	< 10	12
Mangan	mg Mn/l	<0,001	0,0084	0,0020	<0,001	< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	0,0061	0,092	0,0029	0,015	< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,0079	0,39	0,067	0,031	< 0,1	0,3
Molybden	mg Mo/l	<0,01	0,033	0,020	0,031		
Barium	mg Ba/l	0,0033	0,068	0,014	0,041	< 0,1	
Strontium	mg Sr/l	0,015	0,044	0,033	0,036		
Bor	mg B/l	<0,02	0,12	0,07	0,11	< 0,3	
Litium	mg Li/l	<0,005	0,0081	0,005	<0,005		

#### 4.6 Oksygenisotoper

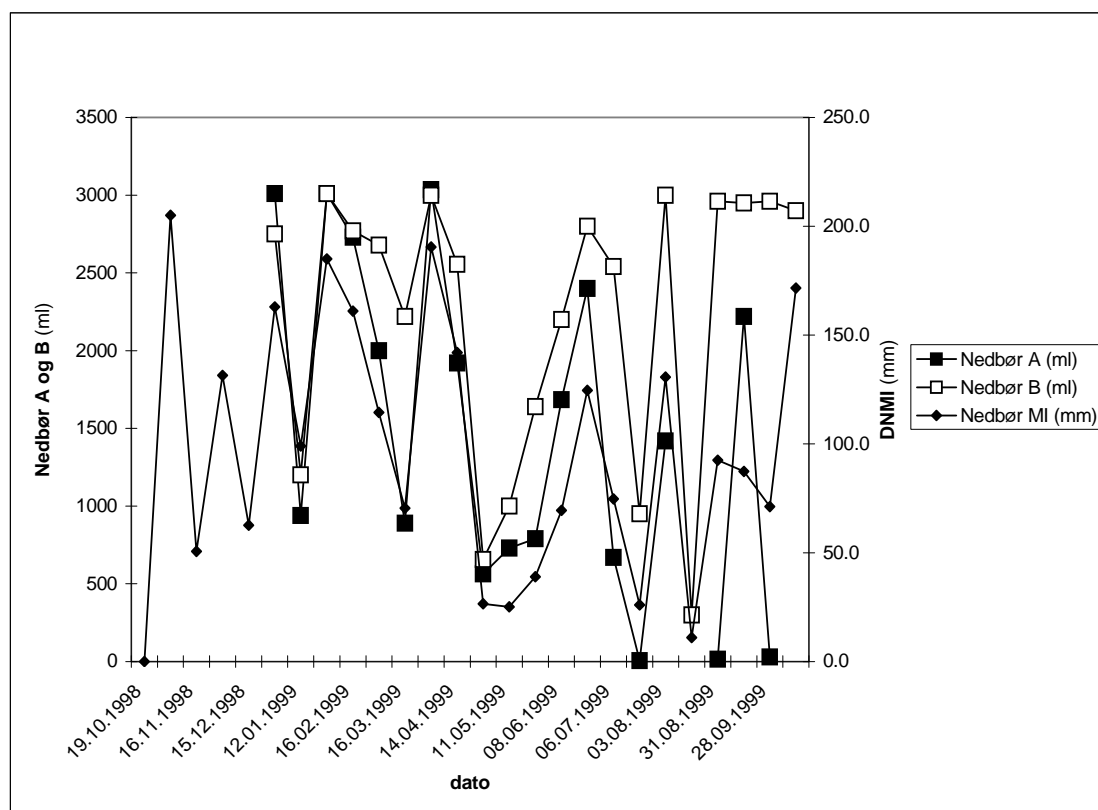
Figur 3 viser  $\delta^{18}\text{O}$  data fra borebrønner i 5 lokaliteter samt fra nedbør i to stasjoner. Nedbørverdiene varierte mellom  $-5,12$  og  $-10,76$  med medianer for de to stasjonene på  $-7,79$  og  $-7,89$ . Grunnvannsverdiene varierte mellom  $-7,12$  og  $-7,86$ , med unntak av borebrønnen i lokalitet 5 som tok inn overflatevann og varierte mellom  $-6,67$  og  $-8,27$ . Det så ut til at svingningene i  $\delta^{18}\text{O}$ -verdier i nedbøren i liten grad var knyttet til årstider, og den lavest målte verdien (dvs størst avvik fra standard havvann) var overraskende fra siste halvdel av april.



Figur 3: Tidsvariasjoner i  $\delta^{18}O$  i grunnvann i fjell fra 5 lokaliteter og fra 2 nedbørsamlere i et område sør for Bergen. Brønn 1 omfatter resultatene fra både gammel og ny borebrønn på lokalitet 1. De analyserte nedbørsprøvene er akkumulert over 14 dager og plottet på de datoene nedbørsmålerne ble tømt. Kurver er trukket mellom punktene for å gjøre det lettere å lese diagrammet.

## 4.7 Nedbør

Figur 4 viser resultatene av nedbørsmålingene sammenliknet med innhentede data fra Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI). Nedbørsmengdene var relativt jevnt spredt utover året med en viss tendens til mer nedbør i første halvdel av prøvetakingsperioden enn i andre halvdel. Med unntak av mai måned som var relativt tørr, var det få perioder av noen varighet som skilte seg ut. Det kan imidlertid ha vært forskjeller i nedbørepisodenes intensitet og varighet som ikke kommer frem i de akkumulerte prøvene.



Figur 4: Målte nedbørsmengder ved stasjon a (ved borebrønn 5) og stasjon b (ved borebrønn 4) gitt som ml akkumulert prøve pr. 14 dager. Data fra DNMI's nedbørstasjon ved Stend er gitt i mm nedbør pr. 14 dager.

## 4.8 XRF analyser

Resultatene fra røntgenfluorescens-analyse av fluorinnholdet i bergartsprøver og sprekkemineraler er vist i tabell 6 sammen med fluoridinnholdet i vannprøver analysert ved ionekromatografi. Tabell 7 viser resultatene av røntgenfluorescensanalyse av uran- og thoriuminnholdet i prøver av bergarter og sprekkemineraler sammen med radonkonsentrasjonene i grunnvannet bestemt ved scintillasjonstelling.

Ved lokalitet 1 ble det tatt tre bergartsprøver som viste fluorinnhold rundt 2000 ppm, uraninnhold rundt deteksjonsgrensen på 5 ppm og thoriuminnhold rundt 40 ppm. Resultatet

var i tråd med grunnvannets forhøyde fluoridinnhold, men kan ikke forklare de høye radonkonsentrasjonene i vannet. Det ble ikke tatt prøver av sprekkemineriseringer.

Fra lokalitet 2 ble det analysert to bergartsprøver, en som viste et fluorinnhold på over 5000 ppm og en under deteksjonsgrensen på 5 ppm. Det sprikende resultatet gjør det vanskelig å tolke en eventuell sammenheng mellom fluorinnhold i berget og i grunnvannet. Innholdet av uran og thorium var lavt og i samsvar med det relativt lave radoninnholdet i vannet. Det ble ikke tatt prøver av sprekkemineriseringer.

De to bergartsprøvene fra lokalitet 3 viste også sprikende og lite tolkbare fluorverdier; henholdsvis over 3000 ppm og under deteksjonsgrensen på 5 ppm. Uraninnholdet var omkring deteksjonsgrensen og thoriuminnholdet på henholdsvis 23 og 46 ppm. 2 prøver av sprekkemineraler viste innhold under deteksjonsgrensen for både fluor, uran og thorium. Dette gir en viss indikasjon på at den forhøyde konsentrasjonen av fluor i grunnvannet heller stammer fra moderbergarten framfor fra sprekkemineriseringene.

Fra lokalitet 4 viste to bergartsprøver lavt innhold av fluor og uran og noe høyere thoriuminnhold på henholdsvis 8 og 30 ppm. En prøve av sprekkemineraler viste et fluorinnhold på 1664 ppm og et uran- og thoriuminnhold på henholdsvis 12 og 6 ppm. Fluorid- og radoninnholdet i grunnvannet var lavt.

En bergartsprøve fra lokalitet 5 viste et fluorinnhold på ca. 4000 ppm, uraninnhold under deteksjonsgrensen og thoriuminnhold på 20 ppm. Fluorinnholdet var i tråd med de høye fluorverdiene i grunnvannet, mens de høye radonkonsentrasjonene i vannet ikke kan spores til forhøyede uranverdier i berggrunnen. Det ble ikke analysert prøver av sprekkemineriseringer.

**Tabell 6: Fluorkonsentrasjoner i bergartsprøver og sprekkemineraler analysert med XRD og i vann (medianverdier) analysert med ionekromatografi (ND = Not detected).**

Lokalitet	Bergart	Bergart	Bergart	Sprekkemin.	Vann
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/l]
1 (gml)	1846	2079	1876		0,92
1 (ny)					2,07
2	ND	5104			ND
3	ND	3683		ND	1,11
4	ND	ND		1664	0,09
5	3967				4,15



**Tabell 7: Uran/thorium-konsentrasjoner i bergartsprøver og sprekkemineraler analysert med XRD samt radonkonsentrasjoner i vann (medianverdier) analysert med scintillasjonstilling (ND = Not detected).**

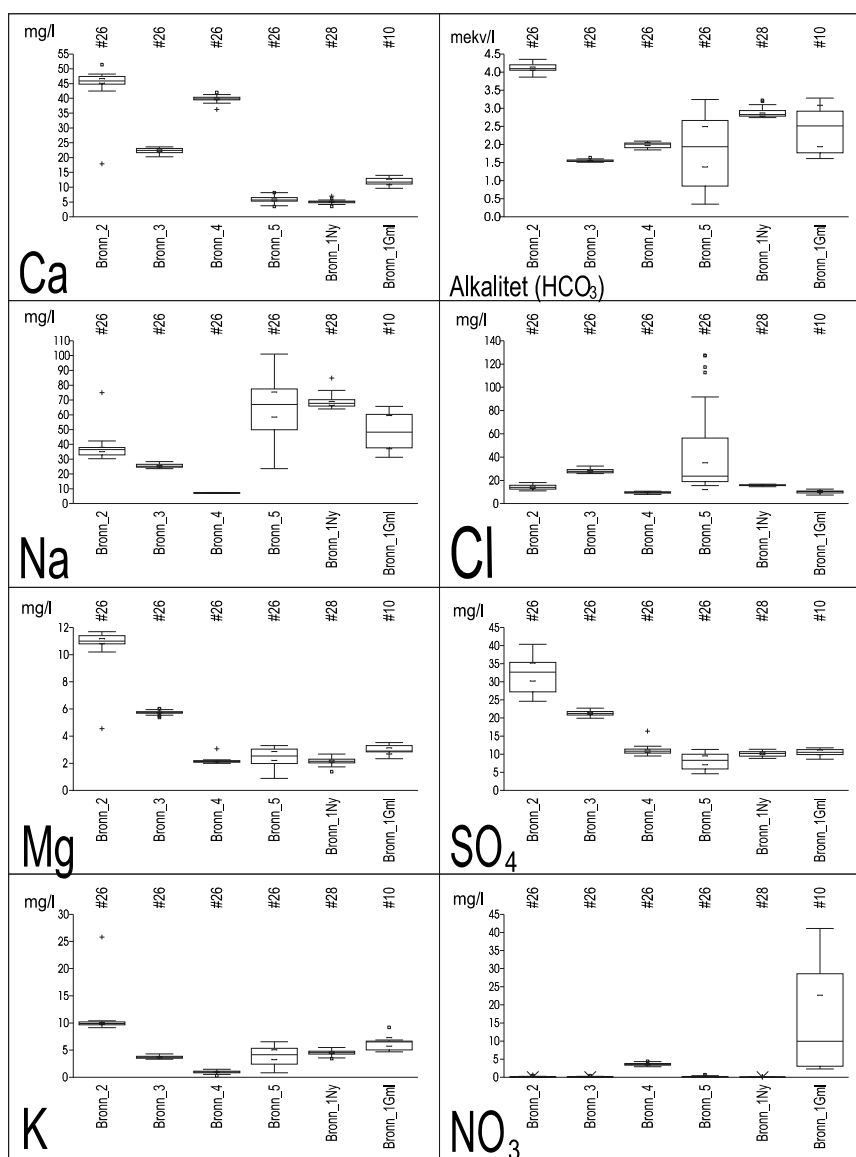
Lokalitet	Bergart	Bergart	Bergart	Sprekkemin.	Vann
	U/Th [ppm]	U/Th [ppm]	U/Th [ppm]	U/Th [ppm]	Rn [Bq/l]
1 (gml)	8/35	6/42	ND/37		4564
1 (ny)					2149,5
2	ND/ND	16/6			96,5
3	ND/46	9/23		ND/ND	312
4	ND/8	ND/30		12/6	362
5	ND/20				668

## 5. DISKUSJON

### 5.1 Hovedelementer

Figur 5 gir en sammenstilling av hovedelementkjemien for alle borebrønnene. De store variasjonene i alkalitet og Na-konsentrasjonene for brønn 5 og gammel brønn 1 skyldtes trolig innslag av overflatevann. De høyeste verdiene representerte grunnvannet. De store variasjonene i konsentrasjonen av Cl i brønn 5 og NO<sub>3</sub> i gammel brønn 1 skyldtes sannsynligvis forurensning fra henholdsvis veisaltning og gjødsling, slik at de laveste verdiene representerte rent grunnvann. Variasjonen i SO<sub>4</sub> i brønn 2 er vanskeligere å forklare, men kan være knyttet til varierende redoks-forhold ved forvitring av sulfidminerale i akviferen. Forøvrig var det små variasjoner i hovedelementkjemien gjennom hele prøvetakingsperioden. Små årstidsbetingede variasjoner i nedbørsmengder og temperaturer gjennom året gir infiltrerende nedbør av relativt ensartet kjemi. Lite snø og tele vil også gi en tilførsel av nydannet grunnvann som er mer homogen gjennom året. En tilsvarende undersøkelse i et område med typisk innlandsklima vil kunne gi andre resultater.

Alle borebrønnene hadde bikarbonat som dominerende anion, mens brønn 2 i skiferbergartene (og til en viss grad brønn 3 i Krossnesgranitt) også hadde en betydelig sulfatkomponent. Borebrønnene i skiferbergarter (2 og 4) hadde kalsium som dominerende kation, men brønn 2 hadde også høye Na, Mg og K-konsentrasjoner. Natrium var dominerende kation i brønnene 1 og 5 i Krossnesgranitten, mens brønn 3 var av Na/Ca type med et betydelig Mg-innslag. Typisk for grunnvann av Na-HCO<sub>3</sub> type i brønnene 1 og 5 er at pH er over 8,5 og Ca-konsentrasjonene er svært lave. Bare en liten del av Na-konsentrasjonen var assosiert med Cl. Na i grunnvannet kom derfor trolig i stor grad fra forvitring av albitt (natriumfeltspat) eller fra ionebytte av Ca mot marint Na på ionebytteplassene. De høye pH-verdiene forklares ved at buffereffekten av kalsittutfelling ved pH omkring 8,2 er satt ut av spill ved at Ca enten blir fjernet fra vannet ved ionebytte eller i stor grad allerede er brukt opp ved kalsittutfelling (Banks m.fl. 1998a, Frengstad & Banks 2000).

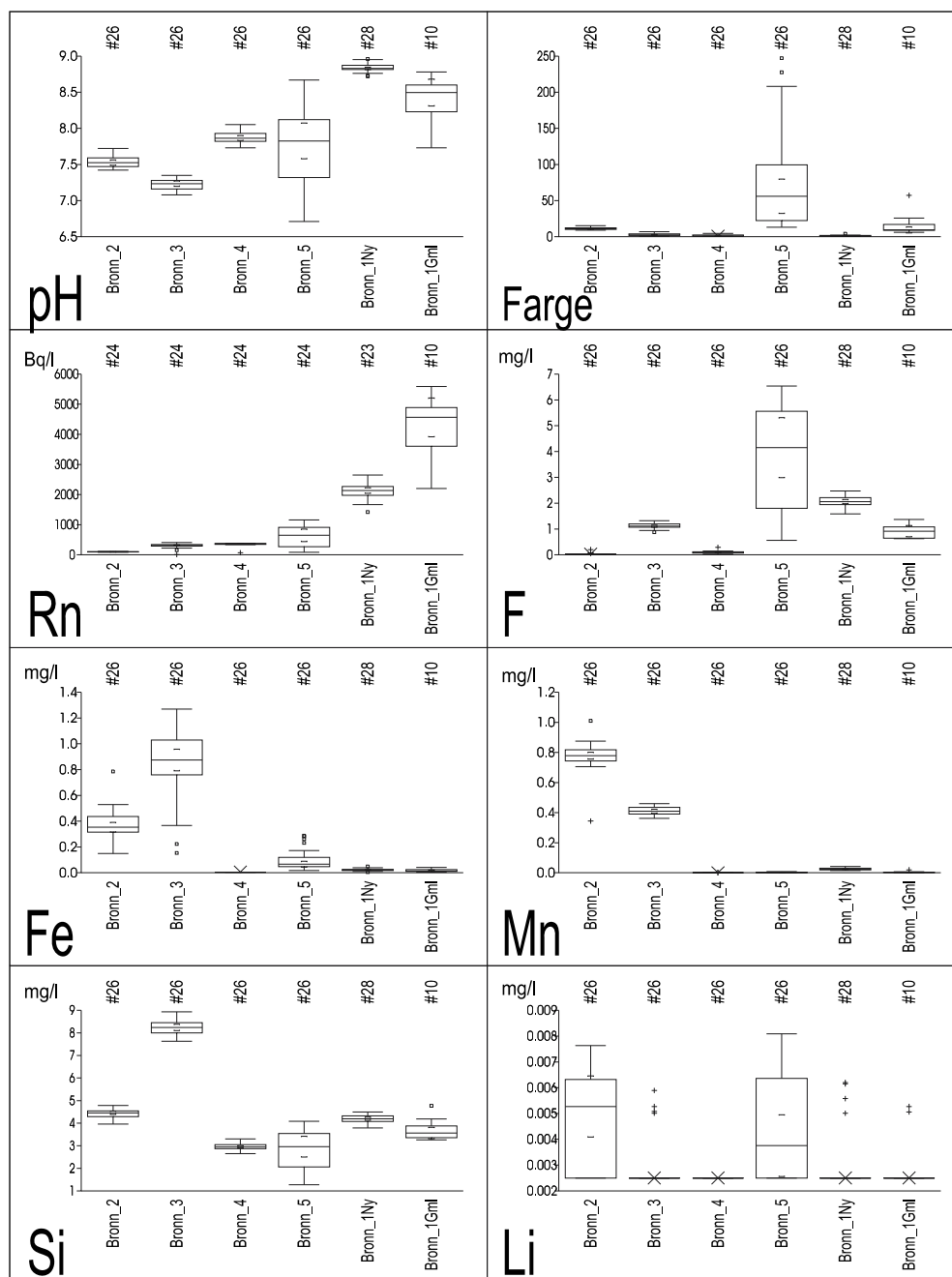


Figur 5: Boksploott som viser spennet i tidsvariasjonene og medianverdien for hovedelementene (Ca, Na, Mg, K, HCO<sub>3</sub> [alkalitet], Cl, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>) i fire bergborede brønner prøvetatt hver 14. dag gjennom et år, samt i to bergborede brønner ved samme lokalitet prøvetatt henholdsvis hver 14. dag og hver 7. dag i hvert sitt halvår.

