


NGU Rapport 95.097
Grunnvannsundersøkelser langs Fiskumelva,
Grong kommune.

Rapport nr. 95.097		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Grunnvannsundersøkelser langs Fiskumelva, Grong kommune.				
Forfatter: Gaute Storrø		Oppdragsgiver: Grong kommune		
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Grong		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1824-3 Harran		
Forekomstens navn og koordinater: Område 1: 71633-3788 Område 2: 71635-3778 Område 3: 71642-3780		Sidetall: 20	Pris: kr 40,-	
Kartbilag: 0				
Feltarbeid utført: August 1994	Rapportdato: Juni 1995	Prosjektnr.: 63.2617.00	Ansvarlig: 	
<p>Sammendrag:</p> <p>Med utgangspunkt i en befaring foretatt i mai 1994 (NGU Rapport 94.051) er det utført detaljundersøkelser av tre potensielle grunnvannsforekomster (område 1, 2 og 3) langs Fiskumelva i Grong kommune.</p> <p>Undersøkelsene konkluderer med at det innenfor område 1 ikke er påvist løsmasser som er egnet for større grunnvannsuttak. Område 3 <u>kan</u> være egnet for større grunnvannsuttak fra løsmassebrønner, forutsatt at grunnvannstanden ikke viser for stor senkning i tørre perioder. I område 3 <u>kan</u> etablering av kombinerte fjell/løsmassebrønner også være en mulig løsning.</p> <p>I område 2 ble det påvist et vanngivende sand/grus-lag med 1-4 m's mektighet, på ca 10 m's dyp. Dette grunnvannsmagasinet ble testet ved langtidsprøvepumping, hvilket gav negativ konklusjon m.h.t. kapasitet. Det anses som mulig at denne konklusjonen har sin bakgrunn i gjentetting av brønnfilter under filtertiltrekking/prøvepumping, slik at opprensning av filteret <u>kan</u> medføre en betydelig økning i brønnens kapasitet. Dersom filteropprensningen ikke gir positive resultater anbefales det at grunnvannsforholdene på Breidalsnesset testes ut nærmere ved at det bores en kombinert fjell/løsmassebrønn.</p>				
Emneord: Hydrogeologi	Vannforsyning	Sonderboring		
Prøvepumping	Kjemisk analyse	Fagrapport		

INNHALDSFORTEGNELSE:

1 SAMMENDRAG	4
2 INNLEDNING	6
3 BAKGRUNNSDATA	6
4 OMRÅDEBESKRIVELSE	6
5 FELTARBEID, METODER OG ANALYSER	7
5.1 BORARBEIDER, PRØVETAKING OG FELTANALYSER.....	7
5.2 ANALYSER.....	7
6 RESULTATER	8
6.1 OMRÅDE 1	8
6.2 OMRÅDE 2, BREIDALSNESSET.	8
6.3 OMRÅDE 3, BJØNNMOEN.....	9
7 LANGTIDSPRØVEPUMPING	10
8 KONKLUSJON	11
9 VIDERE UNDERSØKELSER	11

FIGURER:

	FIGUR
OVERSIKTSKART FOR HARRAN.....	1
DETALJSKISSE OG SONDERBORINGSRESULTATER FOR OMRÅDE 1.....	2
DETALJSKISSE OG SONDERBORINGSRESULTATER FOR OMRÅDE 2.....	3
DETALJSKISSE OG SONDERBORINGSRESULTATER FOR OMRÅDE 3.....	4
BRØNNDIMENSJONERING, BREIDALSNESSET.....	5

TABELLER:

	TABELL
UORGANISKE HOVEDKOMPONENTER I VANNPRØVER.....	1
KJEMISKE ANALYSER UTFØRT I FELT.....	2
TUNGMETALLER I VANNPRØVER.....	3

1 SAMMENDRAG

Norges geologiske undersøkelse (NGU) gjennomførte , i mai 1994, en befaring i tre områder ved tettstedet Harran i Grong kommune. Befaringen ble gjennomført for å klarlegge mulighetene for å etablere et nytt grunnvannsinntak for Harran vassverk. Resultatene er gitt i NGU Rapport 94.051. Befaringen ble fulgt opp med detaljerte grunnvannsundersøkelser i tre områder langs Fiskumelva, i tidsrommet 09.-11. august 1994. Resultatene fra detaljundersøkelsene er gitt i denne rapport.

Det ble samlet utført 5 sonderboringer innen område 1, på elveslette ved bru over Fiskumelva. Boringene viser gjennomgående finkornige sand/silt-masser og lite dyp til fjell (3-7 m). Det konkluderes med at området ikke er egnet for større grunnvannsuttak.

Det ble samlet utført 5 sonderboringer innen område 2, Breidalsneset. Boringene viser en økende løsmassemekthet fra 6-7 m i vest til 18-20 m i øst. I alle borpunktene dominerer finsand/silt-masser. I de østligste borpunktene ble det observert et 1-4 m tykt sand/grus-lag mot overgangen til fjell. Ved korttids testpumping i borhull 6 ble det registrert en relativt god vanngjennomgang (1 l/s pr m) i sand/grus-laget. Samlet vanngiverevne for dette laget ble vurdert å kunne være 2-3 l/s, d.v.s. av samme størrelsesorden som det aktuelle vannbehov.

Kjemisk analyse av grunnvannet fra område 2, Breidalsneset, viser meget høye verdier for alkalitet og kalsium hvilket kan medføre bruksmessige ulemper i form av dårlig skumming for vaskemidler samt kalkutfelling i varmtvannsberedere, oppvaskmaskiner etc. Vannet har ellers relativt høyt innhold av natrium, sulfat, klorid og fluorid. Konsentrasjonene av disse ionene ligger likevel godt under normtallene for drikkevann. Utfra en totalvurdering av de uorganiske analysene synes grunnvannet å ha en god drikkevannskvalitet.

Det ble samlet utført 6 sonderboringer innen område 3, Bjønnmoen. Boringene viser gjennomgående et tynt (2-3 m) lag av sand/grus over fjell. To borpunkter, som ligger i et massetak ved Fiskumelva, danner et unntak idet løsmassemektheten er betydelig større (>6m). Ved korttids testpumping ble det registrert god vanngjennomgang i massene ved det ene av disse borpunktene (1,5 l/s pr m). Vannmettet magasintykkelse er på undersøkelsestidspunktet ca 6 m. Utfra borpunktets beliggenhet, samt resultatene fra de øvrige sonderboringerne, er det sannsynlig at grunnvannstanden i tørre perioder kan synke ned mot fjell-overflaten, slik at vannmettet magasinhøyde blir minimal. Det konkluderes derfor med at lokaliteten kan være egnet for større grunnvannsuttak gjennom konvensjonelle løsmassebrønner, forutsatt at grunnvannstanden ikke viser for stor senkning i tørre perioder. Uttak i en kombinert fjell/løsmassebrønn synes også å kunne være en mulig løsning.

