Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
BV 1537			Trondheim	
Kommer fra ..arkiv	**Ekstern rapport nr**	**Oversendt fra**	**Fortrolig pga**	**Fortrolig fra dato:**
	NGU 1336/8 A			

Tittel

Kvartærgeologiske undersøkelser i Narvik kommune, Nordland Del I
Juli - august 1975, 6 - 7 september 1976

Forfatter	Dato	Bedrift
Bergstrøm, Bjørn Kræmer, Roar	17.03 1977	NGU

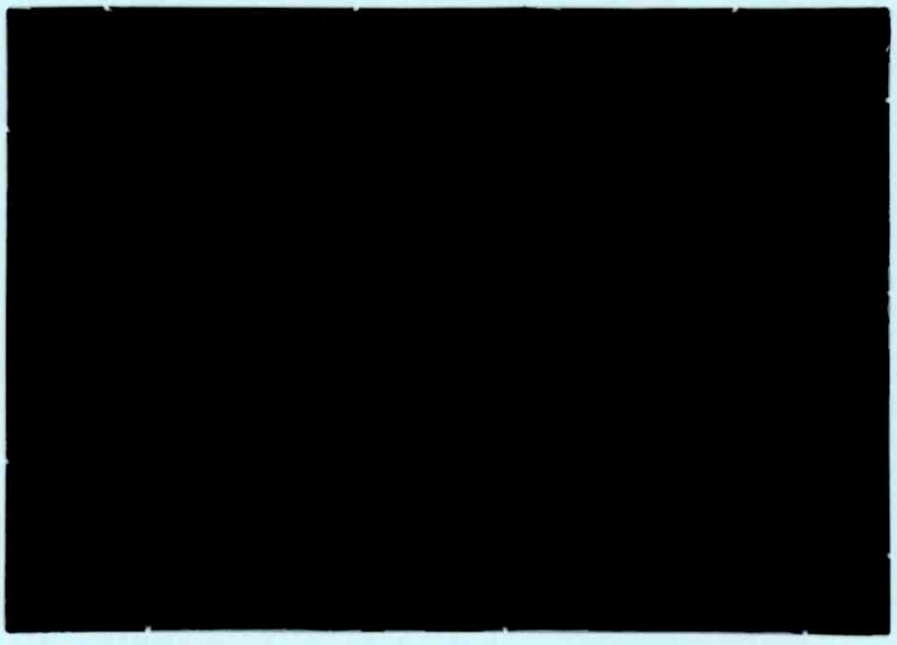
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Narvik	Nordland	Nordlandske	14323 14313 13312 14313 13311 14314	

Fagområde	Dokument type	Forekomster
Geologi Kvartærgeologi		Bjerkvik -Vassdalen Skjomen Håkvikområdet Langstranda-Hergot-Nygård Øyjordområdet
Råstofftype	**Emneord**	
Byggeråstoff Vegmateriale	Sand Grus	

Sammendrag

Nr.: N6.

BV 1537



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag 1336/8 A

Kvartærgeologiske undersøkelser i Narvik kommune, Nordland

del II

Juli-august 1975

6.-7. september 1976

Bind I

Oppdragsgiver	:	Norges geologiske undersøkelse, Nord-Norge prosjektet Prosjektleder førstestatsgeolog Henri Barkey
Oppdrag nr.	:	1336/8A
Arbeidets art	:	Kvartærgeologisk kartlegging med spesiell vekt lagt på undersøkelsene av sand- og grusforekomstene
Sted	:	Narvik kommune, Nordland
Tidsrom	:	Juli - august 1975 6. - 7. september 1976
Saksbehandlere	:	Statsgeolog Bjørn Bergstrøm Vit.ass. Roar Kræmer

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

INNHOLD

		Side
1.	SAMMENDRAG	5
2.	INNLEDNING	6
3.	TIDLIGERE UNDERSØKELSER	7
4.	UTFØRELSE	7
	4.1 Feltarbeide	7
	4.2 Laboratoriearbeide	8
	4.3 Jordartskartlegging	10
	4.4 Seismiske målinger	12
	4.5 Litt om kvalitetskrav til veimateriale og betongtilslag	14
5.	GEOLOGISK OVERSIKT	16
	5.1 Berggrunnsgeologi	16
	5.2 Kvartærgeologi	17
6.	BJERKVIK - VASSDALEN	19
	6.1 Innledning	19
	6.2 Lokalitetsbeskrivelser	20
	6.3 Vurdering av sand/grusressursene	27
	6.4 Konklusjon	28
7.	SKJOMEN	28
	7.1 Innledning	28
	7.2 Sørskjomen	29
	7.2.1 Lokalitetsbeskrivelser	29

Side

7.3 Skjomdalen 31
7.3.1 Innledning 31
7.3.2 Lokalitetsbeskrivelser 32

7.4 Vurdering av sand/grusressursene 40

8. SUPPLERENDE UNDERSØKELSER I TIDLIGERE KARTLAGTE OMRÅDER 45

8.1 Innledning 45

8.2 Håkvikområdet 46
8.2.1 Grunnboringer og prøvetaking 46
8.2.2 Seismisk profilering 48
8.2.3 Konklusjon 52

8.3 Området Langstranda-Hergot-Nygård 53
8.3.1 Innledning 53
8.3.2 Grunnboringer og prøvetaking 53
8.3.3 Seismisk profilering og masseberegninger 55
8.3.4 Konklusjon 59

8.4 Øyjordområdet 60
8.4.1 Innledning 60
8.4.2 Grunnboringer, prøvetaking og seismikk 60
8.4.3 Konklusjon 62

8.5 Beisfjord 64

9. KONKLUSJON 65

10. LITTERATURLISTE 67

TABELL

1 Analyseresultater for betongprøvestøpning

BILAG

1	Definisjon av sprøhet og flisighet
2	Tabell over de krav som stilles til veimateriale
3-20	Sprøhets- og flisighetsanalyser
21-41	Kornfordelingskurver
42	Boreprofiler, Håkvik
43	Kornfordelingskurver for betongprøvene
44	Sprøhets- og flisighetsanalyser av betongprøvene
45-47	Kvalitetsvurdering av sand/grusmaterialet i betongprøvene

Bind II

PLANSJER

1336/8A-01	Lokalitetskart
1336/8A-02	Berggrunnsgeologisk kart
1336/8A-03	Kvartærgeologisk kart Bjerkvik-Vassdalen
1336/8A-04	Kvartærgeologisk kart Sørskjomen
1336/8A-05	Kvartærgeologisk kart Skjomdalen
1336/8A-06	Kvartærgeologisk kart Øvre Skjomdalen
1336/8A-07	Kvartærgeologisk kart Håkvik-Nedre Håkvikdalen
1336/8A-08	Kvartærgeologisk kart Hergot-Nygård-Trældal
1336/8A-09	Kvartærgeologisk kart over Øyjordområdet
1336/8A-10	Kart over nedre Skamdalen, Beisfjord
1336/8A-11	Seismiske profiler over Råvi, Skjomdalen
1336/8A-12	Seismiske profiler over Djupdalsmoa-Stormoa, Håkvik
1336/8A-13	Seismiske profiler i Håkvik og Beisfjord
1336/8A-14	Seismiske profiler over Håkvikfjæra
1336/8A-15	Seismiske profiler over Langstranda
1336/8A-16	Seismiske profiler over Hergot-Nygård
1336/8A-17	Seismiske profiler over Stormyra, Øyjord

1. SAMMENDRAG

De kvartærgeologiske undersøkelsene i 1975 er en fortsettelse og en sluttføring av de undersøkelser som ble gjort i 1974 (NGU rapport 1243/3). Det er foretatt kvartærgeologisk kartlegging i målestokk 1:10 000 i Bjerkvik-Vassdalen, Sørskjomen og Skjomdalen. Spesiell vekt er lagt på kartleggingen av sand- og grusressursene. I tidligere kartlagte områder som Håkvik, Langstranda-Nygård, Øyjord og Beisfjord er det gjort supplerende undersøkelser med grunnboringer, seismikk og prøvetaking for betongteknologiske undersøkelser.

Resultatet av undersøkelsene viser at de beste sand- og grusforekomster til vei- og betongformål ligger ved Haugbakken-Råvi i Skjomdalen og ved munningen av Skamdalen i Beisfjord. På Stormoa i Håkvik og på Lian ved Nygård er det brukbare masser til betong av vanlig kvalitet, men styrken av steinmaterialet er i svakeste laget til mer krevende veiformål. Rombaksbotn representerer et mer usikkert ressursområde, på grunn av den komplekse oppbyggingen av de største forekomstene og de store variasjoner i materialkvalitetene. Det samme gjelder delvis også Langstranda-Hergot, men her kommer også naturvernmessige hensyn sterkere inn i bildet ved en eventuell utnyttelse.

Grunnforholdene i Leirvik og Stormyra er meget grovt vurdert. Begge områdene må karakteriseres som svak byggegrunn. Det vil si at bebyggelse kan gjennomføres rent teknisk, men at utbyggingskostnadene vil bli relativt høye. Før en eventuell utbygging skjer, må det gjøres detaljerte geotekniske undersøkelser.

På Djupdalsmoa-Stormoa i Håkvik er det foretatt supplerende hydrogeologiske undersøkelser i forbindelse med det planlagte søppelfyllingsanlegget. Resultatene av disse spesielle undersøkelsene foreligger i NGU rapport SH/0-75 043, (Huseby 1976).

2. INNLEDNING

De kvartærgeologiske undersøkelsene fra 1974 i Narvik kommune ble fortsatt og sluttført sommeren 1975. Denne rapport er en fortsettelse av NGU rapport 1243/3, (Bergstrøm 1974). For at denne siste rapporten (del II) skal kunne leses uavhengig av den første, er det i tillegg til de nye data som er kommet fram siste år også tatt med en del gamle data og generelle opplysninger fra de innledende kapitler i den første rapporten.

I 1975 ble undersøkelsene hovedsaklig konsentrert om Bjerkvik-Vassdalen og Skjomen (Sørskjomen, Skjomdalen) som ikke ble kartlagt året før, Pl. 01. De kvartærgeologiske undersøkelsene omfatter en generell kartlegging av løsmassene i målestokk 1:10 000, med spesiell vekt på kartleggingen av sand- og grusressursene. I tillegg er det gjort supplerende undersøkelser med seismikk og grunnboringer i de tidligere kartlagte områder i Håkvik, Langstranda-Nygård og Øyjord, Pl. 01. I Beisfjord er det bare foretatt nærmere undersøkelser i Ytre Skamdal. Det ble her foretatt seismisk profilering som viste seg å være mislykket. Dessuten ble det innsamlet en prøve til betongteknologisk undersøkelse herfra.

I Djupdalsmoa-Stormoa i Håkvik er boringer blitt foretatt i forbindelse med det planlagte søppelfyllingsanlegget i området. Problemene omkring de hydrogeologiske forhold med sikte på å deponere avfall i grunnen er behandlet spesielt av statsgeolog Sigurd Huseby (1976), NGU rapport SH/O-75 043.

Hovedformålet med de kvartærgeologiske undersøkelsene har vært å danne grunnlag for arealplanleggingen i kommunen, da spesielt generalplanleggingen. Spesiell vekt har vært lagt på sand- og grusundersøkelsene, for å få en oversikt over hvilke ressurser kommunen her har innenfor sine grenser og hvordan kvaliteten og brukbarheten er til diverse tekniske formål.

3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Da NGU startet undersøkelsene i Narvikområdet (Bergstrøm 1974), var de kvartærgeologiske forholdene i hovedtrekkene kjent fra tidligere undersøkelser av R. Dahl (1967, 1968) og Møller & Sollid (1972), som hadde det formål å rekonstruere isavsmeltingsforløpet i området. B.G. Andersen (1975) har i den nordlige del av Nordland, inklusiv Narvikområdet, rekonstruert israndens forløp under de forskjellige israndtrinnene, da brefronten under sin generelle tilbakerykking stagnerte eller gjorde mindre fremrykkinger.

I tillegg til de mer generelle kvartærgeologiske oversiktsarbeidene, har Selmer-Olsen (1952) gjort en detaljundersøkelse av Håkvikleira med tanke på utnyttelse til "clay-filler" produksjon. Ellers er det gjort en befaring av et par sand/grusforekomster av Reite (1966, 1967) i Beisfjord og Skjomen og av Sørensen (1971). Selmer-Olsen (1967) har i sine generelle bemerkninger om norske grusforekomster et eksempel fra Narvikområdet. Etterat mesteparten av denne rapport var ferdig utarbeidet, har to studenter ved NTH avsluttet sine diplomoppgaver fra Narvikområdet, Berg (1976) og Stokke (1976). Data fra disse oppgaver er derfor bare i liten grad benyttet i denne rapport.

Når det gjelder berggrunnsgeologien ble kartbladet Narvik, målestokk 1:100 000, kartlagt av T. Vogt i 1950. Det er nå utarbeidet en beskrivelse til dette kartblad av M. Gustavson (1974). Også kartbladet Narvik i målestokk 1:250 000 er nå ferdig trykket (Gustavson 1974), og på plansje 2 er det et forenklet utsnitt over Narvikområdet fra dette kart.

4. UTFØRELSE

4.1 Feltarbeide

Feltarbeidet er hovedsaklig utført i juli og august 1975 under ledelse av statsgeolog Bjørn Bergstrøm og vit.ass. Roar Kræmer,

NGU. Feltmedarbeidere har vært cand.mag. Arne Rasmussen, som har kartlagt store deler av Bjerkvik og Skjomenområdet, og cand. mag. Hans Petter Sejrup, begge fra Universitetet i Bergen. Laborant Alf Freland, NGU har assistert i felten og deltatt i grunnboringene.

De nye undersøkte områdene er valgt ut i samråd med generalplanlegger Navjord i Narvik kommune. Som i fjor (1974) er kartleggingen og dens nøyaktighetsgrad tilpasset den tid som har vært til rådighet og de krav og behov som har vært stillet for å få et skikkelig grunnlag for generalplanarbeidet. Kartleggingen av enkelte delområder er derfor hovedsaklig basert på flyfototolkning, og er derfor ikke så detaljert og nøyaktig som ønskelig.

Sonderboringene er utført med Pionjär støtbormaskin med 25 mm sonderstenger, Fig. 1, og til prøvetakingen er anvendt gruskannebor. I forbindelse med de hydrogeologiske undersøkelsene i Håkvik ble det drevet ned 5/4" inspeksjonsrør for måling av grunnvannstanden. Spyleprøver av massene ble tatt.

De seismiske undersøkelsene er utført av geofysiker Gustav Hillestad, ingeniør Peter Melleby og tekniker Ragnar Opdahl, NGU.

4.2 Laboratoriearbeide

De innsamlede prøvene er analysert med hensyn på kornfordeling (bilag 21-41) og noen på sprøhet og flisighet (bilag 3-20) i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427 A Del 2. Sprøhets- og flisighetstallene gir et mål på materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning og er definert på bilag 1.

De betongteknologiske undersøkelsene er utført ved Forskningsinstitutt for Cement og Betong ved NTH (FCB) (tidligere NTHM).

Ved fastsettelsen av programmet for undersøkelsene er det lagt vekt på å få et realistisk bilde av de betongteknologiske egenskapene til tilslaget, samtidig som prosedyren ikke skal være for omfattende. Det er derfor foretatt betongprøving av materialet mindre enn 9.51 mm, som er innenfor det området som er aktuelt for betongvareproduksjon. Dermed unngår en en del problemer med prøverepresentativiteten og knusing av de større fraksjonene. Imidlertid er det ved bruk av tilslag til betongproduksjon også aktuelt å bruke materialet større enn 9.51 mm, og noe av materialet må da knuses og blandes inn i den naturlige sanden. De tolkningsproblemer dette vil skape ved prøvemetoden, gjør at prøvingen av tilslagets brukbarhet til betongformål ansees best ivaretatt ved den prosedyre som er valgt. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 9.51-25.4 mm, har FCB blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er slik justert at samtlige prøver til slutt har 53.5 % korn over 4.76 mm. For å være innenfor det mest aktuelle område for betongfastheten er cementinnholdet forsøkt holdt konstant ca. 340 kg/m^3 betong. Det tilsiktede synkmål er 10 cm. For hver blanding er luftinnhold og vannutskillelse målt og bearbeidbarhet/støpbarhet vurdert. Av hver av de 2 prøvene er det utstøpt 6 stk. 10 cm terninger og bestemmelse av trykkfasthet ved 7 og 28 døgns alder. Etter avformingen er terningene lagret i vann i henhold til reglene i NS 427A Del 2.

De parametrene som FCB har valgt å bestemme for de enkelte tilslagene er de som vanligvis benyttes for å bestemme de betongteknologiske egenskapene som bearbeidbarhet/støpbarhet og trykkfasthet, tabell 1.

Til undersøkelse av bergartsinnholdet og rundingsgraden av kornene er fraksjonen 8-11,4 mm og 4-8 mm benyttet. For betongprøvene er også kornenes form og resistens vurdert. Ved rundingsanalysen er det valgt en inndeling på 4 grupper etter følgende kriterier:

Kantet : Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe.

Kantrundet : Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige.

Rundet : Kantene sees bare delvis og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.

Godt rundet : Steinen er konveks. Omrisset er tydelig rundt eller ovalt i minst ett plan. Overflaten er glatt.

4.3 Jordartskartleggingen

De topografiske grunnlagskart er Det økonomiske kartverk fotografert ned i målestokk 1:10 000. De kvartærgeologiske kartene følger den inndeling og tegnbruk som er gitt i de retningslinjer som er utarbeidet ved NGU. For at kartene skal bli lettest mulig leselig for ikke fagfolk, er de forsøkt forenklet mest mulig uten å forlate den opprinnelige inndeling.

Ved kartleggingen er jordartene klassifisert etter sin dannelsesmåte, og det er det øverstliggende materiale som er med på kartene. Jordartenes kornstørrelser følger en modifisert Wentworth skala:

Blokk	større enn 25,6 cm
Stein	25,6 cm - 64 mm
Grus	64 mm - 2 mm
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 jordarter er med på ett eller flere av kartene:

Morenemateriale er avsatt direkte av isbreene og er på en del av kartene skilt ut i tykt og tynt dekke. Vanligvis har morenemateriale en relativt dårlig sortering og er derfor sjelden brukbar til tekniske formål. Tette morener kan imidlertid anvendes i fyllingsdammer eller som resipienter for avfall. Morenemateriale er lite utbredt i de undersøkte områdene.

Breelvavsetninger eller smeltevannsavsetninger er avsatt av smeltevannet fra isbreene, og skiller seg vanligvis ut fra moreneavsetningene ved sin bedre sorteringsgrad og bedre avrunding av kornene. De største forekomstene er ofte lokalisert til områder hvor brefronten gjorde et opphold under tilbaketrekkingen og smeltevannet fikk tid til å spyle ut og bygge opp store mengder av sand og grus. Her finner en da også idag de største sand- og grusressursene, som f.eks. ved Haugbakken-Råvi i Skjomdalen, Fig. 7 og 8.

Elveavsetninger er ofte dannet ved erosjon og resedimentasjon av tidligere breelvavsetninger, og er derfor normalt bedre sortert og mer finkornet enn disse, Fig. 6. En finner elveavsetningene akkumulert i dalbunnen langs elven som elvesletter eller som vifter foran bekker og flomelver. Elvenes virksomhet er særlig aktiv i flomperiodene, noe som det finnes tydelig bevis for i Narvikområdet. Spesielt har storflommen i 1959 satt kraftige spor etter seg. De store flomviftene består av grovt, blokkrikt materiale med til dels dårlig sorteringsgrad.

Havavsetninger kalles de avsetninger som er dannet i havet og hvor havet har vært den viktigste agens ved sedimentasjonen, som f.eks. dannelse av silt/leirsedimenter i rolig havmiljø (Håkvik, Leirvik), Fig. 15. Ved havets erosjon og utvasking i tidligere avsatt materiale får en grovere strandavsetninger (strandvoller), Fig. 3 og 4.

Skredmateriale, til dels vanntransportert eller flomskredvifter består av dårlig sortert materiale dannet ved ras og flomskred i dalsidene. I Skjombotn er denne type avsetning vanlig foran munningen av bekkene som kommer ned fra de bratte dalsidene, Fig. 5.

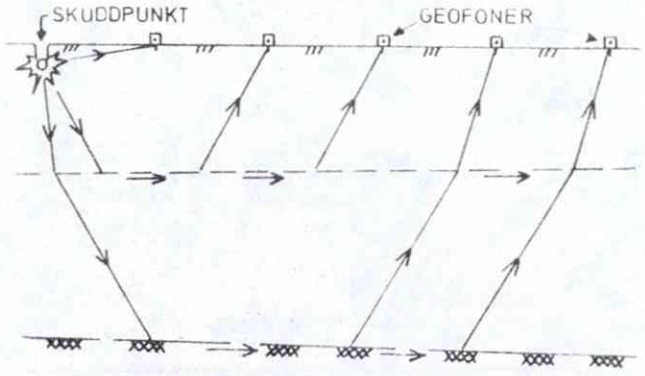
Ur eller talus er dannet i mange av de bratte dal- og fjellsidene i området. Særlig aktiv er rasvirksomheten i Rombaksbotn og Skjombotn, Fig. 5.

Myr eller organisk materiale dannes ved akkumulasjon av torv og annet organisk materiale. Dette skjer når produksjon og tilførsel av organiske stoffer er større enn nedbrytningen. Myrene i Narvikområdet er stort sett grunne, med unntagelse av noen få myrer i Nedre Håkvik og i Øyjordområdet (Stormyra) hvor dybden kan komme opp i 4-5 m. Dype myrer gjør grunnforholdene ekstra vanskelige for en eventuell utbygging.

Fyllmateriale er skilt ut som egen materialtype der de opprinnelig jordartene er begravet av fyllmasser.

4.4 Seismiske målinger

Seismiske målinger kan nyttes til å besvare en rekke viktige spørsmål vedrørende grunnforholdene. Dybder til fast fjell og andre diskontinuitetsflater kan måles, likeledes kan analyser av ulike hastigheter i fast fjell gi verdifulle informasjoner om fjellets kvalitet. Vurderinger av hastigheter i løsmasser kan innenfor visse rammer gi opplysninger om massenes sammensetning som støtte for geotekniske undersøkelser. I mange tilfeller er det også mulig å påvise grunnvannsstanden i løsmassene.



PRINSIPPSKISSE FOR REFRAKSJONSMÅLINGER

Den refraksjonsseismiske metode er mest benyttet i undersøkelser av dybden til fast fjell og hastighetsvurderinger i løsmasser. Denne metode bygger på at en registrerer bølger som er blitt bøyet inn i dypereliggende lag og som har fulgt disse, se prinsippskissen.

Små seismometre, geofoner, blir plassert langs en målelinje. Sprengladninger blir avfyrt i overflatelaget, og lydbølgene som forplanter seg ut fra skuddpunktet, registreres av geofonene. I geofonene blir vibrasjonene i grunnen omsatt til elektriske impulser som gjennom kabler blir ført fram til registreringsapparaturen som består av forsterker og oscillograf med kamera. Vibrasjonene blir her avbildet på en film, seismogram, som også registrerer skuddøyeblikket. På denne måten kan en finne den tiden lydbølgene har brukt gjennom de ulike lagene fram til geofonene. Denne tiden vil variere fra geofon til geofon og er avhengig av den hastighet bølgene har forplantet seg med i de ulike lagene, samt av geofonenes posisjon i forhold til skuddpunktet. Hastigheten bestemmes ved å plotte de observerte gangtider i et diagram som en funksjon av avstanden mellom geofon og skuddpunkt. Etter at hastighetene er bestemt, kan dypet til de forskjellige grensesjikt beregnes.

Hastighetene gjennom ulike typer kvartære avsetninger varierer mye, fra ca. 100-200 m/s i tørre og løse jordlag til ca. 3 000 m/s i meget hardpakkete og tette vannmettede moreneavleiringer. Hastigheten i sedimentene er først og fremst avhengig av vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og mineralogisk sammensetning. Følgende liste viser variasjonsområdet for hastighetene i enkelte løsmassetyper:

Sand og grus	over grunnvannsnivå	200 - 800	m/s
" " "	under "	" 1300 - 1700	m/s
Morene	over "	" 800 - 1500	m/s
"	under "	" 1500 - 3000	m/s
Leire		1200 - 1800	m/s

4.5 Litt om kvalitetskrav til veimateriale og betongtilslag

Veimateriale. Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmateriale som skal anvendes i veibyggingen. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i veioverbygningen (avhengig av bruksmåte) og på trafikkbelastningen på veiene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i veidekket, og tiltar med økende trafikkbelastning (årsdøgntrafikk). Dette stiller de største krav til den mekaniske styrken på det materiale som skal anvendes. Den stein som benyttes til slitestein i veidekker, bør derfor ha et lavest mulig sprøhetstall, en kubisk kornform (lavt flisighetstall) og en lav abrasjonsverdi. I tillegg bør steinen være lys av farge og ha en ru overflate som gir dekket en best mulig bremseeffekt. I bærelaget er påkjenningene mindre, og kravene til mekanisk styrke reduseres. Imidlertid kan påkjenningen med tiden føre til at nedknusninger av bløte bergarter som fyllitter, glimmerskifrer o.l. kan finne sted og gjøre massene telefarlige.

I sprøhets- og flisighetsskjemaet, bilag 2, er det foretatt en klasseinndeling av materialet hvor kl. 2 er høyeste kvalitet og kl. 5 laveste kvalitet. Til f.eks. oljegrus eller asfalt-

dekke på veier med meget tung trafikk kreves det steinmateriale i kl. 2, mens det i bærelaget på en lett trafikkert vei kan være tilfredsstillende med kl. 4 eller 5, bilag 2.

Kravene til korngraderingen hos et materiale som skal benyttes til forskjellige typer veidekker er forskjellige. Grusdekket skal ha en slik kornfordeling at materialet blir stabilt og tett. Det vil si at innholdet av finstoffer (leir, silt) må være såpass stort at det sammen med vann binder dekket sammen. I oljegrus og asfalt er det olje eller asfalt som er bindemiddel og innholdet av finstoffer bør derfor være relativt lite.

Innhold av knust materiale øker veidekkets stabilitet og gir en ru overflate, og i de fleste grustak bør overgrus knuses og iblandes veimaterialet. Knust fjell kan også anvendes, men gir høyere driftskostnader.

Betongtilslag. De naturlige sand- og grusmasser som skal nyttes til betongtilslag må tilfredsstille visse krav. Massene må ha en egnet korngradering og kornform og være fri for komponenter som er skadelig for sementgelen. Steinmaterialet må ha en viss minimumsstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Inneholder grusen mye sprøe skiferbergarter og forvitret materiale, vil dette kunne redusere den tilsiktede betongfasthet vesentlig, bilag 44-47.

For høyt og for lavt finstoffinnhold og for god sortering medfører at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved samme mengde sement. Kornfordelingskurven bør ha et mest mulig rettlinjet (lineært) forløp, bilag 43. Leirbelegg på kornene gir dårlig heftfasthet mellom sementgelen og tilslaget. Er materialet svært flisig, kreves det mer vann for å oppnå god formbarhet. For høyt vanninnhold vil redusere fastheten, derfor er for høy flisighet ugunstig. Flisighetstallet bør ligge under 1,5. Kornenes overflate spiller også en viktig rolle.

Er overflaten ru, får man en bedre fortanning enn ved glatte kornoverflater. På den annen side vil glatte kornoverflater gi mørtelen en bedre formbarhet under støpingen slik at en kan gå ned i vanninnholdet. Av skadelige stoffer er det særlig humus som kan skape vanskeligheter. Kismineraler kan skape vanskeligheter i knust fjell.

Innenfor rammen av disse generelle krav stiller de enkelte betongprodukter sine spesielle krav til tilslaget. Når det gjelder korngraderingen kan det eksempelvis nevnes at rørproduksjon, kommunalvarer og muring krever masser med relativt mye finsand, mens produkter som tykke rør, sementstein, hullblokk og spennbetong krever et grovere og mindre finstoffrikt tilslag.

Ønsker en å få rede på materialets brukbarhet til meget høyverdig betong, må det foretas spesialanalyser, noe som blir mer omfattende enn det som hittil er gjort. Slike undersøkelser må utføres med sikte på hvilke produkter en ønsker å utvikle og bør i hovedsak utføres av den eventuelle produsent. Generelt kan en si at høyverdig betong krever ekstra sterkt tilslagsmateriale, med lavest mulig sprøhets- og flisighetsverdier. Noen bestemte entydige krav er her umulig å stille, men sprøhetstallet bør være mindre enn 50 og flisigheten minst nede på 1,3 - 1,4.

5. GEOLOGISK OVERSIKT

5.1 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i Narvikområdet kan grovt deles inn i to hovedgrupper (Pl. 2):

Grunnfjellet som hovedsaklig består av granittiske bergarter, samt mindre mengder av gabbro, kvartsglimmerskifer, kvartsitt, etc.

De kaledonske bergartene består hovedsaklig av glimmerskifer eller glimmerrike gneiser.

Grensen mellom de to bergartsgrupper går i det undersøkte området i NNØ-SSV-lig retning med grunnfjellet i øst. Denne grensen markerer seg ganske godt i terrenget ved at de sprø og lett forvitrbare glimmerskifrene gir god og næringsrik grobunn for vegetasjonen, mens grunnfjellets harde og sure granitter gir lite og næringsfattig jord, noe som medfører at disse ofte opptrer som snaufjell. Et godt eksempel er nordsiden av Rombaken hvor bergartsgrensen ved Hergot-Nygård tydelig kan observeres ut fra vegetasjonen, Fig. 13. Denne grensen er meget viktig når en skal vurdere hvor en kan forvente å finne sand og grus av god mekanisk kvalitet, da grunnfjellsbergartenes mekaniske styrke normalt er stor i forhold til de sprø glimmerskifrene som dominerer blant de kaledonske bergartene. Særlig er gabbro og de finkrystallinske granittene av god mekanisk kvalitet, mens de grovkrystallinske granittene (Rombaksgranitt) er noe mer sprø og knuses lettere ved slagpåkjenninger.

5.2 Kvartærgeologi

Med kvartærgeologi mener en den del av geologien som omfatter de siste 1,5-2 mill. år, Kvartærtiden. Landet var i denne tiden gjentatte ganger dekket av store innlandsbreer. Den siste innlandsisen nådde under sin maksimale utbredelse helt ut på kontinentalsokkelen. Av de enorme mengder løsmasser som isbreene gravet vekk finner vi lite igjen av nådagens landsoverflate. Mesteparten er fraktet ut i havet og avsatt der. Det som ligger igjen av løsmasser i Narvikområdet er hovedsaklig avsatt på 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 mot Ø og SØ 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.

I Narvik er det spor etter to eller tre israndtrinn. Ved munningen av Rombaksfjorden er det ved Ornes rester etter en morenerygg som vitner om at brefronten gjorde et opphold her før den trakk seg videre tilbake. Spor etter sidemorener på begge sider av fjorden synes å bekrefte dette. I Skjomenfjorden lå trolig brefronten på denne tid også ved fjordmunningen, mens i Beisfjord er det spor etter fronten ved Ankenesstrand.

Et yngre israndtrinn er markert i Rombaken ved Langstrandåsen som er avsatt foran fronten da denne lå på terskelen inn til den trangere indre del av Rombaken for ca. 9 300 år siden, Fig. 12.

Omtrent samtidig ble de store sand/grusavsetningene ved Hergot-Nygård dannet foran fronten av en bre fra NNØ (Dahl 1968), Fig. 11. Havnivået på den tiden sto relativt ca. 90 m over dagens nivå, eller rettere sagt lå landet på den tiden ca. 90 m lavere enn idag på grunn av nedpressingen av de tunge ismassene. I Skjomen og Beisfjord hadde breene her trolig trukket seg helt inn til fjordbunnen på denne tid, hvor det idag er spor etter frontavsetninger.

Etter stagnasjonen ved Langstranda trakk fronten seg hurtig tilbake til Rombaksbotn. Som i Skjomen og Beisfjord ble det her avsatt store mengder av smeltevannsmateriale i dalbunnen som ble spylt ut foran fronten, og stedvis bygget opp til datidens hav-

nivå (ca. 90 m o.h.). Dette skyldes at da brefronten begynte å trekke seg inn på land, opphørte kalvingen plutselig og hastigheten på tilbakerykkingen avtok sterkt eller stedvis til og med stoppet helt opp for en stund. Sannsynligvis har mindre klimaforverringer vært en medvirkende årsak.

Avsmeltingen etterpå har foregått hurtig og trolig har størstedelen av de østlige fjellområdene vært isfrie for 8 000 - 8 500 år siden.

6. BJERKVIK - VASSDALEN

6.1 Innledning

Det kartlagte området innbefatter Prestjorddalen, Elvegård med dalføret til Hartvikvatnet og Vassdalen, Pl. 03.

Løsmassene i området ligger samlet i dalbunnen og i de nedre deler av dalsidene. I den vestlige del av området, med Prestjordelvas dal, dominerer havavsetningene som hovedsaklig består av silt og leir. Over ligger det flere steder en tynn hud av grovere havavsetninger som strandsand og -grus, dannet ved bølgenes aktivitet i eller nær strandsonen da havnivået gradvis senket seg fra sitt høyeste nivå (ca. 90 m o.h.) og ned til dagens havnivå, Fig. 4. Enkelte steder er det dannet strandvoller eller strandlinjer som er tydelige vitnesbyrd om havets virkning i tidligere tider.

Av løsmassene i området dominerer den store isfrontavsetningen ved Elvegårdsmoen. Under avsmeltningsperioden trakk isfronten seg hurtig tilbake inn Herjangsfjorden og opp på grunnere land ved Elvegård. Her stanset fronten delvis opp eller trakk seg sakte tilbake videre mot øst. Morene og breelvmateriale ble

avsatt her foran fronten. Ved Stengselhaugen har breen trolig gjort et opphold som både var betinget av en mindre klimaforverring og av den spesielle topografien her, og det ble her spylt ut store mengder sand og grus med smeltevannet som avsatte seg som et delta i havet utenfor. Dette deltaet bygget seg opp til datidens havnivå (ca. 90 m høyere enn i dag). Under den senere senkningen av havet, ble dette deltaet gjennomskåret og erodert av Elvegårdselva. Elvegårdsmoen er den største erosjonsresten av det opprinnelige deltaet, mens mindre rester av det samme finner vi på nordsiden ved Myrvang-Fjellheim.

Den videre tilbaketrekkingen av fronten fra Stengselhaugen mot øst gikk relativt hurtig, men den trange munningen av Vassdalen og den markert terskelen og innsnevringen i dalføret her, bremset av på farten og en del breelvmateriale fikk tid til å avsette seg også her.

6.2 Lokalitetsbeskrivelser

Prestjorddalen. Innerst i Prestjorddalen ligger det en breelvavsetning med flere tydelige terrassenivåer, hvorav den høyeste ligger 97-98 m o.h. Flere raviner og bekkenedskjæringer indikerer at det ligger mer finkornige masser under, Pl. 03.

Lok. 51, 52 og 53. Lok. 51 i en veiskjæring viser sandig grus med en del stein, men lok. 52 tatt bare 50 m lenger øst inneholder mer silt i materialet, bilag 21.
I en skjæring lenger SØ i avsetningen ligger det ca. 1 m med steinholdig silt over steinrik grus, lok. 53. Mektigheten på gruslaget kan ikke observeres, men trolig ligger det mer finkornige sedimenter ikke så mange meter under overflaten.

Lok. 54. I en veiskjæring S for Tverrelva er det hardpakket sandig morene med en god del stein i. Prøve er tatt 2 m under overflaten, bilag 21.

