



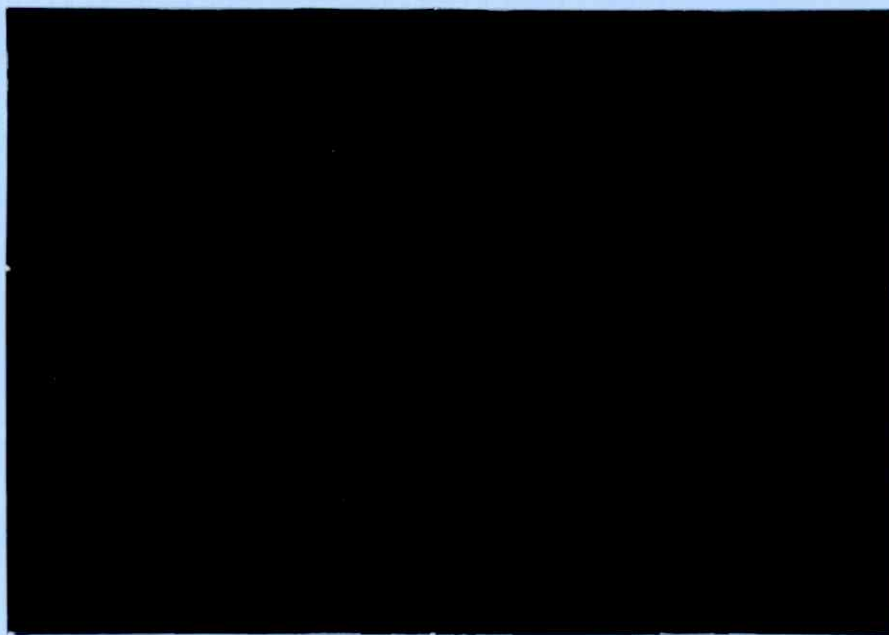
Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1539	Intern Journal nr 314/79	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1631	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kvartærgeologisk kartlegging M 1 : 20.000 og foreløpige undersøkelser av sand- og grusforekomster i nedre del av Saltdalen September 1977				
Forfatter Bergstrøm, Bjørn Sveian, Harald		Dato 06.04 1978	Bedrift NGU	
Kommune Saltdal	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 21293	1: 250 000 kartblad
Fagområde Kvartærgeologi	Dokument type	Forekomster Skansenøyra Rognan Høyerfall Vensmoen		
Råstofftype Byggeråstoff Vegmateriale	Emneord sand Grus			
Sammendrag				

Nr.: N 20



NOR. L. BERGM. EMDL TE
Arkivnr.
Jnr. 314/79
In: k. 11/6 Saksb.
Eksp.
Merkn.

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag 1631

Kvartærgeologisk kartlegging M 1:20 000 og
foreløpige undersøkelser av sand- og grus-
forekomster i nedre del av Saltdalen

Saltdal kommune, Nordland

September 1977



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1631		Åpen/Fortryllet
Tittel: Kvartærgeologisk kartlegging og sand- og grusundersøkelser		
Sted: Saltdalen, nedre del fra Rognan til Røkland, Saltdal kommune, Nordland		
Oppdragsgiver: Utbyggingsprogrammet for Nord-Norge/NGU Nord-Norgeprosjektet Prosjektleder Henri Barkey		
Utført i tidsrommet: 1977-1978		Antall sider : 27
Antall bilag : 17 + 1 vedlegg		Antall tegninger : 3
Saksbearbeider(e): Førstestatsgeolog Bjørn Bergstrøm og statsgeolog Harald Sveian		
Ansvarshavende:		
Sammendrag: Formålet med undersøkelsene er å kartlegge løsmassene i Saltdal som grunnlag for kommunens planlegging for en langsiktig disponering av sand- og grusressursene. Dalbunnen i nedre del av Saltdalen er kvartærgeologisk kartlagt i målestokk 1:20 000. Enkelte sand- og grusforekomster er nærmere undersøkt og vurdert for teknisk anvendelse, særlig til betongformål. Løsmassene består stort sett av fluviale sandavsetninger og de største forekomstene finnes som høye terrasser ved Rognan, øst for elva, og langs vestsiden av dalen fra Høyerfall og sørover til Drageid og Vensmoen. Materialet består, med enkelte unntak, av godt sorterte sand- og finsandlag, noe som reduserer forekomstenes brukbarhet til tekniske formål. Til betongtilslag må en regne med en relativt omfattende blanding og justering av massene for å få en tilfredsstillende korngradering. Ved Skansenøyra, på Saltelva's delta, foregår det i dag uttak av sand og grus. Det foreligger få observasjoner og data om grunnforholdene, men ingen indikasjoner er foreløpig funnet på at det er fare for større utrasninger. Massene her er av brukbar kvalitet til vanlige betongformål. De kvartærgeologiske undersøkelsene vil fortsette i 1978.		
Koordinatreferanse (UTM): Koord. 440180 - 300140		
Nøkkelord	Saltdal. M711, 2129 III	Grunnforhold
	Kvartærgeologi	
	Sand og grus	

INNHold

	Side
1. FORORD	4
2. INNLEDNING	4
2.1. Berggrunnsgeologisk oversikt	4
2.2. Kwartargeologisk oversikt	5
3. UTFØRELSE	7
3.1. Det kvartargeologiske kartet	7
3.2. Løsmassenes inndeling	8
3.3. Feltarbeide	9
3.4. Laboratoriearbeide	9
3.5. Seismiske undersøkelser	11
4. LØSMASSENE I NEDRE DEL AV SALTDALEN	12
4.1. Elveavsetninger (fluviale avsetninger)	12
4.1.1. Innledning	12
4.1.2. Skansenøyra	14
4.1.3. Rognan, grustak øst for Saltelva	17
4.1.4. Høyerfall	18
4.1.5. Vensmoen	20
4.2. Hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger)	22
4.3. Torv- og myrdannelser	23
5. KONKLUSJON	23
6. LITTERATUR	27

BILAG

- 1- 2 Kvalitetsundersøkelse av vegmateriale ved fallprøven
- 3- 6 Sprøhets- og flisighetsanalyser
- 7-13 Kornfordelingskurver
- 14 Seismisk profil på Skansenøyra
- 15-16 Kvalitetsundersøkelse av betongtilslag
- 17 FCB's prøvingsrapport

PLANSJER

- 1631-01 Berggrunnsgeologisk oversiktskart
- 1631-02 Oversikt over isbevegelser og randmorener, Saltfjellet
- 1631-03 Kvartærgeologisk kart over nedre Saltdal, M 1:20 000

VEDLEGG

- 1 Oversikt over kvalitetskrav til vegmateriale og betongtilslag

1. FORORD

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har utført kvartærgeologisk kartlegging av nedre del av Saltdalen i 1977. Noen få sand- og grusavsetninger er detaljundersøkt. Arbeidet startet opp etter initiativ fra Saltdal kommune og regionplanrådet for Salten-regionen ved at tilskuddsmidler ble gitt til gjennomføring av løsmasseundersøkelser i Saltdal kommune. Den foreliggende rapport omhandler resultatene av disse foreløpige undersøkelsene.

I forbindelse med kommunens planer om friluftsområde på Skansen-øyra ble NGU bedt om en uttalelse om grunnforholdene og hvilke virkninger grusdriften kan ha på stabiliteten. Det ble for sommeren 1977 bestemt at NGU skulle gjøre en foreløpig befarings- og kartlegging av området for å få en oversikt over forholdene og dermed et grunnlag for å vurdere nødvendigheten og omfanget av de videre undersøkelsene i 1978.

Feltmedarbeidere i 1977 har, foruten saksbearbeiderne Bjørn Bergstrøm og Harald Sveian, vært: O. Furuhaug, E. Sørensen, O. Duesten og A. Freland. De seismiske undersøkelsene er utført under ledelse av geofysiker G. Hillestad.

2. INNLEDNING

2.1. Berggrunnsgeologisk oversikt

Den sydligste del av Saltdalen ligger innenfor et stort grunnfjellsområde, Nasafjellvinduet, som strekker seg sør- og østover og omfatter det meste av Saltfjellet (Pl. 01). Berggrunnen her består av granitt og granittisk gneis med enkelte mindre ganger av amfibolitt og kvarts.

Forøvrig består berggrunnen i Saltdalsområdet vesentlig av meta-sedimenter av antatt kambro-silurisk alder. Flere skyvedekkekomplekser opptrer. De mest vanlige bergartene er ulike glimmer-

skifre, marmor, metaarkoser og glimmerrike gneiser. Innen dette området opptrer noen små intrusiver av yngre eruptivbergarter, vesentlig granitt og gabbro.

Pl. 01 viser en oversikt over hovedtrekkene i berggrunnsgeologien. Berggrunnen i store områder syd og sydøst for Saltdalen har direkte betydning for sammensetningen av løsmaterialet nede i dalen. Dette på grunn av at isbevegelsesretningen under siste istid lå i sektoren mellom vest og nord, og fordi smeltevannet fra Saltfjellet og tilgrensende svenske områder på slutten av isavsmeltingstiden (ca. 9000 år siden) har drenert nordover til Saltdalen (se kap. 2.2.).

2.2. Kvartærgeologisk oversikt

Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge, er dannet under den yngste perioden i jordens historie, Kvartærtiden. Denne perioden (ca. 2-3 mill. år) er preget av store klimasvingninger med flere istider og varmere mellomistider. Under siste istid var stort sett hele Skandinavia dekket av en innlandsis. Utenfor Nordland nådde den langt ut på kontinentalsokkelen før den begynte å smelte tilbake. På denne tiden beveget ismassene seg hovedsakelig i en nordvestlig retning. I Yngre Dryas perioden (11000 - 10000 år før nåtid) gjorde innlandsisen et opphold i avsmeltingen, og rykket litt fram igjen. I følge Andersen (1975) lå isfronten i den nordlige del av Nordland den gang nær kysten og krysset sannsynligvis Skjerstadfjorden ved Bodø. Senere lå isfronten mer tilbaketrukket, men fortsatt fant det sted mindre breframstøt. Morenerygger eller frontale grusavsetninger innerst i de fleste fjordene i nordre Nordland viser frontens posisjon. Avsetningene er aldersbestemt ved C-14-dateringer eller på annen måte tidfestet til Preboreal/tidlig Boreal tid (ca. 10000 - 9000 år før nåtid) (Andersen 1975). Isdekket var nå blitt så tynt at bevegelsene var sterkt påvirket av topografien og fulgte de største dalenes retning.

Preboreale israndavsetninger finnes i Misværffjorden og i Saltalfjorden ved Stamnes like nord for Rognan (Pl. 02). Breene

som nådde ut i fjordene og dannet disse frontavsetningene, var lange dalutløpere fra store isområder i øst- og sørøstlige fjelltrakter. Samtidig ble det avsatt ryggformete randmorener langs iskanten i dalsidene og innover på fjellviddene. Disse kan gjenfinnes sammenhengende over store strekninger. På fjellet mellom Misvær og Saltdal har Andersen (1975) kartlagt to parallelle rygger som han mener kan tilsvare frontavsetningene ved Misvær og Stamnes, og på vestsida av Misværdalen har han to parallelle rygger fra samme trinn. Fra Store Gåsvatn og sørover ligger en randmorene (Sveian 1977, Andersen 1975) (Pl. 02). Den går sørøstover gjennom Harodalen, over Steinfjell via Ølfjellryggen, til foten av Ølfjell (Ølfjellmorenen), (Kjærnes et.al. 1976 og Sveian 1977). Fra området like nord for Kvitberget øst for Store Gåsvatn strekker en randmorene seg nordøstover til den krysser vegen Saltdal-Misvær. Denne er i likhet med de andre avsatt langs vestranden av en Saltdalsbre, og den må være yngre enn de morenene Andersen har kartlagt fordi den ligger lavere og nærmere Saltdalen. Denne morenen har store dimensjoner i nordre del. I NGU-rapport nr. 1502 (Sveian 1977) blir det antatt at den er en fortsettelse av Ølfjellmorenen. En sannsynlig alder for dette trinnet - Ølfjelltrinnet - vil i henhold til Andersens dateringer bli ca. 9000 år før nåtid, muligens noe i overkant. Etter dette kan en slutte at det neppe er mer enn knapt 9000 år siden dalbunnen i Saltdal ble isfri.

Fra slutten av istiden har landet steget i forhold til havnivået. Flere forskere har arbeidet med landhevningsproblematikken i Nordland, bl.a. Grønlie (1940). Andersen (1975) summerer opp resultatene fra områdene omkring Skjerstadfjorden. Her går det fram at de høyest observerte strandlinjene (MG) ute ved kysten ligger mellom 80 og 90 m o.h., mens de på grunn av skjev landhevning ligger vel 135 m o.h. i indre strøk i Beiardalen og Saltdalen. I øvre Saltdal har fjorden nådd inn til sammenløpet med Junkerdalen hvor breelvene i sin tid munnet ut og avsatte et større sandurdelta av grov grus. De fineste fraksjonene (silt og leir) ble ført lenger utover i fjorden og bunnfelt i roligere vann. På grunn av landhevingen finnes det store områder med hav- og fjordavsetninger som idag er tørt land.

3. UTFØRELSE

3.1. Det kvartærgeologiske kartet

Kartet viser løsmassenes dannelsesmåte, utbredelse, fordeling, mekaniske sammensetning og karakteristiske overflateformer. Løsmassene er gitt farger etter dannelsesmåten, og det er derfor de geologiske prosessene som ligger til grunn for fargebruken på det kvartærgeologiske kartet.

Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i en avsetning, er den øverstliggende presentert på kartet med farge såfremt mektigheten er mer enn 0.5 m og den arealmessige utbredelse er tilstrekkelig. I motsatt fall benyttes bokstavsymboler. Mektighet og eventuelt lagfølge mot dypet er angitt der hvor sikre opplysninger foreligger.

Bart fjell er vist med egen farge hvor arealene er av noen størrelse. Små fjellblotninger i et ellers sammenhengende eller mektig løsmassedekke er vist med et eget symbol.

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger innen områder dominert av bart fjell er vist med bokstavsymboler.

Kornstørrelser er angitt på kartet etter en visuell bedømmelse i felt. Angivelsen bygger på en helhetsvurdering, og det er den dominerende kornstørrelse nær overflaten som er vist. De enkelte symboler representerer ikke punktobservasjoner. Ofte vil kornstørrelsen variere mot dypet. Det er som regel nødvendig med nærmere undersøkelser av kornstørrelse, lagfølge, mektighet og kvalitet før en går til praktisk utnyttelse av sand- og grusavsetninger. Kornstørrelsesgrensene følger en modifisert Wentworth-skala:

Blokk : større enn 256 mm	Sand : 2 mm - 0,063 mm
Stein 256 mm - 64 mm	Silt : 0,063 mm - 0,002 mm
Grus 64 mm - 2 mm	Leir : mindre enn 0,002 mm

Ved omtalen av løsmassene angis den dominerende fraksjon i substantivform. Dersom andre fraksjoner inngår med mer enn 10%, er

disse angitt som adjektiver, f.eks. sandig grus (dvs. grus > sand > 10%, andre fraksjoner <10%).

Under kartleggingen er det benyttet topografiske kart i målestokk 1:5 000 og i tillegg flyfotografier i målestokk 1:18 000. Det topografiske kartgrunnlaget er nedfotografert til målestokk 1:20 000 og sammenstilt ved NGU. Det er dette nedfotograferte kartet som er benyttet i Pl. 03.

3.2. Løsmassenes inndeling

Følgende løsmassetyper er skilt ut med egne farger på kartet: Morenemateriale, hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger), elve- og bekkeavsetninger (fluviale avsetninger) og torv- og myrdannelser. Løsmassetypene ur (talus) og forvittringsmateriale forekommer som små eller vanskelig avgrensbare avsetninger og er bare vist med symboler.

Morenemateriale er avsatt direkte av innlandsisen, og det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen.

"Morenemateriale, usammenhengende dekke", er brukt for arealer hvor mektigheten generelt er liten. Berggrunnens småformer trer tydelig fram, og som regel finnes mange små fjellblotninger. Morenemateriale består av alle kornstørrelser fra leir til blokk og betegnes derfor for usortert materiale.

Hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger) er dannet ved at finkornig materiale ble bunnfelt under rolige strømforhold i havet. Silt og leir er derfor de dominerende kornstørrelsene. Avsetningene har som regel en tydelig horisontal lagdeling. De kan ofte være overdekket av yngre avsetninger, f.eks. elveavsetninger.

Elve- og bekkeavsetninger (fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Gravingen skjer både i elvens egne avsetninger og i andre løsmasser etter hvert som den forandrer løp. Avsetningene er lagdelte og sortert etter kornstørrelse. Sand og tildels grus er dominerende kornstørrelse i de fleste avsetningene.

Torv- og myrdannelser er brukt som fellesbetegnelse på akkumulasjoner av organisk materiale (torv, dy og gytje) med mektighet større enn 0,3-0,5 meter.

