

**Bergvesenet**

Postboks 3021, 7002 Trondheim

**Rapportarkivet**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                   |                                   |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>BV 725</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Intern Journal nr<br>236/74 FB | Internt arkiv nr<br>T & F 701     | Rapport lokalisering<br>Trondheim | Gradering           |
| Kommer fra ..arkiv<br>Troms & Finnmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ekstern rapport nr<br>NGU 1293 | Oversendt fra                     | Fortrolig pga                     | Fortrolig fra dato: |
| Tittel<br><b>Undersøkelse av sand- og grusforekomster, Altaområdet, Finnmark</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                   |                                   |                     |
| Forfatter<br>Sandvik, Karl Oscar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                | Dato<br>07.03 1974                | Bedrift<br>NGU                    |                     |
| Kommune<br>Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fylke<br>Finnmark              | Bergdistrikt<br>Troms og Finnmark | 1: 50 000 kartblad                | 1: 250 000 kartblad |
| Fagområde<br>Løsmassegeologi<br>Geofysikk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dokument type                  |                                   | Forekomster                       |                     |
| Råstofftype<br>Byggeråstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Emneord<br>Sand<br>Grus        |                                   |                                   |                     |
| <b>Sammendrag</b><br>Det er utført relativt detaljerte kvartærgeologiske undersøkelser for å avdekke avsetningsforløpet til de forskjellige løsmassetypene i området. Dette er gjort siden sand- og grusforekomstene er lokalisert til spesielle avsetningstyper, i første omgang til de stedene brefronten gjorde opphold under avviklingen av siste istid.<br>For å bestemme mengden av sand og grus er det utført seismiske målinger på forskjellige utvalgte steder.<br><br>Sand- og grusforekomstene i Altadalen er relativt homogen betongteknologisk. Som erstatning for Sandfallet synes både Jordfall og Lampe å inneholde brukbart materiale, men både kvalitets- og kvantitetshensyn taler for at Jordfall er det best egnede sted for åpning av nytt grustak. |                                |                                   |                                   |                     |

Oppdragsgiver: Finnmarks Jordsalgskontor  
Oppdrag nr.: 1239  
Arbeidets art: Undersøkelse av sand og grusforekomster  
Sted: Altaområdet, Finnmark  
Tidsrom: August 1973  
Saksbehandler: Geolog K. O. Sandvik

Norges geologiske undersøkelse  
Leiv Eriksonsvei 39

Postboks 3006, 7001 Trondheim

Tlf.: 075 20166

| <u>INNHold</u>                             | <u>side</u> |
|--------------------------------------------|-------------|
| SAMMENDRAG                                 | 3           |
| OPPDRAg                                    | 4           |
| UTFØRTE BEFARINGER                         | 4           |
| TIDLIGERE UNDERSØKELSER OG RAPPORTER       | 4           |
| UTFØRELSE                                  | 6           |
| RESULTAT                                   | 7           |
| Kvartærgeologi                             | 7           |
| De seiamiske undersøkelene                 | 10          |
| De betongteknologiske undersøkelene        | 12          |
| De geologiske laboratorieundersøkelene     | 15          |
| DISKUSJON                                  | 17          |
| Sand- og grusressursene                    | 17          |
| Stengelsemoen som søppelplass              | 18          |
| KONKLUSJON                                 | 19          |
| <u>Bilag</u>                               |             |
| 1-11    Sprøhet og flisighet               |             |
| 1239-01 Kvartærgeologisk kart              |             |
| 1239-02 Seismiske profiler og prøvepunkter |             |
| 1239-03 Bergartsinnhold og rundethet       |             |
| Berggrunnskart (i lomme bakerst)           |             |

## SAMMENDRAG

Norges geologiske undersøkelse har etter oppdrag fra Finnmark Jordsalgskontor i 1973 avsluttet en analyse av sand- og grusforekomstene i Alta med sikte på å finne erstatning for Sandfallet på Elvebakken som Alta kommune ønsker nedlagt.

Det er utført relativt detaljerte kvartærgeologiske undersøkelser for NGU's regning for å avdekke avsetningsforløpet til de forskjellige løsmassetypene i området. Dette er gjort siden sand- og grusforekomstene er lokalisert til spesielle avsetningstyper, i første omgang til de stedene brefronten gjorde opphold under avviklingen av siste istid.