Etter anbefaling fra NGU ble det etablert en brønn for langtidsprøvepumping innen område 2, Breidalsneset. Prøvepumping ble gjennomført i regi av Teknisk etat - Grong kommune. Det ble prøvepumpet med et vannuttak på 0,9 - 1,0 l/s (3.200 - 3.600 l/time). Ved dette vannuttaket gikk brønnen «tørr» etter ca 5 døgns drift. Det anses som mulig at en gjentetting av brønnfilteret har funnet sted under filtertiltrukkingen og/eller langtidsprøvepumpingen. Det anbefales at brønnen som er etablert på Breidalsneset

behandles med gjentatte sykluser med trykkluftblåsing og rensing for å fjerne eventuelt slam som tetter igjen filterslissene. Dette kan medføre en betydelig kapasitetsøkning i brønnen.

Analyser av vannprøver som ble tatt ut under korttidstesting og langtidsprøvepumping på Breidalsneset viser at grunnvannet er noe hardt. Vannet har ellers en kvalitet som tilfredsstillende drikkevannsnormenes krav når det gjelder uorganiske komponenter.

Dersom den foran omtalte brønnrensing ikke gir en tilfredsstillende kapasitetsøkning anbefales det at grunnvannsforholdene på Breidalsneset testes ut nærmere ved at det bores en kombinert fjell/løsmassebrønn. Boring av fjellbrønner nord for høydebasseng bør også vurderes som et alternativ i tilknytning til eventuelle fjellboringer på Breidalsneset.

2 INNLEDNING

Etter forespørsel fra Grong kommune gjennomførte Norges geologiske undersøkelse (NGU), i mai 1994, en befaring i tre områder ved tettstedet Harran. Befaringen ble gjennomført for å klarlegge mulighetene for å etablere en ny grunnvannskilde for Harran vassverk. Resultatene er gitt i NGU Rapport 94.051.

Befaringen ble fulgt opp med detaljerte grunnvannsundersøkelser i form av sonderboringer og korttids testpumping, i tidsrommet 09.-11. august 1994. Resultatene fra detaljundersøkelsen er gitt i denne rapport.

3 BAKGRUNNSDATA

Vannbehovet ved Harran vassverk er angitt til 10.000 l/time (Q_{max}). Vannet pumpes i dag til høydebasseng (se figur 1) på kote ca 125 moh, og dette bassenget med tilhørende fordelingsnett ønskes benyttet også for fremtidig vassverk. Det var derfor naturlig i første omgang å søke etter muligheter for grunnvannsuttak i rimelig nærhet av høydebassenget, d.v.s. langs Fiskumelvas dalføre.

4 OMRÅDEBESKRIVELSE

Ut fra resultatene fra den tidligere utførte befaringen ble detaljundersøkelser anbefalt i følgende områder (figur 1);

- Elvesletter langs Fiskumelva (område 1 og 2)
- Sand- og grusavsetninger på Bjønnmoen (område 3)

Som et tillegg, med laveste prioritet, ble Nesområdet ved utløpet av Neselva anbefalt undersøkt. Ut fra beliggenhet samt muligheter for manganproblemer p.g.a. vannstandsreguleringene i Namsen ble dette alternativet kuttet ut under detaljundersøkelsene.

En nærmere beskrivelse av de enkelte områder er gitt i befaringsrapporten.

5 FELTARBEID, METODER OG ANALYSER

5.1 *Borarbeider, prøvetaking og feltanalyser*

Sonderboringer samt etablering av brønner for korttids testpumping ble utført ved hjelp av Borros beltegående borrhigg. 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.

Vann- og sedimentprøver ble hentet opp ved hjelp av vakuumpumpe. 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 tatt en vannprøve fra Fiskumlvå.

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

5.2 *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 Kromatografi (IC) for bestemmelse av hovedanioner
- Alkalitet-, pH-, farge-, turbiditet- og ledningsevne-målinger

6 RESULTATER

6.1 Område 1

Områdets beliggenhet er vist i figur 1. Det ble samlet utført 5 sonderboringer på elvesletta (figur 2). Boringene viser gjennomgående finkornige sand/silt-masser og lite dyp til fjell (3-7 m). Det konkluderes med at området ikke er egnet for større grunnvannsuttak.

6.2 Område 2, Breidalsneset.

Områdets beliggenhet er vist i figur 1. Det ble samlet utført 5 sonderboringer på Breidalsneset (figur 3). Boringene viser en økende løsmassemekthet fra 6-7 m i vest (borpunkt 15 og 7) til 18-20 m i øst (borpunkt 8 og 9). I alle borpunktene dominerer finsand/silt-masser.

I borpunktene 6, 8 og 9 ble det observert et 1-4 m tykt sand/grus-lag mot overgangen til fjell. Ved korttids testpumping i borhull 6 ble det registrert en relativt god vanngjennomgang (1 l/s pr m) i sand/grus-laget. Utfra en totalmekthet på 4 m ble samlet vanngiverevne for dette laget vurdert å kunne være 2-3 l/s, d.v.s. av samme størrelsesorden som det aktuelle vannbehov.

En vannprøve ble tatt ut for uorganisk kjemisk analyse (prøve 2, tabell 1 og 3). Grunnvannet viser meget høye verdier for alkalitet og kalsium (høy hardhet) hvilket kan medføre bruksmessige ulemper i form av dårlig skumming for vaskemidler samt kalkutfelling i varmtvannsberedere, oppvaskmaskiner etc. Høy hardhet betraktes fra et helsemessig synspunkt som positivt og gir god beskyttelse mot korrosjon og forringelse av vannkvalitet på fordelingsnettet. Vannet har ellers relativt høyt innhold av natrium, sulfat, klorid og fluorid. Disse ionene/saltene skriver seg sannsynligvis fra silt/leir-masser som har sin opprinnelse i marint miljø (se sonderboringsprofil 6, figur 3). Konsentrasjonene av disse ionene ligger likevel godt under de veiledende grenseverdiene for drikkevann (tabell 1). Utfra en totalvurdering av de uorganiske analysene synes grunnvannet å ha en god drikkevannskvalitet.

Som en referanse ble det analysert en vannprøve fra Fiskumelva (prøve 1, tabell 1 og 3). Elvevannet viser en helt annen kjemisk karakter enn grunnvannet og har lavt innhold av kalsium og alkalitet, d.v.s. lav bufferkapasitet overfor forurensingsstoffer.

Utfra resultatene fra sonderboring, korttids testpumping og vannprøvetaking ble det anbefalt at grunnvannsforholdene på Breidalsneset undersøkes nærmere. Det ble foreslått at en brønn for langtidsprøvepumping etableres i borpunkt 6, for endelig bestemmelse av magasinets kapasitet og grunnvannets kvalitet (se kapittel 7).

