

VESTLANDSPROGRAMMET

Oppdrag nr. 1560/8

Sand- og grusundersøkelser i
Snåsa kommune, Nord-Trøndelag
september 1977-mai 1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1560/8		Åpen/Forfattet
Tittel: Sand og grusundersøkelser		
Sted: Snåsa kommune, Nord-Trøndelag		
Oppdragsgiver: VESTLANDSPROGRAMMET NGU, Industridepartementet		
Utført i tidsrommet: sept. 77 - mai 78	Antall sider : 34	
Antall bilag : 24	Antall tegninger : 4	
Saksbearbeider(e): Vit. ass. John Anders Stokke		
Ansvarshavende: Statsgeolog Karl Oscar Sandvik		
Sammendrag: Etter forespørsel fra Nord-Trøndelag fylkeskommune, har NGU utført sand og grusundersøkelser i tre områder i Snåsa. Arbeidet er finansiert over kap. 576, post. 21 på kommunaldepartementets budsjett. Undersøkelsene har bestått i kartlegging, seismisk profilering og boring i felt. Ved NGU er feltresultatene bearbeidet og betongstøping er utført ved SINTEF. NGU har lagt vekt på å komme frem til den forekomsten i Snåsa som best egner seg til betongvareproduksjon. Til dette formål peker Skromoterrassen seg klart ut. Denne forekomsten synes å være vel-egnet for produksjon av de fleste alminnelige betongvarer. NGU anbefaler at resultatene følges opp med sikte på å etablere betongvare-indusrti.		
Koordinatreferanse (UTM): 1823 III og IV		
Nøkkelord	Byggeråstoff	
	Kvartærgeologi	
	Snåsa	

INNHOLD

1.1.	INNLEDNING	SIDE	3
1.2.	KVARTÆRGEOLOGIEN I GROVE TREKK	"	3
1.3.	BERGGRUNNSGEOLOGIEN	"	4
1.4.	FELTARBEID	"	5
1.4.1.	Kartlegging	"	5
1.4.2.	Prøvetaking	"	5
1.4.3.	Seismiske undersøkelser	"	6
1.4.4.	Boring	"	7
1.5.	LABORATORIEUNDERSØKELSER	"	7
1.5.1.	Kornfordelingsanalyser	"	7
1.5.2.	Sprøhets- og flisighetsanalyser	"	8
1.5.3.	Petrografiske analyser	"	9
1.5.4.	Humus og slambestemmelser	"	9
1.5.5.	Prøvestøping i betong	"	9
1.6.	GENERELLE KVALITETSKRAV	"	10
1.6.1.	Vegmateriale	"	10
1.6.2.	Betongtilslag	"	11
2.0.	RESULTATER	"	12
2.1.	INNDELING AV LØSMASSENE	"	12
2.1.1.	Breelvmateriale	"	13
2.1.2.	Elv- og bekkeavsetninger	"	13
2.1.3.	Havavsetninger	"	14
2.1.4.	Morenemateriale	"	13
2.1.5.	Organisk materiale (myr)	"	14
2.1.6.	Tynt overdekke	"	15
2.2.	DELOMRÅDE A: SNÅSAHEIA	"	15
2.2.1.	Beskrivelse av området	"	15
2.2.3.	Sand og grusressurser på Snåsaheia	"	18
2.2.4.	Kvalitetsvurdering av områdets sand og grus- ressurser.	"	19

2.3.	DELOMRÅDE B: SKROMOAVSETNINGEN	SIDE	19
2.3.1.	Beskrivelse av området	"	19
2.3.2.	Sand og grusressurser innen Skromoavsetningen	"	26
2.3.3.	Kvalitetsvurdering av områdets sand og grusressurser	"	27
2.4.	DELOMRÅDE C: KJENSTADAVSETNINGEN	"	27
2.4.1.	Beskrivelse av området	"	27
2.4.2.	Sand og grusressurser innen Kjenstadavsetningen	"	32
2.4.3.	Kvalitetsvurdering av områdets sand og grusressurser.	"	32
2.5.	KONKLUSJON	"	33
	LITTERATUROVERSIKT.	"	34

BILAG

bilag 1	: Skisse av bergartsfordelingen og delområdenes beliggenhet.
bilag 2 t.o.m. 9	: Kornfordelingsanalyser
bilag 10	: Undersøkelse av vegmateriale ved fallprøven
bilag 11 t.o.m 18	: Flisighet og sprøhet av løsmateriale
bilag 19	: Seismiske undersøkelser. Rapport 1610
bilag 20 t.o.m 21	: Kvalitetsvurdering av sand og grus
bilag 22 t.o.m 23	: Kvalitetsundersøkelse av betongtilslag
bilag 24	: FCB's Prøvingsrapport

KART

plansje 1	: Snåsaheia M 1 : 20 000
plansje 2	: Skromoavsetningen M 1 : 20 000
plansje 3	: Skromoterrassen M 1 : 5 000
plansje 4	: Kjenstadavsetningen M 1 : 20 000

1.1. INNLEDNING

NGU er av Utbyggingsavdelingen i Nord-Trøndelag fylkeskommune bedt om å kartlegge de mest sentrale sand- og grusforekomstene i Snåsa kommune. Etter en befaring sammen med representanter for utbyggingsavdelingen og kommunen sendte NGU en søknad om å få dekket utgiftene til slike undersøkelser over kap. 576 post 21 "Til vekstfremmende tiltak på Vestlandet og i Trøndelag".

Kommunen var spesielt interessert i å få undersøkt om det innenfor dens grenser fantes råstoff for etablering av betongvareindustri.

Feltundersøkelsene ble utført høsten 1977 og besto av kartlegging, seismisk profilering og boring. Det innsamlede materialet er bearbeidet ved NGU og prøvestøpning er foretatt ved SINTEF (FCB).

1.2. Kwartærgeologien i grove trekk.

Kwartærgeologien er beskrevet av Sollid ((1) og (2)). Dette gir en oversikt over de kvartære dannelser i Trøndelag under siste istid.

Hele Norden var nediset under siste istid av en mektig iskappe (som Sydpolllandet eller Grønland idag). I Trøndelag var isbevegelsen vesentlig fra et issenter øst for vannskillet. For ca. 11000 år siden bedret klimaet seg betraktelig og isen begynte å smelte og trekke seg tilbake innover land. Klimatiske variasjoner bevirket en rykkvis tilbaketrekking, og man hadde sogar mindre fremstøt som skjøv opp morenemateriale i tydelige frontavsetninger. En markert frontlinje fikk man for ca. 10 000 år siden, det såkalte raet. I Trøndelag kan dette følges som en mer eller mindre sammenhengende rand fra Ytre Namdalen til Trondheimsfjorden. Etter denne frontposisjon smeltet isen hurtig tilbake og mindre og mer spredte morene og breelvavsetninger antyder bare mindre stans. De siste isrester lå igjen i store depresjoner (der mektigheten var stor) og på de høyeste fjellplatå. Landet ble presset ned av store ismasser, men hevet seg når isen og dermed isvekten forsvant. Størst var landhevningene inne i landet der istrykket var størst og minst ute ved kysten. Hevningen var størst i startfasen.

Havet dekket store areal der isen trakk seg tilbake. Det høyeste nivå som havet nådde opp til etter isavsmeltningen kalles den marine grense. I det aktuelle området ligger denne sonen på 170-180 m.o.h.

Avsmeltningen var ledsaget av en stor smeltevannsdrenering ut og vekk fra isen. Vannmengdene må til tider ha vært kolossale (s.). Vannmengdene har stått for stor materialtransport av bremateriale, og alt slikt breelv-materiale ble før eller siden avsatt i havet.

1.3. Berggrunnen.

Peacy (3), Wolff (6) og Roberts (7) har alle foretatt berggrunnsgeologiske undersøkelser i denne del av Nord-Trøndelag. Noe ferdig utarbeidet berggrunnsgeologisk kart over det aktuelle området eksisterer ikke, utover det som fremkommer på Norgeskartet i målestokk 1:1 mill.

Bilag 1 er en sterkt forenklet skisse av områdets bergartsfordeling.

Fjellkjedens bergarter, eller de Kambro-siluriske bergarter er områdets yngste ca. 570 til 430 millioner år gamle. Dette er stort sett svake og lagdelte bergarter i motsetning til grunnfjellsbergartene, som kan være 1400 millioner år og eldre.

Strukturelt sett er de Kambrosiluriske bergarter foldet i 2 synformer (nedfoldinger) som "duken på et bord". Glimmerskifrene er hovedsaklig løse lagdelte bergarter. (untatt i øst hvor man i Gulagruppens bergarter har hårde, forgneisete og sterkt metamorfe varianter). Grønnsteinene finnes mest som massive hårde bergarter. Denne bergartsgruppen er metamorfe lavabergarter fra undersjøisk vulkanisme, og er ofte interessant i forbindelse med malmleting. Fylitt og bituminøs skifer er svært løse og sterkt lagdelte bergarter. Denne bergartsgruppen er svak for all mekanisk og kjemisk påvirkning. Kalk og sandstein opptrer i mindre områder.

Grunnfjellet rundt synformene består hovedsaklig av hårde massive kvarts- og feltspatrike bergarter. De finkornige varianter kalles ofte leptitter, mens de grovkornige som regel er ordinære granitter.

Berggrunnen er utgangspunktet for alle løsmassedannelser og dens variasjon og sammensetning har stor betydning for de løsmasser som dannes. Spesielt vil mekanisk svake og skifrige bergarter også gi forringelse av kvaliteten på sand og grus. (se kap. 2.1)

1.4. Feltundersøkelser.

1.4.1. Kvartærgeologisk kartlegging.

Den kvartærgeologiske kartlegging har som formål å identifisere de forskjellige avsetningstyper ut i fra deres dannelse, samt bestemme deres areale utbredelse og oppbygging.

Feltarbeidet har i stor utstrekning vært benyttet til registrering av sand og grusforekomstenes mektighet og oppbygging. Viktig var inspeksjon av åpne snitt (grustak, byggegrop, utrasninger etc.), graving med spade i skråninger, registrering av grunnvannsutslag, bruk av stikkbor og innhenting av opplysninger fra grunneiere.

Flybilder i målestokk 1:15 000 ble brukt til inntegning av data samt tolking og identifisering av løsmassene og deres karakteristika.

Det økonomiske kartverk i målestokk 1: 5 000 var til uvurderlig hjelp i høydebestemmelser og mektighetsanalyser. Det er også grunnlaget for kartene.

1.4.2. Prøvetaking.

Prøvene er hovedsaklig tatt i friske snitt delvis i tilgjengelige åpne snitt (massetak, byggegrop etc.) og delvis i spadegravde sjakter. Man forsøker alltid å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetenes løsmasser.

Da prøvetakingen er begrenset i sitt omfang baserer man seg i høy grad på en visuell vurdering av løsmassenes korngradering og kvalitet.

1.4.3. Seismiske undersøkelser.

Rystelsene fra en sprenging (eller et kraftig slag) forplanter seg med ulik hastighet i ulike jord- og bergarter. Ved å plassere registreringsinstrumenter (geofoner) i bestemte avstander fra skuddpunktet på en profillinje, kan rystelsenenes forplantningshastighet bestemmes. Rystelsene registreres på en film (seismogram) som fremkalles i feltet.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene gir oss informasjon om tykkelsen av lag med forskjellige hastigheter og den totale dybde til fjell. Disse informasjonene gjør det mulig å volumberegne løsmassene eller enkelte 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 ligger under et med høyere hastighet, gjelder ikke de formlene som brukes til beregningene og en får feil i tolkningen. Heldigvis har en som regel økende hastighet mot dypet, og det er derfor relativt sjelden 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 økende pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene fra lave hastigheter til hastighet på 1400 m/s og mer, kan avspeile grunnvannstanden.

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

Til orientering har en tatt med en oversikt som viser hastigheter en til vanlig har i en del løsmasser :

Morene over grunnvannspeilet :	700 - 1500 m/s
Morene under grunnvannspeilet:	500 - 1900 m/s
Hardt pakket morene :	1900 - 2800 m/s
Sand og grus over grunnvannspeilet	200 - 800 m/s
Sand og grus under grunnvannspeilet :	1400 - 600 m/s.

1.4.4. Boringer

For bedre å bedømme sand og grusmektighetene på Skromoterassen har NGU utført boringer i forbindelse med de seismiske profil (bilag 3).

En motordrevet borerigg %Mobil Drill B30" med spiralbor (augebor) ble benyttet. For transport av boreriggen ble benyttet en muskegg belte-traktor. Utstyret var betjent av 2 mann fra NGU.

Selve borstrengen monteres etter som boringen skrider frem av 1,5 m lange deler som skjøtes på i den øvre enden. Borkronen og spiralen løfter materialet fra hulbrunnen opp til dagen under boringen, og flere prøver ble tatt av dette materialet (bilag 4, 5 og 6).

Det viste seg at den steinige grusen i det ca. 1,5 m mektige topplaget i Skromoterrassen ble vanskelig å komme gjennom, og slitasjen på borkronene ble store. Undersøkelsene ble en god del forsinket av denne grunn.

Prøvene fra forskjellige borhulldyp må ikke betraktes som absolutt korrekte, da man neppe unngår innblanding av materiale fra den ubeskyttede borhullsvæggen når borstrengen roteres, særlig hvor borstrengens akse avviker fra loddlinjen.

1.5. Laboratorieundersøkelser.

Det er utført kornfordelingsanalyser, sprøhets- og flisighetsanalyser, petrografiske analyser, humus-og slamundersøkelser og prøvestøping i betong. Analysene er utført ved NGU, i henhold til gjeldene foreskrifter (4) og (5). Prøvestøpingen er utført ved SINTEF, (Forskningsinstituttet for cement og betong, FCB) ved Norges tekniske høyskole.

1.5.1. Kornfordelingsanalysen.

Kornfordelingsanalysen viser kornstørrelsesfordelingen i prøvene. Materiale med diameter større enn 20 mm utgår av analysen. Etter sikting veies materialet på hver sikt, og vektprosent av totalt materiale i analysen bestemmes. Resultatet presenteres som regel et kornfordelingsskjema,

der gjennomgangsprosent plottes mot den aktuelle lysåpning. Gjennomgangsprosenten for et sikt er summen av vektprosentene på siktet og alle mindre sikt.

På materiale mindre enn sand (0,063 mm) bestemmes kornstørrelsen ved slemming. Metoden er basert på lovmessig sammenheng mellom kornstørrelse og fallhastighet i en væske.

Ut fra kornfordelingsanalysen kan man bestemme flere tall som karakteriserer materialet.

Midlere kornstørrelse	50 % gjennomgang
Sorteringstallet	Mål for spredning i kornstørrelse.

1.5.2. Sprøhets - og flisighetsanalyser.

Sprøhet og flisighet gir et mål på henholdsvis materialets motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning og materialets kornform (se bilag 10).

Sprøhetstallet bestemmes for fraksjoner mellom 16 til 11,3 mm og 11,3 til 8 mm som begge siktes ut fra prøvene. Et visst volum prøvemateriale legges i morteren på fallapparatet og et 14 kg tungt lodd slippes 20 ganger fra en bestemt høyde over morteren. Prøvematerialet siktes på nytt og vektprosent som passerer siktet (8 eller 11,3 mm) er definisjonsmessig sprøhetstallet.

Flisighetstallet er forholdstall mellom kornenes midlere tykkelse (t) og bredde (b) og bestemmes for de to utsiktede fraksjoner som går til sprøhetsanalysen. Et mål for tykkelsen (t) kommer frem ved sikting på stavsikt (ribber i en retning).

Sprøhetstallet er svært avhengig av forsøksbetingelsene. Fallapparatets fundament og eventuelt nedknust bergartsmateriale i naturgrusen er avgjørende faktorer som angis for hver prøveserie. Disse forhold gjør sammenligninger fra en prøveserie til en annen mange ganger vanskeligere.

1.5.3. Petrografisk analyse

Formålet med petrografisk analyse av sand og grus er å gi en beskrivelse av materialets sammensetning, kornform, overflateegenskaper og fysiske tilstand. Dette gir informasjon om både materialets dannelsesbetingelser.

Den petrografiske analyse utføres på representative prøver fra sikteanalysen og sprøhets - og flisighetsanalysen omlag 100 korn splittes vanligvis ut til undersøkelsen. Undersøkelsen foregår vanligvis som en visuell betraktning og telling av korn med stereomikroskop til hjelp.

Kjennskap til områdets berggrunn og isbevegelse er som regel meget nyttig.

Foruten petrografisk undersøkelse søker man ofte å angi formfaktorer for kornene. Kornenes rundingsgrad og selve kornformen angis ofte. Innhold av kis og kalk angis separat. Likedan ser man spesielt etter overflatebelegg på kornene.

Supplerende undersøkelser som DTA, tynnslip, kjemisk analyse brukes i visse tilfeller.

1.5.4. Humus og slambestemmelser.

Humusinnholdet bestemmes ved natronlutmetoden. En viss mengde prøve-materiale mindre enn 4 mm rystes i en natronlutopløsning med bestemt konsentrasjon og bunnfelles. Etter en tids handstand registreres eventuell misfarging av værskøylen over det bunnfelte materialet etter en oppsatt skala. Slamhøyden registreres også. Denne metoden må kun betraktes som orienterende. Prøvestøping må til om man med sikkerhet skal avgjøre om eventuelle humussyrer er skadelige for betongen. Testen viser at prøven inneholder humussyrer, men sier ikke noe om de er skadelige for betongen.

1.5.5. Prøvestøping i betong.

Prøvestøping er nødvendig for en direkte undersøkelse av materialets

egenskaper som tilslag i betong. Kornfordelings-, sprøhets-, og flisighets-petrografisk undersøkelse og bestemmelse av humus og slaminnhold er kun i grove trekk egnet til vurdering av tilslagsmaterialet. De betongtekniske faguttrykk og inndelinger skiller seg fra det som ellers er benyttet i denne rapporten.

Sanden vil være den viktigste ressursen, mens steinfraksjonen om ønskelig kan erstattes med annet materiale. For nærmere angivelse av blandinger vises det til FCB's prøvingsrapport (bilag 24). Av prøveblandinger støpes det 10 x 10 cm store terninger som trykkprøve etter 1, 7 og 28 døgn. Resultatene forteller om sandfraksjonens fasthetsmessige egenskaper i betong.

Blandingens bearbeidbarhet/støplighet blir også vurdert, og romdensitet og luftporeinnhold målt. Vannutskillelse kan også måles.

1.6. Generelle kvalitetskrav.

En kvalitetsvurdering av sand og grusmateriale skjer som regel med tanke på veg og betongformål. Som grunnlag for vurdering er følgende parametre av interesse. Materialets

- bergartsfordeling
- kornstørrelsesfordeling
- kornform
- mekaniske egenskaper
- forurensninger

1.6.1. Vegmateriale

Ut fra mekanisk styrke (sprøhetstallet) og kornform (flisighetstallet) klassifiseres veggrus i kvalitetsklasser i henhold til gjeldende norm (4) i fire kvalitetsklasser fra 2 til 5 (laveste kvalitet). Bilag 10 gir en oppstilling over forholdet mellom vegdekketyper, trafikkbelastning og krav til kvalitetsklasser.

Enkelte bergartsmineral er ifølge forskriftene ikke anbefalt i vegdekker (4).

Statens Vegvesen stiller også krav til korngradering til de forskjellige vegdekktyper. Bilag 10 viser grensekurver for dekker og bærelag. Vegteknisk skilles det klart mellom dekker, bærelag og forsterkningslag. Disse tre forskjellige lag i vegens oppbygging stilles vesensforskjellige krav til materialet. Asfaltgrus-betong brukes som slitelag og bærelag på veger med lavere årstdøgn trafikk. Grusdekker består av mekanisk stabilisert grus med passende mengder korn helt ned til leirstørrelsen.

Bærelag av velgraderte materialer ligger under veidekket. Storparten av sand og grusmateriale anvendt til vegformål går til vegens bærelag. Kornfordelingskurven skal ligge innenfor og mest mulig parallell grensekurvene og må ikke krysse mer enn 2 av de stiplede linjene.

Forsterkningslag ligger under bærelaget og øker vegoverbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom 60 og 10 % gjennomgangen skal være større enn 10 (se bilag 10).

1.6.2. Betongtilslag

Norske standardspesifikasjoner for betong tilslag er mindre spesifikke enn for vegmateriale. Kravene må justeres etter behov og bruk.

Kornfordelingen har stor betydning for fastheten og støpeligheten til betongblanding. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører blant annet at man ikke oppnår like store fastheter av betongen ved normale cementmengder. Flisig materiale krever mer vann for å bli formbart. For høyt vanninnhold vil igjen redusere fastheten.

Den grove del av tilslaget bør ha en viss minimumsstyrke avhengig av den betongkvalitet man tilstreber. Bruddfalten i betong med grovt tilslag vil følge 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 på fallapparatet og ved petrografisk undersøkelse. Vanligvis er naturgrus sterkere enn knust stein av samme petrografiske type. Har man derimot skifre og fyllitter i materialet kan grovt tilslag av dette nedknuste materialet gi bedre fasthet. Generelt

kan man si at inneholder naturgrus mer enn 20 % skifrig og forvitret materiale vil dette redusere den tilsiktede betongfasthet betraktelig.

Forurensninger kan redusere betongens fasthet. Et overflatebelegg av leire på tilslaget gir sterkt redusert heft mellom cementlimet og steinen. Mindre enn en promille av leirmaterialet er nok til å dekke steinmaterialets overflate med skadelig leirhud. Slike belegg 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 vil inngå som en del av fillermengden.

Enkelte kismineraler kan ha uheldig langtidsvirkning på betong. Kisen er som regel vitret bort i sandfraksjonen og i overflaten på steinmaterialet. Problemer med kis opptrer helst når man anvender nedknust materiale i betongen.

Innhold av humussyrer i tilslagsmateriale kan virke skadelig på betong. Humussyrene tilføres grusforekomster med sigevann fra organiske avsetninger. Den er som regel ujamt fordelt og konsentrasjonen er vanligvis høyest nær overflaten.

2.0. RESULTATER

2.1. Presentasjon og inndeling av løsmassene

Resultatene av undersøkelsene er vist i de 4 kartbilagene (plansje 1, 2, 3 og 4) fra de aktuelle områdene.

Kartgrunnlag er det økonomiske kartverk M 1: 5 000. Den tekniske kvalitet i kartbilagene er noe dårlig, da kartverket i store deler er foreløpige blyantkopier.

Ved den kvartære kartlegging inndeles løsmassene etter deres dannelses-
måte. De kvartærgeologiske kart fremstiller løsmassenes overflate.

Breelvavsetninger er løsmasser avsatt av smeltevann fra isbreer. Materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er de dominerende kornstørrelser. Stein og grusfraksjoner er som regel rundet.

Munnet breelvene ut i vann fikk man utbygd store delta opptil vann-nivået. Deltaene har som dagens elvedelta skrålag av sortert sand og grus.

På land ble avsetningene helst dannet i og i nær kontakt med isen. Oppbygningen er som regel mer komplisert enn hos delta.

Utgangsmaterialet for breelvavsetningene vil her til lands nesten bestandig være morene-materiale. Allerede avsatt morene-materiale ble gjenstand for breelverosjon og noe materiale ble vasket rett ut fra isbreene til transport i vann. Under vanntransport vil finstoff kontinuerlig skilles fra grovere materiale, materialet blir mer rundet, slagfast materiale anrikes, mens elastiske glimmerkorn og flate bergartskorn i mindre grad påvirkes av transporten. Slik får breelvavsetningene en avrikning av stedets mest slagfaste bergart, samtidig vil i en viss grad flate bergarts- og mineralkorn anrikes i de midlere og mindre kornstørrelser.

Breelvavsetningene vil fortsatt ha preg av stedets fjellgrunn, men i langt mindre grad enn morenematerialet (se det).

Våre største sand og grusreserver er breelvavsetninger.

Elv- og bekkeavsetninger 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 mere sortert. Mange steder er de viktige sand- og grusressurser.

Disse avsetningene har som regel gjennomgått flere erosjon-transport-avsetningssyklus fram til i dag. Det som ovenfor er skrevet om breelv-materiale og vanntransportens betydning for materialet, vil i enda større grad ha innflytelse på elve- og bekkeavsetningene.

Materialet vil i mindre grad ha preg av stedets fjellgrunn da transportmekanismens betydning er avgjørende.

Morenemateriale er løsmateriale avsatt direkte av isbreer. Det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmasser ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenematerialet

består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir. Bergartsfragmenter er gjerne relativt skarpkantede. På og nær markoverflaten er som regel blokk og steininnholdet høyere enn mot dypet. Særlig blokkrike arealer er angitt. Materialet er som regel hart pakket.

Av og til danner morenematerialet haug og ryggformer. De opptrer som regel i dalsenkninger. Materialet er som regel løst pakket og har lavt innhold av finstoff i sterk motsetning til den vanlige bunnmorenen, beskrevet ovenfor.

Innlandsisen "gnaget" sterkt på all underliggende fjellgrunn og større og mindre bergartsfragment ble "nappet" eller "skavet" løs fra underlaget. Mesteparten av materialet ble bunntransportert og dermed sterkt påvirket av slipe og knuningsprosesser. Mekanisk svake bergartsfragment kan bli fullstendig nedknust etter ett par kilometers bunntransport, mens mekanisk sterkt materiale i mindre grad påvirkes (f. eks. granitt og gneis).

Materialet ble avsatt som morenemateriale i kontakt med isen (mesteparten avsettes som bunnmorene) eller spylt vekk av smeltevann.

Materialets sammensetning og dets kornfordeling vil i stor grad avhenge av områdets bergartsfordeling og dennes fordeling langs isbevegelsen.

Kambrosiluriske glimmerskifre, bituminøse skifre og fyllitter (Kap. 1.3.) vil anrike morenematerialets leirfraksjon og slik senke materialets middelkornstørrelse.

