

NGU-rapport 85.006

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I KALDVELLADALEN

Melhus kommune

Foreløpig rapport

85.006



Grunnvannsundersøkelser i Kaldvelladalen, Melhus kommune.
Foreløpig rapport.

Anne-Britt Andersen

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
NGU

Sør-Trøndelag

Melhus kommune

Trondheim

1621-4 Trondheim

1621-3 Støren

24

120

6

Sommer/høst 1984

5. februar 1985

5316.01

Anne-Britt Andersen

I juni 1984 engasjerte fylkesmannen i Sør-Trøndelag NGU til å gjøre grunnvannsundersøkelser i Kaldvelladalen i Melhus kommune. Bakgrunnen for henvendelsen var en søknad fra Forsvaret om drift av et infiltrasjonsanlegg ved Fremø leir. Prosjektet er finansiert av Miljøverndepartementet, Forsvaret og Melhus kommune.

Arbeidet ble påbegynt i juni 1984 og vil fortsette i 1985.

I løpet av årets feltsesong er det skutt seismikk langs to profil og satt ned ni 5/4" peilebrønner og to 4" pumpebrønner. Vannstanden i brønnene er målt en gang pr. måned, og det er tatt vann- og sedimentprøver.

Rapporten gir en foreløpig vurdering av de hydrogeologiske forholdene på bakgrunn av de undersøkelsene som er gjort i løpet av sommeren og høsten 1984.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning	s.	4
2. Konklusjon	"	4
3. Resultatene av feltarbeidet utført i 1984	"	5
4. Diskusjon av resultatene	"	6
4.1 Grunnvannsspeilet		
Variasjoner i grunnvannsnivå og avrenningsmønster	"	6
4.2 Vannkvalitet/forurensningsbelastning	"	7
5. Oppfølgende undersøkelser i 1985	"	9
6. Litteraturliste	"	10

VEDLEGG 1. Geologisk beskrivelse av området		
" 2. Resultat av vannanalyser		
" 3. Resultat av sikteanalyser		
" 4. Resultat av nivelleringer		
" 5. Rapport fra Hallingdal Bergboring		

Tegning 85.006-01	Grovt oversiktskart M 1:250 000.
-02	Oversiktskart over Kaldvelladalen M 1:20 000.
-03	Kart som viser plassering av borpunkter og seismiske profil. M 1:20 000.
-04	Seismiske refraksjonsmålinger i Kaldvelladalen. Foreløpige profiler. M 1:20 000.
-05	Lokalitetskart for vannprøvene. M 1:20 000.
-06	Forenklet kvartærgeologisk kart. M 1:20 000.
-07	Resultat av vannstandsmaalinger i Langvatnet og i observasjons- og pumpebrønner.
-08	Forenklet kotekart over grunnvannsspeilet. Basert på maalinger utført 15.11.84. M 1:5000.

1. INNLEDNING

Undersøkelsene av de hydrogeologiske forholdene i Kaldvelladalen kom i stand etter initiativ fra fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Bakgrunnen er en søknad om drift av et infiltrasjonsanlegg ved Fremo leir. Melhus kommune har i mange år hatt en kommunal søppelplass i det samme området, se tegning 1 og 2. Fremo leir og fyllplassen ligger på en grusavsetning som utgjør et stort grunnvannsmagasin. Settefiskanlegget A/S bruker grunnvann fra dette magasinet, og de er helt avhengig av en stabil og god vannkvalitet. I februar 1982 og 1983 fikk de en uforklarlig høy dødelighet av yngel under klekkingen. Driftspersonalet mente at det kunne skyldes forurensninger av grunnvannet pga. søppelplassen. De pågående undersøkelsene har derfor flere siktemål:

- 1) Vurdere muligheten for "kortslutning" mellom infiltrasjonsanlegget og produksjonsbrønnene i militærleiren.
- 2) Kartlegge grunnvannsbevegelsen fra infiltrasjonsanlegget mot sørvest med tanke på forurensning av Kaldvella.
- 3) Kartlegge strømningsbildet for avrenning fra avfallsdeponiet og eventuell blanding av forurenset vann fra Fremo leir og sigevann fra avfallsdeponiet.
- 4) Vurdere forurensningsbelastningen på grunnvannskildene langsmed Kaldvella.

Prosjektet er finansiert av Miljøverndepartementet, Forsvaret og Melhus kommune. Finansieringen var klar i juni 1984. Da var allerede store deler av feltsesongen ved NGU fastlagt, slik at prosjektet vil fortsette i 1985. Rapporten gir en foreløpig vurdering av de hydrogeologiske forholdene på bakgrunn av de undersøkelsene som er gjort i løpet av sommeren og høsten.

2. KONKLUSJON

Ut fra resultatene av de foreløpige undersøkelsene, er det lite sannsynlig at det vil skje en "kortslutning" mellom infiltrasjonsanlegget og produksjonsbrønnene i militærleiren.

Målinger av grunnvannsstanden indikerer at avrenningen fra infiltrasjonsanlegget i perioder vil gå både mot søppelfyllinga og direkte mot

Kaldvella. I andre perioder vil den gå bare mot Kaldvella. De to avrenningsmønstrene ser ut til å samsvare med henholdsvis høy og lav grunnvannsstand.

Vannstandsmålingene er gjort det siste halve året, og det er nødvendig med måleserier over flere år for å kunne forutsi alle variasjonene i grunnvannspeilet. Lengre observasjonsserier vil gi svar på om vurderingene er riktige.

Vannanalyser viser at grunnvannet får en markert økning i innhold av NO_3 fra det infiltrerer fra Langvatnet til det slår ut i kildene ved Kaldvella. En lignende økning kan registreres for Cl. Dette kan skyldes tilførsel av nitrogen- og klorforbindelser fra søppelfylling, infiltrasjonsanlegg og jordbruksaktivitet. Oppkonsentreringen av nitrat registreres også i brønnen (Brønn 1) ved Fremø Leir. Økningen i SO_4 antas å skyldes forvitring av svovelkis. Ingen av analysene har gitt spesielt høye verdier for andre uorganiske forurensingsindikatorer som Cu, Pb og Zn. Det er ikke utført analyser med tanke på organiske forurensninger.

Det er observert oljeforurensning av vannet i en av kildene. Det er viktig å kartlegge om kilden fortsatt er "oljeførende" og hvor denne forurensningen kommer fra.

Feltarbeidet fortsetter i 1985. En endelig rapport ventes å være ferdig i løpet av vinteren 1986.

3. RESULTATENE AV FELTARBEIDET UTFØRT I 1984

Det er tidligere gjort flere undersøkelser i Kaldvelladalen. Referanser til arbeidene er tatt med i litteraturlista.

I løpet av årets feltsesong er det skutt seismikk langs to profil, satt ned ni 5/4" peilebrønner og 4" pumpebrønner. De to 4" brønnene er nedsatt av Hallingdal Bergboring (vedlegg 5). Plassering av profilene og brønnene er vist på tegning 2. Tolkningen av seismikken er tatt med i tegning 3. Melhus kommune har vært behjelpelig med å nivellere alle høydene på brønnhodene og på vannstandsmerket i Langvatnet, se vedlegg 4.

Det er også tatt vannprøver fra grunnvannet, Kaldvella og Langvatnet. Prøvepunktene er avmerket på tegning 4. Prøvene ble analysert på NGU og vedlegg 2 viser resultatene av analysene.

I forbindelse med etableringen av de to 4" brønnene ble det tatt sedimentprøver for hver 2. m i profilet. Resultatet av kornfordelingsanalysen er samlet i vedlegg 3.

Vannstanden i peilebrønnene er målt 6 ganger i tidsrommet 26.6.-19.12.84. Resultatet av peilingene er tegnet opp og vist i tegning 7.

4. DISKUSJON AV RESULTATENE

4.1 Grunnvannsspeilet. Variasjoner i grunnvannsnivå og avrenningsmønster

Vedlegg 1 gir en berggrunnsgeologisk, kvartærgeologisk og hydrogeologisk beskrivelse av Kaldvelladalen. Tegning 7 viser et forenklet kvartærgeologisk kart over området.

Plasseringen av de seismiske profilene og borpunktene (tegning 3) ble gjort på grunnlag av tidligere undersøkelser. Tolkningen av seismikken gir informasjon om dybden til grunnvannsspeilet og fjelloverflata (tegning 4). Profil 1 går fra Langvatnet til Kaldvella. Dybden til fjelloverflata varierer fra ca. 30 m ved Kaldvella til ca. 170 m midt i dalen. Grunnvannsspeilet faller i retning fra Langvatnet og Kaldvella og er lavest i området ved militærleiren hvor speilet ligger ca. 30 m under terrengoverflata. Profil 2 går midt i dalen fra veien nord for militærleiren og ut mot Kaldvella. Grunnvannsspeilet stiger mot leiren og synker deretter gradvis utover mot bekken. Sedimentmektigheten er ca. 160 - 180 m.

Vannstanden i peile- og pumpebrønnene er målt regelmessig ca. en gang i måneden etterhvert som brønnene ble nedsatt. Resultatet av målingene er tatt med i tegning 7, og tegningen viser variasjonene i vannstanden fra en observasjonsdato til en annen. Mindre endringer i vannnivået mellom to måledatoer går ikke fram av tegningen. De fleste observasjonspunktene følger det samme mønsteret, og vannstanden har sunket ca. 2 1/2 m fra 26.6. til 19.12.84. Observasjonsbrønn nr. 7 og 8 og Langvatnet skiller seg ut på de to siste målingene. Brønn 1 og 2 og observasjonsbrønn 9 ble av forskjellige grunner ikke målt den 19.12.

Ut fra målingene 15.11.84 er det tegnet et forenklet kotekart over grunnvannsspeilet (tegning 8). Pilene på kartet markerer vannets strømningsretning. Kartet viser at avrenningen mellom Langvatnet og

Kaldvella konsentreres i to forsenkninger. Området ved militærleiren ser ut til å danne et grunnvannsskille, slik at avrenningen både går mot nordvest og sørvest. Dette bildet stemmer i grove trekk med tolkningen av seismikken.

Vannstanden i observasjonsbrønn 7 er over 2 m høyere enn i de andre brønnene i nærheten (6, 5 og 1). Med det strømningsbildet som er skissert i tegning 8, vil det være liten mulighet for "kortslutning" mellom infiltrasjonsanlegget og produksjonsbrønnene i militærleiren. Spesielt har den nyeste produksjonsbrønnen en gunstig plassering.

Avrenningen fra infiltrasjonsanlegget vil ifølge kotekartet gå mot både avfallsdeponiet og direkte mot Kaldvella. Forurenset vann fra militærleiren vil dermed kunne blandes med forurenset sigevann fra søppelfyllinga.

Vannstandsmålingene den 19.12. viser at observasjonsbrønn 7 og 8 blir mindre påvirket av grunnvannsfluktuasjoner enn de andre brønnene ved militærleiren. Grunnvannsspeilet synker jevnt fra observasjonsbrønn 8 til 4, og konvergensområdet blir liggende mellom 4 og 2. Det betyr at avrenningen fra infiltrasjonsanlegget i denne situasjonen vil gå ut mot Kaldvella og ikke blandes med sigevann fra avfallsdeponiet.