6.3 Område 3, Bjønnmoen.

Områdets beliggenhet er vist i figur 1. Det ble samlet utført 6 sonderboringer på Bjønnmoen (figur 4). Boringene viser gjennomgående et tynt (2-3 m) lag av sand/grus over fjell. Borpunkt 10 og 16, som ligger i et massetak ved Fiskumelva, danner et unntak idet løsmassemektingen er betydelig større (>6m).

Ved korttids testpumping ble det registrert god vanngjennomgang i massene ved borpunkt 10 (1,5 l/s pr m). Uorganisk analyse av en grunnvannsprøve fra denne testpumpingen viser grunnvann av god drikkevannskvalitet (prøve 3, tabell 1 og 3).

Vannmettet magasintykkelse er på undersøkelsestidspunktet ca 6 m. Utfra borpunktets topografiske beliggenhet, samt resultatene fra de øvrige sonderboringer, er det sannsynlig at grunnvannstanden kan vise relativt store årstidsvariasjoner i dette området. Vannstanden antas i tørre perioder å kunne synke ned mot fjelloverflaten, slik at vannmettet magasinhøyde blir minimal. Vannstandsør ble etablert i borpunkt 10, slik at kommunen om ønskelig kan gjennomføre målinger av grunnvannstandens endring gjennom en årssyklus.

Det konkluderes med at borpunkt 10 på Bjønnmoen kan være egnet for større grunnvannsuttak gjennom konvensjonelle løsmassebrønner, forutsatt at grunnvannstanden ikke viser for stor senkning i tørre perioder. Uttak i en kombinert fjell/løsmassebrønn synes også å kunne være en mulig løsning (se kapittel 9).

I borpunkt 16 ble det registrert 8 m sand/grus over morenepregede masser. De sistnevnte var meget seige og tunge å bore i og boringen ble avsluttet på 13 m uten at fjell ble påvist. Det ble ikke gjennomført testpumping fra sand/grus-massene. Også her kan det forventes store årstidsvariasjoner i grunnvannstand slik at vannspeilet i tørre perioder synker ned mot de tette morenemassene. Konklusjonen for borpunkt 16 er derfor den samme som for borpunkt 10.

7 LANGTIDSPRØVEPUMPING

Ut fra resultatene fra sonderboringer , testpumping og vannprøvetaking ble det anbefalt etablering av brønn for langtidsprøvepumping ved borpunkt 6 på Breidalsneset. Denne type prøvepumping gjennomføres for sikker bestemmelse av vannkvalitet og magasin-kapasitet. Brønnboring ble utført av firma Brødrene Myhre A/S - Hønefoss. Brønn-utforming er vist i figur 5. Langtidsprøvepumping ble utført av Teknisk etat - Grong kommune, i tidsrommet november-desember 1994.

Prøvepumpingen ble gjennomført med et vannuttak på 0,9 - 1,0 l/s (3.200 - 3.600 l/time). Ved dette vannuttaket gikk brønnen «tørr» etter ca 5 døgns drift. Det ble ut fra dette konkludert med at brønnen ikke kunne dekke vannbehovet for Harran vannverk, og nærmere testing for å klarlegge eksakt kapasitet ble ikke gjennomført.

Ved faglig gjennomgang av prøvepumpingsdataene fremkommer forhold som tyder på at denne konklusjonen kan være feilaktig. Under langtidsprøvepumpingen ble det målt 0.3-0.5 m vannstandssenkning i et observasjonsrør som står ca 1.0 m fra pumpebrønnen. Dette er en meget liten avsenkning i forhold til senkningen som ble målt i pumpebrønnen (14 m) . Årsaken til denne store forskjellen kan være at filteret i observasjonsrøret er delvis gjentettet eller at filteret i pumpebrønnen har blitt gjentettet av silt/leir-slam under filtertiltekkningen og/eller prøvepumpingen. Både under korttidstesting og langtidsprøvepumpingen ble det observert en god del slam i oppumpet vann. Dersom en slik gjentetting har funnet sted vil brønnens kapasitet trolig kunne økes betraktelig ved å utføre gjentatte sykluser med trykkluftblåsing og rensepumping (filterutvikling).

I slutfasen av langtidsprøvepumpingen ble én grunnvannsprøve tatt ut for kjemisk analyse. Under langtidsprøvepumping vil brønnen trekke vann fra en større del av magasinet enn ved korttidstesting, både fordi filterlengden er større og fordi det pumpes over lang tid. Ved sammenligning av vannprøven fra korttidstestpumpingen (prøve nr 2, tabell 1) og vannprøven fra langtidsprøvepumpingen (prøve nr 4, tabell 1) ser en klare likhetstrekk i den relative kjemiske sammensetningen. Samtidig er det absolutte innhold av ulike ioner gjennomgående 40-50 % lavere i prøven fra slutfasen av langtidsprøvepumpingen. Dette innebærer bl.a. at grunnvannets hardhet er betydelig lavere enn det som ble indikert i korttidstesting. Totalt sett styrker vannprøven fra langtidsprøvepumpingen konklusjonen om at magasinet på Breidalsneset inneholder grunnvann av god drikkevannskvalitet.

8 KONKLUSJON

Ut fra resultatene fra sonderboringer og testpumping konkluderes det med at løsmassene innen område 1 (elvesletter ved bru over Fiskumelva) ikke er egnet for etablering av større grunnvannsuttak. Område 3 (Bjønmoen) kan være egnet for større grunnvannsuttak gjennom konvensjonelle løsmassebrønner, forutsatt at grunnvannstanden ikke viser for stor senkning i tørre perioder. Uttak i en kombinert fjell/løsmassebrønn synes også å kunne være en mulig løsning.

Langtidsprøvepumpingen som ble utført i område 2 (Breidalsneset) gir ingen sikker avklaring med hensyn til brønnens kapasitet. Det anses som mulig at en gjentetting av brønnfilteret har funnet sted under filtertiltrekkingen og/eller langtidsprøvepumpingen. Dersom dette er tilfelle kan brønnens kapasitet trolig økes betraktelig ved å utføre gjentatte sykluser med trykkluftblåsing og rensing (filterutvikling).

Analyser av vannprøver som ble tatt ut under korttidstesting og langtidsprøvepumping på Breidalsneset viser at grunnvannet er noe hardt. Vannet har ellers en kvalitet som tilfredsstillende drikkevannsnormenes krav når det gjelder uorganiske komponenter.

9 VIDERE UNDERSØKELSER

Det anbefales at brønnen som er etablert på Breidalsneset behandles med gjentatte sykluser med trykkluftblåsing og rensing for å fjerne eventuelt slam som tetter igjen filterslissene. Dersom dette viser seg å gi en markert kapasitetsøkning bør ny langtidsprøvepumping gjennomføres.

