

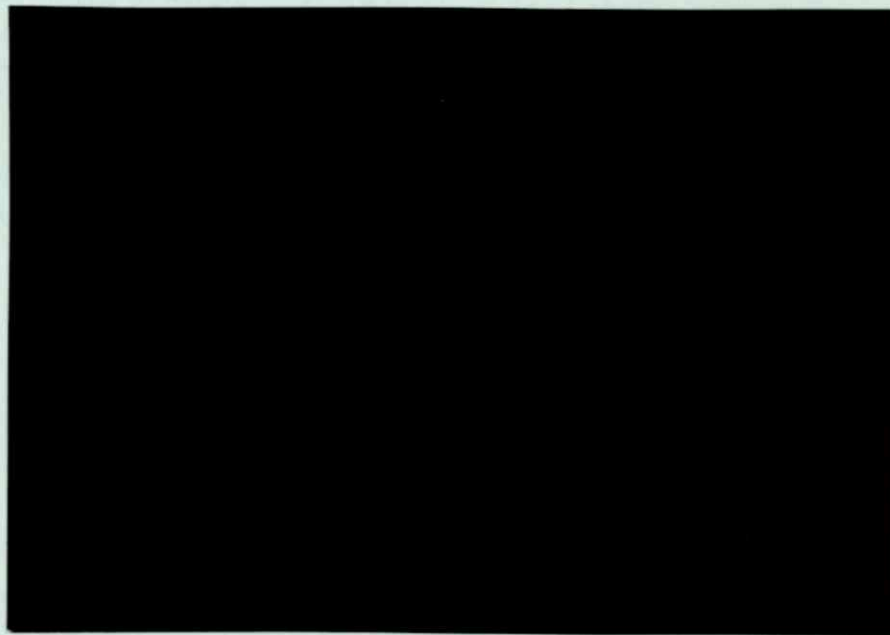


Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1535	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1336/8 B	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kvartærgeologiske undersøkelser Øvre Gruben - Mo i Rana Juni og august 1975				
Forfatter Neeb, Peer-Richard		Dato 20.05 1976	Bedrift NGU	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 20274	1: 250 000 kartblad
Fagområde Kvartærgeologi	Dokument type	Forekomster Øvre Gruben, Rana		
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Sand			
Sammendrag				

Nr.: N8.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

NGU rapport nr. 1336/8B

Kvartærgeologiske undersøkelser

Øvre Gruben - Mo i Rana

Juni og august 1975

Oppdragsgiver : Norges geologiske undersøkelse,
Nord-Norge prosjektet
Prosjektleder : Statsgeolog Henri Barkey
Oppdragsnr. : 1336/8B
Arbeidets art : Kvartærgeologiske undersøkelser
Sted : Øvre Gruben, Mo i Rana, Nordland
Tidsrom : Juni og august 1975
Saksbehandler : Statsgeolog Peer-Richard Neeb

Norges geologiske undersøkelse
Leiv Eirikssons vei 39
Postboks 3006, 7001 Trondheim
Tlf.: (075) 15860

INNHOOLD

	<u>side:</u>
1 INNLEDNING	3
2 UTFØRELSE	3
2.1 Tidligere undersøkelser	3
2.2 Feltarbeid	3
2.3 Laboratorieundersøkelser	4
2.4 Seismiske undersøkelser	5
3 RESULTATER	6
3.1 Oversikt over berggrunnen	6
3.2 Oversikt over kvartærgeologien	6
3.2.1 Kvartærgeologiske kart	7
3.2.2 Løsmassenes inndeling	7
3.2.3 Fremgangsmåte ved kvalitetsvurderingen	9
3.2.4 Fremgangsmåte ved areal- og mengde- beregningen	10
3.3 En beskrivelse av de seismiske undersøkelsene og det kartlagte området med diskusjon av resultatene	10
3.3.1 De seismiske undersøkelsene	10
3.3.2 Areal og mengdeberegning	11
3.3.3 Den kartlagte sandforekomsten	12
4 KONKLUSJON	13

BILAG

- 1 Tabell over prøver til sikteanalyse.
- 2 Bergartssammensetning og DTA-analyser av sanden fra Øvre Gruben.
- 3 Skjema for enkelte siktekurver og mørtelsandens yttergrenser.

PLANSJER

- 1336/8B-01 Kvartærgeologisk kart Øvre Gruben.
- 1336/8B-02 Seismiske profiler, profil 1 - 3.
- 1336/8B-03 Seismiske profiler, profil 4 og 5.

1 INNLEDNING

I forbindelse med uttaking av sand til sandblåsing og mørtelsand fra et massetak ved Øvre Gruben i Rana ble NGU gjennom HISU anmodet om å kartlegge et begrenset område på brødrene Arne og Johan Andersens eiendom.

Hovedformålet med den kvartærgeologiske kartleggingen var å påvise hvor mye sand som fantes innen et begrenset område og hvilken kvalitet den hadde.

2 UTFØRELSE

2.1 Tidligere undersøkelser.

Berggrunnsgeologien i området er delvis kartlagt av Rana Gruber.

Av kvartærgeologiske undersøkelser fra Ranaområdet er det lite som er kjent.

2.2 Feltarbeid.

Feltarbeidet ble utført i juni og august under ledelse av statsgeolog Peer-Richard Neeb, NGU, og siv.ing. Frode S. Arnesen, NTH.

De seismiske undersøkelsene ble utført av geofysiker Gustav Hillestad og ingeniør Peter Melleby, NGU.

Det er utført relativt detaljert kvartærgeologisk kartlegging i målestokk 1:5 000. Dette har vært nødvendig for å lokalisere avsetningen, forstå dens dannelse, oppbygging og kvalitet.