Ur er løsmasser dannet ved steinsprang. Materialet består vesentlig av skarpkantet stein og blokk.

Forvittringsmateriale er løsmasser dannet på stedet ved kjemisk eller mekanisk nedbryting av det faste fjell. Dekket er som oftest tynt.

3.3. Feltarbeide

Ved kartleggingen er det benyttet lettere feltutstyr som spade og 1 m stikkbor til prøvetaking og jordartsobservasjoner. De fleste prøvene er tatt ved raviner, elvenedskjæringer, vegskjæringer, grustak o.l. hvor det har vært mulig å få prøver fra større dyp.

Sonderboringen på Skansenøyra (lok. 2) er utført med Pionjär støtbormaskin med 25 mm sonderstenger, og til prøvetakingen er anvendt gruskannebor. Den seismiske målingen er utført etter vanlig refraksjonsmetode (se kap. 3.5.).

3.4. Laboratoriearbeide

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikte- og slemmemetoden i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427 A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen fremstilles grafisk i kornfordelingsdiagram, se bilagene 7-13.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøver, og disse gir et mål for materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning. Metoden er definert på bilag 1 og resultatet av analysene er fremstilt på bilagene 3-6.

Petrografiske/mineralogiske analyser er foretatt i enkelte fraksjoner for å bestemme materialets bergarts- og mineralsammensetning. Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop, bilag 15-16.

Kornenes runding, form og forvittringsgrad er også vurdert for enkelte prøver. Ved rundingsanalysen er det valgt en inndeling på 4 grupper etter følgende kriterier:

- Kantet : Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe.
- Kantrundet : Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige.
- Rundet : Kantene sees bare delvis, og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.
- Godt rundet : Steinen er konveks. Omriset er tydelig rundt eller ovalt i minst ett plan. Overflaten er glatt.

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

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427 A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCB's prøvingsrapport, bilag 17. Det er utstøpt 6 stk. 10 cm terninger av hver prøve. Tilslagsmaterialet mindre enn 8 mm er benyttet. Imidlertid er det ved betongproduksjon også aktuelt å bruke materiale større enn 8 mm. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 8-25.4 mm, har FCB blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag (Gaula) i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er justert slik at samtlige prøver til slutt

har 56% korn større enn 4 mm. Enkelte utvalgte prøver er også testet med tilslagetts egen singel.

Resultatet av prøvestøpningene er presentert i bilagene 15-16, og angir blandingens trykkfasthet etter 1, 7 og 28 døgn, støpelighet, vann-cementforhold (v/c) og synkmål (slump). Cementinnholdet er forsøkt holdt konstant på 340 kg cement pr. m³ betong.

3.5. Seismiske undersøkelser

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

Resultatene fra de seismiske undersøkelserne gir informasjon om tykkelsen av lag med forskjellige hastigheter og den totale dybde til fjell. Disse informasjoner gjør det mulig å foreta en omtrentlig volumberegning av løsmassene eller løsmasselagene.

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 problemer med tolkningen. Imidlertid øker hastigheten vanligvis mot dypet, og det er derfor relativt sjeldent at en får store feil på grunn av slik lagdeling.

Generelle trekk ved seismiske hastigheter i løsmasser er at hastigheten øker med økende vanninnhold og pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene fra lave hastigheter til hastighet

på 1400 m/s og mer, kan avspeile grunnvannstanden. Løsmasser som ligger under grunnvannsnivå, er vanskelig å tolke på grunn av at ulike løsmassetyper i vannmettet tilstand kan ha hastigheter som ligger innen de samme områder, f.eks. sand, silt, grus og leire.

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

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

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

4. LØSMASSENE I NEDRE DEL AV SALTDALEN

4.1. Elveavsetninger (fluviiale avsetninger)

4.1.1. Innledning

Innen det kartlagte området dominerer elveavsetningene i overflaten. Større og mindre elveterrasser opptrer i ulike nivåer opp til ca. 75-80 m o.h. og utgjør karakteristiske landskapsformer i dalbunnen. De kartlagte terrassene (Pl. 03) ligger 50 m eller mer under den øvre marine grense (MG). Deres overflatelag er avsatt av Saltelva etter at området var blitt isfritt og landhevingen hadde pågått en tid. På kartet er derfor alle terrassene klassifisert som elveavsetninger.



Fig. 1. Saltdalen. Utsikt mot sør fra toppen av terrassen ved Høyerfall (lok. 6, Pl. 03).

Foto: H. Sveian, 1977.



Fig. 2. Saltdalen. Utsikt mot sør fra toppen av 75 m - terrassen nord for Drageid (lok. 14, Pl. 03). Den store terrassen i bakgrunnen er Vensmoen.

Foto: H. Sveian, 1977.

Elveavsetningenes kornstørrelser varierer, men observasjonene viser at sandfraksjonen er dominerende i de aller fleste avsetningene. For de store terrassene gjelder generelt at det ligger et tynt lag (1-3 m) av litt grovere materiale (sand og grus) over en tykk lagpakke av nesten ren sand. Sandavsetningenes mektighet kan variere fra noen få meter til 25-30 m. Mektigheten er mange steder anført på Pl. 03. Under sanden ligger ofte leir- og siltavsetninger (marine avsetninger), se fig. 7.

De laveste elveslettene i dalbunnen har ofte et 0,5-1,0 m mektig finsandlag over grus og sand. Finsanden er trolig dannet som flomavsetninger. Mektigheten av sand og grus på disse slettene er vanskelig å bedømme da snitt mangler. De aller fleste slettene er eller har vært dyrket mark.

I selve elveløpet langs Saltelva ligger mange øyrer hvor materialet er grovkornig. Grov grus og tildels stein er vanlig her. Mektigheten er trolig ikke særlig stor. Disse øyrene får stadig tilførsel av materiale på grunn av at elva graver i yttersvinger og legger opp materiale i innersvinger.

Ved ytre Verelva vest for Drageid (vest for kartet i Pl. 03) ligger terrasser høyere enn 80 m o.h. Disse ble befart. Materialet i og nær overflaten var sand og grus. Det er mulig at en her har med erosjonsrester etter er breelvavsetning i vestre dal-side å gjøre.

De omtalte elveavsetningene representerer de potensielle sand- og grusressursene som finnes i den nedre del av Saltdalen. De største kartlagte forekomstene vil i det følgende bli beskrevet og diskutert.

4.1.2. Skansenøyra

Vest for munningen av Saltelva ligger Skansenøyra som danner de ytre deler av nåtidens elvedelta.

Lok. 1-3. Ytterst ute på deltaet hvor det idag skrapes opp masser i overflaten, består materialet i de øverste 1-2 m stort sett

av sandig grus og grusig sand, prøve 1.1 og 2.1, bilag 7. Innholdet av grov grus og stein (20 mm) varierer den del, men kan i enkelte lag være over 20%.

En sonderboring ved lokalitet 2, Pl. 03 ble gjort ned til 26 m dyp og viste vekslende lag av sand og grus ned til 20,5 m dyp. Under lå det mer finkornige masser av hovedsaklig silt med enkelte tynne finsandlag. Leirinnholdet synes å være lite. Boringen ble avsluttet fordi flere rør ikke var tilgjengelig og uten at fjell eller morene ble nådd. Vest for borelokaliteten er det foretatt et seismisk profil langs fjæra. Tolkningen av profilet er noe usikker da det foreløpig ikke finnes noe boredata herfra, bilag 14. Hastighetsvariasjonene nedover i massene indikerer et topplag av sand og grus på 10-11 m over noe fastere masser som muligens er mer finstoffholdige (silt og leir). Under dette laget på nærmere 40 m dyp er det fastere masser med hastigheter på 1900-2000 m/s som muligens kan være morenemateriale. Fjell er ikke med sikkerhet konstatert, men ligger i de østlige deler av profilet trolig mer enn 100 m under overflaten.

I en haug av oppskrapet sand og grus som Rognan Betongvarefabrikk benytter i sin produksjon ble det tatt prøver til sprøhet- og flisighetsanalyser og betongprøvestøping, lok. 3. Sprøhets- og flisighetsresultatene er veldig varierende og materialet faller ut både i kl. 2, 3 og 4, bilag 3. Ved tilsetning av laboratoriepukket materiale (50%) til naturgrus synes sprøheten å øke en del. Bemerkelsesverdig er det derimot at det omslattede materialet (se bilag 1) faller så gunstig ut i skjemaet, spesielt når det gjelder flisigheten. Bergartsfordelingen i massene skiller seg noe ut fra andre prøver ved at de inneholder nærmere 50% av gneis/granitt, mens glimmer-ski-fer- og kvartsittinnholdet er nede på ca. 15% hver, bilag 3.

Resultatet av betongprøvestøpingen viste god støpelighet/bearbeidbarhet og ga trykkfastheter på 11,7, 24,9 og 30,5 MPa etter henholdsvis 1, 7 og 28 døgn, bilag 15. Fasthetene etter 7 og 28 døgn er i følge FCB's kommentar ca. 10% lavere enn hva som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand, bilag 17. Til tross for dette, viser resultatene at massene er

brukbare til vanlig betong. Innholdet av filler i massene er lite og bør tilsettes.

Diskusjon

Ytterst på deltaet nærmest elva, skraper Rognan Betongvarefabrikk opp en betydelig del (ca. 2000 m³ pr. år) av de sand- og grusmasser som de bruker til sin virksomhet. Det foregår også grabbing fra båt utenfor munningen av elva som hovedsaklig går til Nordland Betongindustri A/S og Mur og Betong A/S (25000-30000 m³ pr. år).

For å kunne uttale seg med noenlunde sikkerhet om hvordan uttakene påvirker grunnforhold og stabilitet, kreves det en omfattende detaljundersøkelse av deltaet med bl.a. grunnboringer, seismikk. Dette innbefatter også en del undersøkelser av geoteknisk art som dels faller utenfor NGU's arbeidsområde.

Boringen ved lok. 2 og det seismiske profilet viser imidlertid at deltaet like vest for Saltelvas munning består av et 10-20 m tykt topplag av sand og grus over finkornige sedimenter av ukjent mektighet. Det ble ikke observert lag som var spesielt bløte eller kvikke. De få observasjoner og data som foreligger gir et spinkelt grunnlag til å uttale seg generelt om grunnforholdene og stabiliteten på Skansenøyra. Imidlertid er det ikke funnet noen indikasjoner på at det er noen umiddelbar fare for større utrasninger. Den skrapingen av sand og grus som foregår i toppflaten ved elvemunningen skulle ikke representere noen ekstra fare så lenge den skjer i overflaten. Når det gjelder grabbingen ved marebakken viser erfaringer fra andre områder som f.eks. Skjomen i Narvik kommune, at dette som regel bare fører til mindre, lokale utrasninger omkring uttaksstedet.

Hvor stort det årlige tilskudd er av grovere masser er vanskelig å beregne så lenge målinger og observasjoner av sedimenttransport og avlastning ikke er utført. Transport av grovere masser som sand og grus foregår hovedsaklig langs bunnen av elva (bunnlasttransport) i flomperioder. Imidlertid finnes det ingen gode metoder for direkte målinger av bunntransport i en elv.

Indirekte beregninger på grunnlag av slamtransport (transport av oppslemmet, suspendert materiale) i elva eller målinger og detaljkartlegging av deltaet ved utløpet av elva kan gjøres.

Slike beregninger er foretatt i Skjoma, Narvik kommune (Dahl 1977, Calles 1977) hvor den årlige tilførsel av sand og grus til deltaet tilnærmet er av en størrelsesorden på 7000 m^3 . Direkte sammenligning med Saltelva er vanskelig da det er mange variable forhold som spiller inn slik som f.eks. vannføring og størrelse på flomtopper, elvas gradient, tilgang på løsmasser ved erosjon i eldre avsetninger etc. Ser en utelukkende på vannføringen er den noe større i Saltelva med et gjennomsnittlig årlig avløp på 1200-1300 mill. m^3 , mens Skjoma har 900-1000 mill. m^3 .

Regner en med at Saltelva frakter minst like mye sand og grus ned til deltaet som Skjoma skulle volumet være av en størrelsesorden på 7000-10000 m^3 eller 14000-20000 tonn (romvekt 2,0).

Imidlertid har de mange elveforbygninger som er gjort de siste år ført til en redusert tilgang på materiale, slik at det som idag avsettes av sand og grus ved elvemunningen skulle være noe mindre enn beregnet og på langt nær erstatte de masser som skrapes eller grabbes opp. En må derfor regne med at det er begrenset hvor lenge uttak av samme størrelsesorden som idag kan skje.

4.1.3. Rognan, grustak øst for Saltelva

Lok. 4. Ved Rognan, på østsiden av Saltelva, ligger det en sand- og grusforekomst helt inn mot fjellveggen. Forekomsten er muligens en breelvavsetning som senere er fluvialt omlagret i overflata. Den faller akkurat utenfor kartet i Pl. 03. Et grustak i massene viser vekslende lag av sand/finsand og grovere lag av grus/grov sand. Stein og blokkrike lag er sjelden, men enkelte større stein og blokker ligger "innbakt" i spesielle soner og partier. Enkelte partier er mer finstoffholdige, særlig i den øvre del av skjæringen. Lagene heller mot nord.

Bergartstellinger viser at glimmerskifer, metaarkose og gneis/granitt utgjør omtrent en fjerdedel hver av det totale bergartsinnhold, mens innholdet av kvartsitt er nærmere 20%, bilag 16. Sprøhets- og flisighetsresultatene faller stort sett i kl. 3 og 4. Det omslåtte materiale gir et noe lavere sprøhetstall og faller i kl. 2.

Prøving av materiale til betongtilslag ga fastheter etter 7 og 28 døgn som i følge FCB ligger litt under (10%) det som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand, bilag 16. Dette resultat er omtrent det samme som for lok. 3 på Skansenøyra. Materialet ble også testet med tilsatt lokal singel (8 mm). Resultatet ble det samme som for FCB's singel. Bearbeidbarhet/støpbarhet er god.

Til tross for at fasthetene ligger litt under det normale, viser resultatene at massene er brukbare til vanlig betong. Det relativt høye innhold av glimmer representerer en usikkerhetsfaktor som i uheldige tilfeller kan redusere betongens fastheter ytterligere.

4.1.4. Høyerfall

Lok. 6. Ved Høyerfall ligger det en stor terrasse som trolig er en rest av en dalfylling. Et grustak i terrassens SØ-lige hjørne viser lag av hovedsaklig godt sortert sand og finsand som heller mot nord (Fig. 4). Enkelte få grusrike lag ligger i mellom, bilag 9. Mektigheten er minst 20 m.

Bergartsinnholdet varierer litt fra lok. 4, da kvartsitt her er mer dominerende (35%), mens innholdet av glimmerskifer og metaarkose er lavere. Dette synes i en viss grad å gjøre seg gjeldene på sprøhets- og flisighetsresultatene, bilag 5. For fraksjonen 8-11,3 mm faller materiale ut i kl. 2 eller på grensen mellom kl. 2 og 3. Den største fraksjonen (11,3-16 mm) gir noe dårligere resultater, kl. 4.

Massene i terrassen ved Høyerfall består gjennomgående av finsand/sand som stort sett er for godt sortert til å være vel egnet til vei- eller betongformål.



Fig. 3. Grustak i avsetningen øst for Saltelva ved Rognan (lok. 4, Pl. 03).

Foto: H. Sveian, 1977.



Fig. 4. Sandtak i den store terrassen ved Høyrefall, like ved E6 (lok. 6, Pl. 03).

Foto: H. Sveian, 1977.

4.1.5. Vensmoen

De store elveterrassene ved Vensmoen ligger opptil 75 m o.h. over hele dalens bredde inntatt ved østre dalside hvor Saltelva har skåret seg ned og blottlagt en lang fjellrygg som gjør at elveleiet idag er stabilt akkurat forbi de største terrassene. Vensmoens overflatelag kan være dannet ved elvas omlagring av en breelvavsetning avsatt ved fronten av den siste tilbakesmeltende breen i Saltdalen, eller den kan i likhet med andre terrasser være en erosjonsrest etter yngre dalfyllinger som Saltelva har lagt opp etter at området ble isfritt. Dersom Vensmoen er en omlagret breelvavsetning vil det være større sannsynlighet for grovere sand- og gruslag i forekomsten enn om den er en rest etter en yngre fluvial dalfylling. Dalsidene ved Vensmoen er meget bratte og stort sett fri for løsmasser. De gir derfor ingen holdepunkter når det gjelder å tolke avsetningen. Den foreløpige kartleggingen med støtte i små snitt ned til 4-5 m dyp tyder på at Vensmoen kan være oppbygd omtrent på samme måte som de andre store terrassene i dalen: Et relativt tynt lag av sand og grus øverst, og derunder et noe finere materiale, vesentlig sand. Mektigheten av sand (og evt. grus) er vanskelig å bedømme. I sørvestre del av avsetningen har en bekk skåret seg dypt ned, og her er blottlagt en minst 5 m mektig lagpakke av silt og leire (marine avsetninger) under sand og grus av 10-20 m mektighet. Leirgrensen ligger høyest nær dalsiden og den ser ut til å helle utover mot midten av dalen. Hvordan denne grensen fortsetter sørover inn under selve Vensmoen er ikke fastlagt.