Dersom den foran omtalte brønnrensing ikke gir en tilfredsstillende kapasitetsøkning anbefales det at grunnvannsforholdene på Breidalsneset testes ut nærmere ved at det bores en kombinert fjell/løsmassebrønn. Denne løsningen har i mange tilfeller vist seg å gi positive resultater i situasjoner hvor en har et forholdsvis tynt vanngivende sand/gruslag over fjell. Dette innebærer at det på konvensjonell måte bores en fjellbrønn til ønsket dyp. Istedenfor å anbringe et tett foringsrør gjennom løsmassene ned til fjelloverflaten, settes det ned et rustfritt stålrør med filter plassert i det vanngivende laget. Brønnen vil dermed kunne trekke vann både direkte fra løsmassene og fra fjellsprekker som mates av vann fra løsmassene over et stort areal. En faktor som også synes å peke i positiv retning for vannuttak fra kombinasjonsbrønner, er at det i det aktuelle området kan observeres kalksteinsårer i berggrunnen, som ellers domineres av glimmergneis. Ved gjennom boring av sprekkesoner knyttet til kalksteinsårer kan det i mange tilfeller oppnås relativt store vannmengder fra fjellbrønner.

Det anbefales at brønnen bores til 80-100 m's dyp. Ut fra en ren bore- og installasjonsteknisk vurdering anbefales vertikalboring. Gjennom boringen av løsmassene bør gjøres med foringsrør tilpasset ODEX190. Dette gir plass for senere nedsetting av Ø168 mm Conslot-filter og samtidig gunstige forhold for å sementere filterrøret fast til berggrunnen.

Fjellboringen må, dersom vannet ved et eventuelt framtidig vannverk, skal bringes direkte fra brønn til høydebasseng, utføres i en dimensjon som gir plass til senkpumpe med kapasitet $10 \text{ m}^3/\text{time}$ ved 60-70 m's løftehøyde.

I befaringsrapport (NGU Rapport 95.051, avsnitt 2.4) omtales fjellboringer i området nord for høydebassenget. Det anbefales at disse boringene anføres som et alternativt tilleggsoppdrag, ved innhenting av anbud fra brønnboringsfirma.

OVERSIKTSKART
HARRAN

--- = SPREKESONE

OMRÅDE 3
BJØNNMOEN

OMRÅDE 2
BREIDALSNESSET

OMRÅDE 1

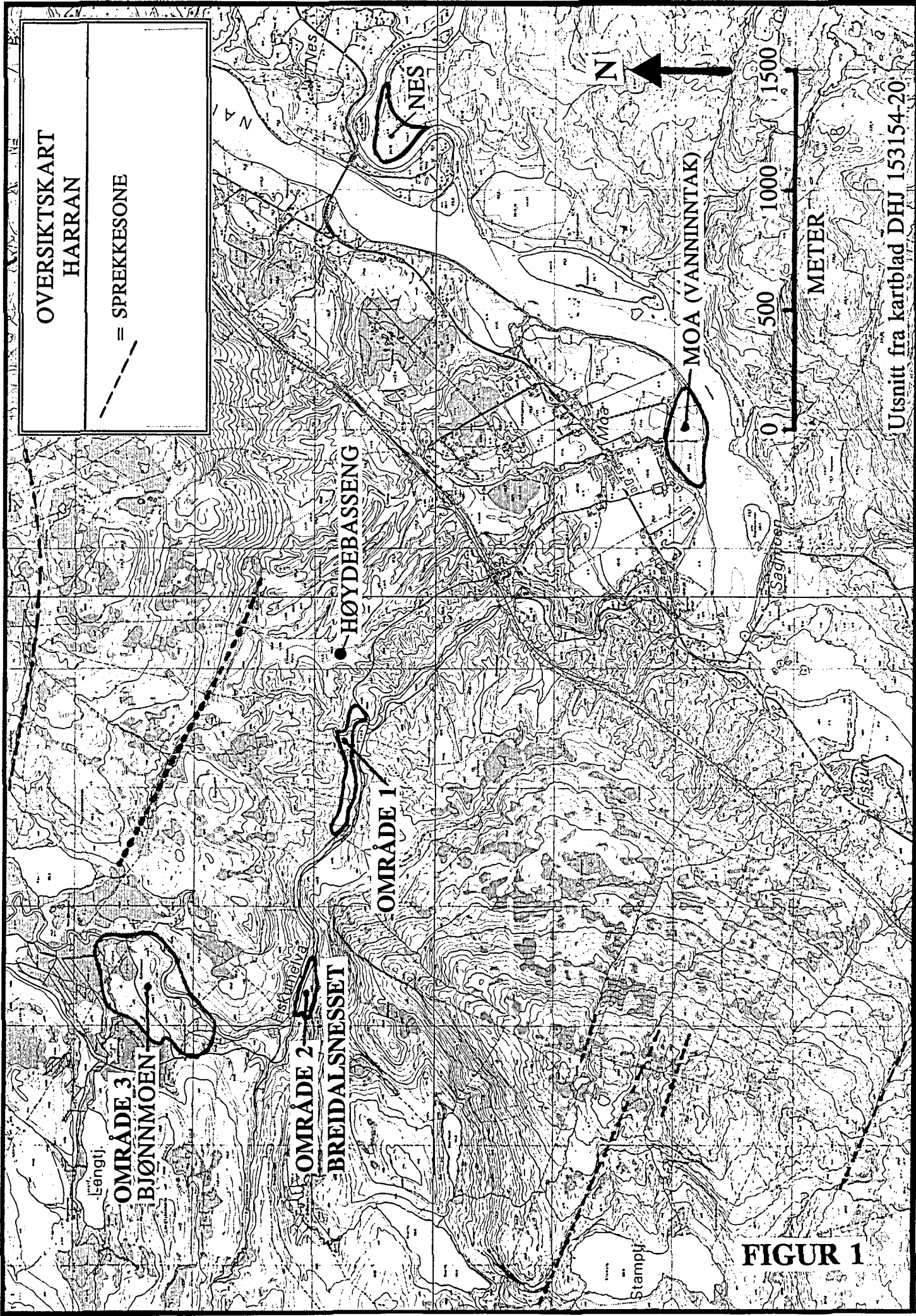
HØYDEBASSENG

MOA (VANNINNTAK)