Vannstandsmålingene er gjort i det siste halve året, og det er sannsynlig at vannstanden vil fortsette å synke ned til et minimum i løpet av våren/forsommeren. Det er nødvendig med måleserier over flere år for å kunne forutsi alle variasjonene i grunnvannsspeilet. Målingene hittil forteller at i perioder vil avrenningen fra infiltrasjonsanlegget gå både mot søppelfyllinga og direkte mot Kaldvella, og i andre perioder vil den gå bare mot Kaldvella. De to avrenningsmønstrene ser ut til å samsvare med henholdsvis høy og lav grunnvannsstand. Lengre observasjonsserier vil gi svar på om denne antakelsen er riktig.

4.2 Vannkvalitet/forurensningsbelastning

Resultatet av vannanalysene er satt opp i tabellform i vedlegg 2. Prøvelokalitetene er avmerket på tegning 4.

Grunnvann kjennetegnes av en relativt konstant og lav temperatur. Grunnvannstemperaturen på kildene i Kaldvelladalen ligger mellom 4-5°C. Det eneste unntaket var prøven fra brønn 2 i søppelfyllinga hvor termometeret viste 5,9°C. Den høyere temperaturen kan skyldes varmeutvikling p.g.a. bakteriologisk virksomhet.

Grunnvann har vanligvis et høyere innhold av oppløste salter enn overflatevann. Konsentrasjonen er bl.a. avhengig av vannets oppholdstid i grunnen og mineraljordens kjemiske sammensetning. De analyserte prøvene fra Kaldvelladalen viser alle høyere ioneinnhold for grunnvann enn for overflatevann. Det gjelder spesielt for kalsium (Ca) som hovedsakelig stammer fra forvitring av kalk eller andre kalsiumholdige mineraler. Kalken kan også delvis ha sitt opphav i jordbruksaktivitet (gjødsling).

Målingene av pH viser at vannet i Langvatnet og øverst i Kaldvella er tilnærmet nøytralt, mens grunnvannet er svakt alkalisk. (Ved 5°C har nøytralt vann pH 7,37). Endringen i pH skyldes hovedsakelig at oppløst kalk (CaCO₃) fra løsmassene tilføres grunnvannet som bikarbonat (HCO₃⁻).

Ingen av analysene har gitt spesielt høye verdier for forurensningsindikatorer som Cu, Pb og Zn. Verdiene for NO₃ (nitrat) er imidlertid betydelig høyere i kildene enn det en finner i Langvatnet og i Kaldvella oppstrøms kildene. Nitratkonsentrasjonen øker også i retning fra øverste kilde (K1) til nederste kilde (K3). Økningen i nitratinnhold kan skyldes tilførsel av nitrogenforbindelser fra søppelfylling, infiltrasjonsanlegg og jordbruksaktivitet. Det kan også observeres en økning i Cl (klor) når en sammenligner Langvatnet og kildeutspringene. Økningen i SO₄-innhold tilskrives hovedsakelig forvitring av svovelkis i løsmassene.

Nitratinnholdet i brønn 1 (Fremo Leir) er betydelig høyere enn det en finner i Langvatnet og i Kaldvella oppstrøms kildene. Dette indikerer forurensning fra infiltrasjonsanlegget. I brønn 2 (søppelplassen) er nitratkonsentrasjonen kun ubetydelig høyere enn i Langvatnet. Med tanke på allt husholdningsavfall og septikkslam som er deponert her er dette høyst urimelig. Forklaringen må være at slamvannet fra søppelfyllingen renner av i en annen retning eller at den nedsatte brønnen ikke kommuniserer med slamvannet p.g.a. tette løsmassehorisonter.

Ingen av de målte verdier for NO₃, SO₄ og Cl er høyere enn SIFF's krav til drikkevann. Det er ikke utført analyser med tanke på organisk forurensningsparametre/bakterier.

Infiltrasjonsanlegget ved Fremo Leir kjøres ennå ikke på full kapasitet. Bl.a. kjemikalier som skal benyttes for rengjøring av militære kjøretøyer kan ha en avgjørende betydning for forurensningskonsentrasjon. Høyere kapasitet (vannmengder) kan også påvirke spredningsmønsteret.

Det er gjort forsøk på å beregne oppholdstid for grunnvannet i Kaldvella-området. Jo høyere oppholdstid vannet har i grunnen, jo høyere vil rens-effekten være. Grove beregninger antyder at grunnvannet bruker 5-6 mndr. fra søppelfyllinga til de øverste kildeutspringene, og dermed skulle bakteriell forurensning være lite trolig.

I februar 1984 kunne en se at det kom olje sammen med vannet i kilde nr. 3 (tegning 5). Denne oppdagelsen gjorde at settefiskanlegget flyttet vanninntaket sitt til motsatt side av Kaldvella. I november 1984 var det fortsatt mye olje i mosen omkring kildeutslaget. Fiskerikonsulenten i Sør-Trøndelag tok prøve av vannet i februar, men prøven var for liten til at en kunne analysere oljen. Det er viktig å kartlegge om kilden fortsatt er "oljeførende" og hvor denne forurensningen kommer fra.

5. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER I 1985

Feltarbeidet vil fortsette i 1985. Arbeidet vil bl.a. omfatte målinger av vannstanden i observasjons- og pumpebrønner og uttak av nye vannprøver. Det vil bli gjort pumpeforsøk fra de to 4" brønnene ved militærleiren og avfallsdeponiet. For å få en bedre bestemmelse av avrenningen fra infiltra-sjonsanlegget/søppelfyllinga og oppholdstiden for grunnvannet, blir det sannsynligvis gjort et sporforsøk. En endelig rapport om grunnvannsundersøkelsene i Kaldvelladalen ventes å være ferdig i løpet av vinteren 1986.

Trondheim, 5. februar 1985

Anne-Britt Andersen

Anne-Britt Andersen
prosjektleder

Håkon Rueslåtten

Håkon Rueslåtten
prosjektmedarb.

6. LITTERATURLISTE

- Andersen, A. B.: Hydrogeologiske undersøkelser i Kaldvellafeltet.
Hovedoppgave i faget Ingeniørgelogi. Geologisk institutt, NTH.
Trondheim 1979. Upublisert.
- Friis, J. P.: NGU No. 27: Terrænundersøgelser og Jordboringer i
Stordalen, Værdalen, og Gauldalen samt i Trondhjem i 1894, 95
og 96 af J. P. Friis. Kristiania 1898.
- Langeland, A. m.fl.: Kaldvella i Melhus - fysisk, kjemisk og biologisk
tilstandsbeskrivelse juni 1974. Trondheim 1974.
- Langeland, A. m.fl.: Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø.
Zoologisk serie 1975-10, 1976-2, 1977-9. Det Kongelige Norske
Videnskabers Selskab, Museet. Trondheim 1975, -76, -77.
- Løkås, B.: Hvordan Nidelva ble til. Geografisk ekskursjon til
Kaldvelladalen. Geologisk Avdeling, Det Kgl. Norske Videnskab-
ers selskab, Museet. Trondheim 1978.
- NGU-rapport nr. 1518: Seismiske grunnundersøkelser i Kaldvelladalen,
Melhus, Sør-Trøndelag. Norges geologiske undersøkelse, Geofys-
isk Avdeling. Trondheim 1976.
- Reite, A. J.: Trondheim. Kvartærgeologisk kart 1621-4 M 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse 1976.
- Reite, A. J. & Sørensen E.: Støren. Kvartærgeologisk kart 1621-3 M
1:50 000. Norges geologiske undersøkelse 1980.
- Reusch, H.: Kaldvellas dal og et Vand uten avløp. Naturen 1919.
- Sollid, J. L. & Sørbel, L.: Younger Dryas ice-marginal deposits in
Trøndelag, central Norway. Norsk Geografisk Tidsskrift, bind
29, 1975. Oslo 1975.
- Vogt, J. H. L.: Præglaciale dalløp i Trøndelagen. NGT nr. 3, 1916.
- Wolff, F. Chr.: Berggrunnskart Trondheim, 1:25 000. Beskrivelse til
geologisk kart over Norge, 1:25 000, Trondheim. Norges geolog-
iske undersøkelse. Trondheim 1976.

GEOLOGISK BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Topografi

Kaldvelladalen er et dalføre i Melhus kommune i Sør-Trøndelag, se tegning 1. Dalen har en NØ-SV-lig retning, og den henger naturlig sammen med enden av Selbusjøen og strekningen mellom Ler og Hovin i Gauldalen. Selve dalen er ca. 6 km lang. Den er fylt opp av store sand- og grusmasser som danner en sammenhengende slette på 4,5 km. Ute på sletta ligger Langvatnet. Det har ikke synlig avløp. Elva Kaldvella kommer fra myrområdene på sørsiden av dalen. Den har gravd en imponerende ravine i dalfyllingen. Kanten av sletta ligger 175 m o.h., og den rager 50-75 m over det nedenforliggende leirterrenget.

Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i Kaldvelladalen består av kambro-siluriske bergarter; leirskifer, fyllitt, konglomerat, sandstein og grønnstein. Leirskiferen er den dominerende bergarten. Den er lite motstandsdyktig mot erosjon og har strøkretning NØ-SV. Det forklarer hvorfor Kaldvelladalen "fortsetter" mot Selbusjøen og Hovin.

Kvartærgeologi

Områdene sør for Trondheimsfjorden var et konvergensområde for ismassene under siste nedising. De kambrosiluriske bergartene er lett eroderbare, og breelven fraktet og avsatte mye materiale i dalførene. Fremtredende isbevegelsesretning varierer fra Ø-V til SSV-MNØ. Høyeste havnivå var ca. 175-185 m for denne delen av Trøndelag.

Mot slutten av istiden begynte de store, sammenhengende bremassene å dele seg i mindre breer som hovedsakelig fulgte de nåværende dalene, dalbrefasen. Kaldvelladalen lå mellom to forskjellige ismasser, den ene fra Gauldalsområdet og den andre fra Selbusjøbassenget. Det er et avgjørende moment for den kvartærgeologiske utvikling i dalen. Områdene er kartlagt av NGU v/Arne Reite m.fl. (kvartærgeologisk kart 1621-3 Støren). Et forenklet utsnitt av kartet er gjengitt i tegning 5. Kartet viser en sammenhengende 4 - 4,5 km lang slette som består av breelvmateriale. I den sørvestlige enden danner avsetningen en terrassekant som rager ca. 75 m over de nedenforliggende deler av dalen.

Inne på sletta er det gamle dreneringsspor og dødisgroper. Langvatnet, som er 2 km langt, ligger i den største gropa. Melhus kommune fyller søppel i de nest største dødisgropene. Kaldvella, som kommer fra Svartkaldvella på sørøstsiden av dalen, har ravinert kraftig i den fremste delen av terrassen. I den nordøstlige enden av sletta er det to buede ryggformer. De er tolket som randåser med morene på proksimalsiden. I dalsiden har en varierende tykkelse av morenedekke.

