


NGU Rapport 94.033

Grunnvannsundersøkelser i Rissa kommune.
Oppfølging av GiN-prosjektet i
Sør-Trøndelag fylke

Rapport nr. 94.033		ISSN 0800-3416	Gradering: åpen	
Tittel: Grunnvannsundersøkelser i Rissa kommune. Oppfølging av GiN-prosjektet i Sør-Trøndelag fylke.				
Forfatter: Bernt Olav Hilmo og Ellen Skullerud		Oppdragsgiver: Rissa komm., Sør-Tr.lag fylke og NGU.		
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Rissa		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1522-II Rissa, 1622-III Leksvik og 1622-IV Åfjord		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 88		Pris: Kr 110,-
Feltarbeid utført: juni 1993 - okt. 1994.		Rapportdato: 02.01.95	Prosjektnr.: 63.2509.60	Ansvarlig: 
Sammendrag: <p>Som en videreføring av GiN-prosjektet er det foretatt oppfølgende grunnvannsundersøkelser til fire forskjellige forsyningssteder i Rissa kommune.</p> <p>Ved Selnes er det boret to fjellbrønner med for lav kapasitet. Kvaliteten var god i den ene, mens den andre ga for saltholdig vann. I tillegg er det undersøkt en mindre løsavsetning, men kapasiteten på en testbrønn var for lav.</p> <p>På et elvedelta i østenden av Osavatnet er det gjennom langtids prøvepumping påvist en sikker grunnvannsressurs som kan forsyne Råkvåg og Sørfjorden. Grunnvannet er noe surt og ionefattig, men ellers er kvaliteten god.</p> <p>På Bergmyran er det registrert kildeutslag med stor kapasitet (over 100 l/s) og god kvalitet som kan dekke vannbehovet til hele Skaudalen og Rissa komm. vannverk. Mulighetene for grunnvannsuttak fra rørbrønner oppå selve breelavsetningen er også undersøkt med positivt resultat.</p> <p>I nedre deler av Skaudalen og ved Flytas utløp i Botnen er det ikke påvist større grunnvannsressurser som er egnet for vannforsyning.</p>				
Emneord: Hydrogeologi		Grunnvannsforsyning		Sonderboring
Prøvepumping		Grunnvannskvalitet		Grunnvannskilde
Borebrønn		Ressurskartlegging		Fagrapport

FORORD

Etter initiativ fra Miljøverndepartementet (MD) gjennomførte Norges geologiske undersøkelse i perioden 1989-1992 prosjektet Grunnvann i Norge (GiN). Det overordnede mål for GiN-prosjektet var å skape grunnlag for økt bruk og bedre beskyttelse av grunnvannsressurser. En viktig del av prosjektet besto i registrering av potensielle grunnvannsressurser i 301 av landets kommuner. Registreringen av grunnvannsmuligheter ble gjennomført dels ved feltbefaring (ca 30 % av kommunene) og dels ved gjennomgang av eksisterende bakgrunnsmateriale.

I tilknytning til NGU's gjennomføring av *Geologisk undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen* ble det fra fylkesmyndighetene satt fram ønske om en videreføring av GiN-prosjektet. Siktemålet for denne videreføringen var en detaljdokumentasjon av vannkvalitet og utnyttbar vannmengde for utvalgte "GiN-lokaliteter". Tanken var, gjennom fremlegging av disse detaljdata å legge grunnlag for etablering av grunnvannsverk som kunne fungere som "reklame" og pådriver for økt utnyttelse av grunnvannsressurser i de øvrige deler av fylket.

Ut fra GiN-resultatene, kvaliteten på eksisterende vannforsyning og anbefalinger fra fylkesgeologene, ble Flatanger, Overhalla/ Grong, Snåsa og Steinkjer i Nord-Trøndelag samt Osen i Sør-Trøndelag valgt ut for undersøkelser i 1992, mens Røyrvik, Verran, Levanger og Leksvik i Nord-Trøndelag, samt Rissa og Bjugn i Sør-Trøndelag valgt ut for grunnvannsundersøkelser i 1993.

Prosjektet har en total kostnadsramme på ca. 4.5 mill. kr. og er finansiert av Nord-Trøndelag fylkeskommune (28 %), Sør-Trøndelag fylkeskommune (12 %), de enkelte kommuner (10 %) og NGU (50 %). I tillegg har alle kommunene bidratt med en vesentlig egeninnsats ved å tilrettelegge forholdene for undersøkelsene og ved å bistå med deler av undersøkelsene.



Bernt Olav Hilmo
Prosjektansvarlig

Helge Hugdahl
programleder

INNHALDSFORTEGNELSE

KONKLUSJON	5	
1	INNLEDNING	6
2	METODIKK	7
3	GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED SELNES	9
3.1	Bosetting, vannforsyning, vannbehov	9
3.2	Grunnvannsundersøkelser i fjell	9
3.2.1	Valg av borpunkt	9
3.2.2	Kapasitet og vannkvalitet	9
3.3	Grunnvannsundersøkelser i løsmasser	10
4	GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED RÅKVÅG-SØRFJORDEN	11
4.1	Bosetting, vannforsyning, vannbehov	11
4.2	Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser	11
4.3	Fiksdal	11
4.4	Osavatn vest	11
4.5	Osavatn øst	12
4.5.1	Innledende undersøkelser	12
4.5.2	Valg av brønnpunkt for langtids prøvepumping	12
4.5.3	Langtidsprøvepumping	13
4.5.4	Grunnvannskvalitet under prøvepumping	14
4.5.5	Vurdering av forurensningstrusler	15
4.6	Anbefalinger	16
4.6.1	Brønnutforming	16
4.6.2	Forslag til klausulering	16
4.6.3	Nødvendig vannbehandling	17
5	GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED RISSA SENTRUM	18
5.1	Bosetting, vannforsyning, vannbehov	18
5.2	Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser	18
5.3	Skudalen	18
5.4	Flytøra	18

6	GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED BERGMYRAN	19
6.1	Bosetting, vannforsyning, vannbehov	19
6.2	Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser	19
6.3	Undersøkelser på toppen av breelvavsetningen	19
6.3.1	Innledende undersøkelser	19
6.3.2	Langtids prøvepumping	19
6.3.3	Videre undersøkelser	20
6.3.4	Klausulering	20
6.4	Undersøkelser av kildehorisont	20
6.4.1	Prøvetaking og analyser av kilder	20
6.4.2	Forslag på uttaksmetode	21
6.4.3	Videre undersøkelser	21
	REFERANSER	23
	VEDLEGG	24

KONKLUSJON

Selnes

Det er boret 2 fjellbrønner med kapasitet på 0.15 og 0.08 l/s. Dette er for lite i forhold til vannbehovet på 0.3 l/s. Grunnvannsprøver fra brønn 1 har for høye konsentrasjoner av Na, Mg, Ca, Cl og SO₄ til at vannet er egnet som drikkevann, mens vannprøver fra brønn 2 er av god kjemisk kvalitet. Det vil bli boret ytterligere 1-2 brønner i løpet av vinteren 1995.

Det ble også vurdert muligheten for grunnvannsforsyning fra en liten elveavsetning. Kapasiteten på en testbrønn var ca. 0.5 l/s ved oppstart, men den gikk ned til ca. 0.2 l/s etter en times pumping. En analyse viste at grunnvannet var av god fysikalsk-kjemisk kvalitet.

Råkvåg - Sørfjorden

Det ble utført sonderboringer med enkle testpumper i Fiksdal, i østenden av vestre Osavatn og i SØ-enden av østre Osavatn (Øyan). Disse undersøkelsene viste at det var gode muligheter for grunnvannsuttak både ved vestre og østre Osavatn, mens det ikke ble påvist muligheter for større grunnvannsuttak i Fiksdal. Ut fra grunnvannskvaliteten og korttids pumpetester ble elvedeltaet ved Øyan valgt for langtids prøvepumping. Prøvepumpingen pågikk over 6 mnd. og kapasiteten varierte mellom 10 og 13 l/s som er tilstrekkelig i forhold til vannbehovet på 10 l/s. Både den fysikalske og mikrobiologiske vannkvaliteten har vært god gjennom hele pumpeperioden. Grunnvannet er ionefattig og svakt surt, slik at vannbehandling i form av lufting og alkalisering anbefales.

Rissa sentrum

Mulighetene for grunnvannsforsyning til Rissa vannverk ble undersøkt i nedre deler av Skaudalen og ved Flytas utløp i Botn. Ut fra sonderboringer med enkle testpumper ble det konkludert med at ingen av områdene er egnet for større uttak av grunnvann.

Bergmyran

Grunnvannsuttak er vurdert både til lokal vannforsyning på Bergmyran og til hele Skaudalen og Rissa vannverk. Gjennom sonderboringer, langtids prøvepumping og prøvetaking og kapasitetsvurderinger av en kildehorisont er det påvist grunnvannsressurser som kan dekke hele forsyningsområdet. Grunnvannsuttak kan enten skje fra rørbrønner oppå selve breelvavsetningen eller fra kildehorisonten i sørvestre del av avsetningen på overgangen mot underliggende marine sedimenter. Grunnvannskvaliteten er god, slik at eneste nødvendige vannbehandling er lufting. Ved uttak fra kildehorisonten kan det i tillegg bli nødvendig med pH-heving/alkalisering.

1 INNLEDNING

Gjennom programmet "Grunnvann i Norge" ble det i 1990 gjort innledende grunnvannsundersøkelser i Rissa kommune. Resultatene av disse undersøkelsene er beskrevet i GiN-rapporten *Grunnvann i Rissa kommune* (Soldal og Grønlie, 1991). NGU har i 1993-1994 gjort oppfølgende grunnvannsundersøkelser i kommunen. På bakgrunn av GiN-rapporten, eksisterende vannforsyning og i samråd med kommunen ble følgende forsyningssteder/-områder prioritert for oppfølgende grunnvannsundersøkelser: Selnes, Råkvåg-Sørfjorden, Rissa sentrum og Bergmyran (vedlegg 1). På Bergmyran er det også satt i gang undersøkelser med tanke på eventuell forsyning til hele Skaudalen og Rissa Vannverk.

Vannforsyningen i Rissa består dels av kommunale og dels av private vannverk. Ca. 80 % av befolkningen forsynes av fellesvannverk hvor det føres jevnlig kontroll med vannkvaliteten. De resterende 20 % har sin vannforsyning fra små private fellesanlegg og enkeltanlegg hvor kapasitet og kvalitet for en stor del er ukjent.

Alle de større fellesvannverkene er basert på overflatevannkilder. Disse preges av høyt fargetall og lav pH-verdi. Mange er også tidvis bakteriologisk forurenset, og kun Statsbygd vannverk er godkjent etter gjeldende forskrifter (Rissa kommune, 1993).

Under 5% av innbyggerne i kommunen forsynes med grunnvann. Grunnvannsforsyningen er basert på gravde brønner/kilder og enkelte borebrønner i fjell.

Det meste av feltarbeidet pågikk med kortere og lengre avbrudd i perioden fra juni til desember 1993, men det er gjort tilleggsundersøkelser ved Selnes sommeren 1994 og langtids prøvepumping på Bergmyran høsten 1994. NGU har til sammen brukt ca. 60 dager til feltarbeid.

Avd. ing. Ellen Skullerud var ansvarlig for arbeidet fram til november 1993, siden har forsker Bernt Olav Hilmo vært ansvarlig. Andre involverte var:

Bjørn Iversen (løsmasseboringer)

Eilif Danielsen (løsmasseboringer, igangsetting av prøvepumping)

David Segar (feltbefaring, Selnes)

Øystein Jæger (testpumping, Selnes og Bergmyran)

Frank Sivertsvik (brønnboring)

Jørn Fornes (brønnboring)

Avd. ing. Asbjørn Fallmyr har vært kontaktperson i kommunen. Kommunen har forøvrig bidratt med utstyr og framlegging av strøm til prøvepumping, innmåling av observasjonsbrønner, overvåkning av prøvepumping og vannprøvetaking.

De påløpte kostnadene på ca. kr. 480 000,- er dekket av Sør-Trøndelag fylke, Rissa kommune og NGU.

2 METODIKK

Planleggingen startet med en gjennomgang av GiN, fase I og eksisterende geologiske rapporter og kart. I samråd med kommunen ble det så satt opp en detaljert arbeidsplan med kostnadsoverslag for hvert prioritert område. Arbeidsplanen beskrev også kort hvilke løsavsetninger som kunne være egnet for grunnvannsuttak, og hvor grunnvannsuttak fra fjell kunne være aktuelt.

På hver vurderte løsavsetning ble det først sonderboret med Borros borerigg og Ø51 mm krone. Hvis sonderboringen var positiv ble det satt ned en testbrønn av Ø5/4" rør med en meter filterlengde. I hvert nivå hvor det ble prøvepumpet ble det så tatt prøver av oppumpede masser, målt brønnens vanngiverevne og tatt prøver av grunnvannet etter ca. 15 min. pumping.

Det er utført kornfordelingsanalyser på masseprøvene og uorganisk-kjemiske analyser av grunnvannsprøvene. Massenes kornfordeling kan brukes til å bestemme filteråpningen på en eventuell produksjonsbrønn. Det må bemerkes at kornfordelingen ikke er helt representativ for jordarten idet man mister korn større enn filteråpningen og de minste korna som ikke sedimenterer i prøvetakeren.

Ut fra resultatene fra de innledende undersøkelser og i samråd med kommunen ble det valgt ut to lokaliteter for langtids prøvepumping ved Osavatna, men på grunn av for dårlig tilsig til magasinet ble prøvepumpingen ved vestre Osavatnet ikke igangsatt.

Til langtidsprøvepumpingen ved østre Osavatnet ble det benyttet en Ø3" prøvebrønn med 6 m filter bestående av 10-15 cm lange og 2-3 mm brede slisser. Det ble benyttet elektrisk sugepumpe. Under prøvepumpingen ble det tatt vannprøver for kjemisk analyse som ble analysert ved kjemisk laboratorium, NGU og for bakteriologisk analyse som ble analysert ved Næringsmiddeltilsynet på Fosen i Husbysjøen. Under pumpeperioden ble kapasiteten registrert og grunnvannsstanden målt i nærliggende observasjonsbrønner. Disse dataene gir grunnlag for en vurdering av grunnvannskvalitet, eventuelle rensetiltak og mengder grunnvann som kan tas ut.

På Bergmyran ble det satt ned en Ø4.5" brønn i løsmasser med 9 m filter og 1-1.5 mm filteråpning. På grunn av et uhell med denne brønnen måtte det bores en ny Ø4.5" brønn som har 6 m filter og 1.5 mm filteråpning. Det ble igangsatt langtids prøvepumping av denne brønnen i september 1994 og prøvepumpingen har pågått til januar 1995. I tillegg er det foretatt registreringer og vannprøvetaking av kildeutslag i foten av breelvterrassen like vest for Bergmyran. Det er både utført kjemiske og bakteriologiske analyser på disse vannprøvene.

Plasseringen av borpunkt for fjellbrønner ved Selnes ble foretatt på grunnlag av geologiske kart, kapasiteten på fjellbrønner i lignende type bergarter, feltbefaringer med sprekke-

kartlegging, beliggenheten av eksisterende ledningstrase og framkommeligheten til borrhgen.

To fjellbrønner ble boret med en Nemec borrhg med Ø5,5" krone, og brøndypene var ca. 75 m. Kapasiteten på fjellbrønnene ble målt ved en korttids pumpetest med vannprøvetaking.

Vannprøvene fra samtlige undersøkelser ble analysert på følgende uorganisk-kjemiske parametre:

- ledningsevne
- pH
- alkalitet
- 30 kationer
- 7 anioner

I tillegg ble temperatur, pH, ledningsevne, oksygeninnhold, jern, mangan og nitrat analysert i felt på enkelte prøver.

3 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED SELNES

3.1 Bosetting, vannforsyning, vannbehov

Bosettingen i området består av gårdsbruk og annen spredt bebyggelse. Det finnes også en campingplass, samt noe småindustri.

Dagens vannforsyning er basert på overflatevann fra Damvatnet, og dels fra Dalelva. Vannkvaliteten er lite tilfredsstillende, med høyt humusinnhold og fargetall, lav pH, og tidvis bakteriologisk forurensning. Det utstedes jevnlig kokepåbud i sommerhalvåret.

De to vannverkene, Selnes vannverk A/L og Selnes nye vannverk (kommunalt), forsyner tilsammen 58 abonnenter. Gjennomsnittlig vannbehov er oppgitt til 0.3 l/s.

3.2 Grunnvannsundersøkelser i fjell

3.2.1 Valg av borpunkt

Berggrunnen i området består av granodiorittisk gneis som stedvis er gjennomvannet av soner med glimmerrik gneis. Det er flere markerte svakhetssoner i området, og bergarten er noe oppsprukket.

På grunnlag av feltbefaring ble det tatt ut 2 aktuelle borpunkter: F1, ved Dalselva og F2, Øyahaugan (vedlegg 2.1).

F1 ble vurdert som det gunstigste punktet mht. å finne tilstrekkelige vannmengder, samtidig som det var god fremkommelighet med borrhull. Borrhull F1 ble boret høsten 1993, mens borrhull F2 ble boret i mai 1994.

3.2.2 Kapasitet og vannkvalitet

Fjellbrønnen ved F1 ble boret til 75 m og med en vinkel på 25° fra vertikalen. Vanninnslaget kom fra ca. 45 m (vedlegg 3.28).

Under boringen ble vannmengden anslått til ca. 800 l/t (0.22 l/s). Under testpumpingen som ble utført 02.10.93 ga gjennomsnittet av 3 kapasitetstester en vannmengde på 550 l/time (0.15 l/s). Brønnen er artesisk.

En vannprøve tatt ut 06.09.93 er analysert ved Næringsmiddeltilsynet i Fosen. Denne vannprøven har meget god kvalitet, både når det gjelder bakteriologi og fysiske parametre (pH, fargetall og turbiditet), men den har meget høy elektrisk konduktivitet noe som tyder på høyt ioneinnhold.

En vannprøve tatt ved testpumping 02.10.93 er analysert på kjemiske parametre. Analysene viser at prøven har såpass høyt innhold av kalsium, sulfat og natrium i forhold til Folkehelsas normer for god vannkvalitet (vedlegg 5.1) at vannet er uegnet til vannforsyning.

Årsaken til det høye ioneinnholdet i vannet er trolig at salt utlutes fra leire i fjellsprekke og at sprekkemineraler bestående av kalsiumsulfat (gips) oppløses og utvaskes. Ut fra topografi og geologi er det lite sannsynlig at sjøvann trenger inn i brønnen.

På grunn av for lav kapasitet og ugunstig kjemisk sammensetning på vannet, ble det besluttet å bore en ny brønn (F2). Denne ble boret vertikalt til 72 m dyp. Vanninnslaget under boring ble anslått til 400-500 l/time (vedlegg 3.29), mens ved en korttids test-pumping ga brønnen 300 l/time.

Vannkvaliteten i denne brønnen er god (vedlegg 5.1).

3.3 Grunnvannsundersøkelser i løsmasser

Ved befarings ble det observert en liten løsmasseavsetning ved Dalselva (vedlegg 2.1). Avsetningen er på det kvartærgeologiske kartet angitt som elveavsetning. Det ble vurdert som mulig at avsetningen infiltreres av Dalselva.

Det ble i første omgang utført tre sonderboringer på avsetningen. Disse viste mellom 6 og 7 m med løsmasser over fjell, og med et 1-2.5 m gruslag like over fjellet (vedlegg 3.1-3.3). Testpumping ved punkt P1 ga 0.33 l/s i dybde 5.5-6.5 m. Kornfordelingen til en maseprøve fra 4.5-5.5 m er vist i vedlegg 4.1.

De kjemiske analysene av en grunnvannsprøve fra dette nivået viser god kvalitet (vedlegg 5.1).

På grunn av de negative resultatene med fjellbrønn (F3), ble det besluttet å undersøke mulighetene for grunnvannsutttak fra løsmasseavsetningen nærmere. Det ble i begynnelsen av desember 1993 satt ned en Ø2" prøvebrønn med filter fra 4.2 til 5.7 m ved P1 for prøvepumping, men etter bare kort tids pumping sank grunnvannstanden til filteret slik at pumpa sugde luft. Brønnens kapasitet ble målt til ca. 0.2 l/s etter en times pumping. I juli 1994 ble det gjort ytterligere undersøkelser på avsetningen. Det ble foretatt flere sonderboringer uten at det ble påtruffet mer gunstige forhold for grunnvannsutttak. I tillegg ble det gjort et forsøk med infiltrasjon av elvevann i en Ø5/4" testbrønn som stod ca. 15 m fra pumpebrønnen. Vi fikk infiltrert ca. 0.2 l/s. Kapasiteten på pumpebrønnen økte til ca. 0.6 l/s i starten, men gikk ned til 0.33 l/s etter 30 min. pumping. Senkningen av grunnvannsspeilet ble også mye mindre under forsøket med infiltrasjon. Konklusjonen blir at det er teknisk mulig å øke kapasiteten på et grunnvannsutttak ved infiltrasjon av elvevann, men på grunn av kort oppholdstid på det infiltrerte vannet vil vi ikke anbefale denne metoden i dette tilfellet.

4 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED RÅKVÅG-SØRFJORDEN

4.1 Bosetting, vannforsyning, vannbehov

Bosettingen i området er fordelt på tettstedene Husbysjøen og Råkvåg, samt endel gårdsbruk og annen spredt bebyggelse. Forsyningsområdet omfatter Haugamyra industriområde, med fellesslakteri og næringsmiddelkontroll. Det er også betydelig turistvirksomhet, særlig i Råkvåg-området.

Dagens vannkilde er Østre Osavatn. Vannkvaliteten er lite tilfredsstillende, med høyt humusinnhold og fargetall, og tidvis bakteriologisk forurensning.

Nåværende vannforsyning omfatter ca. 520 abonnenter. Vannbehov er av kommunen oppgitt til ca. 10 l/s.

