


NGU rapport 94.020

Grunnvannsundersøkelser i Eresfjord,
Nesset kommune.

Rapport nr. 94.020		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Grunnvannsundersøkelser i Eresfjord, Nesset kommune.				
Forfatter: Gaute Storrø		Oppdragsgiver: Nesset kommune, M & R Fylkeskommune, UiB, NGU		
Fylke: Møre & Romsdal		Kommune: Nesset		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1320 - 2, Eresfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Eresfjord 4556-69506		Sidetall: 41	Pris: kr 61,-	
Feltarbeid utført: Juli 1993		Rapportdato: 01.03.94	Prosjektnr.: 63.2386.02	Ansvarlig: 
<p>Sammendrag:</p> <p>Norges geologiske undersøkelse (NGU) utførte i juli 1993 en grunnvannsundersøkelse i Eresfjord i Nesset kommune. Undersøkelsen hadde en todelt målsetting; en praktisk del for å klarlegge kvantitet og kvalitet av grunnvannsressurser i Eresfjord og en forskningsdel for å fremskaffe data om samspillet mellom sedimentologi og hydrogeologi. Rapporten beskriver kun resultatene fra den praktiske delen av undersøkelsene.</p> <p>Undersøkelsen dokumenterer positive forhold for uttak av grunnvann i den nordvestre del av den store grusvifta ved Frisvoll-Fagerslett-Syltebø. Grunnvannet har relativt lav alkalitet, pH og ioneinnhold som følge av lavt kalkinnhold i berggrunn og løsmasser.</p> <p>Et grunnvannsanlegg etablert i det undersøkte området vil trolig dekke vannbehovet både for Eresfjord og for kommunesenteret Eidsvåg. For Eresfjord vil det trolig fortsatt være fordelaktig å benytte eksisterende vannkilde som supplement i vannings-sesongen. Uttak av grunnvann vil trolig også ha stor interesse for lokalt "rognklekkeri".</p> <p>For videreføring av prosjektet anbefales en langtidsprøvepumping (min. 3 mndr.) gjennomført. Undersøkelsene i Eikesdal gir grunnlag for en relativt entydig konklusjon om at det både utfra kvantitative og kvalitative vurderinger vil være mulig å benytte grunnvann som vannkilde ved eksisterende vannforsyningsanlegg.</p>				
Emneord: Hydrogeologi		Sedimentologi		Vannforsyning
Prøvepumping		Kjemiske analyser		Fagrapport

INNHALDSFORTEGNELSE

0	SAMMENDRAG	5
1	INNLEDNING	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Målsetting og gjennomføring	6
1.3	Områdebeskrivelse	7
2	FELTARBEID, METODER OG ANALYSER	8
2.1	Borarbeider, prøvetaking og feltanalyser	8
2.2	Analyser	8
3	RESULTATER	9
3.1	Eresfjord	9
3.2	Eikesdal	12
4	KONKLUSJON OG ANBEFALING	13
5	REFERANSER	14

TEGNINGER

	NR
Oversiktskart for Eresfjord	1
Detaljoversikt for borpunkter	2
Oversiktskart for Eikesdal	3

VEDLEGG

	NR
Borresultater, borhull 1	1
Borresultater, borhull 2	2
Borresultater, borhull 4	3
Borresultater, borhull 5	4
Borresultater, borhull 7	5
Borresultater, borhull 8	6
Borresultater, borhull 10	7
Borresultater, borhull 11	8
Borresultater, borhull 12	9
Kornfordelingsanalyser borhull, 4 og 5	10
Kornfordelingsanalyser borhull, 5 og 11	11
Kornfordelingsanalyser borhull, 11 og 12	12
Kjemiske vannanalyser, borhull 4	13
Kjemiske vannanalyser, borhull 5	14
Kjemiske vannanalyser, borhull 11	15
Kjemiske vannanalyser, diverse referanseprøver	16
Kjemiske vannanalyser, diverse referanseprøver Vistdal	17
Kjemiske vannanalyser, borhull 18	18
Innhold av tungmetaller i vannprøver	19

0 SAMMENDRAG

Norges geologiske undersøkelse (NGU) utførte i juli 1993 en grunnvannsundersøkelse i Eresfjord i Nesset kommune. Undersøkelsen ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Nesset kommune, Møre & Romsdal fylkeskommune, Universitetet i Bergen og NGU. Undersøkelsen hadde en todelt målsetting; en praktisk del for å klarlegge kvantitet og kvalitet av grunnvannsressurser i Eresfjord og en forskningsdel for å fremskaffe data om samspillet mellom sedimentologi og hydrogeologi. Rapporten beskriver kun resultatene fra den praktiske delen av undersøkelsene.

Undersøkelsen ble gjennomført ved hjelp av sonderbringer, testpumping samt uttak og analyse av vann- og sedimentprøver.

Undersøkelsen dokumenterer positive forhold for uttak av grunnvann i den nordvestre del av den store grusvifta ved Frisvoll-Fagerslett-Syltebø. Grunnvannet har relativt lav alkalitet, pH og ioneinnhold som følge av lavt kalkinnhold i berggrunn og løsmasser. Grunnvannet har likevel en klar, positiv kjemisk sammensetning i forhold til overflatevann fra området.

Et grunnvannsanlegg etablert ved borlokalitetene 5, 8 eller 11 vil trolig dekke vannbehovet både for Eresfjord og for kommunesenteret Eidsvåg. For Eresfjord vil det trolig utfra både praktiske og økonomiske hensyn være fordelaktig fortsatt å benytte eksisterende vannkilde som supplement i vannings-sesongen. Uttak av grunnvann ved borhull 11 vil trolig også ha stor interesse for lokalt "rognklekkeri".

For videreføring av prosjektet anbefales en langtidsprøvepumping (min. 3 mndr.) gjennomført ved borhull 11.

Undersøkelsene i Eikesdal gir grunnlag for en relativt entydig konklusjon om at det både utfra kvantitative og kvalitative vurderinger vil være mulig å benytte grunnvann som vannkilde ved eksisterende vannforsyningsanlegg.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Norges geologiske undersøkelse (NGU) utførte i juli 1993 en grunnvannsundersøkelse i Eresfjord i Nesset kommune. Undersøkelsen ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Nesset kommune, Møre & Romsdal fylkeskommune, Universitetet i Bergen og NGU.

Gjennom NGU's generelle kvartærgeologiske kartleggingsaktivitet (Follestad, 1994) ble det fremskaffet data som ga grunnlag for å forvente at løsmasseavsetningene i Eresfjordområdet kunne være godt egnet for uttak og utnyttelse av grunnvann. Særegne sedimentforhold gjorde at det også syntes interessant å gjennomføre et forskningsprosjekt hvor sedimentologi og hydrogeologi ble koblet sammen. Universitetet i Bergen ble trukket inn i denne sammenheng og det sedimentologiske/hydrogeologiske studiet ble definert som en hovedfagsoppgave.

Eresfjord forsynes i dag fra kommunalt vannverk som til tider har problemer med høyt fargetall og utilfredsstillende bakteriologisk kvalitet. Kommunesenteret Eidsvåg har også behov for å fremskaffe ny hovedvannkilde. Gjennom den utførte undersøkelse ønsket Nesset kommune å få svar på hvorvidt grunnvannsressurser i Eresfjord kunne utnyttes i vannforsyningsammenheng.

Møre & Romsdal fylkeskommune har gjennom flere år ført en aktiv politikk for å fremskaffe data vedrørende kvantitet og kvalitet av grunnvannsressurser innen fylket. Bakgrunnen for denne aktiviteten er både å skaffe tilveie data om fylket's naturressurser generelt og om vannressurser som kan utnyttes i vannforsyning, oppdrettsnæring og næringsmiddelindustri spesielt. Undersøkelsene i Eresfjord kan, fra overordnet forvaltningsnivå, betraktes som et ledd i denne naturressurs-kartleggingen.

1.2 Målsetting og gjennomføring

Grunnvannsundersøkelsene i Eresfjord er gjennomført med bakgrunn i en todelt målsetting;

Praktisk del: klarlegge kvantitet og kvalitet av grunnvannsressurser i Eresfjord med tanke på utnyttelse i kommunal vannforsyningsammenheng og/eller til industrielle formål (oppdrettsnæring, næringsmiddelindustri).

Forskningsdel: fremskaffe data om sedimentologiske og hydrogeologiske forhold i Eresfjord for forskning omkring samspillet mellom sedimentologi og hydrogeologi.

Rapporten beskriver kun resultatene fra den praktiske del av grunnvannsundersøkelsene.

Som en innledende undersøkelse ble det i november 1992 utført georadarmålinger i Eresfjord. Målingene gav meget gode opptak som viser tykkelsen av og lagstrukturer i elveavsetninger over marine leirer. Sedimentstrukturer i vifta som er spylt ut fra Kanndalen kommer også klart frem. Områdene ved denne vifta syntes å være mest interessante i grunnvannssammenheng. Undersøkelsene er rapportert i Lauritsen (1993).