## 5.2 Sporelementer

I figur 6 er det sammenstilt en del utvalgte parametre. Høye radon- og fluorkonsentrasjoner forekom i Krossnesgranitten, men det var store forskjeller i medianverdier for de tre borebrønnene i denne bergarten (brønn 1, 3 og 5). De enorme variasjonene i F-konsentrasjonene i brønn 5 kan dels skyldes fortynningseffekten av overflatevann med lavt F-innhold og dels at F-konsentrasjoner i vann er positivt korrelert med pH som også falt når overflatevann infiltrerte. Radonkonsentrasjonen påvirkes også sterkt av fortynningseffekten. Forskjellen i Rn-konsentrasjoner mellom gammel og ny brønn ved lokalitet 1 kan skyldes at de trakk på vann fra ulike sprekkesystemer eller at vannet brukte 3-4 dager lengre tid fra den

viktigste radonkilden frem til den nye borebrønnen slik at konsentrasjonen ble halvert ved naturlig nedbrytning. De høyere F-verdiene i den nye borebrønnen kan ha sammenheng med høyere pH-verdier (mulig anionbytte mellom  $F^-$  og  $OH^-$ ) og lavere Ca-verdier (økt løselighet av flusspat ( $CaF_2$ )). Grunnvann fra et sprekkesystem med lavere permeabilitet og derved lengre oppholdstid vil også ha høyere modenhet, representert ved høyt F-innhold, høy pH og utfelling av kalsitt. Den nye brønnen var vesentlig dypere enn den gamle (102 m mot 40 m), og det er sannsynlig at den trekker på grunnvann med større hydrogeokjemisk modenhet.



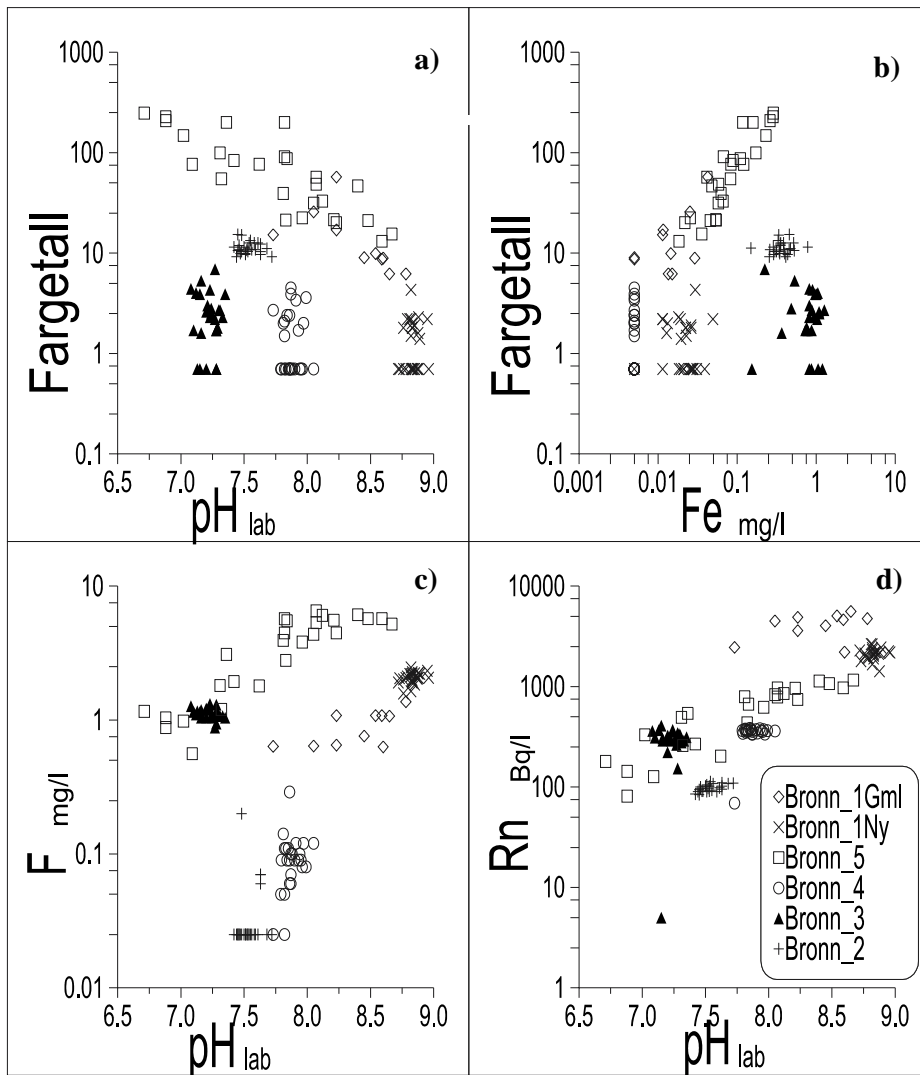
Figur 6: Boksploott som viser spennet i tidsvariasjonene og medianverdien for pH, farge og utvalgte elementer (Rn, F, Fe, Mn, Si, Li) i fire bergborede brønner prøvetatt hver 14. dag gjennom et år, samt i to bergborede brønner ved samme lokalitet prøvetatt henholdsvis hver 14. dag og hver 7. dag i hvert sitt halvår.

Det kan se ut til (figur 6) at borebrønner med høye radon- og fluorkonsentrasjoner i vannet har lave jern- og mangankonsentrasjoner (borebrønn 1 og 5) og vice versa (borebrønn 2 og 3). En gjennomgang av disse 4 parametrene for 1604 borebrønner i SPAGBIFF-undersøkelsen viste ingen negativ korrelasjon mellom disse parametrene, slik at det tilsynelatende mønsteret i disse 4 borebrønnene sannsynligvis er tilfeldig. De forhøyede konsentrasjonene av  $\text{SO}_4$  i borebrønn 2 og 3 kan tyde på oksidasjon av kisminerale i akviferene, noe som vil føre til mer reduserende forhold i grunnvannet og derved økt løselighet av Fe og Mn.

Litiumkonsentrasjonen har blitt brukt som indikator på grunnvannets modenhet og graden av interaksjon mellom grunnvann og berggrunn. De generelt høyere nivåene i borebrønn 2 og 5 er vanskelig å fortolke sammen. Li i borebrønn 2 er svært svakt korrelert med Na ( $r=0,17$ ) og alkalitet ( $r=0,19$ ) som også er parametre som indikerer modenhet. Overraskende er det at korrelasjonen med pH er sterkere, men negativ ( $r=-0,28$ ). Det må imidlertid påpekes at variasjonen i parametrene som det sammenliknes med er små og korrelasjonene svake. Litium kan adsorberes på Mn-oksider, men viser ingen korrelasjon med Mn. I borebrønn 5 var litium negativt korrelert med alkalitet ( $r=-0,35$ ), pH ( $r=-0,45$ ) og Na ( $r=-0,53$ ). Dette er stikk i strid med hva en skulle forvente, og en relativt sterk korrelasjon med fargetallet ( $r=0,74$ ) kan indikere at de forhøyede litiumkonsentrasjonene i borebrønn 5 kommer fra forurensning i overflatevannet. Oksygenrikt overflatevann kan imidlertid også øke mobiliteten av Li og er derfor en alternativ forklaring på korrelasjonen mellom Li og fargetall.

I figur 7a er fargetallet plottet mot pH for de ulike borebrønnene. I gammel brønn 1 og særlig i brønn 5 er det en klar økning i fargetallet når pH faller, som tyder på innslag av humusholdig overflatevann. Det er imidlertid den store og synkroniserte variasjonen i pH og i fargetall som indikerer innblanding av overflatevann – ikke høyt fargetall alene. Grunnvannskjemien i brønn 2 tyder på stabilt grunnvann med relativt lang oppholdstid, men fargetallet er likevel forhøyet. Figur 7b viser at fargetallet har en positiv sammenheng med Fe-innholdet i vannet og også med Mn-innholdet (ikke vist) særlig for brønn 2 og 3. Sammenhengen mellom Fe og fargetall i gammel brønn 1 og brønn 5 forsterkes også indirekte av at løseligheten av Fe også er avhengig av pH.

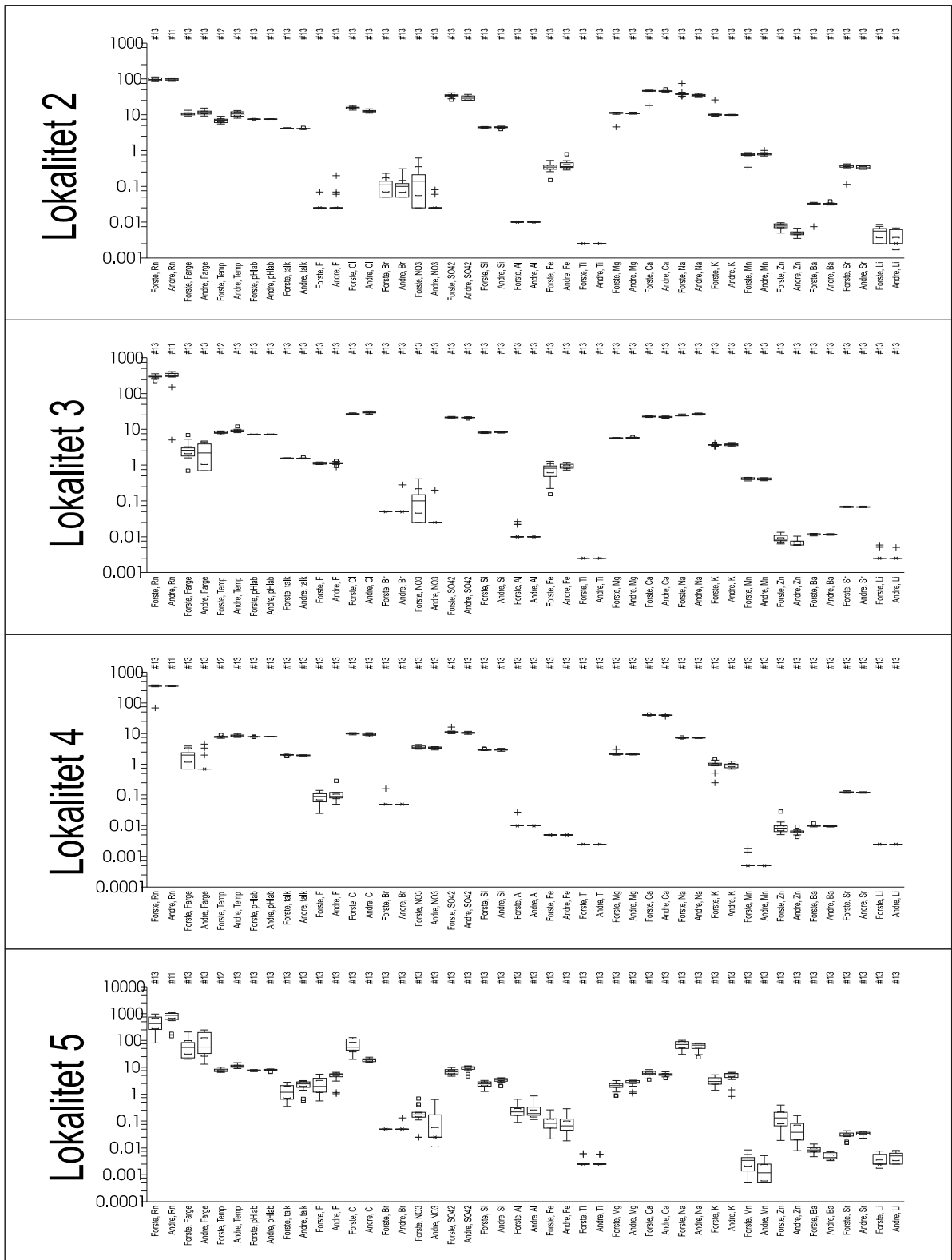
Figur 7c viser klart at det er en sammenheng mellom høy pH og høye F-konsentrasjoner, men at bergartstype også har betydning. Borebrønnene i Krossnesgranitten (1, 3 og 5) har alle høyere F-konsentrasjoner enn borebrønnene i skiferbergarter (2 og 4) selv om pH kan være lavere. Det relativt lave F-innholdet i vannet i brønn 2 og 4 kan også skyldes de høyere Ca-konsentrasjonene her som reduserer løseligheten av flusspat ( $\text{CaF}_2$ ). Det er ingen direkte kjemisk sammenheng mellom pH og Rn-konsentrasjoner. Den tilsynelatende sammenhengen mellom pH og Rn for brønn 5 og gammel brønn 1 i figur 7d, skyldes effekten av tidvis innstrømming av surt overflatevann med svært lavt radoninnhold i tilnærmet likevekt med atmosfæren. For brønnene 2 og 4 er det en forbausende stabilitet i de målte radonkonsentrasjoner, og faktisk en større variasjon i de målte pH verdiene. Dette tyder på at radonkonsentrasjoner i grunnvann i fjell endres lite over tid dersom det ikke er endringer i tilførsel av vann med kort oppholdstid f.eks. som følge av dårlig utformede borebrønner eller store årstidsvariasjoner i nedbørmengder og /eller infiltrasjonsforhold (tele/snødekke).



Figur 7: *xy-plott som viser sammenhengen mellom a) pH og fargetall, b) jern og fargetall, c) pH og fluorid og d) pH og radon. Resultatene fra de ulike borebrønnene er merket med ulike symboler (Bronn\_1Gml er det opprinnelige borehullet i lokalitet 1 som ble stengt i løpet av prøvetakingsperioden).*

### 5.3 Årstidsvariasjoner

I figur 8 er datasettet delt i to etter første og andre halvår av prøvetakingsperioden, henholdsvis 19.10.98-14.04.99 og 27.04.99-12.10.99, for å se om det kom fram noen forskjeller som følge av lavere temperaturer og noe større nedbørsmengder i første halvår (figur 4). Dataene fra lokalitet 1 er ikke tatt med, da de stammer fra to ulike borebrønner.



Figur 8: Boksplott som viser fordelingen av ulike parametre i første og andre halvår av prøve-takingsperioden for borebrønnene 2, 3, 4 og 5. "Første" betegner perioden 19.10.98-14.04.99 og "andre" betegner perioden 27.04.99-12.10.99. y-aksen er logaritmisk og ubenevnt. For radon, temperatur og alkalitet er benevningene henholdsvis Bq/l, °C og mekv/l. pH og fargetall er ubenevnt, mens de øvrige parametre er oppgitt i mg/l.

Median radonkonsentrasjoner var signifikant lavere i borebrønnene 3 og 5 i første halvår og skyldtes for lokalitet 5 sitt vedkommende fortykning av grunnvannet med overflatevann i de mest nedbørrike periodene. For lokalitetene 2 og 4 var det ingen systematiske forskjeller. Borebrønnene 2, 3 og 5 hadde alle signifikant lavere medianverdier for  $\text{NO}_3$  i andre halvår og borebrønn 4 viste samme tendens. Det kan muligens skyldes at nitrat brukes opp av plantene i vekstsesongen, men har større mulighet til å nå grunnvannet i perioden oktober-april. Uansett er det snakk om lave konsentrasjoner. Samtlige borebrønner viser klart lavere konsentrasjoner av Zn i andre halvår. Dette lar seg vanskelig forklare i lys av de andre målte parametrene, og det må antas at det skyldes en systematisk feil ved vannanalysene.