Nordøst for randåsen ligger den store Løkåsmyra. Under myrlaget er det silt og leire som er avsatt i en stille fjordarm. Sørvest for terrassekanten er det også silt- og leiravsetninger som er avsatt i saltvann.

Randåsen er den tidligste avsetningen i Kaldvelladalen. Den er dannet foran fronten av en bretunge fra Selbusjøbassenget og avsatt i en bredemt sjø. Dannelsen av randåsen indikerer en stans i tilbaketrekingen av ismassen. Etter stillstansen begynte en ny nedsmeltingsperiode. Så har klimaet forverret seg igjen. Det remoreniserte materialet på proksimalsiden indikerer et brefremstøt. Deretter startet en ny avsmeltingsperiode og smeltevannselvene brøt gjennom randåsen på flere punkter. Materialet som breelvene førte med, seg bygde ut den sammenhengende sletten frem til Bøland. Fronten av terrassen har klassisk deltautbygging med topplag, skrålag og bunnlag. Deltaet er avsatt i en fjordarm av "Gauldalsfjorden", og det viser den marine grensen på 175 m.

Det har tidligere vært nevnt at Kaldvelladalen er den naturlige dreneringsveien for Selbusjøen. I preglacial tid rant den gamle Nidelva ut i Gauldalen. Etter hvert som isen trakk seg tilbake, trengte havet seg innover passene ved Målsjøen og Trangfossen (B. Løkås, 1978). Passpunktet ved Trangfossen lå den gang på 175 m, mens dalfylningen i Kaldvelladalen ga et passpunkt på ca. 195 m o.h. Etter som landet steg, begynte vannet fra Selbusjøen å utforme den 175 m lange og ca. 30 - 40 m dype canyon ved Trangfossen (J. H. L. Vogt, 1914). Dermed fikk Nidelva sitt nye elveløp mot Trondheim.

Hydrogeologi

Kaldvelladalen med Langvatnet og kildene som mater Kaldvella var oppdaget av geologene allerede før århundreskiftet. J. L. Friis skriver at vannet ligger "i en Forsenkning i Terrassegrus og er mærkelig nok unden noget Afløb". (Sitat J. L. Friis, 1898.) Han nevner også at Kaldvella til hans

store forbauselse er tørr øverst i ravinen. Men lenger ut mot terrassekanten oppdager han alle kildene, og han har lokalisert ikke mindre enn 13 grunnvannsutspring. Det, skriver han, forklarer den konstante vannmengden i Kaldvella nede ved Bolland, og den jevne temperaturen på vannet, ca. 5 1/2°C.

Morfologiske data for Langvatnet er gitt nedenfor i tabellform.

Høyde over havet	168 m
Overflate	0,43 km ²
Maksimalt dyp	55 m
Volum	7,86 · 10 ⁶ m ³
Totalt nedslagsfelt	6,86 km ²

Tabell 1. Morfologiske data for Langvatn. (A. Langeland m.fl., 1975).

Nedslagsfeltet til Langvatnet viser bare fire tilførselsbekker. Bekken fra Moatjern er et flomløp, og det er som regel tørt. Mesteparten av vannet på østsiden av dalen drenerer sannsynligvis gjennom grunnen. Bekkene på vestsiden har svært varierende vannføring, avhengig av nedbørsforholdene. Avrenningen fra Langvatnet går gjennom grunnen og samles i kilder som renner ut i Kaldvella.

RESULTAT AV VANNANALYSER

(prøvelokalitetene er avmerket på kart i tegning 85.006-05)

Analyse Prøvested	Dato Prøve	Temp. °C	pH	µs/cm	O ₂ * ppm	Si ppm	Fe ppb	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	Ba ppb	Sr ppb	K ppm	Pb ppb	F ppb	Cl ppm	Br ppb	NO ₃ ⁻ ppm	NO ₂ ⁻ ppb	SO ₄ ²⁻ ppm	PO ₄ ³⁻ ppb	CO ₂ ppm
Langvatnet	24/10-84	5,7	7,1	22		0,425	10	0,537	349	2,50	<25	192	<0,5	<90	19	5,0	8	0,31	<20	2,2	<50	
Kaldvella 1'	9/12-84	2,4	7,4	135	10,4	2,08	<10	1,74	20,5	3,0	<25	85,6	0,888	<10	80	4,3	15	0,9	<20	4,7	<50	53,68
Kaldvella 1	24/10-84	2,7	6,9	20		0,6	161	0,637	3,73	2,10	<25	22,2	<0,5	<90	29	3,9	0	0,15	<20	1,8	<50	
Kaldvella 2'	9/12-84	3,8	8,1	260	10,2	2,73	60	3,78	40,28	3,90	83	161,1	1,89	<10	110	5,3	23	1,4	<20	13,4	<50	88,88
Kaldvella 2	24/10-84	3,2	7,8	62		1,28	104	1,86	17,46	2,70	<25	69,9	0,885	<90	75	4,8	5	0,54	<20	5,8	<50	
Kilde 4'	9/12-84	4,0	7,8	205	8,6	2,62	<10	2,50	34,26	3,30	<25	133,7	1,72	<10	40	4,9	18	1,3	<20	6,8	<50	84,48
Kilde 1'	9/12-84	4,2	8,0	240	8,2	2,72	<10	3,03	38,95	3,50	26	151,9	1,98	<10	70	5,2	15	1,6	<20	9,0	<50	93,28
Kilde 1	24/10-84	4,3	8,1	133		2,51	<10	3,07	38,02	3,30	<25	144,3	2,08	<90	141	5,6	22	1,4	<20	7,8	<50	
Kilde 2'	9/12-84	4,7	7,9	265	9,6	2,75	<10	3,68	43,33	3,90	26	167,3	2,24	<10	140	6,2	27	1,3	<20	9,8	<50	102,08
Kilde 2	24/10-84	4,8	7,8	150		2,51	<10	3,78	42,6	3,60	<25	158,9	2,37	<90	145	5,9	32	1,6	<20	9,4	<50	
Kilde 3'	9/12-84	4,9	7,9	330	7,2	2,96	<10	5,45	52,87	4,60	28	214,9	2,23	<10	140	6,2	27	1,9	<20	11,6	<50	141,68
Kilde 3	24/10-84	5,3	8,0	200		2,8	<10	5,73	54,11	4,30	28	212,6	2,44	<90	165	8,7	40	2,2	<20	11	<50	
Brønn 1	24/10-84	4,0	7,5	120		2,62	66	2,43	34,4	3,10	<25	133	1,48	<90	99	5,9	22	1,1	<20	6,4	<50	
Brønn 2	24/10-84	5,9	7,5	150		2,45	45	2,35	46,5	3,10	<25	168	1,43	<90	117	6,6	22	0,68	<20	7,6	<50	

For alle prøvene gjelder: AL < 100 ppb, Ti < 4 ppb, Mn < 50 ppb, Cu < 1 ppb,
Zn < 6 ppb, Ni < 40 ppb, Co < 20 ppb, V < 7 ppb, Mo < 10 ppb,
Cd < 6 ppb, Be < 1 ppb, Li < 5 ppb