Med bakgrunn i resultatene fra georadarmålingene ble sonderboringer og testpumper utført i utvalgte lokaliteter i juli 1993. Det ble samlet inn sedimentprøver for analyse av kornfordeling og mineralogi samt vannprøver for kjemiske analyser.

1.3 Områdebeskrivelse

Området langs elva Eira fra Eikesdalsvatnet til Eresfjorden må betegnes som et flatt og, i vestlandsk sammenheng, relativt bredt dalføre (tegning 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. Hoveddelen av grunnvannsundersøkelsene er utført i områder med tilknytning til denne vifta (Frisvoll-Fagerslett-Syltebø, tegning 2).

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).

For kommunesenteret Eidsvåg er dimensjonerende vannbehov angitt til 1.700 m³/døgn (20 l/s).

2 FELTARBEID, METODER OG ANALYSER

2.1 Borarbeider, prøvetaking og feltanalyser

Sonderboringer samt etablering av brønner for testpumping ble utført ved hjelp av Borros beltegående borrhøg. Borarbeidene ble utført av et feltlag bestående av geolog, boreleder samt boreassistent. Geologen fulgte hele tiden boroperasjonene og foretok en fortløpende vurdering av eksakt plassering av borpunkter samt bestemmelse av nivå for uttak av vann- og masseprøver. Samlet ble det boret i 9 lokaliteter i Eresfjord samt en lokalitet i Eikesdal.

Vann- og sedimentprøver ble hentet opp ved hjelp av vakumpumpe. Sedimentprøvene representerer derfor de masser som følger med vannet under rensepumping av brønnrøret. Dette medfører at materiale som er grovere enn slissene i brønnrøret (3-4 mm) ikke fanges opp i prøvene, samt at noe av det mest finkornige materialet vaskes bort. Uttak av prøver, samt testpumping for å måle kapasitet, ble utført for hver annen meter nedover i borpunktene. Et utvalg av de innsamlede prøver ble senere analysert i laboratorium.

For å fremskaffe referansedata ble det samlet inn vannprøver fra elvene Eira og Dokkelva samt fra grunnvannskilder ved Eikesdalsvannet (Øverås) og i Vistdalen.

Under vannprøvetakingen og testpumpingen ble det systematisk utført målinger av grunnvannets, temperatur, elektriske ledningsevne og pH.

2.2 Analyser

Ved hver vannprøvetaking ble det tatt ut et volum på 0.5 liter. Det ble ikke foretatt noen form for konservering eller filtrering av prøvene før analyse. Vannprøvene er undersøkt med følgende analyser;

- Induktivt Koblet Argon Plasma (ICAP) for bestemmelse av basekationer samt "tungmetaller"
- Ione Cromatografi (IC) for bestemmelse av hovedanioner
- Alkalitet-, pH- og ledningsevne-målinger

Ved hver sedimentprøvetaking ble det tatt ut prøver à 0.5-1.0 kg. Kornfordelingsanalyser ble utført ved tørrsiktning i standard siktesats. Fraksjonene 0.125-0.25 mm og 0.5-1.0 mm ble tatt ut med tanke på eventuelle mineralogiske undersøkelser.

3 RESULTATER

3.1 Eresfjord

Beliggenhet av de enkelte borpunkter er vist i tegning 2.

BORPUNKT 1

Borresultatene er gitt i vedlegg 1. Boringen viser 4-5 m med grus og sand over tette finsand/silt-avsetninger. Lokaliteten er ikke egnet for større grunnvannsuttak.

BORPUNKT 2

Borresultatene er gitt i vedlegg 2. Løsmasseforholdene er tilnærmet identisk med forholdene ved borpunkt 1. Lokaliteten er ikke egnet for større grunnvannsuttak. Boring nr 3 ble utført kun et fåtalls meter fra borpunkt 2 med samme resultat.

BORPUNKT 4

Borresultatene er gitt i vedlegg 3. Kornfordelingsanalysene (vedlegg 10) antyder en vanngjennomtrengelighet (hydraulisk ledningsevne, K) av størrelsesorden 0.2-0.7 l/s/m². Testpumpingen viser at massene ned til ca 15 m's dyp har middels god vanngjennomtrengelighet (0.5-1.5 l/s pr m dybde) hvilket indikerer et uttakspotensiale på ca 10 l/s i en enkeltstående brønn. Uttagbar vannmengde er ikke tilstrekkelig for dekning av det lokale vannbehov i Eresfjord og heller ikke for dekning av kommunesenteret (Eidsvåg).

Av de undersøkte lokaliteter byr borhull 4 på den beste råvannvannkvaliteten når det gjelder ioneinnhold (vedlegg 13), idet innholdet av kalsium (kalk) er relativt høyt. Surhetsgraden er som en følge av dette også gunstig (pH = 7-8). Vannet er tross dette betydelig undermettet med hensyn til kalsium og alkaliseringsanlegg kan være påkrevet.

Boring nr 4 ble i første omgang kun ført til 18 m's dyp. For å kontrollere om vanngivende masser kunne gjenfinnes også under dette dyp ble det senere boret til 26 m. Denne boringen ble i felt benevnt boring nr 9.

BORPUNKT 5

Borresultatene er gitt i vedlegg 4. Kornfordelingsanalysene (vedlegg 10 og 11) antyder en vanngjennomtrengelighet (hydraulisk ledningsevne, K) av størrelsesorden 0.7-1.2 l/s/m². Testpumpingen viser at massene ned til ca 24 m's dyp har god vanngjennomtrengelighet (1.0-2.5 l/s pr m dybde) hvilket indikerer et uttakspotensiale på ca 35 l/s i en enkeltstående brønn. Uttagbar vannmengde er tilstrekkelig for dekning av det "normale" vannbehov i Eresfjord, og ligger i grenseland for dekning av kommunesenteret (Eidsvåg) i tillegg. I vannings-sesongen vil eksisterende vanninntak i Eresfjord trolig fortsatt måtte benyttes.

Råvannvannkvaliteten er generelt sett god m.h.t. ioneinnhold (vedlegg 14), men bufferkapasitet (alkalitet) og pH-verdi (6.5) ligger betydelig lavere enn ønskelig. Dette er et generelt trekk ved både grunnvann og overflatevann i Eresfjordområdet idet berggrunnen er meget

kalkfattig. Lokale kalkområder finnes, hvilket trolig er forklaringen på forholdene ved borhull 4. Alkaliseringsanlegg vil være påkrevet ved eventuell etablering av vannforsyningsanlegg. Dette vil ikke være et moment som må tillegges avgjørende vekt når det gjelder etablerings- eller driftskostnader for et eventuelt vannverk.

Høye analyseverdier for jern og aluminium i enkelte vannprøver skyldes at mikroskopiske mineral-partikler har blitt med i vannprøvene, og analyseverdiene er ikke et utslag av vannets kvalitet. Dette gjenspeiles også i prøvenes turbiditet.

BORPUNKT 6

Boringen ble utført inne på vifta som er bygd ut fra Dokkelva/Kanndalen. P.g.a. det meget store innholdet av stein og blokk i overflata var det ikke mulig å komme lengre enn til 1-2 m's dyp med det anvendte borutstyr. Det ble forsøkt å bore 3-4 andre steder i dette området, uten at det var mulig å komme dypere. Utfra de store steinblokkene som kan observeres i hele dette området antas det at grove, "ikke borbare" masser kan finnes ned til med enn 5 m's dyp. Resultatene fra boringene 7 og 8 viser også at grunnvannspeilet i dette området ligger for dypt (mer enn 25 m under bakkenivå) til at testpumping og prøvehenting kan gjennomføres med vakumpumpe.

BORPUNKT 7

Borresultatene er gitt i vedlegg 5. Også her finner en et stein- og blokkrikt topplag som går ned til ca 4 m's dyp. Derunder finner en sand og grusig sand ned til mer enn 25 m's dyp. Grunnvannstanden ligger mer enn 11 m under overflaten, d.v.s. det var ikke mulig å foreta testpumping eller å hente opp vannprøver ved hjelp av vakumpumpe. Det lave vanntrykket som ble observert for spylevannet under boringen indikerer at massene har en høy vanngjennomtrengelighet. Lokaliteten antas derfor å kunne være egnet for grunnvannsuttak.

BORPUNKT 8

Borresultatene er gitt i vedlegg 6. Også her er topplaget ned til ca 5 m's dyp preget av stor stein. Derunder finner en sandig og steinig grus ned til ca 24 m's dyp. Grunnvannstanden ligger ca 6 m under overflaten og dette er helt på grensen av den løftehøyde som er mulig å oppnå med vakumpumpe. Vannprøvetaking og testpumping kunne derfor ikke gjennomføres. Det lave vanntrykket som ble observert for spylevannet under boringen indikerer at massene har en høy vanngjennomtrengelighet. Lokaliteten antas derfor å kunne være egnet for grunnvannsuttak.