For å bestemme mengden av sand og grus er det utført seismiske målinger på forskjellige utvalgte steder.

De betongteknologiske egenskapene er undersøkt ved Materialprøvingsanstalten ved Norges tekniske høgskole.

Sand- og grusforekomstene i Altadalen er relativt homogen betongteknologisk. Som erstatning for Sandfallet synes både Jordfall og Lampe å inneholde brukbart materiale, men både kvalitets- og kvantitetshensyn taler for at Jordfall er det best egnede sted for åpning av nytt grustak.

## OPPDRAAG

Oppdraget gikk ut på å vurdere de betongteknologiske egenskapene til grusmaterialet i Sandfallet sammenlignet med andre grusforekomster i Altaområdet. Dessuten skulle mektigheten av disse forekomstene bestemmes.

## UTFØRTE BEFARINGER

- |                  |                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/8 - 1/9 1973   | Kvartærgeologisk kartlegging av kartblad Alta i målestokk 1:50 000 ved geolog B.A. Follestad, NGU.                     |
| 15/8 - 1/9 1973  | Kartlegging og prøvetaking av forekomstene ved geolog K. O. Sandvik, NGU.                                              |
| 14/8 - 29/8 1973 | Seismiske undersøkelser av sand- og grusforekomstene ved geofysiker G. Hillestad og konstruktør P. Melleby, begge NGU. |

## TIDLIGERE UNDERSØKELSER OG RAPPORTER

De kvartærgeologiske forholdene i Altaområdet var lite kjent før Finnmark Jordsalgskontor tok kontakt med NGU i 1970 for å få vurdert kvaliteten og mektigheten til sand- og grusforekomstene i området.

I NGU-publikasjon nr 213 s. 118-169 fra 1961 beskriver M. Marthinussen enkelte sider ved avsmeltningshistorien i området. Han har på grunnlag av strandlinjemålinger og randstudier ment å kunne følge en nær sammenhengende randsone av Yngre Dryas alder (10 000 år B.P.) gjennom Øst-Finnmark til Vest-Finnmark. Siden de større sand- og grusavsetningene finnes der hvor isfronten gjorde lengre eller kortere opphold, er det viktig å få stedfestet disse områdene. Innen kartblad Alta (1834 I) skulle avsetningen i Tverrelvdalens munning (Borras) og strøket Kronstad-Elvebakken-Bossekop (Baddomella - Sandfallet) representere denne randsonen. Avsetningene i Kvænvik og i Kåfjord regnes også til denne sonen.

Arbeidet NGU har utført for Finnmark Jordsalgskontor startet opp med statsgeolog N. Ryes befaring i 1970 som endte ut i NGU rapport 1017: Undersøkelse av grus- og sandforekomstene i Altaområdet. I denne rapporten finner en avmerket de områdene som peker seg ut som aktuelle løsmasseforekomster med angivelse av størrelse og utstrekning.

NGU ble i 1972 bedt om å fortsette disse undersøkelsene for å hjelpe til med å finne egnede erstatningsgrustak for Sandfallet som ligger midt i bebyggelsen på Elvebakken. Det ble her lagt vekt på å prøveta de forskjellige forekomstene for å avdekke kvalitetsvariasjonene med henblikk på anvendelse for vegbygging og betongproduksjon. NGU hadde ikke denne gang kapasitet til å foreta detaljerte kvartærgeologiske studier slik at forholdene rundt forekomstenes mektighet og utbredelse ikke er beskrevet utover det som er nevnt i NGU Rapport 1017. Feltarbeidet besto i at det ble foretatt 29 enkeltprøvetakinger i 10 forskjellige forekomster. Prøvetakingen besto i at det dels ble tatt prøver ved hjelp av traktorgraver i vertikale hull oppå forekomstene og dels utspadde prøver fra friske skjæringer. Hullene var vel 2 m dype og prøvene ble tatt i et 1 m vertikalsnitt fra bunnen og opp. I skjæringene ble prøvene tatt over en vertikal høyde på 1 - 2 m. I grustak hvor det tidligere hadde vært drift, ble det tatt prøver av ferdig siktet materiale. Vekten av de enkelte var ca. 20 kg. Ved NGU's laboratorium ble disse prøvene analysert med henblikk på kornfordeling, sprøhetstall og flisighetstall samt undersøkelse av humus og slaminnhold.