Morenematerialets stein- og grusfraksjon vil avspeile berggrunnen og dens fordeling langs isbevegelsen.

Hav og fjordavsetninger er løsmasser bunnfelt i havet hovedsaklig under og like etter isavsmeltningen. På grunn av landhevingen finnes avsetningene i dag høyt over dagens havnivå. Silt og leir er de dominerende kornstørrelser. Kambrosilurske bergarter og spesielt skifre vil øke finstoffproduksjonen som beskrevet.

Organisk materiale (myr) er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv dy og gytje med mektighet større enn 0,3 m.

Tynt overdekke er her en fellesbetegnelse for bart fjell og tynt og usammenhengende morenedekke.

2.2. Delområde A: Snåsaheia.

2.2.1. Beskrivelse av området. Plansje 1.

Det kartlagte området ligger i Snåsa kommune. Området er ca 7 km² og omfatter løsmassene i Krossvolldalen og Bruvollaldalen. Løsmassene danner fyllinger i de to dalene begrenset av 180 m koten. De høyeste terrasse-nivåene sees overalt å skråne ut både fra Bruvoll og Krossvolldalen. Det høyeste terrassenivå er da således ved Semsetra og Heiås henholdsvis 190 og 170 m.o.h. , og ved Bruvoll er terrassenivåene på omlag 166 m.o.h.

Området lengst i nord har lave terrasser og løsmasser av liten mektighet. På vestsiden av Bruvollrelva og syd for elvesvingen ligger lite mektige erosjonsrester av fin sand og silt. Disse løsmassene er her som regel under 5 m mektige og flere steder synes de å ligge direkte på fjellgrunnen. Mange steder har erosjonsrestene bevart en plan toppflate på omlag 170 m.o.h.

På østsiden av elva her ved Heiås har kartlagt et mindre område med bre-elvavsetninger som har lave erosjonsterrasser mot Bruvollrelva. Et mindre massetak ved E6 viser hovedsaklig sand (Lok. 10). Ett topplag på 1,5 m grus ligger over omlag 6,5 m sand delvis finsand, derunder ble sanden noe grusig. Lagene helte svakt i sydlig retning (ca. 10°).

Bruvollaldalen like nord for Krossvolldalen domineres av finkornige silt og leirmasser. Like ved E6 (Lok. 11) ligger mager leire under ca. 4,5 m silt.

Lenger sør der Krossvolldalen løper sammen med Bruvollaldalen har man i denne sammenheng det mest interessante området. Foran munningen av Krossvolldalen og helt mot elva og opp langs hele Krossvolldalen ligger klare breelvavsetninger. Avsetningene har store utholdende terrasseflater bygd opp til 180 m.o.h. ved Semsetra og 170 m.o.h. ved Krossvollsetra. Krossvollrelva har skåret et nokså grunt snitt gjennom massene i Krossvolldalen, antagelig på grunn av fjellterskelen ved Krossvollsetra i dag er

eksponert som et stryk. Flere snitt gir oss en pekepinn om materialefordelingen innen dette området.

Ved Semsetra (Lok. 20) ligger 0,5 m sand over 1 m grov stein og grus med noen blokker som igjen ligger over sandig grus. Snittet var et mindre massetak hvor bunnen på 3 m's dyp lå i flukt med grunnvannstanden. Grunnvannsnivået langs hele Krossvolldalen ligger sannsynligvis på nivå med det frie vannspeilet i elva og demmer antagelig i sand og grus.

Et snitt rett ut for Krossvolldalen mot Bruvollselva (Lok. 21A) viser imidlertid et 2,5 m noe blokkig steinig rustfarget gruslag over 0,5 m sand igjen over en mektig pakke av horisontal lagdelt fin sand og silt (visuelt bedømt). Topplaget var eksponert i en bratt vegg langs hele massetaket sannsynligvis p.g.a. rustutfellinger.

Like nord for Krossvollsetra stikker en mindre fjellrygg opp. Den må betraktes som en utløper av den Φ -V gående fjellryggen sør for Semsetra og dette viser at den under-liggende fjelltopografi kan ha uregelmessigheter.

Like vest for Krossvollsetra ved E6 har man et større massetak som gir det dypeste snittet innen dette området (Lok. 21B). Her har man et 1 m mektig horisontalt liggende steinig humusholdig gruslag over svakt vestlig hellende skrålag av sand og grus ca. 3 m mektig. Derunder har ensgradert sand til under grunnvannstanden omlag 8 m under toppflaten, ca. 166 m.o.h. Et mindre snitt i brattkanten på den nydyrkede terrassen vest for Krossvollsetra ut mot Bruvollselva ligger kun 1 m grus over fin sand. Sør for Krossvollsetra blir massene gradvis med finkornige, men kartleggingsdypet på 0,5 m er også her antatt mindre enn det grove topplaget som da vil avgjøre klassifikasjonen.

De forskjellige snitt langs Krossvolldalen og dennes munning viser at sand og grusmektigheten er størst i selve Krossvolldalen og foran dens munning, men at topplaget som regel er rustfarget og humusholdig.

Et skjematisk løsmasseprofil langs Krossvolldalen viser forventet løsmassefordeling og oppbygging (Plansje 1).

Fra Moas setra sydover i vest begrenset av Bruvollrelva ligger et område dominert av fin sand og silt. Rett sør for Moasetra ligger et felt med mektige finkornige masser. Elva har her hatt mindre erosjonsevne. Ravinene er stedvis over 10 m dype.

Den store Hafellmyra synes å være betinget av den underliggende fjellgrunn, men flere steder har man silt og leire under myra som den 500 m lang ϕ -V-gående ravinen viser. En grunn utglidning i denne ravinen viser et kontinuerlig snitt i silt og muligens noe leire (visuelt bedømt). Langs den 10 - 15 m høye skråningen mot E6 er det mange fjellblotninger i det påklitrede finkornige materialet, og man aner konturene av en fjellhulle under myra. I drenggrøfter inne på myra har man opptil 2 m torv over løst lagret sand. Sandlaget antas å være et tynt lag over finkornige masser eller fast fjell. Vest for myra ut mot Bruvollrelva der den søker seg inn mot det trange gjelet synes fjellet å komme nær overflaten. Det kartlagte området på vestsiden av Bruvollrelva fra Bruvoll og til rett overfor Krossvoldalen er også dominert av finsand og silt. Rett overfor Moasetra finner man små erosjonsrester av fin sand og silt også her med terrassert toppflate.

Rett vest for innløpet til Bruåselvas gjel har man en større terrasse med en 10 - 15 m høy erosjonsskråning mot nord og Bruvollrelva. Løsmassene i toppen av denne terrassen med sand og grus er av såpass mektighet at de måtte klassifiseres som breelvavsetninger. Et massetak ut mot Bruvoldalen viser omlag 4 m grusig sand (Lok. 9) i svakt skråstilte lag over fin sand og silt. 3 sjakter i skråningen ned mot Bruvoldalen viste alle fin sand og silt. De store finsand og siltmassene her kiler ut mot syd. En fjellrygg sees i dagen ved Bruvollgårdene. Den er imidlertid gjennomskåret av Bruvollrelvas trange gjel på tvers av fjellstrukturen, men synes å fortsette nord for Moumgårdene.

Både Bruvoll og Krosselva har flere fjellterskler. Den mest markante ligger vel på 140 m.o.h. der E6 nå krysser Bruvollrelva. Tersklene har fratatt elvene mye av deres erosjonsevne. Isteden slynger de seg i store buktinger over flate dalpartier. En har fått avsatt finsand og sand i disse flate delpartiene.

Dannelsen

Etter at isen kuliminerte må havet ha trengt inn i både Krossvold og Bruvoll-dalen. Dreneringen fra den hurtigsmeltende innlandsisen må en tid for en stor del ha skjedd ut Krossvoldalen. Dette relativt grunne havområdet må hurtig blitt fylt med sand og grus fra en altererende smeltevannselv (jamfør dreneringssporene i overflaten). En mindre smeltevannsstrøm har antagelig drenert i havet ved Heiås og dannet de mindre breelvavsetningene i dette området.

Det finkornige materialet ble først bunnfelt i rolig vann som silt og leire. Etter hvert som bassenget ble grunnere og strømmen ble sterkere avtok finstoffsedimentasjonen. Man antar at hele Krossvoll og Bruvoll-dalen til slutt ble oppfylt helt fram til Bruvollområdet til omlag marin grense (ca 177 m.o.h.) som alle erosjonsrestene langs dalsidene antyder.

Etter istiden ble dalfylningen gjenstand for sterk erosjon. Etter som landet hevet seg ble mer og mer materiale gjenstand for erosjon. Elven grov seg ned i de mest finkornige delene av avsetningen. Grunnvanns-og overflatevannstrømmer dannet raviner i de finkornige massene. Det meste av erosjonsmaterialet ble transportert vekk og ut mot Snåsavatnet.

2.2.3. Sand og grusressurser på Snåsaheia

Områdene beskrevet og kartlagt som breelvavsetninger er de eneste sand- og grusressurser av betydning.

Ut fra resultatene og dannelsesmodellen har man avgrenset de mest interessante områdene og arealberegnet disse med planimeter.

Mektighetene er stipulert ut fra tilgjengelige data med stor støtte i det økonomiske kartverk (1 : 5 000).

Uten mer detaljerte undersøkelser som boring og seismikk, må de angitte tall kun betraktes som overslag.

Grus og sand utenfor de avgrensede areal er ikke medregnet.

Område	Areal (mill m ²)	Stipulert dyp (m)	Antatt volum (mill m ³)
Krossvoll- dalen	0,55 (C, D og E)	4	2,0
F	0,35	3	1,0
G	0,28	4	1,1

Det dypeste snittet i sand og grus ligger ved lokalitet 21 B.

2.2.4. Kvalitetsvurdering av sand og grusressursene

Petrografisk analyse viser at materialet for en stor del består av hårde og feltspatrike bergarter, bilag 20. Innholdet av glimmerskifer og fyllitter på ca. 20 % skulle ikke være skadelig stort.

Sprøhets - og flisighetsanalyse, bilag 14 , faller i kvalitetsklassen 2, 3 og 4. Materialets mekaniske styrke ligger i overgangssonen mellom godt og dårlig.

Forekomstene er generelt grunne og drift vil medføre massetak av store areale dimensjoner, og man må forvente et visst humusinnhold i såpass overflatenære masser.

2.3. Delområde B : Skromoavsetningen.

2.3.1. Beskrivelse av området. Plansje 2 og 3

Det kartlagte området dekker ca. 12 km² innen flere dalområder. Det var flere massetak innen det aktuelle området, men løsmassefordelingen var ikke særlig kjent. Potensielle ressurser ble prioritert under kartleggingen. Flere terrassenavn er fiktive for å lette beskrivelsene.

I området ved Myrset har man kartlagt mindre mektig breelvmaterialie i lave moer eller terrasser så å si på alle kanter omgitt av myr. Grunnvannsnivået synes å ligge overflatenært i hele området og være dirigert av vannstanden i Buråselva. Denne går i loner og faller ikke av mer enn ca. 10 m fra Myrset til dammen på fjellterskelen vest for Landsem (fra omlag 170 til 160 m. o. h.). I tillegg synes hele området ved Myrset å være et grunt bekken da fjellet stikker opp flere steder i myrområdet. Eventuelle ressurser ville være sterkt begrenset av grunnvannet og av forurensninger fra myrområdene. Et mindre massetak har man i området 500 m nord for Landsem i et arealmessig begrenset breelvmaterialie også her omgitt av myr (Lok. 19a). Et 30 cm gruslag ligger her over 4 m sand som av og til er noe grusig. Grunnvannsnivået ligger her ca. 4 m under terrasseoverflaten.

De store arealer med havavsetninger kartlagt mellom Landsem Agle stasjon og likedan i stordelen av Skjervas-dal består for det alt vesentlige av finsand og silt. Som regel blir disse løsmassene mer finkornige med dypet. De er i hele det angitte området bygd opp til omlag 160-150 m. o. h. De høyeste nivå er her som på Snåsaheia delvis bevarte terrasseflater på erosjonsrestene. Som regel ligger de høyeste terrasseflatene i et plan som her synes å falle svakt sørvestover. Mange steder er disse finkornige massene sterkt erodert av elver og raviner. Typisk nok har man de største mektighetene der elveerosjonen har vært minst, som like nordvest for Agle stasjon.

Fra Landsem til Skartnes følger Landsemelva og dalen områdets nord-østlige sydvestlige fjellstruktur. Ved Skartnes gjør elva en krok og følger et trangt gjel til Skjerva, ca. 40 m lavere. Som ved Bruvoll og Snåsaheia er gjelet orientert normalt på fjellstrukturen. Selve gjelet er et mektig snitt i en kalkhorisont.

Mellom Skjerva og Storåsheia har man kartlagt et større område som breelvavsetninger. For enkelthets skyld kaller man området for Vikkelsmo-terrassen.

Selve terrassen er plan og oppbygd til omlag 165 m. o. h. i den sentrale del

begrenset av Omlimyra og med høye erosjonsskråninger til både Storåselva og Skjerva. Omlimyra skrår svakt ned mot terrassen. Inne på myra har man åpne tjern og fjellblotninger, noe som viser at myra ligger på en fjellskulder som løper ut fra Vinåsen. Raviner faller ut mot Skjervasdal og de er drensveg for vann fra Omlimyra. En må være oppmerksom på muligheten for humusinfiserte masser nær kontakten med denne myra.

Materialet ble undersøkt med sjaktgraving på fem nivåer like syd for Netaunet (Lok. 17). Hovedinntrykket på de øverste fire nivåer (henholdsvis 3, 6, 5, og 11 m under overflaten) var homogen sand av og til noen gruspartikler (prøve nr. 17). 20 m under terrasseflaten har man en tydelig knekk i skråningen ledsaget av grunnvannsutslag. En sjakt har påviste finsand og silt. Sonen med grunnvannsutslag kan følges langs dalsiden og den stiger mot nordøst og markerer at tette finsand- og siltmasser stadig når høyere nivå. Det er her naturlig å legge grensen mellom hav og breelvavsetning til dette kildevannsnivået.

En enkeltsjakt i ravinebunnen vest for sydspissen av Omlimyra viser homogen finsand med rustkonkresjoner (ca. 10 m under overflaten).

I et massetak ovenfor Gravbrotgårdene (Lok. 19A) finnes omlag 5 m mektig skråsjiktet sand og grus (sand dominerer) derunder ligger en kontinuerlig og svært mektig finlammellert pakke av finsand, slik den var eksponert langs vegskjæringen ovenfor Gravbrotgårdene.

Gravbrotgårdene markerer en gammel elveslette med grus og sand eksponert i overflaten. 1-2 sjakter sør for gårdene i erosjonsskråningen mot fylkesveien finner man også fin sand og silt (Lok. 8).

Erosjonsskrenten mot Storåselva er steil. Elva har her skåret seg ned til fast fjell. Derimot kan løsmassene i terrassedelen like nord for Vikkel-smo synes å være mer finstoffrik. En flere hundre meter bred grop kan være en gammel rasgrop i finsand og silt ut mot Storåselva. Desverre ble det ikke tid til mer nøye undersøkelser her. Det er imidlertid grunn til å tro at disse finkornige massene har stor utbredelse og fortsetter på sørsiden av elven (side 23).

Ved Omli er det kartlagt et mindre område med breelvavsetninger. Underlig er det imidlertid at terrasseflaten her ikke når mye over 160 m.o.h.

som er ca. 15 m lavere enn Skromoterrassen vis a vis. Et snitt i et privat massetak (Lok. 4) ser man skråstilte lag av sand og grus (bilag 2). Laga falt omlag 20° SV i det 6 m høye snittet. Høydedifferansen må vel skyldes erosjon av den primære overflaten. De største ressursene synes å ligge i den store terrassen som vi kan kalle Skromoterrassen. Området er grovt sett begrenset av Skromoterrassen, Storåselva og Ålmo. Terrasseflaten er jevn her med slake bølger. Avsetningen er ved Skråmo bygd opp til 175 m.o.h., og man aner et slakt fall i overflaten mot Ålmo massetak ned til ca. 162 m.o.h. Området er detaljert vist på plansje 3.

Det eneste uregelmessige i dette overflatebildet er kollen som hever seg ca. 10 m over terrasseflaten like nord for Ålmo massetak. (figur 2). I tillegg finnes et sett med raviner som skjærer seg inn mot fjellet og danner dreneringsvei for overflatevannet fra høyområdene østenfor.

Man har noen mindre myrer inne på terrassens østlige kant. Disse antas å være betinget av impermeable (vanntette) tynne siltlag over sand og grus. Aurhelle har man ikke sett i dette området.

Mineralfordelingen i terrassen ble forsøkt registrert i de tilgjengelige åpne snitt, men supplerende informasjon fra sjaktgraving, seismikk, boring og kildevannsobservasjoner kom godt med.

Kildevannshorisontene ble registrert i terrassens vestlige og sydlige del for om mulig å bestemme dypet til de impermeable finsand og siltsedimentene. I store deler av terrassen synes å være nær horisontal liggende sone på omlag 150-155 m.o.h. som i syd dekker ned mot 135 m.o.h. (Ålmo massetak).

Like syd for Skromo øst gravde man 3 sjakter på forskjellige nivå i terrassekanten (henholdsvis 4, 7 og 11 m under overflaten på lok. 5). Bemerkelsesverdig er observasjonen av siltig finsand og grus på denne lokaliteten. (bilag 2).

Materialet i borhull 7 like øst for lok. 5 virket hele veien ned grovt til dels noe blokkig (plansje 3). På 6 meters dyp stanset boringen, enten på en stor blokk eller fast fjell.

Lenger sør i utløpet av en ravine (lok. 3) har man mindre utglidning som danner et fint snitt. Under et omlag 2 m mektig horisontaltliggende steinig gruslag har man sterkt vekslende forhold i de steile skrålagerne (ca. 20° NNV) som kuttet av det omtalte gruslaget. Øverst mot en 2,5 m mektig silt og finsand pakke derunder består skrålagerne hovedsaklig av sand, her og der noe grusig, men med spredte klumper og lag av silt.

Borhull 6 like øst for lokalitet 3 ble 13,5 m dypt. Under 4 m mektige grove grusmasser fant man grunnvann uten at videre boring avslørte underliggende finstoff. Derimot fikk man opp en fuktig og tydelig vasket grus ved hurtig rotasjon av spiralboret (bilag 6). Det påtrufne grunnvann er antatt å være et lokalt grunnvannsnivå betinget av en tynn silthorisont over sand og grus.

Borhull 5 derimot påviste siltig finsand med mektighet større enn 12 m (bilag 5). Grunnvannsstanden lå på 2 m's dyp i samsvar med den utførte seismikk (bilag 19). Observasjonene av den gamle skålformede skredgropen mot Storåselva (side 21) og finsand i elvenedskjæringen på den andre siden antyder at man har et "basseng" av fin sand og silt omtrentlig beliggende mellom de 2 bekkeravinene på Skromoterassen og selve skredgropen.

Forventet løsmassefordeling er illustrert på plansje 2. Dannelsen blir diskutert seinere.

Borhull 1, 2, 3 og 4 ble alle plassert i tilknytning til Ålmo massetak og den utførte seismikk. Borehull 1 i bunnen av Ålmo massetak påviste mellomands over grunnvannstanden på ca. 8 m's dyp. (bilag 6). Borhull 4 viste grusig sand hvis middelkornstørrelse (MD) gradvis avtar med dypet. (bilag 5). Borehull 3 antydte noe grovere masser henimot den tidligere beskrevne Kollen. Borehull 2 fikk nokså stort avvik fra loddlinjen og prøvene må ikke tas for eksakte. Kornfordeling og humusverdier antyder også innblanding (bilag 4) av det humusholdige topplaget.

Det dypeste og beste snittet i løsmassene har man i Ålmo massetak. (Lok. 2, figur 1). Massefordelingen er noe kompleks i de blottede skrålagerne, noe som også gjenspeiles i avbygningen. I den nordlige del er

bare avbygd til 10 m's dyp i den fine sanden som dominerer helt, mens derimot den østlige del er avbygd til 15-20 m's dyp i skråsjiktet sand og grus.

Det seismiske profil (profil 1) viste at dybden til fjell var 19 m i den før omtalte kollen. Det er ut fra seismikken ikke grunnlag for å angi noen forskjellig løsmasstype her, men det finnes endel eksponert blokk i overflaten og et forsøk på sjaktgraving for hånd måtte oppgis i en grunn grop på 1 m's dyp. De humusholdige blokkrike grusmasser var sterkt sammenkittet og vanskelig gravbare. At denne utsatt beliggende kolle har blitt bevart fra elveerosjon må bero på materialets egenskaper. Disse forhold tatt i betraktning ble materialet her kalt morenemateriale. Lignende materiale er innen andre mindre felt også kalt morenemateriale. Det gjelder en blokkrik rygg nord for Vikkelsmo og området vest for Mollan.

Området ved og sør for Mollan er kartlagt som sammenhengende dekke av morenemateriale. Morenematerialet synes å være forholdsvis lite mektig over fjell. Flere blotninger viser dette. I en ca. 2 m dyp grop nord for Mollan finner man humusholdig steinig og noe blokkig hardt pakket grus, som materialet i den før omtalte kollen nord for Ålmo massetak (lok. 6, bilag 2).

I sør har man en mindre breelvavsetning. Den areale utbredning og mektighet er liten. Man har antageligvis et begrenset sandlag i terrassens øvre deler over det underliggende finstoffet.

Områdene vestenfor Skromoterrassen er hovedsaklig store og mektige havavsetninger og større myrområder. Vest for Ålmo massetak ligger et sett med mindre og lave terrasser hvor et tynt topplag med sand synes å ligge over finstoff. Store ravinesystemer preger løsmassene. I nærheten av Storåselva og vest for Ålmo massetak har man imidlertid avmerket et større felt av elvemateriale. Området domineres av små isolerte terrasse-flater på forskjellige nivå. Terrasseflatene danner en "tynn kappe" av elveavsatt sand over mer finkornige havavsetninger som eksponeres i de mange ravine- og terrasseskråningene. Sandens mektighet varierer mellom 0,5 til 1m. Små arealer av lite mektig elvemateriale er avmerket innen havavsetningene (også innen breelvavsetningene) for å

markere flate og uomvistelige elveplanerte områder.

Dannelsen av Skromoavsetningen

Etter at isen smeltet og området ved Ålmo og Skromo ble isfritt trengte havet inn. Under avsmeltingen må store smeltevannsstrømmer ha drenert til havet langs Storåselvas dal, noe smeltevann må også ha spylt ut i Myrsetområdet (antagelig fra Sjysjøområdet). Erosjonsmateriale fra innlandsisen ble transportert vekk av smeltevann og brakt til sedimentasjon i havet. Det er grunn til å tro at områdets bløte og finkornete bergarter ga opphav til mye erosjonsmateriale med høyt finstoffinnhold. De stedene smeltevannet spylte ut ble det dannet delta bygd opp til eller noe over (anslagsvis 2-4 m) margin grense. Deltadelen bygd opp over vann-nivået kalles gjerne en vifte. Den kjennetegnes med overflateparallele lag av grov stein og grus skarpt adskilt fra de underliggende skrålag, slik man overalt ser dem innen Skromoterrassen. Mektigheten av viften er størst mot smeltevannsstrømmenes rot punkt, jevnt avtagende utover og bort fra dette punkt. Sand og grus ble avsatt i skrålagene som dannet marebakken, mens det fine materialet (silt og finsand) først ble bunnfelt i mer stillestående vann, først og fremst i åpne havområder. På denne måten kan man anta at Skromoterrassen opprinnelig ble utbygd til en linje omlag Ålmo-Grovbrot. Det åpne havområdet nådde antagelig helt inntil Skjermoen og Landsem-Myrset.

Boringene viste at Skromoavsetningens oppbygning er noe mer kompleks enn først antatt. Isfronten har antageligvis en tid stått rolig omtrentlig på en linje Ålmo-Gravbrott, og bygd opp en nord-sydgående grusås. Et basseng ble antagelig dannet foran isfronten etter en ytterligere tilbaketrekking. Her ble finsand og silt bunnfelt foran nye skrålag utbygd fra øst. Bassenget ble helt fylt med finstoff til havnivå og breelvene planerte og avsatte en vifte på toppen.

Finstoff synes man grovt sett å ha i et område begrenset av de to bekke-ravinene, dalsiden og den gamle skredgropen rett øst for Vikkelsmoen som tidligere beskrevet (side 23).

Seinere har landet steget p.g.a. at istrykket forsvant og de primære avsetningene har blitt gjenstand for erosjon. Særlig erosjonsevne har elvene hatt. Både sand og grus, men spesielt fin sand og silt er fraktet

vekk. I dag er mye av elvenes erosjonsevne opphørt fordi løpene har nådd lokale fjellterskler som stenger for videre erosjon. De høye erosjonskantene ved Skromoterrassen er utvilsomt elvens verk.

Den marine grense innen Skromoavsetningen er av Sollid stipulert ca 7 m lavere enn på Snåsaheia og Kjenstadavsetningene (henholdsvis 170 og 177 m. o. h.). Det tyder på at Skromoavsetningen er dannet noe seinere enn de to andre avsetningene.

2.3.2. Sand og grusressurser innen Skromoavsetningen

Områdene beskrevet og kartlagt som breelvavsetninger er de eneste sand og grusressurser av betydning.

Volumanslag er utført på grunnlag av resultatene og dannelsesmodellen. Man har avgrenset de mest interessante areal og beregnet disse med planimeter. Mektigheten av sand og grus er stipulert for en stor del ved hjelp av kartverket.

En oversikt over volumanslagene er vist nedenfor. Kompleks oppbygning gjør anslagene noe usikre.