Selve kartleggingen er utført ved flyfotostudier og ved markarbeid. Løsmassenes dannelse er grunnlaget for den inndeling (symboler og farvevalg) de får på kartet. Det er overflaten som kartlegges og fremstilles på farvelagte kart ved løsmassemektheter større enn en halv meter.

Under prøvetakingen ble det enten tatt representative prøver i friske skjæringer eller i primærmaterialet i sjakthull. Vekten av de enkelte prøvene varierte fra 0,5 - 1 kg ved sikteanalyser.

Det ble tatt 12 sikteprøver fra det kartlagte området. Skovelbor ble benyttet ved prøvetaking på dyp større enn en meter.

2.3 Laboratorieundersøkelser.

På de innsamlede prøver er det utført sikteanalyser og en vurdering av kornform og bergartssammensetning. Analysene er gjort ved NGU's laboratorium i Trondheim.

Kornformen er vurdert på sand fra 2 - 0,25 mm og inndelt i fire grupper:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Kantet | : | Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe. Overflaten er ujevn. |
| Kantrundet | : | Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige. |
| Rundet | : | Kantene sees bare delvis, overflaten er jevn, men ikke uten uregelmessigheter. |
| Godt rundet | : | Steinens tverrsnitt er ovalt eller sirkulært langs minst to akser. Overflaten er jevn. |

Bergartssammensetningen er bestemt i fraksjonen 2 - 0,25 mm på minimum 300 korn. Det er skilt mellom bergarter av kaledonsk alder (kvarts, feltspat, glimmerskifer, gneis). Bakgrunnen for denne inndelingen er ønsket om å skille mekanisk svakt materiale fra det sterke og for å skille ut rene kvartskorn.

Sikteanalysene er presentert i tabellform for prøver fra de fleste lokalitetene, bilag 1.

For å bestemme kvantitativt kvartsinnholdet i sanden fra Øvre Gruben har en benyttet differentialtermisk analyse (DTA).

En rekke mineraler har den egenskap at når de oppvarmes eller avkjøles, vil de ved bestemte temperaturer forandre sin krystallstruktur. Slike forandringer vil føre til at mineralene enten opptar eller avgir varme, henholdsvis endoterm

eller eksoterm reaksjon. Disse varmetoningene kan registreres i en egnet apparatur.

For å kunne bestemme et mineralinnhold kvantitativt, må mineralet ha karakteristiske og kraftige reaksjoner, og en må kjenne reaksjonenes størrelse for kjente mengder av mineralet i blandinger av bestemt gradering og kornform.

Kvarts har endotermt utslag ved 573°C , som kan brukes til kvantitativ bestemmelse med god nøyaktighet.

Resultatene fra DTA-analysene er presentert på bilag 2.

2.4 Seismiske undersøkelser.

Impulsene fra en sprengladning (eller et kraftig slag) forplanter seg med ulik hastighet i ulike jord- og bergarter. Ved å plassere lyttestasjoner (geofoner) i visse avstander fra skuddpunkter på en profillinje kan bølgens hastighet bestemmes. Impulsene omsettes og registreres på en film (seismogram) som fremkalles i feltet.

Seismiske undersøkelser gir vanligvis opplysninger om dypet til grunnvannsspeilet og dyp til fjell.

Generelle trekk ved seismiske hastigheter i løsmasser er at hastigheten øker med økende vanninnhold og økende pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene kan avspeile grunnvannstanden.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene gir oss informasjon om tykkelsen av de forskjellige hastighetslag og den totale dybde til fjell. Disse informasjoner gjør det mulig å volumberegne løsmassene eller løsmasselag.

Forutsetningen for å registrere korrekte hastigheter i de forskjellige dyp er at hastighetene er konstante eller øker med dypet. Bølgene hopper over flattliggende lavhastighetssoner dersom sonene ikke skjærer profilet i overflaten.

De løsmassetyper som ligger under grunnvannet er det vanskeligere å si noe eksakt om på grunn av at ulike løsmassetyper i vannmettet tilstand kan ha hastigheter som ligger innen de samme områder, f.eks. sand, silt, grus og leire.

3. RESULTATER

3.1 Oversikt over berggrunnen.

Berggrunnen i området ved Øvre Gruben består av kaledonske kvartsittglimmerskifre, enkelte kalkrike glimmerskifre og gneiser med noe forskjellig bergartssammensetning.

3.2 Oversikt over kvartærgeologien.

Berggrunnen er i store deler av Norge dekket av løsmasser som er dannet under den yngste periode i den geologiske tidsregning. Denne perioden kalles kvartærtiden og omfatter de siste 1,5 - 2 millioner år. I dette tidsrom har landet vært utsatt for flere nedisinger. Isen grov løs og fraktet med seg store mengder løsmasser som vi finner lite igjen av på dagens landoverflate. Mesteparten ble fraktet ut i havet og avsatt der.

Den siste innlandsisen har under sin maksimale utbredelse nådd helt ut på kontinentalsokkelen. Etter siste istids maksimum smeltet isen ned og fronten trakk seg tiloake mot øst.

Det som ligger igjen av løsmasser er hovedsakelig avsatt mot slutten av siste istid 9 000 - 10 000 år siden. Isdekket var da blitt så tynt at det delte seg opp i fjord- og dalbreer, som smeltet hurtig tilbake på grunn av det milde klimaet og den store kalvingen i de dype fjordarmene. Kortvarige klimaforverringer førte imidlertid til at isranden stoppet opp en del ganger (israndtrinn) før den fortsatte sin tilbaketrekking. Ved brefronten ble det da spylt ut store mengder grus og sand av smeltevannet som ble avsatt umiddelbart foran. Finere silt- og leirpartikler ble skyllet lenger avsted fra fronten før det ble sedimentert i et roligere miljø på havbunnen.