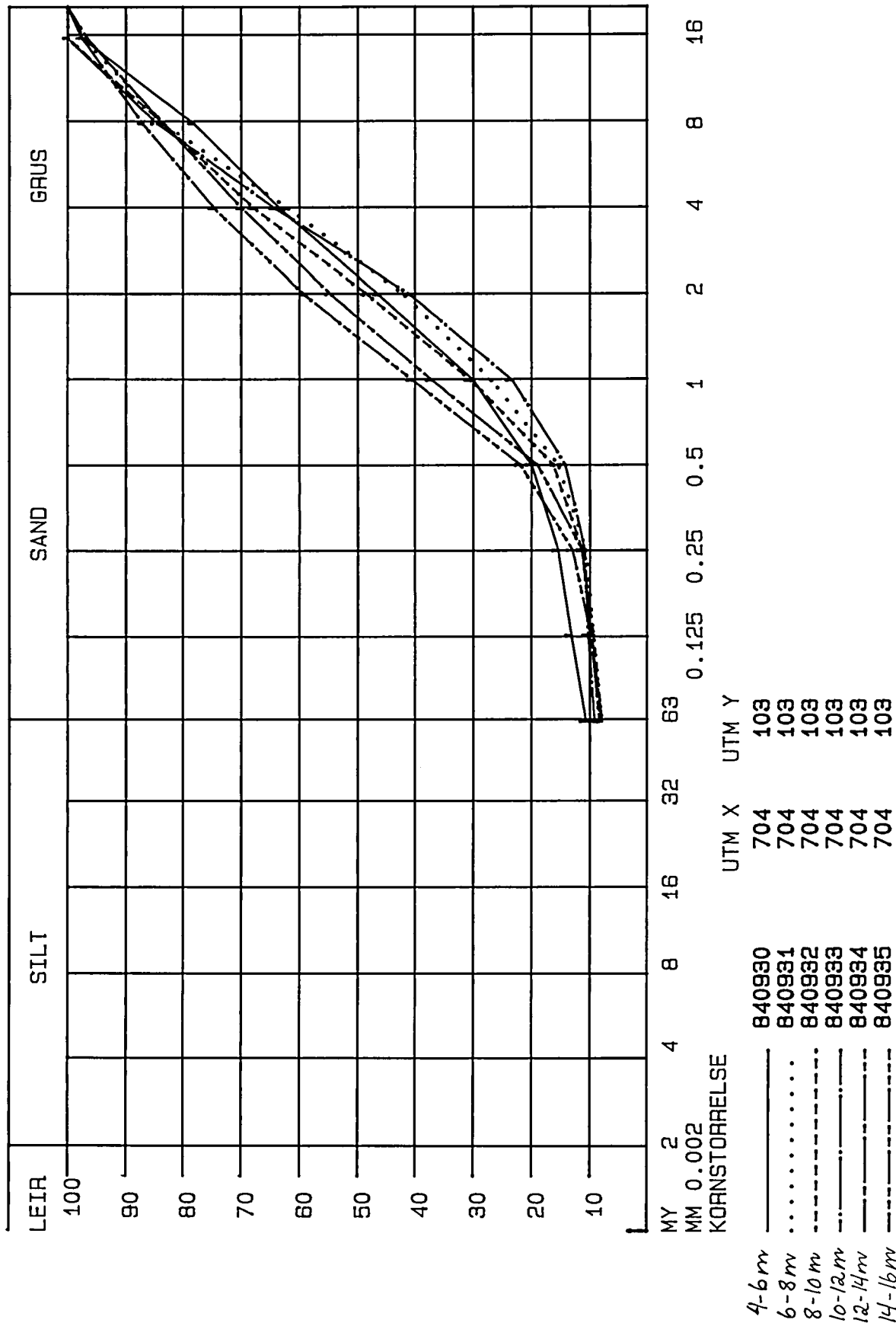
* O₂ i luft var 14 ppm

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

BRØNN 1 - MILITÆRLEIREN

KORNFORDELINGSKURVE

ST\REN 16213

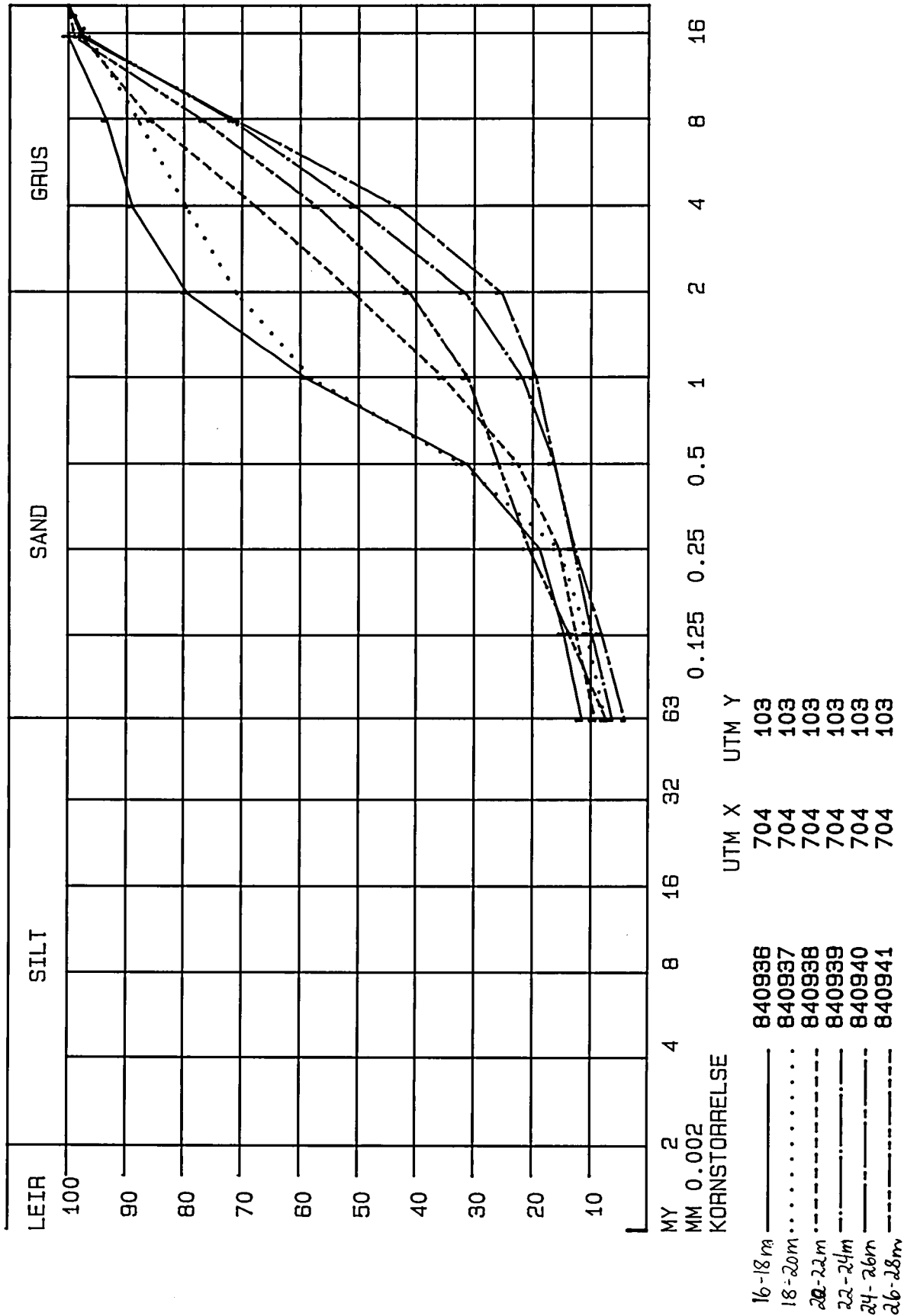


NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

BRØNN 1 - MILITÆRLEIREN

KORNFORDDELINGSKURVE

STÅREN 16213

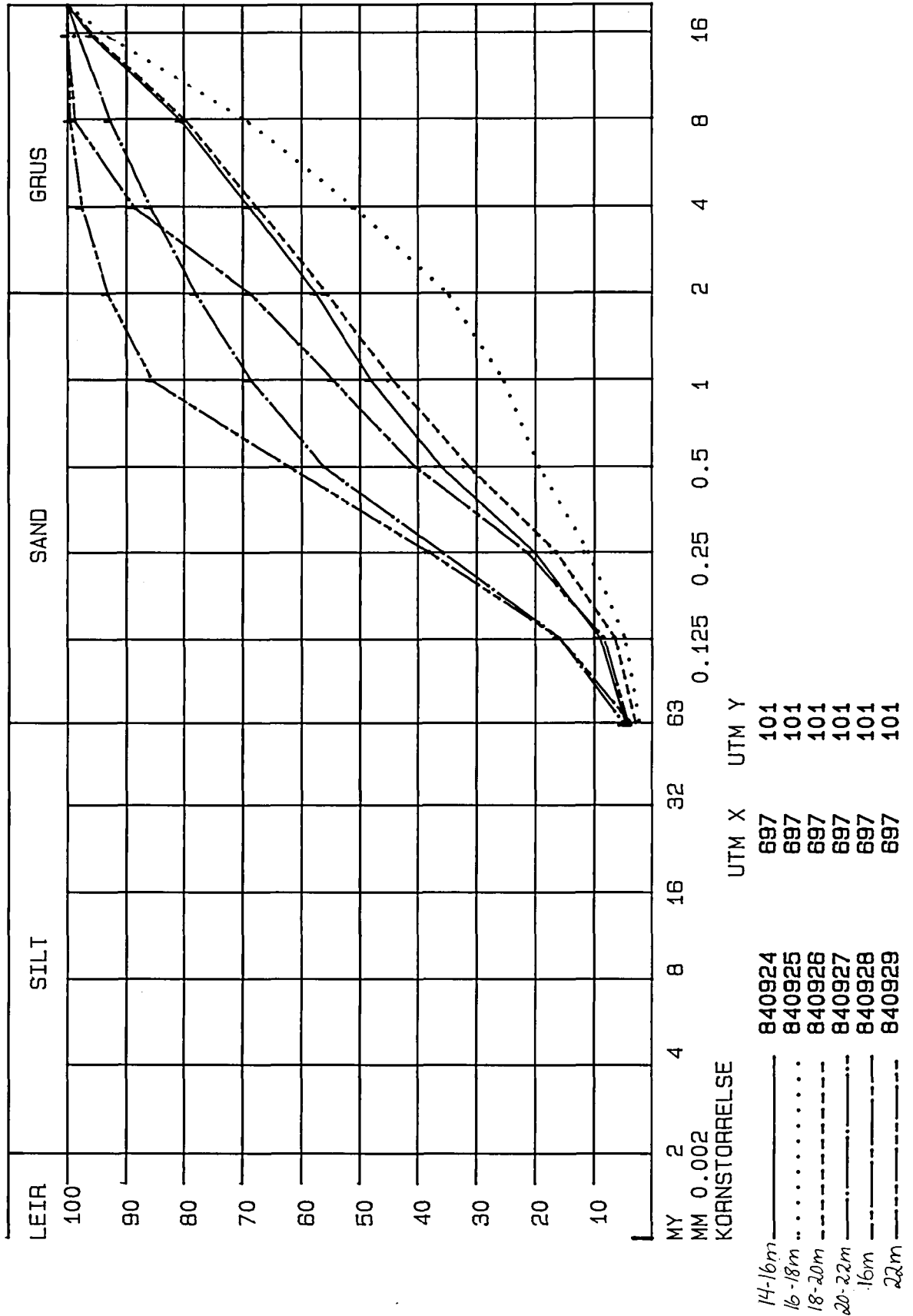


NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

BRØNN 2 - SØPPELFYLLINGA

KORNFORDELINGSKURVE

ST\REN 16213



NIVELLERTE HØYDER FOR TOPP RØR I M.O.H.

Observasjonsbrønn	1	185.10	
"	2	183.15	(topp kum 184.30)
"	3	184.53	
"	4	184.13	
"	5	184.81	
"	6	183.80	
"	7	184.68	
"	8	175.53	
"	9	176.45	
Pumpebrønn	1	184.32	
"	2	168.12	
Kum v/hytte		170.23	
Vannstandsmerke i Langvatnet		170.66	

Melhus kommune har vært behjelpelig med å utføre målingene

HALLINGDAL BERGBORING

R A P P O R T.

GRUNNVANNSBRØNNAR I KALDVELLA, GAULDALEN.

INNLEIING.

På oppdrag frå Norges geologiske undersøkelse v/statsgeolog A.B.Andersen og i samråd med førsteamanuensis H.Rueslåtten, Geol.inst.NTH er det etablert to grunnvannsbrønnar i Kaldvella i Melhus kommune. Brønnane skal nyttast til kontroll av sigevatn frå Melhus komm.tømme plass og Fremo leir.

RESULTAT.

Ved Fremo leir er brønn 1 etablert. Boredata og oppbygging framgår av bilag 1. I djup 24-27,5 meter under markoverflate (M0) var det relativt mykje vatn ved boring.

Ved Melhus komm.tømme plass er brønn 2 etablert. Boredata og oppbygging framgår av bilag 2. Vannmengda ved spyling gjennom borskoen vart målt til 10,4 og 5,1 m³/t ved 16 og 22 meter under M0. Ved ca. 20,5 meter vart spylevatnet blåfarga. I dei nederste 4 meter av brønnrøyrret er det laga slisser som er ca. 1 mm breie og 70 mm lange i to rader.

