


NGU Rapport 95.030

Langtidsprøvepumping av grunnvannsmagasin i Eresfjord, Nesset kommune, Møre- og Romsdal fylke.

Rapport nr. 95.030		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Langtidsprøvepumping av grunnvannsmagasin i Eresfjord, Nesset kommune, Møre- og Romsdal fylke.				
Forfatter: Gaute Storrø		Oppdragsgiver: Nesset kommune/Møre- og Romsdal fylke		
Fylke: Møre- og Romsdal		Kommune: Nesset		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1320II-Eresfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Eresfjord 4557-69507		Sidetall: 51	Pris: kr 70,-	
Feltarbeid utført: juni-september 94		Rapportdato: februar 1995	Prosjektnr.: 63.2386.02	Ansvarlig: 
Sammendrag: <p>I perioden juni-september 1994 ble det gjennomført langtidsprøvepumping av et grunnvannsmagasin i Eresfjord i Nesset kommune. Utfra prøvepumpingsresultatene er samlet produksjonskapasitet for de to etablerte brønnene er beregnet til 50-60 l/s. Total produksjonskapasitet for magasinet som helhet anslås til minimum 100-150 l/s.</p> <p>Grunnvannet har meget lavt ioneinnhold, lav alkalitet og relativt lav pH. Dette innebærer at anlegg for alkalisering og pH-justering vil være påkrevet ved et eventuelt fremtidig vannverk.</p> <p>Med bakgrunn i resultatene fra langtidsprøvepumpingen konkluderes det med at grunnvannsmagasinet som er undersøkt i Eresfjord har en kvantitet og kvalitet som gjør det godt egnet for utnyttelse i kommunal drikkevannsforsyning. Etablering av vannforsyningsanlegg i tilknytning til dette grunnvannsmagasinet kan derfor anbefales.</p>				
Emneord: Hydrogeologi		Vannforsyning		Prøvepumping
Løsmasse		Kjemisk analyse		Fagrapport

INNHALDSFORTEGNELSE

0	SAMMENDRAG	4
1	INNLEDNING	5
1.1	Målsetting	5
1.2	Områdebeskrivelse	5
2	FELTARBEID, METODER OG ANALYSER	6
2.1	Borarbeider	6
2.2	Prøvepumping	6
2.3	Vannanalyser	6
3	RESULTATER	8
3.1	Hydrauliske forhold	8
3.2	Grunnvannskvalitet	9
3.3	Arealklausulering	10
4	KONKLUSJON OG ANBEFALING	11

FIGURER

	Figur nr
Oversiktskart for Eresfjordområdet	1
Detaljkart for brønner	2
Teknisk og geologisk beskrivelse av produksjonsbrønner	3
Grunnvannskotekart for brønnområdet	4
Endringer i grunnvann-/elvevann-stand under langtidsprøvepumping	5
Sammenheng mellom grunnvannstand og flo/fjære-variasjoner	6
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (kalsium, magnesium, natrium og sulfat)	7
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (klorid, nitrat, ledningsevne, pH)	8
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (kimtall, turbiditet, alkalitet)	9
Forslag til soneinndeling i brønnområdet	10

DATABILAG

	Bilag nr
Analyserapport for kjemiske analyser	1
Kjemiske analyser utført i felt	2
Høyde-nivellement for obs.brønner og prod.brønner	3
Datatabeller for uorganiske kjemiske analyser	4
Beregning av karbonat-likevekter for grunnvann fra Eresfjord	5

0 SAMMENDRAG

Norges geologiske undersøkelse (NGU) gjennomførte i perioden juni-september 1994 en langtidsprøvepumping av et grunnvannsmagasin i Eresfjord i Nesset kommune. Målsettingen for denne undersøkelsen var å klarlegge grunnvannets kvantitet og kvalitet, med tanke på utnyttelse i drikkevannsforsyning.

Prøvepumpingen ble gjennomført med et konstant vannuttak $Q = 34$ l/s. Dette medførte en maksimal senkning av grunnvannspeilet på 0.9 m, d.v.s. en avsenkning som utgjør ca 10 % av den maksimalt tillatte avsenkningen (8-9 m). Samlet produksjonskapasitet for de to brønnene anslås utfra dette til 50-60 l/s. Total produksjonskapasitet for magasinet som helhet kan ikke beregnes eksakt, men anslås som et minimum til 100-150 l/s.

Grunnvannsstrømningen i det undersøkte området går i retning fra sør (SSØ) mot nord (NNV) med en relativt høy gradient (15-30 mm/m). Den høye gradienten gir relativt høye stømningshastigheter, av størrelsesorden 1.5 - 3.0 m/døgn.

Grunnvannet har meget lavt ioneinnhold, lav alkalitet og relativt lav pH. Dette er et generelt trekk for både grunnvann og overflatevann i Eresfjordområdet p.g.a. meget kalkfattig berggrunn. Dette innebærer at anlegg for alkalisering og pH-justering vil være påkrevet ved et eventuelt fremtidig vannverk. Grunnvannet har ellers en kvalitet som gjør det meget godt egnet som råvannskilde for drikkevannsproduksjon. Med unntak for alkalitet og pH så ligger alle analyseverdier, både når det gjelder uorganisk kjemi og bakteriologi, innenfor de grenser som Folkehelse (SIFF) har fastsatt for drikkevann. Koliforme bakterier er overhodet ikke påvist i de ukentlige analysene som er utført.

Rapporten angir et forslag til soneinndeling/klausulering i brønnområdet. Radius for sone 1 (60-døgns-sonen) er, ved et midlere vannuttak på 30 l/s, beregnet til 160 m. Ansvar for detaljert vurdering og utforming av arealrestriksjoner innenfor de enkelte beskyttelsessoner, tilligger de lokale helsemyndigheter.

Med bakgrunn i resultatene fra langtidsprøvepumpingen **konkluderes** det med at grunnvannsmagasinet som er undersøkt i Eresfjord har en kvantitet og kvalitet som gjør det godt egnet for utnyttelse i kommunal drikkevannsforsyning. Etablering av vannforsyningsanlegg i tilknytning til dette grunnvannsmagasinet kan derfor **anbefales**.

1 INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) gjennomførte i juli 1993 en grunnvannsundersøkelse i Eresfjord i Nesset kommune. Undersøkelsen konkluderte med (NGU Rapport nr 94.020) at det var påvist positive forhold for uttak av grunnvann i den nordvestre del av den store grusvifta ved Frisvoll-Fagerslett-Syltebø. Med bakgrunn i NGU's tilråding vedtok Nesset kommune i mars 1994 at grunnvannsressursen skulle kartlegges nærmere ved hjelp av langtidsprøvepumping.

1.1 Målsetting

Målsettingen for langtidsprøvepumpingen er å klarlegge grunnvannets kvantitet og kvalitet, med tanke på utnyttelse av denne naturressursen for drikkevannsforsyning. For å klarlegge dette ble produksjonsbrønner etablert og langtidsprøvepumping utført i tidsrommet juni - september 1994.

1.2 Områdebeskrivelse

Området langs elva Eira fra Eikesdalsvatnet til Eresfjorden må betegnes som et flatt og, i vestlandsk sammenheng, relativt bredt dalføre (figur 1). Høydeforskjell fra Eikesdalsvatnet til fjorden er 22 m. Dalføret rommer store løsmasseavsetninger i form av sand/grus-terrasser og elvesletter. En stor del av terrassene og slettene er dyrket mark. Av særtrekk når det gjelder kvartærgeologi kan ellers nevnes den store randavsetningen i nordenden av Eikesdalsvatnet samt den meget stein- og blokkrike vifta som er bygd ut fra Kanndalen.

Inntak for Eresfjord kommunale vannverk er plassert i Dokkelva (Kanndalselva). Dette er en typisk flomelv og vannverket har til tider problemer med høyt fargetall og bakteriologisk forurensing. Vannbehovet for Eresfjordområdet er unormalt høyt som følge av utstrakt jordbruksvanning. Normalt forbruk er målt til 11-22 l/s hvilket innebærer 3-6.000 l/pers. pr døgn (ca 300 pers.). Maksforbruket i vanningssesongen er oppgitt å kunne være 100-120 l/s. Det store vanningsbehovet skyldes trolig en kombinasjon av en relativt nedbørfattig sommersesong samt tørkesvakt jordsmonn (sand/grus).

2 FELTARBEID, METODER OG ANALYSER

2.1 Borarbeider

Etablering av produksjonsbrønner og observasjonsbrønner ble utført i tidsrommet 16.-21. juni 1994 av firma Brødrene Myhre A/S, Hønefoss. Boringene ble utført med trykkluftdrevet ODEX senkborhammer-utstyr. Alle produksjonsbrønner er utført i rustfritt stål med filter av typen Con-Slot og brønndimensjon Ø170 mm (ytre diameter). Beliggenhet av brønner er vist i figur 2 og nærmere beskrivelse av brønnutforminger er gitt i figur 3. For observasjonsbrønner er det benyttet 5/4" dampør med grovslisset filter (2-3 mm).

2.2 Prøvepumping

Prøvepumpingen ble utført ved hjelp av senkpumper plassert i overkant av brønnfiltrene (figur 3). Det ble benyttet pumper av type Subteck MS6/3V (Ø150 mm) med maksimal kapasitet angitt til 17 l/s ved 100 m løftehøyde. Oppumpet vann ble ledet i lukket rørsystem (Ø110 mm PVC) til Dokkelva. Uttak av vannprøver og måling av vannstander ble foretatt ukentlig av lokal oppsynsmann.

2.3 Vannanalyser

Prøver for bakteriologiske og fysikalske analyser ble tatt ut ukentlig og oversendt fortløpende til Romsdal Næringsmiddeltilsyn, Molde. Følgende analyser ble utført;

- Totalantall koliforme bakterier
- Termostabile koliforme bakterier
- Totalantall bakterier 20°C (kimtall)

Prøver for uorganiske kjemiske analyser ble samlet inn ukentlig og oversendt for analyser ved NGU's laboratorier ca en gang pr måned. Mellomlagring ble foretatt i kjøleskap ved Nesset kommune. Det ble ikke foretatt noen form for konservering eller filtrering av prøvene. Den relativt lange lagringstiden kan ha innvirkning på enkelte analyseparametre, men en slik prosedyre ble likevel valgt utfra praktiske hensyn. Følgende analyser ble utført;

- 1) Basekationer (Ca, Mg, Na, K) og tungmetaller.
Laboratorium: NGU
Metode: Argon-plasma-spektrofotometer (ICAP)

Instrument: Jarell-Ash modell 975 ICAP
Elementer og
deteksjonsgrenser: se databilag 1

2) Anioner.

