



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 739	Intern Journal nr 234/80 FB	Internt arkiv nr T & F 715	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Troms & Finnmark	Ekstern rapport nr NGU 1712/9B	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser i Alta kommune				
Forfatter Bakkejord, Knut		Dato 06.02 1980	Bedrift NGU	
Kommune Alta	Fylke Finnmark	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Løsmassegeologi	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Sand Grus			
Sammendrag				

NORD-NORGE PROGRAMMET

Oppdrag nr.1712/9B

Kvartærgeologisk kartlegging
med sand- og grusundersøkelser
i Alta kommune, Finnmark fylke

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1712/9B		Apen/ Fortrolig
Tittel: Kwartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser i Alta kommune, Finnmark fylke, 1979.		
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse		Forfatter: Vit.ass. Knut Bakkejord Statsgeolog Peer-Richard Neeb
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Alta
Fylke: Finnmark		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1834 I Alta, 1934 IV Gargia
Utført: august-september 1979		Sidetall: 41 Tekstbilag: 24 Kartbilag: 8
Prosjektnummer og -navn: 1712 Nord-Norge programmet Programleder: Peer-Richard Neeb Prosjektleder: Knut Bakkejord og Peer-Richard Neeb		
Sammendrag: Etter henvendelse fra Finnmark Jordsalgskontor og Alta kommune har NGU utført sand- og grusundersøkelser av utvalgte forekomster innenfor kommunen. I forbindelse med at grustaket i Sandfallet legges ned, ble Jordfallet og Nerskogen kvartærgeologisk kartlagt i målestokk 1:5000, og undersøkt med hensyn på sand- og gruskvaliteter og -mengder. Undersøkelsene er utført ved hjelp av bl.a. traktorgraver, prøvetakende borutstyr (auger-) og seismikk og prøver er analysert i laboratorier med tanke på korngraderinger, sprøhet og flisighet og betongkvalitet. Resultatene viser at Nerskogen har 1,5-3 mill.m³ løsmasser, hovedsakelig sand og grus som ved foredling er mulig å anvende både til vei- og betongformål. Grovt tilslag er mangelvare. Avsetningen ligger sentralt i forhold til Elvebakken. Jordfallet har 10-11 mill.m³ sand og grus som ved foredling kan nyttes til bygningsformål og p.g.a. relativt høyt innhold av grovt tilslag peker seg ut som framtidig uttakssted istedenfor Sandfallet. Avsetningen ligger ca. 10 km syd for Elvebakken. I tillegg er områder ved Eibymoen, Bjørnstad i Tverrelvdalen og Kåfjord foreløpig undersøkt med tanke på sand og grus til byggetekniske formål.		
Nøkkelord	Byggeråstoff	Betongtilslag, veimateriale
	Kwartærgeologisk kartlegging	Kvalitet og mengde
	Sand og grus	Alternative forekomster

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOLD

	side
1. INNLEDNING	4
2. KONKLUSJON	4
3. UTFØRELSE	7
3.1 Tidligere undersøkelser	7
3.2 Feltarbeid	7
4. GEOLOGISK OVERSIKT	8
4.1 Berggrunn	8
4.2 Kwartargeologi	8
4.3 Løsmassenes inndeling	9
5. RESULTATER	12
5.1 Nerskogen	12
5.1.1 Lokalitetsbeskrivelser	12
5.1.2 Mengdevurderinger	18
5.1.3 Kvalitetsvurderinger	20
5.1.4 Konklusjon	21
5.2 Jordfallet	21
5.2.1 Lokalitetsbeskrivelser	22
5.2.2 Mengdevurderinger	31
5.2.3 Kvalitetsvurderinger	31
5.2.4 Konklusjon	32
5.3 Sandfallet	33
5.3.1 Kvalitetsvurderinger	35
5.3.2 Konklusjon	35
5.4 Eibymoen	36
5.4.1 Kvalitet- og mengdevurderinger	36
5.4.2 Konklusjon	37
5.5 Bjørnstad, Tverrelvdalen	37
5.5.1 Kvalitet- og mengdevurderinger	38
5.5.2 Konklusjon	38
5.6 Kåfjord	39
5.6.1 Kvalitet- og mengdevurderinger.....	39
5.6.2 Konklusjon	40
6. LITTERATUROVERSIKT	41

BILAG

1. Kvalitetsundersøkelse av veimateriale ved fallprøven - definisjoner.
2. Tabell og grensekurver over de krav som stilles til veimateriale..
- 3-13. Sprøhet- og flisighetsanalyser
14. Sammenstilling av sprøhet- og flisighetsresultater.
- 15-16. Mineralogisk kvalitetsklassifisering av betongtilslag - definisjoner og framgangsmåte.
- 17-21. Kvalitetsundersøkelser av betongtilslag.
22. Prøvingsrapport fra betongprøvestøpingene.
23. Boresonderinger - Jordfallet.
24. Kornfordelingsanalyser i tabell s. 1-9.

KARTPLANSJER

- 1712/9B-01 Berggrunnsoversikt over deler av Alta kommune.
- 02 Oversikt over isavsmeltningen og kartlagte områder.
 - 03 Kwartargeologisk kart over Nerskogen.
 - 04 Kwartargeologisk kart over Jordfallet.
 - 05 Kwartargeologisk kart over deler av Sandfallet.
 - 06 Kwartargeologisk kart over Eibymoen.
 - 07 Forenklet kart over Bjørnstad, Tverrdalen.
 - 08 Forenklet kart over deler av Kåfjord.

VEDLEGG V.1-9

1. INNLEDNING

Etter anmodning fra Finnmark Jordsalgskontor og Alta kommune har Norges geologiske undersøkelse utført detaljkartlegging i målestokk 1:5000 av utvalgte sand- og grusforekomster i kommunen som skal erstatte det nåværende grustak i Sandfallet. Undersøkelsene bygger videre på en generell løsmassekartlegging i målestokk 1:50 000 utført i 1972 og 1973, Follestad (1979) og påfølgende sand- og grusundersøkelser, Sandvik (1972 og 1973). På grunn av at sand- og grusmassene først og fremst skulle undersøkes med tanke på betong, har prøvetakingen, analysearbeidet og kvalitet- og mengdevurderingene vært rettet mot slik anvendelse.

Samtidig er det i samråd med bygningssjef K.Krane i Alta kommune utført foreløpige undersøkelser ved Eibymoen i Altadalen med tanke på uttak av filler, materiale med kornstørrelse mindre enn 0,15 mm. Tilslaget skal anvendes til betongvarer fra Cementvareverket A/S.

Ved Bjørnstad gård i Tverrelvdalen er et mindre massetak i Sandfallmoen befart og prøvetatt etter henstilling fra bygningssjefen. Ut fra kart og flybilder er hele moen sammen med Martahullmoen kartlagt i målestokk 1:5000.

Til slutt ble det utført en befarings av et mindre område rett nord av Rv.6 i Kåfjord. Prøver ble tatt i massetak tilhørende Ing. Pedersen & Co. Ifølge bygningssjefen er området aktuelt som framtidig industriområde.

2. KONKLUSJON

Løsmasseavsetningene ved Nerskogen og Jordfallet i Alta kommune er detaljkartlagt for å vurdere forekomstenes anvendelse til vei og betongformål. Det er lagt vekt på å vurdere områdenes anvendelse til produksjon av betongvarer for Cementvareverket A/S. I tillegg er enkelte mindre områder undersøkt. Mengdeberegningene og kvalitetsvurderingene er utført i de deler av breelavsetningene

som er detaljkartlagt uavhengig av arealkonflikter. Resultatene av undersøkelsene er sammenstilt i tabell 1. Materialet fra Sandfallet, Nerskogen og Jordfallet bør foredles dvs. knuses og siktes for å tilfredsstille krav til grensekurver.

Jordfallet inneholder 10-11 mill.m³ sand og grus innenfor det mengdeberegnete området. Materialfordelingen er god kvalitetsmessig både for vei- og betongformål. Uttak av masser bør fortsette fra det etablerte massetaket og oppover bekkefaret mot sydvest. Transportavstanden er 10 km fra Elvebakken. Ut fra forekomstens totale volum og materialfordeling peker Jordfallet seg ut som et gunstig alternativ i forhold til Sandfallet.

Nerskogen inneholder 1,5-3 mill.m³ sand og grus. Avsetningen benyttes i dag til veiformål, men innholdet av grovt tilslag er noe lavt. Kvalitetsmessig er materialet godt både for vei- og betongformål. Det foreslås at uttak av masser fortsetter mot sør og øst. Transportavstanden er 5 km fra Elvebakken. Nerskogen har et betydelig mindre volum sand og grus enn Jordfallet og i tillegg er det mangel på overgrus til vei- og betongformål.

Massetaket til Cementvareverket i Sandfallet er prøvetatt for å vurdere kvaliteten sammen med Nerskogen og Jordfallet.

Betongprøvestøpingene viser at fasthetsverdiene for de 3 forekomstene tilfredsstiller kravene til C 45 dvs. 450 kp/cm², som Cementvareverket A/S følger. Det er ikke mulig å rangere de tre forekomstene. Den mekaniske kvalitet er tilnærmet like god og tilfredsstiller kravene til de fleste høyverdige byggetekniske formål.

Ved Eibymoen er to områder vurdert for uttak av filler til betongproduksjon. Cementvareverkets utmål på Eibymoen inneholder begrensede mengder filler. Området nordvest for massetaket ved Tangen bro har en mer tilfredsstillende korngradering for filler.

Prøveresultatene fra betongprøvestøpingene viser at det ikke er noe problem å oppnå 5-8% materiale mindre enn 0,15 mm. Fillerproblemet bør kunne løses ved knusing av materialet i massetaket.

	Nerskogen		Jordfallet		Sandfallet
Max.volum uttakbare løsmasser i mill.m ³	1,5-3,0		10-11		—
Kvalitetsklasse etter fall- prøven (11-16 mm)	2 (3)		2 (3)		2
Prøvenr.	1.-B2	1.-B1	2.-B2	2.-B1	3.-B1
Støpbarhet	God (-)	svært dårlig	God (+)	God (-)	God
28-døgn fasthet MPa	51,3*	56,9**	59**	56,8	58,8
Mineralogisk kvalitetsklasse	II	II-III	III	III	I-II
Avstand fra forbrukersted i km	5		10		3
Transport- kostnader i kr./m ³ (1979)	14.-		20.90		11.10

Tabell 1: Sammenstilling av data vedrørende valg av alternativt uttakssted for sand og grus.

*Lav fasthet p.g.a. prøveprosedyren, se bilag 22.

**Knust tilslag

Ad. kolonne 7 og 8: Tallene i kolonnen for transportkostnader er hentet fra rapport nr.1, "Kostnader ved alternative grustak" av Asbj.Habberstad (1979). Denne rapporten oppsummerer økonomiske konsekvenser ved nedlegging og flytting av massetak fra Sandfallet til alternative steder. Tallene for Nerskogen er nye og forsøkt beregnet på tilsvarende måte som for Sandfallet og Jordfallet.

Ad.kolonne 5: Verdiene i kolonnen for 28-døgn fasthet kan ikke sammenlignes med tilsvarende verdier fra NGU-rapport 1239, Sandvik (1973), da prosedyren for prøvestøping er endret i forhold til da.

Ad. kolonne 1: Det maksimale volum uttakbare løsmasser (sand og grus) er i samsvar med fig. 7 og 17.

En breelvvavsetning ved Bjørnstad i Tverrelvdalen og et område i Kåfjord er befart for senere detaljundersøkelser.

Kap. 3 UTFØRELSE

3.1. Tidligere undersøkelser

Berggrunnen innenfor Alta kommune er kartlagt i målestokk 1:50 000 på kartblad Alta og Gargia, og i 1:250 000 på kartblad Nordreisa. Dette materialet er sammenstilt av K.B.Zwaan (1977). Pl.01 viser et forenklet berggrunnskart over det aktuelle område. Kvartærgeologien i området er kartlagt og beskrevet av bl.a. M.Martinussen (1961, 1974) og J.L.Sollid et al. (1973). Det nyeste arbeidet er en publikasjon av B.A.Follestad (1979) med en beskrivelse til kvartærgeologisk kart Alta (1:50 000). I Pl.02 er noen hovedtrekk fra isavsmeltingen tatt med. Med bakgrunn i sistnevnte kart og en befaring i området utført av N.Rye i 1970, NGU-rapport 1017, ble det i løpet av 1972 og -73 gjort detaljundersøkelser av endel utvalgte forekomster, NGU-rapportene 1143 og 1239, K.O.Sandvik (1972, 1973). De beskrevne områdene lå fra Tverrelvdalens munning (Borras) til Kåfjord, og sørover Altadalføret. Dette kommer også fram i Pl.02.

3.2. Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført i august 1979 under ledelse av statsgeolog Peer-Richard Neeb og med ingeniør Knut Wolden, laborant Alf Freland, preparant Bjørn Iversen og vit.ass. Knut Bakkejord, alle fra NGU, som medarbeidere. Prøvetakende boringer med auger-utstyr tok Asbjørn Bremseth og Johan Andersen fra NGU seg av. Seismiske undersøkelser ble utført i september 1979 av geofysiker Gustav Hillestad og ingeniør Peter Melleby, også fra NGU. Kartlegging i felt foregikk foruten bruk av nevnte kartblad Alta i 1:50 000, ved hjelp av flyfoto i målestokk 1:15 000 og kartgrunnlaget var over alt økonomisk kartverk, 1:5000.

Kap. 4. GEOLOGISK OVERSIKT

4.1. Berggrunn

Alta-området omfatter bergarter fra tre hovedepoker i norsk berggrunnsgeologi (pl. 01). I NNV ligger det såkalte "Alta-Kvænangen-vinduet" med lite omvandlede, men sterkt foldete sedimentære bergarter (sandsteiner) og vulkanske bergarter (grønnsteiner) fra prekambrium (Raipasgruppen). I SØ kommer tilsvarende grunnfjellsbergarter tilbake (Caskias-gruppen). Over disse følger noe yngre, mindre metamorfe og lite deformerte sedimentære bergarter tilhørende Bossekop- og Borrasgruppen. Det er hovedsakelig lite motstandsdyktige leir- og siltsteiner som ligger som en smal rand fra øst mot vest. Randen krysser både Tverrelvdalen, Altadalen og Mattisdalen ved Kåfjord. Lengre sør kommer det overskjøvne, middels metamorfe og sterkt foldete kaledonske bergarter (Gargia- og Nalganas-dekket). Bergartene her er hovedsakelig meta-arkoser (sandsteiner og altaskifer), men også gneiser, glimmerskifre, basiske/ultrabasiske størkningsbergarter, marmor og grønnsteiner.

4.2. Kvartærgeologi

Med kvartærgeologi mener en den del av geologien som omfatter de siste 2-2,5 mill.år - Kvartærtiden. Denne perioden er preget av store klimatiske svingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av store innlandsbreer som gravde ut store mengder løsmasser. Størstedelen er fraktet ut i havet og avsatt der. Det som ligger igjen av løsmateriale på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid. Den siste innlandsisen nådde under den maksimale utbredelse for 18 000 - 20 000 år siden helt ut på kontinental-sokkelen. Under avsmeltningen trakk isfronten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Isdekket ble etterhvert så tynt at det delte seg opp i fjord- og dalbreer, som smeltet hurtig tilbake mot S og SØ på grunn av det milde klimaet og den store kalvingen i de dype fjordene. Kortvarige klimaforverringer førte til at isranden stoppet opp en del ganger og stedvis rykket noe fram igjen (israndtrinn), før den fortsatte tilbaketrekkingen. Ved brefronten

ble det med smeltevannet ofte spylt ut store mengder grus og sand som ble avsatt umiddelbart foran fronten. Finere silt- og leirpartikler ble skyllet lenger avsted og sedimentert i et roligere miljø på havbunnen. Disse israndtrinnene har stor interesse for sand- og grusinventeringen, da de største og beste løsmasseforekomster som egner seg til byggeråstoff ofte er å finne der isfronten gjorde slike opphold. De løsmasser vi finner i Alta i dag, er hovedsakelig avsatt under avsmeltningsperioden på slutten av siste istid, 11 000 - 9 000 år siden. Isen lå som en kappe over de indre deler av landet med breutløpere ned gjennom dalene og delvis utover i fjordene. Det er spor etter flere randtrinn som krysser fjord- og dalområdene ved Alta. Lengst ute ligger trinnet som omfatter avsetningene ved Nerskogen, Borras, Sandfallet og Auskar-neset. Lenger sør følger Lampe-Jordfalltrinnet som trolig er samtidig med de vestlige Kvænvik- og Kåfjordavsetningene i øst og samtidig med Bjørnstad-terrassen i Tverrelvdalen. Av senere israndtrinn må tas med dalfyllingene øverst i Alta-, Eiby- og Mattisdalen. For ca. 9000 år siden ble området trolig isfritt, og elvene begynte sin grave- og flyttevirkksomhet ned mot et stadig lavere havnivå.

4.3. Løsmassenes inndeling

Kartene viser løsmassenes dannelsesmåte, utbredelse, fordeling, mekaniske sammensetning og karakteristiske overflateformer. Løsmassene er gitt farger etter dannelsesmåten, og det er derfor de geologiske prosessene som ligger til grunn for fargebruken på de kvartærgeologiske kartene. Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i en avsetning, er den øverstliggende presentert på kartet med farge såfremt mektigheten er mer enn 0.5 m og den arealmessige utbredelse er tilstrekkelig. I motsatt fall benyttes bokstavsymboler. Mektighet og eventuelt lagfølge mot dypet er angitt der hvor sikre opplysninger foreligger. Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger innen områder dominert av andre avsetninger eller bart fjell er vist med bokstavsymboler. Kornstørrelser er angitt på kartet etter en visuell bedømmelse i felt. Angivelsen bygger på en helhetsvurdering, og det er den dominerende kornstørrelse nær overflaten som er vist. De enkelte symboler representerer ikke punktobservasjoner. Ofte vil kornstørrelsen variere mot dypet.

Det er som regel nødvendig med nærmere undersøkelser av kornstørrelse, lagfølge, mektighet og kvalitet før en går til praktisk utnyttelse av sand- og grusavsetninger. Kornstørrelsesgrensene følger en modifisert Wentworth-skala:

Blokk: større enn 256 mm	Sand: 2 mm - 0.063 mm
Stein: 256 mm - 64 mm	Silt: 0.063 mm - 0.002 mm
Grus : 64 mm - 2 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 løsmasser er de mest vanlige i området.

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelsene. Det er blant breelvavsetningene en finner de største sand- og grusressursene.

Elveavsetninger

Elveavsetninger (fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert. Materialet er ofte akkumulert som elvesletter. Fra flomelver og bekker dannes vifter med grovt materiale når elven eller bekkens transporterende evne nedsettes og gradienten avtar.

Havavsetninger

Havavsetninger kalles de avsetninger som er avsatt i havet. Sedimentasjonsbetingelsene i rolig havmiljø vil medføre dannelsen av silt- og leirsedimenter. De marine avsetninger kan lokaliseres opp til det høyeste nivå havet har stått i forhold til dagens havnivå definert som øvre marine grense. De marine avsetninger inndeles i havavsetninger og strandavsetninger.

Strandavsetninger

I Strandsonene nærmest sjøen dominerer ofte strandavsetningene. I denne sonen har det foregått en utvasking av tidligere avsatt materiale, vesentlig morene og breelvavsetninger. Breelvmaterialet er utvasket og sortert av havet slik at finstoffet er vasket vekk og kornene er blitt rundet.

Morenemateriale

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreene. De danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenemateriale består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er gjerne relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk- og steininnholdet høyere enn mot dypet.

Vindavsetninger

Vindavsetninger er løsmasser transportert til stedet med vinden. Avsetningene opptrer ofte i dyner som flytter på seg. Materialet er vanligvis ensgradert sand som i vestenden av Jordfallet.

Myr

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. Humussyrer fra myrene kan ha skadelig innvirkning på sand og grus til tekniske formål.

Bart fjell

Bart fjell er på alle kartene slått sammen med tynt morenedekke. Små fjellblotninger i et ellers sammenhengende eller mektig løsmassedekke er vist med et eget symbol.

5. RESULTATER

Pl. 02 viser den geografiske plassering av de forskjellige lokaliteter sammen med en oversikt over isavsmeltningen i området. Det er også tatt med en markering av tidligere undersøkte områder, K.O.Sandvik (1973).

5.1. Nerskogen, Lok. 1 - Pl.03

Omlag 3 km øst av Elvebakken, langs Rv.6 ligger det en breelvavsetning som antas å være avsatt for vel 10 000 år siden. Avsetningen flater ut litt over kote 70, datidens havnivå og har en tydelig deltaflate øverst. I sør og øst stuper fjellet relativt bratt ned i avsetningen, mens Rv. 6 er naturlig grense mot nord. I vest kan det virke som om enkelte utløpere når helt ned til Tverrelva. I overflaten er avsetningen formet av at havet har stått rett på. Det er lengst nord en rekke strandlinjer hvor grov grus og stein dominerer i overflaten. Lengre sør og øst oppe på platået viser myrdannelser at det trolig er mere finkornige eller tette masser nær overflaten. Det er foretatt sjaktgravinger i vertikale snitt (A-K) og med traktor (T1-7). Dessuten er det boret 3 hull (Bh.1-3), og sammen med 3 seismiske profiler skal det belyse dybdeforholdene.

5.1.1 Lokalitetsbeskrivelser

Lok.1.1 koord.932645. I en skjæring sentralt og lengst nord i avsetningen er det under en grovere steinhud hovedsakelig sand og grusig sand iblandet enkelte tynne sjikt med grov grus, Sn.A, pl.03.

Lok. 1.2 -14 koord.925640. I Vegvesenets massetak nordvest i avsetningen er det tatt prøver langs 3 vertikale snitt, B-D. Lengst nord, det vil si ytterst og øverst er det mektige lag med grov grus iblandet noe stein, men lite blokk (1.6, 10 og 11 - fig. 1 og 2 og bilag 24, side 1). Lengre ned blir materialet mere sandig (1.2, 7 og 13), og lengst nede er det tilnærmet ensgradert sand (1.4, 5, 9 og 14). Det er lite finstoff i materialet ned til bunn i massetaket, kote 40 og kun to prøver (1.5 og 9) har mer enn 10% materiale mindre enn 0.125 mm.

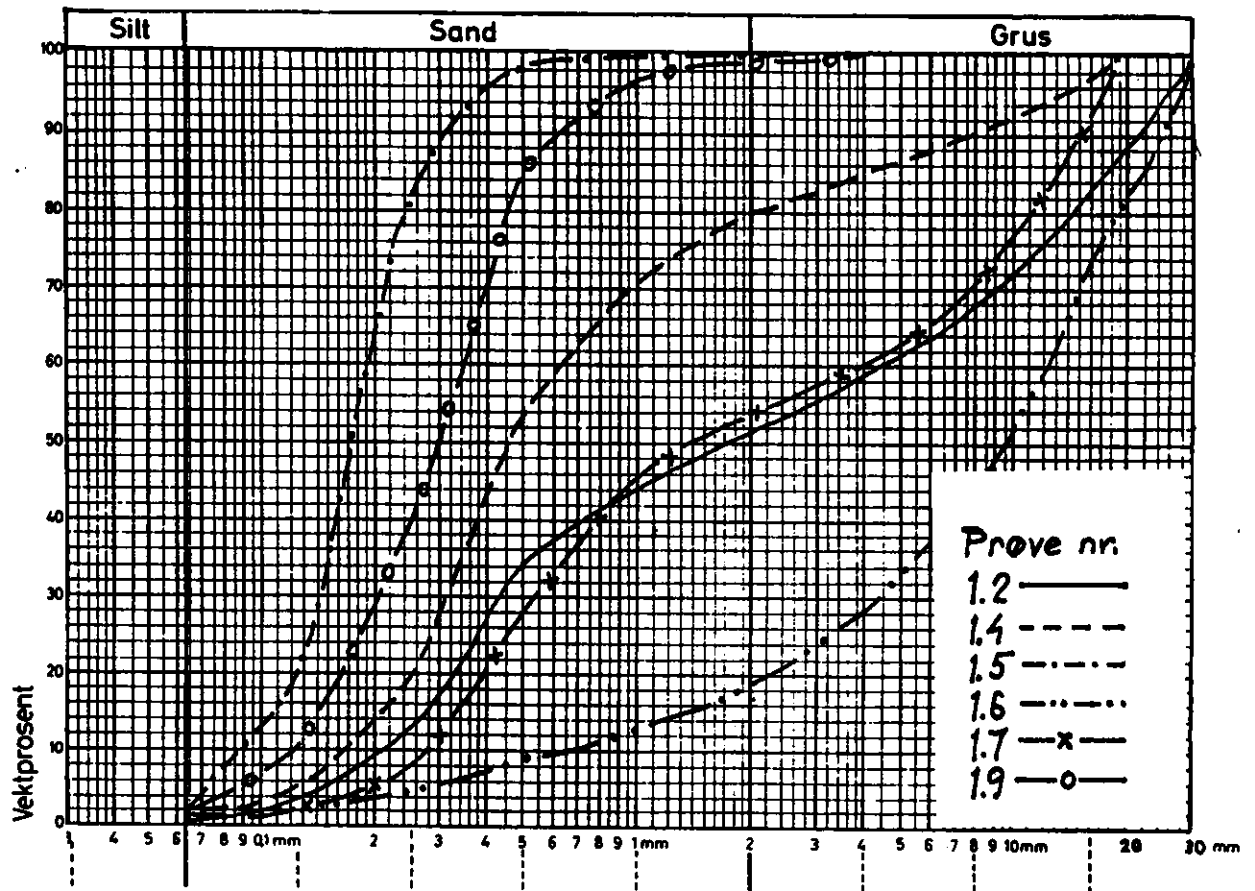


Fig. 1 Nerskogen. Massetaket.

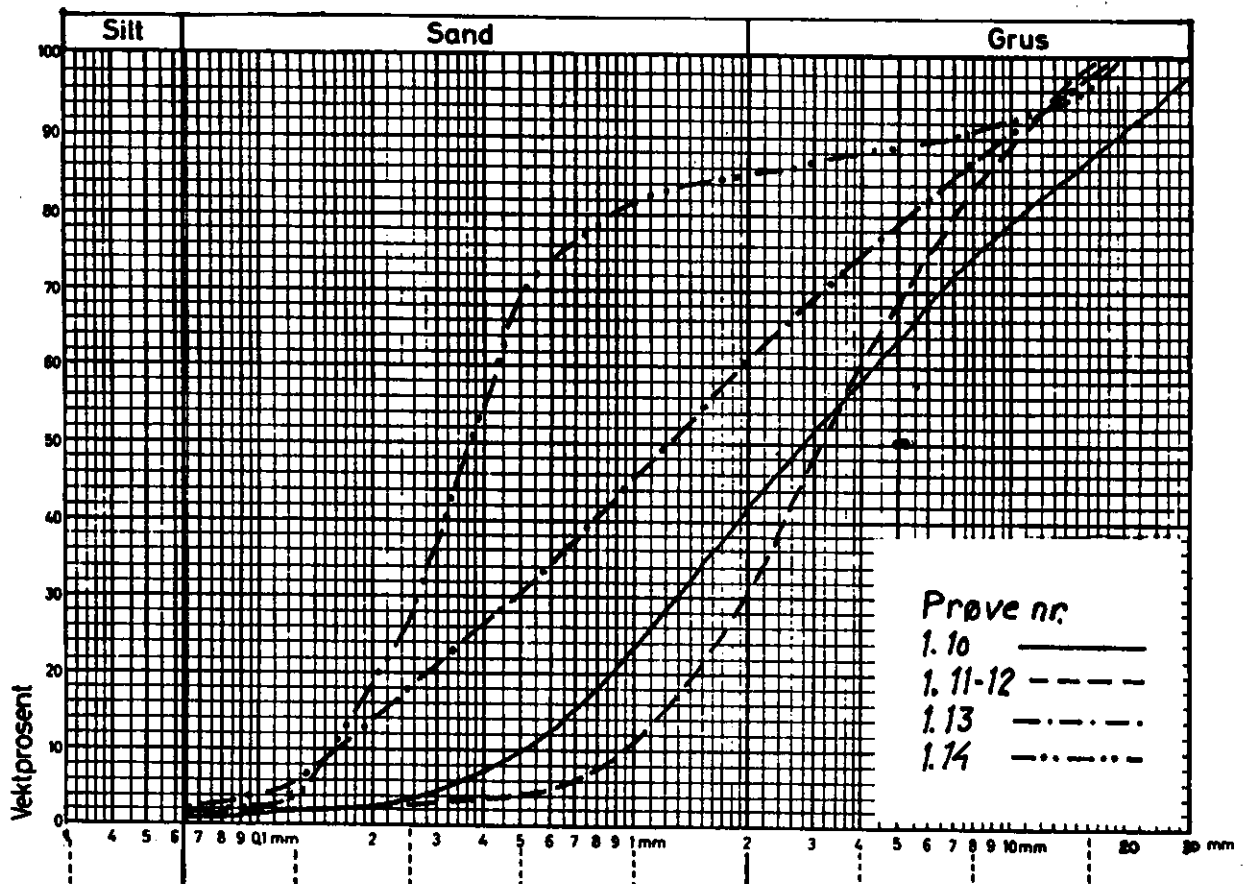


Fig. 2 Nerskogen. Massetaket.

Sprøhet- og flisighetsanalyse, bilag 3, er utført på en prøve. Den mekaniske styrke er god da materialet hovedsakelig faller i klasse 2. Bergartssammensetningen er 80% metaarkose og altaskifer. Det resterende er kvarts og kvartsitter (11%) og noe genis. Innhold av fysisk svake bergarter er minimalt (1%) og det samme gjelder for humus og slam.

Det er utført prøvestøping i betong på materiale fra opplagte hauger i massetaket, bilag 17. Både sand (0-9.5 mm) og singel (9.5-25 mm) inneholder knust materiale. Som bilag 17 og tabell 1 viser, ligger resultatene for 8 døgnfastheten, 43,8 MPa og 28 døgnfastheten, 56,9 MPa noe under de verdier referanseblandingen av Svelviksand og Gaulasingel viser (52 og 64 MPa). Avviket er lite, og materialet tilfredsstiller kravene til den etterstrebede fasthet, C45. Støpeligheten eller bearbeidbarheten er imidlertid dårlig og dette er sannsynligvis mest en konsekvens av at FCBs prøvingsutstyr neppe er egnet for en slik støpeprosedyre. Ut fra den mineralogiske kvalitetsklassifiseringen er materialet bra og gir høy til middels høy 90-døgn fasthet, bilag 17.

Lok. 1.15-20 koord. 922634. I en 27 m høy skrent mot Tverrelva er det foretatt sjaktgravinger langs tre vertikale snitt E-G. Her er det under 2-3 m silt og leire 4-5 m lagdelt sand og grus (1.18 og 19, bilag 24, s.1) som gradvis går over i sand og silt (1.15 og 20) for å ende opp i fet leire lengst ned mot elva (1.16).

Lok. 1.21-27 koord. 929629. I et mindre massetak lengst sør på Nerskogen er det overveiende grus og sand. I fire vertikale snitt (H-K) er materialet noe grovt i den sydlige del (1.21, 24 og 27 - fig. 3 og bilag 24, side 2), og noe finere i den nordlige del av massetaket (1.22 og 26). Massetakets mektighet er ca. 4-5 m og lengst nord er det grunnvannutsig.

En sprøhet- og flisighetsanalyse, bilag 4, viser at i fraksjon 8-11 mm er materialet noe flisig, og havner i klasse 4. Det øvrige materialet, fraksjon 11-16 mm og omslått i fraksjon 8-11 mm ligger godt innenfor klasse 2. Bergartssammensetningen er nokså lik den i massetaket lengre nord på Nerskogen, med ca. 90% metaarkose/altaskifer og 8% kvarts og kvartsitter. Svake bergarter kan nesten ikke

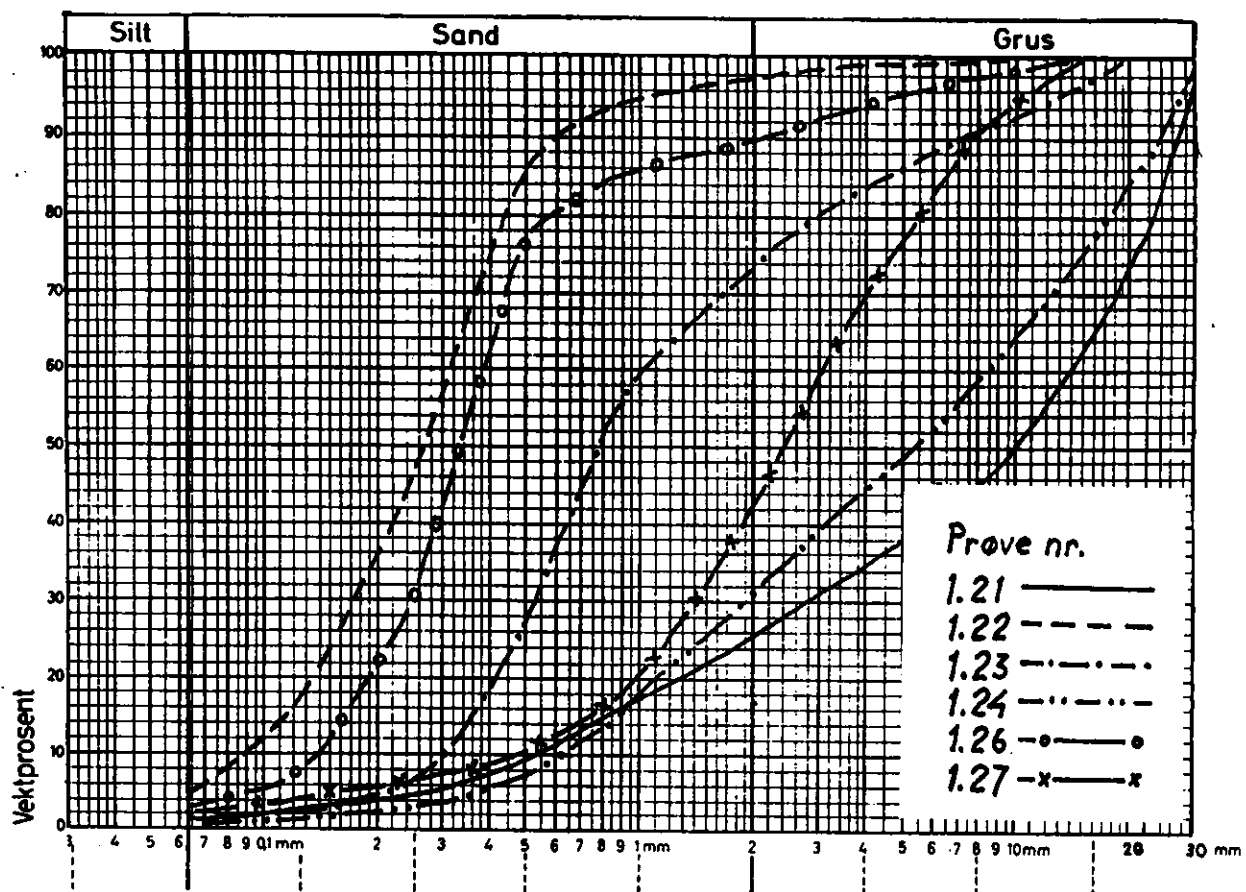


Fig. 3 Nerskogen sør.

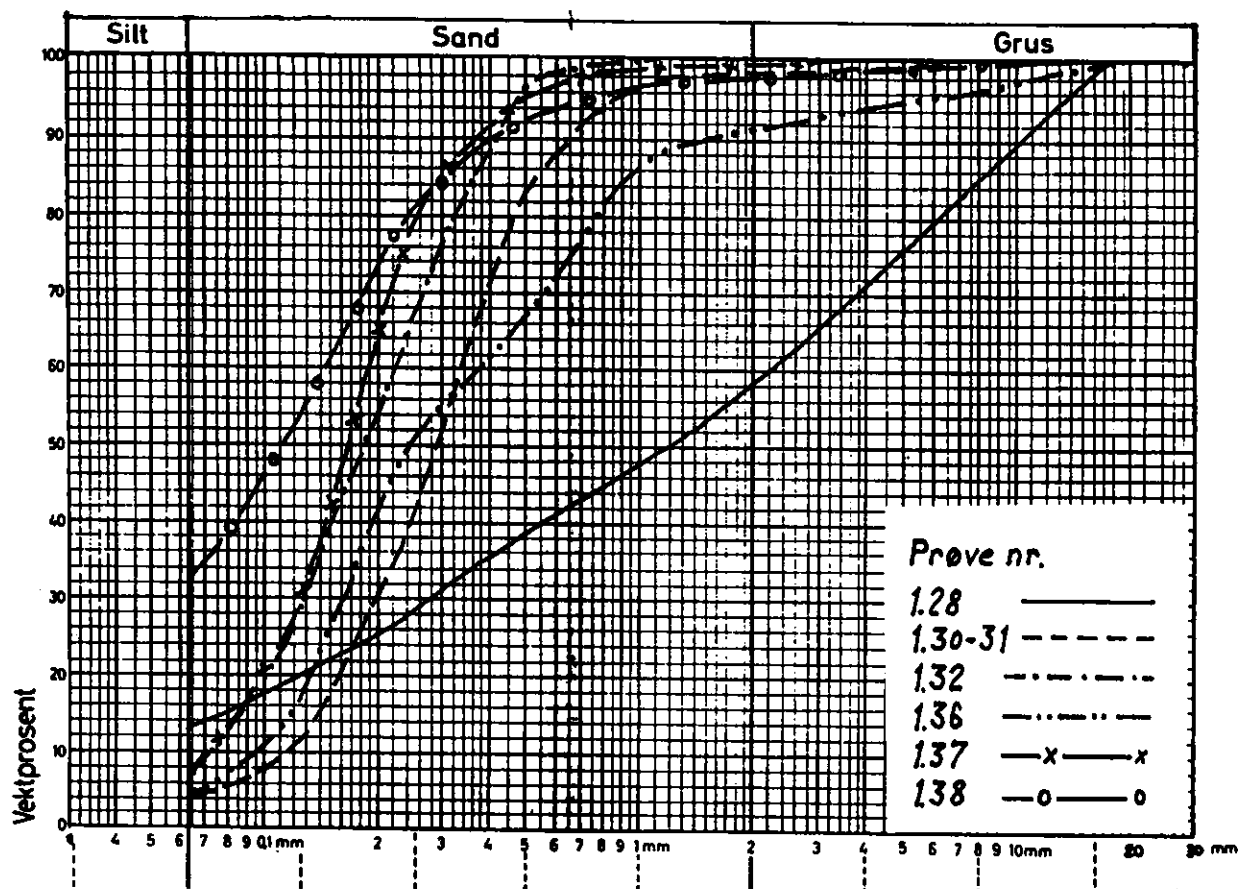


Fig. 4 Nerskogen. Traktorhull og borhull.

spores og humus- og slaminnholdet er lavt.

Lok. 1.28 koord. 936643. Lengst øst ble det gravd med traktor i et lite massetak. Under et ca. 2 m mektig topplag av sand og grus kom det et 1 m tykt grovt silt/finsandlag. Nederst i sjakta var det usortert materiale (morene), fig. 4 og 1.28 - bilag 24, side 2.

Lok. 1.29-32 koord. 931643. Under en strandlinje ved kote 65 ble det ved hjelp av traktor blottlagt et ca. 5 m høyt snitt, T2. De øverste 3 m besto av grov grus og stein over et hardt sammenkittet gruslag. Under dette var det et ca. 0.5 m tykt lag silt og leire (1.29 - bilag 24, side 2) innbakt i finsand (1.30), som lengre ned ble noe grovere, 1.31 - fig.4 og bilag 24, side 2.

Lok. 1.33-39 koord. 932641. Lengre sør på avsetningen der den flater ut, er det utenfor en strandvoll et 1 m topplag av grov grus og stein, T3. Under følger det tynne lag av grus, men hovedsakelig sand, 1.33-36 - fig.4 og bilag 24, side 2. Den 12 m dype boringen i Bh. 1 slår fast at det er sand og lite grus nedover i bakken, 1.37 - fig.4 og bilag 24, side 2. Fra 7 m under topp kommer det inn lag med silt og leir, 1.38-39.

Lok. 1.40 koord. 928642. Sentralt og lengst nord i avsetningens toppflate er det i T4 under et 1 m tykt topplag av grov grus og stein fortsatt grov grus iblandet litt sand, 1.40 - fig.5 og bilag 24, side 2.

Lok.1.41 koord. 927643. Lengre ned i skråningen er det i T5 forsøkt å grave i en strandvoll. Øverst er det grovt materiale. Under kote 38 eller omlag 4 m under overliggende strandvoll er det grusig sand iblandet stein, 1.41 - fig. 5 og bilag 24, side 3.

Lok.1.42-47 koord.926638. Langs en gammel skytebane 100 m sør av Vegvesenets massetak (Lok. 1.2-14) er det gravd to sjakter. I den nordligste (T6) som er 3 m dyp, er det øverst et hardt ^{topplag} av finsand iblandet stein. Under følger tynne finsandlag med silt og leire, 1.43 - fig. 5 og bilag 24, side 3, men mesteparten er grusig sand, 1.44-45. Videre er det boret 6 m med en augerbormaskin (Bh.3). Fra bunnen av sjakten er det et høyere innslag av grus i materialet, 1.46-47 - fig. 6 og bilag 24, side 3.