Resultatene fra undersøkelsene i 1972 er beskrevet av geolog K. O. Sandvik i NGU Rapport 1143 og konklusjonen lyder slik:

1. Løsmasseforekomstene i Altaområdet viser jevnt over å ha forholdsvis gode tekniske egenskaper og mektigheter som rettferdiggjør drift i stor skala.
2. I første omgang bør de interesserte partene bestemme seg for hvor det er ønskelig å ta ut hovedtyngden av sand og grus som erstatning for Sandfallet. Her peker tre områder seg ut som de beste:  
 Borras - Baddomella  
 Jordfald - Lampe  
 Stengelse
3. Derneft foretas det en grundigere detaljkartlegging av de utvalgte områdene. En slik undersøkelse kan inneholde følgende aktiviteter:
  - A. Tettere prøvetaking i skjæringer og med traktorgraver.
  - B. Seismiske undersøkelser for å finne mektighet, utstrekning og fasthetsvariasjoner.
  - C. Boringer for å finne mektighet, eventuelt med prøvetaking for å finne kvalitetsvariasjoner nedover i dypet.

Berggrunnen i området er kartlagt av en rekke geologer opp gjennom tidene og den finnes beskrevet i NGU Rapport 1035/11: Geologisk kartlegging i Alta. Det berggrunnsgeologiske kartet i målestokk 1:50 000 foreligger trykt i farger og er her tatt med som vedlegg 1.

## UTFØRELSE

I brev fra Finnmark Jordsalgskontor til NGU datert 12.4.73 heter det bl.a.:

"På møte i jordsalgssstyret den 5 april 1973 ble det vedtatt at følgende områder i Alta skulle undergis en nærmere detaljundersøkelse: Lampe, Jordfall og Stengelse. Områdene er de samme som Alta formannskap har gått inn for i møte den 9. april 1973.

Det som ønskes undersøkt i de forannevnte områder er følgende:

1. Sandens kvalitet sammenlignet med Sandfallet, herunder bruk i betong. I forbindelse med dette må det foretas prøvestøyping m/ trykk-prøver.
2. Mektigheten av disse kvaliteter."

I brev fra NGU til Finnmark Jordsalgskontor 15. mai 1973 ble følgende forslag til undersøkelser i 1973 foreslått:

" Et opplegg for detaljundersøkelser av de tre områdene som er nevnt i Deres brev er diskutert ved NGU, og vi vil komme med følgende forslag: I slutten av juli vil en av våre kvartærgeologer starte en regional undersøkelse av løsmassene i Altadalføret. Han vil forsøke i store trekk å finne fram til hvordan løsmassene er avsatt.

Når kvartærgeologen har vært 1 - 2 uker i felt, vil han sammen med en av våre ingeniørgeologer forsøke å fastslå de beste plasseringene av seismiske profiler for mektighetsbestemmelsene.

Henimot midten av august kommer et av våre geofysiske team til Alta for å foreta de seismiske målingene.

På grunnlag av felttolkningene av målingene og de kvartærgeologiske resultatene kommer NGU med forslag om hvor det er best å starte drift innenfor de enkelte forekomstene. Disse forslag drøftes med Dem og eventuelt med de som driver i Sandfallet.

Når de aktuelle påhuggsstedene er bestemt, foretas det prøvetaking med maskinelt graveutstyr. Prøvene undersøkes med henblikk på mineralogisk

innhold, sprøhet, flisighet, humus, kornfordeling og betongfasthet etter 7 og 28 døgns herding. Betongfastheten blir undersøkt av Materialprøvingsanstalten ved Norges tekniske høgskole. Konklusjonen av disse undersøkelsene ventes å være klar i løpet av november måned i år. NGU's kvartærgeolog vil være i Alta-området i ca. 1 måned, og utgiftene vedrørende hans medvirkning i dette oppdraget vil dekkes av NGU."

Dette opplegget ble akseptert av Finnmark Jordsalgskontor og er stort sett gjennomført som planlagt.

En foreløpig rapport ble oversendt oppdragsgiveren 30. november 1973. Denne inneholdt hovedkonklusjonene av det utførte arbeidet og resultatene fra Materialprøvingsanstalten bortsett fra 28 dogn fastheten.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene vil bli oversendt i egen rapport (NGU Rapport 1204) mens resultatene fra det kvartærgeologiske arbeidet vil presenteres i NGU Rapport 1164/4. Statgeolog B.A. Follestad vil fortsette kartleggingen i 1974 og NGU regner med at hele kartblad Alta i målestokk 1:50 000 vil kunne trykkes i farger etter kommende felt-sesong.