4.2 Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser

På grunn av det relativt store vannbehovet ble undersøkelsene konsentrert om grunnvann i løsmasser. Valg av lokaliteter ble gjort på bakgrunn av kvartærgeologiske kart, avstand til forsyningsområde og eksisterende forsyningsnett, befarings samt framkommelighet med borrhjull. Løsmasseavsetninger i Fiksdal og ved Osavatna ble valgt ut for nærmere undersøkelser. Ved Osavatna ble avsetninger mellom de to vatna (Osavatnet vest), og i sørøstenden av østre Osavatn undersøkt.

4.3 Fiksdal

Undersøkelsene ble konsentrert om en brelvavsetning ved Fiksdalselva (vedlegg 2.2). Det ble utført to sonderboringer, P1 og P2, med negativt resultat. Ved P1 er det ca. 6.5 m sand og finsand over leire (vedlegg 3.4). Boringen ble avsluttet ved 19.5 m, hvor det ble påtruffet kvikkleire. Sonderboringen indikerer for høyt finstoffinnhold i det øverste sandlaget til at grunnvannsutttak er mulig. Ved P2 viser sonderboringen ca 5.5 m med tildels grusig sand over finsand og silt/leire (vedlegg 3.5). Boringen ble avsluttet ved 17.5 m. En testpumping på 5.5 m dyp ga svært blakket vann.

4.4 Osavatn vest

Det ble i 1991 foretatt to sonderboringer ved vestenden av Osavatnet. Boringene viste 3-5 m med sand og grus over fjell. På grunnlag av nye feltbefaringer ble det også utført sonderboringer i strandområdet sørøst i vestre Osavatn (vedlegg 2.3).

Det er gjort 5 sonderboringer i avsetningen. Disse viser en noe varierende løsmasse-sammensetning, med med størst tykkelse av sand og grus nærmest sjøen (vedlegg 3.6-3.10).

Særlig ved P1 virket sonderboring og testpumping lovende. Det ble påvist ca. 15 m med sand og grus over morene, og testpumping mellom 9.5 og 13.5 m ga mellom 0.75 og 1.5 l/s. Kjemiske vannanalyser viste god vannkvalitet, bortsett fra noe lav pH og høye mangankonsentrasjoner i enkelte nivå.

Ved P2 viste sonderboringen ca. 13.5 m med sand og grus over morene, og fjell på ca.

15 m dyp. Testpumping i ulike nivåer mellom 7.5 og 13.5 m ga ca. 0.5 l/s. Vannanalyser viser tildels høye konsentrasjoner av jern og mangan, samt lav pH (vedlegg 5.2-5.3). Borpunkt nr. 3 og 4 viste henholdsvis 10 og 4 m med sand og grus over fjell. Det ble ikke gjort testpumper i disse borhullene. I borhull 5 (P5) ga en testbrønn 1.4 og 2 l/s ved henholdsvis 9.5 og 12 m dyp. Det ble satt ned en Ø3" prøvebrønn ved dette borhullet, men kapasiteten sank fra ca. 8 l/s til under 3 l/s etter en times pumping. Dette skyldes et begrenset magasinet og liten infiltrasjon fra vannet. Vannanalyser fra prøvebrønnen (vedlegg 5.2) viser svært høye konsentrasjoner av jern og mangan.

På grunnlag av den begrensede kapasiteten og de tildels høye konsentrasjoner av jern og mangan var det ikke grunnlag for langtids prøvepumping. Det kan dermed konkluderes med at avsetningen ikke er egnet for grunnvannsuttak som kan dekke det oppgitte vannbehovet.

4.5 Osavatn øst

4.5.1 Innledende undersøkelser

Ved Haugdalselvas utløp i østre Osavatn er det en bygd ut et elvedelta. Deltamassene består hovedsaklig av sand og grus som er erodert fra brerelvavsetninger oppover langs vassdraget. Vedlegg 2.4 viser plasseringen av i alt 8 sonderboringer/observasjonsbrønner på avsetningen. Sonderboring P1 like ved utløpet viste ca. 20 m med sand og grus over mer moreneaktig materiale (vedlegg 3.11). Testpumping mellom 5.5 og 19.5 m ga fra 1.5 til 3.8 l/s. Feltnmålinger ga jerninnhold på mindre enn 0.05 mg/l, og oksygenkonsentrasjoner mellom 5.6 og 0.8 mg/l. Oksygenkonsentrasjonen sank med dypet. Ved 17.5 og 19.5 m dyp var det en svak lukt av hydrogensulfid. Temperaturen på det oppumpede vannet var mellom 3.2 og 5.8°C.

Det ble også utført sonderboringer ved grustaket i søndre del av avsetningen, på motsatt side av elva. Det ble her påtruffet leire på ca. 8 m dyp (vedlegg 3.12).

4.5.2 Valg av brønnpunkt for langtids prøvepumping

På grunnlag av resultatene fra sonderboringen og testpumpingen av P1 ble det besluttet å sette ned en Ø3" prøvebrønn for langtids prøvepumping like ved P1. Brønnfilteret som består av slissede rør med 2-3 mm lysåpning ble plassert på 10-16 m dyp. Samtidig med prøvebrønnen ble det også satt ned tre Ø5/4" observasjonsbrønner (P2, P3, P4) for måling av grunnvannsstand under prøvepumping. I tillegg ble gjenstående rør fra sonderboringen ved P1 benyttet som observasjonsbrønn. Plasseringen av prøvebrønn og observasjonsbrønner er vist i vedlegg 2.4.

4.5.3 Langtidsprøvepumping

Brønn 1

Formålet med prøvepumping av et grunnvannsmagasin er å fastlegge hvor mye vann som kan tas ut av magasinet ved kontinuerlig pumping, kartlegge eventuelle variasjoner i vannkvaliteten over tid, vurdere størrelsen på den delen av magasinet som påvirkes av pumpingen (influensområdet), og gi grunnlag for klausulering/beskyttelse av området (Ensby, 1990, Gin-veil.nr.3)

Langtids prøvepumping ble igangsatt 18.08.93. Det ble valgt en prøvepumpingsperiode på ca. 3 mnd.

Prøvebrønn og samtlige observasjonsbrønner er målt inn og nivellert av Rissa kommune.

Senkningsdata for hele prøvepumpingsperioden er gitt i vedlegg 6.1

Grunnvannsstanden ble målt i samtlige observasjonsbrønner umiddelbart før prøvepumpingen startet den 18.08.93. Ved pumpestart ble det målt fortløpende i P1 de første 2 timene, og relativt ofte i øvrige observasjonsbrønner. Etter dette ble grunnvannsstanden målt 2-3 ganger i uka gjennom hele prøvepumpingsperioden.

Pumperaten lå innledningsvis på ca. 10 l/s. Dette tilsvarer det oppgitte vannbehovet for forsyningsområdet.

Vi observerte en senkning av grunnvannsstanden i samtlige observasjonsbrønner i løpet av prøvepumpingen. Senkningen er imidlertid svært moderat. Ved P1 er den 39.2 cm på det meste, og i P2, P3 og P4 hhv. 33.4 cm, 33.4 cm og 32.4 cm. I perioder med mye nedbør økte grunnvannsstanden; i flere tilfeller til over nivået ved pumpestart. Dette tyder på gode infiltrasjonsforhold fra elva/vatnet og at magasinet har en vanngiverevne som ligger langt over uttaket på 10 l/s.

Etter ca. 3 ukers pumping sank pumperaten, og etter 9 uker var den nede i 4.5 l/s. På dette tidspunktet ble pumpen stoppet, og brønnen ble spylt, da den viste seg å være gjenslammet. Ved ny pumpestart var pumperaten på nytt ca. 10 l/s, men etter 1-2 uker begynte den igjen å synke. Prøvepumpingen ble avsluttet den 06.12.93. Pumperaten var da 6.0 l/s, noe som også denne gangen skyldes gjenslamming av brønnen.

Brønn 2

På grunn av problemene med gjenslamming ønsket kommunen å få undersøkt om andre deler av avsetningen var bedre egnet til grunnvannsuttak. Det ble derfor foretatt tre nye sonderboringer med testpumper (b6, b7 og P5, vedlegg 2.4), samt at det ble gjort testpumper i forskjellige nivå i P3.

Undersøkelsene viste at det er muligheter for betydelige grunnvannsuttak i alle testbrønnene, men konsentrasjonen av jern økte mot dypet. Bare i P5 var jerninnholdet under 0.2 mg/l ned til 15 m dyp. Det ble derfor besluttet å sette ned en ny Ø3" prøvebrønn med filter på 7-13 m dyp på dette stedet. Prøvepumpingen av denne brønnen startet 09/12 1993 og pågikk så og si kontinuerlig fram til juni 1994. Kapasiteten var 13 l/s i starten, men stabiliserte seg på ca. 10 l/s etter en måneds pumping. Det har ikke vært problemer med igjenslamming i denne brønnen.

Grunnvannsstanden i observasjonsbrønnene under prøvepumpingen er vist i vedlegg 6.2. Med såpass beskjedne senkninger av grunnvannsstanden og på grunn av at grunnvannsstanden er sterkt påvirket av vannstanden i elva og vatnet, har det liten interesse å

beregne hydrauliske parametere ut fra senkningsforløpet. Grunnvannsstanden i P2 og P3 er kun i mindre grad påvirket av prøvepumpingen, mens grunnvannsstanden i P4 som ligger 40-50 m NØ for pumpebrønnen ikke er påvirket av prøvepumpingen i det hele tatt. Dette indikerer et begrenset influensområde og at det er god kommunikasjon mellom elva og brønnen.

Ut fra kapasiteten på pumpebrønnen og de registrerte senkninger av grunnvannsstanden er det klart at det kan tas ut langt mer grunnvann enn under prøvepumpingen.

4.5.4 Grunnvannskvalitet under prøvepumping

Grunnvann inneholder en rekke uorganiske kjemiske forbindelser i løst form. Den kjemiske sammensetningen vil tildels være avhengig av prosesser i jordsmonnet, i umettet og mettet sone. Videre vil forurensning (f.eks. bakterier og virus, nitrat fra gjødsling, osv.) kunne påvirke grunnvannskvaliteten.

Folkehelse har fastsatt et sett med kvalitetsnormer for drikkevann (SIFF, 1987). Normene er ikke i seg selv bindende, men danner grunnlaget for helsemyndighetenes skjønn i forbindelse med kildevalg, vannbehandling, godkjenning av vannverk mv. Nye forskrifter for drikkevann er under bearbeiding, men disse vil ikke få større konsekvenser for eventuell vannbehandling.

Grunnvannskvaliteten ved Osavatnet Øst er analysert gjennom regelmessige vannprøver før og under prøvepumpingsperioden. Analyseresultatene er gjengitt i vedlegg 5.3-5.9, og sammenstilt med de aktuelle kvalitetsnormer fra Folkehelse.

Mikrobiologi

Det er ikke påvist koliforme eller termotolerante koliforme bakterier i grunnvannsprøvene hverken ved Brønn 1 eller Brønn 2 (vedlegg 5.18).

Fysikalske drikkevannsparemetre

Fargetallet er målt til 5 mg Pt/l av Næringsmiddeltilsynet i Fosen for tre vannprøver tatt ut i løpet av den første pumpeperioden, mens det er mindre enn 5 i to prøver tatt fra Brønn 2 (vedlegg 5.18). På NGU's målinger varierer fargetallet mellom 5 og 7 ved P1 og mellom 3 og 5 ved P5.

Turbiditet ligger mellom 0.12 og 0.22 F.T.U. på vannprøver tatt under prøvepumpingsperiodene. Dette er godt under Folkehelsas norm på 0.5 F.T.U.

Grunnvannstemperaturen ble målt til 2.7°C like etter oppstarting av prøvepumpingen ved P1. Under prøvepumpingen ved P5 lå temperaturen på 6.0-7.6 °C i starten, mens den i slutten av april ble målt til 1.5°C. Temperaturen i elva ble samtidig målt til 0.5 °C. Dette tyder på at vannets oppholdstid er såpass kort at temperaturen i brønnen er påvirket av vanntemperaturen i elva.

Alle temperaturmålingene ligger imidlertid godt innenfor Folkehelsas norm på 10 °C.

Det ble til å begynne med registrert en svak lukt av H₂S under den første prøvepumpings-

perioden, men dette forsvant etter en tids pumping, antakelig på grunn av forbedret sirkulasjon i grunnvannsmagasinet.

Kjemiske parametre

Vannprøvene er analysert på en lang rekke uorganisk kjemiske parametre. For mange av disse ligger konsentrasjonene under deteksjonsgrensen for anvendt analysemetode. Vi vil her bare trekke fram de parametrene som anses å være av størst betydning i vurderingen av grunnvannsmagasinet.

Grunnvannet er relativt surt, og tilfredsstillende ikke gjeldende normer for pH og alkalitet. pH-verdiene i grunnvannsprøvene varierer mellom 6.1 og 7.06. Til sammenligning har prøve fra Haugdalselva pH 6.15.

CO₂-innholdet i grunnvannet ble målt til 40 mg/l i slutten av april. Dette indikerer at vannet er middels aggressivt.

Kalsiuminnholdet i vannprøvene er svært lavt, mellom 1 og 4 mg/l. Dette er klart under Folkehelsas norm på 15-25 mg Ca/l for god vannkvalitet. I de nye forskriftene vil det imidlertid ikke bli stilt krav til Ca-innhold.

Jerninnholdet i vannprøvene fra prøvepumpingen ved P1 gikk ned fra ca 0.39 mg/l ved pumpestart til ca 0.15 mg/l etter knapt 2 mnd. pumping. Reduksjonen skyldes antakelig bedret sirkulasjon i grunnvannsmagasinet som gir bedre oksygentilgang. Ved lufting av vannet, som er standardbehandling for grunnvann, vil antakelig mye av jernet felles ut. Igjenslamming av filter og brønnrør under prøvepumping tyder på at mye av jernet felles ut før det når pumpe.

Under prøvepumpingen ved Brønn 2 har jerninnholdet vært under 0.02 mg/l og det er her heller ikke registrert problemer med igjenslamming.

Manganinnholdet var lavt (0.02-0.03 mg/l) under hele den første perioden, men under prøvepumpingen ved Brønn 2 har det økt fra 0.003 til det stabiliserte seg rundt 0.05 mg/l som tilsvarer maksimalkonsentrasjonen i forskriftene. Ved en god lufting og alkalisering av grunnvannet vil trolig mangankonsentrasjonen reduseres.

Konsentrasjonene av tungmetaller er ubetydelige eller ikke påvisbare for samtlige prøver.

For de analyserte anionene (klorid, sulfat, nitrat, fluorid og fosfat) er konsentrasjonene innenfor normen for god drikkevannskvalitet. Nitratinnholdet viser imidlertid en økende tendens under den første pumpeperioden, noe som kan tyde på jordbrukspåvirkning (gjødsel).

4.5.5 Vurdering av forurensningstrusler

Grunnvann er generelt godt beskyttet mot forurensninger, sammenlignet med overflatevannkilder. Det er likevel viktig å være oppmerksom på potensielle forurensningskilder.

For grunnvannsmagasinet ved Osavatnet Øst gjelder dette særlig jordbruk /gjødsling, samt eventuelle forurensninger som kan tilføres via infiltrasjon fra Osavatnet eller Haugdalselva, selv om det ikke er registret større forurensningskilder i elvas nedbørsfelt. Den største trusselen er riksveien som går langs nedre deler av vassdraget. En større forurensing av vassdraget på grunn av f.eks tankbilvelt kan i verste fall også forurense grunnvannsmagasinet.

Dersom magasinet skal benyttes til permanent vannforsyning, vil det bli nødvendig med restriksjoner på landbruk og gjødsling i området rundt brønnen.

4.6 Anbefalinger

4.6.1 Brønnutforming

Det anbefales nedsetting av to Ø200 mm rørbrønner med kontinuerlig filter fra 8-12 m og 1.5 mm lysåpning. Brønnene bør plasseres ved Brønn 2, i min. 15 m avstand fra elva og med ca. 10 m innbyrdes avstand.

4.6.2 Forslag til klausulering

Vannets oppholdstid i umettet og mettet sone har stor betydning for både grunnvannets kjemiske og hygieniske kvalitet. Folkehelse anbefaler at grunnvann som skal brukes til drikkevann bør ha en oppholdstid i grunnen på minst 60 døgn for å oppnå tilfredstillende bakteriologisk rensing.

For å beskytte grunnvannskilden brukes en soneinndeling, basert på grunnvannets oppholdstid. For sonene er det satt opp restriksjoner som avtar i styrke med økende avstand fra uttaksstedet (GiN-veileder nr. 7).

- Sone 0: Brønnområdet (inngjerdes)
- Sone 1: Det nære tilsigsområdet. Grense for 60 døgn oppholdstid under full pumpebelastning.
- Sone 2: Det fjerne tilsigsområde. Hele infiltrasjonsområdet.
- Sone 3: Det ytre verneområde. Omfatter arealer som vil kunne influere på grunnvannets kvalitet.

For å beregne 60 døgn grensen bruker vi den effektive hastigheten som kan beregnes grovt etter kornfordelingskurvene idet

$$k=f(d_{10} \text{ og } d_{\infty}) * d_{10}^2$$

Med $d_{10} = 0.3 \text{ mm}$ og $d_{\infty} = 1.2 \text{ mm}$ (se vedlegg 4.2) blir den hydrauliske ledningsevnen $1.36 * 10^{-3} \text{ m/s}$ og vannets strømningshastighet kan da beregnes etter følgende formel:

$$v_n = \frac{v}{n_e} = k * \frac{i}{n_e} = 0.018 \text{ mm/s} = 1.6 \text{ m/dag}$$

hvor v_n er netto hastighet
 n_e er effektiv porøsitet, anslått til 15 %.
 k er $1.36 * 10^{-3}$ m/s
 i er hydraulisk gradient = $H/L = 0.002$ (anslått)

Med en netto hastighet på vannet på 1.6 m/døgn blir 60 døgns grensen 96 m. Denne verdien er noe usikker, i og med at den er basert på antatte verdier for effektiv porøsitet, og på grunn av at det ikke er medregnet oppholdstid i umettet sone. Vedlegg 7 viser forslag på soneinndeling rundt brønnstedet. Under fastleggingen av sone 1 er det også tatt hensyn til det begrensede influensområdet som ble antatt ut fra prøvepumpingsresultatene. Hele nedre deler av elvedeltaet er tatt med under sone 2, mens sone 3 er ikke angitt på kartet, men vil i dette tilfelle omfatte hele østre Osavatn's nedbørsfelt.

Med et permanent grunnvannsuttak ved Brønn 2 vil det være behov for restriksjoner m.h.t. aktiviteter i brønnområdet. Det må bl.a. forventes forbud på bruk av naturgjødning og sprøytemidler i sone 1, og ellers begrenset bruk av kunstgjødning. De lokale helsemyndigheter vil ha ansvaret for den detaljerte utformingen av arealrestriksjoner.

4.6.3 Nødvendig vannbehandling

Ut fra den hygieniske, fysiske og kjemiske vannkvaliteten anbefales vannbehandling i form av lufting og alkalisering. På grunn av lav kalsiumkonsentrasjon bør alkaliseringen gjøres med kalktilsetning eller ved å la vannet gå gjennom et marmorfilter.

5 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED RISSA SENTRUM

5.1 Bosetting, vannforsyning, vannbehov

Rissa sentrum forsynes idag fra Rissa vannverk (privat). Vannverket forsyner Rissa sentrum, Leira-området og nedre deler av Skaudalen. Vannkilden er Dyrendalsvatnet. Drikkevannet preges av lav pH og høyt fargetall på grunn av humusinnhold. Det foretas i dag ingen rensing eller desinfeksjon av vannet.

Vannbehovet er av kommunen oppgitt til ca. 15 l/s.

5.2 Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser

Vannbehovet er såpass høyt at det kun ble vurdert grunnvannsuttak fra løsmasser. Ved valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser ble det også lagt vekt på muligheter for naturlig infiltrasjon fra overflatevannkilder.

På bakgrunn av kvartærgeologiske kart, befaring og nærhet til eksisterende ledningsnett ble det valgt å gjøre sonderboringer langs nedre del av Skauga, samt ved elva Flytas utløp i Botnen.

5.3 Skaudalen

Det ble gjort totalt 6 sonderboringer langs nedre del av Skauga. Plassering av borpunktene er vist i vedlegg 2.5-2.7.

Sonderboringene ga gjennomgående negativt resultat med tanke på grunnvannsforsyning (vedlegg 3.18-3.23). Elveslettene i Skaudalen består for en stor del av et sand- og gruslag på noen få meter over leire eller finsand/silt. Det ble forsøkt testpumping ved punkt P3 og punkt P5. Vannet hadde begge steder høyt innhold av finstoff, og ble ikke klart. Ved P3 var det en meget sterk lukt av H₂S, samtidig som vannet hadde alt for høye konsentrasjoner av Na, Mg og Cl (vedlegg 5.3). Punktene P5 og P6 ligger så nær utløpet i sjøen at det er fare for saltvannsinntrenging ved store uttak.

5.4 Flytøra

Ved Flytas utløp i Botnen ble det gjort 2 sonderboringer, hhv. like sør og nord for veien. Plasseringen er vist i vedlegg 2.8.

Ved P1 viste boringen ca. 4.5 m silt over leire, mens det ved P2 var delvis grusig silt ned til 6.5 m og deretter leire (vedlegg 3.24 og 3.25). Det ble ikke utført testpumping.

6 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER VED BERGMYRAN

6.1 Bosetting, vannforsyning, vannbehov

Bosettingen på Bergmyran består for en stor del av gårdsbruk med husdyrhold. Vannbehovet er av kommunen oppgitt til ca. 1.0 l/s. Dagens vannforsyning baseres på en rekke private gårdsbrønner, som tar vann fra oppkommer i fjellsidene. Brønnene er tildels av dårlig teknisk kvalitet, med mangelfull sikring mot forurensning fra overflaten. Flere av gårdsbrønnene har kapasitetsproblemer.