Lok. 55 og 56. Videre sørover i dalen dekkes dalen stort sett av havavsetninger. I de lavere (midtre) deler av dalbunnen består havavsetningene vanligvis av silt/leirsedimenter med et tynt topplag (1-2 m) av bølgepåvirket sand/grusmateriale. Enkelte steder ligger det også noe elvesand, merket E på kartet, Pl. 03.
Fra et nivå, ca. 35 m o.h. er det på lok. 55 tatt prøve i et tynt topplag av elvesand over finkornige havavsetninger. Like øst for denne lokalitet er det tatt 2 prøver på lok. 56, hvor prøve 56.1 er tatt i strandgrus (1 m under overflaten) og 56.2 i havavsatt silt/leir (1,5 m under overflaten), bilag 21.

Lok. 57 og 58. Mot dalsidene tynner de finkornige sedimentene ut, og oppover dalsidene overtar gradvis morenematerialet. I de nederste deler er morenen utvasket (bølgevasket) i overflaten. I en veiskjæring på østsiden av dalen, er det tatt prøve av grusig morenemateriale med over 3 m mektighet, lok. 57. Morenedekket kan følges sørover til åskammen mellom Prestjorddalen og Elvegårdselvas dal. Et snitt i en hustomt viser sandrik morene med antydning til lagdeling. En del store og kantete - kantrundete blokker ligger i overflaten, lok. 58, bilag 22.

Området Elvegården - Hartvikvatn. Området domineres av Elvegårdsmoen som er en erosjonsrest av et stort breelvdelta som ble dannet foran isfronten, da denne lå ved Stengselhaugen, Pl. 03. Den ytre del av Elvegårdsmoen (mot Herjangsfjorden) er tydelig påvirket av havet og de bølgeprosesser som har virket under den gradvise senkning av havnivået etter dannelsen av deltaet. I disse områdene som lå lengst unna brefronten under avsetningen, finner en finkornige havavsetninger som silt og leir, ofte med en tynn hud av strandgrus på toppen, Fig. 3 og 4.

Lok. 59. Nær munningen av Elvegårdselva skjærer elva gjennom en rygg med breelvmateriale øverst og finkornige havavsetninger

under. Ryggen er en erosjonsrest utformet av elva. I et snitt i erosjonsskrenten mot elva er det tatt to prøver i silt som inneholder skjell blant annet Macoma calcaria, bilag 22.

Lok. 60 og 61. I den nordlige erosjonsskrenten ved munningen av Elvegårdselva er det tatt to prøver til kornfordeling i noe komplekst sammensatt materiale som dels består av vekslende finsand/siltlag med en del stein i og sorterte skrålag av sand og grus, bilag 22. Sprøhets- og flisighetsanalyse av prøve fra et gruslag viser at materialet faller i kl. 4 og 5 med relativt høye flisighetstall på over 1,5. Dette gjør materialet meget dårlig egnet til veiformål, bilag 2 og 3.

Lok. 62. Ved Medby utenfor Elvegårdsmoen er det tatt prøve i havavsatt skjellførende siltig leir, bilag 22.

Lok. 63 og 64. I området Elvegården - Hamnvik stikker det flere steder blokkrik morene opp av havavsetningene. Langs stranden er det en konsentrasjon av store blokker som indikerer at det ligger morene under havavsetningene, Fig. 2. Prøver av sand- og grusrikt morenemateriale er tatt ved Rødberget (63.1) og Hamnvik (64.1), bilag 23.

Lok. 65 og 66. I et grustak vest for Elvegårdsmyrene er det tatt prøve av finsand 5 m under overflaten, prøve 65.1. Lenger SØ i distalskråningen (mot sjøen) av Elvegårdsmoen er det et lite snitt i grusig sand, prøve 66.1, bilag 23.

Lok. 67 og 68. I distalskråningen lengst i sør, er det tatt prøve (67.1) i strandvoll ca. 60 m o.h. Materialet er sortert sand/grus. Litt høyere opp i distalskråningen er det et grustak som viser skrålag av sand og grus med helling mot vest (lok. 68). Sprøhets- og flisighetsanalyse av materialet viser så høye sprøhetstall (gj.sn. 68) at de ikke tilfredsstiller de krav som settes til materiale som skal inngå i veidekke og bære-



Fig. 1 Sonderboring med Pionjär støtbormaskin.



Fig. 2 Bjerkvik, sett fra sør. Kirken til venstre på bildet. Blokkene i fjæra er vasket ut av morenens distalt for Elvegårdsmoen. Foto: A. Rasmussen.



Fig. 3 Strandvoller på distalsiden av Elvegårdsmoen. Grøften viser strandgrus over finsand/silt. Foto: A. Rasmussen.

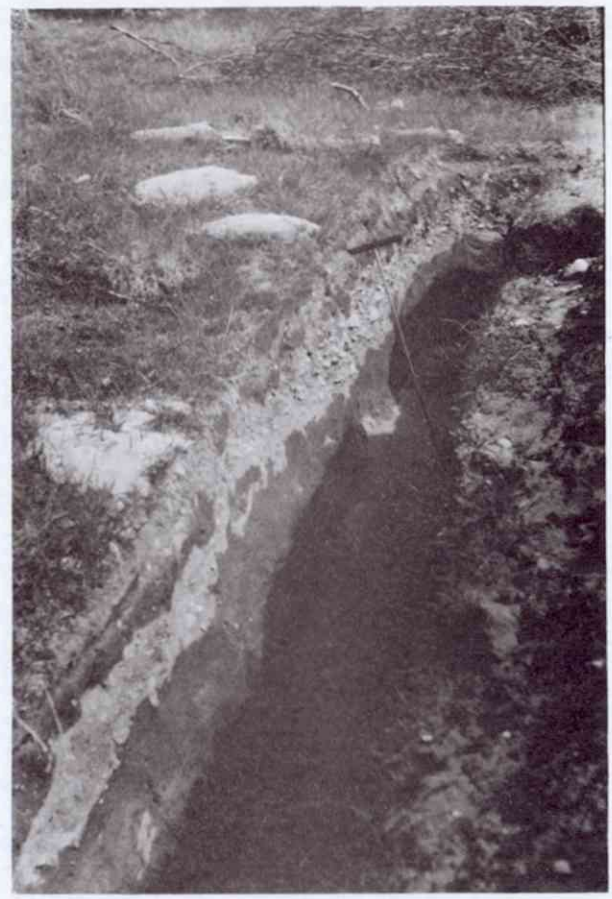


Fig. 4 Strandgrus over finkornige sedimenter. Foto: A. Rasmussen.

lag, bilag 4. Dette skyldes hovedsaklig det store innhold (46%) av de lokale sprøe skifrene (Narvikskifer).

Lok. 69 og 70. På sørsiden av Elvegårdsmoen er det en nedskjæring (ravine) hvor det er blottet skrålag av sand/grus. I bunnen av skjæringen ligger det silt med finsandlamina opp til en høyde av 55-60 m o.h. Det er tatt to prøver til kornfordelingsanalyse av de skrå sand/gruslagene, bilag 23 og 24.

Lok. 71. Ved NV-enden av Hartvikvatnet ligger det en markert frontmorene som er avsatt inntil en fjellterskel ved Vassbakken. Et massetak i avsetningen viser et gjennomgående grusig og finstoffattig materiale (71.1 og 71.2), bilag 24. Et hardpakket morenelag på toppen har et noe høyere finsand/silt innhold, prøve 71.3. Blokk- og steininnholdet er gjennomgående stort, men enkelte partier består av kantete blokker med grus og sand mellom blokkene. Noen markert lagdeling kan ikke følges gjennom hele snittet, men i enkelte partier opptrer det sand- og gruslag med antydning til kryss-skiktning.

På proksimalsiden ned mot Hartvikvatnet er det dannet strandlinjer som viser at vatnet tidligere har stått høyere enn i dag. I overflaten ligger det her et tynt lag av strandsand som er vasket ut fra morenen.

I dalbunnen vestover fra Vassbakken er det myrlendt. Dybdene av myrene er stort sett små, vanligvis mellom 1-2 m. Største dyp er målt til over 3 m. Under torven ligger sand og silt. Det glasifluviale materialet som ligger ansamlet her er av relativ liten mektighet. Hoveddreneringen under avsmeltningstiden har gått gjennom gjelet sør for Stengselhaugen. I dalsidene er det tynt morenedekke og bart fjell. Ved Gammelheimen er det en del forvitringsjord.

Vassdalen. Dalbunnen i Vassdalen er stort sett dekket av elve- og breelvavsetninger, Pl. 03. Ved Gambergfossen renner Vassdalselva over en terskel 105 m o.h. Nedenfor terskelen kan et terrassenivå følges i 100-105 m o.h. langs veien fra Forsmo til Midtgård. Lavere nivåer mellom 80 og 90 m o.h. finnes ved Fedreheim, Storskogen og Gamberget.

Lok. 72. I terrassen ved Gamberget er det et grustak som viser skrålag av sand og grusige sandlag som heller mot SV, bilag 24. Øverst er det et relativt grovt topplag.

Ved munningen av Vassdalselva bygges det ut et delta i Hartvikvatnet. Materialet er stort sett sandig/siltig og myrlendt.

Ovenfor Gambergfossen danner breelvavsetningene flere erosjonsnivåer med det høyeste på ca. 135 m o.h. Dette ligger 40-50 m over det antatt høyeste havnivå.

Lok. 73, 74 og 75. Materialet i de høyeste terrasse- og erosjonsnivåer veksler mellom sand og grusige sandlag, bilag 24 og 25. Materialet inneholder mye glimmerbergarter og er lite egnet til tekniske formål.

Lok. 76. I indre Vassdalen finnes det breelvmateriale i en spylerenne på sørsiden av elva helt opp til ca. 230 m o.h. Et gjel er nedskåret i fast fjell og parallelt med Hulelva. Breelvmaterialet ligger her over morene. Materialet er grusig - sandig, bilag 25.

Lok. 77. I indre Vassdalen ligger det en del tykt morenedekke i dalsidene. En prøve er tatt ca. 1,5 m under overflaten i homogen sandig-siltig morene med en del stein, bilag 25.

På sørsiden av elva kan det tykke morenedekket følges nesten 300 m o.h. opp i dalsiden. Mot vest erstattes det tykke mor-

enedekket av tynt morenedekke som er særlig utbredt på nordsiden av dalen. Ved Kjella ligger det en del forvitringsjord som følge av den lokale glimmerskiferens lette forvitrbarhet. Fjellsiden opp mot Vassfjellet er dekket av talus med tildels store blokker.

6.3 Vurdering av sand/grusressursene

Av de undersøkte områdene i Narvik kommune er det Bjerkvik - Vassdalen-området som har de dårligste sand og gruskvaliteter. Hovedårsaken til dette er de kaledonske bergartene i området som hovedsaklig består av sprøe glimmerskifre, Pl. 02. Sand/grus-avsetningene er i stor grad avledet av den lokale berggrunn, og innholdet av sprøe skifre i massene er på flere lokaliteter over 50%. Dette gir sand og grus av meget svak mekanisk kvalitet. Sprøhets- og flisighetsanalysene viser resultater som er så dårlige at de enten faller utenfor klasseinndelingen eller i de dårligste klassene (kl. 4 og 5) i skjemaet (bilag 3 og 4). Materialet må stort sett betraktes som uegnet til vanlige veiformål som dekke og bærelag uten tilsetting av sterkere materiale utenfra.

Det er ikke tatt prøver til betongprøvestøp, men materialet må ut fra det høye innhold av sprøe glimmerskifre også regnes å være lite egnet for betongtilslag.

I området er det avsatt mye finkornige sedimenter, som hovedsaklig har sitt opphav i glimmerskiferbergartene. Ved is- og breelvtransport ble materialet relativt hurtig knust ned til finstoff, som under roligere avsetningsmiljø ble sedimentert.

Når det gjelder muligheter for grunnvannsforsyning er disse relativt få på grunn av de finkornige sedimentene som ofte finns i de underliggende lag. Det er ikke gjort noen spesialundersøkelser eller boringer med dette formål for øye, men det synes som om det kan være muligheter nær Elvegårdselva i de

indre deler av Stordalen. Men også her er det tenkelig at tettere masser ligger under de grovere topplagene. Boringer må til for å avgjøre dette.

6.4 Konklusjon

Elvegårdsmoen er den største sand/grusavsetning i Bjerkvik - Vassdalen-området og ville ha vært en verdifull ressurs ut fra kvantiteten. Dessverre er den mekaniske kvalitet så dårlig på grunn av høyt innhold av sprøe skifre at materialet egner seg meget dårlig til vei- og betongformål. Samtidig er Elvegårdsmoen militært område, noe som ville ha gjort drift her vanskelig eller umulig.

7. SKJOMEN

7.1 Innledning

Den trange Skjomenfjorden deler seg innerst i to, med en gren mot sør, Sørskjomen og en mot SØ, Skjomdalen. Fjord- og dalsidene er bratte og er stort sett bare eller dekket av ur og rasmateriale. De store løsmasseakkumulasjonene finner en ved bunnen av fjordarmene og i dalførene innenfor.

Som i de andre fjordarmene i Narvikområdet er løsavsetningene hovedsaklig dannet under isavsmeltningen. Isfronten har bortsett fra et kort opphold på terskelen ved munningen av Skjomenfjorden, trukket seg hurtig tilbake innover i fjorden. Ved bunnen av fjorden og i de nedre deler av dalene innenfor, stoppet isfronten delvis opp eller trakk seg relativt sakte videre tilbake på grunn av den plutselige minkningen i kalvingen. På de steder hvor brefronten gjorde kortere opphold, (ofte topo-

grafisk betinget og lokalisert til terskler og innsnevringer) ble det avsatt store akkumulasjoner av morene og breelvmateriale som f.eks. ved Stongmobakken, Haugbakken-Råvi og Fjellbu i Skjomdalen, samt Stormobakken i Sørskjomen (Skjombotn), Pl. 04-06.

7.2 Sørskjomen

7.2.1 Lokalitetsbeskrivelser

Skjombotn er stort sett fylt opp av breelv- og elveavsetninger, Pl. 04. Ved foten av de bratte dalsidene ligger det mye rasmateriale og foran bekkene er det dannet store flomskredvifter av stein- og blokkrikt materiale. Særlig dominerende er viften foran Urelva, Fig. 5.

Lok. 78. Stormobakken. Den dominerende løsmasseforekomst er den markerte isfrontavsetningen ved munningen av Kjaardalen, kalt for Stormobakken, Fig. 5. Den høyeste terrasseflaten ligger ca. 75 m o.h. og består av meget grovt materiale (stein og blokker). Langs østsiden ligger det kjempestore rasblokker. I et lite lokalt sandig - siltig lag, 1 m under overflaten, var det mulig å få tatt prøve til kornfordeling, bilag 26. Et lavere terrassenivå (60-65 m o.h.) viser også grovt, utvasket materiale i toppen. Ingen skjæringer finns i massene, og graving med spade er temmelig håpløst i slike grove masser. En tolkning av de underliggende masser er derfor vanskelig. Trolig er materialet i overflaten grovest, med stort innhold av stein og blokker, og at massene under har et større innslag av grus og sand med noe silt. Granitt og gneiser dominerer bergartene i avsetningen.

Lok. 79 og 80. Dalbunnen utenfor Stormobakken er dekket av elveavsetninger. De høyeste terrassenivåene og topplagene består hovedsaklig av grove grus- og steinrike lag. Foran

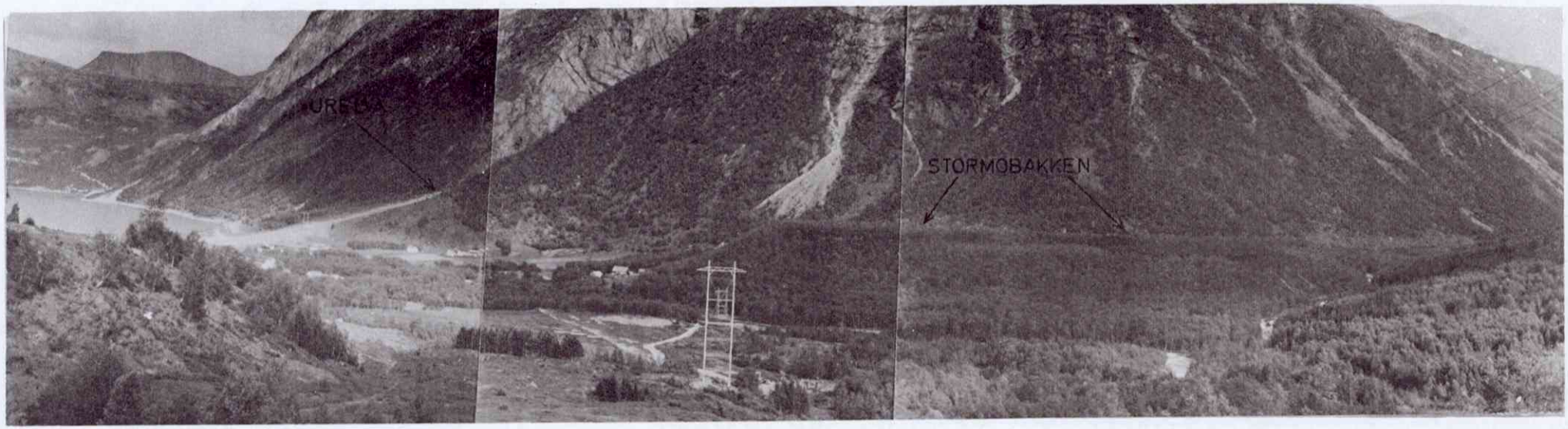


Fig. 5 Panorama over Sørskjomen, tatt mot øst. Foto: A. Rasmussen.



Fig. 6 Sandtak i elveterrasse nord for Sandmo, Skjomdalen. Foto: A. Rasmussen.

munningen av Vesterskarelva ligger det store vifter av grovt, blokkrikt materiale som elva senere har skåret seg ned i. En sprøhets- og flisighetsanalyse, prøve 80.1, er tatt av steinrikt materiale fra et terrassenivå ca. 50 m o.h. og viser høye sprøhetstall (65-70), bilag 5. Dette skyldes det høye innhold av grovkrystallinske granitter (79%). Innslaget av sprøe glimmerskifre (11%) stammer fra glimmerbergartene i vest. Materialet tilfredsstiller ikke kravene til bærelag og dekke for veier, bilag 2.

Lok. 81. Lenger ut i dalen blir elvematerialet gjennomgående mindre stein- og blokkrikt. En grøft 10 m o.h. viser et 1 m steinrikt gruslag over sortert sand, bilag 26. Bergartene er hovedsaklig grovkrystallinsk granitt, 85-90%.

7.3 Skjomdalen

7.3.1 Innledning

Skjomdalen strekker seg fra fjorden og innover til Fjellbu og er fylt opp med løsmasser, Pl. 05 og 06. De største sand- og grusforekomster finns i Haugbakken-Råviområdet og ved Fjellbu, Fig. 7-9, og representerer 2 av de 3 klare israndavsetningene i Skjomdalen. Denne nære kontakt med isranden har medført en relativ kompleks oppbygging og variert materialsammensetning.

Den tredje randavsetningen ligger øst for munningen av dalen, ved Stongmobakken, og består hovedsaklig av morene. De lavere terrassene og elveslettene består hovedsaklig av sandig, tildels grusig elvemateriale av mer homogen karakter. I de underliggende lag finns ofte finkornige sedimenter som silt og leir. Petrografisk er løsmassene i dalen ganske like, da grovkornet granitt vanligvis utgjør 70-80% av bergartsfragmentene.

7.3.2 Lokalitetsbeskrivelser

Den ytre del av dalen. Høgstongbakken er en morenerygg som stikker ut fra den østlige dalsiden med et høyeste nivå på 85 m o.h. Ryggen skiller seg klart ut fra elveavsetningene og er dannet foran isfronten på den tid da fronten trakk seg inn fra fjorden og opp på fjellterskelen ved munningen av dalen. Overflaten er preget av vasking av havet. Toppflaten er ganske flat, og lavere ned ligger det en serie av strandlinjer, Pl. 05.

Lok. 82. Materialet i ryggen består hovedsaklig av relativ finkornig morene, prøve 82.1, bilag 27, men materialet synes å bli noe grovere høyere opp i avsetningen.

Lok. 83 - 86. Innenfor Høgstongmobakken ligger en elveterrasse med toppflate ca. 35 m o.h. Materialet er relativt finkornig med sand og finsand som dominerende fraksjoner. Mot Høgstongmobakken er materialet i overflaten sand/grus, prøve 83.1, som trolig er utvasket av elva, bilag 27.

Et 10 m høyt grustak viser vekslende skrålag av silt- og finsandlag med enkelte sand- og gruslag i mellom. 2 kornfordelingsprøver, 84.1 og 84.2, er tatt herfra, henholdsvis 6 og 10 m under toppflaten.

Et snitt ca. 150 lenger øst, lok. 85 og 86 viser også vekslende skrålag med silt, sand og grus med et 1 m tynt horisontalt topplag av finsand øverst, prøve 85.1, bilag 27. Fra et grusig sandlag er det tatt prøve til kornfordeling, 86.1, og til sprøhets- og flisighetsanalyse, 86.2, bilag 6. Innhold av grovkrystallinske granitter er 73% noe som forårsaker et sprøhetstall mellom 50 og 60. Materialet faller derfor ned i kl. 3 og 4.

Lok. 87. Sandmo. I elveterrassen ved Sandmo er det et massetak som viser vekslende horisontale eller svakt hellende silt-

og sandlag med enkelte få gruslag. Prøve 87.1 er tatt av et sandig gruslag til kornfordeling, bilag 27. Massene synes å være vel finkornige til vanlig vei- og betongformål, Fig. 6.

Sprøhets- og flisighetsanalyse gir omtrent samme resultat som på lok. 86, det vil si at materialet faller i kl. 3 og 4. Bergartsinnholdet er også omtrent det samme, bilag. 7.

Lok. 88 - 92. Elvesletten og de lavere elveterrasser inneholder stort sett sand og grus i overflatelagene. Under ligger det silt og leirig silt som kan observeres enkelte steder som f.eks. på Kamsbakken i erosjonsskråningen mot elva og på Løbakken.

Ved munningen av Elvegårdselva er det tatt en prøve av elvegrus, 88.1 til sprøhets- og flisighetsanalyse, bilag 8. Denne faller stort sett innen kl. 3, men spredningen i de parallelle prøveresultatene synes å være mindre enn normalt for andre prøver i Skjomen. Prøver til kornfordeling, 89.1, 90.1, 91.1 og 92.1 er tatt flere steder på elvesletten og viser stort sett sand og sandige gruslag, bilag 28.

Lok. 93 og 94. Kamsbakken. Terrassen ved Kamsbakken består av en hud med grov grus over sand og siltige sandlag. Prøve 93.1 og 93.2 er tatt henholdsvis til sprøhets- og flisighetsanalyse og kornfordelingsanalyse, bilag 9 og 28. Sprøhetstallet ligger stort sett mellom 55 og 60, noe som gjør at materialet faller ned i kl. 3 og 4.

I erosjonskanten mot elva kan det under et 2-3 m topplag med sand og grus observeres silt ned til elvenivå.

Lok. 95 - 97. Løbakken. Elveterrassene ved Løbakken har flere nivåer med en dominerende toppflate på 35-40 m o.h. Overflaten består av sand og grus, prøve 95.1, bilag 28, men enkelte rasgroper viser at de underliggende lag består av mer finkornige sedimenter som silt og finsand, prøve 96.1, 97.1 og 97.2, bilag 29. Enkelte skjellfragmenter er funnet i rasmaterialet.

Lok. 98 - 101. Bjorelvsletta - Sæterbrukan. De lavere elveterrassene og elveslettene ovenfor Løbakken består av sand og grus i overflaten, prøve 98.2, 99.1, 100.1 og 101.1, bilag 29. Sprøhets- og flisighetsprøve 98.1 viser at materialet er av alminnelig bra kvalitet, kl. 3, bilag 10. Mektigheten av de grovere lag i overflaten er trolig begrenset, da det enkelte steder nær erosjonskanten mot elva er observert finkornig materiale som silt og siltig leir.

Haugbakken/Råviavsetningen. Ca. 8 km fra fjorden smalner dalen av ved Stiberget og Nygård/Haugbakken hvor det stikker ut en fjellrygg fra hver side av dalen, Pl. 05. Under tilbaketrekkingen har isfronten gjort et opphold her og spylt ut store mengder breelvmateriale som ble avsatt like nedenfor terskelen. Disse avsetningene, som idag ligger som høye sand- og grusterrasser med toppflate 90 m o.h. ved Haugbakken og Råvi, er gjennomskåret av Skjoma ned til 20-25 m o.h., Fig. 7 og 8.

I de bratte erosjonsskråningene (opptil 40° helling) er det enkelte få skjæringer som viser at oppbyggingen og materialtypen er ganske kompleks, spesielt i den proksimale del av avsetningen (nærmest isfronten). Stort sett er Haugbakken - Råviavsetningene karakterisert av et sandig, grusig materiale over basale lag av silt og leirige sedimenter. I erosjonsskråningen på sørsiden av elva ligger toppen av denne silt/leirpakken like over elvenivå (20-25 m o.h.), men stiger markert inn mot dalsiden i sør (75-80 m o.h.), se seismisk profil, Pl. 11. Toppflaten av terrassene er særlig stein- og blokkrik nær iskontaktsonen. Imidlertid finns det mektige siltavsetninger i overflaten innerst på Råvislåtterrassen mot Stiberget, trolig avsatt i en liten sjø demt opp mot kanten av brefronten.

Lok. 102. Haugbakken. De beste massene til vei- og betongformål synes å være konsentrert om de midtre deler av Haugbakk-

terrassen, Fig. 8. I erosjonsskråningen her er det gravd sjakter inn til primært materiale som øverst viser omlag 65 m med vekslende sand- og gruslag, bilag 30. De nederste 10-15 m er noe mer finkornig med hovedsaklig sand og silt helt i bunnen (rett over elvenivå). Resultatet av sprøhets- og flisighetsanalysene viser at materialet faller i kl. 3, eller på grensen mot kl. 2, bilag 11 og 24. Bergartstellingen viser et relativt høyt glimmerskiferinnhold (18%), men bare 7-8% av glimmerkornene kan karakteriseres som svake eller forvitrede, bilag 45.

Betongprøvestøping av tilslag herfra ga ekstra høye trykkfasthetер både etter 7 og 28 døgn, tabell 1, som i følge FCB ligger 30-35% høyere enn hva som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand. Imidlertid er det noe dårlig sammenheng i betongen som skyldes noe lavt innhold av finstoff (filler), bilag 43. Ved tilsetning av en god filler, eventuelt kalksteinmel, vil dette forhold bedre seg.

I de sørøstlige deler av Haugbakkterrassen, ved Lemman, er store deler av avsetningen bygget opp av finkornige sedimenter som finsand, silt og en del leire (Dahl 1968, s. 116-118). Også i de nordvestlige deler (Yttermo) synes massene å være noe mer finkornige og dårligere egnet til de tekniske formål, uten at denne del er undersøkt i detalj.

Lok. 103. Storåsen. På østsiden av Storåsen er det en aktiv erosjonsskrent som viser stratigrafien ganske godt, bilag 31. De øverste 10 m består hovedsaklig av grov grus, men under ligger det en ca. 5 m lagpakke med mer usortert materiale. Sementering med silt og leir gjør disse lagene harde og motstandsdyktige mot erosjonen. Under ligger det vekslende lag med helning 20 NV, bestående av grus/grov grus med en del stein. Fra 50 m o.h. og nedover dominerer sand- og finsandlag. Enkelte tynne lag av grov sand og grus finns i mellom. Like over Skjomenelvas nivå (20-25 m o.h.) tyder kildehorisonter på silt og siltig leire i bunnen. Steintelling viser ca. 90% grovkrystallinske granitter, 5% kvartsbiotittskifer og 2,5% amfibolitter, Stokke (1976).

Utenfor Storåsen, i en lavere erosjonsterrasse ca. 50 m o.h. er det observert noen få meter med grov sand og grus i toppflaten over mer finkornige sedimenter bestående av finsand og silt.

Lok. 104. Kobbhøllterrassen. Ved Kobbhøla er det en aktiv erosjonsskrent som viser størstedelen av terrassens lagoppbygning, bilag 32. De øverste 15 m fra toppflaten på 85 m o.h. er ikke blottet, men under ca. 70 m o.h. viser snittet en kompleks stratigrafi med en silt/finsandpakke på 5-7 m over 15-20 m med grove og til dels ganske usorterte gruslag. Enkelte partier med steinrikt materiale finns særlig i den østlige del av skjæringen. Lagdelingen er kompleks med eksempler på diskordanser hvor lag som heller mot vest blir kuttet av lag som heller østover.

Lagfølgen i de nederste 35-40 m av skjæringen består hovedsaklig av vekslende sand- og gruslag som heller mot vest. I flomperioder er det også her observert silt i bunnen av skjæringen like over elvenivå.

Bergartstellinger viser at grovkrystallinsk granitt dominerer med 78-80%, mens innholdet av sprøe glimmerskifre er 5-10%, bilag 12 og 45. Sprøhets- og flisighetsanalysene gir tilnærmet like resultater som tidligere analyser fra Skjomdalen og faller innenfor kl. 3, bilag 12 og 44. Betongteknologisk undersøkelse av masser herfra viser tilfredsstillende resultater til vanlig betongformål, tabell 1, bilag 43-45.

Lok. 105. Kidalen. I en fersk erosjonsskråning i vestsiden av Kidalen, bilag 33, er det øverst 15 m med grove, og til dels steinrike gruslag og sandlag. Under er det ca. 5 m med sand og siltig sand som ligger over massiv silt og leir. De øvre grenser for silt/leir ligger på 65-70 m o.h. og stiger innover mot dalsiden. Steintelling viser 83% grovkrystallinsk granitt, 14% kvartsbiotittskifer og 3% sprø skifer.

Lok. 106. I nordskråningen av Råvislåtterrassen er det gravd 8 sjakter i et vertikalt snitt fra overflaten og ned til 50 m o.h., Fig. 7. Videre nedover var det nedraste sekundære materialet for tykt til å nå inn i de primære lagene, bilag 34. Topplaget består av relativ grov sand og grus med enkelte stein. Under består materiale hovedsaklig av vekslende sand- og gruslag med enkelte tynne partier med finsandlag eller grovere steinholdige gruslag. Ved 45-50 m o.h. er skråningen dekket av nedrast materiale, mens grunnvannsutsig ca. 35 m o.h. (15 m over elvenivå) tyder på bunnlag av finkornige sedimenter, trolig silt eller leirig silt. Innhold av grovkrystallinske granitter ligger på 73%, kvartsittisk glimmerskifer på 22% og 6% glimmerskifer. Sprøhets- og flisighetsanalyser viser at materialet faller i kl. 3-4, bilag 13.

Lok. 107. I erosjonsskråningen på nordspissen av Råvislåtterrassen er det gravd 11 sjakter i et vertikalprofil fra 80 m o.h. og ned til ca. 55 m o.h., bilag 35. Materialet i de øverste 10-12 m består hovedsaklig av vekslende grus- og grove sandlag med enkelte steinrike lag i mellom. De underliggende lag er gjennomgående mer finkornige og består stort sett av vekslende sorterte sand- og gruslag med lite eller intet steininnhold. Fra 50-55 m og nedover er dekket av nedrast materiale så tykt at primære lag ikke ble nådd ved graving.
Sprøhets- og flisighetsanalyse viser at materialet faller i kl. 3 og er av relativt bra mekanisk kvalitet, bilag 14. Bergartsinnholdet er nær identisk med lok. 106.

Lok. 108. På den østlige del av Råvislåtterrassen er det sedimentert finsand og silt i en liten sjø demt opp langs siden av isfronten (Dahl 1968, s. 119-120). Kornfordelingsprøve 108.1 i siltig sand er tatt, bilag 36.

Lok. 109. Kornfordelingsprøve 109.1 er tatt i et lite snitt på toppflaten som viser sandige gruslag som heller 30° mot NV. Noen blokker i overflatelaget.

Seismiske profil A-B, C-D, E-F over Råvislåtterrassen viser at mektigheten på sand- og grusmassene varierer. Profil E-F viser en klar sjiktgrense som heller fra ca. 80 m o.h. inne ved dalsiden og ned til 35-40 m o.h. Denne grense markerer grunnvannsspeilet som følger grensesonen mot silt/leirsedimentene under, Pl. 11. Denne grense stemmer overens med de observasjoner som er gjort i ravinen i vest (Kidalen) hvor overgangen mellom de basale silt/leirsedimentene og de overliggende sand/grusmasser kan følges stykkevis innover mot dalsiden (lok. 105). I øst (proksimalsiden) viser profil E-F og C-D at det går ut en fjellterskel fra Stiberget som bøyer nordover mot elva. En blotning av fjellryggen kan sees i erosjonsskråningen mot elva, Pl. 05.

Den øvre del av Skjomdalen. Fra Råvi/Haugbakken og opp til Fjellbu dominerer lave sandige elveterrasser og elvesletter. Selve Fjellbuavsetningen med Svartskogavsetningen på NØ-siden av Nordelva skiller seg klart ut med sine høye og markerte terrassenivåer, Pl. 06 og Fig. 9.

Etter sitt opphold ved Råvi - Haugbakken trakk brefronten seg hurtig tilbake til bunnen av Skjomdalen (Fjellbu) på grunn av kalving i den relativt dype sjøen som ble demmet av de store frontavsetningene ved Råvi - Haugbakken. Dette medførte at ingen større avsetninger ble dannet før brefronten nådde bunnen ved Fjellbu - Svartskogen, hvor kalvingen avtok og fronten delvis stagnerte. Det foregikk en voldsom utspyling av breelvmateriale foran fronten og et isfrontdelta bygget seg opp av grove grus- og stein/blokkrike lag. Trolig ble de indre deler også bygget opp over havnivå (sandurdelta). Et usortert, blokkrikt lag på toppen her er av Dahl (1968, s. 132-137) blitt tolket som morenelag avsatt foran en oscillerende isfront. Helt innerst ved Fjellbugårdene er det avsatt et tynt siltlag i overflaten som trolig er avsatt senere i en forsenkning, Pl. 06.

Lok. 110. Storfallmoen. Et snitt ved Lossielva viser at Storfallmoen er bygget opp av 4-5 m elvegrus over silt/leire av ukjent mektighet. Prøve 110.1 er tatt til kornfordeling av det øverste topplaget, bilag 36.

Lok. 111. Svartskogterrassen. Ved Svartskogen ligger en markert breelvterrasse med toppflate på 90-91 m o.h. Mektigheten er ikke så stor som en først får inntrykk av, da fjell stikker opp i dagen flere steder på terrasseflaten. I en 20 m høy veiskjæring er det sand-gruslag i de øvre deler, prøve 111.2, mens materialet er noe mer finkornig i de nedre deler med hard laminert silt i bunnen, 111.1, bilag 36.
Sprøhets- og flisighetsanalyse herfra viser relativt dårlig mekanisk kvalitet med middels sprøhetstall på 63-64, noe som gjør at prøven faller utenfor klasse 4, bilag 15. Bergartstellingen i fraksjonen 8-11,4 mm viser 84% grovkrystallinsk granitt, mens det i fraksjonen 4-8 mm er 69%. Her er imidlertid innholdet av sprøe glimmerskifre relativt stort på ca. 20%. En del av de svake bergartskornene var tydelig forvitret. Massene må karakteriseres som meget dårlig egnet til vei- og betongformål.