I lokalitet 2 var mediankonsentrasjonene av Cl,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_3$ , Na, Sr og Li signifikant lavere i andre halvår, mens Fe hadde en tendens til høyere verdier. Alkalitet og pH var relativt uforandret.  $\frac{3}{4}$  av reduksjonen i Na-konsentrasjoner var balansert av Cl og skyldes sannsynligvis mindre tilførsel av marine salter som følge av mindre nedbør. Nedgangen i  $\text{SO}_4$  var imidlertid for stor til å direkte kunne skyldes mindre marin tilførsel. Mer reduserende forhold som følge av mindre tilførsel av oksygenrik nedbør og større mikrobiell aktivitet i jordsmonnet, kan forklare en nedgang i  $\text{SO}_4$ -konsentrasjoner og økning i Fe-konsentrasjoner. Redoks-miljøet kan i så fall betegnes som post-oksisk (Appelo og Postma 1996). Nedgangen i Li-konsentrasjoner kan skyldes at elementet har lavere mobilitet under reduserende forhold (Reimann m.fl. 1998).

I lokalitet 3 var mediankonsentrasjonene av Na og Cl signifikant høyere i andre halvår, men forskjellene er relativt små. Sammenliknet med resultatene fra SPAGBIFF-undersøkelsen (tabell 3) kan det se ut som at det i løpet av to år har vært synkende verdier av pH, alkalitet, F, Cl, Si, Fe, Na, K, Mn og Sr samt økende konsentrasjoner av Rn. En slik trend kan ikke spores gjennom undersøkelsesperioden med unntak av Rn som hadde signifikant høyere medianverdi i andre halvår på 345 Bq/l mot 295 Bq/l i første halvår (250 Bq/l i august 1996). En gradvis økning av Rn-konsentrasjonen over tid kan muligens skyldes at utvaskingen av en løs sone i borebrønnen (rapportert av brønnborer) gir hurtigere transport av radonrikt vann slik at effekten av radioaktiv nedbrytning underveis blir redusert. I lokalitet 4 var det ingen signifikante forskjeller mellom de to halvårene.

I lokalitet 5 ga fortykningseffekten som følge av inntrengning av overflatevann signifikant lavere median for første halvår for alkalitet, pH, F,  $\text{SO}_4$ , Si, Mg, K og Li. Elementer som har høyere median i første halvår i lokalitet 5 var Cl,  $\text{NO}_3$ , Ba, Fe, Mn. Forhøyet Cl skyldtes dels større nedbør (og derved mer marine salter), dels veisaltning, mens  $\text{NO}_3$  sannsynligvis kom fra avrenning av gjødslet mark. For Fe og Mn var ikke forskjellene signifikante, men den generelle økningen kunne dels skyldes at elementene kom med overflatevannet og dels at løseligheten øker ved lavere pH. Variasjonene i Li-konsentrasjoner er diskutert tidligere.

Generelt for alle borebrønnene var det bare  $\text{NO}_3$  som viste en klar årstidsavhengighet, sannsynligvis knyttet til plantenes vekstsesong. Radon viste en viss tendens til økning i den tørreste sesongen mens klorid minket i den tørreste sesongen, unntatt i borebrønn 3 der den økte.

#### 5.4 XRF, fluor og radioaktive elementer

XRF-analysene ga ingen entydige resultater som kan tyde på en direkte sammenheng mellom berggrunnens innhold av fluor og radioaktive elementer og grunnvannets innhold av fluorid og radon. Det må imidlertid poengteres at bergartsprøvene er tatt i overflaten mens grunnvannet for det meste står i kontakt med berggrunnen på noen titalls meters dyp. Siden bergets primære porøsitet er langt lavere enn 1 %, vil eventuelle mineraliseringer på sprekkeflatene der grunnvannet sirkulerer ha avgjørende betydning for grunnvannskjemien. Mineraler på sprekkeflatene kan ha blitt vasket ut fra overflaten eller ha kommet med sirkulerende grunnvann fra større dyp. Ulike sprekkeretninger vil også gjerne ha ulikt mineralinnhold. En grundig undersøkelse av sprekke mineralenes betydning må derfor inneholde mineralprøver fra ulike sprekkeretninger og ulike dyp. Selv om et mineral finnes i større mengder i berget vil det ikke nødvendigvis løses i vesentlige mengder i grunnvannet som følge av de rådende pH/Eh-forhold og kinetiske begrensninger. Det er også høyst usikkert at en eller noen få bergartsprøver virkelig representerer bergets kjemiske sammensetning.

#### 5.5 Oksygenisotoper

Sammenliknet med oksygenisotopdata fra områder med mindre kystpreget klima (Åstadal og Venabu; Haldorsen 1994) var det relativt liten forskjell på verdier i nedbøren gjennom året. Medianverdiene i de to målestasjonene var henholdsvis 0,54 og 1,02 lavere i "vinterhalvåret" (19.10.1998 – 14.04.1999) enn i "sommerhalvåret" (27.04.1999-12.10.1999). De laveste verdiene på henholdsvis -9,91 og -10,76 var imidlertid ikke om vinteren som en skulle forvente, men i siste halvdel av april. Alt i alt så  $\delta^{18}\text{O}$ -verdiene i nedbøren i dette området ut til å variere relativt uavhengig av årstidene og de var svakt korrelert med nedbørsmengden (henholdsvis  $r=0,22$  og  $r=0,34$ ). Nedbørdataene var imidlertid akkumulert over 14 dager og sier ingenting om intensitet i hver enkelt episode.

$\delta^{18}\text{O}$ -verdiene i grunnvannet (med unntak av borebrønn 5 som tok inn overflatevann) var svært utjevnet sammenliknet med nedbørverdiene og tyder på at grunnvannet blandes godt under infiltrasjonen gjennom løsmasser og kommuniserende sprekker. Det var nærmest identiske gjennomsnittsverdier for nedbøren og grunnvannet gjennom året. Dersom grunnvannets infiltrasjonsområde lå lenger inn fra kysten og høyere i terrenget skulle en forvente lavere  $\delta^{18}\text{O}$ -verdier enn i den lokale nedbøren. En kan derfor anta at det aller meste av grunnvannet som borebrønnene trekker på er nydannet i nærområdet og derfor av begrenset alder. Sikre konklusjoner kan imidlertid ikke trekkes uten at en har oksygenisotopdata fra flere år.

De små variasjonene i nedbørens  $\delta^{18}\text{O}$ -verdier gjennom året gjør tolkningen usikker og metoden er derfor lite egnet i kystnære områder til tolkning av oppholdstid fra vannet faller som nedbør til det pumpes opp i grunnvannbrønnene.



## 6. KONKLUSJON

Sammenlikning mellom enkeltprøvene fra SPAGBIFF-undersøkelsen i 1996 og medianverdiene fra prøveserien gjennom et år, viser at enkeltprøvene er rimelig representative for grunnvannet i borebrønnene 2, 3 og 4. Uforurenset grunnvann i berg i dette området ser ut til å ha en stabil kjemi med hensyn til pH, radon, hovedelementer og fluorid, mens redoks-sensitive elementer som jern og mangan kan variere betydelig.

Borebrønner med uklok plassering og mangelfull sikring av brønnhodet, kan utsettes for inntrengning av overflatevann i perioder med snøsmelting eller sterk nedbør. Dersom grunnvannstilslaget til borebrønnen er lite, kan inntrengning av overflatevann få stor betydning for den resulterende vannkjemien. En enkeltstående vannanalyse kan i slike tilfeller gi et svært misvisende bilde av drikkevannets kvalitet.

For borebrønner som er godt sikret mot inntrengning av overflatevann og vann i overflatenære sprekker, tyder denne undersøkelsen på at analyse av en enkeltprøve har tilfredsstillende gyldighet med hensyn til radon og fluor. Det anbefales likevel å unngå å ta prøven i perioder med sterk snøsmelting og/eller nedbør. Når det gjelder redoks-sensitive elementer som jern og mangan er variasjonene tildels store og vanskelige å forutsi, men i motsetning til mange elementer av helsemessig betydning som ikke kan oppdages uten analyse, så er problematiske konsentrasjoner av jern og mangan lette å få øye på gjennom flekker på klesvask eller som utfellinger i sanitærutstyr.

Den nyborede brønnen i lokalitet 1 hadde fra start av noe forhøyede konsentrasjoner av natrium og kalium som var balansert med høyere alkalitet og høyere sulfatkonsentrasjoner. Konsentrasjonene falt jevnt til et stabilt nivå etter ca. 3 måneder.

Undersøkelsen indikerer at kjemisk analyse av berggrunnen i liten grad gir grunnlag for å forutsi grunnvannskjemien i en gitt borebrønn. Resultatene bekrefter imidlertid at risikoen for høye konsentrasjoner av radon og fluor i grunnvannet er høyere i Krossnesgranitten enn i de øvrige bergartene i området. Den positive korrelasjonen mellom grunnvannets pH og fluoridkonsentrasjonen bekreftes også.

Like gjennomsnittsverdier for  $\delta^{18}\text{O}$  i nedbør og grunnvann over året tydet på at det aller meste av det opp-pumpede grunnvannet infiltrerte i nærområdet. Alderen på størsteparten av vannet i brønnene kan derfor antas å være under et år. Nedbørens  $\delta^{18}\text{O}$ -verdier varierte gjennom hele året, men med relativt små amplituder. Naturlige oksygenisotoper har derfor begrenset anvendbarhet for tolkning av grunnvannets oppholdstid i kystnære områder der variasjonene i nedbørmengde og temperatur i liten grad er knyttet til årstider.

## 7. REFERANSER

Appelo, C.A.J. & Postma, D. (1996) *Geochemistry, groundwater and pollution*. 3<sup>rd</sup> ed. A.A. Balkema, Rotterdam, 536 s.

Banks, D., Frengstad, B., Midtgård, Aa.K., Krog, J.R. & Strand, T. (1998a.) The chemistry of Norwegian groundwaters. I. The distribution of radon, major and minor elements in 1604 crystalline bedrock groundwaters. *Science of the Total Environment* 222, 71-91.

Banks, D., Frengstad, B., Krog, J.R., Midtgård, Aa.K., Strand, T. & Lind, B. (1998b) Kjemisk kvalitet av grunnvann i fast fjell i Norge. NGU rapport 98.058, 177 s.

Banks, D., Reimann, C. & Skarphagen, H. (1998c) The comparative hydrogeochemistry of two granitic island aquifers: the Isles of Scilly, UK and the Hvaler Islands, Norway. *Science of the Total Environment* .

Bårdsen, A., Bjorvatn, K., Sand, K. & Banks, D. (1999) Seasonal variations of fluoride content in groundwater from wells drilled in bedrock. *NGU Bulletin* 435, 53-58.

Fossen, H. & Ingdahl, S.E. (1987) Tectonostratigraphic position of the rocks in the western extreme of the Major Bergen Arc (Fanafjell Nappe), West Norway. *Norsk geologisk tidsskrift* 67/1, 59-66.

Frengstad, B & Banks D. (2000) Evolution of high-pH Na-HCO<sub>3</sub> groundwaters in anorthosites: silicate weathering or cation exchange? In: Sililo et al. (Eds): *Groundwater: Past achievements and future challenges*. Proceedings of XXX IAH Congress, Cape Town. Balkema, Rotterdam, 493-498.

Frengstad, B., Midtgård, Aa.K., Banks, D., Krog, J.R. & Siewers, U. (2000) The chemistry of Norwegian groundwaters. III. The distribution of trace elements in 476 crystalline bedrock groundwaters, as analysed by ICP-MS techniques. *Science of the Total Environment* 246, 21-40.

Haldorsen, S. (1994) Oksygenisotoper og grunnvann. Rapport nr 13/94, Institutt for jord- og vannfag. Norges landbrukshøgskole. Ås. 44 s.

NGU-Lab (1997) NGU-SD 3.1:ICP-AES analyse (32 kationer), 2. utg. I: NGU-Labs Kvalitetssystem, Gruppe 3: Vannanalyse. Faggruppe for laboratorier, Norges geologiske undersøkelse.

Ragnhildstveit, J & Helliksen, D. (1997) Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Bergen – M 1:250,000. Norges geologiske undersøkelse.

Reimann, C. Äyräs, M. Chekushin, V., Bogatyrev, I., Boyd, R., Caritat, P. de, Dutter, R., Finne, T.E., Halleraker, J. H., Jæger, Ø., Kashulina, G., Lehto, O., Niskavaara, H., Pavlov, V., Räisänen, M.L., Strand, T. & Volden, T. (1998) Environmental geochemical atlas of the Central Barents region. *Norges geologiske undersøkelse*, 745 s.

Aarseth, I. & Mangerud, J. (1974) Younger Dryas end moraines between Hardangerfjorden and Sognefjorden, Western Norway. *Boreas* 3-22.

Prøve id.	Prøvetatt	18O/16O Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	p-alkalitet	t-alkalitet	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y		
		Bq/l			mS/m	°C		mmol/l		mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l				
1998.0252-1	19.10.1998	-7,13 2455	15,2	0,51	26,9	10	8	2,2	7,73			1,61	0,64	7,47	0,03	0,05	40,80	0,10	9,91	4,77	0,0838	0,0114	0,0025	3,46	13,9	31,9	6,84	0,00785	0,05	0,00549	0,145	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0355	0,0935	0,0025	0,005	0,0243	0,0005	0,00527	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1998.0261 - 1	02.11.1998	-7,55 4892	17	0,48	30,7	10	8,65	3,15	8,23			2,14	1,08	10,73	0,03	0,05	3,98	0,10	11,77	3,87	0,0377	0,0116	0,0025	3,12	11,9	54,8	6,43	0,00319	0,05	0,00837	0,038	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0228	0,0783	0,0025	0,005	0,0497	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00152	
1998.0276 - 1	16.11.1998	-7,78 4040	9	0,49	31,2	7	8,54	1,8	8,45	0,09		2,45	0,76	9,18	0,03	0,05	28,56	0,10	10,17	4,19	0,0445	0,005	0,0025	3,53	14	41,8	6,65	0,00213	0,05	0,00826	0,0672	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0134	0,0025	0,005	0,0294	0,0938	0,0025	0,005	0,0332	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1998.0288 - 1	01.12.1998	-7,45 5057	9,9	0,56	30,9		8,66	2,7	8,54	0,11		2,57	1,08	10,28	0,03	0,05	9,39	0,10	11,15	3,57	0,0267	0,0145	0,0025	2,84	11,2	60,3	5,02	0,0026	0,05	0,0025	0,0116	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0159	0,0025	0,005	0,0183	0,0737	0,0025	0,005	0,0523	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0001 - 1	15.12.1998	-7,53 2202	8,9	1,7	33,4	9	7,56	1,65	8,6	0,14		2,97	0,63	11,19	0,03	0,05	41,07	0,10	10,03	3,87	0,13	0,0291	0,0025	3,3	13	31,3	9,19	0,0196	0,13	0,00833	0,233	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,036	0,0913	0,0025	0,005	0,0245	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00111	
1999.0022 - 1	29.12.1998	-7,12 4496	25,7	0,43	25,3	8	8,6	2	8,05			1,66	0,64	9,83	0,03	0,05	23,51	0,10	9,59	3,5	0,0733	0,0253	0,0025	2,96	11,9	38,5	6,63	0,0044	0,05	0,00642	0,123	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0287	0,0807	0,0025	0,005	0,0326	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00149	
1999.0023 - 1	12.01.1999	-7,49 4632	8,7	0,44	30,5	8,5	8,73	3,05	8,59	0,14		2,67	1,08	10,47	0,03	0,05	2,30	0,10	10,85	3,36	0,01	0,005	0,0025	2,84	11,1	60,4	4,72	0,00193	0,05	0,0025	0,0178	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0143	0,0025	0,005	0,0199	0,0739	0,0025	0,005	0,0428	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00149	
1999.0024 - 1	26.01.1999	-7,63 5588	6,2	0,68	31,6	9	8,7	3	8,65	0,18		2,92	1,07	10,87	0,03	0,05	2,57	0,10	11,24	3,26	0,03	0,0135	0,0025	2,85	11,6	55,4	5,5	0,00193	0,05	0,0025	0,0232	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0141	0,0025	0,005	0,0212	0,0758	0,0025	0,005	0,0428	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00124	
1999.0061 - 1	16.03.1999	-7,44 4754	6,2	2,3	34,6	8	2,6	8,78	0,22			3,28	1,37	12,47	0,03	0,05	3,05	0,10	11,42	3,56	0,0254	0,0151	0,0025	2,55	9,65	65,7	4,66	0,0005	0,112	0,0025	0,0146	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0168	0,0025	0,005	0,0172	0,0674	0,0025	0,005	0,074	0,0005	0,00506	0,0005	0,025	0,005	0,0013	
1999.0073 - 1	30.03.1999	-7,86 3604	57,2	0,84	22,9	8	8,6	1,9	8,23			1,77	0,65	9,04	0,03	0,05	10,46	0,10	8,62	3,27	0,108	0,0425	0,0025	2,33	9,84	37,7	6,57	0,00308	0,113	0,0123	0,09	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,01	0,0025	0,005	0,0224	0,0664	0,0025	0,005	0,0233	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00173	
Median		-7,51 4564	9,45	0,535	30,8	8,5	8,6	2,4	8,495	0,14		2,51	0,915	10,375	0,025	0,05	9,925	0,1	10,51	3,565	0,0411	0,014	0,0025	2,905	11,75	48,3	6,5	0,00284	0,05	0,005955	0,0526	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0117	0,0025	0,005	0,0226	0,07705	0,0025	0,005	0,038	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00127	
Min		-7,86 2202	6,2	0,43	22,9	7	7,56	1,65	7,73	0,09		1,61	0,63	7,47	0,025	0,05	2,3	0,1	8,62	3,26	0,01	0,005	0,0025	2,33	9,65	31,3	4,66	0,0005	0,05	0,0025	0,0116	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0172	0,0664	0,0025	0,005	0,0233	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
Max		-7,12 5588	57,2	2,3	34,6	10	8,73	3,15	8,78	0,22		3,28	1,37	12,47	0,025	0,05	41,07	0,1	11,77	4,77	0,13	0,0425	0,0025	3,53	14	65,7	9,19	0,0196	0,13	0,0123	0,233	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0168	0,0025	0,005	0,036	0,0938	0,0025	0,005	0,074	0,0005	0,00527	0,0005	0,025	0,005	0,00173	
Faktor		0,91 2,54	9,23	5,35	1,51	1,43	1,15	1,91	1,14	2,44		2,04	2,17	1,67	1,00	1,00	17,86	1,00	1,37	1,46	13,00	8,50	1,00	1,52	1,45	2,10	1,97	39,20	2,60	4,92	20,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,36	1,00	1,00	2,09	1,41	1,00	1,00	3,18	1,00	2,11	1,00	1,00	1,00	3,46