BORPUNKT 10

Borresultatene er gitt i vedlegg 7. Det ble her utført en ren sonderboring for å sammenligne løsmassestratigrafien med data fra de georadarmålinger som ble utført i 1992. Boringen viser sand- og grusmasser ned til 12 m's dyp og derunder sand/finsand. Grunnvannspeilet forventes her å ligge på nivå med elva, d.v.s. ca 20 m under bakkenivå, hvilket også fremgår av georadarprofilene.

BORPUNKT 11

Borresultatene er gitt i vedlegg 8. Kornfordelingsanalysene (vedlegg 11 og 12) antyder en vanngjennomtrengelighet (hydraulisk ledningsevne, K) av størrelsesorden 1-4 l/s/m². Testpumpingen viser at massene ned til ca 20 m's dyp har meget god vanngjennomtrengelighet (2.5-4.0 l/s pr m dybde) hvilket indikerer et uttakspotensiale på ca 55 l/s i en enkeltstående brønn. Uttagbar vannmengde er tilstrekkelig for dekning av det "normale" vannbehov i Eresfjord, og for dekning av kommunesenteret (Eidsvåg) i tillegg. Det vil trolig også være mulig å dekke vanningstoppene i Eresfjord ved etablering av flere brønner, men utnyttelse av eksisterende inntak i Dokkelva vil trolig økonomisk være mere gunstig.

Vannanalysedata er gitt i vedlegg 15. Vannkvaliteten er den samme som ved borhull 5, d.v.s. lavt ioneinnhold og lav alkalitet og pH. Alkaliseringsanlegg vil være påkrevet.

Høye analyseverdier for jern og aluminium i enkelte vannprøver skyldes at mikroskopiske mineral-partikler har blitt med i vannprøvene, og analyseverdiene er ikke et utslag av vannets kvalitet. Dette gjenspeiles også i prøvenes turbiditet.

Borpunkt 11 ligger rett ved siden av et "rognklekkeri". Under feltarbeidet framkom opplysninger om at det også ved dette anlegget foreligger en noe problematisk vannforsyningssituasjon. En eventuell videreføring av undersøkelsene bør også vurderes i lys av dette.

For høye konsentrasjoner av jern og mangan er i enkelte områder et problem som er knyttet til grunnvann. Slike forhold er overhodet ikke påvist ved grunnvannsboringene i Eresfjord. Særlig i borhullene 5 og 11 er det påvist meget gunstige forhold med hensyn til denne problematikken. Sterkt rødfarget slam ble pumpet opp fra flere nivåer i disse hullene hvilket gir en entydig indikasjon på at jern/mangan felles ut i grunnen og foreligger ikke som løste ioner i grunnvannet.

Borhull 5 og 11 ligger relativt sjønært og boringene ble ført til nivåer som ligger 10-15 meter under normalt sjønivå. Spor av saltvann er overhodet ikke påvist i vannprøvene. Dette viser at det er et betydelig påtrykk av grunnvann i løsmassene ut mot fjorden.

Grunnvannspåtrykket kommer i hovedsak fra vann som infiltreres fra Dokkelva ned i den store løsmassevifta ved Frisvoll-Fagerslett-Syltebø. Vannspeilet i Dokkelva ligger høyere enn grunnvannsstanden. Differansen øker fra ca 5 m ved borpunkt 8 til mer enn 25 m ved borpunkt 6. Under slike forhold vil en betydelig infiltrasjon av elvevann og grunnvannsnydannelse finne sted.

Vedlegg 16 og 17 viser analysedata for en del referansevannprøver som ble samlet inn. Som prøve nr 8 fra Dokkelva viser, så har grunnvann fra borhullene 5 og 11 3-5 ganger høyere ioneinnhold og alkalitet enn overflatevann fra Eresfjordområdet. Overflatevannets pH er også lav. Prøver av grunnvann fra Øverås og fra Vistdalen viser noe høyere ioneinnhold, alkalitet

og pH enn grunnvann fra Eresfjord, trolig som følge av lokale innslag av kalk i berggrunn og løsmasser.

I tillegg til analyseresultatene gjengitt i vedlegg 13-18 er alle vannprøver analysert på parametrene gjengitt i vedlegg 19 ("tungmetaller"). Det er heller ikke her funnet konsentrasjoner som gir grunnlag for bekymring med hensyn til vannets kvalitet.

De undersøkelser som er gjennomført gir en god dokumentasjon både for kvantitet og kvalitet av grunnvannsressursene i Eresfjord. Det understrekes likevel at en langtidsprøvepumping er den eneste sikre metoden for endelig å fastslå kapasitet og vannkvalitet for dette grunnvannsmagasinet.

3.2 Eikesdal

Som et tillegg til det oppsatte undersøkelsesprogram ble det, etter ønske fra Nasset kommune, foretatt en grunnboring/testpumping ved eksisterende vannverk i Eikesdalen. Lokalitetens beliggenhet er vist i tegning 3 (borhull 12).

Dagens inntak er plassert i elva Aura ved samløp med en sidebekk som kommer inn fra sørvest. Vannverket har driftsmessige problemer bl.a. med ansamling av "rusk og rask" i inntaksanordningen. Vannbehovet er anslått til 0.4 l/s (100 personekv.).

Gjennom grunnboring og testpumping (vedlegg 9) ble det påvist gunstige forhold rett ved eksisterende pumpehus. Uttagbar vannmengde i en enkeltstående brønn er vurdert til mer enn 0.7 l/s. De uorganiske vannanalysene (vedlegg 18) bekrefter god kvalitet med tilnærmet samme alkalitet og pH-verdi som ved borhull 4 foran. Grunnvannet har en klar, positiv karakteristikk i forhold til elvevannet (prøve 18, vedlegg 18) når det gjelder kjemisk sammensetning.

4 KONKLUSJON OG ANBEFALING

Ut fra de resultater som er oppnådd ved grunnvannsundersøkelsene i Eresfjord **konkluderes** det med at et stort, utnyttbart grunnvannsmagasin er påvist i tilknytning til den store grusvifta ved Frisvoll-Fagerslett-Syltebø. Resultatene fra testpumping og kjemiske vannanalyser gir grunnlag for positive konklusjoner både med hensyn til kvantitet og kvalitet. Et grunnvanns-anlegg etablert ved borlokalitetene 5, 8 eller 11 vil trolig dekke vannbehovet både for Eresfjord og for kommunesenteret Eidsvåg. For Eresfjord vil det trolig ut fra både praktiske og økonomiske hensyn være fordelaktig fortsatt å benytte eksisterende vannkilde som supplement i vannings-sesongen. Uttak av grunnvann ved borhull 11 vil trolig også ha stor interesse for lokalt "rognklekkeri".

Ut fra beliggenhet og delvis også vurdering av kapasitet, **anbefales** en langtidsprøvepumping (min. 3 mndr.) gjennomført ved borhull 11. Forholdene ved borhull 5 er også påvist å være gode, men området ligger noe for nært hovedveien og samtidig i kanten av dyrket mark. Forslag til dimensjonering av prøvepumpingsbrønner ved borhull 11 er oversendt i tidligere brev.

Som et mulig alternativ til borhull 11 foreslås plassering av prøvepumpingsanlegg ved borpunkt 8, som ligger oppstrøms hovedveien med tanke på grunnvannets stømningsretning. Ulempen her er at grunnvannspeilet ligger såvidt dypt at en ikke kan foreta orienterende målinger av uttakspotensialet ved hjelp av enkelt vakum-pumpeutstyr. De sonderboringer som er utført indikerer imidlertid gode uttaksforhold også her.

Undersøkelsene i Eikesdal gir grunnlag for en relativt entydig **konklusjon** om at det både ut fra kvantitative og kvalitative vurderinger vil være mulig å benytte grunnvann som vannkilde ved eksisterende vannforsyningsanlegg. Det **anbefales** at en 2" brønn i rustfritt stål med filter plassert fra nivå 5 m under bakken til nivå 8 m under bakken, etableres. Filter av type ConSlot med filteråpning 0.5 mm anbefales. Det bør foretas ukentlig uttak av vannprøver gjennom en periode på ca 3 måneder, ved igangsetting av anlegget.