Lok. 112. Fjellbu grustak. I de ytre deler av Fjellbuterrassen er det et grustak hvor det er tatt ut masser, særlig til veibygging i forbindelse med Skjomenanleggene, Fig. 9. Snittveggene er i gjennomsnitt 9-12 m høye og materiale er stort sett grovt og steinrikt fra topp til bunn. Det er få store steiner og blokker, og finere materiale enn grov sand finns bare i meget få begrensete partier eller lag. Lagene er horisontale eller heller svakt mot NV.
Prøve til kornfordeling er tatt, 112.1 i et relativt sand- og grusrikt lag med 25-30% 20 mm, mens prøve 112.3 er tatt i et av de få sorterte sandlagene, bilag 37. Bergartstellinger viser 74% grovkrystallinsk granitt og 13% sprøe glimmerskifre, noe som trolig er årsaken til den store spredningen i sprøhets- og flisighetsanalysene, bilag 16 og 17. Det er den groveste

fraksjon (11,3 - 16 mm) som stort sett gir høyest sprøhetstall (58-63). Til tross for disse varierende og til dels dårlige sprøhetsresultater, har massene vist seg å være gode til grusdekker på anleggsveiene i området, da det nedknuste finstoffet binder veidekket godt.
Det er ikke tatt betongprøve, da massene ansees for grove til betongtilslag. Imidlertid kan det ved omfattende nedknusing og justeringer være mulig å få laget et brukbart tilslag, men dette vil øke kostnadene sterkt samtidig som knusingen trolig vil gjøre støpbarheten/bearbeidbarheten dårligere.

Lok. 113 - 114. I erosjonsskrenten mot Nordelva er elveerosjonen i enkelte flomperioder ganske stor, slik at lagoppbyggingen her til tider kan studeres i åpne snitt, (Dahl, s. 132-137).
De ytre (distale) deler av erosjonsskråningen viser deltaoppbygging med skrålag av sand og grus som når opp til ca. 80 m o.h. Prøve 113.1 er tatt i et av disse sandige, grusige skrålagene med anslått 5-10% materiale 20 mm, bilag 37. Øverst i skjæringen ligger det 10-12 m med horisontale lag av grovere materiale, hovedsaklig grov grus og stein med enkelte sandlag i mellom. Prøve 114.1 er tatt i et horisontalt topplag med sandig grus 200 m lenger SØ i skjæringen. Anslått mengde materiale større enn 20 mm er 30%.

7.4 Vurdering av sand/grus-ressursene

Løsmassene i Sørskjomen er gjennomgående grove med høyt innhold av stein og blokker, og bærer tydelig preg av kort transport. Dette er særlig utpreget i de høyere terrasser og erosjonsnivåer. Den mekaniske kvalitet er relativt dårlig på grunn av det store innhold av den lokale grovkrystallinske granitten (80-90%) som gir høye sprøhetstall (65-70). I vestlige deler av Skjombotn er det et innslag (ca. 10%) av sprøe glimmerskifre som er transportert fra vest.

De undersøkte masser må av de nevnte grunner karakteriseres som dårlig egnet til vei- og betongformål.

Skjomdalen har store forekomster av sand og grus med blandet sammensetning og kvalitet. De største enkeltforekomstene er dannet som isfrontavsetninger ved Haugbakken-Råvi og ved Fjellbu, Pl. 05 og 06. Ellers finns det på de lavere elvesletter og terrasser avsatt elvesand som kan være av brukbar kvalitet, selv om disse ofte er noe for finkornet og godt graderte til at de skal kunne være fullt ut brukbare til vei- og betongformål. I tillegg er disse elveavsetningene ofte av begrenset mektighet på grunn av underliggende lag av silt og leir.
I fjorden utenfor munningen av Skjomenelva har det i mange år vært drevet grabbing og uttak av sand og grus. I flomperioder graver elva sterkt i tidligere avsatt breelv- og elvemateriale som transporteres ut til fjorden og avsettes utenfor munningen. Den store transportkapasitet i slike flomperioder gjør at også grovere partikler som stein og grus blir ført ut i sjøen. Disse undersjøiske massene er ikke undersøkt av NGU i denne omgang da dette krever spesialutstyr og en egen undersøkelsesmetodikk. Imidlertid er det foretatt prøvetaking med sandsuger som er analysert av Vegvesenet med hensyn på brukbarheten til vei- og betongformål. Konklusjonen er at materialet er brukbart til betongformål som ved tilsetning av godt steintilslag vil gi en middels vannkrevende betong. Sanden er imidlertid for ensgradert til å være godt egnet til veibygging hvis det ikke tilsettes grovere tilslag av god kvalitet.

Haugbakken-Råviavsetningen er den største og beste sand- og grusressursen i Skjomendalen, Fig. 7 og 8. Totalt er volumet av sand og grus grovt anslått til 12-15 mill. m^3. Imidlertid er avsetningen kompleks og ganske variert bygget opp, noe som skyldes den nære kontakt med isfronten under avsetningen. Dette gjør at det bare er deler av den totale forekomsten som er anvendbar til vei- og betongformål, eller som det er teknisk

mulig å ta ut. De deler av forekomsten som peker seg ut på grunnlag av de innsamlede data, er Råvislåtterrassen, Kobbhøllterrassen og de midtre deler av Haugbakkterrassen (omkring lok. 102). Råvislåtterrassen er på grunnlag av seismiske profiler (Pl. 11) beregnet til totalt å inneholde 3 mill. m^3, men det uttakbare massevolum er anslått til 1,5-2 mill. m^3. For Kobbhøllterrassen og Haugbakkterrassen er de anvendbare massevolum beregnet til henholdsvis 1,5 mill. m^3 og 1-1,5 mill. m^3. Den siste beregningen er gjort av den midtre delen av Haugbakkterrassen med de beste massene.

Bergartstellinger i stein- og grusfraksjonen viser at den grovkrystallinske granitten (Rombaksgranitt) er den dominerende med et innhold varierende mellom 75% og 90%. Dette gjør at sprøhetstallene ligger relativt høyt med verdier stort sett mellom 50 og 60. Flisighetsverdiene faller stort sett mellom 1,3 og 1,4 noe som gjør at massene hovedsaklig faller i kl. 3 i sprøhets- og flisighetsskjemaet, bilag 11-14. Dette tilfredsstiller de fleste krav til materiale som skal inngå i bærelag og dekke til veier, med unntagelse av slitedekker, som f.eks. asfalt og oljegrusdekker, til veier med meget tung trafikkbelastning, bilag 2.

De betongteknologiske undersøkelsene av materiale fra Kobbhøllterrassen viser at bearbeidbarheten/støpeligheten er god med tilfredsstillende resultater for trykkfasthet, henholdsvis 273 kp/cm^2 og 344 kp/cm^2 etter 7 og 28 døgn, se tabell 1. Undersøkelser av materiale fra de midtre deler av Haugbakkterrassen ga meget høye trykkfastheter, henholdsvis 356 og 435 kp/cm^2 etter 7 og 28 døgn. Lavt innhold av filler ga imidlertid betongen noe dårlig sammenheng, bilag 43. Ved tilsetning av en god filler, eventuelt kalksteinmel, vil dette kunne unngåes. Massene skulle derved være meget godt egnet til vanlige betongformål.

Fjellbuavsetningen er stor i volum, Fig. 9, men det er bare de ytre, distale deler som ikke er så storsteinig og blokkrik at

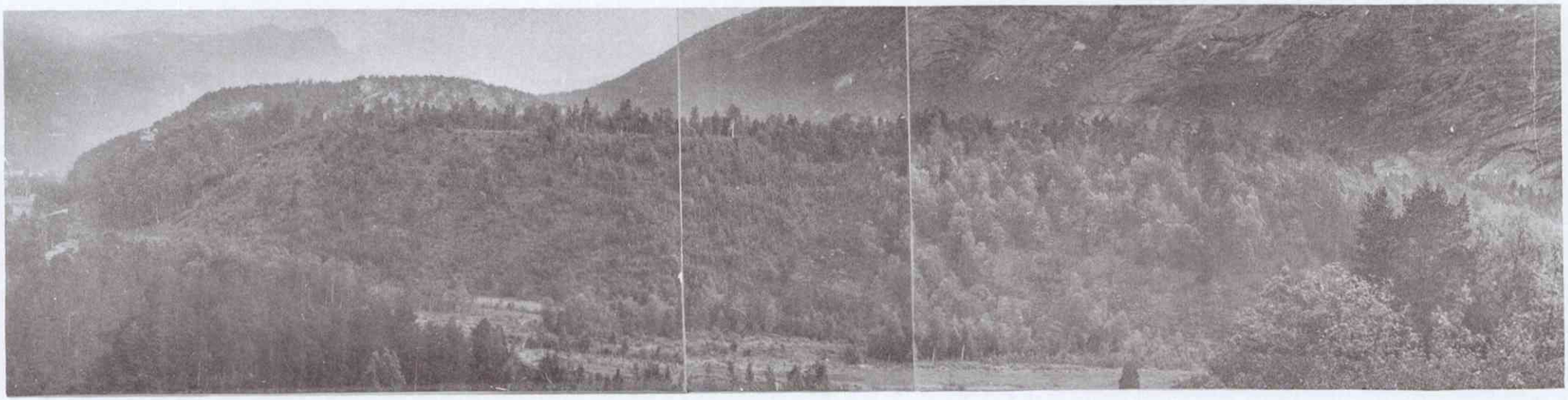


Fig. 7 Råvislåtterrassen, sett mot SØ. Foto: J. Stokke (1976).



Fig. 8 Haugbakkterrassen, sett mot NNØ. Foto: J. Stokke (1976).



Fig. 9 Fjellbuavsetningen, sett mot ØSØ. Norddalen (N) i bakgrunnen.



Fig. 10 Stormoa grustak, sett mot NØ.

det kan anvendes til vanlige tekniske formål. Også her er massene grove med grus og steinrike lag, men ved omfattende knusing har materialet vist seg å gi god grus til grusdekker. Imidlertid gir sprøhets- og flisighetsanalysene noe varierende resultater som viser at den mekaniske styrke ikke helt tilfredsstiller de krav som stilles til materiale som skal inngå i veidekker med tyngre trafikkbelastning, bilag 16 og 17.

Til betongtilslag må massene ansees å være i groveste laget. En omfattende nedknusing og justering må til for å få den riktige korngradering, noe som vil øke kostnadene og det maskinelle utstyr radikalt. En annen sak er at den omfattende knusingen trolig vil gjøre støpbarheten/bearbeidbarheten dårligere.

8. SUPPLERENDE UNDERSØKELSER I TIDLIGERE KARTLAGTE OMRÅDER

8.1 Innledning

De påbegynte arbeidene i Håkvikområdet, området Langstranda-Nygård-Trældal og Øyjordområdet ble sommeren 1975 fortsatt og sluttført. Størstedelen av arbeidsinnsatsen ble satt inn i den nedre delen av Håkvikdalen der omfattende seismiske undersøkelser og videre grunnboringer ble foretatt i forbindelse med det planlagte søppelanlegget i området Djupdalsmoa-Stormoa. For å supplere tidligere foretatte grunnboringer i Håkvikfjæra, ble det her gått et 1 220 m langt seismisk profil, vesentlig for å finne dybden til fast fjell.

I området Langstranda-Nygård-Trældal (Fig. 11) ble det utført seismisk profilering i alt fem steder, dels for å undersøke dybden til fast fjell, dels for å finne eventuelle variasjoner i løsmassenes sammensetning og fordeling. Det ble her videre foretatt supplerende prøvetaking og dessuten to grunnboringer

sentralt på den store terrassen nordøst for Nygård. For nærmere undersøkelser av denne terrassen ble det i tillegg gravd fire profiler med traktorgraver.

I Øyjordområdet ble seismiske undersøkelser og grunnboringer utført på Stormyra. Diverse grunnboringer ble også foretatt i Leirvik (Fig. 15) og på Kleivamyra.

I tillegg til forannevnte undersøkelser ble det tatt prøver til betongteknologiske undersøkelser på Stormoa, Håkvik, i Ytre Skamdalen, Beisfjord og på Lian, Nygård.

8.2 Håkvikområdet

8.2.1 Grunnboringer og prøvetaking

Lok. 115. En boring er foretatt i den nordlige kanten av sandtaket ved Djupdalsmoa, Pl. 07. Denne viser øverst 6 m med grus og sand med sporadiske stein over knapt 1,5 m kompakt finsand, bilag 42. Under er det 3,5 m løsere lagret sand/finsand. Fra 11 m under overflaten finns relativt faste, finkornige sedimenter, overveiende leire. Boringen ble avsluttet på 20 m's dyp uten at fast fjell ble nådd.

Lok. 116. Boringen er foretatt sør i sandtaket på Stormoa ca. 5,5 m under opprinnelig terrengoverflate. Profilet som ble avsluttet på 23 m's dyp uten å treffe fast fjell, viser veksling av sand/grus og mer ensgraderte sandige lag. De siste 2,5 m av profilet har et relativt høyt innhold av større partikler (stein), bilag 42.

Lok. 117. Boringen er foretatt på en liten flate i erosjonsskråningen mot Håkvikelva ca. 12 m under overflaten av selve terrassenivået. De øverste 5 m er sandige med en del grus-

partikler, mens profilet mellom 5 og 13 m viser veksling av sand, finsand og silt. De siste 1,5 m av profilet er grovt med stein og grus som kan tyde på nærhet til fast fjell (bunnmorene?), bilag 42.

Lok. 118. Boringen er foretatt rett øst for sandtaket på Stormoa nær toppen av erosjonsskråningen mot elva. Fra omlag midt i skråningen og fram mot elva, sees fast fjell i dagen. Profilet viser 1 m med grove, steinige masser over sandige, grusige lag til godt 10 m under overflaten. Boringen som er avsluttet antatt nær fjell på ca. 12 m's dyp, viser grove grusige og steinige lag de siste 2 m, bilag 42.

Lok. 119. Ca. 100 m vest for lok. 118 er det foretatt en grunnboring som er avsluttet antagelig nær fast fjell på 24 m's dyp. Profilet viser stort sett grus og sand i veksling til 16,5 m under overflaten. Fra dette nivået og til bunnen av profilet er det grovere med en god del stein, bilag 42.

Lok. 120. Rett nord for sandtaket på Stormoa er det utført en grunnboring til 27,2 m's dyp. Prøver er tatt, bilag 38 og 42. De øverste 14,5 m viser grusige, steinige og mer sandige lag i veksling, mens det mellom 14,5 og 23 m synes overveiende sandig. Fra 23 m til avslutningen av profilet er det svært grovt med stein, grus og enkelte blokker.

Lok. 121, 122 og 123. Disse grunnboringene er foretatt vest og nordvest for sandtaket på Stormoa, bilag 42. Profil 121 viser sand og grus i veksling til 19 m's dyp. Mellom 19 og avslutningen på ca. 24,5 m er massene grovere (grus og stein). Profil 122 viser overveiende sand (mye finsand til ca. 12,5 m under overflaten). Mellom 12,5 og avslutningen av profilet på 19 m's dyp er det grus med en del stein. Prøver er tatt, bilag 38. Lok. 123 ligger 70 m fra vegen og boringen er avsluttet på fast fjell på vel 9 m's dyp. Profilet viser overveiende sand og grus til 6,5 m's dyp, deretter sand til bunnen av profilet.

Lok. 124, 125, 126, 127A og 127B. Prøvene er tatt for å vise variasjoner i kornfordeling av de finkornige sedimentene utenfor de grovere breelvavsetningene i de indre deler av nedre Håkvikdalen, Pl. 07, bilag 39.

Leirinnholdet i prøvene varierer mellom 26 og 34%. Enkelte prøver inneholder også en del finsand, da det i "Håkvikleira" ofte finns enkelte tynne finsandlag mellom silt og leirlagene. Også grovere isdroppet materiale som grus og stein finns inkorporert.

Lok. 128. I det 7 m dype grustaket på Stormoa (Fig. 10) er det under et tynt grovere topplag, vekslende lag av relativt godt sortert sand og grus. Sprøhets- og flisighetsanalysen viser relativt høye sprøhetstall (55-60), noe som gjør at materialet faller i kl. 4, bilag 18. Dette skyldes hovedsaklig innholdet av den sprøe "Narvikskiferen" på ca. 30%, bilag 46. Massene tilfredsstiller ikke de strengere mekaniske krav til bærelag og dekke for veier med stor trafikkbelastning. Betongprøvestøping av materialet i betong ga tilfredsstillende resultater for vanlig betong med god bearbeidbarhet og støpelighet, og med trykkfastheter som er vanlig ved bruk av en normal god støpesand, tabell 1. Et lite forbehold må taes for det store innhold av glimmerskifer som kan ha større negative virkning på betongen enn det som er kommet fram ved prøvningen, bilag 46.

8.2.2 Seismisk profilering

I forbindelse med undersøkelsene som ble foretatt på Stormoa-Djupdalsmoa vedrørende områdets brukbarhet til søppeldeponeringsplass, ble det utført seismiske undersøkelser langs fem profiler, Pl. 07. I tillegg ble det foretatt seismisk profilering i det påtenkte industriområdet (Bjørnmoa-Blautmyra), og i Håkvikfjæra mellom Håkvikelvas utløp og Løvoll.

Seismiske data i forbindelse med løsmasseundersøkelser er ofte vanskelig å tolke. Dybden til fast fjell kommer oftest klart

fram på seismogrammene, mens det å skille mellom de ulike lag i en tykk lagpakke ofte kompliseres av primære og sekundære grunnvannsspeil. Når det gjelder profileringen i Håkvik-området, er tolkningen av de seismiske data muliggjort gjennom parallellisering av diverse grunnboringer og kartlegging i felt (raviner, grustak o.l.) i nærheten av profilene.

Profil C-D. Profilet er 910 m langt og har retning NNV-SSØ. Grunnboringene 16, 121 og 122 er utført i nærheten av profilet, Pl. 12.

Som det går fram av det opptegnede profilet, er det avsatt sjiktgrenser mellom lag med ulik hastighet. Berggrunnen under løsmasseakkumulasjonene viser hastigheter varierende mellom 2 700 og 5 800 m/s. Løsmassemektighetene innenfor profilet varierer med det største dyp (nær 40 m) like NV for grustaket på Djupdalsmoa. Tvers av Storlikråa er det en markert fjellterskel som kommer godt fram på profilet. På denne terskelen er mektigheten av løsmassene rundt 15 m.

I den nordvestligste halvpart av profilet sees tydelige variasjoner av hastigheter i ulike lag fra overflaten til fast fjell. Med bakgrunnen i borhull 16 som er foretatt ca. 50 m øst for profilet, kartlegging i raviner og i grustaket på Djupdalsmoa, samt kjennskap til omtrentlige verdier for hastigheter i ulike jordarter, er det mulig å tolke profilet således:

I hele profilets lengde er det øverst en umettet sone med grus og sand (hastigheter varierende fra 680-770 m/s). Øverste sjiktgrense antas å være det primære grunnvannsnivået. Under dette nivået er det vannmettet sand og grus, trolig med en del siltlag. Under er det et meget usikkert lavhastighetslag (680 m/s) som indikerer ikke vannmettet sand og grus. Dette stemmer imidlertid ikke med de boringer som er gjort og som viser finkornige sedimenter på dette dyp. Det er sannsynlig at de seismiske målingene er blitt forstyrret av lokale "falske" grunnvannsspeil som gjør registreringene meget usikre. Underst

i profilet er det et lag med hastighet på 1 500 m/s som trolig er finkornige masser av leir og silt. Fra grustaket på Djupdalsmoa og sørøstover er det sand og grus med en klar sjiktgrense som viser grunnvannsspeilet på 5-10 m dyp. De finkornige bunnlagene (Håkvikleire) synes å kile ut sørover og forsvinner like sør for Djupdalsmoa.

Profil E-F. Profilet er tatt i øst-vestlig retning og krysser profil C-D rett nord for grustaket på Djupdalsmoa, Pl. 13. Det opereres her med de samme usikre sjiktgrenser som i de nordvestlige deler av C-D.

Profil G-H. Profilet krysser E-F og er parallelt med C-D, Pl. 12. Resultatet av de seismiske målingene er også i dette profilet noe usikre. De tynne sjiktene nær overflaten med de relativt høye hastigheter 1 250 og 1 450 m/s over lavhastighetslag på 500 m/s indikerer at det også her er to grunnvannsspeil. Det øverste ligger like under overflaten, og er observert i borhull 17. Under denne tynne vannmettede sonen ligger trolig umettet sand og grus. Det underste laget med hastighet på 1 500 m/s er tolket som finkornige sedimenter. Det undre grunnvannsspeilet faller da naturlig sammen med den øvre grense for de finkornige sedimentene.

Dybden til fast fjell varierer mellom 27 og 37 m.

Profil J-K. Profilet har retning VSV-ØNØ og krysser C-D nær borhull 121, Pl. 12. Borhullene 116, 118 og 119 ligger nær profilet. En klar sjiktgrense opptrer på profilet med hastighetsverdier over og under grensen på henholdsvis 700-770 m/s og 1 350 m/s. Borprofiler viser vekslende grusige og sandige lag fra overflaten og nedover. Sjiktgrensen på omlag 10 m's dyp antas å representere grunnvannsnivået i dette området. Verdien på 400 m/s nær borhull 118 er vanskelig å tolke, men kan ha sammenheng med en anrikning av grovere partikler (stein) i overflaten, noe som også borprofilet (118) gir en indikasjon på.

Profil L-M. Profilet er gått i Ø-V retning og krysser Stormodalssletta, Pl. 13. Ingen grunnboringer er utført i nærheten, men rasskråningen i ravinen på nordsiden viser 6 m sand over silt/leirsedimenter, prøve 124.1, bilag 39.

De seismiske data viser et sand- og gruslag i overflaten av varierende mektighet (0-10 m). Under sjiktgrensen som trolig også representerer grunnvannsspeilet er det varierende hastigheter mellom 1 100 og 1 550 m/s. De høyeste verdiene (1 500-1 550 m/s) viser finkornige sedimenter som også ble observert på lok. 124. Muligens antyder de lavere hastighetsverdiene av de underliggende massene nærmest dalsiden at det her kan være grovere, vannmettede masser. Dybden til fast fjell varierer fra ca. 10 m ved veien til nær 50 m nær knekkpunktet mot elva.

Profil N-P. Profilet, tilnærmet N-S, går på tvers av det planlagte industriområdet. Grunnvannsspeilets beliggenhet ligger høyt og følger jevnt over terrengoverflaten noe som indikerer finkornige sedimenter. Dybden til fast fjell når maksimalt opp i 50 m, Pl. 13.

Profil Q-R (Håkvikfjæra). Profilet er påbegynt 90 m NNØ for brua over Håkvikelva og følger flodmålet 1 220 m nordover, Pl. 14. De siste 270 m er ingen seismiske data registrert slik at fjelloverflatens beliggenhet her er usikker. Hastighetsverdiene varierer lite (1 430-1 450 m/s) og ingen sjiktgrenser er avsatt. Borprofilene 20, 21 og 22 viste variasjoner i leirens fasthet noe som ikke kommer fram i de seismiske data. Profilene 20 og 21 hadde dessuten flere meter sand øverst som heller ikke framkommer i profilene. Fjelloverflaten er relativt plan med sedimentmektigheter på 35-45 m. De største mektighetene er registrert like sør for Mølnelvas munning på over 60 m.

8.2.3 Konklusjon

I de indre deler av Nedre Håkvikdalen (Storlikråa-Stormoa-Djupdalsmoa) ligger det store akkumulasjoner av breelvgrus og sand, Pl. 07. I forbindelse med det planlagte søppelfyllingsanlegget i området er det foretatt en rekke boringer (bilag 42) og seismiske profileringer (Pl. 12 og 13) for å undersøke de hydrogeologiske forhold og vurdere grunnens brukbarhet som deponeringsplass av avfall, behandlet i egen NGU rapport SH/O-75 043 (Huseby 1976).

Området representerer imidlertid en stor sand- og grusressurs med et beregnet total volum på 3,5-4 mill. m^3. I de ytre deler av Djupdalsmoa ligger det 7-10 m med grus og sand over finkornige sedimenter (Bergstrøm 1974, s. 15-18). De finkornige sedimentene synes å kile ut mot SØ og på Stormoa viser boringene og seismikken at det er sand og grus helt ned til fjell med maksimale mektigheter på 30-35 m. Dette gjør Stormoa til en betydelig sand- og grusforekomst med et beregnet netto uttakbart volum på 1-1,5 mill. m^3. Grunnvannsspeilet varierer mellom 5 og 15 m dyp, med et gjennomsnitt på 10 m. Grunnvannsavrenningen skjer nordover (Huseby 1976). Sprøhets- og flisighetsanalyser viser at materiale her har relativ høy sprøhet (55-60), noe som gjør at materialet faller i kl. 4. Dette skyldes trolig det store innhold av sprøe glimmerskifre (Narvikskifer) på 30%, samt et innhold på 60-65% av grovkrystallinske granitter. Massene tilfredsstiller dermed ikke de strenge krav som stilles til dekke og bærelag for veier med tyngre trafikkbelastning. Derimot synes massene å være egnet til betongformål. Betongprøvestøping ga tilfredsstillende resultater for vanlig betong med god bearbeidbarhet og støpelighet, og med trykkfastheter som er vanlig for en normal god støpesand. Et lite forbehold må taes for det relativt store innhold av glimmerskifer, som kan ha større negative virkninger på betongen enn det som er kommet fram ved prøvningen.

På Stormodalssletta på motsatt side av elva, er det foretatt et seismisk profil L-M som viser at sand- og grusmassene her er begrenset til et tynt overflatelag over finkornige sedimenter.

Over det planlagte industriområdet ved Bjørnmoa er det lagt et seismisk profil som viser store mektigheter med leir- og siltsedimenter. Dybden til fjell når maksimalt opp i 50 m. Også langs fjæra i Håkvik (Pl. 14) er det lagt et profil som viser at også her er mektighetene store. Det gjennomsnittlige dyp til fjell er 35-40 m, mens maksimale dyp er målt til 60 m like sør for Mølnelvas munning.

8.3 Området Langstranda-Hergot-Nygård

8.3.1 Innledning

For nærmere å vurdere de store løsmasseakkumulasjonene i området mellom Langstranda og Lian-Hjemmemoen, Fig. 11, er det utført seismisk profilering 5 steder, Pl. 08. I tillegg er det foretatt sonderboringer og graving av prøvegroper i den store terrassen nord for Nygård. Betongteknologisk undersøkelse er foretatt på materiale fra grustaket på Lian.

8.3.2 Grunnboringer og prøvetaking

Lok. 129, 130, 131, 132 og 133. I forbindelse med undersøkelsene av de store massekonsentrasjonene i området mellom Nymoen og Nygård ble det foretatt 2 grunnboringer, Pl. 08. Boringen på lok. 132 ble avsluttet 3,5 m under overflaten på grunn av stein og blokker. De øverste 3 m viste sand og grus med sporadisk stein. To prøver ble tatt på henholdsvis 1,1 og 1,6 m's dyp (132.1 og 132.2), bilag 40. Når det gjelder det andre borprofilet på terrassen (lok. 133), Pl. 08, hadde en her veksling av grus/sandlag, men også partier med innslag av mer finkornige

partikler. Sonderingen ble her avsluttet i et blokk/steinlag på 13,5 m's dyp.

I tillegg til boringene ble erosjonskanten mot Storelva undersøkt med traktorgraver. 3 prøvegroper ble gravd (129, 130 og 131). Materialtypen var i alle tre profilene relativt finkornig med overveiende silt og finsand, bilag 40. En del godt rundet stein og grus viser seg ofte å være inkorporert i det ellers finkornige sediment. Det må antas som sannsynlig at det relativt finkornige materialet på nordsidene av terrassen ligger som en hud over grus og sand forøvrig, noe det seismiske profilet G-H på tvers av avsetningen også indikerer, bilag 16.

Sprøhets- og flisighetsanalyser av materiale fra prøvegrop 130 ga så høye sprøhetsverdier at materialet faller i kl. 4, bilag 19. Et innslag av glimmerskifer på 20% viser at de kaledonske skiferbergartene (Rombakskifer) begynner å gjøre seg gjeldende.

Lok. 134. Ved Hjemmemoen er det et ca. 6 m høyt snitt som viser veksling av grus- og sandlag. Dette snittet ligger i de nedre deler av den store terrassen som har sin toppflate i området Åsen-Lian i 85-90 m's høyde. Kornfordelingsprøve er tatt i et representativt grusig sandlag, bilag 41. Sprøhets- og flisighetsanalysene viser omtrent samme resultat som fra lok. 130, med sprøhetstall på 60 og over det, bilag 20. Også her er det de lokale glimmerskifrene (18%) som kommer inn og reduserer den mekaniske kvaliteten. Materialet tilfredsstiller ikke de strengere kravene til dekke eller bærelag for veier med tyngre trafikkbelastning.

Lok. 135. Lian. Betongprøvestøping er foretatt med tilslagsmateriale fra grustak på Lian (NGU rapport 1243/3 lok.44). Resultatet viser at materialet er tilfredsstillende som tilslag til vanlig betong, til tross for at trykkfasthetene for denne prøven er de laveste av de prøver som er analysert i Narvikområdet, tabell 1. Et forhold må taes for det høye

glimmerskiferinnholdet (45-50%) i massene (bilag 46) som muligens kan ha en større negativ virkning på betongkvaliteten enn det som er kommet fram ved denne prøvningen.

Resultatene av sprøhets- og flisighetsanalysene er tydelig influert av dette høye glimmerskiferinnhold og materialet faller da i de ytre deler av kl. 4, bilag 44. Dette gjør at materialet ikke tilfredsstiller de strengere krav til bærelag og dekke til veier med tung trafikk.

8.3.3 Seismisk profilering og masseberegning

Profil A-B og C-D. Som tidligere nevnt (NGU rapport 1243/3 s. 32) er Langstrandåsen en markert brefrontavsetning med en antatt kjerne av grovt materiale, Fig. 12. Over denne kjernen er det avsatt sorterte breelvavsetninger og strandvasket materiale av varierende tykkelse.

De seismiske profilene forteller først og fremst om dybden til fast fjell. Dette dypet er imidlertid usikkert langs hele profil A-B og langs deler av C-D, Pl. 15. Det går imidlertid tydelig fram av profil C-D at brefrontens opphold ved Langstranda er betinget av en klar fjellterskel. Mens dybden til fast fjell ligger på mer enn 100 m ved punktene C og D, er dybden til fast fjell bare noe over 40 m omtrent midt på dette profilet, Pl. 15. Dette tyder på at fjellterskelen ligger umiddelbart utenfor selve Langstrandåsen.

Langs C-D er det ingen klare sjiktgrenser innenfor området med løsmasser. Hastighetsverdiene 1 870-1 950 m/s er såpass høye at de indikerer usortert materiale (morene). De to sjiktgrensene langs profil A-B indikerer muligens to grunnvannsnivåer, et primært i havnivå, og et sekundært betinget av tette, impermeable masser (morene?), innenfor østskråningen av Langstrandåsen.

Som det går fram av profil A-B er det ingen registrering av fast fjell. Fra profil C-D er det imidlertid avsatt et antatt

dyp på 98 m der A-B og C-D krysser hverandre. Likeledes opereres det med et minimumsdyp på 75 m 70 m vest for B.

Profilene E-F, G-H og J-K. For nærmere å kunne beregne massevolumet og eventuelt skille mellom ulike sedimentlag innenfor de store løsmassekonsentrasjonene i området mellom Strandelva og Lian, er det her utført seismiske undersøkelser langs tre profiler, Pl. 08 og 16. Det er imidlertid vanskelig på basis av de opptegnede profiler å skille ut stort mer enn dybden til fast fjell og grunnvannsspeilets beliggenhet, uten å ha supplerende data fra boringer eller gravinger i avsetningene.

Profil E-F over Hergotavsetningen (Fig. 13) viser mektigheter på over 70 m i de ytre deler og 35-40 m på terskelen innenfor. Over grunnvannsspeilet, som ligger på 12-15 m dyp, indikerer hastighetene sandige og grusige masser. I den innerste del er trolig finstoffinnholdet større, iallfall i overflaten hvor finkornige innsjøsedimenter ligger som et teppe over avsetningen. Under grunnvannsspeilet er det verre å tolke materialet. Grunnvannsspeilets forløp kan indikere at en her har innslag av finstoffrike lag som gjør vanngjennomtrengeligheten mindre.

På grunnlag av planimetrering på Det økonomiske kart og på de seismiske data om massedyp, er volumet av sand- og grusmassene over grunnvannsspeilet grovt beregnet til 1,8-2 mill. m^3 på den del av avsetningen som ligger nord for Strandelva.

Profil G-H over terrassen ved Nymoen viser en fjellterskel under ytterkanten på et dyp av 35-40 m. I fjellbassenget innenfor når mektigheten av avsetningen opp i 55 m. Grunnvannsspeilet heller svakt ut mot sjøen og ligger omkring 20 m under terrasseflaten. Massene over grunnvannsspeilet synes å bestå av vekslende lag av sand og grus med en del grovere steinrike lag i mellom (jfr. borelok. 132 og 133). Denne tynne huden av finkornige sedimenter på innsiden av terrassen (jfr. lok. 129-131) er ikke registrert i seismogrammet. Volumet av massene over grunnvannsspeilet er grovt beregnet til 1 mill. m^3.

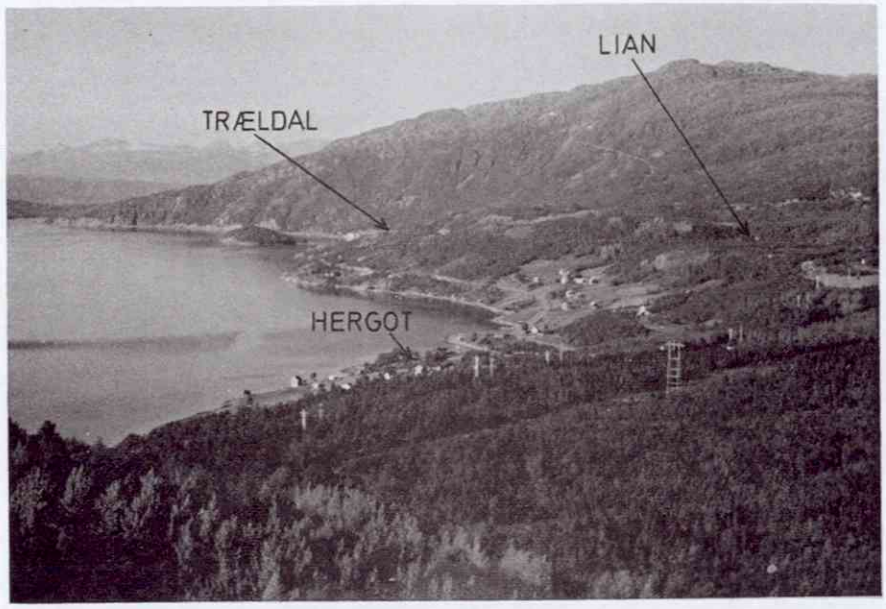


Fig. 11 Området Hergot-Træl dal, sett mot NV.



Fig. 12 Langstranda, sett mot SV.

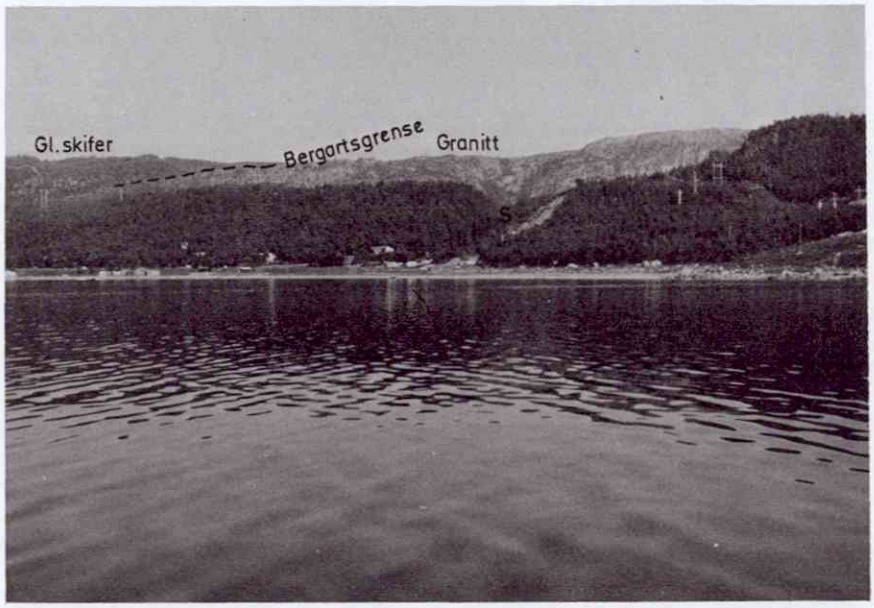


Fig. 13 Hergotavsetningen med Strandelva (S), sett mot NØ. Grensen mellom grunnfjellet og de kaledonske bergarter kan observeres på vegetasjonsforskjellen i bakgrunnen.