Laboratorium: NGU
Metode: Høytrykks ione-kromatografi (HPIC)
Instrument: Dionex 2010i m/høysensitiv kondukt.detektor
Elementer og
deteksjonsgrenser: se databilag 1

3) Alkalitet/pH/ledningsevne: se databilag 1

Kvaliteten av analysene er kontrollert ved beregning av ionebalanse ($\Sigma\text{Kationer} = \Sigma\text{Anioner}$). Ionebalansefeilen ligger for alle analyser innenfor området +/- 2-3 %, hvilket dokumenterer en god total kvalitet i analysene. Sammenligning av totalt ioneinnhold og målt elektrisk ledningsevne gir også god overensstemmelse.

I tillegg til de kjemiske analysene omtalt foran er det utført enkelte analyser i felt (databilag 2). Dette er i første rekke analyser av løste gasser som oksygen og karbondioksyd.

3 RESULTATER

3.1 Hydrauliske forhold

Grunnvannstander ble målt ukentlig i et nett av 12 observasjonsbrønner (figur 2) gjennom hele prøvepumpingsperioden. Resultater for noen av observasjonspunktene er gitt i figur 5.

Obs.brønn 5 ligger utenfor det området som påvirkes direkte av prøvepumpingen og viser således de naturlige endringer i grunnvannstand. Grunnvannstanden ligger på et høyt og relativt stabilt nivå fra starten av prøvepumpingen (22.06.94) fram til slutten av juni måned. Juni måned var preget av store nedbørmengder (figur 9) og dermed også stor infiltrasjon og grunnvannsnydannelse. I perioden juli-september var nedbørmengden relativt liten. Dette gjenspeiles i en jevnt synkende grunnvannstand, totalt ca 2 m, fra begynnelsen av juli fram til avslutningen av prøvepumpingen (27.09.94).

Obs.brønn 2 ligger i det området hvor produksjonsbrønnene er etablert. Prøvepumpingen ble gjennomført med et konstant vannuttak $Q = 34$ l/s. Uttaket ble fordelt med ca 19 l/s fra brønn I og ca 15 l/s fra brønn II. Som vist i figur 5 (obs.brønn 2) senkes grunnvannstanden relativt raskt med ca 0.9 m som følge av pumpestarten (22.06.94). Deretter viser grunnvannstanden i alle observasjonsbrønner et jevnt avtakende nivå, med en total avsenkning på 0.4-0.6 m, gjennom prøvepumpingsperioden. Denne senkningen tilskrives i hovedsak en naturlig reduksjon av magasinet p.g.a. den tørre perioden i juli-september. Etter pumpestopp (27.09.94) stiger grunnvannstanden ved pumpebrønnene raskt med ca 0.9 m.

Som beskrevet foran forårsaker et grunnvannsuttak på 34 l/s en vannstands-senkning som kun er ca 10 % av den maksimalt tillatte avsenkningen (8-9 m). Samlet produksjonskapasitet for de to etablerte brønnene anslås utfra dette til 50-60 l/s. Total produksjonskapasitet for magasinet som helhet kan ikke beregnes eksakt, men anslås som et minimum til 100-150 l/s.

Perioder med høy vannstand i Dokkelva gir en svak økning i grunnvannstanden ved produksjonsbrønnene (obs.brønn 2, figur 5). I dette området er grunnvannstanden også merkbart påvirket av flo/fjære-variasjoner. Som vist i figur 6 medfører en økning i sjøvannstanden på ca 1.7 m en stigning i grunnvannstanden på ca 0.2 m. Det understrekes at det her kun er snakk om en trykkforplantning og ikke noen form for strømming av sjøvann inn i grunnvannsmagasinet.

Figur 4 viser et grunnvannskotekart for det undersøkte området, basert på vannstandsobservasjoner pr 28.09.94. Kotekartet representerer rovvannstand (naturlig vannstand uten pumping) og viser en entydig grunnvannsstrømming med retning fra sør (SSØ) mot nord (NNV), og med en relativt høy gradient (16 mm/m). Grunnvanns-gradienten vil være enda

høyere (20-30 mm/m) etter perioder med høy grunnvannsnydannelse (vårflom/høstflom). Den høye gradienten gir relativt høye stømningshastigheter, av størrelsesorden 1.5 - 3.0 m/døgn.

Vannspeilet i Dokkelva ligger langs stordelen av elveløpet høyere enn grunnvannspeilet. Elva bidrar med en betydelig infiltrasjon og grunnvannsnydannelse. Dette medfører at et grunnvannsskille dannes langs elveløpet. Forholdet er illustrert i svake knekkpunkter på grunnvannskotene i figur 4. Grunnvann fra vestsiden av elva vil derfor i hovedsak ikke strømme i retning av produksjonsbrønnene. Det er tatt hensyn til dette i forslaget til soneinndeling i brønnområdet (figur 10).

De mange naturlige grunnvannsutslagene, sammen med observasjoner av trykkforhold under etablering av observasjonsbrønner, gir grunnlag for å konkludere med en oppadrettet grunnvannsstrømning i de sjønære delene av grunnvannsmagasinet (d.v.s. området som ligger nord for grunnvannskote 2 m.o.h., figur 4). Både i obs.brønn/vannmerke 7 og obs.brønn/vannmerke 9 observeres et høyere trykknivå for grunnvannet enn for overflatevannet (h.h.v. Dokkelva og "kildebekken") d.v.s. en oppadrettet trykkgradient. Dette vil kunne ha en viss positiv effekt med tanke på beskyttelse av magasinet mot lokal infiltrasjon av eventuelle overflateforurensinger.

3.2 Grunnvannskvalitet

Grafiske fremstillinger av de kjemiske analyser som er utført på vannprøver gjennom hele prøvepumpingsperioden er gitt i figur 7, 8 og 9. Alle analysedata er gjengitt i tabellarisk form i databilag 4. Grunnvannet har meget lavt ioneinnhold, lav alkalitet og relativt lav pH. Dette er et generelt trekk for både grunnvann og overflatevann (prøve nr 7, databilag 4, side 4) i Eresfjordområdet idet berggrunnen generelt sett er meget kalkfattig (granittiske gneiser). Dette innebærer at anlegg for alkalisering og pH-justering vil være påkrevet ved et eventuelt fremtidig vannverk. Grunnvannet har ellers en kvalitet som gjør det meget godt egnet som råvannskilde for drikkevannsproduksjon. Med unntak for alkalitet og pH så ligger alle analyseverdier, både når det gjelder uorganisk kjemi og bakteriologi, innenfor de grenser som Folkehelsen (SIF) har fastsatt for drikkevann. Koliiforme bakterier er overhodet ikke påvist i de ukentlige analysene som er utført ved Romsdal Næringsmiddeltilsyn.

Gjennom første halvdel av prøvepumpingsperioden reduseres det totale ioneinnholdet i grunnvannet med 20-30 % (figur 7, 8 og 9). Dette skyldes sannsynligvis at vannuttaket bevirker en noe raskere vanngjennomstrømning i grunnvannsmagasinet og dermed en kortere kontakttid/reaksjonstid mellom grunnvann og mineraler. Reduksjonen kan trolig også ha sitt opphav i stor tilførsel av ionefattig infiltrasjonsvann under den sterke nedbørperioden i juni (figur 9). Mot slutten av pumpeperioden øker ioneinnholdet med 10-15 % hvilket kan skyldes

reduisert tilførsel av ionefattig infiltrasjonsvann gjennom den nedbørfattige perioden i juli-september (figur 9).

3.3 Areaklausulering

Et forslag til soneinndeling/arealklausulering i brønnområdet er gitt i figur 10. Soneinndelingen er gjort med bakgrunn i Folkehelse's (SIFF) veileder A3 "Beskyttelse av grunnvannskilder". Veiledningen gir følgende retningslinjer for utbredelse av, og restriksjoner innen, de ulike soner;

- Sone 0;** anordnes med utstrekning 10-30 m fra brønnpunktet, fortrinnsvis med inngjerding, for å beskytte de tekniske installasjoner og selve brønnpunktet. Kun aktiviteter som er nødvendige for drift av vannverket tillates.
- Sone 1;** er brønnenes sikre infiltrasjonsområde. Ytre grense beregnes for 60 døgns transporttid av grunnvann i mettet sone fram til brønn under maksimal pumpebelastning. Det pålegges restriksjoner på alle aktiviteter som kan være hygienisk betenkelige (bakterier) eller påvirke grunnvannets lukt, smak eller utseende.
- Sone 2;** omfatter de områder hvorfra grunnvann permanent eller tidvis med sikkerhet når frem til brønnen og påvirker vannkvaliteten. Restriksjoner vil i prinsippet kunne være de samme som for sone 1, dog med mindre omfang.
- Sone 3;** er en ytre sikringssone som omfatter arealer som under gitte forhold kan påvirke grunnvannskvaliteten (usikre infiltrasjonsområder).

Ansvar for detaljert vurdering og utforming av arealrestriksjoner innenfor de enkelte beskyttelsessoner, tilligger de lokale helsemyndigheter.

Utbredelsen av sone 1 er i figur 10 beregnet ved hjelp av "sylindermetoden". Midlere vannuttak er satt til 30 l/s og effektiv porøsitet er satt til 10 %. Dette gir en 60-døgns-radius på 160 m.