Område	Areal (mill m ²)	Stipuler:dyp	Antall volum (mill m ³)
A	0,40	20	8
B	0,27	15 (minimum)	4
M	0,10	10 "	1
L	0,17	5 "	0,8

2.3.3. Kvalitetsvurdering av områdets sand og grusressurser.

Petrografisk analyse, bilag 20, viser at materialet hovedsaklig består av hard kvarts og feltspatrike bergarter (gneis, kvartsitt og granitt). Innholdet av bløte fyllitter og glimmerskifre er ikke skadelig stort.

Sprøhets- og flisighetsanalysene, bilagene 11, 12 og 13 viser at materialet plotter i kvalitetsklassene 2, 3 og 4. Materialets mekaniske styrke er i overgangssonen mellom godt og dårlig.

Prøvestøpning i betong, bilag 22, viser at støpesanden har normalt god kvalitet.

Humusinnholdet er intet problem i området rundt Ålmo massetak. I området ved Omli og Skromo (lok. 4 og 5, bilag 2) gir høye humusverdier grunn for nøyere undersøkelser for eventuell betonganvendelse.

2.4. Delområde C : Kjenstadvsetningen

2.4.1. Beskrivelse av området. Plansje 4.

Det kartlagte området dekker et areal på omlag 11 km² i Jørstaddalen mellom Sagfossen og Breidesmoen. Kartlagt er de løsmasser som fyller dette dalområdet. Marin grense på omlag 177 m.o.h. (Sollid 1976) er den naturlige nivåbegrensning for kartleggingen. Flere fiktive terrassenavn er brukt for å lette fremstillingen.

Jørstadelva danner i dag et mektig snitt i dalens løsmasser, og deler naturlig området i to. De mange terrasser og terrassenivå vitner om betydelig elveerosjon etter istiden. Et godt eksempel er de omlag 50 m høye terrasseskråningene sør for Kjenstad. I dag har elva på strekningen Sagfossen - Kjenstad gravd seg ned til sitt faste leie i fjellet og erosjonen av løsmasser er opphørt. Ned for Kjenstad passerer et par stryk før man nedenfor Kleivmoen får store elveslyngninger over brede og flate dalpartier.

Et større område er kartlagt som breelvavsetninger nedenfor Sagfossen. Området deles naturlig i en søndre og en nordre del som for enkelthets skyld kalles Kjenstadterrassen.

Kjenstadterrassen er like ned for Sagfossen oppbygd til en utholdende terrasse på ca. 183 m. o. h. Dette nivå har man også i et parti sørvest for Kjenstadbakken. Lenger vest har man et mer uregelmessig toppområde med dreneringsspor som regel eksponert som nord sydgående nedskjæringer. Ved Kjenstad ca. 150 m. o. h. danner en slak ca. 50 m høy skrent den naturlige begrensningen for Kjenstadterrassen. I overflaten dominerer grusfraksjonen, her og der noe mer steinig. Materialets oppbygning, fordeling og mektighet ble spesielt undersøkt i Kjenstadterrassen. Rett nedenfor Sagfossen ligger et ca. 8 m dypt massetak på nedsiden av veien. Her finner man typiske spor etter breelver (krysslagning og elvefar) som viser at materialet er avsatt over havnivå. Under kote 178 (omtrentlig) dominerer blokkig dårlig lagdelt grus (bilag 8, lok 23) med ekstremt høyt fylltinnhold på ca. 64 % (bilag 21).

Materialet er så grovt at avbygning under det beskrevne nivå tydeligvis var hemmet av de store blokkene.

Fra denne lokalitet mot en større myr lenger vest kan man så å si hele veien følge fast fjell i foten av terrasseskråningen mot Jørstadelva. Løsmassemektheten synes gjennomsnittlig å være omlag 10 m. Materialet er antatt å være sand og grus.

Myrområdet som ligger i et større innsøkk i terrassen synes å være betinget av finkornige tette masser under torvlagene. Et oppgitt massetak (lok. 24) i erosjonsskråningen like vest for myra viser et 10 m mektig snitt i finsand og silt. Ved foten av taket finner man grunnvannsnivået som i fortsettelsen mot vest må falle av bratt ca. 30 m mot klare grunnvannsutslag ved en mindre myr ca. 400 m unna. Dette forholdet indikerer en noe kompleks materialfordeling. Selve innsøkket kan være en gammel skredgrop i det finstoffrike materialet.

Like sør for Kjenstad i den nesten 50 m høye erosjonsskråningen mot elva har en større utglidning blottlagt primært materiale fra omlag kote 140 til kote 110. (bilag 8, lok. 14) i snittet sees steile skrålager (25-30° fall mot V) av sand og grus helt ned til omlag kote 110, derunder ligger

finsand og silt. De finkornige masser som har sitt utgående i erosjons-skråningens nedre deler er som regel fullstendig dekket av utglidd materiale som et sted er over 3 m mektige. Her som andre steder kan dette utglidde og som regel grove materialet skjule grunnvannsutslag og være gjenstand for feiltolkning. Imidlertid vil materialet være humusholdig usortert uten synlige strukturer og løst lagret og på den måten vesensforskjellig fra primært materiale. Breelvmaterialet på sydsiden av Jørstadelva har generelt langt mindre mektighet man har små erosjonsrester liggende igjen på fjellet som innimellom stikker fram.

To terrasser henholdsvis 174 og 154 m.o.h. markerer i øst grensen for breelvmaterialet. I den høyeste terrassen viser en veiskjæring et 2 m mektig horisontalt lag av steinig grus øverst. Derunder ligger en omlag 3 m mektig pakke av sand igjen over 3 m mektig silt og leire. Over fast fjell ca 0,5 m morenemateriale (lok. 30, bilag 9). De små terrassene lenger vest synes også små med 2-3 m mektig sand eller gruslag over silt. Mange steder har man kun et tynt og usammenhengende dekke av breelvgrus på fjellet slik man ser det på sydsiden av elven sør for Kjenstad. Noe større mektighet av løsmasser synes man å ha i terrassen 154 m.o.h. Overflaten er plan og blokkrik og utvilsomt modifisert av elven. 12 sjakter på forskjellige nivå, henholdsvis 5 og 13 m under toppflaten i skråningen mot elva (lok. 31) var materialet blokkrikt, noe usortert og muligens sekundært utglidd over sorterte avsetninger. Slikt morenelignende materiale kan dannes ved katastrofetapninger av naturlige dammer (f.eks. morenedemninger eller bredemninger over en dal), eller være erosjonsrester fra elveerosjonen.

På nordsiden av elven har man også et mindre område på samme nivå med samme materialtype. Prognoser over materialet i denne terrassen vil være håpløs uten nærmere undersøkelser.

Vest for det breelvkartlagte området dominerer løsmasser tolket som elveavsetninger. Delvis er disse avsetningene av stor mektighet og må de representere gamle delta utbygninger i havet foran elvemunningen. Materialtilgangen har vært stor, skal en bedømme de store nedskjæringene i breelvmaterialet ved Kjenstad og videre østover. Leir og silt ligger mange ganger eksponert i dalsidene der elveavsetningene ligger langs

dalbunnen. Man finner også silt og leir under elveavsetningene.

Gifstadterrassen er ressursmessig interessant med forholdsvis store sand og grusmektheter til en elveavsetning å være. En noenlunde plan overflate heller dog svakt fra øst mot vest (fra omlag 106 - til 93 m.o.h.) . I overflaten dominerer grus lengst vest, mens sand og fin sand dominerer lenger øst. Et mindre ravine mot Jørstadelva viser at man her lokalt har fin sand og siltmasser minst 10 m mektige, men like vestenfor har man en grusig toppflate.

Flere snitt viste materialtype, lagdeling og lagføre. Omlag 500 m sydvest for Kjenstad i en mindre utglidning (bilag 8, lok. 16) ligger 11 m skråsjiktet sand og grus (laga falt moderat vestover) av og til tynne siltlag over massiv silt.

Sentralt på Gifstadterrassen viser et mindre massetak (lok. 33) øverst et 1 m mektig horisontalt, humusholdig og grovt topplag. Derunder følger en "pakke" av skråsjiktet finsand ca. 5 m mektig, og underst ser man skråsjiktede lag av sand og grus 3 m mektige som (falt ca. 25-30° NV).

I "Gifstadterrassens" vestkant mot Jørstadelva er elveerosjonen fortsatt aktiv, og i 2 nylig dannede utglidninger får man som sør for Kjenstad et godt og illustrativt snitt i løsmassene (bilag 8, lok. 15). Det grove topplaget er her 1 m mektig og det ligger over ca. 16 m mektige skråsjiktede lag av grus og sand. Ett og annet siltlag kiler seg her inn mellom sand og grus. Under disse lag sees ikke annet enn massiv silt og leire. Omlag 24 m under toppflaten finnes en god del skjell i leirholdig silt.

Man har skissert den avtatte løsmassefordelingen i en profillinje langs Gifstadterrassen, plansje 4.

Kleivmoterrassen synes å bestå av omlag 10 m mektig sand og grus i skråstilte lag. I terrassens østligste erosjonskant har man et massetak i drift. (lok. 32, bilag 9). Her ligger anslagsvis 6 m skråsjiktet sand og grus over mer ensgradert sand. Grunnvannsstanden synes å ligge omlag 10 m under terrassen. I terrassens nordligste del ligger et mindre benyttet massetak hvor ensgradert sand dominerer.

Vest for Kleivmoterrassen ligger elveterrasser på suksesiøt lavere nivå. Her dominerer ensgradert sand. Kartleggingen viser at kornstørrelsen avtar mot vest og mot lavere nivå.

Havavsetningene preger dalsidene både nord og sør for Gifstadterrassen. Avsetningene når sitt maksimale nivå og mektighet på ca. 170 m.o.h. ved Kjenstadbakken. Avsetningene preges av typiske erosjonsprosesser som ras og ravinedannelser. Snitt viser at avsetningene underlagrer både breelv- og elveavsetningene, og viser at finstoffet har bunnfelt som et teppe på den gamle havbunnen omtrentlig samtidig med breelvavsetningene, men før elveavsetningene.

Dannelsen av Kjenstadavsetningen.

Etter at innlandsisen trakk seg tilbake fra dette området fulgte havet etter. Smeltevannet fra innlandsisen har hovedsaklig fulgt dagens dreneringssystemer. I første omgang har smeltevannet drenert ut både langs Jørstaddalen og øst for Kjenstadbakken. Smeltevannet fraktet store mengder materiale vekk fra innlandsisen, og materialet ble avsatt i form av delta, mens leire og silt ble bunnfelt som et teppe i rolig vann som regel et stykke fra utløpene. Det grove 5 m mektige horisontaltliggende topplaget ved Sagfossen (lok. 23) bygd opp til omlag 183 m.o.h. er et eksempel på en vifte bygd ca. 6 m over havnivå (i dette tilfellet marin grense på ca. 177 m.o.h.). De fleste terrasser har som regel et flattliggende topplag med knivskarp grense til de underliggende skrålag. Dette planet markerer vannivået i det bassenget terrassen ble dannet. Vifter består av grovt elvemateriale som regel grovere enn materialet i de underliggendeskrålag. Mektigheten og kornstørrelsen vil variere med vannstrømmenes størrelse og utfallsvinkel.

Trolig ble et kontinuerlig breelvdelta utbygd helt fram til Kjenstad, hvor den slake skrenten ned mot Gifstadterrassen danner en naturlig grense.

Etter at isavsmeltingen var avsluttet og landet hevet seg ble breelvavsetningene og de høyestliggende silt og leiravsetninger gjenstand for erosjon. Jørstadelva har gravd ut store deler av den opprinnelige dalfyllingen, bare erosjonsrestene vitner om den sterke erosjonen. Mye

materiale må ha blitt gravd løs, transportert og avsatt på nytt. Etter som tiden gikk ble nye delta dannet på stadig lavere nivå. Gifstadterrassen er sannsynligvis et eksempel på et stort elvedelta fra den tid havet sto på omlag kote 95, og elva hadde tilgang på store mengder sand og grus.

2.4.2. Sand og grusressurser innen Kjenstadavsetningen.

Både breelv og elveavsetningene er her viktige ressurser.

Volumanslag er foretatt ut fra resultatene og dannelsesmodellen. Interessante områder er avgrenset og arealberegnet med planimeter. Mektigheten er i stor grad stipulert ut fra lokalitetsbeskrivelser og det økonomiske kartverket.

Uten detaljerte undersøkelser som borer og seismikk, må volumanslagene betraktes som orienterende eksempler, men de vil gi begrep om størrelsesorden.

Grus og sand utenom de avgrensede areal er ikke medregnet.

Område	Areal (mill m ²)	Stipulert dyp (m)	Antatt volum (mill m ³)
H	0,12	8	1,0
I	0,17	15	2,6
J	0,22	15	3,3
K	0,30	6	1,8

Kvalitetsvurdering av sand og grusressurser.

Petrografisk analyse, bilag 21, viser at materialet har et skadelig høyt fylitt- og glimmerskiferinnhold som innen breelvavsetningene utgjør godt og vel halvparten av materialet. Den andre halvparten er her som innen de andre delområdene hovedsaklig harde og massive bergarter

(gneis, granitt og kvartsitt).

Sprøhets og flisighetsanalysene, bilag 15, 16, 17 og 18, plotter i kvalitetsklassene 4, 5 og dårligere. Materialets mekaniske styrke må ansees som dårlig.

Det elveavsatte materialet fra Gifstad og Kleivmoterrassen synes å ha lavere fylltinnhold og bedre styrke (se bilag 15 og 16).

KONKLUSJON

Skromoterrassen peker seg ut som klart best med hensyn til volum og kvalitet. Her finnes anslagsvis 14 mill m³ sand og grus av middels god kvalitet. (se 2.3.2. og 2.3.3.).

Kjenstadavsetningen har minimum 9 mill m³ sand og grus (tallet er sikkert for lite, men reservasjoner bør tas da detaljundersøkelser ikke er foretatt). Kvaliteten er dårlig. Lav mekanisk styrke og høyt fylltinnhold foringer sterkt materialets anvendelighet (2.4.3. og 2.4.2.).

Snåsaheia har anslagsvis 4 mill m³ sand og grus fordelt over et stort areal. De små mektighetene og det grove topplaget begrenser sterkt materialets anvendelighet (2.2.3. og 2.2.4.).

NGU anbefaler at Snåsa kommune følger opp resultatene fra Skromoområdet med sikte på betongvareproduksjon. I første rekke må det utredes hvilke produksjonstyper det kan være aktuelt å produsere. I utgangspunkt kan en ta for gitt at de fleste alminnelige betongvarer kan produseres med tilfredsstillende kvalitet.

LITTERATUR

- (1) J. L. Sollid og L. Sørbel 1975 : Younger Dryas ice marginal depozits in Trøndelag central Norway. Norsk geogr. Tidskr. 29, 1-9.
- (2) J. L. Sollid 1976 : Kvartærgeologisk kart over Nord-Trøndelag og Fosen. En foreløpig melding. Norsk geogr. Tidskr. 20, hefte 1.
- (3) I. Springer Peacy 1964 : Reconnaissance of the Tømmerås anticline. NGU 227.
- (4) Statens Vegvesen : Retningslinjer for utførelse av bituminøse vegdekker og bærelag. Ingeniørforlaget 1972.
- (5) Statens Vegvesen: Vegnormaler. Vegbygging 1976.
- (6) F. C. Wolff 1964 : Stratigraphical position of the Gudå conglomerate zone. NGU 227.
- (7) D. Roberts 1964 : Report on Summer Fieldwork, Snåsa 1964 . Unpubl.
- (8) NGU-rapport 1560/1, 1976 : Sand og grusressurser i Ørsjødalen, Verran kommune, Nord-Trøndelag fylke.
- (9) NGU-rapport 1420/7A , 1976 : Sand-grus - og fastfjellsundersøkelser i Vesterålen.

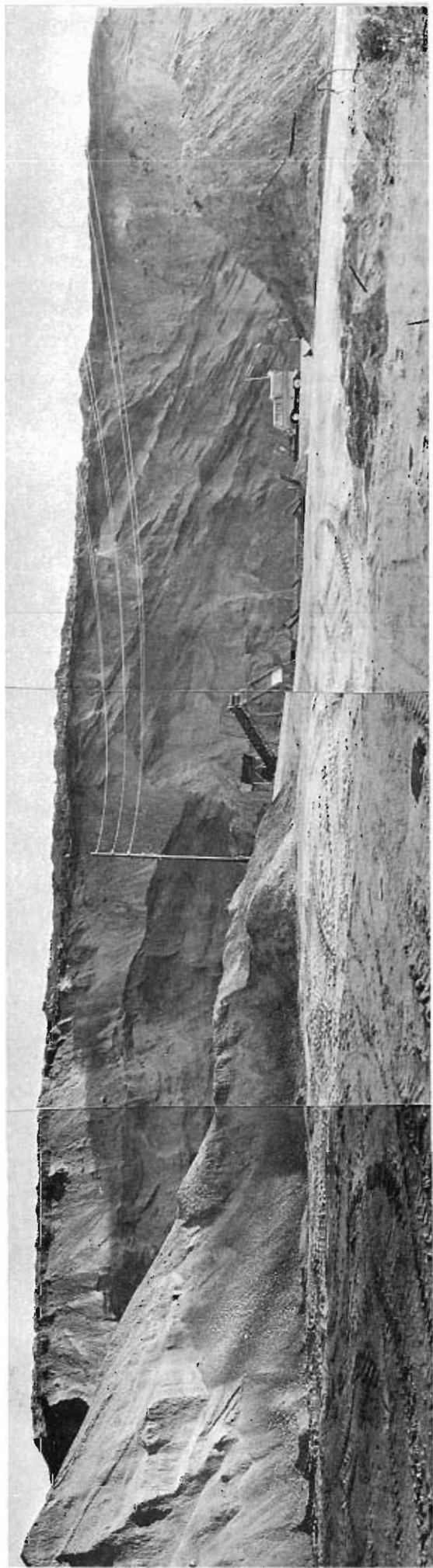


Fig. 1: Ålmo massetak. Borhull 1 ligger bak bilen.

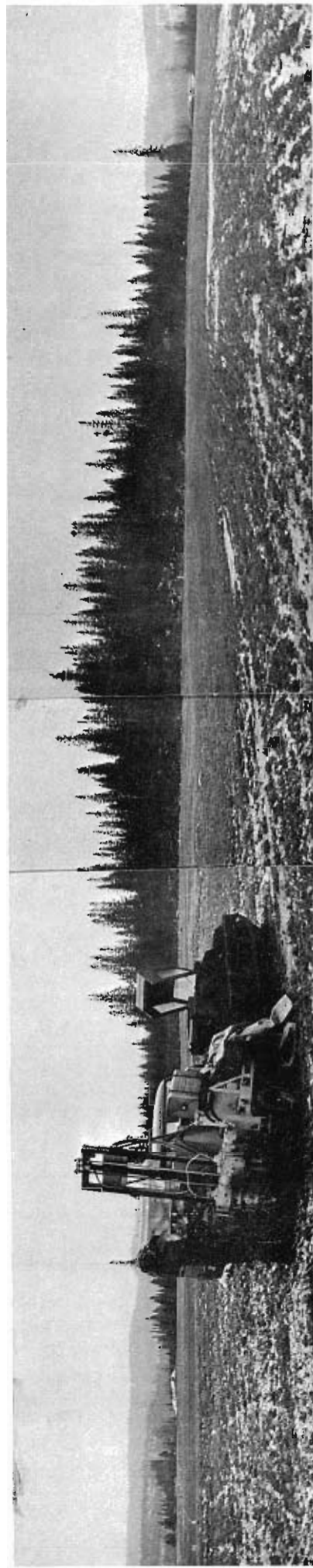
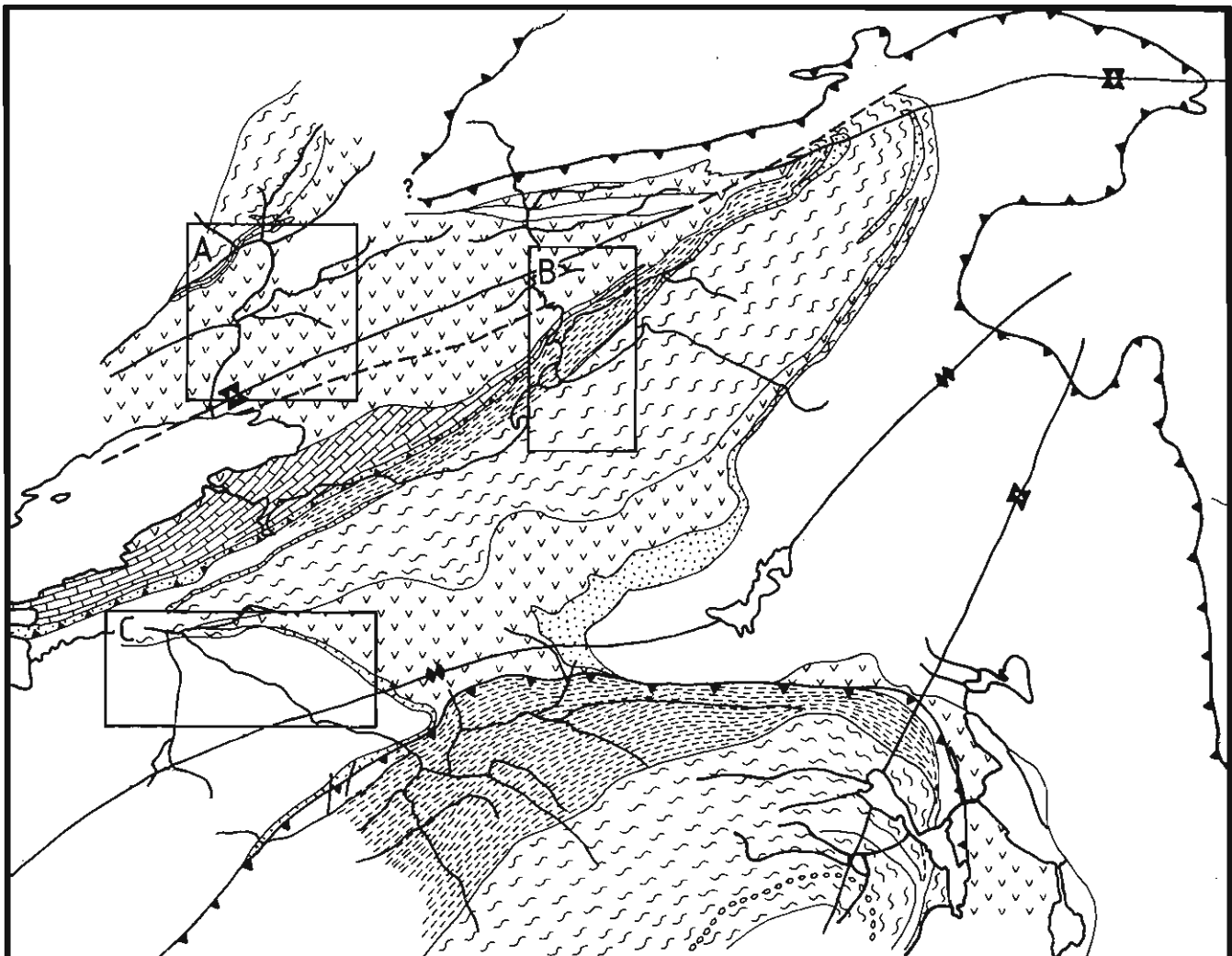


Fig. 2: Borhull 3 på Skromoterrassen. Sett mot nord. Haugen i bakgrunnen hever seg ca. 8 m over terrasseflaten og synes å bestå av blokkholdig morenemateriale.