Fig. 14 Skjæring i Hergotavsetningen på sørsiden av Strandelva.

Profil J-K over avsetningen ved Lian-Hjemmemoen viser ingen fjellterskel, men ganske jevn hellende fjelloverflate ned mot sjøen. Dybden er størst ved ytterkanten av terrassen og når her opp i 35-40 m. Grunnvannsspeilet følger noenlunde parallelt med overflaten på 12-15 m dyp. Massene over består hovedsaklig av sand og grus, med en del stein og blokker i overflaten i de midtre og ytre deler. I den ytterste del av profilet, ovenfor E6, kommer de finkornete havavsetningene inn med hastigheter over 1 200 m/s. Volum av sand- og grusmassene over grunnvannsspeilet er beregnet til 1-1,2 mill. m^3.

8.3.4 Konklusjon

Utenom løsmasseakkumulasjonene i Rombaksbotn, Skjomdalen og Beisfjord, ligger noen av de største sand- og grusforekomstene i Narvik kommune i området mellom Langstranda og Nygård med et samlet beregnet massevolum over grunnvannsspeilet på 3,8-4,2 mill. m^3, Fig. 11.

Massenes mekaniske kvalitet varierer imidlertid ganske mye, på grunn av at grensen mellom grunnfjellet og de svakere kaledonske bergartene går tvers over området, Pl. 2, Fig. 13. Innholdet av sprøe, kaledonske glimmerskifre (Rombakskifer) i løsmassene øker mot vest fra 10-15% i Hergotavsetningen, 20% på Nymoen og opp til 45-50% på Lian. I Trældal er innholdet over 50%.

Dette gir seg tydelig utslag i sprøhets- og flisighetsresultatene. Analyse av materiale fra Strandelva på Hergot (NGU rapport 1243/3, bilag 14) gir et resultat som ligger på grensen mellom klasse 2 og 3, mens Nymoen faller i kl. 4 og Lian og Hjemmemoen faller i kl. 4 og delvis utenfor. Trældal ligger i særklasse dårligst, med sprøhetstall på over 70 (NGU rapport 1243/3, bilag 12).

Disse resultater viser at det kun er løsmassene i Hergotavsetningen som noenlunde tilfredsstiller de mekaniske krav som stilles til dekke og bærelag for veier med tyngre trafikkbelastning.

Imidlertid viser skjæringen ved Strandelva at massene her for en stor del består av sorterte finsand-sandlag som dårlig egner seg til veiformål. Massene i terrassen på nordsiden av Strandelva kan være av en bedre kornsammensetning enn i sør. Dette kan kun avgjøres ved en nærmere detaljert undersøkelse her med boringer og traktorgravinger.

Når det gjelder anvendelse av massene i området til betongtilslag, er det foretatt betongprøvestøping av materiale fra grustaket på Lian, lok. 135. Resultatet av prøvningen viser at materialet er tilfredsstillende som tilslag til vanlig betong, selv om trykkfasthetene for denne prøven ligger lavest av de prøver som er analysert i Narvikområdet. Et forbehold må likevel taes for det høye glimmerskiferinnhold (45-50%) i massene som muligens i praktisk anvendelse kan få en større negativ virkning på betongkvaliteten enn det som er kommet fram ved denne prøvningen.

8.4 Øyjordområdet

8.4.1 Innledning

I forbindelse med videre undersøkelse av områdene Stormyra-Kleivamyra og Leirvika (Slåttvika) og disse områdenes eventuelle brukbarhet som industriarealer, ble det foretatt diverse grunnboringer, Pl. 09. I tillegg ble det gått et 700 m langt seismisk profil over Stormyra.

8.4.2 Grunnboringer, prøvetaking og seismikk

Lok. 136, 137, 138, 139 og 140. Stormyra-Kleivamyra. I den nordlige delen av Stormyra ble det i alt utført 4 sonderboringer, mens det i Kleivamyra, på den andre siden av riksvegen, bare ble foretatt en boring. I tillegg ble det foretatt seismisk profilering langs en 700 m lang trasé over Stormyra, Pl.09.

Borprofilene og tidligere utførte sonderinger viser torvmektigheter øverst på opp til 4 m (lok. 139). Under torven er det ofte et tynt grus/sandlag av bare noen få dm's mektighet. Under det grove laget finns leire av varierende fasthet, overveiende middels fast leire (synkning 15-20 sek/m). Ingen partier med kvikkleire er observert.

Det seismiske profilet viser først og fremst dybden til fast fjell og skiller ikke mellom de ulike jordartene. Den øverste sjiktgrensen kan vanskelig tolkes som det generelle grunnvannsnivå, da dette flere steder er observert å ligge adskillig nærmere overflaten enn sjiktgrensen viser, Pl. 17.

Stormyra utgjøres av to markerte bassenger, et sørlig med maksimaldyp på over 30 m og et nordlig med dyp på godt 25 m. Mellom disse bassengene er det en terskel der mektigheten av løsmassene er rundt 10 m.

De foreliggende grunnundersøkelsene er av rent orienterende art. Dersom utbygging av arealet her blir aktuelt, må det foretas videregående geotekniske analyser, som vil gi nærmere informasjoner over grunnens stabilitet og egnethet for fundamentering av industribygg. Allikevel er det mulig å uttale på basis av de foreliggende data at områdets byggegrunn må betegnes som svak, det vil si at bebyggelse kan gjennomføres rent teknisk, men at utbyggingen vil bli relativt kostbar.

Lok. 141, 142, 143 og 144. Leirvik (Slåttvik). Ytterst ute mot fjæremålet (lok. 141) ble det boret ned til grov stein og grus på 22,5 m's dyp, Pl. 09, Fig 15. Massene besto stort sett av steinførende, relativt fast leire. Under et tynt lag av stein og grus i overflaten var det et knapt 1 m mektig lag med bløt, men ikke kvikk leire. En prøve ble tatt ca. 1 m under overflaten av denne leiren, (141.1), bilag 41.

Ca. 250 m lenger inne (lok. 142) ble det boret ned til 22 m's dyp. Under det grove overflatelaget var det også her et parti

med bløt leire (ca. 3 m mektig). Videre nedover var det steinførende, relativt fast leire til godt 19 m'dyp. De siste 3 m av profilet besto av sand, grus og stein.

I det nordligste borehullet (lok. 143) ble det observert bløt leire i den øverste meteren av profilet. Videre nedover var det middels fast til fast steinførende leire over fjell på 16,2 m's dyp. Også i hullet på den andre siden av Bruelva (lok. 144) ble det observert bløt leire ned til 1 m under overflaten. Det grovere topplaget var her av ½ m's mektighet. Fast fjell ble her funnet på ca. 14 m's dyp.

Det er vanskelig på grunnlag av disse spredte sonderboringene å uttale seg generelt om grunnforholdene i Leirvik. Det er ved undersøkelsene ikke funnet noe som indikerer at området ikke rent teknisk kan bygges ut, selv om byggegrunnen må betegnes som svak. Oppbyggingen synes å variere lite. Kvikkleire er ikke observert, men det synes å være et topplag med bløt leire av minst 1 m's mektighet i hele området. Imidlertid bør det ut fra den økonomiske side vurderes alternative områder. Ved eventuell større utbygging av området, må detaljerte geotekniske undersøkelser til, særlig må stabilitetsforholdene vurderes nærmere.

8.4.3 Konklusjon

Både Leirvik og Stormyra må betegnes som områder med svak byggegrunn, det vil si at bebyggelse kan gjennomføres rent teknisk, men at dette vil medføre økte utbyggingskostnader som bør vurderes i forhold til alternative områder. Ved eventuell større eller tyngre byggevirksomhet bør detaljerte geotekniske undersøkelser gjøres.



Fig. 15 Sonderboring i leirsedimenter i Leirvik. Foto tatt mot SV.



Fig. 16 Grustak ved munningen av Skamdalen, Beisfjord. Utsikt innover i Skamdalen, mot sør.

8.5 Beisfjord

De supplerende undersøkelser som ble foretatt sommeren 1975 i Beisfjord-området er begrenset til seismisk profilering over avsetningen i Ytre Skamdalen, Pl. 10 og 13. Seismikken ble delvis mislykket sannsynligvis på grunn av forstyrrelser fra gravemaskin og separasjonsanlegg som var i drift i grustaket på det angjeldende tidspunkt. Det framkomne profil på Pl. 13 er derfor for usikkert til å kunne tolkes i detalj, men det gir visse indikasjoner på store løsmassetykkelser (opp til 60 m).

Lok. 145. I det store grustaket ved munningen av Skamdalen (Ytre Skamdal), Pl. 10, Fig. 16, er det tatt ut tilslagsmateriale for betongprøvestøping, bilag 43. Resultatet av prøvningen var meget tilfredsstillende med god bearbeidbarhet/støpelighet og trykkfastheter som ligger over gjennomsnittet for hva som vanligvis oppnås ved bruk av normal god støpesand, tabell 1.

Sprøhets- og flisighetsanalysene viser en gjennomsnittlig sprøhet på 55 noe som gjør at materialet havner i klasse 3, eller på grensen til klasse 4, bilag 44. Dette skyldes det høye innhold av de grovkrystallinske granittene på 90%, bilag 47. Ved oppknusingen blir det lett brudd mellom de grove krystallene, og dette gjør seg også utslag i forholdsvis dårlig runding på kornene (90% kantrundet).

Den relativt høye sprøhet gjør at materialets brukbarhet til veier med tung trafikkbelastning er noe begrenset, bilag 2. Det grove tilslag tilfredsstiller blant annet ikke de strenge kvalitetskrav til oljegrus- eller asfaltdekker på tungt trafikkerte veier uten at det blir tilsatt materiale av sterkere bergarter.

9. KONKLUSJON

De kvartærgeologiske undersøkelsene i Narvik kommune viser at de beste sand- og grusressursene ligger i grunnfjellsområdene. De områder som skiller seg ut er Skjomdalen, Beisfjord og Rombaksbotn. Langstranda-Hergot-områdets avsetninger representerer en mer usikker ressurs både på grunn av de store variasjoner i kvaliteter en finner her og at deler av området med blant annet Langstrandåsen bør sikres for inngrep av naturvernmessige hensyn.

I Skjomdalen ligger den største og beste forekomsten ved Haugbakken-Råvi med et netto massevolum på 4-5 mill. m^3. Prøvestøping viser at materialet er meget godt egnet som tilslag til betong av vanlig kvalitet. Til veibygging er materialet anvendbar til de fleste formål, men materialets mekaniske styrke er i svakeste laget til helt å tilfredsstille de strenge kravene som stilles til slitedekker (f.eks. asfalt- og oljegrusdekker) på veier med tung trafikkbelastning. Grunnen til dette er det store innhold av grovkrystallinsk granitt (Rombaksgranitt) som gir relativt høye sprøhetstall (50-60). Dette forhold gjør seg mer eller mindre gjeldende i alle avsetninger som ligger i grunnfjellsområdet.

I Beisfjord er massene ved munningen av Skamdalen av meget tilfredsstillende kvalitet til vanlig betong. Også her er sprøheten noe for høy til at materialet, uten tilsetting av sterkere bergarter, tilfredsstiller de strengeste kravene til veidekke med tung trafikkbelastning.

Rombaksbotn er ikke undersøkt nærmere i 1975-76. De største sand- og grusforekomstene er meget komplekst oppbygget og av meget variabel kvalitet. Disse forhold synes å vanskeliggjøre en rasjonell utnyttelse av forekomstene.

I områdene med kaledonske bergarter inneholder massene relativt mye sprøe glimmerskifre som reduserer materialets kvalitet

vesentlig. Spesielt i Bjerkvik-Vassdalen og i Trældal gjør dette seg særlig negativt gjeldende på den mekaniske kvalitet. På Lian ved Nygård og på Stormoa i Håkvik er massene i følge de betongteknologiske undersøkelsene brukbare til betong av vanlig kvalitet, men steinmaterialet er gjennomgående for svakt til å tilfredsstille kravene til bærelag og dekke for tungt trafikkerte veier.

I tillegg til forekomstene på land, ligger det undersjøiske avsetninger ved bunnen av Rombaken, Beisfjord og Skjomenfjord hvor det har foregått uttak ved hjelp av grabbing fra båt i mange år. Ved tilsetning av grovere tilslag av god kvalitet synes massene å være brukbare både til vanlig betong og til visse veiformål.

Trondheim, 17. mars 1977.

Bjørn Bergstrøm

Bjørn Bergstrøm
statsgeolog

10. LITTERATURLISTE

Andersen, B.G. 1975: Glacial geology of northern Nordland, North Norway. Norges geol. Unders. 320, 1-74.

Berg, K. 1976: Løsmassekvaliteter i relasjon til de geologiske forhold i Rombaksområdet, Nordland. Hovedoppgave i ingeniørgeologi, NTH.

Bergstrøm, B. 1975: Kvartærgeologiske undersøkelser i Narvik kommune, Nordland. NGU rapport 1243/3.

Dahl, R. 1967: Senglaciala ackumulationsformer och glaciationsförhållanden i Narvik-Skjomenområdet, Norge. Norsk geogr. Tidsskr. 21, 157-241.

Dahl, R. 1968: Late-Glacial Accumulations, Drainage and Ice Recession in the Narvik-Skjomen District, Norway. Norsk geogr. Tidsskr. 22, 101-165.

Gustavson, M. 1974: Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart N 9-1:100 000. Norges geol. Unders. 308, 1-34.

Gustavson, M. 1974: Beskrivelse til geologisk kart over Norge 1:250 000, Narvik. Norges geol. Unders.

Huseby, S. 1976: Etter undersøkelser vedrørende søppelplasslokalisering for Narvik kommune. NGU rapport SH/0-75 043.

Möller, J.J. & Sollid, J.L. 1972: Deglaciation Chronology of Lofoten-Vesterålen-Ofoten, North Norway. Norsk geogr. Tidsskr. 26, 101-133.

Reite, A.J. 1966: Grus- og sandforekomster i Nordland og Troms. NGU rapport 737.

Reite, A.J. 1967: Grusforekomst ved Elvegården, Skjomen, Nordland fylke. NGU rapport 771.

Selmer-Olsen, R. 1952: Håkvik leirforekomst i Ankenes ved Narvik. NGU rapport.

Selmer-Olsen, R. 1967: Generelle bemerkninger om norske grusforekomster. Nordisk Betong 1967: 3, 317-320.

Stokke, J. 1976: Løsmassenes dannelse, oppbygging og kvalitet i Skjomdalen, Nordland. Hovedoppgave i ingeniørgeologi, NTH.

Sørensen, E. 1971: Undersøkelse av grus og fast fjell til veiformål, Nordland fylke. NGU rapport 1035/2, del B.

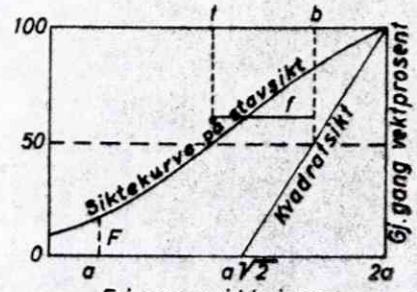
Analyseresultater fra betongprøving utført av FCB.

Lok. nr.	Sted	Cement innhold kg/m	Blandings-forhold cement/sand/singel	V/C	Synk-mål cm	Rom-vekt kg/dm^3	Luft-innh. %	Vannut-skillelse ml/cm^2	Bearbeid-barhet/ støpelighet	Trykkfasthet (middel) kp/cm^2 etter	
										7 døgn	28 døgn
102	Haugbak-ken, Skjomdal-en	350	1:2,97:2,53	0,51	10	2,43	2,7	0,102	"Kort"/god	356	435
104	Råvi, Skjomdal-en	337	1:2,86:2,64	0,57	10	2,38	3,6	0,117	God	273	344
128	Stormoa, Håkvik	340	1:2,86:2,64	0,59	9	2,41	2,6	0,122	God	256	335
135	Lian, Nygård	333	1:2,97:2,53	0,61	11	2,37	3,6	0,118	God	255	326
145	Y. Skam-dal, Beis-fjord	336	1:3,03:2,47	0,49	11	2,35	5,5	0,116	God	319	412

Tabell 1.

Flisighetstall (f)

Flisighetstallet er et mål for kornformen og angis ved differansen mellom to siktekurvers middelkornstørrelse i logaritmisk skala. De to siktekurver fremkommer ved sikting på kvadratsikt og stavsikt.



Flisighetstall $f = \frac{b}{t}$

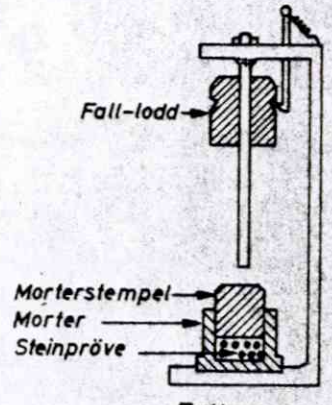
I log. skala blir $f = b - t$

b=steinens middlere bredde

t=steinens middlere tykkelse

Sprøhetstall (s)

Sprøhetstallet angis som prosent nedknusing ved slagpåkjenning på et aggregat av en bergart. Man utfører forsøket ved å sikte ut en fraksjon av et bergartsaggregat og knuser det ned i et fallapparat. Sprøhetstallet er den prosentvise del av fraksjonen som passerer undre sikt etter nedknusingen. Forsøket utføres vanligvis med 20 slag av falloddet.



Fallapparat

STEIN TIL VEGMATERIALE

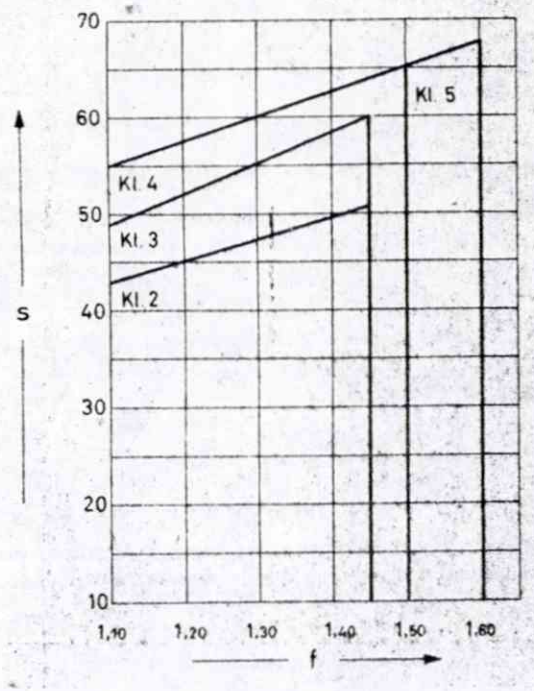
Bilag nr. 2

Trafikkgruppe og type		ÅDT Sum motorkj.tøy	Herav busser og lasteb. >1,5t.
A	Meget tung	> 6000	> 1200
B	Tung	3000 – 6000	300 – 1200
E	Meget lett	500	25

ASFALTDEKKER	Trafikk gruppe	KLASSE
Asfaltbetong		3 el. bedre
Asfaltgrusbetong		4 -"-
Sandasfalt og steinfylt sandasfalt		3 -"-
		4 -"-
	E	5 -"-
Overflatebehandlinger		3 -"-
Topeka		2 -"-
GRUSDEKKER		
Ren grus (ikke krav)		2 -"-
	E	3 -"-
Oljegrus		2 -"-
	E	3 -"-

BÆRELAG	Trafikk gruppe	KLASSE
Grus og knust stein		3 el. bedre
Asfaltert pukk		4 -"-
	A-B	3 -"-
Asfaltstabilisert grus		5 -"-
	A-B	4 -"-
Asfaltert sand/grus		5 -"-
	A-B	4 -"-
Ottadekke		4 -"-
	A-B	3 -"-
Penetrasjonspukk		5 -"-
BETONG (ikke krav)	f	S_{20}
B 300	< 1,50	< 70
B 500-600 (spennbetong)	< 1,50	< 50

Sprøhet og flisighet



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 132/554

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 3

Lokalitet: 61.1 Bjerkvik

Kartblad: 1432 III Gratangen

Koordinater:

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 16 mm

22 % granitt
10 % kvartsittisk glimmerskifer
51 % glimmerskifer
8 % kvartsitt
9 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,54	1,49	1,53			1,53	1,49		
Sprøhetstall (s)		52	56	59			56	58		
Pakningsgrad		1	1	1			1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)		55	59	62			59	61		
% Laboratoriepukket o			50	50						

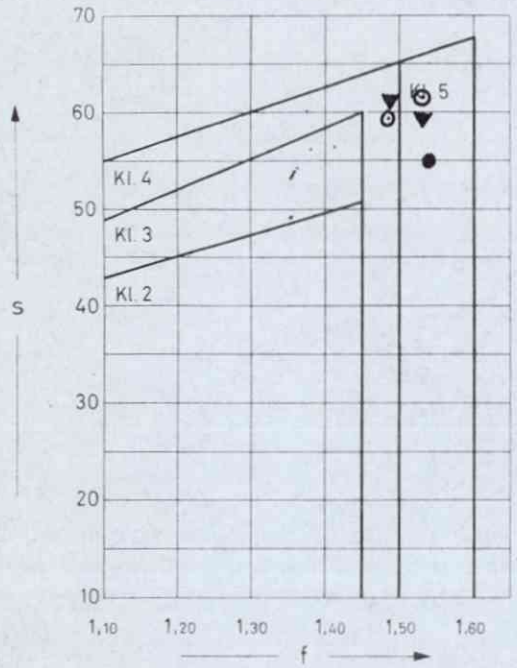
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: —

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 101-75

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 4

Lokalitet: 68,1 Elvegårdsmoen Kartblad: 1432 III Gratangen Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm
19 % granitt
46 % spröe glimmerskifer
17 % hard kvartsittisk glimmerskifer, glimmergneis.
8 % kvartsitter
6 % fyllitt
4 % andre

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm				▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,41	1,41	1,45			1,39	1,42		
Sprøhetstall (s)		62	60	62			70	68		
Pakningsgrad		1	1	1			1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)		65	63	65			73	71		
% Laboratoriepukket ○		50	50							

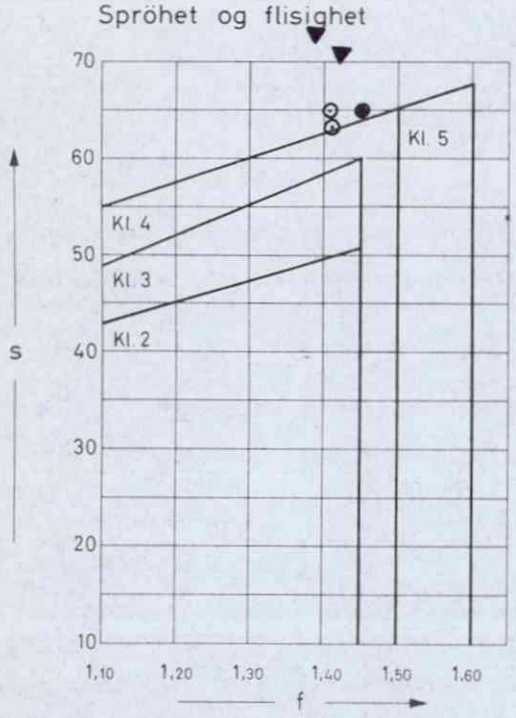
Spesifikk vekt: 2,72

Humusinnhold:

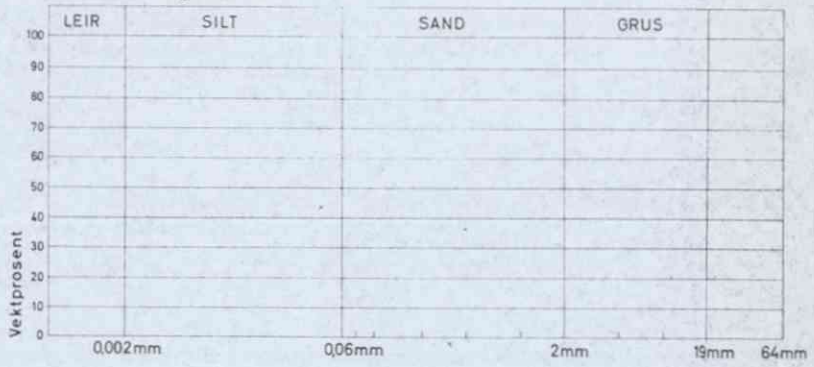
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19 VI-76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 136-75

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 5

Lokalitet: 80,1 Sörskjomen

Kartblad: 1331 II Frostisen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

79 % grovkrystallinsk granitt
7 % finkornet granitt
11 % sprø glimmerskifer
3 % kvartsittisk glimmerskifer

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,37	1,37	1,33			1,37	1,28		
Sprøhetstall (s)		62	63	62			62	67		
Pakningsgrad		1	1	1			1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)		65	66	65			65	70		
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

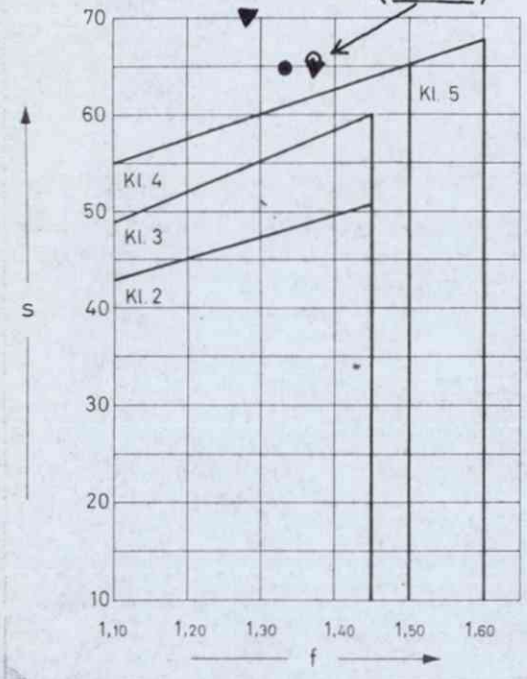
Spesifikk vekt: 2,66

Humusinnhold:

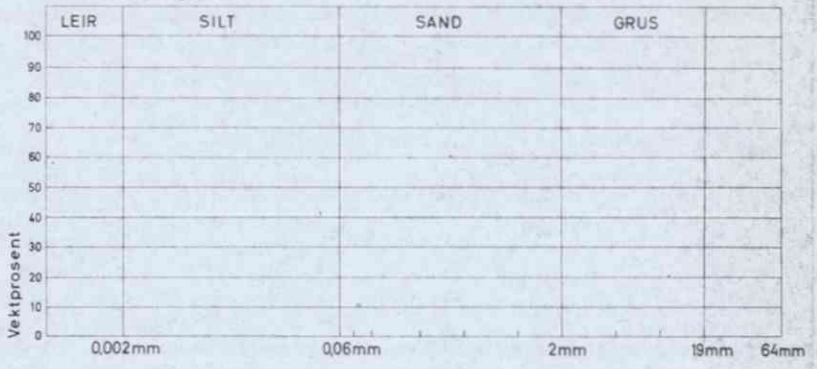
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Spröhet og flisighet (⊙+⊙+▼)



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19. VI-76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 145/146

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 6

Lokalitet: 86,1 Sandbakken Kartblad: 1331 II Frostisen Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon: 8 - 11,4 mm

73 % grovkrystallinsk granitt
2 % sprö glimmerskifer
12 % hard kvartsittisk glimmerskifer
12 % kvartsitt/kvarts
2 % gabbro

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm				▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,39	1,38	1,34			1,31	1,31	1,23	
Sprøhetstall (s)		57	56	50			54	62	55	
Pakningsgrad		0	0	0			1	0	1	
Korrigert sprøhetstall (s)		57	56	50			57	62	58	
% Laboratoriepukket o		50	50							

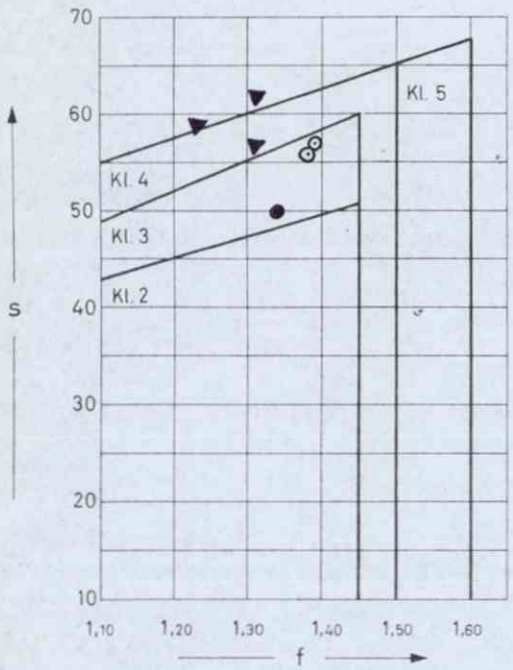
Spesifikk vekt: 2,68

Humusinnhold:

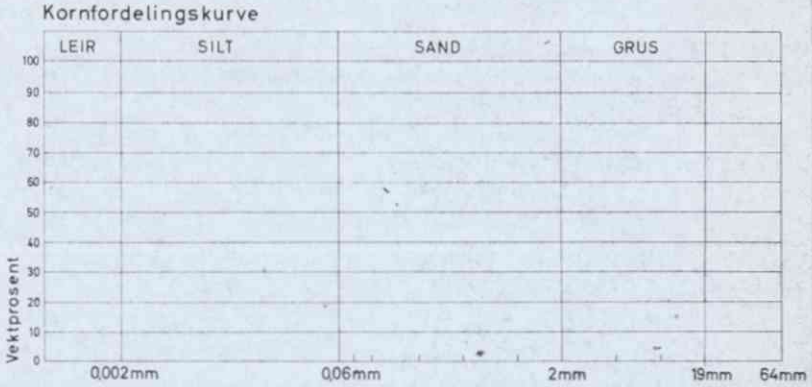
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 143/144

Rapportnr. 1336/88

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 7

Lokalitet: 87,1 Sandmo

Kartblad: 1331 II Frostisen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon: 8-11,4 mm

79 % grovkrystallinsk granitt
6 % sprö glimmerskifer
11 % hard kvartsittisk glimmerskifer
3 % kvartsitt
1 % amfibolitt

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,41	1,41	1,36			1,27	1,36	1,25	
Sprøhetstall (s)		62	56	53			58	55	54	
Pakningsgrad		0	0	0			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		62	56	53			58	55	54	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

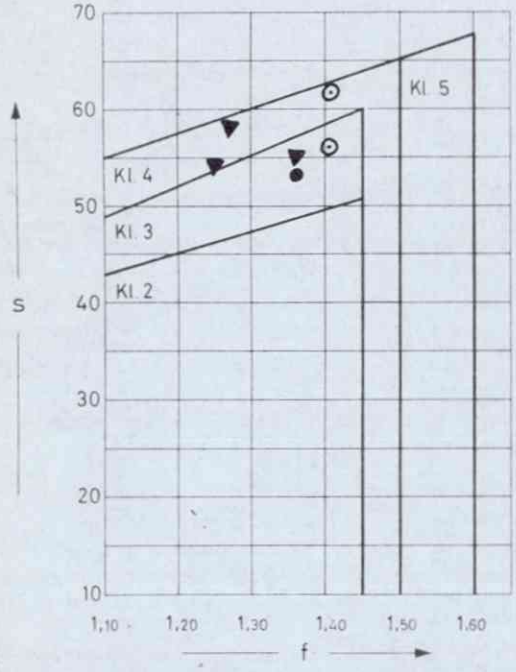
Spesifikk vekt: 2,67

Humusinnhold:

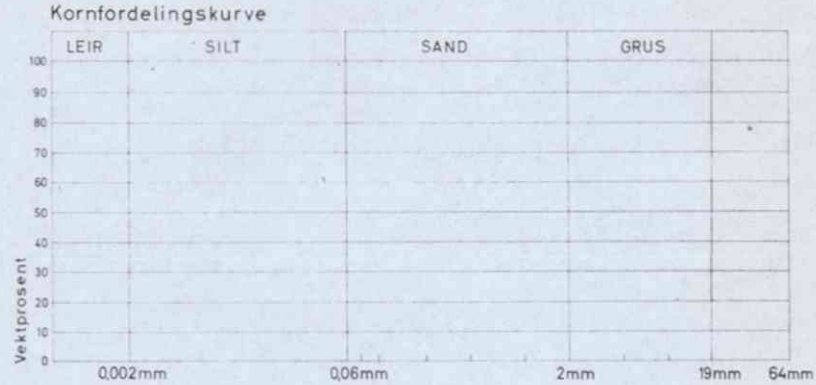
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Spröhet og flisighet.