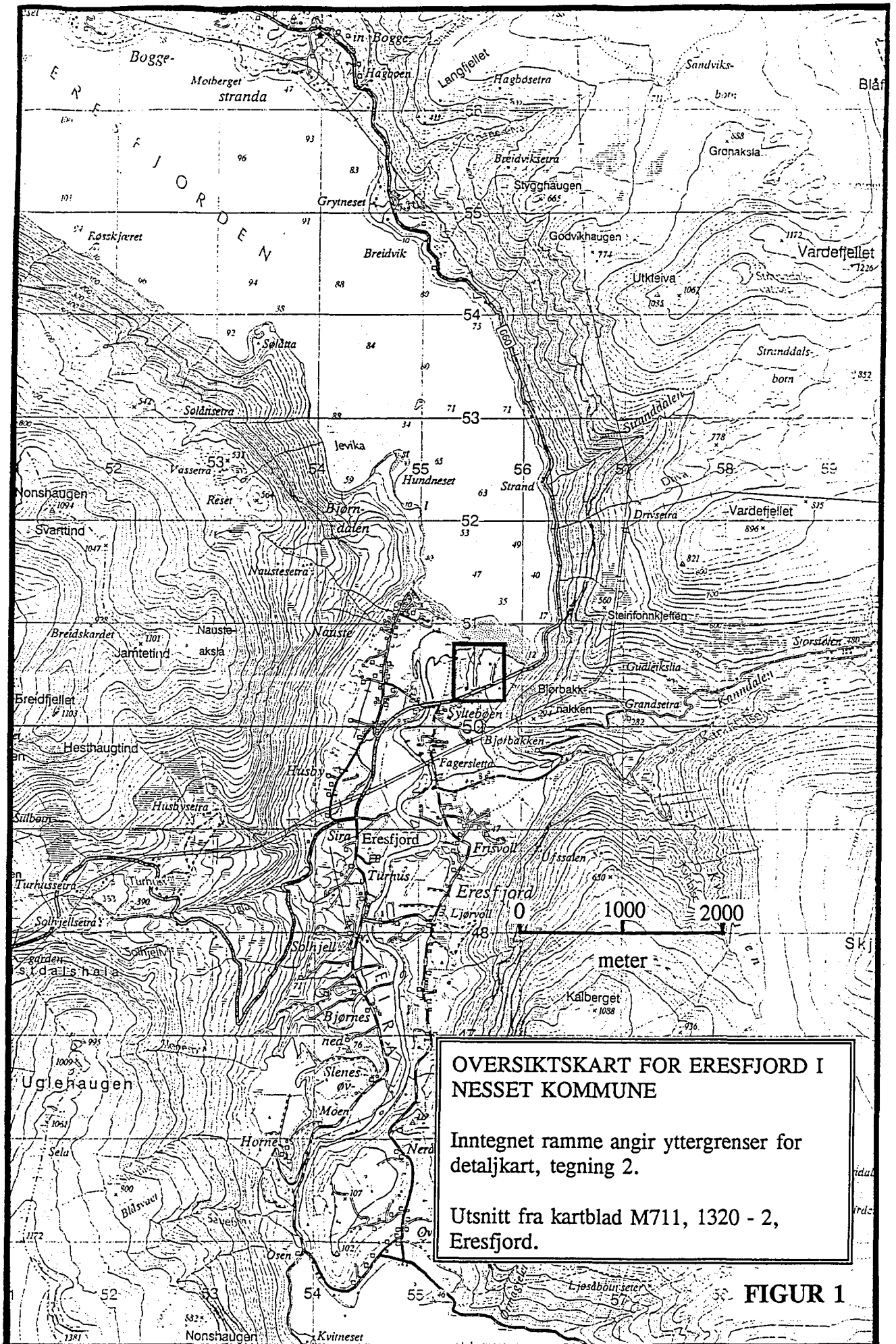
4 KONKLUSJON OG ANBEFALING

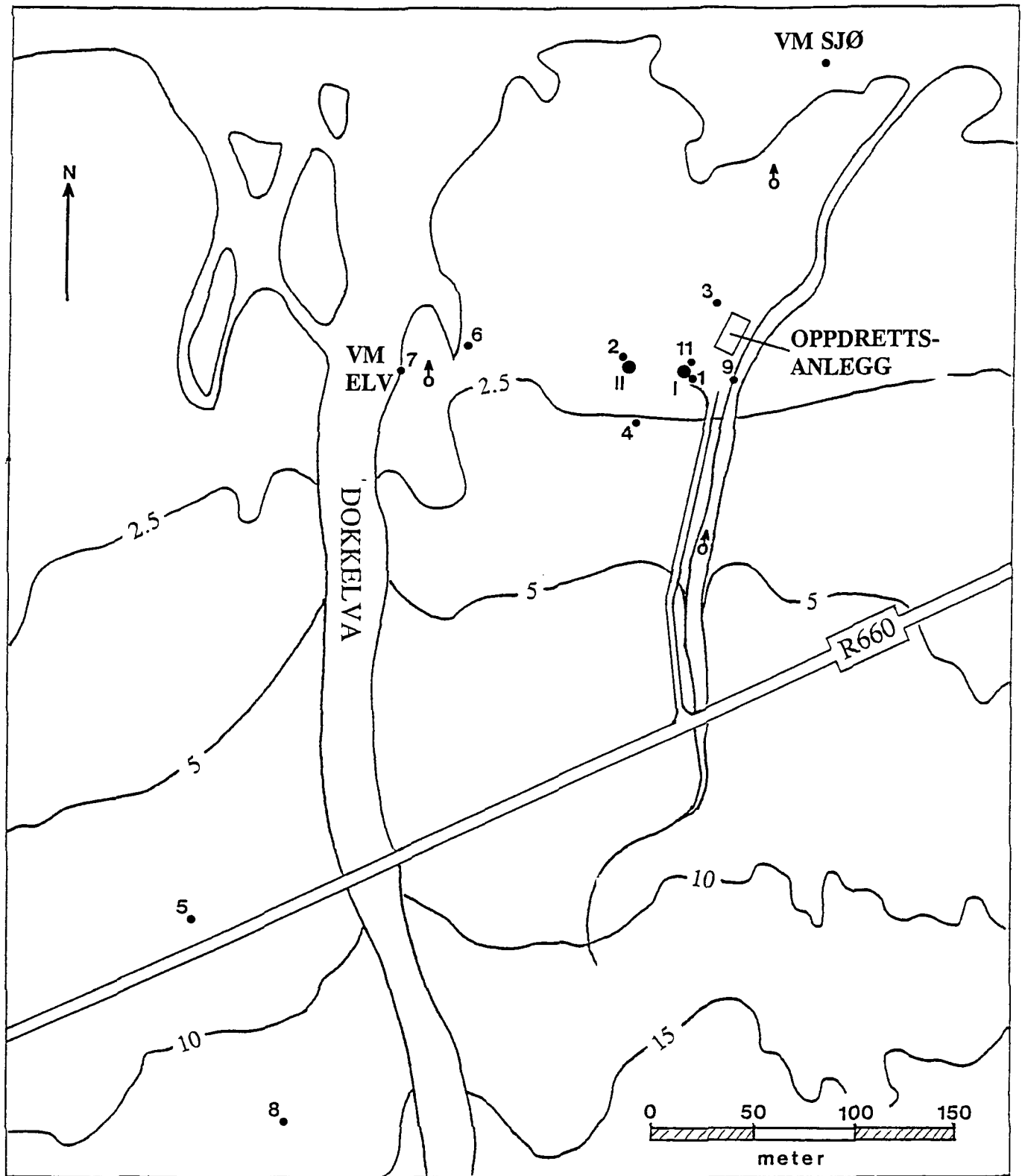
Med bakgrunn i resultatene fra langtidsprøvepumpingen **konkluderes** det med at det grunnvannsmagasin som er undersøkt i Eresfjord har en kvantitet og kvalitet som gjør det godt egnet for utnyttelse i kommunal drikkevannsforsyning. Etablering av vannforsyningsanlegg i tilknytning til dette grunnvannsmagasinet kan derfor **anbefales**.

Grunnvannets pH og alkalitet er noe lav og alkaliseringsanlegg bør etableres ved et eventuelt fremtidig vannforsyningsanlegg.

FIGURER

	Figur nr
Oversiktskart for Eresfjordområdet	1
Detaljkart for brønner	2
Teknisk og geologisk beskrivelse av produksjonsbrønner	3
Grunnvannskotekart for brønnområdet	4
Endringer i grunnvann-/elvevann-stand under langtidsprøvepumping	5
Sammenheng mellom grunnvannstand og flo/fjære-variasjoner	6
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (kalsium, magnesium, natrium og sulfat)	7
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (klorid, nitrat, ledningsevne, pH)	8
Grafisk fremstilling av grunnvannskjemi under langtidsprøvepumping (kimtall, turbiditet, alkalitet)	9
Forslag til soneinndeling i brønnområdet	10