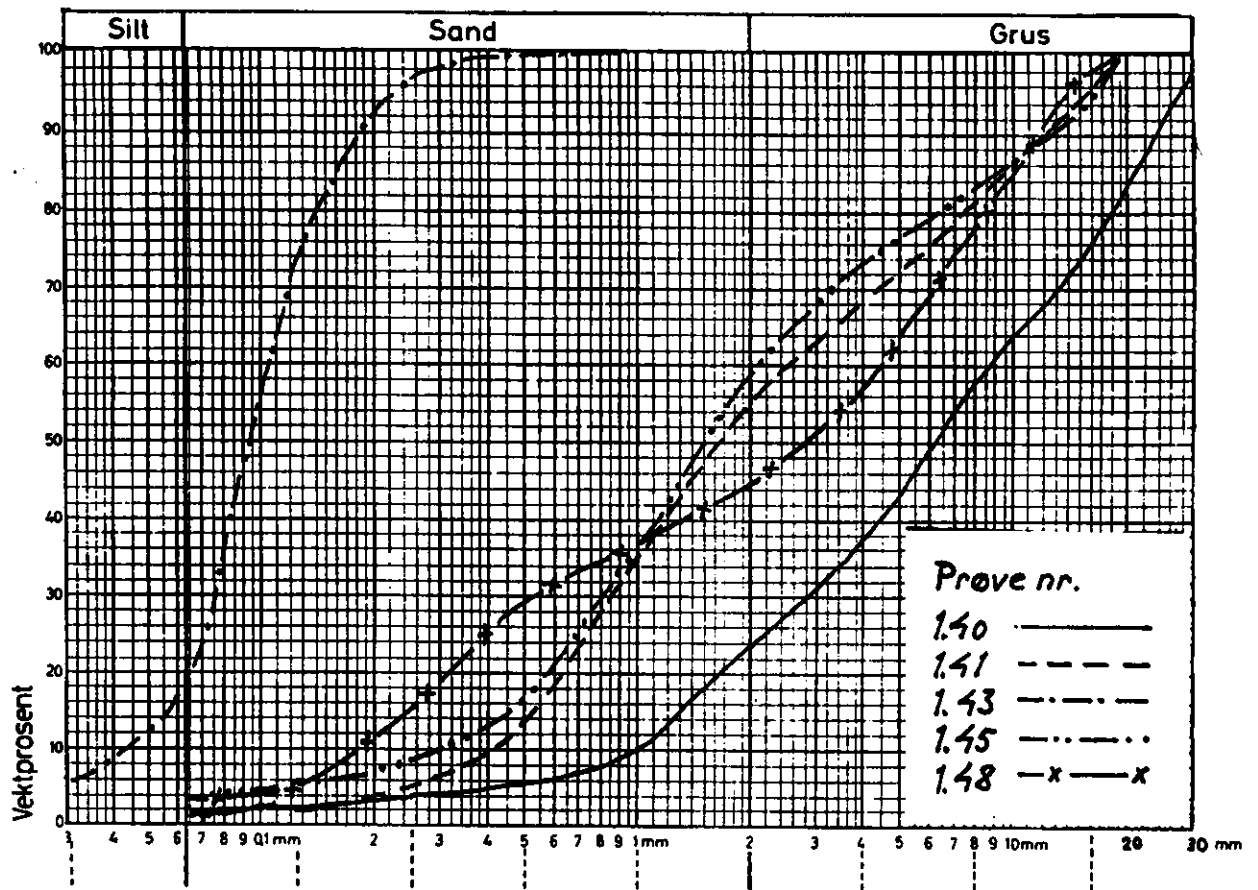


Fig. 5 Nerskogen. Traktorhull.

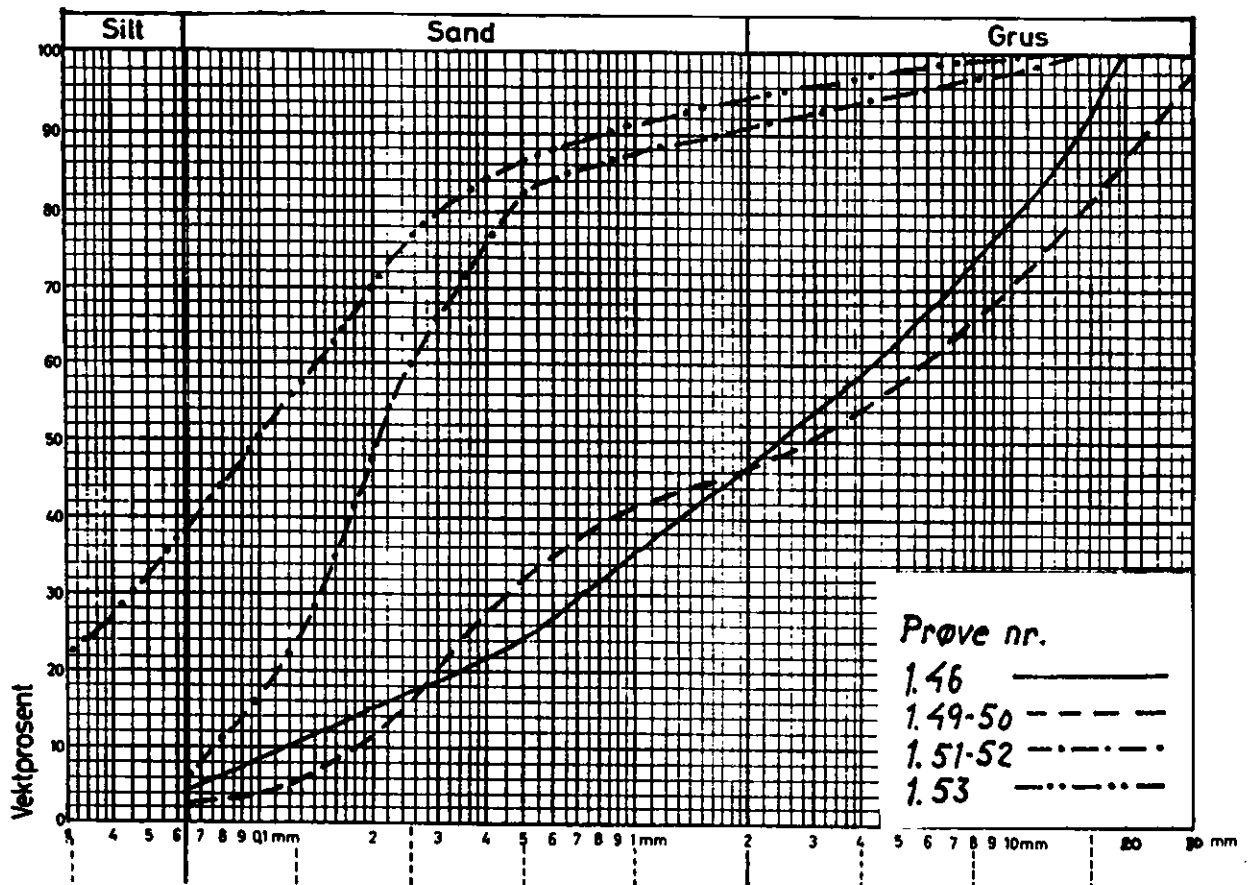


Fig. 6 Nerskogen. Borhull.

Sand fra T6 (1.45 - fig.5) er satt sammen med singel fra Sn. D i massetaket og prøvestøpt i betong. Resultatene fra FCB viser at betongen var vanskelig å komprimere p.g.a. for tørr blanding. Dette resulterte i lavere trykkfasthet etter 28 døgn, 51,3 MPa enn etter 8 og 14 døgn, 52,2 og 56,1 MPa, se bilag 18 og tabell 1. Materialet tilfredsstiller imidlertid den ønskede C45-trykkfastheten. Støpeligheten er noe bedre enn i blandingen med knust materiale fra massetaket. Mineralogien antyder høy 90-døgn fasthet for materialet, se bilag 18.

Lok. 1.48 koord.928637. 100 m lengre sør på skytebanen er det i T7 1,5 m grov grus og stein øverst, mens det i bunnen er sandig grus, 1.48 - fig.5 og bilag 24, side 3.

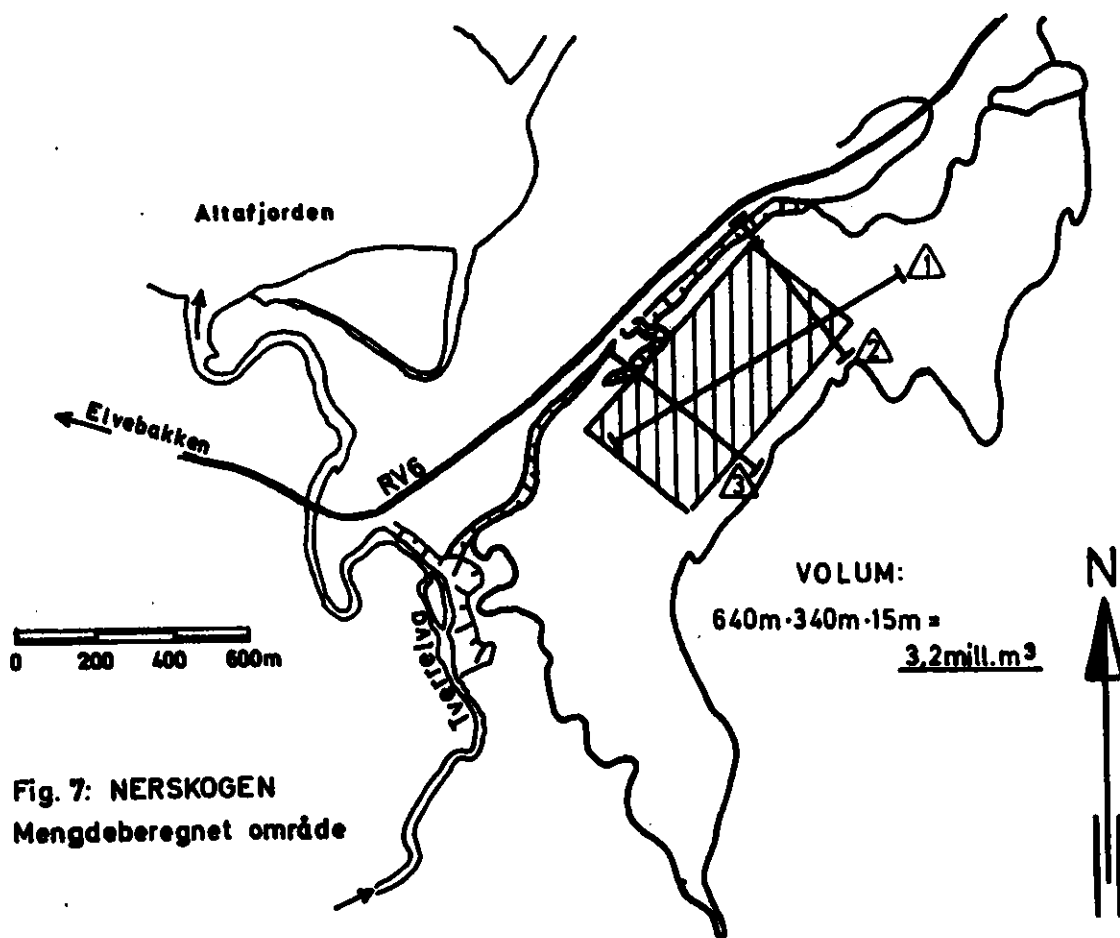
Lok.1.49-54 koord.929641. En boring ned til 18 m relativt sentralt i avsetningen viser grov grus og sand iblandet stein helt ned til 6-7 m under bakken. 1.49 og 50 - fig.6 og bilag 24, side 3. Ned til 12 m er det sand som dominerer, 1.51-52 og underst kommer det inn silt og leir, 1.53-54.

En sprøhet- og flisighetsanalyse (bilag 5) av materiale ned til 7,5 m under overflata viser noe svakere resultat enn av materiale fra et par andre steder i avsetningen. Det er allikevel ikke mye som skiller verdiene fra å havne i klasse 2. Bergartsinnholdet synes homogent med 80% metaarkose/altaskifer, 10% kvarts og kvartsitter og litt gneis (7%). Humus- og slaminnholdet er noe høyt, men trolig ikke sjenerende.

5.1.2 Mengdevurderinger

Mengdeberegningene er utført i de deler av breelvavsetningen hvor en har tilstrekkelig med detaljundersøkelser uavhengig av arealkonflikter. Ut fra 3 seismiske profiler og 3 boringer er det mulig å anslå et volum av uttakbare sand- og grusmaterialer i de sentrale deler av Nerskogen. På fig. 7 er det volumberegnete området skravert. Overflatearealet for det best egnede uttaksområde, er 0,217 km². Ved en gjennomsnittlig mektighet med sand og grus på 15 m over antatt grunnvannsspeil er det mulig å ta ut fra 1,5-3 mill.m³ sand og grus. Det utnyttbare volum er avhengig av i hvilken grad

en foredler materialet. Lenger østover eller sørover i forhold til det masseberegnete område er det neppe aktuelt å ta ut sand og grus. Hovedsakelig fordi det i øst er mer finkornig materiale, mens det i sør er liten mektighet av sand og grus over fjell og/eller grunnvannsspeil.



5.1.3 Kvalitetsvurderinger

Den mekaniske styrke til materialet fra Nerskogen er relativt bra ut fra sprøhet- og flisighetsanalysene, bilag 3-5. Grus i fraksjonen 8-11 mm kan virke flisig, bilag 14. Dette kan trolig forbedres ved enkle knuseprosesser hvor vekten blir lagt på kubisering av materialet. Da tilfredsstiller materialet de fleste bygningsformål. Bergartstelling gir 80-90% metaarkose og altaskifer, mens innhold av svakere bergarter som sandsteiner, leirskifre og glimmerskifre er knapt 5%. Når det gjelder korngraderingen, kan det virke som om materialet på Nerskogen har litt høyt innslag av ensgradert sand med lite finstoff, fig. 1-6 og bilag 24, side 1-3. Imidlertid er det trolig at mengden finkornig materiale øker mot øst i forhold til massetaket og nedover mot dypet i avsetningen. Borhull 2 viser at under ca. 13 m dyp blir materialet finere med innslag av silt og leire, 1.38 og 53 - fig. 4 og bilag 24, side 3. Det som er av grovere masser, grus og stein danner hovedsakelig et overflatesjikt fra 5-10 m. Dessuten kommer det inn enkelte mindre mektige grus- og steinlag lengre ned i avsetningen. I overflate-laget er det et dominerende innhold av blokk, strandgrus og humus-jord som bør fjernes før materialet benyttes til tekniske formål.

Ut fra krav til kornfordeling for veimateriale, bilag 2, er det sannsynlig at sand og grus fra Nerskogen egner seg lite både i bærelag og dekker uten foredling. Innholdet av sand er for høyt og finstoffinnholdet er muligens for lavt til bruk i grusdekker. Materialet ved massetaket inneholder lite overgrus til bærelag og dekker. Bilag 17 og 18 og tabell 1 viser at materiale fra Nerskogen har tilstrekkelig gode trykkfastheter. Mineralogisk er materialet bra og antyder høye fastheter etter 90 døgn. Det som gjør verdien av sand- og grusmassene fra Nerskogen noe usikker, er korngraderingen til betongformål. Det er for mye sand i forhold til grus og stein, og innholdet av finstoff (filler) er noe lavt. Dette kan evt. justeres ved knusing av overgrusen.

5.1.4 Konklusjon

Undersøkelsene ved Nerskogen ble konsentrert om de sentrale og nordlige deler på grunn av massetakets beliggenhet og muligheten for å fortsette uttaket sør og østover fra nevnte massetak. På grunn av beliggenhet, kort vei til forbrukersted og at her er mulig å ta ut 1,5-3 mill.m³ med hovedsakelig sand og grus, er forekomsten et aktuelt alternativ som uttaksted til vei- og betongformål.

Ut fra prøvetakende boringer kan det under et grovere topplag ventes hovedsakelig finstoff-fattig sand. Østover og mot dypet i avsetningen kommer det inn silt og leire. Ved foredling er det likevel realistisk å utnytte endel av disse massene. Den mekaniske kvalitet er god og tilfredsstillende kravene til de fleste høyverdige bygningsformål.

5.2. Jordfallet, Lok. 2 - Pl. 04.

5 km rett sør av Elvebakken ligger det en relativt mektig breelvavsetning som trolig er avsatt noe senere enn breelvavsetningen ved Nerskogen. I sin tid har dette isranddeltaet sannsynligvis dekket store deler av Altadalføret på nordsida. Havet og senere elva har gravd ut materiale inn mot den østlige delen, selve Jordfallet. I vest, ved Lampe, har det tilsynelatende vært noe roligere, og store mengder finkornig materiale er avsatt av havet på nordsiden og av elva på sørsiden. På grunn av Jordfallets klare og utstrakte overflate ca. 70 m o.h. antas avsetningen å være avsatt opp til daværende havnivå. Mot øst og sørøst avgrenses isranddeltaet temmelig skarpt av fjell. I sør og vest er elva grense og her er det en relativt bratt skrent. På nordsiden er det sannsynlig at hav og elv tilsammen har forårsaket en noe slakere skrent. Med unntak av et par nord-syd gående myrdrag virker overflaten svært tørr og grovkornig. Bortsett fra lengst i nordøst kan det heller ikke spores grunnvannsutsig i skråningene. Dette tyder på permeable og trolig noe grove masser nedover i avsetningen.

Langs vertikale snitt (A-O) er det foretatt sjaktgravinger for hånd og med traktor (T3-12). Med traktorgraver og Brøyt-X er det også gravd i avsetningens toppflate (T1-2). Det er gjort forsøk på

boring av 6 hull med prøvetakende borutstyr (auger), men p.g.a. noe grovt materiale og tørr grunn var det svært vanskelig å få opp representativt materiale. Bilag 23 gir en oversikt over sonderboringer med nevnte borutstyr. Dette er en tolkning med bakgrunn i nedtrengningens hastighet og jevnhet. Dybdeforholdene er belyst ved hjelp av boringene og 4 seismiske profiler, hvorav 3 er fra 1979 og 1 fra tidligere undersøkelser, Sandvik (1973).

5.2.1 Lokalitetsbeskrivelser

Lok. 2.1-4 koord. 884595. Langt sørøst i den vel 50 m høye skrenten mot Altaelva er det gravd 4 sjakter langs et vertikalt snitt (A), 2.1-4 - fig. 8 og bilag 24, side 3 og 4. Øverst er det grov grus og stein (2.1), men lengre nedover øker sandinnholdet, 2.2-4.

Lok. 2.5-6. koord. 882597. Omlag 300 m mot nordøst er det i Sn. B gravd 2 sjakter, 2.5-6 - fig. 9 og bilag 24, side 4. Begge viser omlag likt forhold mellom sand og grus, men grusen er noe fin og ensgradert.

Lok. 2.7-13 koord. 879598. Sn. C ligger 250 m videre nordvest av Sn. B og her er det gravd 7 sjakter. De øverste 20 metrene består av vekslende lag med ensgradert og sandig grus, 1.7-9 - fig. 9 og bilag 24, side 4. Langs de nederste 30 metrene er innhold av sand og grus temmelig likt, 2.10-13.

Lok. 2.14-16 koord. 878598. 150 m vest av Sn. C er det gravd 3 sjakter i Sn. D. Her er det ned til 30 m under overflaten hovedsakelig ensgradert fingrus og lite sand, 2.14-16 - fig. 10 og bilag 24, side 4.

Lok. 2.17-21 koord. 880600. På nordsiden av Jordfallet er det gravd 3 sjakter i et vertikalt snitt (E) omlag 250 m vest av en hoppbakke. Over hele det vel 30 m høye snittet er det lagvist sandig grus og ensgradert fingrus, 2.17-19 - fig. 10 og bilag 24, side 4. En traktorgravd sjakt lengst nede (T3) viser noe mere sand enn i selve snittet, 2.20-21 - fig. 10 og bilag 24, side 4.

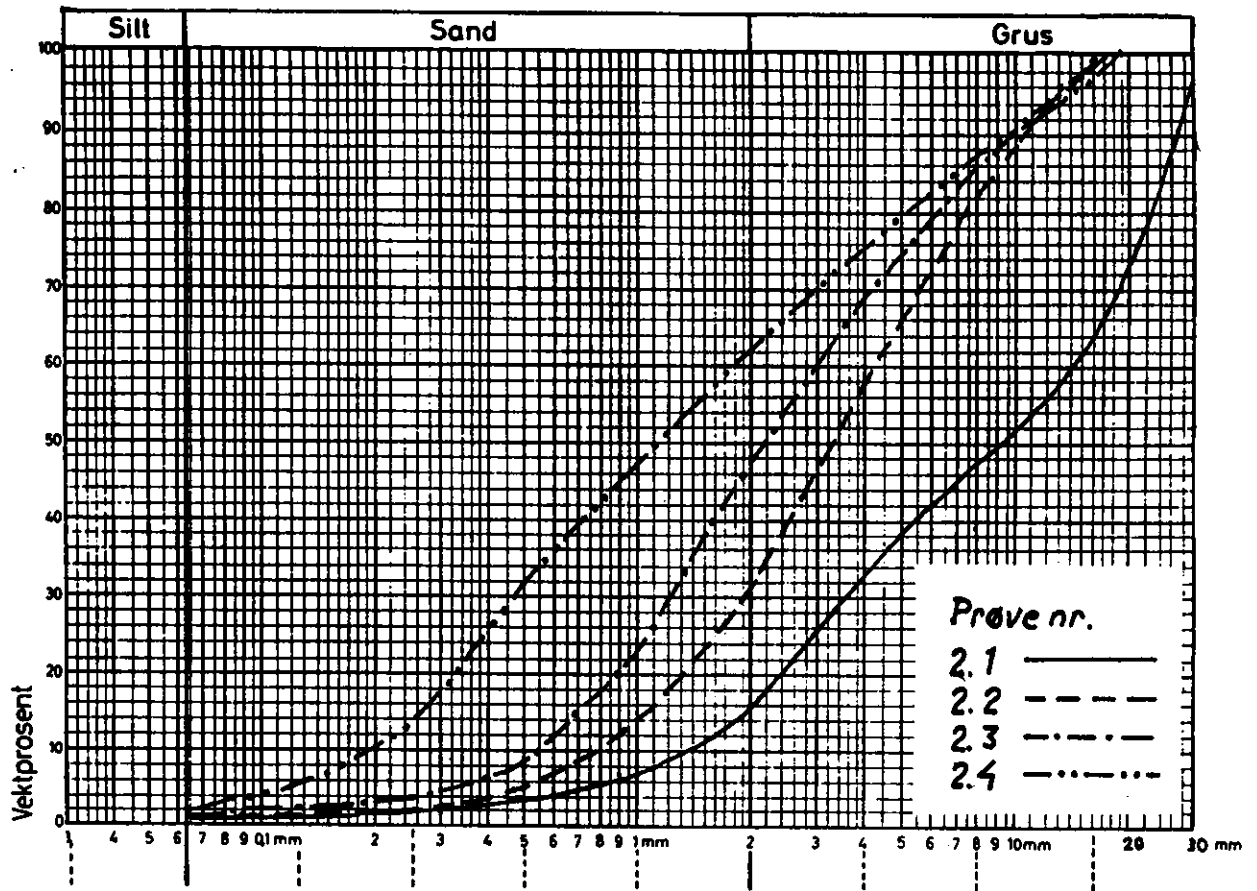


Fig. 8 Jordfallet sør.

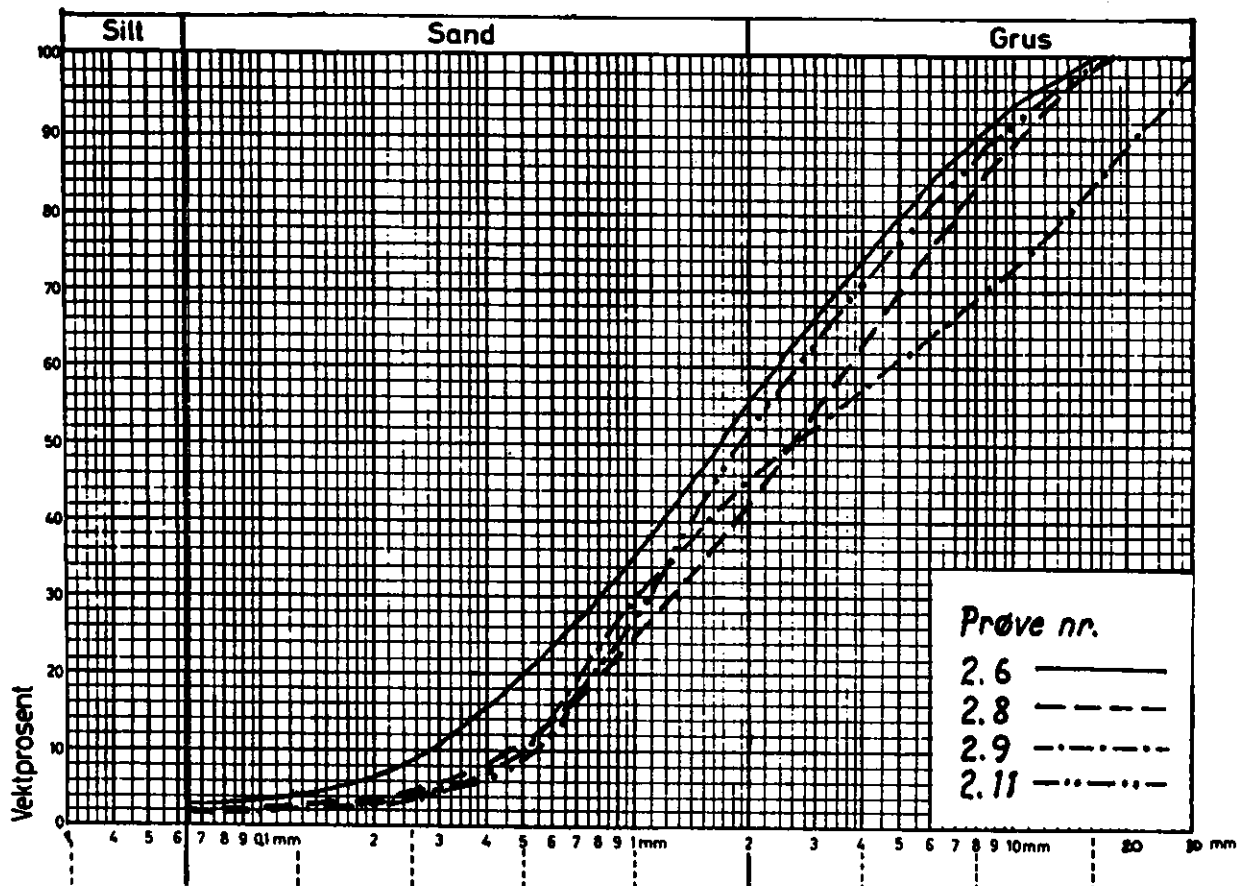
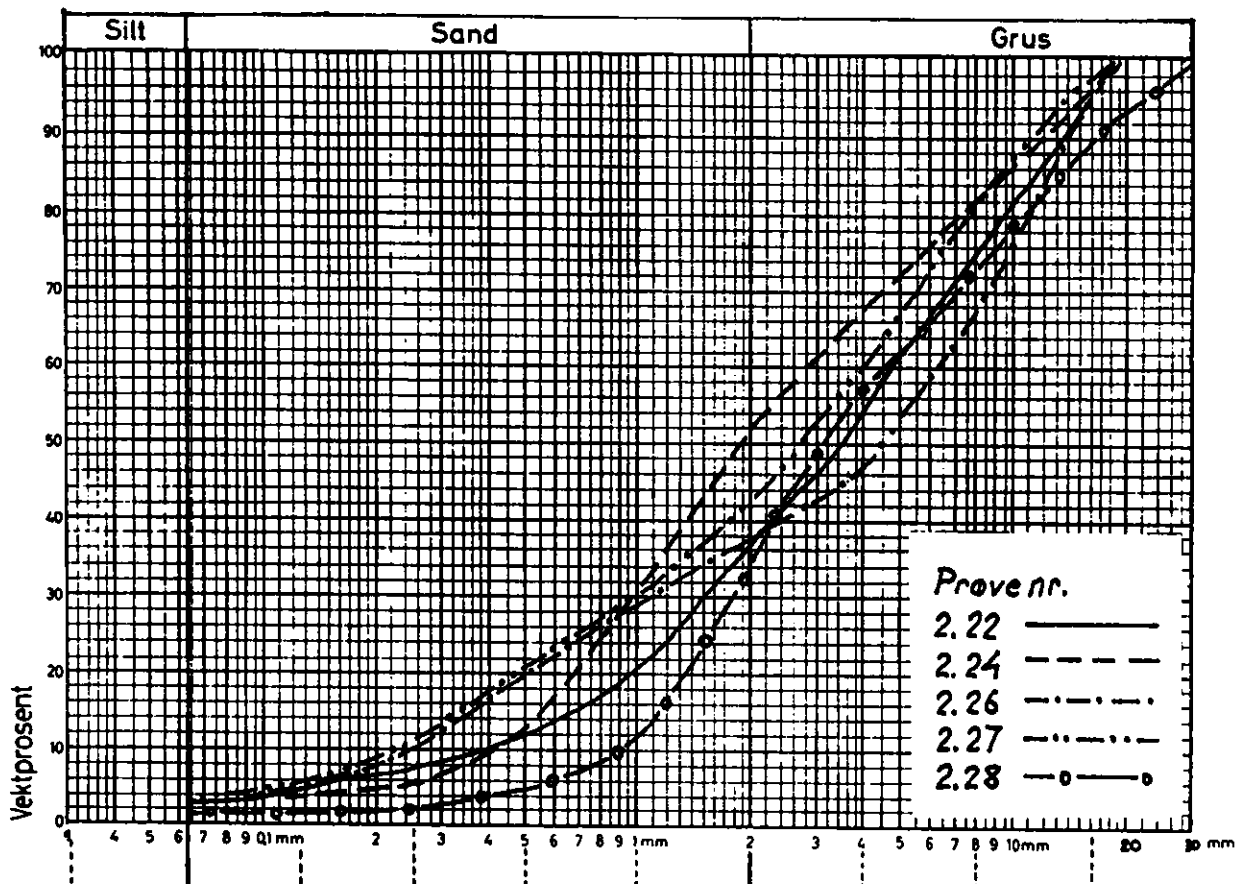
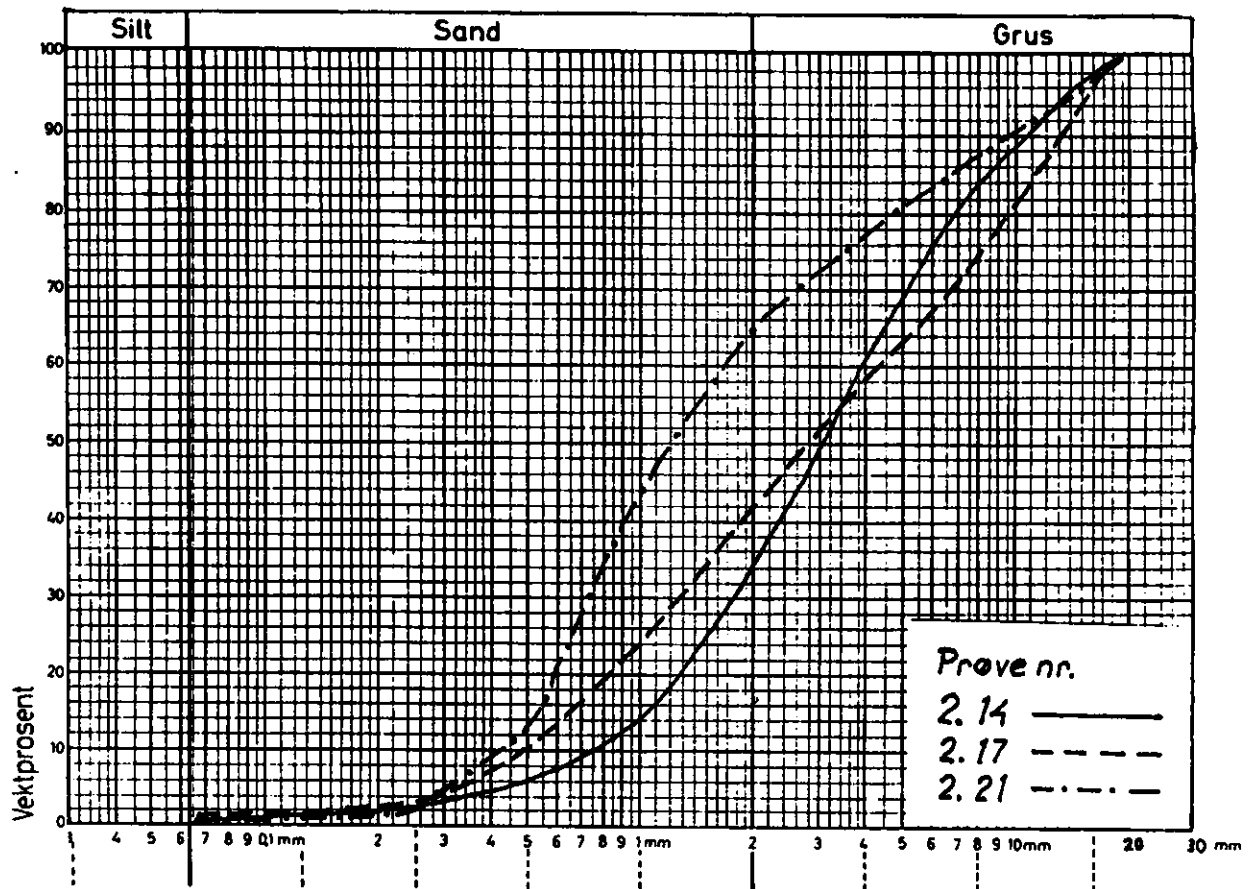


Fig. 9 Jordfallet sør



En prøve til sprøhet- og flisighetsanalyse gir meget gode resultater da samtlige verdier med et unntak faller i klasse 2. Bergartssammensetningen er 68% metaarkose/altaskifer, 12% gneis og 9% kvarts og kvartsitt. De øvrige 11% utgjøres av svakere og mer skifrige bergarter. Humus- og slaminnholdet er lavt.

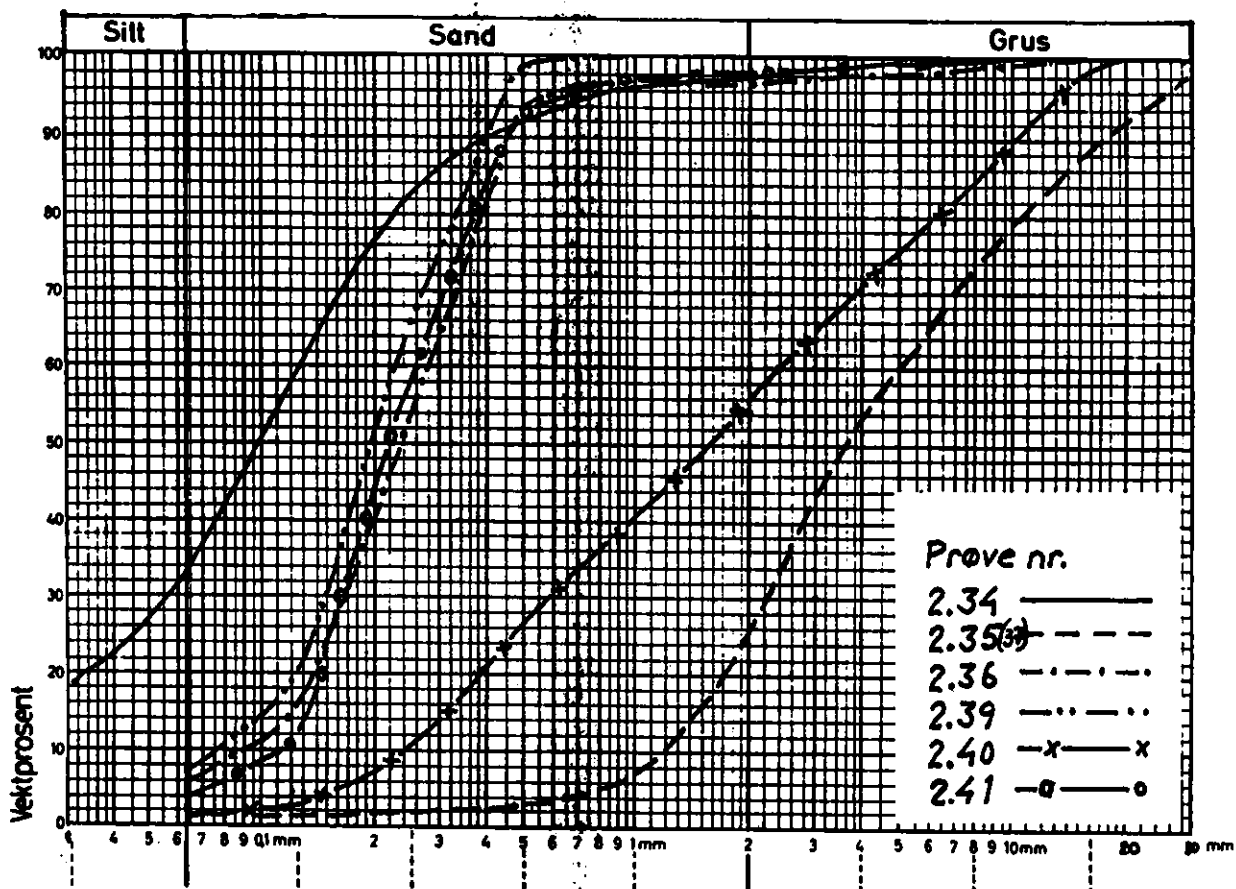
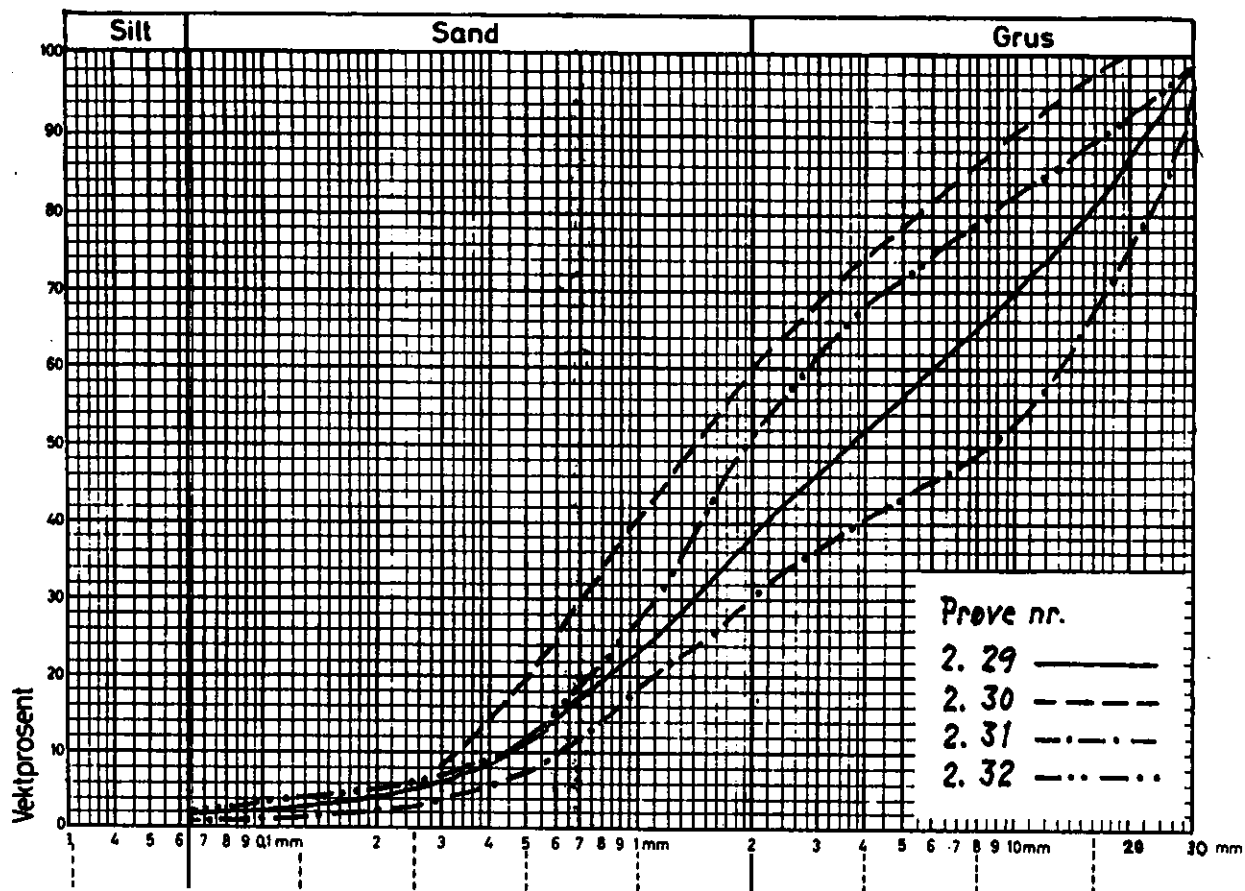
Lok. 2.22-26 koord. 883602. I selve hoppbakken er det gravd 4 sjakter, Sn. F. De øverste 5 m består av grov grus med litt stein, 2.22 - fig.11 og bilag 24, side 4 og 5. Videre nedover blir det mere sand, men aldri mer enn ca. 50%, 2.23-25. I bunnen av snittet er det en traktorgravd sjakt og der er det igjen en tydelig overvekt av grus, 2.26 - fig. 11 og bilag 24, side 5.

Lok. 2.27 koord. 883603. I en brønnngrop for grunnvannsutttak ca. 100 m nord av hoppbakken ute på elvesletta (T5) er det tatt en prøve 2 m under bakken, 2.27 - fig. 11 og bilag 24, side 5. Den viser sandig grus og fingrus.

Lok. 2.28 koord. 884603. Omlag midt i nordskråningen er det en markert utflating ved kote 48. 150 m øst av hoppbakken er det gravd med traktor, T6. Her er det sandig grus med litt stein, 1.28 - fig. 11 og bilag 24, side 5.

Lok. 2.29-32 koord.885605. Ytterligere 150 m mot øst er det gravd 1 sjakt for hånd i Sn.G. Materialet er også her sandig grus med litt stein, 2.29 - fig. 12 og bilag 24, side 5. I en traktorgravd sjakt (T7) ved kote 48 er det øverst grusig sand, men lengre ned sand, grus og stein i likt forhold, 2.30-31. I bunnen av snittet viser en liknende sjakt (T8) at det er grusig sand og lite stein, 2.32.

Lok.2.33-35 koord. 888606. Sn. H ligger 250 m øst for Sn.G. Ned til 10 m under overflaten er det relativt fin sand og silt iblandet litt grus, 2.33-34 - fig. 13 og bilag 24, side 5. Midt i snittet, på kote 48, er det gravd en sjakt med traktor (T9) og her er det omlag 2 m under overflaten ensgradert grus, med lite stein og noe blokk, 2.5.



Lok. 2.36-45 koord. 889607. I et mindre massetak rett på utsiden av det store massetaket på Jordfallet er det tatt prøver langs to 5-7 m høye snitt (I og J) og i to traktorhull (T10 og 11). Bortsett fra tynne lag med grus, 2.41 - fig. 13 og bilag 24, side 5, er det overveiende fin, men ensgradert sand 2.36-40 og 2.42 og 45, bilag 24, side 6. I bunnen kommer det inn silt og leire, 2.43-44.