5 REFERANSER

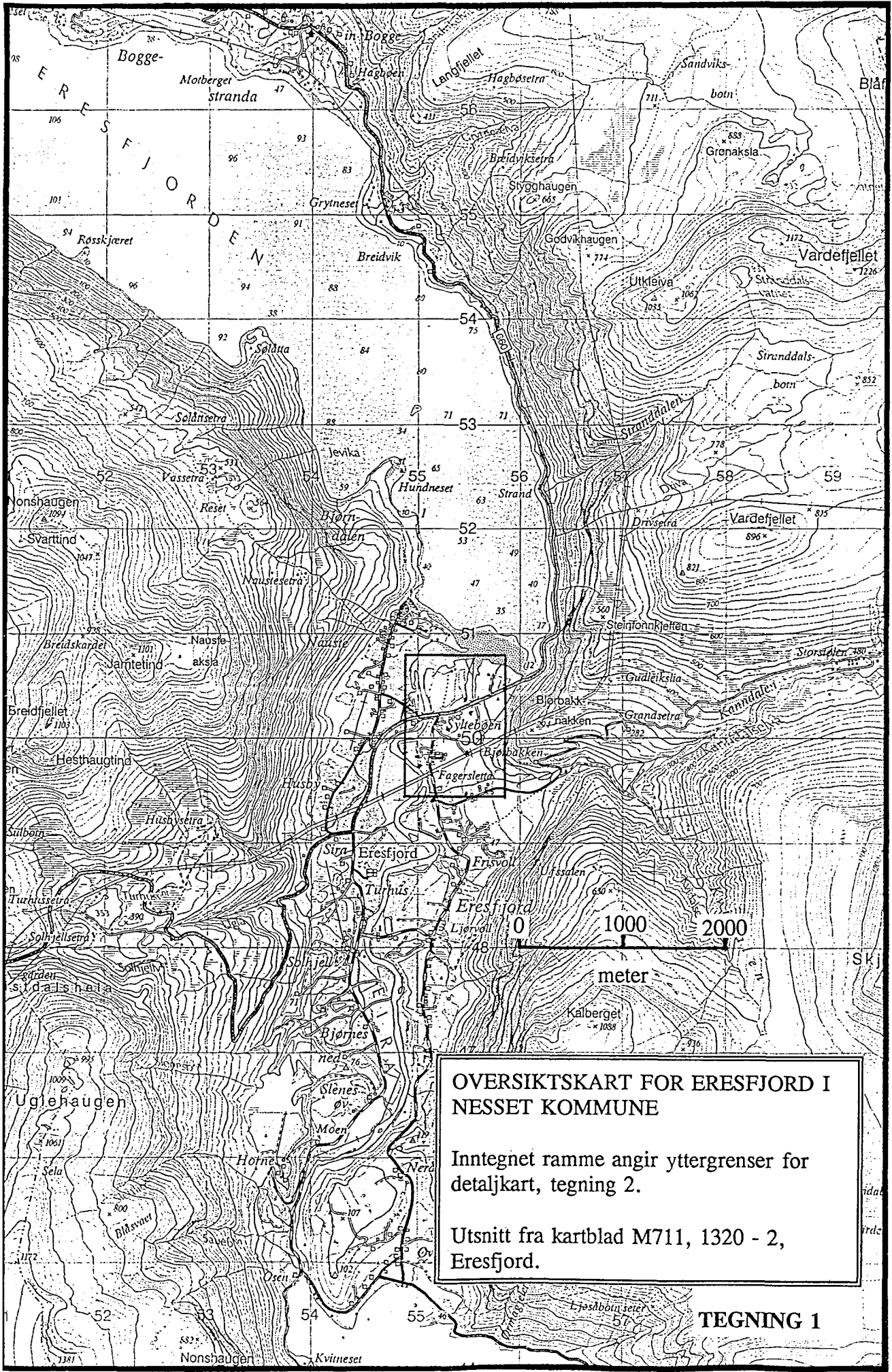
- Follestad, B. A. 1994: Eresfjord. Kvartærgeologisk kart 1320 II - M 1:50.000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse, under trykking.
- Lauritsen, T. 1993: Georadarmålinger ved Eresfjord, Nesset kommune, Møre og Romsdal. NGU Rapport 93.055.
- Tveten, E./Lutro, O. 1992: Berggrunnskart over Nesset kommune M 1:80.000. Norges geologiske undersøkelse.

TEGNINGER

Oversiktskart for Eresfjord
Detaljoversikt for borpunkter
Oversiktskart for Eikesdal

NR

1
2
3

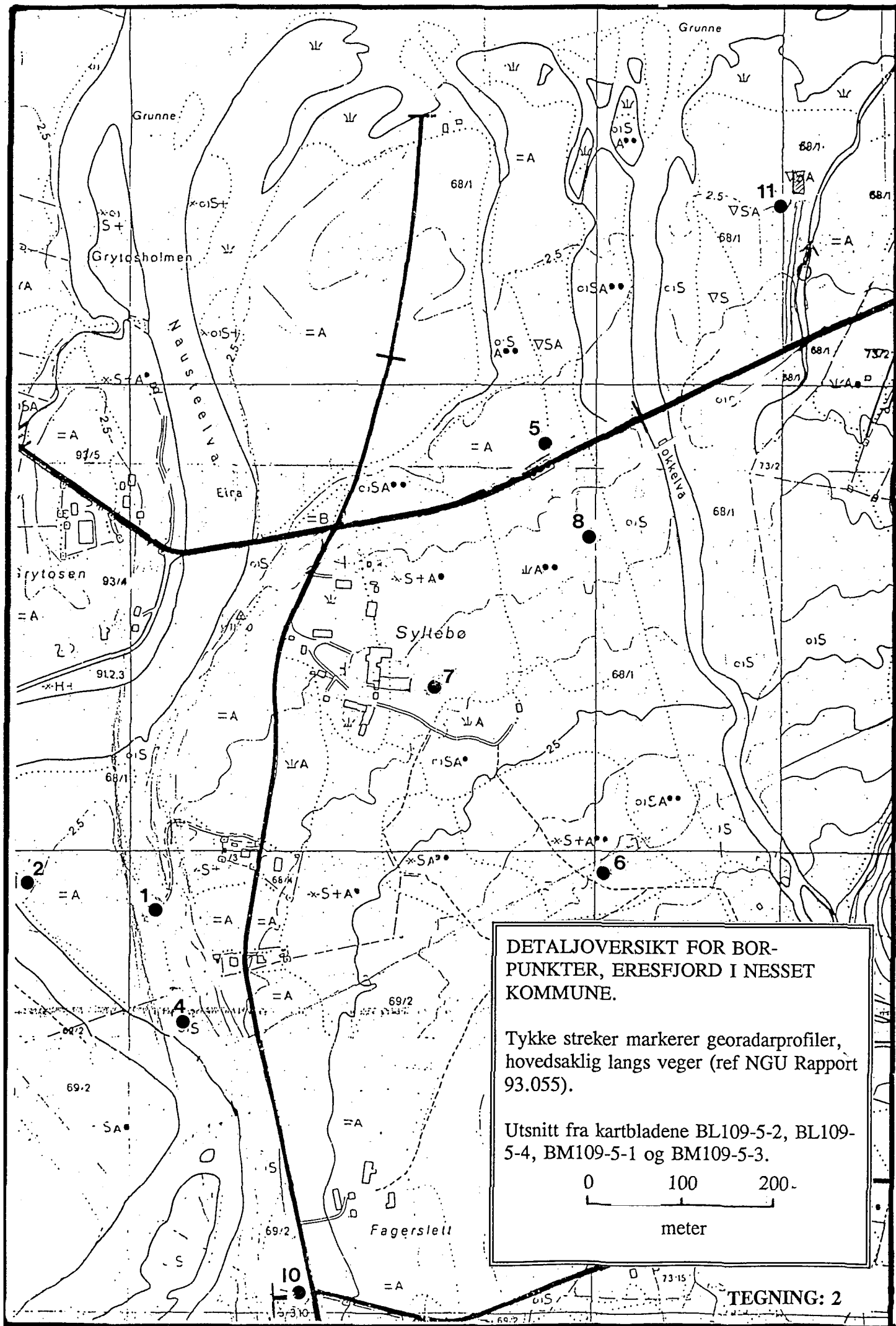


OVERSIKTSKART FOR ERESFJORD I NESSET KOMMUNE

Inntegnet ramme angir yttergrenser for detaljkart, tegning 2.

Utsnitt fra kartblad M711, 1320 - 2, Eresfjord.