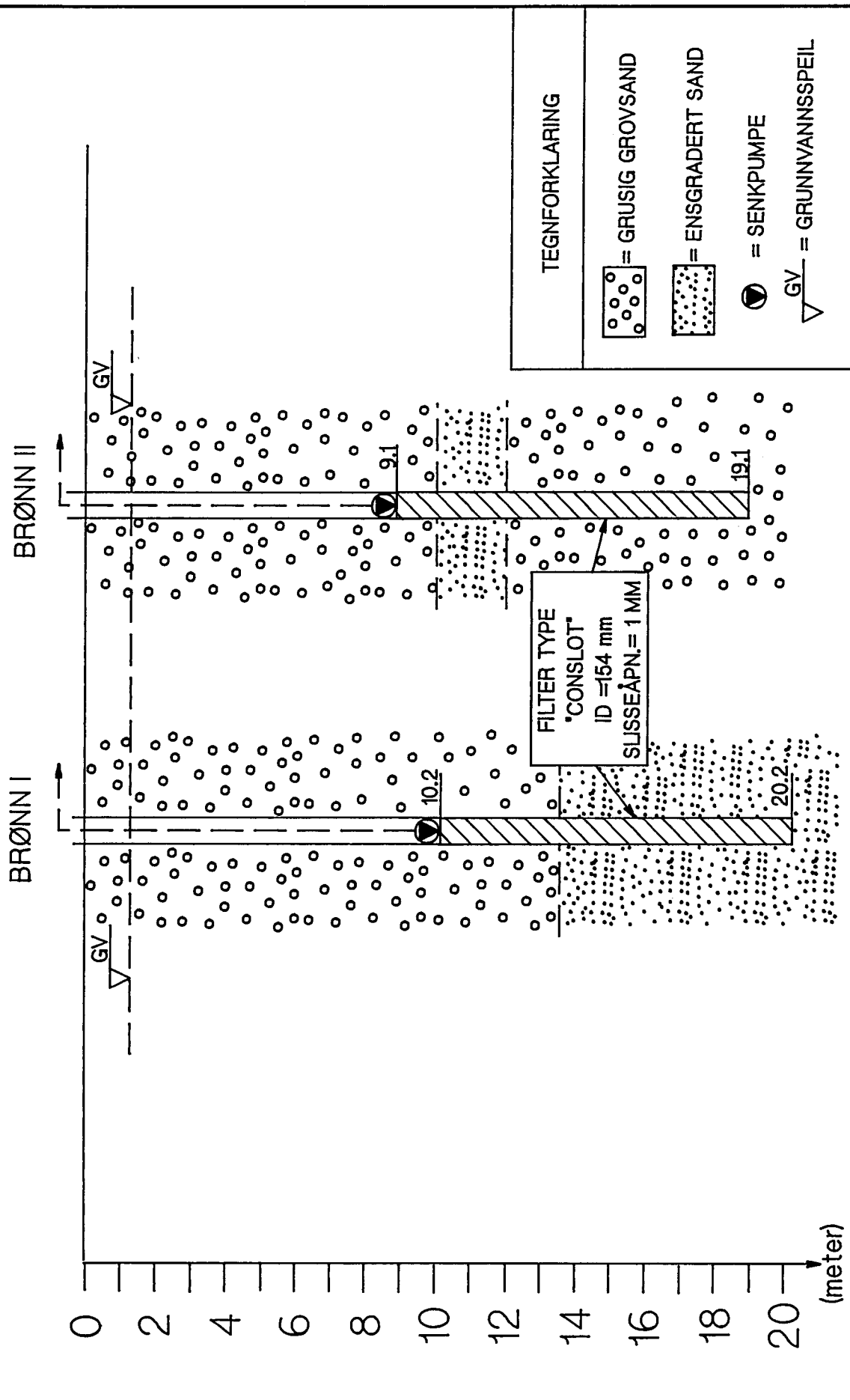


- PRODUKSJONSBRØNN
- ◐ OBSERVASJONSBRØNN
- ↑ GRUNNVANNSKILDER

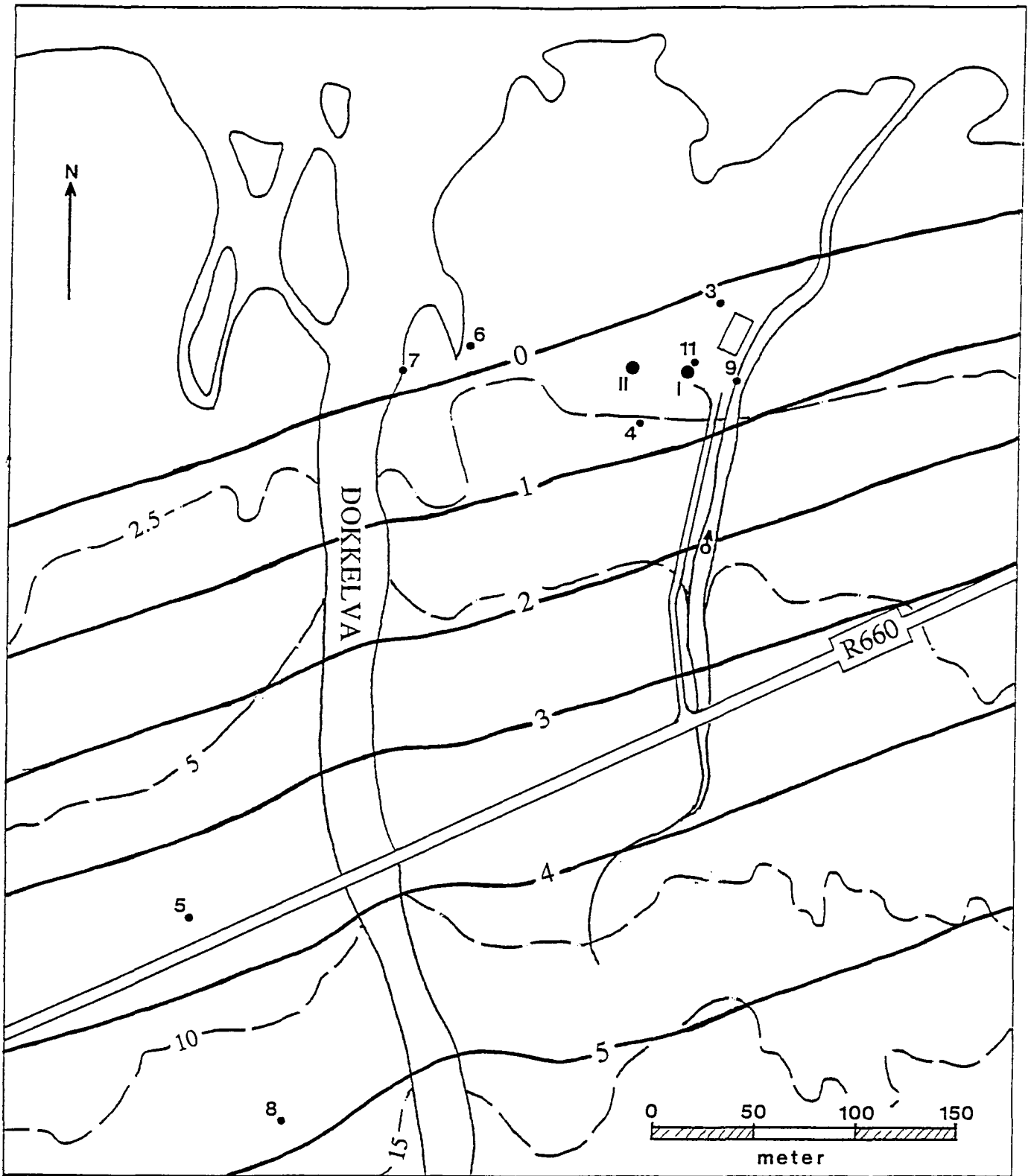
VM = VANNMERKE

FIGUR 2

TEKNISK OG GEOLOGISK BESKRIVELSE AV PRODUKSJONSBRØNNER



FIGUR 3

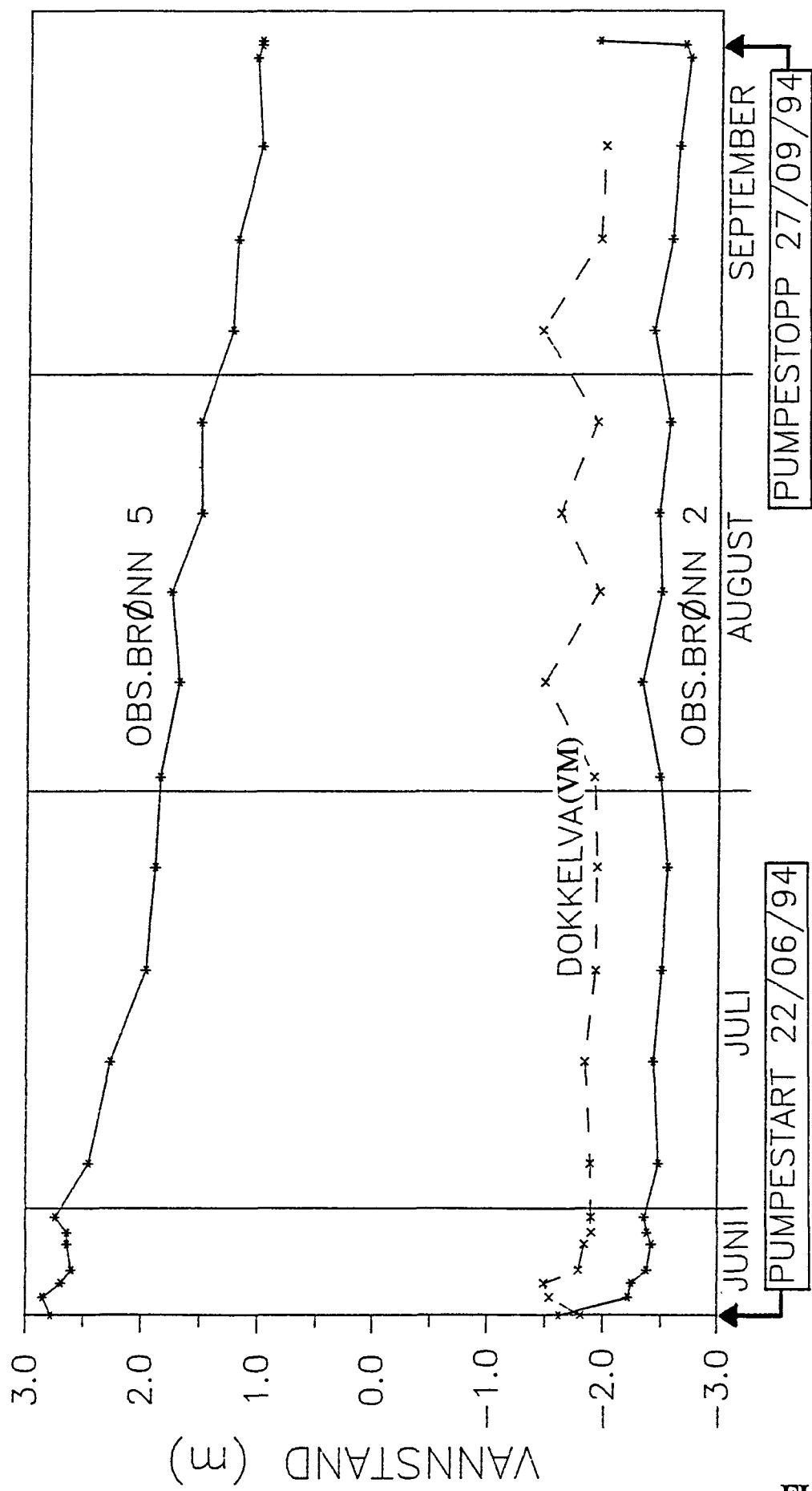


● PRODUKSJONSBRØNN

● OBSERVASJONSBRØNN

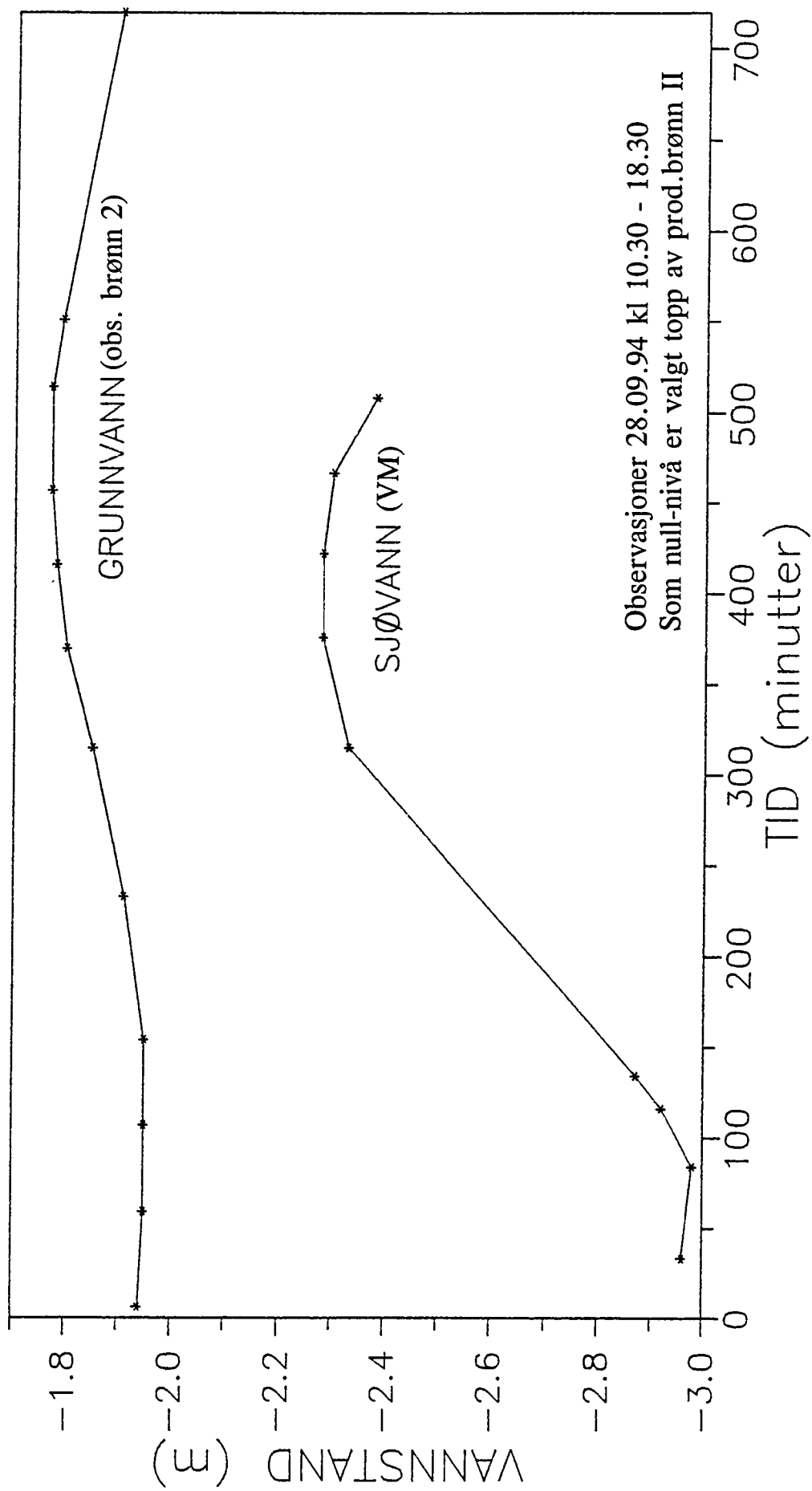
— 4 — GRUNNVANNSKOTER (m.o.h.)