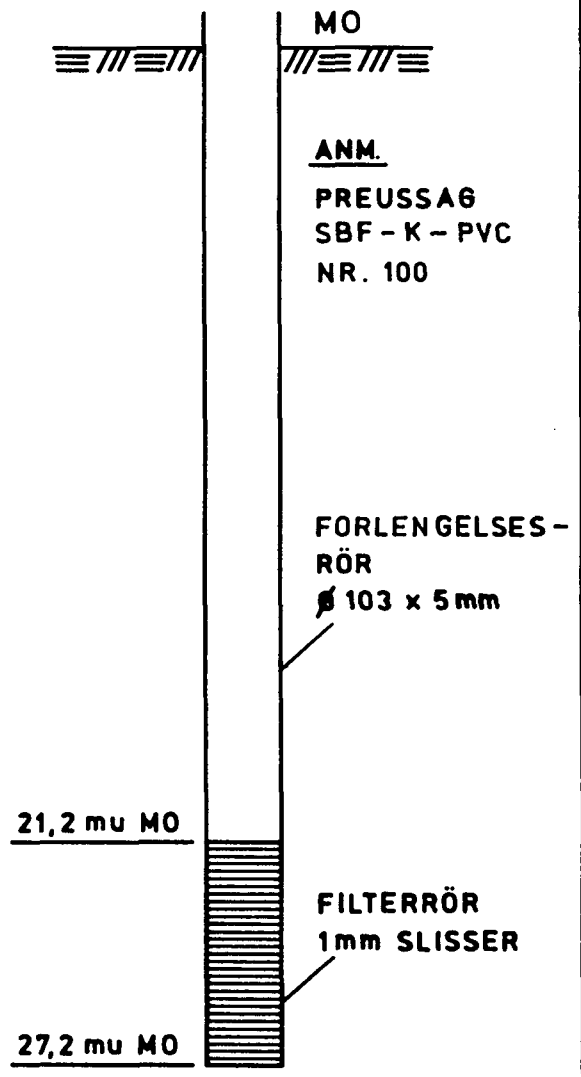
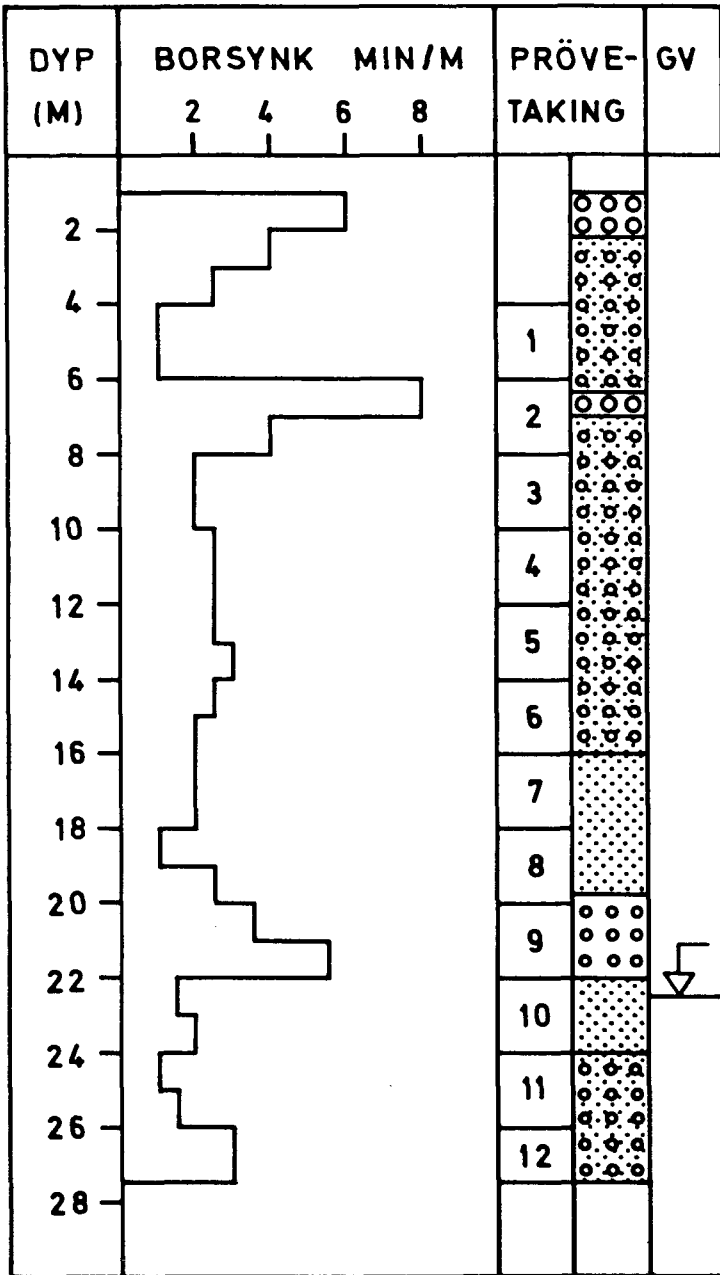
Jordprøve er tatt ved neddriving av arbeidsrøyr og er noko underrepresentert i grov og finfraksjonen.

Kornfordelingsanalysene vil bli utført av NGU.

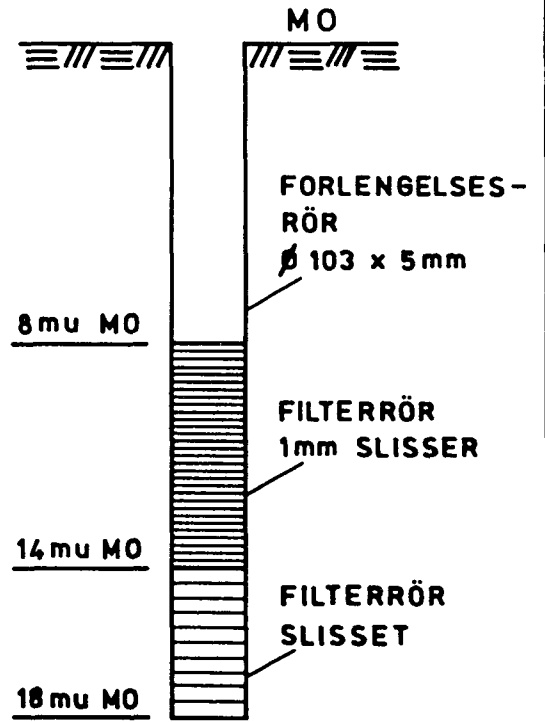
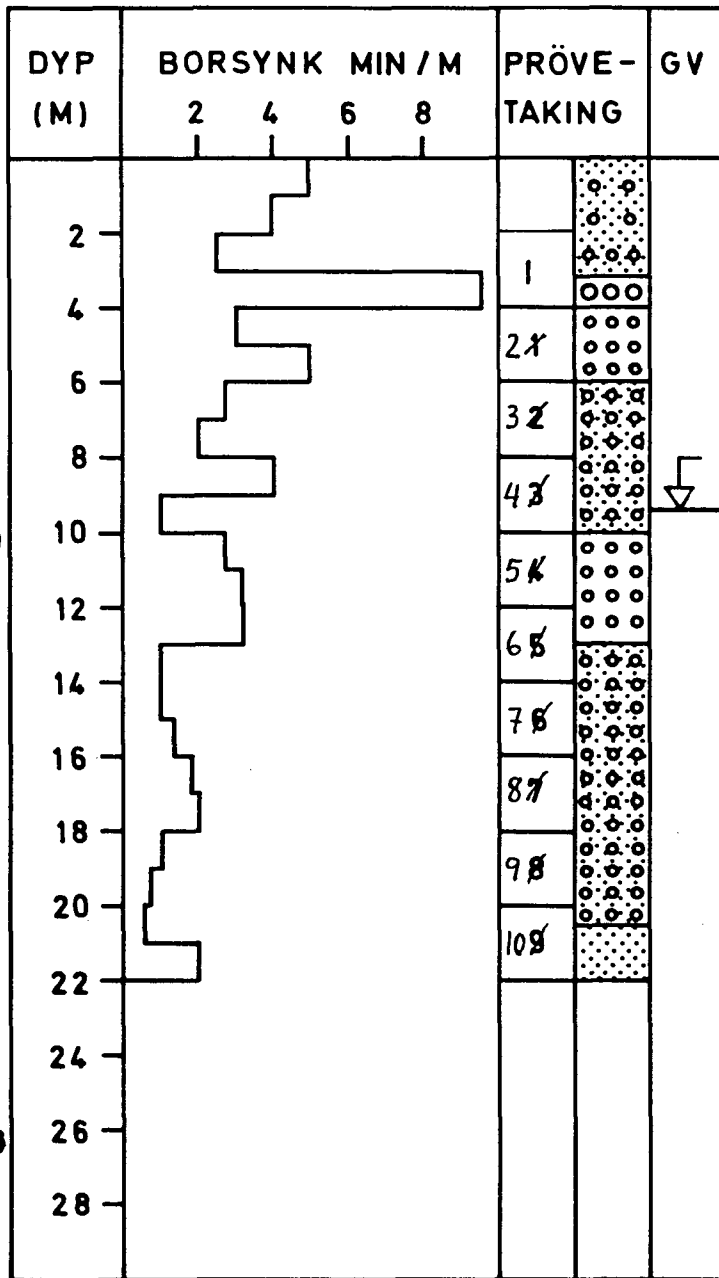
Forlengelsesrøyr og filterrøyr er PREUSSAG - PVC røyr.

Etter opptrekking av arbeidsrøyr stod massane rundt PVC-røyrret og dette mellomrommet er etterfylt med sand/grus som kom opp under boring.

Deretter er det utført ½ time filtertiltrekking, men då filterrøyrret står over grunnvannspeilet kom det ikkje opp masse ved spyling med trykkluft. Filtertiltrekking bør derfor utførast ved forsiktig prøvepumping, alternativt kan luftspyling med injektor prøvast.

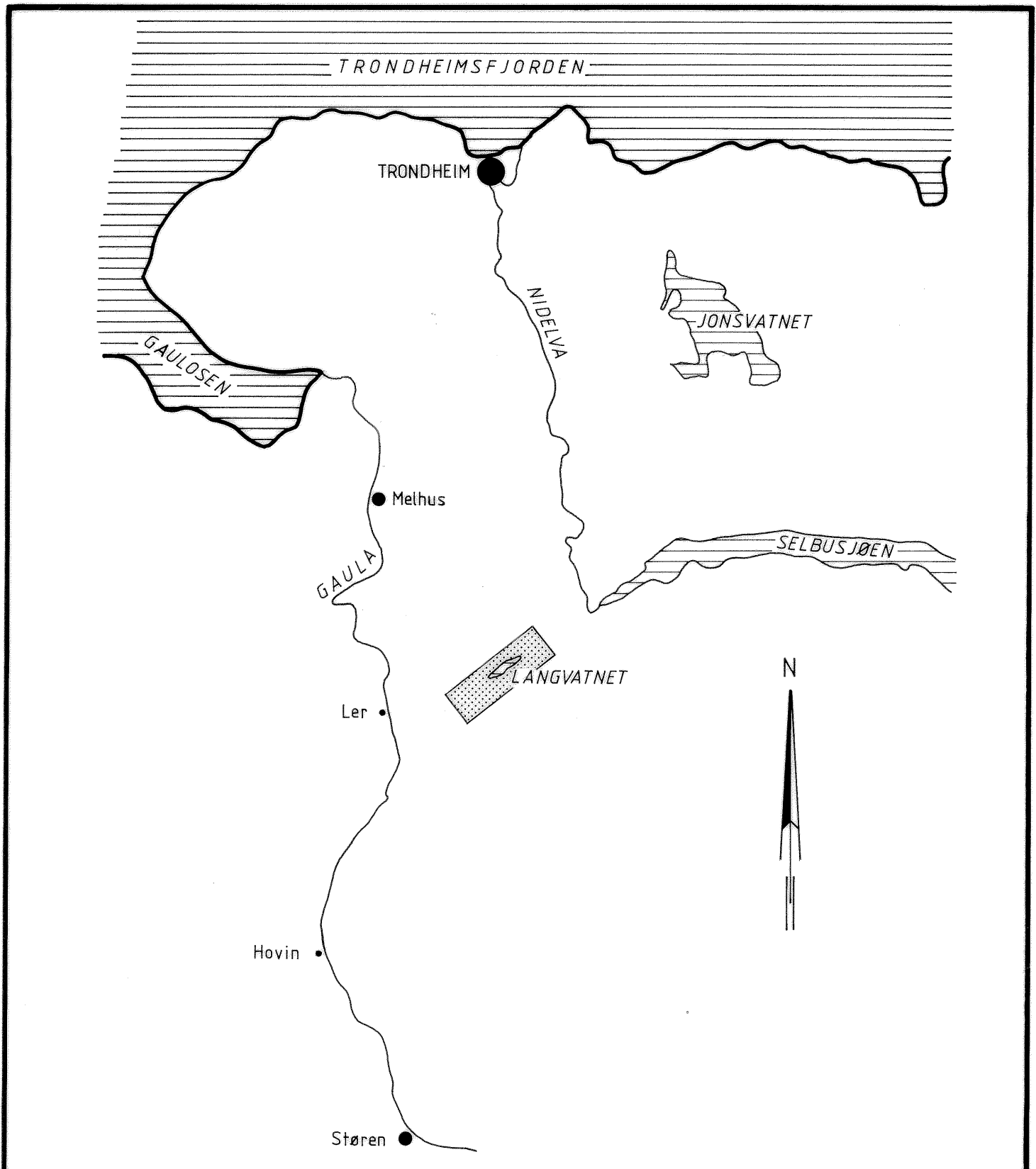


BRÖNN 1	Dato: 11 09 84
Boredata - oppbygging	Utført av: <i>GV</i>
KALDVELLA - MELHUS KOMMUNE	



ANM.
 PREUSSA6
 SBF-K-PVC
 NR. 100

BRÖNN 2 Boredata - oppbygging	Dato: 11 09 84
	Utført av: GV
KALDVELLA - MELHUS KOMMUNE	



AVGRENSNING AV DET UNDERSØKTE OMRÅDET

NGU
 OVERSIKTSKART
KALDVELLADALEN
 MELHUS KOMMUNE, SØR - TRØNDELAG FYLKE

MÅLESTOKK

1:250 000

OBS. ABA

TEGN.