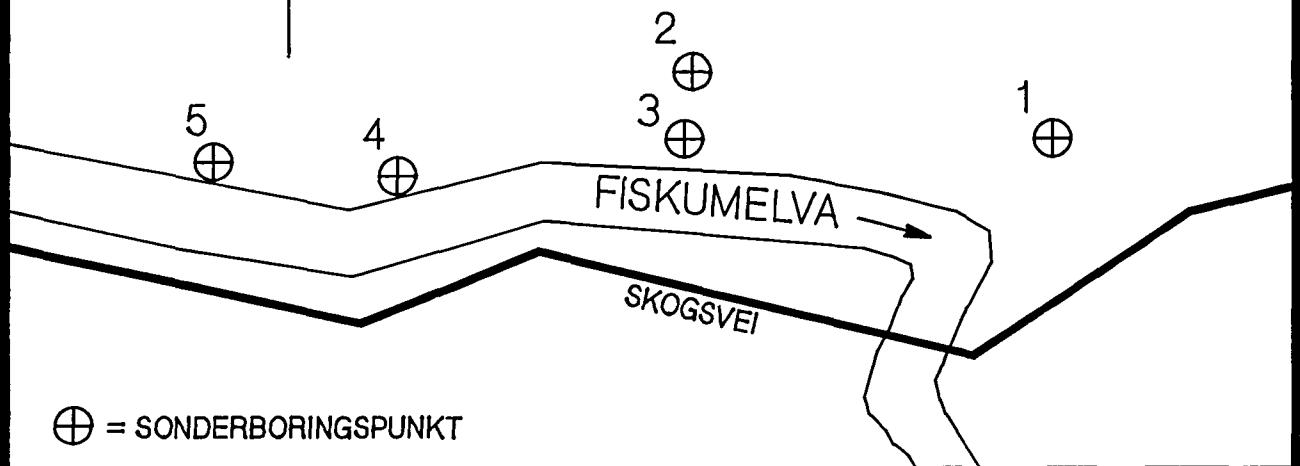
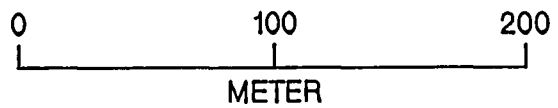