FIGUR 4



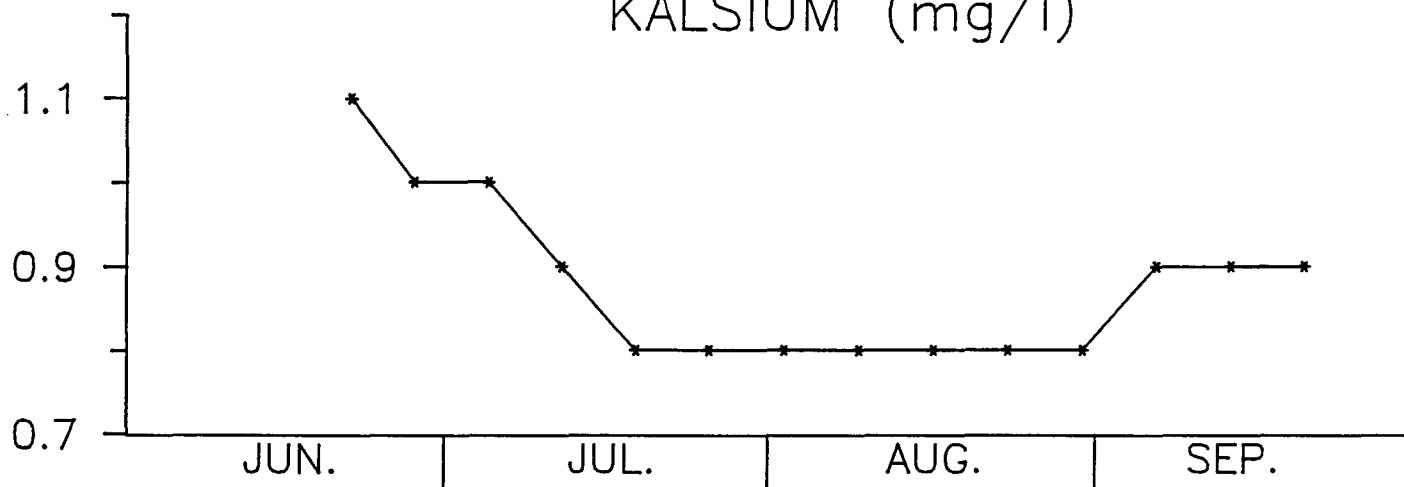
Som null-nivå er valgt topp av prod.brønn II

FIGUR 5

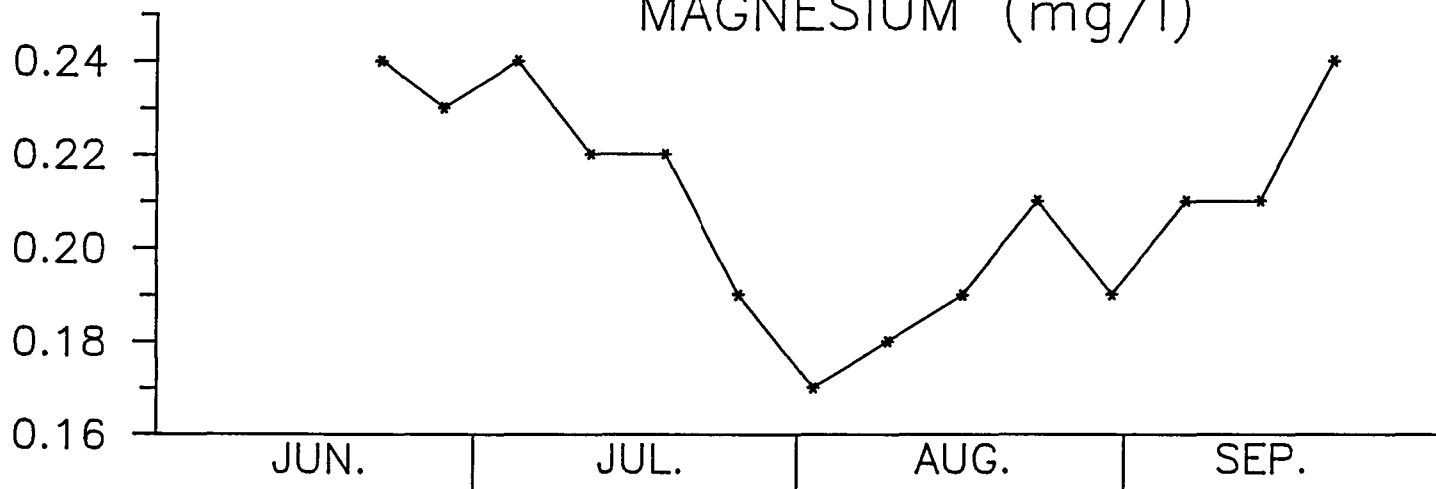


FIGUR 6

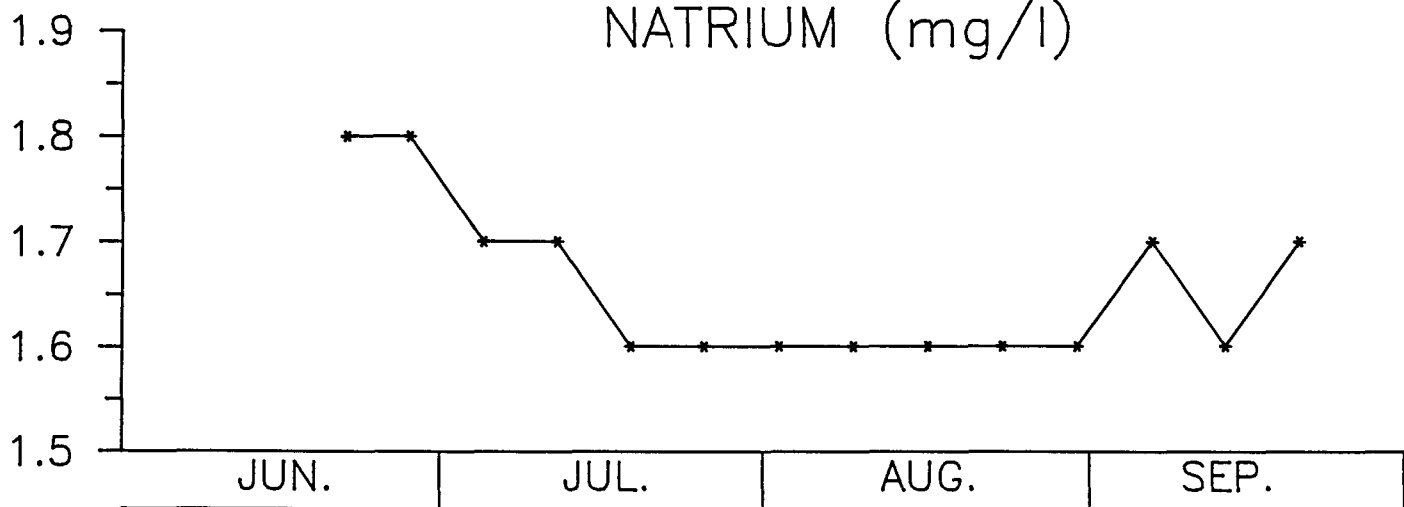
KALSIUM (mg/l)



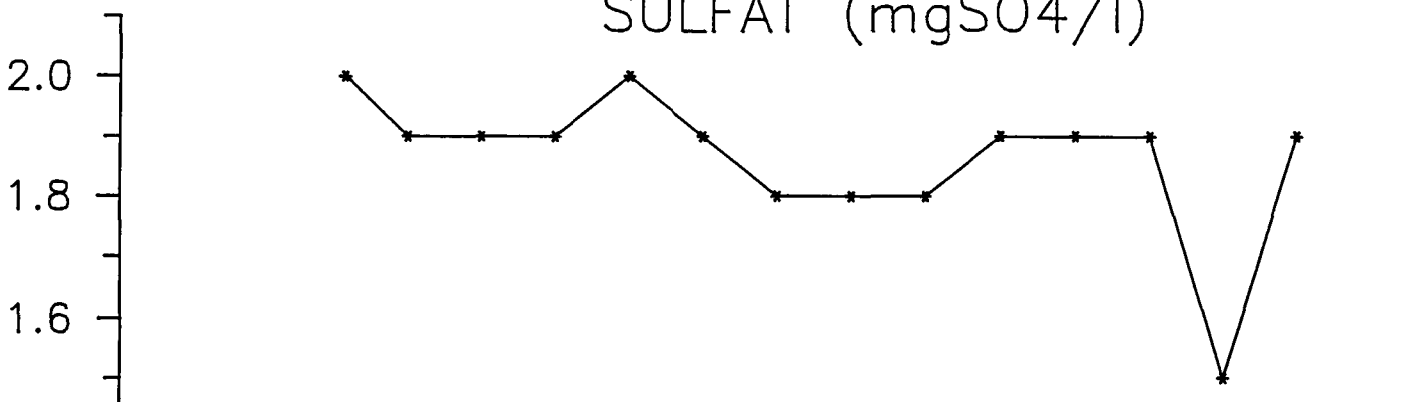
MAGNESIUM (mg/l)