Tegnforklaring

Kambro - Silur

-  Fyllitt, bituminøs skifer
-  Sandstein, kvartsitt
-  Kalk
-  Grønnstein
-  Glimmerskifer (til dels gneis i øst)
-  Konglomerat

Grunnfjell

-  Leptitt, gneis

Strukturtegn

-  Skyvegrensers, foldeakser
-  Synform (nedfolding)
-  Antiform

A = Snåsaheia

B = Skromoavsetningen

C = Kjendstadavsetningen

Kartlagt av Peacy, Roberts og Wolff

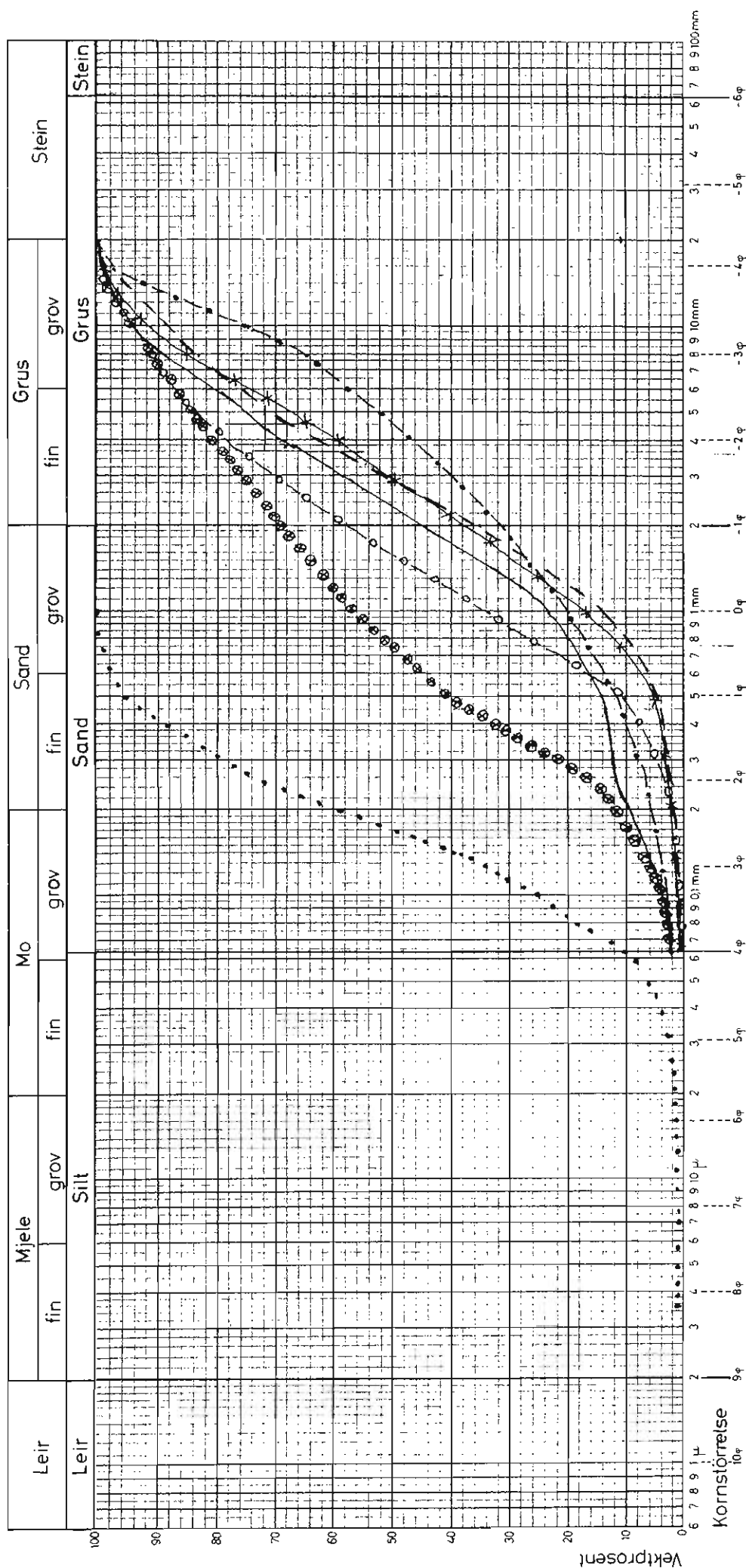
NGU, VESTLANDSPROGRAMMET 1977
SKISSE AV BERGARTSFORDELINGEN OG
DELOMRÅDENES BELIGGENHET
SNÅSA, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK 1:250 000	MÅLT JS	1977
	TEGN. JS	DES 1977
	TRAC. BE	JAN 1978
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 1560/8 - 00	KARTBLAD (AMS)	
	1823 	1823 IV

Kornfordelingskurver



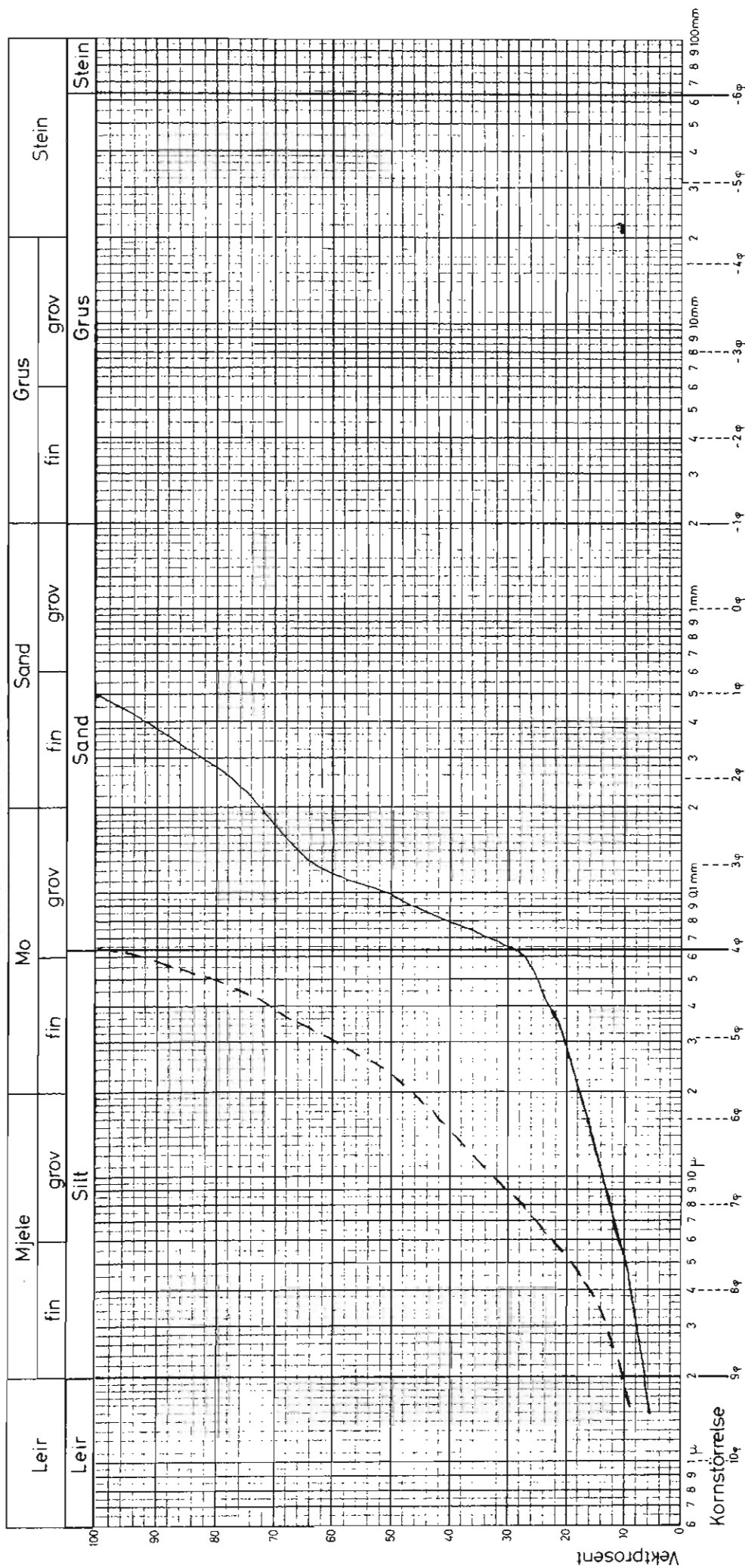
Prøve nr. Lok	Sted	Dyp	>191mm	<0,002 mm	Md	So	Jordart	Humus	Merknader
4-1	Skremmeavsetningen, Omli	—	8%	—	2,3	0,65	B	2,0	
5-1	" " Skremme øst	1,5	—	—	2,9	0,63	B	>>2	sjakt 11m under ferose flaten
5-2	" " " "	1,5	—	0,04%	0,17	0,47	B	>>2	" 4 " "
5-3	" " " "	1,7	9,2%	—	2,9	0,66	B	2,0	" 7 " "
6	" " Mellan	1,5	12,4	—	4,6	0,86	M	—	" 11 " "
17	" " Nstaunet	1,3	9,8	—	0,17	0,94	B	—	
19B	" " Landsem	—	—	—	1,6	0,66	B	—	" 2 " "

B = Breelavsetning
M = Morene

Kornfordelingskurver

Rapport 1560/8

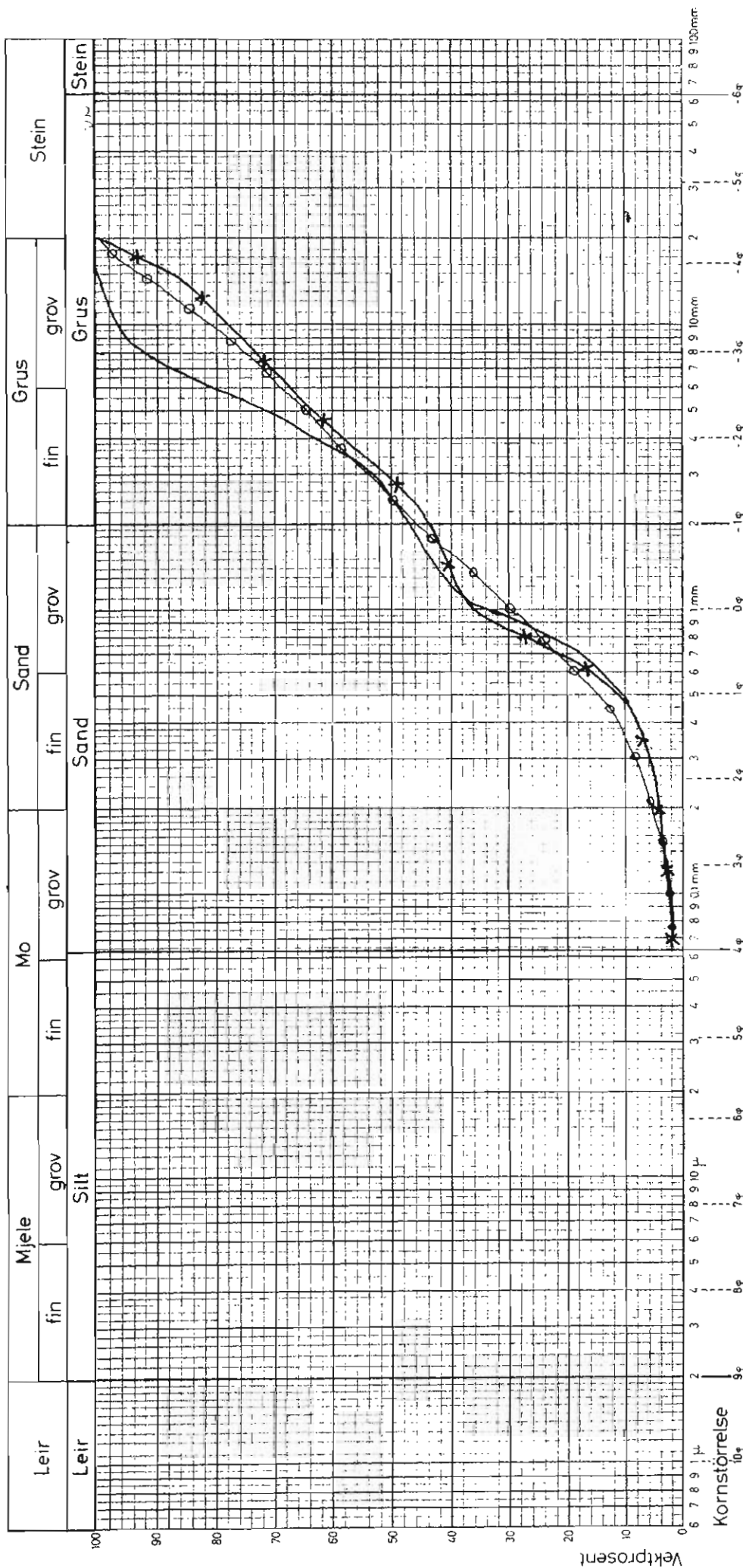
Bilag 3



Prøve nr./Lok	Sted	Dyp	>19,1mm	<0,002 mm	Md	So	Jordart	Merknader
18-1	Skjervdalen	0,5	—	6,2%	0,09	0,64	H	
18-2	"	1,3	—	10,1%	0,024	0,80	H	

H = Havarsetning

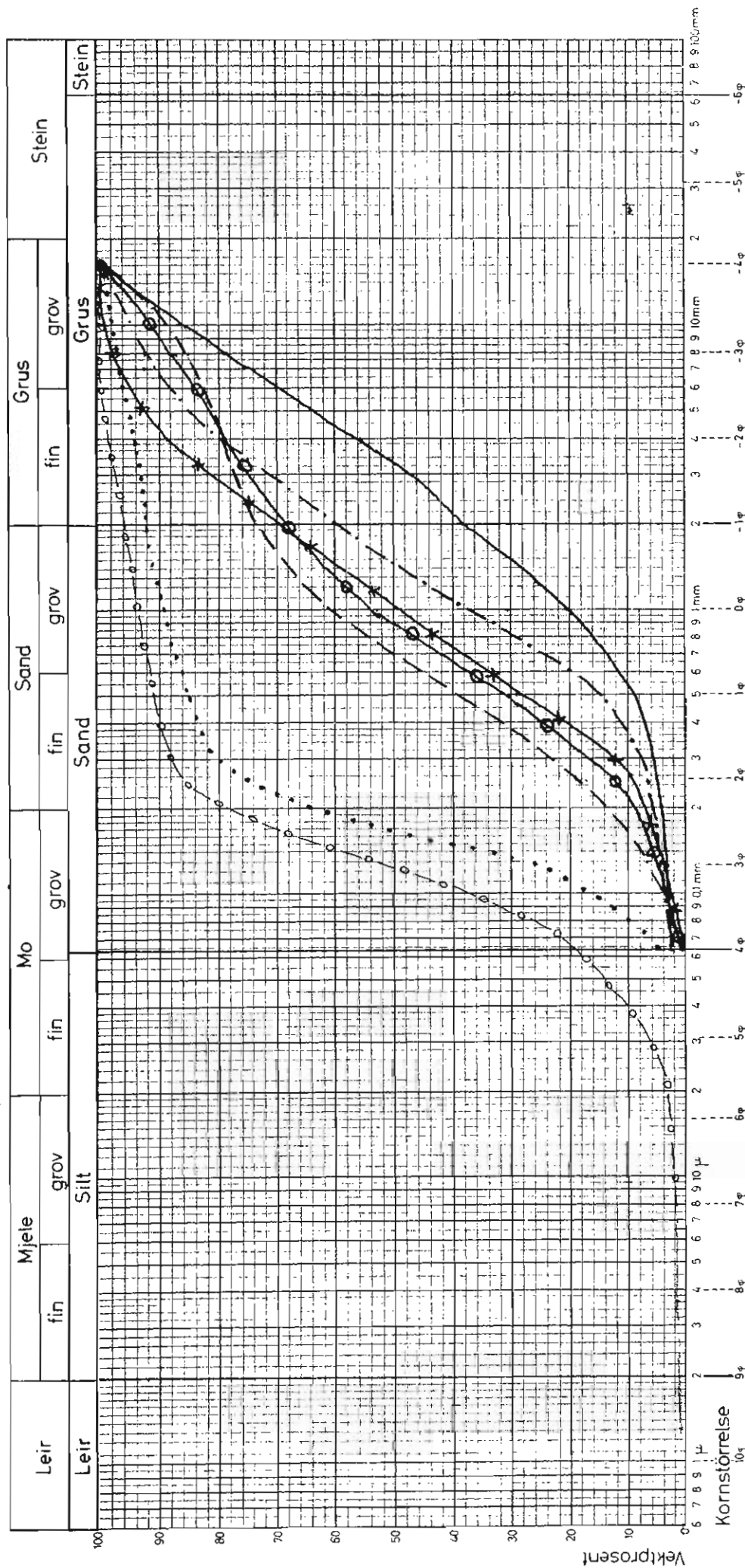
Kornfordelingskurver



Prøve nr. Lok	Sted	Dyp	> 19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Jordart	Humus	Merknader
BH2-6.0	Skromoterassen, borhull 2	6,0	—	—	2,4		B	> 2	
BH2-10.5	— " — " —	10,5	—	—	2,8		B	> 2	
BH2-13.5	— " — " —	13,5	—	—	2,4		B	> 2	

B = Bælgavsetning

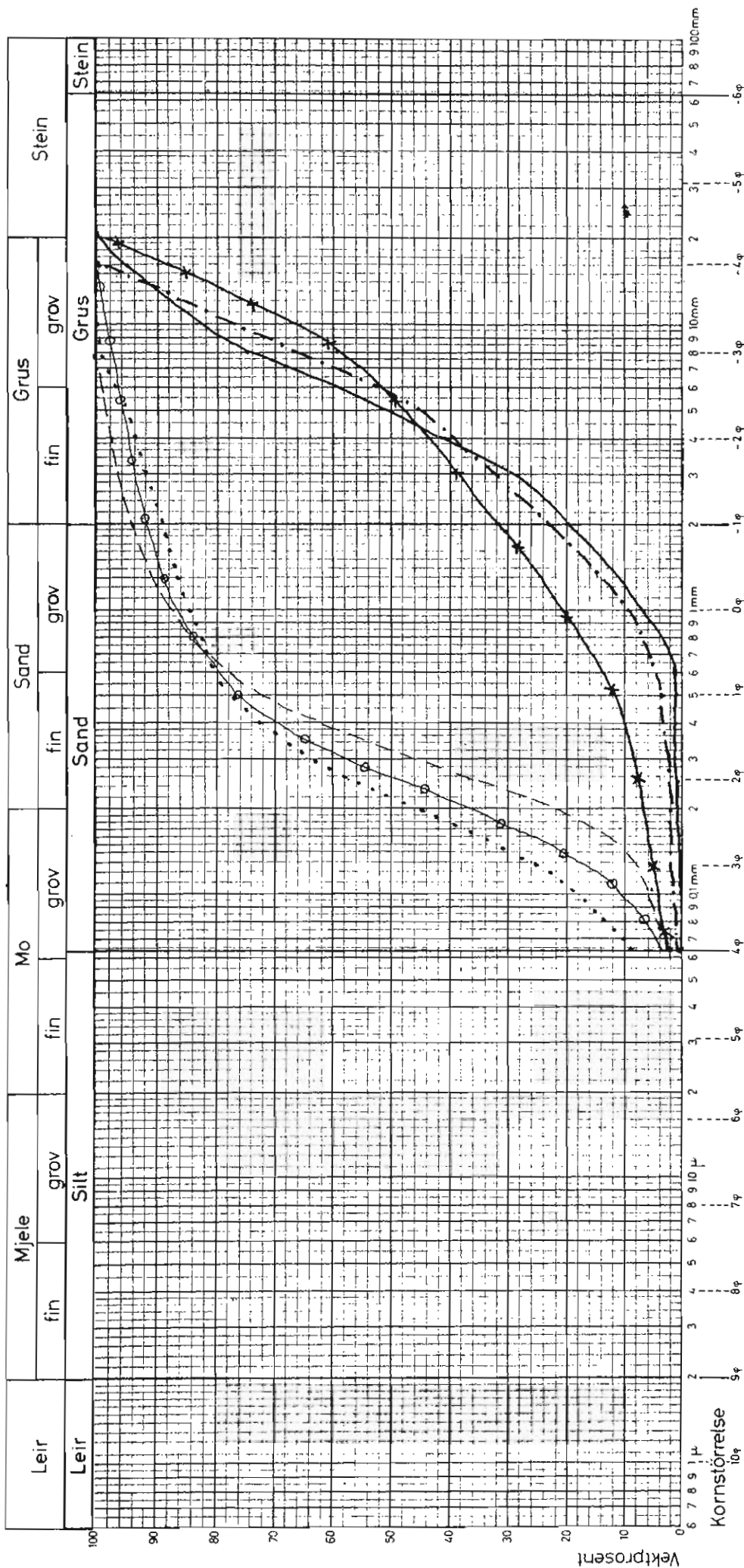
Kornfordelingskurver



Prove nr/Lok	Sted	Dyp	> 19,1 mm	Md	So	Jordart	Humus	Merknader
BH 4 - 6,0	Skromoterassen, barhull 4	6,0	—	3,2	—	B	0,5	
BH 4 - 9,0	"	9,0	—	1,5	—	B	0,5	
BH 4 - 12,0	"	12,0	—	1,0	—	B	0,5	
BH 4 - 15,0	"	15,0	—	0,90	—	B	0,5	
BH 4 - 18,0	"	18,0	—	0,60	—	B	0,5	
BH 5 - 6,0	" barhull 5	6,0	—	0,17	—	B	1,0	Prøve fra vorkanen!
BH 5 - 12,0	"	12,0	—	0,12	—	H		

B: Breelavsetning
H: Havarsetning

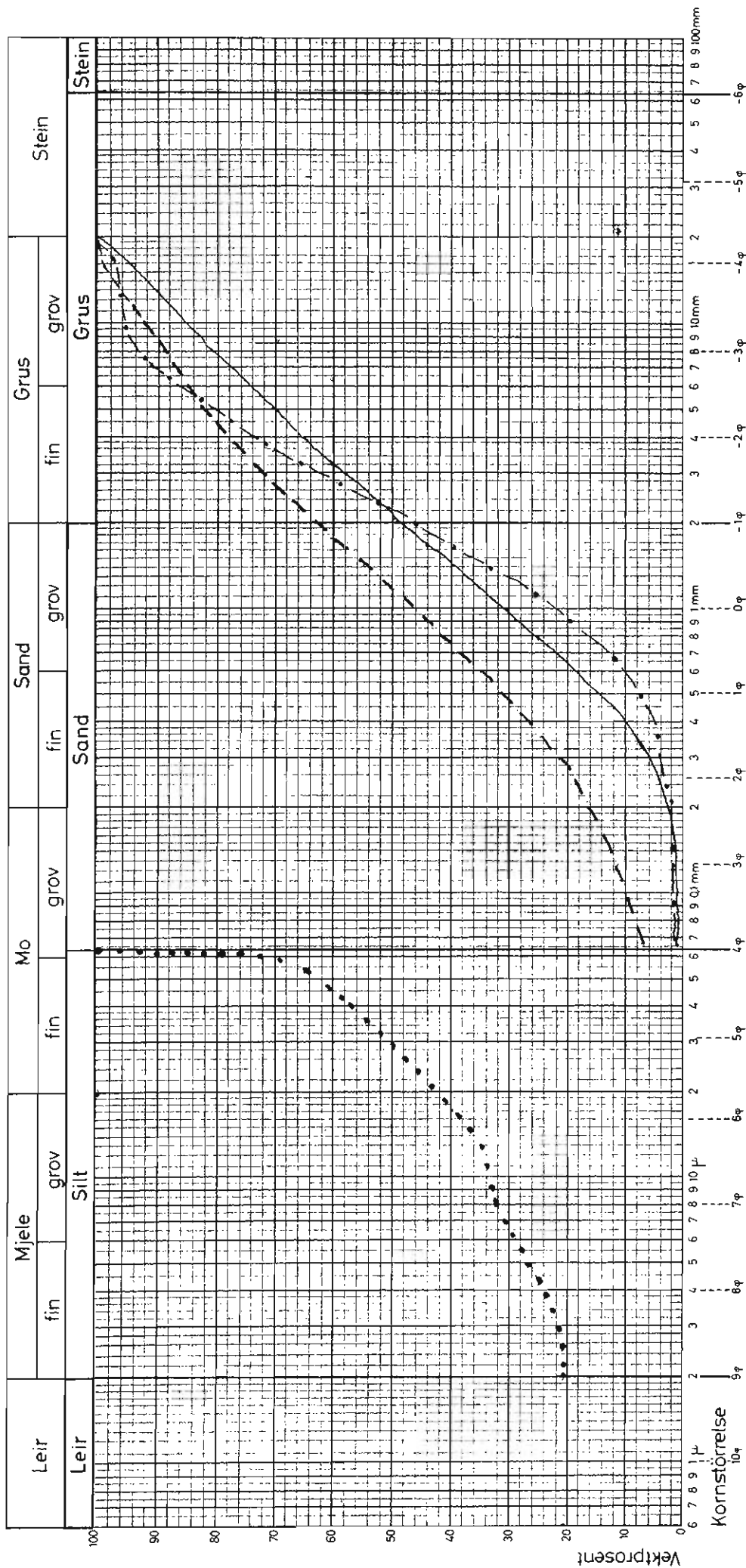
Kornfordelingskurver



Prøve nr Lok	Sted	Dyp	>19,1mm < 0,002 mm	Md	So	Humus	Jordart	Merknader
BH6-7,5	Skrometersen, bortull 6	7,5	—	5,0		0,5	B	
BH6-10,5	"	10,5	—	5,7		2,0	B	
BH6-13,5	"	13,5	—	5,5		>2	B	
BH1-4,5	"	4,5	—	0,32			B	
BH1-7,5	"	7,5	—	0,26		0,5	B	
BH1-12,0	"	12,0	—	0,22		0,5	B	
B ₁								

B = Bredvassetning

Kornfordelingskurver

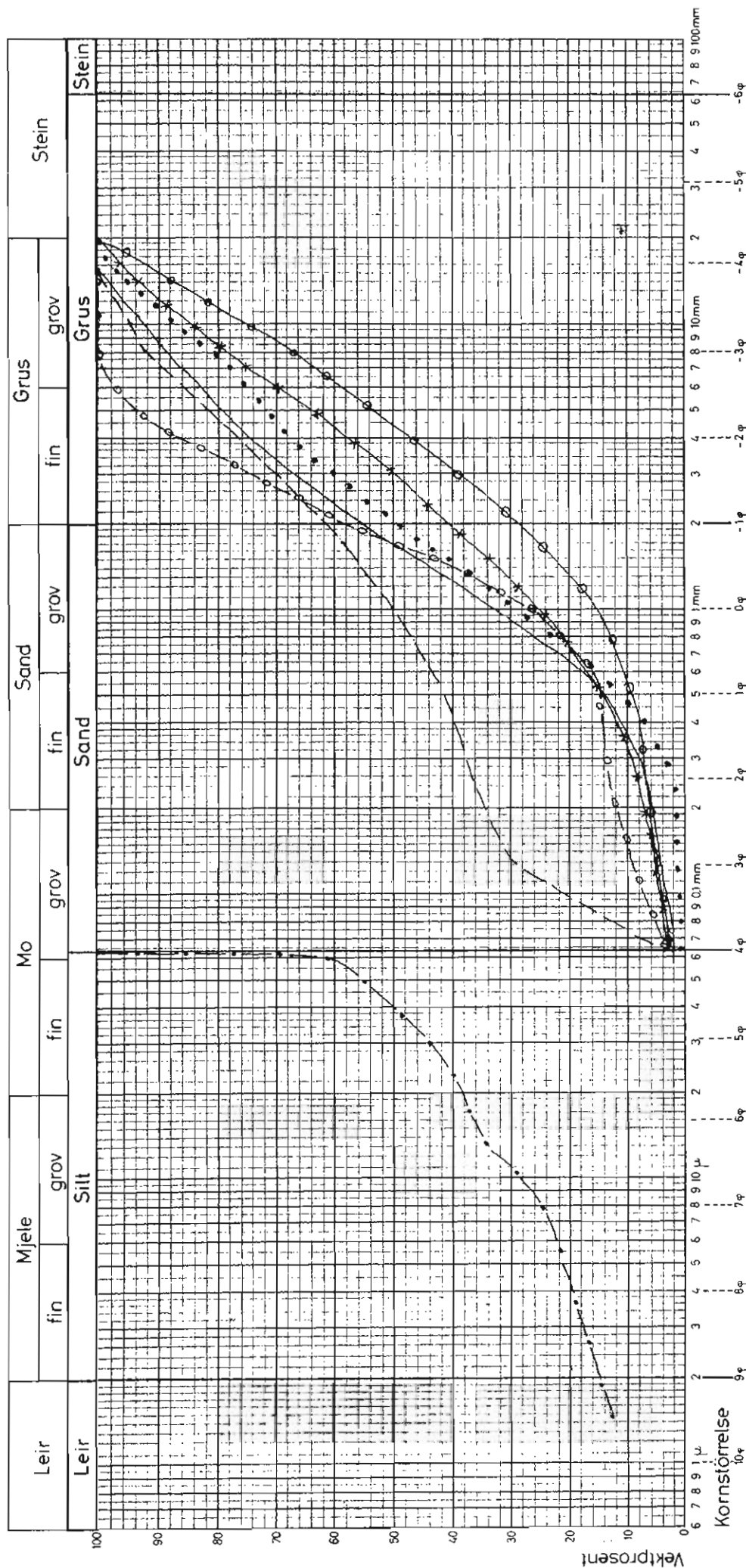


Prøve nr./Lok	Sted	Dyp	>19,1mm	<0,002 mm	Md	So	Jordart	Humus	Merknader
9	Snåsaheia Bruvoll	—	14,3%	—	2.1	0.90	B		3 m.u.t
10	Heids	—	3,4%	—	1.2	0.97	B		6,5 —" —
11	Bruvollidal	1.4	—	2.01%	0.09	1.13	H		4,5 —" —
20	Semsetra	—	3,5%	—	2.2	0.56	B	>2	2,5 —" —