Prøve id.	Prøvetatt	18O/16O	Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	p-alkalitet	t-alkalitet	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y
		Bq/l			mS/m	°C	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
1999.0035 - 1	16.02.1999	-7,50	2240	2,2	2,1	36,5	8	3,6	8,95	0,32	3,22	2,33	16,35	0,03	0,05	0,14	0,10	11,22	4,34	0,0386	0,0494	0,0025	1,38	3,54	84,8	4,77	0,0189	0,05	0,0025	0,00242	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0321	0,0025	0,005	0,0125	0,0514	0,0025	0,005	0,049	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0042 - 1	02.03.1999	-7,48	1419	1,6	1,4	35,3	8	3,65	8,88	0,26	3,19	2,23	16,68	0,03	0,05	0,13	0,10	10,68	4,1	0,01	0,0128	0,0025	1,88	6,96	70,5	4,72	0,0426	0,05	0,0025	0,00233	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0227	0,0025	0,005	0,0168	0,0665	0,0025	0,005	0,0379	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0085 - 1	14.04.1999	-7,48	2415	4,3	0,42	35,4	7	3,3	8,82	0,23	3,10	2,47	16,49	0,03	0,05	0,12	0,10	11,37	4,19	0,0804	0,0295	0,0025	2,2	4,96	76,5	5,44	0,0318	0,05	0,0025	0,00518	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0189	0,0025	0,005	0,0163	0,0654	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0103 - 1	21.04.1999	-7,49	2452	1,4	0,36	33,7	6,5	3,15	8,89	0,25	2,95	2,21	16,11	0,03	0,05	0,03	0,10	10,73	4,32	0,01	0,0195	0,0025	1,74	4,19	74	4,15	0,025	0,05	0,0025	0,0024	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0211	0,0025	0,005	0,0152	0,0578	0,0025	0,005	0,0412	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0103 - 2	27.04.1999	-7,48	2630	2,2	0,48	34,3	8	2,9	8,82	0,23	3,00	2,20	16,64	0,03	0,05	0,03	0,10	10,74	4,48	0,01	0,0114	0,0025	2,18	4,93	73,5	4,55	0,0323	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0211	0,0025	0,005	0,0177	0,0644	0,0025	0,005	0,0412	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0103 - 3	04.05.1999	-7,47	2648	2,2	0,56	34,1	8	3,1	8,81	0,22	2,96	2,21	16,41	0,03	0,05	0,03	0,10	10,76	4,49	0,01	0,0114	0,0025	2,36	5,3	71,6	4,91	0,0352	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0152	0,0025	0,005	0,019	0,0678	0,0025	0,005	0,0392	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0114 - 1	11.05.1999	-7,46	2204	0,7	0,46	32,7	8	3,15	8,85	0,21	2,94	1,84	15,77	0,03	0,05	0,03	0,10	10,75	4,41	0,01	0,0389	0,0025	2,37	5,22	70	5,16	0,0351	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0199	0,0025	0,005	0,0187	0,068	0,0025	0,005	0,0418	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00133	
1999.0116 - 1	18.05.1999	-7,51	2286	0,7	0,68	33,2	9	3,13	8,72	0,18	2,94	1,91	15,73	0,03	0,05	0,03	0,10	10,53	4,32	0,01	0,005	0,0025	2,05	4,78	71,8	4,28	0,0278	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,019	0,0025	0,005	0,0172	0,0647	0,0025	0,005	0,0458	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0124 - 1	25.05.1999	-7,48	2132	0,7	0,61	32,1	9	2,95	8,83	0,24	2,88	1,92	16,17	0,03	0,05	0,03	0,10	10,46	4,28	0,01	0,0114	0,0025	2,11	4,87	69,4	4,76	0,0292	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0213	0,0025	0,005	0,0172	0,064	0,0025	0,005	0,0393	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0126 - 1	01.06.1999	-7,42	1901	0,7	0,71	32,8	8	3	8,83	0,22	2,88	1,92	15,70	0,03	0,05	0,03	0,10	10,44	4,32	0,01	0,0262	0,0025	2,24	5,11	68,2	4,46	0,0318	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,022	0,0025	0,005	0,0185	0,0655	0,0025	0,005	0,0458	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0143 - 1	08.06.1999	-7,43	2091	1,8	0,72	32,5	8,5	3	8,83	0,22	2,88	2,22	15,54	0,03	0,05	0,03	0,10	10,67	3,79	0,0379	0,0262	0,0025	2,41	5,42	69,1	5,03	0,0346	0,05	0,0025	0,00206	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0176	0,0025	0,005	0,0189	0,0689	0,0025	0,005	0,0401	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0148 - 1	15.06.1999	-7,48	2163	0,7	0,62	32,7	10	8,72	3,1	8,88	0,22	2,85	2,24	16,16	0,03	0,05	0,03	0,10	10,49	4,3	0,0201	0,0272	0,0025	2,02	4,71	68,3	4,31	0,0273	0,05	0,0025	0,00224	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0215	0,0025	0,005	0,0168	0,0621	0,0025	0,005	0,0468	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0168 - 1	22.06.1999	-7,46	2022	2	0,62	31,3	10	8,92	3,1	8,83	0,23	2,86	2,00	15,57	0,03	0,05	0,03	0,10	10,17	4,18	0,01	0,0132	0,0025	2,27	5,23	67,2	5,05	0,0283	0,05	0,0025	0,00361	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0237	0,0025	0,005	0,0183	0,0646	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0168 - 2	29.06.1999	-7,38	2100	2,3	0,59	31,7	9	8,77	3,1	8,88	0,24	2,82	2,06	15,42	0,03	0,05	0,03	0,10	10,00	4,09	0,01	0,0181	0,0025	1,92	4,62	68,4	4,26	0,0227	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,019	0,0025	0,005	0,0164	0,0595	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 1	06.07.1999	-7,46	2120	0,7	0,5	31,1	10	9,03	3	8,87	0,24	2,82	2,06	15,85	0,025	0,05	0,025	0,1	10,2	4,25	0,01	0,0309	0,0025	1,84	4,62	69,7	3,41	0,0195	0,05	0,0025	0,00209	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0157	0,0025	0,005	0,0167	0,0613	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 2	13.07.1999	-7,27	1946	0,7	0,55	31,5	12	8,59	3,1	8,78	0,2	2,79	2,06	15,88	0,025	0,05	0,025	0,1	10,27	4,29	0,022	0,0276	0,0025	2,34	5,46	66,6	4,65	0,0245	0,05	0,0025	0,00236	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0169	0,0025	0,005	0,0195	0,0674	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 7	20.07.1999	-7,47	1787	0,7	0,75	32	8	8,42	3,1	8,73	0,19	2,83	2,05	16,26	0,025	0,05	0,025	0,1	10,23	4,38	0,0233	0,0211	0,0025	2,68	6,18	65,3	5,12	0,0241	0,05	0,0025	0,00318	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0198	0,0025	0,005	0,0219	0,0746	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 8	27.07.1999	-7,46	1665	1,5	0,63	31,9	12	8,78	3,1	8,82	0,22	2,80	2,12	16,52	0,025	0,05	0,025	0,1	10,16	4,32	0,0379	0,0228	0,0025	2,42	5,68	66,4	4,79	0,0212	0,05	0,0025	0,00263	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0189	0,0025	0,005	0,0204	0,0701	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0198 - 1	03.08.1999	-7,28	1921	2,2	0,52	30,8	10	8,35	3,15	8,79	0,2	2,81	2,11	15,62	0,025	0,05	0,025	0,1	9,62	4,12	0,01	0,0192	0,0025	2,1	5,09	66,7	4,11	0,0204	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0156	0,0025	0,005	0,0175	0,0633	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0198 - 2	10.08.1999	-7,41	2136	1,8	0,54	31,5	13	8,28	3	8,76	0,19	2,80	2,01	15,58	0,025	0,05	0,025	0,1	9,66	4,1	0,0216	0,0224	0,0025	2,26	5,33	65	4,44	0,0195	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0185	0,0025	0,005	0,0181	0,0642	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0218 - 1	17.08.1999	-7,41	2314	0,7	0,53	30,8	11	8,24	3,2	8,82	0,23	2,79	1,64	15,14	0,025	0,05	0,025	0,1	9,36	4,2	0,01	0,025	0,0025	2,2	5,13	66,1	4,59	0,0201	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0173	0,0025	0,005	0,0184	0,0647	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0218 - 2	24.08.1999	-7,42	2004	0,7	0,34	30,8	10	8,75	3	8,76	0,19	2,77	1,58	14,76	0,025	0,05	0,025	0,1	9,22	4,18	0,01	0,0184	0,0025	2,32	5,36	65,1	4,63	0,0202	0,05	0,0025	0,001	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0145	0,0025	0,005	0,0187	0,0662	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0233 - 1	31.08.1999	-7,47	2197	0,7	0,52	30,6	11	7,72	3	8,84	0,23	2,78	1,9	14,57	0,025	0,05	0,11	0,1	9,33	4,05	0,01	0,026	0,0025	2,18	5,18	65	4,44	0,0186	0,05	0,0025	0,0022	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0222	0,0025	0,005	0,0184	0,0654	0,0025	0,005	0,0438	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0233 - 2	07.09.1																																																

Prøve id.	Provetatt	18O/16O Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	t-alkalitet	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y	
		Bq/l			mS/m	°C		mmol/l		mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
1998.0252-2	19.10.1998	-7,36	102	10,4	1,5	47,4	9	7,36	4,2	7,53	4,06	0,03	18,10	0,10	0,12	0,10	34,30	4,43	0,01	0,302	0,0025	10,8	45,2	36,8	9,48	0,732	0,05	0,0025	0,00497	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0318	0,368	0,0025	0,005	0,0243	0,0005	0,00677	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0261 - 2	02.11.1998	-7,41	109	9,2	1,4	47,5	8	7,43	4,5	7,72	4,10	0,03	15,84	0,14	0,03	0,10	32,16	4,36	0,01	0,256	0,0025	11,2	45,9	36,8	9,65	0,729	0,05	0,0025	0,00972	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0319	0,362	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0276 - 2	16.11.1998	-7,35	110	9,7	2,1	49,4	7	7,25	4,4	7,63	4,27	0,07	16,30	0,17	0,03	0,10	34,52	4,54	0,01	0,437	0,0025	11,5	48,1	37,5	10,2	0,828	0,05	0,0025	0,00776	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0353	0,379	0,0025	0,005	0,0269	0,0005	0,00737	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0288 - 2	01.12.1998	-7,27	96	10,8	2	49,1	7	6,78	4,7	7,46	4,23	0,03	16,38	0,05	0,03	0,10	35,72	4,52	0,01	0,392	0,0025	11,3	48,1	36,9	10	0,821	0,05	0,0025	0,00893	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0332	0,389	0,0025	0,005	0,0463	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0001 - 2	15.12.1998	-7,42	84	10,6	2,6	50	7	7,13	4,5	7,45	4,35	0,03	16,41	0,23	0,03	0,10	36,92	4,37	0,01	0,529	0,0025	11,5	48,2	37,3	10,3	0,866	0,05	0,0025	0,00701	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0356	0,391	0,0025	0,005	0,0347	0,0005	0,00663	0,0005	0,025	0,005	0,00148
1999.0022 - 2	29.12.1998	-7,31	97	10,7	1,4	47,9	6	7,27	4,2	7,52	4,20	0,03	15,93	0,05	0,18	0,10	34,97	4,29	0,01	0,346	0,0025	11,4	47,7	37,6	9,93	0,784	0,05	0,0025	0,00899	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0339	0,396	0,0025	0,005	0,0285	0,0005	0,00501	0,0005	0,025	0,005	0,00112
1999.0023 - 2	12.01.1999	-7,50	91	11,2	0,35	49,9	6	6,97	4,5	7,53	4,20	0,03	15,80	0,12	0,62	0,10	35,36	4,23	0,01	0,15	0,0025	4,55	17,9	75	25,8	0,344	0,05	0,0025	0,00788	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00749	0,113	0,0025	0,005	0,0326	0,0005	0,00563	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0024 - 2	26.01.1999	-7,40	108	10,8	1	45,9	7	4,3	7,56	4,20	0,03	13,82	0,10	0,27	0,10	26,27	4,27	0,01	0,26	0,0025	11,6	46,3	33,9	10,4	0,75	0,05	0,0025	0,00777	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0332	0,328	0,0025	0,005	0,0224	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0035 - 2	16.02.1999	-7,50	90	9,9	1,8	47,2	5,5	4,6	7,51	4,17	0,03	14,68	0,05	0,18	0,10	33,59	4,67	0,01	0,399	0,0025	11,5	47,6	37,9	10,4	0,825	0,05	0,0025	0,00555	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0337	0,395	0,0025	0,005	0,0277	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00107	
1999.0042 - 2	02.03.1999	-7,52	91	9,9	1	44,3	8	4,2	7,47	4,15	0,03	14,15	0,05	0,43	0,10	28,50	4,49	0,01	0,346	0,0025	11,4	47,2	33,1	9,69	0,782	0,05	0,0025	0,00667	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0336	0,342	0,0025	0,005	0,0339	0,0005	0,00582	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0061 - 2	16.03.1999	-7,57	113	12,6	1,5	45,9	6	4,3	7,54	4,05	0,03	15,60	0,11	0,21	0,10	37,80	4,6	0,01	0,387	0,0025	10,8	45,1	39,2	9,54	0,743	0,05	0,0025	0,00723	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0324	0,404	0,0025	0,005	0,0275	0,0005	0,00632	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0073 - 2	30.03.1999	-7,51	93	13,3	1,3	43,9	7	4,2	7,55	4,09	0,03	13,41	0,14	0,03	0,10	27,92	4,63	0,01	0,33	0,0025	11,2	45,9	32,8	9,89	0,766	0,05	0,0025	0,00926	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0327	0,335	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0085 - 2	14.04.1999	-7,62	100	11,9	1,1	45,5	7	4	7,46	3,98	0,03	15,51	0,13	0,14	0,10	40,37	4,23	0,01	0,354	0,0025	10,2	44,5	42,3	9,12	0,721	0,05	0,0025	0,00774	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0306	0,423	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,00763	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0103 - 4	27.04.1999	-7,53	94	15,3	1,2	45,4	9	4,1	7,45	3,99	0,03	14,51	0,12	0,03	0,10	34,29	4,78	0,01	0,458	0,0025	10,9	46,3	39,1	9,89	0,801	0,05	0,0025	0,00576	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,033	0,386	0,0025	0,005	0,0268	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0114 - 2	11.05.1999	-7,65	102	11,5	1,1	43,4	8	4,1	7,5	3,86	0,03	12,58	0,05	0,03	0,10	28,76	4,53	0,01	0,287	0,0025	10,3	42,5	35,6	9,9	0,734	0,05	0,0025	0,0053	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0303	0,319	0,0025	0,005	0,0239	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00122	
1999.0124 - 2	25.05.1999	-7,58	108	11,1	1,5	42,7	9	4,25	7,68	4,05	0,03	11,94	0,05	0,03	0,10	24,95	4,62	0,01	0,473	0,0025	11,1	45,9	32,1	9,81	0,817	0,05	0,0025	0,00486	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0332	0,305	0,0025	0,005	0,0327	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0143 - 2	08.06.1999	-7,63	102	12,3	1,3	43,7	10	4	7,63	3,92	0,07	12,04	0,11	0,06	0,10	24,77	3,96	0,01	0,353	0,0025	10,9	44,8	32,2	10,2	0,759	0,05	0,0025	0,00676	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0319	0,3	0,0025	0,005	0,0232	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0168 - 2	22.06.1999	-7,53	105	9,7	0,99	42	10,5	4,15	7,51	3,91	0,03	12,42	0,05	0,03	0,10	27,26	4,32	0,01	0,29	0,0025	10,4	43,1	34,4	9,72	0,705	0,05	0,0025	0,00349	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0301	0,311	0,0025	0,005	0,035	0,0005	0,00622	0,0005	0,025	0,005	0,00127	
1999.0192 - 3	06.07.1999	-7,69	90	10,8	1,4	43,8	11	7,43	4,2	7,59	4,05	0,025	13,53	0,05	0,025	0,1	36,64	4,51	0,01	0,457	0,0025	10,8	45,8	37,9	9,69	0,798	0,05	0,0025	0,00449	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0332	0,384	0,0025	0,005	0,0005	0,00689	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0192 - 9	20.07.1999	-7,60	85	11,5	3,1	45,2	8	6,8	4,5	7,42	4,30	0,025	12,06	0,1	0,025	0,1	29,81	4,66	0,01	0,785	0,0025	11,7	51,4	32,9	10,2	1,01	0,05	0,0025	0,00645	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,038	0,374	0,0025	0,005	0,0005	0,00564	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0198 - 3	03.08.1999	-7,59	95	10,3	0,94	44	13	6,75	4,57	7,63	4,05	0,06	13,15	0,05	0,025	0,1	33,25	4,36	0,01	0,342	0,0025	10,4	44,5	36,3	9,54	0,763	0,05	0,0025	0,00533	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0316	0,355	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0218 - 3	17.08.1999	-7,54	98	12,6	1,4	42,9	13	6,63	4,5	7,61	4,18	0,025	10,98	0,1	0,025	0,1	24,65	4,54	0,01	0,519	0,0025	11,2	47,4	31,7	9,94	0,875	0,05	0,0025	0,00448	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0343	0,322	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00121	
1999.0233 - 3	31.08.1999	-7,50	90																																												