Etter henvendelse fra kommuneingeniøren i Alta ble konklusjonene vedrørende bruk av Stengelsmoen som søppelplass meddelt ham i brev fra NGU 13.2.1974.

## RESULTAT

### Kvartærgeologi.

Kvartærtiden er den yngste perioden i den geologiske tidsregning og omfatter de siste 1.5 - 2 mill. år. I denne perioden har Skandinavia vært utsatt for flere nedisninger. Av de enorme mengder løsmasser som isen grov løs og fraktet med seg, finner vi relativt lite igjen på dagens overflate. Det aller meste er fraktet ut i havet og avsatt der. De løsmassene en idag finner i Altaområdet er hovedsaklig avsatt på slutten av siste istid for ca. 10 000 år siden, da det var et markert opphold i isavsmeltingen. Isen lå da som en kappe over innlandet og sendte breutløpere ned dalene til fjordene. Ved brefronten ble det skyllet fram og avsatt store mengder sand og grus av smeltevannet. Havnivået på den tid var relativt mye høyere enn i dag (ca. 70 m) på grunn av at jordskorpa var trykket ned av vekten av iskappen.

Dette medførte at etterhvert som brefronten trakk seg tilbake innover dalene, fulgte havet med og trengte seg langt inn i daler som idag er tørrlagte.

En hovedtype av grusforekomster opptrer i områder hvor tidligere breelver møtte havet, og de største forekomstene finnes der brefronten gjorde et opphold i tilbaketrekkingen, ofte ved terskler (fjellutspring). Breen kunne her ligge uten å flyte opp. Kalving av breer på terskler medførte at isfronten ofte ble liggende noenlunde i ro. Etterhvert som massene avsettes foran breen, vil lokale delta bygges opp foran de enkelte breelvene. Endringer i vannføringen, sprekker i isen og oppbyggingen av disse delta vil sammen tvinge elvene til å pendle fram og tilbake slik at resultatet blir en sammenhengende frontavsetning (randterrasse) foran breen. Det groveste materialet er avsatt like foran terskelen (brefronten) mens kornstørrelsen minker i sedimentene utover i havbassenget foran terskelen. Alt etter strømhastigheten og mengder av løsmateriale som ble avsatt, ble disse avsetningene bygd opp til og muligens opp over datidens havnivå. Den senere landhevningen etter at vekten av iskapen avtok og forsvant har bevirket at mange slike avsetninger idag er hevet opp over den nåværende havflaten. På Elvebakken viser terrasseflater at det tidligere havnivået (den marine grense) må ha ligget ca 70 m over nåværende havnivå.

At grusforekomstene i Altaområdet er avsatt som randdelta finner en dersom en ser snitt enten i skjæringer eller grustak. Her ser en skråstilte lag som heller i vifteform ut fra den tidligere isfronten. De enkelte lag kan variere sterkt både i sammensetning, tykkelse og utstrekning.

Tverrelvdalens munning - Elvebakken - Bossekop.

Dersom en ser på forholdene i Alta idag, representerer avsetningen ved Tverrelvdalens munning og akkumulasjonene fra Elvebakken til Bossekop hovedrandsonen fra Yngre Dryas i Finnmark. Disse forekomstene er avsatt som randdelta (lagdelte randmorener) for dalbreer i henholdsvis Tverrelvdalen og Altadalen. Selv om en ikke kan følge en sammenhengende rand fra Elvebakken over fjellområdene nord for Store Raipas til Tverrelvdalens munning (Borras), er det nærliggende ut fra betraktninger over den sannsynlige beliggenhet av breoverflaten at disse randterrassene er nær samtidige. Dette rimeliggjøres ytterligere av de høyest liggende marine

nivåer i avsetningene som innenfor begge områdene ligger ca, 70 m. o. h.