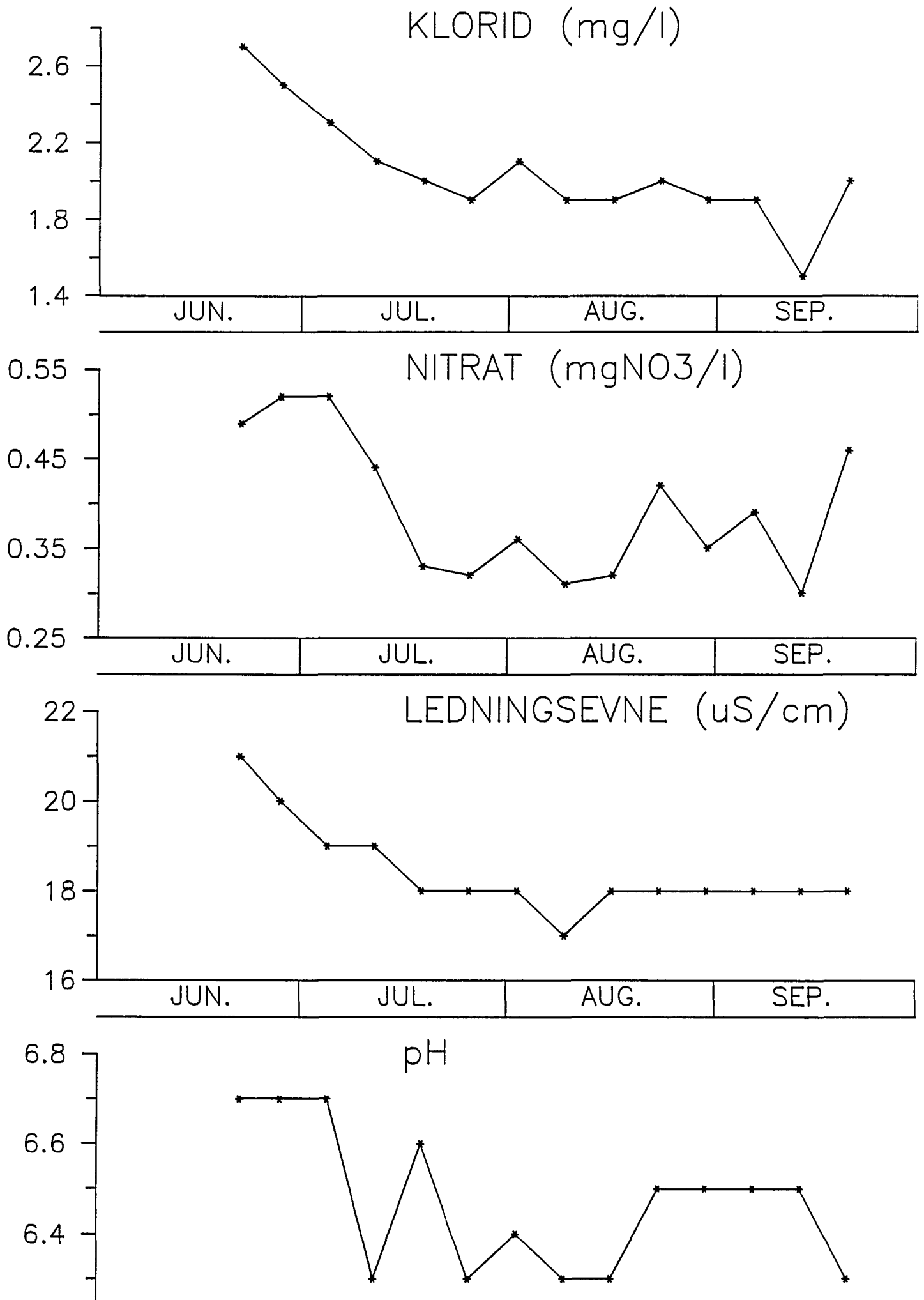
NATRIUM (mg/l)



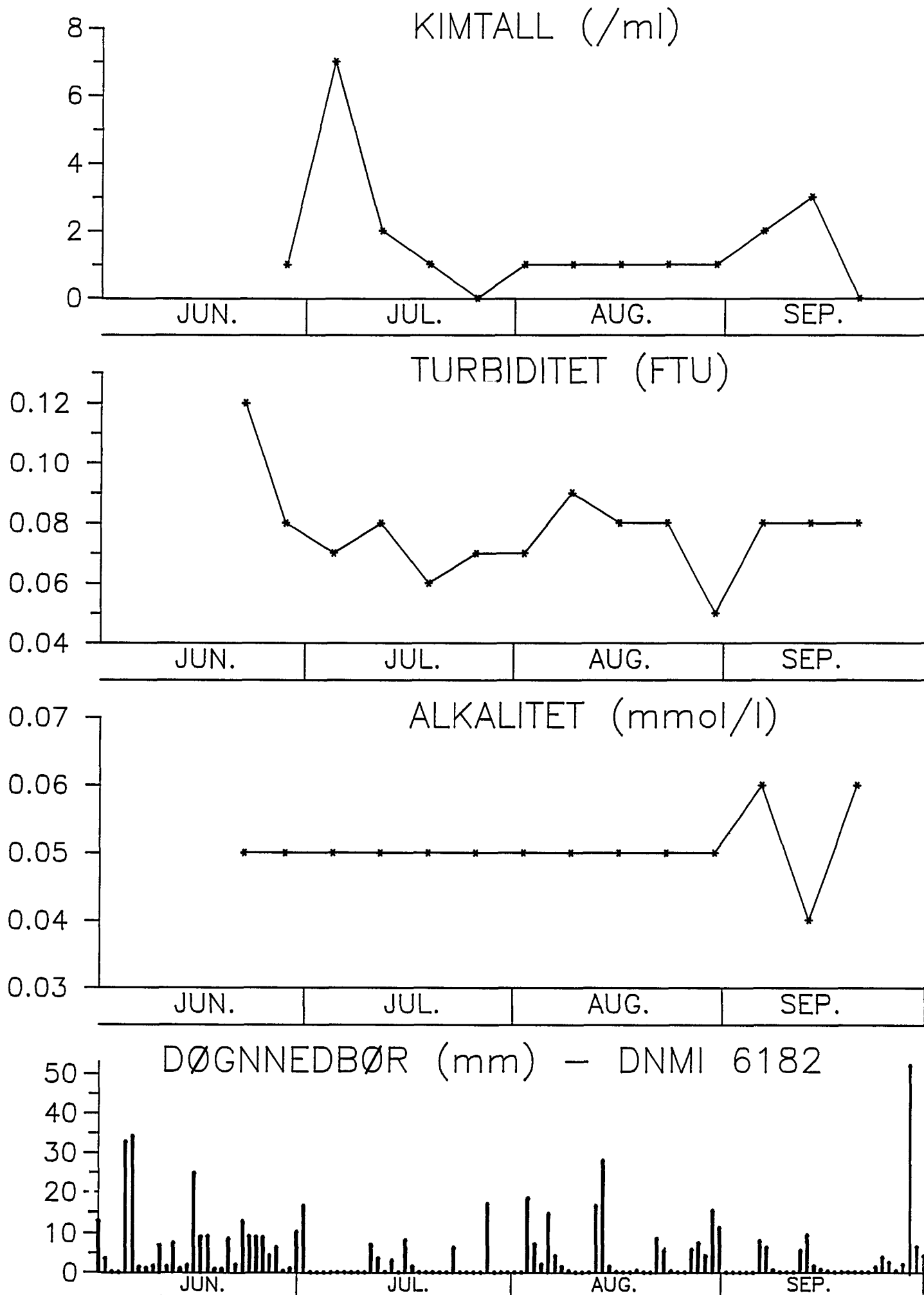
SULFAT (mgSO4/l)



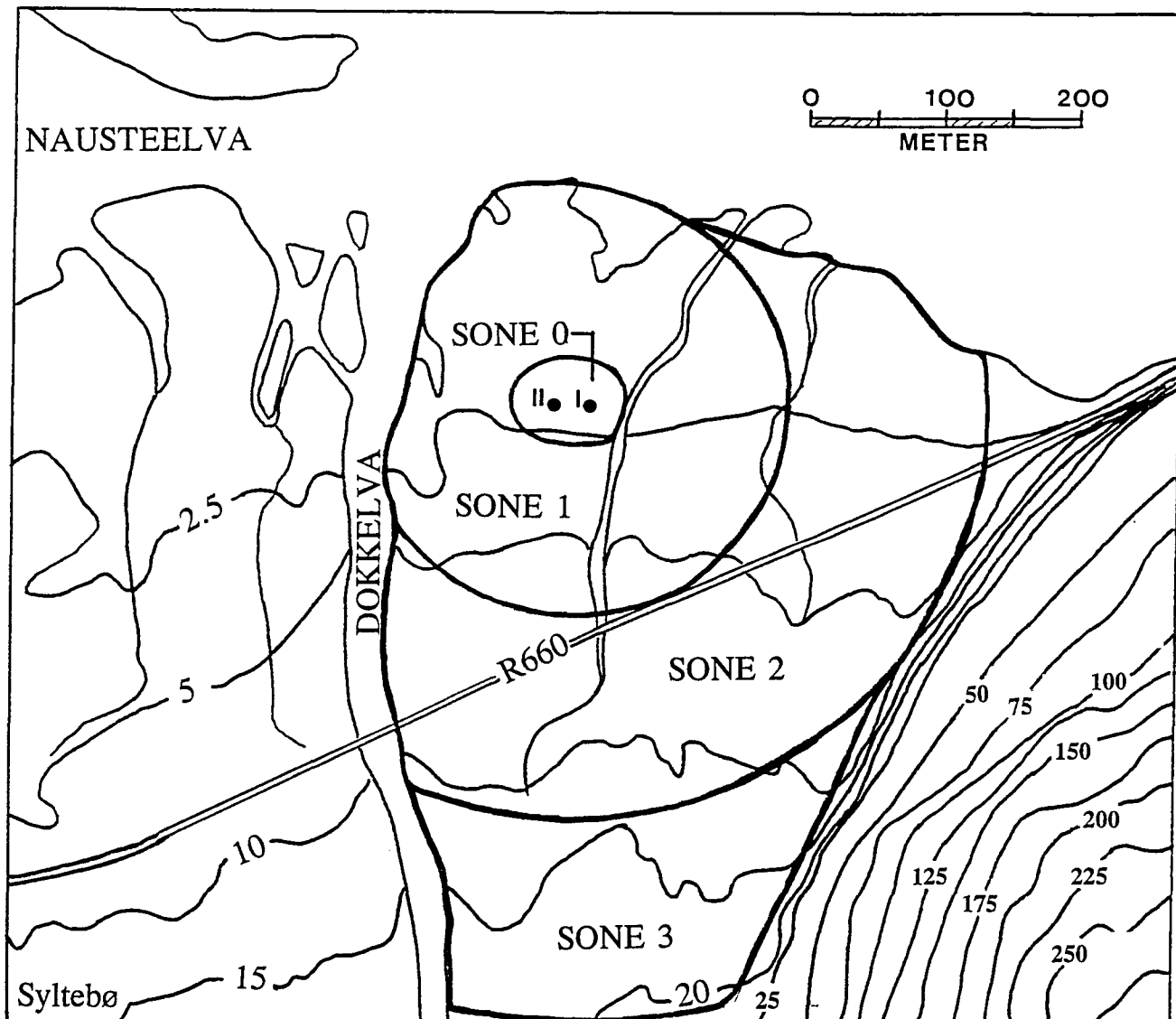
FIGUR 7



FIGUR 8



FIGUR 9



FORSLAG TIL SONEINDELING/KLAUSULERING I BRØNNOMRÅDET

FIGUR 10

DATABILAG 1

PRØVELISTE

LOKALITET	PRØVE NR. I ANALYSERAPPORT	PRØVETATT DATO
Grunnvann (PBI + PBII)	1	23.08.94
Grunnvann (PBI + PBII)	2	30.08.94
Grunnvann (PBI + PBII)	3	06.09.94
Grunnvann (PBI + PBII)	4	13.09.94
Grunnvann (PBI + PBII)	5	20.09.94
Grunnvann (PBI + PBII)	8	27.09.94
Dokkelva	7	27.09.94
Grunnvannskilde	6	27.09.94