TRAC. IL

KFR. A3A

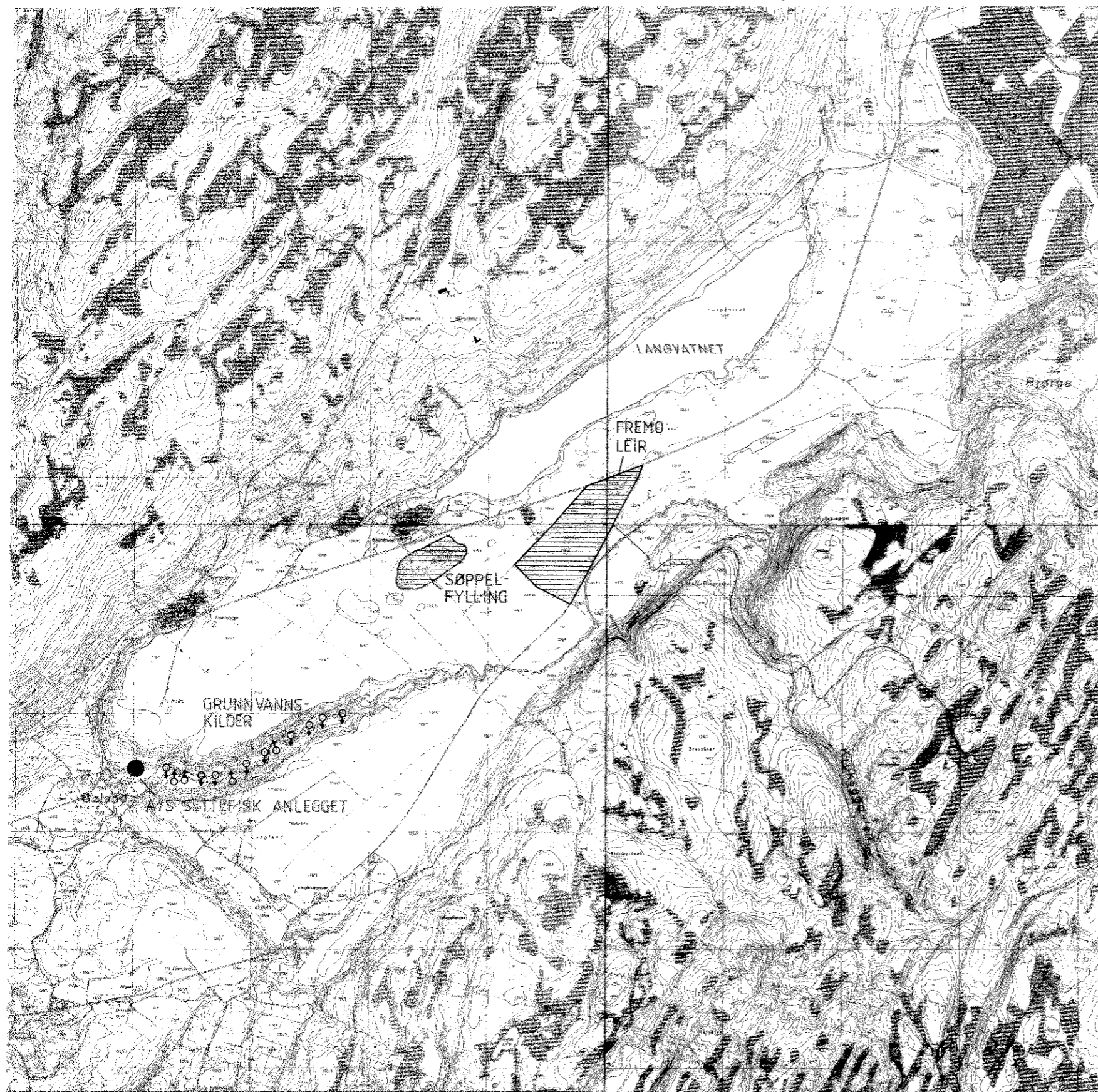
JAN.-1985

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.

85.006 - 01

KARTBLAD NR.

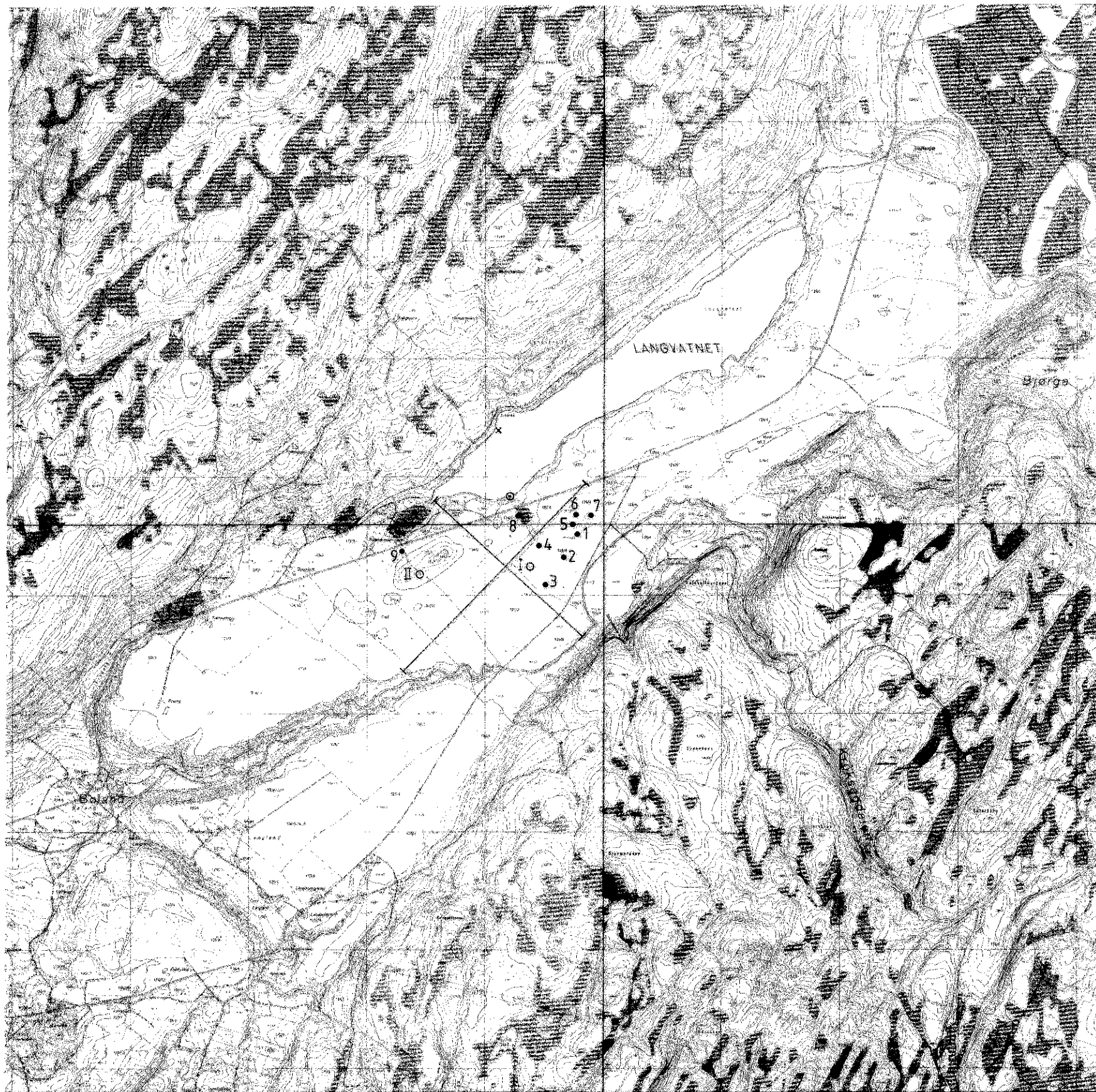


NGU
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER, OVERSIKTSKART
KALDVELLADALEN
 MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE

MÅLESTOKK 1:20 000	MÅLT ABA	
	TEGN ABA	
	TRAC IL	JAN. - 1985
	KFR. A137	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