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 147

Rapportnr. 1336/84

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 8

Lokalitet: 88,1 Skjomdalen

Kartblad: 1331 II Frostisen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon: 8-11,4 mm
74 % grovkrystallinsk granitt
3 % sprø glimmerskifer
10 % hard kvartsittisk glimmerskifer
10 % kvartsitt
3 % gabbro

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm				▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,41	1,38	1,36			1,35	1,34	1,35	
Sprøhetstall (s)		63	56	56			61	54	56	
Pakningsgrad		0	0	0			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		63	56	56			61	54	56	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

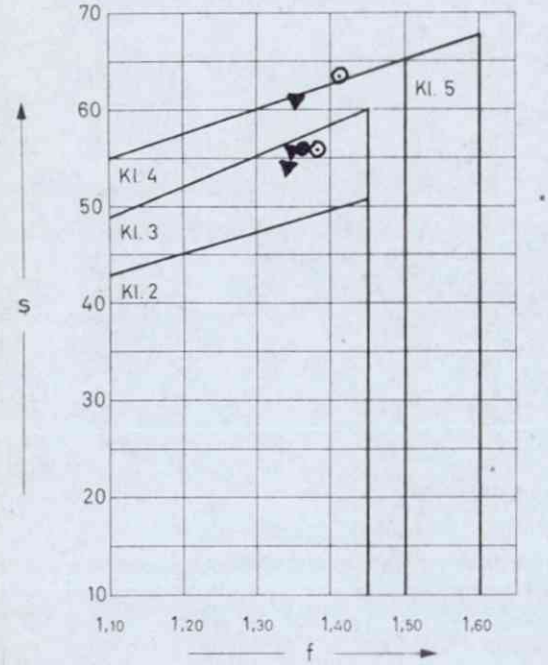
Spesifikk vekt: 2,67

Humusinnhold:

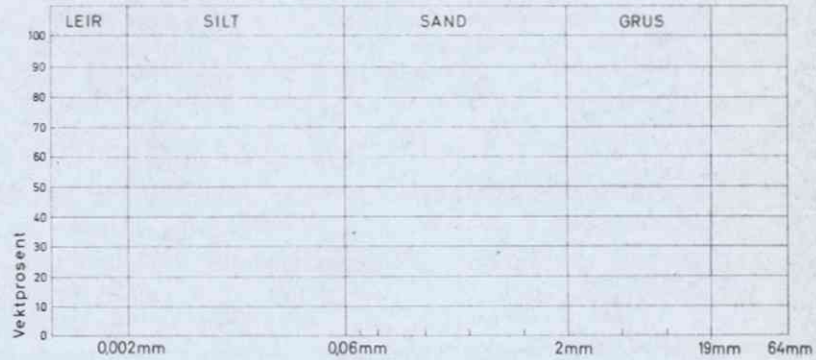
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 151/152

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 9

Lokalitet: 93 Skjomdalen Kartblad: 1431 III Skjomdalen Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8-11,4 mm

76 % granitt
7 % kvartsittisk glimmerskifer
3 % glimmerskifer
10 % kvartsitt
3 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,34	1,33	1,36			1,31	1,34	1,31	
Sprøhetstall (s)		58	53	59			55	56	63	
Pakningsgrad		0	0	0			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		58	53	59			55	56	63	
% Laboratoriepukket ○		50	50							

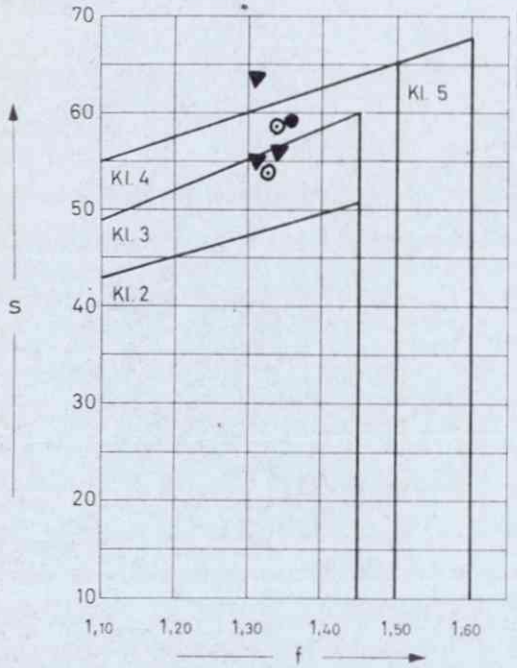
Spesifikk vekt: 2,68

Humusinnhold:

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Rundingsanalyse:
7 % rundet
92 % kantrundet
1 % kantet

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 161

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 10

Lokalitet: 98,1 Skjomdalen

Kartblad: 1431 III Skjomdalen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8-11,4 mm

59 % granitt
16 % kvartsittisk glimmerskifer
7 % glimmerskifer
6 % kvartsitt
12 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,41	1,36	1,34			1,27	1,30	1,30	
Sprøhetstall (s)		51	52	51			54	50	56	
Pakningsgrad		0	0	0			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		51	52	51			54	50	56	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

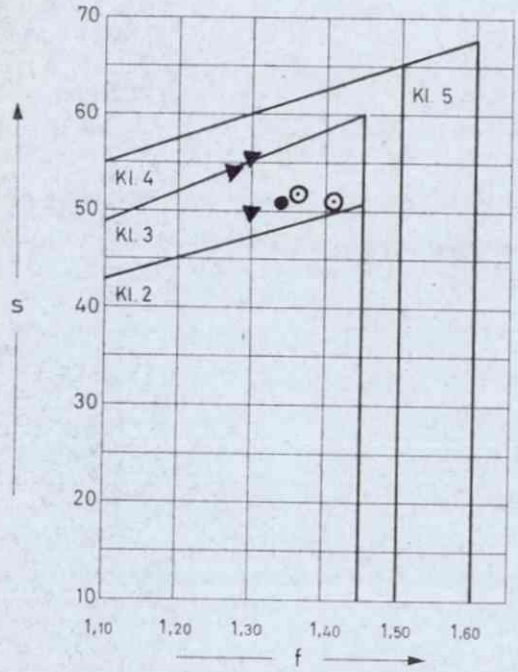
Spesifikk vekt: 2,68

Humusinnhold:

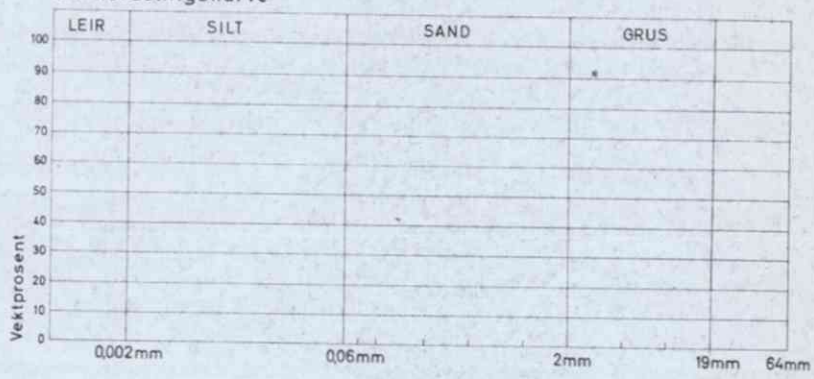
Merknad: Rundingsanalyse:
10 % rundet
90 % kantrundet

Mrk. +: Slått to ganger

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 555/76

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. II

Lokalitet: 102, Haugbakken Kartblad: 1431 III Skjomdalen Koordinater:

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8-11,4 mm

55 % granitt
11 % kvartsittisk glimmerskifer
18 % glimmerskifer
7 % kvartsitt
8 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,33	1,40	1,37			1,31	1,37	1,37		
Sprøhetstall (s)	43	47	47			48	48	52		
Pakningsgrad	1	1	1			1	1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)	45	49	49			50	50	54		
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

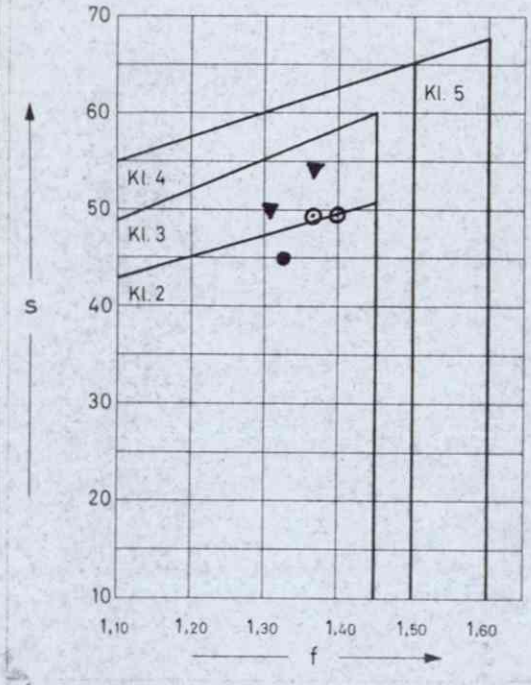
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: 0

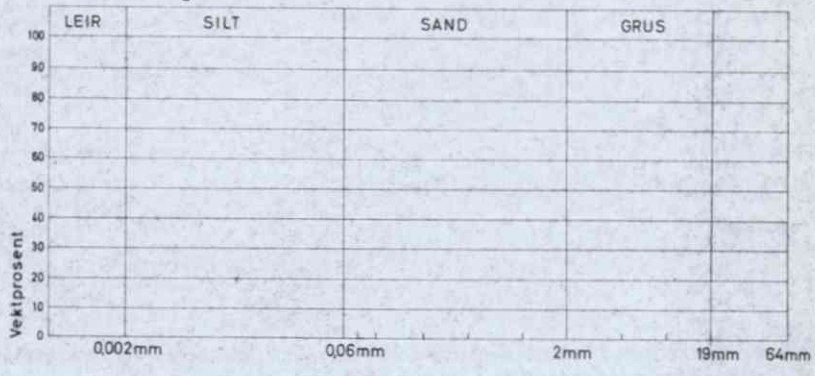
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19 VI-76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 173/174

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av bergarter

Bilagnr. 12

Lokalitet: 104,5 Råvi Kartblad: 1431 III Skjomdalen Koordinater:

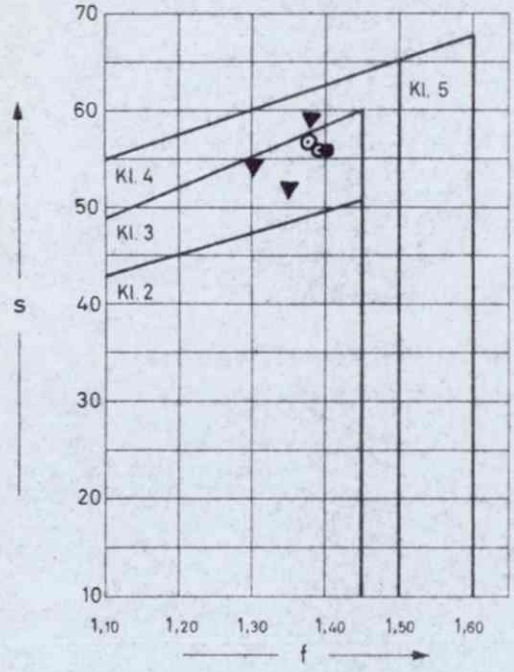
Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

78 % granitt
11 % kvartsittisk glimmerskifer
5 % glimmerskifer
4 % kvartsitt
2 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,38	1,39	1,40			1,30	1,35	1,38	
Sprøhetstall (s)		54	53	53			54	52	59	
Pakningsgrad		1	1	1			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		57	56	56			54	52	59	
% Laboratoriepukket ○		50	50							

Spröhet og flisighet



Mrk. + : Slått to ganger

Spesifikk vekt: 2,69

Merknad: Rundingsanalyse:
6 % rundet
92 % kantrundet
2 % gabbro

Trondheim den 19

NGU-

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 5/J.S.
Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 13

Lokalitet: 106,1 Råvi
Kartblad: 1431 III Skjomdalen
Koordinater:
Innsamlet av: J.S.

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

73 % granitt
22 % kvartsittisk glimmerskifer
6 % glimmerskifer

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,29	1,34	1,32	1,31	1,32	1,30	1,26	1,27		
Sprøhetstall (s)	47	48	51	51	52	55	57	58		
Pakningsgrad	0	1	0	1	0	0	0	0		
Korrigert sprøhetstall (s)	47	50	54	51	52	55	57	58		
% Laboratoriepukket ⊙				50	50					

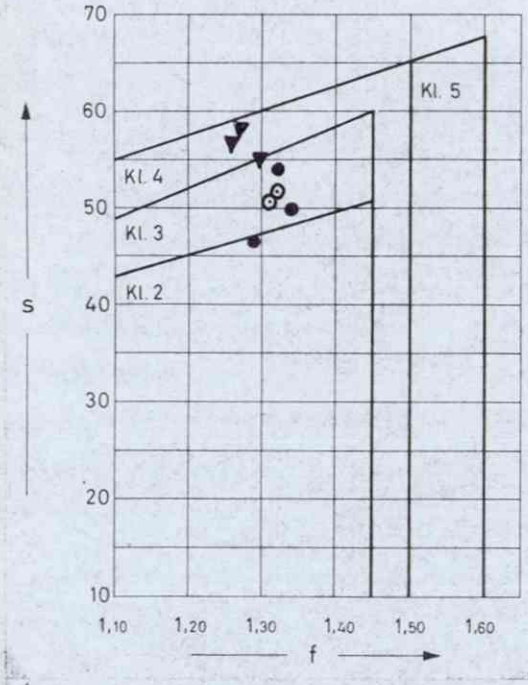
Spesifikk vekt: 2,73

Humusinnhold: 0

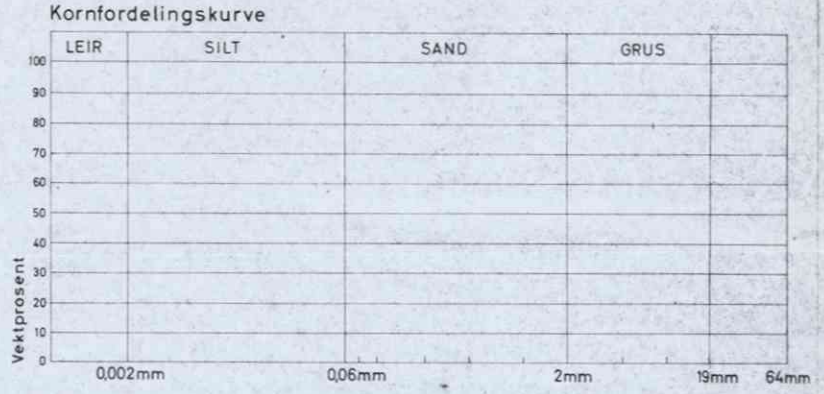
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Analysert av John Stokke på ingeniørgeologisk lab. N.T.H.

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19 VI–76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 3/J.S.

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 14

Lokalitet: 107,1 Råvi

Kartblad: 1431 III Skjomdalen

Koordinater:

Innsamlet av: J.S.

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8-11,4 mm

71 % granitt
25 % kvartsittisk glimmerskifer
4 % glimmerskifer

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,31	1,34	1,33	1,31	1,31	1,29	1,33	1,42	1,37	
Sprøhetstall (s)	48	49	50	51	52	52	53	55	57	
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)	48	49	50	51	52	52	53	55	57	
% Laboratoriepukket										

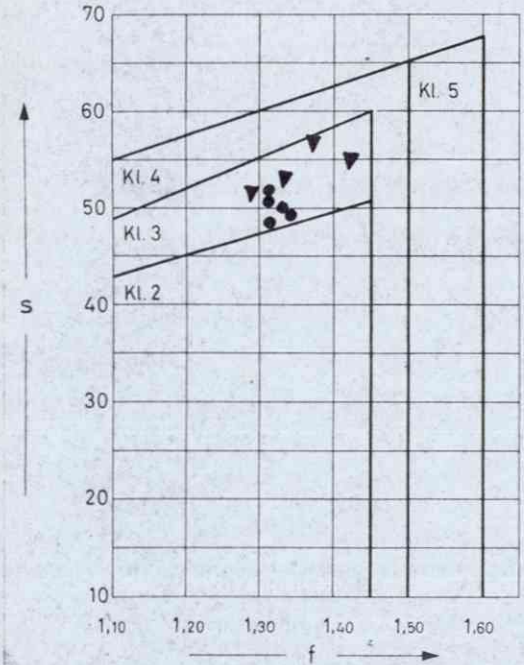
Spesifikk vekt: 2,71

Humusinnhold: 0

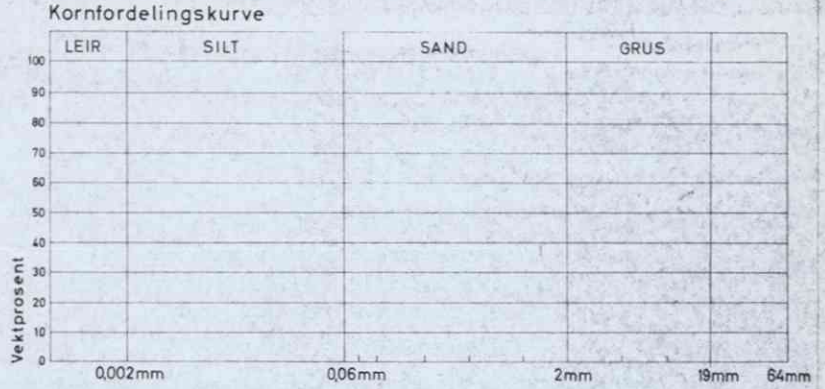
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Analysert av John Stokke på ingeniørgeologisk lab., N.T.H.

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19 VI-76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 34

Rapportnr. 1336/84

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 15

Lokalitet: 111,3 Indre Skjomdalen Kartblad: 1431 III Skjomdalen Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

84 % granitt
5 % kvartsittisk glimmerskifer
5 % glimmerskifer
2 % kvartsitt
4 % gabbro

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm				▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,40	1,33	1,34			1,22	1,24	1,35	
Sprøhetstall (s)		66	61	62			53	58	61	
Pakningsgrad		1	1	1			1	1	1	
Korrigert sprøhetstall (s)		69	64	65			56	61	64	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

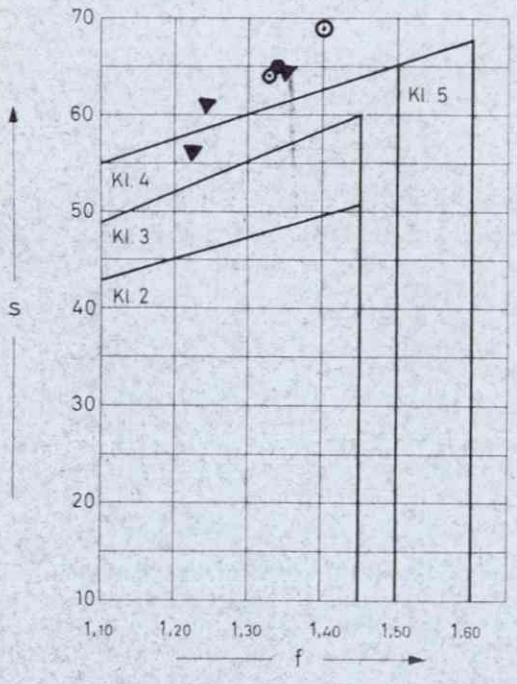
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold:

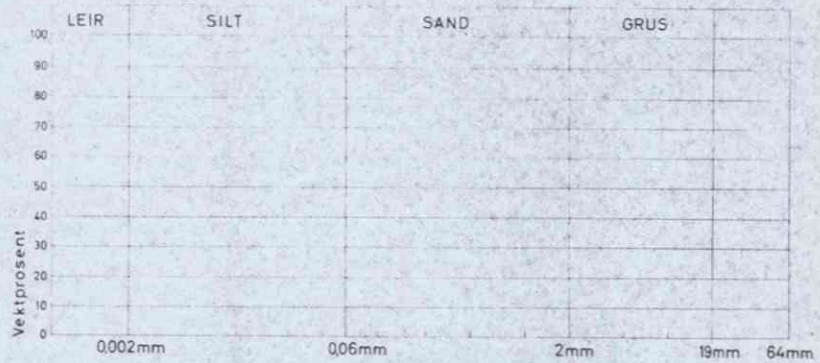
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Rundingsanalyse:
90 % kantrundet
10 % kantet

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 24

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 16

Lokalitet: 112,1 Fjellbu

Kartblad: 1431 III Skjomdalen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Se lok. 112,2.

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,36	1,39				1,32			
Sprøhetstall (s)		60	59				65			
Pakningsgrad		1	1				1			
Korrigert sprøhetstall (s)		63	62				68			
% Laboratoriepukket ⊙			50							

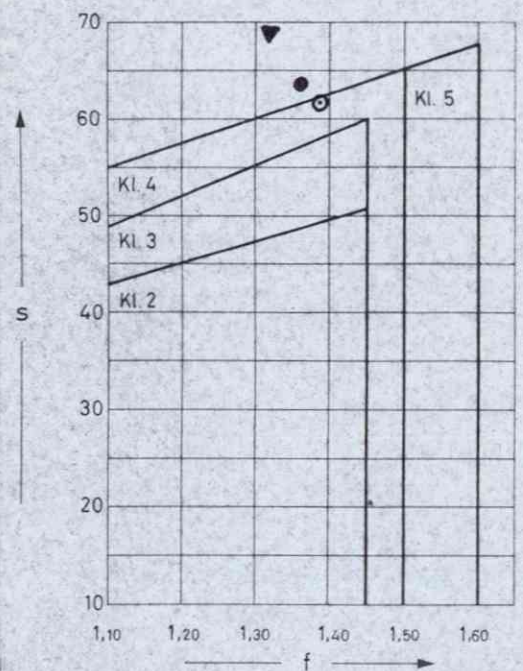
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: 0

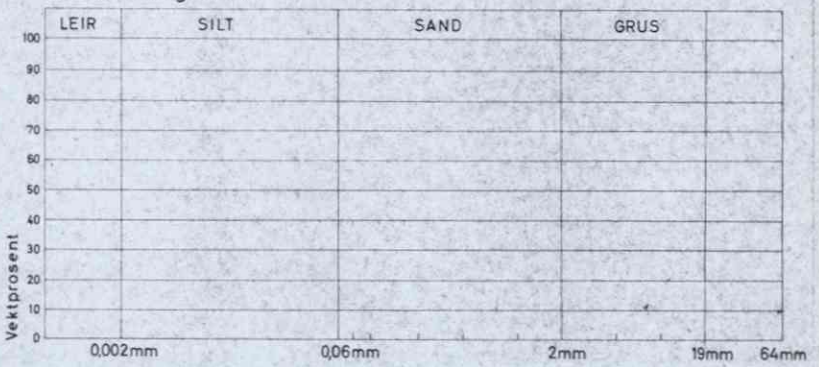
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 4

Rapportnr. L336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 17

Lokalitet: 112,2 Fjellbu

Kartblad: 1431 III Skjomdalen

Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

82 % granitt
2 % kvartsittisk glimmerskifer
4 % glimmerskifer
4 % kvartsitt
9 % gabbro

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm				▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,32	1,34	1,34			1,34	1,35	1,28	
Sprøhetstall (s)		58	48	50			63	61	58	
Pakningsgrad		1	1	0			0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)		61	51	51			63	61	58	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

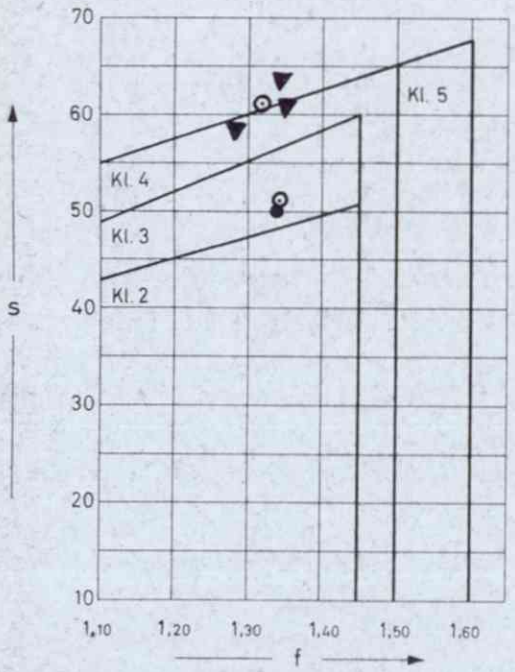
Spesifikk vekt: 2,70

Humusinnhold: 0

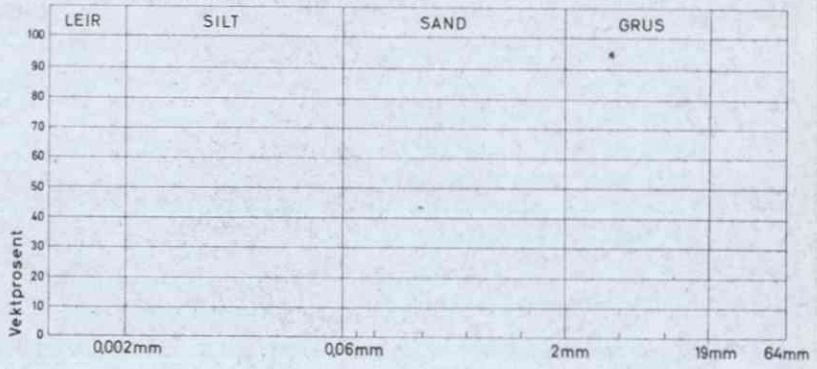
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Rundingsanalyse:
4% rundet
92% kantrundet
2% kantet

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NGU 19 VI-76

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 311___

Rapportnr. 1336/84

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 18___

Lokalitet: 128 Stormoa Kartblad: 1331 I Ofoten Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

64 % granitt
7 % kvartsittisk glimmerskifer
29 % glimmerskifer

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,36	1,36	1,34			1,29	1,35	1,28	
Sprøhetstall (s)		55	60	55			54	56	55	
Pakningsgrad		1	1	1			1	1	1	
Korrigert sprøhetstall (s)		58	63	58			57	59	58	
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

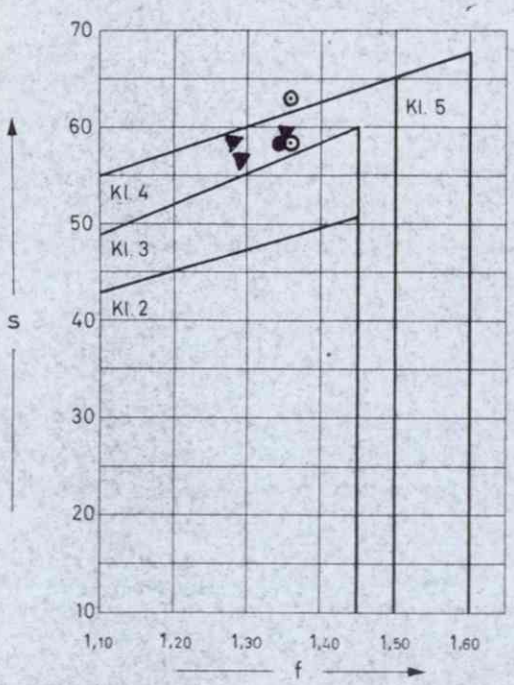
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: 0

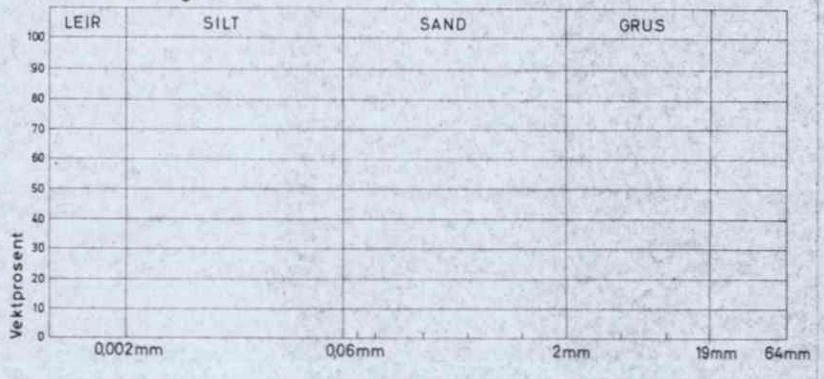
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Rundingsanalyse:
6 % rundet
91 % kantrundet
3 % kantet

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 13

Rapportnr. 1336/89

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 19

Lokalitet: 130 Nygård, Nymoen Kartblad: 1431 IV Rombaken Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8 - 11,4 mm

64 % granitt
8 % kvartsittisk glimmerskifer
20 % glimmerskifer
4 % kvartsitt
4 % gabbro

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,42	1,38				1,29			
Sprøhetstall (s)		60	55				54			
Pakningsgrad		1	1				1			
Korrigert sprøhetstall (s)		63	58				57			
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

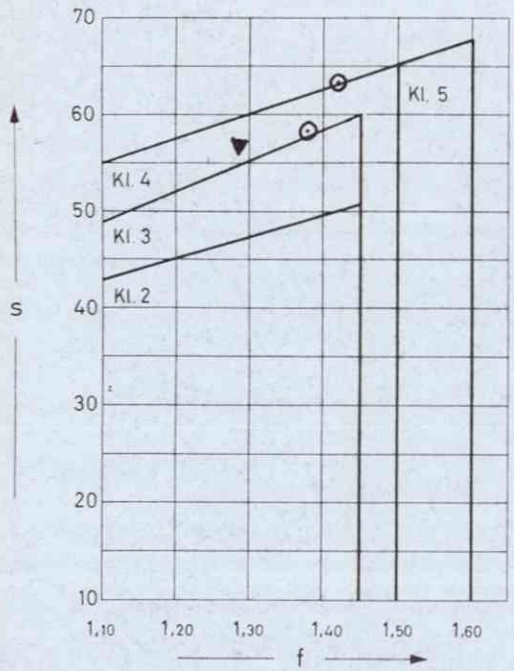
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: 0

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Rundingsanalyse:
92 % kantrundet
8 % rundet

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. 5

Rapportnr. 1336/8A

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilagnr. 20

Lokalitet: 134,1 Hjemmemoen Kartblad: 1431 IV Rombaken Koordinater:

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse: Kornfraksjon 8-11,4 mm

48 % granitt
11 % kvartsittisk glimmerskifer
18 % glimmerskifer
13 % kvartsitt
10 % gabbro

Kornstørrelse		● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm			
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1,44	1,33	1,43			1,44	1,39		
Sprøhetstall (s)		61	48	58			58	57		
Pakningsgrad		1	1	1			1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)		64	51	61			61	60		
% Laboratoriepukket ⊙		50	50							

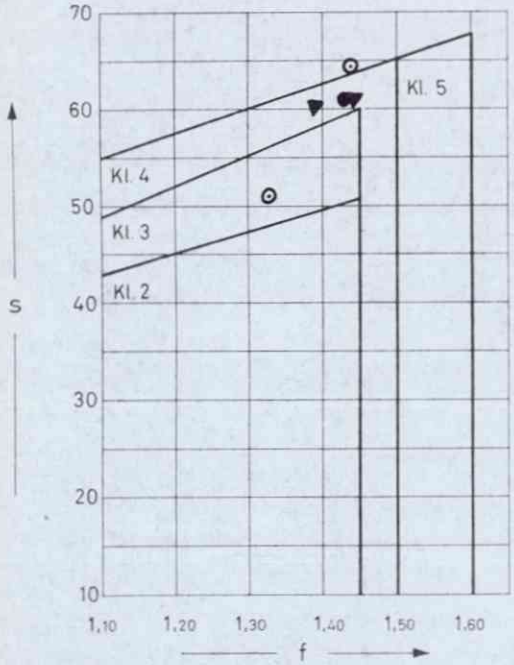
Spesifikk vekt: 2,70

Humusinnhold: 0-1

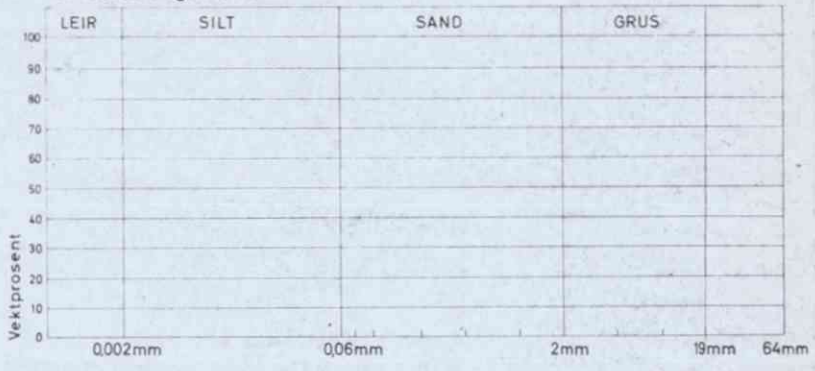
Merknad: Rundingsanalyse:
8 % rundet
88 % kantrundet
4 % kantet

Mrk. +: Slått to ganger

Spröhet og flisighet



Kornfordelingskurve



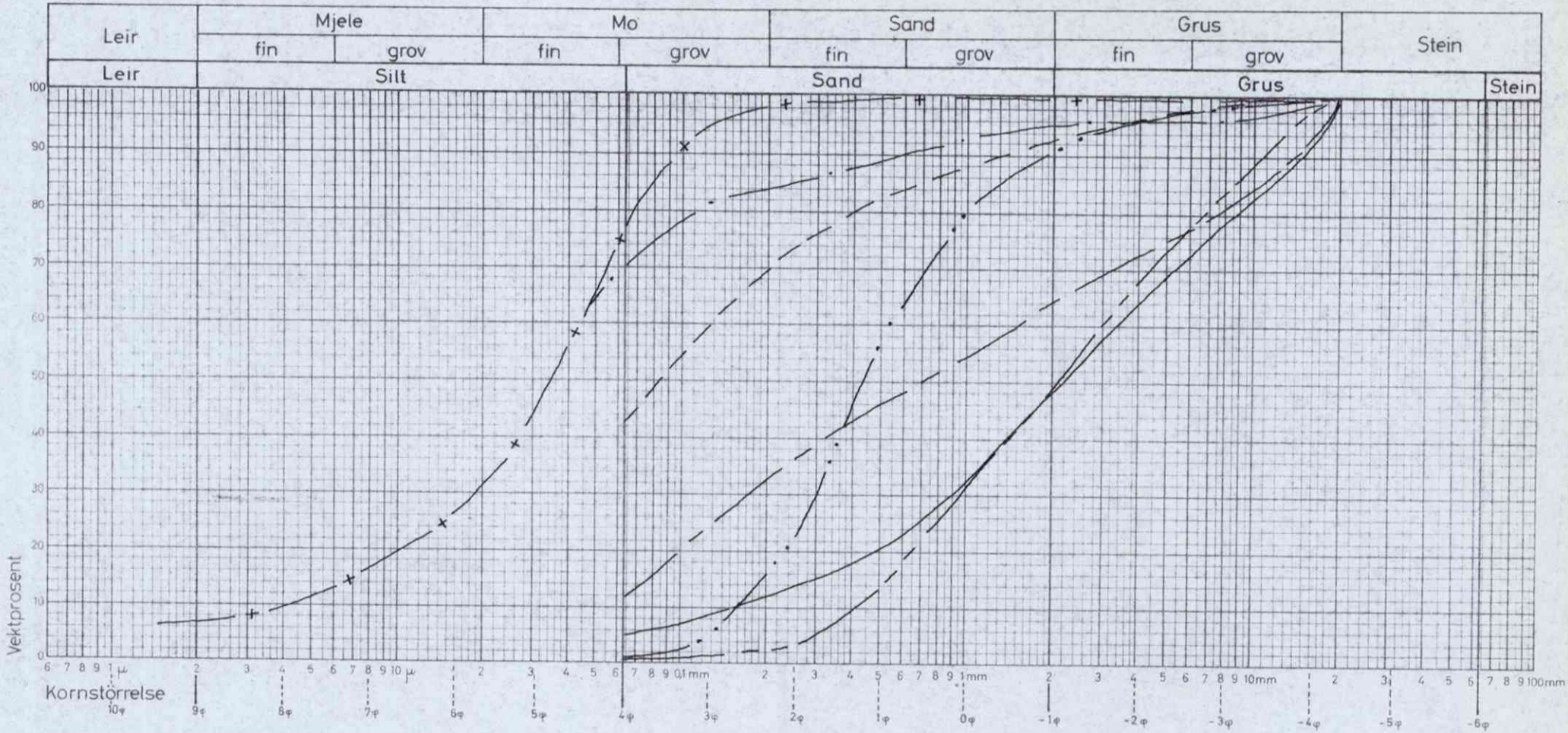
Trondheim den 19

NGU 10-VI-75

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 21



Pröve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
51,1	127	———	Bjerkvik	3	053099	Be					
52,1	128	— — — — — —	—"—	1	053099	Be					
53,1	129	——— · ——— ·	—"—	1	055097	Be					
54,1	130	——— – ——— –	—"—	2	055097	M					
55,1	126	——— ·· ——— ··	—"—	1,5	045078	E					
56,1	124	——— -- ——— --	—"—	1	047077	H					
56,2	125	——— + ——— +	—"—	1,5	047077	H					

Be = Breelvavsetninger
H = Havavsetninger
M = Morene
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

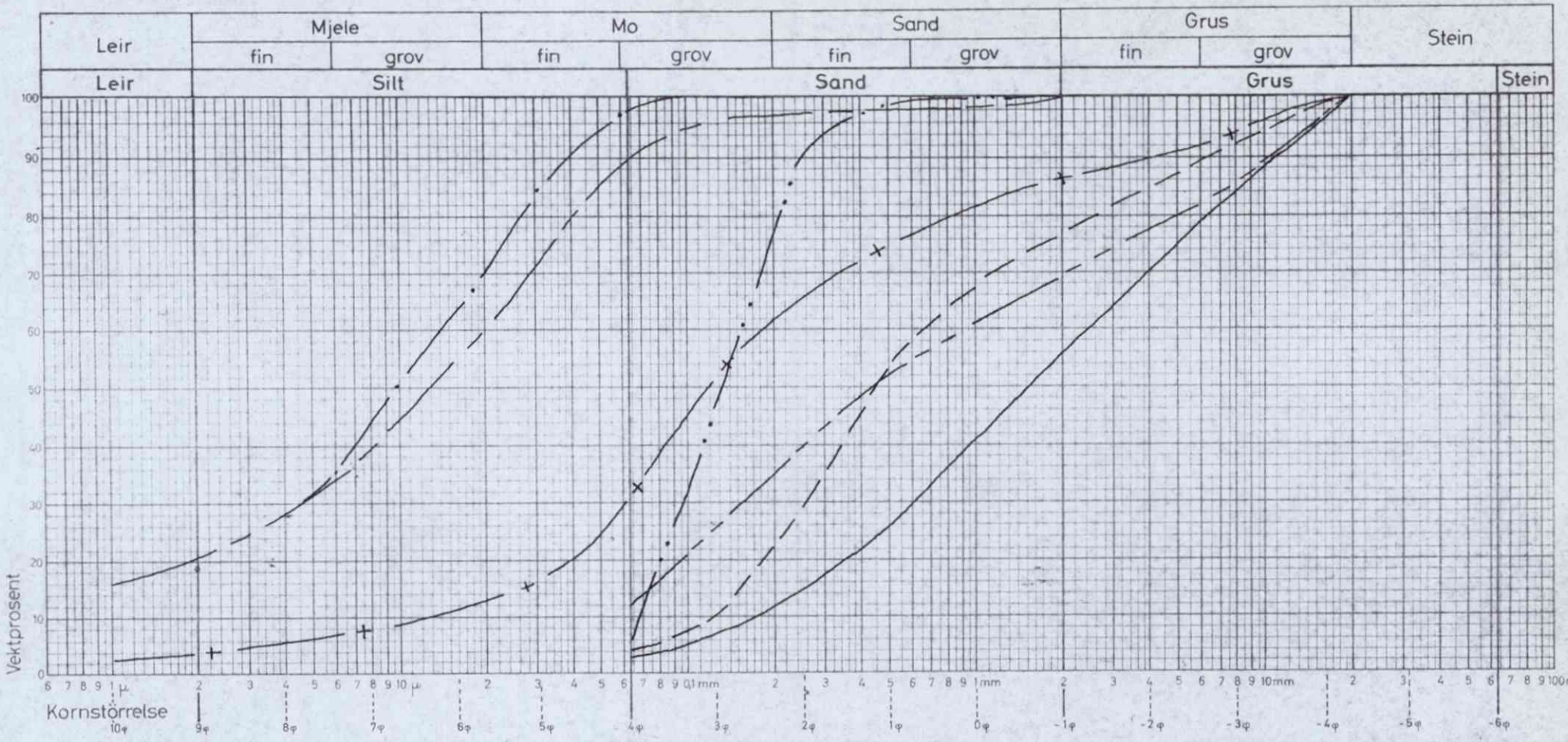
sign.