Lok. 2.46-66 koord. 890606. I nordøstenden av Jordfallet ligger det et større massetak som drives av NOR-VEI og Alta Lastebil-sentral. I sør er det tatt prøver langs Sn. K. Snittet ble før prøvetaking rensket med hjullaster. Det er et jevnt forhold mellom sand og grus, 2.46-49 og 51 - fig. 14 og bilag 24, side 6. Lengre nord er det i Sn.L tatt en prøve omlag 8 m under toppen. Her er det også sand og grus i jevnt forhold, 2.56 - fig. 14 og bilag 24, side 6. I nordveggen er det i sn. M tatt flere større prøver fra 2-8 m under overflata. Bortsett fra tynne sjikt med ensgradert grov sand iblandet litt grov grus, 2.58 - fig. 15 og bilag 24, side 7, er det her hovedsakelig grus og lite stein, 2.57, 59 og 60. Sandinnholdet er stort sett under 40%. Like ovenfor massetaket viser sn. N at vestveggen i ravinen har en hud av grov og ensgradert grus. Rett øst av massetaket på andre side av veien, er det i sn. O gravd 3 sjakter 4, 16 og 22 m under toppnivået, kote 66. Øverst er det ensgradert grus under et topplag av blokk og stein, 2.61 - fig. 15 og bilag 24, side 6. Lengre ned blir grusen mere ensgradert og sandinnholdet minker, 2.62-63, bilag 24, side 7. Et borhull med prøvetakende auger-utstyr sentralt i massetaket, Bh.6, viser at fra kote 38 og vel 4 m nedover er det grus og sand i nesten samme forhold, 2.64-66 - fig. 15 og bilag 24, side 7.

Det er utført fire sprøhet- og flisighetsanalyser på materiale fra massetaket, bilag 7-10. Tre av prøvene er fra naturmateriale langs snittene, mens den fjerde er fra knust materiale lagt opp i haug i taket, bilag 10. Resultatene viser at i fraksjon 8-11 mm med 50% knust materiale iblandet er det litt høy flisighet på to av prøvene, men ved omslag og ved bruk av 100% naturmateriale kommer en klart innenfor grensene til klasse 2. Bergartstellingene viser at materialet domineres av metaarkose/altaskifer (70-90%). Innhold av gneis er i underkant av 10%. Det samme gjelder kvarts og kvartsitter. Innhold av svakere bergarter er fra 5-8%. Humus- og slaminnhold er

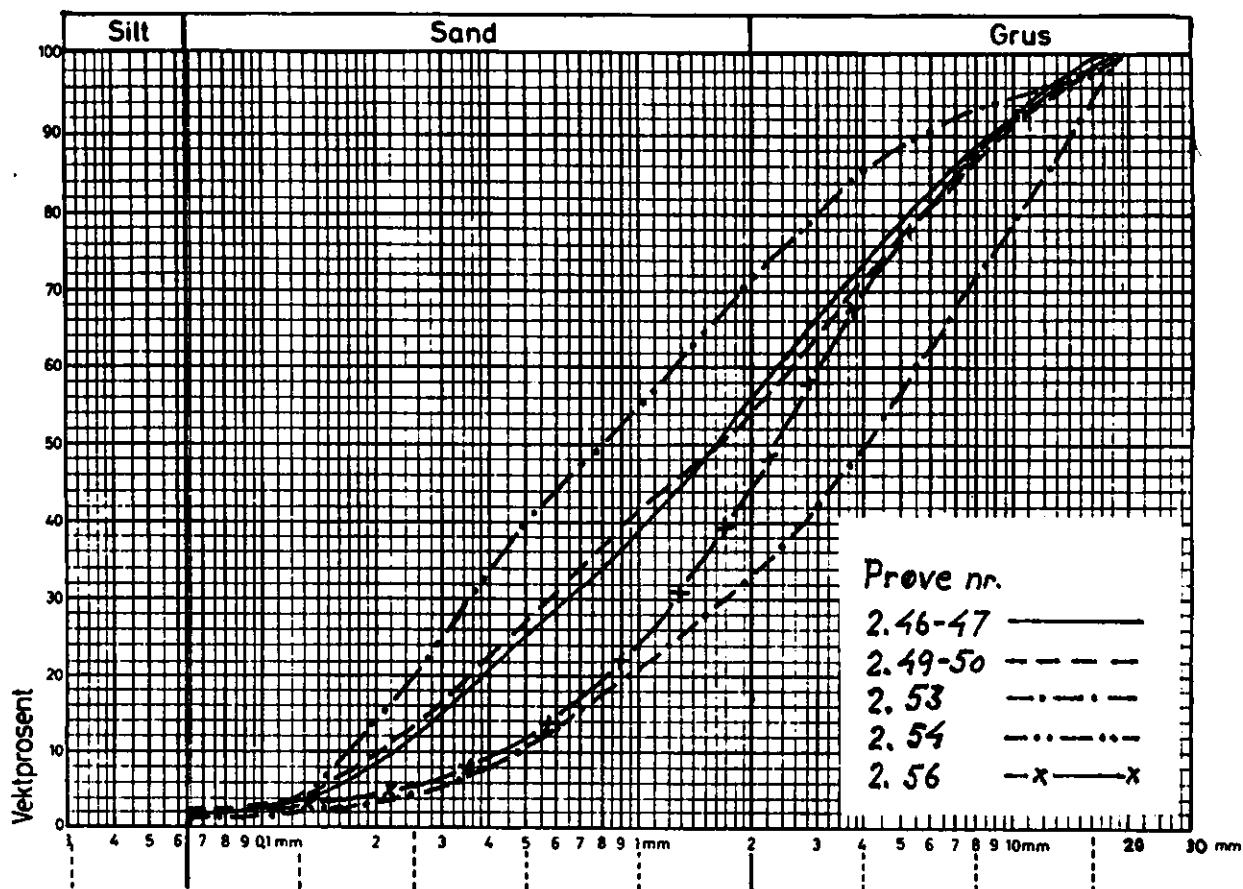


Fig.14 Jordfallet. Massetaket.

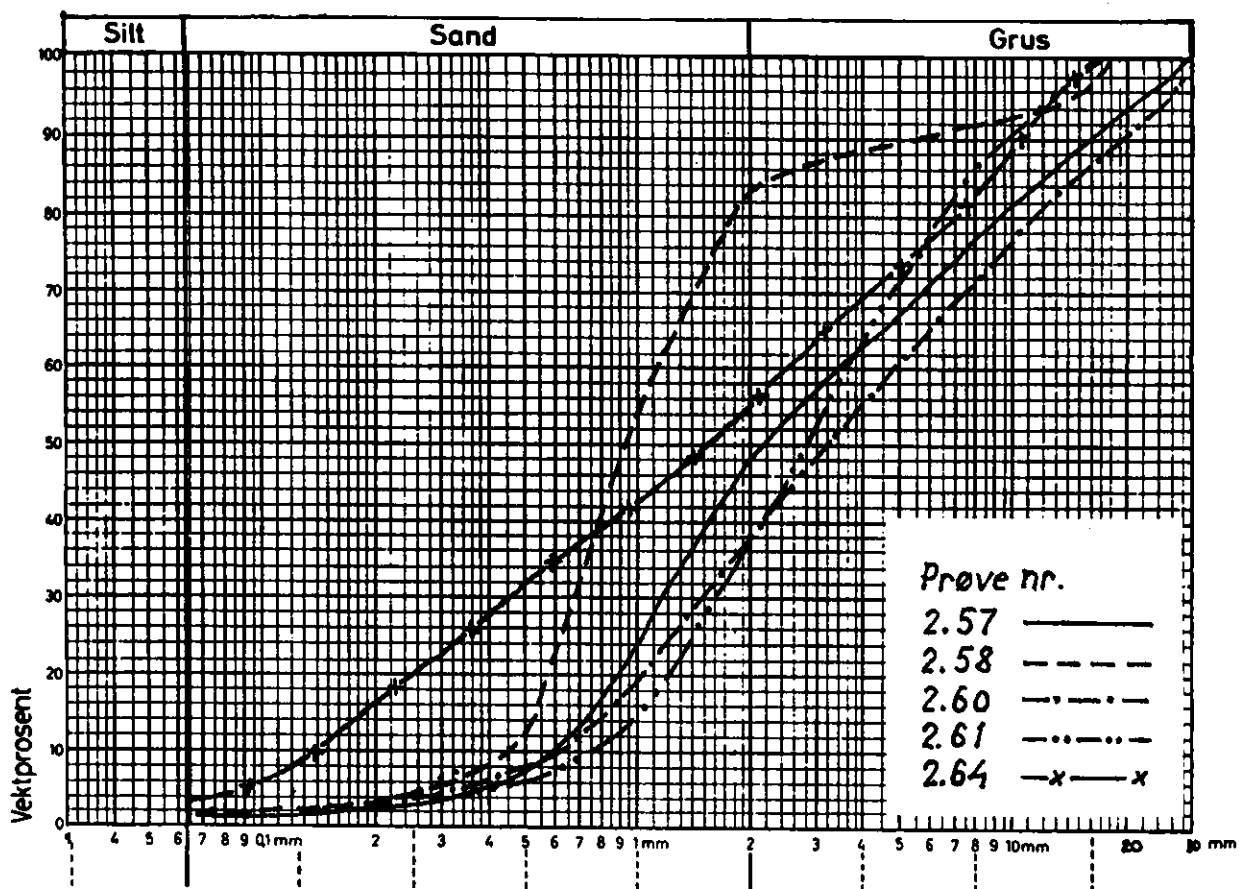


Fig. 15 Jordfallet. Massetaket.

svært lavt og forårsaker neppe problemer.

Fra sn. K er det tatt en gjennomsnittsprøve som senere er blitt siktet ut, satt sammen med singel fra samme snitt og prøvestøpt til betong. Bilag 19 og tabell 1 viser at både 8-døgn fastheten, 49.4 MPa og 28-døgn fastheten, 56,8 MPa tilfredsstiller kravene til C45-fasthet. Støpeligheten er ikke helt god, men det skyldes kombinasjonen av FCBs prøvingsutstyr og prøvingsmetoden. Den mineralogiske kvalitetsklassifiseringen i bilag 19 indikerer middels høy fasthet etter 90 døgn. Det er også tatt materiale fra haug med knust sand (0-10 mm) som så er blandet med naturlig singel (ikke knust). Dette er prøvestøpt for betong og resultatene her er meget gode. 8-døgn fastheten er 51,3 MPa, mens 28-døgn fastheten er 59 MPa, bilag 20 og tabell 1. Denne blandingen har meget bra støpelighet. Også her antyder mineralogien middels høy fasthet etter 90 døgn.

Lok. 2.67 koord. 889604. Øverst i ravinen som passerer øst for massetaket er det gravd en sjakt med traktor, T12. Her er det hovedsakelig ensgradert grus og lite sand og stein, 2.67 - fig.16 og bilag 24, side 7.

Lok. 2.68 koord. 886604. Omlag 400 m vest for massetaket litt innpå deltaoverflaten viser et 2,0 m dypt borhull, Bh.4, at det er ensgradert grus fra 1,5-3,0 m under overflaten, 2.68 - bilag 24, side 7.

Lok. 2.69 koord. 887603. Litt lengre innpå deltaet er det under et myrdrag sand, silt, leire og lite grus i overflaten, Bh.5, 2.69 - bilag 24, side 7.

Lok. 2.70-71 koord. 884601. Bh.3 som ligger 100 m sør av hoppbakken (Sn.F) har øverst grovsilt og finsand, 2.70 - bilag 24, side 7. Fra 1,5-3,0 m under topp kommer det inn mere grus, 2.71.

Lok. 2.72-76 koord. 885598. Sentralt inne på deltaet er det gravd et vel 7 m dypt hull ved hjelp av traktorgraver og Brøyt-X, T1. Her er det øverst 2 m med leirig silt og litt sand, 2.72 - fig. 16 og bilag 24, side 7. Deretter følger det sand og fingrus i noenlunde likt forhold ned til 6 m under overflaten, 2.73-75. Nederst kommer

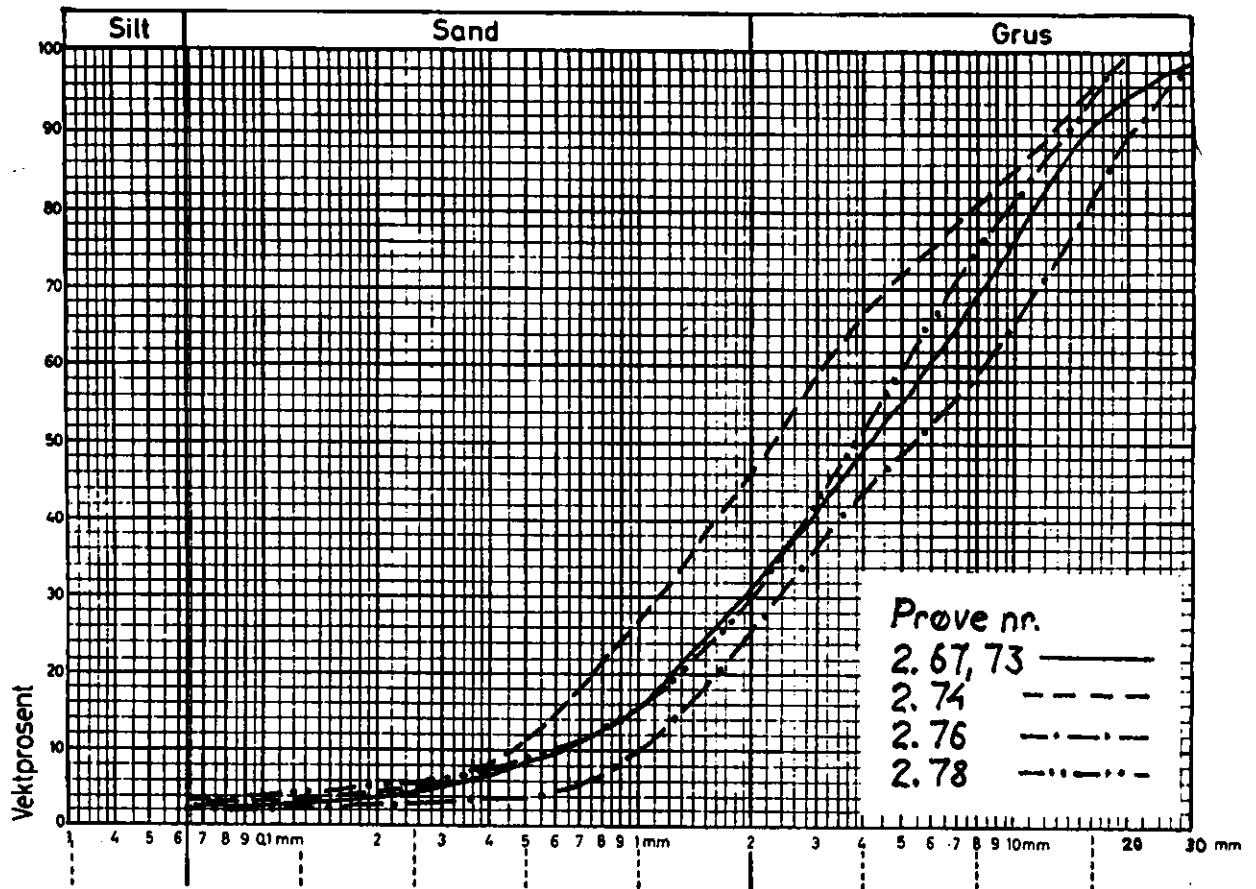


Fig. 16 Jordfallet. Traktorhull.

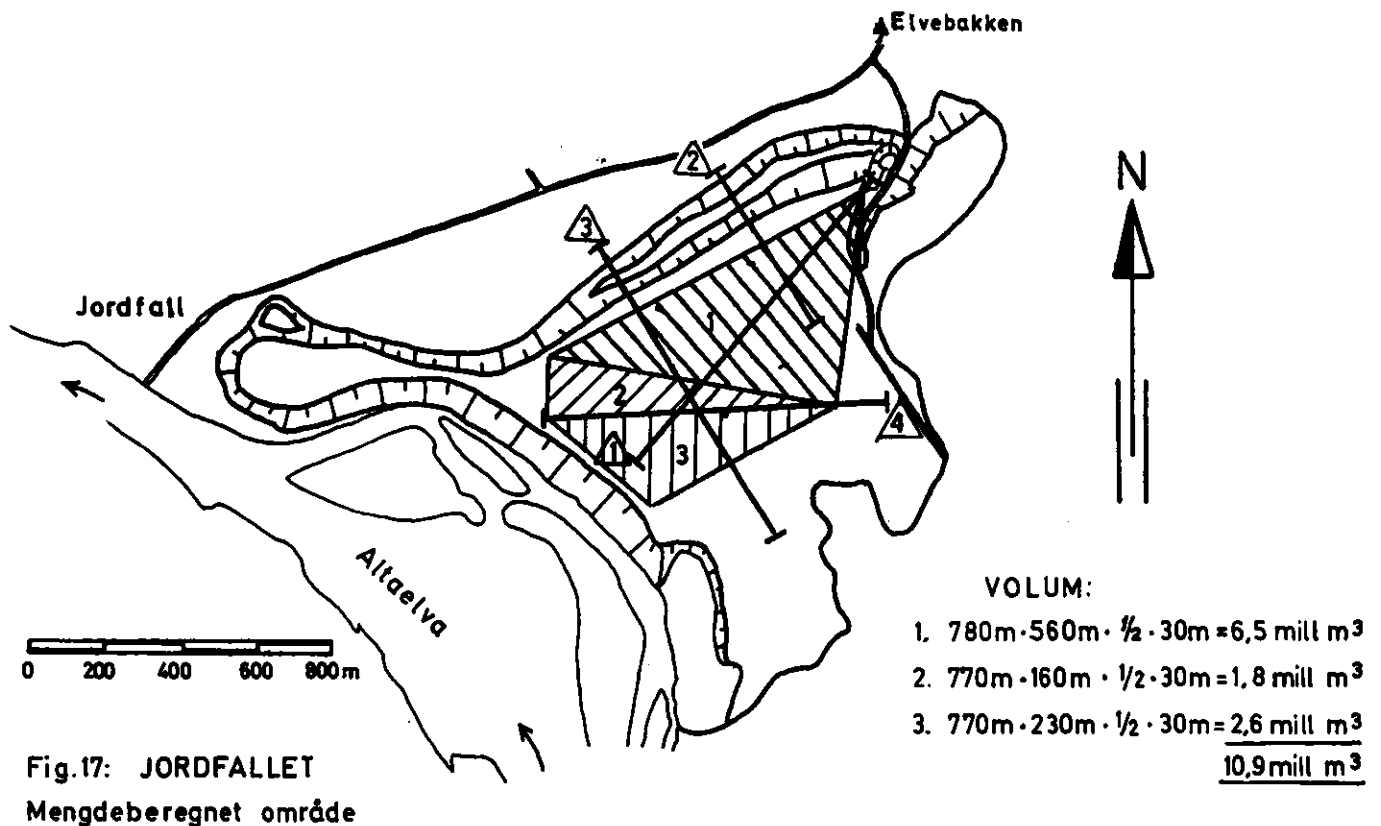


Fig.17: JORDFALLET
Mengdeberegnet område

det inn grovere grus med litt høyere steininnhold, 2.76.

Lok. 2.77-78 koord. 883598. Omlag 150 m vest av T1 er det i et mindre massetak gravd et snitt på 4-5 m, T2. Under et sammensatt topplag av grov grus og stein og et tynnere sandlag ligger det ca. 2 m sandig grus med stein, 2.77 - bilag 24, side 7. Under dette noe usorterte laget følger det relativt ensgradert fingrus, 2.78 - fig. 16.

Lok. 2.79 koord. 881599. Ca. 100 m fra den vestlige siden mot elva er det boret et hull ned til 2 m under overflaten, Bh.1. I dette sjiktet ligger det siltig sand øverst og mere grus nederst, 2.79 - bilag 24, side 7.

5.2.2. Mengdevurderinger

I 1973 ble det skutt et seismisk profil (PR.4) langs den Ø-V-rettede veien sentralt på Jordfallet, Sandvik (1973). Ut fra dette og 3 profiler fra 1979 er det mulig å beregne et sannsynlig volum sand og grus som kan anvendes til byggetekniske formål. Profilene (P1-3), Bh. 2-4 (bilag 23) og massetaket i NØ-enden gir en gjennomsnittlig mektighet av sand og grus over grunnvannsspeilet på 30 m. Fig.17 viser ved hjelp av skravert felt området som er blitt volumberegnet. Med et overflateareal på 368550 m^2 er det mulig å ta ut 10-11 mill. m^3 sand og grus. Det arealet som ligger på nordsiden av veien øst-vest over Jordfallet, sone 1 og 2, inneholder 8 mill. m^3 sand og grus. Den nordlige og sørvestlige elveskrenten samt neset mot vest er av natur- og klimamessige årsaker ikke tatt med i masseberegningen.

5.2.3. Kvalitetsvurderinger

Ut fra fem sprøhet- og flisighetsanalyser på materiale fra Jordfallet kan det konkluderes med at den mekaniske styrke er bra (bilag 6-10). Også her er fraksjonen 8-11 mm noe flisig, men effektiv knusing (kubisering) av materialet skulle være nok til å få det innenfor grensene til klasse 2 (bilag 2). Bergartstillingen gir 70-80% meta-arkose/altaskifer. Ca. 10% er gneiser, mens knapt 10% er kvarts og

kvartsitter. Resterende prosenter består av såkalte svake bergarter, glimmerskifre, leirskifre og sandsteiner. Etter vurderinger i felten, studier av kornfordelingskurvene i fig. 8-16 og tabeller i bilag 24, side 3-7, virker det som om materialet langs elveskrenten i sørvest og langs vertlige deler av nordskrånningen er dominert av ensgradert grus, fig. 8-11. Allikevel er det ut fra snittene i massetaket (fig. 14-15) og T2 (fig. 16) rimelig å anta at sandinnholdet øker innover i forekomsten. Bortsett fra et teppe av fin-kornig materiale lengst øst i nordskrånningen og et par mindre områder inne på deltaet er det svært lite finstoff i grusen fra Jordfallet, høyst 5-6% materiale mindre enn 0,125 mm. Sandinnholdet ligger i området 30-60% for de mest representative prøver. Med unntak av finstoffinnholdet i grusdekket tilfredsstiller massene fra Jordfallet kravene til korngradering i både dekker og bærelag, bilag 2.

Sand og grus fra Jordfallet har ved prøvestøping vist gode fasthetsegenskaper, bilag 19 og 20 og tabell 1. Dette gjelder for både naturlig- og knust tilslag i prøveblandinger. Støpeligheten eller bearbeidbarheten er noe ujevn som beskrevet i FCB rapporten, bilag 22. Mineralogien er av bra kvalitet og materialet antyder middels høye fastheter etter 90 døgn. Korngraderingene for prøver fra Jordfallet tilfredsstiller kravene til betong. Unntak er finstoffinnholdet (filler), som kan være lavt, men som kan justeres opp ved knusing av overmassene.

5.2.4. Konklusjon

Med unntak av utløperen vest av sn.D og E (Pl.04) er det foretatt undersøkelser rundt hele forekomsten. Dette har vært mulig på grunn av en relativt bratt skrent både mot nord og vest. Inne på deltaflata er det foretatt prøvetakende boringer som på grunn av omstendighetene med grovt materiale og tørt topplag ikke er brukbare til annet enn sonderinger, (bilag 23). Sonderingene og 4 seismiske profiler gjør det mulig å anslå fra 10-11 mill.m³ løsmasser innenfor skravert område på fig. 17.

Selv om forekomsten synes å ha grovt og tildels ensgradert materiale

i toppen, viser materialfordelingen i massetaket lagdelt sand og grus. Sanda er fattig på finstoff, men knusing av overgrus kan justere den nedre del av kornfordelingskurvene. Materialfordelingen bør derfor ikke være noe problem. Den mekaniske styrke er her som andre steder i Alta god, og tilfredsstillende krav til både vei og betong.

5.3. Sandfallet Lok.3 - Pl.05.

Omtrent samtidig med breelvavsetningen ved Nerskogen ble det avsatt betydelige mengder sand og grus langs brekanten fra Elvebakken og vestover mot Bossekop. Avsetningen er bygd opp til daværende havnivå omlag 70 m o.h. og synes å bestå av lagdelt sand og grus. På sørsiden ligger det imidlertid en brem av finkornig materiale. Dette er trolig avsatt i det bassenget som oppsto etter at isen trakk seg tilbake.

Lok. 3.1 koord. 904643. Lengst i øst er det idag et større massetak hvor det hentes ut sand og grus til stedets betongvarefabrikk. En prøve til kornfordelingsanalyse er tatt fra materiale som skal representere et gjennomsnitt av materialfordelingen i taket. Det er hovedsakelig grus og stein og noe sand, 3.1 - fig.18 og bilag 24, side 8.

En prøve til sprøhet- og flisighetsanalyse (bilag 11) viser at bortsett fra i fraksjon 8-11 mm hvor materiale med 50% knust tilslag faller i klasse 4 p.g.a. høy flisighet, faller alle de andre parallellene i klasse 2. Bergartsfordelingen er knapt 70% metaarkose/altaskifer, 14% gneis og 13% kvarts og kvartsitter. Resterende 5% består av svakere bergarter. Humusinnholdet er tilnærmet null, mens slaminnholdet er vel 10%.

Fra materiale opplagt i haug i massetaket, er det siktet ut sand (0-8 mm) som så er satt sammen med singel (8-25 mm) fra samme haug. Materialet skal være representativt for det som blandes med dozer ovenfra og ned og er valgt ut i samråd med I.Iversen fra Cementvareverket. Blandingen er prøvestøpt ved FCB, bilag 21 og tabell 1 viser gode resultater. 8-døgn fastheten er 50,7 MPa og 28-døgn fastheten er 58,8 MPa. Støpeligheten for blandingen er god og mineralo-

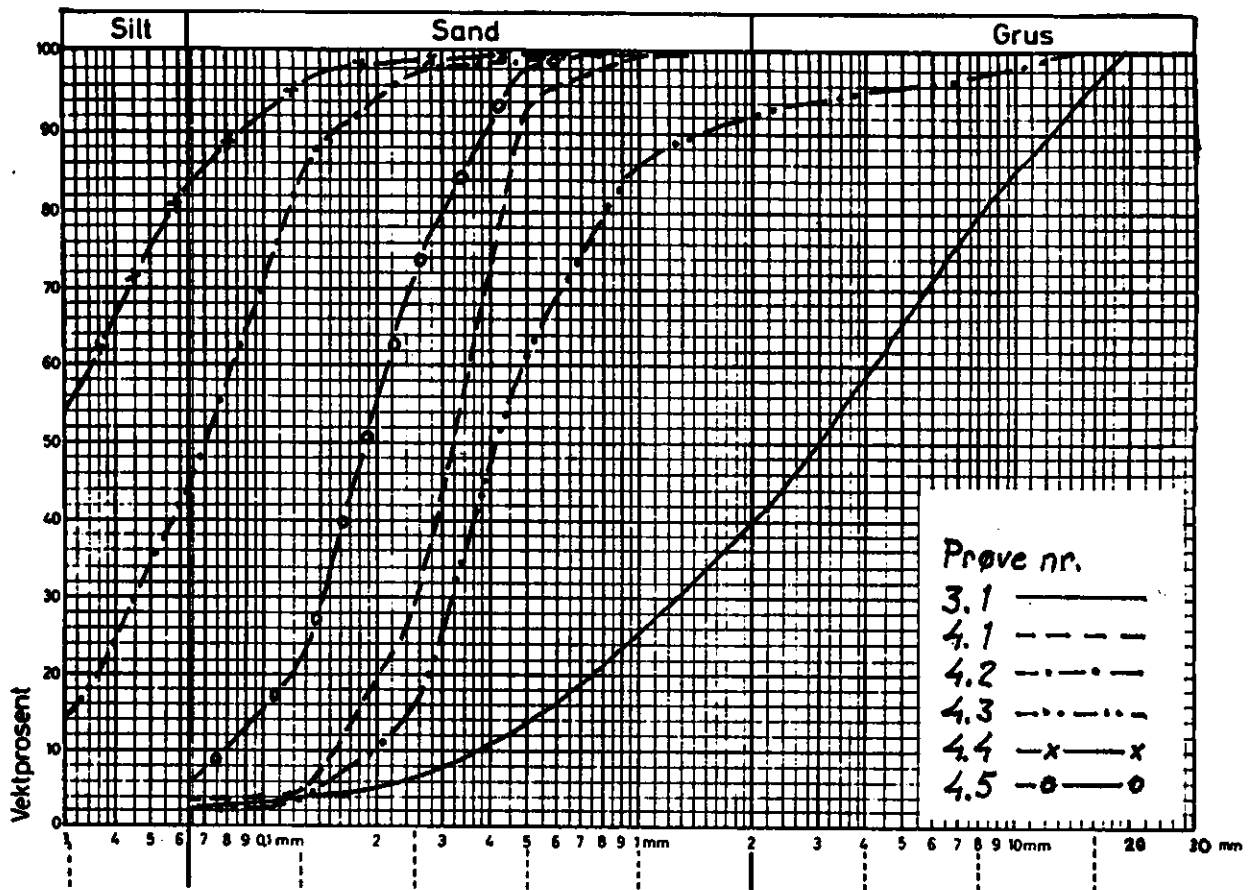


Fig. 18 Sandfallet og Eibymoen.

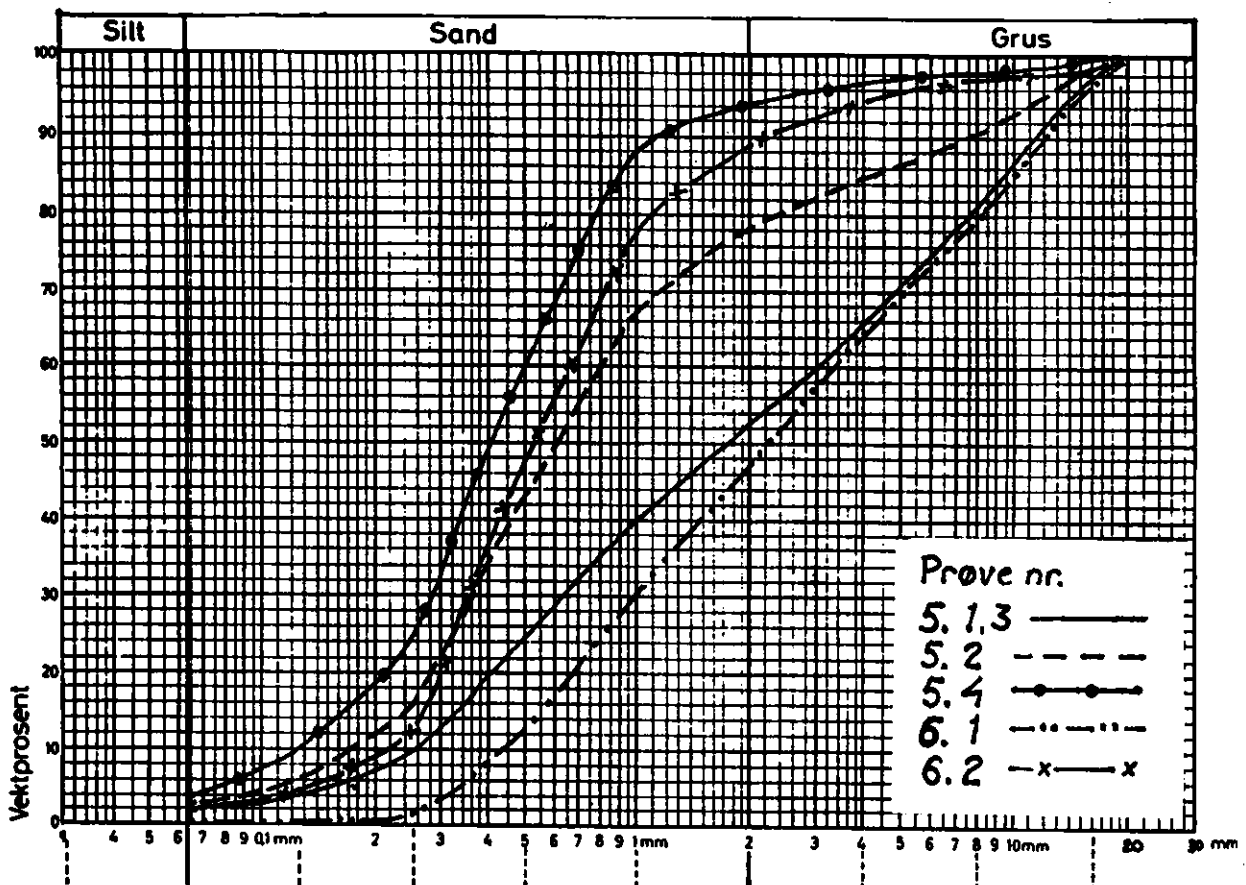


Fig. 19 Tverrelvdalen og Kåfjord.

giens kvalitet gir antydninger om høy til svært høy 90-døgn fasthet.

5.3.1. Kvalitetsvurderinger

Etter mange års uttak av sand og grus fra Sandfallet til bl.a. betongformål, er kvaliteten av materiale ved riktig foredling/justering av siktekurven anvendbart til de fleste byggetekniske formål. Ut fra en sprøhet- og flisighetsanalyse er materialet noe flisig, men ikke mer enn at ved en enkel foredling (kubisering) kan dette justeres. Bergartsfordelingen er lik den en finner ved Jordfallet og Nerskogen.

Kornfordelingskurve for materiale til betongprøvestøping (bilag 21) er svært lik de tilsvarende for Jordfallet. Ut fra vanlige kriterier for korngraderinger til betong virker materialet å være noe grovt med lite finstoff (filler). Imidlertid er det mulig å knuse ned materiale større enn 40 mm og sikte det sammen med naturmateriale på tre eller fire fraksjoner. Dersom det da ikke er nok finstoff (filler) er slikt materiale blitt hentet fra andre steder og tilsett den øvrige blandingen. Blandingen som er blitt prøvestøpt ved FCB (bilag 21) gir gode fasthetsverdier, 50,7 MPa etter 8 døgn og 58,8 MPa etter 28 døgn. Støpeligheten er også god.

5.3.2. Konklusjon

Ut fra tidligere undersøkelser og prøvetakingen i 1979 er det sannsynlig at Sandfallet er relativt lik Jordfallet når det gjelder korngradering. Det vil si mye grovt materiale og lite innhold av finstoff (filler) i sand- og grusmassene. I Sandfallet er dette problemet ifølge Iversen løst ved tilførsel av filler utenfra i kombinasjon med nedknusing av overgrus (materiale større enn 40 mm).

5.4. Eibymoen Lok. 4 - Pl.06

Hele moen er avsatt på utsiden av isranddeltaet som ligger ved Sierra, øverst i Altadalen. Det vil si at det er bygd opp under vann. Senere forårsaker landhevingen at bl.a. Eiby-området kommer over havet og elven planerer ut sletter etter som den graver seg ned mot havets nivå. I toppflaten av elveslettene er det derfor grovt og/eller fint materiale etter som elven har gravd eller avsatt materiale. Dette laget er på Eibymoen fra 0,5-3 m mektig. Som en ser av pl. 06 går grensene for det kartlagte området langs Rv.93 med unntak av området rundt Tangen bro der et mindre massetak med nærliggende områder er tatt med på vestsida av riksveien. Mot øst danner elva en naturlig grense.

Lok. 4.1-2 koord. 874575. Kommunen har målt ut et område hvor Cementvareverket kan ta ut finstoff (filler) til sin betongvareproduksjon. Midt i dette området er det gravd sjakter langs sn.A. Under et 2 m mektig topplag er det 5 m med sand iblandet siltlag, men hovedsakelig ensgradert finsand, 4.1 - fig. 18 og bilag 24, side 8. Etter 1 m med grov og steinrik grus er det videre 3-4 m med finsand og grov silt, 4.2. Ned mot elvenivået kommer det inn leire.

Lok. 4.3 koord. 875574. 130 m lenger sør viser et 4 m høyt snitt hovedsakelig ensgradert sand iblandet litt stein. 4.3 - fig.18 og bilag 24, side 8.

Lok. 4.4-5 koord. 860561. Vest for Rv.93 ved Tangen bro er det et mindre massetak. Et 16 m høyt snitt viser øverst et 3 m mektig topplag med vekslende stein-, sand- og siltlag. Foruten tynne lag av leirig silt, 4.4 - fig.18 og bilag 24, side 8, er det hovedsakelig fin ensgradert sand, 4.5.

5.4.1. Kvalitet- og mengdevurderinger

Da problemet ved uttak i Sandfallet er mangelen på finstoff (filler - materiale mindre enn 0,15 mm), har Alta kommune målt ut et område for uttak av slike masser ved sn.A - Pl.06. Behovet er ca. 4-500 m³ for to års forbruk og skal ifølge I.Iversen ved Cementvareverket utgjøre minst 5% av den totale blanding. I de øverste 6-7 m ved

sn.A er det lite fillermateriale, 4.1 - fig.18 og bilag 24, side 8. Langs de resterende 7-8 m ned mot elva er det noe mere, 4.2. Imidlertid øker leirinnholdet nedover og det er vel kun 3-4 m som er direkte uttakbar. Dersom det antas at masser tas ut i 3 m's mektighet under midten av den 14 m høye elvesletta, vil utmålet gi omlag $10\ 000\ m^3$. Da er skrenten mot elva ment å stå igjen, men området vil bli berørt p.g.a. de relativt store avdekkingsmassene. Lengre vest ved Tangen bro er det bortsett fra tynne silt/leirelag, 4.4 - fig.18, hovedsakelig ensgradert sand, 4.5. Denne sanda har imidlertid over 20% materiale mindre enn 0,125 mm. Det vil si at det ved uttak av ca. $2500\ m^3$ skulle være mulig å få ut $500\ m^3$ filler.

5.4.2. Konklusjon

Tilsetting av finstoff (filler) er nødvendig for å få til god betong ved Sandfallet. Slikt materiale kan hentes fra Eibymoen, Tangen bro eller ved å knuse tilstrekkelig overgrus lokalt i massetaket. På grunn av det relativt beskjedne lag hvor det er egnet fillermateriale ved Eibymoen ved sn.A og de derav følgende store avdekkingsmasser vil en ikke anbefale at det tas masser her.

Som alternativ til Eibymoen vil det være mer hensiktsmessig å ha uttaket i det allerede etablerte massetak ved Tangen bro. Området nord og vest for Tangen bro bør undersøkes nærmere med tanke på finstoff til betongproduksjonen.

5.5. Bjørnstad, Tverrelvdalen Lok. 5 - Pl.07

Omlag 13 km fra Elvebakken oppover Tverrelvdalen ligger det en breelvavsetning hovedsakelig på østsiden av Tverrelva. Austerelva deler den i to, Sandfallmoen og Martahullmoen lengst øst. Moene er sannsynligvis avsatt på et sent stadium i isavsmeltningen idet isen trakk seg opp Skomakerdalen og Austerelvdalen. Avsetningen er et sandurdelta avsatt opptil og over daværende havnivå. Avgrensningen mot øst og sør er relativt skarp idet fjellet skrår bratt ned her. I nord er det litt uklart idet deltaet her grenser mot mere fin-kornige havavsetninger.

Lok. 5,1-4. koord. 966594. I et mindre massetak rett sør av Bjørnstad gård er det mulig å studere et ca. 15 m høyt snitt i løsmassene. Øverst er det et noe grovt topplag på 1-2 m. Under er det lagdelt grus og sand, 5.1-4 - fig. 19 og bilag 24, side 8. En prøve til sprøhet- og flisighetsanalyse i massetaket viser at materialet er relativt flisig, bilag 12. Også sprøheten virker høy. Bergartsinnholdet domineres også her av metaarkose og altaskifer (ca.90%). Resterende 10% består av gneis, kvarts/kvartsitt og svakere bergarter. Humus og slaminnhold er tilfredsstillende.

5.5.1. Kvalitet- og mengdevurderinger

Området er undersøkt ved en befaring i 1979 før eventuell detaljkartlegging i 1980. Det er derfor vanskelig å vurdere både kvalitet- og mektighet for sand og grus i området. Ut fra bergartssammensetning og en sprøhet- og flisighetsanalyse tyder det på at materialet er relativt bra, bilag 12. Både sprøhet og flisighet kan forbedres ved riktig knusing (kubisering) av overgrus. Det er kun tatt 4 kornfordelingsprøver langs et snitt, og det kan neppe sies noe sikkert om korngradering i avsetningen. Men da det er mye grus og sand i massetaket som er relativt langt vekke fra avsetningskilden (isbreen), kan det ventes enda grovere materiale inn mot denne, det vil si mot sør og øst. Uten boringer og seismiske undersøkelser kan det ikke uttales noe sikkert om mektigheten. Ved en mektighet på 5 m inneholder Sandfallmoen og Martahullmoen tilsammen ca. 3 mill.m³ løsmasser, som antas å være hovedsakelig sand og grus.

5.5.2. Konklusjon

Dette er en sand- og grusavsetning som ligger ca. 13 km fra Alta bro. Kvalitetsmessig skulle det ikke være noe å utsette på sand- og grusmaterialet, både hva angår mekanisk styrke og korngradering. Men for å klargjøre dette noe bedre og for å belyse volumet av løsmassene i Sandfallmoen og Martahullmoen anbefales videre undersøkelser i området.

5.6. Kåfjord, Lok. 6 - Pl.08

På østsida av Kåfjordbotn, der Rv.6 krysser fjorden ligger det rester av et større isranddelta som trolig skyldes utspyling av materiale fra breelver i Mattisdalen. Senere har Mattiselva og Botnelva i kombinasjon med landhevingen gravd i deltaet og planert ut elvesletter på flere nivåer. Dette sees tydelig på nordsida av Rv.6 hvor det ligger betydelige rester av nevnte breelvavsetning overlagret av elve- og havbehandlet materiale.

Lok. 6.1-3 koord. 773588. I et massetak knapt 100 m nord av Rv.6 helt nede ved sjøen er det tatt prøver langs det ca. 7 m høye sn.A. Under et 1 m mektig topplag av grovt materiale er det 3 m sandig grus med tynne steinlag, 6.1 - fig. 19 og bilag 24, side 9. Deretter er det 1 m sand (6.2) før det nederst blir grus igjen, 6.3.

På utsiktet singel fra haug i massetaket i fraksjonen 10-25 mm er det utført en sprøhet- og flisighetsanalyse. Som en ser av bilag 13 faller verdiene stort sett på grensen mellom klasse 2 og 4. Bergartsinnholdet er her noe forskjellig fra øvrige undersøkte områder i Alta. Innhold av metaarkose og altaskifer er knapt 60%, mens gneiser, kvarts/kvartsitt og basiske bergarter utgjør vel 20%. Det vil si at det er omlag 20% svake bergarter, vesentlig sandsteiner, men også leirskifre og glimmerskifre. Humus- og slamrester for materiale fra de forskjellige haugene i massetaket viser varierende verdier. Særlig med tanke på humusinnhold er det viktig at avdekkingen av masser er tilstrekkelig.