B = Bærvassetning

H = Hørvassetning

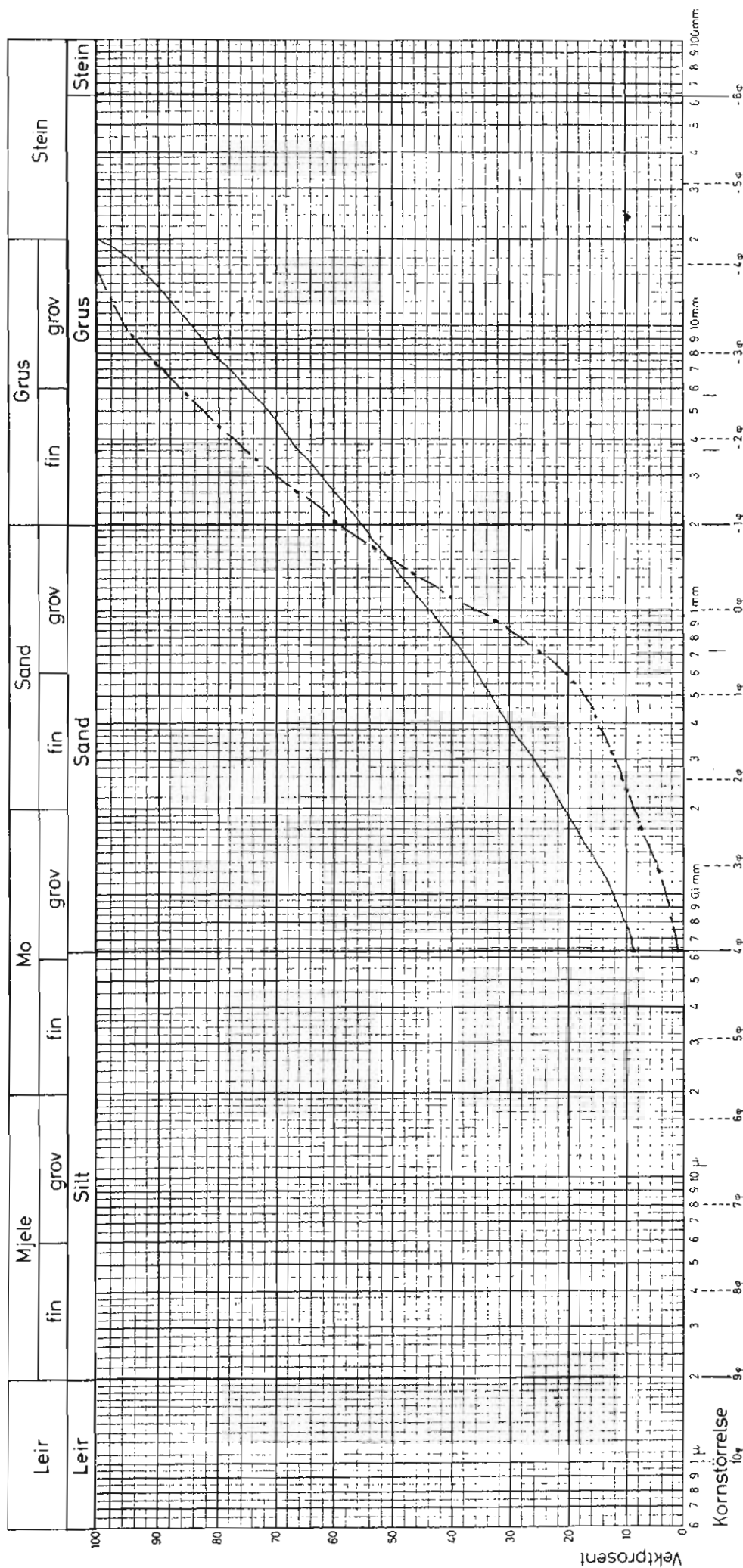
m.u.t. = meter under terrefflate



Pröve nr./Lok	Sted	Dyp	> 191mm	< 0,002 mm	Md	So	Jordart	Humus	Merknader
12	Kjendstadsavsetningen, Kjendstad	—	16,1%	—	1,7	0,73	B		11 m.u.t.
14	— " — " —	—	10,1%	—	1,0	1,54	B		20 — " —
15-1	— " — " —, Giftstad	—	9,2%	—	2,0	0,83	B		4 — " —
15-2	— " — " —, —	—	—	14,2%	0,04	0,84	H		24 — " —
16	— " — " —, Kjendstad	—	12,8%	—	3,0	0,85	B		9 — " —
23	— " — " —, Sagfossen	—	10,3%	—	4,5	0,76	B	0,5	6 — " —
27	— " — " —, Brudesmoen	—	—	—	1,7	0,52	E		6 — " —

B = Breilagsetning
H = Havarsetning
E = Flöðavsetning

Kornfordelingskurver



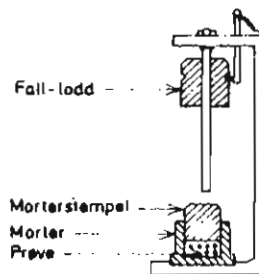
Prøve nr. Lok	Sted	Dyp	> 19,1mm < 0,002 mm	Md	So	Jordart	Merknader
30	Kjendstadsøyningen, Kjendstad	1.0	—	1.4	1.32	M	8.5 m.v.t
30	— " —, Kleivmoen	—	—	1.5	0.71	F	4 — " —

M: Morenemateriale
E: Elvemateriale
milt: meter under terrasseflaten

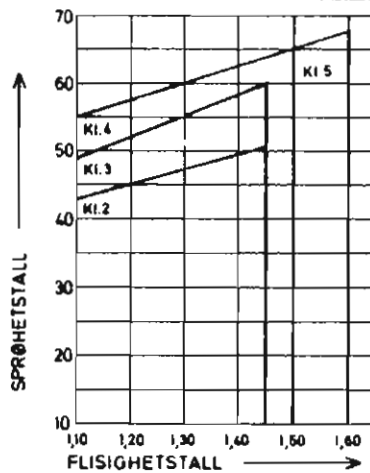
KVALITETSUNDERSØKELSE AV VEGMATERIALE VED FALLPRØVEN

BILAG NR. 10

FALLAPPARAT



KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



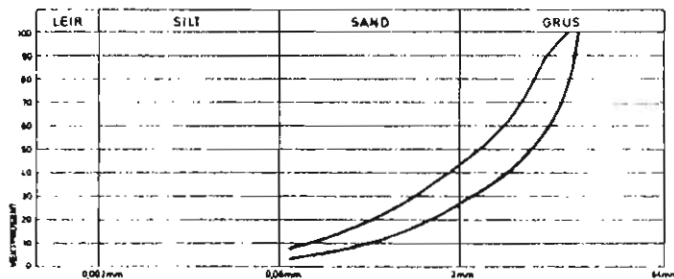
VEILEDENE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

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

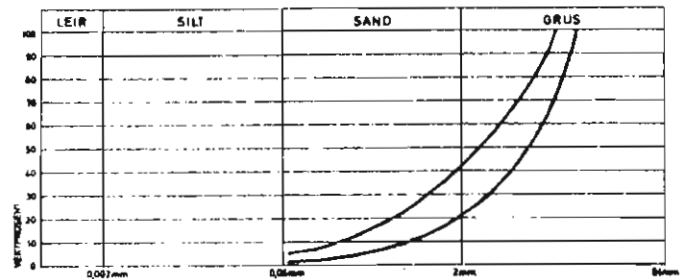
* Max 2000

KVALITETSKLASSE

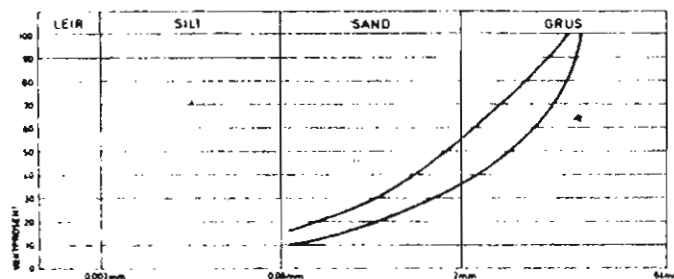
KRAV TIL KORNFORDDELING FOR VEGMATERIALE



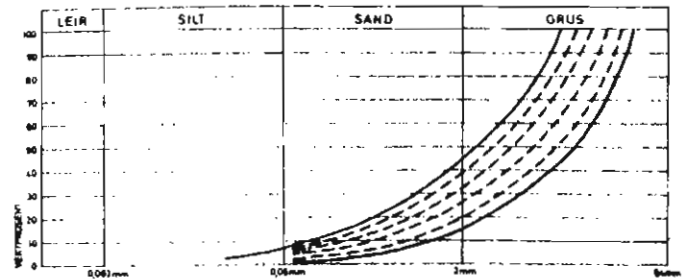
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av olje og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

Journalnr. SE-8

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilag nr. 11

Lokalitet: Ålmo massetåk

Kartblad: 1828 IV

Koordinater: 819296

Innsamlet av: J.A.S

Bergartsundersøkelse:

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	1,44	1,46	1,41		1,35	1,36			
Sprøhetstall (s)	49	46	51	49		53	54			
Pakningsgrad	I	I	O	I		I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	52	48	51	51		56	56			
% Laboratoriepuddet	50	50	50	0						

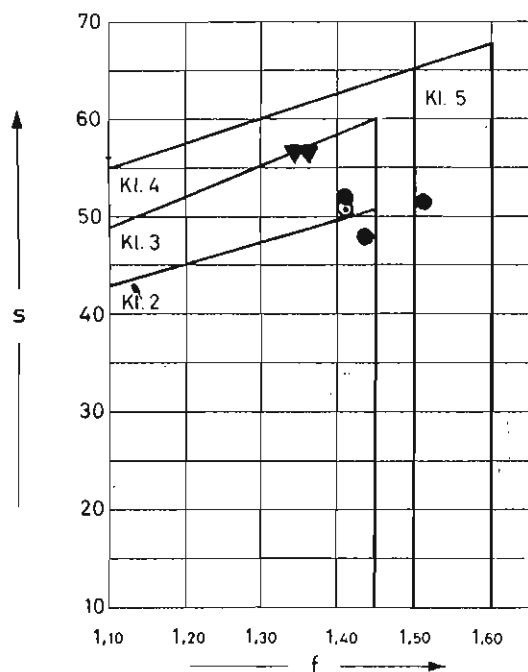
Spesifikk vekt:

Humusinnhold:

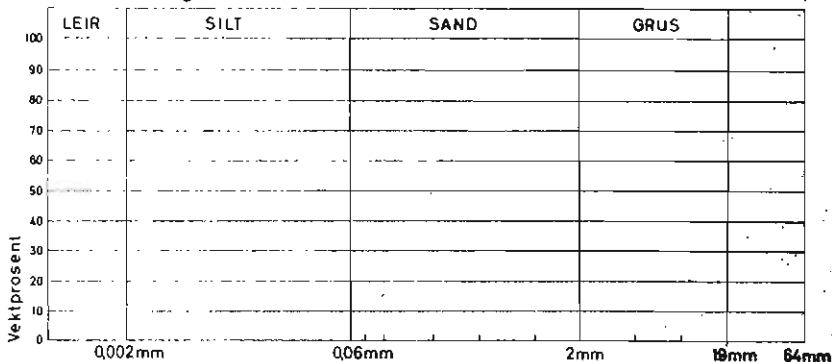
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. SE-1

Flisighet og sprøhet
av løsmateriale

Bilagnr. 12

Rapportnr. -----

Lokalitet: 4, Oml.

Kartblad: 1823 IV

Koordinater: 823 306

Innsamlet av: J.A.S

Bergartsundersøkelse:

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	1,38	1,43			1,33	1,40			
Sprøhetstall (s)	50	45	48			50	60			
Pakningsgrad	I	I	I			I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	53	48	51			53	63			
% Laboratoriepukket	50	50	0							

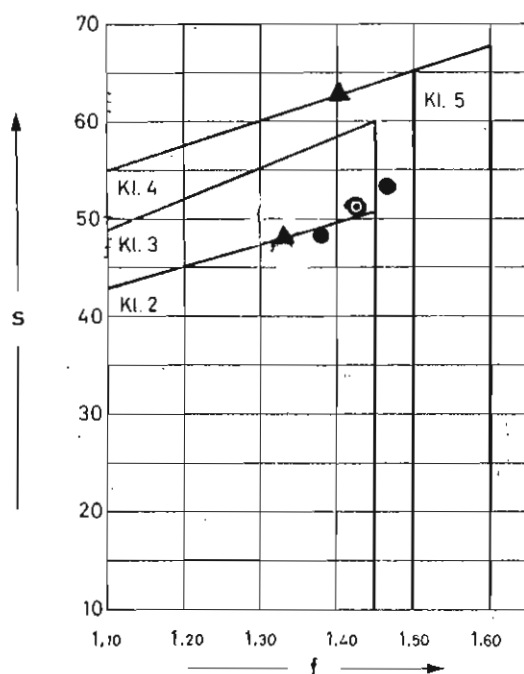
Spesifikk vekt:

Humusinnhold:

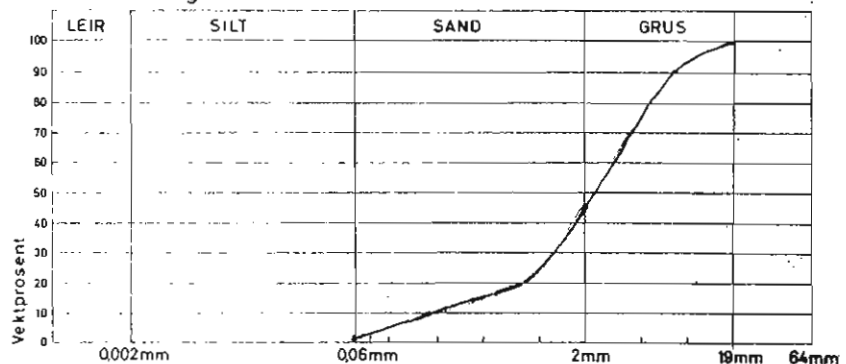
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. SF-6Rapportnr. -----

Flisighet og sprøhet av løsmateriale

Bilag nr. 13Lokalitet: 3, "Skromoterrassen"Kartblad: 1823 IVKoordinater: 828 293Innsamlet av: J.B.S.

Bergartsundersøkelse:

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)	146	143				135	139			
Sprøhetstall (s)	45	49				55	52			
Pakningsgrad	I	I				I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	48	51				58	54			
% Laboratoriepuddet	50	0								

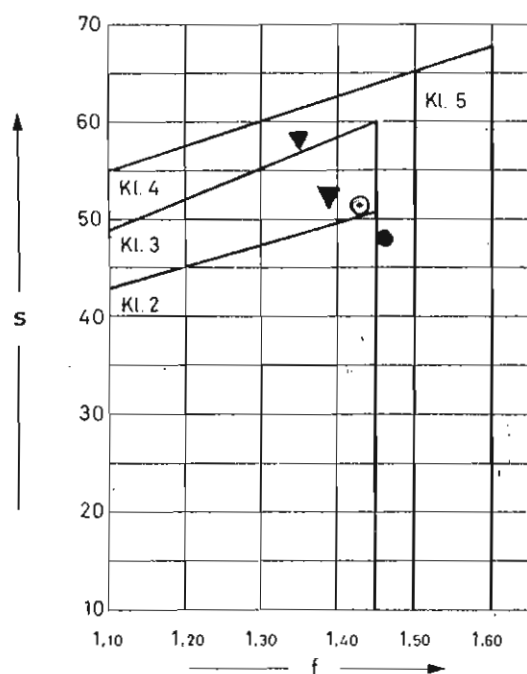
Spesifikk vekt:

Humusinnhold:

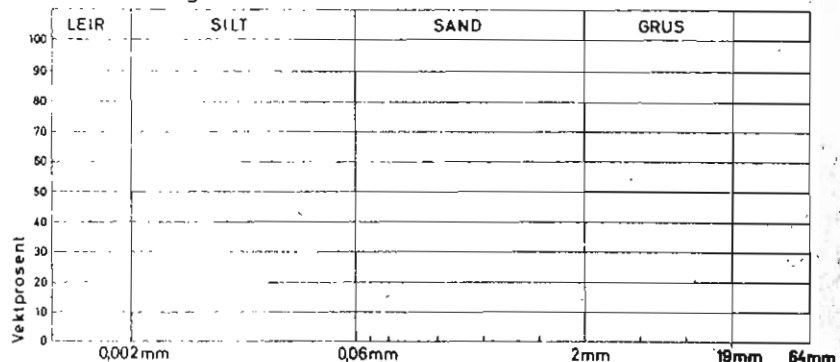
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. SF-4

Flisighet og sprøhet
av løsmateriale

Bilagnr. 14

Rapportnr. -----

Lokalitet: 21-B, Snåsaheia

Kartblad: 1823 IV

Koordinater: 713332

Innsamlet av:

Bergartsundersøkelse:

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)	1,45	1,44	1,50			1,46	1,43			
Sprøhetstall (s)	48	46	54			58	54			
Pakningsgrad	I	I	I			I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	50	48	57			61	57			
% Laboratoriepuddet	50	50	0							

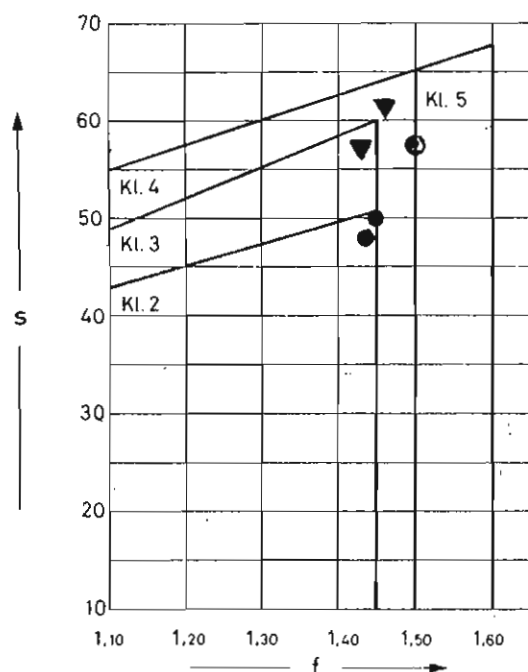
Spesifikk vekt:

Humusinnhold:

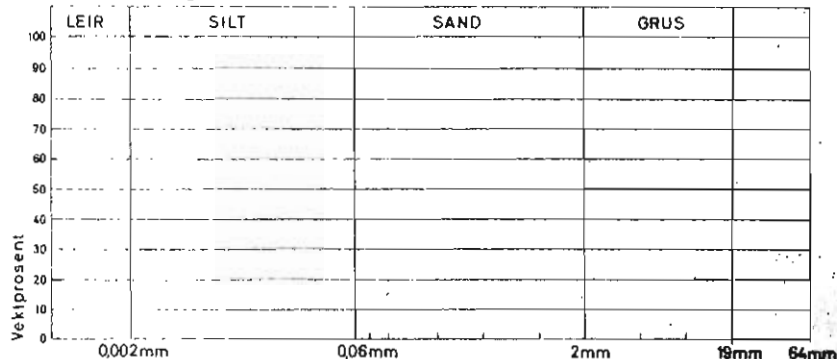
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. SE 7

Flisighet og sprøhet
av løsmateriale

Bilag nr. 15

Lokalitet: 32, "Kleivmoterrassen"

Kartblad: 1823, III

Koordinater: 681209

Innsamlet av: J.A.S

Bergartsundersøkelse:

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	1,49	1,49			1,44	1,47			
Sprøhetstall (s)	50	53	53			57	57			
Pakningsgrad	0	I	I			I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	50	56	55			60	60			
% Laboratoriepuddet	50	50	0							

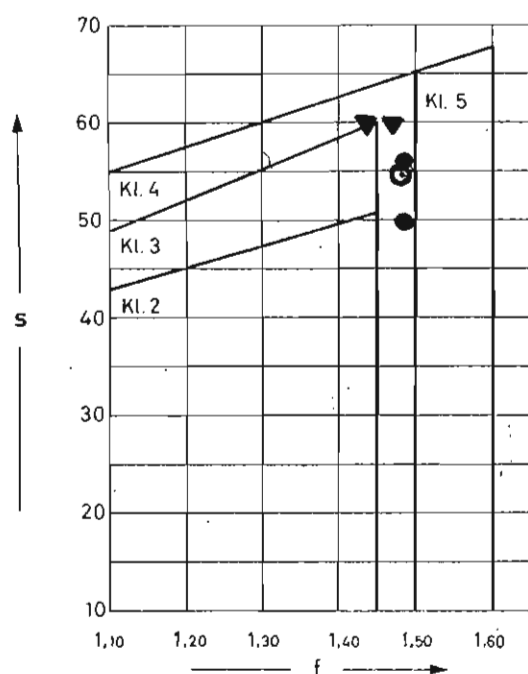
Spesifikk vekt:

Humusinnhold:

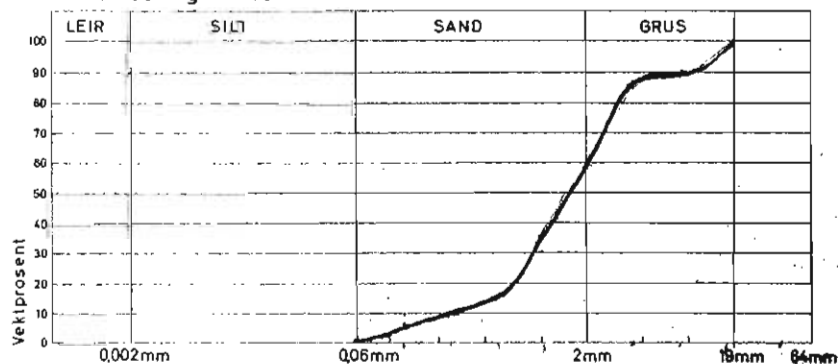
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. SF-3Flisighet og sprøhet
av løsmaterialeBilagnr. 16Lokalitet: 15, "Gifstadterassen"Kartblad: 1823 IIIKoordinater: 689210Innsamlet av: J.A.S.

Bergartsundersøkelse:

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)	1,51	1,46	1,53			1,41	1,46			
Sprøhetstall (s)	49	48	54			54	54			
Pakningsgrad	I	I	I			I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	52	51	57			57	57			
% Laboratoriepuddet	50	50	0							

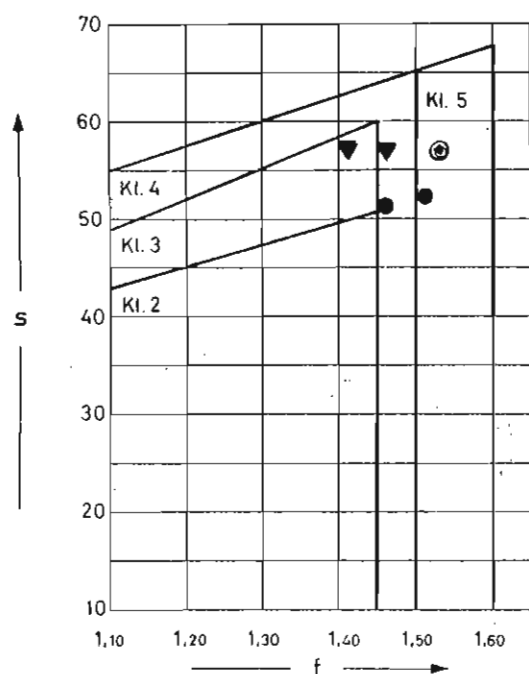
Spesifikk vekt: 2,66

Humusinnhold:

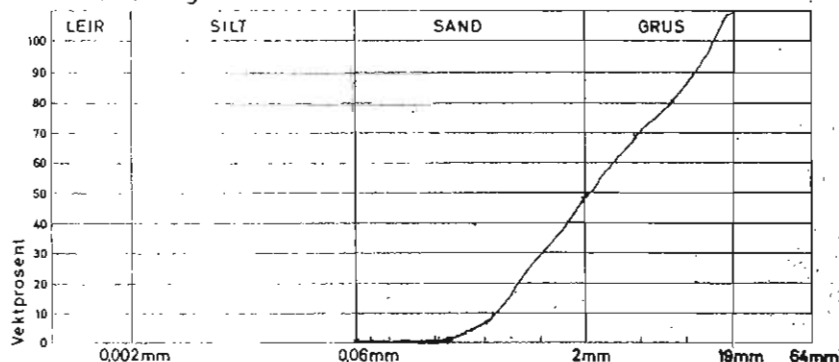
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Journalnr. SF-2

Flisighet og sprøhet
av løsmateriale

Bilagnr. 17

Rapportnr. -----

Lokalitet: 14 "Kjendstadterassen"

Kartblad: 1823III

Koordinater: 704202

Innsamlet av: J.A.S.