Databilag 1 er i første rekke vedlagt som dokumentasjon for analysemetoder, deteksjonsgrenser og internkontroll for kjemiske analyser ved NGU - Laboratorier.

NGU, Grunnvannsundersøkelser i
Nesset kommune, Møre og Romsdal
v/Gaute Storrø
Prosjektnr. 63.2386.02

Analysereport 1994.0178



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab



Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ANALYSERAPPORT



ANALYSEKONTRAKT NR.: 1994.0178
NGU PROSJEKT NR.: 63.2386.02

OPPDRAGSGIVER: NGU, Grunnvannsundersøkelser i Nesset kommune, Møre og Romsdal

ADRESSE: NGU

TLF.: 315

KONTAKTPERSON: Gaute Storrø

PRØVETYPE: Vann

ANTALL PRØVER: 8

IDENTIFIKASJON AV PRØVER: Merket 1-8 av oppdragsgiver

PRØVENE MOTTATT DATO: 30.09.94

ANMERKNINGER: Ingen

SPESIFIKASJON AV OPPDRAGET I HENHOLD TIL ANALYSEKONTRAKT:

METODE	DOKUMENTASJON *)	OMFATTES AV AKKREDITERING
ICP-AES	NGU-SD 3.1	Ja
IC	NGU-SD 3.4	Ja
pH	NGU-SD 3.5	Ja
Ledningsevne	NGU-SD 3.6	Ja
Alkalitet	NGU-SD 3.7	Ja
Fargetall	NGU-SD 3.8	Ja
Turbiditet	NGU-SD 3.9	Ja

Denne rapporten inneholder i alt 16 sider. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra NGU-Lab.

Alle forhold ved prøvetaking, behandling og transport av prøvene før innlevering til NGU-Lab er underlagt oppdragsgivers ansvar. Analyseresultater framlagt i denne rapporten refererer derfor kun til det prøvematerialet som er mottatt av NGU-Lab.

Trondheim, 18. oktober 1994

Kristian Bjerkli (e.f.)
fagsjef

*) Fortegnelse over dokumentasjon finnes i NGU-Labs Kvalitetshåndbok, NGU-SD 0.1, som kan rekvireres fra NGU-Labs sekretariat.



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

ICP-AES-ANALYSE
VANN
Analysekontraktsnr: 1994.0178



INSTRUMENT TYPE :

Thermo Jarrell Ash ICP 61

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER VANNANALYSER

(For vannprøver som tynnes, blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet).

Si ppb	Al ppb	Fe ppb	Ti ppb	Mg ppb	Ca ppb	Na ppb	K ppb	Mn ppb	P ppb
20.-	20.-	10.-	5.-	50.-	20.-	50.-	500.-	1.-	100.-
Cu ppb	Zn ppb	Pb ppb	Ni ppb	Co ppb	V ppb	Mo ppb	Cd ppb	Cr ppb	Ba ppb
5.-	2.-	50.-	20.-	10.-	5.-	10.-	5.-	10.-	2.-
Sr ppm	Zr ppb	Ag ppb	B ppb	Be ppb	Li ppb	Sc ppb	Ce ppb	La ppb	Y ppb
1.-	5.-	10.-	10.-	1.-	5.0	1.-	50.-	10.-	1.-

ANALYSEUSIKKERHET:

± 20 rel. % for K, Pb, Cd, Li, Ce.

± 10 rel. % for Si, Al, Na, Mo, Cr, Zr, Ag, B og La.

PREISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	07.10.94	Baard Søberg
Dato		OPERATØR



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**ICP-AES-ANALYSE
VANN**

Analysekontrakt nr: 1994.0178



	1	2	3	4	5	6	7	8
Si	1.4ppm	1.4ppm	1.4ppm	1.4ppm	1.5ppm	1.5ppm	1.1ppm	1.4ppm
Al	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb
Fe	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Ti	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mg	206ppb	194ppb	208ppb	208ppb	238ppb	303ppb	170ppb	312ppb
Ca	809ppb	830ppb	855ppb	854ppb	876ppb	7.6ppm	831ppb	1.1ppm
Na	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb	< 500ppb
K	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb
Mn	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb	< 100ppb
Cu	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Zn	< 2.0ppb	< 2.5ppb	< 3.7ppb	< 4.5ppb	< 5.9ppb	< 2.0ppb	< 2.0ppb	< 5.0ppb
Pb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb
Ni	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb	<20.0ppb
Co	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
V	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Mo	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Cd	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Cr	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Ba	< 2.0ppb	< 2.0ppb	< 2.0ppb	< 2.0ppb	< 2.0ppb	< 2.9ppb	< 2.1ppb	< 3.6ppb
Sr	6.3ppb	6.6ppb	6.6ppb	6.9ppb	7.0ppb	11.3ppb	5.0ppb	8.2ppb
Zr	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Ag	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
B	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	12.6ppb
Be	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb
Li	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb	< 5.0ppb
Sc	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb
Ce	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb	<50.0ppb
La	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb	<10.0ppb
Y	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb	<1.00ppb



Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20
NGU-Lab



IC-ANALYSE
VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0178



7 ANIONER : F, Cl, NO₂, Br, NO₃, PO₄³⁻, SO₄²⁻

INSTRUMENT TYPE : DIONEX IONEKROMATOGRAF 2120i

NEDRE BESTEMMELSESGRENSER

ION	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻ *	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
Nedre bestemmelsesgrense /ppm	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.2	0.1

ANALYSEUSIKKERHET : 10 % rel. for alle ionene

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : * NGU-LAB er ikke akkreditert for NO₂⁻ *

Ellers ingen

Ferdig analysert	03.10.94	Egil Kvam
------------------	----------	-----------

Dato OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

IC-ANALYSE VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0178



Prøve nr	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
1	63.1ppb	2.01ppm	<50.0ppb	<100 ppb	415 ppb	<200 ppb	1.86ppm
2	<50.0ppb	1.93ppm	<50.0ppb	<100 ppb	349 ppb	<200 ppb	1.85ppm
3	<50.0ppb	1.91ppm	<50.0ppb	<100 ppb	392 ppb	<200 ppb	1.92ppm
4	<50.0ppb	1.46ppm	<50.0ppb	<100 ppb	298 ppb	<200 ppb	1.48ppm
5	<50.0ppb	2.01ppm	<50.0ppb	<100 ppb	459 ppb	<200 ppb	1.85ppm
6	<50.0ppb	1.94ppm	<50.0ppb	<100 ppb	354 ppb	<200 ppb	2.02ppm
7	<50.0ppb	1.71ppm	<50.0ppb	<100 ppb	<50.0ppb	<200 ppb	1.60ppm
8	<50.0ppb	2.53ppm	<50.0ppb	<100 ppb	912 ppb	<200 ppb	1.58ppm



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

BESTEMMELSE AV pH
VANN
Analysekontraksnr: 1994.0178



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P120

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4720.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter

ANALYSEUSIKKERHET : ± 0.05 pH

~ PREISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	13.10.1994	Tomm Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefont: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV pH
VANN
Analysekontraktssnr: 1994.0178



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

pH

Prøvemrk.

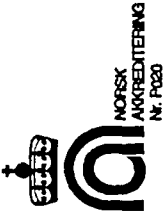
1.	6.48
2.	6.50
3.	6.46
4.	6.49
5.	6.33
6.	8.21
7.	6.57
8.	6.14



NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Laide
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE
VANN**
Analysekontrakt nr: 1994.0178



UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4721.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer CDM 83 Conductivity meter

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.004 mS m⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mS m ⁻¹	Usikkerhet
0.004 - 0.2	± 0.004 mS m ⁻¹
> 0.2	± 2 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	13.10.1994	Tomm Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



BESTEMMELSE AV LEDNINGSEVNE
VANN
Analysekontraktsnr: 1994.0178



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

Prøvemrk.	Ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm}$
1.	17.9
2.	17.5
3.	17.7
4.	17.7
5.	18.0
6.	56.5
7.	15.2
8.	21.0

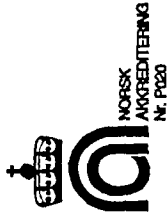


NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**BESTEMMELSE AV ALKALITET
VANN**

Analysekontrakt nr: 1994.0178



UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4754.

INSTRUMENT TYPE : Radiometer PHM 84 Research pH meter / Glasselektrode pHC 2701

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.03 mmol l⁻¹

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / mmol l ⁻¹	Usikkerhet
0.03 - 0.2	± 0.03 mmol l ⁻¹
0.2 - 2.0	± 0.04 mmol l ⁻¹
> 2.0	± 2.5 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	13.10.1994	Tomm Berg
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

**BESTEMMELSE AV ALKALITET
VANN**
Analysekontrakt nr: 1994.0178



Prøvemrk.	Alkalitet mmol/l
1.	0.05
2.	0.05
3.	0.06
4.	0.04
5.	0.06
6.	0.43
7.	0.04
8.	0.05

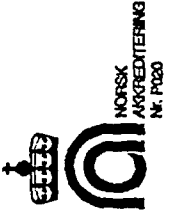


NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

BESTEMMELSE AV FARGETALL VANN

Analysekontrakt nr: 1994.0178



NORSK
AKKREDITERING
Nr. P020

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4787.

INSTRUMENT TYPE : SHIMADZU UV-1201 Spektrofotometer

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 1.4

ANALYSEUSIKKERHET : ± 7.5 % rel.