Lok. 20. På toppflaten av Vensmoen, nær E6 (Pl. 03) er det et 6-8 m dypt grustak som viser at de øverste deler (4-5 m) av terrassen består av vekslende sand- og gruslag. De nederste deler av snittveggen var stort sett dekket av nedrast materiale, men enkelte observerte finsandlag tyder på at massene under er mer finkornige og bedre sorterte. En kornfordelingsprøve (20,1) tatt 3 m under toppflaten viser sandig grus, bilag 13.

Bergartsinnholdet er stort sett det samme som på lok.4 øst for Rognan med glimmerskifer, metaarkose, kvartsitt og granitt/



Fig. 5. Snitt i vegskjæringen ved E6 lengst sør på Vensmoenavsetningen. Øverst ligger ca. 2 m sand og grus, derunder (i det lysere partiet) ligger sand- og finsandlag. Toppflata ligger ca. 75 m o.h.

Foto: H. Sveian, 1977.



Fig. 6. Snitt i et grovkornig parti i 75 m-terrassen på Vensmoen (lok. 21, Pl. 03). Lokaliteten ligger ca. 100 m nord for snittet i Fig. 5. Øverst ligger ca. 1,5 m sand og grus med horisontal lagning, derunder skråttstilte lag av sand og grus som faller mot nord.

Foto: H. Sveian, 1977.

gneis representert med omtrent 1/4 hver, bilag 6.

Sprøhets- og flisighetsanalysene viser også omtrent de samme resultater som lok. 4, men massene på Vensmoen synes litt mer flisig. Særlig gir det seg utslag for det 50% laboratorie-pukkete materialet, bilag 6.

Diskusjon

Massene i Vensmoen synes rent bergartsmessig å være omtrent av samme kvalitet som løsmassene ellers i den nedre del av dalen. Da avsetningen ikke er undersøkt i detalj er det vanskelig å uttale seg generelt om kornsammensetningen. Imidlertid tyder de foreløpige undersøkelser på at det ligger et tynt lag (3-4 m) av grovere sand og grus øverst med mer sorterte finsand- og sandlag under. Helt i bunnen ligger det en lagpakke av silt og leir, i hvert fall i vestre del av avsetningen. Totalt sett tyder dette på at massene unntatt topplaget stort sett er for finkornige og godt sorterte til å være godt egnet til vei- og betongformål. Blandinger og justeringer er nødvendig for å få en tilfredsstillende korngradering av tilslaget.

4.2. Hav- og fjordavsetninger

Silt- og leiravsetninger med nær horisontal lagning er påvist under elveavsetningene mange steder i dalen, se fig. 7. De er gjerne blottlagt i foten av terrassene, f.eks. mellom Vensmoen og Drageid og ved fotballplassen på Drageid (Pl. 03). Ofte har sand fra øvre del av terrassene rast ned og dekt over leirblotningene. I et større område i vestre dalside omkring vegen som tar over til Misvær ligger det leire med stor mektighet. I avsetningen er det flere dype raviner som viser at mektigheten noen steder er mer enn 25 meter. Bortsett fra ei myr er det ingen nevneverdig overdekning av andre løsmasser i dette området. Årsaken til at leirene går helt opp i dagen kan være at fjell-overflaten her ligger relativt høyt (se skisse, fig. 7).

Nordvest for Sundby (prøvelokalitet 12, Pl. 03) er det et mindre silt-/leirområde. Dette ser ut til å være omrørt materiale og er antagelig glidd ut fra det store området ved Misværvegen.

Lenger nord ved Røsimoen (nord for prøvelokalitet 10, Pl. 03) er det også en silt-/leirflate. Mektigheten er her ca. 1-2 m, og den ligger på sand.

Vest for Meby (nord for prøvelokalitet 11 og øst for lok. 10, Pl. 03) ligger ca. 1-3 m mektig silt og leir over sand og grus.

Prøver av hav- og fjordavsetninger er tatt på lok. 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17 og 18 (bilagene 11 og 12).

4.3. Torv- og myrdannelser

Skikkelig dyp myr finnes på noen lokaliteter, men disse dekker ikke store arealer. Vegen til Misvær krysser den største av dem. Ellers finnes torv- og gytjedannelser mange steder i bunnen av gamle elveløp på de laveste slettene i dalbunnen (Pl. 03).

5. KONKLUSJON

Den kvartærgeologiske kartleggingen og de foreløpige detaljundersøkelser av løsmassene viser at løsmassene i den nedre del av Saltdalen gjennomgående består av fluviale sandavsetninger. De største forekomstene finnes som høyere terrasser langs vestsiden av dalen fra Høyerfall og sørover til Drageid og Vensmoen og ved Rognan, øst for elva (lok. 4). De få analyser som er foretatt viser at kvaliteten er noe varierende, særlig avhengig av skifer og glimmerinnhold i massene. Jevnt over består materialet av godt sorterte sand- og finsandlag noe som reduserer forekomstenes anvendbarhet til tekniske formål. Til betongtilslag må en regne med en relativt omfattende blanding og justering av massene for å få en tilfredsstillende korngradering. Forekomsten øst for Rognan har en mer variert og vekslende sammen-

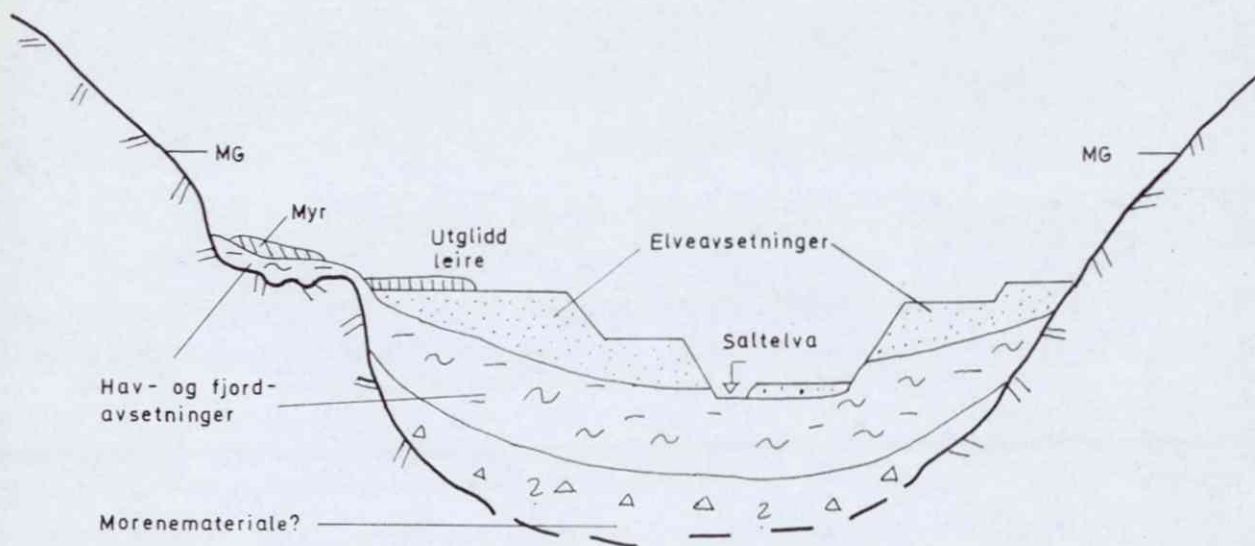


Fig. 7. Lagfølgen i nedre del av Saltdal, prinsippskisse. Nederst ligger antagelig noe morenemateriale. Derover trolig mektige leirer som går noe høyere inne ved dalsidene enn midt i dalen. Der hvor leirene er avsatt på forhøyninger i fjellgrunnen kan de i dag ligge helt i overflata, men dette forekommer sjelden. De kan også være blottet i foten av store sandterrasser. Leirene er for det meste overdekt av sandavsetninger (fluviale dalfyllinger). Ved elvas yngste nedskjæring i dalfyllingene har den skåret seg gjennom sandavsetningene og delvis ned i leire flere steder.



Fig. 8. Finkornige hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger) med horisontal lagdeling. Detalj fra vegskjæring ved Drageid (lok. 17, Pl. 03).

Foto: H. Sveian, 1977.



Fig. 9. Snitt i en av de lavereliggende elveterassene. NSB's grustak på østsida av E6 ved Høyrefall (lok. 5, Pl. 03).

Foto: H. Sveian, 1977.

setning, men glimmerinnholdet er her relativt høyt og representerer en usikkerhetsfaktor ved betongstøping. Imidlertid viser resultatene fra prøvestøpingen at massene kan være brukbare til vanlige betongformål.

Det finnes også nyttbare sand- og grusforekomster i øyrene i selve elveløpet og på de lavere elveslettene og terrassene. Disse er ikke undersøkt nærmere, men mektigheten kan være begrenset av underliggende silt og leir. Eventuelle grusuttak i øyrene i elveløpet vil påvirke elvens materialtransport.

Utenfor munningen av Saltelva foregår det uttak av sand- og grus både ved skraping og graving fra land og ved grabbing fra båt. Uttakene regnes med å være større enn tilførselen av sand og grus fra Saltelva. De få observasjoner og data som foreligger om grunnforholdene gir intet grunnlag for å uttale seg generelt om stabiliteten på Skansenøyra. Det eneste som kan sies er at det foreløpig ikke er funnet noen indikasjoner på at det er noen umiddelbar fare for større utrasninger. Mindre, lokale utrasninger ved grabbing i deltakanten kan skje.

Betongprøvestøping av oppskrapet materialet fra Skansenøyra viste at massene er brukbare til vanlig betong. Tilsetning av filler er nødvendig for å få en tett og god betong.

Den kvartærgeologiske kartleggingen i Saltdalen med detaljundersøkelser av utvalgte forekomster til fortsette i 1978.

Trondheim, 6. april 1978

Bjørn Bergstrøm
førstestatsgeolog

Harald Sveian
statsgeolog

6. LITTERATUR

- Andersen, B.G. 1975: Glacial Geology of northern Nordland, North Norway. Norges geol. Unders. nr. 320.
- Calles, B. 1977: Elvegårdselv och dess delta. UNGI Rapp. 45, Uppsala, 161 pp.
- Dahl, R. 1977: Vurdering av Skjomen-reguleringens innvirkning på elvens transport av sand og grus til deltaet ved Elvegård. Intern rapport, NTH.
- Gjelle, S. 1976: Berggrunnsgeologisk kartlegging i Saltfjell-Svartisenområdet, Nordland, 1975. Rapport til Saltfjell-Svartisutvalget, Bodø. NGU-rapport nr. 1337 A.
- Gjelle, S. 1977: Berggrunnsgeologiske undersøkelser i Saltfjell-Svartisenområdet, Nordland, 1976. Rapport til Saltfjell-Svartisutvalget, Bodø. NGU-rapport nr. 1502 A.
- Grønlie, O.T. 1940: On the Traces of the Ice Ages in Nordland, Troms and South-Western Part of Finnmark in Northern Norway. Norsk geol. Tidsskr. 20.
- Holmsen, G. 1932: Rana. Beskrivelse til det geologiske general-kart. Norges geol. Unders. nr. 136.
- Kjærnes, P., Sveian, H., Aa, A.R. og Furuhaug, O. 1976: Kvar-tærgeologisk kartlegging i Bjøllådalen, Nordland, 1975. Rapport til Saltfjell-Svartisutvalget, Bodø. NGU-rapport nr. 1337 B.
- Rekstad, J. 1913: Fjellstrøket mellom Saltdal og Dunderlands-dalen. Norges geol. Unders. nr. 67.
- Rekstad, J. 1917: Fjeldstrøket Fauske-Junker dalen. Norges geol. Unders. nr. 81.
- Rekstad, J. 1929: Salta. Beskrivelse til det geologiske general-kart. Norges geol. Unders. nr. 134.
- Sveian, H. 1977: Kvar-tærgeologisk kartlegging i M 1:50 000, Saltfjellet, Nordland, aug. 1976. Rapport til Saltfjell-Svartisutvalget, Bodø. NGU-rapport nr. 1502 B.

KVALITETSUNDERSØKELSE AV VEGMATERIALE VED FALLPRØVEN

FALLPRØVEN

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

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

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

SPRØHETSTALL (s)

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

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

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

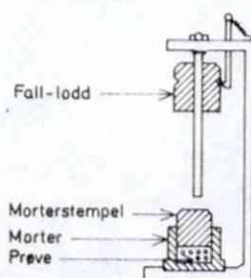
FLISIGHETSTALL (f)

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

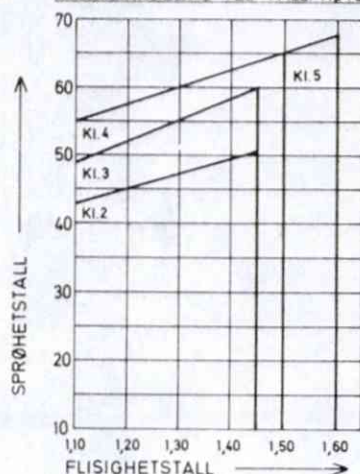
Flisighetstallet måles på de fraksjoner som benyttes til bestemmelse av sprøhetstallet, før knusing i fallapparat. Flisighetstallet (f) angis som forholdet mellom midlere bredde og midlere tykkelse på bergartskornene i den undersøkte fraksjon.

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

FALLAPPARAT



KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



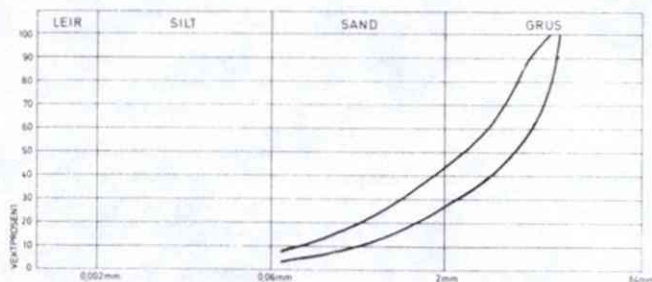
VEILEDENDE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

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

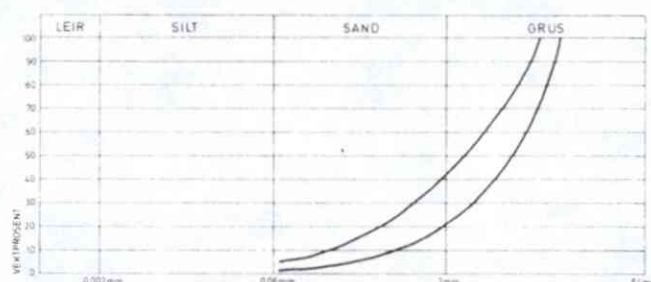
* Max 2000

KVALITETSKLASSE

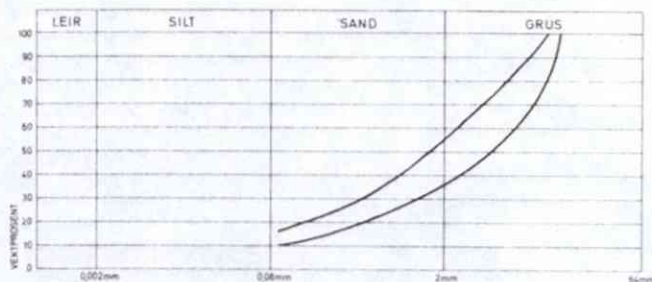
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE



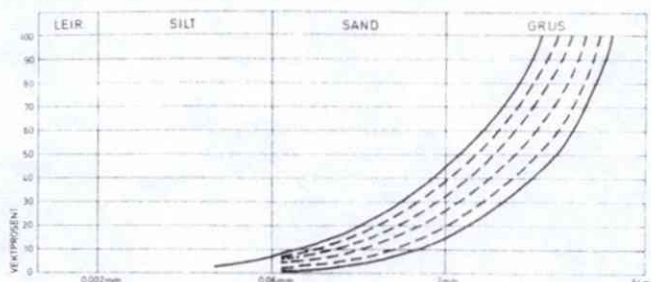
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

Journalnr. S-4Rapportnr. 1631

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilag nr. 3

Lokalitet: 3 Skansenøyra

Kartblad: 2129¹ III

Koordinater:

Saltdal

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse:	Glimmerskifer	14%	Kornform:	Rundingsgrad:		
	Metaarkose	22%	Kubiske	34%	Kantet	1%
Fraksjon:	Granitt/gneis	47%	Stenglige	25%	Kantrundet	60%
8-16 mm	Kvartsitt	15%	Flate	41%	Rundet	38%
	Amfibolitt/gabbro	2%			Godt rundet	1%

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. S-4	1	2	3	4 +	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.40	1.44	1.44	1.24		1.25	1.36			
Sprøhetstall (s)	48	54	46	45		52	58			
Pakningsgrad	1	1	0	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	51	57	46	45		55	61			
% Laboratoriepuddet ⊙	50	50		oms.						