Undersøkelsene på Bergmyran har hatt to siktemål:

1. Kartlegge mulighetene for lokal vannforsyning basert på fellesløsninger.
2. Kartlegge mulighetene for å forsyne hele Skaudalen og Rissa vannverk med vann fra Bergmyran.

Vannbehovet ved det andre alternativet er anslått til 25 l/s.

6.2 Valg av lokaliteter for nærmere undersøkelser

Løsmassene på Bergmyran domineres av en 5-6 km lang israndavsetning bygget opp som et marint delta. Tidligere undersøkelser (Kjærnes, 1976) viser at avsetningen består av 20-30 sand og grus over finkornige marine sedimenter. Det er registrert betydelige kildeutslag i overgangen mot marine finkornige sedimenter både mot nordøst (mot store Aursjø i Verran kommune) og mot sørvest (Rissa kommune). Størsteparten av avsetningens toppflate består av dyrket mark og myr.

6.3 Undersøkelser på toppen av breelvavsetningen

6.3.1 Innledende undersøkelser

Ut fra tidligere undersøkelser, dagens arealbruk og forventet avstand til grunnvannsnivået ble undersøkelsene konsentrert sør på avsetningen i området like sørøst for gården Vesterheim. Det ble utført to sonderboringer (vedlegg 2.9), og i ett av borhullene ble det satt ned Ø5/4" prøvebrønn for testpumping. På grunn av for stor avstand til grunnvannsnivået fikk vi ikke opp grunnvann ved denne pumpingen, men ut fra spyling av brønnen i forskjellige nivå ble det konkludert med god-middels vanngjennomgang i massene og gode forhold for grunnvannsuttak helt ned til hard morene på ca. 19 m (vedlegg 3.27). Den andre sonderboringen viste ca. 11 m sand og grus over hard morene/fjell (vedlegg 3.26).

6.3.2 Langtids prøvepumping

På grunnlag av de innledende undersøkelsene ble det satt ned en Ø4.5" prøvebrønn med plastfilter i nivå 12-21 m. Brønnen ble testet med en Ø4" senkpumpe med maksimal kapasitet på ca. 1.0 l/s, men dette uttaket ga bare ubetydelige senkninger av grunnvannsnivået. For å kunne vurdere brønnens egentlige kapasitet ble det planlagt prøvepumping over lengre tid med en større Pumpe. Da dette skulle settes igang i juli 1994, viste det seg

at brønnen var fylt med stein og dermed ubrukbar. En ny brønn ble boret ca. 30 m SØ for den gamle. Her ble fjell truffet på ca. 14 m. Det ble satt filter fra 9-15 m, og langtids prøvepumping ble igangsatt i september 1994. Kapasiteten var i starten ca. 5 l/s, men den stabiliserte seg på 3.5-4.0 l/s etter en ukes pumping. Uttaket kan økes ved å sette ned flere og større brønner på steder med større tykkelse av vannmettet sand og grus.

Analyser av vannprøver tatt både under testpumping av den gamle brønnen og fra prøvepumpingen av den nye brønnen viser at grunnvannet er av god kjemisk kvalitet idet alle de målte parameterene tilfredsstillende til kravene til drikkevann (vedlegg 5.11 og 5.17). Fargetallet er til grunnvann å være noe høyt. Dette skyldes trolig for kort oppholdstid fra vannet infiltreres fra elva til det når brønnen.

6.3.3 Videre undersøkelser

For å finne gunstigste brønnplassering og for å ha grunnlag til brøndimesjonering er det nødvendig med videre undersøkelser av avsetningen. Undersøkelsene bør omfatte geofysiske undersøkelser i form av georadar og eventuelt seismikk, flere sonderboringer med rørdriking, nedsetting av produksjonsbrønner og fullskala prøvepumping. Det mest aktuelle området er området ved Sørrelva fra prøvepumpingsbrønnen og 200-300 m mot SV.

6.3.4 Klausulering

En nøyaktig klausulering rundt eventuelle produksjonsbrønner kan først gjøres etter en fullskala langtids prøvepumping, men ut fra de foreliggende resultater og den store umettede sonen (10-20 m), vil klausuleringen bli relativt lite omfattende, slik at det ikke vil være nødvendig med særlige endringer i forhold til dagens arealbruk.

6.4 Undersøkelser av kildehorisont

På overgangen mot finkornige marine sedimenter i sørvestre del av avsetningen er det en 500-600 m bred kildehorisont med flere store punktkilder. Samlet kapasitet på kildehorisonten er anslått til minst 100 l/s.

Vannet i kildehorisonten stammer fra direkte infiltrasjon av nedbør på selve avsetningen eller fra infiltrasjon av bekker og elver som renner ut på avsetningen fra dalsidene. Bortsett fra i perioder med høy vannføring, infiltreres alt vannet i Sørrelva ned i avsetningen. Infiltrasjonen skjer fra elva renner ut på avsetningen like øst for borpunkt 1 og 200-400 m mot sørvest. Det er trolig mye av dette vannet som kommer ut igjen i sydlige deler av kildehorisonten.

6.4.1 Prøvetaking og analyser av kilder

Fem av punktkildene (vedlegg 2.9) er prøvetatt 2-4 ganger i perioden juni 1993-juli 1994. Det er relativt liten variasjon i grunnvannskjemi både med hensyn til prøvetakingstidspunkt og prøvetakingssted. Alle analyserte kjemiske parametere tilfredsstillende til kravene til drikkevann, men i forhold til Folkehelsas normer for godt drikkevann er Ca-

innholdet og pH-verdien for lav (vedlegg 5.12-5.16). pH-verdien varierer mellom 6.1 og 7.4 og er lavest i kilde 5 der pH-verdien varierer mellom 6.1 og 6.4. Ca-innholdet varierer mellom 2.8 og 6.8. Selv om alle analyseverdiene av nitratinnhold ligger innenfor normen for god vannkvalitet, er enkelte vannprøver tydelig påvirket av nitrat fra gjødsling. Nitratinnholdet er høyest i kilde 5 og i prøver tatt 28.10.93.

I en mikrobiologiske analyse av kilde nr. 5 ble det påvist koliforme bakterier. Dette skyldes trolig direkteavrenning av overflatevann fra gjødslet dyrkamark inn i kilden. Ellers viser de mikrobiologiske analysene (vedlegg 5.18) god bakteriologisk kvalitet.

6.4.2 Forslag på uttaksmetode

På grunnlag av en samlet vurdering av grunnvannskvalitet, beliggenhet og kapasiteter på kildeutslagene er området mellom kilde 2 og 3 best egnet til et permanent uttak av grunnvann.

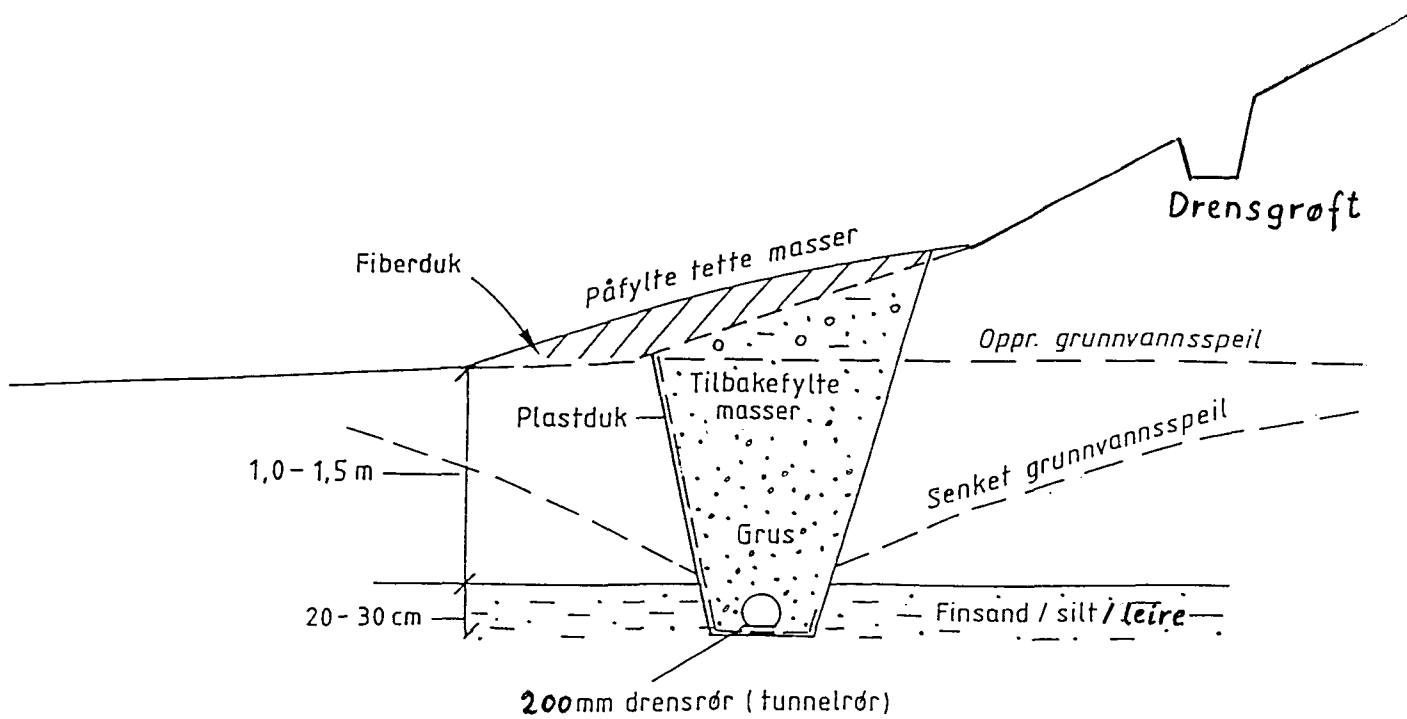
Et grunnvannsuttak i dette området vil ikke komme i konflikt med jordbruket, slik at det ikke vil kreve særlige endringer i forhold til dagens arealbruk. Nærområdet rundt anlegget og skråningen rett ovenfor anlegget bør inngjerdes for å hindre all ferdsel og mulig forurensning i kildenes nærområde.

Uttaket kan utformes som en oppsamlingsgrøft som legges inn i skråningsfoten rett innenfor kildehorisonten. Det er meget viktig å hindre overflatevann å trenge inn i oppsamlingsgrøfta. Derfor bør det graves en grunn drenggrøft på oversida av oppsamlingsgrøfta og i tillegg bør det legges tette masser over oppsamlingsgrøfta. Figur 1 viser en skisse på utforming av ei slikt vanninntak. For å heve vannets alkalitet og kalsiuminnhold kan det benyttes noe knust marmor eller kalkstein i oppsamlingsgrøfta. Oppsamlingsgrøfta munner ut i en oppsamlingsbasseng hvor eventuelle renseprosesser kan installeres.

6.4.3 Videre undersøkelser

Selv om kapasiteten på hele kildehorisonten er vesentlig større enn vannbehovet, bør det gjennomføres en kapasitetsmåling over en periode på ett år på den delen av kildehorisonten som er aktuell for et permanent uttak. Videre bør det tas flere prøver for mikrobiologiske undersøkelser.

Den naturlige renseevnen er avhengig av vannets oppholdstid fra det infiltreres til det kommer fram igjen i kildeutslagene. Oppholdstiden kan vurderes ut fra tracerforsøk som går ut på å tilsette et lett identifiserbart kjemisk stoff til vannet før det infiltreres og ta tiden til det kan påvises i kildeutslagene. Slike forsøk krever at det monteres måleinstrument for kontinuerlig overvåking av kildene. I tillegg til oppholdstiden kan slike forsøk gi opplysninger om grunnvannets strømming i magasinet.



Figur 1 Skisse av oppsamingsgrøft for grunnvannsuttak fra kildehorisont.

REFERANSER

Folkehelse 1992: Driftsoppfølging av vannverk i Sør-Trøndelag.

GiN veileder nr. 3, Ensby, S. 1990: Grunnvannsundersøkelser i løsmasser. *Norges geologiske undersøkelse*.

GiN veileder nr. 7, Eckholdt E. og Snilsberg, P. 1992: Grunnvann. Beskyttelse av drikkevannskilder. *Norges geologiske undersøkelse*.

Kjærnes, Per A., 1976: Sand- og grusressurser i Ørsjødalen, Verran kommune, Nord-Trøndelag fylke. *NGU rapport nr. 1560/1*.

Reite, A., 1986: RISSA, 1522-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.

Reite, A., 1990: BJUGN, 1522-I kvartærgeologisk kart M 1:50 000, med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse*.

Reite, A., (manuskart): LEKSVIK, 1622-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.

Reite, A., (manuskart) 1992: ÅFJORD, 1622 IV Kvartærgeologisk kart, M 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.

Rohr-Torp, E. 1984: Muligheter for grunnvannsforsyning i Skaugdalen. *NGU Rapport 84.109*.

Rohr-Torp, E. 1984: Videre grunnvannsundersøkelser i Skaugdalen, Rissa. *Norges geologiske undersøkelse*

Soldal, O. og Grønlie, A., 1991: Grunnvann i Rissa kommune. *NGU Rapport 91.119*.

Statens institutt for folkehelse (Folkehelse) 1987: Kvalitetsnormer for drikkevann, *Veiledningshefte G2, Oslo*.

Wolff, F. C. 1978: Rissa, berggrunnsgeologisk kart 1522-II, M 1:50 000, *Norges geologiske undersøkelse*.

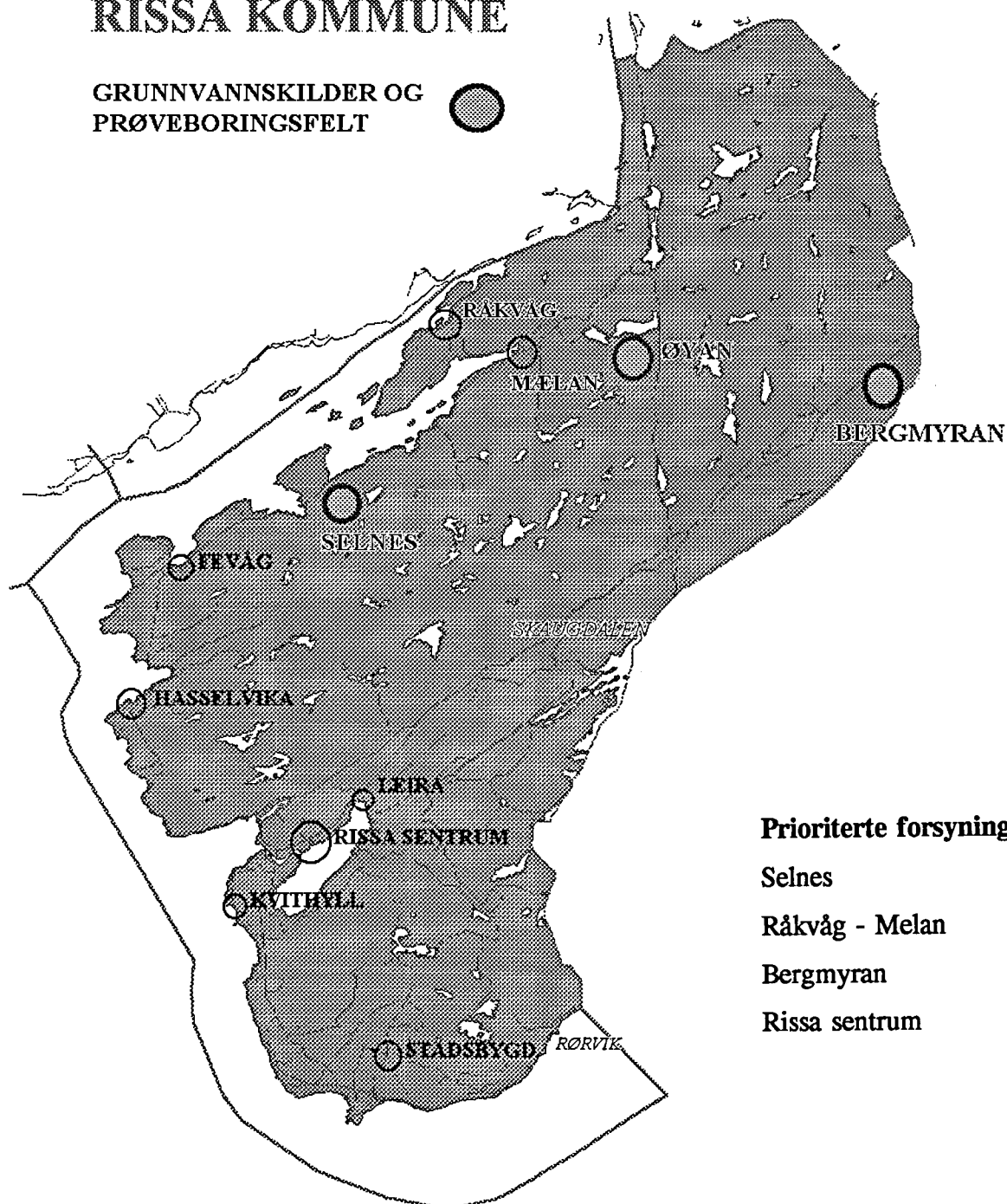
VEDLEGG

- Vedlegg 1 Oversiktskart Rissa kommune
- Vedlegg 2.1 Detaljkart, sonderboringer, undersøkelsesbrønner og fjellbrønner ved Selnes.
- Vedlegg 2.2 Detaljkart, sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Fiksdalen.
- Vedlegg 2.3 Detaljkart, sonderboringer og undersøkelsesbrønner ved V. Osavatn.
- Vedlegg 2.4 Detaljkart, sonderboringer, observasjonsbrønner og pumpebrønner. ved Øyan, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 2.5-2.7 Detaljkart, sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Skaudalen.
- Vedlegg 2.8 Detaljkart, sonderboringer ved på Flytøra.
- Vedlegg 2.9 Detaljkart, sonderboringer, pumpebrønn og kildeutslag på Bergmyran.
- Vedlegg 3.1-3.27 Undersøkelsesboringer, borprofiler.
- Vedlegg 3.28-3.29 Fjellboringer ved Selnes, borprofiler
- Vedlegg 4.1 Kornfordelingskurver av masseprøver fra undersøkelsesbrønner ved Selnes og Skaudalen.
- Vedlegg 4.2 Kornfordelingskurver av masseprøver fra undersøkelsesbrønner ved V. Osavatn.
- Vedlegg 4.3 Kornfordelingskurver av masseprøver fra undersøkelsesbrønner ved Ø. Osavatn, Øyan
- Vedlegg 5.1 Kjemiske analyser fra fjellbrønner og undersøkelsesboringer, Selnes.
- Vedlegg 5.2-5.3 Kjemiske analyser fra undersøkelsesbrønner, V. Osavatn og borhull 3, Skaudalen.
- Vedlegg 5.4 Kjemiske analyser fra undersøkelsesbrønn, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 5.5 Kjemiske analyser fra undersøkelsesbrønn, prøvebrønn og Haudalselva, Ø.
- Vedlegg 5.6-5.7 Kjemiske analyser fra prøvepumping ved P1, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 5.8 Kjemiske analyser fra undersøkelsesbrønner, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 5.9-5.10 Kjemiske analyser av prøvepumping av brønn 2, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 5.11 Kjemiske analyser, Bergmyran
- Vedlegg 5.12 Kjemiske analyser kilde 1, Bergmyran
- Vedlegg 5.13 Kjemiske analyser kilde 2, Bergmyran
- Vedlegg 5.14 Kjemiske analyser kilde 3, Bergmyran
- Vedlegg 5.15 Kjemiske analyser kilde 4, Bergmyran
- Vedlegg 5.16 Kjemiske analyser kilde 5, Bergmyran
- Vedlegg 5.17 Kjemiske analyser fra prøvepumping, Bergmyran
- Vedlegg 5.18 Bakteriologiske analyser, Ø. Osavatn og Bergmyran
- Vedlegg 6.1 Grunnvannsstand under prøvepumping, Brønn 1, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 6.2 Grunnvannsstand under prøvepumping, Brønn 2, Ø. Osavatn.
- Vedlegg 7 Detaljkart, klausuleringssoner rundt grunnvannsbrønn ved Øyan.

Oversiktskart Rissa kommune med anmerking av prioriterte forsyningssteder for grunnvannsundersøkelser.