5.6.1. Kvalitet- og mengdevurderinger

Det er utført for få undersøkelser i området til å si noe sikkert om kvaliteten på materialet. Den mekaniske styrke synes ut fra en sprøhet- og flisighetstest å være bra til tross for noe høyt innhold av svake bergarter, bilag 13. Ved riktig foredling av materialet kan dette justeres. I tillegg til det prøvetatte sn.A viste sn.B og C, Pl.08, lagdelt sand og grus i jevn fordeling. Det betyr at både styrke og korngradering antyder at materialet bør kunne brukes til de fleste bygningsformål. Det er ikke utført boringer eller seismikk, så det er vanskelig å beregne volum av sand og grus.

Dersom området på nordsiden av Rv.6 begrenset av kote 10 mot havet, masseberegnes med gjennomsnittlig mektighet på 5 m, er det mulig å ta ut ca. 0,8 mill.m³.

5.6.2. Konklusjon

Området nord av Rv.6 (Pl.08) er utvilsomt en liten sand-og grus-ressurs. Dersom det skal legges ut industriområde her, bør det taes ut sand og grus ned til et forsvarlig nivå over havflata. Deretter kan området bygges ut bak en naturlig beskyttende voll langs kote 10. I alle tilfelle er det nødvendig med mer omfattende undersøkelser. Det bør da legges vekt på seismikk og boringer for å belyse mengde sand og grus over fjell eller grunnvannsspeil.

Trondheim, 6.februar 1980

Knut Bakkejord.
Knut Bakkejord
vit.ass.

Kap. 6. LITTERATUROVERSIKT

- Danielsen, S.W., 1979: Mineralogisk kvalitetsklassifisering av betongtilslag. Foredrag, Konferanse for fjellspregningsteknikk, bergmekanikk og geoteknikk - Oslo.
- Follestad, B.A., 1979: Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1834 I - M 1:50 000. Norges geol.Unders. nr.349. Universitetsforlaget - Oslo.
- Habberstad A/S, A., 1979: Kostnader ved alternative grustak, Alta. Rapport nr. 1.
- Holtedahl, O., 1960: Geology of Norway. Norges geol.Unders. nr.208, Universitetsforlaget - Oslo.
- Marthinussen, M., 1974: Contribution to the Quarternary Geology of North-easternmost Norway and the closely Adjoining Foreign Territories. NGU nr. 315, Bulletin 28, Universitetsforlaget - Oslo.
- Rye, N., 1970: Undersøkelse av grus- og sandforekomstene i Altaområdet, NGU-rapport nr.1017 - Trondheim.
- Sandvik, K.O., 1972: Undersøkelse av sand- og grusforekomster i Altaområdet, Finnmark fylke. NGU-rapport nr. 1143 - Trondheim.
- Sandvik, K.O., 1973: Undersøkelse av sand- og grusforekomster, Altaområdet, Finnmark fylke. NGU-rapport nr.1239 - Trondheim.
- Sollid et al., J.L., 1973: Deglaciation of Finnmark, north Norway. Norsk geogr. tidsskr. nr. 27, Universitetsforlaget - Oslo.
- Zwaan, K.B., 1977: Berggrunnsgeologisk kart, Nordreisa, Nr. 33,34 - M 1:250 000.

BILAG 1-13

KVALITETSUNDERSØKELSE AV VEGMATERIALE VED FALLPRØVEN

FALLPRØVEN

For å få et mål på et steinmateriales kornform og motstandsdyktighet mot mekaniske påvirkninger, bestemmer en dets flisighetstall og sprøhetstall. Disse to bestemmelser betegnes som fallprøven.

Metoden er spesielt benyttet i forbindelse med materialer til veibygging-formål, så som slitedekker, bærelag og forsterkningslag samt betongtilslag og andre byggetekniske formål.

Foruten resultatene fra fallprøven er det viktig at en også vurderer de geologiske forhold, steinknusertyper og steinmaterialeets bruksformål.

SPRØHETSTALL (s)

Sprøhetstallet gir opplysninger om en bergarts evne til å motstå nedknusing. Forsøket består i at en bestemt mengde fra en fraksjon (vanligvis 8-11.3 mm til veiformål og 11.3-16 mm til betongtilslag) av en bergartsprøve knuses i et fallapparat (Se fig. bilag 2). Sprøhetstallet er den prosentvise del av prøven som etter nedknusingen passerer siktet for fraksjonens nedre grense. Forsøket utføres med 20 slag av fall-loddet, og sprøhetstallet benevnes med s_{20} eller bare s.

Under knusing i fallapparatet har prøvematerialet ofte en tendens til å pakke seg i morteren, noe som influerer på nedknusingen og dermed på sprøhetstallet. Ut fra bestemte kriterier korrigeres sprøhetstallet på grunnlag av den pakningsgrad prøvematerialet får i morteren.

Det utføres normalt analyse av minst to parallelle prøver. Det foretas en ny sprøhetmåling dersom det i de nedknuste prøvene tilsammen finnes nok materiale av den ønskede fraksjon. Denne ekstra analyse kalles omslag. Den gir ytterligere holdepunkter med hensyn til materialets motstandsevne mot videre nedknusing, f. eks. som følge av trafikkbelastninger.

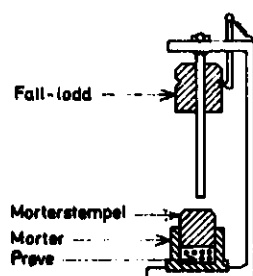
FLISIGHETSTALL (f)

Flisighetstallet er mål for et steinmateriales kornform. Et høyt flisighetstall indikerer et høyt innhold av flisige (bladige) korn.

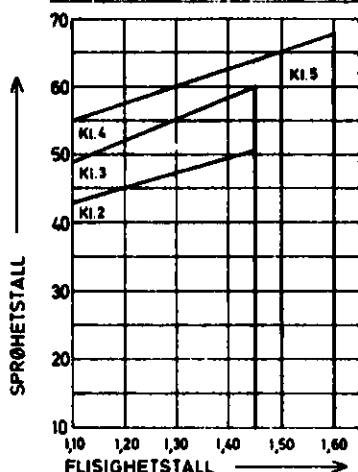
Flisighetstallet måles på de fraksjoner som benyttes til bestemmelse av sprøhetstallet, før knusing i fallapparat. Flisighetstallet (f) angis som forholdet mellom midlere bredde og midlere tykkelse på bergartskornene i den undersøkte fraksjon.

Det benyttes kvadratsikt i bestemmelse av bredden og stavsikt i bestemmelse av tykkelsen.

FALLAPPARAT



KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



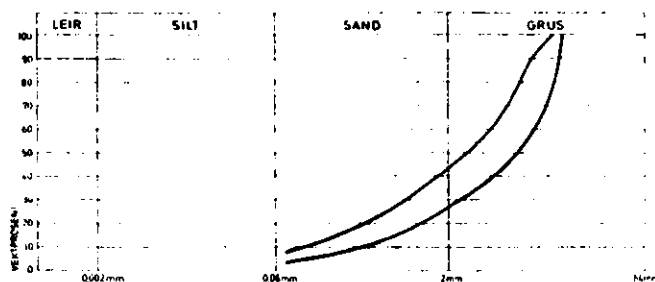
VEILEDENE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

MATERIALTYPE	ÅRSDØGNTRAFIKK				
	> 6000	3000-6000	1000-3000	500-1000	< 500
DEKKER:					
TOPEKA	2	2	2	2	2
ASFALTBETONG	3	3	3	3	3
ASFALTGRUSBETONG	4	4	4	4	4
ASFALTØSNINGSGRUS			2*	3	3
OVERFLATEBEHANDLING	3	3	3	3	3
OTTADEKKE			3	4	4
OLJEGRUS				2	3
GRUSDEKKE					3
BÆRELAG:					
ASFALTSTAB. GRUS	4	4	5	5	5
ASFALTERT PUKK	3	3	4	4	4
PENETRERT PUKK	5	5	5	5	5
MEKANISK STAB. MATR.	3	3	3	3	3
FORSTERKNINGSLAG $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \geq 10$	5	5	5	5	5

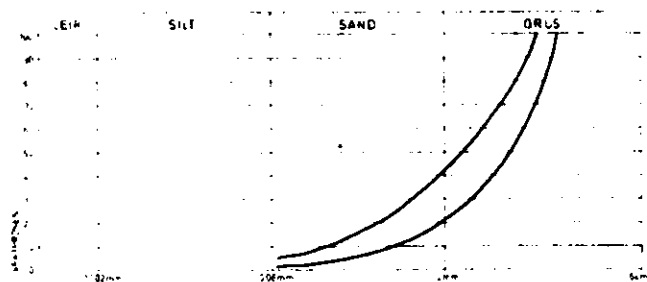
* Max 2000

KVALITETSKLASSE

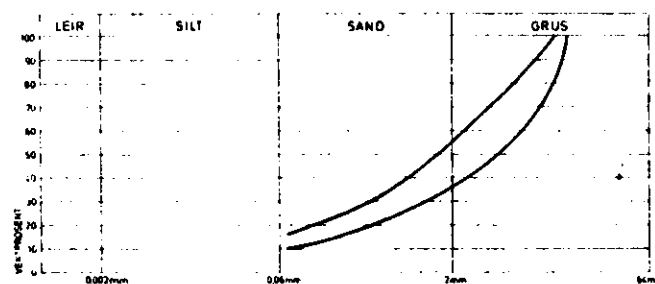
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE



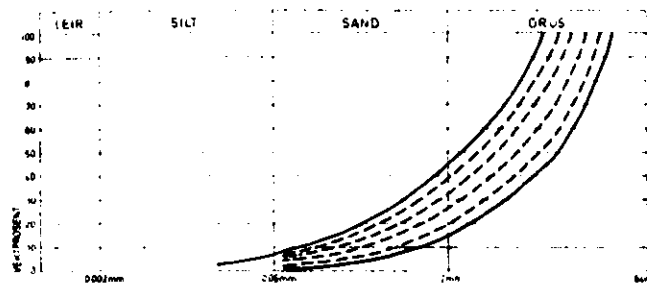
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

A-211-
Journalnr. 213
Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilag nr. 3

Lokalitet: Nerskogen, Alta

Kartblad: 1934 IV

Koordinater: 925640

Innsamlet av: K.B.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose 61%
Altaskifer 19%
Gneis 4%
Kvarts/kvartsitt 11%
Sandstein/leir-
skifer 3%
Glimmerskifer 1%
Basiske b.a. 1%

Kornform:

Kantet 20%
Kant-
rundet 72%
Noe rundet 8%
Godt
rundet -

Rundingsgrad:

Kubisk 41%
Flat 24%
Stenglig 35%

Svake, forvitrede korn: -%

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)	1,38	1,47	1,41	1,40		1,38	1,36			
Sprøhetstall (s)	42	47	42	40		42	47			
Pakningsgrad	1	1	0	0		1	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	44	49	42	40		44	47			
% Laboratoriepuddet ⊙	50	50		omsl.						

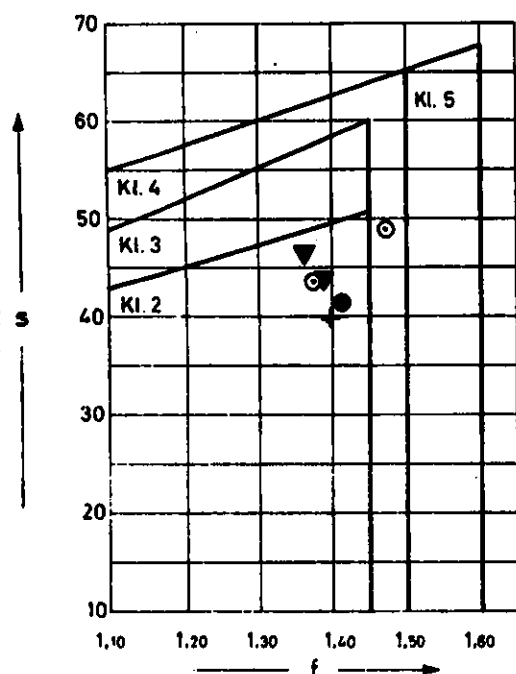
Spesifikk vekt: 2,68

Humusinnhold: 0

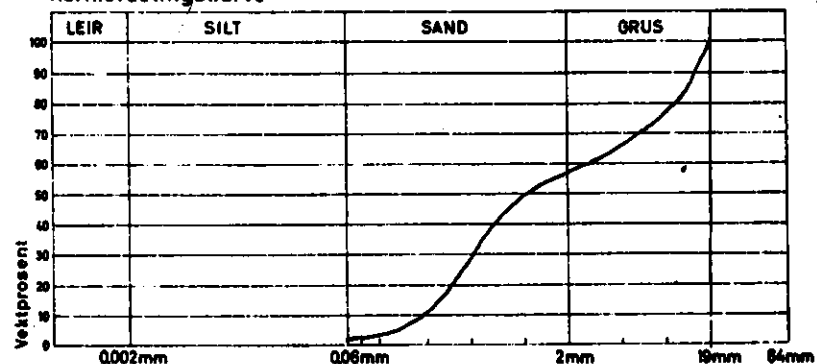
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 6,3%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



A-143
Journalnr. -----
Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilag nr. 4 -----

Lokalitet: Nerskogen, Alta

Kartblad: 1934 IV

Koordinater: 929629

Innsamlet av: K.W.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose 63%
Altaskifer 27%
Gneis 1%
Kvarts/kvartsitt 8%
Glimmerskifer 1%

Kornform:

Kantet 13%
Kantrundet 77%
Noe rundet 8%
Godt rundet 2%

Rundingsgrad:

Kubisk 37%
Flat 33%
Stenglig 30%

Svake, forvitrede korn: 1%

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)	1,49	1,48	1,46	1,41		1,41	1,34			
Sprøhetstall (s)	45	45	40	39		42	45			
Pakningsgrad	1	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	48	45	40	39		42	45			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		oms1.						

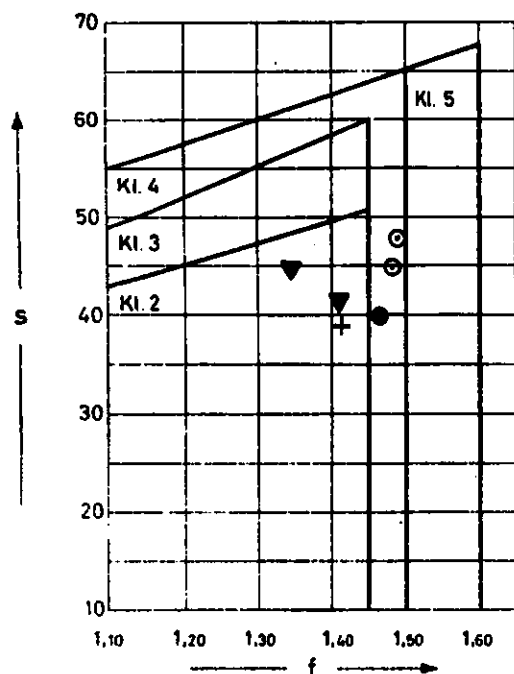
Spesifikk vekt: 2,67

Humusinnhold: 0,5-1,0

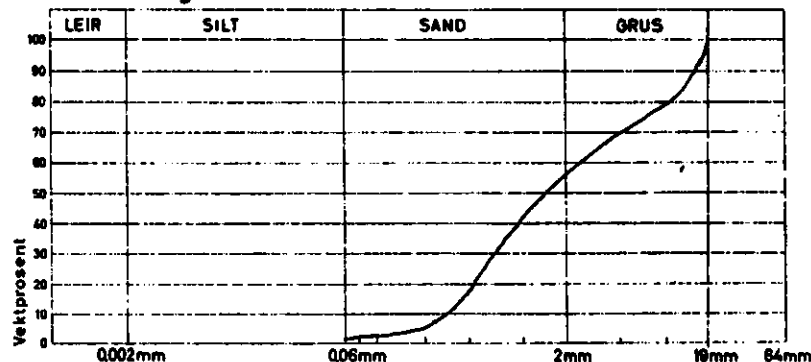
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 4,8%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-400

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 5

Rapportnr. 1712/98

Lokalitet: Nerskogen, Alta

Kartblad: 1934 IV

Koordinator: 929641

Innsamlet av: K.B.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose 50%
Altaåskifer 30%
Gneis 7%
Kvarts/kvartsitt 10%
Glimmerskifer 1%
Basiske b.a. 2%

Kornform:

Kantet 20%
Kantrundet 72%
Noe rundet 8%
Godt rundet -

Rundingsgrad:

Kubisk 54%
Flat 31%
Stenglig 15%

Svake, forvitrede korn: -%

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)	1,48	1,48	1,42	1,40		1,33	1,35			
Sprøhetstall (s)	47	51	45	41		47	50			
Pakningsgrad	1	1	1	1		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	49	54	47	43		49	50			
% Laboratoriepuddet ⊙	50	50		omsl.						

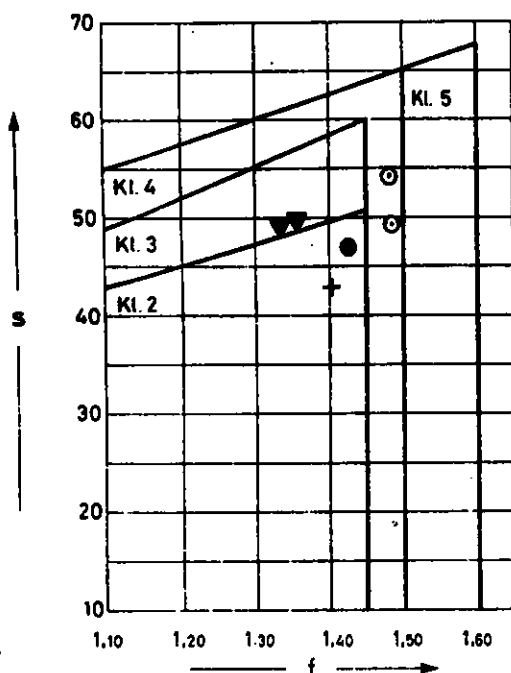
Spesifikk vekt: 2,66

Humusinnhold: 1,0

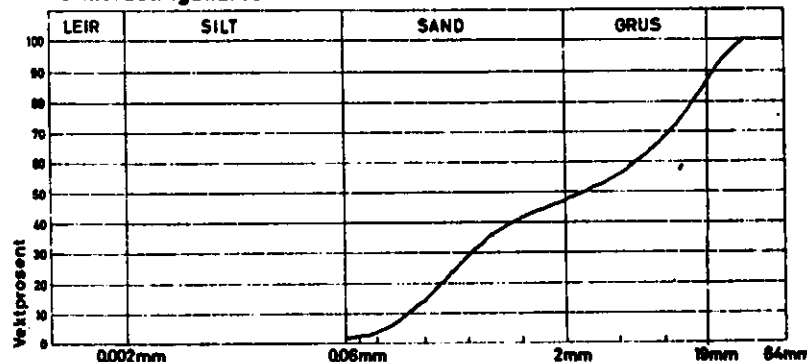
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 8,1%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A25-26

Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 6

Lokalitet: Jordfallet, Alta

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 880600

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/ 68%
Altaskifer
Gneis 12%
Kvarts/kvartsitt 9%
Sandstein/leir-
skifer 7%
Glimmerskifer 2%
Basiske b.a. 2%

Kornform :

Kantet 12%
Kantrundet 79%
Noe rundet 7%
Godt rundet 2%

Rundingsgrad:

Kubisk 64%
Flat 18%
Stenglig 18%

Svake, forvitrede korn : 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)	1,41	1,41	1,35	1,36		1,18	1,40			
Sprøhetstall (s)	42	43	36	35		39	48			
Pakningsgrad	1	0	1	0		1	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	44	43	38	35		39	51			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

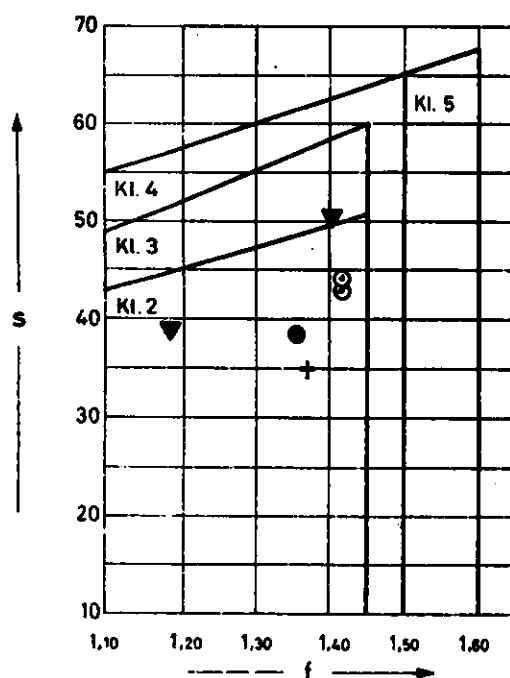
Spesifikk vekt: 2,68

Humusinnhold: 0,5-1,0

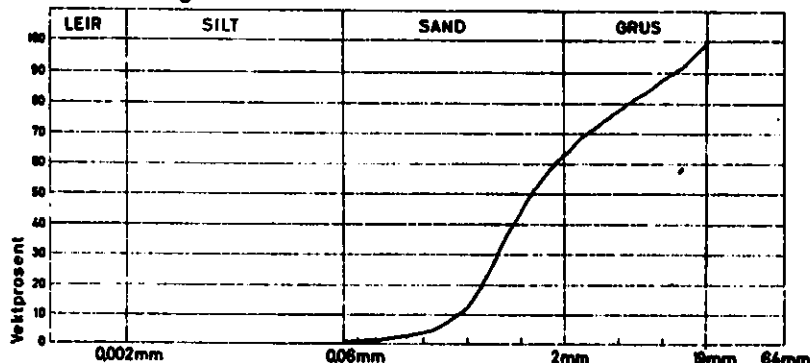
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 4,0%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-2

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 7

Rapportnr. 1712/98

Lokalitet: Jordfallet, Alta

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 890606

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/
Altaskifer 71%
Gneis 10%
Kvarts/kvartsitt 11%
Sandstein/leir-
skifer 2%
Glimmerskfier 2%
Basiske b.a. 4%

Kornform:

Kantet 16%
Kantrundet 71%
Noe rundet 10%
Godt rundet 3%

Rundingsgrad:

Kubisk 61%
Flat 17%
Stenglig 22%

Svake, forvitrede korn: 2%

Kornstørrelse

● 8,0 - 11,3mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,45	1,43	1,40	1,36		1,37	1,30			
Sprøhetstall (s)	42	40	37	29		45	48			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	42	40	37	29		45	48			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

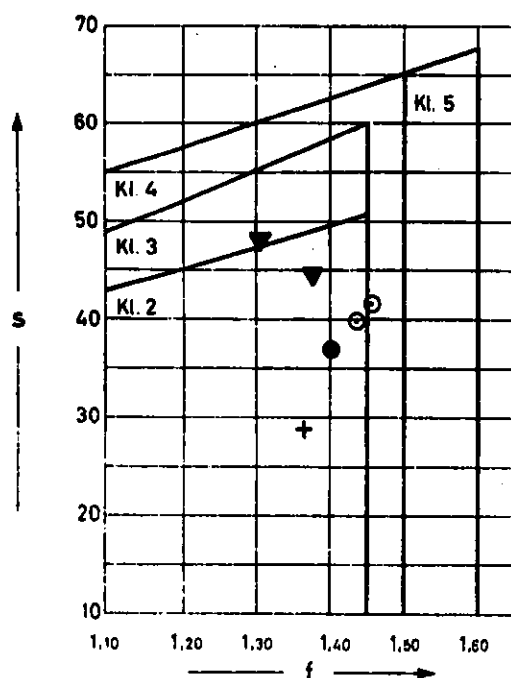
Spesifikk vekt: 2,72

Humusinnhold: 0

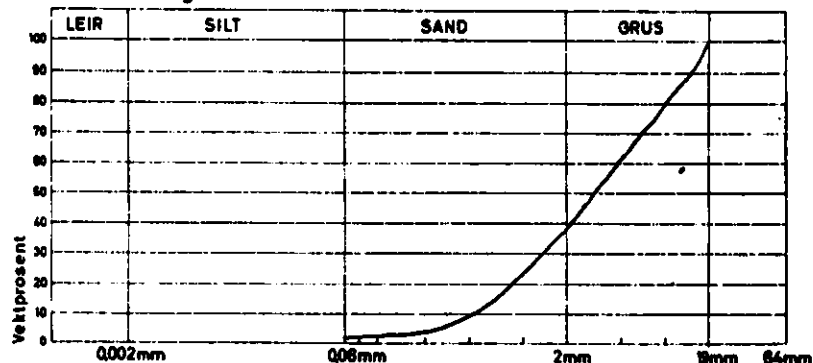
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 2,2%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-1----

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 8-----

Rapportnr. 1712/9B

Lokalitet: Jordfallet, Alta

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 890606

Innsamlet av: K.W.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/
Altaskifer 75%
Gneis 12%
Kvarts/kvartsitt 3%
Sandstein/leir-
skifer 6%
Glimmerskifer 2%
Basiske b.a. 2%

Kornform:
Kantet 15%
Kantrundet 71%
Noe rundet 11%
Godt rundet 3%

Rundingsgrad:

Kubisk 57%
Flat 16%
Stenglig 27%

Svake, forvitrede korn: 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)	1,49	1,47	1,40	1,40		1,36	1,28			
Sprøhetstall (s)	46	46	40	36		47	43			
Pakningsgrad	1	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	49	46	40	36		47	43			
% Laboratoriepukket ○	50	50		omsl.						

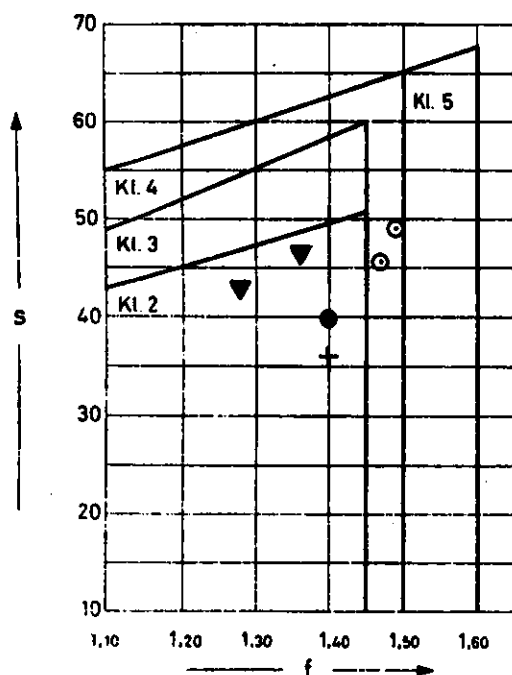
Spesifikk vekt: 2,70

Humusinnhold: 0

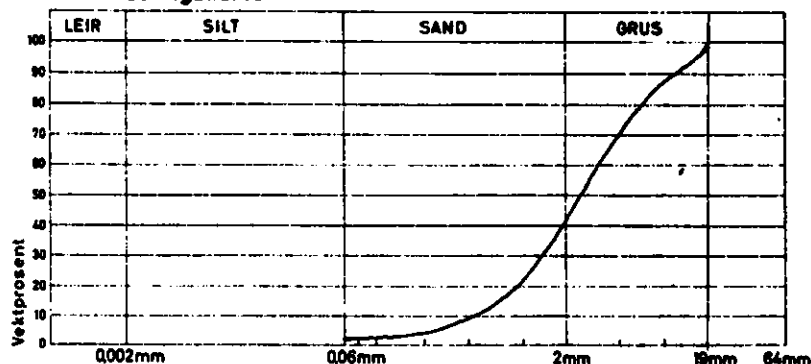
Merknad: Slam : 7,2%

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



A-119-
Journalnr. 120
Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilag nr. 9

Lokalitet: Jordfallet, Alta

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 890606

Innsamlet av: K.W.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/
Altaskifer 88%
Gneis 2%
Sandstein/leir-
skifer 3%
Glimmerskifer 3%
Kvarts/kvartsitt 3%
Basiske b.a. 1%

Kornform:

Kantet 12%
Kantrundet 70%
Noe rundet 18%
Godt rundet -

Rundingsgrad:

Kubisk 48%
Flat 23%
Stenglig 29%

Svake, forvitrede korn: 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)	1,50	1,50	1,43	1,41		1,36	1,21			
Sprøhetstall (s)	48	43	42	39		44	46			
Pakningsgrad	1	1	1	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	50	45	44	39		46	49			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

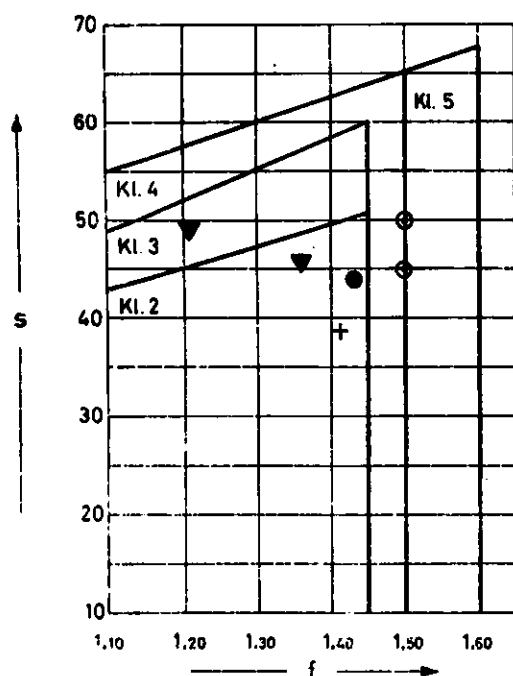
Spesifikk vekt: 2,70

Humusinnhold: 0

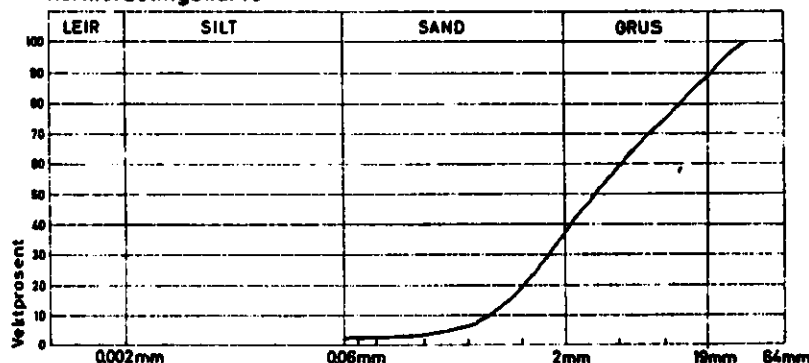
Merknad: Slam: 7,2%

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-125Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 10Lokalitet: Jordfallet, AltaKartblad: 1834 IKoordinater: 890606Innsamlet av: K.W.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/Alta-
skifer 79%
Gneis 4%
Kvarts/kvartsitt 6%
Sandst./leirsk. 6%
Glimmerskifer 2%
Basiske b.a.

Kornform:

Kantet 100%

Rundingsgrad:

Kubisk 50%
Flat 28%
Stenglig 22%

Kornstørrelse

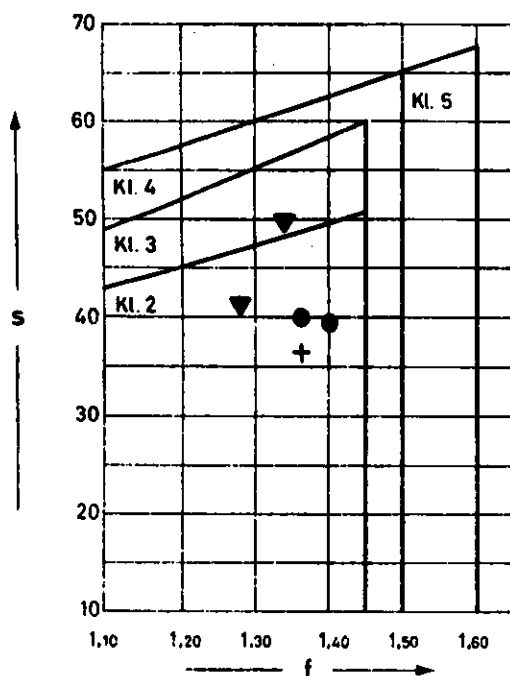
● 8,0 - 11,3 mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

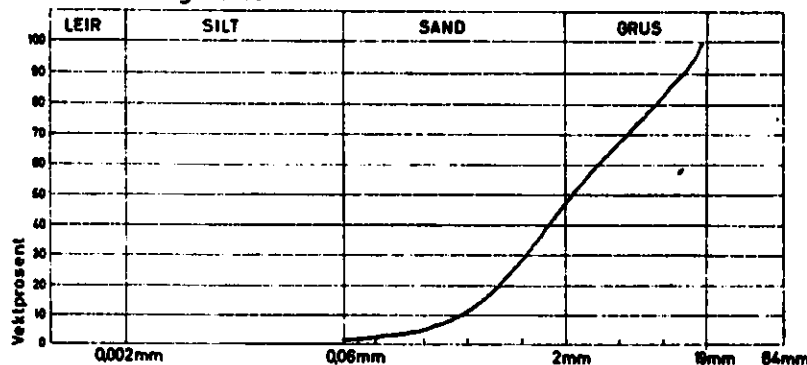
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1,40	1,36	1,36			1,28	1,34			
Sprøhetstall (s)	39	40	37			39	48			
Pakningsgrad	0	0	0			1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	39	40	37			41	50			
% Laboratoriepuddet Ø			oms1.							

Spesifikk vekt: 2,69Humusinnhold: 0,5-1,0Merknad: Slam: 6,7%Mrk. +: Slått to gangerKnust veggrus

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-51

Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 11

Lokalitet : Sandfallet, Alta

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 904643

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/Alta-
skifer 68%
Gneis 14%
Kvarts/kvartsitt 13%
Sandstein/leir-
skifer 1%
Glimmerskifer 3%
Basiske b.a. 1%

Kornform:
Kantet 18%
Kantrundet 67%
Noe rundet 15%
Godt rundet -

Rundingsgrad:

Kubisk 50%
Flat 24%
Stenglig 26%

Svake, forvitrede korn : 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)	1,47	1,46	1,36	1,37		1,32	1,33			
Sprøhetstall (s)	42	40	34	33		44	40			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	42	40	34	33		44	40			
% Laboratoriepuddet Ø	50	50		omsl.						

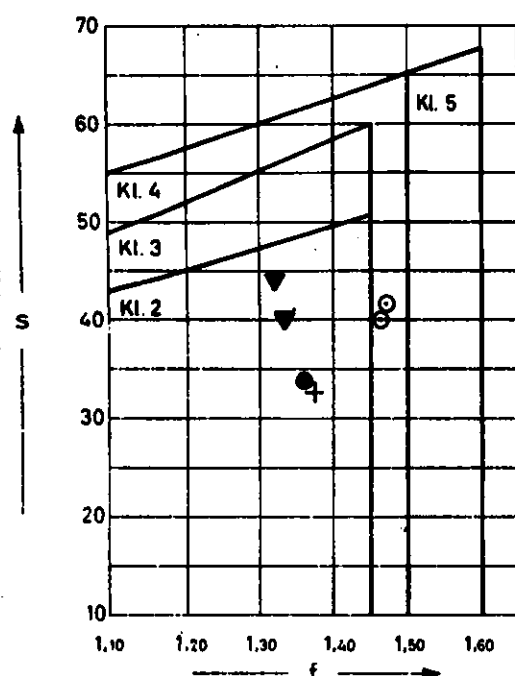
Spesifikk vekt: 2,69

Humusinnhold: 0

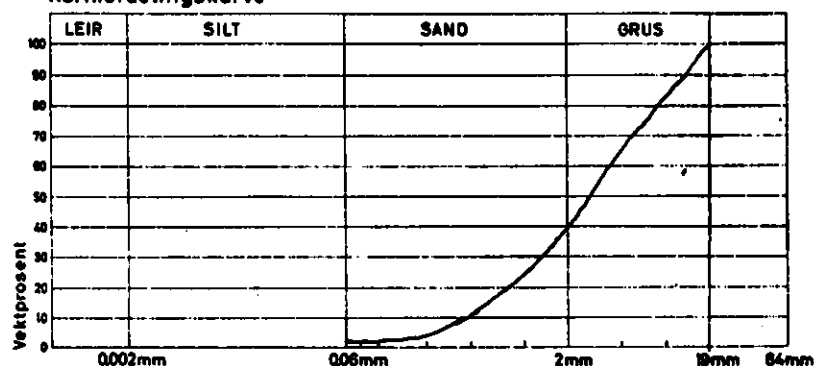
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam : 11,9%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-53

Rapportnr. 1712/9B

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilag nr. 12

Lokalitet: Tverrelvdalen, Alta

Kartblad: 1934 IV

Koordinater: 966594

Innsamlet av: P.R.N.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/Alta-
skifer 89%
Gneis 7%
Kvarts/kvartsitt 2%
Sandstein 1%
Glimmerskifer 1%

Kornform:
Kantet 9%
Kantrundet 79%
Noe rundet 11%
Godt rundet 1%

Rundingsgrad:
Kubisk 53%
Flat 25%
Stenglig 22%

Svake, forvitrede korn: 1%

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	1,52	1,49	1,42		1,44	1,44			
Sprøhetstall (s)	51	49	43	38		49	51			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	51	49	43	38		49	51			
% Laboratoriepuddet ⊙	50	50		omsl.						

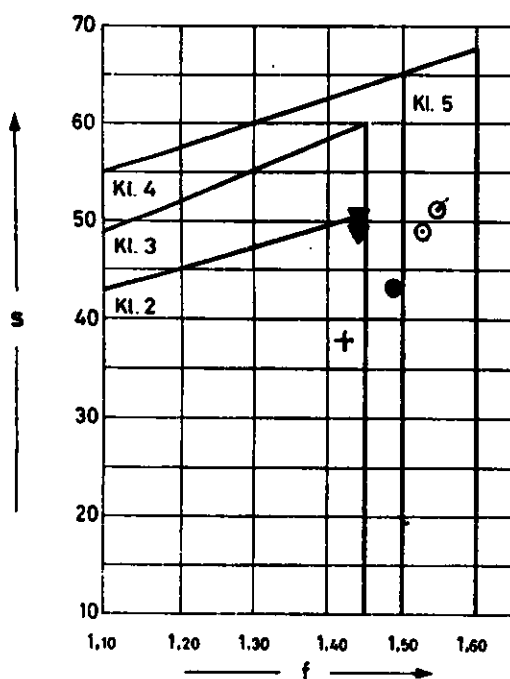
Spesifikk vekt: 2,70

Humusinnhold: 0,5-1,0

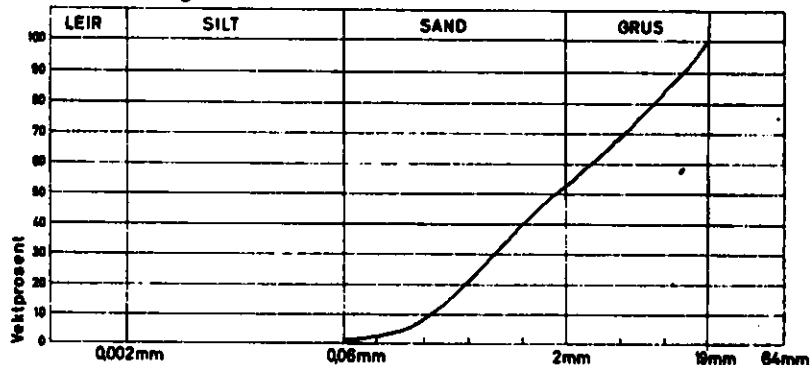
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam: 7,2%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. A-269

Rapportnr. 1712/98

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 13

Lokalitet: Kåfjord

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 773588

Innsamlet av: K.B.