Bergartsundersøkelse:

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)	153	150	156			160	154			
Sprøhetstall (s)	57	50	54			62	61			
Pakningsgrad	I	I	I			I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	60	52	57			66	64			
% Laboratoriepuddet	50	50	0							

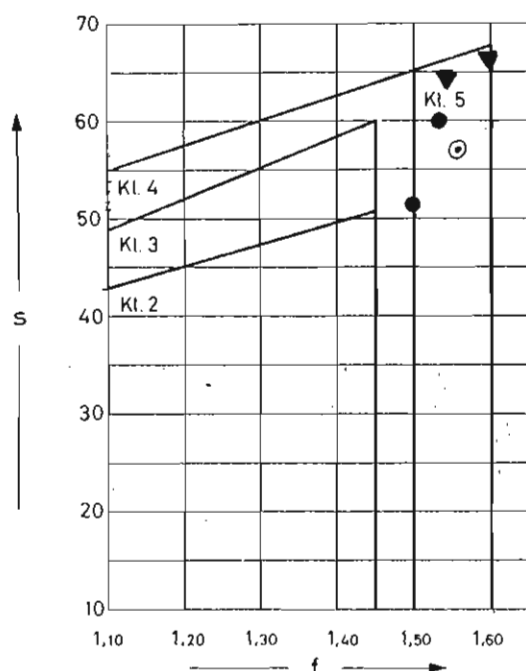
Spesifikk vekt: 2,65

Humusinnhold:

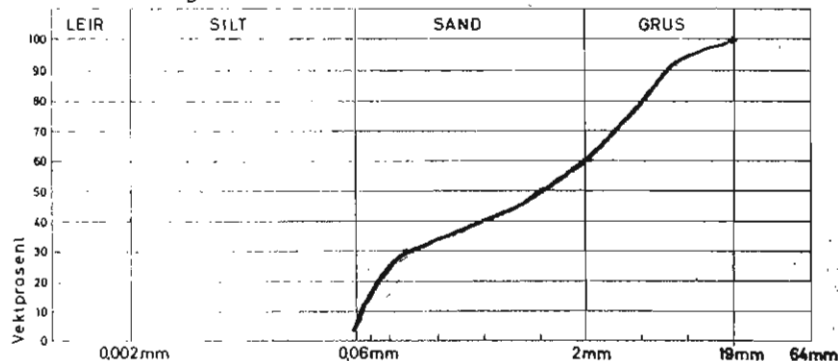
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

 Journalnr. SF-5

 Flisighet og sprøhet
av løsmateriale

 Bilagnr. 18

Rapportnr. -----

 Lokalitet: 23, Sagfossen

 Kartblad: 1823, III

 Koordinater: 732184

 Innsamlet av: J.A.S.

Bergartsundersøkelse:

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	1,56				1,64	1,62			
Sprøhetstall (s)	55	55				61	57			
Pakningsgrad	I	I				I	I			
Korrigert sprøhetstall (s)	58	58				65	60			
% Laboratoriepuddet	50	0								

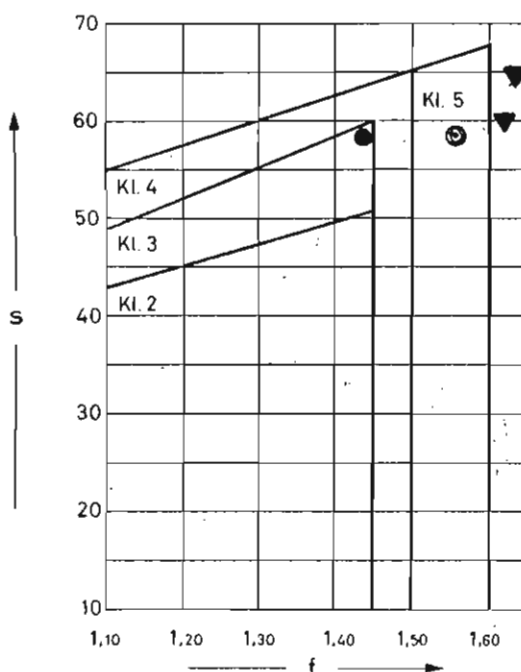
 Spesifikk vekt: 2,63

Humusinnhold:

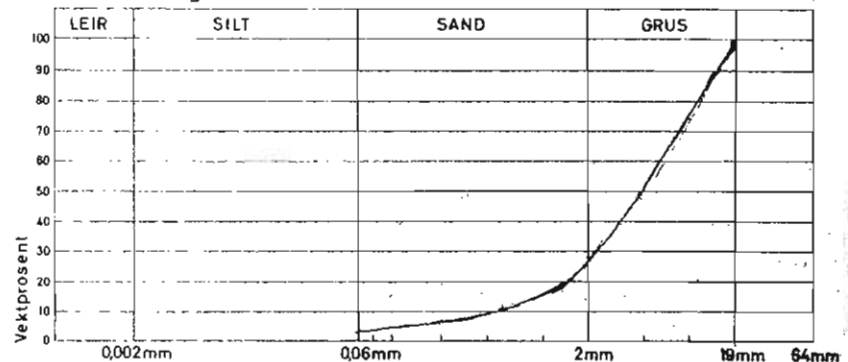
Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



NGU Rapport nr. 1610

Seismiske målinger på Skromoterrassen
AGLE I SNÅSA, NORD-TRØNDELAG

1978



Rapport nr.	1610	Åpen/Korrigert
Tittel: Seismiske målinger på Skromoterrassen		
Sted: Agle, Snåsa, Nord-Trøndelag		
Oppdragsgiver: NGU, Vestlandsprosjektet		
Utført i tidsrommet:	1977 - 1978	Antall sider : 5
Antall bilag :	1	Antall tegninger: 2
Saksbearbeider(e):	Atle Sindre geofysiker Roger Mathisen laborant Hans Ellingsve assistent	
Ansvarshavende:	Atle Sindre	
Sammendrag:	Feltarbeidet ble utført i tiden 21. - 22. september 1977. Målingene var et ledd i kartleggingen av grusforekomstene i Skromoterrassen. De to seismiske profilene viser at øverst har en et ca. 20 m tykt sjikt med tørre masser, trolig sand og grus. Under dette ligger grunnvannspeilet og trolig tettere masser. Lengst øst ligger grunnvannspeilet bare ca. 2 m under overflaten. Dypet til fjell varierer mellom 20 og 76 m.	
Koordinatreferanse (UTM): 7129500 N 382000 Ø Sone 33		
Nøkkelord	1823	Mineralske byggeråstoffer
	Løsmasser	Seismikk
	Geofysikk	

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
	3
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

Bilag 1 : Kort beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode

Tegninger:

1610-01 : Oversiktskart
1610-02 : Grunnprofiler

OPPGAVE

Som et ledd i kartleggingen av grusforekomstene i Skromoterrassen ved Agle i Snåsa ble det målt to seismiske profiler med en samlet lengde på 900 m. Det er ønsket å få opplysninger om, var sjiktgrenser og lydhastigheter i løsmassene og dypet til fjell.

Profilenes plassering er vist i Tegn.nr. 1610-01.

UTFØRELSE

Målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode, se vedheftet bilag, med instrumentene Geo Space GT2.

Avstanden mellom geofonene var 20 m med innkorting til 10 m nærmest skuddpunktene. Arbeidet ble utført i pent høstvær og uten forstyrrende grunnstøy.

RESULTATER

Resultatene av undersøkelsen er vist i Tegn.nr. 1610-02.

Langs hele profil 1 og den vestlige delen av profil 2 har en på toppen et ca. 22 m tykt sjikt med lave lydhastigheter, 400 - 600 m/sek. Dette er trolig tørre sand- og grusmasser. Under haugen lengst nord i profil 1 er massene noe forskjellig fra resten av profilet, hastigheten er her 750 m/sek.

På østsiden av ravinen som krysser profil 2 er det tørre toppsjiktet bare 2 - 3 m tykt.

Under de tørre massene ligger grunnvannspeilet og masser med hastig-

heter 1550 - 1750 m/sek. Disse massene er sannsynligvis tettere enn de overliggende. Den store forskjellen i grunnvannsnivået på de to sidene av ravinen og den sterke gradienten på vestsiden er en indikasjon på at massene er forskjellige over og under grunnvannspeilet.

Trondheim 14. februar 1978.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Atle Sindre
geofysiker

SEISMISK REFRAKSJONSMETODE.

Metoden grunner seg på at lydens forplantningshastighet forandrer seg med mediets elastiske egenskaper. Det aktuelle hastighetsområde i den såkalte ingeniørseismikk er fra ca. 200 m/sek i visse typer porøst overdekke til godt over 5000 m/sek i enkelte bergarter.

En "lydstråle" fra en sprengning i overflaten treffer en grense mellom 2 sjikt hvor lydhastigheten er henholdsvis V_1 og V_2 , og vinkelen mellom lydstråle og innfallslodd kalles i . Etter at strålen har passert sjiktgrensen vil den danne en vinkel R med innfallsloddet, slik at $\frac{\sin i}{\sin R} = \frac{V_1}{V_2}$. Når R blir $= 90^\circ$, vil den

refrakterte stråle følge sjiktgrensen, og vi har $\sin i = \frac{V_1}{V_2}$

Den bestemte innfallsvinkel som tilfredsstiller denne betingelse kalles kritisk vinkel eller i_c .

Lydforplantningen langs sjiktgrensen vil gi årsak til sekundærbølger som returnerer til terrengoverflaten under vinkelen i_c . I en viss kritisk avstand fra skuddpunktet vil disse refrakterte bølger nå frem før de direkte bølger som har fulgt terrengoverflaten. Den kritiske avstand er proporsjonal med dypet til sjiktgrensen og forøvrig bare avhengig av forholdet mellom de to hastigheter. Denne sammenheng utnytter en ved å plassere seismometre langs en rett linje i terrenget og registrere de først ankomne bølger fra skudd i hensiktsmessig valgte posisjoner i samme linje. En får da bestemt de nødvendige data for å fastlegge dypene til sjiktgrensen. Dersom overdekket er homogent med hensyn på lydhastigheten langs profilet, kan en oppnå en god dybdebestemmelse for hver seismometerposisjon. Imidlertid vil det ofte være betydelige laterale variasjoner til stede, og overdekkehastighetene blir ved små dyp bare bestemt i nærheten av skuddpunktene. Ofte vil det derfor være naturlig å legge størst vekt på dybdebestemmelsen under skuddpunktene.

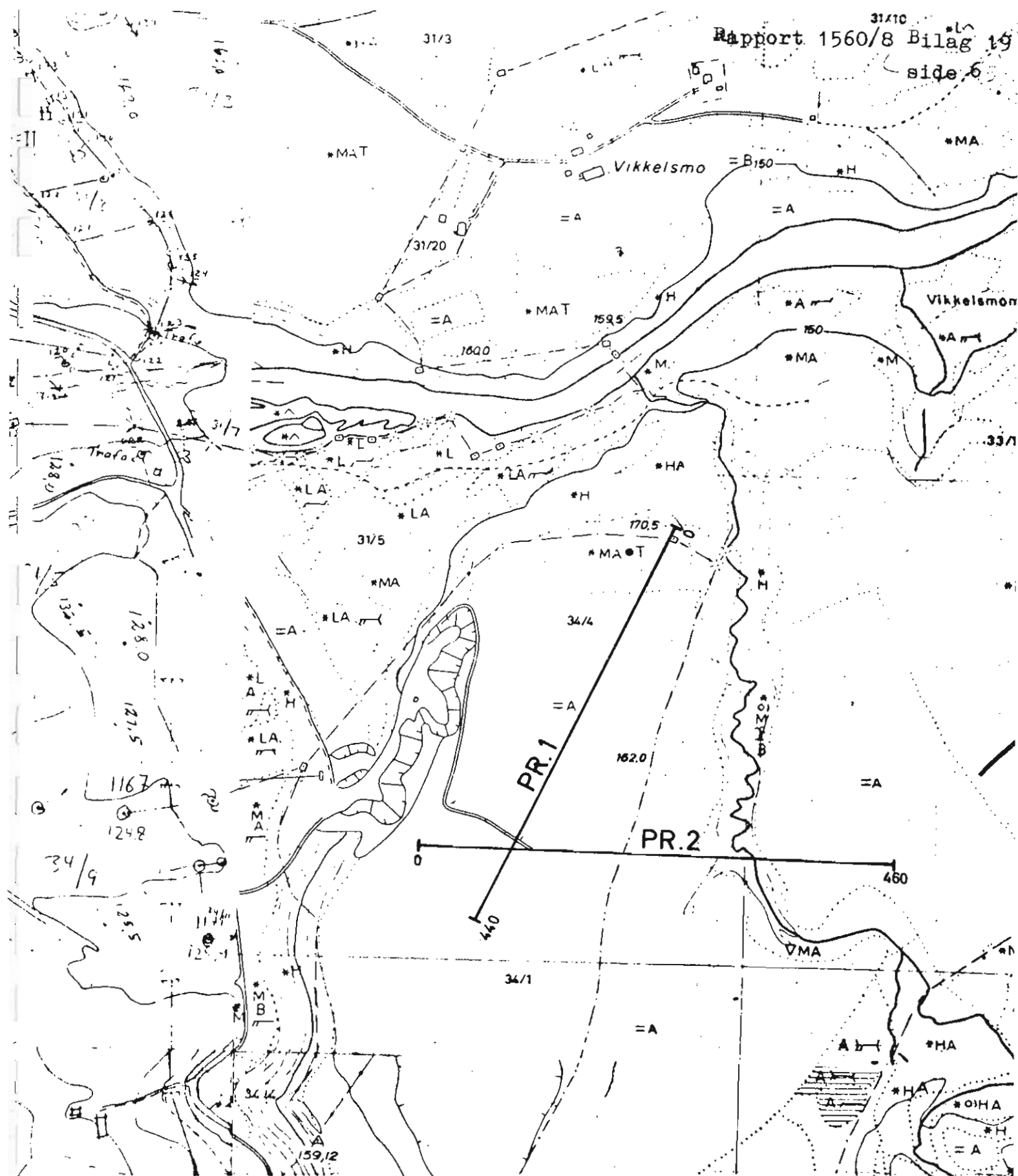
Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

heten i det underliggende medium er større enn i det overliggende. Kontrasten må være av en viss størrelse, og vinkelen mellom sjiktgrense og terrengoverflate må ikke være for stor. I praksis vil en gjerne få vanskeligheter når denne vinkel overstiger 25° .

Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opp-tegnete diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde er til stede hvis lyden på sin vei nedover i jordskorpen treffer et sjikt med lavere hastighet enn det overliggende. Fra denne sjiktgrense vil det aldri komme refrakterte bølger opp igjen til overflaten, og lavhastighetsjiktet vil derfor ikke kunne erkjennes av måledataene. De virkelige dyp vil være mindre enn de beregnede. Generelt må en si at usikkerheten i de beregnede dyp øker med antall sjikt.

Med den anvendte apparatur vil en kunne bestemme bølgenes "løpetid" med en usikkerhet av 1 millisekund når seismogrammene har gjennomsnittlig kvalitet. Hvis overdekkehastigheten er 1600 m/sek, svarer dette til en usikkerhet på ca. 0.8 m i dybdebestemmelsen på grunn av avlesningsfeil. I tillegg kommer eventuelle feil på grunn av at forutsetningene om isotropi og homogenitet ikke gjelder fullt ut.

Når en oppnår førsteklasse seismogrammer, kan tiden avleses med 0.5 millisekund nøyaktighet, men selv da mener vi det er urealistisk å regne med mindre enn 0.5 m usikkerhet i dybdeangivelsene. Ved meget små dyp til fjell - størrelsesorden 1 m - blir overdekkehastigheten dårlig bestemt, og en må regne med prosentvis store feil i dypene.



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE
OVERSIKTSKART
AGLE, SNÅSA, N. TRØNDELAGE

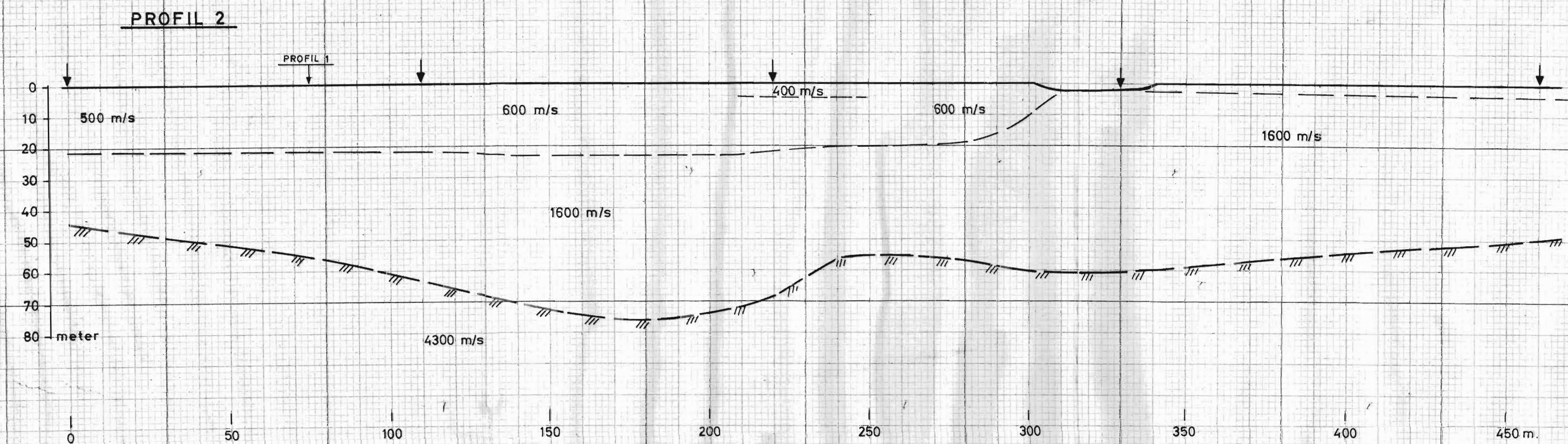
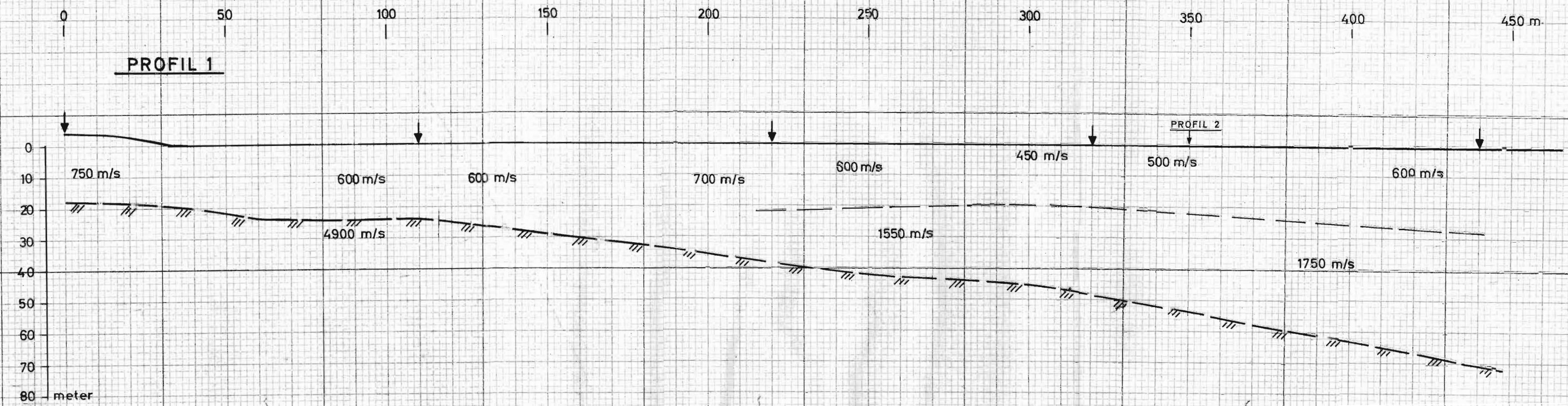
MÅLESTOKK
1: 5000

MÅLT A.S.	Sept. 77
TEGN. A.S.	Ort. 77
TRAC. R.Q.	Febr. 78
KFR. A.S.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1610-01

KARTBLAD NR.
1823 IV



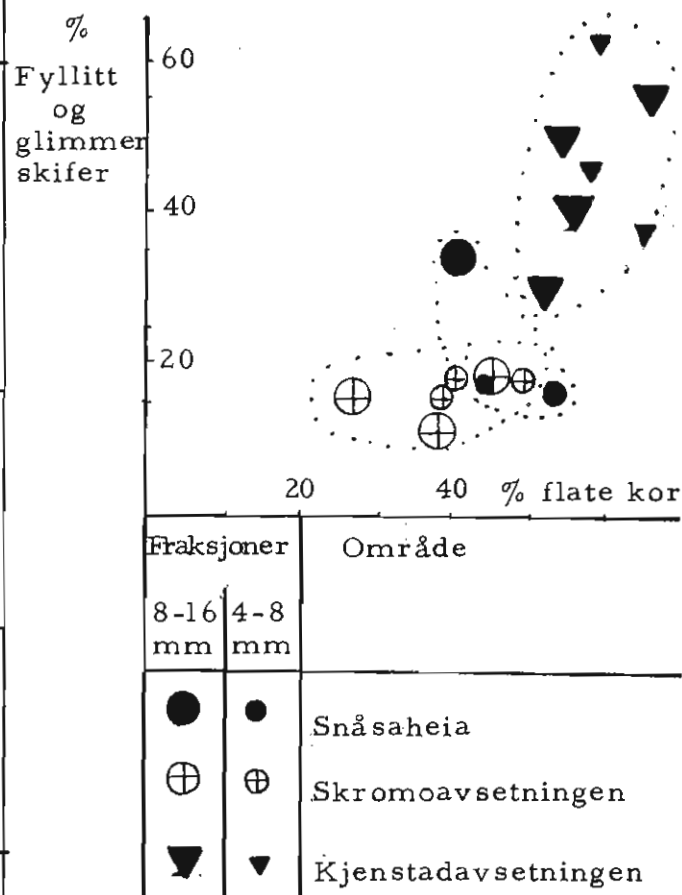
- TEGNFORKLARING**
- ↓ Terrengoverflate med skuddpunk
 - - - Siktgrense
 - /// Indikert fjelloverflate

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE GRUNNPROFILER AGLE SNÅSA, N.TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT A. S.	Sept. 77
		TEGN A. S.	Okt. 77
		TRAC R. O.	
		KFR. AS	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1610-02	KARTBLAD (AMS) 1823 IV	

Delområde A: SNÅSAHEIA					B: SKROMOA VSETNINGEN							
Prøve-lokalitet	21B	9	10	20	2	4	3	2	5	17	BH2	
Sted	Bruvollidalen	Bruvoll	Heiås	Sem setra	Ålmo massetak	Omli	Skromoterrassen	Ålmo massetak	Skromo øst	Netaunet	Skromoterrassen	
Fraksjon	8-16	4-8	4-8	4-8	8-16	8-16	8-16	8-16	4-8	4-8	4-8	
BERGARTS-INNHOLD	Gneis											
	Granitt	58	73	77	71	72	64	77	85	77	78	81
	Kvartsitt											
	Mafiske bergarter	8	6	6	11	15	17	7	3	5	4	7
	Fyllitt											
	Glimmer-skifer	34	21	17	18	13	19	16	12	18	18	16
RUNDINGS-GRAD	Rundet	5	-	1	1	18	13	6	11	-	-	1
	Kant-rundet	79	65	46	64	62	78	82	75	52	52	63
	Kantet	16	35	53	35	20	9	12	14	48	48	36
KORNFORM	Kubisk	41	55	42	50	81	49	52	57	47	45	57
	Flat	40	41	53	44	15	45	27	38	40	49	38
	Stenglig	19	4	5	6	4	6	20	5	13	6	5
FYSISK TILSTAND	Svake korn	24	21	17	18		14	11	6	7	7	15
SPRØHET OG FLISIGHET	11, 3-16 mm s	59				59	58	56	56			
	f	1,45				1,41	1,35	1,37	1,35			
	klasse	4				4	4	3				
	8-11, 3 mm s	52				50	50	49	51			
	f	1,46				1,46	1,42	1,44	1,43			
	klasse	4				4	3	2	3			