RISSA KOMMUNE

GRUNNVANNSKILDER OG
PRØVEBORINGSFELT



Prioriterte forsyningssteder

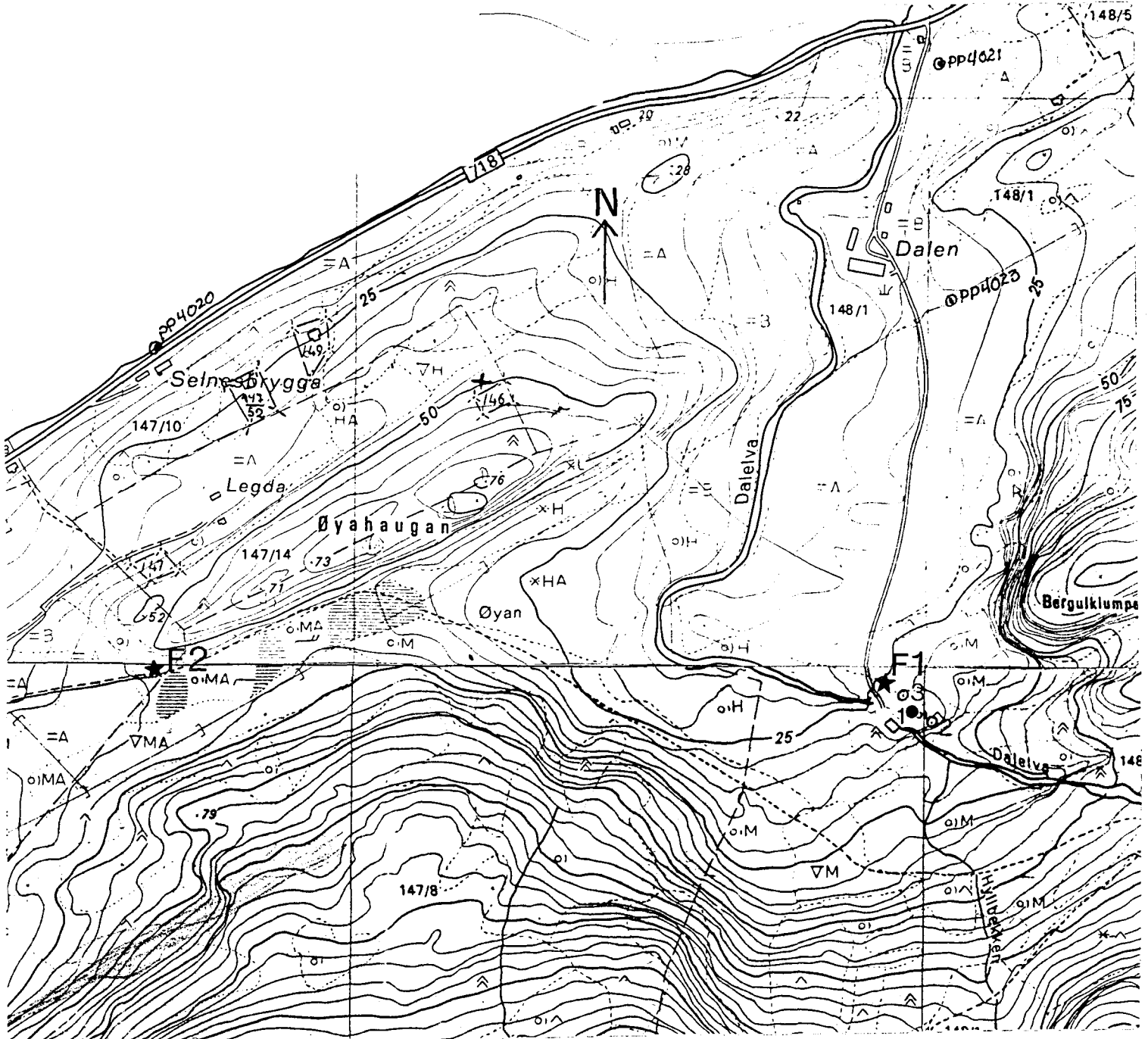
Selnes

Råkvåg - Melan

Bergmyran

Rissa sentrum

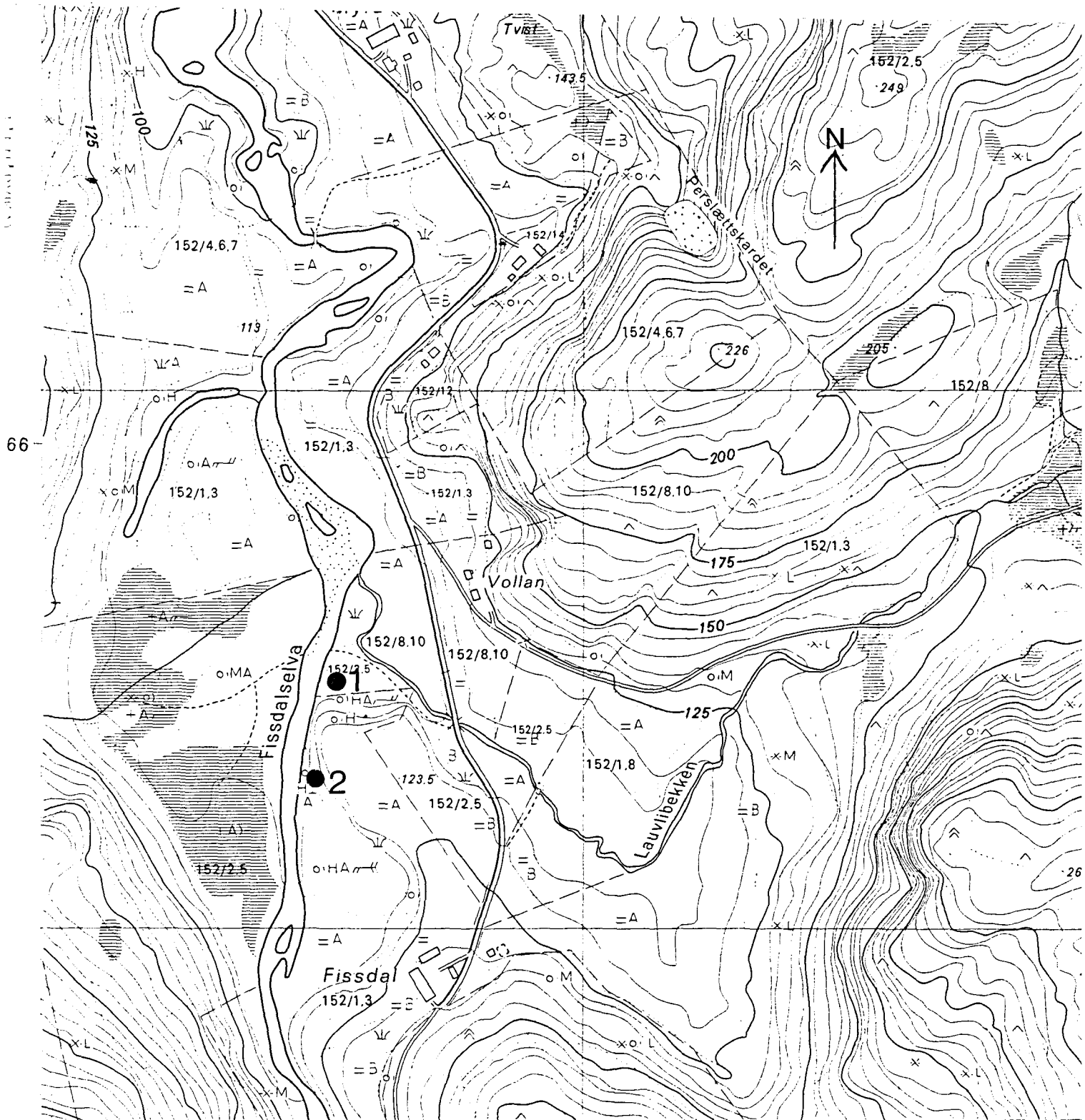
Vedlegg 2.1 **Detaljkart M 1:5000. Sonderboringer, undersøkelsesbrønner og fjellbrønner ved Selnes. Utsnitt fra ØK CH 133-5-1, Refsnes og CH 133-5-3, Hafellheia.**



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboringer
- Sonderboringer m/rørdriving
- ★ Fjellbrønner

Vedlegg 2.2 **Detaljkart M 1:5000. Sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Fiksdalen. Utsnitt av ØK CJ 133-5-1 Laulitjønna.**

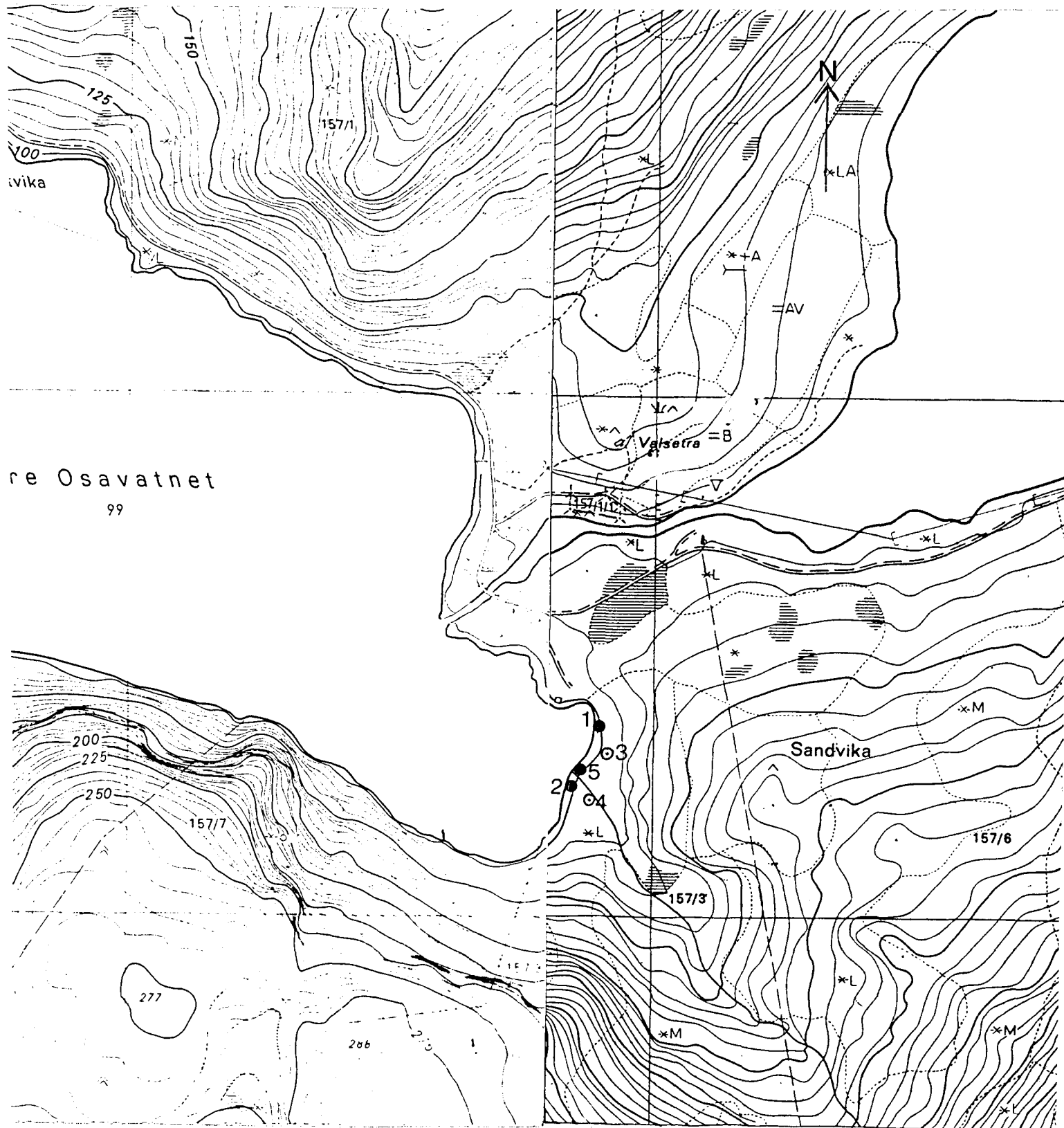


Tegnforklaring

Sonderboring

● Sonderboring med rørdriking

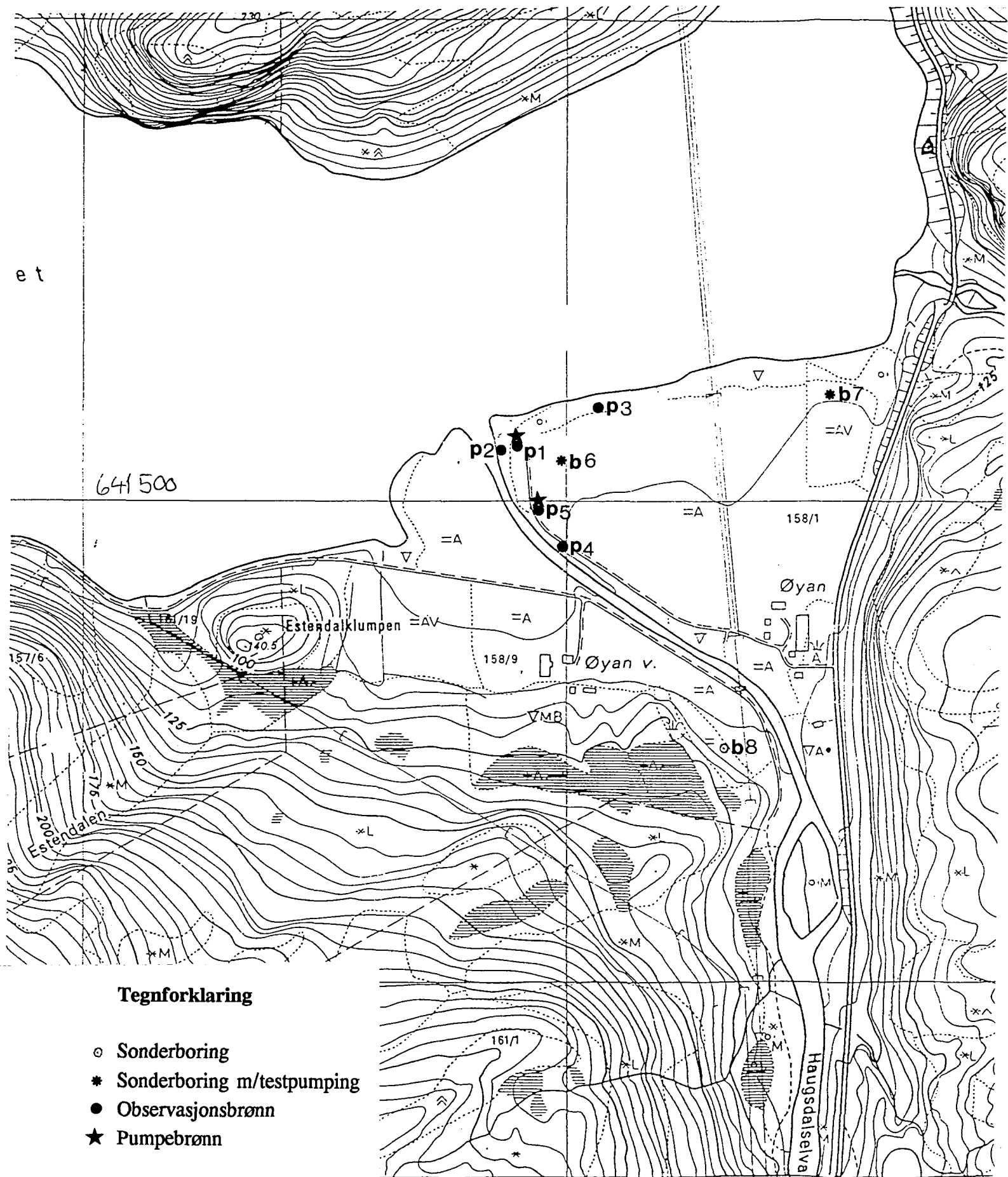
Vedlegg 2.3 Detaljkart M 1:5000. Sonderboringer og undersøkelsesbrønner ved V. Osavatn. Utsnitt av ØK CJ 134-5-2, Stormoen og CK 134-5-1 Osavatnet



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboring
- Sonderboring med rødriving

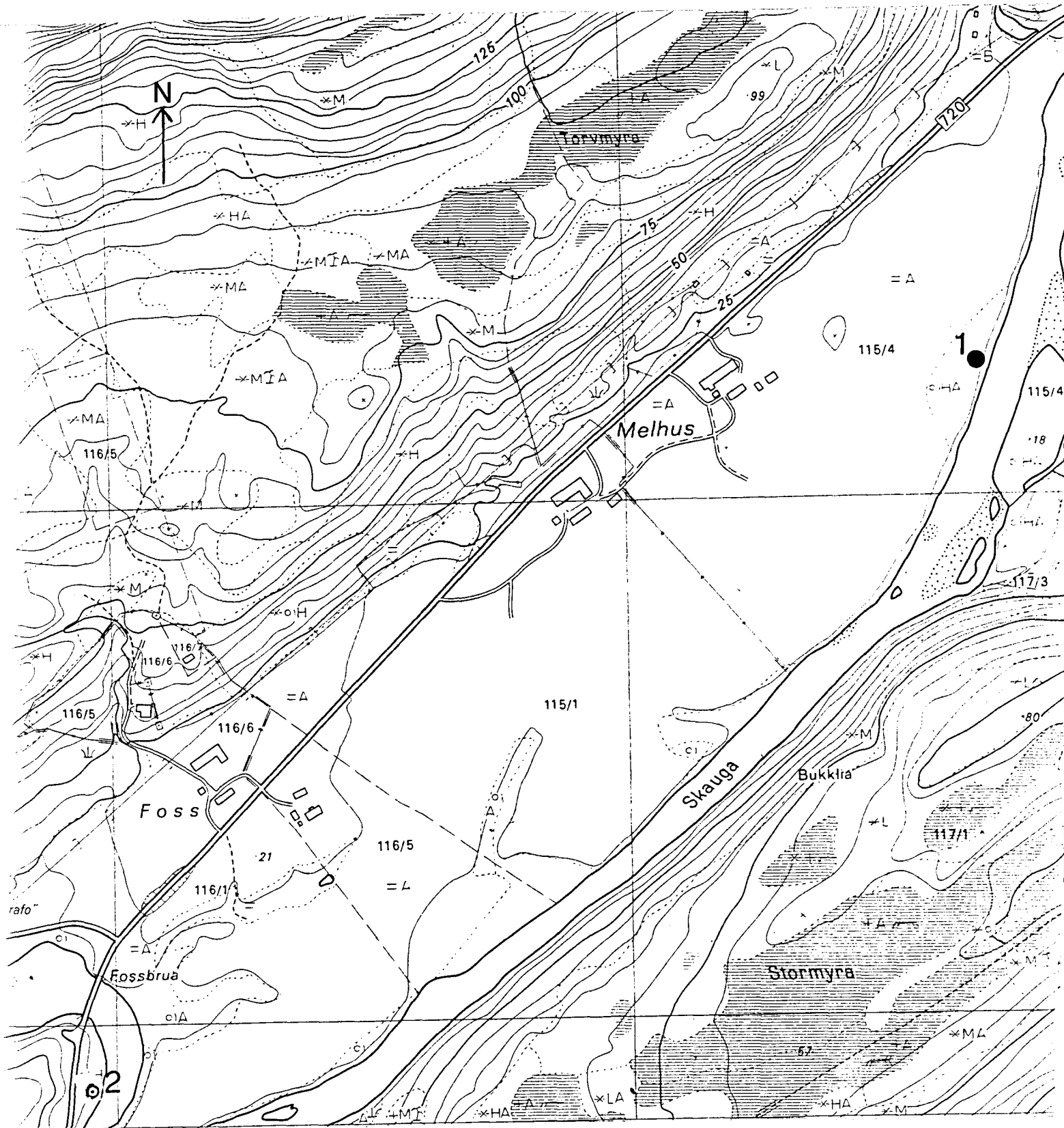
Vedlegg 2.4 Detaljkart M 1:5000. Sonderboringer, observasjonsbrønner og pumpebrønner ved Øyan, Ø. Osavatn. Utsnitt av ØK CK 134-5-1 Osavatnet.



Tegnforklaring

- Sonderboring
- * Sonderboring m/testpumping
- Observasjonsbrønn
- ★ Pumpebrønn

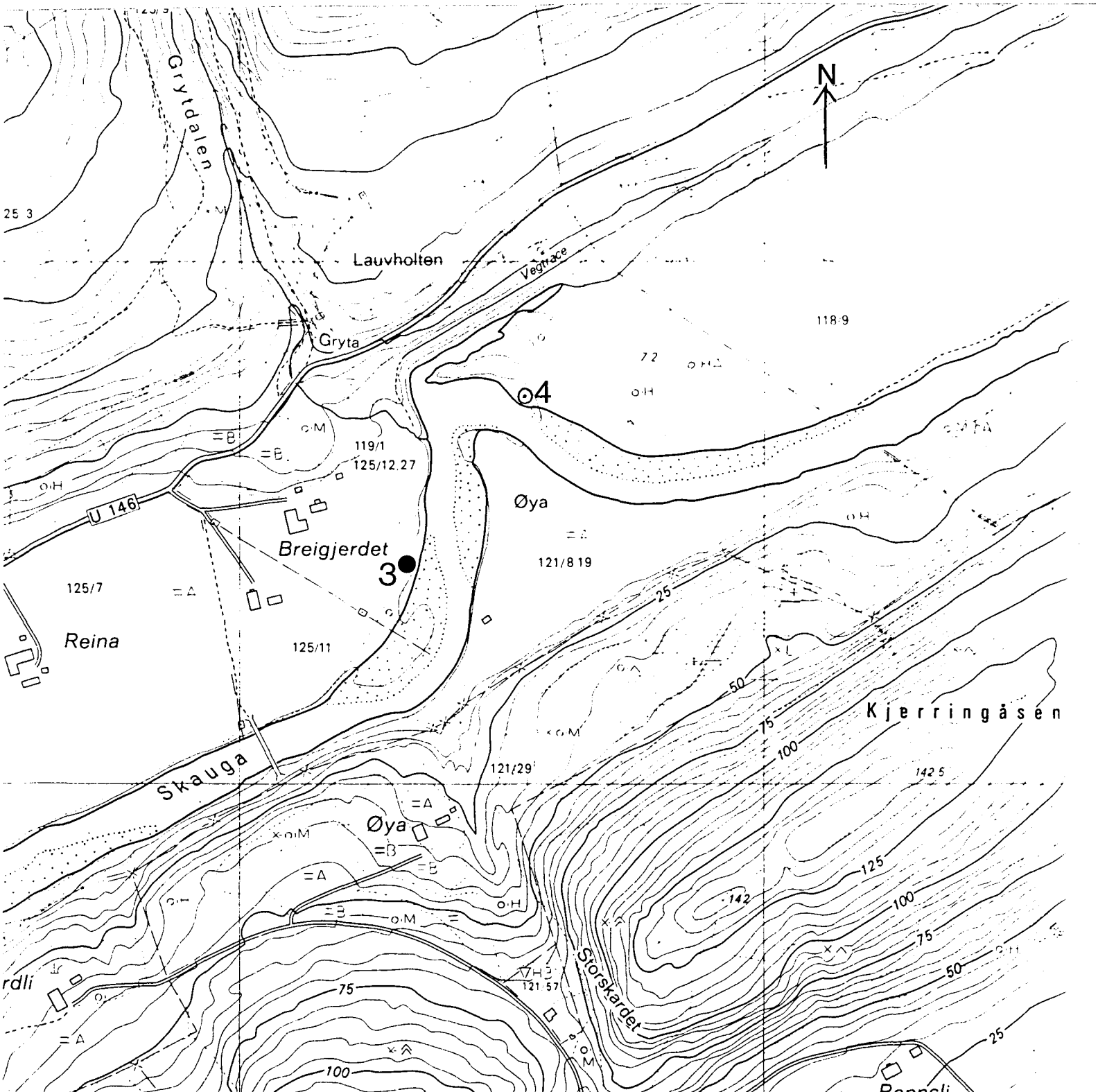
Vedlegg 2.5 Detaljkart M 1:5000. Sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Skaudalen. Utsnitt av ØK CH 131-5-2 Melhus.