#### Lampe - Jordfall

Under den videre avsmeltingen ble breene så tynne at de fløt opp i de ytre partiene av Altadalen og Tverrelvdalen. De kalvet og ble igjen liggende ved terskler i dalbunnene. Innenfor kartblad Alta skjedde dette ved Lampe-Jordfall. Randdelta ble her bygget opp av grovere materiale ved brefronten den tid breen lå i denne nye posisjonen. Nå fremsto området mellom Lampe-Jordfall og Sandfallet-Baddomella som et åpent havbasseng hvor de finere sedimentene ble avsatt. En god del av de aller fineste fraksjonene (leir-silt) ble fraktet helt ut i Altafjorden. Det korresponderende havnivået var da minst 65 m. o. h. Randdeltaene ved Elvebakken-Bossekop og Tverrelvdalen ble som følge av dette delvis begravd i marine sedimenter (fin sand og silt). På innsiden av Sandfallet ligger det rester av disse sedimentene som nesten helt har begravd randdeltaet ved Baddomella. Etter landhevingen er deler av disse finere sedimentene errovert og fraktet ut i fjorden av Altaelva.

Lampe-Jordfall- avsetningen er mektigst helt i øst på Jordfallsiden mens bredden på Lampesiden er ca 100 m.

#### Sierra-Eiby.

Under fortsatt avsmelting og oppbrytning av breen fant det sted en tilbaketrekking av brefronten til Sierra i det sørøstre hjørnet av kartblad Alta. I Eibydalen er det ikke muli. å angi noen sikker oppholdslinje. Ved Sierra ble det utviklet en stor randterrasse. Denne ble i de østre delene bygget opp over havnivå til ca. 86 m. Fra iskontakten løper det markerte smeltvannsrenner vestover randdeltaet. Disse opphører mot kanten av den øverste store terrassen (ca 3 km nedenfor iskontakten) som sannsynligvis er den marine grense på dette tidspunkt. De finere sedimentene som ble avsatt samtidig med disse avsetningene finnes idag som rester i bassengene bak Lampe-Jordfall og Sandfallet-Bossekop og ute i fjorden. Denne store terrassen foran iskontakten ved Sierra kan muligens representere senere breframstøt. Dette kan imidlertid ikke avgjøres før ytterligere kartlegging er utført.

De topografiske forhold innenfor løsavsetningene i Altadalen under den marine grense er i hovedsak et resultat av Altaelvas og Eibyelvas aktivitet.

Disse elvene har svinget fram og tilbake i dalføret og erodert og akkumulert (avsatt) materiale slik at den overflate vi idag observerer består av elvesortert materiale bortsett fra de bratte rasskråningene. Dybden av dette elvesorterte materialet kan være opptil ca 10 m. Stedvis vil det ha en sammensetning som tilfredstiller kravene til betongproduksjon og vegbygging, men det er sjelden tale om særlig store forekomster. Under dette laget finner en materialet med silt-fin sand-sammensetning.

#### Kvænvik

Ut fra betraktninger om brerandens samtidige beliggenhet i Bossekop - Sandfallet og i fjellområdene sør for Gurbmutvarre er det rimelig at avsetningen her er samtidige randdannelser.

#### Kåfjord

Kartleggingen er her kommet for kort til at en kan datere de forskjellige avsetningene. Det synes imidlertid som om randavsetningene ved Auskarnes og Straumsnes representerer eldre avsmeltningstrinn enn Sandfallet.

Opprinnelsen til terrassene vest for Mathiselvas munning er ennå ikke klarlagt. 7 - 8 km inn i Mathisdalen finnes det betydelige løsmasseforekomster som er avsatt av breelver, men disse er ikke nærmere undersøkt.

Bilag 1239-01 viser endel av de kvartærgeologiske resultatene fra 1973.

Kartet er tegnet slik at den jordart som opptrer i dagen er avtegnet.

Eksempelvis kan en jordart begrave en annen, havavsetninger kan dekke over smeltevannsavsetninger, Løsmaterialene er på kartet skilt ut i fem grupper: Smeltevannsavsetninger, elveavsatt materiale, havavsetninger, strandvasket materiale og myr. De områdene som kan karakteriseres som potensielle grusforekomster finnes som nevnt tidligere under gruppen smeltevannsavsetninger.

#### De seismiske undersøkelsene.

Det ble utført seismiske refraksjonsmålinger fem steder. Ved slike målinger utnytter en kontrasten mellom lyd hastigheten til de forskjellige lagene i jordbunnen og fjellet under. Variasjonen i hastighetene har sin bakgrunn i forskjellig tetthet, elastisitetsmodul, kornfordeling og vanninnhold hos jordartene. Siden sand og grus er relativt løst lagret med stort porevolum, vil hastigheten her være liten dersom en beveger seg over grunnvannspeilet (300 - 1500 m/s, vanligvis under 1000 m/s).