FIGUR 1

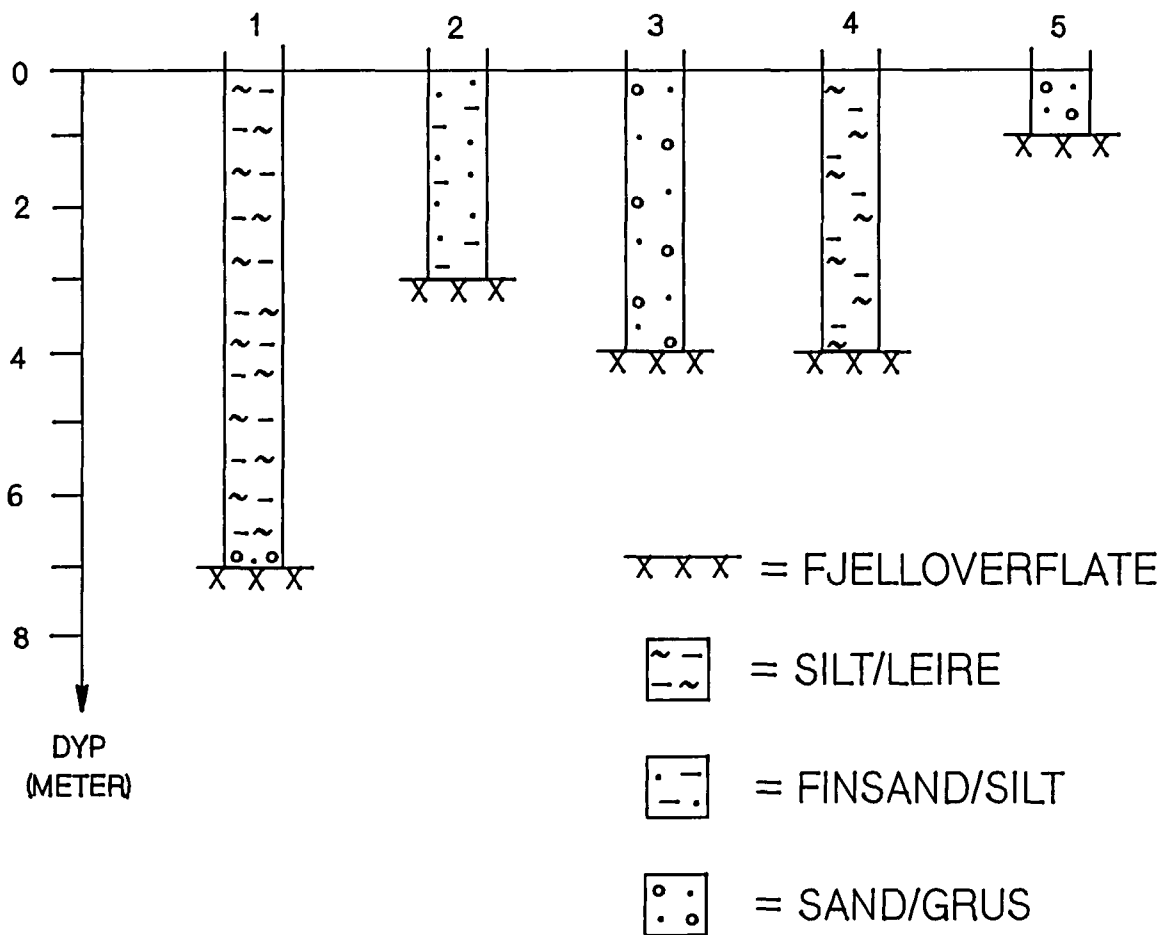
Utsnitt fra kartblad DHJ 153154-20



DETALJSKISSE FOR OMRÅDE 1

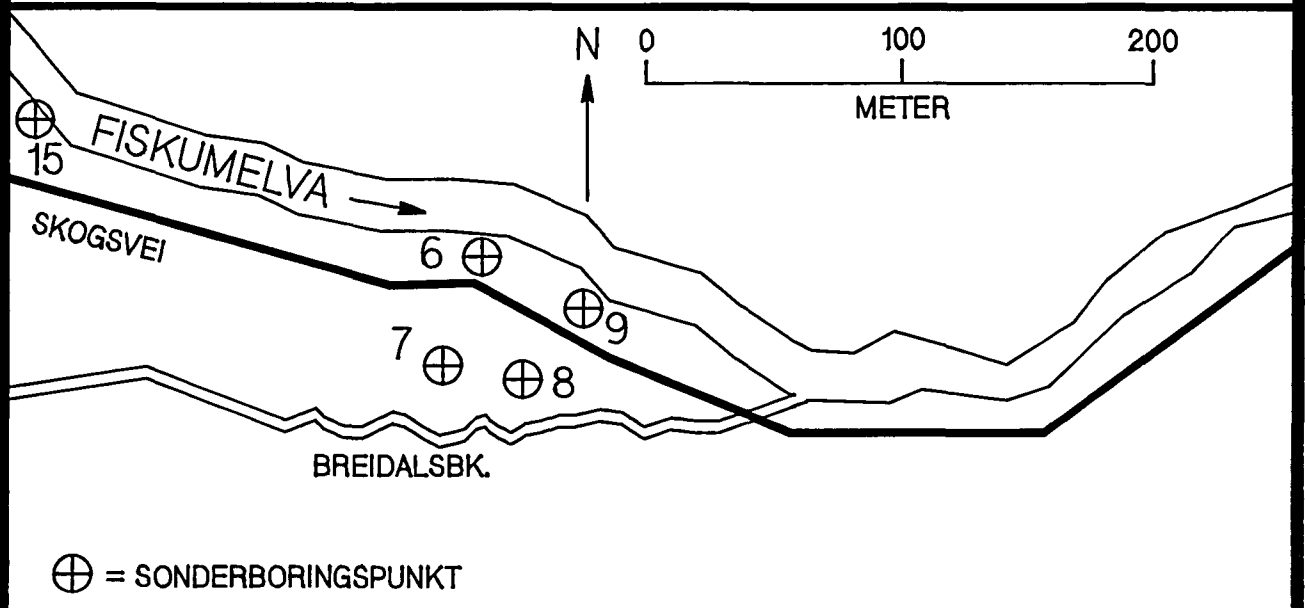


RESULTATER FRA SONDERBORINGER

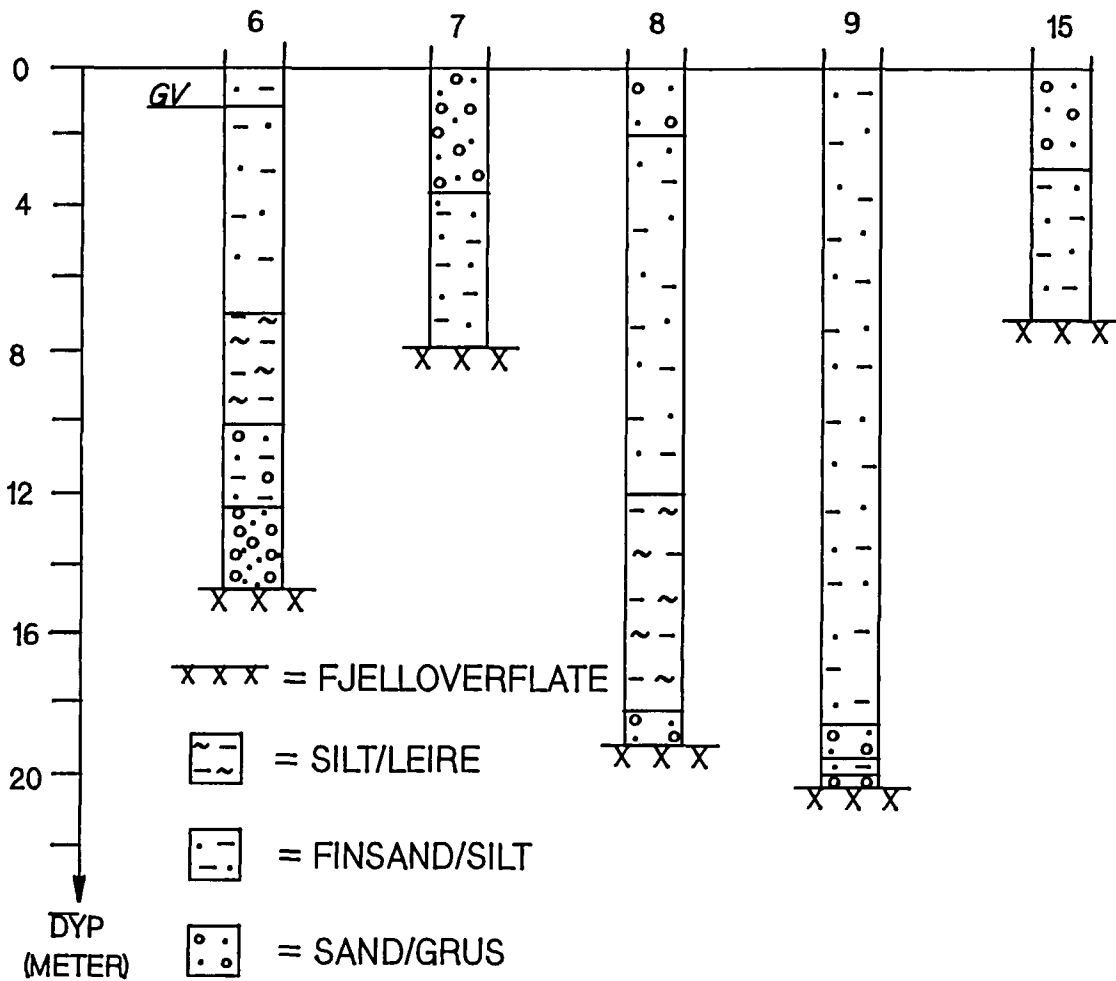


FIGUR 2

DETALJSKISSE FOR OMRÅDE 2, BREIDALSNESSET

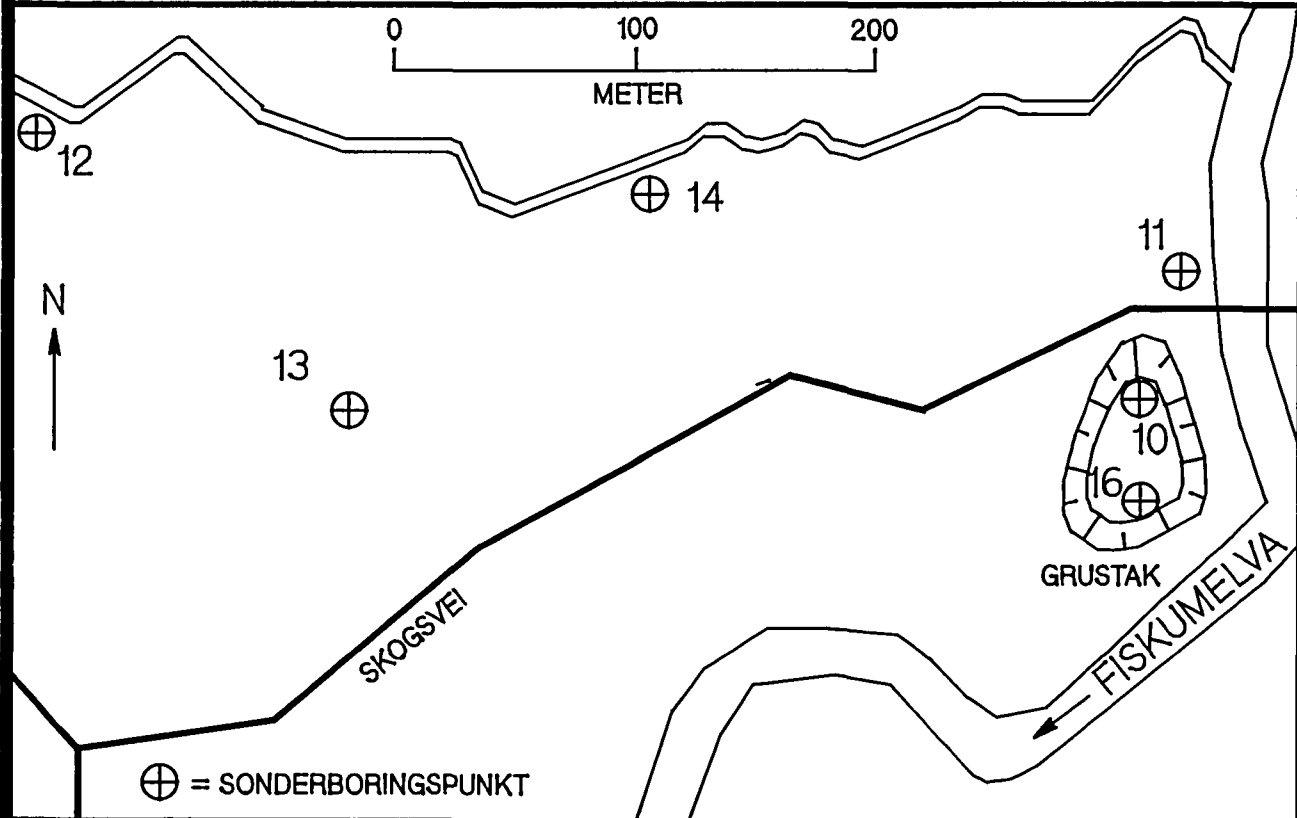


RESULTATER FRA SONDERBORINGFR

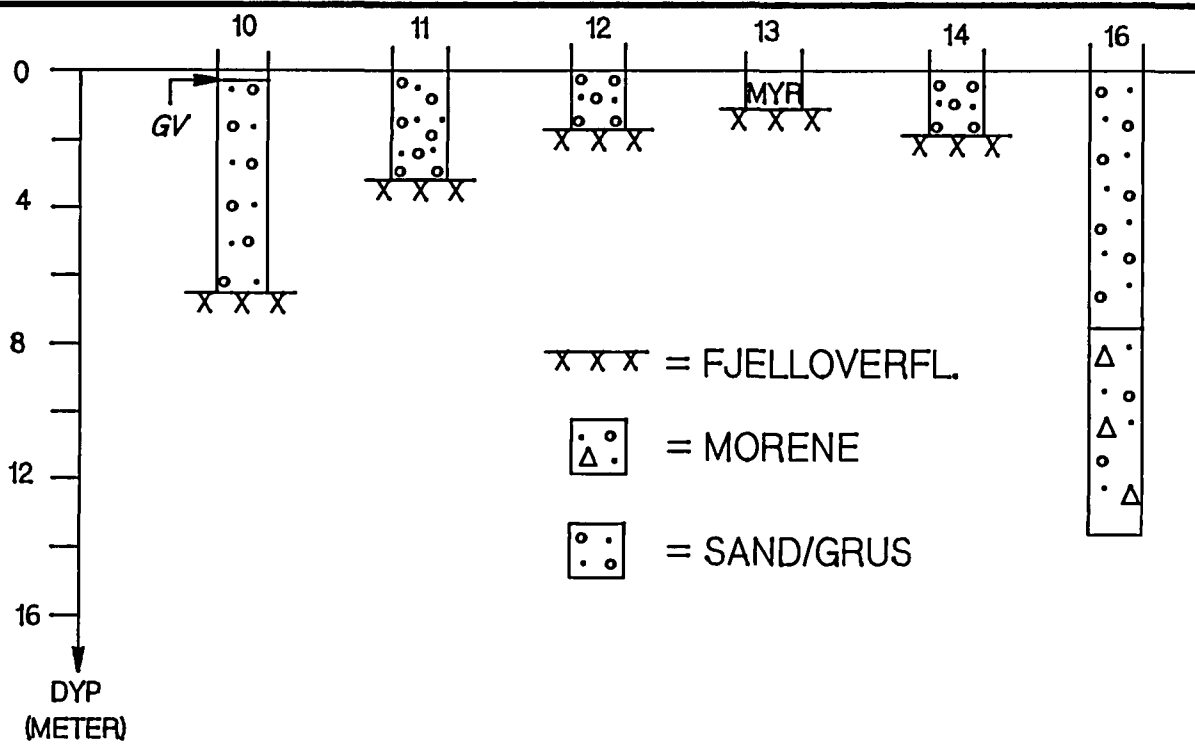


FIGUR 3

DETALJSKISSE FOR OMRÅDE 3, BJØNNMOEN

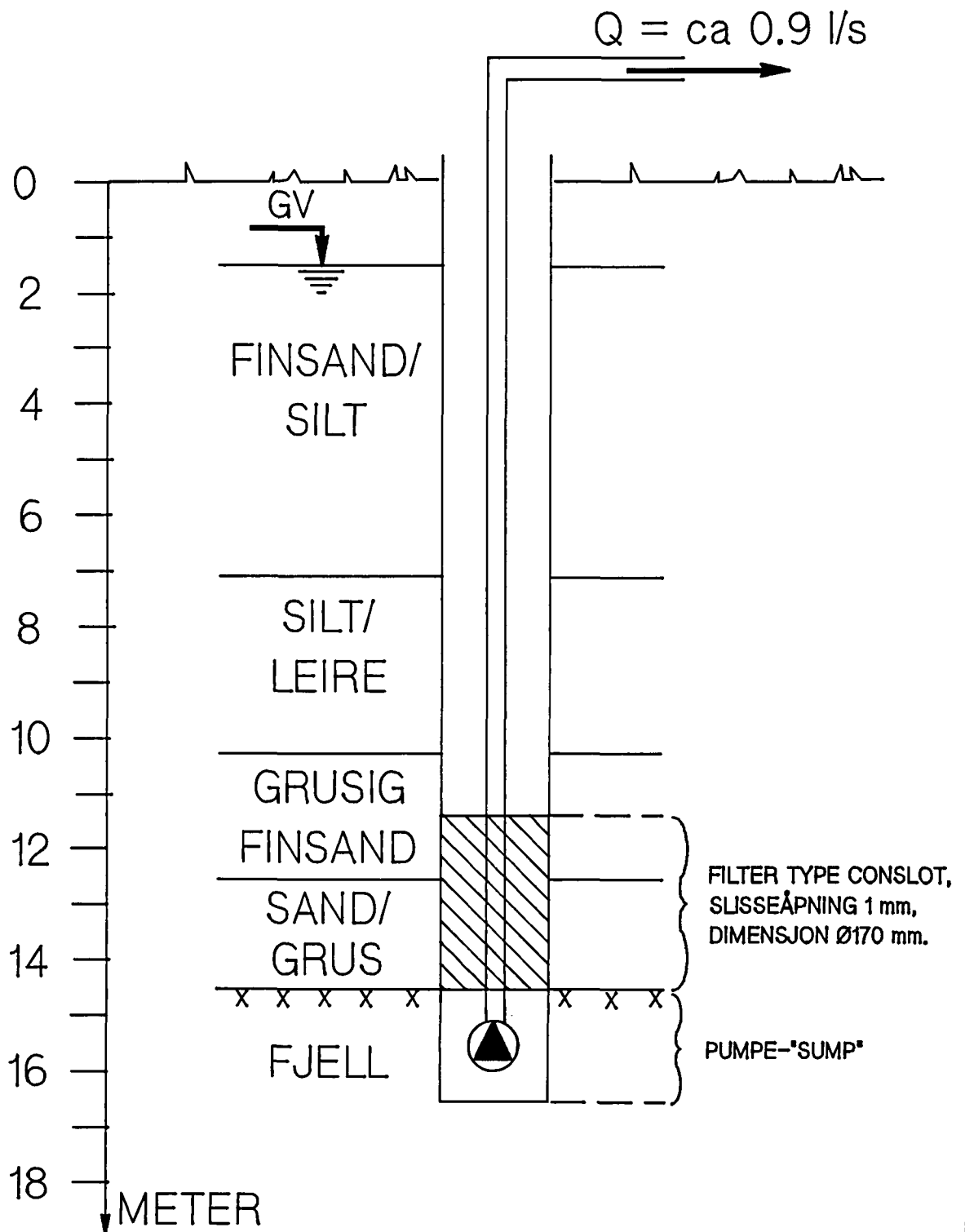


RESULTATER FRA SONDERBORINGER



FIGUR 4

BRØNNDIMENSJONERING - BREIDALSNESSET



FIGUR 5

PRØVE NR: NGU-oppdrag:136/94	1	2	3	4*	SIF KVALITETS- NORMER	
	FISKUM- ELVA	BH 6 12,5-13,5	BH 10 2,5-3,5	BH 6 11,5-14,5	VEILED. VERDI	MAKS. VERDI
DYP (m)						
KATIONER						
Kalsium mg/l	7.8	60.7	25.2	43.0	15-25	-
Magnesium mg/l	0.7	7.3	2.0	4.2	-	20
Natrium mg/l	2.9	14.5	5.0	7.8	<20	150
Kalium mg/l	<0.5	3.3	0.6	2.2	<10	12
Silisium mg/l	0.7	5.2	3.4	-	-	-
Jern µg/l	161	15	<10	<30	<50	200
Mangan µg/l	<1	85	4	40	<20	<50
Aluminium µg/l	57	<20	<20	-	<50	200
Sum kationer meq/l*	0.58	4.34	1.65	2.57	-	-
ANIONER	* Sum kationer = Ca + Mg + Na + K					