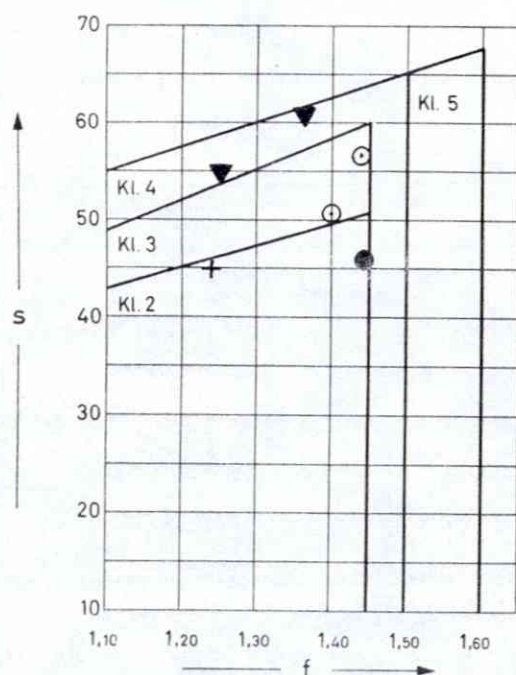
Spesifikk vekt: 2.65

Humusinnhold: 0-1

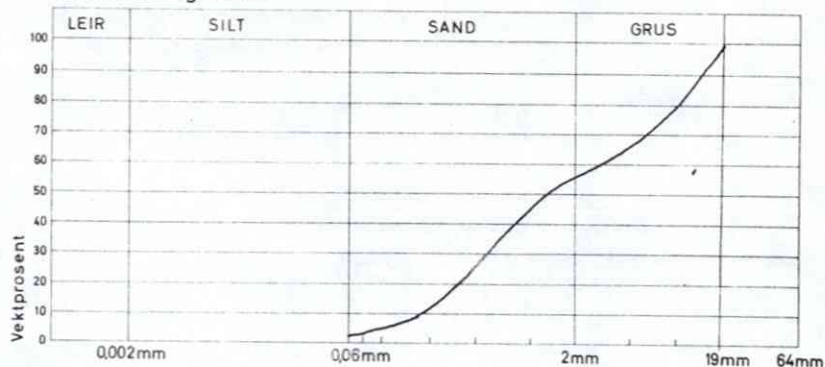
Merknad: Slaminhold: 0%

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. RO-1

Rapportnr. 1631

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 4

Lokalitet: 4 Rognan øst

Kartblad: 2129 III
Saltdal

Koordinater:

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse:	Glimmerskifer	25%	Kornform:		Rundingsgrad:	
	Metaarkose	27%	Kubiske	27%	Kantet	15%
Fraksjon:	Granitt/gneis	28%	Stenglige	32%	Kantrundet	60%
8-16 mm	Kvartsitt	18%	Flate	41%	Rundet	25%
	Gabbro	2%				

Kornstørrelse

● 8,0 - 11,3 mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

Prøve nr. RO-1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)		1.37	1.42	1.37	1.40		1.28	1.31		
Sprøhetstall (s)		53	50	51	46		54	55		
Pakningsgrad		1	1	1	1		1	1		
Korrigert sprøhetstall (s)		56	53	54	46		57	58		
% Laboratoriepukket ⊙		50	50		oms.					

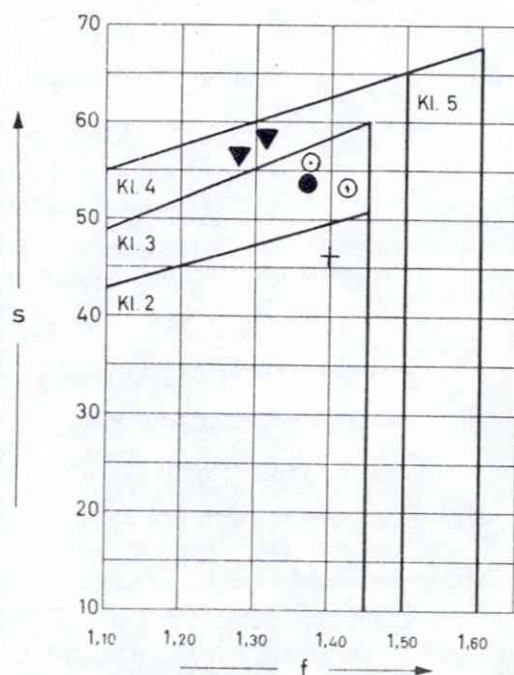
Spesifikk vekt: 2.68

Humusinnhold: 0-1

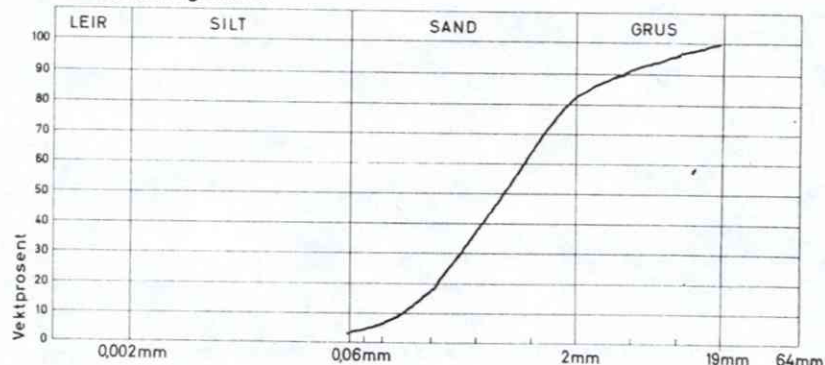
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slaminhold: 2%

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. S-8Rapportnr. 1631Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 5

Lokalitet: 6 Høyerfall

Kartblad: 2129 III

Koordinater:

Saltdal

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Glimmerskifer	12%	Kornform:	Rundingsgrad:
Metaarkose	16%	Kubiske 17%	Kantet 1%
Fraksjon: 8-16 mm	Granitt/gneis 35%	Stenglige 37%	Kantrundet 75%
	Kvartsitt 35%	Flate 46%	Rundet 23%
	Amfibolitt/gabbro 2%		Godt rundet 1%

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. S-8	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.39	1.40	1.36	1.38		1.32	1.34			
Sprøhetstall (s)	46	50	49	45		56	54			
Pakningsgrad	0	0	0	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	46	50	49	45		59	57			
% Laboratoriepukket ☉	50	50		oms.						

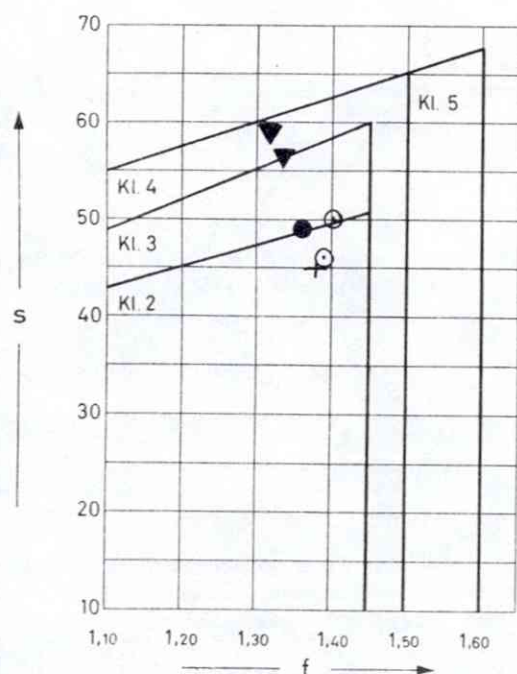
Spesifikk vekt: 2.67

Humusinnhold:

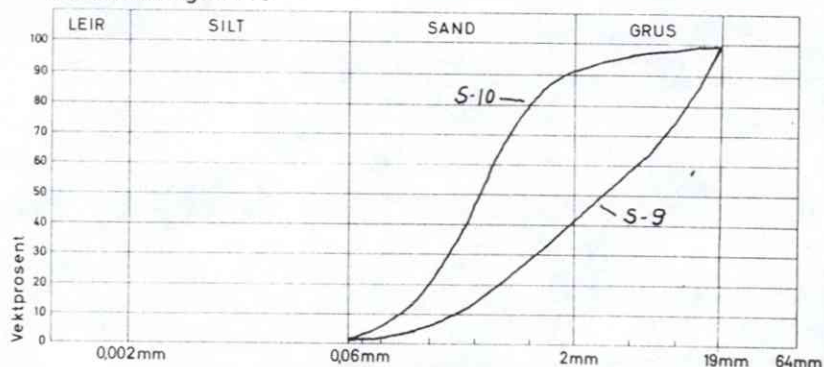
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. S-11Rapportnr. 1631Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 6

Lokalitet: 20 Vensmoen

Kartblad: 2129 III

Koordinater:

Innsamlet av: B.B.

Saltdal

Bergartsundersøkelse: Glimmerskifer 28%

Kornform:

Rundingsgrad:

Metaarkose 23%

Kubiske 12%

Kantet 3%

Fraksjon: Granitt/gneis 28%

Stenglige 38%

Kantrundet 70%

8-16 mm

Kvartsitt 21%

Flate 50%

Rundet 21%

Godt rundet 1%

Kornstørrelse

● 8,0 - 11,3 mm

▼ 11,3 - 16,0 mm

Prøve nr. S-11	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.44	1.46	1.41	1.39		1.36	1.42			
Sprøhetstall (s)	54	50	48	46		54	59			
Pakningsgrad	1	1	1	0		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	57	53	50	46		57	62			
% Laboratoriepuddet ⊙	50	50		oms.						

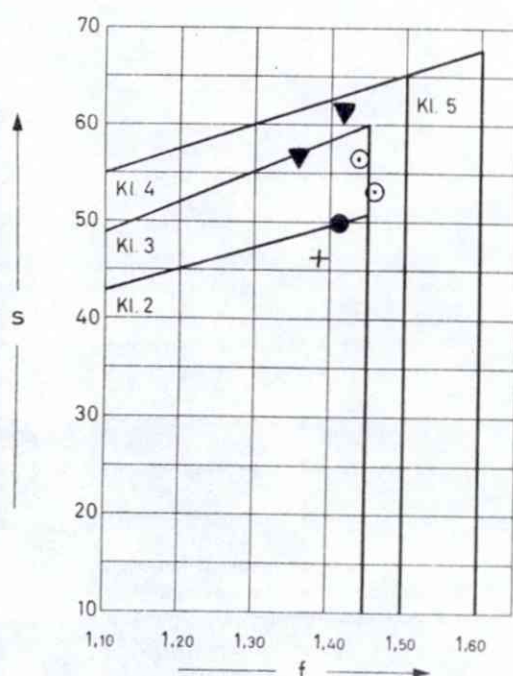
Spesifikk vekt: 2.65

Humusinnhold:

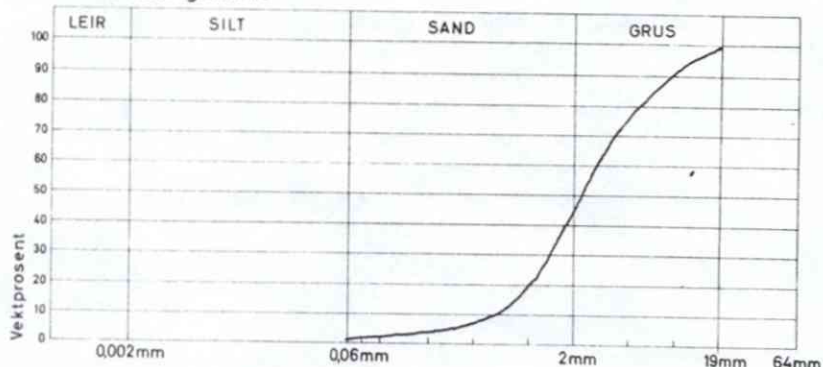
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad:

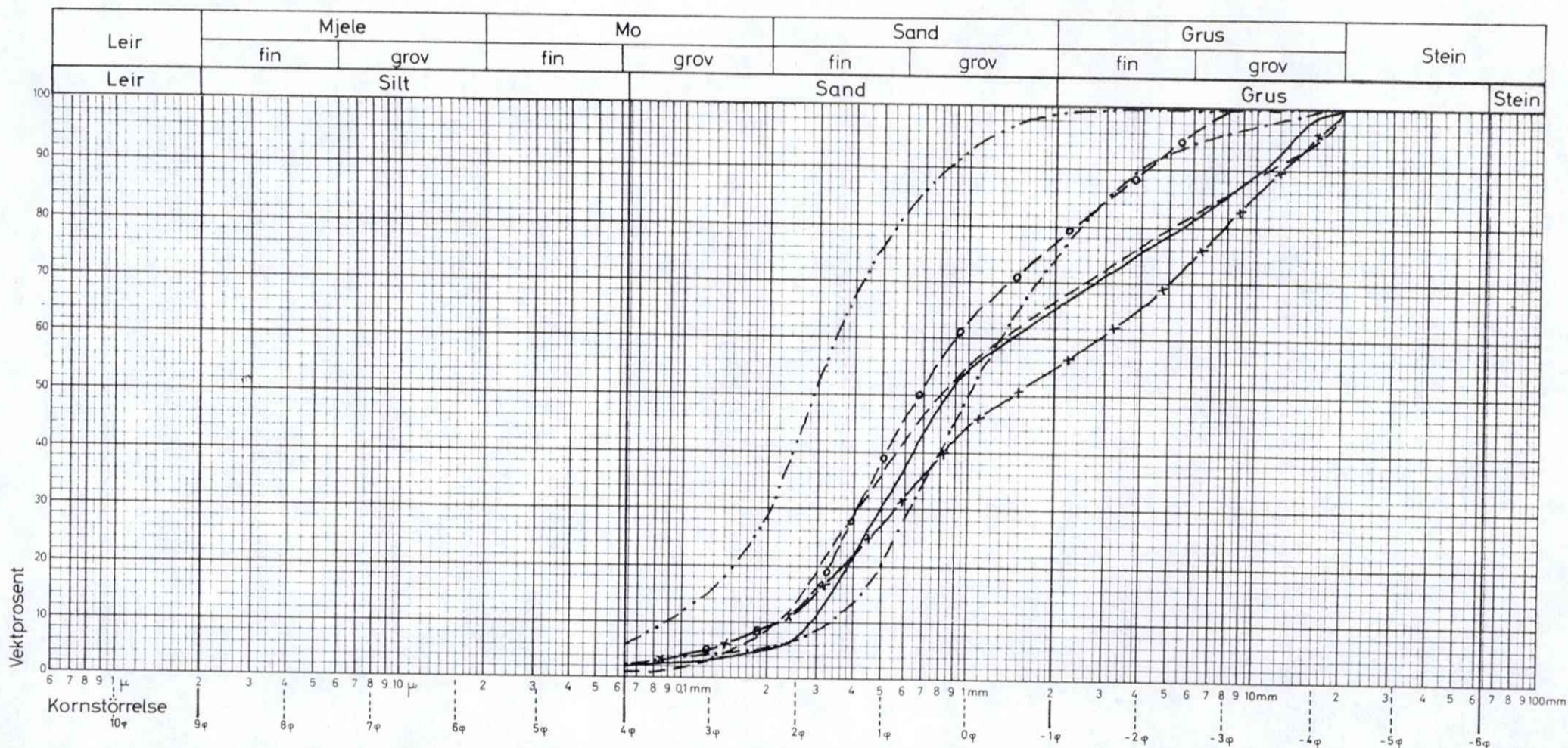
Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Kornfordelingskurver