Prøve id.	Prøvetatt	18O/16O	Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	t-alkalitet	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y
		Bq/l			mS/m	°C	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	
1998.0252 - 3	19.10.1998	-7,63	278	2,7	12	29,1	9	6,9	2	7,31	1,58	1,07	27,60	0,03	0,05	0,03	0,10	21,90	8,26	0,0221	1,27	0,0025	5,8	23,3	23,6	3,67	0,449	0,05	0,0025	0,0134	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0122	0,0699	0,0025	0,005	0,0354	0,0005	0,00527	0,0005	0,025	0,005	0,00102
1998.0261 - 3	02.11.1998	-7,68	222	2,6	7,7	29,1	9	6,5	2,05	7,2	1,60	1,05	26,62	0,03	0,05	0,03	0,10	20,81	8	0,01	1,09	0,0025	5,79	23,2	24,7	3,32	0,445	0,05	0,0025	0,0123	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0116	0,0706	0,0025	0,005	0,0435	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0276 - 3	16.11.1998	-7,54	289	2,3	11	28,7	7	6,58	1,7	7,33	1,58	1,07	26,35	0,03	0,05	0,36	0,10	21,59	8,28	0,01	0,948	0,0025	5,8	23,6	23,6	4,09	0,459	0,05	0,0025	0,00629	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0121	0,0703	0,0025	0,005	0,0269	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0288 - 3	01.12.1998	-7,66	295	3	7,9	28,5	8	6,97	1,9	7,21	1,58	1,19	28,49	0,03	0,05	0,03	0,10	22,73	8,08	0,01	0,822	0,0025	5,54	22	24,6	3,66	0,424	0,05	0,0025	0,00776	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0116	0,0025	0,005	0,0112	0,0662	0,0025	0,005	0,0362	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0001 - 3	15.12.1998	-7,70	289	2,3	2,9	28,4	8	6,8	1,9	7,23	1,56	1,21	27,24	0,03	0,05	0,03	0,10	22,02	7,63	0,01	0,817	0,0025	5,37	21,3	24,4	3,86	0,411	0,05	0,0025	0,00843	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0117	0,065	0,0025	0,005	0,0306	0,0005	0,00589	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0022 - 3	29.12.1998	-7,68	313	3,9	2	28	8	7,06	1,6	7,35	1,56	1,04	25,81	0,03	0,05	0,03	0,10	21,10	7,85	0,01	0,968	0,0025	5,72	23,1	23,8	3,66	0,442	0,05	0,0025	0,00806	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0124	0,0696	0,0025	0,005	0,0265	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0023 - 3	12.01.1999	-7,69	336	1,8	5,6	27,8	8	6,95	1,8	7,29	1,55	1,12	25,78	0,03	0,05	0,41	0,10	20,83	7,67	0,01	0,759	0,0025	5,48	21,7	24,9	3,63	0,409	0,05	0,0025	0,00771	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0114	0,0664	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0024 - 3	26.01.1999	-7,78	320	1,7	5,1	27,9	9	1,8	7,28	1,54	1,08	26,25	0,03	0,05	0,13	0,10	21,81	7,82	0,01	0,877	0,0025	5,72	22,8	23,6	3,85	0,442	0,05	0,0025	0,0112	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0121	0,0693	0,0025	0,005	0,0306	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0035 - 3	16.02.1999	-7,78	355	2,8	6,2	27,8	7	1,95	7,24	1,54	1,08	26,52	0,03	0,05	0,10	0,10	20,75	8,51	0,01	0,485	0,0025	5,72	22,5	26,6	3,39	0,415	0,05	0,0025	0,00628	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0111	0,0025	0,005	0,0106	0,0699	0,0025	0,005	0,0277	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0042 - 3	02.03.1999	-7,62	325	0,7	3,8	27,3	8,5	1,7	7,20	1,55	1,22	26,68	0,03	0,05	0,03	0,10	20,71	8,36	0,01	0,154	0,0025	5,51	21,8	25,1	3,65	0,362	0,05	0,0025	0,00809	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0108	0,0663	0,0025	0,005	0,0419	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0061 - 3	16.03.1999	-7,67	305	5,3	6,5	27,77	8	1,8	7,16	1,54	1,19	27,72	0,03	0,05	0,15	0,10	22,35	8,78	0,0221	0,534	0,0025	5,73	22,7	24,6	3,67	0,393	0,05	0,0025	0,0076	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0114	0,0696	0,0025	0,005	0,0338	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0073 - 3	30.03.1999	-7,60	263	6,9	9,5	27,4	8	2,8	7,27	1,51	1,08	26,63	0,03	0,05	0,13	0,10	21,71	8,41	0,01	0,224	0,0025	5,72	22,6	24,1	3,38	0,375	0,05	0,0025	0,00842	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0112	0,0698	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0085 - 3	14.04.1999	-7,74	289	1,6	4,3	28	7,5	2,15	7,16	1,51	1,04	26,59	0,03	0,05	0,25	0,10	21,25	8,16	0,0267	0,367	0,0025	5,69	22,7	25,7	3,69	0,394	0,05	0,0025	0,0109	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0112	0,0701	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,00508	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0103 - 5	27.04.1999	-7,63	361	4,4	9,5	27,88	9	1,75	7,08	1,53	1,27	26,13	0,03	0,05	0,03	0,10	21,02	8,93	0,01	0,818	0,0025	5,69	22	26,8	4,06	0,399	0,05	0,0025	0,007	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0114	0,0668	0,0025	0,005	0,033	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0114 - 3	11.05.1999	-7,77	408	3,9	10,5	27,56	8	1,77	7,15	1,51	1,14	27,58	0,03	0,05	0,20	0,10	21,13	8,79	0,01	1,01	0,0025	5,57	20,3	28,4	4,28	0,365	0,05	0,0025	0,00655	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0109	0,0025	0,005	0,011	0,0651	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00122	
1999.0124 - 3	25.05.1999	-7,53	328	2,7	6,7	28	9	1,85	7,3	1,53	1,09	29,18	0,03	0,05	0,03	0,10	22,14	8,79	0,01	0,882	0,0025	5,84	22,4	25,7	3,4	0,409	0,05	0,0025	0,00655	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0114	0,0691	0,0025	0,005	0,0371	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0143 - 3	08.06.1999	-7,40	311	2,2	11	28,1	9	1,75	7,27	1,52	0,88	28,54	0,03	0,05	0,03	0,10	21,57	7,9	0,01	1,03	0,0025	6,03	23,1	26	3,82	0,435	0,05	0,0025	0,00587	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0117	0,0717	0,0025	0,005	0,0316	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0168 - 3	22.06.1999	-7,67	310	1,7	7,7	27,7	8,5	7,05	1,8	7,1	1,54	1,15	28,32	0,03	0,05	0,03	0,10	21,60	8,38	0,01	0,78	0,0025	6,01	23,4	24,8	3,51	0,435	0,05	0,0025	0,00578	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0118	0,0691	0,0025	0,005	0,0416	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 4	06.07.1999	-7,68	345	0,7	8,9	28	9,5	7,4	1,85	7,28	1,55	1,15	30,33	0,025	0,05	0,025	0,1	21,63	8,36	0,01	0,873	0,0025	5,82	22,2	26,6	3,5	0,399	0,05	0,0025	0,00689	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0122	0,0675	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0192 - 10	20.07.1999	-7,71	153	1,7	6,9	28,9	10	7,2	1,8	7,28	1,64	1,3	32,31	0,025	0,05	0,025	0,1	22,14	8,22	0,01	0,731	0,0025	5,83	23,1	27,5	3,76	0,434	0,05	0,0025	0,0104	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0119	0,0695	0,0025	0,005	0,0005	0,00501	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0198 - 4	03.08.1999	-7,61	288	0,7	6,6	28,1	12	6,74	2,3	7,28	1,59	0,94	29,03	0,025	0,05	0,025	0,1	21,01	8,13	0,01	0,822	0,0025	5,73	22,7	24,9	3,5	0,442	0,05	0,0025	0,01	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0111	0,0672	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0218 - 4	17.08.1999	-7,67	370	2,5	15	27,5	10	6,71	1,9	7,24	1,54	1,04	29,21	0,025	0,05	0,025	0,1	19,93	8,5	0,01	1,1	0,0025	5,78	21,6	27,4	3,78	0,391	0,05	0,0025	0,00586	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0116	0,0671	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0233 - 4	31.08.1999	-7,78	5	0,7	13	28,1	9,5	6,91	1,75	7,15	1,54	1,14	31,38	0,025	0,05	0,025	0,1	20,33	8,17	0,01	1,06	0,0025	5,95	22,3	25,9	3,87	0,404	0,05	0,0025	0,00667	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0121	0,0686	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00109	
1999.0263 - 4	14.09.1999	-7,75	378	4,3	12	28,5	8,5	6,74	1,7	7,23	1,56	1,32	30,22	0,025	0,05	0,025	0,1	20,41	7,84	0,01	0,899	0,0025	5,72	21,3	28,2	4,06	0,366	0,05	0,0025	0,00749	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0112	0,0025	0,005											

Prøve id.	Prøvetatt	18O/16O Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	t-alkalitet	F	Cl	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y
		Bq/l			mS/m	°C	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1998.0252 - 5	19.10.1998	-7,57 375	2	0,13	24,6	9	7,8	2,25	7,81	2,07	0,14	10,00	0,03	0,05	3,90	0,10	10,40	2,98	0,01	0,005	0,0025	2,09	39,8	7,18	0,516	0,0005	0,05	0,0025	0,00643	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0101	0,118	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0261 - 4	02.11.1998	-7,44 381	1,7	0,12	24,3	8	7,78	2,2	7,93	2,06	0,09	9,07	0,03	0,05	4,31	0,10	9,91	2,87	0,01	0,005	0,0025	2	39,5	7,33	0,903	0,0005	0,05	0,0025	0,00518	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00948	0,116	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0276 - 4	16.11.1998	-7,63 383	0,7	0,11	24,3	8	7,58	2,25	7,85	2,04	0,11	9,51	0,03	0,16	3,87	0,10	9,96	2,97	0,01	0,005	0,0025	2,05	39,9	7,27	0,953	0,0005	0,05	0,0025	0,00614	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,01	0,117	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1998.0288 - 4	02.12.1998	-7,65 375	1,5	0,13	24,7	8	7,38	2,1	7,82	2,08	0,11	9,72	0,03	0,05	4,09	0,10	10,55	2,93	0,01	0,005	0,0025	2,03	39,5	7,17	0,889	0,0005	0,05	0,0025	0,00509	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00914	0,115	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0001 - 4	15.12.1998	-7,58 358	0,7	0,13	24,7	8	7,66	2,35	7,83	2,09	0,11	9,99	0,03	0,05	3,84	0,10	11,15	2,91	0,01	0,005	0,0025	2,1	39,5	7,26	0,25	0,00182	0,05	0,0025	0,00789	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00932	0,122	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0022 - 4	29.12.1998	-7,49 368	2,4	0,11	24,3	7	7,8	2,35	7,86	2,08	0,06	9,45	0,03	0,05	3,48	0,10	11,02	2,87	0,01	0,005	0,0025	2,2	40,9	7,34	1,37	0,0005	0,05	0,0025	0,0132	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0104	0,127	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0023 - 4	12.01.1999	-7,58 358	0,7	0,12	24,3	8	7,77	2,3	7,87	2,06	0,10	9,66	0,03	0,05	3,45	0,10	11,23	2,86	0,01	0,005	0,0025	2,16	40,4	7,2	0,987	0,0005	0,05	0,0025	0,00732	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0104	0,126	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0024 - 4	26.01.1999	-7,54 69	2,7	0,12	23,6	8	7,8	2,2	7,73	1,85	0,03	9,99	0,03	0,05	4,43	0,10	16,37	2,88	0,01	0,005	0,0025	3,07	42	7,02	1,46	0,00138	0,05	0,00671	0,0291	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0121	0,139	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0035 - 4	16.02.1999	-7,64 350	2,1	0,11	24,3	7	7,8	2,1	7,82	2,03	0,03	10,18	0,03	0,05	3,42	0,10	11,40	3,18	0,01	0,005	0,0025	2,26	40,6	7,48	1,08	0,0005	0,05	0,0025	0,0101	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00968	0,124	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0042 - 4	02.03.1999	-7,64 342	0,7	0,09	23,4	8	7,8	2,15	7,80	2,00	0,09	10,71	0,03	0,05	3,26	0,10	11,35	2,87	0,01	0,005	0,0025	2,18	39,8	7,07	0,96	0,0005	0,05	0,0025	0,00829	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00983	0,123	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0061 - 4	16.03.1999	-7,63 364	2,4	0,09	23,87	7	7,8	2,2	7,84	2,00	0,09	10,45	0,03	0,05	3,38	0,10	12,18	3,05	0,01	0,005	0,0025	2,24	40,4	7,17	1,29	0,0005	0,112	0,0025	0,00902	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0101	0,126	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0073 - 4	30.03.1999	-7,68 364	3,6	0,12	23,5	8	7,8	2,1	7,99	1,92	0,08	10,48	0,03	0,05	3,13	0,10	11,59	3,19	0,01	0,005	0,0025	2,12	39,9	7,11	1,07	0,0005	0,05	0,0025	0,00854	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0103	0,126	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0085 - 4	14.04.1999	-7,67 335	3,9	0,14	23,9	8	7,8	1,7	7,87	1,89	0,06	10,47	0,03	0,05	3,10	0,10	11,55	2,91	0,0275	0,005	0,0025	2,2	40,7	7,29	1,06	0,0005	0,05	0,0025	0,00991	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0102	0,123	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0103 - 6	27.04.1999	-7,69 338	4,5	0,11	23,5	9	7,8	2,15	7,87	1,89	0,07	10,60	0,03	0,05	2,91	0,10	11,55	3,3	0,01	0,005	0,0025	2,21	41,3	7,42	1,26	0,0005	0,05	0,0025	0,00932	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0101	0,128	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0114 - 4	11.05.1999	-7,43 344	3,4	0,12	23,03	7,5	7,8	2,13	7,91	1,92	0,12	10,28	0,03	0,05	2,97	0,10	11,77	3,18	0,01	0,005	0,0025	2,18	39,9	7,24	1,01	0,0005	0,05	0,0025	0,00614	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0095	0,125	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0124 - 4	25.05.1999	-7,80 361	0,7	0,13	23,3	8	7,8	2,1	8,05	1,91	0,12	10,17	0,03	0,05	3,22	0,10	11,24	3,08	0,01	0,005	0,0025	2,08	39,7	7,1	1,15	0,0005	0,05	0,0025	0,00638	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00985	0,119	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0143 - 4	08.06.1999	-7,42 336	2	0,1	23,3	8	7,8	2,37	7,97	1,90	0,12	9,79	0,03	0,05	3,48	0,10	11,00	2,65	0,01	0,005	0,0025	2,19	40,6	7,45	0,731	0,0005	0,05	0,0025	0,00627	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00946	0,127	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0168 - 4	22.06.1999	-7,60 366	0,7	0,11	22,7	8	7,76	2,25	7,82	1,90	0,05	9,72	0,03	0,05	3,45	0,10	10,32	2,96	0,01	0,005	0,0025	2,11	39,6	7,24	0,946	0,0005	0,05	0,0025	0,00596	0,025	0,0226	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00962	0,117	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 5	06.07.1999	-7,68 356	0,7	0,14	22,7	9	7,86	2,23	7,95	1,90	0,09	9,35	0,025	0,05	3,44	0,1	10,69	3,03	0,01	0,005	0,0025	2,13	39,1	7,15	0,824	0,0005	0,05	0,0025	0,00427	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00974	0,116	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005
1999.0192 - 11	20.07.1999	-7,67 373	0,7	0,07	23	10	7,31	2,25	7,9	1,93	0,09	10,04	0,025	0,05	3,61	0,1	10,69	3,09	0,01	0,005	0,0025	2,12	39,8	7,33	0,82	0,0005	0,05	0,0025	0,005	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,01	0,121	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0198 - 5	03.08.1999	-7,64 362	0,7	0,12	22,7	10	7,12	2,4	7,94	1,93	0,1	8,83	0,025	0,05	3,34	0,1	10,26	2,94	0,01	0,005	0,0025	2,01	38,4	7,23	0,768	0,0005	0,05	0,0025	0,00672	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00906	0,115	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0218 - 5	17.08.1999	-7,64 372	0,7	0,1	22,8	9	7,04	2,3	7,96	2,02	0,08	8,85	0,025	0,05	3,41	0,1	10,45	3,02	0,01	0,005	0,0025	2,13	39,7	7,31	1,02	0,0005	0,05	0,0025	0,0059	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0098	0,12	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005	
1999.0233 - 5	31.08.1999	-7,66 365	0,7	0,1	23,2	8,5	7,6	2,17	7,79	2,03	0,05	9,01	0,025	0,05	3,68	0,1	10,48	2,9	0,01	0,005	0,0025	2,16	40	7,21	0,757	0,0005	0,05	0,0025	0,00635	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00977	0,12	0,0025	0,005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0012	
1999.0263 - 5	14.09.1999	-7,61 384	0,7	0,12	23,2	8,5	7,02	2,3	7,88	2,02	0,1	8,65	0,025	0,05	3,77	0,1	10,12	2,73	0,01	0,005	0,0025	2,14	40,1	7,40	0,694	0,0005	0,05	0,0025	0,00582	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00944	0,123	0,0025	0,005	0,0005</						