Bergartsundersøkelse:

Metaarkose/
Altaskifer 57%
Gneis 1%
Kvarts/kvartsitt 18%
Sandstein/leir-
skifer 18%
Glimmerskifer 3%
Basiske b.a. 3%

Kornform :

Kantet 17%
Kantrundet 66%
Noe rundet 15%
Godt rundet 2%

Rundingsgrad :

Kubisk 32%
Flat 26%
Stenglig 42%

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	1,53	1,45	1,40		1,41	1,45			
Sprøhetstall (s)	45	45	41	35		50	46			
Pakningsgrad	1	0	1	0		0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	47	45	43	35		50	46			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

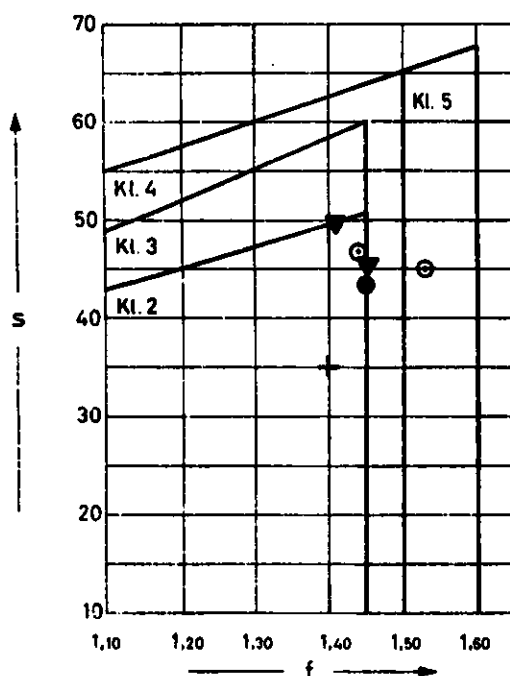
Spesifikk vekt: 2,74

Humusinnhold:

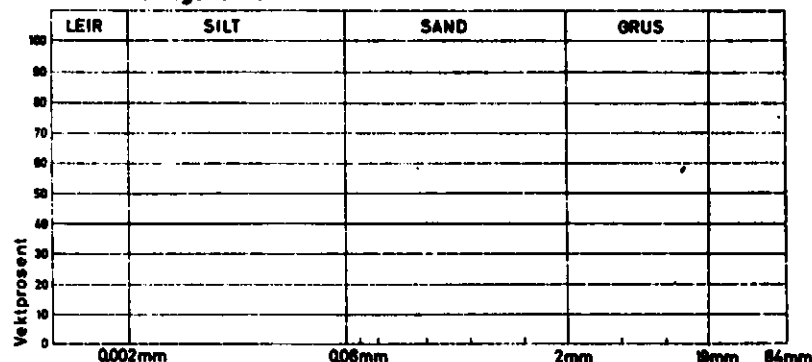
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

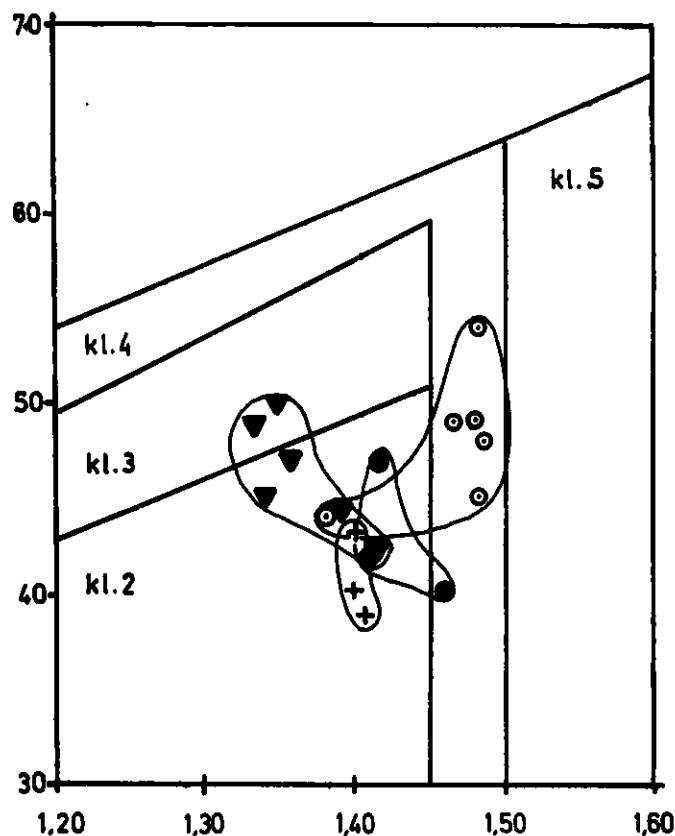
Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Sprøhetstall



Fraksjon 8 - 11 mm

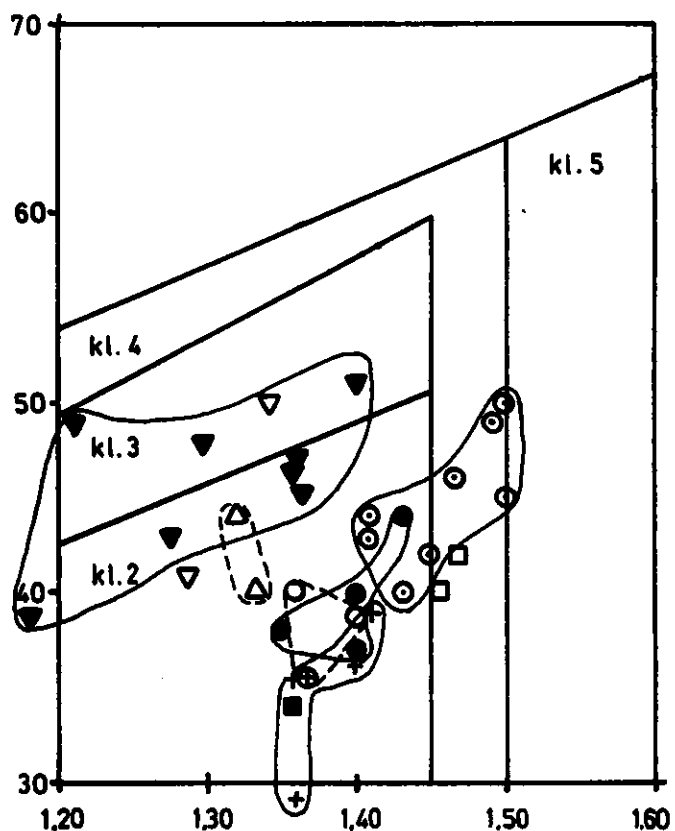
- 50% laboratoriepukket materiale
- 100% naturmateriale
- + Materiale slått to ganger
- Materiale knust i felt
- ⊕ Materiale knust i felt og slått to ganger

- 50% laboratoriepukket materiale
 - 100% naturmateriale
- Sandfallet

Fraksjon 11-16mm

- ▼ 100% naturmateriale
- ▽ Materiale knust i felt
- △ Naturmateriale, Sandfallet

Sprøhetstall



○ Spredningsområde

○ Spredningsområde, Sandfallet

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1712/9B Bilag nr. 17

Lokalitet: NERSKOGEN

Kartblad: 1934 IV

Koordinater: 925640

Prøvenr.: 1- B1

FRAKSJONER.

0,125-0,250mm

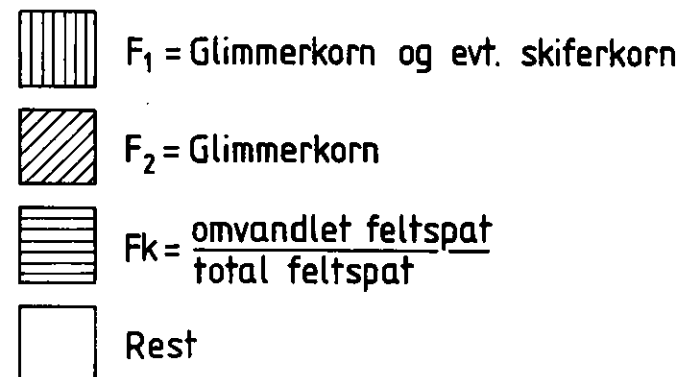
0,5-1mm

0,5-1mm

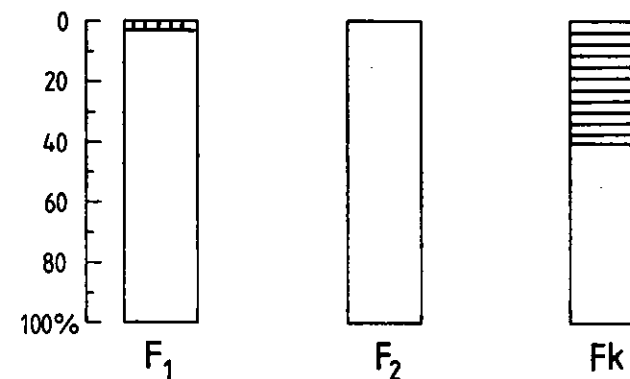
2-4mm

8-16mm

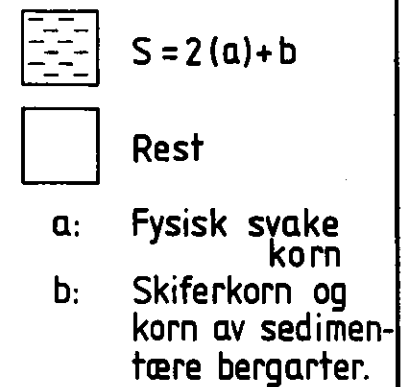
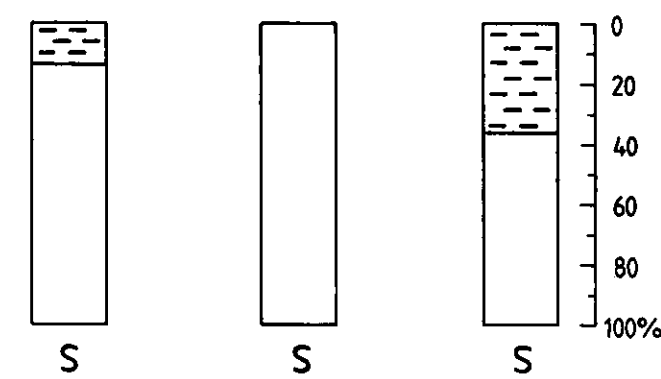
16-32mm



Mineralinndeling



Svake og skifrige korn



HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

SLAM-VOLUM %: 5,7

SP.VEKT g/cm^3 , SAND/GRUS: 2,67

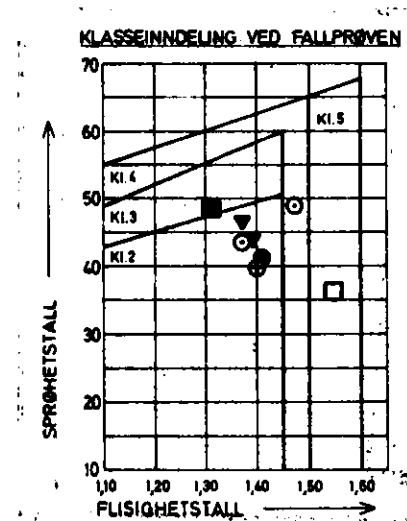
ANMERKNINGER

Tilfredsstillende

Tilfredsstillende

Tegnforklaring

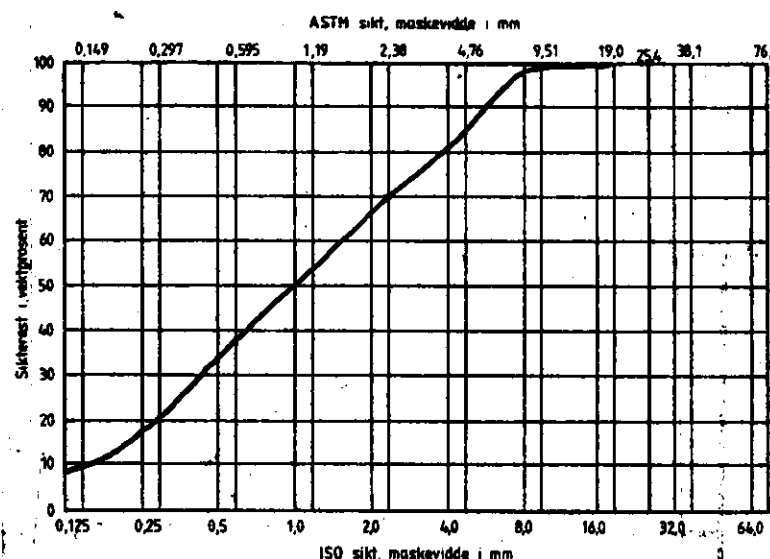
- ⊙ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▼ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gaula standardgrus
- 11,3-16 mm standardpukk, basalt



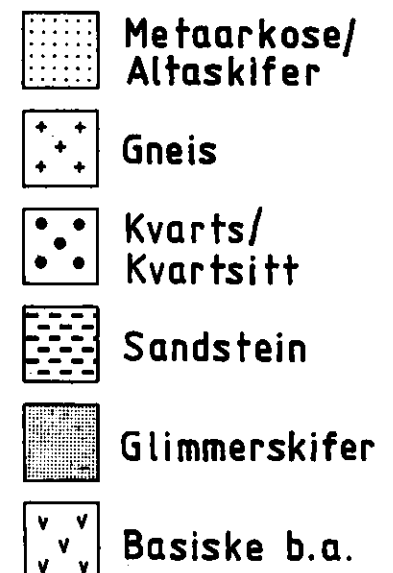
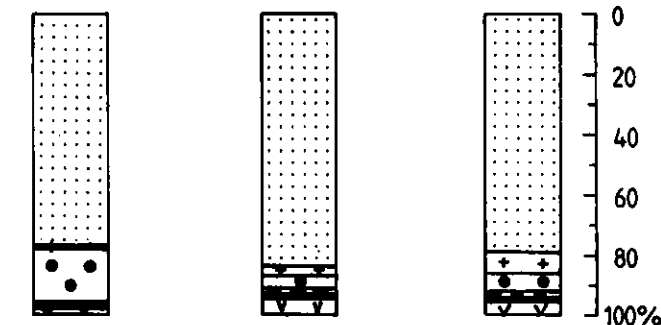
Korngraderingskurver for betongtilslag

— Korngradering av materialet < 19 mm

--- Korngradering av materialet < 8 mm

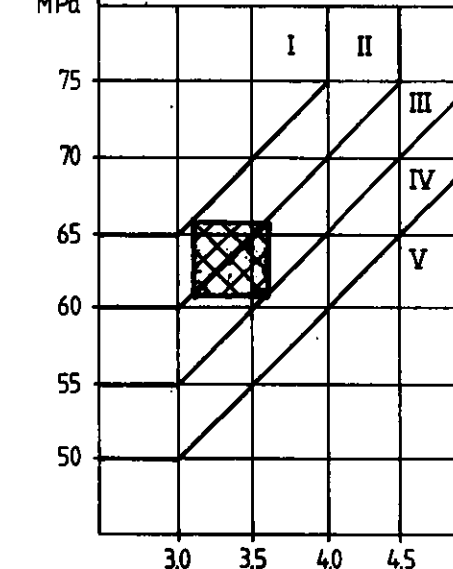


Bergarter



MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG. KLASSE I-V.

FASTHETSEGNSKAPER (σ_{R90})



$K_s \Rightarrow$ Materialets vannbehov ved bruk i betong

$\sigma_{R90} \Rightarrow$ 90-døgns ref. fasthet

Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ -PUKK	TRYKKFASTHET, MPa.				STØPELIG- HET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHOOLD Kg/m ³
		8 DØGN	14 DØGN	28 DØGN	28-DØGN R.E.F.				
1- B1	Lokal	43.5	46.9	56.9		Svært dårlig	0,40	—	293

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1712/9B Bilag nr. 18

Lokalitet: NERSKOGEN

Kartblad: 1934 IV

Koordinater: 926638

Prøvenr.: 1-B2

FRAKSJONER.

0,125-0,250mm

0,5-1mm

0,5-1mm

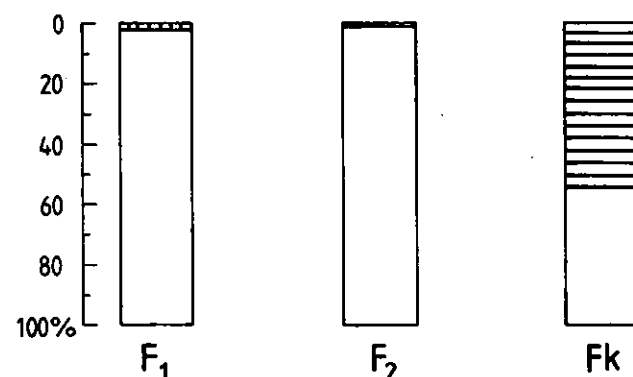
2-4mm

8-16mm

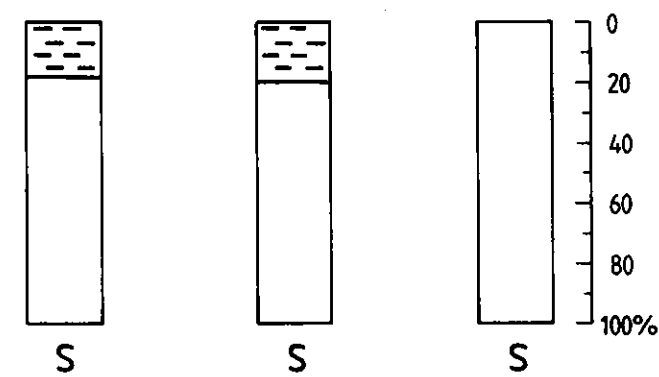
16-32mm

-  F_1 = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
-  F_2 = Glimmerkorn
-  F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$
-  Rest

Mineralinndeling



Svake og skifrige korn



-  $S = 2(a) + b$
-  Rest
- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter.

HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

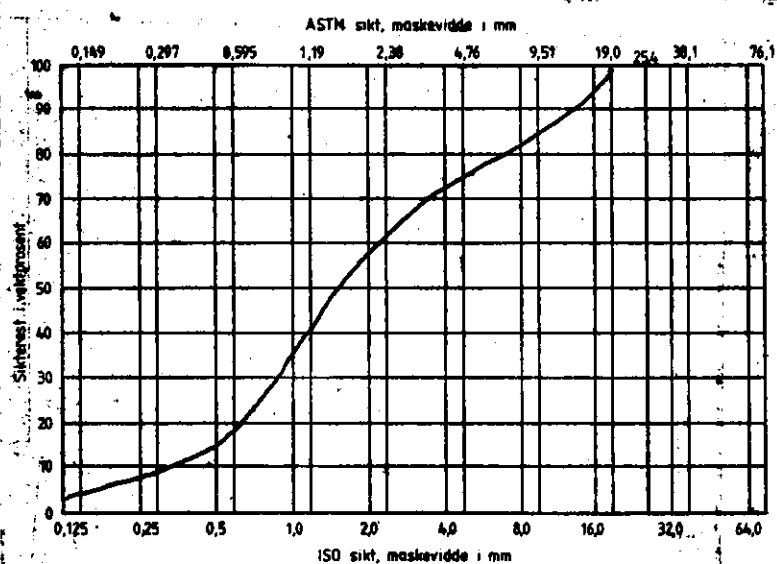
ANMERKNINGER

Tilfredsstillende

SLAM-VOLUM %: 5,7

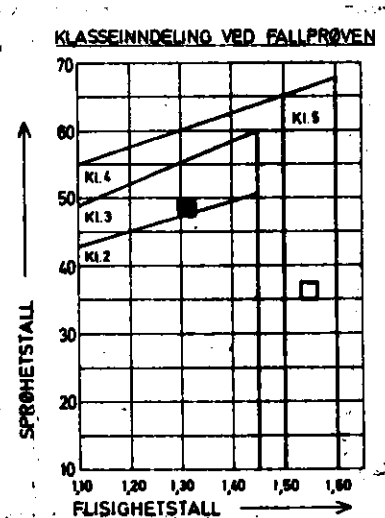
Tilfredsstillende

SP.VEKT g/cm^3 , SAND/GRUS: 2,67



Tegnforklaring

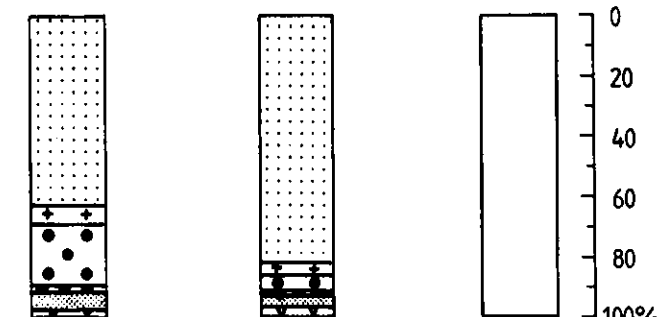
- 8-11,3mm 50% knust
- 8-11,3mm
- ▼ 11,3-16mm
- 11,3-16mm Gaulta standardgrus
- 11,3-16mm standardpukk, basalt



Korngraderingskurver for betongtilslag

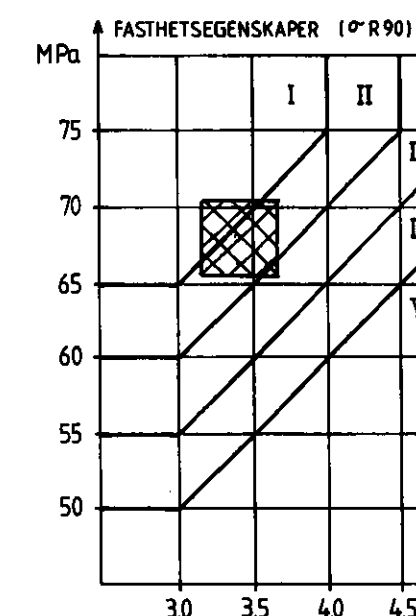
- Korngradering av materialet < 12mm
- Korngradering av materialet < 8mm

Bergarter



-  Metaarkose/Altaskifer
-  Gneis
-  Kvarts/Kvartsitt
-  Sandstein
-  Glimmerskifer
-  Basiske b.a.

MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG. KLASSE I-V.



$K_s \Rightarrow$ Materialets vannbehov ved bruk i betong

$\sigma_{R90} \Rightarrow$ 90-døgns ref. fasthet

 Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav

PRØVE	STEDSANG. SINGEL- PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.				STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHOOLD Kg/m ³
		8 DØGN	14 DØGN	28 DØGN	28-DØGN R.E.F.				
1-B2	Lokal	52,2	56,1	51,3		God [÷]	0,40	—	294

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1712/9B

Bilag nr. 19

Lokalitet: JORDFALLET

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 890606

Prøvenr.: 2-B2

FRAKSJONER.

0,125-0,250mm

0,5-1mm

0,5-1mm

2-4mm

8-16mm

16-32mm



F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn



F₂ = Glimmerkorn

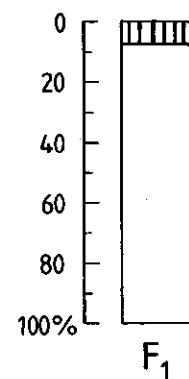


F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$

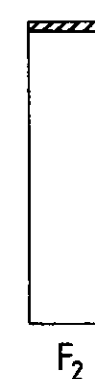


Rest

Mineralinndeling



F₁



F₂



F_k

Svake og skifrige korn



S



S



S



S = 2(a) + b

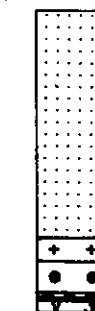
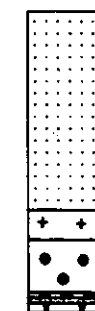


Rest

a: Fysisk svake korn

b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter.

Bergarter



Metaarkose / Altaskifer



Gneis



Kvar ts / Kvartsitt



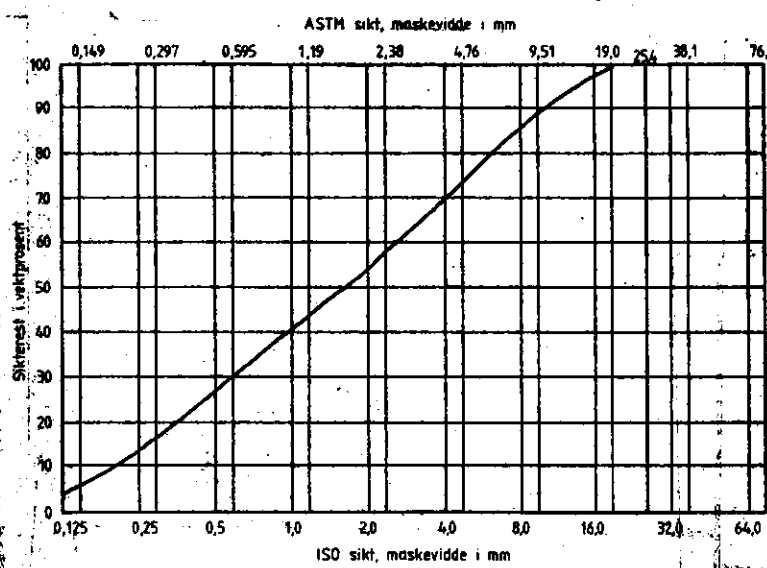
Sandstein



Glimmerskifer



Basiske b.a.



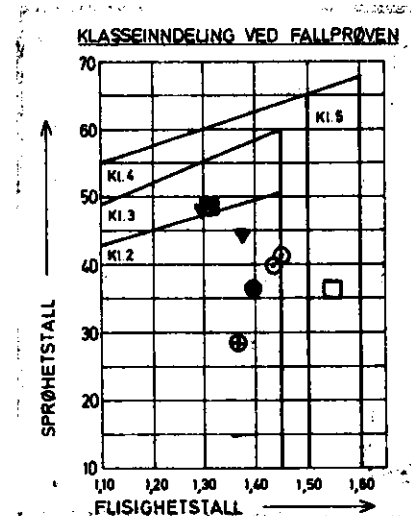
Tegnforklaring

- ⊙ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▼ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm
- Gaula standardgrus
- 11,3-16 mm standardpukk, basalt

Korngraderingskurver for betongtilslag

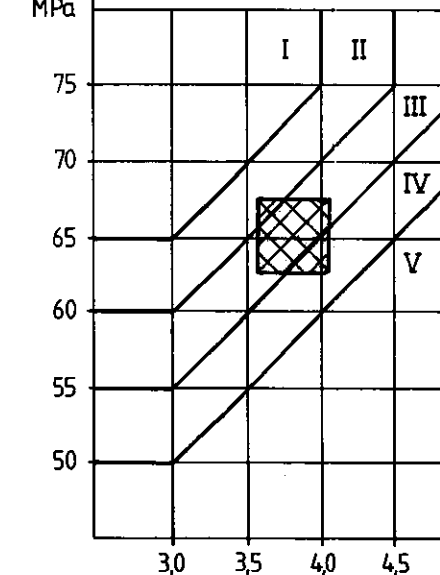
— Korngradering av materialet < 19 mm

--- Korngradering av materialet < 8 mm



MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG. KLASSE I-V.

FASTHETSEGNSKAPER (σ_{R90})



K_s ⇒ Materialets vannbehov ved bruk i betong

~ R90 ⇒ 90-døgns ref. fasthet



Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

Klasse I : Meget høy

Klasse II : Høy

Klasse III : Middels høy

Klasse IV : Lav

Klasse V : Svært lav

PLASTISKE EGENSKAPER (K_s)

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ -PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.				STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHOOLD Kg/m ³
		8 DØGN	14 DØGN	28 DØGN	28-DØGN R.E.F.				
2-B1	Lokal	49,4	49,9	56,8		God [÷]	0,40	—	297

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1712/9B

Bilag nr. 20

Lokalitet: JORDFALLET

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 890606

Prøvenr.: 2-B2

FRAKSJONER.

0,125-0,250mm

0,5-1mm

0,5-1mm

2-4mm

8-16mm

16-32mm



F₁ = Glimmerkorn og evt. skiferkorn



F₂ = Glimmerkorn

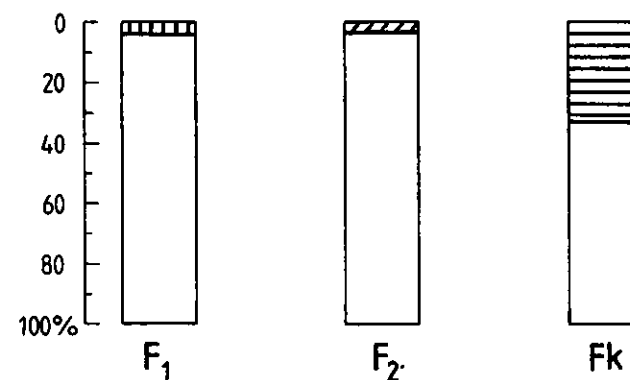


F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$

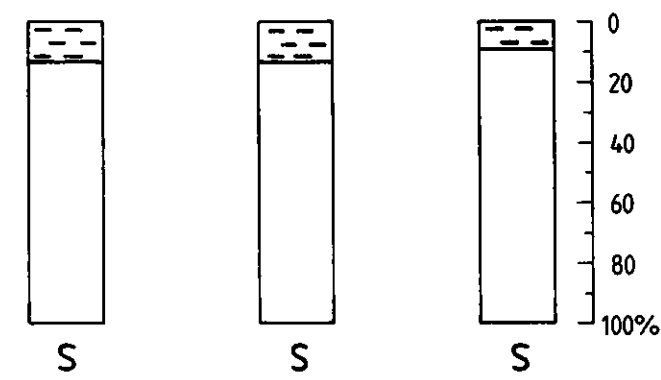


Rest

Mineralinndeling



Svake og skifrige korn



S = 2(a)+b



Rest

a: Fysisk svake korn

b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter.



Metaarkose/Altaskifer



Gneis



Kvarts/Kvartsitt



Sandstein

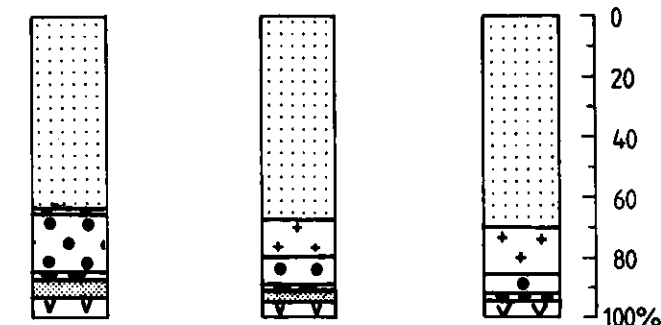


Glimmerskifer



Basiske b.a.

Bergarter



HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

ANMERKNINGER

Tilfredsstillende

SLAM-VOLUM %: 6,1

Tilfredsstillende

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,70

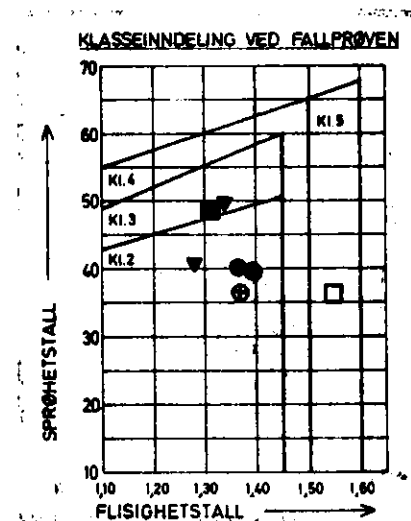
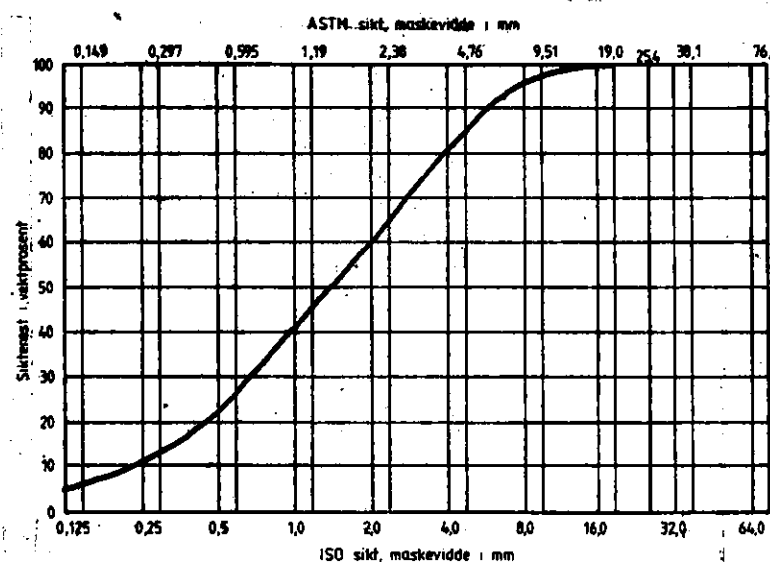
Tegnforklaring

- ⊙ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▼ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gaula standardgrus
- 11,3-16 mm standardpukk, basalt

Korngraderingskurver for betongtilslag

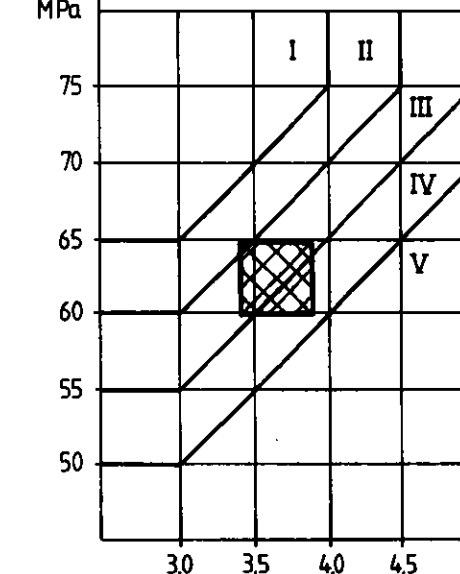
— Korngradering av materialet < 19 mm

--- Korngradering av materialet < 8 mm



MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG. KLASSE I-V.

FASTHETSEGNSKAPER (σ R 90)



K_s ⇒ Materialets vannbehov ved bruk i betong

σ R90 ⇒ 90-døgns ref. fasthet



Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

Klasse I: Meget høy

Klasse II: Høy

Klasse III: Middels høy

Klasse IV: Lav

Klasse V: Svært lav

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.				STØPELIG- HET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m ³
		8 DØGN	14 DØGN	28 DØGN	28-DØGN REF.				
2-B2	Lokal	51,3	54,9	59,0		God[+]	0,40	—	299

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1712/9B Bilag nr. 21

Lokalitet: SANDFALLET

Kartblad: 1834 I

Koordinater: 904643

Prøvenr.: 3-B1

FRAKSJONER.

0,125-0,250mm

0,5-1mm

0,5-1mm

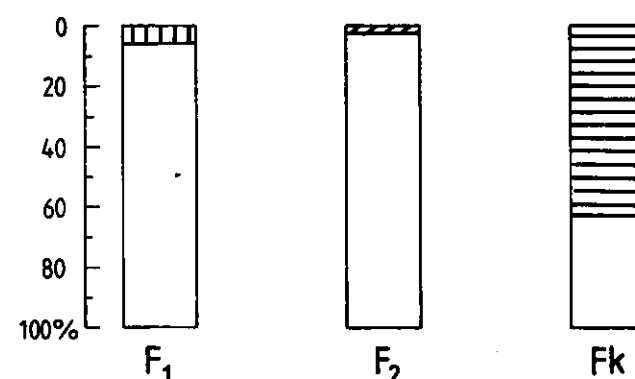
2-4mm

8-16mm

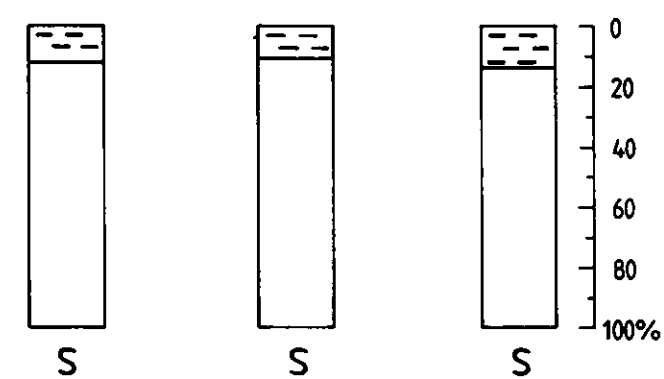
16-32mm

-  F_1 = Glimmerkorn og evt. skiferkorn
-  F_2 = Glimmerkorn
-  F_k = $\frac{\text{omvandlet feltspat}}{\text{total feltspat}}$
-  Rest

Mineralinndeling



Svake og skifrige korn



-  $S = 2(a) + b$
-  Rest
- a: Fysisk svake korn
- b: Skiferkorn og korn av sedimentære bergarter.

HUMUSPRØVE-FARVE: 0

SLAM-VOLUM %: 8,3

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,69

ANMERKNINGER

Tilfredssstillende

Tilfredssstillende

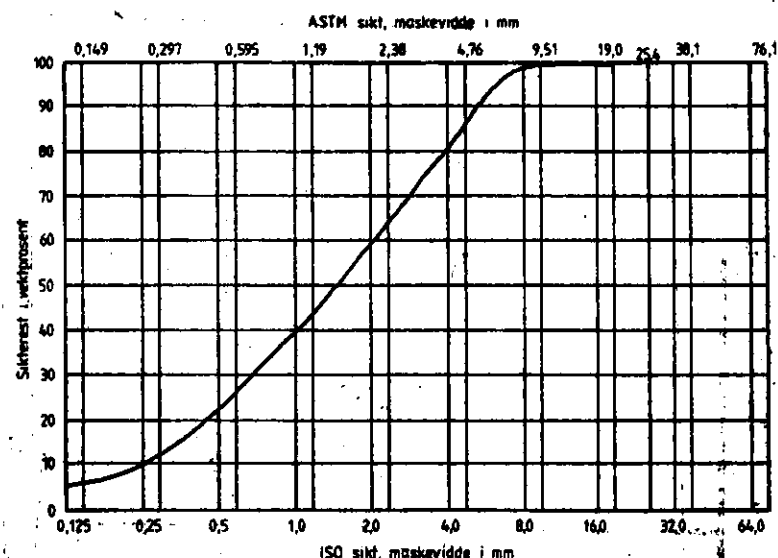
Tegnforklaring

- 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▼ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gault standardgrus
- 11,3-16 mm standardpukk, basalt

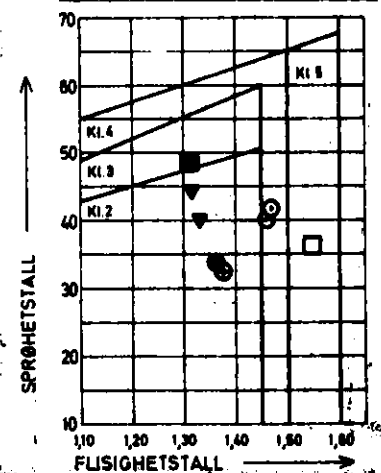
Korngraderingskurver for betongtilslag

— Korngradering av materialer < 19mm

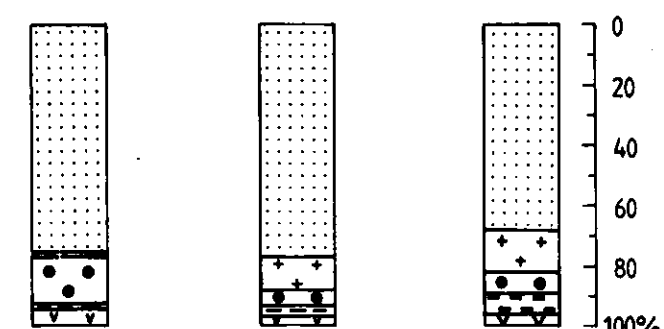
--- Korngradering av materialet < 8 mm



KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



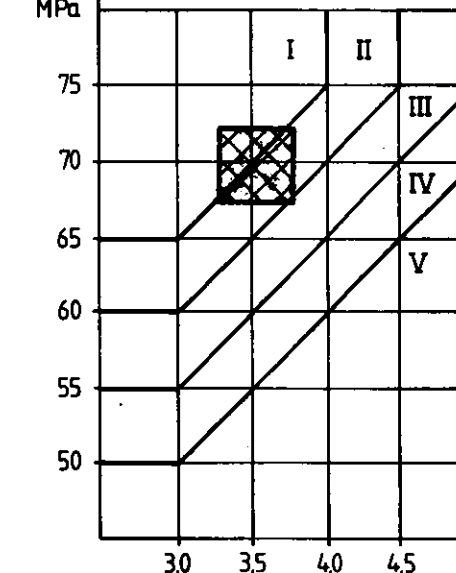
Bergarter



-  Metaarkose/Altaskifer
-  Gneis
-  Kvarts/Kvartsitt
-  Sandstein/Leirskifer
-  Glimmerskifer
-  Basiske b.a.

MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG. KLASSE I-V.

FASTHETSEGNSKAPER (σ_{R90})



$K_s \Rightarrow$ Materialets vannbehov ved bruk i betong

$\sigma_{R90} \Rightarrow$ 90-døgns ref. fasthet

 Undersøkt materiale

Fasthetsklasser

- Klasse I: Meget høy
- Klasse II: Høy
- Klasse III: Middels høy
- Klasse IV: Lav
- Klasse V: Svært lav

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.				STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHOOLD Kg/m ³
		8 DØGN	14 DØGN	28 DØGN	28-DØGN R.E.F.				
3-B1	Lokal	50,7	57,7	58,8		God	0,40	—	299

MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE TIL BETONGMineralinndeling

Innhold av glimmerkorn og evt. skiferkorn, merket F_1 på skjemaet, i fraksjonen 0.125-0.25 mm synes å ha merkbar innflytelse på blandingens vannbehov. Innhold av glimmer, F_2 , i fraksjonen 0.5-1.0 mm er viktig for blandingens poreinnhold. Høyt innhold av F_1 og F_2 betyr større vannbehov og økt porevolum som forringer de plastiske egenskapene.

Feltspatkoeffisienten, F_K , gir en indikasjon på betydningen av kontaktsonen mellom mineraloverflaten og cementpastaen. Det er særlig sand fra grunnfjellsområdene som blir berørt av F_K , alt I. Høyt innhold av omvandlet feltspat gir høye fastheter.

Svake og skifrige korn

Innhold av fysisk svake og skifrige korn i S gir uttrykk for materialets mekaniske styrke og får særlig betydning for sand fra kambrosilur-områdene, alt. II.

Plastisitet

Plastiske egenskaper er en karakteristikk av betongens egenskaper ved hjelp av vannbehovs indeks K_s . Indeksen gir et mål på hvor mye vann en må sette til betongen for å oppnå en viss støpelighet - bearbeidbarhet.

Vannbehovsindeksen K_s er avhengig av F_1 og F_2 og er korrigert for forventet porevolum i blandingen.

Fasthet

Det er valgt å anvende en referansefasthet ved 90 døgn p.g.a. at tilslagsets mineralogi gir størst spredning i fasthetsverdiene ved et gitt poreinnhold ved denne tid.

For sammenligning med prøvestøping til betong har en regnet ut 28 døgns referansefasthet etter en formel gitt nedenfor.

$$\sigma_{\text{ref}_{28}} = \frac{\sigma_{28}}{1 - K_f \left(\frac{0.87 - i}{100} \right)}$$

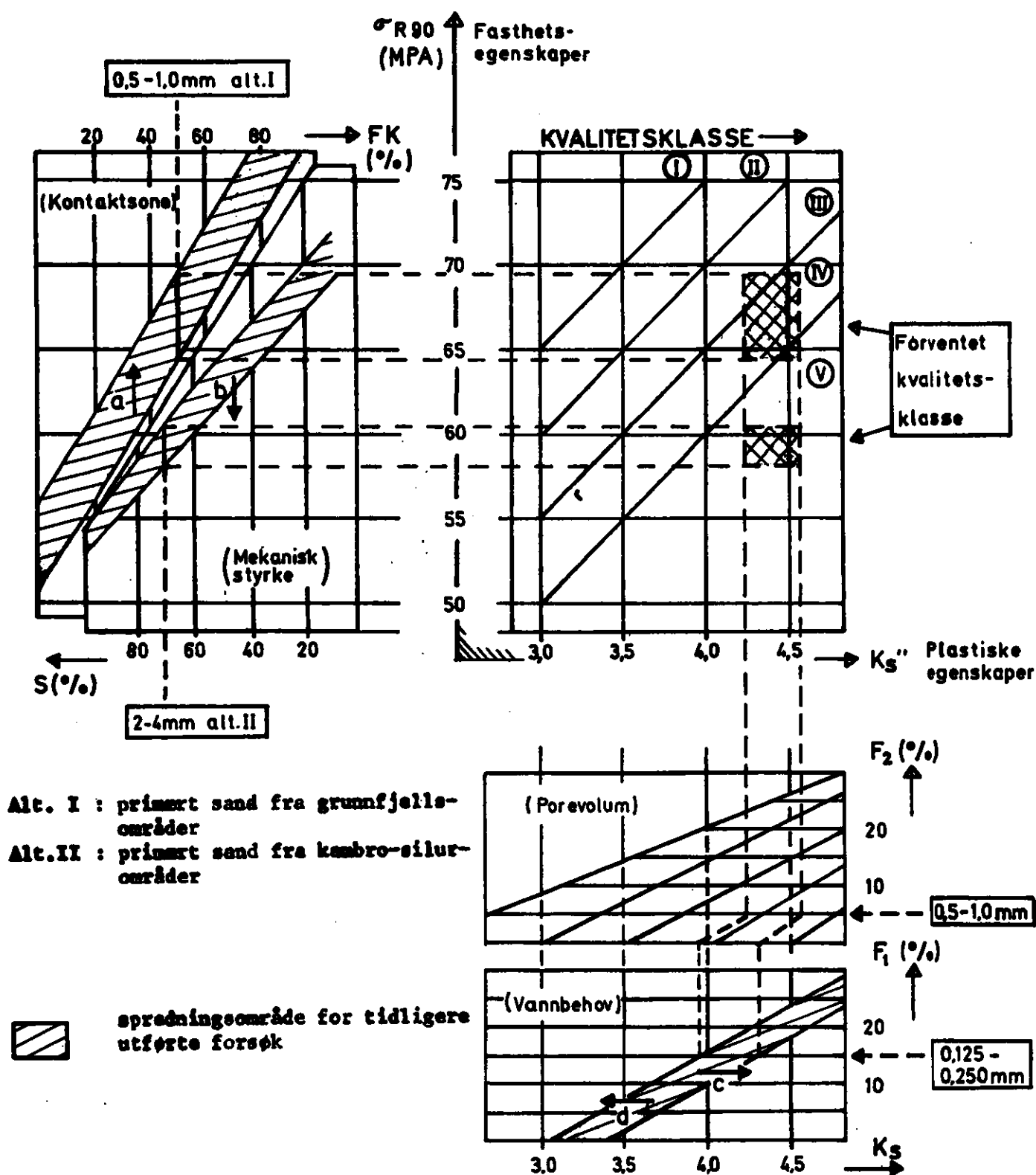
σ_{28} er målt sylindrisk fasthet etter 28 døgn

K_{28} er korreksjonsfaktor = 5,5

i_f er lagringstetthet = $\frac{\text{romvekt betong}}{\text{tetthet (tilslag + Cement)}} \frac{1}{2}$

Etter å ha vurdert og beskrevet materialet i de forskjellige fraksjoner kan en plote inn resultatene i diagrammet og få vurdert tilslagsmaterialets forventete kvalitet fra høy til lav.