TEGNING 1

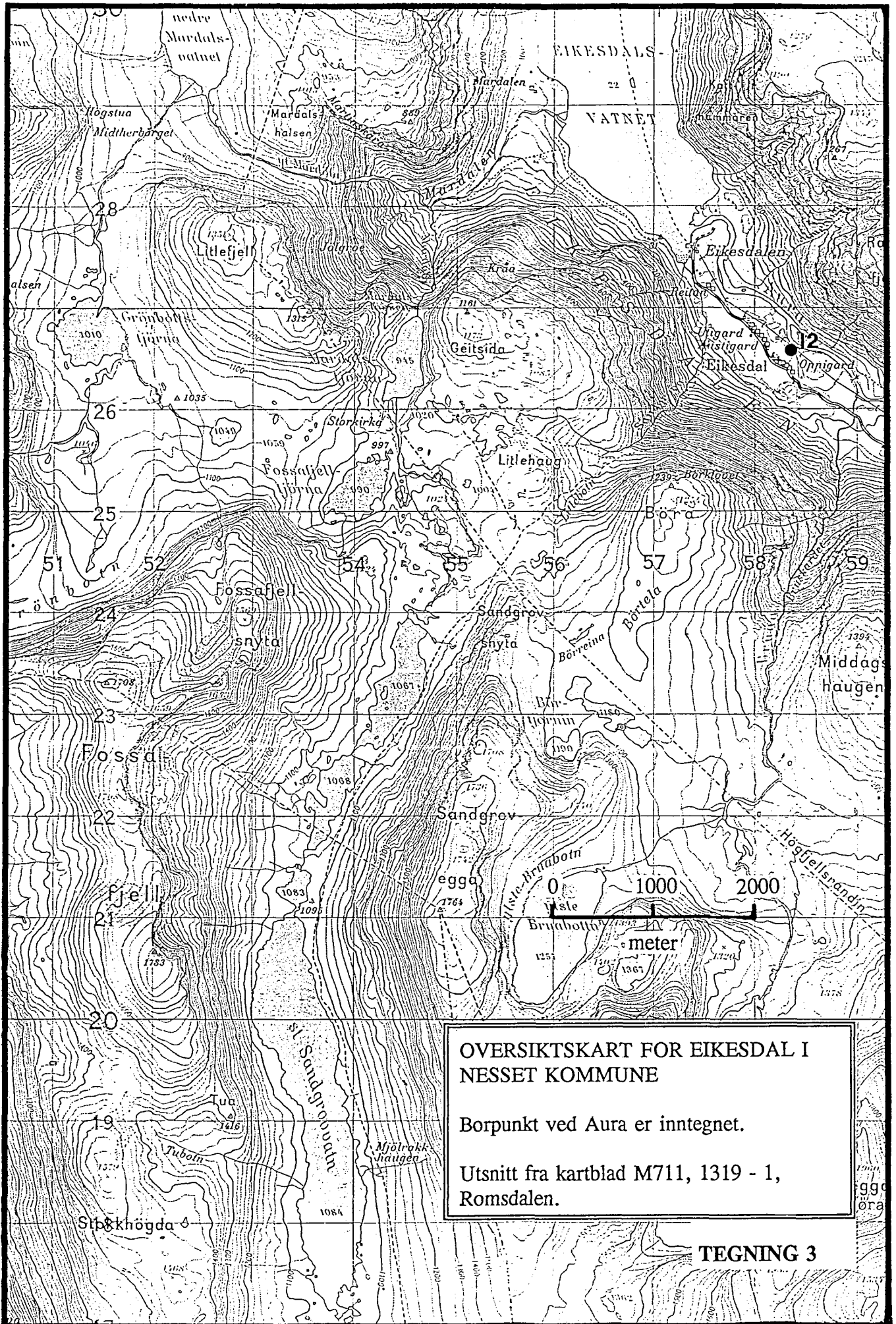


**DETALJOVERSIKT FOR BOR-
PUNKTER, ERESFJORD I NESSET
KOMMUNE.**

Tykke streker markerer georadarprofiler,
hovedsaklig langs veger (ref NGU Rapport
93.055).

Utsnitt fra kartbladene BL109-5-2, BL109-
5-4, BM109-5-1 og BM109-5-3.

0 100 200
meter



OVERSIKTSKART FOR EIKESDAL I NESSET KOMMUNE
 Borpunkt ved Aura er inntegnet.
 Utsnitt fra kartblad M711, 1319 - 1, Romsdalen.

TEGNING 3

VEDLEGG

	NR
Borresultater, borhull 1	1
Borresultater, borhull 2	2
Borresultater, borhull 4	3
Borresultater, borhull 5	4
Borresultater, borhull 7	5
Borresultater, borhull 8	6
Borresultater, borhull 10	7
Borresultater, borhull 11	8
Borresultater, borhull 12	9
Kornfordelingsanalyser borhull, 4 og 5	10
Kornfordelingsanalyser borhull, 5 og 11	11
Kornfordelingsanalyser borhull, 11 og 12	12
Kjemiske vannanalyser, borhull 4	13
Kjemiske vannanalyser, borhull 5	14
Kjemiske vannanalyser, borhull 11	15
Kjemiske vannanalyser, diverse referanseprøver	16
Kjemiske vannanalyser, diverse referanseprøver Vistdal	17
Kjemiske vannanalyser, borhull 18	18
Innhold av tungmetaller i vannprøver	19

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 08.07.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja UNDERSØKELSESRØNN: Nei

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4551

N-S: 69500

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 2-3 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: Undersøkelsesbrønn ikke etablert

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Antatt 2-3 m

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Grus/sand	-	-	-	B					
-	Grus/stein	1.15	DS	-	Borte					
3.5	Sand	0.45	DS	3	"					
-	Sand	1.15	DS	3-5	"					
5.5	Sand/finsand	1.30	DS	3-8	"					
-	Finsand/silt	2.15	DS	5	"					
7.5	"	1.13	S	8	"					
-	"	1.40	DS	8	"					
9.5	"	1.45	DS	5	"					
-	"	1.50	DS	5	"					
11.5	"	1.30	DS	3	"					
-	"	1.15	-	4	"					
13.5	"	0.45	DS	3	"					
-	"	0.55	S	6	"					
15.5	"	1.08	S	8	"					
-	"	0.50	S	3-5	"					
17.5	"	0.40	S	4	"					
-	"	0.35	S	7	"					
19.5	"	0.35	S	8	"					
-										
21.5										
-										
23.5										
-										
25.5										
-										
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 08.07.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Nei

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4549

N-S: 69500

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 2-3 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: Undersøkelsesbrønn ikke etablert

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Antatt 2-3 m

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Sand m/stein	-	DS	-	Borte					
-	Sand m/stein	2.05	S	5	G/B					
3.5	Sand m/stein	1.25	DS	-	Borte					
-	Grus	0.45	DS	-	"					
5.5	Sand, noe grusig	1.00	DS	0-3	"					
-	Sand/finsand, tett	1.10	DS	2	"					
7.5	"	0.55	S	5	"					
-	"	1.15	S	2	"					
9.5	"	1.03	DS	2-4	"					
-	"	0.45	DS	2	"					
11.5	"	0.50	S	3	"					
-	"	0.55	S	8	"					
13.5	"	0.50	S	3-5	"					
-	"	0.55	S	3-5	"					
15.5	"	0.40	S	2	"					
-										
17.5										
-										
19.5										
-										
21.5										
-										
23.5										
-										
25.5										
-										
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 08.07.94

BORPUNKT NR: 4

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Ja

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4551

N-S: 69499

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 3-5 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filter og 2-4 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 2-3 m

MERKNAD: Det ble foretatt boring to ganger i lokaliteten, første gang til 18 m andre gang til 27 m (Bh.9)

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Stein/sand		DS	-	Borte					
-	Grus m/stein	1.00	DS	-	"					
3.5	"	0.41	DS	-	"					
-	Grusig sand	0.35	-	-	"	5.9	15	1.7	VP1/MP1	
5.5	"	0.37	DS	-	"					
-	"	0.45	DS	0-2	"					
7.5	"	0.55	-	-	"	-	15	0.5	VP2/MP2	
-	"	2.15	DS	-	"					
9.5	Sand/finsand	1.15	S	5-8	"	-		1.7	MP3	Blakket vann
-	" (gruslag)	1.05	DS	2	"					
-	"	1.20	-	2	"	-		1.3	MP4	Blakket vann
11.5	"	0.30	-	1	"					
-	" (tettere)	0.53	DS	1	"	-	15	0.7	VP3/MP5	
13.5	"	0.40	-	1	"					
-	"	0.40	-	1	"	-		<0.1		
15.5	Finsand	0.35	-	1	"					
-	"	0.30	-	1	"					
17.5	Siltlag, tett	1.36	S	10	"					
-	Siltig finsand	0.30	-	5	"					
19.5	"	0.35	-	5	"					
-	"	0.35	-	5	"					
21.5	"	1.00	-	3	"					
-	"	0.45	-	3	"					
23.5	"	0.35	-	3	"					
-	"	1.10	-		"					
25.5	"		-		"					
-	"									
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 12.07.93

BORPUNKT NR: 5

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Ja

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4555

N-S: 69506

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 7-8 m.o.h

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filter og 2-4 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 2-3 m

MERKNAD: 16 m 5/4" rør står igjen som observasjonsrør.