Delområde C: KJENSTADAVSETNINGEN							
Prøve-lokalitet	14	15	23	32	12	23	27
Sted	Kjenstad	Gifstad	Sagfossen	Kleivmo	Kjenstad	Sagfossen	Breidesmoen
Fraksjon	8-16	8-16	8-16	8-16	4-8	4-8	4-8
BERGARTS-INNHOLD	Gneis	43	49	41	65	50	56
	Granitt						
	Kvartsitt						
	Mafiske bergarter	6	10	3	4	3	5
	Fyllitt Glimmer-skifer	51	41	57	31	47	39
RUNDINGS-GRAD	Rundet	7	15	2	5	-	1
	Kant-rundet	82	74	80	75	52	32
	Kantet	11	11	18	20	48	67
KORNFORM	Kubisk	40	31	20	27	35	21
	Flat	54	55	65	52	57	58
	Stenglig	6	13	15	21	8	21
FYSISK TILSTAND	Svake korn	51	30	57	26	49	64
PRØRET OG FLISIGHET	11, 3-16 mm s	65	57	62	60		
	f	1,57	1,44	1,63	1,45		
	Klasse	5	3	5	4		
	8-11, 3 mm s	57	53	58	54		
	f	1,53	1,50	1,52	1,49		
	Klasse	5	5	5	4		

Fyllittinnhold og formfaktorer
i de 3 delområdene



KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. **1560/8**

Bilag nr. **22**

Lokalitet: **Ålmo massetak**

Kartblad: **1823 IV**

Koordinater: **819296**

Prøvenr.: **Snåsa I**

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm



Mørke mineraler



Biotitt



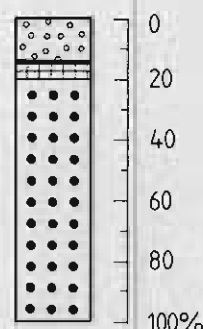
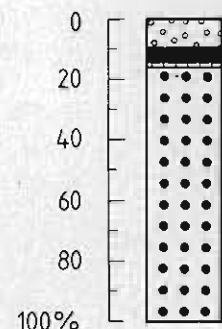
Muskovitt



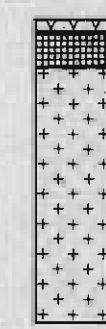
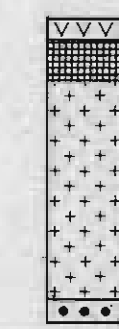
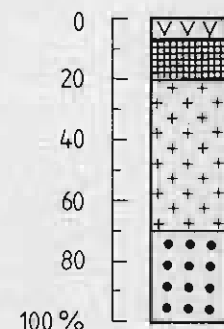
Feltspat / kvarts



Mineraler



Bergarter



Amfibolitt,
Gabbro



Fyllitt,
Glimmerskifer



Gneis, Granitt,
Kvartsitt



Feltspat (fin),
Kvarts

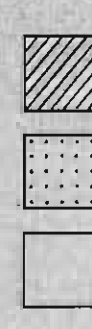
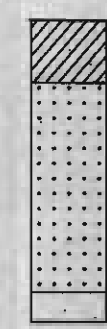
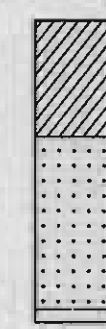
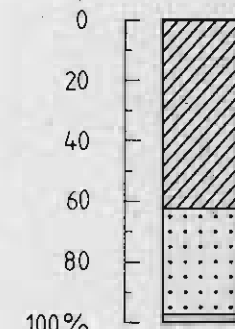


2-4 mm

4-8 mm

8-16 mm

Rundingsgrad

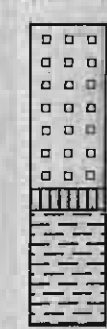
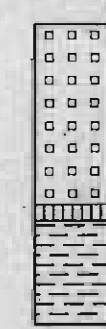
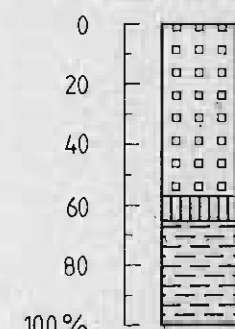


Kantet

Kantrundet

Rundet /
Godt rundet

Kornform

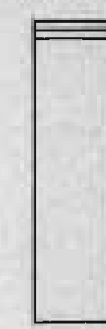
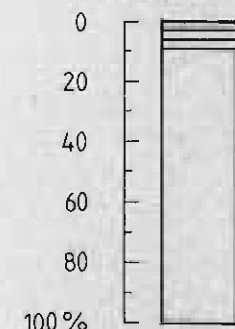


Kubiske

Stenglige

Flate

Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og
forvitrede korn

Rest

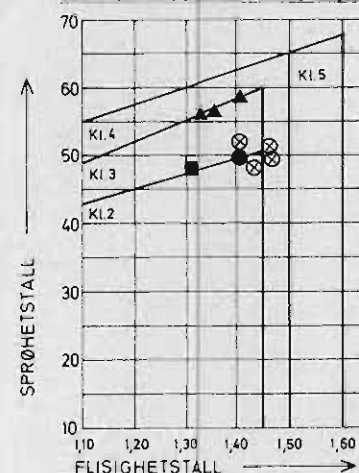
HUMUSPRØVE-FARVE: **0-1**

SLAM-VOLUM %:

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: **2,67**

ANMERKNINGER

KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



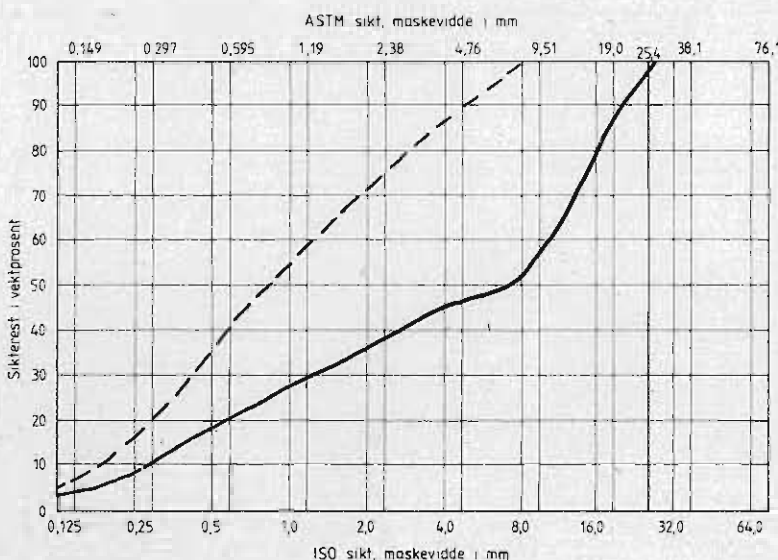
Tegnforklaring

- ⊗ 8-11,3 mm
50% knust
- 8-11,3 mm
- ▲ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm
Gaulta standardgrus

Korngraderingskurver for betongtilslag

--- Korngradering av materialet < 8mm

— Korngradering av materialet < 25,4



PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m ³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
Snåsa I	Gaulta	11,2	27,8	33,4	God	0,55	10	344

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1560/8

Bilag nr. 23

Lokalitet: Ålmo massetak

Kartblad: 1824 IV

Koordinater: 819 296

Prøvenr.: Snåsa II

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm

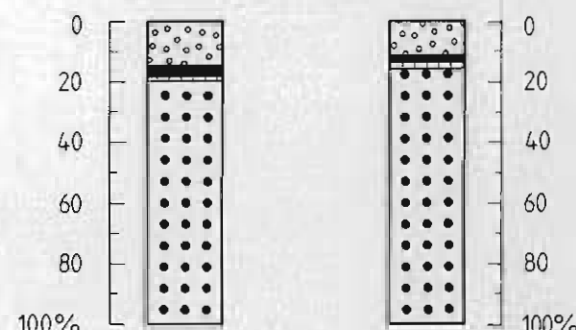
Mørke mineraler

Biotitt

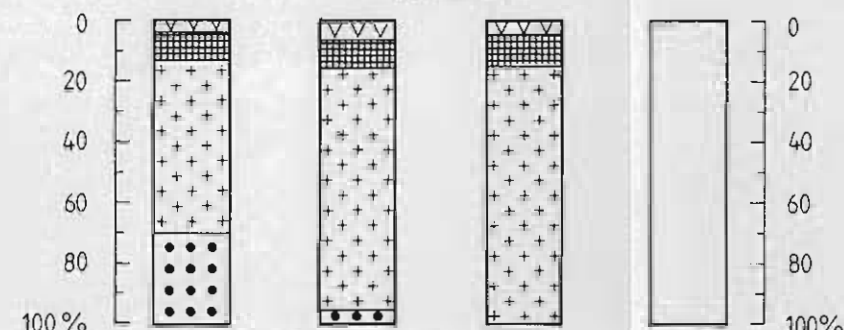
Muskovitt

Feltspat / kvarts

Mineraler



Bergarter



Amfibolitt, Gabbro

Fyllitt, Glimmerskifer

Gneis, Granitt, Kvarsitt

Feltspat, Kvars

ANMERKNINGER

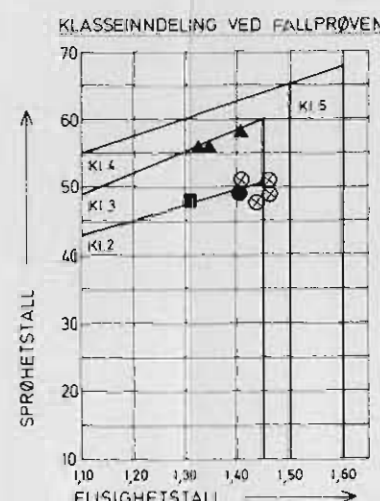
HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

SLAM-VOLUM %:

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,67

Tegnforklaring

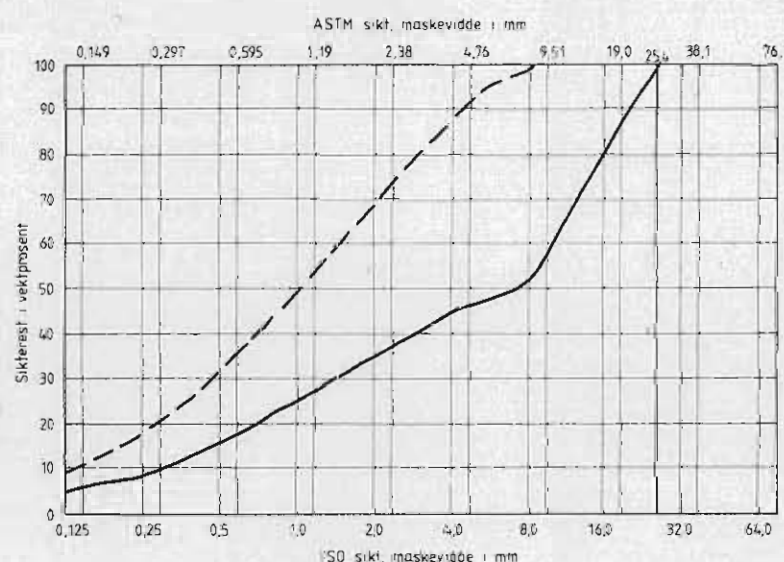
- ⊗ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▲ 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gaulta standardgrus



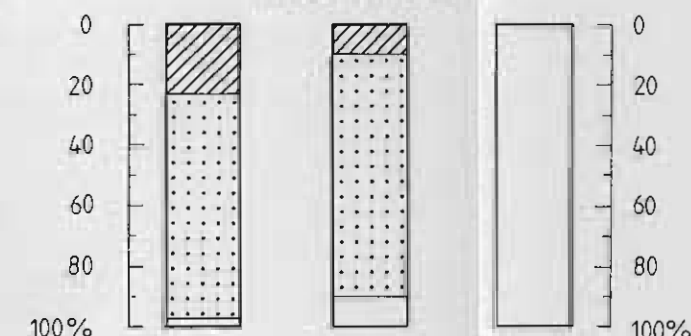
Korngraderingskurver for betongtilslag

--- Korngradering av materialet < 8 mm

— Korngradering av materialet < 25,4



Rundingsgrad

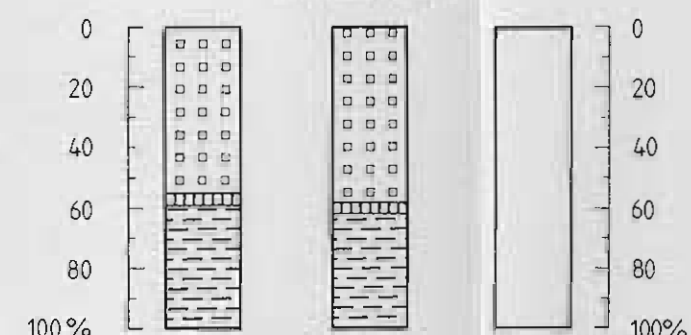


Kantet

Kantrundet

Rundet / Godt rundet

Kornform

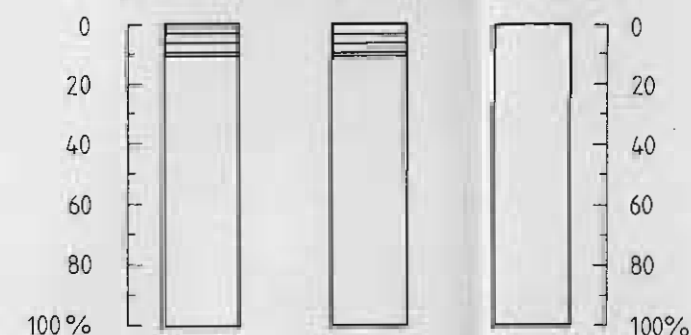


Kubiske

Stenglige

Flate

Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og forvitrede korn

Rest

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m ³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
Snåsa II	Gaulta	11,5	27,8	32,4	God	0,54	10	350

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100
SINTEF: (075) 40 120

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra Vestlandsprosjektet, NGU, Postboks 3006, 7001
ved skriv av 1978-01-03 Deres ref. Jnr.25/78G TRONDHEIM
JAS/Amb

Oppdragets art prøvestøping i betong

Prøvens ankomst 1978-01-04 emballasje sekker
merke se Bilag 1
forsegling
mengde se Bilag 1

Prøvene var uttatt av NGU.

De foreliggende tilslag ble prøvd etter NS 427 A, Del 2,
med hensyn på vanninnhold, humusinnhold og korngradering.
Resultatene er gjengitt i Bilag 1 og i Formular 2.

Før prøvestøping i betong ble tilslagene satt sammen med
FCB's singel "Gaula". Siktekurvene er gjengitt i Formular 2.

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

$$Kp_1 = 9,7 \text{ MPa} \quad Kp_7 = 34,2 \text{ MPa} \quad Kp_{28} = 47,9 \text{ MPa}.$$

Blandingenes sementinnhold, innhold av grovt tilslag samt
betongens konsistens ble søkt holdt konstant, henholdsvis
340 kg sement pr. m³ betong, 56% korn større enn 4,0 mm samt
10 cm synkmål. Materialsammensetningen for blandingene er
gjengitt i Bilag 1.

For hver blanding ble romdensitet og luftporeinnhold målt,
mens bearbeidbarhet og støpelighet ble vurdert visuelt
(se Bilag 1).

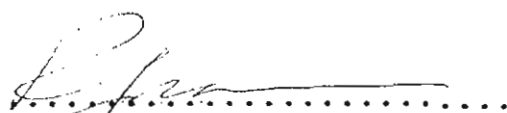
Av hver blanding ble det utstøpt 9 stk. 10 cm terninger for
bestemmelse av trykkfasthet ved 1, 7 og 28 døgns alder.

Blandingene ble utført med tvangsblander og utstøpt for hånd. Fremstilling, 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. Etter trykkprøvingen ble terningene observert visuelt i stereomikroskop.

KOMMENTAR:

Sammensatt med FCB's singel og ved en sementdosering tilsvarende ca 340 kg SP 30 Standard Portland sement pr m³ betong gir begge de undersøkte sandfraksjoner fastheter ved 1, 7 og 28 døgns alder som ligger på omtrent samme nivå som det som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand fra det nordenfjeldske Norge.

Trondheim den 23 februar 1978


.....
Randulf Johansen
laboratorieingeniør


.....
Per Arne Dahl
ingeniør

MERKING SAMT RESULTAT:

Tilslag:

FCB's merke	Mengde	Merking	Vanninnhold, % av tørrvekt	Humus-innhold
1	1 sekk sand, ca 58 kg	SNÅSA I	0,1	0 - 1
2	1 sekk sand, ca 50 kg	SNÅSA II	0,1	0 - 1

Betongblandinger:

Blanding nr		I	II
Sand fra prøve nr		1	2
Sementinnhold, kg/m ³		344	350
Blandingsforhold	Sement:	1	1
	Sand:	2,80	2,80
	FCB's singel	2,70	2,70
v/c		0,55	0,54
Synkmål, cm		10	10
Romdensitet, kg/dm ³		2,39	2,42
Luftporeinnhold, %		4,1	3,5
Bearbeidbarhet/støpelighet		God	God
Trykkfasthet (middel) MPa, etter	1 døgn	11,2	11,5
	7 døgn	27,8	27,8
	28 døgn	33,4	32,4

Visuell kontroll etter trykkprøvingen:

Det ble ikke observert spesielt mange brudd gjennom korn i sandfraksjonen for noen av blandingerne.

..... Per Anne Jønt

7034 TRONDHEIM – NTH

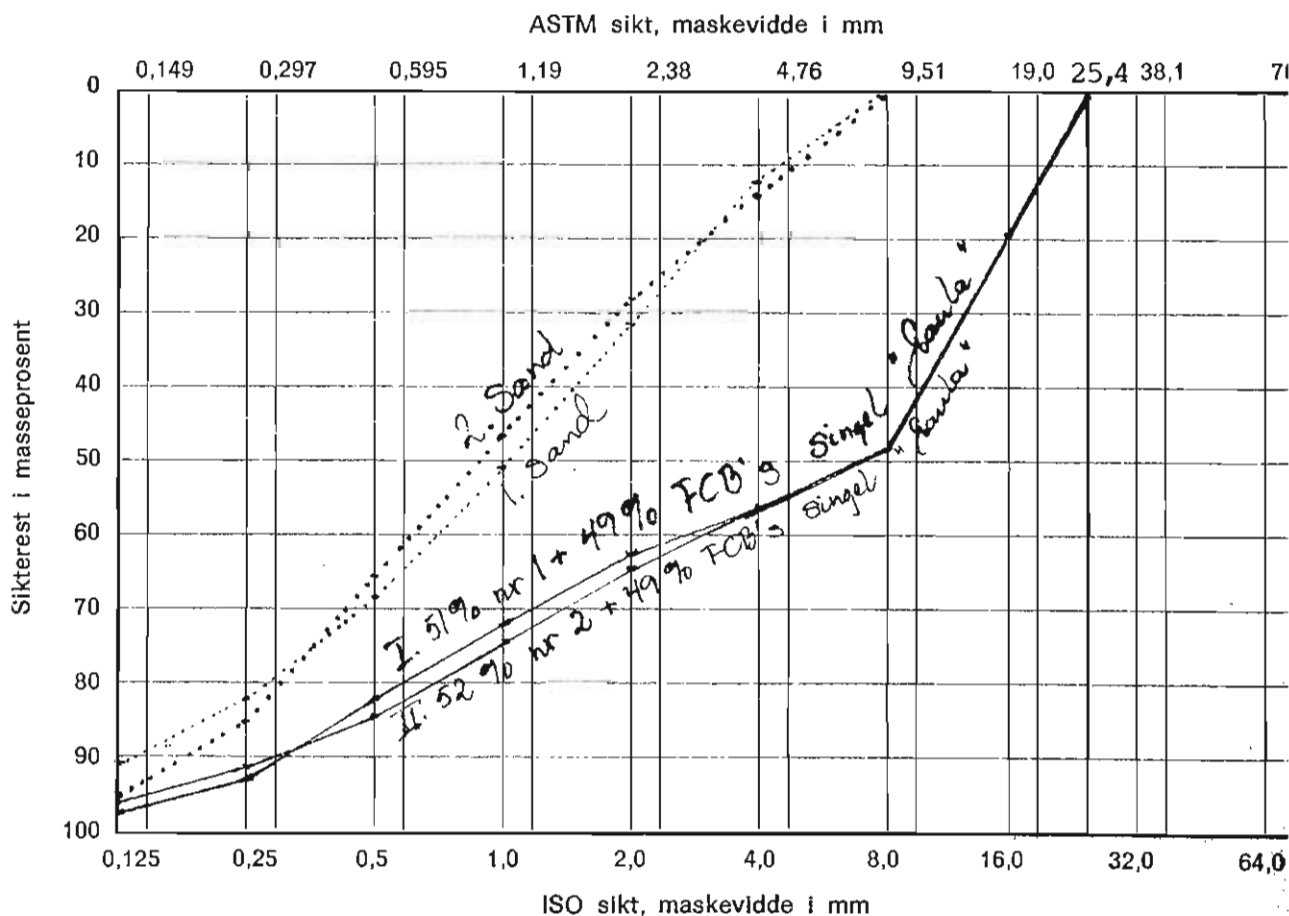
TELEFON: (075) 30 100
SINTEF: (075) 40 120

Formular 2

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

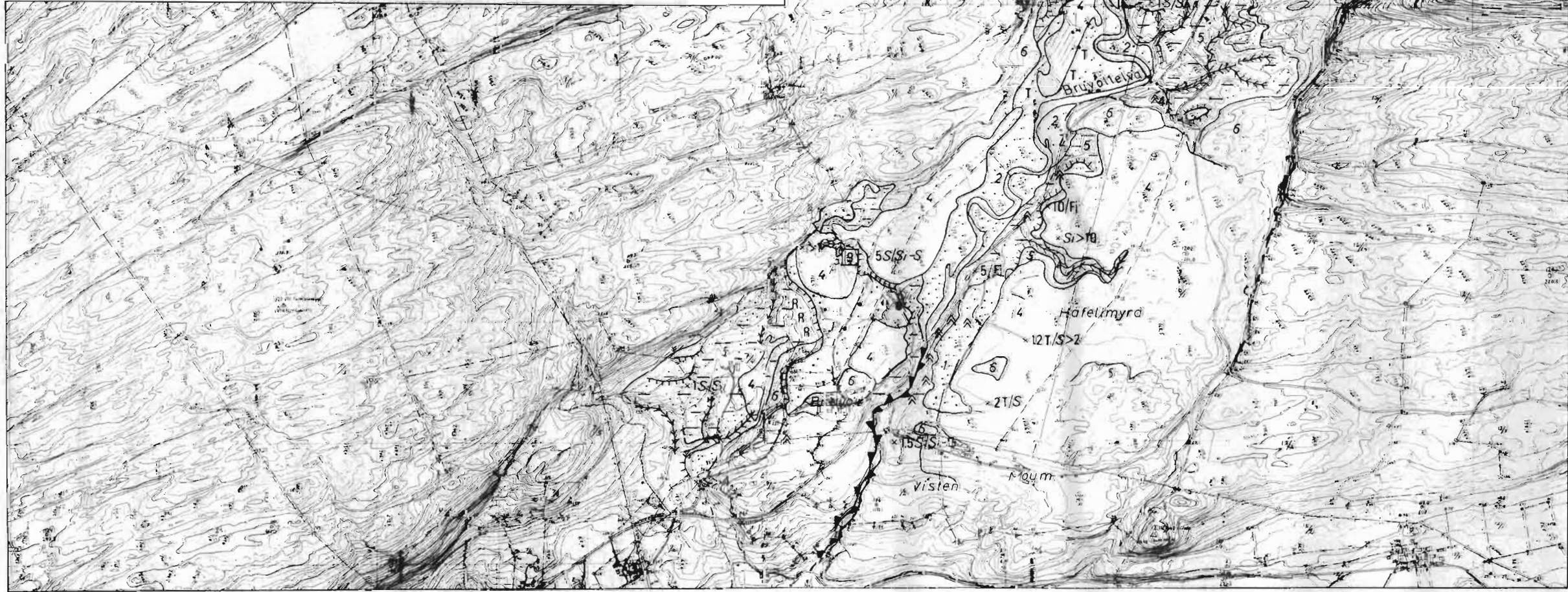
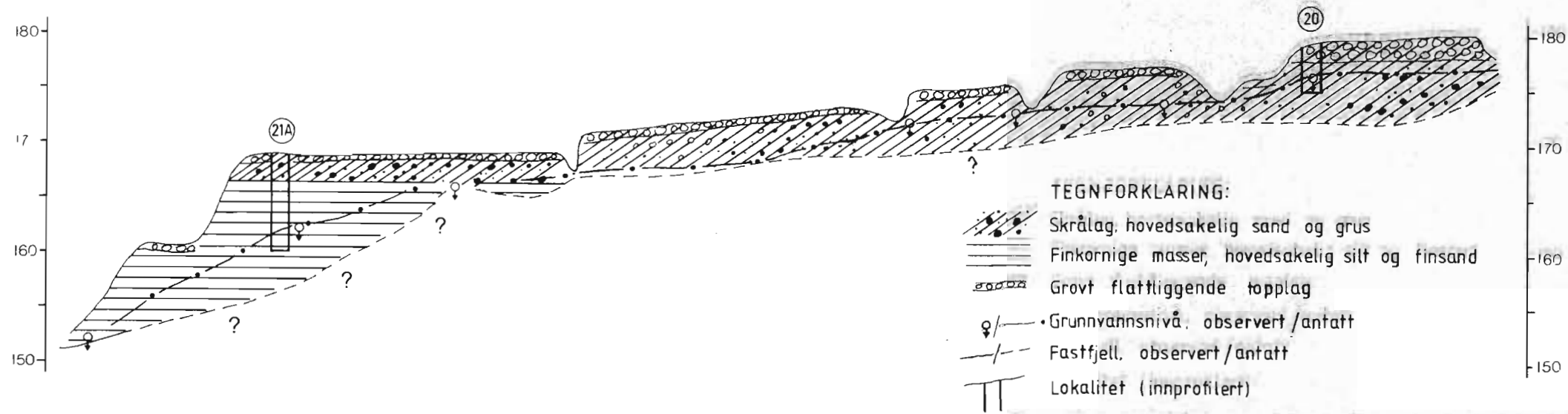
KORNGRADERING:

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	16,0	32,0
									25,4
1. Sand	95,2	85,4	65,7	46,5	28,7	13,7	0		
2. Sand	91,3	82,6	68,7	50,5	31,6	13,2	0		
FCB's singel	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0
I. 51% nr 1 + 49% FCB's singel	97,6	92,6	82,5	72,7	63,6	56,0	49,0	19,6	0
II. 51% nr 2 + 49% FCB's singel	95,6	91,1	84,0	74,8	65,1	55,7	49,0	19,6	0



SNÅSAHEIA

SNÅSAHEIA. Skjematisk løsmasseprofil.
Forventet fordeling og oppbygning av løsmassene.