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboring
- Sonderboring m/rørdriving

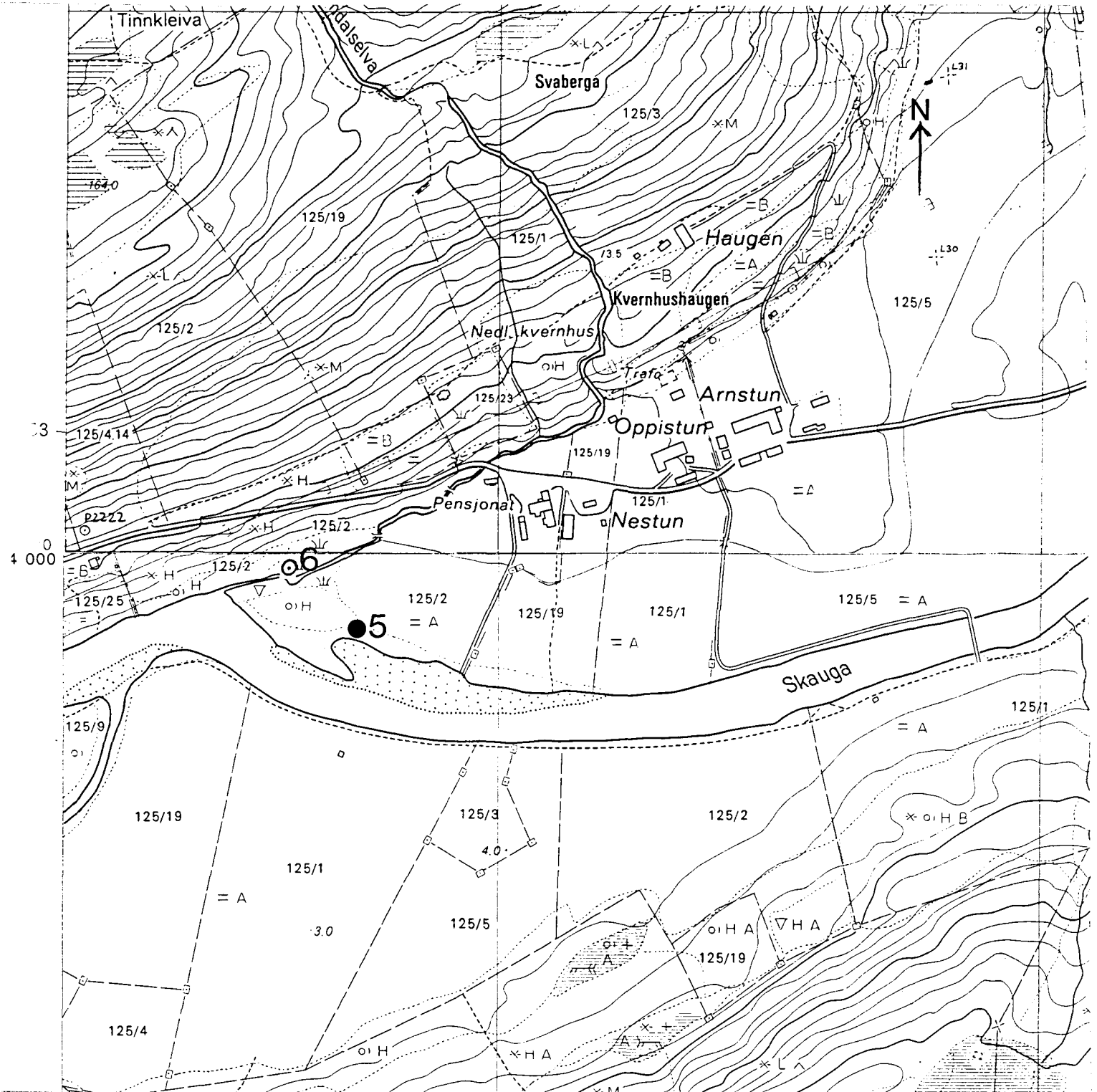
Vedlegg 2.6 Detaljkart M 1:5000, Sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Skaudalen. Utsnitt av ØK CH 131-5-3, Dørndal.



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboring
- Sonderboring med rørdriking

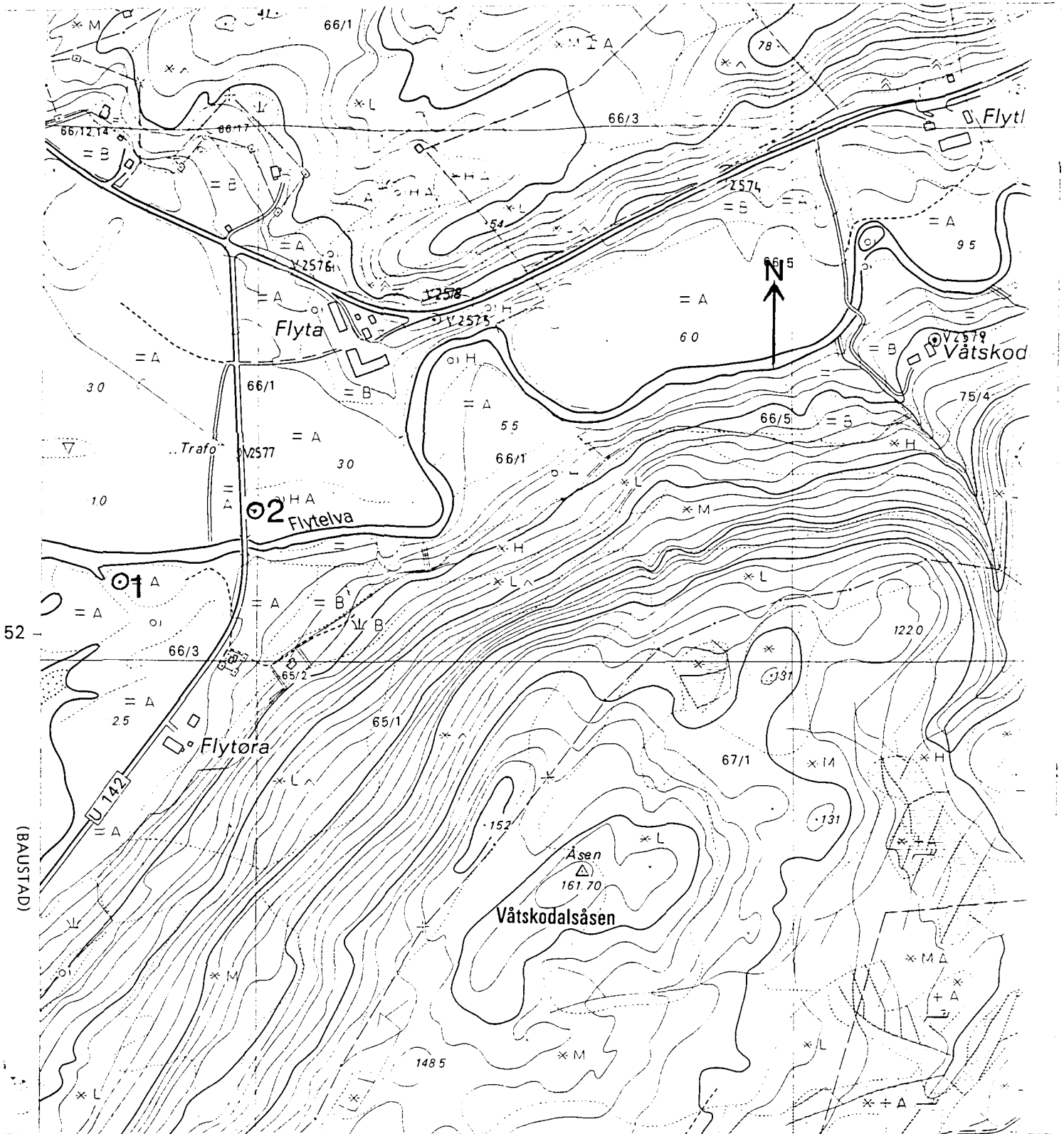
Vedlegg 2.7 Detaljkart M 1:5000, Sonderboringer og undersøkelsesbrønner i Skaudalen. Utsnitt av ØK CH 130-5-1, Baustad og CH 131-5-3, Dørndal.



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboring
- Sonderboring med rødriving

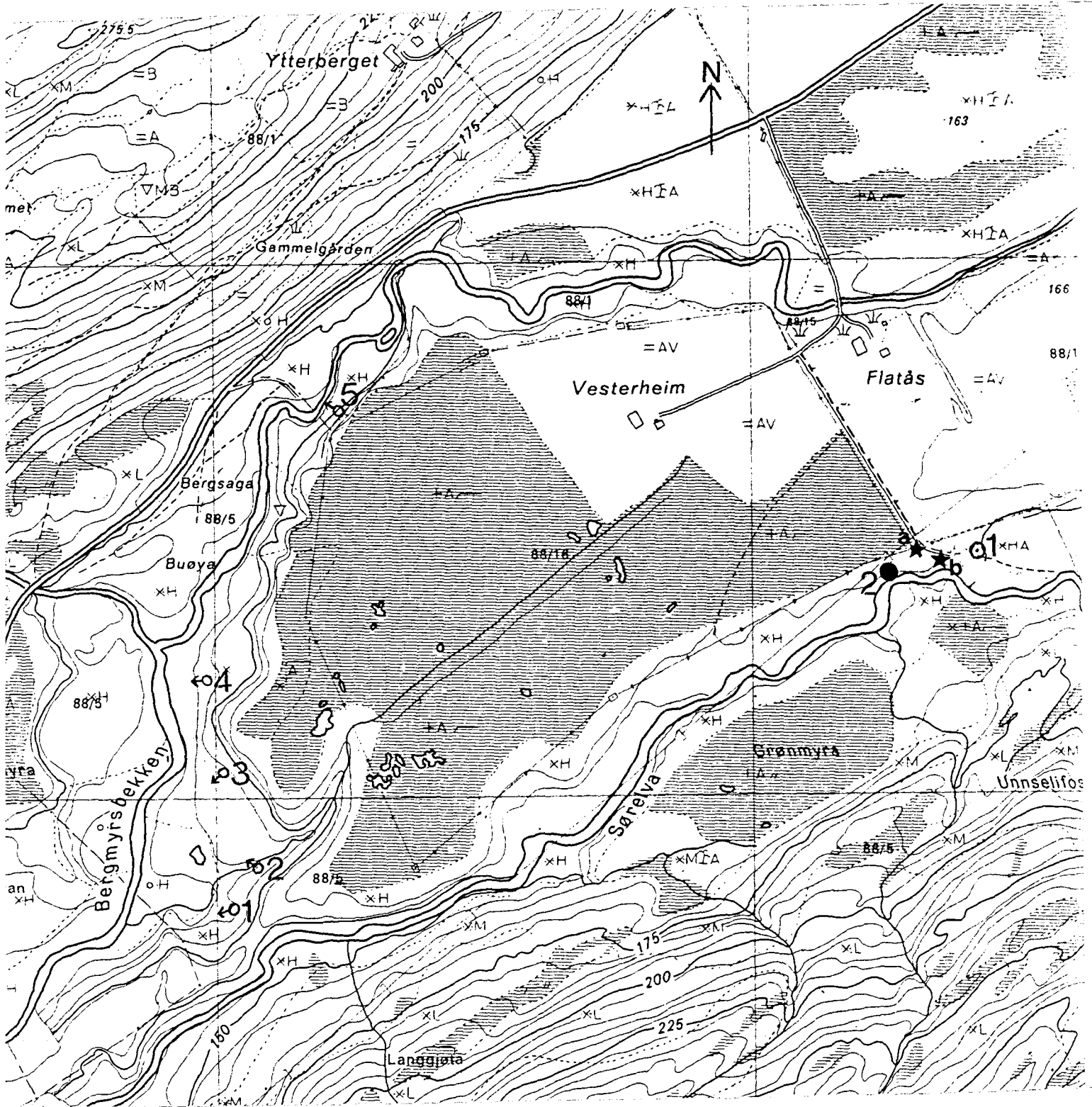
Vedlegg 2.8 Detaljkart M 1:5000, Sonderboringer ved Flytøra.
Utsnitt av ØK CH 130-5-2, Neslia.



Tegnforklaring

⊙ Sonderboring

Vedlegg 2.9 **Detaljkart M 1:5000, Sonderboringer, pumpebrønn og kildeutslag på Bergmyran. Utsnitt av ØK CL 134-5-4, Bergmyran**



Tegnforklaring

- ⊙ Sonderboring
- Sonderboring m/rørdriking
- ★ Pumpebrønn
- ⊕ Kildeutslag

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Selnes, Rissa kommune

DATO: 14.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:**5494 **N-S:**70647

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 27 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 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	Merknad
0.0- 1.5	siltig sand								
1.5- 2.5	siltig finsand	0.15		2					
2.5- 3.5	siltig finsand	0.15		2					
3.5- 4.5	sand, grusig mot slutten	1.25		2					
4.5- 5.5	grusig sand	1.34		4		6.9	30	0.3	MP + VP
5.5- 6.5	grusig sand, fjell fra 6.0 m	3.55		2					

S: Slag **DS:** Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Selnes, Rissa kommune

DATO: 14.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5494 **N-S:**70647

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 27 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 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	Merknad
0.0- 1.5	fine masser med stein		S	1	G				
1.5- 2.5	siltig finsand	0.24		1	G				
2.5- 3.5	siltig finsand	0.34		1	G				
3.5- 4.5	siltig finsand	0.40		1	G				
4.5- 5.5	tettere masser siste 1/2 m, siltig	1.40	DS	3	G				
5.5- 6.5	fjell fra 6.0 m	2.30	S	5-8	G				

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Selnes, Rissa kommune

DATO: 14.06.93

BORPUNKT NR: 3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5494 **N-S:** 70647

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 27 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 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	Merknad
0.0- 1.5	stein, deretter finsand		DS		G				
1.5- 2.5	sand, finsand	0.20			G				
2.5- 3.5	sand / finsand, grusig mot slutten	0.23			G				
3.5- 4.5	sand / finsand med gruslag	0.27		1	G				
4.5- 5.5	sand / finsand med gruslag	0.50		1	G				
5.5- 6.5	moreneaktig fra 6.0 m	1.05	DS	5	G				
6.5- 7.5	fjell fra 7.0 m		S		Dels borte				

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Fiksdal, Rissa kommune

DATO: 15.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5532 **N-S:** 70657

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 108 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 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	Merknad
0.0- 1.5	sand, gruslag				G/B				
1.5- 2.5	grusig sand	0.30		1	"				
2.5- 3.5	sand	0.30		1	"				
3.5- 4.5	finsand	0.27		2	"				
4.5- 5.5	finsand m/ gruskorn	1.03	DS	2	"				
5.5 - 6.5	finsand m/gruskorn	0.70		2	"				
6.5 - 7.5	finsand m/gruskorn	0.20		2	"				
7.5 - 8.5	leire	0.10		3	G				borsynk uten rotasjon
8.5 - 9.5	silt, leirblandet	1.05		3	G				
9.5 -10.5	silt, leirblandet	1.00		2	G				
10.5-11.5	silt, leirblandet	1.05		2	G				
11.5-12.5	silt, leirblandet	0.30		2	G				
12.5-13.5	silt,leirblandet	1.25		2	G				
13.5-14.5	silt, leirblandet	1.00		2	G				
14.5-15.5	silt, leirblandet	1.30		2-5	G				
15.5-16.5	silt, leirblandet	0.25		5	G				
16.5-17.5	silt, leirblandet	0.45		6	G				
17.5-18.5	kvikkleire	0.15		8	G				
18.5-19.5	kvikkleire	0.15		8	G				

S: Slag DS: Delvis slag B: Brunt G: Grått S: Svart R: Rødt
MP: Materialprøve VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSESTRØNN I LØSMASSER

STED: Fiksdal, Rissa kommune

DATO: 15.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711)

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5532 **N-S:** 70656

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 112 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	sand				B				
1.5- 2.5	sand	0.20			G				
2.5- 3.5	sand, grus siste 1/2 m	0.50	DS		B				
3.5- 4.5	grus første 1/2 m, sand	1.04	DS	3	Dels borte				
4.5- 5.5	grusig sand, finsand mot slutten	1.15	DS	2	B				spyling viser vanngjennomgang, men pumping gir ikke klart vann
5.5 - 6.5	finsand, hardpakket	1.50		2	G				
6.5 - 7.5	finsand, hardpakket	1.50	DS	2	G				
7.5 - 8.5	finsand, hardpakket	0.55	DS	2	G				
8.5 - 9.5	finsand, hardpakket	3.40	S	2	G				
9.5 -10.5	finsand, hardpakket	0.45	S	2	G				
10.5-11.5	finsand, hardpakket	0.40	S	2	G				
11.5-12.5	finsand, hardpakket	0.35	S	2	G				
12.5-13.5	finsand, siltig	0.35	S	2-4	G/ blå				
13.5-14.5	silt, leire	0.20	S	5-7	"				
14.5-15.5	silt, leire	0.30	S	5-7	"				
15.5-16.5	silt, leire	0.30	S	3	"				
16.5-17.5	silt, leire	0.27	S	3	"				

S: Slag DS: Delvis slag B: Brunt G: Grått S: Svart R: Rødt
MP: Materialprøve VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn vest, Rissa kommune

DATO: 15.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5593 **N-S:** 70704

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 102 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	sand				B				
1.5- 2.5	sand	0.25		1	"				
2.5- 3.5	sand / finsand	0.25		1	"				
3.5- 4.5	grus	0.25		1	Borte				
4.5- 5.5	sand	0.25		2	"				
5.5 - 6.5	finsand	0.20		2	G				
6.5 - 7.5	gruslag	1.10	DS	2	G	6.5	30	0.25	
7.5 - 8.5	grus	1.05	DS	4	G				
8.5 - 9.5	grusig sand	1.05	DS	4	G	6.0	30	1.5	MP + VP
9.5 -10.5	grusig sand	1.00	DS	3	G				
10.5-11.5	grusig sand	1.10	DS	2	G	6.5	30	1.25	MP + VP
11.5-12.5	grusig sand	1.24	DS	2	G				
12.5-13.5	grov grus	1.03	DS	3	G	6.5	30	0.75	MP + VP
13.5-14.5	grov grus	1.12	DS	3-10	G				
14.5-15.5	grusig morene	3.00	S	4	G				
15.5-16.5	grusig morene	2.35	S	5	G				
16.5-17.5	grusig morene	3.35	S	5	G				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn vest, Rissa kommune

DATO: 16.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5593 **N-S:** 70703

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 102 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus		S		B				
1.5- 2.5	grus, sand	0.20		2	"				
2.5- 3.5	sand	0.18		2	B/G				
3.5- 4.5	sand, grus	0.40	DS	1	Borte				
4.5- 5.5	sand, grus	0.22		1	"				
5.5 - 6.5	sand, grus	0.18		1	"				
6.5 - 7.5	sand, grusig mot slutten	0.40		1	"	5.7	30	0.5	MP + VP
7.5 - 8.5	sand	0.42		2-3	"				
8.5 - 9.5	sand, noe grus	0.44		3	"		30	0.42	
9.5 -10.5	sand, noe grus	1.05		2-3	"				
10.5-11.5	sand, grus, finere mot slutten	0.40		2-3	"				spylt, dårlig vanngjennomgang
11.5-12.5	sand / finsand	0.20		5	"				
12.5-13.5	sand / finsand, grusig fra 13.20 m	0.30	DS	3-5	"		30	0.5	
13.5-14.5	grusig, moreneaktig	1.20	S	5-8	"				
14.5-15.5	fjell fra 15.20 m	3.50	S	3-5	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn vest, Rissa kommune

DATO: 16.08.93

BORPUNKT NR: 3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 I SONE: 32 Ø-V: 5593 N-S: 70704

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 102 m

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus og stein		S						
1.5- 2.5	grus og sand	0.40	DS	2	G				
2.5- 3.5	grus og sand	0.40		2	"				
3.5- 4.5	sand, grus	0.50		3	"				
4.5- 5.5	sand, grus	0.35		3	"				
5.5 - 6.5	sand	0.35		4	"				
6.5 - 7.5	sand, grusig	0.50		2	"				
7.5 - 8.5	grus	0.55	S	2	"				
8.5 - 9.5	grus (morene)	3.30	S	3-6	"				
9.5 -10.5	fjell	7.30	S	3	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn vest, Rissa kommune

DATO: 16.08.93

BORPUNKT NR: 4

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5593 **N-S:** 70704

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 102 m

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	sand		DS						
1.5- 2.5	grus og sand	0.30		2	G				
2.5- 3.5	grus og sand	0.30		2	"				
3.5- 4.5	sand, fjell fra 4 m	5.30	S	1	"				

S: Slag DS: Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn vest, Rissa kommune