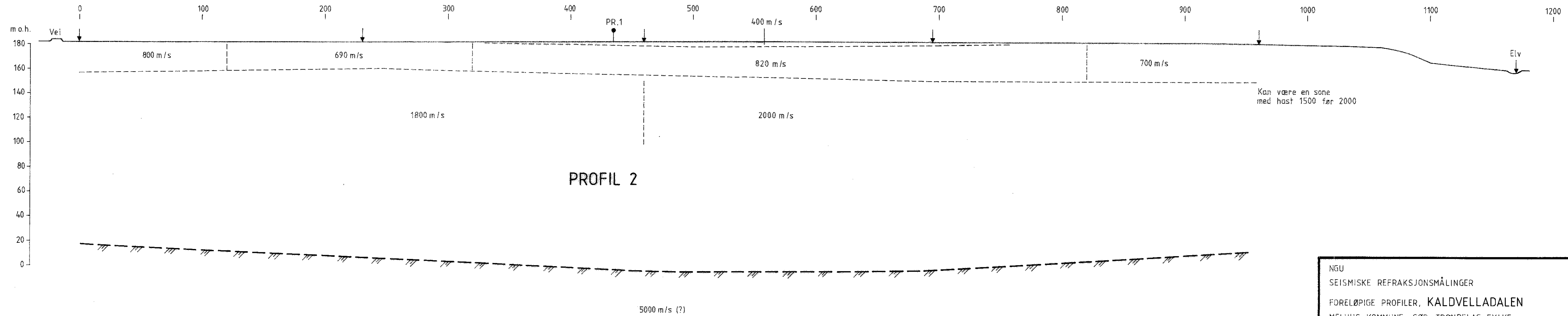
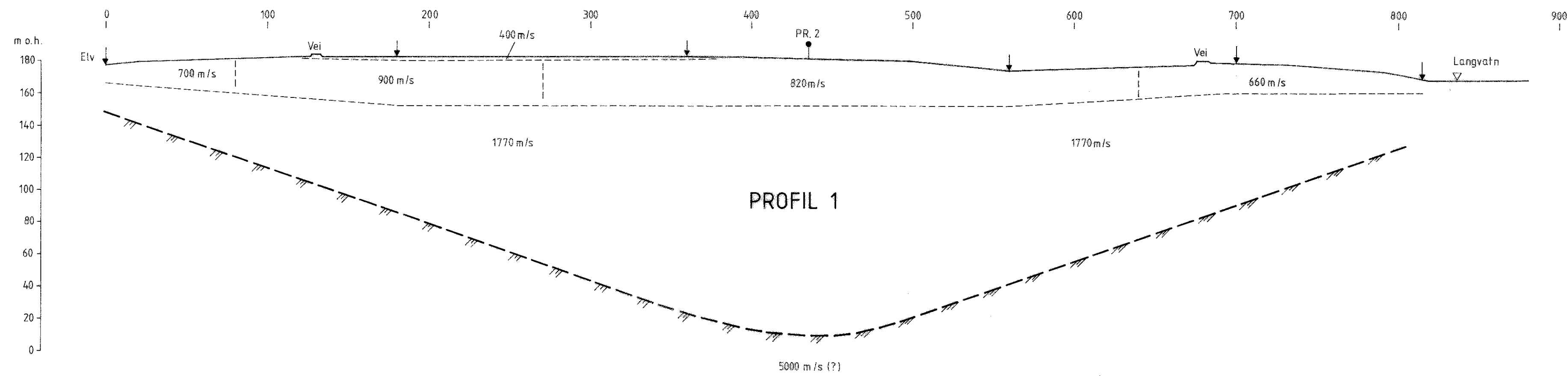
TEGNING NR. 85.006 - 02	KARTBLAD NR. CKL 121122 - 20
----------------------------	---------------------------------



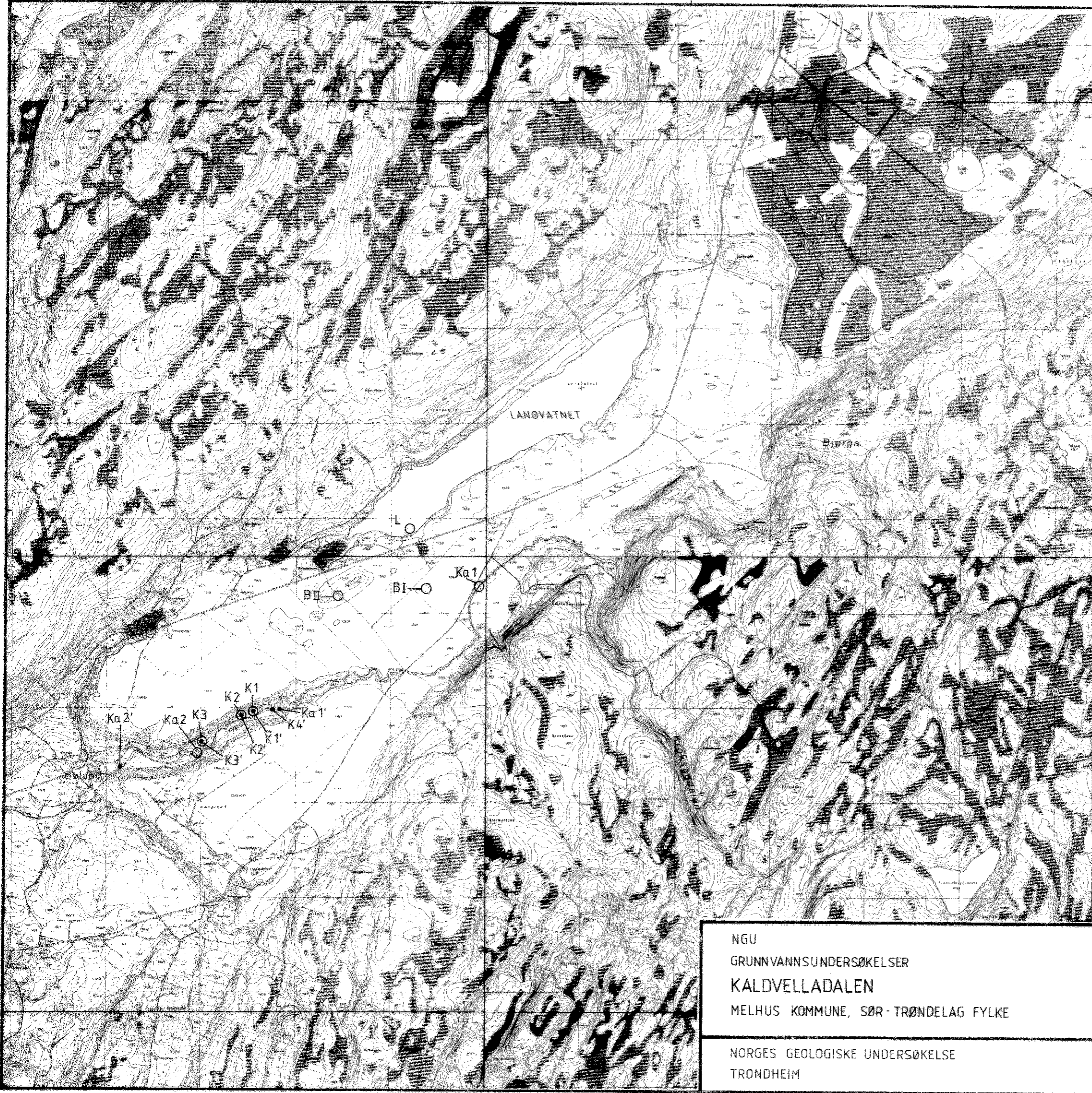
TEGNFORKLARING

- SEISMISK PROFIL
- PUMPEBRØNN
- PEILEBRØNN
- ⊙ GRAVD BRØNN
- × VANNSTANDSMERKE
- I NUMMER PÅ PUMPEBRØNN
- 6 NUMMER PÅ PEILEBRØNN

NGU GRUNNVANNSUNDERSØKELSER KALDVELLADALEN MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK 1: 20 000	MÅLT ABA	
		TEGN ABA	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 85.006 - 03	TRAC IL	JAN. - 1985
		KFR. ABA	
		KARTBLAD NR.	CKL 121122-20



NGU SEISMISKE REFRAKSJONSMÅLINGER FORELØPIGE PROFILER, KALDVELLADALEN MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. GH	
	1:2 000	TEGN. GH	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC. IL	JAN. - 1985
	85.006 - 04	KFR. ABA	
		KARTBLAD NR.	

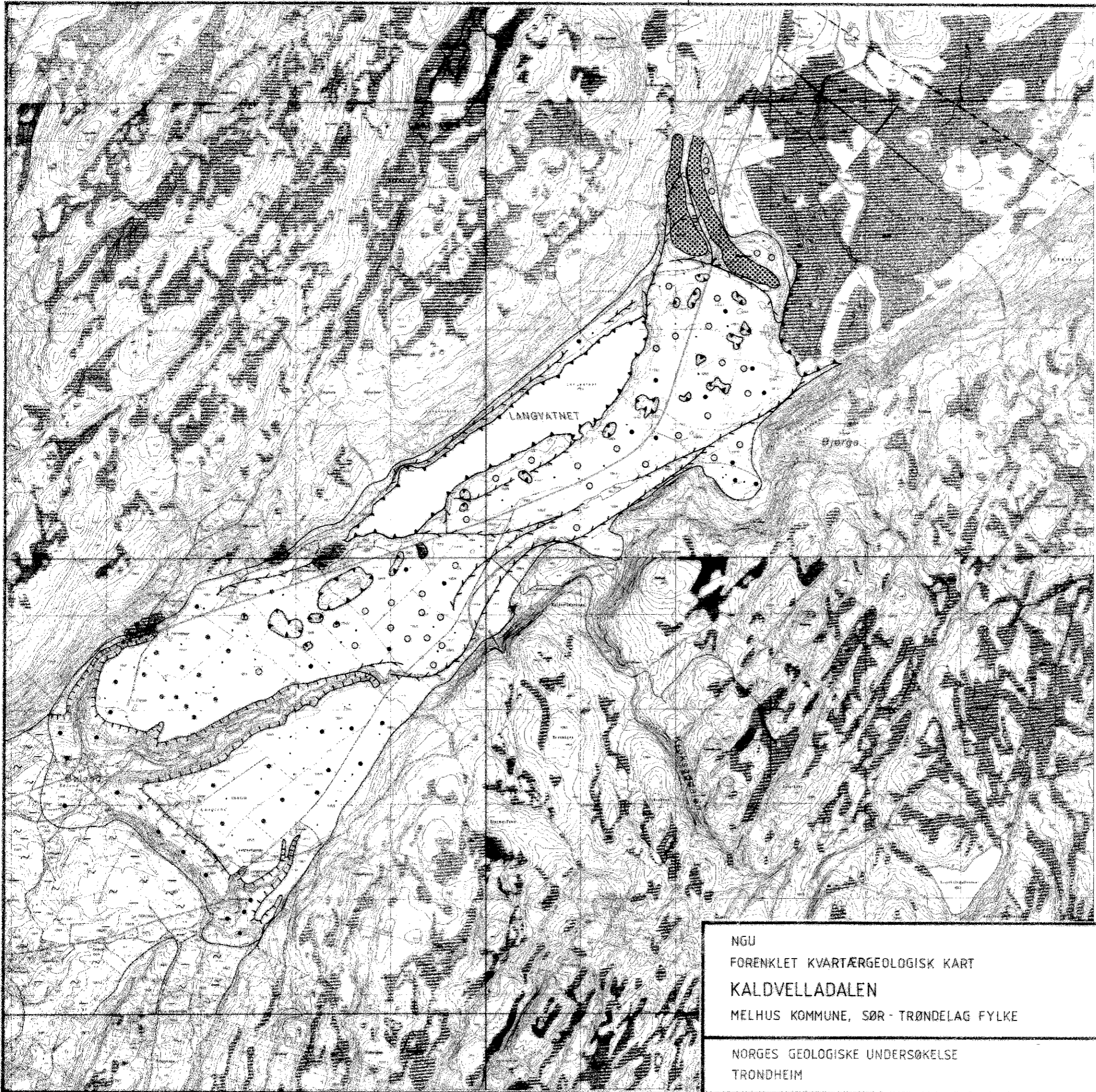


TEGNFORKLARING







- VANNPRØVER TATT
9/2 - 84
- VANNPRØVER TATT
24/10 - 84
- K1' NUMMER PÅ VANNPRØVE
TATT 9/2 - 84
- K1 NUMMER PÅ VANNPRØVE
TATT 24/10 - 84
- L LANGVATNET
- B PUMPEBRØNN
- K KILDE
- Ka KALDVELLA