MINERALOGISK KVALITETSKLASSIFISERING AV MATERIALE FOR BETONG

Justering innenfor spredningsområdet (vurdering)

- a : uttak ned mot og under grunnvannsnivået øker fastheten
- b : fysisk svake korn i finfraksjoner reduserer fastheten
- c : høyt innhold knuste partikler i grovfraksjoner øker vannbehovet
- d : mye mørke mineraler reduserer vannbehovet

7034 TRONDHEIM - NTH

Rapport nr.1712/9B

TELEFON (075) 95 225

SINTEF: (075) 93 000

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra Norges Geologiske Undersøkelse, Postboks 3006
ved skriv av 1979-11-13 Deres ref. Jnr.4326/79G 7001 TRONDHEIM
PRN/LTA

Oppdragets art prøvestøping i betong

Prøvens ankomst 1979-11-14 emballasje sekker
merke se nedenfor
forsegling

mengde	merke	FCB's nr	Prøvenr.
1 sekk sand, ca 35 kg	A - 27	11, Sand	3.-B1
1 sekk singel, ca 20,5 kg	A - 27	12, Singel	
1 sekk grus, ca 48,5 kg	A - 40 - 41	21 A, Grus	2.-B1
1 sekk grus, ca 38 kg	A - 42 - 43	21 B, Grus	
1 sekk singel, ca 30 kg	A - 124	22, Singel	
1 sekk grus, ca 27 kg	A - 246	31, Grus	1.-B2
2 sekker singel, ca 19 kg	A - 247 - 248	32, Singel	
1 sekk sand, ca 48,5 kg	A - 49	41, Sand	2.-B2
1 sekk singel, ca 28 kg	A - 48	42, Singel	
1 sekk sand, ca 44 kg	A - 254	51, Sand	1.-B1
1 sekk singel, ca 26,5 kg	A - 257	52, Singel	
1 sekk singel, ca 17 kg	A - 254	53, Singel	

Prøvene var tatt av NGU.

De foreliggende tilslag ble frasiert korn større enn 32 mm og prøvd etter NS 427 A, Del 2, med hensyn på humus- og vanninnhold (sand- og grusprøvene) samt korngradering (alle prøvene.) Resultatene er gjengitt i Bilag 1 og i Formular 2.

Før prøvestøping i betong ble tilslagene fraksjonert og sammensatt som beskrevet i oppdragsskriv. Siktekurvene er gjengitt i Formular 2.

Med de foreliggende tilslag ble det foretatt prøvestøpinger i betong. Det ble benyttet SP 30 Standard Portland sement fra FCB's beholdning med følgende trykkfastheter etter NS 3049:

$K_{p1} = 16,1 \text{ MPa}$, $K_{p7} = 39,0 \text{ MPa}$, $K_{p28} = 48,3 \text{ MPa}$

Blandingenes sement- og vanninnhold ble søkt holdt konstant tilsvarende 300 kg sement og 120 l vann ($v/c = 0,40$) pr m^3 betong. Materialsammensetningen for blandningene er gjengitt i Bilag 1 og 2.

Blandingenes luftporeinnhold og romdensitet ble målt mens støpelighet og bearbeidbarhet ble vurdert visuelt (se Bilag 1 og 2).

Av hver blanding ble det utstøpt 9 stk. 10 cm terninger for bestemmelse av trykkfasthet ved 8,14 og 28 døgns alder. Blandingene ble utført med tvangsblander og utstøpt ved stamping og vibrering av formene. Lagring og prøving av terningene ble utført i henhold til reglene i NS 427 A, Del 2. Resultatene fra trykkprøvingen er gjengitt i Bilag 1.

KOMMENTAR:

Resultatene fra de utførte prøveblandinger viser at samtlige av de undersøkte tilslag fasthetsmessig må anses egnet for framstilling av betong av fasthetsklasse C 45. Det kan nevnes at en tilsvarende blanding med gode tilslagsmaterialer (FCB's sand "Svelvik" og singel "Gaula") ga trykkfastheter ved 7 og 28 døgns alder på henholdsvis 51,3 og 63,9 MPa.

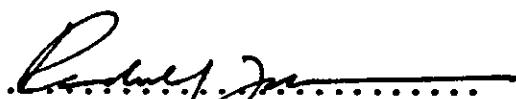
Resultatene gir imidlertid ikke grunnlag for noen eksakt rangering av tilslagene med hensyn på egnethet for praktisk betongframstilling.

Blandingenes konsistens ble så stiv at betongen til dels ikke lot seg støpe skikkelig ut i terningformene. Ufullstendig komprimering og støpesår må for eksempel antas å være årsak til at resultatene for Blanding III viser en betydelig reduksjon av betongens trykkfasthet fra 14 til 28 døgns alder. Det kan nevnes at den betong som benyttes til fabrikkproduksjon av betongvarer er av en langt bløtere konsistens. "Rørbetong" som så vidt en vet er noe av det stiveste fabrikkene benytter har normalt en konsistens i det "jordfuktige" området (18-32 VB⁰).

Med henblikk på den nevnte rangering av tilslag anser en ellers sammenligningsforsøk basert på konstant v/c og sementinnhold for å være mindre egnet. Dette er særlig tilfelle når betongens konsistens - som her - ligger utenfor det området hvor en har pålitelige målemetoder (stivere enn 40 VB^o). En så viktig parameter som tilslagets innflytelse på betongens vannbehov kan således vanskelig vurderes.

For evt. framtidige undersøkelser av lignende art vil en tilrå at det benyttes en endret prøvingsprosedyr. FCB kan om ønskelig værebehjelpelig med å utarbeide denne.

Trondheim, 21 januar 1980


.....
Randolf Johansen


.....
Per Arne Dahl

RESULTATER:

Undersøkelse av tilslag:

Tilslag nr.	11	12	21 A	21 B	22	31	32	41	42	51	52	53
Korn > 32 mm, % av totalvekta	0	10	1,1	1,2	13,6	2,8	17,6	0	7,9	0	8,4	0,5
Humusinnhold	0	-	0	0	-	0-1	-	0-1	-	0-1	-	-
Vanninnhold, % av tørrvekt	1,6	-	2,3	2,4	-	3,4	-	3,5	-	2,7	-	-

Betongblandinger:

Blanding nr		I	II	III	IV	V
Tilslag	Sand nr	11	21	31	41	51
	Singel nr	12	22	32	42	52
Sementinnhold, kg/m ³		299	297	294	299	293
Blandings- forhold	Sement:	1	1	1	1	1
	Fraksjon 0-8,0 mm:	3,91	-	-	-	3,91
	Fraksjon 8-9,51 mm:	0,21	-	-	-	0,21
	Fraksjon 0-9,51 mm:		4,12	4,12	4,12	-
	Fraksjon 9,51-19,0 mm:	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
	Fraksjon 19,0-25,4 mm:	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
v/c		0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Luftporeinnhold, %		3,1	3,3	2,2	3,2	2,5
Romdensitet, kg/dm ³		2,47	2,45	2,43	2,47	2,42
Trykkfasthet (middel), MPa etter	8 døgn	50,7	49,4	52,2	51,3	43,5
	14 døgn	57,7	49,9	56,1	54,9	46,9
	28 døgn	58,8	56,8	51,3	59,0	56,9

Visuell vurdering av støpelighet/bearbeidbarhet:

For samtlige blandinger var betongen ekstremt stiv og vanskelig å støpe ut i 10 cm terningformer. Betongen for Blanding IV hadde best støpelighet (konsistens ca 120 VBO- få støpesår

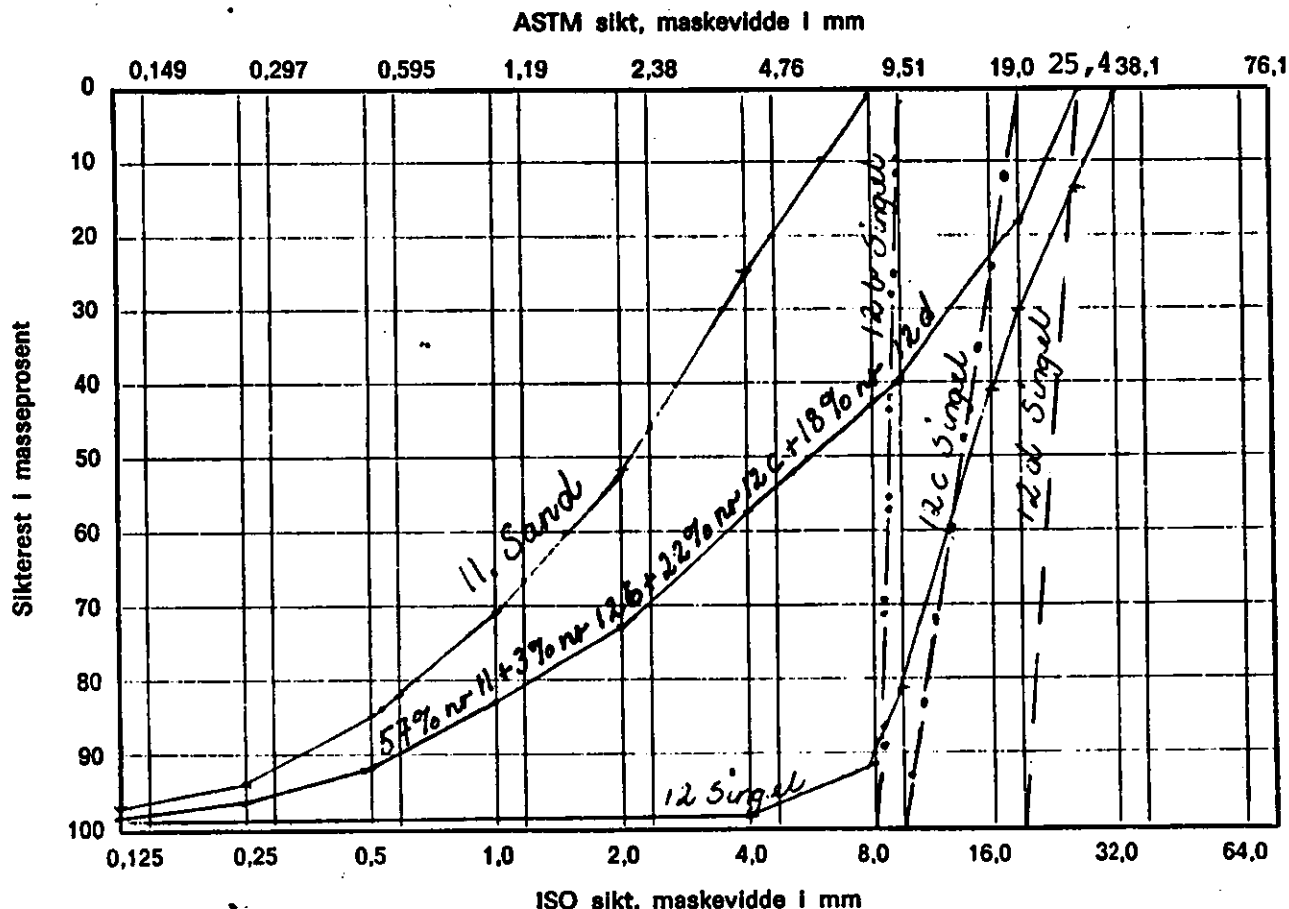
på terningene). Blanding I var noe stivere ($> 120 \text{ VB}^\circ$) og vanskeligere å støpe ut. Blanding II og III var tilnærmet like (stivere og med flere støpesår enn Blanding I) mens Blanding V var av stivest konsistens samtidig som terningene hadde store støpesår.

.....*P. Anne Dahl*.....

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:										
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25,0
11 Sand	96,9	93,6	84,7	70,3	52,0	24,7	0				
12 Singel	99,4	99,2	99,1	99,1	99,0	99,0	92,6	81,0	41,6	29,8	14,7
12 b Singel 9,51-8,0 mm							100	0			
12 c Singel 19,0-9,51 mm								100	23	0	
12 d Singel 25,4-19,0 mm										100	0
* 57% nr 11 + 3% nr 12 b + 22% nr 12 c + 18% nr 12 d	98,2	96,4	91,3	83,1	72,6	57,1	43,0	40,0	23,1	18,0	0



* Materialsammensetning brukt i blanding I

...Ola Skjold...

7034 TRONDHEIM - NTH

Rapportnr. 1712/9B

TELEFON: (075) 95 225

SINTEF: (075) 93 000

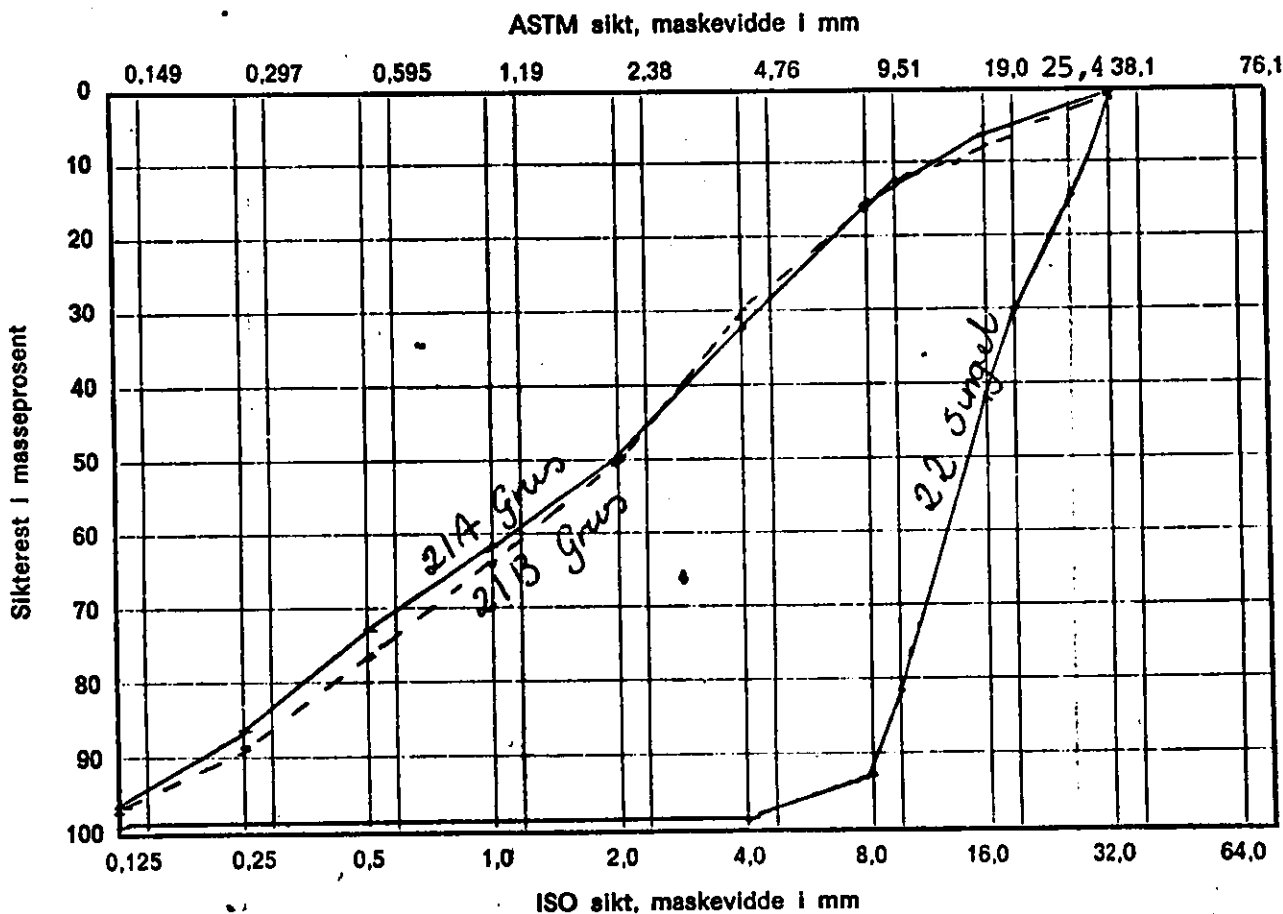
Formular 2

II A

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:										
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25
21 A Grus	96,2	86,0	72,4	60,7	49,1	32,9	16,2	12,6	5,6		
21 B Grus	96,8	88,7	75,2	63,1	49,9	31,4	16,0	12,6	6,6		
22 Singel	99,8	99,7	99,6	99,5	99,3	99,2	93,2	81,3	41,5	30,0	14,

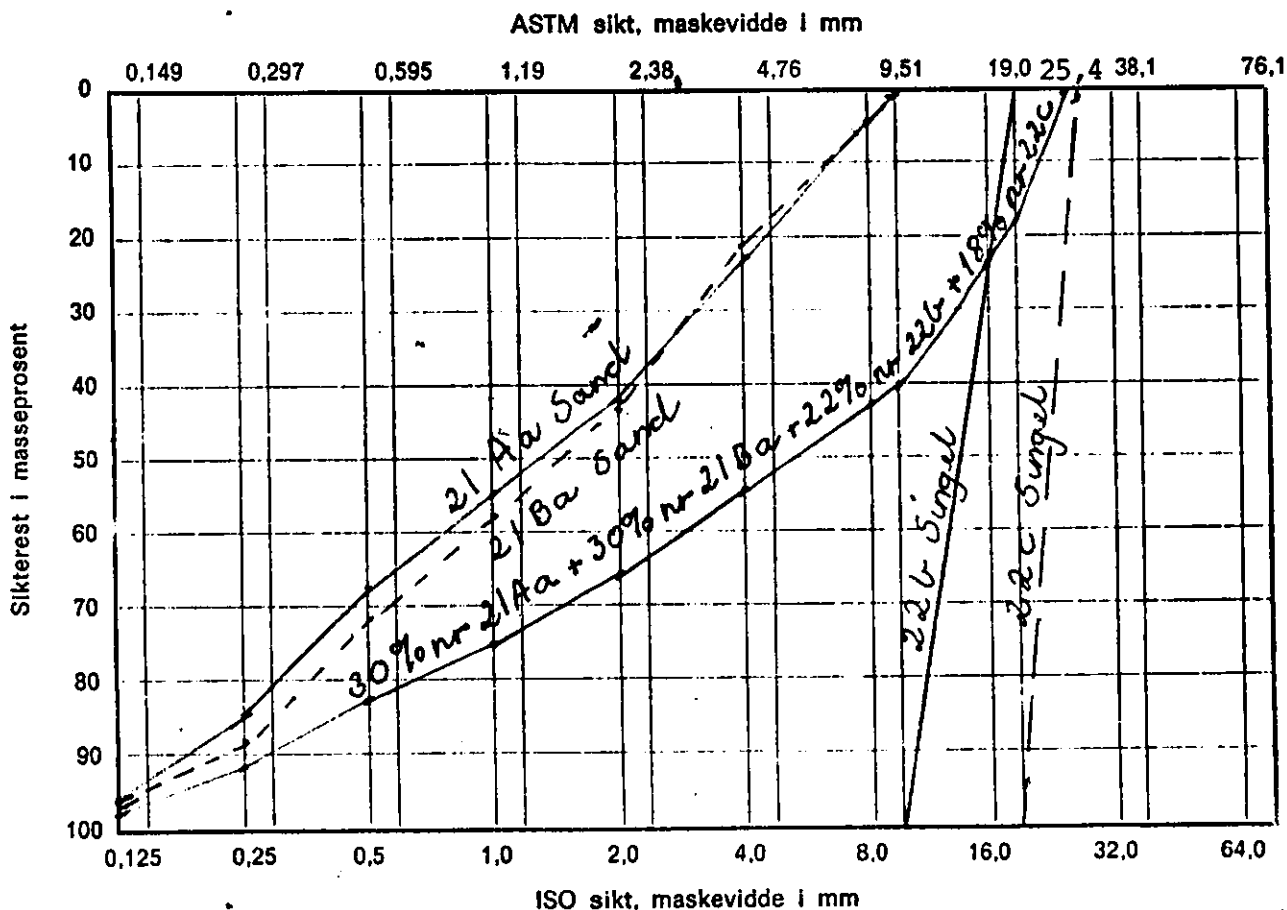


... Cla. Slyghvold ...

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:										
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25,4
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25,4
21 Aa Sand < 9,51 mm	95,7	84,0	68,4	55,0	41,8	23,2	4,1	0			
21 Ba Sand < 9,51 mm	96,3	87,1	71,6	57,8	42,7	21,5	3,9	0			
22 b Singel 19,0-9,51 mm								100	22,4	0	0
22 c Singel 25,4-19,0 mm										100	0
* 30% nr 21 Aa + 30% nr 21 Ba + 22% nr 22 b + 18% nr 22 c	97,6	91,3	82,0	73,8	65,3	53,5	42,4	40,0	22,9	18	0



* Materialsammensetning brukt i blanding II

...*Olav Sigvald*.....

7034 TRONDHEIM - NTH

Rapportnr. 1712/9B

TELEFON: (075) 95 225

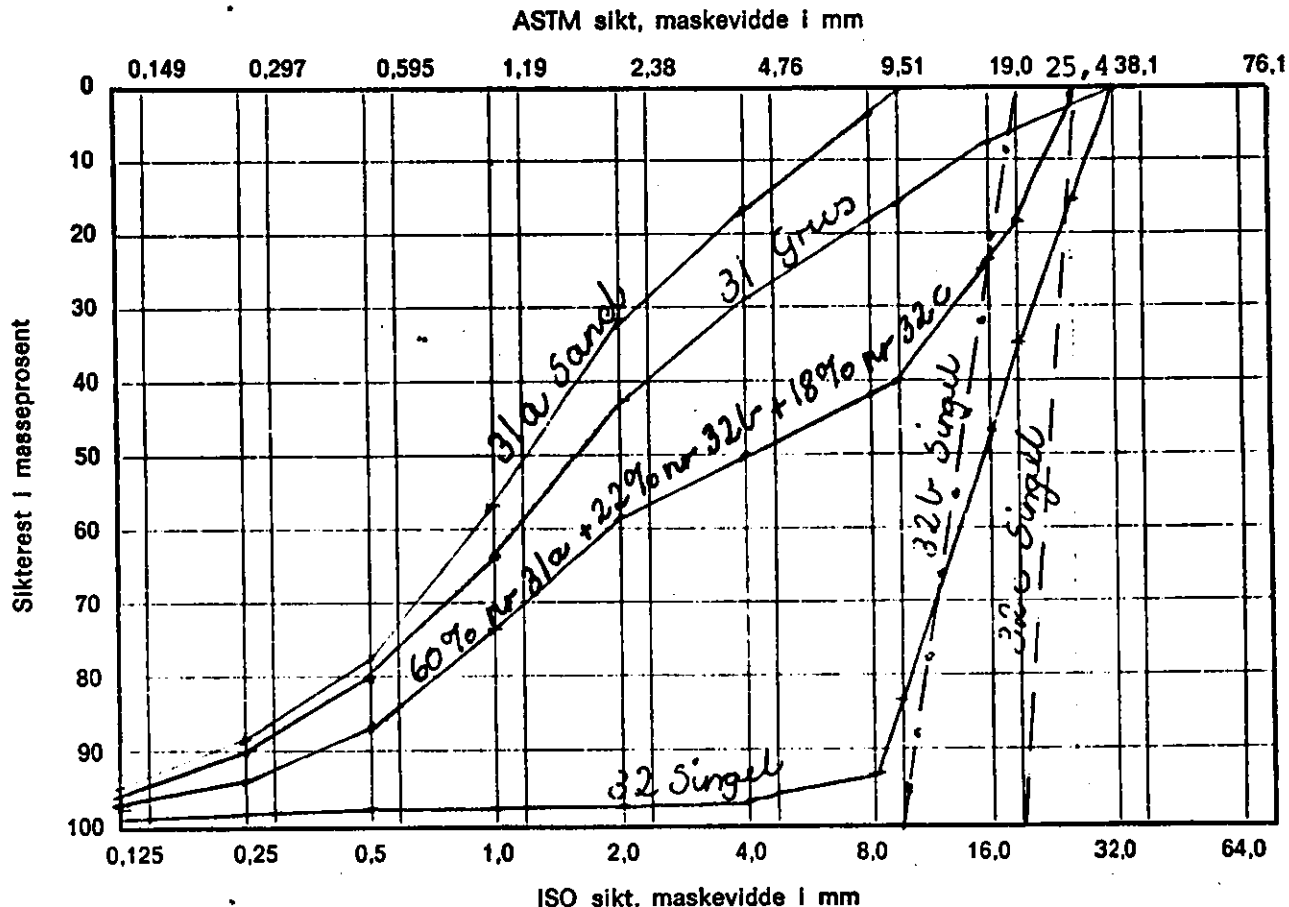
SINTEF: (075) 93 000

Formular 2
III

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:											
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	190	25,4	
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	190	25,4	
31 Grus	94,9	89,9	80,0	63,1	41,8	28,7	18,1	15,2	7,7			
31 a Sand < 9,51 mm	94,0	88,1	76,4	56,5	31,4	15,9	3,4	0				
32 Singel	99,1	98,0	97,4	97,3	97,2	97,1	93,2	82,6	46,7	34,4	15,0	
32 b Singel 19,0-9,51 mm								100	25,5	0		
32 c Singel 25,4-19,0 mm										100	0	
*60% nr 31 a + 22% nr 32 b + 18% nr 32 c	96,4	92,9	85,8	73,9	58,8	49,5	42,0	40,0	23,6	18	0	



* Materialsammensetning brukt i blanding III

... Ola Sjølie ...

7034 TRONDHEIM – NTH

Rapportnr. 1712/9B

TELEFON: (075) 95 225

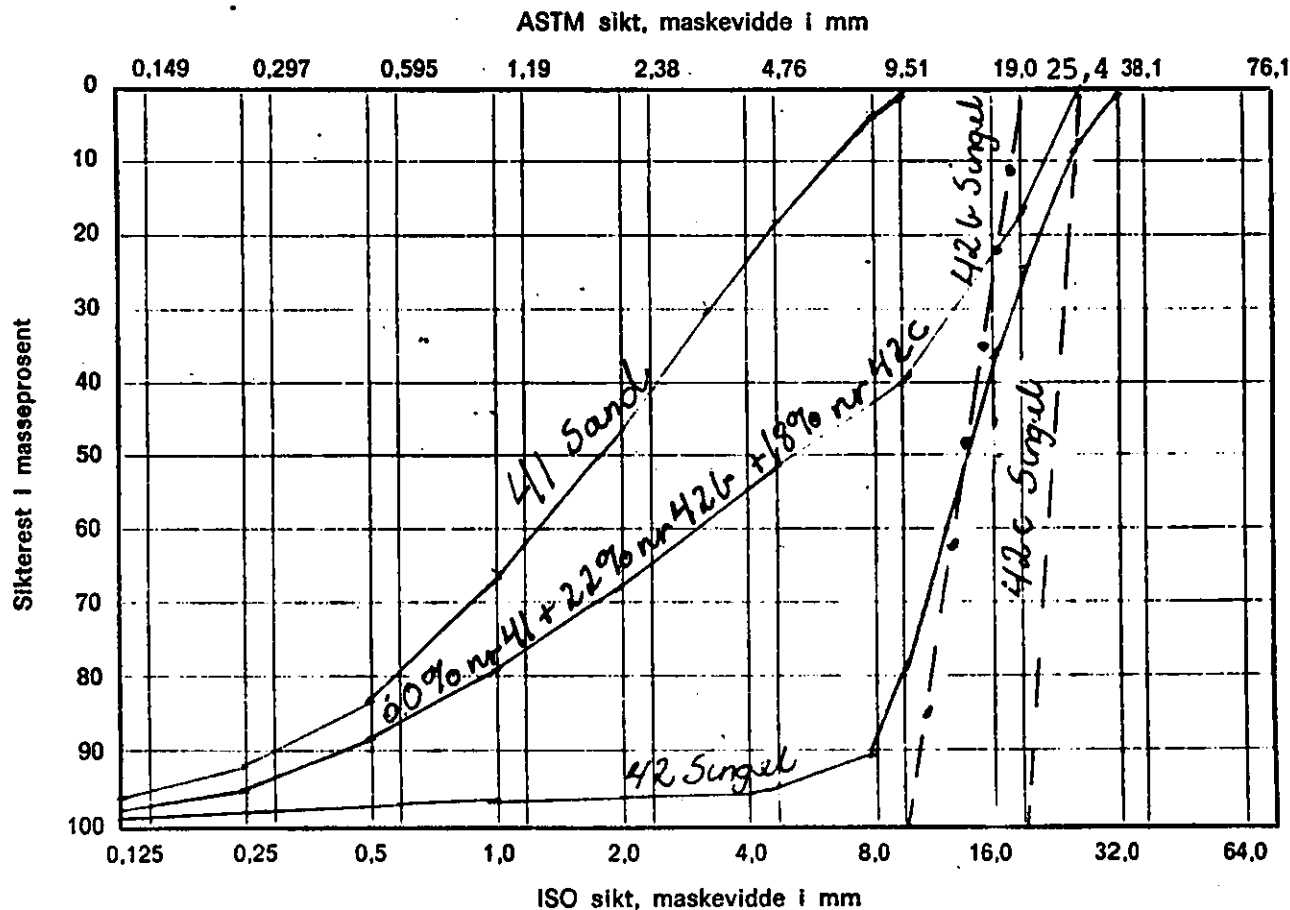
SINTEF: (075) 93 000

Formular 2
IV

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:										
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16	19	25,4
41 Sand	96,5	92,4	82,9	66,1	45,9	23,1	3,2	0,0			
42 Singel	99,1	98,2	97,1	96,5	96,4	96,3	90,5	78,9	36,0	24,8	7,4
42 b Singel 19,0-9,51 mm								100	20,7	0	
42 c Singel 25,4-19,0 mm										100	0
* 60% nr 41 + 22% nr 42 b + 18% nr 42 c	97,9	95,4	89,7	79,7	67,5	53,9	41,9	40,0	22,6	18	0



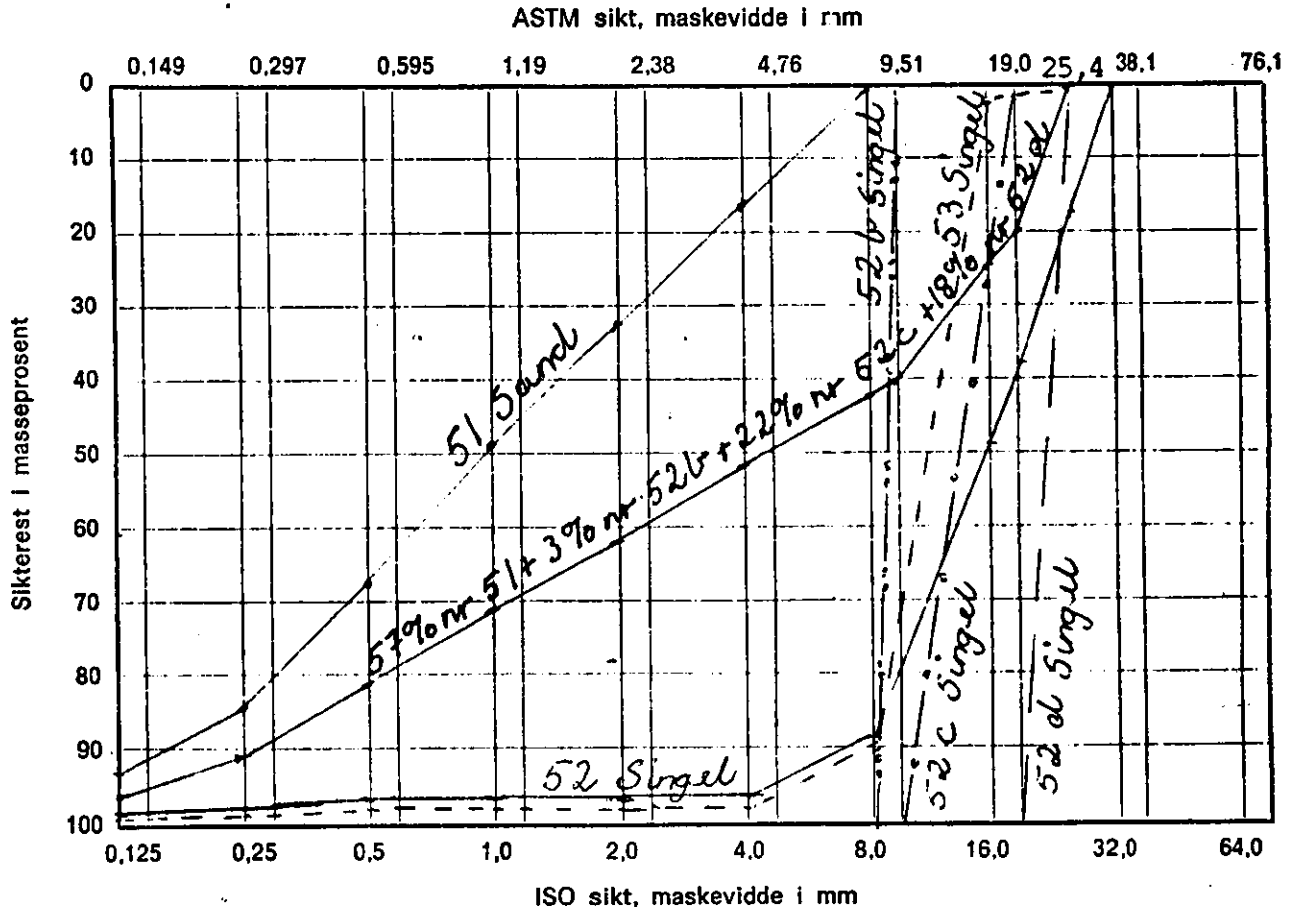
* Materialsammensetning brukt i blanding IV

... *Ala. Skjerve* ...

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

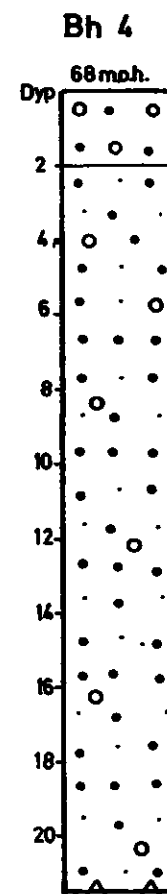
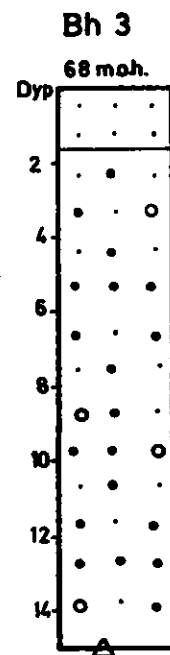
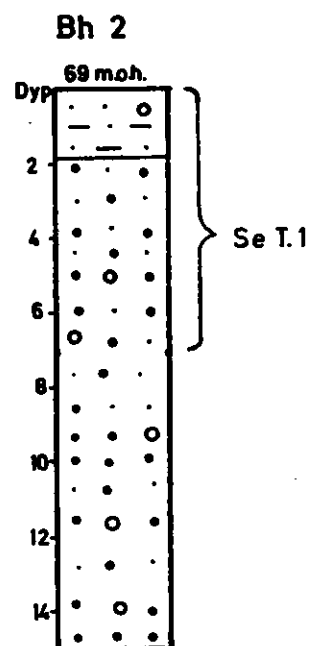
Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:										
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	9,51	16,0	19,0	25,0
51 Sand < 8 mm	92,6	83,5	66,7	48,8	32,6	15,9	0				
52 Singel	98,9	97,8	96,7	96,1	95,7	95,3	87,9	80,2	48,2	36,8	18,0
53 Singel	98,9	98,4	98,2	98,2	98,1	98,0	89,0	74,1	2,0	0,6	0
52 b Singel, 9,51-8,0 mm							100	0			
52 c Singel, 19,0-9,51 mm								100	26,3	0	
52 d Singel, 25,4-19,0 mm										100	0
x 57% nr 51 + 3% nr 52 b + 22% nr 52 c + 18% nr 52 d	95,8	90,6	81,0	70,8	61,6	52,1	43	40	23,8	18	0



x Materialsammensetning brukt i blanding V

..... Ola Skjoldnes

SONDERBORINGER JORDFALLET (Pl.04)



Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
Lok. 1 NERSKOGEN										
1.2	218	925640	6,0	B	18	30	52	-	-	Stor KF
1.3	217	"	12,0	"		15	84	1	1	Stor KF } SF
1.4	216	"	15,0	"		21	78	1	-	
1.5	215	"	20,0	"		-	99	1	-	
1.6	211	"	6,0	"	16	65	18	1	-	
1.7	212	"	14,0	"		48	52	-	-	
1.8	213	"	3,0	"		39	60	1	-	Stor KF
1.9	214	"	25,0	"		1	98	1	-	
1.10	206	"	3,0	"	13	46	40	1	-	
1.11	207	"	10,0	"		72	27	1	-	
1.12	208	"	15,0	"		59	40	1	-	
1.13	209	"	20,0	"		40	59	1	-	Stor KF
1.14	210	"	24,0	"		15	84	1	-	
1.15	223	922635	13,5	H		-	91	9	-	
1.16	224	"	17,0	"		-	8	58	34	
1.17	219	922633	2,5	H			4	81	15	
1.18	220	"	5,0	B		50	47	3	-	
1.19	221	"	10,0	"		53	45	2	-	
1.20	222	"	15,0	H		-	85	15	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Felt nr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
1.21	141	929629	1,0	B	35	39	25	1	-	Stor KF } SF
1.22	140	"	2-4	"		3	94	3	-	
1.23	142	"	1,5-4	"		25	74	1	-	
1.24	139	"	2-4	"	23	45	31	1	-	Stor KF
1.25	138	"	2,0	"		53	46	1	-	
1.26	137	"	3,0	"		11	88	1	-	
1.27	136	"	4,0	"		61	38	1	-	
1.28	231	936643	3,5	M		43	44	13	-	
1.29	239	931643	3,5	B		-	31	41	28	
1.30	238	"	4,0	"		-	96	4	-	
1.31	237	"	5,0	"		1	96	3	-	
1.32	236	"	3-5	"		-	94	6	-	
1.33	232	932641	1,5	"		22	77	1	-	
1.34	233	"	2,0	"		-	96	4	-	
1.35	234	"	2,5	"		-	99	1	-	
1.36	235	"	1-3	"		9	88	3	-	
1.37	392	"	4,5-6	"		1	95	4	-	
1.38	394	"	7,5-9	"		2	67	21	10	
1.39	396	"	10,5-12	"		3	79	12	6	
1.40	240	928642	4,5	B	15	63	21	1	-	Stor KF