Bilag 21

Norges geologiske undersökelse

Bilag 22

Kornfordelingskurver



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
57,1	123	———	Bjerkvik	1,5	056076	M					
58,1	111	— — — — — —	— " —	1,5	048071	M					
59,1	109	——— · ——— ·	— " —	10	049065	H					
59,2	110	——— – ——— –	— " —	10	049065	H					
60,1	133	——— ·· ——— ··	— " —	5	051063	E					
61,1	132/554	——— – – ——— – –	— " —	5	047062	H					
62,1	107	——— + ——— +	— " —	3	047062	H					

M = Morene
H = Havavsetninger
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

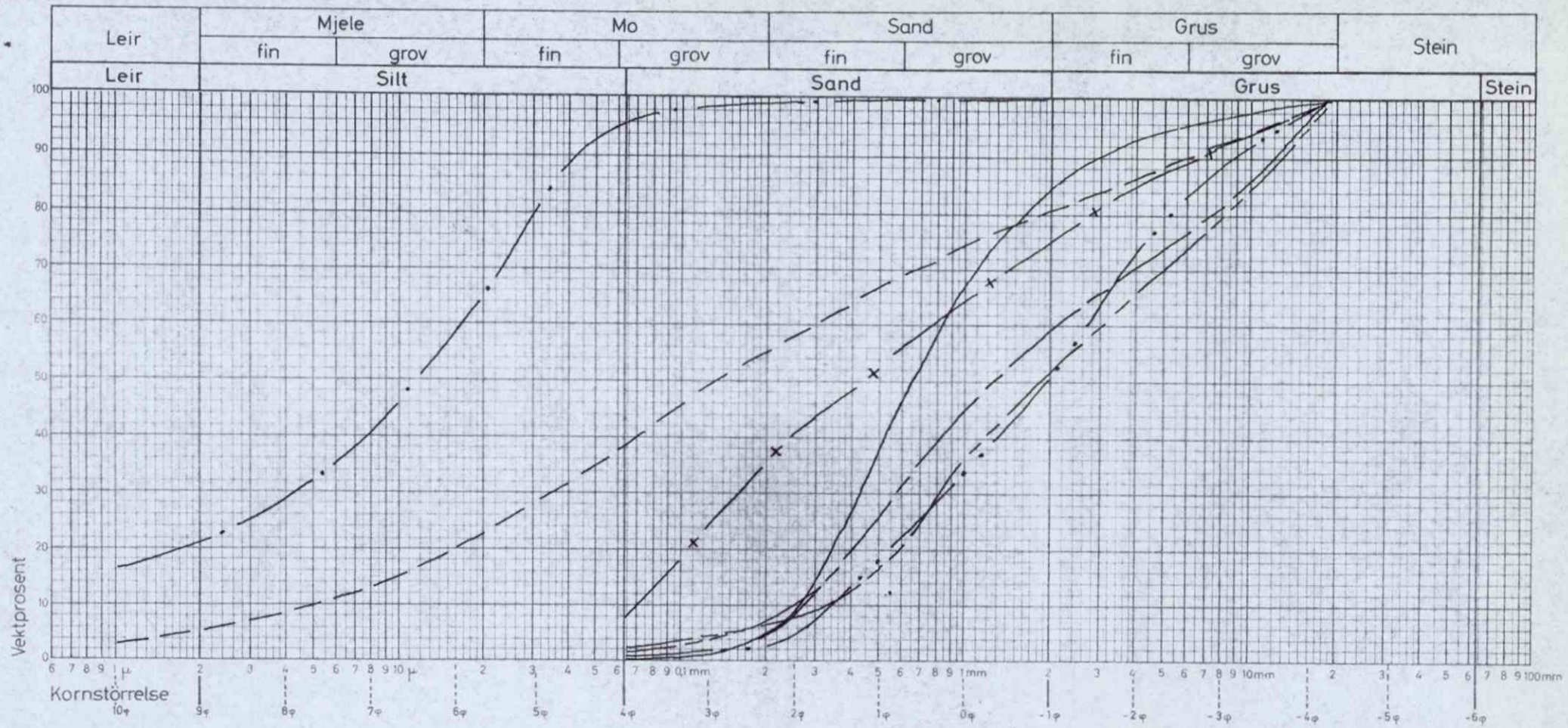
sign.

Bilag 22

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 23



Prøve nr.	J. nr.		Sted	Dyp	Koord.	Jordart	Md	So			Merknader
63,1	106	———	Bjerkvik	1	053062	M					
64,1	105	— — — — — —	—"—	1,5	052057	M					
65,1	104	——— · ——— ·	—"—	1	054055	Be					
66,1	131	——— - ——— -	—"—	2	051047	Be					
67,1	108	——— .. ——— ..	—"—	0,5	062054	H					
68,1	100/101	——— - - ——— - -	—"—	2	066057	Be					
69,1	103	——— + ——— +	—"—	4	068057	Be					

M = Morene
Be = Breelvavsetninger
H = Havavsetninger

Trondheim den / 19

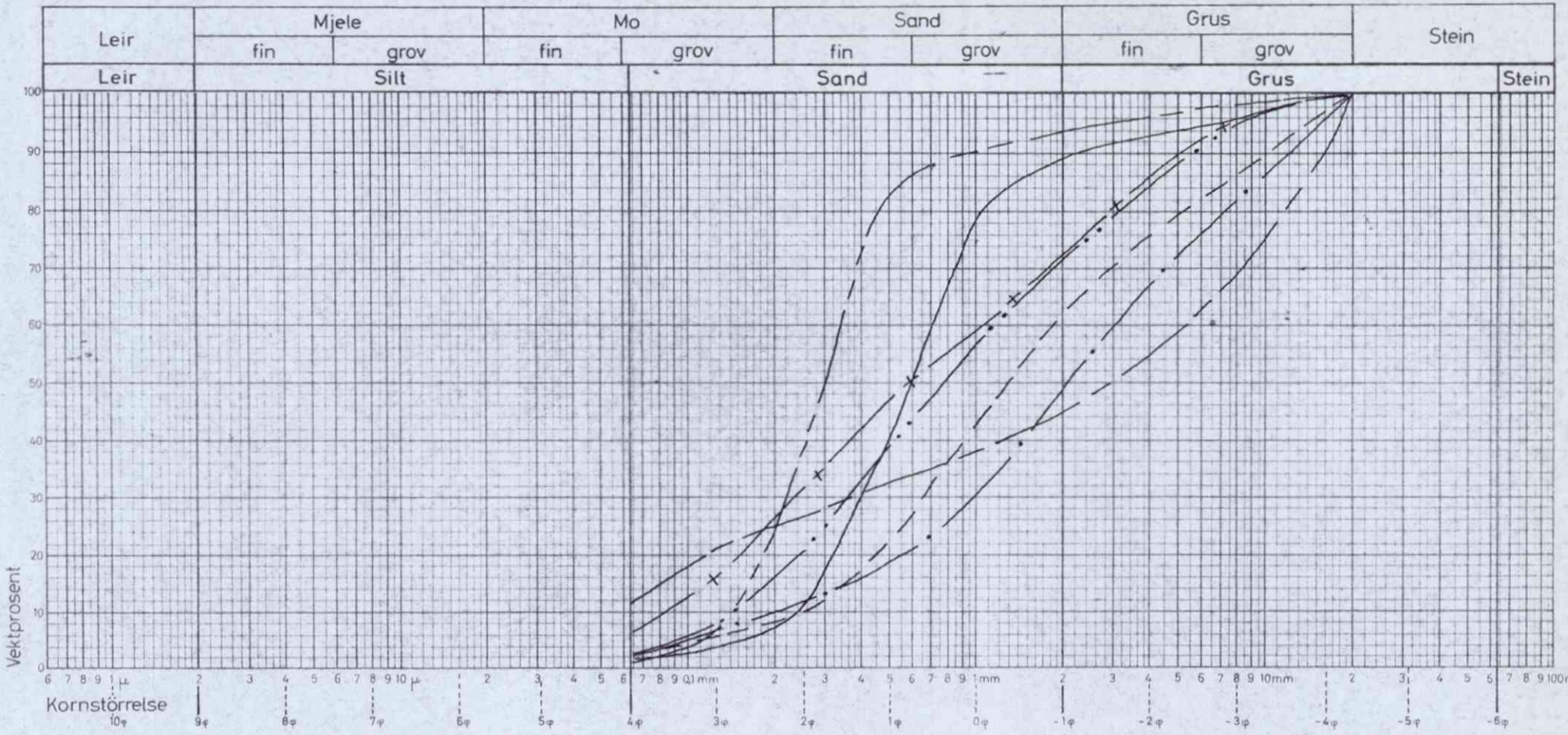
sign.

Bilag 23

Norges geologiske undersøkelse

Bilag 24

Kornfordelingskurver



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
70,1	102	———	Bjerkvik	6	068059	Be					
71,1	112	– – – – –	— " —	6	083075	M					
71,2	113	— · — · —	— " —	6	083075	M					
71,3	114	— – — –	— " —	6	083075	M					
72,1	119	— ·· — ··	Vassdalen	2	105072	Be					–
72,2	120	— – – — – –	— " —	1	105072	Be					
73,1	117	— + — +	— " —	1	123077	Be					

Be = Breelvavsetninger
M = Morene

Trondheim den / 19

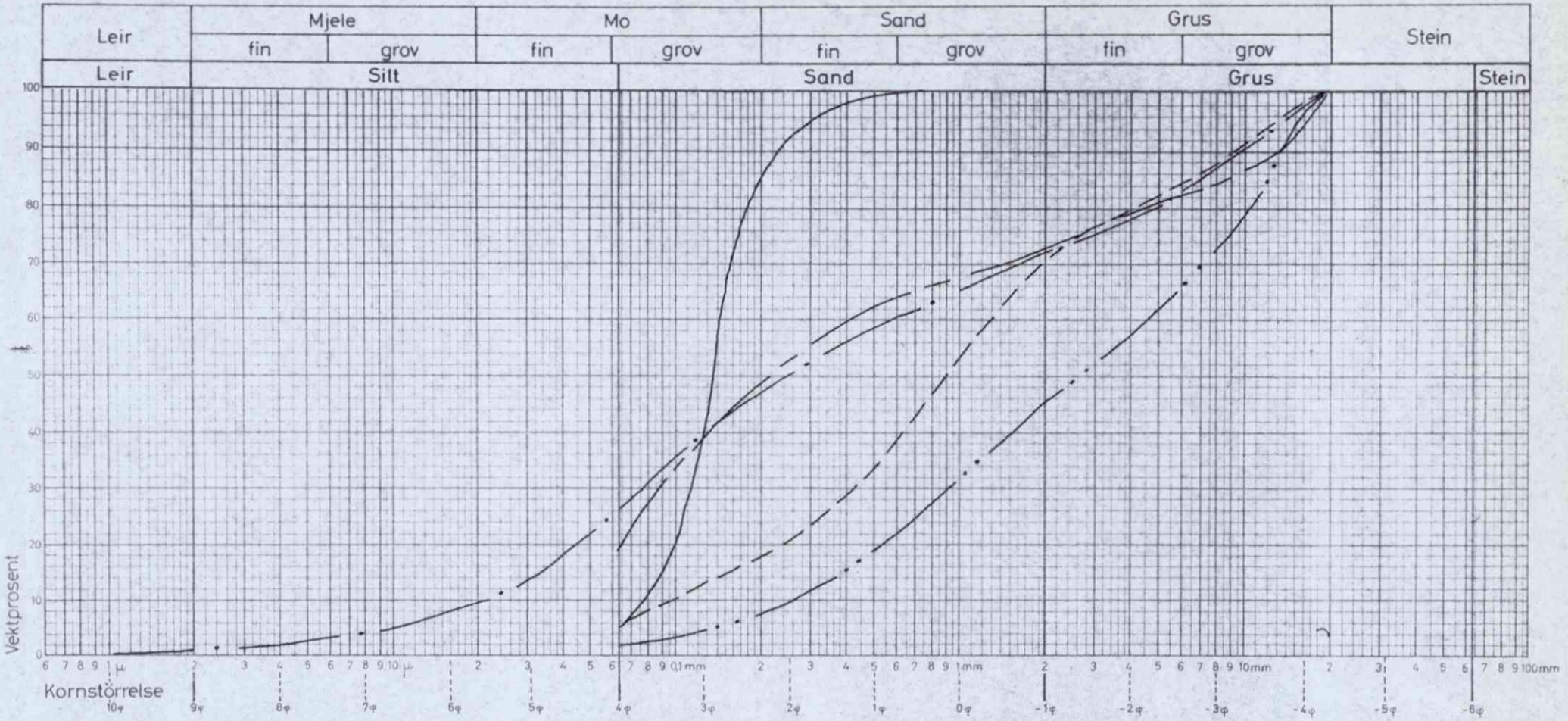
sign.

Bilag 24

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 25



Pröve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
74,1	116	———	Vassdalen	2	125077	Be					
75,1	115	— — — — — —	— " —	1	125077	Be					
76,1	121	——— .. ——— ..	— " —	1,5	131073	Be					
76,2	122	——— — ——— —	— " —	10	131073	M					
77,1	118	——— • • ——— • •	— " —	1,5	125081	M					

Be = Breelvavsetninger
M = Morene

Trondheim den / 19

Bilag 25

Norges geologiske undersökelse

Bilag 26

Kornfordelingskurver



Pröve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
78,1	134	— — — — —	Sørskjomen	1	965657	B					
79,1	135	———	— " —	2	958655	E					
81,1	137	— · — ·	— " —	1	958657	E					

B = Breelvavsetninger
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

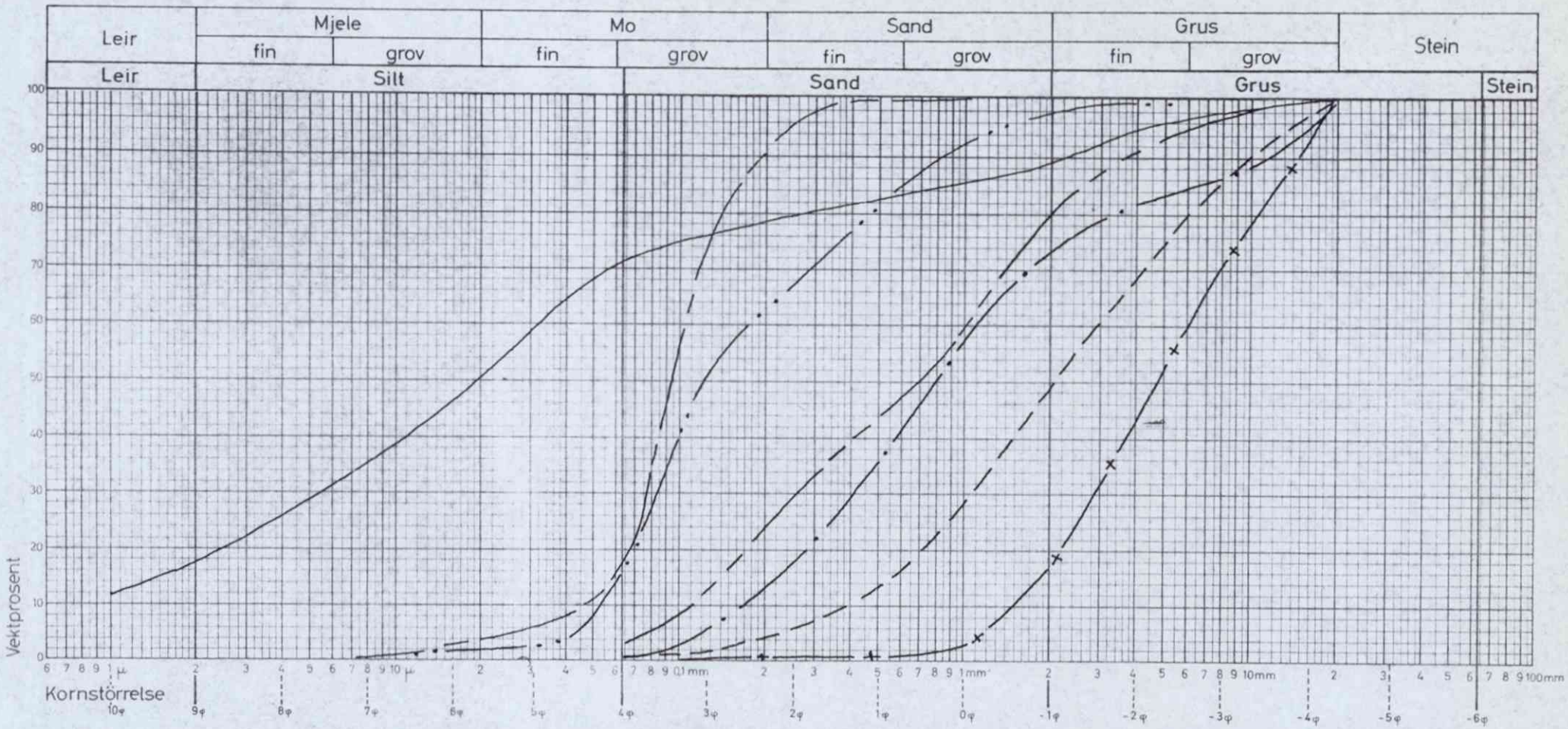
sign.

Bilag 26

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 27



Prøve nr	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
82.1	139	———	Skjomdalen	1	000732	M					
83.1	138	— — — — — —	— " —	1,5	001732	E					
84.1	140	——— · ——— ·	— " —	10	000725	E					
84.2	141	——— – ——— –	— " —	6	000725	E					
85.1	142	——— ·· ——— ··	— " —	1	000725	E					
86.1	145/146	——— – – ——— – –	— " —	10	000725	E					
87.1	143/144	——— + ——— +	— " —	6	005720	E					

M = Morene
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

sign.

Bilag 27

Norges geologiske undersökelse

Bilag 28

Kornfordelingskurver



Pröve nr.	J. nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
89.1	150	———	Skjomdalen	1	008720	E					
90.1	149	— — — — — — —	— " —	1	000713	E					
91.1	148	—— · ——— ·	— " —	5	998715	E					
92.1	158	——— – ——— –	— " —	1	005706	E					
93.1	151	—— ·· ——— ··	— " —	1	015714	E					
94.1	157	—— -- ——— --	— " —	4	018712	E					
95.1	153	—— + —— +	— " —	1	010709	E					

E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

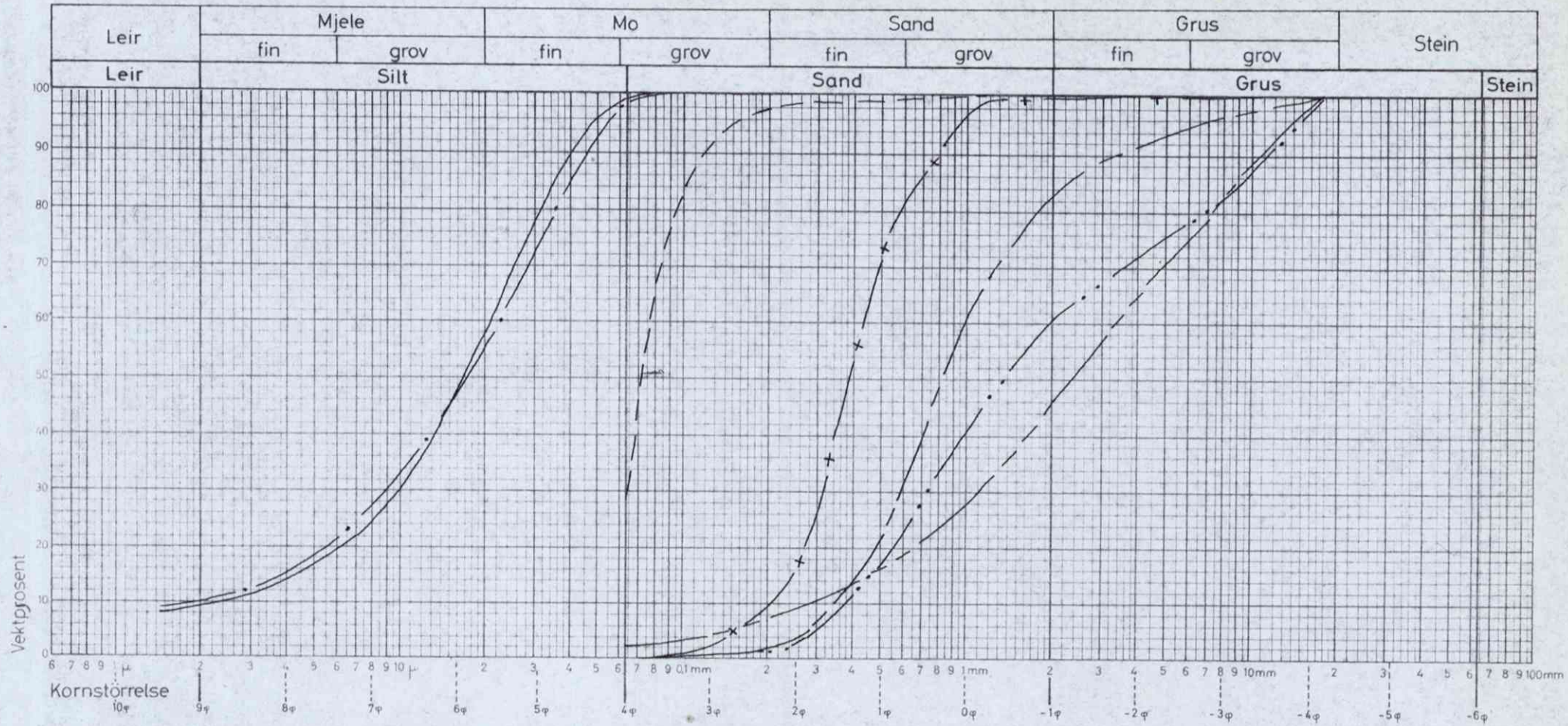
sign.

Bilag 28

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 29



Pröve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
96.1	156	———	Skjomdalen	5	013708	H					
97.1	154	— — — — — —	— " —	5	012704	H					
97.2	155	—— · —— ·	— " —	5	012704	H					
98.1	161/162	—— - —— -	— " —	1	018703	E					
99.1	160	—— ·· —— ··	— " —	1	026696	E					
100.1	163	—— -- —— --	— " —	2	018697	E					
101.1	165	—— + —— +	— " —	1,5	028691	E					

H = Havavsetninger
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

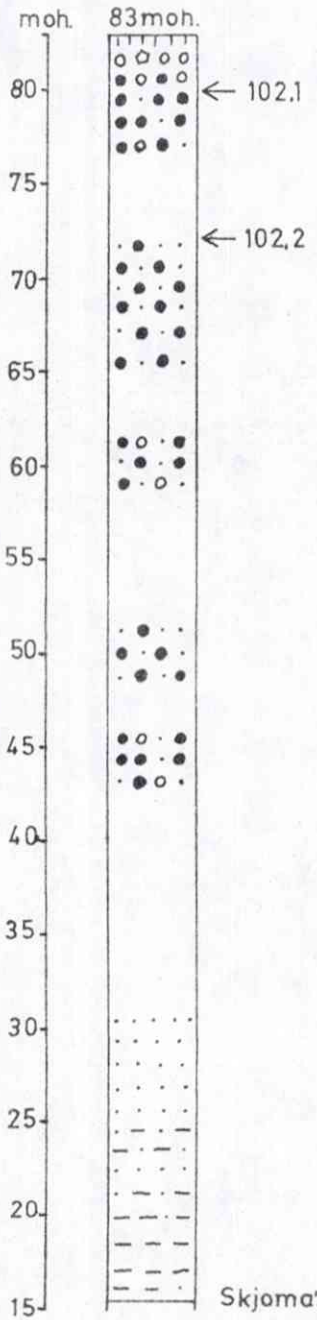
sign.

Bilag 29

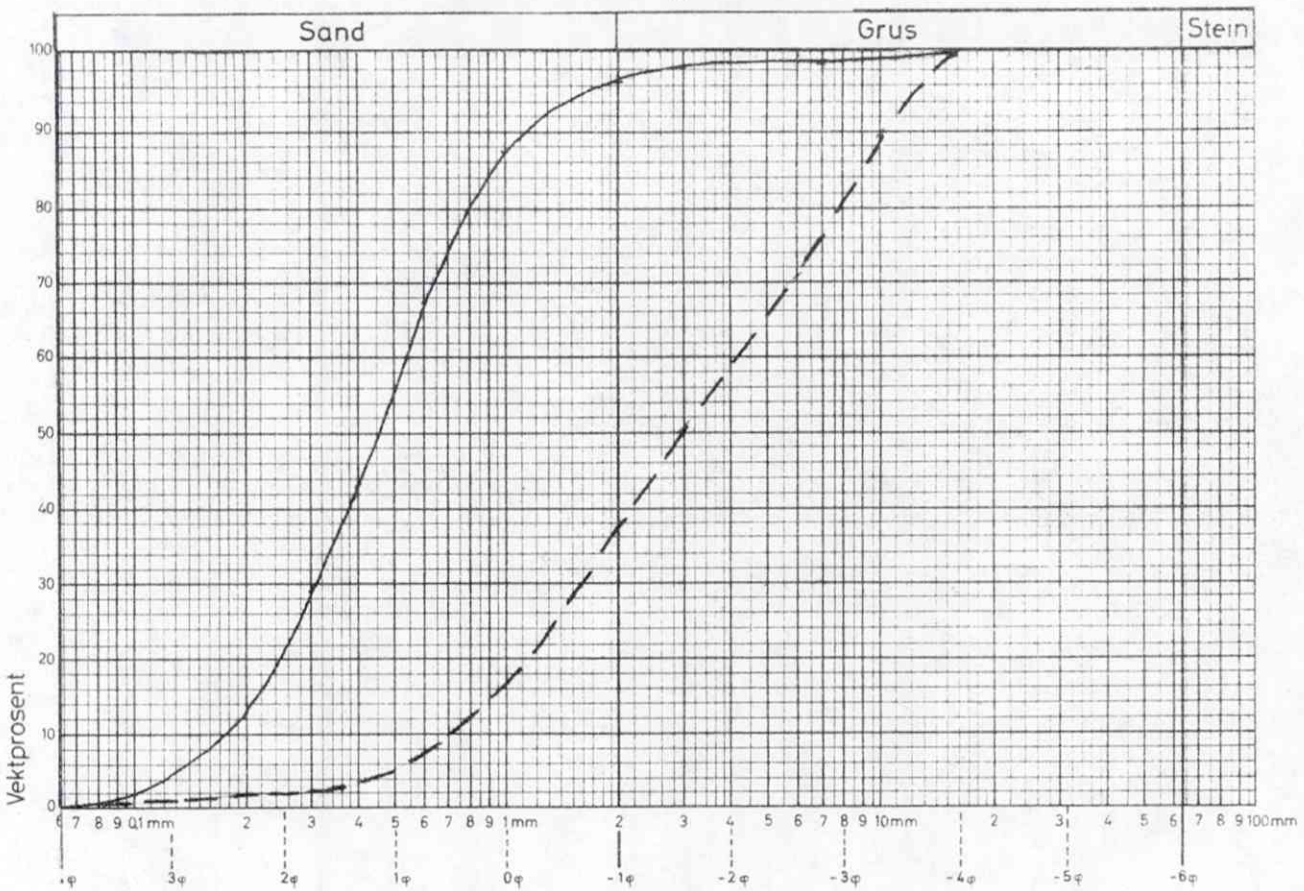
Vertikalprofil med prövelokaliteter

LOK 102

Haugbakken



Kornfordelingskurver



Pröve 102,1 ———— Spr. + fl.

" 102,2 — — — — — —

○ Blokk ◦ Stein • Grus :: Sand

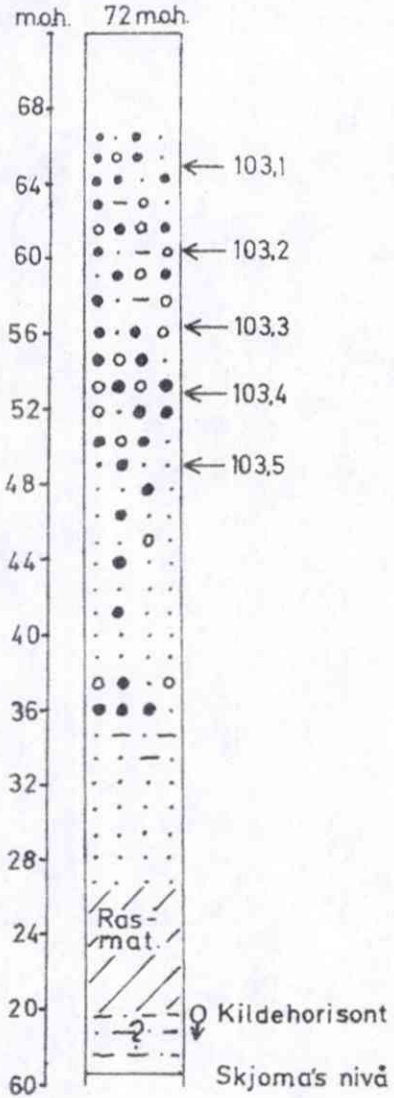
Bilag 30

Kornfordelingskurver

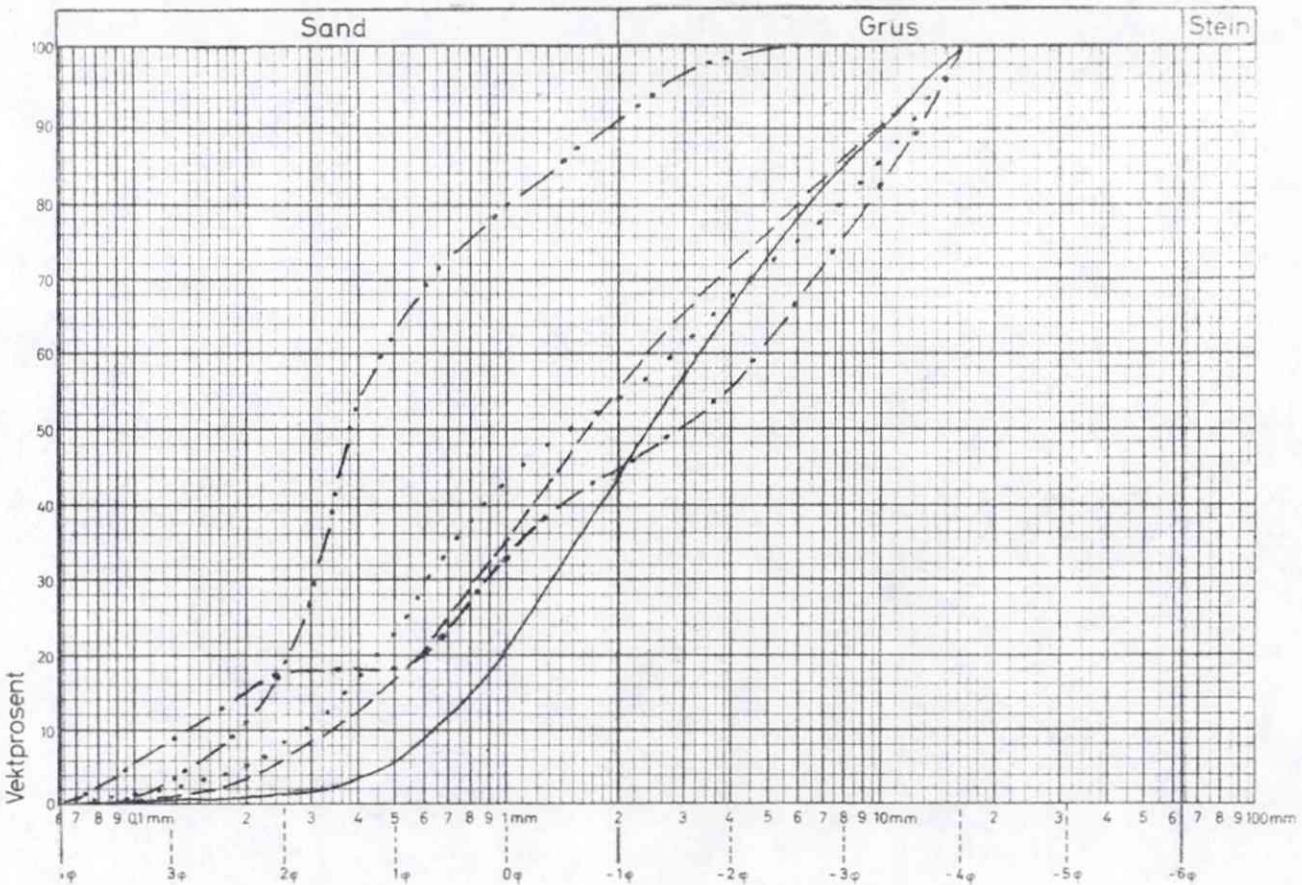
LOK. 103

Råvi

Vertikalprofil med prøvelokaliteter



○ Stein ● Grus :: Sand — Silt



Pröve 103,1 ——————

" 103,2 — · — · — · — ·

" 103,3 · · · · · · · · ·

" 103,4 — — — — — —

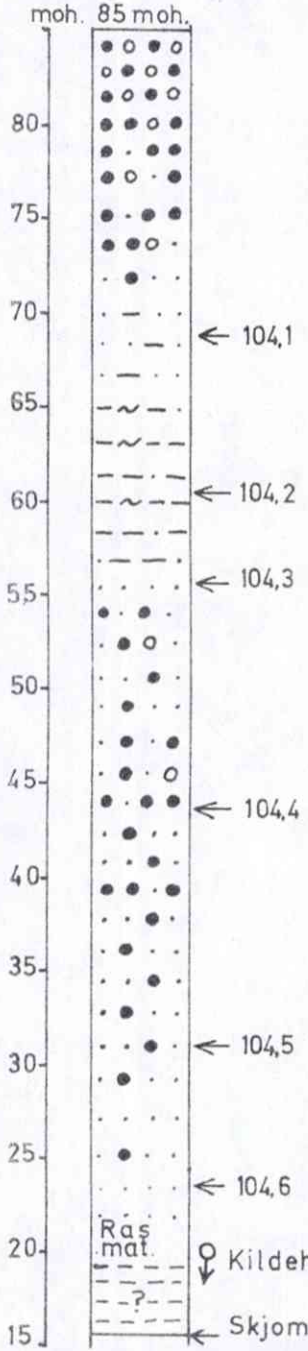
" 103,5 — · · — · · — · ·

Bilag 31

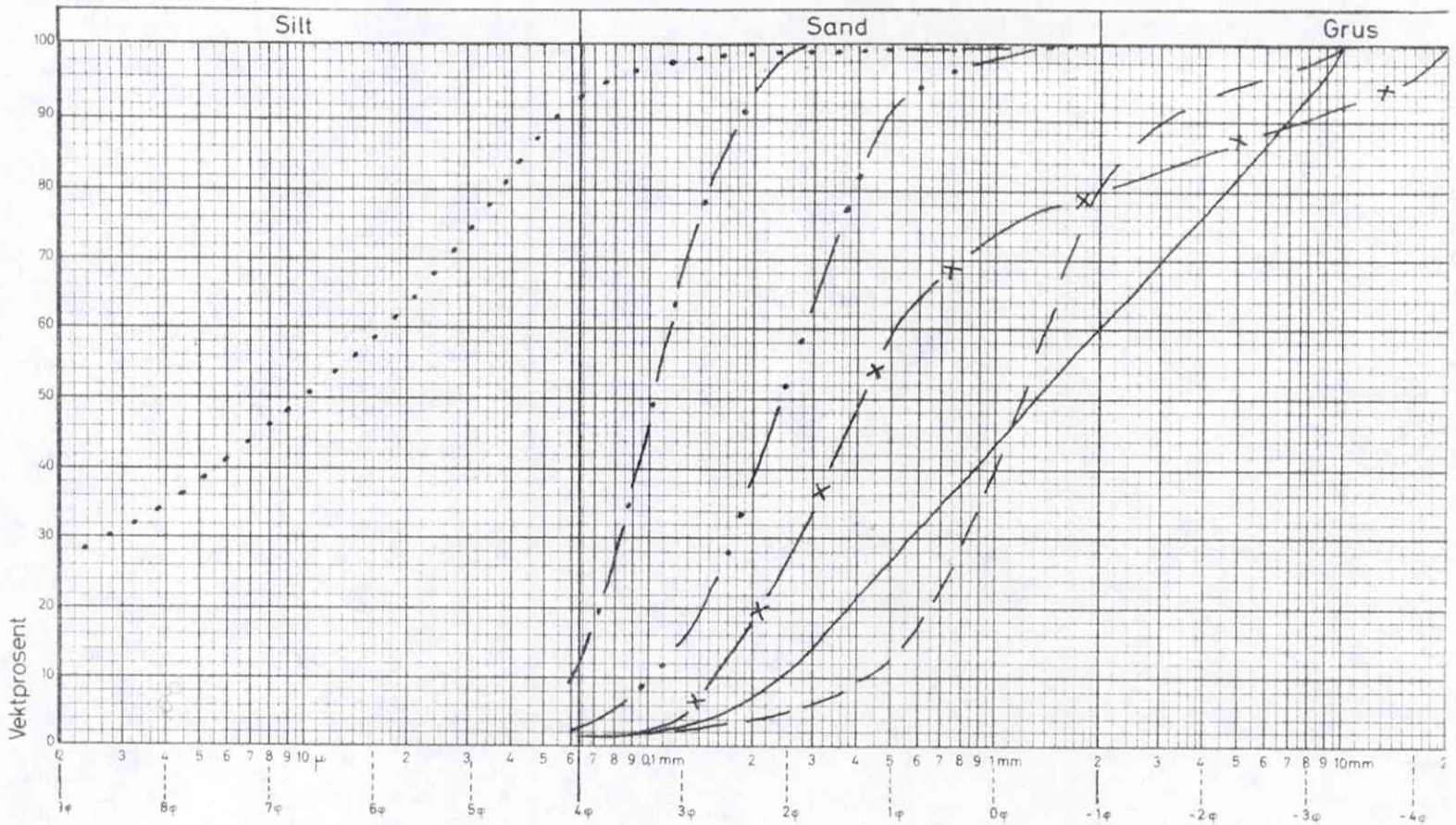
LOK 104

Råvi

Vertikalprofil med prövelokaliteter



Kornfordelingskurver



Pröve 104,1 — · · — · · —

" 104,2 . . . . . .