NGU
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSER
KALDVELLADALEN
 MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT ABA	
	TEGN ABA	
1:20 000	TRAC IL	JAN. - 1985
	KFR. ABA	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
85.006 - 05	CKL 121122 -20	



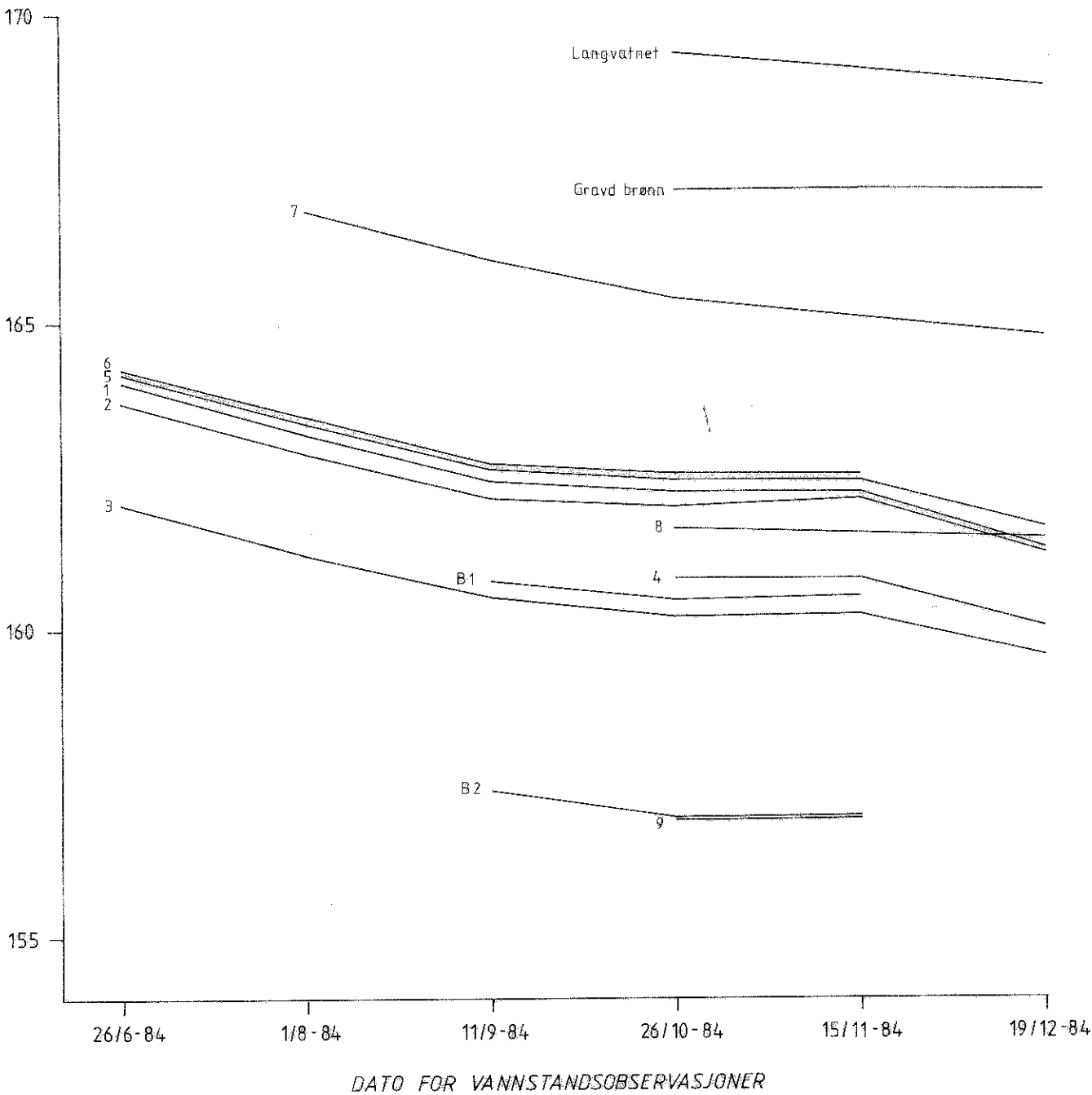
TEGNFØRKLARING

-  ISRANDAVSETNINGER
RANDÅS MED MORENE PÅ
PROKSIMALSIDEN
-  BREELVAVSETNINGER
-  HAVAVSETNINGER
-  ISKONTAKTSKRÅNING
-  TERRASSE
-  DRENERINGSSPOR

Referanser: - Reite, A. J. og Sørensen, E -
1980. Støren, kvartær -
geologisk kart 1621 III -
M 1:50 000, Norges geolog-
iske undersøkelse.
- Løkås, B - 1970.
Hvordan Nidelva ble til.
Geografisk ekskusjon til
Kaldvelladalen.
Geologisk Avdeling, Det
Kgl. Norske Videnskapers
Selskab, Museet.

NGU FORENKLET KVARTÆRGEOLOGISK KART KALDVELLADALEN MELHUS KOMMUNE, SØR - TRØNDELAG FYLKE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">MÅLESTOKK</td> <td style="width: 50%;">MÅLT ABA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TEGN ABA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">1:20 000</td> <td>TRAC IL JAN. - 1985</td> </tr> <tr> <td></td> <td>KFR. ABA</td> </tr> </table>	MÅLESTOKK	MÅLT ABA		TEGN ABA	1:20 000	TRAC IL JAN. - 1985		KFR. ABA
MÅLESTOKK	MÅLT ABA								
	TEGN ABA								
1:20 000	TRAC IL JAN. - 1985								
	KFR. ABA								
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TEGNING NR.</td> <td style="width: 50%;">KARTBLAD NR.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">85.006 - 06</td> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">CKL 121122-20</td> </tr> </table>	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	85.006 - 06	CKL 121122-20				
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.								
85.006 - 06	CKL 121122-20								

m o.h.



Se tegning 85.006-03 for plassering av brønnene

NGU
 RESULTATER AV VANNSTANDSMÅLINGER I OBSERVASJONSBRØNNER
 OG PUMPEBRØNNER OG I LANGVATNET
 MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE

MÅLESTOKK

OBS. ABA

TEGN. ABA

TRAC. IL

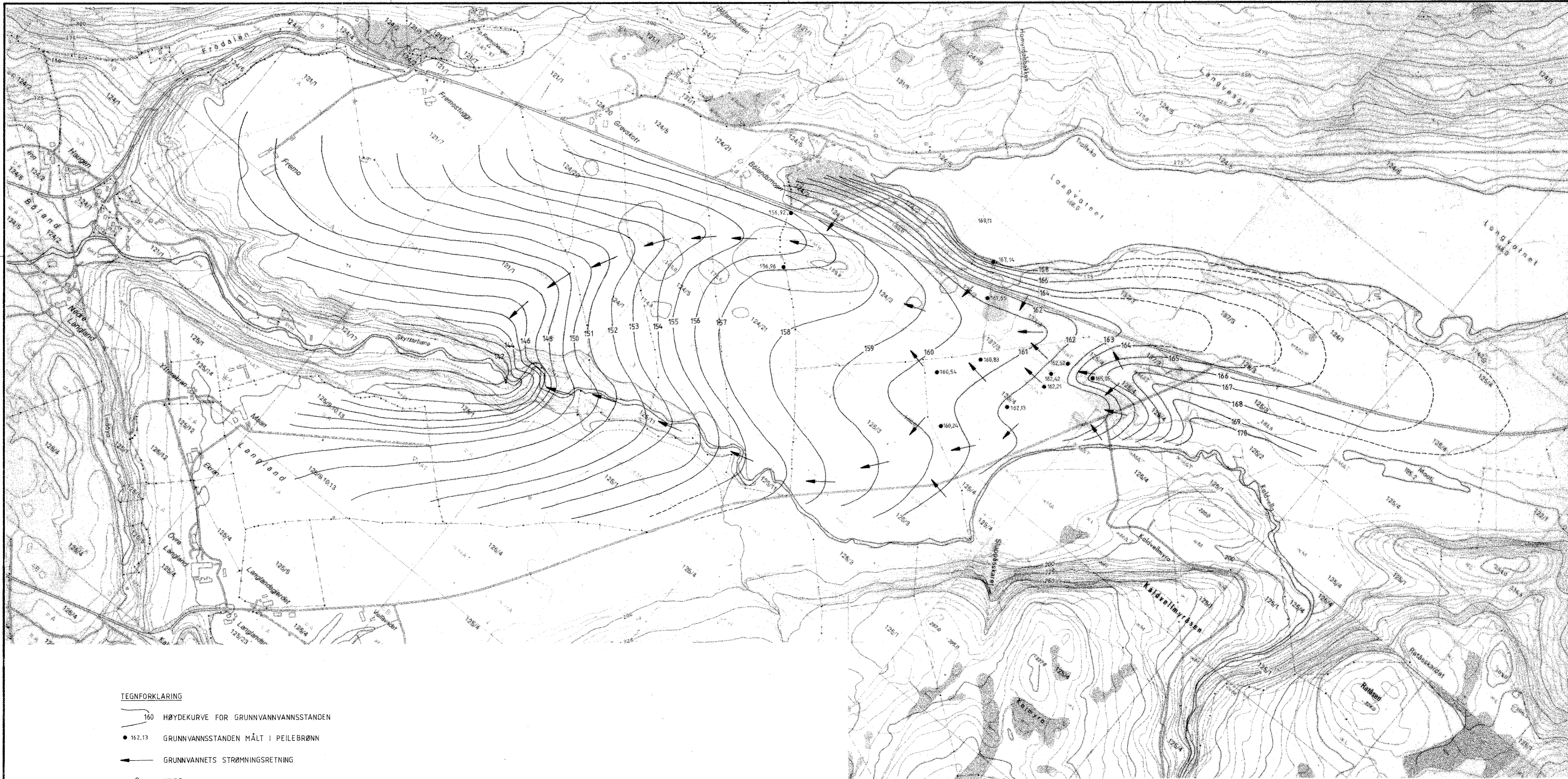
KFR. ABA

JAN. -1985

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.

85.006-07



TEGNFORKLARING

- 160 HØYDEKURVE FOR GRUNNVANNVANNSSSTANDEN
- 162,13 GRUNNVANNVANNSSSTANDEN MÅLT I PEILEBRØNN
- GRUNNVANNETS STRØMNINGSRETNING
- KILDE

KOTEKART OVER GRUNNVANNSSPEILET 15/11 - 84
 KARTET ER TEGNET PÅ GRUNNLAG AV VANNSTANDSMÅLINGER I PEILEBRØNNER

NGU GRUNNVANNSUNDERSØKELSER KALDVELLADALEN MELHUS KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT ABA
	1:5000	TEGN. ABA
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLT ABA	
	TRAC. IL	JAN. - 1985
	KFR. 8/3/3	
TEGNING NR. 85 006 - 08	KARTBLAD (AMS) CL 122 - 5 - 1, CL 122 - 5 - 2 CL 121 - 5 - 1, CL 121 - 5 - 2	