DATO: 16.06.93

BORPUNKT NR: 5

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5593 **N-S:** 70703

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 102 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca. 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	Merknad
0.0- 1.5	sand, grus				B				
1.5- 2.5	sand	0.35		2-4	"				
2.5- 3.5	sand	0.30		3	"				
3.5- 4.5	sand	0.25		2	"				
4.5- 5.5	sand, grus	0.25		2	G				
5.5 - 6.5	sand, grus (siltig)	0.15		2	"				
6.5 - 7.5	sand, grus (siltig)	0.15		2	"				
7.5 - 8.5	sand, gruslag	0.45		2	"				
8.5 - 9.5	sand	0.35		2	"		30	1.4	
9.5 -10.5	sand, noe grus	0.45	DS	2	"				
10.5-11.5	sand, noe grus	0.45	DS	2	"		30	2.0	
11.5-12.5	grus, fjell fra 12.3 m	3.30	S	2	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn Ø, Rissa kommune

DATO: 16.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV **SONE:** 32 **Ø-V:** 5606 **N-S:** 70706

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 103 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: ca 1 m

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam Borte	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	grus, stein		DS		Borte				
1.5- 2.5	sand, stein	0.40	DS	1	"				
2.5- 3.5	sand, stein	0.43	DS	1	"				
3.5- 4.5	sand, stein	0.47	DS	1	"				
4.5- 5.5	sand, gruslag	0.37		1	"	3.8	20	1.7	MP + VP
5.5 - 6.5	sand, steinlag	0.30	DS	2	"				
6.5 - 7.5	sand	0.25		2	"				spyling, god vanngjennomgang
7.5 - 8.5	sand, gruskorn	0.17		2	"				
8.5 - 9.5	sand, gruskorn	0.19		2	"	3.7	20	3.2	MP + VP
9.5 -10.5	sand, gruskorn	0.20		2	"				
10.5-11.5	sand, gruskorn	0.50		2	"				spyling, god vanngjennomgang
11.5-12.5	sand, gruslag	0.36	DS	2	"				
12.5-13.5	grusig sand	0.52	DS	2-3	"	5.0	20	3.8	MP + VP
13.5-14.5	sand m/ gruslag	0.25		2	"				
14.5-15.5	sand m/ gruslag	0.30		2	"				
15.5-16.5	sand m/ gruslag	0.28		2	"				
16.5-17.5	sand, gruskorn	0.31		2	"	5.7	20	2.9	MP + VP
17.5-18.5	sand, gruslag	0.30		3	"				
18.5-19.5	sand, gruslag	0.34		3	"	5.8	20	1.5	VP
19.5-20.5	sand, gruslag	0.40		4-8	"				
20.5-21.5	sand, moreneaktig	1.12	DS	5	"				
21.5-22.5	sand, moreneaktig	0.52	S	5	"				
22.5-23.5	sand, moreneaktig	1.15	S	8	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune

DATO: 12.08.93

BORPUNKT NR: B8

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV SONE: 32 Ø-V: 5609 N-S: 70703

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 109 m

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus og stein		S		B				
1.5- 2.5	grus og sand	0.50	DS	2	B				
2.5- 3.5	sand	0.40		2	B/G				
3.5- 4.5	sand og finsand	0.25		3	G				
4.5- 5.5	siltig sand	0.35		3	"				
5.5 - 6.5	siltig sand	0.35		4	"				
6.5 - 7.5	silt, sand	0.30		3	"				
7.5 - 8.5	silt, leire	0.25		2	"				
8.5 - 9.5	silt, leire	0.20		2	"				
9.5 -10.5	silt, leire	0.20		3	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune

DATO: 12.08.93

BORPUNKT NR: P3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV SONE: 32 Ø-V: 5608 N-S: 70706

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 105 m

BRØNN-/FILTERTYPE: Ø5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning.

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Ca. 1 m **MERKNAD:** 8 m Ø5/4" satt ned som P3

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	sand				B/G				
1.5- 2.5	grus og sand	0.20		-	borte				
2.5- 3.5	grus og sand	0.20		-	"				
3.5- 4.5	sand, grus	0.20		-	"				
4.5- 5.5	sand, grus	0.21		-	"				
5.5 - 6.5	sand, grus	0.25		1	"				
6.5 - 7.5	sand, grusig	0.23		1	"				
7.5 - 8.5	grusig sand	0.21		1-2	"				
8.5 - 9.5	grusig sand	0.27	DS	1	"				
9.5 -10.5	sand	0.23		2	"				
10.5-11.5	sand	0.24		1	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune

DATO: 12.08.93

BORPUNKT NR: P4

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV SONE: 32 Ø-V: 5607 N-S: 70705

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 106 m

BRØNN-/FILTERTYPE: Ø5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning.

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Ca. 2 m **MERKNAD:** 8 m Ø5/4" satt ned som P4

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	stein og grus		S		B				
1.5- 2.5	stein og grus	1.30	S	1	borte				
2.5- 3.5	grus og sand	0.50	DS	-	"				
3.5- 4.5	grus	0.45	DS	-	"				
4.5- 5.5	sand, grus	0.35	DS	-	"				
5.5 - 6.5	sand, grus	0.45		-	"				
6.5 - 7.5	grusig sand	0.50	DS	1	"				
7.5 - 8.5	grusig sand	1.15	DS	1	"				
8.5 - 9.5	sand	0.50	S	3	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune

DATO: 07.12.93

BORPUNKT NR: P5

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV SONE: 32 Ø-V: 5607 N-S: 70705

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 106 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Ca. 2 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	Merknad
0.0- 1.5	stein og grus		DS	-	B				
1.5- 2.5	stein og grus	1.30	DS	-	"				
2.5- 3.5	sand, grus	1.25	DS	-	borte				
3.5- 4.5	sand, grus	1.25	DS	-	"				
4.5- 5.5	sand, grus	1.06		-	"				
5.5- 6.5	sand, gruslag	0.45		-	"				
6.5- 7.5	sand, gruslag	1.00		-	"	7.6	15	1.1	VP
7.5- 8.5	sand, gruslag	0.55		-	"				
8.5- 9.5	sand, gruslag	1.10		0-1	"	7.4	15	1.6	O ₂ : 5.6 mg/l, Fe < 0.02 mg/l
9.5-10.5	sand, gruslag	0.33		-	"				
10.5-11.5	sand	0.25		2	"	6.8	15	2.9	pH: 6.4, O ₂ : 4.1 mg/l, Fe < 0.02
11.5-12.5	sand	0.40		0-1	"				
12.5-13.5	sand, gruslag	0.50	DS	2	"	6.1	15	1.1	pH: 6.2, O ₂ : 6.2 mg/l,
13.5-14.5	grusig sand	0.30	S	0-2	"				
14.5-15.5	sand	0.35	S	2-3	"			0.4	Barkbiter, Fe: 0.2 mg/l

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune

DATO: 06.12.93

BORPUNKT NR: B6

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV SONE: 32 Ø-V: 56075 N-S: 707055

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 106 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Ca. 2 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpe- tid for vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	sand og grus			-	B				
1.5- 2.5	grus	1.50	DS	-	"				
2.5- 3.5	grus	1.12	DS	-	borte				
3.5- 4.5	grus, sand	0.40		-	"				
4.5- 5.5	sand	0.26		-	"	4.2	15	1.3	pH: 6.5, Fe < 0.02 mg/l
5.5 - 6.5	grusig sand	0.50		-	"				
6.5 - 7.5	sand, gruslag	0.40		-	"	4.3	15	1.0	pH: 6.5, Fe < 0.02 mg/l
7.5 - 8.5	sand, gruslag	0.25	DS	-	"				
8.5 - 9.5	sand, gruslag	1.25	DS	-	"	4.1	15	1.6	pH: 6.6, Fe: 0.62 mg/l
9.5 -10.5	sand, gruslag	0.35		-	"				
10.5-11.5	sand	0.38		2	"				
11.5-12.5	sand	0.35		2	"				
12.5-13.5	sand, gruslag	1.05	DS	-	"				
13.5-14.5	sand	0.32	S	2	"				
14.5-15.5	sand	0.40	S	2-3	"				
15.5-16.5	sand	1.15		2	"				
16.5-17.5	sand	1.17		0-2	"				
17.5-18.5	sand	0.35		3	"				
18.5-19.5	sand	0.40		2-3	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Osavatn øst (Øyan), Rissa kommune
BORPUNKT NR: B7

DATO: 06.12.93

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM711):

KARTBLAD (M711): 1622 IV **SONE:** 32 **Ø-V:** 5609 **N-S:** 70706

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 106 m

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: Ca. 2 m **MERKNAD:**

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid for vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	myr			-	B				
1.5- 2.5	myr, sand	0.30		-	"				
2.5- 3.5	sand, stein	0.35	DS	-	borte				
3.5- 4.5	sand	0.28		-	"				
4.5- 5.5	grusig sand	0.23		-	"				
5.5 - 6.5	sand	0.23		-	"				
6.5 - 7.5	sand, gruslag	0.26		-	"	4.4	15	3.3	O ₂ : 0.9, Fe: 6.0 mg/l
7.5 - 8.5	sand, gruslag	0.40	DS	-	"				
8.5 - 9.5	sand, gruslag	0.30		-	"				
9.5 -10.5	sand	0.25		-	"				
10.5-11.5	sand	0.27		-	"		15	3.3	pH: 6.2, O ₂ : 1.7 mg/l, Fe: 5.0 mg/l
11.5-12.5	sand	0.23		0-2	"				
12.5-13.5	sand	0.30		-	"				
13.5-14.5	sand	0.22		1	"				
14.5-15.5	sand	0.26		1	"	4.7	15	1.0	pH: 6.3, Fe: 5.0 mg/l, VP
15.5-16.5	sand	0.30		2	"				
16.5-17.5	sand	0.30		2-3	"				
17.5-18.5	sand	0.38		3	"				
18.5-19.5	sand	1.00		2-4	"				
19.5-20.5	sand	0.48		2-4	"				
20.5-21.5	grusig sand	0.35		2	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 16.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM₂₀₀₀):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5525 **N-S:** 70561

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 15 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grov stein, grus		S		Borte				
1.5- 2.5	grus	0.35			"				
2.5- 3.5	sand / finsand	0.25		1	"				
3.5- 4.5	grus	0.25		1	Borte				
4.5- 5.5	sand	0.25		2	"				
5.5 - 6.5	finsand	0.20		2	G				
6.5 - 7.5	gruslag	1.10	DS	2	G	6.5	30	0.25	

S: Slag **DS:** Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED50}):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5517 **N-S:** 70553

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

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	sand		DS	1					
1.5- 2.5	grusig sand	0.40		2					
2.5- 3.5	siltig leire	0.20		5	G				
3.5- 4.5	leire	0.10		5	"				
4.5- 5.5	leire	0.10		6	"				
5.5 - 6.5	leire	0.10		6	"				
6.5 - 7.5	leire	0.10		6	"				

S: Slag **DS:** Delvis slag

B: Brunt

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

MP: Materialprøve

VP: Vannprøve

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 3

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED30}):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5489 **N-S:** 70536

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

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus		DS		Borte				
1.5- 2.5	grus, sand, leire	0.20			"				
2.5- 3.5	leire	0.25		2	G				spylt, dårlig vanngjennomgang
3.5- 4.5	leire, noe grusig	1.20	DS	4	"				
4.5- 5.5	sand, finsand	1.00	DS	3-5	"	6.2	40	0.7	MP + VP. Ikke klart vann
5.5 - 6.5	leire	0.30		3	"				
6.5 - 7.5	leire	0.20		3	"				
7.5 - 8.5	leire	0.20		3-5	"				
8.5 - 9.5	leire, med noe grus	0.20		3	"				
9.5 -10.5	leire, hard	0.25		5-10	"				
10.5-11.5	leire, hard	0.40		10	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 4

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM₁₉₉₀):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5491 **N-S:** 70538

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

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid for vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	grus		DS	2					
1.5- 2.5	sand	0.30	DS	3	G				
2.5- 3.5	sand	0.25		3	"				
3.5- 4.5	sand / finsand	0.15		2	"				
4.5- 5.5	sand / finsand	0.30		3	"				
5.5 - 6.5	siltig finsand	0.30		3	"				
6.5 - 7.5	siltig finsand	0.23		3	"				
7.5 - 8.5	siltig finsand	0.15		5	"				
8.5 - 9.5	siltig finsand	0.15		5	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 5

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED30}):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5471 **N-S:** 70526

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

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid for vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	sand, grus		DS		G				
1.5- 2.5	sand, grus	0.20		2	"				
2.5- 3.5	grus, sand, leire	0.15		2	"				borsynk uten rotasjon
3.5- 4.5	grus, sand,leire	0.20		2	"				
4.5- 5.5	grov grus, sand	1.17			Borte		30		MP, blakket vann
5.5 - 6.5	fjell fra 6.30 m	3.30	S	2	G				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESBRØNN I LØSMASSER

STED: Skaudalen, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 6

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED30}):

KARTBLAD (M711): 1522 II **SONE:** 32 **Ø-V:** 5472 **N-S:** 70528

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

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus, sand		S		G				
1.5- 2.5	sand	1.04		5	Borte				
2.5- 3.5	sand	1.10		5	"				
3.5- 4.5	sand	1.05		3	"				
4.5- 5.5	sand	1.15	DS	4	"				
5.5 - 6.5	sand / finsand	1.10	DS	4	"				
6.5 - 7.5	sand / finsand	0.30	S	4	"				
7.5 - 8.5	sand / finsand	0.35	S	4	"				
8.5 - 9.5	sand / finsand	0.30	S	4	"				
9.5 -10.5	sand / finsand	0.40	DS	4	"				
10.5-11.5	sand / finsand	0.30	S	4	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Flytør, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED50}):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5502 **N-S:** 70520

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

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

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	Merknad
0.0- 1.5	grus, sand								
1.5- 2.5	siltig sand	0.15		2	G				
2.5- 3.5	siltig sand	0.15		2	"				
3.5- 4.5	leire	0.10		3	"				borsynk uten rotasjon
4.5- 5.5	leire	0.10		3	"				"
5.5 - 6.5	leire	0.10		4	"				"
6.5 - 7.5	leire	0.10		4	"				"
7.5 - 8.5	leire	0.10		4	"				"

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Flytør, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 57 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{EDSO}):

KARTBLAD (M711): 1522 I **SONE:** 32 **Ø-V:** 5503 **N-S:** 70521

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

BRØNN-/FILTERTYPE:

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN:

MERKNAD:

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid for vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	grusig sand		DS	2	B				
1.5- 2.5	siltig sand	0.15		2	G				
2.5- 3.5	siltig sand	0.15		2	"				
3.5- 4.5	grusig sand	0.25		4	B/G				
4.5- 5.5	grusig sand	0.25		4	"				
5.5 - 6.5	leire	0.10		5	G				
6.5 - 7.5	leire	0.10		5	"				
7.5 - 8.5	leire	0.10		6	"				
8.5 - 9.5	leire	0.10		6	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSEBRØNN I LØSMASSER

STED: Bergmyran, Rissa kommune

DATO: 17.06.93

BORPUNKT NR: 1

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ED30}):

KARTBLAD (M711): 1622 III **SONE:** 32 **Ø-V:** 5701 **N-S:** 70692

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 162 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 6.8 m **MERKNAD:** Fjellblotning i bekken 30 m ovenfor borpunktet

Dyp m	Materialtype	Borsynk min/m	Slag	Vann- trykk kg	Bore- slam	Temp. °C	Pumpetid før vann- prøvetaking i minutter	Vann- føring l/s	Merknad
0.0- 1.5	stein, grus		S		Borte				
1.5- 2.5	grov grus, sand	1.15	S	8	"				
2.5- 3.5	sand, grus, moreneaktig	1.53	S	5-10	"				
3.5- 4.5	sand, grus, moreneaktig	1.10	S	5-10	"				
4.5- 5.5	sand, grus, moreneaktig	0.50	S	2-5	"				
5.5 - 6.5	sand, grus, moreneaktig	1.40	S	10-20	"				
6.5 - 7.5	sand, grus, moreneaktig	1.40	S	5-15	"				
7.5 - 8.5	sand, grus, moreneaktig	1.55	S	4	"				
8.5 - 9.5	sand, grus, løsere	1.25	S	2-8	"				
9.5 -10.5	sand, grus	1.50	S	2-10	"				
10.5-11.5	sand, grus	3.15	S	10-15	"				
11.5-12.5	morene, hardt	4.30	S	10-20	"				
12.5-13.5	morene, hardt	4.30	S	10-20	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

SONDERBORING, UNDERSØKELSESRØNN I LØSMASSER

STED: Bergmyran, Rissa kommune

DATO: 18.06.93

BORPUNKT NR: 2

BORUTSTYR: Borro borerigg, 51 mm borkrone

UTM-KOORDINATER (UTM_{ETRS}):

KARTBLAD (M711): 1622 III **SONE:** 32 **Ø-V:** 5699 **N-S:** 70691

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 159 m.o.h.

BRØNN-/FILTERTYPE: 5/4" rør med 1 m filterlengde og 2-3 mm slisseåpning

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 7.15 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	Merknad
0.0- 1.5	grus		S	2-5					
1.5- 2.5	hardpakket sand/grus	1.46	S	6-12	G				
2.5- 3.5	grus	1.21	S	2-5	"				
3.5- 4.5	moreneaktig	2.10	S	5-20	"				
4.5- 5.5	moreneaktig sand/grus	2.00	S	5-15	"				
5.5 - 6.5	grus	0.55	S	2	Borte				
6.5 - 7.5	grus	0.52	S	2-6	"				
7.5 - 8.5	moreneaktig	1.35	S	4-8	"				
8.5 - 9.5	moreneaktig	1.46	S	6-10	"				
9.5 -10.5	grus	1.25	S	3-10	"				
10.5-11.5	grus	1.14	S	3-10	"				
11.5-12.5	grus	0.55	S	2	"				
12.5-13.5	grus, hardpakket	2.20	S	3-10	"				
13.5-14.5	grus, hardpakket	1.50	S	3-10	"				
14.5-15.5	sand, finsand	0.30	DS	10	"				
15.5-16.5	sand, finsand	0.50	DS	10	G				
16.5-17.5	sand, finsand	0.50	DS	10	"				
17.5-18.5	sand, finsand	0.50	DS	3	"				
18.5-19.5	morene	2.30	S	10	"				

S: Slag DS: Delvis slag
MP: Materialprøve

B: Brunt
VP: Vannprøve

G: Grått

S: Svart

R: Rødt

BORING, GRUNNVANNSBRØNN I FJELL

STED: Selnes, Rissa

DATO: 01.09.93

BORPUNKT NR: F1

BORUTSTYR: Nemek borerigg, 5.5" borkrone

BORVINKEL (gr. fra vertikal): 25

RETNING: øst

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1522-II SONE: 32 Ø-V:5494 N-S:70647

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 28 m

DYP TIL FJELL: 1.5 m

LENGDE FORINGSRØR: 3 m

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: 0 m

MERKNAD: Brønnen er artesisk

Dyp	Borsynk	Borkaks	Vanninn- slag	Merknad	Dyp	Borsynk	Borkaks	Vann- føring	Merknad
m	min/m	farge	l/time		m	min/m	farge	l/time	
2		G	0		40		S	0	svakt fjell
4		G	0	1.5 m overdekke	42		G	0	
6		G	0	3 m casing	44		G	0	
8		G	0		46		G	200	slepper
10		G	0		48		G	200	slepper
12		G	0		50		G	400	slepper
14		G	0		52		G	600	slepper
16		G	0		54		G	800	
18		G	0		56		G	800	
20		G	0	svakt fjell	58		G	800	
22		G	0		60		G	800	
24		G	0		62		G	800	
26		G	0		64		S	800	mye glimmer
28		G	0		66		S	800	mye glimmer
30		G	0		68		S	800	mye glimmer
32		G	0		70		S	800	mye glimmer
34		G	0		72		S	800	mye glimmer
36		G	0		74		S	800	mye glimmer
38		G	0		76		S	800	stopp på 75 m

B: Brunt
H: Hvitt

G: Grått
Gø: Grønt

S: Svart

R: Rødt

BORING, GRUNNVANNSBRØNN I FJELL

STED: Selnes, Rissa

DATO: 19-24.05.94

BORPUNKT NR: F2

BORUTSTYR: Nemek borelegg, 5.5" borkrone

BORVINKEL (gr. fra vertikal): **RETNING:**

UTM-KOORDINATER:

KARTBLAD (M711): 1522-II SONE: 32 Ø-V:5488 N-S:70648

OVERFLATENS HØYDE OVER HAVET I BORPUNKTET: 42 m

DYP TIL FJELL: 11 m **LENGDE FORINGSRØR:** 12 m

GRUNNVANNSTAND U/MARKOVERFLATEN: **MERKNAD:**

Dyp	Borsynk	Borkaks	Vanninn- slag	Merknad	Dyp	Borsynk	Borkaks	Vann- føring	Merknad
m	min/m	farge	l/time		m	min/m	farge	l/time	
2		B	0	sand og stein	40		G	50	svakt fjell
4		G	0	sand og stein	42		G	50	
6		G	0	sand og stein	44		G	50	
8		G	0	sand og stein	46		G	50	
10		G	0	silt og leire	48		G	50	
12		G	0	fjell på 11 m	50		G	50	slapper
14		G	0		52		S/H	50	
16		G	0		54		S/H	50	løst fjell
18		S	0		56		S/R	400	løst fjell
20		S	50	slappe	58		S/R	400	
22		S	50		60		S/R	400	
24		G	50		62		S/R	400	
26		G	50		64		S/R	400	
28		G	50		66		S/R	400	
30		G	50		68		S/R	400	
32		G	50		70		S/R	400	
34		G	50		72		S/R	400	stopp på 72 m
36		G	50		74				
38		G	50		76				