Prøve id.	Prøvetatt	18O/16O Rn	Fargetall	Turbiditet	EC	Temp	pH_felt	alk_felt	pH_lab	p-alkalitet	t-alkalitet	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y			
		Bq/l			mS/m	°C		mmol/l		mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l				
1998.0252	-6	19.10.1998	-7,31	494	99,5	2	28,9	10	6,9	1,25	7,31	1,19	1,81	44,00	0,03	0,05	0,17	0,10	7,15	2,83	0,363	0,173	0,00564	1,8	5,71	49,9	2,59	0,00839	0,05	0,0924	0,219	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00947	0,0297	0,0025	0,005	0,042	0,0005	0,00752	0,0005	0,025	0,005	0,00458		
1998.0261	-5	02.11.1998	-8,63	331	148	1,8	16	9	6,7	0,85	7,02	0,65	0,98	19,78	0,03	0,05	0,03	0,10	5,56	2,02	0,51	0,232	0,00615	0,883	3,72	30,3	1,44	0,00665	0,05	0,0769	0,213	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00702	0,0154	0,0025	0,005	0,0269	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00556		
1998.0276	-5	16.11.1998	-8,11	793	39,2	1,2	36,3	7	7,36	2,3	7,81	2,14	3,93	45,54	0,03	0,05	0,11	0,10	8,23	2,89	0,178	0,0627	0,0025	2,12	6,47	66,8	3,71	0,00133	0,05	0,0339	0,217	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,023	0,0025	0,005	0,00797	0,0281	0,0025	0,005	0,0829	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00128		
1998.0288	-5	01.12.1998	-7,61	830	31,5	1,8	36,7	7	7,42	2,8	8,05	2,66	4,37	29,50	0,03	0,05	0,17	0,10	9,59	3,26	0,162	0,0579	0,0025	2,36	5,7	70,6	4,66	0,0013	0,05	0,0227	0,0685	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0271	0,0025	0,005	0,00474	0,0274	0,0025	0,005	0,109	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0001	-5	15.12.1998	-7,97	268	83,5	0,93	30	8	7,3	1,2	7,42	0,89	1,94	63,23	0,03	0,05	0,43	0,10	6,43	2,3	0,252	0,0889	0,0025	2,03	7,04	54	2,96	0,00272	0,05	0,0238	0,0662	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,011	0,0025	0,005	0,00766	0,0341	0,0025	0,005	0,0327	0,0005	0,00663	0,0005	0,025	0,005	0,00173		
1999.0022	-5	29.12.1998	-7,27	259	54,9	1,1	43,8	7	7,12	0,9	7,32	0,62	1,20	112,74	0,03	0,05	0,20	0,10	5,23	1,73	0,215	0,0826	0,0025	1,98	5,97	75	2,39	0,0044	0,05	0,0301	0,132	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0114	0,0289	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00186		
1999.0023	-5	12.01.1999	-7,64	961	21,5	1,4	37,1	7	8,19	3,05	8,21	2,80	5,56	27,82	0,03	0,05	0,03	0,10	9,75	3,12	0,218	0,054	0,0025	2,52	5,45	71,6	5,29	0,00138	0,05	0,0225	0,0509	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,03	0,0025	0,005	0,00521	0,0273	0,0025	0,005	0,0876	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00124		
1999.0024	-5	26.01.1999	-8,27	127	76,4	1,3	24,5	8		1,1	7,09	0,35	0,56	56,34	0,03	0,05	0,21	0,10	4,67	1,27	0,316	0,121	0,0025	0,895	3,49	41,2	1,39	0,00344	0,05	0,0438	0,2	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00847	0,0171	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00211		
1999.0035	-5	16.02.1999	-7,34	435	21,3	1,4	51,9	6,5		1,6	7,83	1,50	2,79	127,25	0,03	0,05	0,40	0,10	6,77	2,5	0,128	0,0544	0,0025	2,86	8,22	97,9	3,77	0,00337	0,05	0,0252	0,0843	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,02	0,0025	0,005	0,0103	0,0392	0,0025	0,005	0,0618	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0042	-5	02.03.1999	-7,07	622	22,4	0,5	55,1	7		1,9	7,96	1,76	3,82	117,44	0,03	0,05	0,14	0,10	7,79	2,42	0,0892	0,0256	0,0025	2,94	8,07	101	4,08	0,00346	0,05	0,0117	0,0623	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0229	0,0025	0,005	0,0101	0,0398	0,0025	0,005	0,0719	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0061	-5	16.03.1999	-7,38	743	20,1	0,48	49,6	7		2,25	8,23	2,08	4,48	91,71	0,03	0,05	0,69	0,10	9,11	3,03	0,148	0,0218	0,0025	3,24	8,16	91,9	4,84	0,0005	0,109	0,00608	0,019	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0224	0,0025	0,005	0,00681	0,0436	0,0025	0,005	0,0867	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0073	-5	30.03.1999	-8,22	203	76,5	0,58	51,2	8		2,8	7,62	0,85	1,80	127,48	0,03	0,05	0,17	0,10	5,94	1,98	0,268	0,0834	0,0025	2,09	6,61	91,3	2,4	0,00349	0,05	0,0295	0,143	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0135	0,0357	0,0025	0,005	0,0233	0,0005	0,00574	0,0005	0,025	0,005	0,00138		
1999.0085	-5	14.04.1999	-6,67	81	208	0,72	25,7	9		0,7	6,88	0,48	0,88	56,33	0,03	0,05	0,17	0,10	5,66	1,51	0,65	0,261	0,0025	1,21	5,35	47,4	1,63	0,0046	0,05	0,0799	0,391	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,014	0,0304	0,0025	0,005	0,01	0,0005	0,00763	0,0005	0,025	0,0119	0,00453		
1999.0103	-7	27.04.1999	-7,51	853	32,9	1,6	36,8	11		2,95	8,12	2,86	6,05	23,02	0,03	0,05	0,03	0,10	9,98	3,54	0,191	0,0666	0,0025	2,56	5,68	77,4	5,48	0,0025	0,05	0,0353	0,0816	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0281	0,0025	0,005	0,00665	0,03	0,0025	0,005	0,111	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00138		
1999.0114	-5	11.05.1999	-7,55	1162	15,5	0,48	37,9	10		3,3	8,67	3,17	5,20	20,77	0,03	0,05	0,03	0,10	11,11	4,08	0,152	0,0358	0,0025	3,31	6,06	78,1	6,52	0,0005	0,05	0,0123	0,0262	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,029	0,0025	0,005	0,00398	0,0381	0,0025	0,005	0,108	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,00144		
1999.0124	-5	25.05.1999	-7,47	1070	21,1	1,5	37,7	10		3,15	8,48	3,11	5,72	18,92	0,03	0,05	0,03	0,10	11,32	4,05	0,113	0,0458	0,0025	3,23	5,72	76,3	6,2	0,00119	0,05	0,00874	0,00792	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0329	0,0025	0,005	0,00369	0,0366	0,0025	0,005	0,118	0,0005	0,00507	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0143	-5	08.06.1999	-6,92	668	87,2	0,63	30,8	11		2,35	7,84	2,26	5,51	23,81	0,03	0,05	0,11	0,10	9,15	2,81	0,293	0,11	0,0025	2,71	6	61,6	4,29	0,0005	0,05	0,0322	0,0602	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0176	0,0025	0,005	0,00536	0,0384	0,0025	0,005	0,0844	0,0005	0,00507	0,0005	0,025	0,005	0,00206		
1999.0168	-5	22.06.1999	-7,01	180	247,2	0,96	15,2	11	6,86		6,71	0,67	1,16	20,76	0,03	0,05	0,18	0,10	5,65	2,01	0,853	0,288	0,00588	1,2	4,41	29,8	1,46	0,00446	0,05	0,0603	0,152	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,00714	0,0242	0,0025	0,005	0,0285	0,0005	0,00809	0,0005	0,025	0,0143	0,00518
1999.0192	-6	06.07.1999	-7,29	143	227,5	1,1	12,9	12	7,16		6,88	0,58	1,04	16,47	0,025	0,05	0,16	0,1	4,62	2,06	0,741	0,284	0,00572	1,08	3,95	23,6	0,829	0,00516	0,05	0,0682	0,159	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,0025	0,005	0,007	0,0232	0,0025	0,005	0,0005	0,00626	0,0005	0,025	0,005	0,00436	
1999.0192	-12	20.07.1999	-7,18	787	48,5	0,72	33,2	9	7,28		8,07	2,53	5,34	23,36	0,025	0,05	0,17	0,1	10,26	3,61	0,166	0,0585	0,0025	3,05	6,8	66,5	4,86	0,00159	0,05	0,0218	0,0381	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0199	0,0025	0,005	0,00548	0,0415	0,0025	0,005	0,0005	0,00501	0,0005	0,025	0,005	0,0005			
1999.0198	-6	03.08.1999	-7,32	971	56,9	0,83	33,5	13	7,46		8,07	2,72	6,54	15,82	0,025	0,05	0,025	0,1	10,02	3,56	0,175	0,0415	0,0025	2,75	5,5	72,5	5,44	0,0005	0,05	0,0301	0,0526	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,0307	0,0025	0,005	0,00438	0,0324	0,0025	0,005	0,0005	0,0005	0,0025	0,0005	0,025	0,005	0,0005		
1999.0218	-6																																																		



Prøve id.	Brønn	Prøvetatt	Fargetall	EC	pH_felt	alk_felt	pH_lab	p-alkalitet	t-alkalitet	Alkdiv	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sum_an	Fe	Mg	Ca	Na	K	Sum_cat	Sum_an2	Error1	Error2
															m/alk_lab							m/alk_felt	m/alk_felt	m/alk_lab
1998.0252-1	1	19.10.1998	15,2	26,9	8	2,2	7,73		1,61	-0,59	0,64	7,47	40,8	9,91	2,72	0,0114	3,46	13,9	31,9	6,84	2,54	3,31	-13,12	-3,37
1998.0261 - 1	1	02.11.1998	17	30,7	8,65	3,15	8,23		2,14	-1,01	1,08	10,73	3,98	11,77	2,81	0,0116	3,12	11,9	54,8	6,43	3,40	3,82	-5,81	9,51
1998.0276 - 1	1	16.11.1998	9	31,2	8,54	1,8	8,45	0,09	2,45	0,65	0,76	9,18	28,56	10,17	3,42	0,005	3,53	14	41,8	6,65	2,98	2,77	3,58	-6,94
1998.0288 - 1	1	01.12.1998	9,9	30,9	8,66	2,7	8,54	0,11	2,57	-0,13	1,08	10,28	9,39	11,15	3,30	0,0145	2,84	11,2	60,3	5,02	3,54	3,43	1,63	3,56
1999.0001 - 1	1	15.12.1998	8,9	33,4	7,56	1,65	8,6	0,14	2,97	1,32	0,63	11,19	41,07	10,03	4,19	0,0291	3,3	13	31,3	9,19	2,52	2,87	-6,54	-24,93
1999.0022 - 1	1	29.12.1998	25,7	25,3	8,6	2	8,05		1,66	-0,34	0,64	9,83	23,51	9,59	2,55	0,0253	2,96	11,9	38,5	6,63	2,68	2,89	-3,72	2,54
1999.0023 - 1	1	12.01.1999	8,7	30,5	8,73	3,05	8,59	0,14	2,67	-0,38	1,08	10,47	2,3	10,85	3,29	0,005	2,84	11,1	60,4	4,72	3,54	3,67	-1,80	3,67
1999.0024 - 1	1	26.01.1999	6,2	31,6	8,7	3	8,65	0,18	2,92	-0,08	1,07	10,87	2,57	11,24	3,56	0,0135	2,85	11,6	55,4	5,5	3,36	3,64	-3,91	-2,80
1999.0035 - 1	1	16.02.1999	2,2	36,5		3,6	8,95	0,32	3,22	-0,38	2,33	16,35	0,14	11,22	4,04	0,0494	1,38	3,54	84,8	4,77	4,10	4,42	-3,72	0,77
1999.0042 - 1	1	02.03.1999	1,6	35,3		3,65	8,88	0,26	3,19	-0,46	2,23	16,68	0,13	10,68	4,00	0,0128	1,88	6,96	70,5	4,72	3,69	4,46	-9,48	-4,10
1999.0061 - 1	1	16.03.1999	6,2	34,6		2,6	8,78	0,22	3,28	0,68	1,37	12,47	3,05	11,42	3,99	0,0151	2,55	9,65	65,7	4,66	3,67	3,31	5,13	-4,20
1999.0073 - 1	1	30.03.1999	57,2	22,9	8,6	1,9	8,23		1,77	-0,13	0,65	9,04	10,46	8,62	2,41	0,0425	2,33	9,84	37,7	6,57	2,49	2,54	-0,90	1,73
1999.0085 - 1	1	14.04.1999	4,3	35,4		3,3	8,82	0,23	3,10	-0,20	2,47	16,49	0,12	11,37	3,93	0,0295	2,2	4,96	76,5	5,44	3,90	4,13	-2,96	-0,48
1999.0103 - 1	1	21.04.1999	1,4	33,7		3,15	8,89	0,25	2,95	-0,20	2,21	16,11	0,025	10,73	3,74	0,0195	1,74	4,19	74	4,15	3,68	3,94	-3,49	-0,89
1999.0103 - 2	1	27.04.1999	2,2	34,3		2,9	8,82	0,23	3,00	0,10	2,20	16,64	0,025	10,74	3,81	0,0114	2,18	4,93	73,5	4,55	3,74	3,71	0,41	-0,92
1999.0103 - 3	1	04.05.1999	2,2	34,1		3,1	8,81	0,22	2,96	-0,14	2,21	16,41	0,025	10,76	3,76	0,0114	2,36	5,3	71,6	4,91	3,70	3,90	-2,69	-0,86
1999.0114 - 1	1	11.05.1999	0,7	32,69		3,15	8,85	0,21	2,94	-0,21	1,84	15,77	0,025	10,75	3,71	0,0389	2,37	5,22	70	5,16	3,63	3,92	-3,73	-0,98
1999.0116 - 1	1	18.05.1999	0,7	33,2		3,13	8,72	0,18	2,94	-0,19	1,91	15,73	0,025	10,53	3,70	0,005	2,05	4,78	71,8	4,28	3,64	3,89	-3,37	-0,87
1999.0124 - 1	1	25.05.1999	0,7	32,1		2,95	8,83	0,24	2,88	-0,07	1,92	16,17	0,025	10,46	3,65	0,0114	2,11	4,87	69,4	4,76	3,56	3,72	-2,30	-1,35
1999.0126 - 1	1	01.06.1999		32,8		3	8,83	0,22	2,88	-0,12	1,92	15,70	0,025	10,44	3,64	0,0262	2,24	5,11	68,2	4,46	3,52	3,76	-3,30	-1,68
1999.0143 - 1	1	08.06.1999	1,8	32,5		3	8,83	0,22	2,88	-0,12	2,22	15,54	0,025	10,67	3,66	0,0262	2,41	5,42	69,1	5,03	3,60	3,78	-2,35	-0,73
1999.0148 - 1	1	15.06.1999		32,7	8,72	3,1	8,88	0,22	2,85	-0,25	2,24	16,16	0,025	10,49	3,64	0,0272	2,02	4,71	68,3	4,31	3,48	3,89	-5,54	-2,23
1999.0168 - 1	1	22.06.1999	2	31,3	8,92	3,1	8,83	0,23	2,86	-0,24	2,00	15,57	0,025	10,17	3,62	0,0132	2,27	5,23	67,2	5,05	3,50	3,86	-4,84	-1,63
1999.0168 - 1	1	29.06.1999	2,3	31,7	8,77	3,1	8,88	0,24	2,82	-0,28	2,06	15,42	0,025	10,00	3,57	0,0181	1,92	4,62	68,4	4,26	3,47	3,85	-5,16	-1,39
1999.0192 - 1	1	06.07.1999	0,7	31,1	9,03	3	8,87	0,24	2,82	-0,18	2,06	15,85	0,025	10,2	3,59	0,0309	1,84	4,62	69,7	3,41	3,50	3,77	-3,66	-1,21
1999.0192 - 2	1	13.07.1999	0,7	31,5	8,59	3,1	8,78	0,2	2,79	-0,31	2,06	15,88	0,025	10,27	3,56	0,0276	2,34	5,46	66,6	4,65	3,48	3,87	-5,28	-1,11
1999.0192 - 7	1	20.07.1999	0,7	32	8,42	3,1	8,73	0,19	2,83	-0,27	2,05	16,26	0,025	10,23	3,61	0,0211	2,68	6,18	65,3	5,12	3,50	3,88	-5,13	-1,53
1999.0192 - 8	1	27.07.1999	1,5	31,9	8,78	3,1	8,82	0,22	2,80	-0,30	2,12	16,52	0,025	10,16	3,59	0,0228	2,42	5,68	66	4,79	3,48	3,89	-5,60	-1,59
1999.0198 - 1	1	03.08.1999	2,2	30,8	8,35	3,15	8,79	0,2	2,81	-0,34	2,11	15,62	0,025	9,62	3,56	0,0192	2,1	5,09	66,7	4,11	3,43	3,90	-6,38	-1,83
1999.0198 - 2	1	10.08.1999	1,8	31,5	8,28	3	8,76	0,19	2,80	-0,20	2,01	15,58	0,025	9,66	3,55	0,0224	2,26	5,33	65	4,44	3,39	3,75	-4,94	-2,20
1999.0218 - 1	1	17.08.1999	0,7	30,8	8,24	3,2	8,82	0,23	2,79	-0,41	1,64	15,14	0,025	9,36	3,50	0,025	2,2	5,13	66,1	4,59	3,43	3,91	-6,51	-0,98
1999.0218 - 2	1	24.08.1999	0,7	30,8	8,75	3	8,76	0,19	2,77	-0,23	1,58	14,76	0,025	9,22	3,46	0,0184	2,32	5,36	65,1	4,63	3,41	3,69	-3,98	-0,76
1999.0233 - 1	1	31.08.1999	0,7	30,6	7,72	3	8,84	0,23	2,78	-0,22	1,9	14,57	0,11	9,33	3,49	0,026	2,18	5,18	65	4,44	3,38	3,71	-4,62	-1,56
1999.0233 - 2	1	07.09.1999	0,7	30,9	8,4	3	8,83	0,21	2,75	-0,25	1,96	14,86	0,025	9,3	3,47	0,0195	2,12	5,07	66,1	4,46	3,42	3,72	-4,19	-0,71
1999.0263 - 1	1	14.09.1999	1,9	31	8,63	2,9	8,85	0,22	2,78	-0,12	2,23	14,84	0,03	9,46	3,51	0,0261	2,09	5,08	66,0	4,25	3,41	3,63	-3,22	-1,55
1999.0263 - 2	1	20.09.1999	1,8	31,3	8,56	2,9	8,83	0,22	2,76	-0,14	2,28	14,89	0,03	9,48	3,50	0,0223	2,04	5,06	65,8	4,12	3,39	3,64	-3,54	-1,58
1999.0280 - 1	1	28.09.1999	0,7	31	8,7	2,9	8,87	0,22	2,74	-0,16	2,03	15,93	0,025	8,85	3,48	0,0281	2,04	4,8	63,9	3,99	3,29	3,64	-5,06	-2,81
1999.0280 - 2	1	05.10.1999	0,7	31,3	8,5	2,86	8,96	0,26	2,75	-0,11	2,07	15,87	0,025	8,85	3,49	0,0211	1,87	4,45	64,8	3,58	3,29	3,60	-4,56	-3,01
1999.0311 - 1	1	12.10.1999	0,7	30,8	8,02	3	8,86	0,23	2,76	-0,24	2,29	15,64	0,025	9,84	3,53	0,0231	2,06	5	66,2	4,24	3,41	3,77	-5,00	-1,71
1999.0311 - 2	1	19.10.1999	0,7	31,2			8,83	0,22	2,76	-0,26	2,50	15,83	0,025	10,03	3,55	0,0302	2,28	5,43	64	4,52	3,36	0,79	62,04	-2,72
1998.0252-2	2	19.10.1998	10,4	47,4	7,36	4,2	7,53		4,06	-0,14	0,03	18,10	0,12	34,30	5,29	0,302	10,8	45,2	36,8	9,48	5,00	5,43	-4,11	-2,80
1998.0261 - 2	2	02.11.1998	9,2	47,5	7,43	4,5	7,72		4,10	-0,40	0,03	15,84	0,025	32,16	5,22	0,256	11,2	45,9	36,8	9,65	5,07	5,62	-5,12	-1,43
1998.0276 - 2	2	16.11.1998	9,7	49,4	7,25	4,4	7,63		4,27	-0,13	0,07	16,30	0,025	34,52	5,45	0,437	11,5	48,1	37,5	10,2	5,25	5,58	-3,03	-1,85
1998.0288 - 2	2	01.12.1998	10,8	49,1	6,78	4,7	7,46		4,23	-0,47	0,03	16,38	0,025	35,72	5,44	0,392	11,3	48,1	36,9	10	5,21	5,91	-6,31	-2,17
1999.0001 - 2	2	15.12.1998	10,6	50	7,13	4,5	7,45		4,35	-0,15	0,03	16,41	0,025	36,92	5,58	0,529	11,5	48,2	37,3	10,3	5,26	5,73	-4,32	-3,00
1999.0022 - 2	2	29.12.1998	10,7	47,9	7,27	4,2	7,52		4,20	0,00	0,03	15,93	0,18	34,97	5,38	0,346	11,4	47,7	37,6	9,93	5,22	5,38	-1,51	-1,51
1999.0023 - 2	2	12.01.1999	11,2	49,9	6,97	4,5	7,53		4,20	-0,30	0,03	15,80	0,62	35,36	5,39	0,15	4,55	17,9	75	25,8	5,20	5,69	-4,56	-1,86