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Sand m/stein	-		-	B					
-	"	2.25	S	-	B					
3.5	"	2.10	S	3-5	B					
-	" (grusig)	2.00	DS	2	Borte					
5.5	"	1.40	DS	3	"	7.4		0.3	MP6	Led.ev.= 20 µS pH = 7.0
-	Sand	1.15	DS	1-3	"					
7.5	"	2.50	DS	1	"	5.8	20	2.5	VP4,MP7	
-	Sand m/grus	1.30	DS	1-2	"					
9.5	Sand	2.10	DS	0-2	"	5.9		2.5	MP8	Led.ev.= 14 µS pH = 6.9
-	"	1.15	DS	1-2	"					
11.5	Sand/finsand	0.42	S	1	"	5.8		2.0		Led.ev.= 14 µS pH = 6.7
-	"	1.40	-	2	"					
13.5	"	1.25	DS	2	"					
-	"	1.25	DS	2	"					
15.5	"	0.34	-	2	"	4.6	20	1.3	VP5	Rødfarget slam
-	" (noe grus)	0.45	-	-	"					
17.5	"	1.00	DS	-	"	5.7		1.8	MP9	Rødfarget slam Led.ev.= 14 µS pH = 6.7
-	Grus	1.00	DS	1	"					
19.5	Sand (lagdelt)	1.20	DS	1	"	4.6	20	2.0	VP6	
-	"	1.55	DS	2-3	"					
21.5	"	1.20	DS	2	"	4.4		0.8		Gråfarget slam Led.ev.= 21 µS pH = 6.7
-	Sand/grus	1.05	DS	1	"					
23.5	"	0.45	DS	1	"	3.6	20	2.5	VP7,MP10	Rødfarget slam
-	Finsand/silt	1.30	S	6	"					
25.5	"	1.30	S	8-10	"					
-	Sand/finsand	1.15	-	2	"					
27.5	Sand/grus	1.00	DS	1-2	"					
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 13.07.93

BORPUNKT NR: 7

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Nei

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4554

N-S: 69503

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 17-18 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: Undersøkelsesbrønn ikke etablert

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: > 11 m

MERKNAD: Prøvepumping ble forsøkt, men dyp til vannspeil er for stort til å kunne løfte med sugepumpe. 10 m 5/4" rør står igjen som observasjonsrør.

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Steinig grus	-	S	-	Borte					
-	Stein, blokkrikt	6.25	S	-	"					
3.5	Hardt, mye stein	2.45	S	2	"					
-	" "	3.55	S	2	"					
-	" "	2.45	S	3-5	"					
5.5	Steinig grus	2.10	S	-	"					
-	"	0.44	S	-	"					
7.5	Grusig sand	1.10	S	-	"					
-	"	1.00	S	-	"					
9.5	"	0.55	S	-	"					
-	"	0.55	S	-	"					
11.5	"	1.00	S	-	"					
-	"	1.10	S	-	"					
13.5	"	1.45	DS	-	"					
-	"	1.05	S	-	"					
15.5	"	1.05	DS	-	"					
-	Sand	1.50	DS	-	"					
17.5	"	1.25	DS	4	"					
-	"	1.20	DS	5	"					
19.5	"	1.30	S	0-3	"					
-	"	1.10	S	1	"					
21.5	"	1.25	S	4	"					
-	"	2.00	S	5	"					
23.5	Grusig sand	2.25	S	-	"					
-	"	1.20	S	-	"					
25.5										
-										
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 14.07.93

BORPUNKT NR: 8

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Nei

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4556

N-S: 69505

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 12-13 m.o.h

BRØNN-/FILTERTYPE: Undersøkelsesbrønn ikke etablert

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 6.2 m

MERKNAD: Det ble forsøkt med prøvepumping, men grunnvannstand står for dypt. 12 m 5/4" observasjonsrør ble satt igjen.

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpe- tid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Sand m/stein	-	S	-	B/G					
-	"	2.35	S	3	G					
3.5	"	3.00	S	10-15	G					
-	"	5.00	S	5	G					
5.5	Steinig grus	0.30	S	-	Borte					
-	"	2.10	DS	-	"					
7.5	"	1.40	DS	-	"					
-	"	1.30	S	-	"					
-	"	1.50	DS	-	"					
9.5	Sandig grus	1.40	-	-	"					
-	"	0.53	DS	-	"					
11.5	"	0.45	DS	-	"					
-	"	0.25	S	-	"					
13.5	"	0.50	-	1	"					
-	"	0.50	DS	-	"					
15.5	" (m/stein)	2.10	S	-	"					
-	Steinig grus	2.30	S	-	"					
17.5	Sandig grus m/stein	1.10	DS	-	"					
-	"	1.30	S	-	"					
19.5	"	1.25	S	2	"					
-	Sandig grus	0.55	S	2	"					
21.5	"	1.05	S	2	"					
-	"	1.05	S	2	"					
23.5	Morenepreget	2.55	S	8	"					
25.5										
-										
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 15.07.93

BORPUNKT NR: 10

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Nei

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4553

N-S: 69495

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 20 - 25 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: Undersøkelserbrønn ikke etablert

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: -

MERKNAD: Sonderbring for å kontrollere løsmassefordeling i georadarprofil

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Sandig grus	-	S	-	Borte					
-	"	1.00	S	-	"					
3.5	" (m/stein)	1.45	S	5-10	"					
-	"	1.05	DS	-	"					
5.5	"	0.45	DS	-	"					
-	"	1.00	DS	-	"					
7.5	"	1.00	-	-	"					
-	"	0.56	DS	-	"					
9.5	Grusig sand	1.20	DS	3-6	"					
-	"	1.35	DS	3-6	"					
11.5	Sand/finsand	2.25	DS	6	"					
-	"	2.35	S	8	"					
13.5	"	2.45	S	8	"					
-	"	2.10	S	10	"					
15.5	"	2.20	S	8	"					
-	" (løsere)	1.30	S	5	"					
17.5	" (gruslag)	1.40	S	3	"					
-	"	1.55	S	4	"					
19.5	"	2.30	S	2-4	"					
-	"	2.25	S	2-4	"					
21.5	"	2.25	S	6-8	"					
-	"	1.50	S	5	"					
23.5	"	1.50	S	0-4	"					
-	Sand/finsand hardt	1.55	S	10	"					
25.5	"	1.50	S	3	"					
-	"	1.45	S	3	"					
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eresfjord, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 15.07.93

BORPUNKT NR: 11

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSEBRØNN: Ja

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1320 - 2

SONE: 32V

Ø-V: 4558

N-S: 69508

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 2-3 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filter og 2-4 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 1 m

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Grusig sand		S	-	B					
-	"	0.34	DS	-	Borte	4.5		>5.0		Led.ev. = 17 µS
3.5	"	0.21	-	-	"					
-	"	0.50	DS	1	"	3.5	15	4.2	VP11	
5.5	"	0.30	DS	-	"					
-	Grus	0.22	-	-	"	3.3		4.2	MP11	Led.ev. = 17 µS
7.5	"	0.17	-	-	"			4.2		
-	"	0.22	-	-	"	3.5	15	3.7	VP12MP12	Rødt slam
9.5	"	0.20	-	-	"					
-	"	0.22	-	-	"	3.8		3.3	MP13	Rødt slam
11.5	"	0.23	-	-	"					Led.ev. = 20 µS
-	"	0.21	-	-	"					Rødt slam
13.5	Sandig grus	0.34	-	-	"	4.0		3.7		Led.ev. = 21 µS
-	Sand/finsand	1.33	S	8	"					
15.5	"	1.17	S	6	"			Tett		
-	Sand	1.15	DS	5	"	5.4	15	2.5	VP13MP14	Grått slam
17.5	"	0.55	DS	5	"					Noe sand
-	"	1.00	DS	3-5	"	5.5	15	3.0	VP14	Grått slam
19.5	"	0.40	DS	3-5	"					Noe sand
-	Sand/finsand	1.55	DS	5-7	"					
21.5	"	0.50	DS	2-5	"					
-	"	1.05	DS	5	"					
23.5	"	1.00	S	3-5	"					
-	"	0.50	S	3-5	"					
25.5	"	1.00	S	3-5	"					
-	"	0.55	S	5	"					
27.5	"	0.55	S	5	"					
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I LØSMASSER

STED: Eikesdal, Nesset kommune

UTFØRT DATO: 16.07.93

BORPUNKT NR: 12

BORUTSTYR: Borros borerigg

SONDERBORING: Ja

UNDERSØKELSESRØNN: Ja

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1319 - 1

SONE: 32V

Ø-V: 4585

N-S: 69268

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 35-45 m.o.h

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filter og 2-4 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 2.3 m

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Prøve- nummer	Merknad
1.5	Grus	-	S	-	Borte					
-	Grov grus	0.50	S	-	"			1.3		
3.5	Sand	0.42	-	3-5	"					Grått slam
-	"	1.00	-	-	"			0.7		Mye sand
5.5	"	0.55	-	1	"					
-	"	0.50	-	2	"	6.0	15	>0.7	VP19MP15	
7.5	Sand/finsand	0.55	-	2	G					Grått slam
-	"	0.30	-	2	G			0.5 (?)		Sand
9.5	"	0.25	-	2	G					
-	"	0.20	-	6	G					
11.5	"	0.35	-	6	G					
-										
13.5										
-										
15.5										
-										
17.5										
-										
19.5										
-										
21.5										
-										
23.5										
-										
25.5										
-										
27.5										
-										
29.5										