" 104,3 — · — · — · —

" 104,4 — — — — -

" 104,5 — × — × —

" 104,6 ———————

Spr. + fl., bilag.

o Stein • Grus

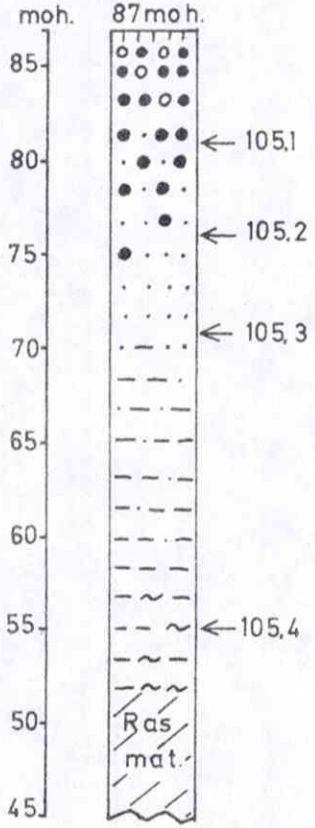
·: Sand — Silt ∽ Leir

Bilag 32

LOK 105

Råvi

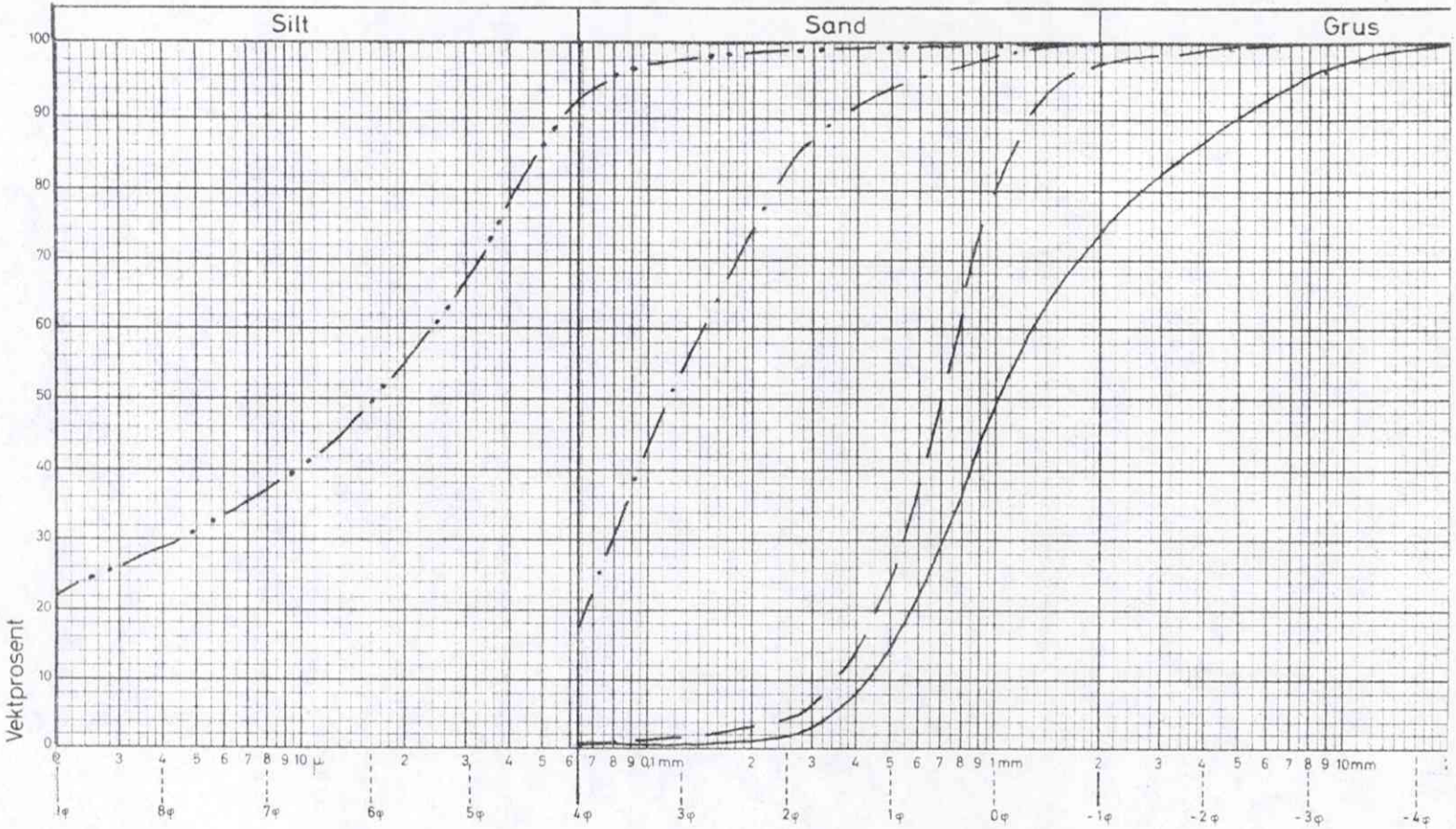
Vertikalprofil med prövelokaliteter



o Stein • Grus

:: Sand — Silt ~ Leir

Kornfordelingskurver



Pröve 105,1 ——————————

" 105,2 —— —— —— –

" 105,3 —— · —— · —— ·

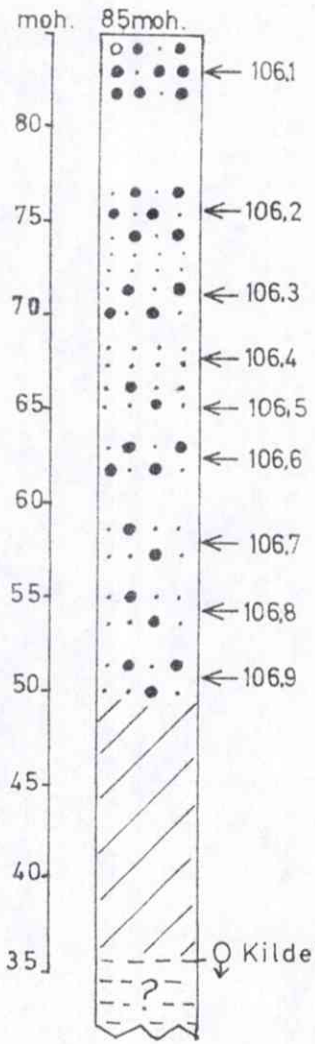
" 105,4 —— · · —— · · ——

Bilag 33

LOK 106

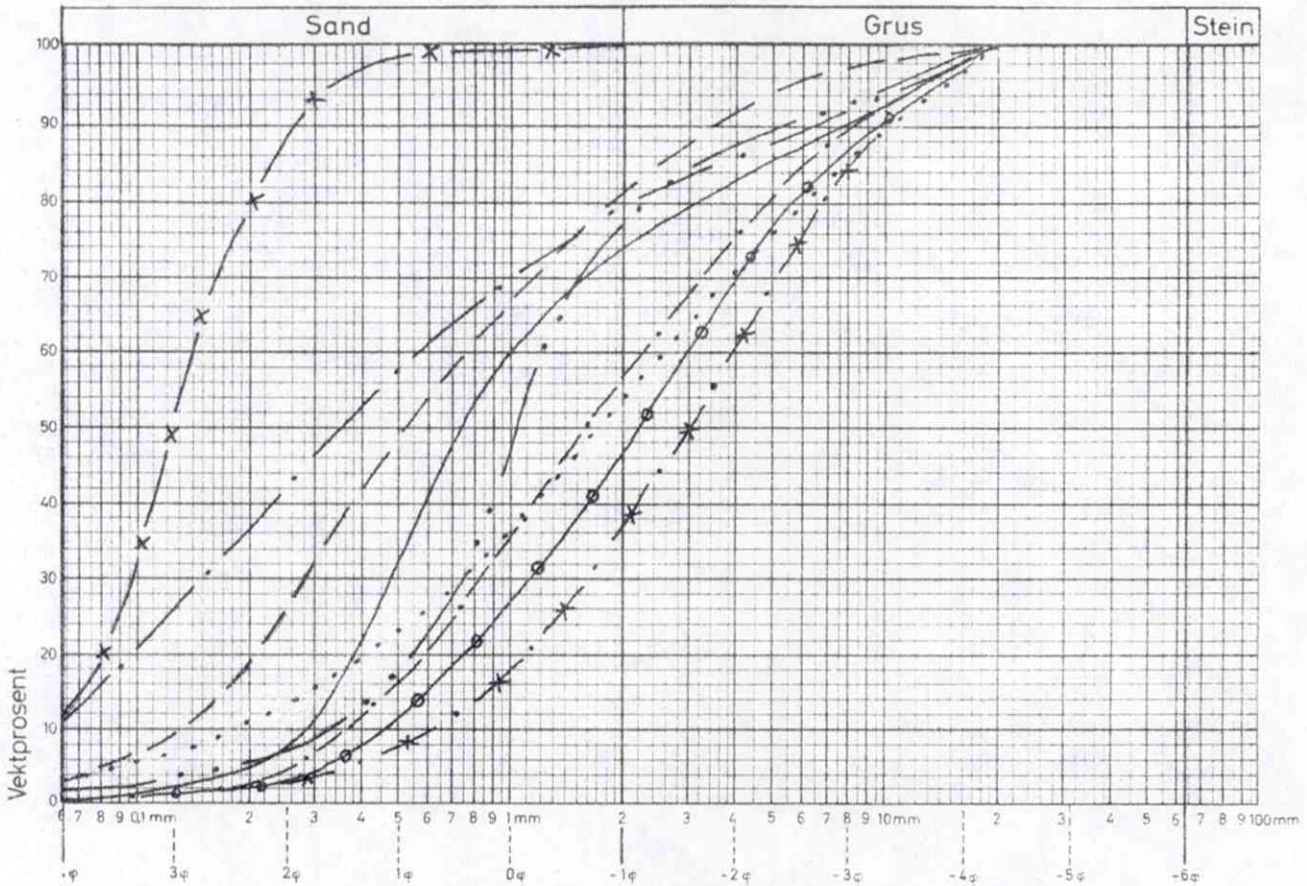
Råvi

Vertikalprofil med prövelokaliteter



o Stein • Grus ⁘ Sand — Silt

Kornfordelingskurver



Pröve	106,1	— × · — × · — × · — × —
"	106,2	— — · — — · — — ·
"	106,3	—o——o——o——o—
"	106,4	—— × —— × —— ×
"	106,5	—— · · —— · · ——
"	106,6	· · · · · · · · · · · ·
"	106,7	—— · —— · —— · —
"	106,8	— — — — — — — —
"	106,9	————————

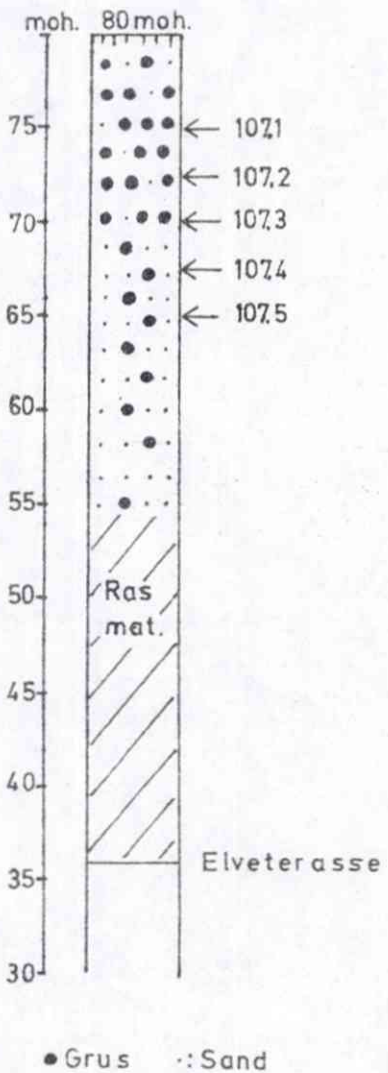
Spr.+fl., bilag 13

Bilag 34

LOK. 107

Råvi

Vertikalprofil med prøvelokaliteter



● Grus ·: Sand

Kornfordelingskurver



Pröve 107.1 ——————

" 107.2 — — — — — — —

" 107.3 · · · · · · · · · · ·

" 107.4 — · — · — · — · —

" 107.5 · · — · · — · · — · ·

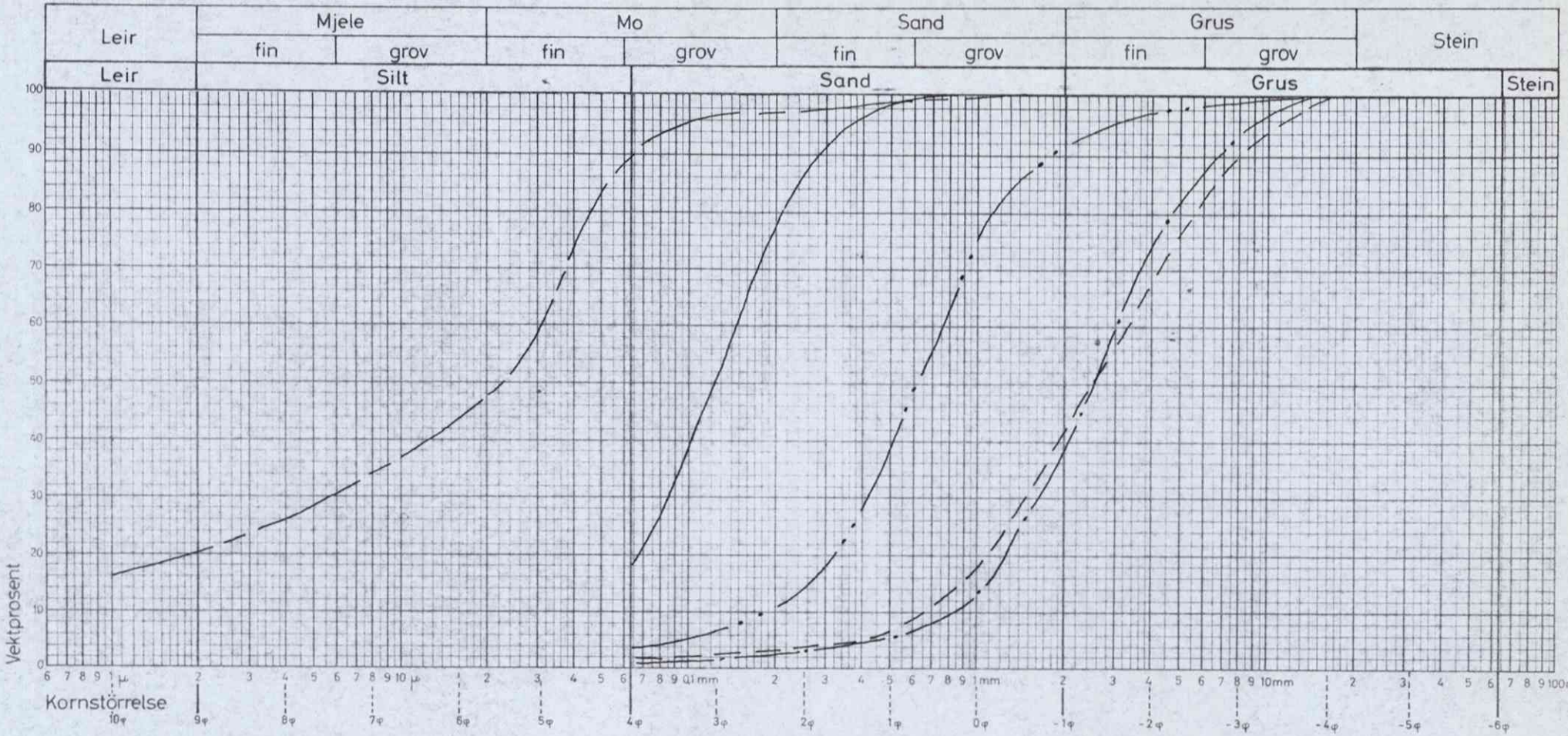
Spr + fl., bilag

Bilag 35

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 36



Pröve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
108,1	168	———	Råvi	1	039679	Bs					
109,1	167	— — — — — —	—"—	5	039677	Be					
110,1	26	——— · ——— ·	J. Skjomdalen	3	058665	E					
111,1	32	——— – ——— –	—"—	10	061644	Be					
111,2	33	——— · · ——— · ·	—"—	10	061644	Be					

Be = Breelvavsetninger
Bs = Bresjöavsetninger
E = Elveavsetninger

Trondheim den / 19

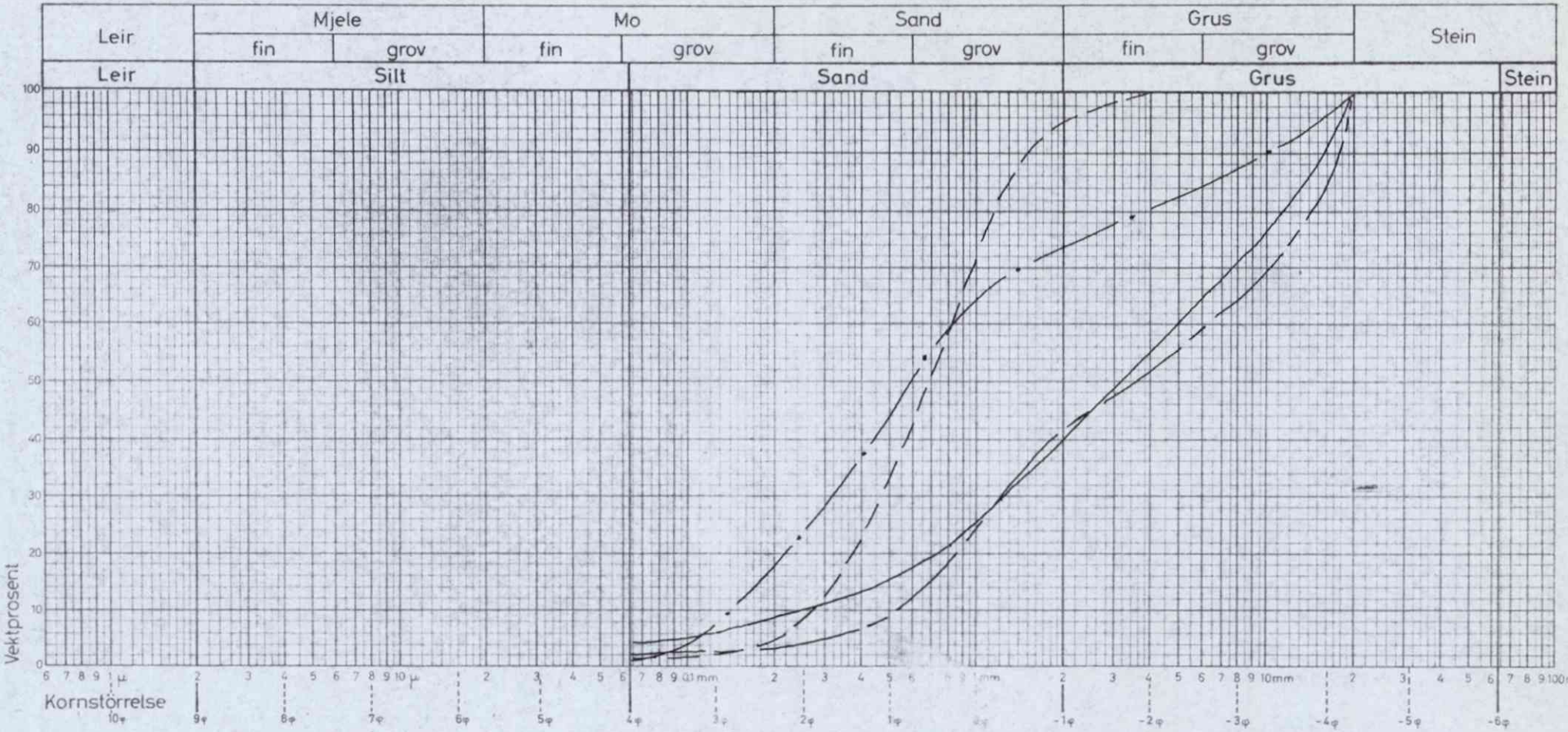
sign.

Bilag 36

Norges geologiske undersøkelse

Bilag 37

Kornfordelingskurver



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord	Jordart	Md	So			Merknader
112,1	3	———	Fjellbu	8	059639	B					
112,3	25	– – – – – –	—"—	12	059639	B					
113,1	22	——·——·—	—"—	2	061640	B					
114,1	23	———–——–	—"—	12	061639	B					

B = Breelvavsetninger

Bilag 37

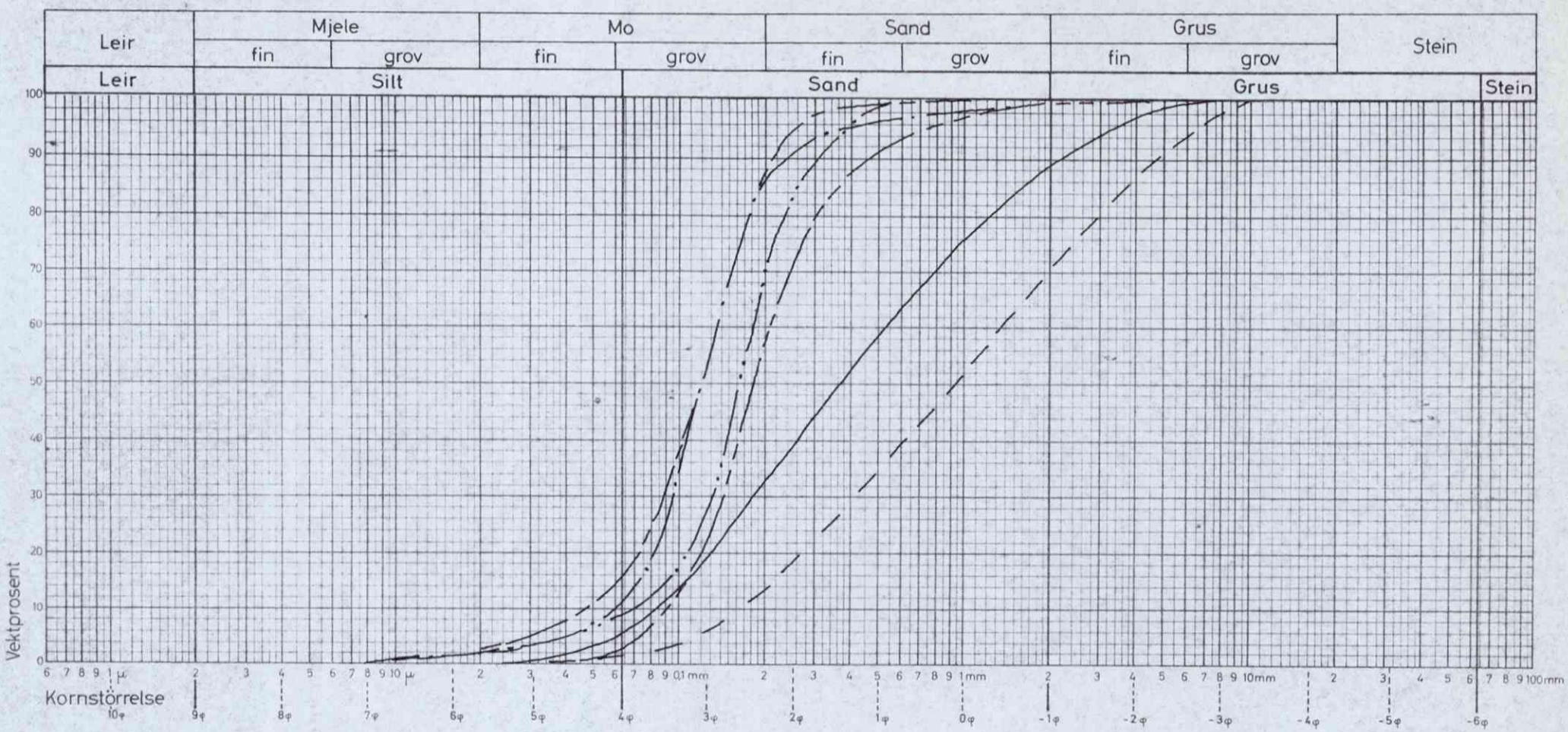
Trondheim den / 19

sign.

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 38



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord.	Jordart	Md	So			Merknader
120,1		———	Håkvik	2,5	965886	Be					
120,2		— — — — — —	—"—	4,5	—"—	Be					
122,1		—— · ——— ·	—"—	2,5	964886	Be					
122,2		—— – ——— –	—"—	4,5	—"—	Be					
122,3		—— ·· —— ··	—"—	6,5	—"—	Be					
122,4		—— – – —— – –	—"—	8,5	—"—	Be					
			—"—								

Be = Breelvavsetninger

Trondheim den / 19

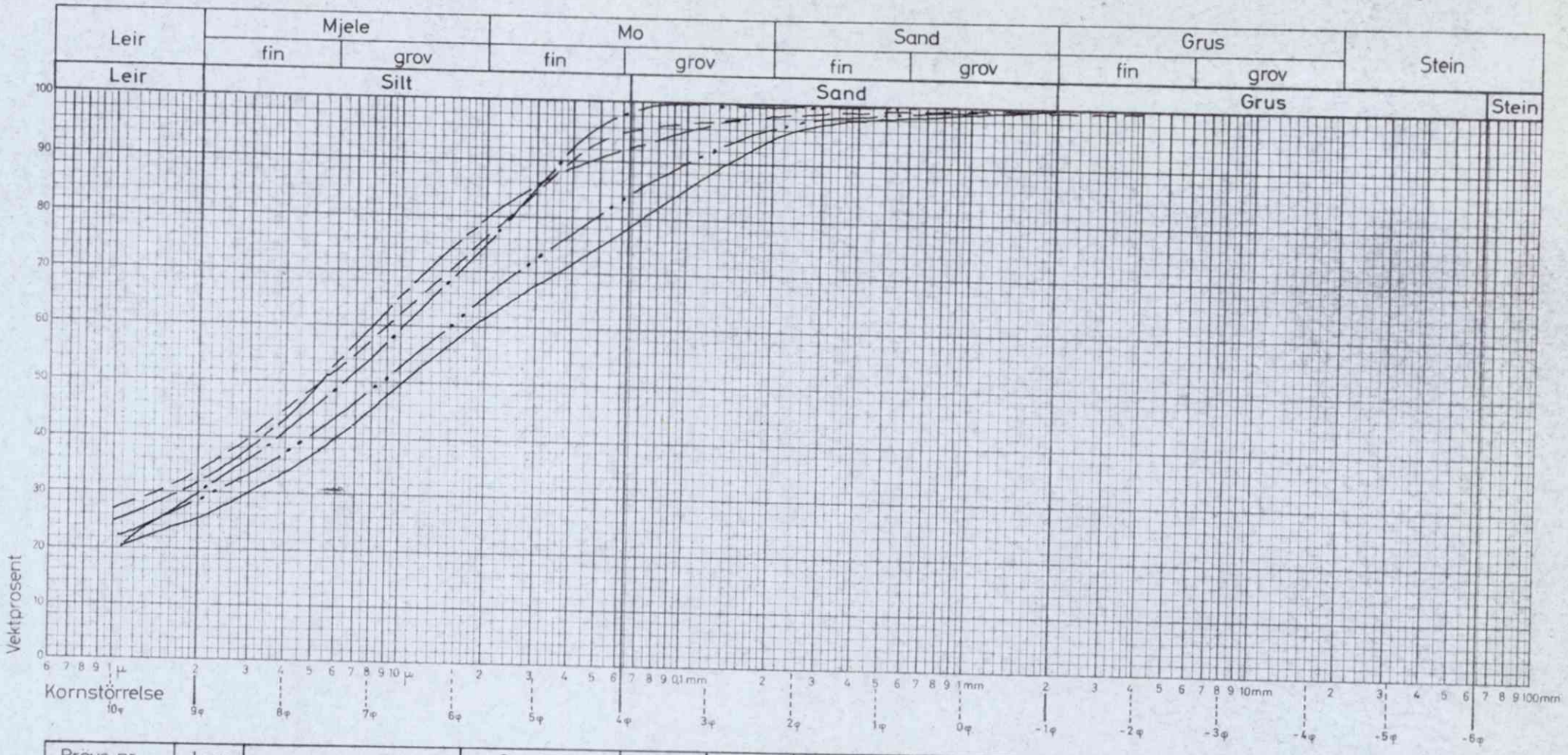
sign.

Bilag 38

Norges geologiske undersökelse

Kornfordelingskurver

Bilag 39



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord.	Jordart	Md	So			Merknader
124.1		———	Håkvik	15	970892	H					
125.1		— — — — — —	—"—	1	959889	H					
126.1		——·——·	—"—	2	956893	H					
127.A.1		——–——–	—"—	3	963887	H					
127.B.1		——··——	—"—	5	967887	H					

H = Havavsetninger

Trondheim den / 19

sign.