1999.0024 - 2	2	26.01.1999	10,8	45,9		4,3	7,56		4,20	-0,10	0,03	13,82	0,27	26,27	5,14	0,26	11,6	46,3	33,9	10,4	5,01	5,24	-2,16	-1,20
1999.0035 - 2	2	16.02.1999	9,9	47,2		4,6	7,51		4,17	-0,43	0,03	14,68	0,18	33,59	5,29	0,399	11,5	47,6	37,9	10,4	5,25	5,72	-4,25	-0,34
1999.0042 - 2	2	02.03.1999	9,9	44,3		4,2	7,47		4,15	-0,05	0,03	14,15	0,43	28,50	5,15	0,346	11,4	47,2	33,1	9,69	4,99	5,20	-2,02	-1,55
1999.0061 - 2	2	16.03.1999	12,6	45,9		4,3	7,54		4,05	-0,25	0,03	15,60	0,21	37,80	5,28	0,387	10,8	45,1	39,2	9,54	5,10	5,53	-4,03	-1,72
1999.0073 - 2	2	30.03.1999	13,3	43,9		4,2	7,55		4,09	-0,11	0,03	13,41	0,025	27,92	5,05	0,33	11,2	45,9	32,8	9,89	4,90	5,16	-2,54	-1,47
1999.0085 - 2	2	14.04.1999	11,9	45,5		4	7,46		3,98	-0,02	0,03	15,51	0,14	40,37	5,26	0,354	10,2	44,5	42,3	9,12	5,15	5,28	-1,29	-1,10
1999.0103 - 4	2	27.04.1999	15,3	45,4		4,1	7,45		3,99	-0,11	0,03	14,51	0,025	34,29	5,11	0,458	10,9	46,3	39,1	9,89	5,18	5,22	-0,44	0,63
1999.0114 - 2	2	11.05.1999	11,5	43,4		4,1	7,5		3,86	-0,24	0,03	12,58	0,025	28,76	4,81	0,287	10,3	42,5	35,6	9,9	4,78	5,05	-2,78	-0,35
1999.0124 - 2	2	25.05.1999	11,1	42,7		4,25	7,68		4,05	-0,20	0,03	11,94	0,025	24,95	4,91	0,473	11,1	45,9	32,1	9,81	4,87	5,11	-2,39	-0,39
1999.0143 - 2	2	08.06.1999	12,3	43,7		4	7,63		3,92	-0,08	0,07	12,04	0,06	24,77	4,78	0,353	10,9	44,8	32,2	10,2	4,81	4,86	-0,55	0,28
1999.0168 - 2	2	22.06.1999	9,7	42	7,37	4,15	7,51		3,91	-0,24	0,03	12,42	0,025	27,26	4,83	0,29	10,4	43,1	34,4	9,72	4,76	5,07	-3,11	-0,69
1999.0192 - 3	2	06.07.1999	10,8	43,8	7,43	4,2	7,59		4,05	-0,15	0,025	13,53	0,025	36,64	5,19	0,457	10,8	45,8	37,9	9,69	5,09	5,34	-2,47	-1,04
1999.0192 - 9	2	20.07.1999	11,5	45,2	6,8	4,5	7,42		4,30	-0,20	0,025	12,06	0,025	29,81	5,26	0,785	11,7	51,4	32,9	10,2	5,25	5,46	-1,99	-0,12
1999.0198 - 3	2	03.08.1999	10,3	44	6,75	4,57	7,63		4,05	-0,52	0,06	13,15	0,025	33,25	5,12	0,342	10,4	44,5	36,3	9,54	4,91	5,64	-6,87	-2,04
1999.0218 - 3	2	17.08.1999	12,6	42,9	6,63	4,5	7,61		4,18	-0,32	0,025	10,98	0,025	24,65	5,00	0,519	11,2	47,4	31,7	9,94	4,94	5,32	-3,74	-0,65
1999.0233 - 3	2	31.08.1999	9,2	44,1	7,18	4,1	7,44		4,08	-0,02	0,025	12,47	0,08	31,25	5,08	0,413	10,8	46	35,3	9,55	4,98	5,10	-1,23	-1,03
1999.0263 - 3	2	14.09.1999	12,6	43,6	6,83	4,3	7,58		4,10	-0,20	0,025	11,37	0,03	26,64	4,98	0,356	11,1	46,9	32,4	9,89	4,93	5,18	-2,44	-0,47
1999.0280 - 3	2	28.09.1999	15,1	43,3	7,45	4,2	7,48		4,13	-0,07	0,03	11,42	0,025	25,53	4,98	0,337	10,8	43	30,3	9,77	4,61	5,05	-4,54	-3,85
1999.0311 - 3	2	12.10.1999	10,4	45,3	7,05	4,2	7,48		4,02	-0,18	0,20	14,28	0,025	36,63	5,20	0,316	10,6	45	39,2	9,52	5,08	5,38	-2,85	-1,15
1998.0252 - 3	3	19.10.1998	2,7	29,1	6,9	2	7,31		1,58	-0,42	1,07	27,60	0,025	21,90	2,87	1,27	5,8	23,3	23,6	3,67	2,81	3,29	-7,95	-1,14
1998.0261 - 3	3	02.11.1998	2,6	29,1	6,5	2,05	7,2		1,60	-0,45	1,05	26,62	0,025	20,81	2,84	1,09	5,79	23,2	24,7	3,32	2,83	3,29	-7,46	-0,12
1998.0276 - 3	3	16.11.1998	2,3	28,7	6,58	1,7	7,33		1,58	-0,12	1,07	26,35	0,36	21,59	2,83	0,948	5,8	23,6	23,6	4,09	2,82	2,95	-2,33	-0,26
1998.0288 - 3	3	01.12.1998	3	28,5	6,97	1,9	7,21		1,58	-0,32	1,19	28,49	0,025	22,73	2,92	0,822	5,54	22	24,6	3,66	2,75	3,24	-8,23	-3,05
1999.0001 - 3	3	15.12.1998	2,3	28,4	6,8	1,9	7,23		1,56	-0,34	1,21	27,24	0,025	22,02	2,85	0,817	5,37	21,3	24,4	3,86	2,69	3,19	-8,43	-2,82
1999.0022 - 3	3	29.12.1998	3,9	28	7,06	1,6	7,35		1,56	-0,04	1,04	25,81	0,025	21,10	2,78	0,968	5,72	23,1	23,8	3,66	2,79	2,82	-0,63	0,09
1999.0023 - 3	3	12.01.1999	1,8	27,8	6,95	1,8	7,29		1,55	-0,25	1,12	25,78	0,41	20,83	2,78	0,759	5,48	21,7	24,9	3,63	2,74	3,03	-5,02	-0,72
1999.0024 - 3	3	26.01.1999	1,7	27,9		1,8	7,28		1,54	-0,26	1,08	26,25	0,13	21,81	2,79	0,877	5,72	22,8	23,6	3,85	2,76	3,05	-4,96	-0,51
1999.0035 - 3	3	16.02.1999	2,8	27,8		1,95	7,24		1,54	-0,41	1,08	26,52	0,1	20,75	2,78	0,485	5,72	22,5	26,6	3,39	2,85	3,19	-5,52	1,35
1999.0042 - 3	3	02.03.1999	0,7	27,3		1,7	7,20		1,55	-0,15	1,22	26,68	0,025	20,71	2,80	0,154	5,51	21,8	25,1	3,65	2,73	2,95	-3,80	-1,16
1999.0061 - 3	3	16.03.1999	5,3	27,77		1,8	7,16		1,54	-0,26	1,19	27,72	0,15	22,35	2,85	0,534	5,73	22,7	24,6	3,67	2,79	3,11	-5,51	-1,15
1999.0073 - 3	3	30.03.1999	6,9	27,4		2,8	7,27		1,51	-1,29	1,08	26,63	0,13	21,71	2,77	0,224	5,72	22,6	24,1	3,38	2,74	4,06	-19,41	-0,56
1999.0085 - 3	3	14.04.1999	1,6	28		2,15	7,16		1,51	-0,64	1,04	26,59	0,25	21,25	2,76	0,367	5,69	22,7	25,7	3,69	2,83	3,40	-9,23	1,17
1999.0103 - 5	3	27.04.1999	4,4	27,88		1,75	7,08		1,53	-0,22	1,27	26,13	0,025	21,02	2,77	0,818	5,69	22	26,8	4,06	2,87	2,99	-2,16	1,66
1999.0114 - 3	3	11.05.1999	3,9	27,56		1,77	7,15		1,51	-0,26	1,14	27,58	0,2	21,13	2,79	1,01	5,57	20,3	28,4	4,28	2,85	3,05	-3,37	1,09
1999.0124 - 3	3	25.05.1999	2,7	28		1,85	7,3		1,53	-0,32	1,09	29,18	0,025	22,14	2,87	0,882	5,84	22,4	25,7	3,4	2,83	3,19	-5,92	-0,64
1999.0143 - 3	3	08.06.1999	2,2	28,1		1,75	7,27		1,52	-0,23	0,88	28,54	0,025	21,57	2,82	1,03	6,03	23,1	26	3,82	2,91	3,05	-2,28	1,64
1999.0168 - 3	3	22.06.1999	1,7	27,7	7,05	1,8	7,1		1,54	-0,26	1,15	28,32	0,025	21,60	2,85	0,78	6,01	23,4	24,8	3,51	2,86	3,11	-4,19	0,17
1999.0192 - 4	3	06.07.1999	0,7	28	7,4	1,85	7,28		1,55	-0,30	1,15	30,33	0,025	21,63	2,92	0,873	5,82	22,2	26,6	3,5	2,86	3,22	-5,78	-0,90
1999.0192 - 10	3	20.07.1999	1,7	28,9	7,2	1,8	7,28		1,64	-0,16	1,3	32,31	0,025	22,14	3,08	0,731	5,83	23,1	27,5	3,76	2,95	3,24	-4,68	-2,15
1999.0198 - 4	3	03.08.1999	0,7	28,1	6,74	2,3	7,28		1,59	-0,71	0,94	29,03	0,025	21,01	2,90	0,822	5,73	22,7	24,9	3,5	2,81	3,61	-12,47	-1,57
1999.0218 - 4	3	17.08.1999	2,5	27,5	6,71	1,9	7,24		1,54	-0,36	1,04	29,21	0,025	19,93	2,83	1,1	5,78	21,6	27,4	3,78	2,88	3,19	-5,14	0,84
1999.0233 - 4	3	31.08.1999	0,7	28,1	6,91	1,75	7,15		1,54	-0,21	1,14	31,38	0,025	20,33	2,91	1,06	5,95	22,3	25,9	3,87	2,87	3,12	-4,22	-0,73
1999.0263 - 4	3	14.09.1999	4,3	28,5	6,74	1,7	7,23		1,56	-0,14	1,32	30,22	0,03	20,41	2,91	0,899	5,72	21,3	28,2	4,06	2,90	3,05	-2,53	-0,18
1999.0280 - 4	3	28.09.1999	4	28,1	7,26	1,85	7,12		1,53	-0,32	1,10	30,35	0,025	21,07	2,88	1,05	5,7	20,5	25,4	3,33	2,72	3,20	-8,15	-2,91
1999.0311 - 4	3	12.10.1999	0,7	28,1	7,11	2,1	7,13		1,57	-0,53	1,16	29,31	0,025	21,31	2,90	1,2	5,77	21,4	27,7	3,41	2,88	3,43	-8,77	-0,41
1998.0261 - 4	4	02.11.1998	1,7	24,3	7,78	2,2	7,93		2,06	-0,14	0,09	9,07	4,31	9,91	2,60	0,005	2	39,5	7,33	0,903	2,48	2,74	-4,96	-2,34
1998.0276 - 4	4	16.11.1998	0,7	24,3	7,58	2,25	7,85		2,04	-0,21	0,11	9,51	3,87	9,96	2,58	0,005	2,05	39,9	7,27	0,953	2,50	2,79	-5,54	-1,64
1998.0288 - 4	4	02.12.1998	1,5	24,7	7,38	2,1	7,82		2,08	-0,02	0,11	9,72	4,09	10,55	2,65	0,005	2,03	39,5	7,17	0,889	2,47	2,67	-3,75	-3,38
1999.0001 - 4	4	15.12.1998	0,7	24,7	7,66	2,35	7,83		2,09	-0,26	0,11	9,99	3,84	11,15	2,67	0,005	2,1	39,5	7,26	0,25	2,46	2,93	-8,75	-4,13