B: Brun
H: Hvitt

G: Grått
Gø: Grønt

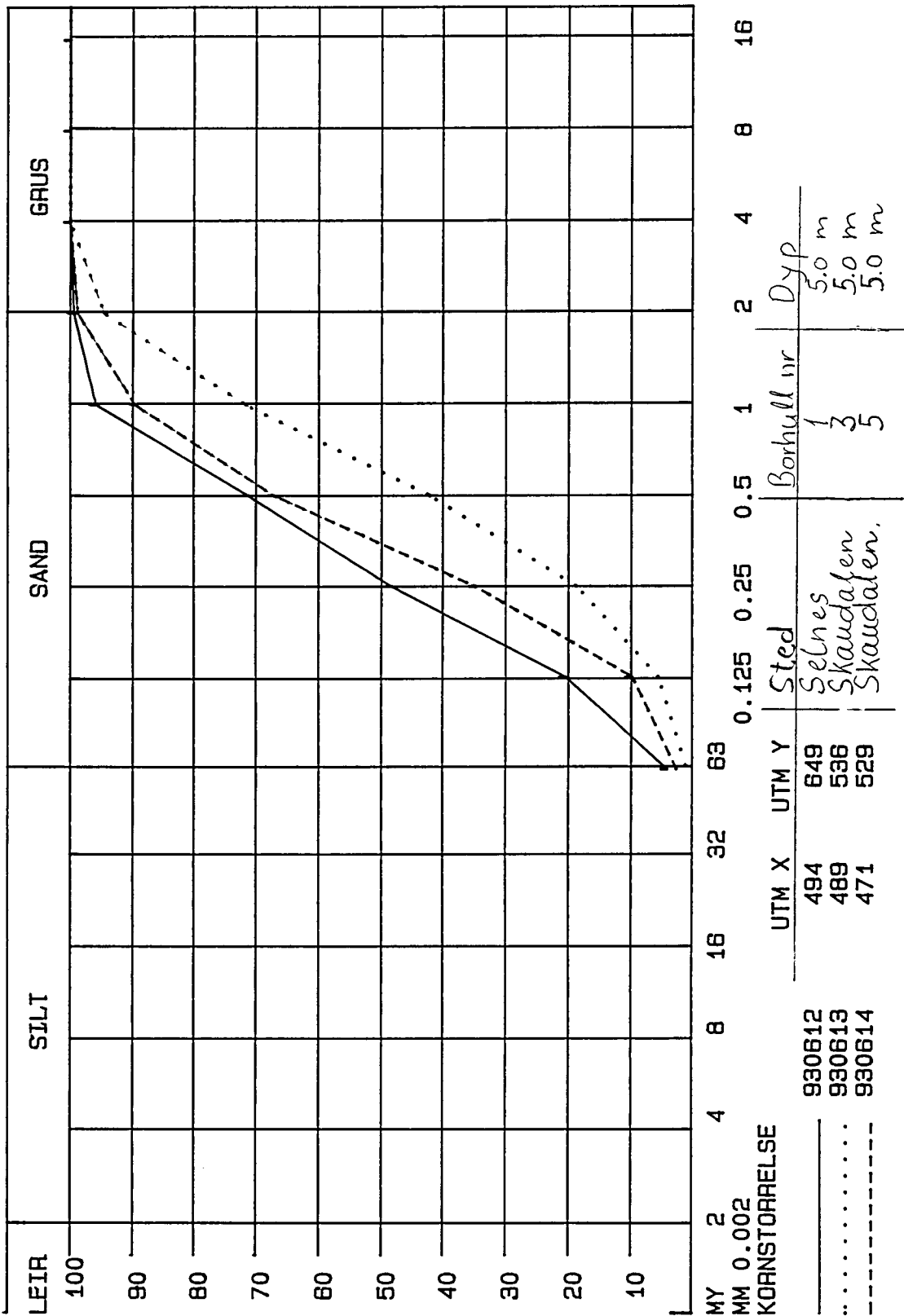
S: Svart

R: Rødt

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVER

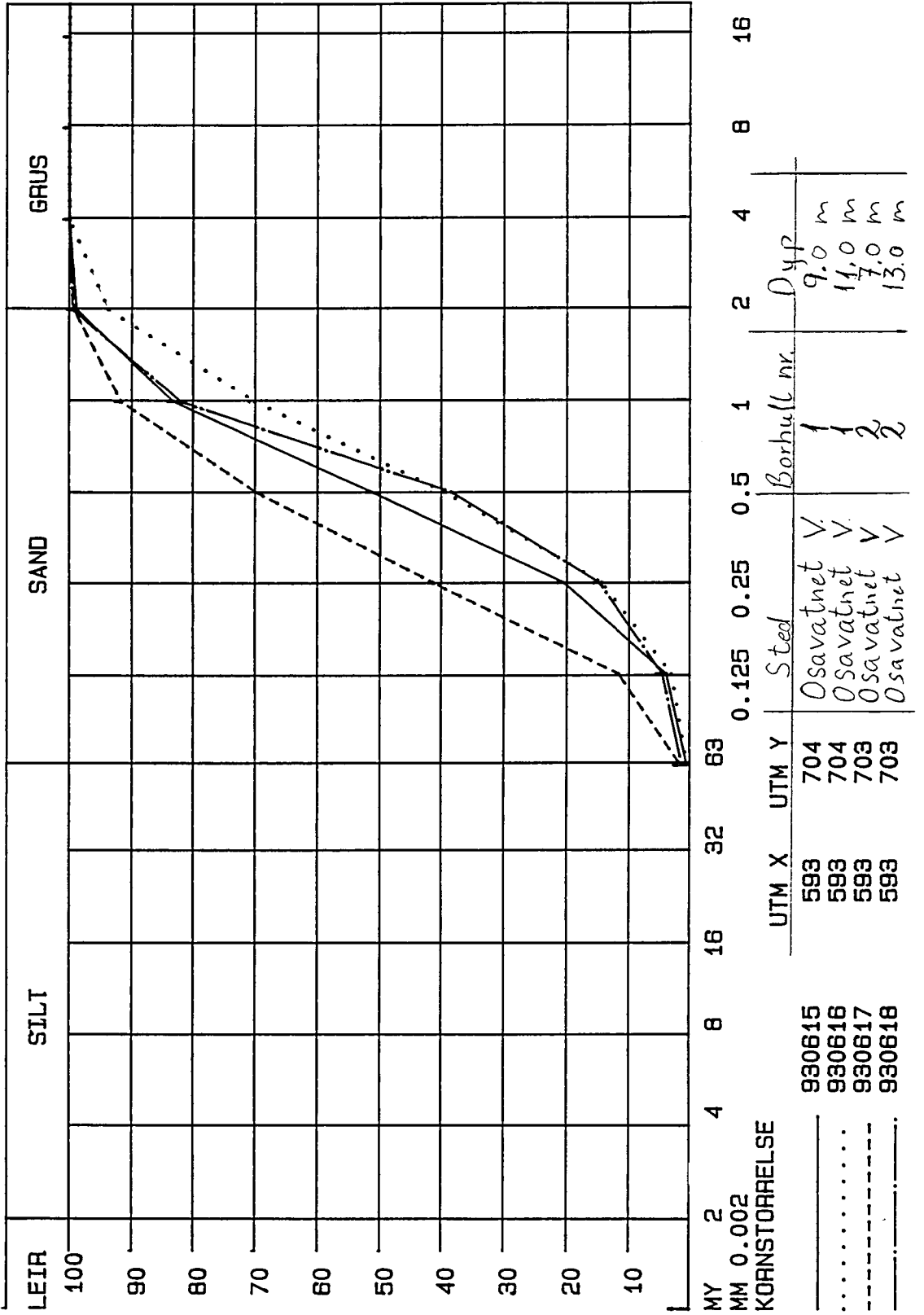
RISSA 15222



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

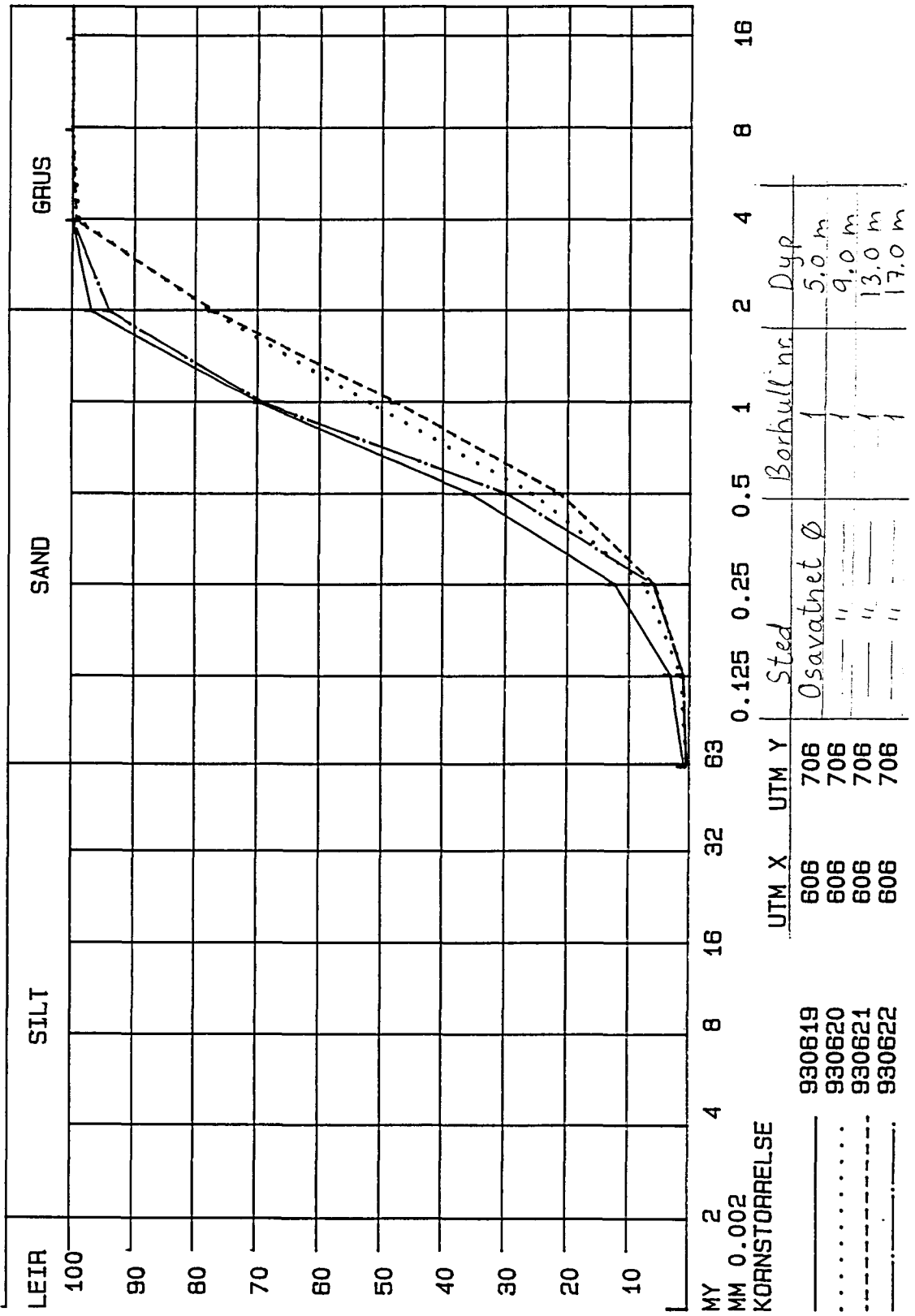
KORNFORDELINGSKURVE

BJUGN 15221



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 AAFJORD 16224



VEDLEGG 5.1 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kart (M711): 1522 II

Kommune: Rissa

Prøvested: Selnes

Kommunennummer:

UTM-koord.: 5494 70649

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Overflatevann Kilde

Oppdragsnummer: 107/93 (P1), 251/93 (F3)

Analysert ved: NGU samt NMT-Fosen (06.09.93)

Folkehelsa normer for drikkevann

Brønn-nummer		P1	F1	F1	F2		
Brønndimensjon		5/4"	5.5"	5.5"	5.5"		
Filterlengde	m	1					
Slissebredde	mm	2-3					
Dato		14.06.93	06.09.93	02.11.93	15.06.94		
Prøvedyp	m	4.5-5.5	0	45	45		
Vannføring	l/min	20		9	5		
Pumpetid	min	30		1 time	2 timer	GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C	6.9				2-10	

Fargetall			2			< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.		0.14			< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH	8.15	7.42	7.42	6.97	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	322	1570	1820	155		
Alkalitet	mmol/l	1.65		0.31	0.93	0.6-1.0	

Klorid	mg Cl/l	15.8		67.1	18.8	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	60.1		784	3.66	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	< 0.05		< 0.05	0.08	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5		< 1.0	< 0.25	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	0.88		2.98	0.07	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2		< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l	0.083		< 0.01	0.030	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.027		0.011	0.056	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	24.95		135.9	13.8	< 20	
Kalium	mg K/l	2.87		6.21	1.3		
Kalsium	mg Ca/l	36.53		260.1	13.2	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	4.18		3.73	1.9	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.108		0.029	< 0.02		
Silisium	mg Si/l	3.44		4.09	3.0		
Kobber	mg Cu/l	< 0.005		< 0.005	< 0.005	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05		< 0.050	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005		0.023	0.029	< 0.3	

VEDLEGG 5.2 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 107/93

Kart (M711): 1522 I

Prøvested: Osavatn vest

UTM-koord.: 5593 70704 (P1), 5593 70703 (P2)

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsa normer for drikkevann

Brønn-nummer	P1	P1	P1	P2		
Brønndimensjon	5/4"	5/4"	5/4"	5/4"		
Filterlengde	m	1	1	1		
Slissebredde	mm	2-3	2-3	2-3		
Dato		15.06.93	15.06.93	15.06.93	16.06.93	
Prøvedyp	m	8.5-9.5	10.5-11.5	12.5-13.5	6.5-7.5	
Vannføring	l/min	90	75	45	30	
Pumpetid	min	30	30	30	30	GOD MINDRE GOD
Temperatur	°C	6.0	6.5	6.5	5.7	2-10

Fargetall					< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.				< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH	6.45	6.53	7.71	5.87	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	74.1	98.0	215	65.1		
Alkalitet	mmol/l	0.36	0.60	1.60	0.16	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l	2.4	4.6	3.0	2.4	> ca 9	
----------------	----------------------	-----	-----	-----	-----	--------	--

Klorid	mg Cl/l	9.2	9.1	9.5	11.2	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.4	3.3	15.2	3.3	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.12	0.11	0.09	< 0.05	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	0.12	0.36	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l	0.071	0.050	0.022	5.80	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.241	0.030	0.266	0.434	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	7.24	7.78	11.02	6.92	< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.2	< 0.2	0.961	< 0.2		
Kalsium	mg Ca/l	4.30	8.82	27.27	2.28	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	1.73	2.02	4.47	2.31	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.024	0.026	0.026	1.71		
Silisium	mg Si/l	5.51	5.17	5.23	6.01		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.006	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.007	< 0.3	

VEDLEGG 5.3 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 155/93

Kart (M711): 1522 I

Prøvested: Osavatn vest og Skaudalen

UTM-koord.: 5593 70703 (P5) og 5489 70536 (Skaudalen)

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsa normer for drikkevann

Brønn-nummer		P5	P5	Bh 3		
Brønndimensjon		5/4"	5/4"	5/4"		
Filterlengde	m	1	1	1		
Slissebredde	mm	2-3	2-3	2-3		
Dato		16.08.93	16.08.93	17.06.93		
Prøvedyp	m	8.5-9.5	11.0-12.0	4.5-5.5		
Vannføring	l/min	85	120	40		
Pumpetid	min	30	30	15		
Temperatur	°C			6.2		
					GOD	MINDRE GOD
					2-10	
Fargetall					< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.				< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH	6.86	7.98	7.70		
Spesifikk ledn.evne	µS/m	202	377	965		
Alkalitet	mmol/l	1.33	2.27	4.80		
					0.6-1.0	
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l					
					> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	16.0	12.8	147		
Sulfat	mg SO ₄ /l	12.1	64.4	31.6		
Nitrat	mg NO ₃ /l	< 0.050	< 0.050	9.14		
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.500	< 0.500	< 2.5		
Fluorid	mg F/l	0.159	0.428	0.78		
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.200	< 0.200	4.17		
					< 100	100-200
					< 100	
					< 11	11-44
					< 0.016	0.016-0.16
					< 1.5	
Jern	mg Fe/l	1.870	0.490	1.2		
Mangan	mg Mn/l	0.557	0.618	0.018		
Natrium	mg Na/l	10.41	13.71	198		
Kalium	mg K/l	0.556	1.650	11.0		
Kalsium	mg Ca/l	23.43	54.15	4.2		
Magnesium	mg Mg/l	4.55	6.85	9.2		
Aluminium	mg Al/l	1.080	0.167	1.7		
Silisium	mg Si/l	10.65	8.31	10.1		
Kobber	mg Cu/l	0.004	< 0.002	0.005		
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05		
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005		
					< 0.1	0.1-0.2
					< 0.05	0.05-0.1
					< 20	
					15-25	
					< 10	10-20
					< 0.1	0.1-0.3
					< 0.005	0.005-0.02
					< 0.3	

VEDLEGG 5.4 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 107/93

Kart (M711): 1622 IV

Prøvested: Osavatn øst

UTM-koordinat.: 5606 70707

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn-nummer		P1	P1	P1	P1		
Brønndimensjon		5/4"	5/4"	5/4"	5/4"		
Filterlengde	m	1	1	1	1		
Slissebredde	mm	2-3	2-3	2-3	2-3		
Dato		16.06.93	16.06.93	16.06.93	16.06.93		
Prøvedyp	m	4.5-5.5	8.5-9.5	12.5-13.5	16.5-17.5		
Vannføring	l/min	100	190	225	175		
Pumpeid	min	20	20	20	20	GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C	3.8	3.2	5.0	5.7	2-10	

Surhetsgrad	pH	6.14	6.17	5.97	5.98	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	47.43	57.2	58.7	56.7		
Alkalitet	mmol/l	0.06	0.09	0.06	0.08	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l	5.6	2.4	3.0	1.6	> ca 9	
----------------	----------------------	-----	-----	-----	-----	--------	--

Klorid	mg Cl/l	9.5	11.6	12.4	11.9	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.8	2.1	1.9	1.9	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.18	0.12	0.22	0.16	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l	0.209	0.307	0.320	0.172	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.008	0.028	0.006	0.019	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	6.01	5.71	5.88	5.81	< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Kalsium	mg Ca/l	1.61	2.70	2.72	2.49	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	0.73	1.28	1.26	1.13	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.211	0.279	0.279	0.040		
Silisium	mg Si/l	0.968	1.64	1.51	1.27		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

VEDLEGG 5.5 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kart (M711): 1622 IV

Kommune: Rissa

Prøvested: Osavatn øst

Kommunennummer:

UTM-koord.: 5606 70707(P0, P1)

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Overflatevann Kilde

Oppdragsnummer: 107/93, 155/93

Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn-nummer	P1	Brønn 1	Haugdalselva			
Brønndimensjon	5/4"	3"	v/utløp			
Filterlengde	m	1	6			
Slissebredde	mm	2-3	2-3			
Dato		16.06.93	12.08.93	12.08.93		
Prøvedyp	m	18.5-19.5	10-16			
Vannføring	l/min	90				
Pumpetid	min	20			GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C	5.8	2.7	>10		

Fargetall					< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.				< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH	5.92	6.67	6.15		7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/cm	53.3	55.7	31.2			
Alkalitet	mmol/l	0.20	0.08	0.04		0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l	0.8	3.2	10.2		> ca 9	
----------------	----------------------	-----	-----	------	--	--------	--

Klorid	mg Cl/l	9.2	10.4	4.96		< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	0.5	2.34	1.80		< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	< 0.05	0.141	0.379		< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.25		< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2			

Jern	mg Fe/l	1.350	0.311	0.077		< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.089	0.023	0.004		< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.39	5.45	3.92		< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2			
Kalsium	mg Ca/l	2.69	2.42	1.00		15-25	
Magnesium	mg Mg/l	1.23	1.10	0.46		< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.050	0.078	0.196			
Silisium	mg Si/l	2.720	1.47	0.48			
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005		< 0.3	

VEDLEGG 5.6 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 107/93

Kart (M711): 1622 IV

Prøvested: Osavatn øst

UTM-koord.: 5606 70707

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsa normer for drikkevann

Brønn-nummer		Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1		
Brønndimensjon		3"	3"	3"	3"		
Filterlengde	m	6	6	6	6		
Slissebredde	mm	2-3	2-3	2-3	2-3		
Dato		18.08.93	18.08.93	19.08.93	23.08.93		
Prøvedyp	m	10-16	10-16	10-16	10-16		
Vannføring	l/min	600	600	600	660		
Pumpetid	min	30	120	1 d	5 d	GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C					2-10	

Surhetsgrad	pH	6.94	6.89	6.96	6.12	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	54.6	53.2	49.7	53.0		
Alkalitet	mmol/l	0.08	0.08	0.10	0.11	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l					> ca 9	
----------------	----------------------	--	--	--	--	--------	--

Klorid	mg Cl/l	9.89	9.74	8.40	9.93	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.36	2.38	2.19	1.86	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.213	0.214	0.510	3.15	< 11	11-44
Nitrit	mg NO ₂ /l	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.200	< 0.200	< 0.200	< 0.200		

Jern	mg Fe/l	0.386	0.299	0.176	0.156	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.028	0.025	0.029	0.035	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.52	5.53	5.59	5.75	< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Kalsium	mg Ca/l	2.41	2.23	1.96	2.24	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	1.05	0.99	1.02	0.96	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.055	0.068	0.063	0.071		
Silisium	mg Si/l	1.37	1.33	1.30	1.32		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

VEDLEGG 5.7 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 238/93

Kart (M711): 1622 IV

Prøvested: Osavatn øst

UTM-koord.: 5606 70707

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn-nummer	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1		
Brønndimensjon	3"	3"	3"	3"		
Filterlengde	m 6	6	6	6		
Slissebredde	mm 2-3	2-3	2-3	2-3		
Dato	30.08.93	13.09.93	27.09.93	11.10.93		
Prøvedyp	m 10-16	10-16	10-16	10-16		
Vannføring	l/min 660	570	510	420		
Pumpetid	d 12	26	40	54	GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C				2-10	