Siden vann har en lydhastighet på ca 1500 m/s, vil materialet under grunnvannsspeillet kamufleres dersom det har hastigheter under 1500 m/s. Leire har hastigheter mellom 1000 og 2200 m/s som oftest over 1500 m/s. Siden hastighetsområdene for de ulike løsmassetypene delvis overlapper hverandre, vil ikke resultatene bli entydige slik at de må gjøres til gjenstand for en geologisk fortolkning.

Den endelige seismiske rapporten (NGU rapport nr 1204) vil foreligge senere, men konklusjonene er klare allerede nå.

#### Jordfall

Avsetningen her er av enorme dimensjoner. Her finnes sand- og grus helt ned til elvenivå. Under dette er det tettere, finere masser med mye materiale leirfraksjonen. Som illustrasjon på størrelsen vil en avsenkning på 1 m på hele platået representere ca 1 mill kubikkmeter masse.

#### Lampe

Det synes som om smeltevannet har ført med seg adskillig mindre materiale her på vestsiden av Lampe-Jordfallavsetningen. Det seismiske profilet viser en klar avgrensing mellom den fingerformede grusavsetningen og finsand på sørsiden og silt på nordsiden. Begge disse grensene er forholdsvis steile. Bredden på den drivverdige grusen er 100 - 200 m og en antar at den kan tas ut nesten ned mot elvenivå hvor en møter en fjellterskel.

#### Sierra.

Selv om også avsetningene fra Sierra og vestover er avsatt av smeltevannet, er forholdene her ikke entydige. Sannsynligvis representerer store deler av platået en stor sand- og grusforekomst, men overgangen til finsanden, som en ser i vegskjæringen i vest, lot seg ikke registrere ved hjelp av seismikk. En finner forskjellige hastighetssoner langs profilet, men det er vanskelig å skille ut sand og grus fra fin sand. Dersom en ønsker å få klarlagt disse forhold, bør en sjakte seg ned et par meter med traktorgraver der topplaget er tynnest og indentifisere jordarten i sjakten. Tykkelsen på løsmassene i området like vest for Sierra er enkelte steder over 100 m.

### Stengelsemoen.

Siden området er tenkt benyttet som søppelplass for Alta kommune var det ønskelig å få undersøkt om en i forbindelse med dette også kunne åpne et grustak i området.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene og traktorgraving i skråningsfoten viste at jordarten består av finsand-silt som neppe er aktuell til andre formål enn fyllmasser på søppelplassen. En kan imidlertid tenke seg at visse deler kan egne seg som tilskudd til andre finstoff-fattige grusforekomster.

### Bossekop

For å bestemme forløpet av randavsetningen Bossekop-Sandfallet, ble det lagt ut et profil for å se om denne avsetningen ved Bossekop ligger begravd av silt mot sør. Resultatene viser at randen neppe strekker seg nevneverdig ut over det som er vist på bilag 1239 - 01. Dette medfører at havavsetningene i området er relativt tykke og med liten verdi som masse-tak.

De seismiske profilene er sammen med prøvepunktene angitt på bilag 1239-02.

### De betongteknologiske undersøkelsene.

Resultatene fra forsøkene ved Norges tekniske høgskoles materialprøvningsanstalt (NTHM), bortsett fra 28 døgns trykkfastheten er oversendt Finnmark Jordsalgskontor i egen rapport. De viktigste resultatene er i herværende rapport satt opp i tabell 1 side 13.

Ved fastsettelsen av undersøkelsesprogrammet ble det lagt vekt på å få et realistisk bilde av de betongteknologiske egenskapene til tilslaget samtidig som prosedyren ikke skulle være for omfattende. For å oppnå dette, ble det bestemt at betongprøvene skulle foretas for materialet mindre enn 9.51 mm. Dette er innenfor det området som er aktuelt for betongvareproduksjon. Ved å utelukke materialet større enn 9.51 mm unngikk en endel problemer med prøverepresentativiteten og knusing av de største fraksjonene. Ved bruk av tilslaget til betongproduksjon er det aktuelt også å bruke