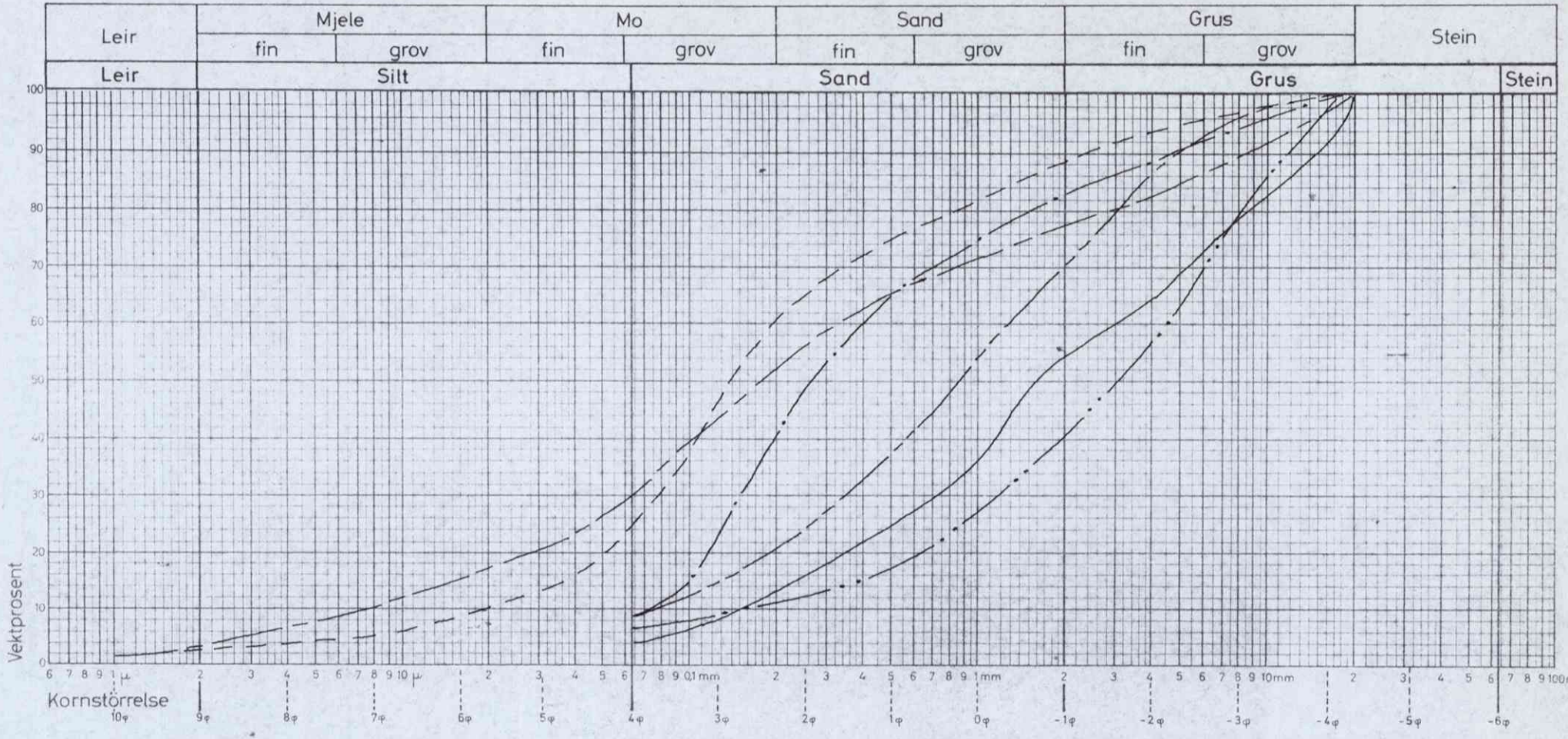
NGU 20 – XII 1962 – 2000

Bilag 39

Norges geologiske undersøkelse

Kornfordelingskurver

Bilag 40



Pröve nr.	J. nr.		Sted	Dyp	Koord.	Jordart	Md	So			Merknader
129,1		———	Nygård	2	104973	Be					
130,1		– – – – – – –	—"—	1	105973	"					
130,2		——·——·	—"—	4	—"—	"					
131,1		——–——–	—"—	1	106974	"					
132,1		——··——	—"—	1	106973	"					
132,2		——– –——	—"—	2	—"—	"					

Be = Breelvavsetninger

Trondheim den / 19

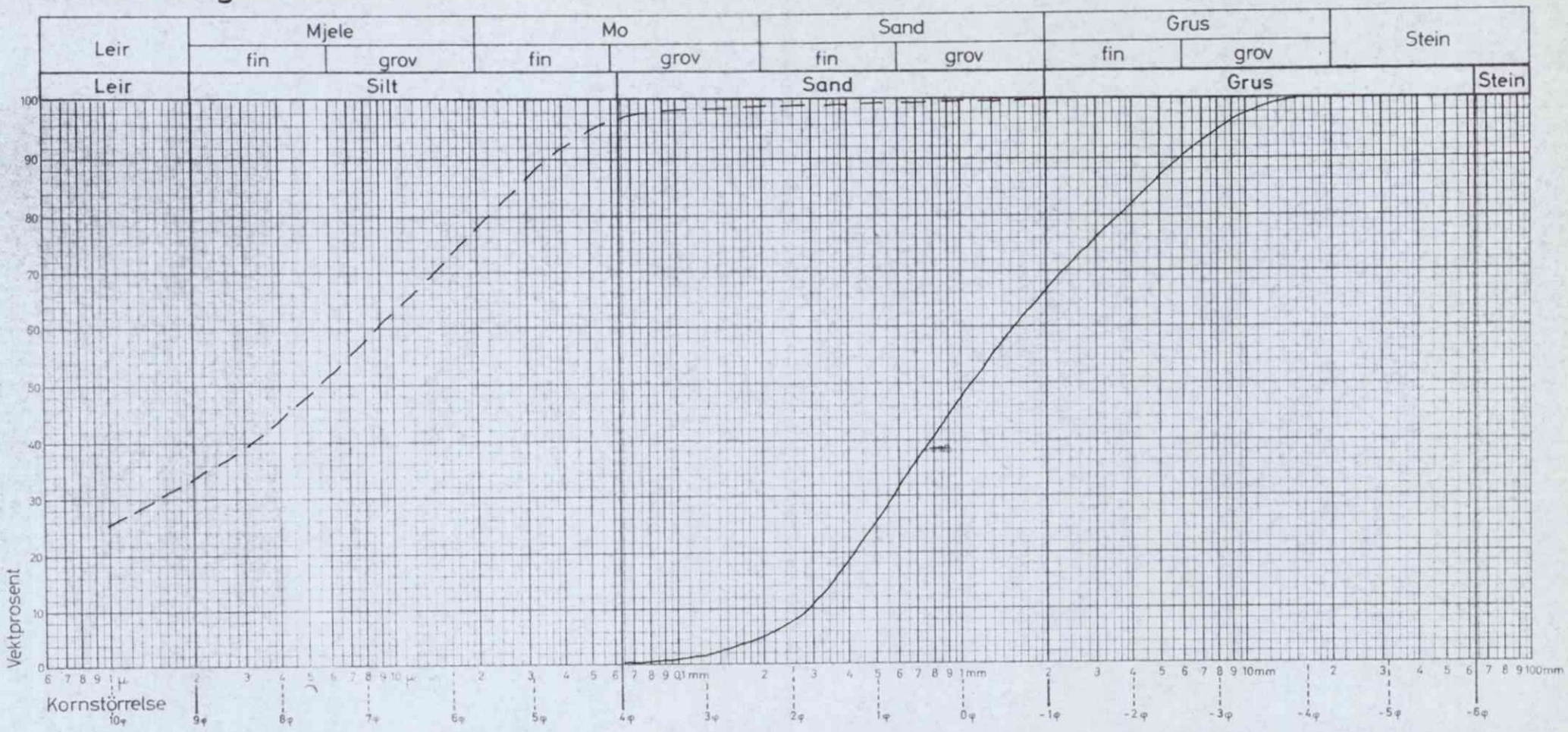
sign.

Bilag 40

Norges geologiske undersökelse

Bilag 41

Kornfordelingskurver



Prøve nr.	J.nr.		Sted	Dyp	Koord.	Jordart	Md	So			Merknader
134,1		———	Nygård	5	102973	Be					
141,1		– – – – – –	Leirvik	1	047985	H					

Be = Breelvavsetninger
H = Havavsetninger

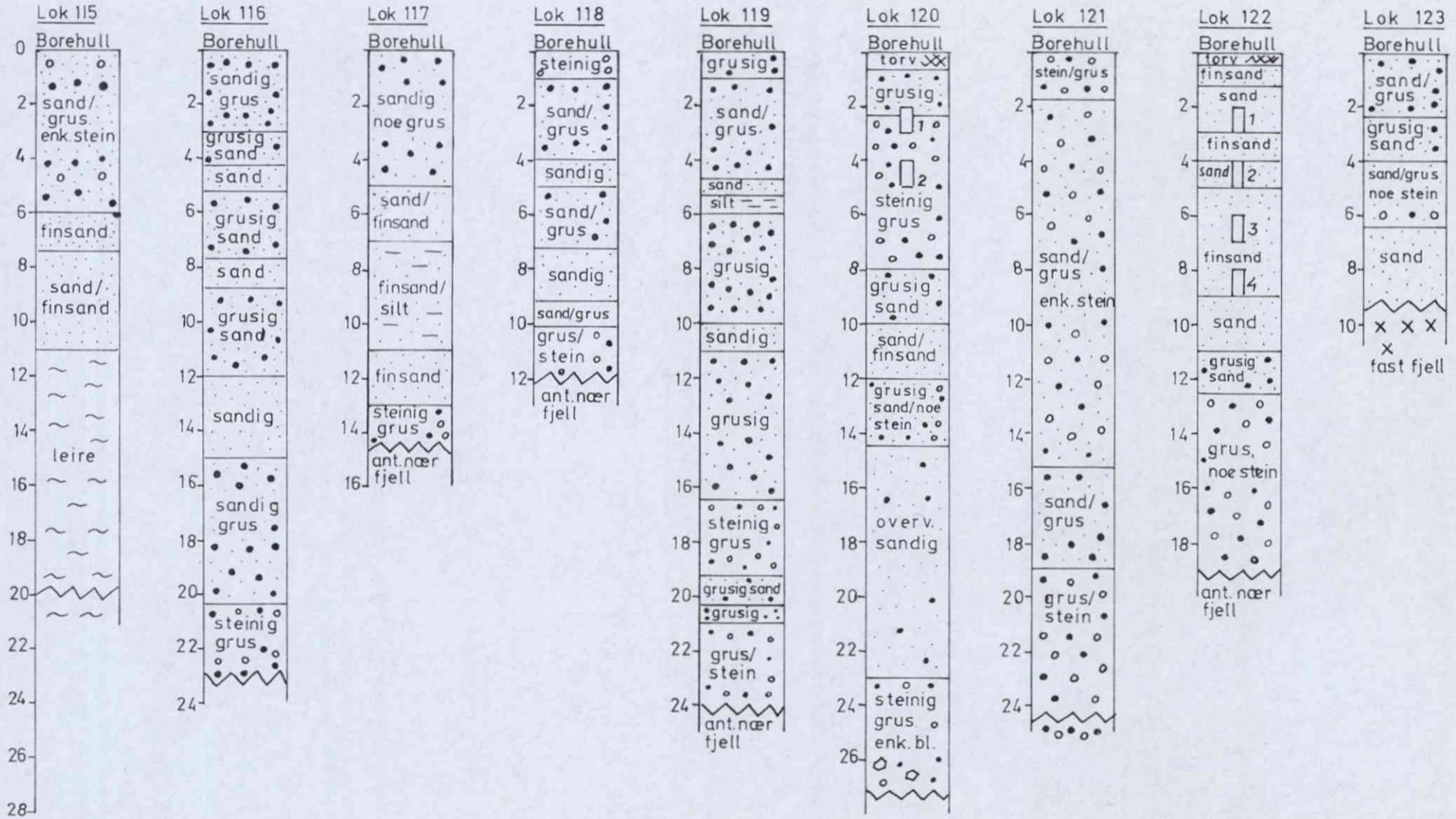
Trondheim den / 19

sign.

Bilag 41

BOREPROFILER 115 - 123

Håkvik 1975

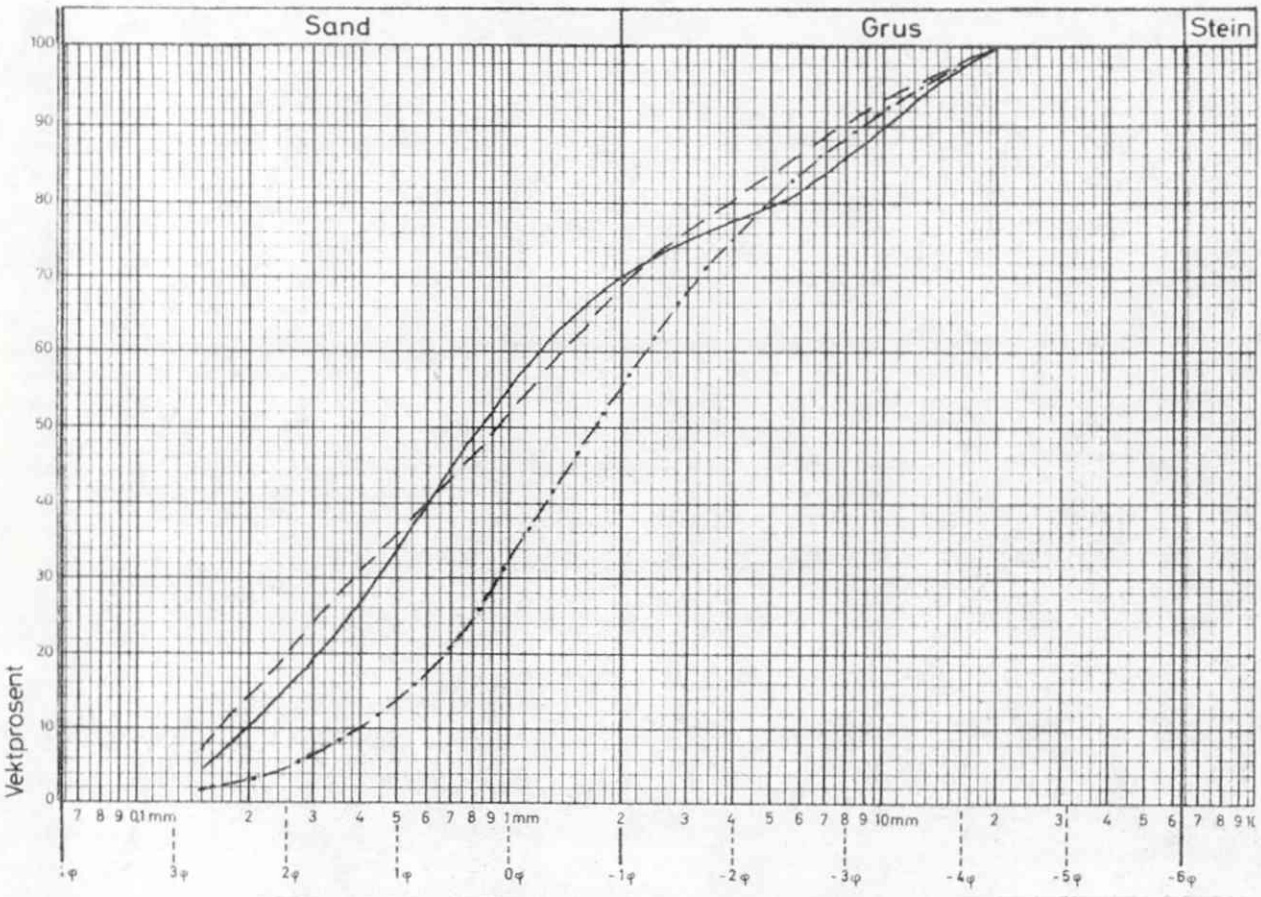


□2 Prövetaking er foretatt.

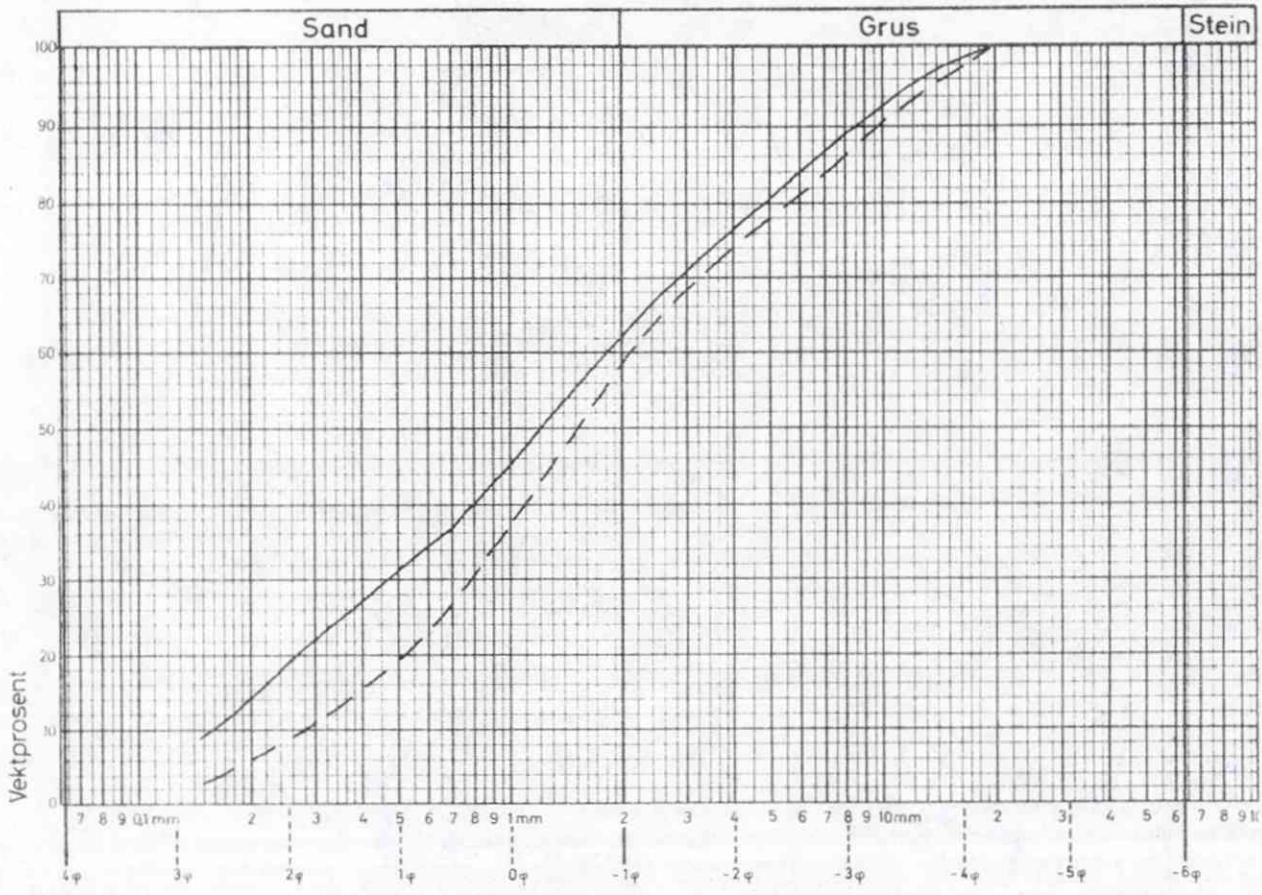
Angivelse av prövenr.

Bilag 42

Kornfordelingskurver for betongprövene

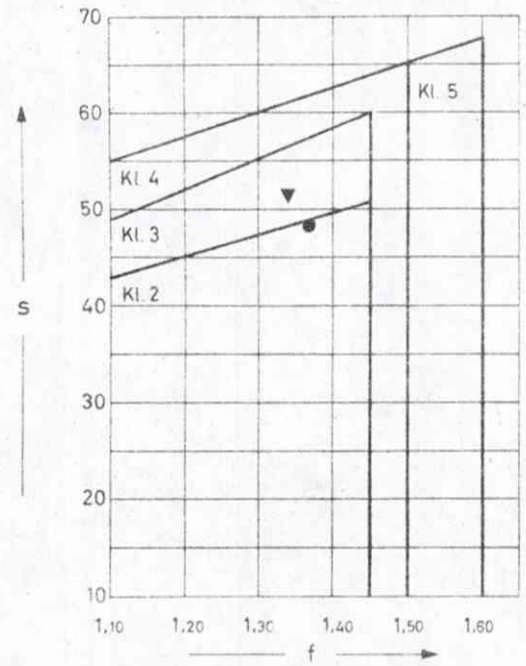


Lok 102 Haugbakken, Skjomdalen
Lok 104 Råvi, Skjomdalen
Lok 128 Stormoa, Håkvik

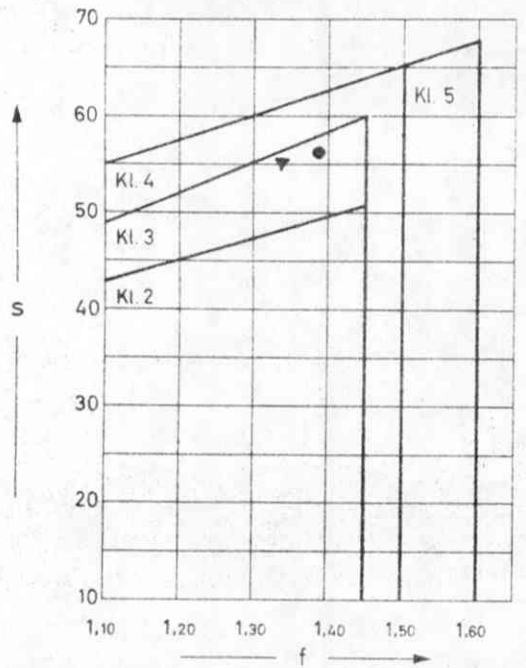


Lok 135 Lian, Nygård
Lok 145 Ytre Skamdal, Beisfjord

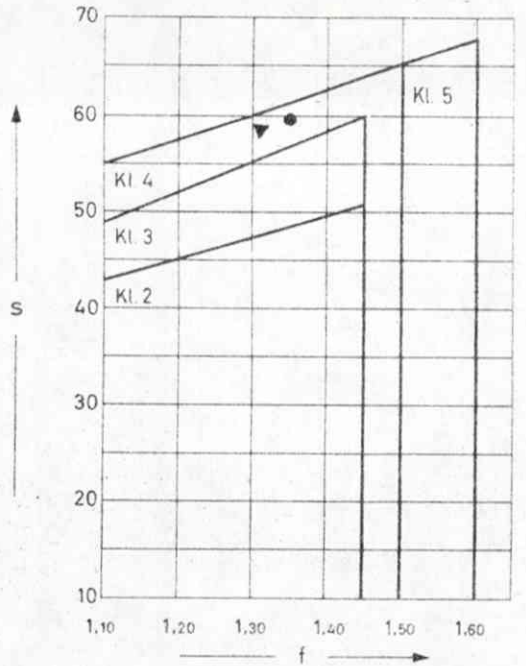
Lok. 102, Haugbakken



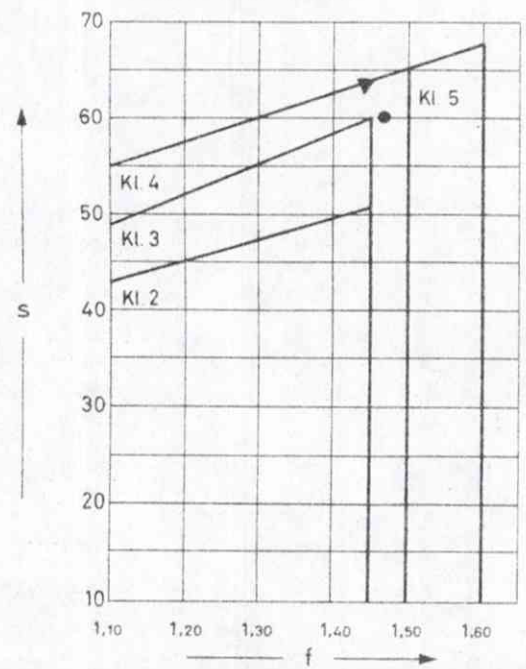
Lok. 104, Råvi



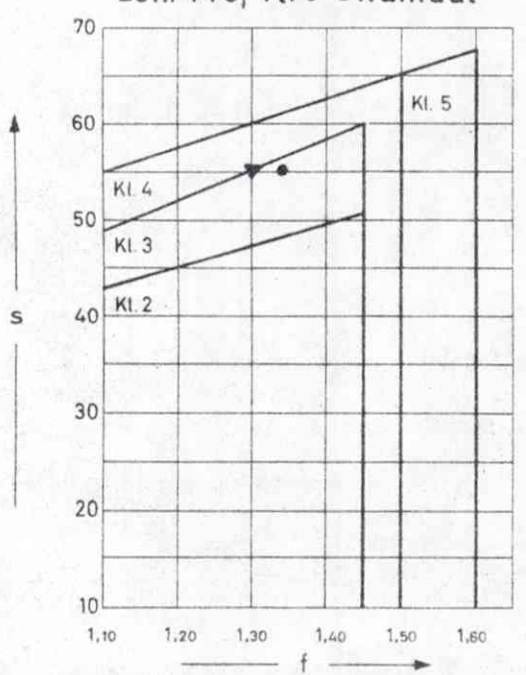
Lok. 128, Stormoa



Lok. 135, Lian



Lok. 145, Ytre Skamdal



Spröhet og flisighet av betongprövene

- Middelverdi for fraksjon 8 - 11,3 mm

▼ Middelverdi for fraksjon 11,3 - 16 mm

Bilag 44

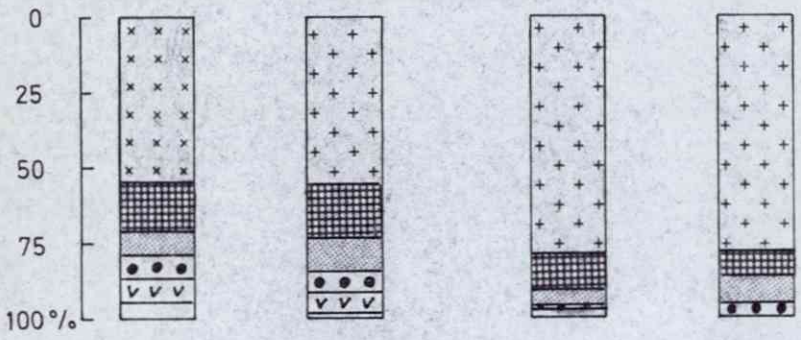
Kvalitetsvurdering av sand og grus

Bilag nr. 45

Lok. 102 Haugbakken — Lok. 104 Råvi

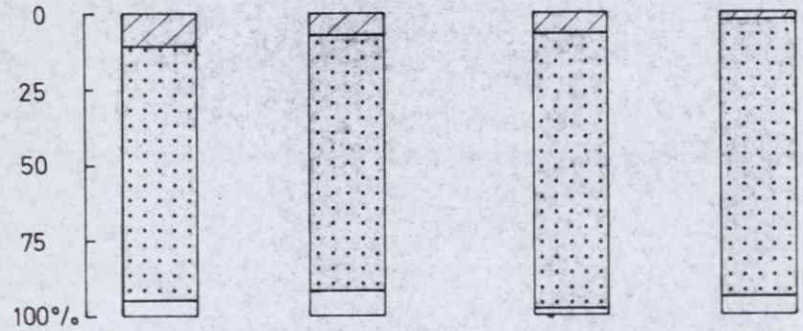
Fraksjon: 4-8mm | 8-11,3mm | 4-8mm | 8-11,3mm

Bergartsinnhold



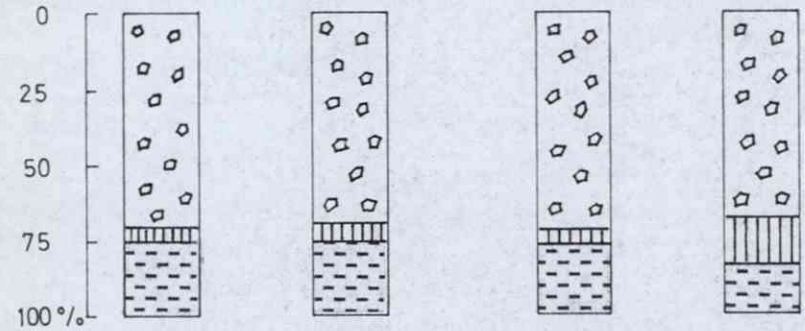
Granitt
Glimmerskifer
Biotitt kvartsskifer
Kvartsitt
Gabbro
Enkelt - korn

Rundingsgrad



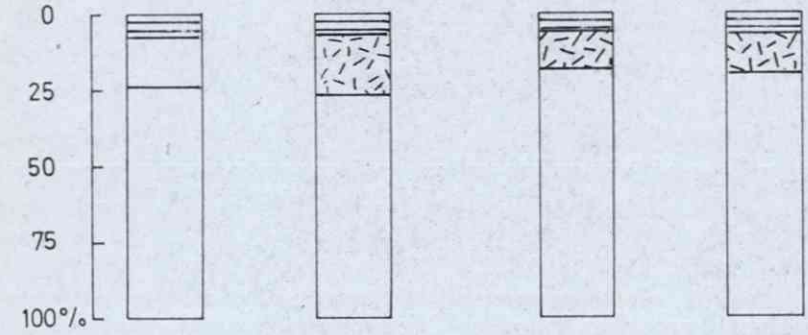
Kantet
Kantrundet
Rundet

Kornform



Kubiske
Stenglige
Flate

Svake, forvitrede og skifrige bergartskorn



Svake og forvitrede korn
Harde, skifrige korn
Rest

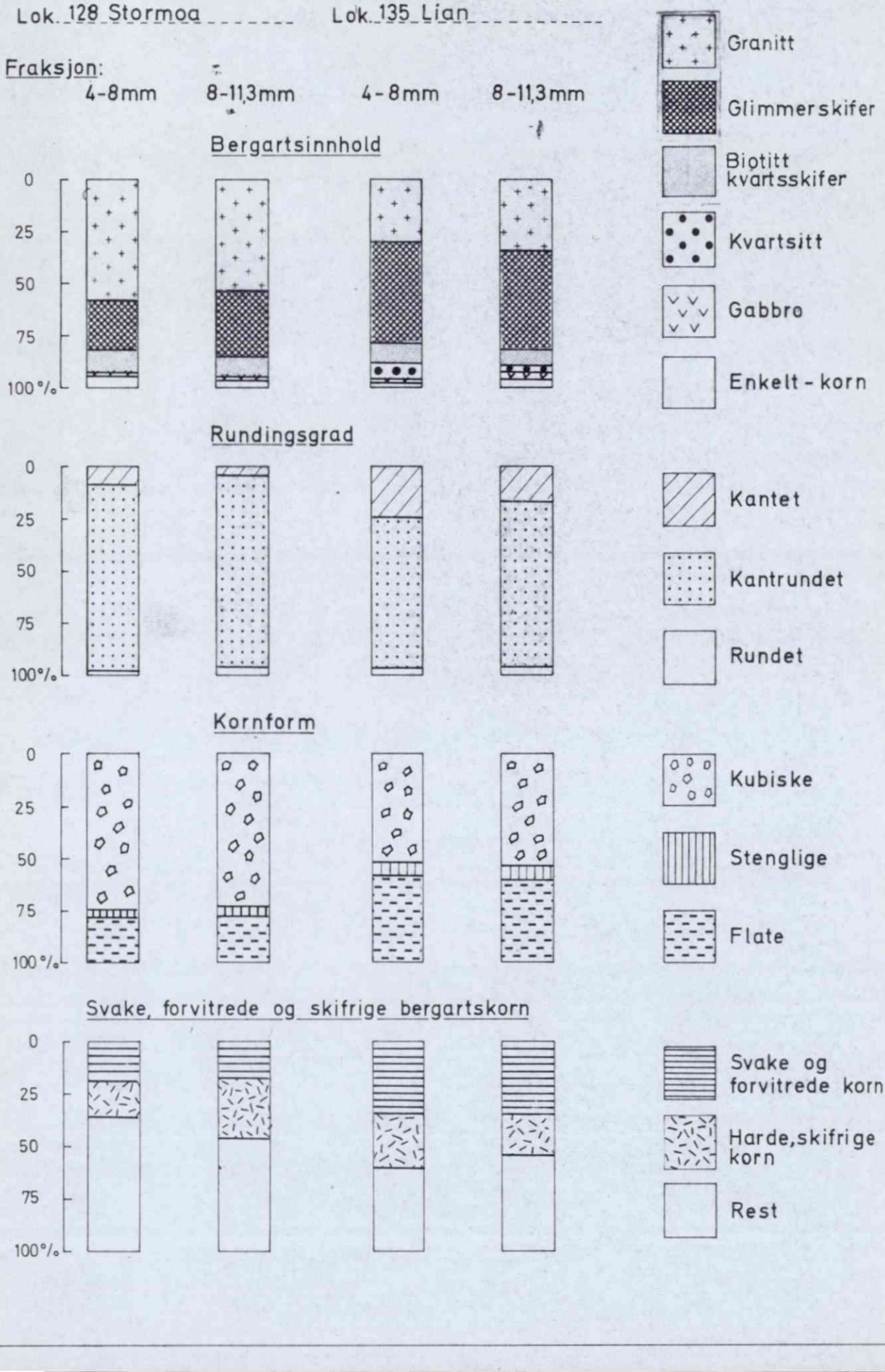
Kvalitetsvurdering av sand og grus

Bilag nr. 46

Lok. 128 Stormoa _____ Lok. 135 Lian _____

Fraksjon:

4-8mm 8-11,3mm 4-8mm 8-11,3mm



Kvalitetsvurdering av sand og grus

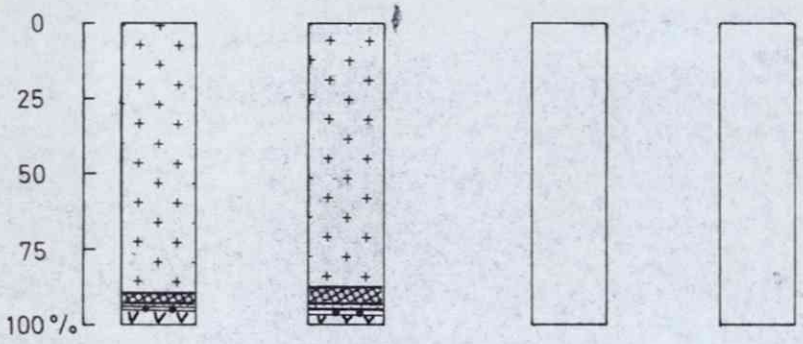
Bilag nr. 47

Lok. 145 Y. Skamdal ____ Lok. ____

Fraksjon:

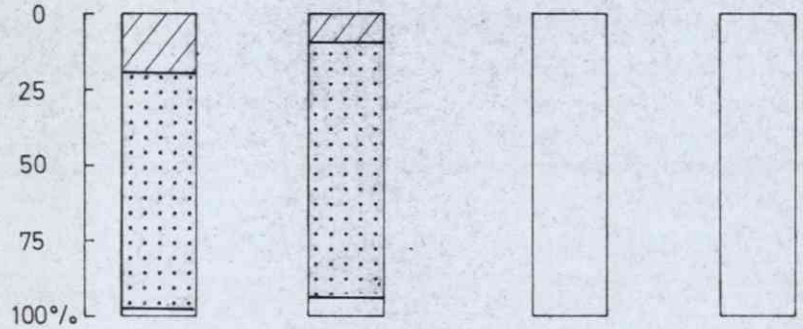
4-8mm 8-11,3mm 4-8mm 8-11,3mm

Bergartsinnhold



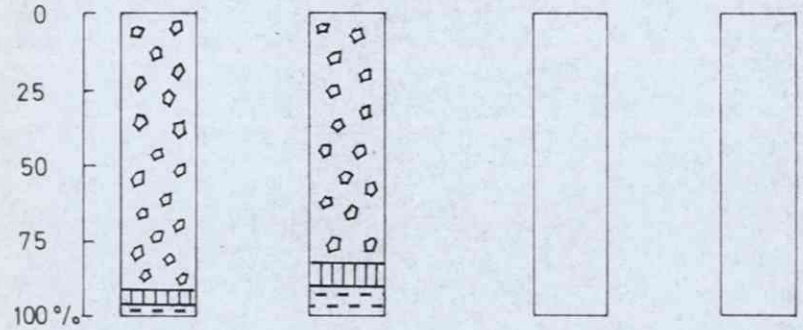
Granitt
Glimmerskifer
Biotitt kvartsskifer
Kvartsitt
Gabbro
Enkelt - korn

Rundingsgrad



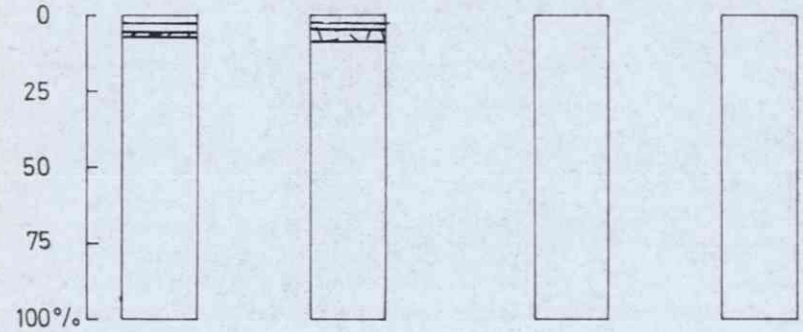
Kantet
Kantrundet
Rundet

Kornform



Kubiske
Stenglige
Flate

Svake, forvitrede og skifrige bergartskorn



Svake og forvitrede korn
Harde, skifrige korn
Rest