Andre symbol

- Fjellblotning i løsmasser
- Smeltevannsløp
- Gjel
- Elve eller bekkevitte
- Ravine (her med start nne på terrasse)
- Dyp til grunnvann er 4 m
- Grustak
- Utdrevet grustak
- Lokalitet 1
- Prøvelokalitet 2 (Mektighet og lagfølge ofte angitt)
- Sprøhet og flisighetsprøve 3 (som regel også kornfordelingsprøver)
- Løsmasseprofil
- Terrasskant
- Masseberegnet område

TEGNFORKLARING

Løsmasser

- 1 Breelvavsetninger
- 2 Elve og bekkeavsetninger
- 3 Morenemateriale, stedvis tykt dekke
- 4 Organisk materiale (myr)
- 5 Havavsetninger
- 6 Tynt overdekke eller bart fjell. Bare kartlagt nær jordartsgrensen.

Små og vanskelig avgrensbare avsetninger

- B Breelvavsetninger
- E Elveavsetninger
- T Torv (Myr)
- R Rasmateriale
- Z Fyllinger

Kornstørrelser

- Δ Δ Blokk(BI) større enn 256 mm
- ◊ ◊ ◊ Stein (St) 256 - 64 mm
- • • Grus (G) 64 - 2 mm
- • • Sand (S) 2 - 0,063 mm
- — — Silt (Si) 0,063 - 0,002 mm
- — — Leir (L) mindre enn 0,002 mm

Mektighet og lagfølge

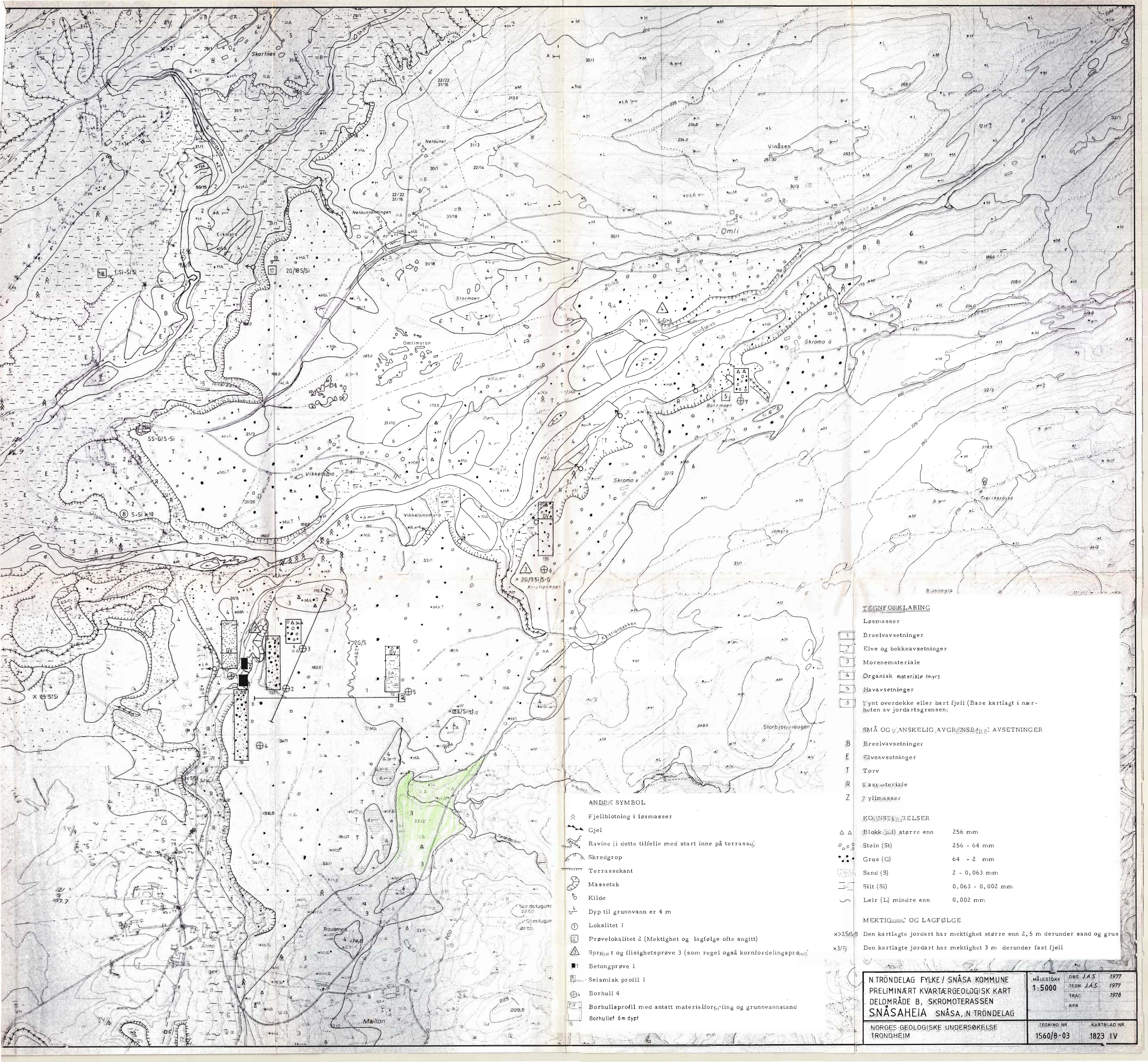
- >25 Den kartlagte jordart har mektighet større enn 2,5 m
- 2/5/5 Den kartlagte jordart har mektighet på 2 m derunder silt mektigere enn 5 m
- 3/3 Den kartlagte jordart har mektighet 3 m derunder fast fjell

N.TRØNDELAG FYLKE/SNÅSA KOMMUNE
PRELIMINÆRT KVARTÆRGEOLOGISK KART
DELOMRÅDE A
SNÅSAHEIA, SNÅSA, N.TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. J.A.S.	1977
1:20000	TEGN. J.A.S.	1977
	TRAC. I.T.P.	1978
	KFR	

TEGNING NR	KARTBLAD NR
1560/8-01	1823 IV



TEGNFORKLARING

Løsmasser

- 1 Breelavsetninger
- 2 Elve og bekkeavsetninger
- 3 Morenemateriale
- 4 Organisk materiale (myr)
- 5 Havavsetninger
- 6 Tynt overdekke eller bart fjell (Bare kartlagt i nærheten av jordartsgrensen)

SMÅ OG VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER

- B Breelavsetninger
- E Elveavsetninger
- T Torv
- R Rasmateriale
- Z Fyllmasser

KORNSTØRRELSER

- Δ Δ Blokk (all) større enn 256 mm
- o o Stein (St) 256 - 64 mm
- • Grus (G) 64 - 2 mm
- • Sand (S) 2 - 0,063 mm
- Silt (Si) 0,063 - 0,002 mm
- Leir (L) mindre enn 0,002 mm

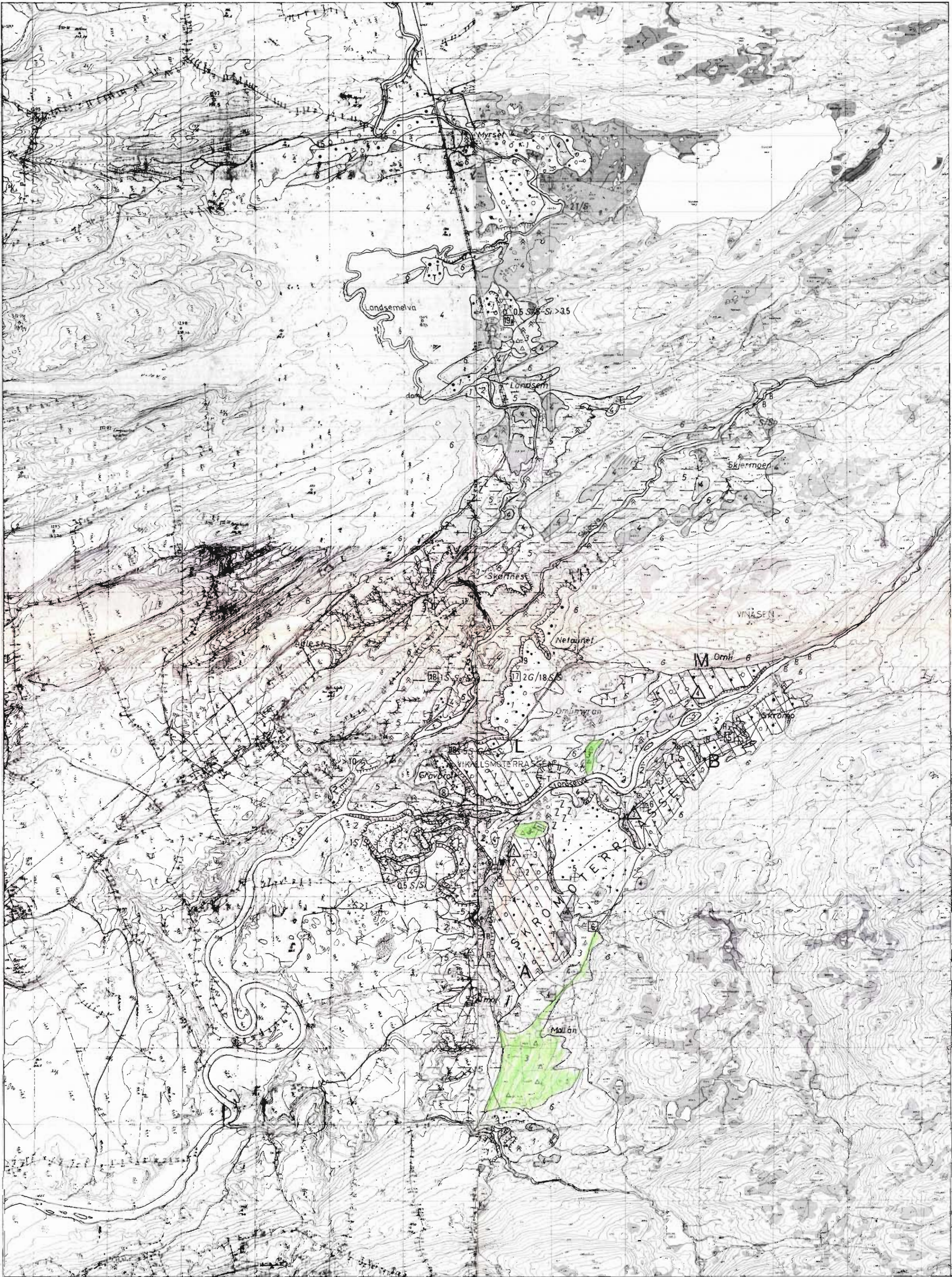
MEKTIGHET OG LAGFØLGE

- x>256 Den kartlagte jordart har mektighet større enn 2,5 m derunder sand og grus
- x3/f Den kartlagte jordart har mektighet 3 m derunder fast fjell

ANDRE SYMBOL

- ^ Fjellblotning i løsmasser
- ^ Gjel
- ^ Ravine (i dette tilfelle med start inne på terrasse)
- ^ Skredgrop
- ^ Terrassekant
- ^ Massetak
- ^ Kilde
- ^ Dyp til grunnvann er 4 m
- ① Lokalitet 1
- ② Prøvelokalitet 2 (Mektighet og lagfølge ofte angitt)
- ③ Sprøhet og flisighetsprøve 3 (som regel også kornfordelingsprøve)
- Betongprøve 1
- Seismisk profil 1
- ④ Borhull 4
- Borhullsprofil med antatt materialfordeling og grunnvannstand
- Borhullet 6m dyp

N TRØNDELAG FYLKE / SNÅSA KOMMUNE		MÅLESTOKK		OBS. J.A.S. 1977	
PRELIMINÆRT KVARTERGEOLOGISK KART		1:5000		TEGN. J.A.S. 1977	
DELOMRÅDE B, SKROMOTERASSEN				TRAC. 1978	
SNÅSAHEIA SNÅSA, N TRØNDELAG				KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.		KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		1560/B-03		1823 IV	



TEGNFORKLARING

Løsmasser

- 1 Breelvavsetninger
- 2 Elve og bekkeavsetninger
- 3 Morenemateriale
- 4 Organisk materiale (myr)
- 5 Havavsetninger
- 6 Tynt overdekke eller bart fjell. Bare kartlagt i nærheten av jordartsgrensen.

Små og vanskelig avgrensbare avsetninger

- 8 Breelvavsetninger
- 9 Elveavsetninger
- 1 Torv
- 8 Rasmateriale
- 2 Fyllmasser

Kornstørrelser

- Δ Δ Blokk (Bl) større enn 256 mm
- Stein (St) 256 - 64 mm
- Grus (G) 64 - 2 mm
- Sand (S) 2 - 0,063 mm
- Silt (Si) 0,063 mm - 0,002 mm
- Leir (L) mindre enn 0,002 mm

Mektighet og lagfølge

- >25 Den kartlagte jordart har mektighet større enn 2,5 m
- 2/S>5 Den kartlagte jordart har mektighet på 2 m derunder silt mektigere enn 5 m
- 3/3 Den kartlagte jordart har mektighet 3 m derunder fast fjell

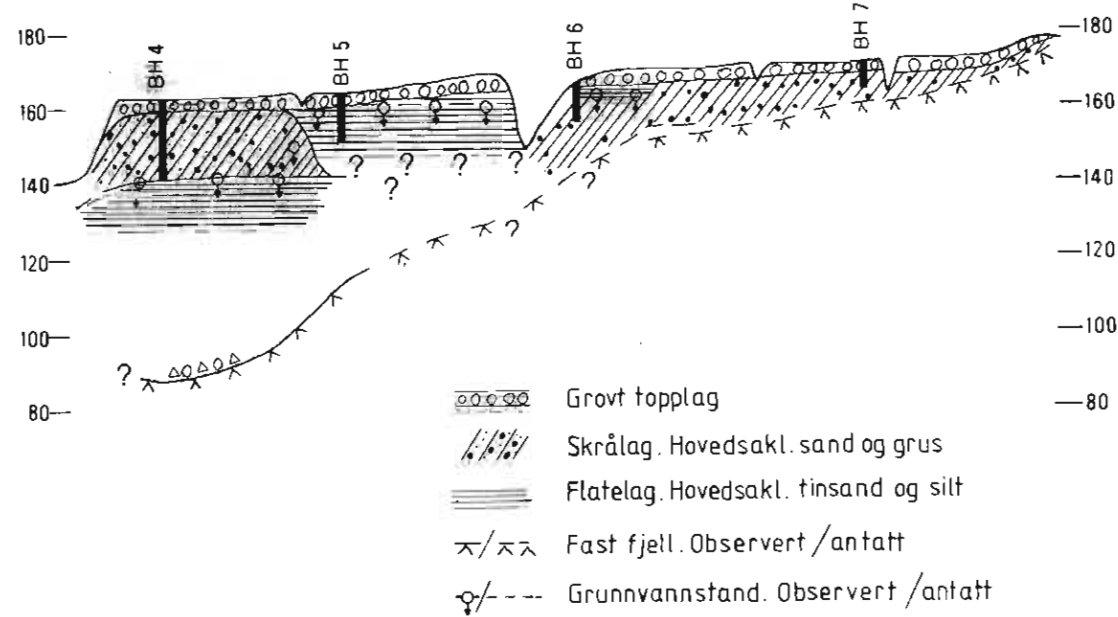
Andre symbol

- * Fjellblotning i løsmasser
- Smeltevannsløp
- Gjell
- Ravine
- Skredgrop
- Terrasse
- Kilde
- 1/2 til grunnvann er 4 m
- Grustak
- ① Lokalitet 1 (Mektighet og lagfølge ofte angitt)
- ② Prøvelokalitet 2 (Mektighet og lagfølge ofte angitt)
- △ Sprøhet og flisighetsprøve 3 (som regel også kornfordelingsprøver)
- 12 Betongprøver 1 og 2
- Seismisk profil 1
- Skjematisk løsmasseprofil
- ⊕4 Børhull 4
- Masseberegnet område

N

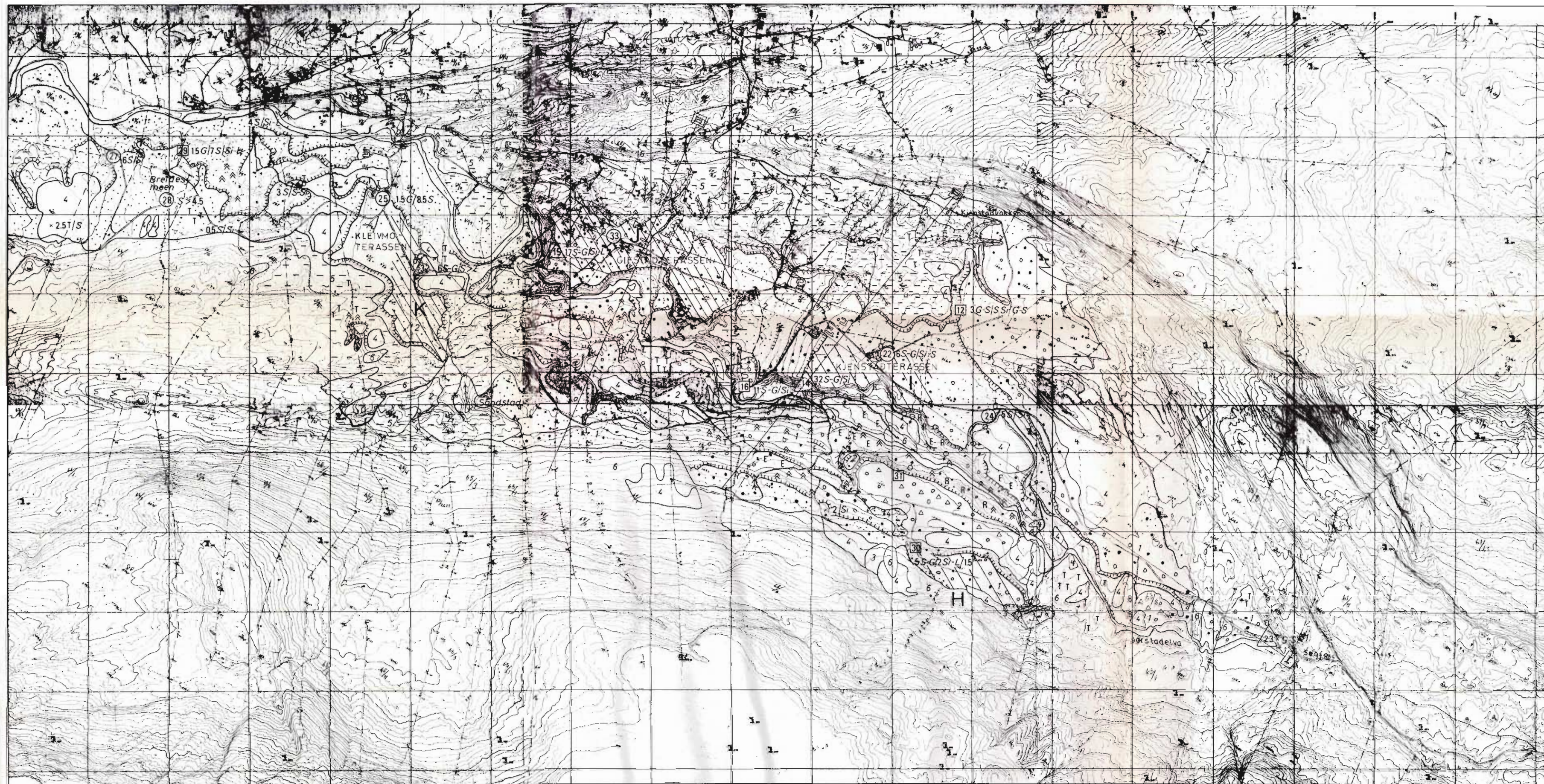


SKROMOTERASSEN, Skjematisk løsmasseprofil
Forventet fordeling og oppbygging av løsmassene

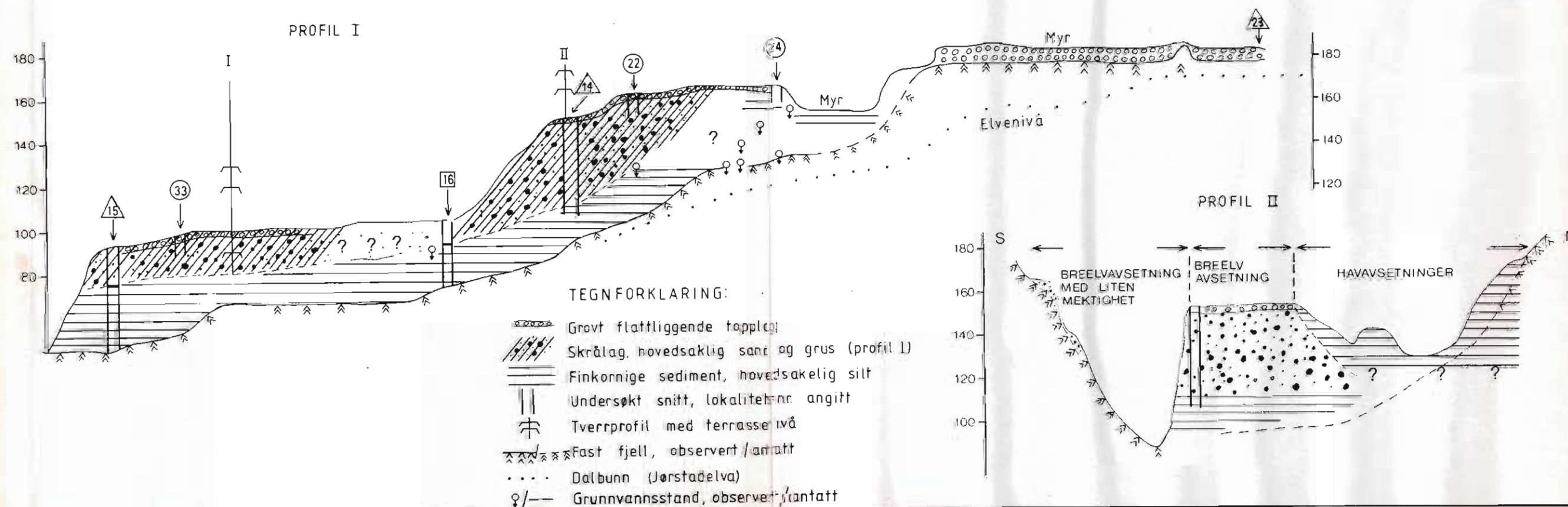


0 1 2 km

N.TRØNDELAG FYLKE/SNÅSA KOMMUNE PRELIMINÆRT KVARTÆRGEOLOGISK KART DELOMRÅDE B, SKROMOAVSETNINGEN SNÅSA, N.TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1 : 20000	MÅLT J.A.S.	1977
		TEGN J.A.S.	1977
		TRAC I.T.P.	1978
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1560/8-02	KARTBLAD (AMS) 1823 IV	



KJENDSTADAVSETNINGEN. Skjematisk løsmasseprofil.
Forventet fordeling og oppbygning av løsmassene.



TEGNFORKLARING:

- Grøvt flattliggende tepplag
- Skrålag, hovedsaklig sand og grus (profil I)
- Finkornige sediment, hovedsakelig silt
- Undersøkt snitt, lokalitet nr angitt
- Tverrprofil med terrassenivå
- Fast fjell, observert/antatt
- Dalbunn (Jørstadelva)
- Grunnvannsstand, observert/antatt

TEGNFORKLARING

Løsmasser

- 1 Breeelvavsetninger
- 2 Elve og bekkeavsetninger
- 3 Morenemateriale
- 4 Organisk materiale (myr)
- 5 Havavsetninger
- 6 Tynt overdekke eller bart fjell

Små og vanskelig avgrensable avsetninger

- 8 Breeelvavsetninger
- 9 Elveavsetninger
- T Torv
- R Rasmateriale

Kornstørrelser

- △ △ Blokk(B) større enn 256 mm
- ○ ○ Stein (St) 256 - 64 mm
- ● ● Grus (G) 64 - 2 mm
- □ □ Sand (S) 2 - 0,063 mm
- — Silt (Si) 0,063 mm - 0,002 mm
- ~ ~ Leir (L) mindre enn 0,002 mm

Mektighet og lagfølge

- >25 Den kartlagte jordart har mektighet større enn 2,5 m
- 2/Si>5 Den kartlagte jordart har mektighet på 2 m derunder silt mektigere enn 5 m
- 3/Fi Den kartlagte jordart har mektighet 3 m derunder fast fjell

Andre symbol

- * Fjellblotning, løsmasser
- ~ Ravine (her med start inne på terrasse)
- 4 Dyp til grunnvann er 4 m
- 6 Grustak
- ① Lokalitet 1
- ② Prøvelokalitet 2
- ③ Sprøhet og flisighetsprøve 3 (som regel også kornfordelingsprøve)
- Skjematisk løsmasseprofil 1
- Terrassekant
- Masseberegnet område

N.TRØNDELAG FYLKE/SNÅSA KOMMUNE
PRELIMINÆRT KVARTÆRGEOLOGISK KART
DELOMRÅDE C, KJENDSTADAVSETNINGEN
SNÅSA, N.TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK OBS J.A.S. 1977
TEGN J.A.S. 1977
TRAC I.T.P. 1978
KFR.

TEGNING NR. 1560/8-04
KARTBLAD NR. 1823 III