Når avsmeltingen fortsatte løftet landet seg opp etter som istrykket lettet, slik at sjøen laget strandlinjer med tynne lag av strandmateriale i de ytre deler. Randelva og flere mindre bekker som Steinsbekken laget dype dreneringsspor og elvesletter som skjærer gjennom løsmasseavsetningene.

Det høyeste nivå havet har gått er ca. 130 m.o.h., dvs. øvre marine grense.

Den kvartærgeologiske kartleggingen er presentert på en plansje i målestokk 1:5 000, plansje 1338/8B

3.2.1 Kvartærgeologiske kart.

Det kvartærgeologiske kartet følger den inndeling og tegnbruk som er gitt i retningslinjer utarbeidet ved NGU. En har forsøkt å forenkle kartet mest mulig slik at planleggere uten spesiell geologisk bakgrunn skal kunne bruke det.

3.2.2 Løsmassenes inndeling.

I tegnforklaringen har en klassifisert løsmassene etter deres dannelse. Kartleggingen av løsmassene er basert på en visuell bedømmelse av jordartene. Det er tatt prøver i de områder der det bl.a. var ønskelig å få et bedre bakgrunnsmateriale for kartleggingen. Opptrer det flere materialtyper i en avsetning er det øverstliggende materialet presentert på kartet.

Jordartenes kornstørrelser følger en modifisert Wentworth-skala:

Blokk	større enn 25,6 cm
Stein	25,6 cm - 6,4 cm
Grus	6,4 cm - 0,2 cm
Sand	2 mm - 0,063 mm
Silt	0,063 mm - 0,002 mm
Leir	mindre enn 0,002 mm

Den dominerende jordartsfraksjonen angis i substantivform. Dersom ytterligere fraksjoner inngår i en slik mengde at de er av vesentlig betydning for jordartens karakter, er disse angitt som adjektiver.

Følgende løsmassetyper finnes eller har hatt betydning for dannelsen av de jordarter som opptrer i det kartlagte området:

Breelvavsetninger.

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelsene. Det er blant disse en finner de største sand og grusressursene. Slike avsetninger er ikke lokalisert i det kartlagte området.

Elveavsetninger.

Elveavsetninger (fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert.

Materialet er ofte akkumulert som elvesletter. Disse er her terrassert og merket på kartet som nedskjæring av elver ved toppen av den eroderte skråning mellom de forskjellige nivåer. Fra flomelver og bekker dannes vifter med grovt materiale når elven eller bekkens transporterende evne nedsettes og gradienten avtar.

Havavsetninger.

Havavsetninger kalles de avsetninger som er avsatt i havet. Sedimentasjonsbetingelsene i rolig havmiljø vil medføre dannelse av silt- og leirsedimenter. De marine avsetninger kan lokaliseres opp til det høyeste nivå havet har stått i forhold til dagens havnivå definert som øvre marine grense. Denne grensen er lokalisert til ca. 130 m. o. h. ved middel vannstand i de kartlagte områdene og er svakt stigende mot SØ.

Rasmateriale.

Rasmateriale består vesentlig av havavsetninger av silt og leire fra ustabile skråninger i områdene syd for Steinsbekken.

Organisk materiale (myr).

Akkumulasjon av torv og organiske jordarter skjer når produksjonen av organisk stoff er større enn nedbrytingen. Det er et kompleks av faktorer som fører til torvdannelse. Oksygenmangel, som følge av høyt grunnvannsspeil eller ved at planterester sedimenteres i stillestående vann, vil føre

til opphoping av organiske avsetninger. Lave temperaturer sammen med myrplantenes spesielle egenskaper og dannelse av humussyrer vil ytterligere påskynde dannelsen av disse avsetningene.

3.2.3 Fremgangsmåte ved kvalitetsvurderingen.

Kvalitetsvurderingen bygger grovt sett på to parametre: Materialets kornstørrelse og dets fysiske egenskaper. Disse er forsøkt bedømt ut fra de kvartærgeologiske forhold og laboratorieundersøkelsene.

De kvartærgeologiske forhold har meget stor betydning for bedømmelse av avsetningenes kornstørrelse ved en regional undersøkelse som denne. Det tenkes her særlig på opplysninger om isavsmelting, massenes transportretning og -lengde og deres avsetningstype og -oppbygging. Disse opplysningene er sammenholdt med berggrunnen også til nytte ved vurdering av de fysiske egenskaper (eks. rundingsgrad, bergartssammensetning m.m.).

De utførte laboratorieundersøkelsene har som mål å gi opplysninger om massenes fysiske egenskaper. Prøvetaking ved en regional undersøkelse er et problem. Det er avgjørende når en ønsker å få et rett bilde av materialet hvor og hvordan prøven er tatt. Prøvens størrelse er også av stor betydning.

Prøvevekt til sikteanalyse er ca. 0,5 - 1,0 kg, og kornfordelingskurvene må derfor betraktes som orienterende. I homogene avsetninger (den kartlagte elveavsetningen) gir denne prøvestørrelsen gode tall, også for midlere kornstørrelse (md). Finstoffinnholdet (silt og leir) er en viktig parameter vurdert på grunnlag av kornfordelingskurvene.

Sand som skal brukes til sandblåsing, bør inneholde bergartskorn med tilfredsstillende mekaniske egenskaper, og sandkornene bør ha en kornform som gir god effekt ved sandblåsing. Høyt innhold av kantede korn med høy hardhet som f.eks. olivinsand eller kvartssand gir tilfredsstillende effekt ved sandblåsing. Kvartsrik sand kan ved sandblåsing gi støv som medfører fare for silikose for arbeiderne, mens olivinsanden ikke medfører noen slik fare. Skal olivinsand benyttes må den knuses ned fra fast fjell i de områder der bergarten er lokalisert.