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

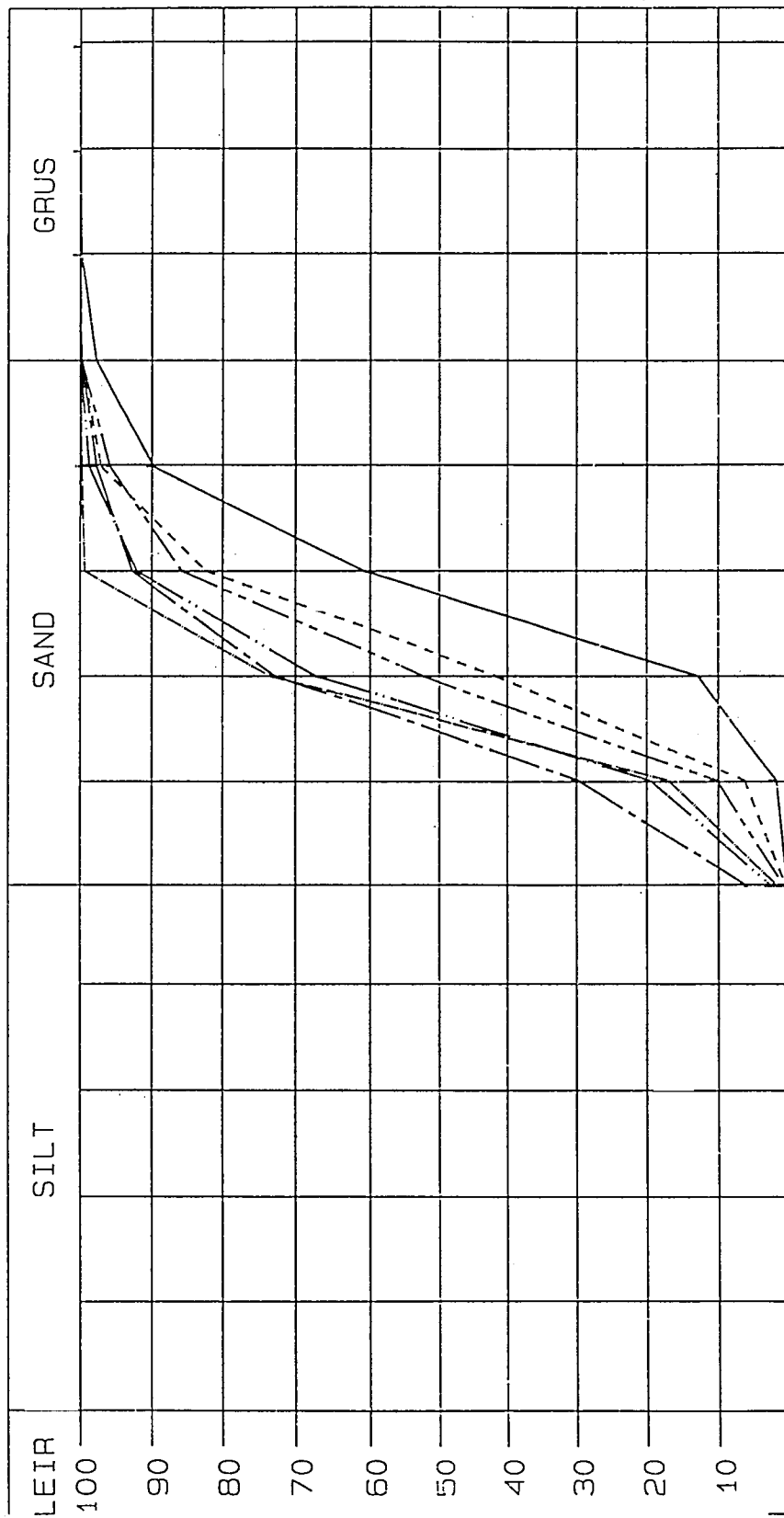
R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 ERESFJORD 13202

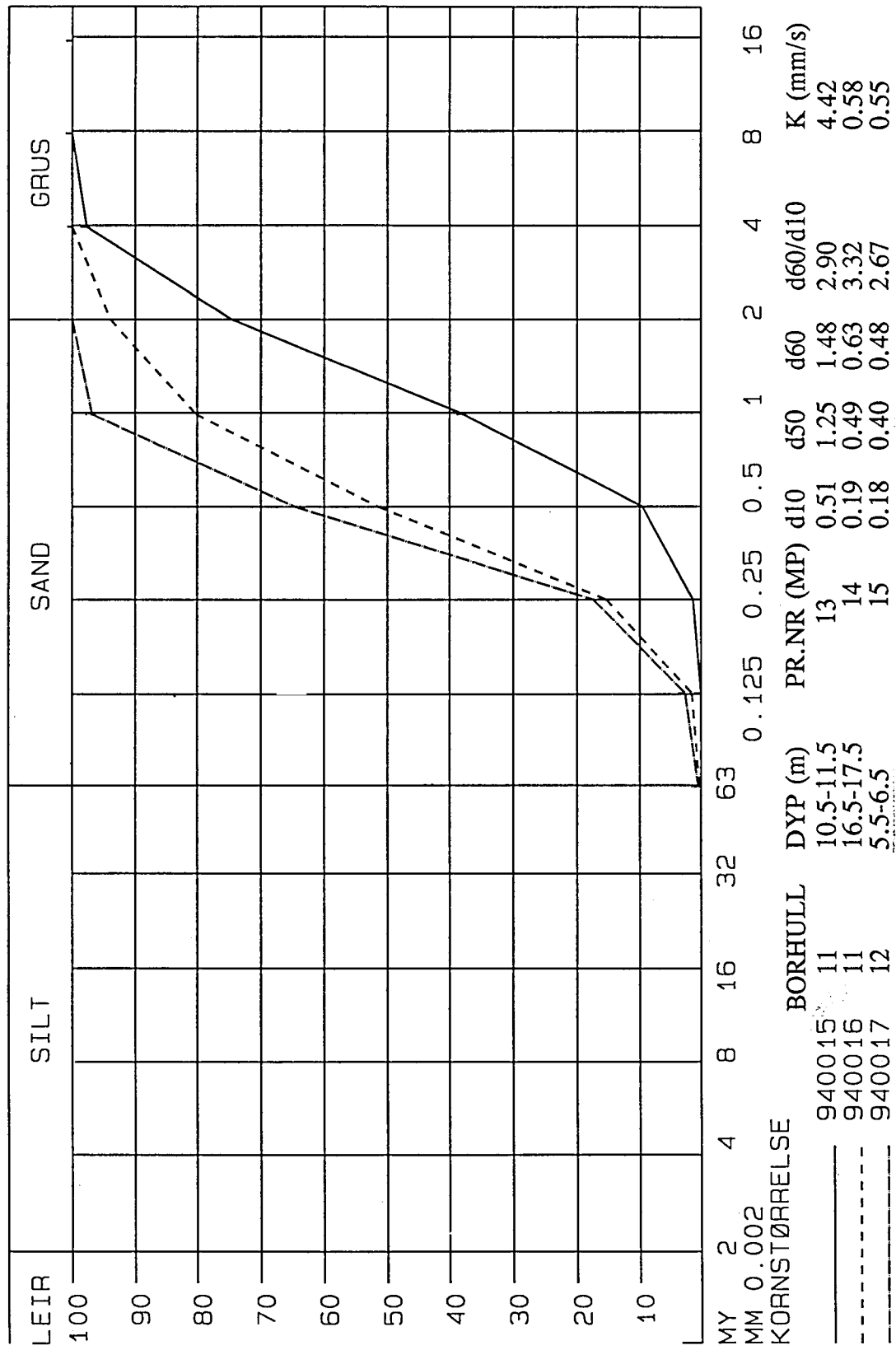


MY	2	4	8	16	32	63	PR.NR (MP)	d10	d50	d60	d60/d10	K (mm/s)
MM 0.002							1	0.21	0.43	0.50	2.38	0.75
KORNSTØRREELSE	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2	0.13	0.29	0.35	2.69	0.29
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3	0.09	0.19	0.21	2.33	0.14
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4	0.07	0.17	0.20	2.86	0.08
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5	0.12	0.24	0.30	2.50	0.24
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6	0.09	0.19	0.22	2.44	0.14

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE

ERESFJORD 13202



LOKALITET: EIRA VED FAGERSLETT

BORHULL NR: 4

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	1	2	3	SIFF KVALITETS- NORMER		
	DYP (m)	4.5-5.5	6.5-7.5	12.5-13.5	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	6.5	9.6	2.5		15-25	
Magnesium mg/l	0.5	0.5	0.5		< 10	10 - 20
Natrium mg/l	3.1	2.4	2.4		<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2	<0.2			
Silisium mg/l	2.4	2.9	3.6			
Jern µg/l	13	78	35		<100	100 - 200
Mangan µg/l	12	<2	2		<50	50 - 100
Aluminium µg/l	22	38	27		< 100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.50	0.62	0.27			
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.7	1.8	4.8		<100	
Klorid mg/l	4.0	3.2	2.6		<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	3.1	0.4	0.2		<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	18.3	39.7	6.7			
Fluorid µg/l	<50	<50	<50		<1500	
Sum anioner meq/l	0.50	0.78	0.29			
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	57	82	33			
pH	7.4	7.9	7.0		7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	-	-	-		2 - 10	
Turbiditet (FTU)	0.1	0.7	0.2		<0.5	0.5-1.0
Farge	2.7	2.4	3.2		<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.30	0.65	0.11		0.6 - 1.0	