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM- koord.	Dyp i m	Jord- art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2- 0.063 mm	Silt 0.063- 0.002 mm	Leir <0.002 mm	
1.41	242	927643	6,0	B		46	53	1	-	
1.42	245	926638	1,5	B		24	74	2	-	
1.43	244	"	2,0	"		-	84	14	2	
1.44	243	"	2,5	"		42	57	1	-	
1.45	246	"	2-3	"		42	55	3	-	
1.46	381	"	3-4,5	"		53	43	4	-	
1.47	382	"	4,5-6	"		61	36	3	-	
1.48	252	928637	2,5	B		56	42	2	-	
1.49	402	929641	1,5-3	B	20	34	44	2	-	Stor KF SF
1.50	404	"	4,5-6	"		61	37	2	-	
1.51	406	"	7,5-9	"		10	86	4	-	
1.52	408	"	10,5-12	"		9	88	3	-	
1.53	410	"	13,5-15	"		6	56	27	11	
1.54	412	"	16,5-18	"		6	57	37	-	
Lok. 2 JORDFALLET										
2.1	132	884595	5,0	B	37	56	6	1	-	Stor KF
2.2	133	"	15,0	"		70	29	1	-	
2.3	134	"	25,0	"		53	46	1	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
2.4	135	884595	35,0	B		38	60	2	-	
2.5	10	882597	12,0	"		52	47	1	-	
2.6	11	"	24,0	"		46	53	1	-	
2.7	4	879598	7,0	"	16	62	35	3	-	Stor KF
2.8	3	"	10,0	"		59	40	1	-	
2.9	9	"	15,0	"		38	45	1	-	
2.10	8	"	23,0	"		52	47	1	-	
2.11	7	"	31,0	"		50	50	-	-	
2.12	6	"	39,0	"		65	35	-	-	
2.13	5	"	48,0	"		44	55	1	-	
2.14	110	878598	6,0	"		67	32	1	-	
2.15	111	"	16,0	"		75	24	1	-	
2.16	112	"	29,0	"		63	36	1	-	
2.17	12	880600	12,0	"		59	40	1	-	} SF
2.18	114	"	21,0	"		54	45	1	-	
2.19	113	"	32,0	"		64	35	1	-	
2.20	26	"	0-1,5	"		39	60	1	-	
2.21	25	"	1,5-2,5	"		35	64	1	-	
2.22	201	883602	5,0	B		64	33	3	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
2.23	202	883602	10,0	B		50	49	1	-	
2.24	203	"	15,0	"		50	48	2	-	
2.25	204	"	20,0	"		47	52	1	-	
2.26	24	"	1-3	"		64	34	2	-	
2.27	23	883603	2,0	B		59	39	2	-	
2.28	37	884603	0,5-2,5	B	12	54	33	1		Stor KF
2.29	22	885605	10,5	B	18	44	37	1	-	Stor KF
2.30	56	"	2,0	"		40	59	1	-	
2.31	32	"	2,5-4	"	33	35	31	1	-	Stor KF
2.32	36	"	1-2,5	"	11	38	49	2	-	Stor KF
2.33	20	888606	2,0	H		-	80	19	1	
2.34	21	"	10,0	"		3	64	30	3	
2.35	35	"	1-2,5	B	10	65	24	1	-	Stor KF
2.36	19	889607	3,0	H		3	92	5	-	
2.37	18	"	4,5	"		2	95	3	-	
2.38	17	"	6,0	"		-	94	6	-	
2.39	34	"	5-7	"		-	92	8	-	
2.40	13	"	2,5	"		-	99	1	-	
2.41	14	"	3,5	S		45	54	1	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
2.42	15	889607	4,5	H		-	96	4	-	
2.43	16	"	5,5	"		-	2	68	30	
2.44	57	"	6,0	"		-	1	66	33	
2.45	33	"	1-5	"		3	95	2	-	
2.46	38	890606	12,0	B		49	50	1	-	
2.47	39	"	14,0	"		50	49	1	-	
2.48	40	"	19,0	"		42	57	1	-	
2.49	42	"	20,5	"		44	55	1	-	
2.50	43	"	22,0	"		38	61	1	-	
2.51	44	"	28,0	"		54	46	-	-	
2.52	118	"	15,0	"		60	39	1	-	
2.53	117	"	21,5	"		69	31	-	-	SF
2.54	116	"	23,0	"		29	70	1	-	
2.55	115	"	24,0	"		56	44	-	-	
2.56	1	"	8,0	"		51	48	1	-	SF
2.57	122	"	2,0	"	10	42	47	1	-	Stor KF
2.58	121	"	4,5	"		17	82	1	-	
2.59	120	"	5,0	"	7	55	37	1	-	Stor KF
2.60	119	"	8,0	"	10	54	35	1	-	Stor KF
2.61	130	"	5,0	"		65	34	1	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
2.62	129	890606	16,0	B		85	13	1	-	
2.63	128	"	22,0	"		72	27	1	-	
2.64	371	"	0-1,5	"		46	51	3	-	
2.65	372	"	1,5-3	"		44	54	2	-	
2.66	373	"	3-4,5	"		52	46	2	-	
2.67	225	889604	2-4	B	9	60	30	1	-	Stor KF
2.68	302	886604	1,5-3	B		66	30	4	-	
2.69	340	887603	0-1,5	M		35	40	20	5	
2.70	321	884601	0-1,5	B		2	86	12	-	
2.71	322	"	1,5-3	"		27	62	10	-	
2.72	230	885598	1,0	B		-	10	76	14	
2.73	228	"	2,5	"	6	46	47	1	-	Stor KF
2.74	421	"	3-4,5	"		53	46	1	-	
2.75	422	"	4,5-6	"		46	53	1	-	
2.76	423	"	6-7,5	"	18	56	25	1	-	Stor KF
2.77	227	883598	3,0	B		52	47	1	-	
2.78	226	"	4,5	"		71	27	2	-	
2.79	317	881599	0-1,5	V/B		39	41	18	2	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM- koord.	Byp i m	Jord- art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2- 0.063 mm	Silt 0.063- 0.002 mm	Leir <0.002 mm	
Lok. 3 SANDFALLET										
3.1	48	904643	-	B		62	37	2	-	Gj.snitts- prøve
Lok. 4 EIBYMOEN										
4.1	266	874575	4,0	E		-	98	2	-	
4.2	31	"	10,0	"		-	55	43	2	
4.3	267	875574	2,0	E		8	91	1	-	
4.4	260	860561	4,0	E		-	28	72	11	
4.5	261	"	5,0	"		-	95	5	-	
Lok. 5 BJØRNSTAD, TVERRELVDALEN										
5.1	55	966594	3-5	B		51	48	1	-	SF
5.2	54	"	6,0	"		22	76	2	-	
5.3	53	"	8,0	"		49	50	1	-	
5.4	52	"	11,0	"		6	91	3	-	

Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	Feltnr.	UTM-koord.	Dyp i m	Jord-art	Grus 31-19 mm	Vektprosent materiale <19 mm				Anmerkninger
						Grus 19-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm	
Lok. 6 KÅFJORD										
6.1	263	773588	1,5	B		53	47	-	-	
6.2	264	"	3,5	"		11	87	2	-	
6.3	265	"	6	"		43	56	1	-	

TEGNFØRKLARING

SF = sprøhet- og flisighetsprøve

Stor KF = stor kornfordelingsprøve hvor vektprosent materiale er mindre enn 31 mm

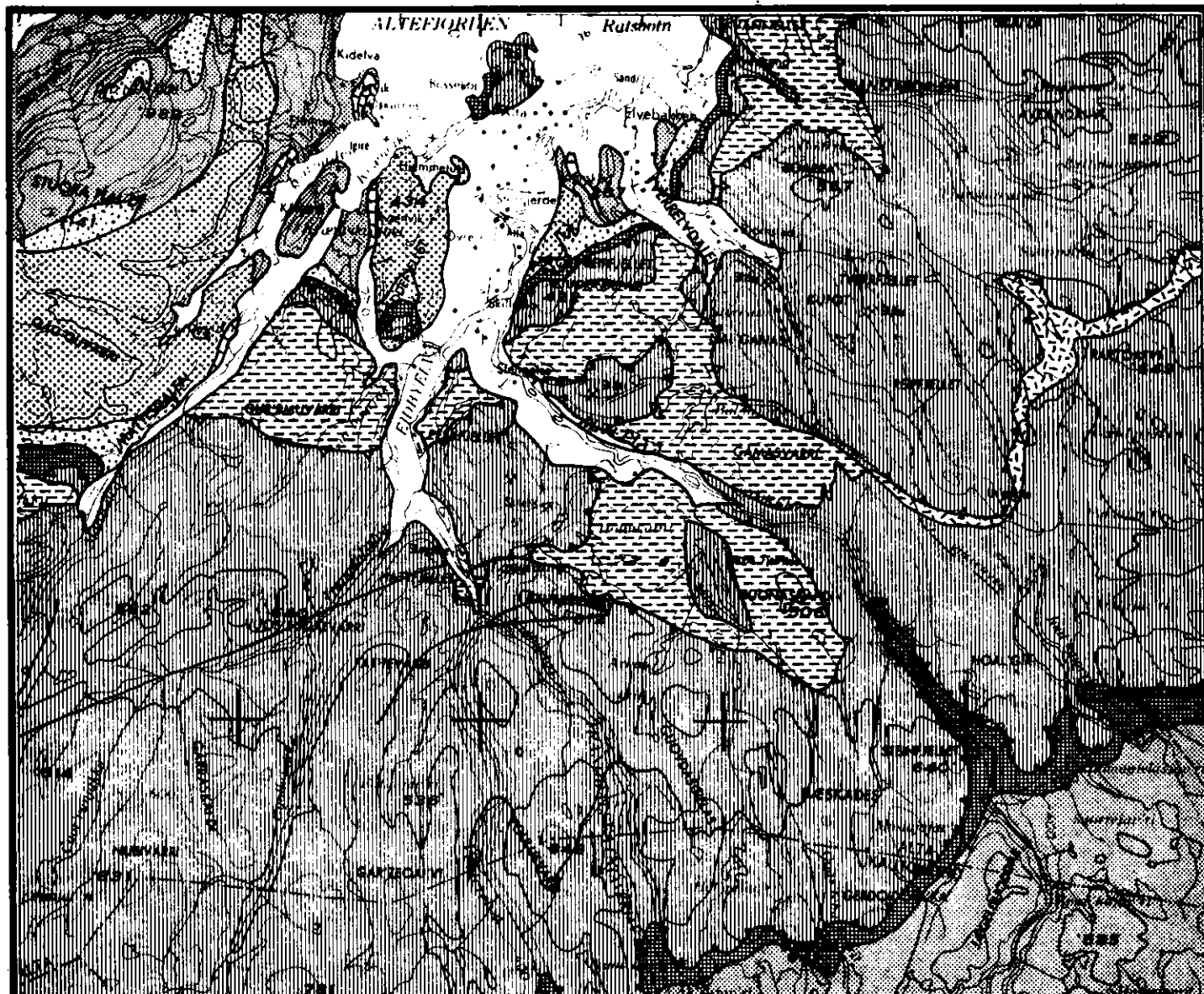
M = morenemateriale

B = breelvavsetning

E = elveavsetning

H = havavsetning

S = strandmateriale



TEGNFORKLARING



META - ARKOSE/ALTASKIFER



GLIMMERSKIFER



GNEISER



KALKSTEIN/ DOLOMITT



SKIFER/ KONGLOMERATER



SANDSTEIN



KVARTSITT



GRØNNSTEIN



SKYVEPLAN



SPREKK/ FORKASTNING



Etter K.B. Zwaan, 1977

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979
BERGGRUNNSOVERSIKT OVER DELER AV
ALTA KOMMUNE, FINNMARK FYLKE

MÅLESTOKK

1:250 000

OBS.

TEGN.

TRAC. BE

KFR. K.B.

JAN 1980

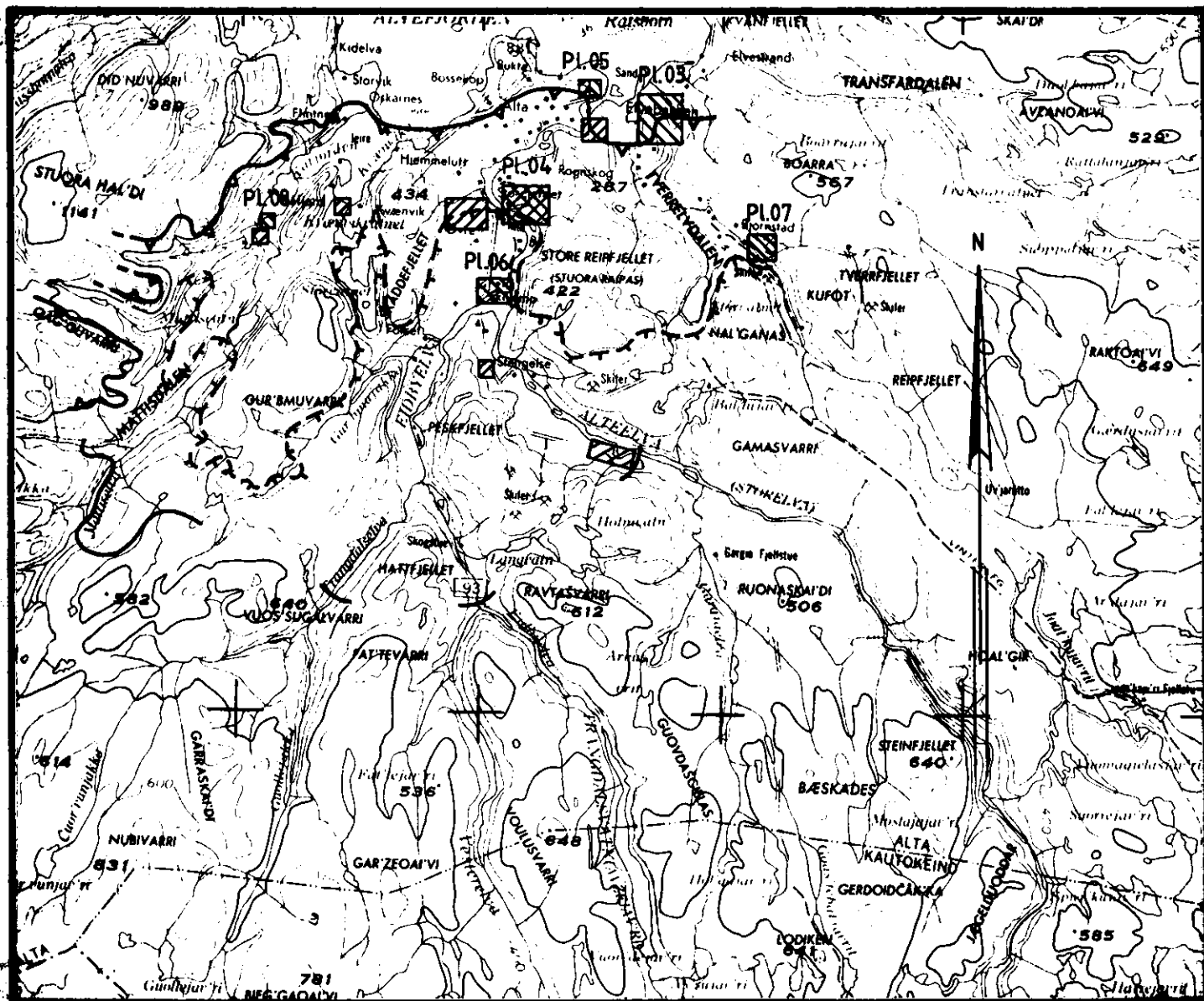
jan -80

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1712/9B-01

KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING



ISRANDTRINN
ETTER B.A.FOLLESTAD (1979)

PL.03



UNDERSØKTE OMRÅDER -79,
MED REF.NR.



TIDLIGERE UNDERSØKTE OMRÅDER,
NGU - RAPPORT 1239, SANDVIK (1973)

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979
OVERSIKT OVER ISAVSMELTNINGEN OG
KARTLAGTE OMRÅDER I
ALTA KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK

1:250 000

OBS.

TEGN.

TRAC. ALH.

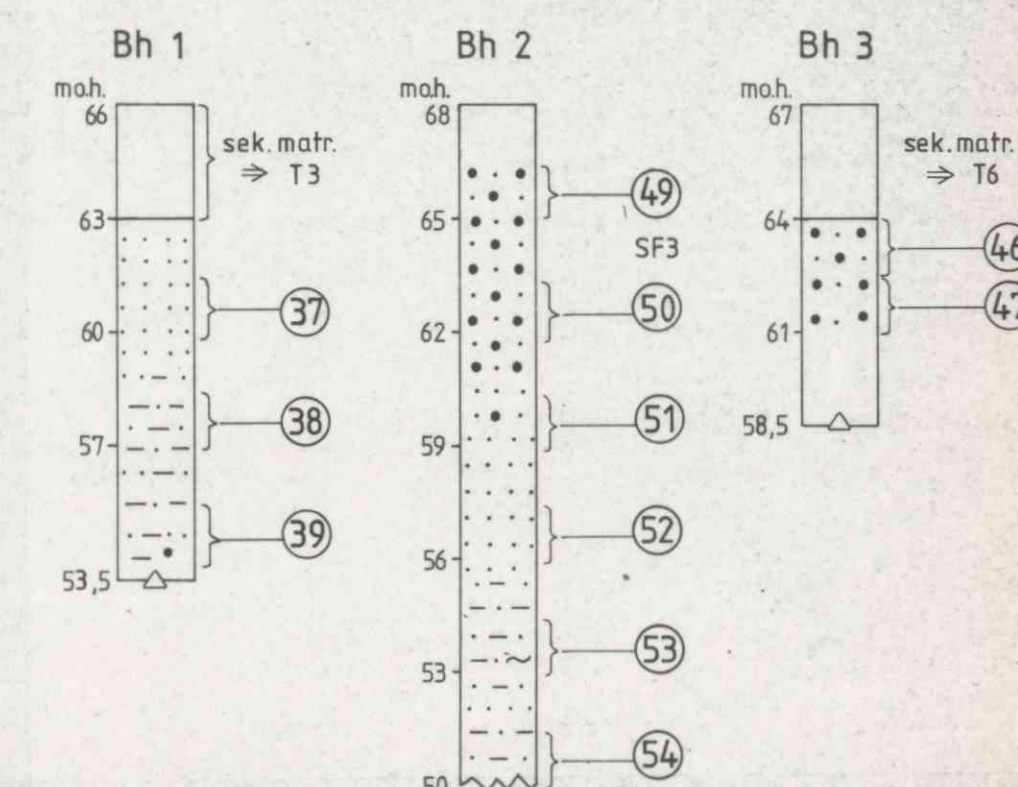
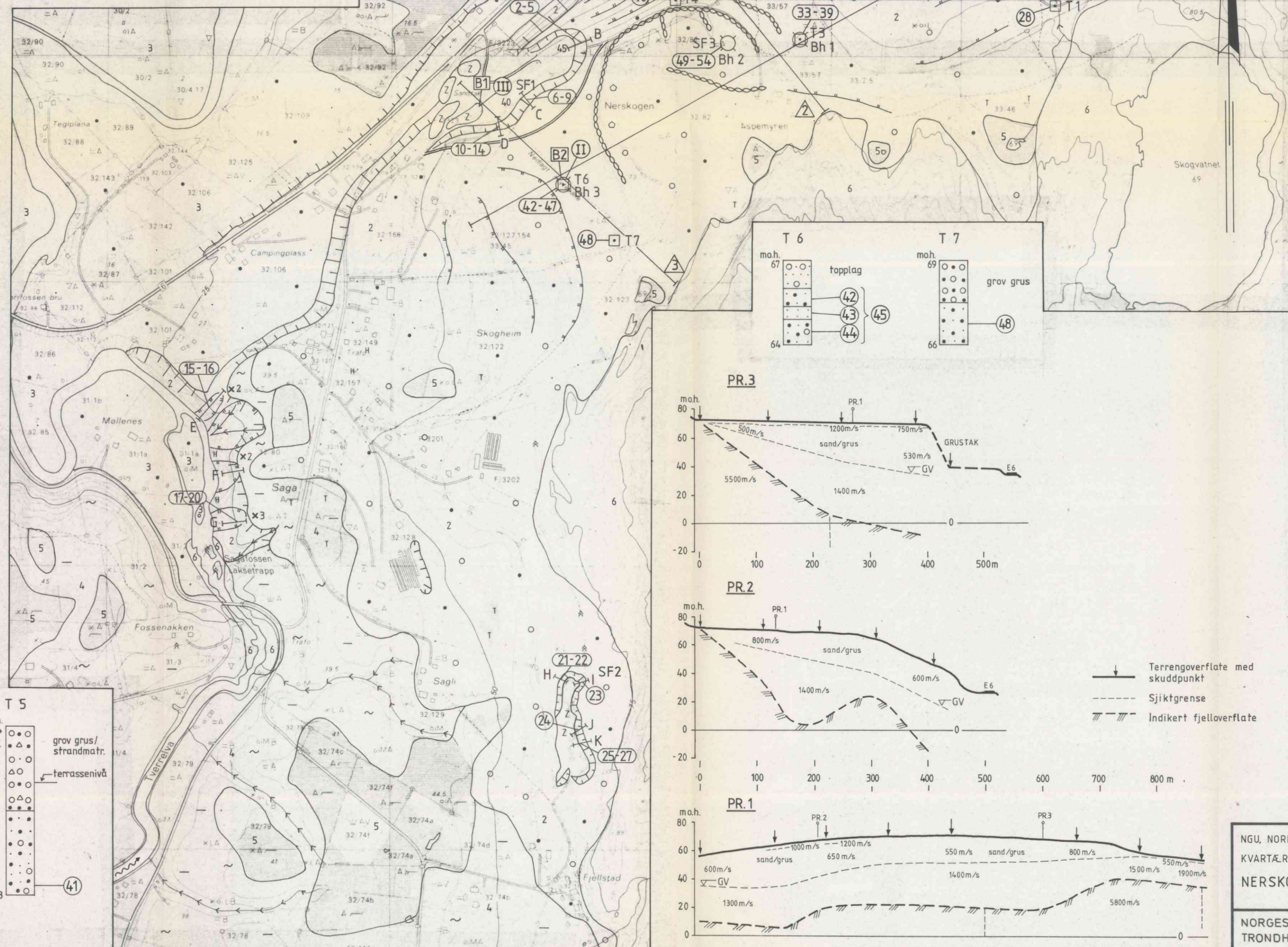
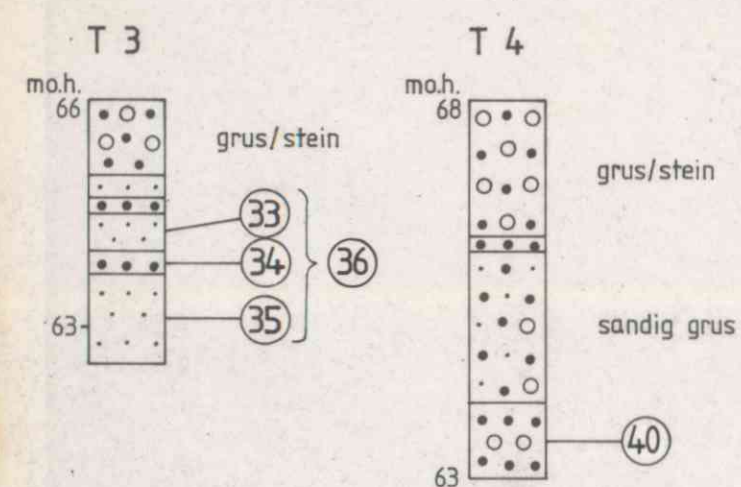
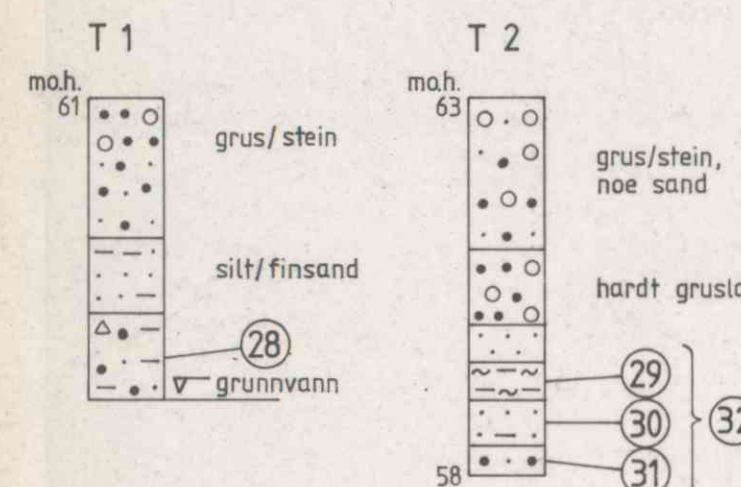
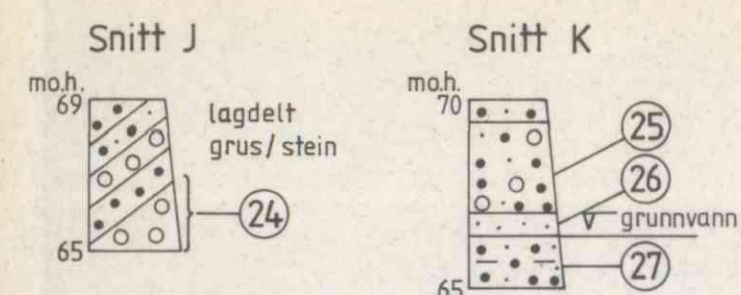
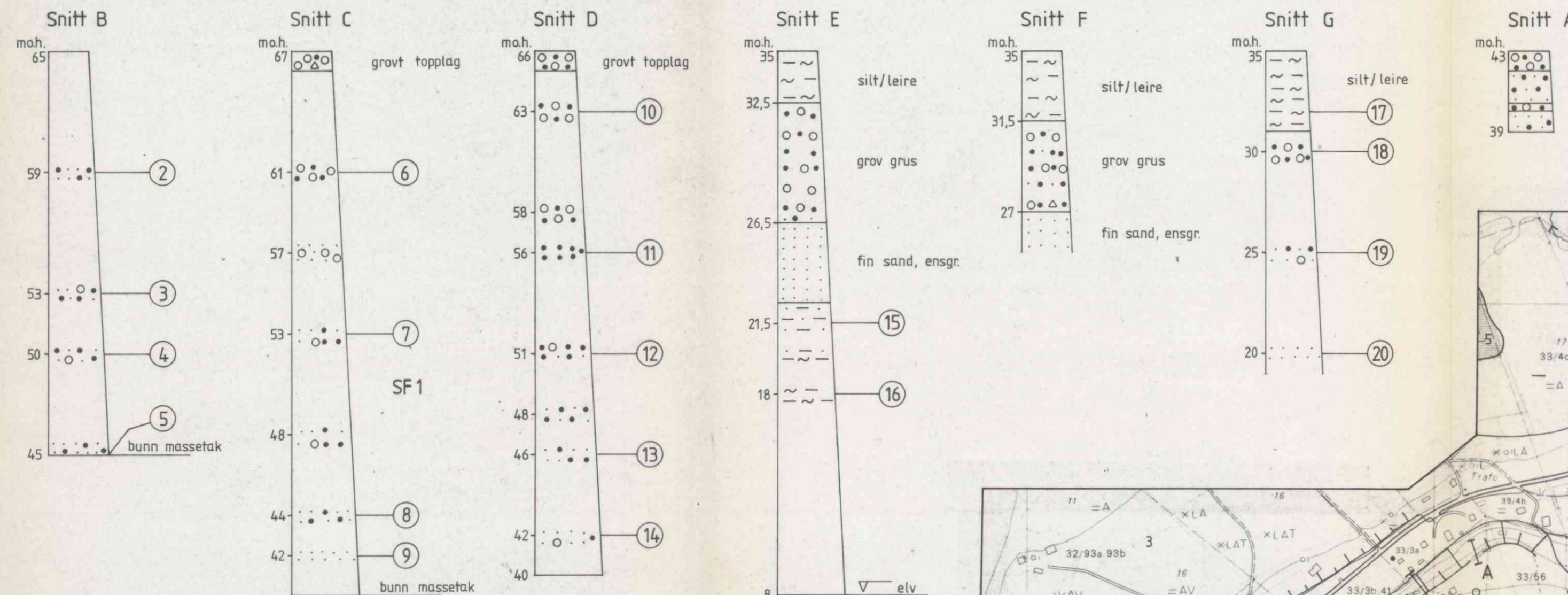
KFR.

JAN. - 80
jan - 80

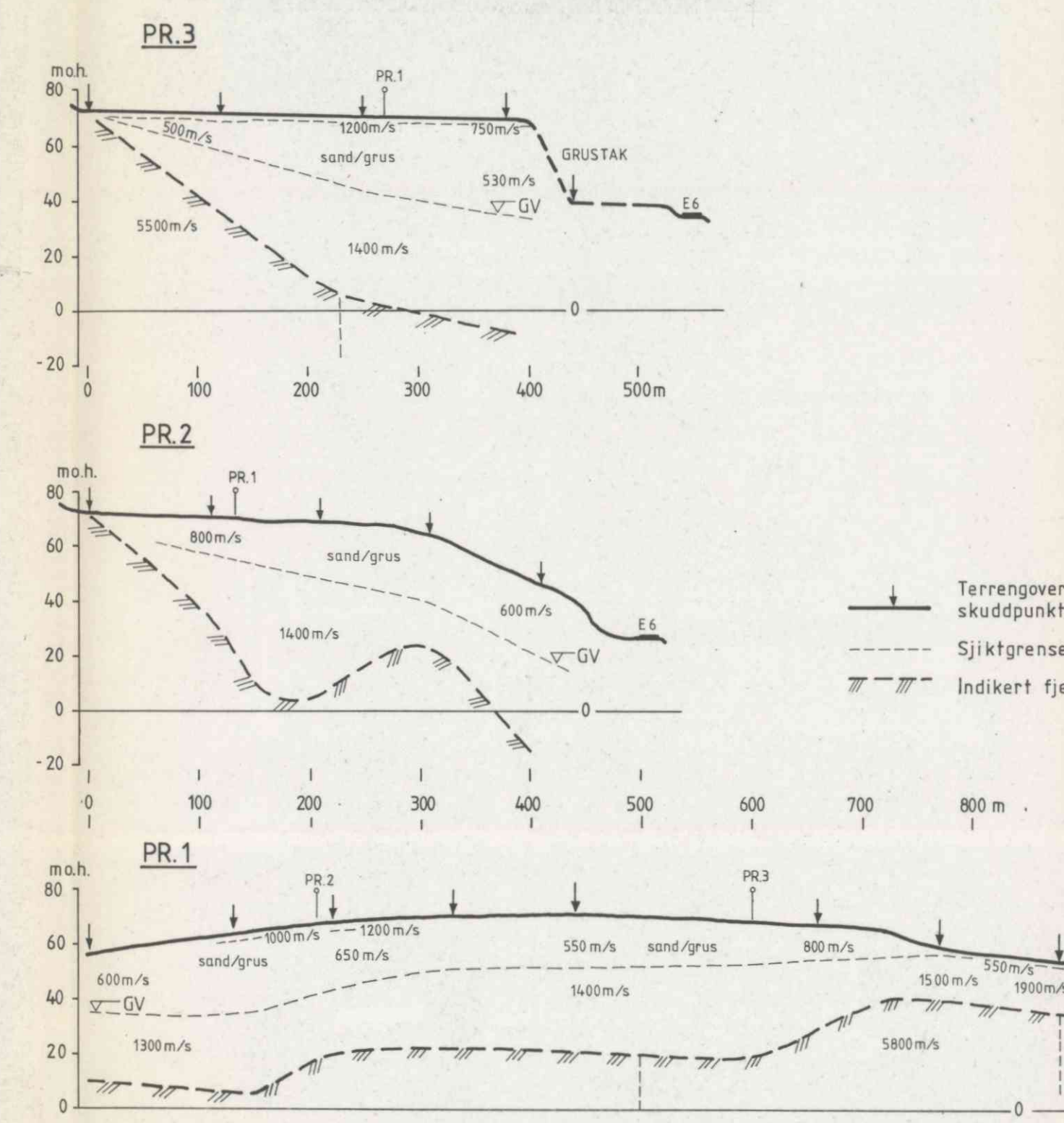
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1712/9B-02

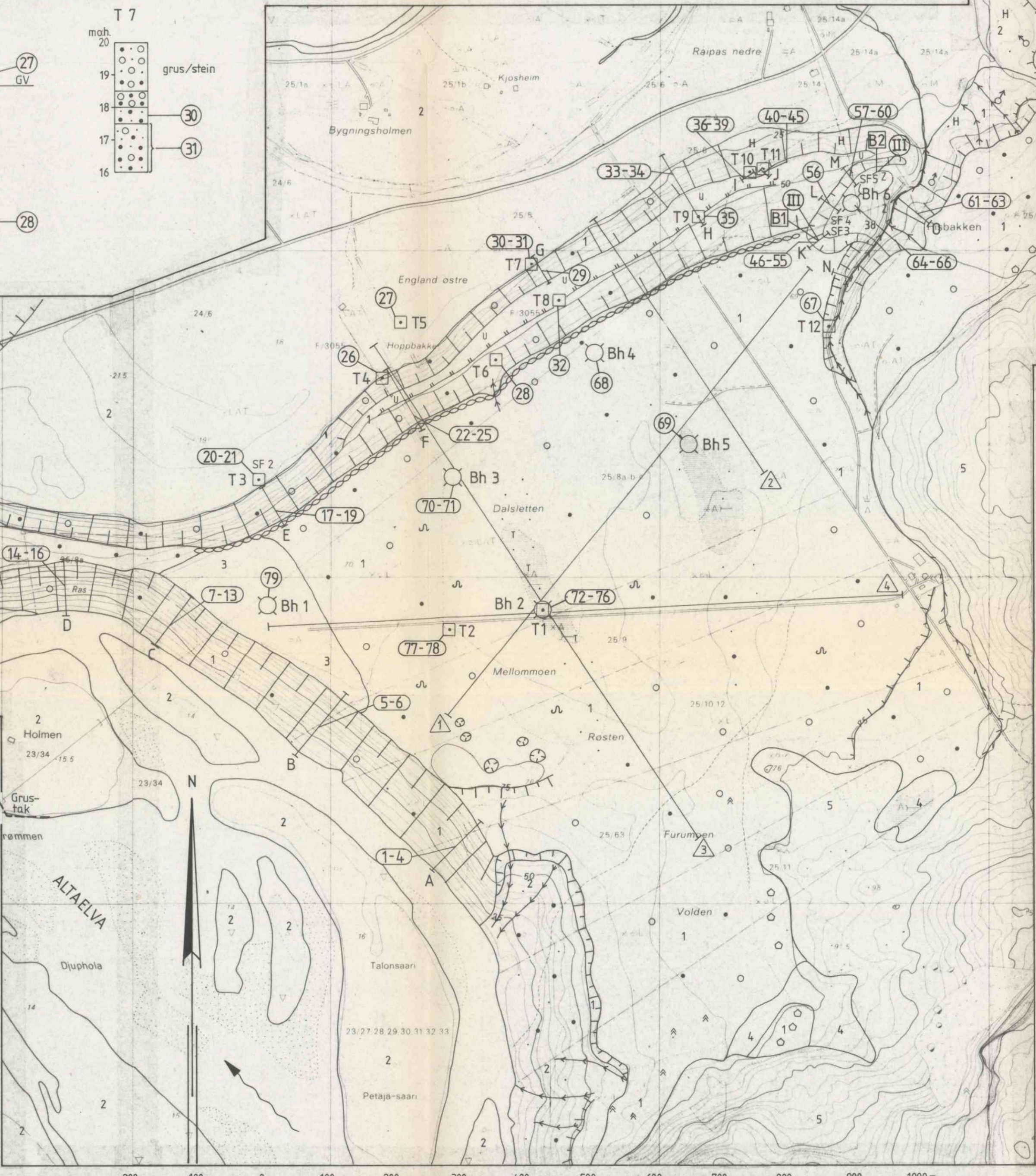
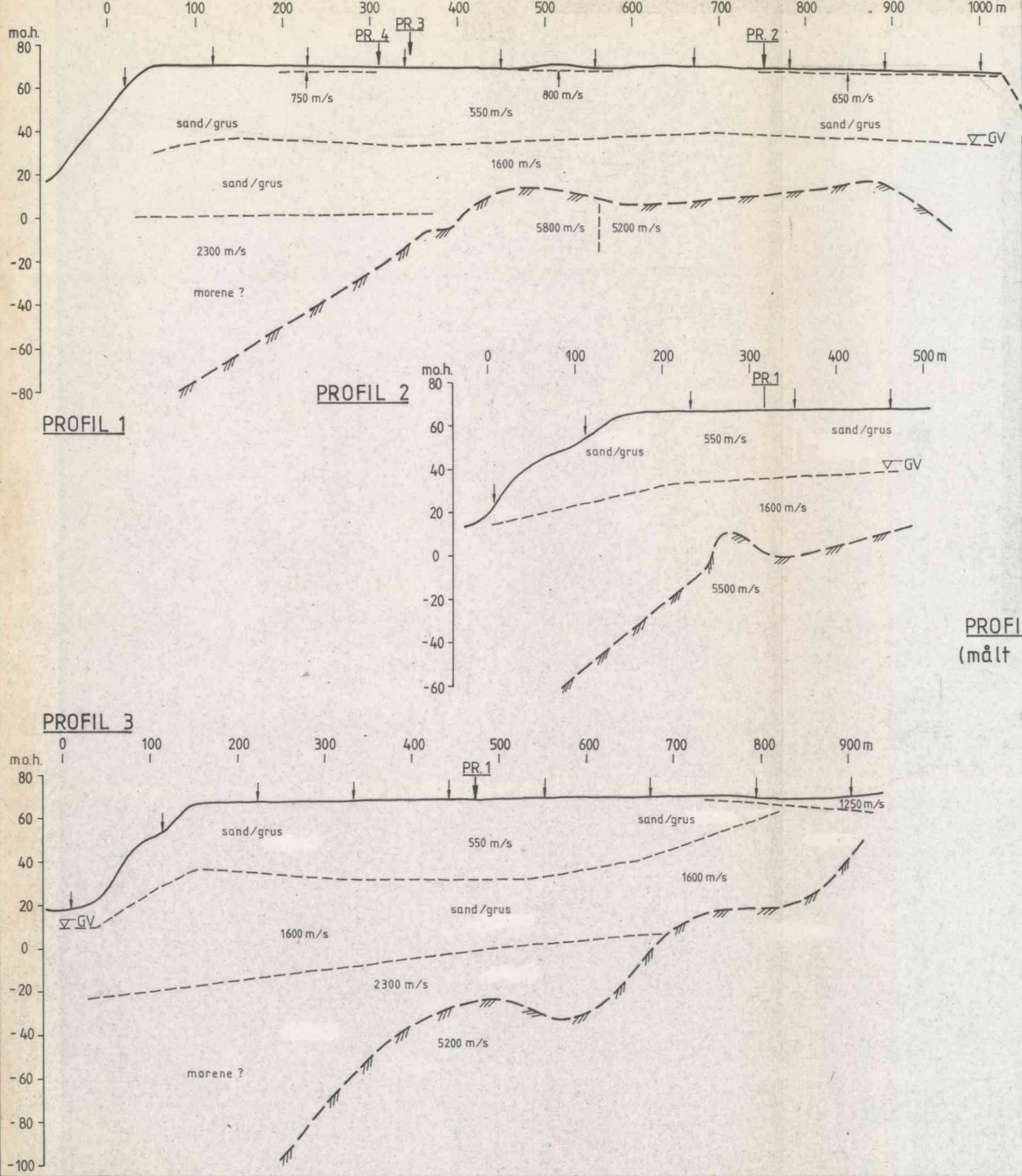
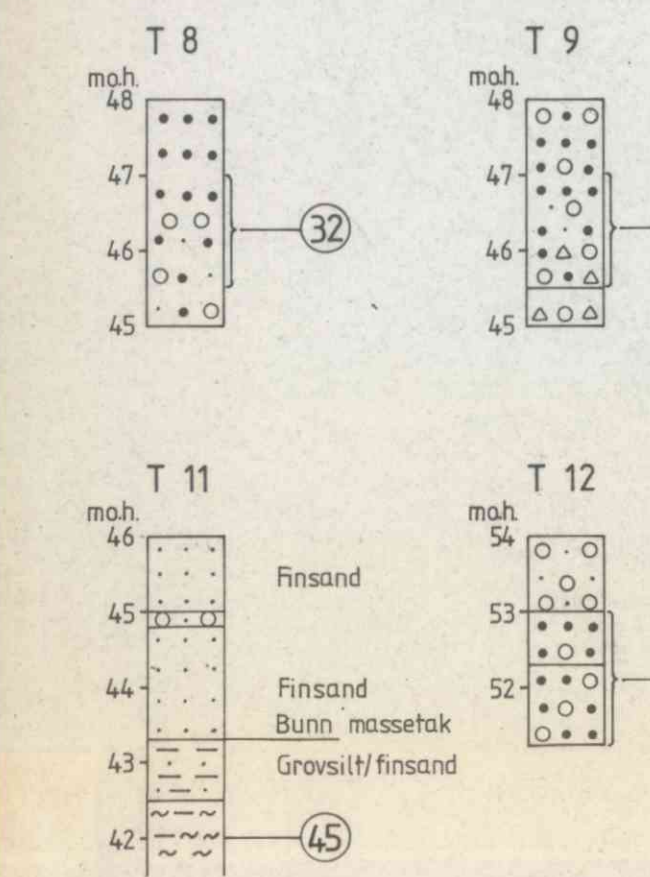
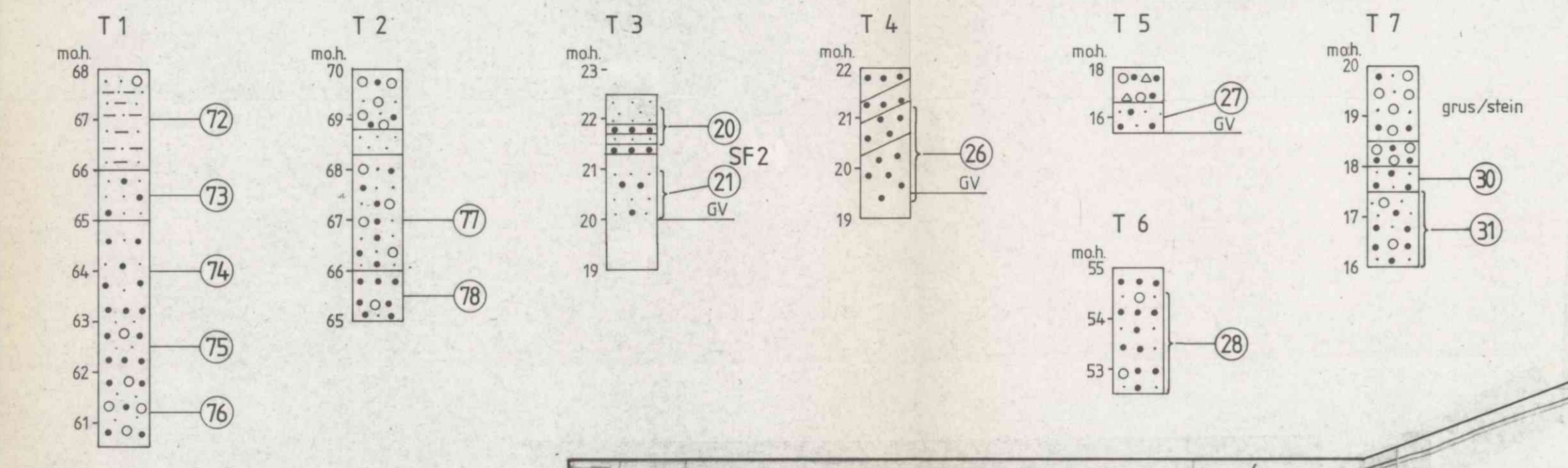
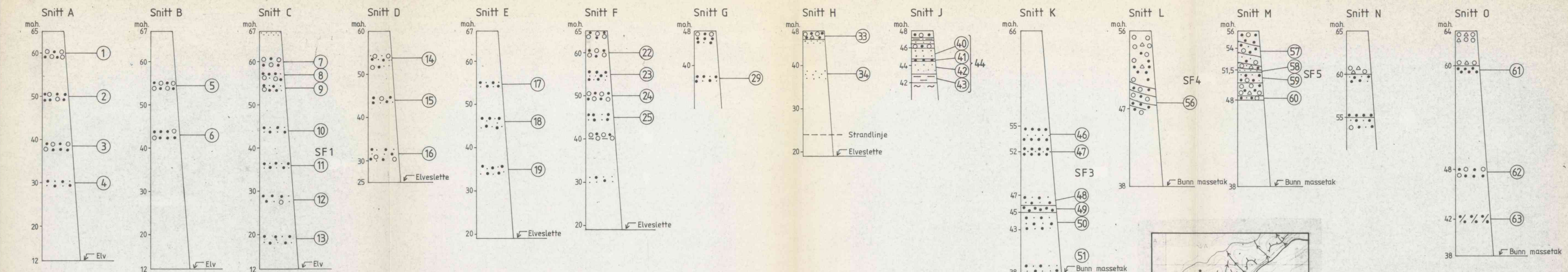
KARTBLAD NR.