Den naturgrus som skal nyttes til betongtilslag må tilfredsstille visse krav. Naturgrusen må ha en egnet kornform og korngradering og være fri for komponenter som er skadelige for sementgelen. Leirbelegg på kornene gir dårlig heftfasthet. Steinmaterialet i naturgrusen må ha en viss minimumstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Inneholder grusen mer enn 15-20 % av skifrig og forvitret materiale, vil dette redusere den tilsktede betongfasthet vesentlig.

Mørtelsand er materiale mindre enn 4 mm. Egnete graderinger for mørtelsand er vist på bilag 3 sammen med enkelte av sikteprøvene. Disse kurver viser et stort variasjonsområde for brukbar mørtelsand. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved samme mengde sement.

3.2.4 Fremgangsmåte ved areal- og mengdeberegningen.

Den flatemessige avgrensning av sandavsetningen på kartet er relativt sikker. En har derfor benyttet planimeter for å få den arealmessige utbredelse nøyaktig angitt.

Det er imidlertid knyttet usikkerhet til de benyttede mektigheter på flere av avsetningene. Området er delt inn i mindre områder for å kunne gi representative tall for den gjennomsnittlige mektighet innen hvert område.

Avsetningen har flere nivåer hvor arealene av hvert nivå er beregnet, og multiplisert med de tilhørende mektigheter for mengdeangivelse.

Ryggformede deler av avsetningen er mengdeberegnet ved at arealene innen hver kote er registrert og multiplisert med ekvidistansen (5 m). Det minnes om at et areal på 100 m^2 gir $10\,000 \text{ m}^3$ pr. m avsenkning.

3.3 En beskrivelse av de seismiske undersøkelsene og det kartlagte området med diskusjon av resultatene.

3.3.1 De seismiske undersøkelsene.

På plansje 1336/8B-02 og 03 er de beregnede dyp fremstilt grafisk i vertikalsnitt gjennom målelinjen. Terrenget er angitt etter kotene på kart i

målestokk 1:5 000. En bør være oppmerksom på at de beregnede dyp egentlig svarer til de korteste avstander til vedkommende sjiktgrense og at disse kan være noe mindre enn de vertikale dyp. De opptegnede fjellkonturer må betraktes som et utglattet bilde av de virkelige forhold. Seismogrammene ble ganske gode, og de resulterende løpetidsdiagrammer gir tilsynelatende grunnlag for tolkninger som er noenlunde entydige i hovedtrekkene. Imidlertid synes det rimelig å gjøre visse reservasjoner.

Den øverste stiplede linje i snittet svarer utvilsomt til grunnvannsspeilet med henholdsvis tørre og vannmettede elveavsetninger over og under grensen. Denne linjen vil også følge grensen mellom de primære havavsetninger (leire) og elveavsetningene. Dette ble bekreftet ved kartleggingen slik at en ved mengdeberegningene benytter grunnvannsspeilet som nedre grense.

3.3.2 Areal og mengdeberegning

Delområde a: Den vestlige delen av avsetningen går opp til kote 50. Den gjennomsnittlige mektighet vurderes til 11 m fra kote 38 til kote 49.

Delområde b: Den østlige delen av avsetningen går opptil kote 62 med en gjennomsnittlig mektighet på ca. 15 m fra kote 46 til kote 61.

Ved hjelp av planimeter ble følgende sandmengder beregnet:

Delområde a:	ca. 140 000 m ³	
Delområde b:	<u>ca. 253 000 m³</u>	(noe usikker)
Totalt	<u>ca. 393 000 m³</u>	

Masseberegningene gir et mål for den sandmengde en kan vente å finne i område a når en har fjernet ca. 1 m på toppen. I område b ble det lokalisert silt på østsiden av avsetningen slik at den geologiske og seismiske tolkning er noe usikker. I område b har en regnet med en overmasse på ca. 1 m som må fjernes.

3.3.3 Den kartlagte sandforekomsten.

Det kartlagte området består av elvemateriale avsatt over havavsetninger. Lengst i vest går grensen mellom leire og elvegrus på kote 20. I nord mot Steinsbekken går grensen på kote 30 og stiger svakt mot kote 35 i nordøst. Det elveavsatte materialet lengst vest har en mektighet på 2 - 3 meter med vesentlig elvegrus.

Den østlige delen av elveavsetningen opp til kote 50 og kote 62 har størst interesse som fremtidig masseuttak. Leirnivået markerer bunnen på hva som kan være interessant ved mengdeangivelse. Over leira ligger et 1 - 2 m mektig lag med finsand som ofte er rast ned over leira. Over følger lagdelte masser av sand før en kommer til et topplag på 0,5 til 2,0 m med siltig finsand.

Det er et sandtak i drift i dag, lok. 1. Bunnen av sandtaket ligger på kote 38 som er 1-2 m over leirnivå. Ønskemålet var å finne hvor stort område som hadde sand av samme kvalitet som i masseuttaket.

Kartleggingen og prøvetakingen viser at materialet består av en forholdsvis homogen sandavsetning med enkelte grovere lag, lok. 1, 2 og 3. På syd- og østsiden av det høyeste nivået er det lokalisert silt i skjæringene ned mot kjerreveien.

Det er utført bergartstelling på 4 prøver fordelt over avsetningen, lok. 1, lok. 5, lok. 7 og lok. 10. Sanden består for det meste av mineralkorn med kantete, glassklare kvartskorn som det dominerende mineral, 42 - 58 %, bilag 2. Det er skilt mellom kantete, glassklare kvartskorn (krystallkvarts) og kvartsagregater som er mer uregelmessige, hvite, kantrundete korn.

Den differentialtermiske analysen bekrefter at kvartsinnholdet på de utvalgte prøvene fra bergartstillingen ligger i overkant av 50 %.