Tabell 1. Noen av analyseresultatene fra NTHM

| Sandprøve      | Cement<br>innhold<br>kg/m <sup>3</sup> | Blandings-<br>forhold ce-<br>ment/sand/singel | v/c  | Synk-<br>mål<br>cm | Luft-<br>innh.<br>% | Vannut-<br>skillelse<br>ml/cm <sup>2</sup> | Bearbeid-<br>barhet/<br>støpbarhet | Trykkfasthet(middel)<br>i kp/cm <sup>2</sup> etter: |         |
|----------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|                |                                        |                                               |      |                    |                     |                                            |                                    | 7 døgn                                              | 28 døgn |
| 1. Jordfall    | 338                                    | 1:3.14:2.36                                   | 0.54 | 9                  | 4.8                 | 0.099                                      | God                                | 295                                                 | 346     |
| 2. Jordfall    | 340                                    | 1:2.75:2.75                                   | 0.55 | 9                  | 4.1                 | 0.121                                      | God                                | 301                                                 | 353     |
| 3. Jordfall    | 341                                    | 1:3.35:2.15                                   | 0.56 | 8                  | 3.4                 | 0.102                                      | God                                | 309                                                 | 364     |
| 4. Sierra      | 340                                    | 1:2.80:2.70                                   | 0.58 | 9                  | 2.5                 | 0.073                                      | God                                | 278                                                 | 360     |
| 5. Lampe       | 339                                    | 1:2.97:2.53                                   | 0.63 | 8                  | 1.9                 | 0.075                                      | God                                | 257                                                 | 312     |
| 6. Lampe       | 334                                    | 1:3.08:2.42                                   | 0.65 | 9                  | 2.7                 | 0.066                                      | God                                | 247                                                 | 301     |
| 7. Kvænvik     | 339                                    | 1:2.92:2.58                                   | 0.58 | 9                  | 4.3                 | 0.160                                      | God                                | 267                                                 | 332     |
| 8. Kåfjord     | 335                                    | 1:2.92:2.58                                   | 0.60 | 10                 | 3.8                 | 0.157                                      | God                                | 247                                                 | 316     |
| 9. Sandfallet  | 349                                    | 1:3.35:2.15                                   | 0.50 | 5 <sup>x)</sup>    | 3.3                 | 0.119                                      | Dårlig                             | 363                                                 | 426     |
| 10. Sandfallet | 343                                    | 1:3.30:2.20                                   | 0.52 | 10                 | 3.5                 | 0.164                                      | God                                | 327                                                 | 410     |
| 11. Sandfallet | 342                                    | 1:3.63:1.87                                   | 0.51 | 6                  | 3.9                 | 0.186                                      | God                                | 287                                                 | 376     |

<sup>x)</sup> Blanding nr. 9 hadde dårlig sammensetning. Tendens til å ry ut under synkmålingen.

materialet større enn 9.51 mm. Noe av dette materialet må da knuses og blandes inn i den naturlige sanden. Imidlertid reiser dette så store tolkningsproblemer at konklusjonen vedrørende tilslagets brukbarhet til betongformål anses best ivarettatt ved den prosedyre som er valgt. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 9.51 -25.4 mm, har NTHM blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er slik justert at samtlige prøver tilsatt har 53.5% korn over 4.76 mm. For å være innenfor det mest aktuelle område for betongfastheten er cementinnholdet forsøkt holdt konstant ca 340 kg/m<sup>3</sup> betong. Det tilsiktede synkmål var 10cm. For hver blanding ble luftinnhold og vannutskillelse målt og bearbeidbarhet/støpbarhet vurdert. Av hver av de 11 prøvene ble det utstøpt 6 stk 10 cm terninger for bestemmelse av trykkfasthet ved 7 og 28 døgns alder. Etter avformingen ble terningene lagret i vann i henhold til reglene i NS 427A del 2.

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

I sin kommentar til resultatene sier NTHM:

Samtlige undersøkte sandprøver kan anses som brukbare som tilslag til betong av vanlige kvaliteter.

Oppnådd betongfasthet i forhold til betongens cementinnhold ligger noe lavt for prøvene fra Lampe og Kåfjord (5, 6 og 8) og relativt høyt for prøvene fra Sandfallet. (Av disse kan prøve 9 ikke anses for representativ da den ga betong med meget dårlig støpbarhet i forhold til de øvrige blandinger). De øvrige sandprøver gir betongfastheter innenfor det vanlige område.