1999.0022 - 4	4	29.12.1998	2,4	24,3	7,8	2,35	7,86		2,08	-0,27	0,06	9,45	3,48	11,02	2,64	0,005	2,2	40,9	7,34	1,37	2,58	2,91	<b>-6,00</b>	<b>-1,13</b>
1999.0023 - 4	4	12.01.1999	0,7	24,3	7,77	2,3	7,87		2,06	-0,24	0,10	9,66	3,45	11,23	2,63	0,005	2,16	40,4	7,2	0,987	2,53	2,87	<b>-6,21</b>	<b>-1,84</b>
1999.0024 - 4	4	26.01.1999	2,7	23,6		2,2	7,73		1,85	-0,35	0,03	9,99	4,43	16,37	2,54	0,005	3,07	42	7,02	1,46	2,69	2,89	<b>-3,63</b>	<b>2,81</b>
1999.0035 - 4	4	16.02.1999	2,1	24,3		2,1	7,82		2,03	-0,07	0,03	10,18	3,42	11,40	2,61	0,005	2,26	40,6	7,48	1,08	2,56	2,68	<b>-2,19</b>	<b>-0,86</b>
1999.0042 - 4	4	02.03.1999	0,7	23,4		2,15	7,80		2,00	-0,15	0,09	10,71	3,26	11,35	2,59	0,005	2,18	39,8	7,07	0,96	2,50	2,75	<b>-4,73</b>	<b>-1,91</b>
1999.0061 - 4	4	16.03.1999	2,4	23,87		2,2	7,84		2,00	-0,20	0,09	10,45	3,38	12,18	2,61	0,005	2,24	40,4	7,17	1,29	2,55	2,81	<b>-4,90</b>	<b>-1,21</b>
1999.0073 - 4	4	30.03.1999	3,6	23,5		2,1	7,99		1,92	-0,18	0,08	10,48	3,13	11,59	2,51	0,005	2,12	39,9	7,11	1,07	2,50	2,69	<b>-3,65</b>	<b>-0,19</b>
1999.0085 - 4	4	14.04.1999	3,9	23,9		1,7	7,87		1,89	0,19	0,06	10,47	3,1	11,55	2,48	0,005	2,2	40,7	7,29	1,06	2,56	2,29	<b>5,52</b>	<b>1,53</b>
1999.0103 - 6	4	27.04.1999	4,5	23,5		2,15	7,87		1,89	-0,26	0,07	10,60	2,91	11,55	2,48	0,005	2,21	41,3	7,42	1,26	2,60	2,74	<b>-2,67</b>	<b>2,32</b>
1999.0114 - 4	4	11.05.1999	3,4	23,03		2,13	7,91		1,92	-0,21	0,12	10,28	2,97	11,77	2,51	0,005	2,18	39,9	7,24	1,01	2,51	2,72	<b>-3,98</b>	<b>0,04</b>
1999.0124 - 4	4	25.05.1999	0,7	23,3		2,1	8,05		1,91	-0,19	0,12	10,17	3,22	11,24	2,49	0,005	2,08	39,7	7,1	1,15	2,49	2,68	<b>-3,65</b>	<b>0,03</b>
1999.0143 - 4	4	08.06.1999	2	23,3		2,37	7,97		1,90	-0,47	0,12	9,79	3,48	11,00	2,47	0,005	2,19	40,6	7,45	0,731	2,55	2,94	<b>-7,08</b>	<b>1,62</b>
1999.0168 - 4	4	22.06.1999	0,7	22,7	7,76	2,25	7,82		1,90	-0,35	0,05	9,72	3,45	10,32	2,45	0,005	2,11	39,6	7,24	0,946	2,49	2,80	<b>-5,84</b>	<b>0,84</b>
1999.0192 - 5	4	06.07.1999	0,7	22,7	7,86	2,23	7,95		1,90	-0,33	0,09	9,35	3,44	10,69	2,45	0,005	2,13	39,1	7,15	0,824	2,46	2,78	<b>-6,08</b>	<b>0,24</b>
1999.0192 - 11	4	20.07.1999	0,7	23	7,31	2,25	7,9		1,93	-0,32	0,09	10,04	3,61	10,69	2,50	0,005	2,12	39,8	7,33	0,82	2,50	2,82	<b>-5,99</b>	<b>0,03</b>
1999.0198 - 5	4	03.08.1999	0,7	22,7	7,12	2,4	7,94		1,93	-0,47	0,1	8,83	3,34	10,26	2,45	0,005	2,01	38,4	7,23	0,768	2,42	2,92	<b>-9,48</b>	<b>-0,74</b>
1999.0218 - 5	4	17.08.1999	0,7	22,8	7,04	2,3	7,96		2,02	-0,28	0,08	8,85	3,41	10,45	2,55	0,005	2,13	39,7	7,31	1,02	2,50	2,83	<b>-6,12</b>	<b>-0,91</b>
1999.0233 - 5	4	31.08.1999	0,7	23,2	7,6	2,17	7,79		2,03	-0,14	0,05	9,01	3,68	10,48	2,56	0,005	2,16	40	7,21	0,757	2,51	2,70	<b>-3,79</b>	<b>-1,14</b>
1999.0263 - 5	4	14.09.1999	0,7	23,2	7,02	2,3	7,88		2,02	-0,28	0,1	8,65	3,770	10,12	2,54	0,005	2,14	40,1	7,40	0,694	2,52	2,82	<b>-5,70</b>	<b>-0,47</b>
1999.0280 - 5	4	28.09.1999	0,7	23,1	7,68	2,1	7,86		2,03	-0,07	0,09	8,57	3,74	9,52	2,54	0,005	2,06	36,3	6,97	0,937	2,31	2,61	<b>-6,04</b>	<b>-4,69</b>
1999.0311 - 5	4	12.10.1999	0,7	22,8	7,28	2,1	7,86		2,02	-0,08	0,29	7,94	3,74	9,77	2,52	0,005	2,06	38,8	7,17	1,13	2,45	2,60	<b>-3,10</b>	<b>-1,54</b>
1998.0252-6	5	19.10.1998	99,5	28,9	6,9	1,25	7,31		1,19	-0,06	1,81	44,00	0,17	7,15	2,68	0,173	1,8	5,71	49,9	2,59	2,68	2,74	<b>-1,14</b>	<b>-0,04</b>
1998.0261 - 5	5	02.11.1998	148	16	6,7	0,85	7,02		0,65	-0,20	0,98	19,78	0,025	5,56	1,38	0,232	0,883	3,72	30,3	1,44	1,62	1,58	<b>1,44</b>	<b>8,21</b>
1998.0276 - 5	5	16.11.1998	39,2	36,3	7,36	2,3	7,81		2,14	-0,16	3,93	45,54	0,11	8,23	3,80	0,0627	2,12	6,47	66,8	3,71	3,50	3,96	<b>-6,22</b>	<b>-4,17</b>
1998.0288 - 5	5	01.12.1998	31,5	36,7	7,42	2,8	8,05		2,66	-0,14	4,37	29,50	0,17	9,59	3,92	0,0579	2,36	5,7	70,6	4,66	3,67	4,06	<b>-5,09</b>	<b>-3,34</b>
1999.0001 - 5	5	15.12.1998	83,5	30	7,3	1,2	7,42		0,89	-0,31	1,94	63,23	0,43	6,43	2,92	0,0889	2,03	7,04	54	2,96	2,95	3,23	<b>-4,54</b>	<b>0,50</b>
1999.0022 - 5	5	29.12.1998	54,9	43,8	7,12	0,9	7,32		0,62	-0,28	1,20	112,74	0,2	5,23	3,98	0,0826	1,98	5,97	75	2,39	3,79	4,26	<b>-5,82</b>	<b>-2,42</b>
1999.0023 - 5	5	12.01.1999	21,5	37,1	8,19	3,05	8,21		2,80	-0,25	5,56	27,82	0,025	9,75	4,08	0,054	2,52	5,45	71,6	5,29	3,73	4,33	<b>-7,44</b>	<b>-4,47</b>
1999.0024 - 5	5	26.01.1999	76,4	24,5		1,1	7,09		0,35	-0,75	0,56	56,34	0,21	4,67	2,07	0,121	0,895	3,49	41,2	1,39	2,08	2,82	<b>-15,09</b>	<b>0,25</b>
1999.0035 - 5	5	16.02.1999	21,3	51,9		1,6	7,83		1,50	-0,10	2,79	127,25	0,4	6,77	5,38	0,0544	2,86	8,22	97,9	3,77	5,00	5,48	<b>-4,59</b>	<b>-3,67</b>
1999.0042 - 5	5	02.03.1999	22,4	55,1		1,9	7,96		1,76	-0,14	3,82	117,44	0,14	7,79	5,44	0,0256	2,94	8,07	101	4,08	5,14	5,58	<b>-4,06</b>	<b>-2,83</b>
1999.0061 - 5	5	16.03.1999	20,1	49,6		2,25	8,23		2,08	-0,17	4,48	91,71	0,69	9,11	5,10	0,0218	3,24	8,16	91,9	4,84	4,80	5,27	<b>-4,75</b>	<b>-3,11</b>
1999.0073 - 5	5	30.03.1999	76,5	51,2		2,8	7,62		0,85	-1,95	1,80	127,48	0,17	5,94	4,67	0,0834	2,09	6,61	91,3	2,4	4,54	6,62	<b>-18,64</b>	<b>-1,41</b>
1999.0085 - 5	5	14.04.1999	208	25,7		0,7	6,88		0,48	-0,22	0,88	56,33	0,17	5,66	2,24	0,261	1,21	5,35	47,4	1,63	2,48	2,46	<b>0,48</b>	<b>5,17</b>
1999.0103 - 7	5	27.04.1999	32,9	36,8		2,95	8,12		2,86	-0,09	6,05	23,02	0,025	9,98	4,04	0,0666	2,56	5,68	77,4	5,48	4,00	4,13	<b>-1,50</b>	<b>-0,40</b>
1999.0114 - 5	5	11.05.1999	15,5	37,9		3,3	8,67	0,16	3,17	-0,13	5,20	20,77	0,025	11,11	4,26	0,0358	3,31	6,06	78,1	6,52	4,14	4,39	<b>-2,94</b>	<b>-1,44</b>
1999.0124 - 5	5	25.05.1999	21,1	37,7		3,15	8,48	0,08	3,11	-0,04	5,72	18,92	0,025	11,32	4,18	0,0458	3,23	5,72	76,3	6,2	4,03	4,22	<b>-2,30</b>	<b>-1,83</b>
1999.0143 - 5	5	08.06.1999	87,2	30,8		2,35	7,84		2,26	-0,09	5,51	23,81	0,11	9,15	3,41	0,11	2,71	6	61,6	4,29	3,32	3,50	<b>-2,76</b>	<b>-1,46</b>
1999.0168 - 5	5	22.06.1999	247,2	15,2	6,86	1	6,71		0,67	-0,33	1,16	20,76	0,18	5,65	1,44	0,288	1,2	4,41	29,8	1,46	1,66	1,77	<b>-3,04</b>	<b>7,28</b>
1999.0192 - 6	5	06.07.1999	227,5	12,9	7,16	0,7	6,88		0,58	-0,12	1,04	16,47	0,16	4,62	1,20	0,284	1,08	3,95	23,6	0,829	1,34	1,32	<b>0,97</b>	<b>5,74</b>
1999.0192 - 12	5	20.07.1999	48,5	33,2	7,28	2,5	8,07		2,53	0,03	5,34	23,36	0,17	10,26	3,69	0,0585	3,05	6,8	66,5	4,86	3,61	3,66	<b>-0,65</b>	<b>-1,06</b>
1999.0198 - 6	5	03.08.1999	56,9	33,5	7,46	3,4	8,07		2,72	-0,68	6,54	15,82	0,025	10,02	3,72	0,0415	2,75	5,5	72,5	5,44	3,79	4,40	<b>-7,37</b>	<b>1,01</b>
1999.0218 - 6	5	17.08.1999	13,1	37,1	7,05	3,65	8,59	0,13	3,24	-0,41	5,72	16,54	0,025	10,5	4,23	0,0184	3,21	5,72	78,1	5,93	4,10	4,64	<b>-6,15</b>	<b>-1,53</b>
1999.0233 - 6	5	31.08.1999	>100	20,8	7,21	1,8	7,36		1,41	-0,39	3,09	15,51	0,3	8,39	2,19	0,159	2,01	5,02	46,8	3,51	2,55	2,58	<b>-0,64</b>	<b>7,55</b>
1999.0263 - 6	5	14.09.1999	91	28,2	7,67	2,2	7,82		2,19	-0,01	5,71	16,34	0,03	10,21	3,16	0,0670	3,06	5,61	66,9	5,32	3,58	3,17	<b>6,01</b>	<b>6,17</b>
1999.0280 - 6	5	28.09.1999	>100	24,1	8,07	2,2	7,82		1,79	-0,41	4,47	15,67	0,64	7,62	2,64	0,118	2,57	5,05	50,2	4,19	2,76	3,05	<b>-4,96</b>	<b>2,27</b>
1999.0311 - 6	5	12.10.1999	46,6	30,8	8,04	2,9	8,4	0,05	2,41	-0,49	6,12	19,11	0,025	10,44	3,49	0,048	3,28	5,34	67	6,01	3,61	3,98	<b>-4,91</b>	<b>1,66</b>
1998.0252-4	4i	19.10.1998	5,8	21,9	7,55	2	7,82		1,72	-0,28	0,08	8,64	4,15	11,00	2,26	0,005	1,86	34,4	6,6	1,06	2,18	2,54	<b>-7,62</b>	<b>-1,80</b>
1998.0252-5	4u	19.10.1998	2	24,6	7,8	2,25	7,81		2,07	-0,18	0,14	10,00	3,9	10,40	2,64	0,005	2,09	39,8	7,18	0,516	2,48	2,82	<b>-6,32</b>	<b>-3,03</b>



## Fysiske parametere

Parameter	Instrument	Nedre bestemmelsesgrense
Partiell og total alkalitet	Radiometer titralab 94	0.04 mol/l
pH	Glasselektrode pHC 2701	
Elektrisk ledningsevne	Radiometer titralab 94/ CDM 210 Conductivity meter	0.07 mS/m
Fargetall	SHIMADZU UV-1201 spektrofotometer	1.4
Turbiditet	Hach 2100 A turbidimeter	0.05 FTU

## Anioner

	7491 TRONDHEIM Tlf.: 73 90 40 00 Telefaks: 73 92 16 20					
<b>INSTRUMENT TYPE :</b> DIONEX IONEKROMATOGRAF 2120i						
<b>NEDRE BESTEMMELSESGRENSE :</b>						
<b>F<sup>-</sup></b>	<b>Cl<sup>-</sup></b>	<b>NO<sub>2</sub><sup>-*</sup></b>	<b>Br<sup>-</sup></b>	<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b>	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>
<b>0.05 mg/l</b>	<b>0.1 mg/l</b>	<b>0.05 mg/l</b>	<b>0.1 mg/l</b>	<b>0.05 mg/l</b>	<b>0.2 mg/l</b>	<b>0.1 mg/l</b>
(1 mg/l = 1 ppm)						
<b>ANALYSEUSIKKERHET :</b> ± 10 rel. % for alle ionene						
*) NGU-lab er ikke akkrediter for NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>						
<b>PREISJON :</b> Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.						

## Kationer og metaller

	7491 TRONDHEIM Tlf.: 73 90 40 00 Telefaks: 73 92 16 20													
<b>INSTRUMENT TYPE:</b> Thermo Jarrell Ash ICP 61														
<b>NEDREBESTEMMELSESGRENSER VANNANALYSER</b>														
(For vannprøver som tynnes, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet)														
Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0,02	0,02	0,01	0,005	0,05	0,02	0,05	0,5	0,001	0,1	0,005	0,002	0,05	0,02	0,01
V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0,005	0,01	0,005	0,01	0,002	0,001	0,005	0,01	0,01	0,001	0,005	0,001	0,05	0,01	0,001
(1 mg/l = 1 ppm)														
<b>ANALYSEUSIKKERHET :</b> ± 20 rel. % for K, Pb, Cd, Li, Ce														
± 10 rel. % for Si, Al, Na, Mo, Cr, Zr, Ag, B og La														
± 5 rel. % for Fe, Ti, Mg, Ca, Mn, P, Cu, Zn, Ni, Co, V, Ba, Sr, Be, Sc, Y														