Sanden inneholder forøvrig 20 - 30 % feltspat, 9 - 23 % glimmerskifer og 1 - 3 % gneis. Det store innholdet av kvarts i sanden har trolig sin opprinnelse fra de lokale bergartene på stedet (kvartsittglimmerskifre) og fra pegmatitter i gneisene lenger øst. Pegmatittene er gangbergarter som ofte inneholder krystallkvarts. Senere da isen trakk seg tilbake, fikk en avsatt de kvartsrike løsmassene ved Øvre Gruben.

Ved masseberegningen har en tatt hensyn til at overdekke bør fjernes og en noe uregelmessig grense mellom sand og silt/leire. De tallene som er

beregnet er gjennomsnittstall med noe større usikkerhet for område b på grunn av silt i skjæringen på østsiden av avsetningen. Det store innholdet av skarpkantede, glassklare kvartskorn skulle tilsi at materialet er egnet til sandblåsing.

Sikteanalysene viser at materialet består av en noe ensgradert finsand med enkelte grovere lag. Ved bergartstellingene ble det konstatert et forholdsvis høyt innhold av glimmerskifer. Skal materialet benyttes til mørtelsand av høy kvalitet bør sanden undersøkes nærmere med prøvestøping.

I tillegg til kartleggingen ved Øvre Gruben har en også befart et område nord for Steinsbekken ved Mjølalia. Området består av en elveavsetning med et grovere lag med grus på toppen og betydelige mektigheter med sand til jernbanens nivå (15 - 20 m). Dette området bør undersøkes nærmere dersom det blir behov for større sandmengder.

4. KONKLUSJON

Den sandmengde som er kartlagt ved Øvre Gruben består av en noe ensgradert finsand med forholdsvis høyt innhold av skarpkantede kvartskorn. Masseberegningene viser at en kan vente å finne mellom 250 000 - 393 000 m³ sand med noe varierende korngradering som er egnet til sandblåsing.

Til mørtelsand er materialet noe ensgradert og har et noe høyt innhold av glimmerskifer. En direkte prøving av materialet ved støping og prøving av betongterninger er nødvendig for en nærmere kvalitetsvurdering av materialet til mørtelsand.

Trondheim 20. mai 1976

Peer-Richard Neeb
Peer-Richard Neeb
statsgeolog

Sikteanalyser

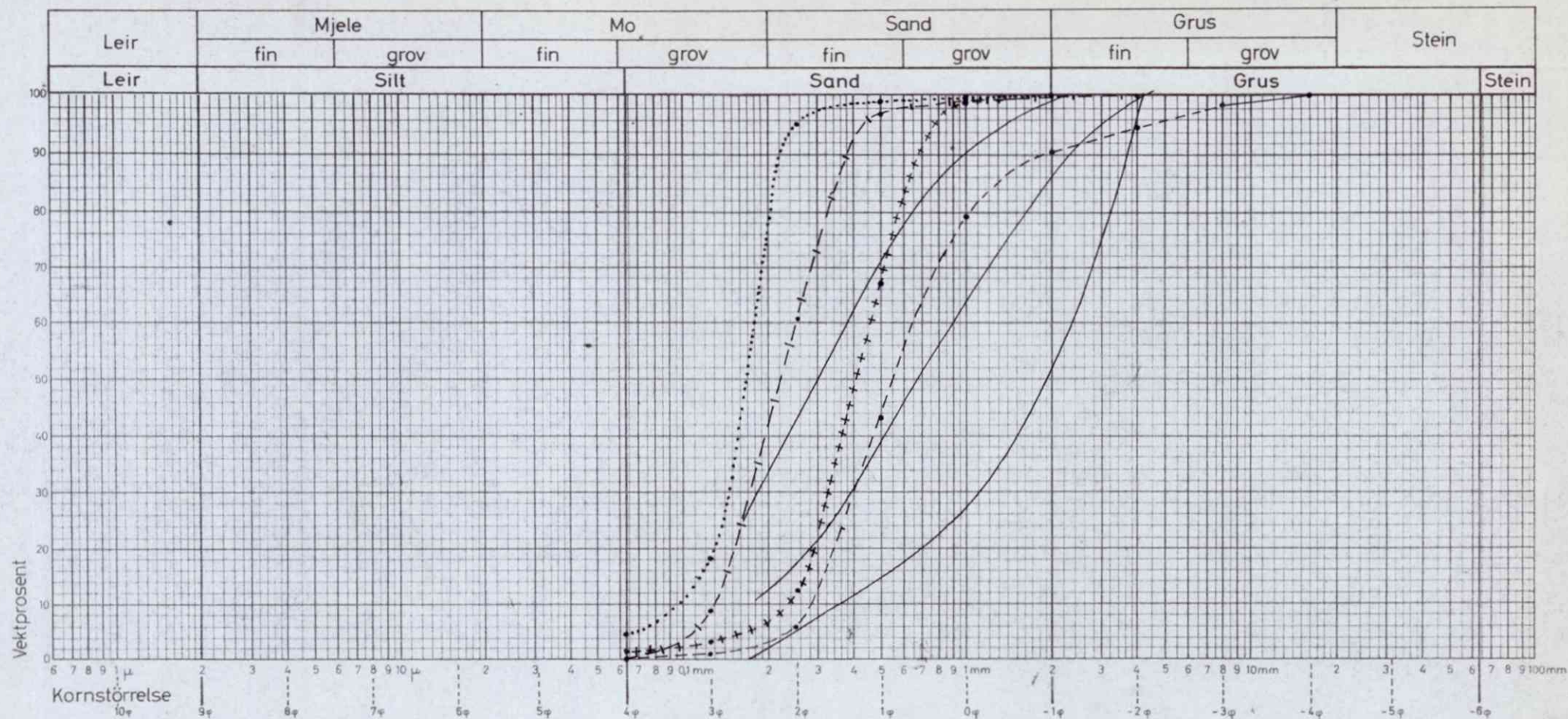
Prøvelok.	J.nr.	m.o.h.	Jordart	Vektprosent av materialet mindre enn 19 mm				Anmerkninger
				Grus 19-2mm	Sand 2-0,063mm	Silt 0,063 -0,002mm	Leir 0,002mm	
1 - 1	MR-1	40-45	Elveavsetning	-	100	-	-	Md=0, 4
1 - 2	M 1	39	"	14	86	-	-	Md=0, 5
2	M 18	48,5	"	20	80	-	-	Md=0, 7
3	M 16	48	"	22	78	-	-	Md=0, 7
4	M 15	43	"	2	98	-	-	Md=0, 5
5	M 14	37	"	0	100	-	-	Md=0, 2
6	M 13	42	"	0	100	-	-	Md=0, 4
7	M 10	48	"	10	90	-	-	Md=0, 4 Borhull m/skovel
8	M 9	48	"	10	90	-	-	Md=0, 6
9	M 4	48,5	"	1	99	-	-	Md=0, 5
10	M 23	58	"	1	99	-	-	Md=0, 3
11	M 21	55	"	0	95	5	-	Md=0, 2