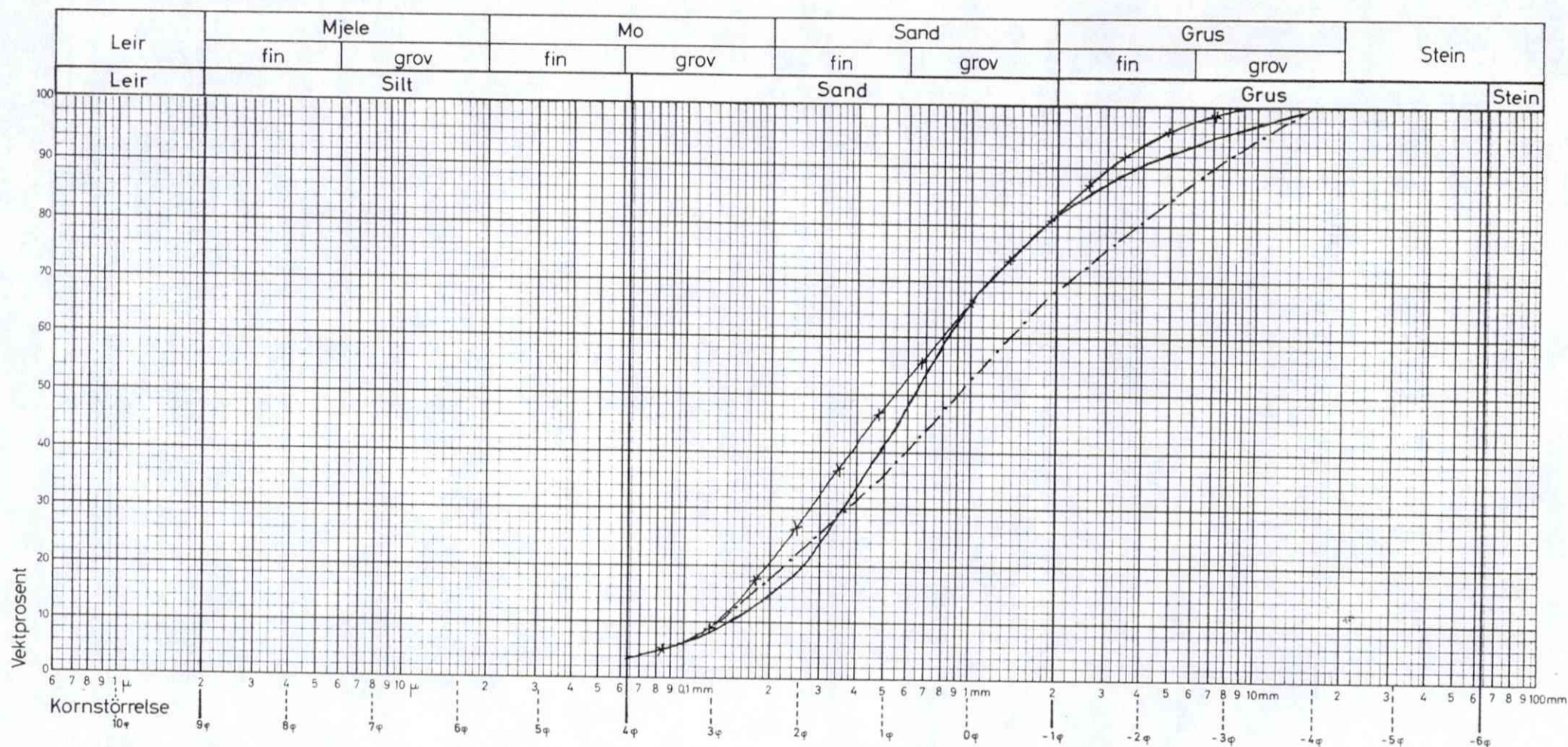


Prøve nr.		Sted	Dyp	>19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
1.1	—————	Skansenøyra	0,3					E	
2.1	- - - - -	"	0,5					E	
2.2	- . - . - .	"	5,0					E	
2.3	-	"	9,5					E	
3.1	— x — x —	"	—					E	
3.2	— o — o —	"	—					E	Matr. < 8mm

E = Elve- og bekkeavsetninger
(Fluvialavsetninger)

Trondheim den / 19

Kornfordelingskurver

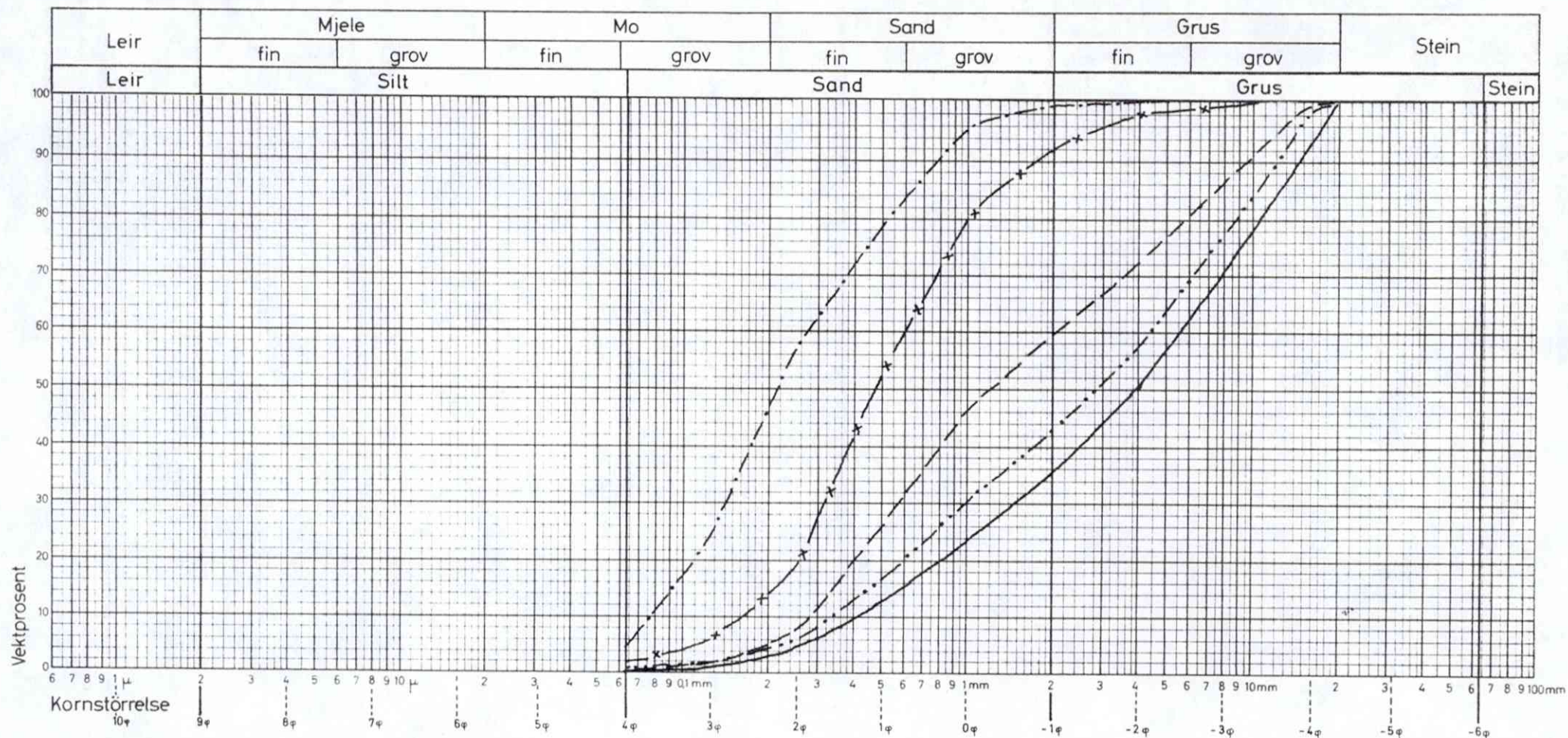


Prøve nr.		Sted	Dyp	> 19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Mat. type	Merknader
4.1	—	Rognan øst	6,0					E	
4.2	* * * * *	— " —	—					E	Mat. < 8mm
4.3	- - - - -	— " —	2,5					E	

E = Elveavsetning og
bekkeavsetninger (Fluviale avs.)

Trondheim den / 19

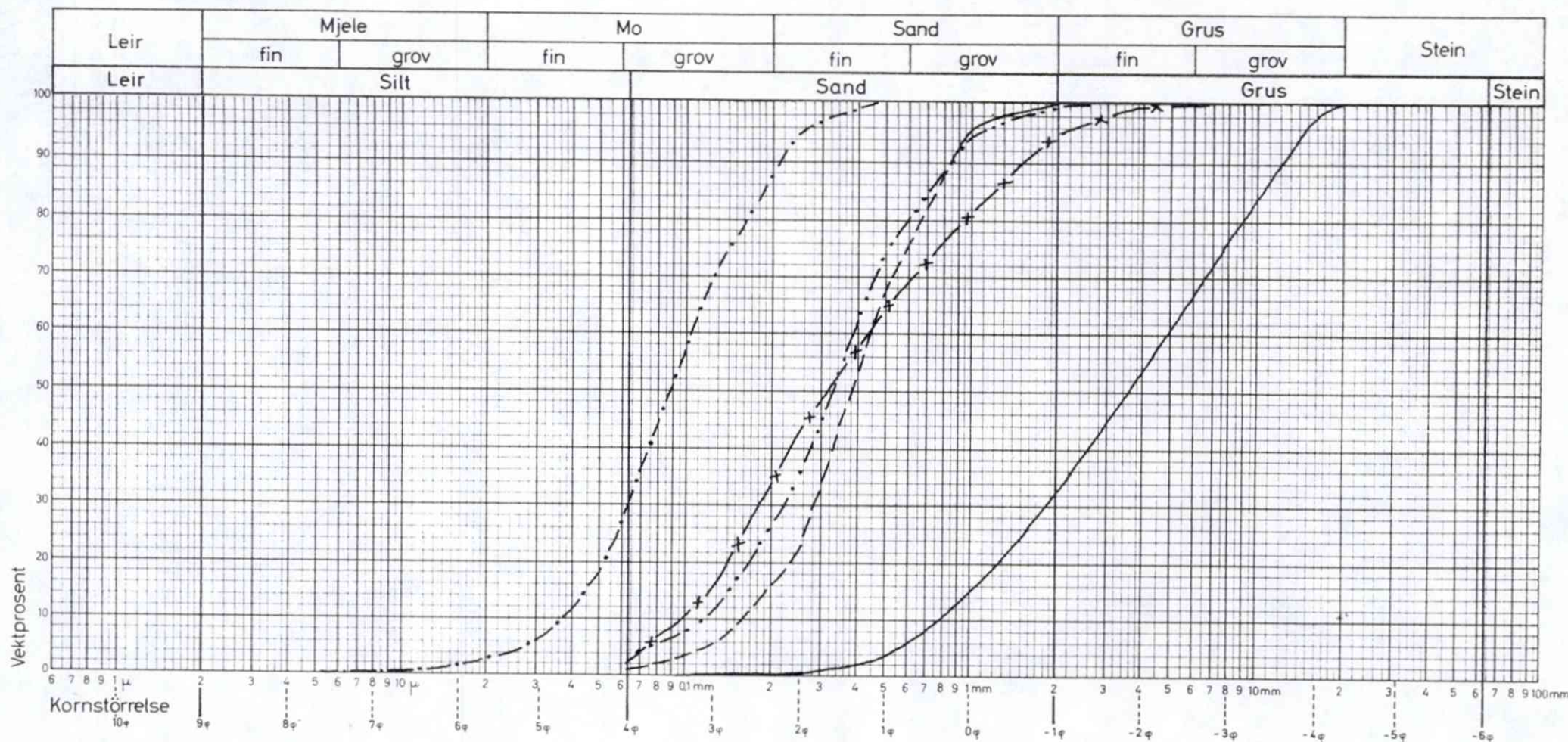
Kornfordelingskurver



Prøve nr.		Sted	Dyp	> 19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
5,1	—		2					E	
5,2	- . - . - . - . - .		5					E	
6,1	— x — x — x — x —	Høyerfall	12					E	
6,2	—	— " —	16					E	
6,3	— x — x — x — x —	— " —	18					E	

E = Elve- og bekkeavsetning
(Fluvialavsetninger) Trondheim den / 19

Kornfordelingskurver

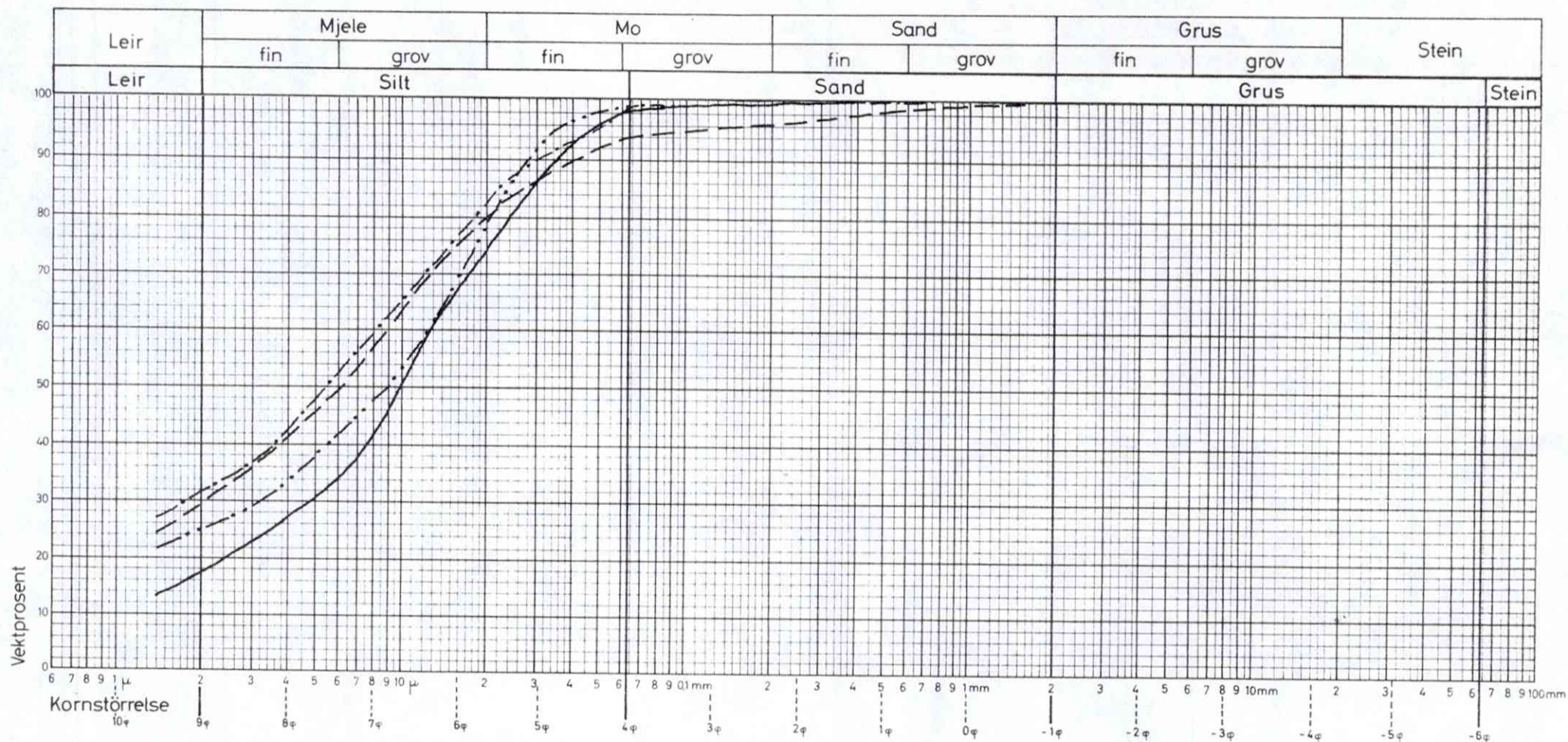


Prøve nr.		Sted	Dyp	> 19,1 mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
7-1	—————		2					E	
7-2	- - - - -		10					E	
8-1	- . - . - . -		6					E	
11-1	- . . - . . - .		10					E	
14-1	— x — x —		4					E	

E = Elve- og bekkeavsetninger
(Fluvialavsetninger)

Trondheim den / 19

Kornfordelingskurver

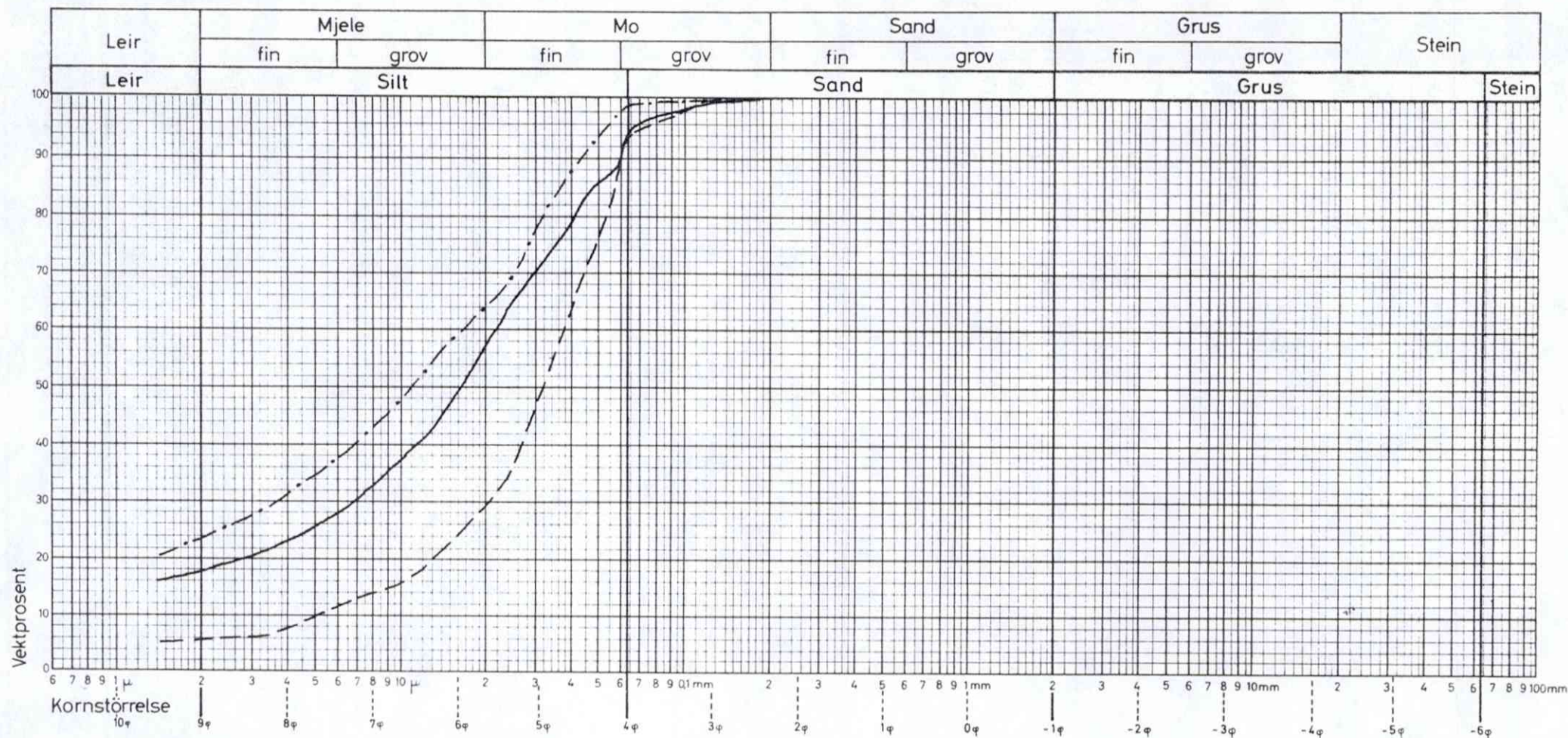


Prøve nr.		Sted	Dyp	> 19,1 mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
9-1	—————		0,7					H	
10-1	-----		1,5					H	
12-1			0,5					H	
13-1			10,0					H	