VEDLEGG: 13

LOKALITET: EIRADELTAET, VED BRU OVER DOKKELVA
BORHULL NR: 5

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	4	5	6	7	SIFF KVALITETS- NORMER	
DYP (m)	6.5-7.5	14.5-15.5	18.5-19.5	22.5-23.5	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	1.0	0.7	1.3	1.3	15-25	
Magnesium mg/l	0.2	0.2	0.3	0.4	<10	10 - 20
Natrium mg/l	1.6	1.7	2.1	2.1	<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Silisium mg/l	1.4	1.1	1.4	1.2		
Jern µg/l	271	79	53	<10	<100	100 - 200
Mangan µg/l	5	3	5	<2	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	386	61	65	25	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.14	0.13	0.18	0.19		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.1	1.6	1.4	1.1	<100	
Klorid mg/l	1.5	1.9	3.5	4.1	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.1	0.1	0.3	0.3	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	3.1	1.8	3.1	2.4		
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.12	0.12	0.18	0.18		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	16	16	24	24		
pH	6.7	6.4	6.6	6.5	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	5.8	4.6	4.6	3.6	2 - 10	
Turbiditet (FTU)	4.1	0.4	0.8	0.1	<0.5	0.5-1.0
Farge	5.0	4.1	1.7	2.0	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.05	0.03	0.05	0.04	0.6 - 1.0	

VEDLEGG: 14

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	11	12	13	14	SIFF KVALITETS- NORMER	
DYP (m)	4.5-5.5	8.5-9.5	16.5-17.5	18.5-19.5	GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	0.9	0.9	1.3	1.4	15-25	
Magnesium mg/l	0.3	0.3	0.3	0.3	< 10	10 - 20
Natrium mg/l	1.9	1.9	2.0	2.0	<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Silisium mg/l	1.5	1.4	1.8	2.1		
Jern µg/l	86	109	<10	12	<100	100 - 200
Mangan µg/l	<2	<2	<2	<2	<50	50 - 100
Aluminium µg/l	162	82	47	23	<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.15	0.15	0.18	0.18		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.6	1.6	1.6	2.6	<100	
Klorid mg/l	2.5	2.6	2.8	2.9	<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.3	0.3	0.6	0.5	<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l						
Fluorid µg/l	<50	<50	<50	<50	<1500	
Sum anioner meq/l	0.14	0.14	0.17	0.19		
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	19	19	23	24		
pH	6.6	6.7	6.9	6.7	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	3.5	3.5	5.4	5.5	2 - 10	
Turbiditet (FTU)	0.9	0.6	0.1	0.1	<0.5	0.5-1.0
Farge	2.4	4.0	2.0	2.8	<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.03	0.03	0.05	0.05	0.6 - 1.0	

LOKALITET: DIVERSE REFERANSPRØVER
BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	8	9	10	SIFF KVALITETS- NORMER	
	Dokkelva	KILDE V/ ØVERÅS	KILDE V/ LOK. 11	GOD	MINDRE GOD
KATIONER					
Kalsium mg/l	0.4	2.3	0.7	15-25	
Magnesium mg/l	0.1	0.4	0.2	< 10	10 - 20
Natrium mg/l	1.0	2.5	1.5	<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2	<0.2		
Silisium mg/l	0.4	1.5	0.8		
Jern µg/l	<10	<10	<10	< 100	100 - 200
Mangan µg/l	<2	<2	<2	< 50	50 - 100
Aluminium µg/l	26	<20	31	< 100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.07	0.26	0.12		
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na				
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.0	3.9	1.3	< 100	
Klorid mg/l	1.2	2.8	1.7	< 100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ ⁻ /l	0.1	1.6	<0.1	< 11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ ⁻ /l	0.6	4.5	2.4		
Fluorid µg/l	<50	89	<50	< 1500	
Sum anioner meq/l	0.07	0.27	0.12		
FYS.KJEMISK					
Ledn.evne µS/cm	10	33	15		
pH	6.2	6.9	6.6	7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	-	-	-	2 - 10	
Turbiditet (FTU)	0.1	0.1	0.1	<0.5	0.5-1.0
Farge	2	3.2	2.4	< 15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.01	0.08	0.04	0.6 - 1.0	

VEDLEGG: 16

LOKALITET: DIVERSE REFERANSEPRØVER, VISTDAL
BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	15	16	17		SIFF KVALITETS- NORMER	
DYP (m)	KILDE	BRØNN	ELV		GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	1.3	1.5	0.4		15-25	
Magnesium mg/l	0.7	0.6	0.2		< 10	10 - 20
Natrium mg/l	4.2	4.3	1.1		<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2	<0.2			
Silisium mg/l	1.9	2.0	0.4			
Jern µg/l	<10	<10	<10		<100	100 - 200
Mangan µg/l	5	7	<2		<50	50 - 100
Aluminium µg/l	118	99	37		<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.31	0.31	0.08			
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.7	1.9	1.0		<100	
Klorid mg/l	6.5	6.5	1.3		<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	1.6	1.6	<0.1		<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	1.8	2.4	1.8			
Fluorid µg/l	<50	<50	<50		<1500	
Sum anioner meq/l	0.27	0.29	0.09			
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	38	39	11			
pH	6.5	6.7	6.4		7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	-	-	-		2 - 10	
Turbiditet (FTU)	0.1	0.1	0.1		<0.5	0.5-1.0
Farge	2.8	2.4	4.4		<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.03	0.04	0.03		0.6 - 1.0	

VEDLEGG: 17

LOKALITET: EIKESDAL

BORHULL NR: -

PRØVE NR: NGU-oppdrag:118/93	18	19			SIFF KVALITETS- NORMER	
DYP (m)	ELV	5.5-6.5 Bh.12			GOD	MINDRE GOD
KATIONER						
Kalsium mg/l	0.7	4.7			15-25	
Magnesium mg/l	0.1	0.6			< 10	10 - 20
Natrium mg/l	0.7	1.9			<20	
Kalium mg/l	<0.2	<0.2				
Silisium mg/l	0.4	2.9				
Jern µg/l	<10	46			<100	100 - 200
Mangan µg/l	<2	3			<50	50 - 100
Aluminium µg/l	42	59			<100 for fullrenset vann	
Sum kationer meq/l*	0.07	0.37				
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.5	5.6			<100	
Klorid mg/l	0.7	3.4			<100	100 - 200
Nitrat mgNO ₃ /l	0.1	2.5			<11	11 - 44
Bikarb. mgHCO ₃ /l	1.8	9.2				
Fluorid µg/l	<50	<50			<1500	
Sum anioner meq/l	0.08	0.40				
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	10	48				
pH	6.6	7.3			7.5 - 8.5	6.5 - 9.0
Temperatur °C	-	6.0			2 - 10	
Turbiditet (FTU)	0.1	1.8			<0.5	0.5-1.0
Farge	4.0	2.4			<15	15-25
Alkalitet mmol/l	0.03	0.15			0.6 - 1.0	

VEDLEGG: 18

INNHOLD AV "TUNGMETALLER" I VANNPRØVER

I tillegg til analyseresultatene gjengitt i tabell 1 til 6 er det for alle vannprøver utført analyser på parametrene som er gjengitt i nedenforstående tabell. Dette er i hovedsak parametre som ofte benevnes tungmetaller/sporelementer. For alle vannprøver ligger analyseverdiene under deteksjonsgrensen når det gjelder disse elementene, se dog merknader (*) under tabellen.

PARAMETER	DETEKSJONSGRENSE ($\mu\text{g/l}$)	SIFF-NORMER	
		GOD	MINDRE GOD
Ti	<10		
P	<100	<7	7 - 11
Cu	<2	<100	100 - 300
Zn	<5	<300	
Pb	<50	<5	
Ni	<40		
Co	<10		
V	<5		
Mo	<10		
Cd	<10	<1	1 - 5
Cr	<10	<10	10 - 50
Ba	<2*	<1000	
Sr	<2**		
Zr	<5		
Ag	<10	<50	
B	<20	<30	
Be	<2		
Li	<2		
Sc	<2		
Ce	<50		
La	<10		
Y	<2		
Br	<20		
NO ₂	<20		
PO ₄	<200	<22	22 - 34

* For alle prøver ligger bariumverdiene (Ba) i området 2 til 9 $\mu\text{g/l}$.

** For alle prøver ligger strontiumverdiene (Sr) i området 2 til 47 $\mu\text{g/l}$.