Md = midlere kornstørrelse i mm.

Bergartssammensetning og DTA analyser på sanden fra Øvre Gruben.

Lok.	Prøve nr.	Vekt %					D T A % kvarts
		kvarts	Kvarts- agregater	feltspat	gneis	glimmers skifer	
1	Mr-1	42	8	29	3	18	50
5	M-14	49	7	20	1	23	56
7	M-10	43	14	27	1	15	57
10	M-23	48	2	29	2	9	62

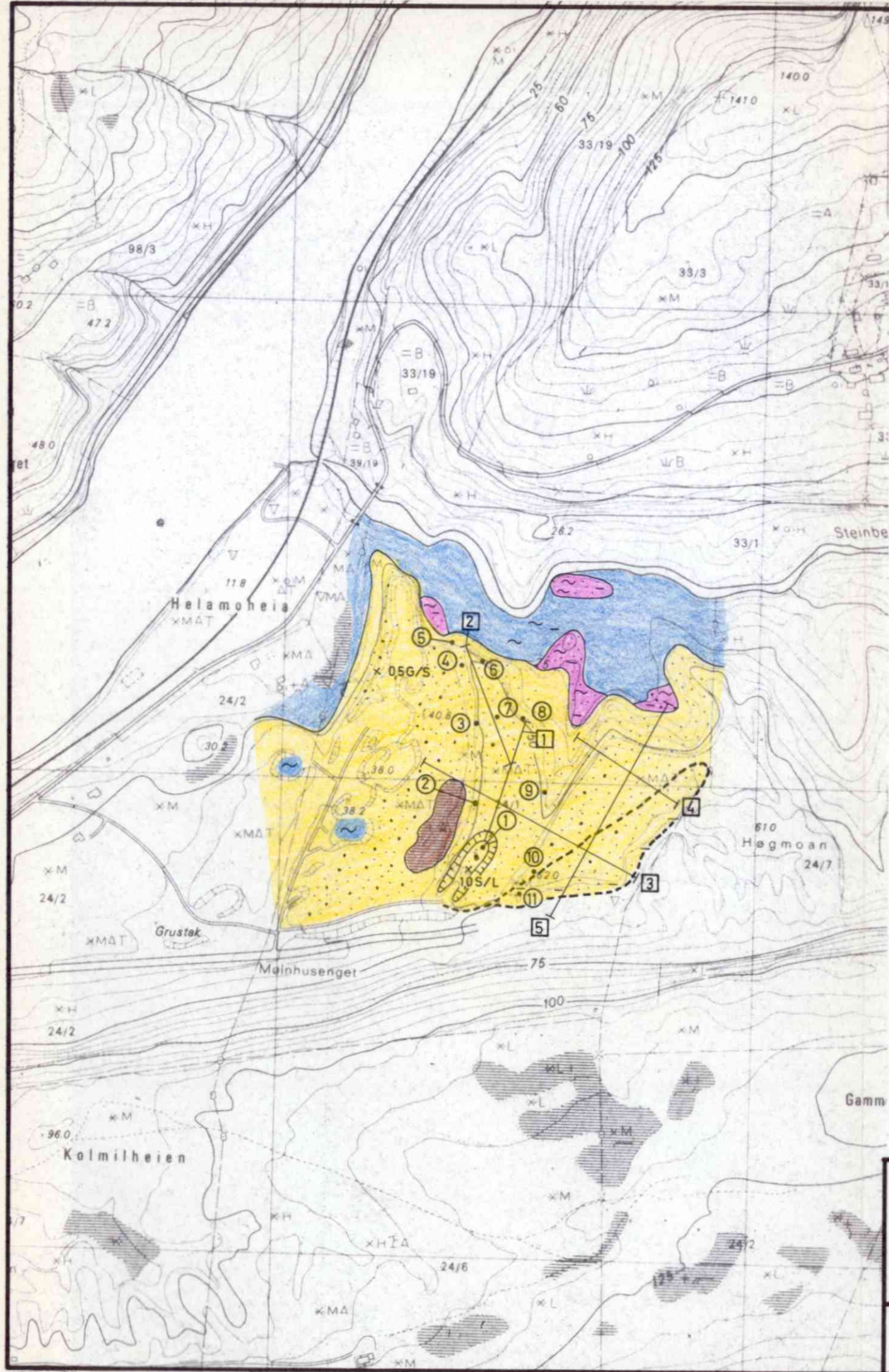
Kornfordelingskurver



Prøve nr.	Sted	Dyp	> 19,1 mm	< 0,002 mm	Md	So		Merknader
-----	Mörtelmaterialets grensekurver							
+++++ MR1	Lok. 1				0,40			
---- M-9	Lok. 8				0,58			
- - - - M-14	Lok. 5				0,22			
..... M-21	Lok. 2				0,17			