H = Hav- og fjordavsetninger
(Marine avsetninger)

Trondheim den / 19

Kornfordelingskurver

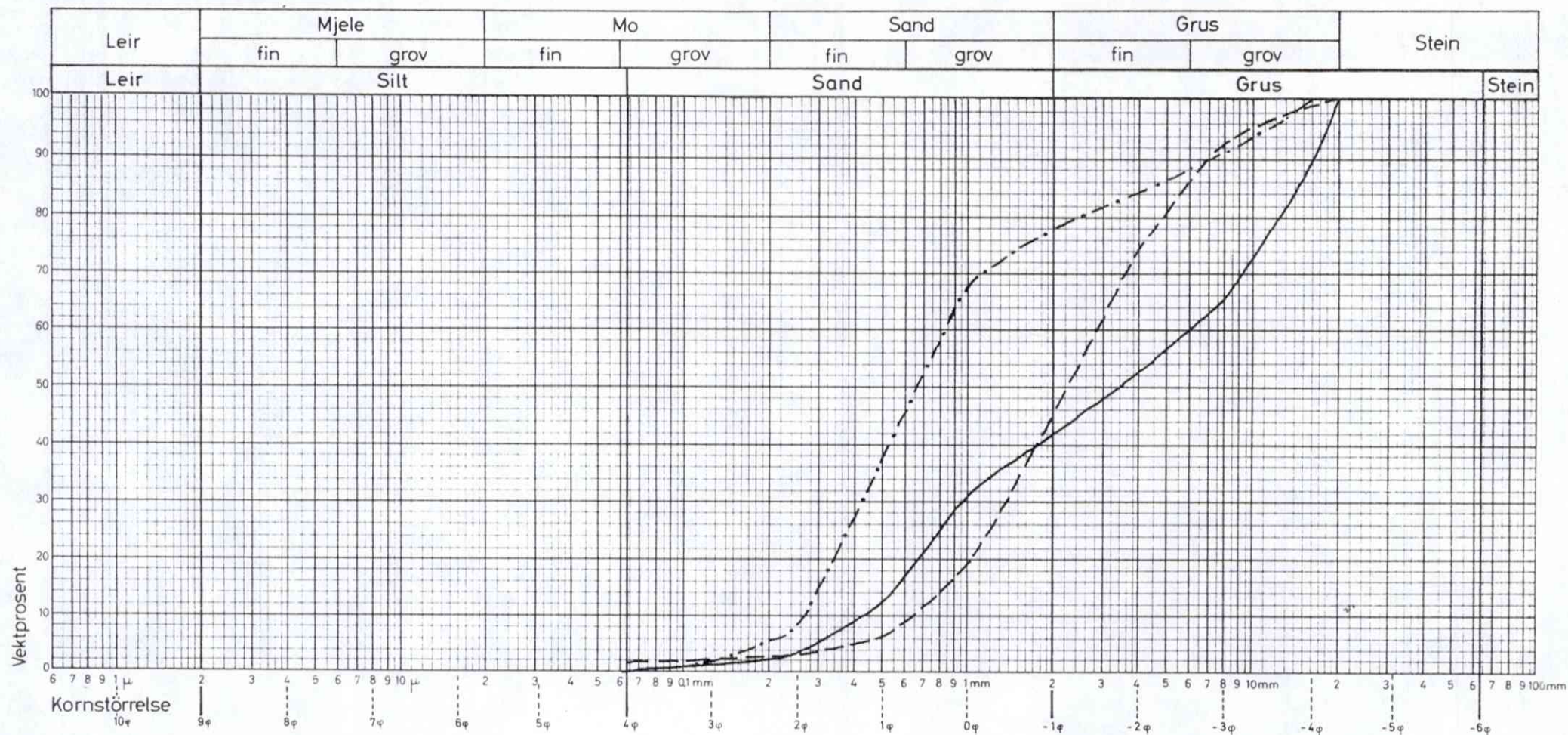


Prøve nr.	Sted	Dyp	>19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
16-1	_____	8.0					H	
17-1	-----	4.0					H	
18-1	-. - . - . - . - . - .	10.0					H	

H = Hav- og fjordavsetninger
(Marineavsetninger)

Trondheim den / 19

Kornfordelingskurver

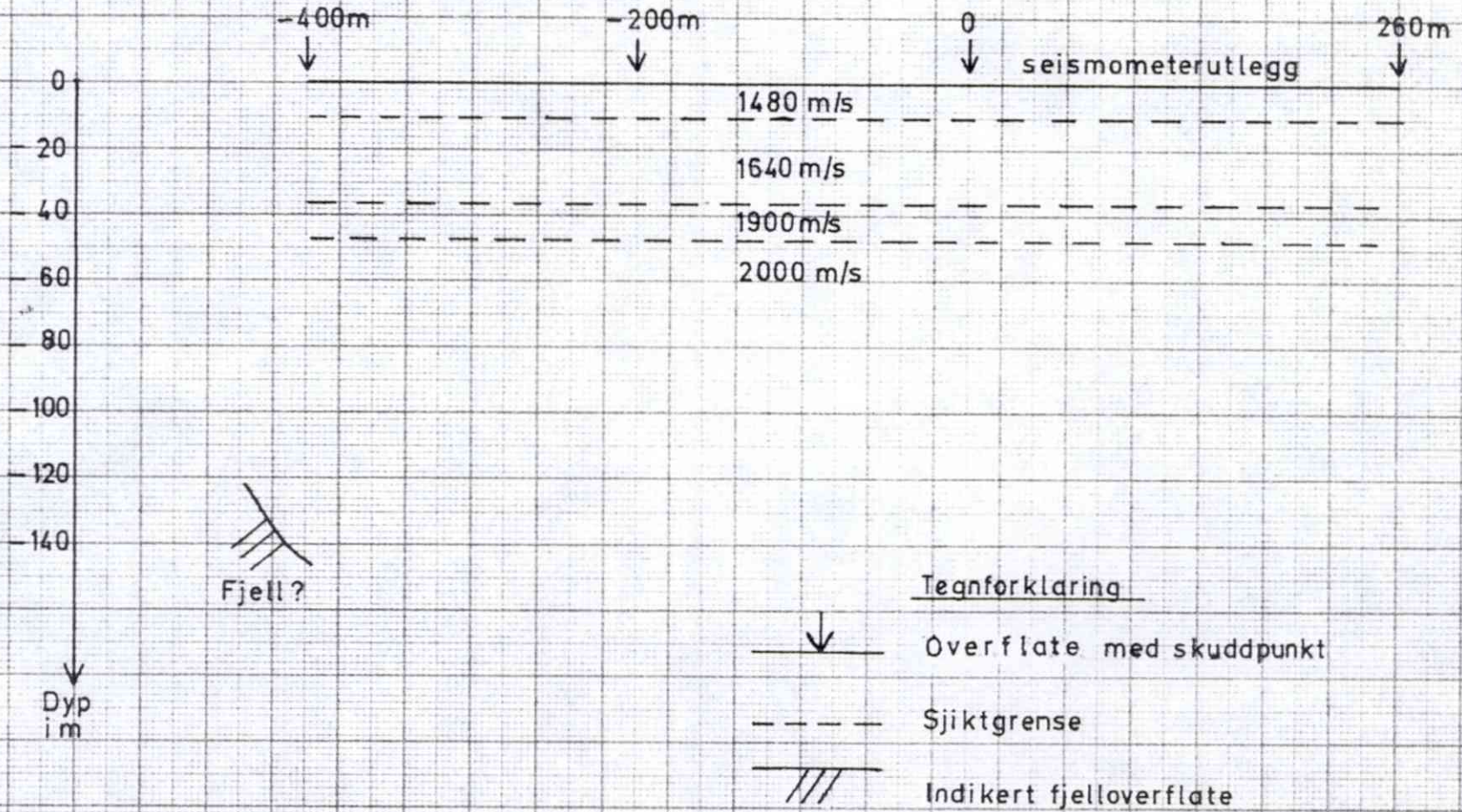


Prøve nr.		Sted	Dyp	>19,1mm	< 0,002 mm	Md	So	Matr. type	Merknader
19-1	—————		1,5					E	
20-1	- - - - -	Vensmoen	3,0					E	
21-1	- . - . - . -	— " —	6-7					E	

E = Elve- og bekkeavsetninger
(Fluvialeavsetninger)

Trondheim den / 19

Seismisk profil på Skansenöyra



KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1631

Bilag nr. 15

Lokalitet: Skansenöya, Rognan

Kartblad: 2129 III

Koordinater: 182433

Prøvenr.: 3.2

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm



Mørke mineraler



Biotitt



Muskovitt

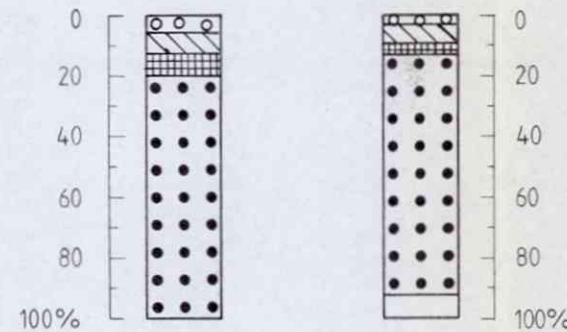


Feltspat / kvarts

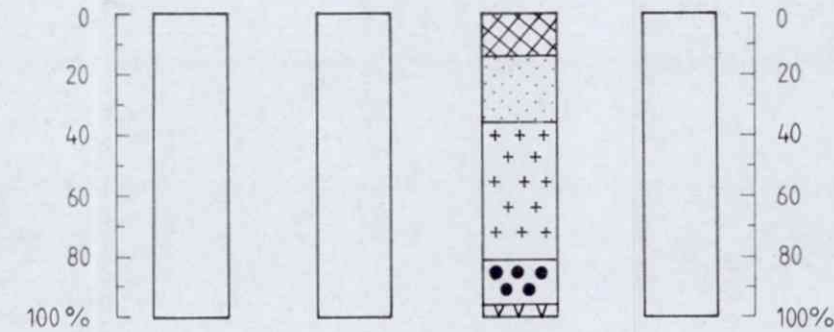


Gergartsfragmenter

Mineraler



Bergarter



Glimmerskifer



Metaarkose



Granitt/gneis



Kvartsitt

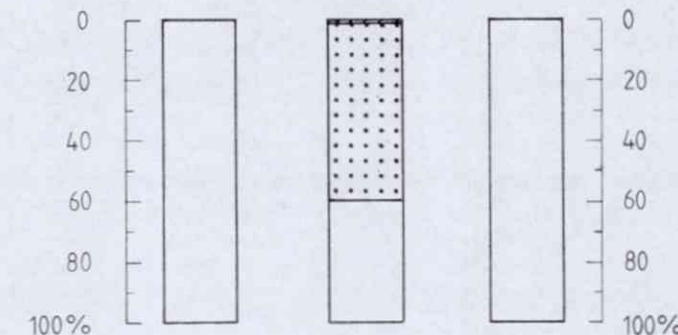


Gabbro



Rundet / Godt rundet

Rundingsgrad



Kantet

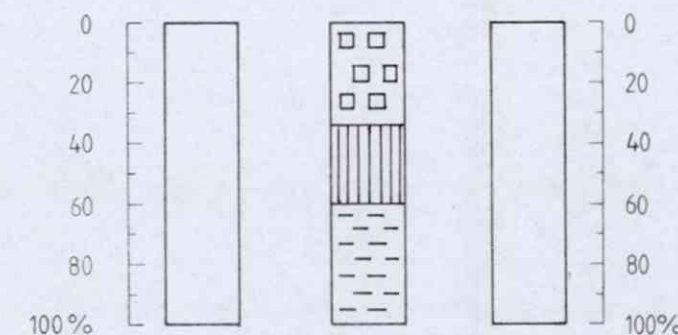


Kantrundet



Rundet / Godt rundet

Kornform



Kubiske

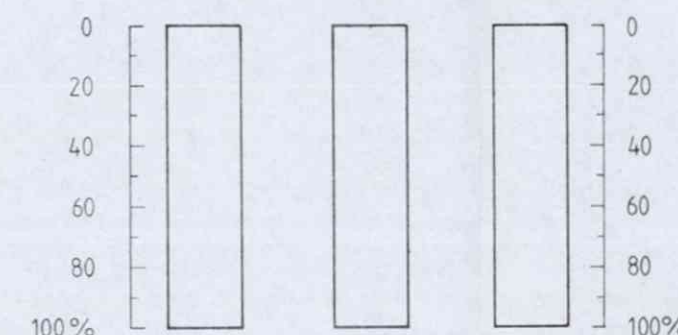


Stenglige



Flate

Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og forvitrede korn



Rest

HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

SLAM-VOLUM%: 0

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,65

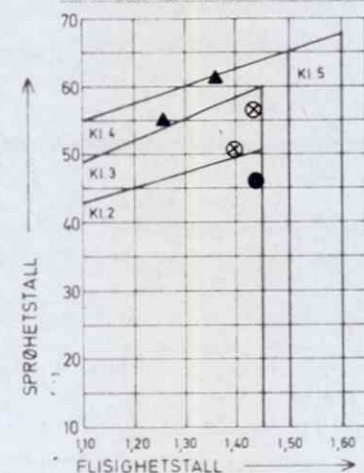
ANMERKNINGER

Filfredsstillende

" "

Normalt

KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



Tegnforklaring

⊗ 8-11,3 mm 50% knust

● 8-11,3 mm

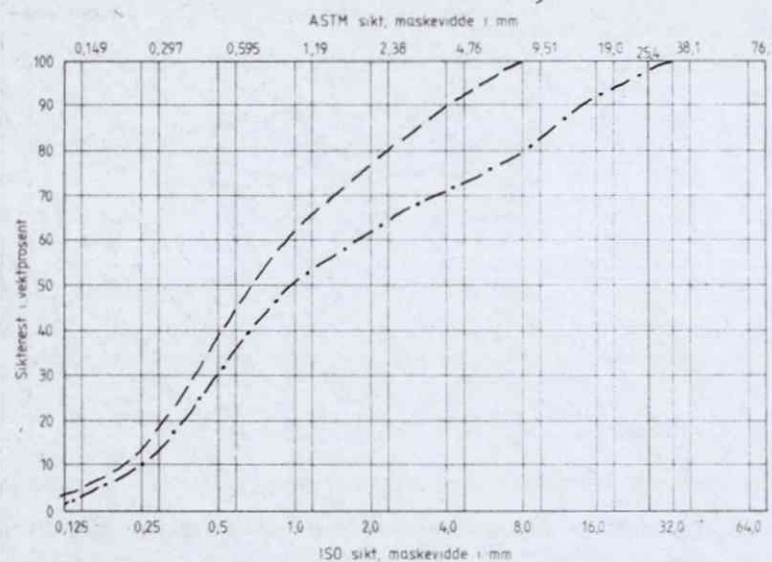
▲ 11,3-16 mm

■ 11,3-16 mm Gaula standardgrus

Korngraderingskurver for betongtilslag

--- Korngradering av materialet < 32 mm

---- Korngradering av materialet < 8 mm



PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m ³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
3,2	Gaula	11,7	24,9	30,5	God	0,57	10	344