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrollidiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	13.10.94	Bente Kjønsnes
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV FARGETALL
VANN**
Analysekontrakt nr: 1994.0178



Fargetall

1.	<1.4
2.	<1.4
3.	<1.4
4.	<1.4
5.	<1.4
6.	<1.4
7.	2.1
8.	<1.4



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

BESTEMMELSE AV TURBIDITET
VANN
Analysekontrakt nr: 1994.0178



NORSK
AKKREDITERING
Nr. 1020

UTFØRES ETTER NORSK STANDARD - NS 4723.

INSTRUMENT TYPE : Hach 2100 A Turbidimeter

NEDRE BESTEMMELSESGRENSE : 0.05 FTU

ANALYSEUSIKKERHET :

Måleområde / FTU	Usikkerhet
0.05 - 1.0	± 0.04 FTU
1.0 - 10	± 0.4 FTU
10 - 100	± 4 FTU
100 - 1000	± 40 FTU

PRESISJON : Det kjøres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

ANMERKNINGER : Ingen

Ferdig analysert	13.10.94	Bente Kjøsnæs
	Dato	OPERATØR



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
NGU-Lab

Leiv Erikssons vei 39
Postboks 3006 - Lade
N-7002 Trondheim
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20



**BESTEMMELSE AV TURBIDITET
VANN**
Analysekontrakt nr: 1994.0178



Turbiditet F. T. U.

1.	0.08
2.	0.05
3.	0.08
4.	0.06
5.	0.05
6.	0.12
7.	0.07
8.	0.12

DATABILAG 2

KJEMISKE ANALYSER UTFØRT I FELT

STED:	ERESFJORD GRUNNVANN	ERESFJORD GRUNNVANN	ERESFJORD ELV
DATO: KL:	22.06.94	26.09.94	26.09.94
MÅLT			
Jern (mgFe/l)	< < 0.02	< 0.02	-
Mangan (mgMn/l)	-	-	-
Kobber (mgCu/l)	-	-	-
Zink (mgZn/l)	-	-	-
Krom (mgCrO ₄ /l)	-	-	-
Ammon. (mgNH ₃ /l)	-	-	-
Nitrat (mgNO ₃ /l)	-	-	-
Nitritt (mgNO ₂ /l)	-	-	-
Sulfid (mgH ₂ S/l)	-	-	-
Fosfat (mgPO ₄ /l)	-	-	-
Oksygen (mgO ₂ /l)	> 2.5	> 2	-
Kar.di. (mgCO ₂ /l)	< 10	< 10	-
Temperatur, (°C)	3.6	6.7	6.1
pH	-	5.6-5.7	< 7.1
Led.ev., (μS/cm)	-	14.6	11.8
Redox. (mV)	-	-	-
BEREGNET			
O ₂ -metn. (%)	> 18	> 14	-
Led.ev. _{25C} (μS/cm)	-	20.5	16.5
Ca-metn. (%)	0.001	0.001	-

Analysemetode for løste ioner og oksygen: Chemetrics Photometer A-1051

Analysemetode for karbondioksyd: Chemetrics titrerings-ampulle

DATABILAG 2

DATABILAG 3

HØYDE-NIVELLEMENT FOR OBS.BRØNNER OG PROD.BRØNNER

LOKALITET	NIVELLERT HØYDE FOR BRØNNTOPP (m) *	AVSTAND FRA BAKKENIVÅ TIL BRØNNTOPP (m)	TOTALDYP AV BRØNN (m)
OBS.BRØNN 1	-0.38	0.50	9.89
OBS.BRØNN 2	0.13	0.61	9.41
OBS.BRØNN 3	-0.71	0.68	9.38
OBS.BRØNN 4	0.67	0.79	9.58
OBS.BRØNN 5	5.05	0.56	15.17
OBS.BRØNN 6	-0.06	0.65	7.45
OBS.BRØNN 7	0.31	2.32	3.92
OBS.BRØNN 8	10.45	0.60	10.85
OBS.BRØNN 9	-1.61	-	1.77
OBS.BRØNN 11	-0.32	0.76	7.68
FLOMÅL I SJØ	-1.65	-	-
MÅLEMERKE BRU	8.45	-	-
"KILDEBEKKEN"	-0.81	-	-
PROD.BRØNN I	-0.76	0.10	20.29
PROD.BRØNN II	0	0.47	19.57

* Som null-nivå for nivellementet er valgt topp av produksjonsbrønn II.

DATABILAG 4

LOKALITET: ERESFJORD

BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag nr:	4 136/94	5 136/94	6 136/94	7 136/94	SIF KVALITETS- NORMER	
PRØVEDATO	22.06.94	28.06.94	05.07.94	12.07.94	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	1.1	1.0	1.0	0.9	15-25	
Magnesium mg/l	0.24	0.23	0.24	0.22	<10	10 - 20
Natrium mg/l	1.8	1.8	1.7	1.7	<20	
Kalium mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Silisium mg/l	1.5	1.5	1.4	1.4		
Jern µg/l	<10	<10	<10	<10	<100	100 - 200
Mangan µg/l	<1	<1	<1	<1	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	<20	<20	<20	<20	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.15	0.15	0.14	0.14		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	2.0	1.9	1.9	1.9	<100	
Klorid mg/l	2.7	2.5	2.3	2.1	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ ⁻ /l	0.49	0.52	0.52	0.44	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ ⁻ /l	3.1	3.1	3.1	3.1		
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.18	0.17	0.16	0.16		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	21	20	19	19		
pH	6.7	6.7	6.7	6.3	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Kimtall /ml					<100	
Turbiditet FTU	0.12	0.08	0.07	0.08	<0.5	0.5-1.0
Farge	5.2	<1.4	<1.4	<1.4	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6 - 1.0	

DATABILAG: 4
SIDE: 1

LOKALITET: ERESFJORD

BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag nr:	8 136/94	9 136/94	10 136/94	11 136/94	SIF KVALITETS- NORMER	
PRØVEDATO	19.07.94	26.07.94	02.08.94	09.08.94	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	0.8	0.8	0.8	0.8	15-25	
Magnesium mg/l	0.22	0.19	0.17	0.18	<10	10 - 20
Natrium mg/l	1.6	1.6	1.6	1.6	<20	
Kalium mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Silisium mg/l	1.3	1.3	1.3	1.3		
Jern µg/l	<10	<10	<10	<10	<100	100 - 200
Mangan µg/l	<1	<1	<1	<1	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	<20	<20	<20	<20	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.13	0.13	0.12	0.12		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁼ /l	2.0	1.9	1.8	1.8	<100	
Klorid mg/l	2.0	1.9	2.1	1.9	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.33	0.32	0.36	0.31	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	3.1	3.1	3.1	3.1		
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.15	0.15	0.15	0.15		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	18	18	18	17		
pH	6.6	6.3	6.4	6.3	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Kimtall /ml					<100	
Turbiditet FTU	0.06	0.07	0.07	0.09	<0.5	0.5-1.0
Farge	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6 - 1.0	

DATABILAG: 4
SIDE: 2

LOKALITET: ERESFJORD

BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag nr:	12 136/94	1 178/94	2 178/94	3 178/94	SIFF KVALITETS- NORMER	
PRØVEDATO	16.08.94	23.08.94	30.08.94	06.09.94	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	0.8	0.8	0.8	0.9	15-25	
Magnesium mg/l	0.19	0.21	0.19	0.21	<10	10 - 20
Natrium mg/l	1.6	1.6	1.6	1.7	<20	
Kalium mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Silisium mg/l	1.4	1.4	1.4	1.4		
Jern µg/l	<10	<10	<10	<10	<100	100 - 200
Mangan µg/l	<1	<1	<1	<1	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	<20	<20	<20	<20	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.13	0.13	0.13	0.14		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁼ /l	1.8	1.9	1.9	1.9	<100	
Klorid mg/l	1.9	2.0	1.9	1.9	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.32	0.42	0.35	0.39	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	3.7	3.1	3.1	3.7		
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.16	0.15	0.15	0.16		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	18	18	18	18		
pH	6.3	6.5	6.5	6.5	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Kimtall /ml					<100	
Turbiditet FTU	0.08	0.08	0.05	0.08	<0.5	0.5-1.0
Farge	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.05	0.05	0.05	0.06	0.6 - 1.0	

DATABILAG: 4
SIDE: 3

LOKALITET: ERESFJORD

BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag nr:	4 178/94	5 178/94	7 178/94	8 178/94	SIF KVALITETS- NORMER	
PRØVEDATO	13.09.94	20.09.94	27.09.94 ELV	27.09.94 KILDE	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	0.9	0.9	0.8	1.1	15-25	
Magnesium mg/l	0.21	0.24	0.17	0.31	<10	10 - 20
Natrium mg/l	1.6	1.7	1.4	1.7	<20	
Kalium mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Silisium mg/l	1.4	1.5	1.1	1.4		
Jern µg/l	<10	<10	<10	<10	<100	100 - 200
Mangan µg/l	<1	<1	<1	<1	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	<20	<20	<20	<20	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.13	0.14	0.11	0.15		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.5	1.9	1.6	1.6	<100	
Klorid mg/l	1.5	2.0	1.7	2.5	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.30	0.46	<0.05	0.91	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	2.4	3.7	2.4	3.1		
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.12	0.16	0.12	0.17		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	18	18	15	21		
pH	6.5	6.3	6.6	6.1	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Kimtall /ml					<100	
Turbiditet FTU	0.08	0.08	0.05	0.08	<0.5	0.5-1.0
Farge	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.04	0.06	0.04	0.05	0.6 - 1.0	

ATABILAG: 4
SIDE: 4

DATABILAG 5

PROGRAM FOR BEREGNING AV KARBONATSYSTEMETS KOMPONENTER			
PRØVEIDENTITET: Eresfjord, pumpebrønn 1 og 2, 26.09.94.			
DATA INN:			
CO2 (mg/l)	9.00e+00	(målt? ja)	
HCO3 (mmol/l)	5.00e-02		
pH	5.80		
Ca (mg/l)	9.00e-01		
DATA UT:			
CO2 (mg/l)	8.76e+00	(beregnet utfra målt alkalitet og pH)	
H2CO3 (mmol/l)	2.05e-01	(beregnet utfra målt CO2)	
HCO3 (mmol/l)	5.14e-02	(beregnet utfra målt pH)	
H+ (mmol/l)	1.63e-03	(beregnet utfra målt alkalitet (HCO3))	
pH	5.79		
CO3 (mmol/l)	1.54e-06	(beregnet fra målt alkalitet/kalkulert pH)	
Ca (mg/l)	1.31e+05		
Metningsindeks:	-5.16	(log(Ca-målt/Ca-beregnet))	

DATABILAG 5