Sulfat mgSO ₄ ⁻ /l	1.5	19.4	1.6	10.3	<25	100
Klorid mg/l	3.4	10.0	6.6	8.0	<25	-
Nitrat mgNO ₃ ⁻ /l	<0.05	<0.05	2.8	1.9	-	44
Bikarb. mgHCO ₃ ⁻ /l	25.6	222.1	82.4	146.4	36-60	-
Fluorid µg/l	<50	418	63	<100	-	1500
Sum anioner meq/l	0.55	4.35	1.62	2.85	-	-
FYS.KJEMISK						
Ledn.evne µS/cm	59	405	165	264	<400	-
pH	7.4	8.0	7.1	7.6	7.5 - 8.5	6.5 - 8.5
Temperatur °C	14.1	5.0	9.0	-	<12	25
Turbiditet (FTU)	0.19	1.4	0.08	0.27	<0.4	4
Farge	48.4	1.7	3.2	<1	<1	20
Alkalitet mmol/l	0.42	3.64	1.35	2.4	0.6 - 1.0	-

* Prøve tatt under langtidsprøvepumping av fullskala brønn ved borhull 6. Analysert ved Næringsmiddelkontrollen i Namdalen.

TABELL 1

KJEMISKE ANALYSER UTFØRT I FELT

STED:	FISKUM- ELVA	BH 6	BH 10		
DATO: KL:	10/08/94	10/08/94	11/08/94		
MÅLT					
Jern (mgFe/l)	-	0.05	0		
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)	-	-	-		
Klorid (mg/l)	-	6-7	5-6		
Sulfid (mgH ₂ S/l)	-	-	-		
Fosfat (mgPO ₄ /l)	-	-	-		
Oksygen (mgO ₂ /l)	-	>>2	-		
Kar.di. (mgCO ₂ /l)	-	4	12-13		
Temperatur, (°C)	14.1	5.0	9.0		
pH	6.8	7.9	7.1		
Led.ev., (μS/cm)	49	313	139		
Redox. (mV)	-	-	-		