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1631

Bilag nr. 16

Lokalitet: Rognan, Ø for Saltelva

Kartblad: 2129 III

Koordinater: 184424

Prøvenr.: 4,2

FRAKSJØNER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm



Mørke mineraler



Biotitt



Muskovitt

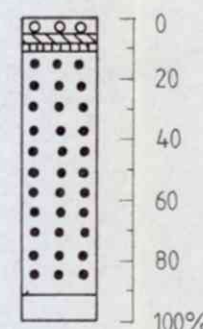
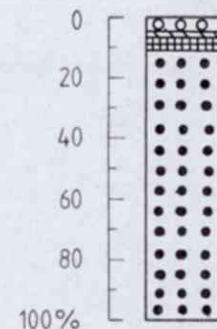


Feltspat / kvarts

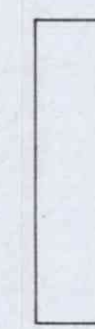
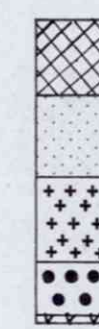
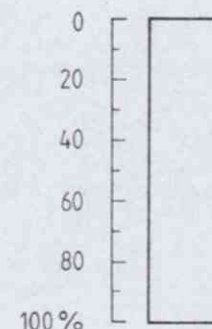


Bergartsfragmenter

Mineraler



Bergarter



Glimmerskifer



Metaarkose



Granitt/gneis



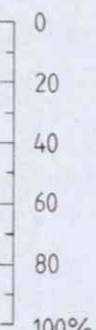
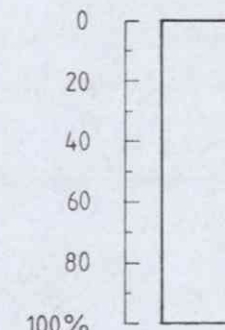
Kvartsitt



Gabbro



Rundingsgrad



Kantet

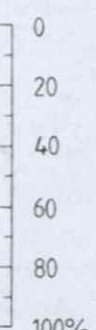
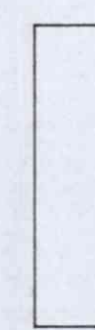
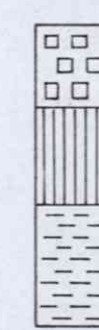
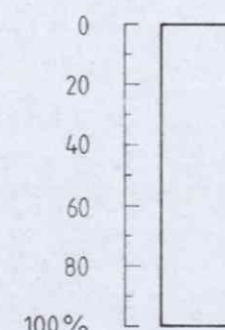


Kantrundet



Rundet / Godt rundet

Kornform



Kubiske

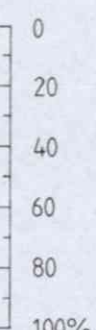
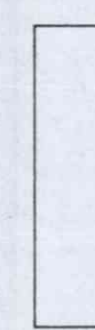
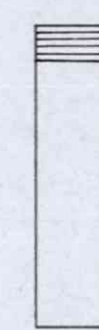
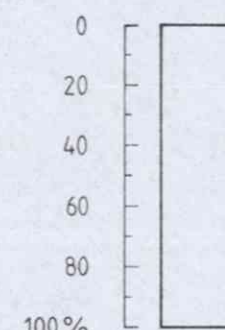


Stenglige



Flate

Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og forvitrede korn



Rest

ANMERKNINGER

HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

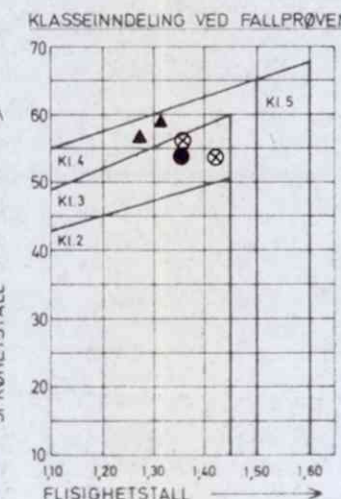
Tilfredsstillende

SLAM-VOLUM %: 2%

" "

SP. VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,68

Normalt



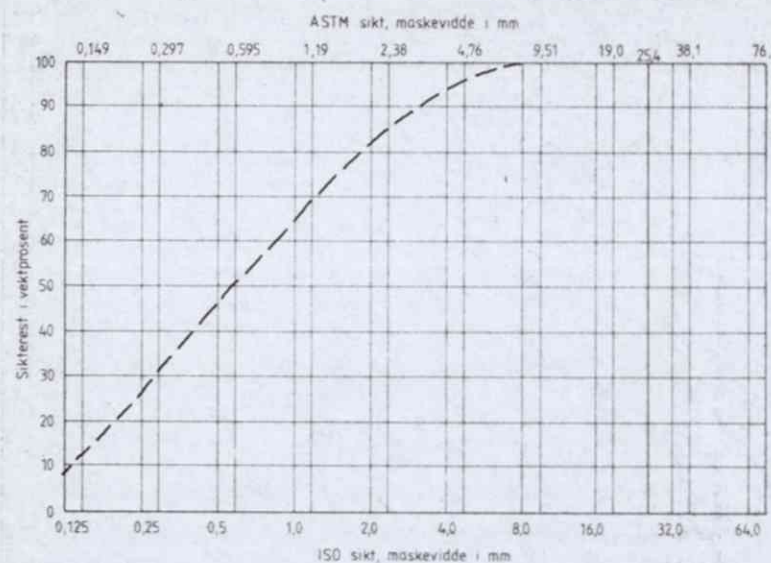
Tegnforklaring

- 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- 11,3-16 mm
- 11,3-16 mm Gaula standardgrus

Korngraderingskurver for betongtilslag

----- Korngradering av materialet < -----

----- Korngradering av materialet < 8 mm



PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/c	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHold Kg/m³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
4,2	Gaula	9,2	23,7	30,0	God	0,60	11	342
4,2	Rognan	9,8	24,3	30,0	God	0,61	12	338

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

SINTEF: (075) 40 120

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra NGU-Saltdalsprosjektet v/Bergstrøm, Postboks 3006, 7001 TRONDHEIM
ved skriv av 1977-11-03 Deres ref. J.nr 4221/77G
BB/Amb

Oppdragets art prøvestøping i betong

Prøvens ankomst 1977-11-02 emballasje sekker

merke se Bilag 1

forsegling

mengde se Bilag 1

Prøvene var uttatt av NGU.

De foreliggende tilslag ble frasiktet korn større enn 32 mm og prøvd etter NS 427 A, Del 2, med hensyn på humusinnhold, korngradering og densitet (prøve nr 9^{II}'s steinfraksjon). Resultatene er gjengitt i Bilag 1 og i Formular 2.

Før prøvestøping i betong ble tilslagene frasiktet korn større enn 8,0 mm og satt sammen med FCB's singel "Gaula" (Blanding VIII og IXa), henholdsvis medsendt singel (Blanding IXb). Siktekurvene er gjengitt i Formular 2.

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

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

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 blandingene 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 tvangsblender 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.

Utdragsvis eller forkortet gjengivelse av rapporten er ikke tillatt uten FCB's godkjenning. Hvis rapporten skal oversettes, forbeholder FCB seg rett til å godkjenne oversettelsen.

MERKING SAMT RESULTAT:

Tilslag:

FCB's merke	Mengde	Merking	Korn størrelse enn 32 mm, % av total- vekta	Humus- innhold	Densitet, 60% 8-16 mm + 40% 16-25,4 mm, kg/dm ³
8	1 sekk grus, ca 58 kg	SI-77 Saltdal Betong	3,3	0-1	-
9 _I	1 sekk sand, ca 44 kg	SII Rognan Betongpr. BB 23/9 Matr > 8 mm Matr < 8 mm	0	0-1	-
9 _{II}	1 sekk singel, ca 13 kg	^X B 14-77 Ballangen Betongprøver	13,1	-	2,68

^X 9_{II} merking: Skulle vært merket "SII Rognan" iflg. NGU.

Betongblandinger:

Blanding nr	VIII	IXa	IXb
Sand fra prøve nr	8	9	
Sementinnhold, kg/m ³	344	342	338
Bland- ings- forhold	Sement:	1	1
	Sand:	2,72	2,61
	FCB's singel:	2,78	-
	Medsendt singel	-	2,89
v/c	0,57	0,60	0,61
Synkmål, cm	10	11	12
Romdensitet, kg/dm ³	2,41	2,41	2,36
Luftporeinnhold, %	3,5	2,9	2,6
Bearbeidbarhet/støpelighet	God	God	God
Trykkfasthet (middel) MPa, etter	1 døgn	11,7	9,2
	7 døgn	24,9	23,7
	28 døgn	30,5	30,0

Visuell kontroll etter trykkprøvingen:

Det ble ikke observert spesielt mange brudd gjennom korn i sandfraksjonen for noen av blandningene. For Blanding IXb ble det heller ikke observert spesielt mange brudd gjennom korn i den medsendte steinfraksjonen.

KOMMENTAR:

Sammensatt med FCB's singel og ved en sementdosering tilsvarende ca 340 kg SP 30 Standard Portland sement pr. m³ betong gir sandfraksjonen for tilslag nr 8 (Blanding VIII) og 9 (Blanding IXa) fastheter ved 7 og 28 døgns alder som ligger ca 10% lavere enn hva som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand.

Bruk av den innsendte steinfraksjon istedenfor FCB's singel har for tilslag nr 9 (Blanding IXb) ikke medført endringer i de oppnådde betongfastheter.

Trondheim den 24 januar 1978

.....
Randulf Johansen
laboratorieingeniør

.....
Per Arne Dahl
ingeniør

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

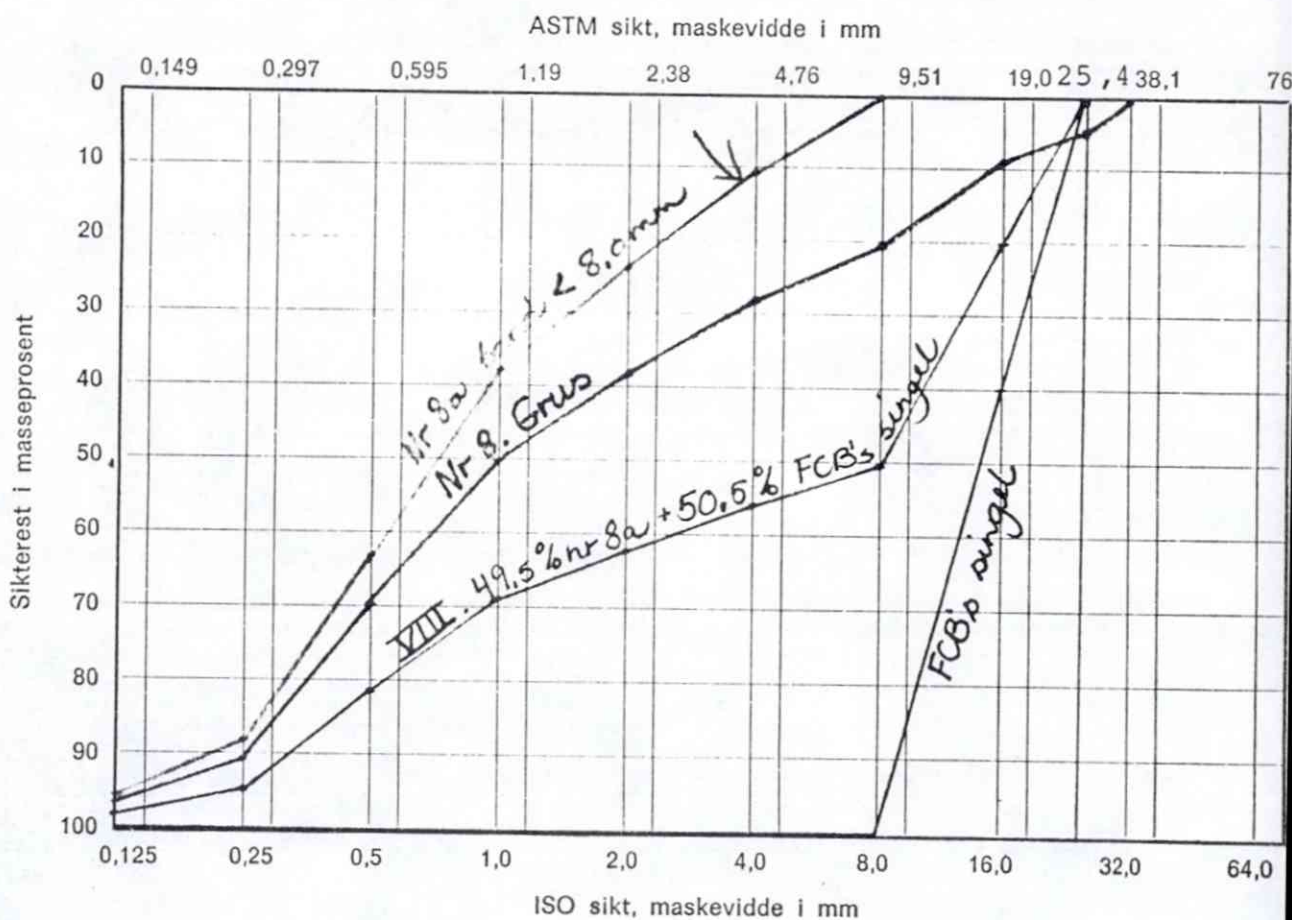
SINTEF: (075) 40 120

Formular 2 8

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	25,4	32,0
8. Grus	96,3	90,5	69,9	50,0	38,8	28,9	20,2	9,2	3,6	0
8a Sand < 8,0 mm	95,4	88,1	62,3	37,4	23,3	10,9	0			
FCB's singel	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
VIII. 49,5% nr 8a + 50,5% FCB's singel	97,7	94,1	81,3	69,0	62,0	55,9	50,5	20,2	0	



Trondheim den 24 januar 1978

.....
 P. Anne Dahl

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

SINTEF: (075) 40 120

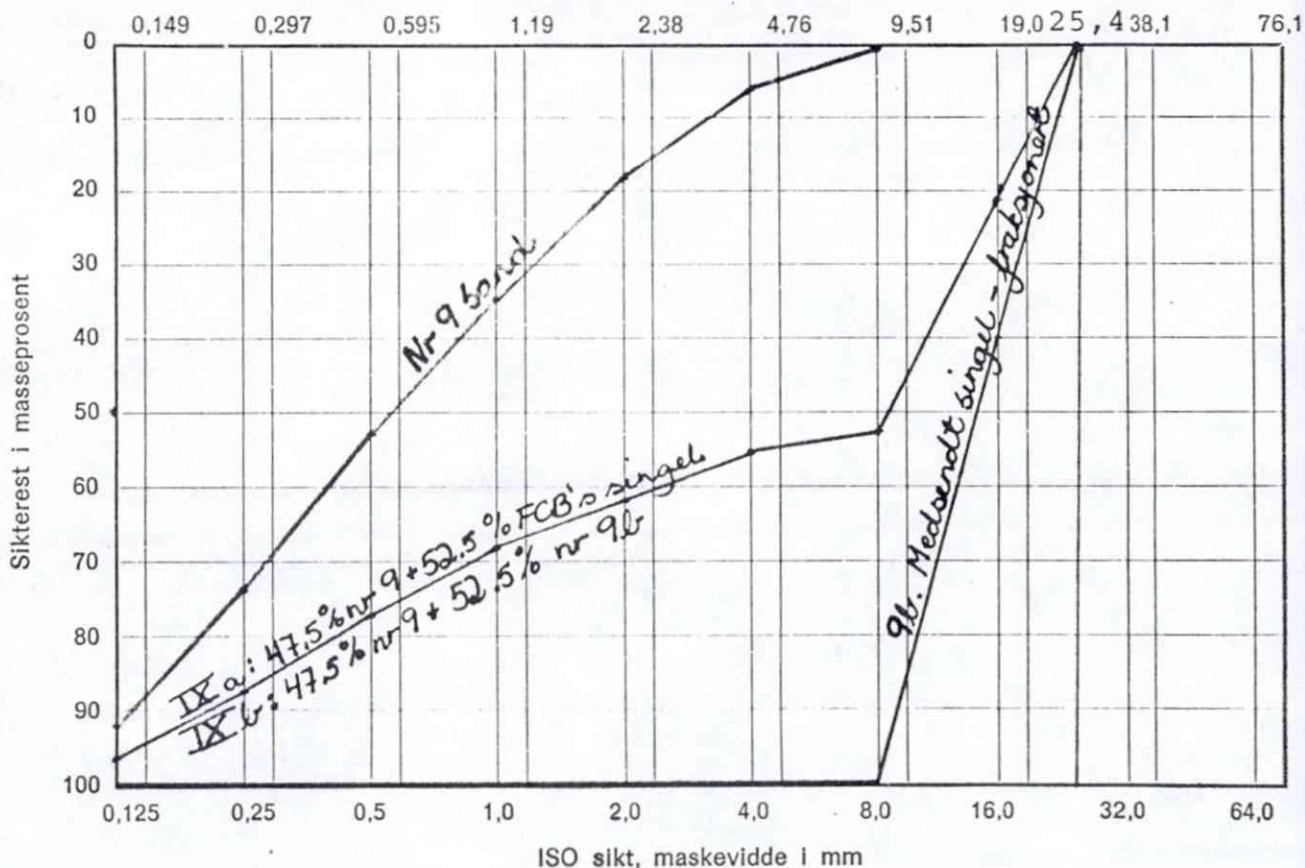
Formular 2 ₉

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~~	~~25,0~~	~~32,0~~
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	25,4	32,0
9. Sand	91,7	72,8	52,9	34,1	18,7	5,7	0			
9b Singel frak- sjonert	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
IXa 47,5% nr 9 + 52,5% FCB'S singel	96,1	87,1	77,6	68,7	61,4	55,2	52,5	21,0	0	
IXb 47,5% nr 9 + 52,5% nr 9b	96,1	87,1	77,6	68,7	61,4	55,2	52,5	21,0	0	