Fargetall	7.2	6.0	5.7	6.7	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U. 0.20	0.22	0.12	0.15	< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH 7.1	6.2	7.0	7.0	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m 56.4	64.5	58.8	53.8		
Alkalitet	mmol/l 0.13	0.14	0.12	0.14	0.6-1.0	

Klorid	mg Cl/l 10.1	9.7	9.4	9.4	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l 2.8	3.0	4.5	3.9	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l 7.2	9.3	7.8	5.3	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l < 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l 0.08	< 0.05	0.11	0.09	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l < 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l 0.179	0.167	0.139	0.147	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l 0.025	0.031	0.034	0.034	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l 6.00	6.42	5.99	5.65	< 20	
Kalium	mg K/l 0.343	0.369	0.217	0.248		
Kalsium	mg Ca/l 2.69	3.57	3.07	2.93	15-25	
Magnesium	mg Mg/l 1.06	1.27	1.12	1.00	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l 0.028	0.026	0.027	0.028		
Silisium	mg Si/l 1.39	1.48	1.47	1.40		
Kobber	mg Cu/l < 0.002	< 0.002	< 0.002	0.007	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l < 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l < 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

VEDLEGG 5.8 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 294/93

Kart (M711): 1622-IV

Prøvested: Osavatnet Ø

UTM-koord.: 5619, 70707

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkhelshas normer for drikkevann

Brønn-nummer		4	5	5	6	7		
Brøndimensjon		5/4"	5/4"	5/4"	5/4"	5/4"		
Filterlengde	m	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
Slissebredde	mm	2-4	2-4	2-4	2.4	2-4		
Dato		06.12.93	06.12.93	06.12.93	07.12.93	07.12.93		
Prøvedyp	m	7	5	9	15	7		
Vannføring	l/min	150	80	100	60	70		
Pumpetid	min	15	15	15	15	15	GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C		4.2	4.5	4.6	7.6	2-10	

Fargetall		2.1	< 1.4	1.9	2.0	5.3	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.	0.12	1.80	2.00	14.0	3.00	< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH	7.5	6.6	6.6	6.6	6.7	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledningsevne	µS/m	93	64	55	97	38		
Alkalitet	mmol/l	0.53	0.14	0.15	0.76	0.10	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				0.2	5.8	> ca 9	
----------------	----------------------	--	--	--	-----	-----	--------	--

Klorid	mg Cl/l	7.3	9.3	10.3	7.0	7.1	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.9	2.1	1.7	< 0.1	1.6	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	6.4	6.8	1.2	< 0.05	0.24	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l	0.075	0.024	0.027	1.01	0.101	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.003	0.024	0.026	0.920	0.004	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	4.1	6.1	6.1	4.9	5.3	< 20	
Kalium	mg K/l	0.5	0.3	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Kalsium	mg Ca/l	10.5	3.8	3.3	7.6	1.3	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	1.8	1.1	1.1	1.9	0.5	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	< 0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	0.18		
Silisium	mg Si/l	3.4	1.6	1.8	4.9	0.9		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

VEDLEGG 5.9 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Kart (M711): 1622-IV

Prøvested: Osavatnet Ø

UTM-koord.:5618, 70707

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Overflatevann Kilde

Oppdragsnummer: 294/93 og 46/94

Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn-nummer		Brønn 2	Brønn 2	Brønn 2		
Brønndimensjon		3"	3"	3"		
Filterlengde	m	6	6	6		
Slissebredde	mm	2-3	2-3	2-3		
Dato		09.12.93	03.03.94	18.03.94		
Prøvedyp	m	7-13	7-13	7-13		
Vannføring	l/min	800	750	750		
Pumpetid	min				GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C	7.6			2-10	
Fargetall		3.7	3.8	3.7	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.	0.15	0.11	0.08	< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH	6.8	6.1	6.1	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledningsevne	µS/m	35	60	61		
Alkalitet	mmol/l	0.09	0.20	0.20	0.6-1.0	
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l	5.0			> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	6.4	9.4	9.6	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	1.9	2.3	2.5	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.12	1.5	1.2	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Jern	mg Fe/l	0.016	< 0.01	< 0.01	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.003	0.023	0.052	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	4.4	5.6	5.6	< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.2	0.2	< 0.2		
Kalsium	mg Ca/l	1.1	3.3	3.2	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	0.4	1.1	1.2	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.02	< 0.02	< 0.02		
Silisium	mg Si/l	0.3	1.36	1.40		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	0.002	< 0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

VEDLEGG 5.10 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Kart (M711): 1622-IV

Prøvested: Osavatnet Ø

UTM-koord.:5618, 70707

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Overflatevann Kilde

Oppdragsnummer: 82/94

Analysert ved: NGU

Folkehelsa normer for drikkevann

Brønn-nummer	Brønn 2	Brønn 2	Brønn 2			
Brønndimensjon	3"	3"	3"			
Filterlengde	m 6	6	6			
Slissebredde	mm 2-3	2-3	2-3			
Dato	15.04.94	01.06.94	15.06.94			
Prøvedyp	m 7-13	7-13	7-13			
Vannføring	l/min 750	750	750			
Pumpetid	min				GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C 1.5				2-10	
Fargetall	1.9	3.5	4.5		< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U. 0.14	0.11	0.07		< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH 7.2	6.1	5.9		7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledningsevne	µS/m 66	61	59			
Alkalitet	mmol/l 0.24	0.22	0.21		0.6-1.0	
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				> ca 9	
Klorid	mg Cl/l 9.6	8.2	7.6		< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l 3.0	2.4	2.2		< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l 2.0	1.2	1.2		< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l < 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l < 0.05	< 0.05	< 0.05		< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l < 0.2	< 0.2	< 0.2			
Jern	mg Fe/l 0.013	0.017	0.032		< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l 0.056	0.054	0.062		< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l 5.8	5.2	5.6		< 20	
Kalium	mg K/l < 0.5	< 0.5	0.6			
Kalsium	mg Ca/l 3.8	3.5	3.8		15-25	
Magnesium	mg Mg/l 1.3	1.1	1.2		< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l < 0.02	< 0.02	0.02			
Silisium	mg Si/l 1.6	1.5	1.5			
Kobber	mg Cu/l < 0.005	< 0.005	< 0.005		< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l < 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l < 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.3	

Vedlegg 5.11 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Kommunenummer:

Kart (M711): 1622 III
 Prøvested: Bergmyran

Fjellbrønn Løsmassebrønn
 Oppdragsnummer: 107/93

Overflatevann Kilde
 Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn	Oppk. fjell	Privat brønn	P3 (125 mm)		
Dato	17.06.93	17.06.94	10.11.93		
X-koord.	5701	5701	5700		
Y-koord.	70703	70702	70693		
Vannføring	l/min		min 60		
Temperatur	°C		4.3	2-10	

Fargetall			9.16	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.		9.8	< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH	7.14	7.81	7.45	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	120.8	107.8	51.3		
Alkalitet	mmol/l	0.74	0.65	0.20	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				> ca 9	
----------------	----------------------	--	--	--	--------	--

Klorid	mg Cl/l	11.7	9.5	7.1	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	3.2	3.7	2.5	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.05	< 0.05	0.2	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.25	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	0.070	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.971	6.14	4.08	< 20	
Kalium	mg K/l	< 0.200	< 0.2	0.676		
Kalsium	mg Ca/l	16.32	13.67	4.06	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	1.18	1.12	0.822	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	< 0.020	0.029	0.124		
Silisium	mg Si/l	2.07	1.71	0.869		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

Vedlegg 5.12 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Prøvested: Bergmyran
 Kilde nr.: 1

Kart (M711): 1622 III
 UTM-koord. 5694, 70690
 Sone: 32
 Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Dato		18.06.93	29.09.93	28.10.93	22.07.94	
Temperatur	°C					2-10
Fargetall				13.50	8.36	< 15 15-25
Turbiditet	F.T.U.			0.13	0.10	< 0.5 0.5-1
Surhetsgrad	pH	6.55	6.56	7.02	6.42	7.5-8.5 6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	57.4	49.6	47.0	45.7	
Alkalitet	mmol/l	0.18	0.21	0.12	0.20	0.6-1.0
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l					> ca 9
Klorid	mg Cl/l	8.6	5.16	8.51	5.52	< 100 100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	1.5	2.46	3.99	2.35	< 100
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.17	0.714	0.782	0.38	< 11 11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.25	< 0.25	< 0.1	< 0.016 0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	0.104	< 0.05	< 1.5
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1 0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.001	< 0.05 0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.65	5.10	4.12	4.4	< 20
Kalium	mg K/l	< 0.200	< 0.200	< 0.2	< 0.5	
Kalsium	mg Ca/l	3.88	3.35	2.94	3.0	15-25
Magnesium	mg Mg/l	0.796	0.691	0.648	0.62	< 10 10-20
Aluminium	mg Al/l	0.044	0.070	0.073	0.041	
Silisium	mg Si/l	0.867	0.872	0.911	1.0	
Kobber	mg Cu/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.1 0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005 0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.3

Vedlegg 5.13 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Prøvested: Bergmyran
 Kilde nr.: 2

Kart (M711): 1622 III
 UTM-koord. 5694, 70691
 Sone: 32
 Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Dato	29.09.93	28.10.93		
Temperatur	°C		2-10	
Fargetall		4.38	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.	0.09	< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH	6.43	7.44	7.5-8.5 6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	$\mu\text{S/m}$	44.9	71.6	
Alkalitet	mmol/l	0.15	0.33	0.6-1.0
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l		> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	5.23	7.40	< 100 100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.57	4.35	< 100
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.449	1.52	< 11 11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.25	< 0.25	< 0.016 0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	0.097	< 1.5
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	
Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1 0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.05 0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.04	4.88	< 20
Kalium	mg K/l	0.567	< 0.2	
Kalsium	mg Ca/l	2.52	3.14	15-25
Magnesium	mg Mg/l	0.557	0.731	< 10 10-20
Aluminium	mg Al/l	0.052	0.049	
Silisium	mg Si/l	0.874	1.08	
Kobber	mg Cu/l	< 0.005	< 0.005	< 0.1 0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.005 0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.3

Vedlegg 5.14 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Prøvested: Bergmyran
 Kilde nr.: 3

Kart (M711): 1622 III
 UTM-koord. 5693, 70692
 Sone: 32
 Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Dato	29.09.93	28.10.93	27.07.94		
Temperatur	°C			2-10	
Fargetall		6.37	7.17	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.	0.10	0.09	< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH	7.33	7.22	6.27	7.5-8.5 6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	49.6	53.0	42.1	
Alkalitet	mmol/l	0.21	0.22	0.15	0.6-1.0
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l			> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	5.68	7.11	5.60	< 100 100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.54	4.03	2.44	< 100
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.37	1.27	0.28	< 11 11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.25	< 0.250	< 0.10	< 0.016 0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	0.100	< 0.05	< 1.5
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1 0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	0.008	< 0.002	< 0.001	< 0.05 0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.71	5.44	3.7	< 20
Kalium	mg K/l	0.31	< 0.2	< 0.5	
Kalsium	mg Ca/l	2.94	3.07	2.8	15-25
Magnesium	mg Mg/l	0.60	0.70	0.58	< 10 10-20
Aluminium	mg Al/l	0.041	0.059	0.047	
Silisium	mg Si/l	0.999	1.09	1.0	
Kobber	mg Cu/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.1 0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005 0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.002	< 0.002	0.005	< 0.3

Vedlegg 5.15 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Prøvested: Bergmyran
 Kilde nr.: 4

Kart (M711): 1622 III
 UTM-koord. 5694, 70692
 Sone: 32
 Analysert ved: NGU

Folkehelsa normer for drikkevann

Dato	29.09.93	28.10.93	27.07.94			
Temperatur	°C			2-10		
Fargetall		6.50	4.38	< 15	15-25	
Turbiditet	F.T.U.	0.11	0.08	< 0.5	0.5-1	
Surhetsgrad	pH	6.52	7.18	6.71	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	53.6	51.3	48.2		
Alkalitet	mmol/l	0.22	0.20	0.18	0.6-1.0	
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	5.34	9.18	6.10	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.70	4.38	2.39	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l	0.938	5.66	1.32	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.25	< 0.25	< 0.10	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	0.100	0.06	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	< 0.002	< 0.002	< 0.001	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	6.25	6.55	3.9	< 20	
Kalium	mg K/l	0.574	< 0.2	< 0.5		
Kalsium	mg Ca/l	3.09	4.89	3.5	15-25	
Magnesium	mg Mg/l	0.597	1.06	0.73	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l	0.035	0.045	0.032		
Silisium	mg Si/l	1.16	1.50	1.2		
Kobber	mg Cu/l	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.3	

Vedlegg 5.16 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag
 Kommune: Rissa
 Prøvested: Bergmyran
 Kilde nr.: 5

Kart (M711): 1622 III
 UTM-koord. 5694, 706932
 Sone: 32
 Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Dato	18.06.93	29.09.93	28.10.93	27.07.94		
Temperatur	°C				2-10	
Fargetall			2.40	2.00	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U.		0.08	0.07	< 0.5	0.5-1
Surhetsgrad	pH	6.12	6.13	6.42	6.35	7.5-8.5 6.5-9.0
Spesifikk ledn.evne	µS/m	68.6	82.2	85.0	99.0	
Alkalitet	mmol/l	0.18	0.30	0.30	0.54	0.6-1.0
Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				> ca 9	
Klorid	mg Cl/l	10.0	7.89	12.0	7.87	< 100 100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l	2.5	3.17	5.37	3.05	< 100
Nitrat	mg NO ₃ /l	3.8	5.73	8.48	4.83	< 11 11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.25	< 0.10	< 0.016 0.016-0.16
Fluorid	mg F/l	< 0.05	< 0.05	0.073	< 0.05	< 1.5
Fosfat	mg PO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
Jern	mg Fe/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1 0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l	< 0.002	0.01	< 0.002	0.002	< 0.05 0.05-0.1
Natrium	mg Na/l	5.22	6.21	5.92	5.1	< 20
Kalium	mg K/l	< 0.200	1.02	< 0.2	0.8	
Kalsium	mg Ca/l	5.48	6.84	6.84	6.4	15-25
Magnesium	mg Mg/l	1.03	1.18	1.33	1.2	< 10 10-20
Aluminium	mg Al/l	0.051	0.029	0.052	0.038	
Silisium	mg Si/l	1.68	1.96	2.16	2.0	
Kobber	mg Cu/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.1 0.1-0.3
Bly	mg Pb/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005 0.005-0.02
Sink	mg Zn/l	< 0.002	< 0.002	0.005	< 0.002	< 0.3

VEDLEGG 5.17 VANNANALYSER

Fylke: Sør-Trøndelag

Kommune: Rissa

Kommunennummer:

Fjellbrønn Løsmassebrønn

Oppdragsnummer: 182/94

Kart (M711): 1622-III

Prøvested: Bergmyran

UTM-koord.:5701, 70693

Overflatevann Kilde

Analysert ved: NGU

Folkehelsas normer for drikkevann

Brønn-nummer	Brønn b	Brønn b	Brønn b	Brønn b		
Brønndimensjon	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm		
Filterlengde	m 6	6	6	6		
Slissebredde	mm 1	1	1	1		
Dato	19.09.94	26.09.94	10.10.94	24.10.94		
Prøvedyp	m 10-15	10-15	10-15	10-15		
Vannføring	l/min 250	210	210	210		
Pumpetid	min				GOD	MINDRE GOD
Temperatur	°C				2-10	

Fargetall	6.8	12.7	11.1	8.8	< 15	15-25
Turbiditet	F.T.U. 0.08	0.13	0.22	0.11	< 0.5	0.5-1

Surhetsgrad	pH 7.05	6.83	6.83	6.84	7.5-8.5	6.5-9.0
Spesifikk ledningsevne	µS/m 63	55	49	49		
Alkalitet	mmol/l 0.34	0.26	0.22	0.20	0.6-1.0	

Oksygen (felt)	mg O ₂ /l				> ca 9	
----------------	----------------------	--	--	--	--------	--

Klorid	mg Cl/l 5.8	5.8	6.9	6.5	< 100	100-200
Sulfat	mg SO ₄ /l 2.51	2.71	2.34	2.48	< 100	
Nitrat	mg NO ₃ /l 0.48	0.46	0.65	0.68	< 11	11-44
Nitritt	mg NO ₂ /l < 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.016	0.016-0.16
Fluorid	mg F/l 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 1.5	
Fosfat	mg PO ₄ /l < 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		

Jern	mg Fe/l < 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	0.1-0.2
Mangan	mg Mn/l < 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.05	0.05-0.1
Natrium	mg Na/l 4.5	4.3	3.8	3.6	< 20	
Kalium	mg K/l 0.81	0.68	< 0.5	< 0.5		
Kalsium	mg Ca/l 4.7	4.8	4.0	3.9	15-25	
Magnesium	mg Mg/l 0.9	0.9	0.8	0.7	< 10	10-20
Aluminium	mg Al/l 0.02	0.03	0.03	0.03		
Silisium	mg Si/l 0.48	0.49	0.71	0.67		
Kobber	mg Cu/l < 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.1	0.1-0.3
Bly	mg Pb/l < 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.005	0.005-0.02
Sink	mg Zn/l < 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.3	

Vedlegg 5.18 Mikrobiologiske analyser

Ø. Osavatn, Øyan

	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 2	Brønn 2
Analyse/ Dato	01.09.93	20.09.93	29.11.93	14.12.93	16.02.94
Kimtall 20 °C /ml	1	2	2	1	0
Koliforme bakterier /100 ml	0	< 1	< 1	0	0
Termost. kolef. bakt. /100 ml	0	0	0	0	0
Fargetall mg Pt/l	5	5	5	< 5	< 5
pH-verdi		6.03	6.14	6.15	6.38
Ledningsevne mS/m		7.18	5.13	5.23	6.00
Turbiditet FTU		0.10	0.13	0.06	0.15

Bergmyran

Kilde nr.	Kilde 1	Kilde 2	Kilde 3		Kilde 5	
	Dato					
Analyse	25.05.94	25.05.94	17.08.93	25.05.94	17.08.93	25.05.94
Kimtall 20 °C /ml	2	13	4	3	25	1
Koliforme bakterier /100 ml	0	0	< 1	0	3	0
Termost. kolef. bakt. /100 ml	0	0	0	0	1	0
Fargetall mg Pt/l	5	5	5	5	5	5
pH-verdi	6.48	6.11		6.13		5.90
Ledningsevne mS/m	5.33	6.68		6.90		10.54
Turbiditet FTU	0.07	0.09		0.09		0.06
Total fosfor µg/l			2.7		3.90	
Total nitrogen µg/l			202		1050	

Vedlegg 6.1 Grunnvannsstand under prøvepumping, Brønn 1, Osavatn Ø

Dato	tid	P1	P2	P3	P4	Kap. l/s
18.08	0	101,78	101,72	101,77	103,00	10,0
18.08	0,5	101,72				10,0
18.08	1	101,70				10,0
18.08	2	101,69				10,0
18.08	4	101,68	101,72	101,77	103,00	10,0
18.08	8	101,68				10,0
18.08	16	101,67	101,73	101,77	103,00	10,0
18.08	30	101,67	101,73	101,77	103,00	10,0
18.08	60	101,66	101,73	101,76	103,00	10,0
18.08	120	101,65	101,73	101,76	103,00	10,0
18.08	250	101,64	101,73	101,75	103,00	10,0
19.08	1000	101,64	101,73	101,75	102,99	10,0
20.08	2760	101,59	101,67	101,70	102,95	11,0
23.08	7200	101,79	101,89	101,91	103,17	11,0
27.08	12960	101,60	101,66	101,71	102,96	10,0
30.08	17280	101,83	101,92	101,93	103,17	11,0
02.09	21600	102,55	102,62	102,58	103,54	stopp
06.09	27360	102,23	102,19	102,23	103,32	10,0
13.09	37440	101,54	101,58	101,62	102,86	9,5
20.09	47520	101,41	101,46	101,47	102,69	9,0
27.09	57600	101,59	101,63	101,66	102,87	8,5
03.10	67680	101,44	101,47	101,49	102,70	8,0
11.10	79200	101,47	101,50	101,52	102,70	7,0
18.10	89280	101,50	101,54	101,52	102,76	4,5
25.10	99360	101,92	101,98	102,00	103,28	10,5
08.11	119520	101,45	101,50	101,51	102,85	8,0
23.11	141120	101,41	101,39	101,45	102,71	6,5
06.12	159840	101,59	101,54	101,65	102,83	6,0

Vedlegg 6.2 Grunnvannsstand under prøvepumping, Brønn 2, Osavatn Ø

Dato	tid	P5*	P2	P3	P4	Kap. l/s
09.12	0	102,50	101,64	101,92	102,85	
09.12	30	101,62	101,64	101,92	102,85	13,5
13.12	5760	101,32		101,73	102,96	13,0
16.12	10080	101,31	101,41	101,72	102,85	13,0
20.12	15840	101,35	101,46	101,76	103,05	13,0
23.12	20160	101,35	101,46		103,10	12,5
28.12	27360	101,26	101,42		102,53	12,0
05.01	38880	101,93			102,58	11,0
10.01	46080	101,93			102,57	10,0
13.01	50400	101,57			102,53	9,5
17.01	56160	101,72			102,64	5,5
20.01	60480	101,70			102,60	14,0
27.01	70560	101,53			103,31	13,5
01.02	77760	101,36				13,0
08.02	87840	101,38				13,0
14.02	96480	101,32				12,5
24.02	110880	101,33				12,0
03.03	120960	101,32				11,0
14.03	136800	101,41				11,0

* P5 er ikke innmålt nøyaktig. Høyden på topp rør er antatt til 104.6 m

Vedlegg 7: Detaljkart M 1:5000. Forslag til soneinndeling rundt brønnstedet, Osavatn.