BILAG 3

Trondheim den / 19

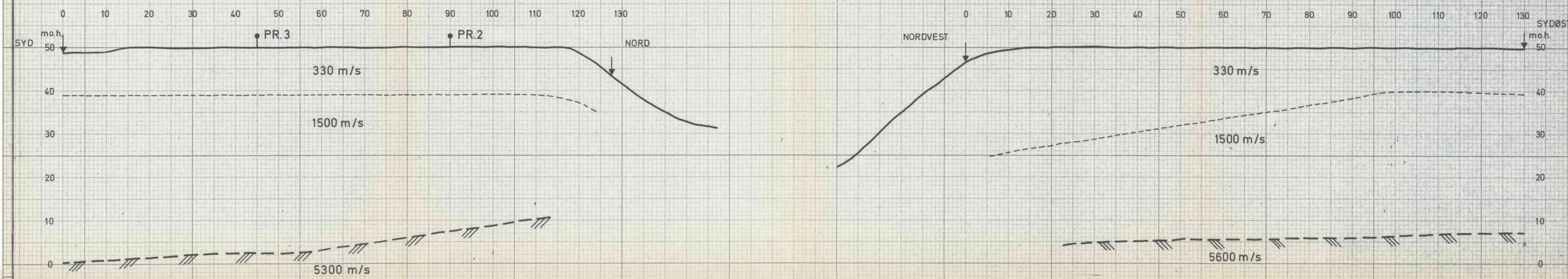


- TEGNFORKLARING
- ELVEAVSETNINGER
 - PRIMÆRHAVAVSETNINGER
 - RASMATERIALE
 - ORGANISK MATERIALE (MYR)
 - SANDTAK
 - DEN KARTLAGTE JORDART BESTÅR AV 2,0m SAND, UNDER ER DET LEIRE
 - GRUS-G, SAND-S, SILT-Si, LEIRE-L
 - PRØVETATT LOKALITET
 - SEISMISK PROFIL
 - KJERREVEI

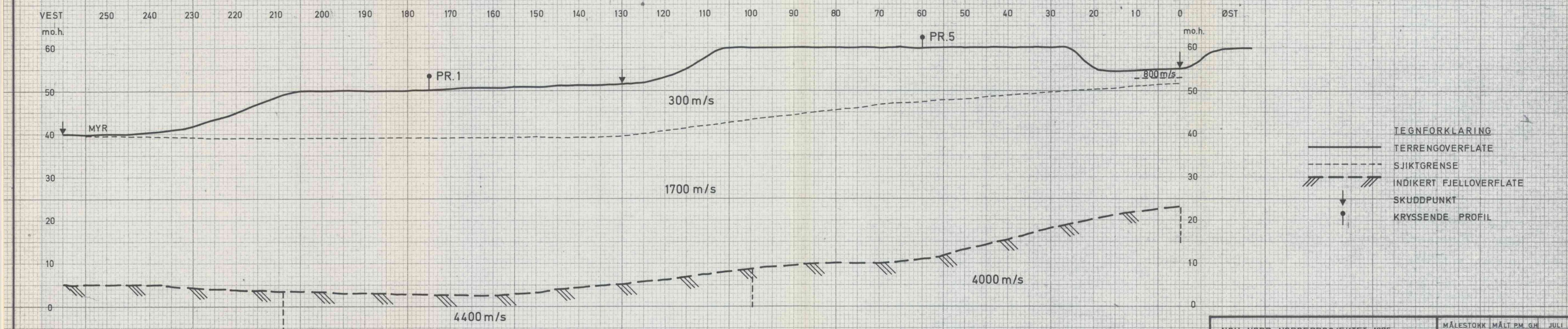
NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1975 KVARTÆRGEOLOGISK KART ØVRE GRUBEN, RANA, NORDLAND	MÅLESTOKK 1: 5000	MÅLT PR.N. FA	JUNI/AUG. -75
		TEGN PR.N. FA	NOV. -75
		TRAC ALH	JAN. -76
		KFR P.R.v.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 1336/8B-01	KARTBLAD 2027 IV	