ASTM sikt, maskevidde i mm



Trondheim den 24 januar 1978

P. Anne Dahl

Plansje 03



Tegnforklaring

- Grunntjell, granitt/gneisgranitt
- Metasedimenter, vesentlig kalk-/glimmerskifer-bergarter og glimmerrike gneisbergarter
- Eruptive bergarter, vesentlig granitt og gabbro

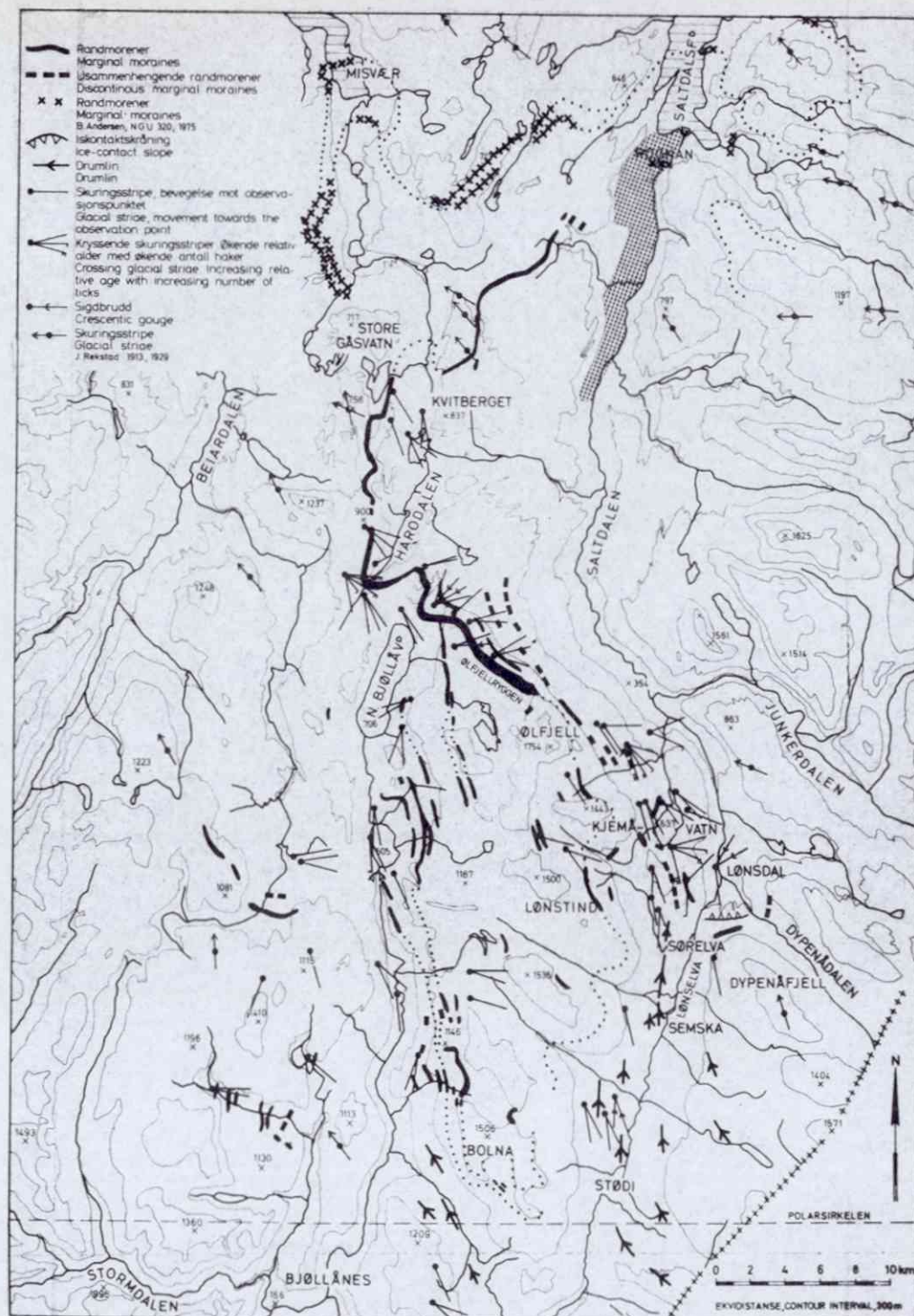
Forenklet etter Gjelle (1976,-77)
Holmsen (1932) og
Rekstad (1917)

UTBYGGINGSPROGRAMMET FOR NORD-NORGE
1977.
BERGGRUNNSGEOLOGISK OVERSIKTSKART
OVER SALTDALSOMRÅDET, SALTDAL KOMMUNE,
NORDLAND.

MÅLESTOKK	OBS.	
1:250 000	TEGN. O.F.	mars 1978
E kv. 100 m	TRAC. O.F.-A.F.	" "
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 1631-01
KARTBLAD NR.



Kartlagt område, Pl. 03

UTBYGGINGSPROGRAMMET FOR
NORD-NORGE 1977.
OVERSIKT OVER ISBEVEGELSER OG
RANDMORENER,
SALTFJELLET, NORDLAND.

MÅLESTOKK

MÅLT

TEGN.

TRAC.

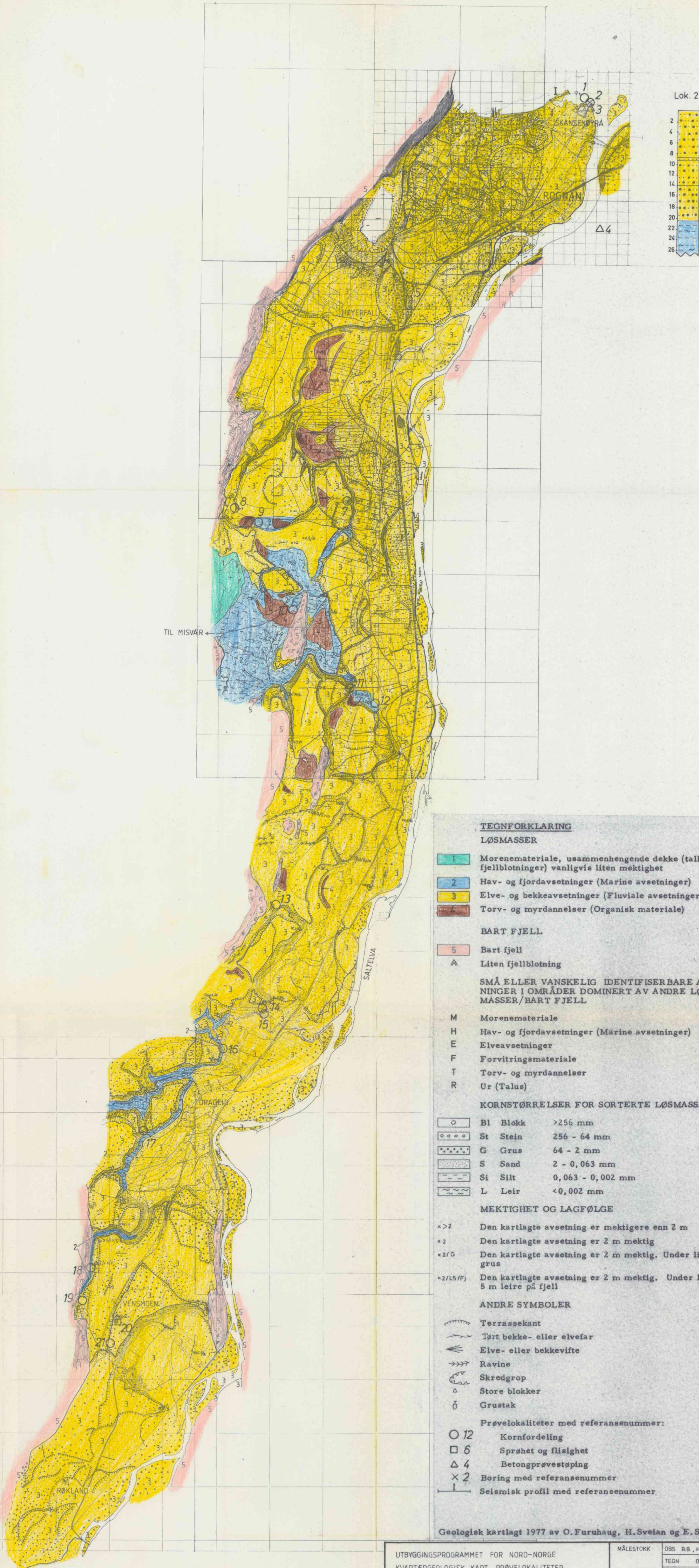
KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1631-02

KARTBLAD (AMS)



TEGNFORKLARING

LØSMASSER

- 1 Morenemateriale, usammenhengende dekke (tallrike fjellblotninger) vanligvis liten mektighet
- 2 Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger)
- 3 Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger)
- 4 Torv- og myrdannelser (Organisk materiale)

BART FJELL

- 5 Bart fjell
- A Liten fjellblotning

SMÅ ELLER VANSKELIG IDENTIFISERBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL

- M Morenemateriale
- H Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger)
- E Elveavsetninger
- F Forvittringsmateriale
- T Torv- og myrdannelser
- R Ur (Talus)

KORNSTØRELSE FOR SORTERTE LØSMASSER

- B1 Blokk >256 mm
- St Stein 256 - 64 mm
- G Grus 64 - 2 mm
- S Sand 2 - 0,063 mm
- Si Silt 0,063 - 0,002 mm
- L Leir <0,002 mm

MEKTIGHET OG LAGFØLGE

- >2 Den kartlagte avsetning er mektigere enn 2 m
- *2 Den kartlagte avsetning er 2 m mektig
- *2/G Den kartlagte avsetning er 2 m mektig. Under ligger grus
- *2/L5/F Den kartlagte avsetning er 2 m mektig. Under ligger 5 m leire på fjell

ANDRE SYMBOLER

- Terrassekant
- Tørt bekke- eller elfar
- Elve- eller bekkevitte
- Ravine
- Skredgrop
- Store blokker
- Grustak

Prøvelokaliteter med referansenummer:

- 12 Kornfordeling
- 6 Sprøhet og flisighet
- 4 Betongprøvestøping
- *2 Boring med referansenummer
- 1 Seismisk profil med referansenummer

Geologisk kartlagt 1977 av O. Furuhaug, H. Svein og E. Sørensen.

UTBYGGINGSPROGRAMMET FOR NORD-NORGE
KVARTÆRGEOLOGISK KART, PRØVELOKALITETER,
SEISMISK PROFIL, BORPROFIL
NEDRE SALTDAL, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. B.B., H.S.
1: 20000	TEGN. O.F.
	TRAC. B.E. FEBR. 1978
	KFR

TEGNING NR. 1631-03
KARTBLAD (AMS)

OVERSIKT OVER KVALITETSKRAV TIL VEGMATERIALE OG BETONGTILSLAG

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

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

Vegmateriale

Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmateriale som skal anvendes i vegbyggingen, se bilag 2. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i vegoverbygningen og trafikkbelastningen på vegene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i vegdekket, og tiltar med økende trafikkbelastning dvs. årsdøgntrafikk. Dette stiller de største krav til den mekaniske styrken til det materiale som skal anvendes. Den stein som benyttes i vegdekker, bør derfor ha et lavest mulig sprøhetstall, en kubisk kornform (lavt flisighetstall) og en lav abrasjonsverdi dvs. god motstandsevne mot nedsliting. Av sikkerhetshensyn bør steinen være lys av farge og dessuten ha en ru overflate som gir dekket en best mulig bremseeffekt. I bærelaget er påkjenningene mindre, og kravene til mekanisk styrke reduseres. Imidlertid kan påkjenningen med tiden føre til at nedknusninger av bløte bergarter som fyllitter, glimmer-skifrer o.l. kan finne sted og gjøre massene ustabile og telefarlige.

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

Vegvesenets analyseforskrifter inneholder spesifikasjoner for korngradering til forskjellige vegdekketyper (1). Bilag 2 viser også noen grensekurver for dekker og bærelag.

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

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

I dekker brukes oljegrus og asfaltløsningsgrus på veger med lavere årstdøgntrafikk. Asfaltløsningsgrus har de siste år overtatt en stadig større del av de faste dekkene. Grusdekker består av mekanisk stabilisert grus med passende mengder korn helt ned til leirstørrelsen.

Bærelag av velgraderte materialer ligger under vegdekket i overbygningen. Den alt overveiende del av sand- og grusmateriale til vegformål benyttes til bærelag. Kornfordelingskurvene skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene, og må ikke krysse mer enn to av de stippledde linjene, bilag 2.

Forsterkningslag ligger under bærelaget i overbygningen og øker vegoverbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom 60% og 10% gjennomgangen skal være større enn 10, se bilag 2.

Kriterier for om et materiale er telefarlig klassifiseres på grunnlag av kornfordelingskurvene. Løsmassene deles i fire klasser fra T 1, ikke telefarlig til T 4, meget telefarlig. I vegnormalen er det angitt grenseverdier for hvor stort innhold av materiale mindre enn 0,02 mm som tillates innenfor de enkelte klasser. Er det mindre enn 3% materiale mindre enn 0,02 mm er benevnelsen ikke telefarlig (2).

Betongtilslag

Norske standardspesifikasjoner for betongtilslag er mindre spesifikke enn hva tilfellet er for vegmateriale. Kravene varierer avhengig av hvilke ulike produkter en tar sikte på å lage. Mens en innenfor vegsektoren har satt opp krav til de enkelte tilslagene som inngår, er det kvaliteten til det endelige produkt (f.eks. betongfastheten) som er avgjørende for vurdering av betongtilslag (3).

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

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

Forurensninger kan redusere betongens fasthet. Et overflatebelegg av leire på tilslaget gir sterkt redusert heft mellom cementlimet og steinen. Mindre enn en promille leirmateriale er nok til å dekke steinmaterialets overflate med skadelig leirhud. Slike leirbelegg opptrer helst der sand og grusavsetninger ligger lavere enn silt og leiravsetninger. Silt binder seg ikke på samme vis til kornene og faller ofte av under behandling av materialet. Dette kan ofte inngå som en del av fillermengden dvs. materialet mindre enn 0,075 mm.

Betydelig innhold av enkelte humustyper (dekomponert organisk materiale) i et tilslagsmateriale kan ha skadelig innvirkning på kvaliteten av den ferdige betongen. Humusinnholdet er oftest tilført en sand- og grusforekomst med sivevann, og er vanligvis konsentrert til topplagene i avsetningen. Humusprøven som utføres på laboratoriet sier bare at det finnes jordstoffer i materialet, men om disse er skadelige eller ikke sier prøven intet om. En kraftig humusreaksjon er derfor en indikasjon på at det er en forurensning tilstede, men ikke noe bevis på at den er skadelig.

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

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

Betongskader kan opptre som følge av alkali-aggregatreaksjoner. Skadene kan lett forveksles med frost- og svinnskader og er mer utbredt i Norge enn vi vanligvis tror. En forutsetning for slike reaksjoner er at tilslaget inneholder reaktive bestanddeler. Slike kan være flint, kalsedon, tridymit, kristobalitt, enkelte sure vulkanske bergarter og metamorfe skifre som fyllitt. Reaksjonene kan unngås dersom det benyttes alkalifattig cement i slike tilslag (4).

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

Normalt tar en sikte på å belyse materialets egnethet til vanlige betongformål C 25 - trykkfasthet 25 MPa eller ca. 250 Kp/cm².

Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C 55 - C 65.

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

LITTERATUR

- (1) Statens Vegvesen
Analyseforskrifter
Vegdirektoratet
Ajourført utgave
- (2) Statens Vegvesen
Vegnnormalene
Vegbygging 06-77 Håndbok-018
- (3) Norsk standardforbund NS 3474
Prosjektering av betongkonstruksjoner
Materialer, utførelse og kontroll 1974
- (4) Kjennerud Arne
NB I
Alkaligrusreaksjoner påvist i Norge
Skadene mer vanlige enn antatt
Plan og Bygg, Bd 26, nr. 1, 1978