BEREGNET					
O ₂ -metn. (%)	-	>>16	-		
Led.ev. _{25C} (μS/cm)	57	407	172		
Ca-metn. (%)	-	555	11		

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

Analysemetode for karbondioksyd: Chemetrics titrerings-ampulle

TABELL 2

INNHold AV "TUNGMETALLER" I VANNPRØVER

I tillegg til analyseresultatene gjengitt i tabell 1 er det utført analyser på uorganiske parametre gjengitt i nedenforstående tabell. Grenseverdier etter "Forskrift om vannforsyning og drikkevann" (Sosial- og helsedep., 1995). Der hvor annet ikke er spesifisert angir analysedataene totalverdier. Alle tall i µg/l.

PRØVE NR: NGU-opdrag: BRØNN NR:	1	2	3	DRIKKEVANNSKRAV	
	136/94 ELV	136/94 BH 6	136/94 BH10	VEILEDENDE VERDI	MAKSIMAL VERDI
METALLER					
Ti	<5	<5	<5	-	-
Cu	<5	<5	<5	<100	300
Zn	<2	<2	<2	<100	300
Pb	<50	<50	<50	-	20
Hg	-	-	-	-	0.5
Ni	<20	<20	<20	-	50
Co	<10	<10	<10	-	-
V	<5	<5	<5	-	-
Mo	<10	<10	<10	-	-
Cd	<5	<5	<5	-	5
Cr	<10	<10	<10	-	50
Ba	19	59	48	<100	-
Sr	32	269	82	-	-
Zr	<5	<5	<5	-	-
Ag	<10	<10	<10	-	-
Be	<1	<1	<1	-	-
Li	<5	<5	<5	-	-
Sc	<1	<1	<1	-	-
Ce	<50	<50	<50	-	-
La	<10	<10	<10	-	-
Y	<1	<1	<1	-	-

TABELL 3