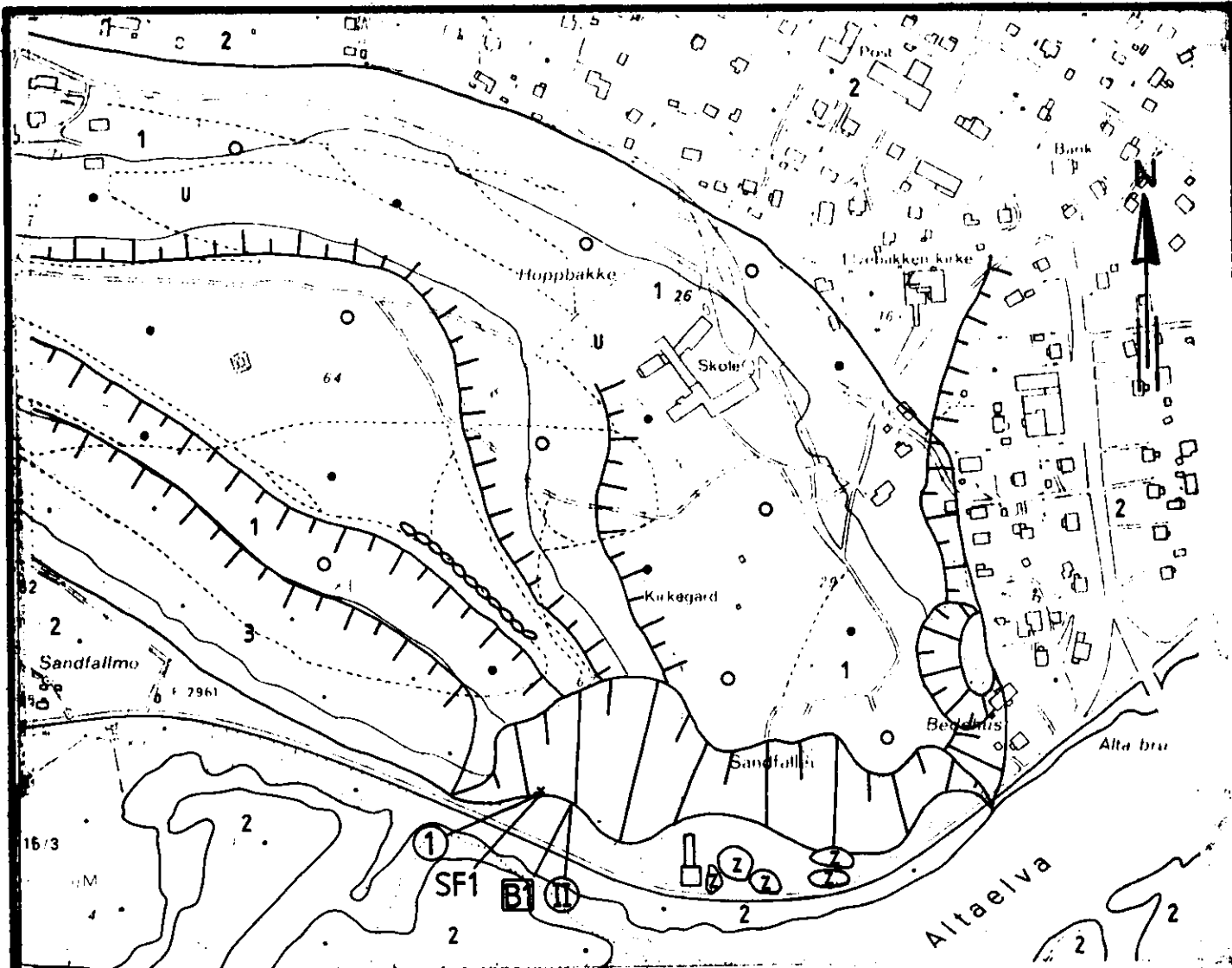
- TEGNFORKLARING**
- 1 Morenemateriale
 - 2 Breelavsetning
 - 3 Elveavsetning
 - 4 Havavsetning
 - 5 Organisk materiale
 - 6 Bart fjell
 - △ Bart fjell, liten utbredelse
 - △ Høyt innhold av blokk i overflaten
 - △ Tuemark
 - TTT Elvenesdskjæring
 - Ravine
 - Skredgrop
 - Strandvoll
 - Strandlinje
 - Massetak med høydeangivelse for bunn
 - Kildeutspring
- Vanskelige avgrensbare avsetninger**
- H Havavsetninger
 - U Strandmateriale
 - T Organisk materiale
 - Z Fyllmasse/haug i massetak
- Kornstørrelser**
- Blokk >256mm
 - Stein 256-64mm
 - Grus 64-2mm
 - Sand 2-0,063mm
 - Silt 0,063-0,002mm
 - ~ Leir <0,002mm
- Løsmassenes mektighet og lagfølge**
- ×5 Den kartlagte avsetning er 5 m mektig
 - ×3/Si/L Den kartlagte avsetning er 3 m, under er det silt og leir
 - A Beskrevet skråning eller snitt
 - 12 Prøvetatt lokalitet
 - 1-5 Prøvetatte lokaliteter
 - B1 Betongprøve med ref.nr.
 - II Kvalitetsklassifisering av materiale for betong
 - SF 5 Sprøhets- og flisighetsanalyse med ref.nr.
 - Seismisk profil med ref.nr.
 - T5 Traktorgravd prøvehull med ref.nr.
 - Bh1 Prøvetakende boring (Auger-) med ref.nr.
 - △ Boret stanset mot hardt underlag
 - Boring avsluttet
 - GV Grunnvannsnivå



NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979	MÅLESTOKK	OBS. K.B.	AUG. -79
KVARTÆRGEOLGISK KART OVER	1:5000	TEGN. K.B.	OKT. -79
NERSKOGEN, ALTA KOMMUNE, FINNMARK		TRAC. BE. ALH	JAN. -80
		KFR. K.B.	JAN. -80
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1712/9B-03	1934 IV	



- TEGNFORKLARING**
- 1 Breelavsetning
 - 2 Elveavsetning
 - 3 Vindavsetning
 - 4 Organisk materiale
 - 5 Bart fjell
 - △ Bart fjell, liten utbredelse
 - △ Høyt innhold av blokk i overflaten
 - △ Tuemark
 - Elve- eller breelvnedsjæring
 - Draineringsspor i løsmasser
 - Ravine
 - Skredgrop
 - Strandvoll
 - Strandlinje
 - Massetak med høydeangivelse for bunn
 - Kildeutspring
 - Dødisgrop
- Vanskelige avgrensare avsetninger**
- H Havavsetninger
 - U Strandmateriale
 - T Organisk materiale
 - Z Fyllmasse/ Haug i massetak
- Kornstørrelser**
- ooo Blokk >256 mm
 - ooo Stein 256 - 64 mm
 - ... Grus 64 - 2 mm
 - ... Sand 2 - 0,063 mm
 - Silt 0,063 - 0,002 mm
 - ~ ~ ~ Leir <0,002 mm
- Legende for profiler og kart:**
- A — Beskrevet skråning eller snitt
 - ⑫ — Prøvetatt lokalitet
 - ①-⑤ — Prøvetatte lokaliteter
 - ③ — Betongprøve med ref.nr.
 - ② — Kvalitetsklassifisering av materiale for betong
 - SF5 — Sprøhets- og flisighetsanalyse med ref.nr.
 - △— Seismisk profil med ref.nr.
 - T5 — Traktorgravd prøvehull med ref.nr.
 - Bh1 — Prøvetakende boring (Auger-) med ref.nr.
 - △— Boret stanset mot hardt underlag
 - ▽ GV — Grunnvannsnivå
 - +— Terrengoverflate med skuddpunkt
 - Sjøtgrense
 - Indikert fjelloverflate



TEGNFORKLARING

- 1 BREELVAVSETNING
- 2 ELVEAVSETNING
- 3 HAVAVSETNING

U STRANDAVSETNING,
MINDRE OMRÅDE

Z FYLLMASSE / HAUG

KORNSTØRRELSE

- STEIN 256 - 64 mm
- GRUS 64 - 2 mm
- SAND 2 - 0,063 mm
- SILT 0,063 - 0,002 mm
- ~ LEIR < 0,002 mm

STRANDVOLL

TERRASSE

MASSETAK

① PRØVETATT LOKALITET

B1 BETONGPRØVE MED REF. NR.

II KVALITETSKLASSIFISERING AV
MATERIALE FOR BETONG

SF1 SPRØHETS- OG FLISIGHETSANALYSE
MED REF. NR.

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979

KVARTERGEOLOGISK KART OVER DELER AV

SANDFALLET, ALTA KOMMUNE, FINNMARK FYLKE

MÅLESTOKK

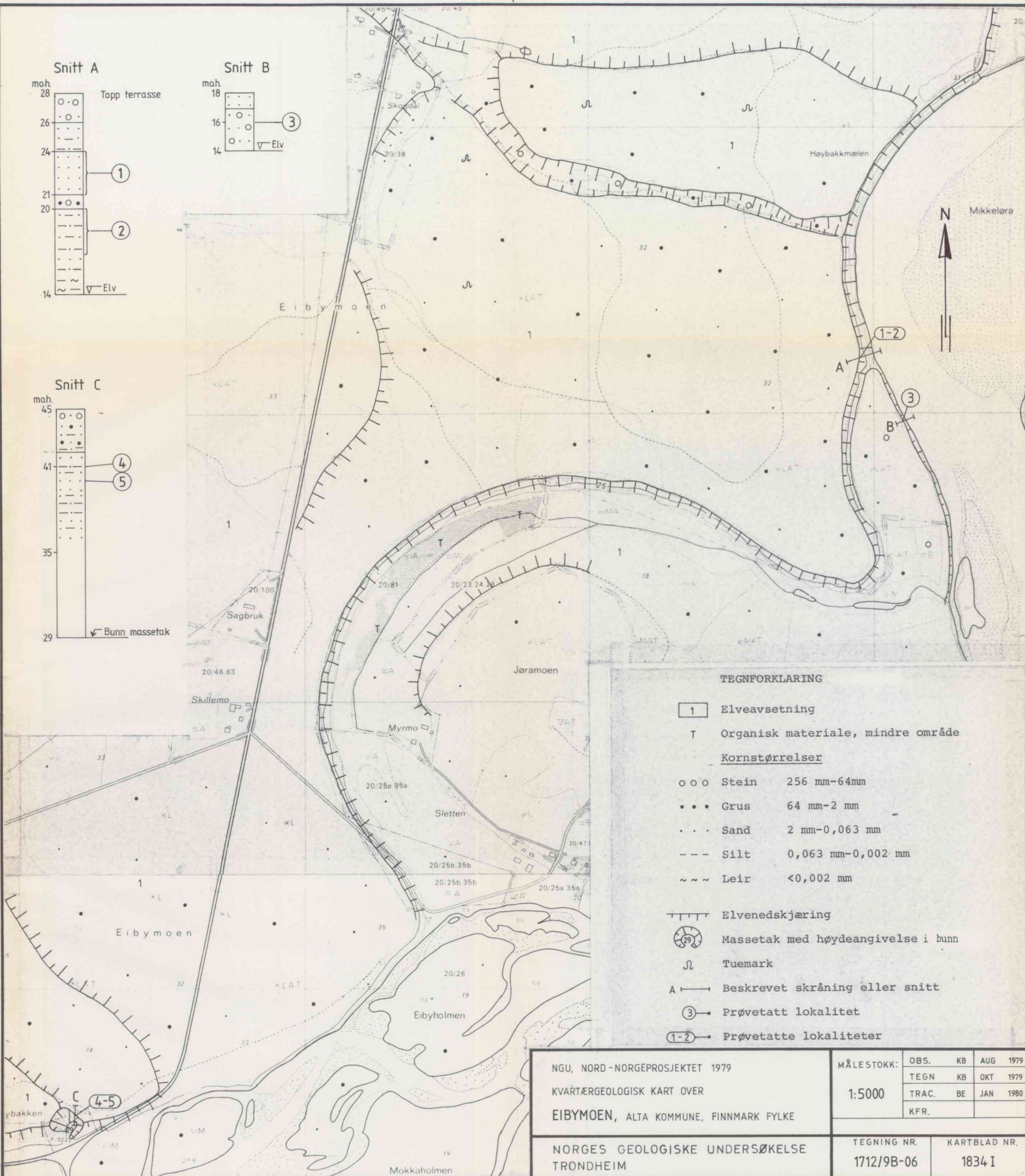
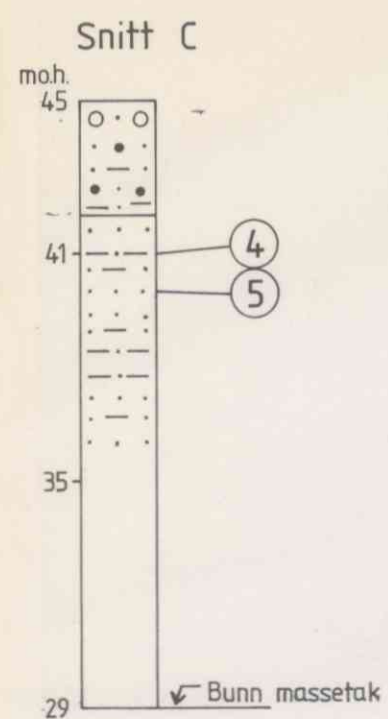
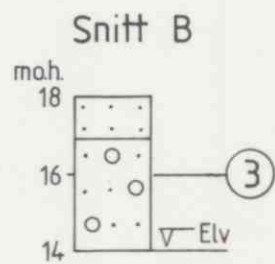
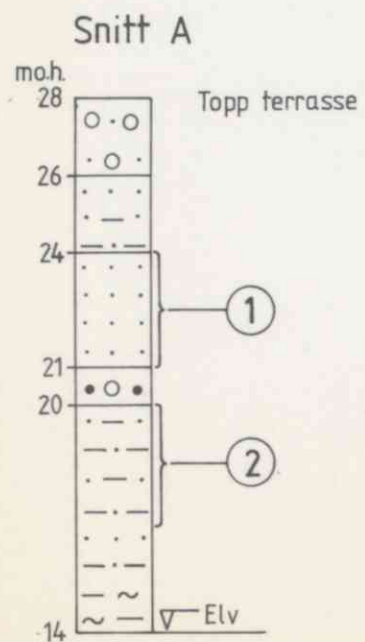
1: 5000

OBS.	KB	AUG	1979
TEGN.	KB	OKT	1979
TRAC.	BE	DES	1979
KFR.			

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1712/9B-05

KARTBLAD NR.
1834 I



TEGNFORKLARING

- 1 Elveavsetning
- T Organisk materiale, mindre område
- Kornstørrelser
- ooo Stein 256 mm-64mm
- ... Grus 64 mm-2 mm
- . . . Sand 2 mm-0,063 mm
- Silt 0,063 mm-0,002 mm
- ~~~ Leir <0,002 mm
- Elvenedskjæring
- (29) Massetak med høydeangivelse i bunn
- ∞ Tuemark
- A Beskrevet skråning eller snitt
- ③ Prøvetatt lokalitet
- (1-2) Prøvetatte lokaliteter

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979

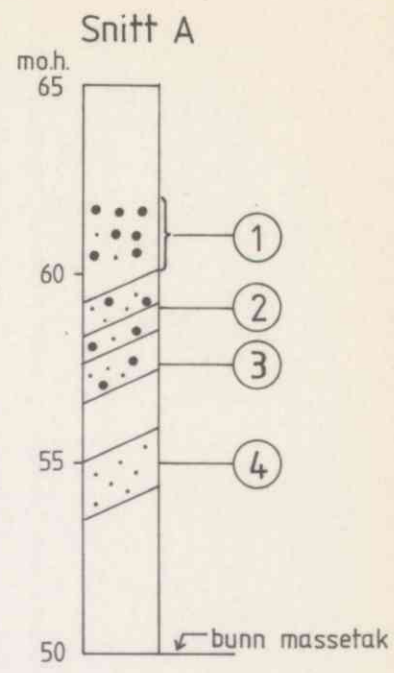
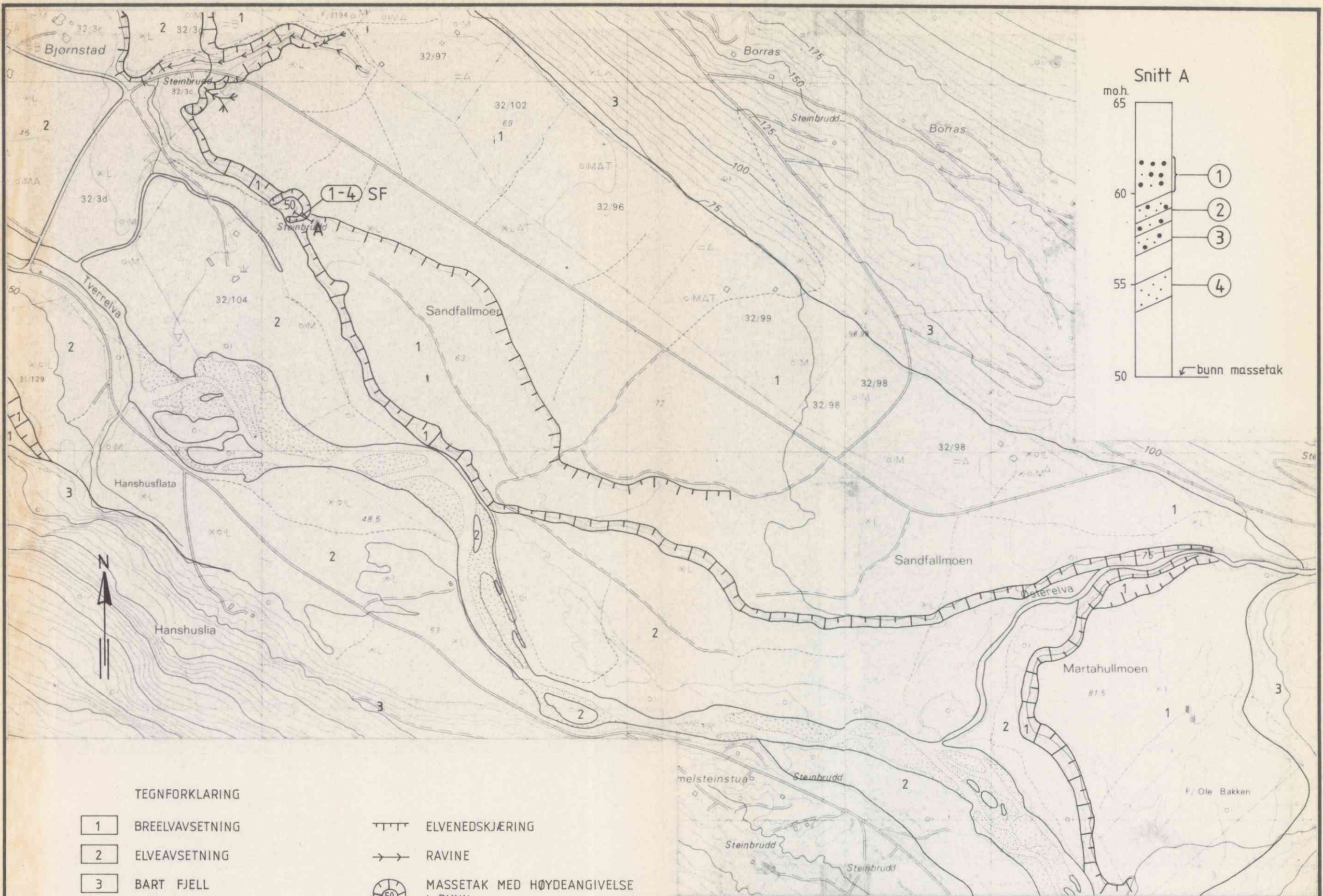
KVARTÆRGEOLOGISK KART OVER

EIBYMOEN, ALTA KOMMUNE, FINNMARK FYLKE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1:5000	OBS.	KB	AUG 1979
	TEGN	KB	OKT 1979
	TRAC.	BE	JAN 1980
	KFR.		

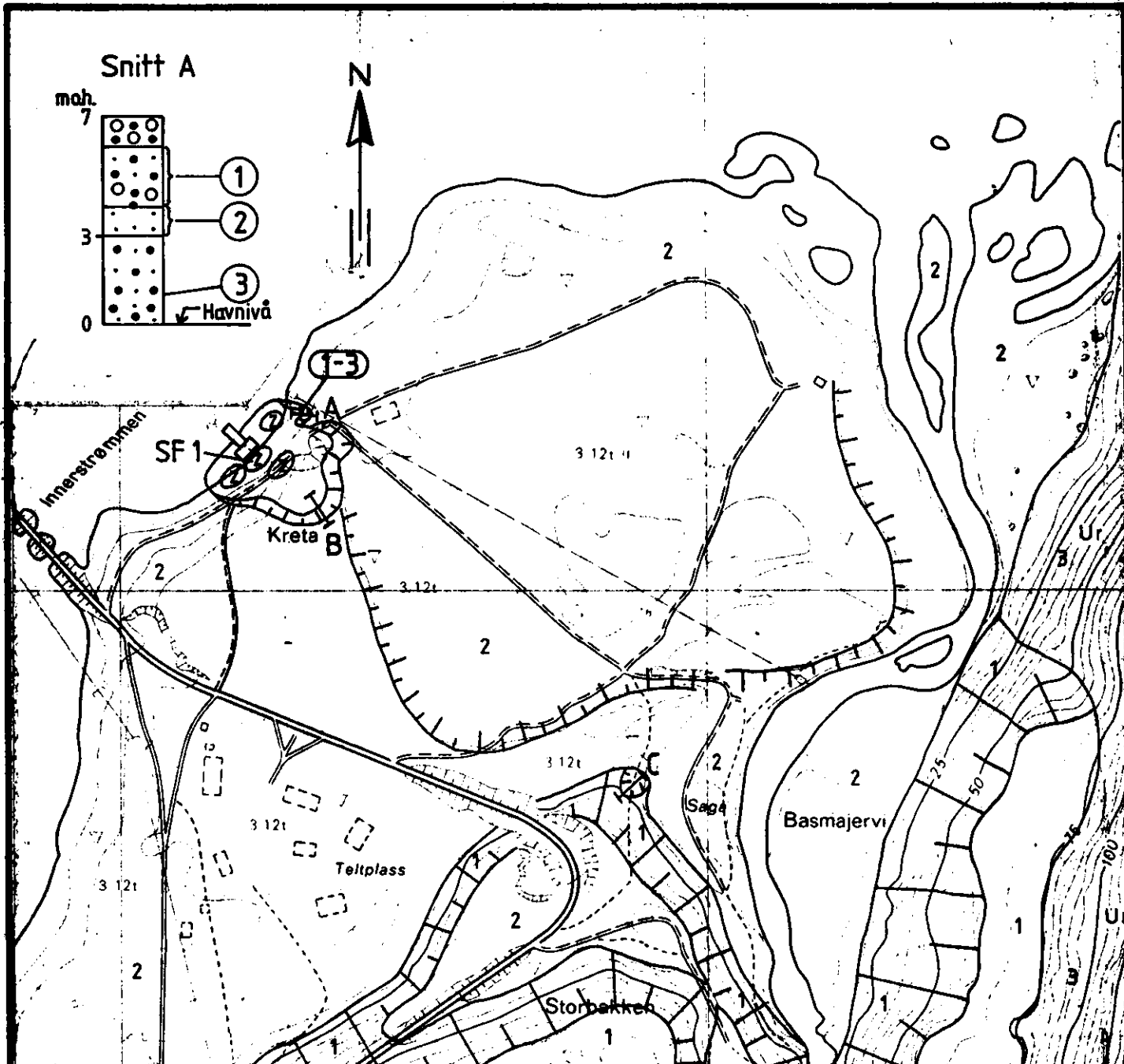
TEGNING NR. 1712/9B-06	KARTBLAD NR. 1834 I
---------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

- | | | | |
|---|-----------------|-------|------------------------------------|
| 1 | BREELVAVSETNING | TTTT | ELVENEDSKJÆRING |
| 2 | ELVEAVSETNING | →→ | RAVINE |
| 3 | BART FJELL | (50) | MASSETAK MED HØYDEANGIVELSE I BUNN |
| | | —A | BESKREVET SNITT MED REF. BOKSTAV |
| | | (1-4) | PRØVETATTE LOKALITETER |
| | | SF | SPRØHETS-OG FLISIGHETSANALYSE |

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979 FORENKLET KART OVER BJØRNSTAD, TVERRELVDALLEN, ALTA KOMMUNE, FINNMARK	MÅLESTOKK: 1: 5000	OBS.	KB	AUG 1979
		TEGN.	KB	OKT 1979
		TRAC.	BE	JAN 1980
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	1712/9B-07	1934 IV		



TEGNFORKLARING

- 1 BREELVAVSETNING
- 2 ELVEAVSETNING
- 3 BART FJELL
- Z FYLLMASSE/ HAUG I MASSETAK
- T ELVENEDSKJÆRING/ TERRASSE
- M MASSETAK

KORNSTØRRELSER

- STEIN 256 - 64mm
- GRUS 64 - 2mm
- SAND 2 - 0,063mm
- SILT 0,063 - 0,002mm
- ~ LEIR < 0,002mm

- A BESKREVET SNITT MED REF. BOKSTAV
- (1-3) PRØVETATTE LOKALITETER
- SF SPRØHETS- OG FLISIGHETSANALYSER MED REF. NR.

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1979

FORENKLET KART OVER DELER AV

KÅFJORD, ALTA KOMMUNE, FINNMARK FYLKE

MÅLESTOKK

1: 5000

OBS.	KB	AUG 1979
TEGN.	KB	OKT 1979
TRAC.	BE	DES 1979
KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1712/9B-08

KARTBLAD NR.
1834 I

VEDLEGG

Prøvetaking - boringer

Ved kartlegging og vurdering av en løsmasseforekomst er det nødvendig å prøveta området. Prøvene er tatt i friske, åpne snitt og i spadegravde sjakter. En forsøker å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetens løsmasser, bl.a. gjennomsnittsprøver. Der en ikke kommer inn i primærmaterialet, benyttes ofte traktorgraver eller Brøyt, sonderboring eller prøvetakende boringer.

Vekten av det prøvetatte materiale varierer fra 0.5-2 kg for hvert prøvested ved kornfordelingsanalyser på materialet opptil 19 mm, ca. 15 kg ved sprøhet- og flisighetsanalyser (mekanisk kvalitetstest av materialet) og 30-80 kg for betongprøver.

Sonderboringer utføres i hovedsak med maskinell slagsondering med bensindrevet Pionjar bormaskin. Skjøtbare borstrenger (diameter 25 mm) med ulike spisstyper drives ned idet en registrerer synkhastighet. I tillegg dreies borstrengen for hver meter nedtrengning når det benyttes frikantspiss og dreiesonderingsspiss. Derved kan operatøren til en viss grad "høre" hvilket materiale spissen roterer i. Tolkningen blir subjektiv, men til begrensede dyp gir metoden ofte viktig informasjon om materialtype og lagdeling (stratigrafi). Metoden er dessuten lite kostnadskrevende.

Prøvehentende boringer

Ved prøvetakende boringer kan sonderingsspiisen skiftes ut med en prøvetaker (gruskannebor eller ramprøve/stempelprøvetaker). Prøvetakeren drives ned til ønsket dyp med slagbormaskin, prøven tas og utstyret trekkes opp. Operasjonen er noe tidkrevende og prøvetakerne fungerer i praksis ikke alltid etter sin hensikt. Prøvemengden er dessuten liten og materialet kan kun benyttes til orienterende kornfordelingsanalyser.

Ved augerboring (naverboring) går metoden i korthet ut på å rotere en "korketrekker" ned i grunnen, hvorved materialet skrues opp til overflaten der prøvetakingen foregår. NGUs utstyr har en bordiameter (korketrekkerens diameter) på 3" eller 8" og kan med nåværende

utrustning ta opp prøver helt ned fra ca. 20 m dyp. Prøvekvaliteten er avhengig av flere faktorer, hvorav den viktigste er kornstørrelsen. Det er særlig uheldig med et grovt topplag i kombinasjon med tørr jordbunn, fordi øvre del av borveggen vil rase inn i hullet. Generelt kan det allikevel sies at det opprotete materiale representerer en gjennomsnittsprøve fra lokaliteten. Opphenting av materiale fra dyp under grunnvannstand er vanligvis umulig fordi vannet gir massene en sterkt redusert friksjon og fører til ras langs boret.

Laboratoriearbeid

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikting og/eller slemming i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen framstilles grafisk i kornfordelingsdiagram.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved Fallprøven, og gir et mål for materialets kornform og motstand mot mekanisk nedknusing. Metoden er definert på bilag 1.

Mineralogisk kvalitetsklassifisering av materialet til betong er utført ved hjelp av en prosedyre hvor inngår 4 parametre. Disse framkommer etter studier av bergarter og mineraler i stereomikroskop. Feltspatvandlingskoeffisienten (F_K) finnes ved polarisasjonsmikroskopering og sandfraksjonen i polerte tynnslip. Metoden er forøvrig definert i bilagsdelen.

Petrografiske/mineralogiske analyser inngår som meget viktig del av betongklassifiseringen. Forøvrig foretas steintelling på fraksjonen 8-16 mm i forbindelse med sprøhets- og flisighetsanalyser ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskopering.

Kornenes runding, form og forvitringsgrad er vurdert for prøver til sprøhets- og flisighetsanalyse. 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.

Humus- og slambestemmelser er utført i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Humusinnholdet er bestemt ved natronlutmetoden som består i at en viss mengde av prøvematerialet mindre enn 4 mm rystes i en natronlutoppløsning og bunnfelles. Eventuell farging av væske-søylen i målesylindren vurderes ut fra en standard fargeskala fra 0-2. Slaminholdet bestemmes også i forbindelse med humusprøvingen ved at slamsjiktet på toppen av det bunnfelte materialet måles og angis i volumprosent av det underliggende grovere materialet.

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCBs prøvings-rapport sammen med resultatet av prøvestøpingen, se bilagsdalen. Resultatene omfatter blandings trykkfasthet etter 7,14 og 28 døgn, dens støpelighet og synkmål (slump). Cementinnhold pr. m³ og vann-cementforholdet (v/c) er forsøkt holdt konstant. Det samme gjelder forholdet mellom tilslagets fraksjoner.

Seismiske undersøkelser

Seismiske målinger kan benyttes til å besvare viktige spørsmål vedrørende grunnforholdene. Metoden bygger på at lydbølgene eller rystelsene fra en sprengning eller et kraftig slag forplanter seg med ulike hastigheter i forskjellige typer jord- og bergarter. Ved å plassere registreringsinstrumenter (geofoner) i bestemte avstander fra skuddpunktet på en profillinje, kan lydbølgenes forplantnings-hastighet i de enkelte lag bestemmes. Rystelsene registreres på en film, seismogram, som fremkalles i feltet.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene gir informasjon om tykkelsen av lag med forskjellige hastigheter og den totale dybden til fjell. Disse informasjoner gjør det mulig å volumberegne løsmassene eller løsmasselag.

Forutsetningen for å kunne beregne korrekte hastigheter og tykkelser i de forskjellige dyp er at hastighetene er konstante eller øker med dypet. Hvis et lag med lav hastighet (f.eks. grus) ligger under et med høyere hastighet (f.eks. morene), gjelder ikke de formlene som brukes til beregningene og en får problemer med tolkningen. Imidlertid øker hastigheten vanligvis mot dypet, og det er derfor relativt sjeldent at en får store feil på grunn av slik lagdeling.

Generelle trekk ved seismiske hastigheter i løsmasser er at hastigheten øker med økende vanninnhold og pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene fra lave hastigheter til hastighet på 1400 m/s og mer, kan avspeile grunnvannstanden. Løsmasser som ligger under grunnvannsnivå, er vanskelig å tolke på grunn av ulike løsmassetyper i vannmettet tilstand kan ha hastigheter som ligger innen de samme områder, f.eks. sand, silt, grus og leire.

Følgende oversikt viser variasjonsområdet for hastigheter som en til vanlig har i endel løsmassetyper:

Organisk materiale	:	150 - 500 m/s
Sand og grus, over grunnvannsnivå	:	200 - 800 m/s
Sand og grus, under	"	1400 - 1600 m/s
Morene, over	"	700 - 1500 m/s
Morene, under	"	1500 - 1900 m/s
Hardpakket bunnmorene	:	1900 - 2800 m/s
Leire	:	1100 - 1800 m/s

I tillegg til disse generelle hastigheter har en alle overganger fra den ene løsmassetype til den andre ved varierende vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og bergartssammensetning.

Anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål

Bergarter fra fast fjell og løsmasser anvendes til forskjellige byggetekniske formål. De benyttes som regel uten tilsetning av andre materialer, f.eks. i veifyllinger og jorddammer eller i bearbeidet

form, f.eks. bygningsstein og murstein. Til slutt har en de materialer som brukes som fyllstoffer og tilslag sammen med bindemiddel i det vesentligste olje og cement.

I veibygging utgjør løsmassene eller knust tilslag 95-100%, i betong utgjør løsmassene 70-80 % av delmaterialene.

Forbruket av sand og grus i Norge til veibygging og betong er beregnet til ca. 27 mill. m³ i 1978 med en årlig forbruksøkning på 10%.

Oversikt over kvalitetskrav til veimateriale og betongtilslag

En kvalitetsvurdering av sand- og grusmateriale er her gjort med tanke på bruk til vei- og betongformål. For disse formål er følgende parametere av interesse:

- kornstørrelse og kornstørrelsesfordeling
- bergartsfordeling
- kornform/rundingsgrad
- mekaniske/fysiske egenskaper
- forurensninger

Veimateriale

Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmaterialet som skal anvendes i veibyggingen. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i veioverbygningen og trafikkbelastningen på veiene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i veidekket, og tiltar med økende trafikkbelastning dvs. årsdøgntrafikk. Dette stiller de største krav til den mekaniske styrken til det materiale som skal anvendes. Den stein som benyttes i veidekker, bør derfor ha et lavest mulig sprøhetstall, en kubisk kornform (lavt flisighetstall) og en lav abrasjonsverdi dvs. dets motstandsevne mot nedsliting. 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, glimmerskifer o.l. kan finne sted og gjør massene ustabile og telefarlige.

Ut fra kornform og mekanisk styrke klassifiseres veigrus i kvalitetsklasser i henhold til fallprøven fra klasse 2 (høyeste kvalitet) til klasse 5 (laveste kvalitet). Bilag 2 gir en oppstilling over forholdet mellom veidekketyper, trafikkbelastning og krav til kvalitetsklasser.

Analyseforskriftene inneholder spesifikasjoner for korngradering til forskjellige veidekketyper. Bilag 2 viser også noen grensekurver for materiale til dekke og bærelag.

Veiteknisk skilles det klart mellom dekker, bærelag og forsterkningslag. Det er tre helt forskjellige lag i veiens oppbygning med helt forskjellige krav til materiale.

Asfaltgrusbetong (Agb) brukes som slitelag og bindelag på veier av høyere klasse. Det mest vanlige er Agb 16, det vil si med maksimal kornstørrelse 16 mm.

Som dekke på vier med lavere årstdøgns-trafikk brukes oljegrus og asfaltløsningsgrus. Asfaltløsningsgrus har de siste år overtatt en stadig større del av de faste dekkene. Grusdekker består av mekanisk stabilisert grus med passende mengder korn helt ned til leirstørrelsen.

Bærelag av velgraderte materialer ligger under veidekket. Den alt overveiende del av sand- og grusmateriale til veiformål benyttes til bærelag. Kornfordelingskurven skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene, og må ikke krysse mer enn to av de stiplede linjene.

Forsterkningslag ligger under bærelaget i overbygningen og øker vei-overbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom kornstørrelsene ved 60% og 10% gjennomgang på siktene skal være større enn 10, se bilag 2.

Kriterier for om et materiale er telefarlig klassifiseres på grunnlag av kornfordelingskurvene. Løsmassene deles i fire klasser fra T1, ikke telefarlig til T4, meget telefarlig. I veinormalen er det angitt grenseverdier for hvor stort innhold av materiale mindre enn 0.02 mm som tillates innenfor de enkelte klasser. Er det mindre enn 3% materiale mindre enn 0.02 mm er benevnelsen ikke telefarlig.

Betongtilslag

Norske standardspesifikasjoner for betongtilslag er mindre spesifikke enn hva tilfellet er for veimateriale. Kravene varierer avhengig av hvilke ulike produkter en tar sikte på å lage. Mens en innenfor veisektoren har satt opp krav til de enkelte tilslagene som inngår, er det kvaliteten til det endelige produkt (f.eks. betongfastheten) som er avgjørende for vurdering av betongtilslag.

Korngraderingen har innvirkning på fastheten og støpeligheten til en betongblanding. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører blant annet at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved normale sementmengder. Kornfordelingskurven bør ha et mest mulig rettlinjet forløp uten konvekse former "sandpukkel". Flisig materiale krever mer vann for å oppnå god formbarhet. For høyt vanninnhold i forhold til sement vil igjen redusere fastheten.

Den grovere del av tilslaget må ha en viss minimumsstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Bruddflaten i betong med grovt tilslag vil gå gjennom steinen dersom denne er mekanisk svak og svekke betongens styrke. Særlig merkes dette i høyere fasthetsklasser. Derfor bør det grove tilslagets mekaniske styrke tilpasses betongens planlagte kvalitet. Det grove tilslagets styrke testes på fraksjonen 11-16 mm i fallapparatet og ved petrografiske undersøkelser. Inneholder materialet betydelig mengder mekanisk svake bergartskorn (svake, løse og forvitrede bergartskorn) vil dette kunne redusere betongfastheten vesentlig.

Forurensninger kan redusere betongens fasthet. Et overflatebelegg av leire på tilslaget gir sterkt redusert heft mellom cementlimet og steinen.

Mindre enn en promille leirmateriale er nok til å dekke steinmaterialets overflate med skadelig leirhud. Slike leirbelegg opptrer helst der sand- og grusavsetninger ligger lavere enn silt- og leiravsetninger. Silt binder seg ikke på samme vis til kornene og faller ofte av under behandling av materialet. Dette kan ofte inngå som en del av fillermengden dvs. materialet mindre enn 0.075 mm.

Betydelig innhold av enkelte humustyper (dekomponert organisk materiale) i et tilslagsmateriale kan ha skadelig innvirkning på kvaliteten

av den ferdige betongen. Humusinnholdet er oftest tilført en sand- og grusforekomst med sivevann, og er vanligvis konsentrert til topplagene i avsetningen. Humusprøven som utføres på laboratoriet sier bare at det finnes organiske stoffer i materialet, men om disse er skadelige eller ikke sier prøven intet om. En kraftig humusreaksjon er derfor en indikasjon på at det er en forurensning til stede, men ikke noe bevis på at den er skadelig.

Ved prøvestøping av tilslagsmaterialet kan også fastheten etter 1 døgn måles for at en skal få opplysning om eventuelle skadelige humussyrer som her vil medføre markert redusert trykkfasthet.

Kismineraler i tilslagsmaterialet kan være skadelige. Spesielt enkelte magnetkis- og svovelkistyper kan føre til at både svovelkis og magnetkis brytes ned med den følge at betongen utvider seg og danner sprekker etter støping. Problemet med kis er størst når en anvender nedknust materiale i betongen eller materiale hentet fra dyp under grunnvannsnivå. Kismineralene er som regel forvitret bort i naturgrus og sand over grunnvannstand.

Innenfor rammen av disse generelle kravene stilles det for hvert enkelt betongprodukt spesielle krav til tilslaget. Etter en forundersøkelse kan en i grove trekk få en vurdering av materialet, men en direkte prøvestøping av betongterninger er nødvendig for en sikrere kvalitetsvurdering.

Normalt tar en sikte på å belyse materialets egnethet til vanlige betongformål, C25-trykkfasthet (25 MPa eller ca. 250 Kp/cm²). Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C55-C65.

Ved NTH har siv.ing. Sven Willy Danielsen fra NOTEBY A/S i Trondheim i 1979 avsluttet en dr.ing.grad med følgende tittel: "Mineralogisk kvalitetsklassifisering av betongtilslag". Etter at Danielsen har avsluttet sin dr.ing.grad, har NGU utarbeidet et skjema for kvalitetsundersøkelse av betongtilslag, se bilagsdelen. Sanden blir mineralogisk klassifisert etter forskjellige klasser fra meget høy til svært lav.

Av tilslagsfaktorer som bestemmer mørtelens plastiske egenskaper er kornformen til de grovere sandkorn vesentlig. Den er først og fremst

av betydning ved bruk av knust sand. Derneft synes mineralogien til finere partikler å være viktigere enn deres kornform. Fri glimmer i finfraksjonen, F_1 (0.125-0.25 mm) er svært viktig ved bestemmelse av mørtelens vannbehov, mens glimmer i grovfraksjonen F_2 (0.5-1.0 mm) er med på å bestemme dens poreinnhold.

Tilslagsmineralogien virker inn på bl.a. mørtelens trykkfasthet, fasthetsutvikling over tid og trykkfasthetens avhengighet til vann/cementforholdet. Det er særlig i kontaktsonen mellom tilslag og cementpasta at mineralogien har betydning. Det kan nevnes at høyt innhold av omvandlet feltspat synes å gi høye mørtelfastheter, F_K (0.5-1 mm) og dette kommer klart fram i sandtilslag fra norske grunnfjellsområder, alternativ I, se bilag.

Ved bruk av sand fra kambro-silur-områder vil høyt innhold av svake korn og skifrige korn redusere fastheten, alternativ II.

Sandens lagringsbetingelser synes å spille inn på mørtelfasthetens utvikling over lang tid da tilslag fra under grunnvannsnivå gir bedre verdier enn tilslag fra øvre del av forekomsten.

I tillegg til prøvestøping og mineralogisk klassifisering må en også ta med i vurderingen at foredlingsmetoder kan forbedre en forekomsts kvalitet fra ikke anvendbar til anvendbar. Kvalitetsforringende egenskaper som humus, for høyt fillerinnhold, leire, belegg på steinpartiklene, glimmerinnhold eller sandpukler kan ofte forbedres betydelig ved en enkel vaskeprosess, eller justering av siktekurven ved å sette inn ekstra sikt. De foredlingstekniske mulighetene bør derfor være avklart før en gir den endelige vurdering av materialets anvendbarhet.