Profil 1

Profil 2



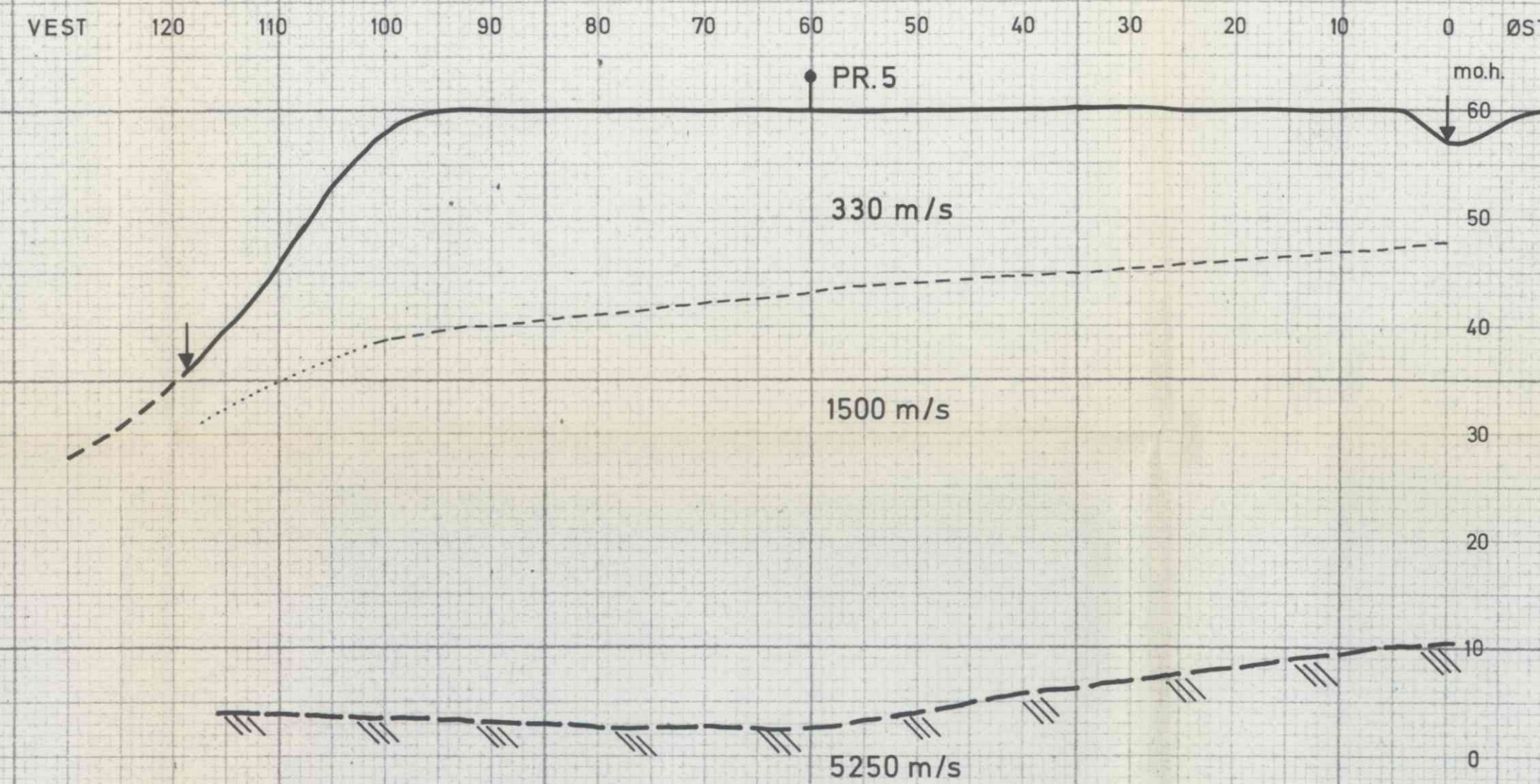
Profil 3



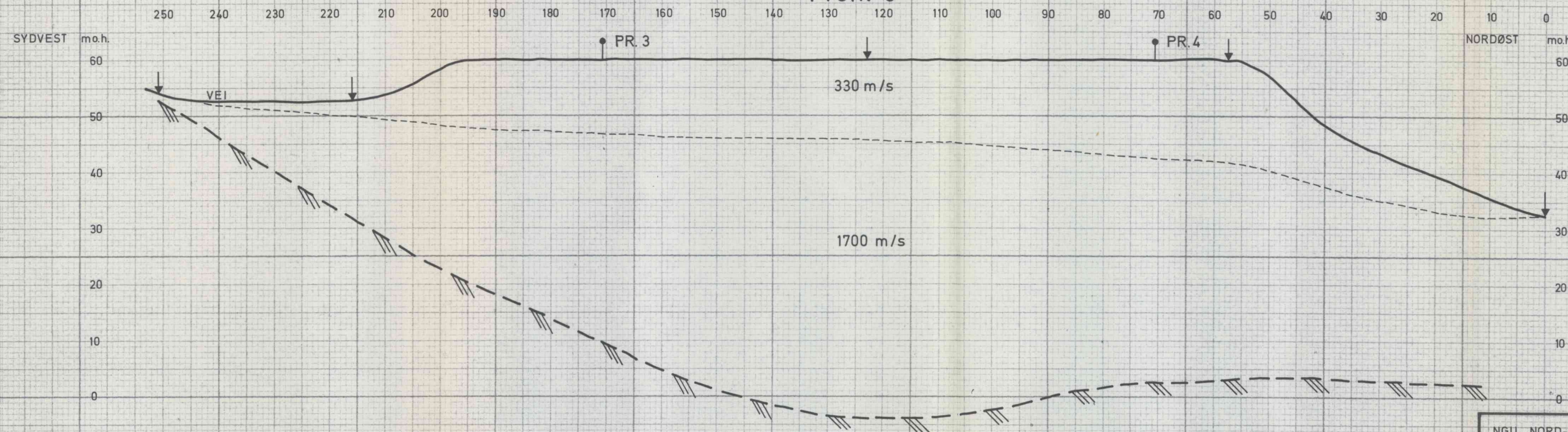
- TEGNFORKLARING
- TERRENGOVERFLATE
 - - - SJIKTGRENSE
 - /// INDIKERT FJELLOVERFLATE
 - SKUDDPUNKT
 - KRYSSENDE PROFIL

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1975 SEISMISK UNDERSØKELSE AV SANDVÅSETNING. GRUNNPROFIL ØVRE GRUBEN, RANA, NORDLAND	MÅLESTOKK	MÅLT PM. GH.	JULI -75
	TEGN	P.M.	NOV. -75
	TRAC	ALH	JAN. -76
	KPR	P.N.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	1336/8B-02	2027 IV	

Profil 4



Profil 5



TEGNFORKLARING

- TERRENGOVERFLATE
- SJIKTGRENSE
- INDIKERT FJELLOVERFLATE
- SKUDDPUNKT
- KRYSSSENDE PROFIL

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1975
SEISMISK UNDERSØKELSE AV
SANDAVSETNING, GRUNNPROFIL
ØVRE GRUBEN, RANA, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: MÅLT P.M.G.H. JULI -75
1: 500
TEGN P.M. NOV -75
TRAC ALH JAN -76
KFR PRN

TEGNING NR 1336/8B-03
KARTEBLAD NR 2027 IV