Det bemerkes at fasthetstilveksten i perioden 7 til 28 dogn er tydelig større for sandprøve 4, 10 og 11 enn for de øvrige. Forholdet indikerer at en her har nådd et fasthetsnivå der sandens mekaniske egenskaper begynner å bli mer utslagsgivende for seleksjonen, og kan tyde på at forskjellen mellom de ulike sandprøvers egnethet for mer høyverdige betongkvaliteter vil være mer markant.

## De geologiske laboratorieundersøkelsene.

De enkelte prøvestedene:

- 1 og 2 Jordfall er tatt med traktorgraver i foten av skråningen.
- 3 Jordfall er tatt i grustaket ved veien i den nordøstre delen av forekomsten.
- 4 Sierra er tatt i grustaket helt i øst.
- 5 og 6 Lampe er begge tatt in situ ca 5 m under kanten. 5 innerst i grustaket og 6 ut mot veien.
- 7 Kvænvik er tatt i grustaket øst for veien ned til Kvænvik
- 8 Kåfjord er tatt i nederste veiskjæring på vestsiden av veien.
- 9 Sandfallet er tatt i masser som er doset ned fra den midtre terrassen mens 9 og 10 er tatt i henholdsvis veiniva og 29 m over veien.

For å skaffe rede på variasjonen innenfor fasthetsegenskapene og bergartsinnholdet til tilslaget er det foretatt sprøhets-flisighetsundersøkelser, mineralogisk korntelling og rundethetsanalyser av utsiktet materiale fra de samme prøvene som ble benyttet ved NTHM.

Sprøhets- og flisighetstallene er vist på bilag 1 - 11, mens bergartsinnholdet og rundetheten er vist på bilag 1239-03.

### Sprøhet-flisighet.

Der hvor prøvepunktene faller noenlunde sammen med de fra undersøkelsen i 1972, er disse data stilt opp på samme bilag. Samtlige prøver faller innenfor kl. 2 og 3, og dette viser at en stort sett kan benytte materialet fra samtlige forekomster til de vanlige former for vegbygging og betongarbeider.

### Bergartsinnhold og rundethet.

Til undersøkelsene av bergartsinnholdet og rundethet er fraksjonen 4.75 - 9.51 mm siktet ut og splittet slik at det gjensto 100 korn for hver prøve.

Det er ikke alltid enkelt å identifisere moderbergarten til de enkelte korn og slik var det også i dette tilfellet. En har valgt å skille ut tre grupper: altaskifer, gneis og grønnstein.

Innenfor gruppen altaskifer vil en finne bergartsfragmenter av noenlunde samme sammensetning som den bergart det idag er skiferdrift i. Innholdet av denne type fragmenter varierer fra 7 til 40%.

Gruppen gneis vil inneholde fragmenter fra grunnfjellet og forgneisede partier innerfor de eokambriske bergartene. Mengden av slike korn varierer i området 60 - 84 %.

Grønnsteinsfragmenter er kun funnet i Kvænvik og Kåfjord og regnes å komme fra grunnfjellsvinduet i Kåfjord - Kvæningen. Innholdet av grønnstein er henholdsvis 9 og 5%.

For betongtekniske formål er det ingen av disse bergartsgruppene som spesielt peker seg ut som dårlige. En del av altaskiferkornene inneholder imidlertid så mye glimmer at dette kan redusere kvaliteten. Dette forhold gjør seg sterkere gjeldende dess lenger inn i dalen en kommer, men det er kun tale om noen få prosent med slike noe svakere korn.

Prøvene fra Sandfallet og Jordfall har svært lite innhold av slike glimmerholdige altaskiferkorn.

Ved rundethetsanalysene er det valgt ut et system med 4 grupper som er inndelt etter følgende kriterier:

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

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

Rundet: Steinen er tydelig konveks. Omrisset i minst ett plan er på bare små uregelmessigheter nær rundt eller ovalt. Kantene sees bare delvis og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.

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

Innholdet av kantet materiale varierer fra 2 - 8 %, av kantrundet 68-90% og av rundet 5-30%. Ingen korn var godt rundet.

Disse undersøkelsene viser at kornene har overflateformer som må sies å være normale for slike smeltevannsavsetninger men hoveddelen av materialet innenfor kategorien kantslitt. Materialet fra Sierra, Jordfall og Sandfallet er noenlunde likt og viser en noe større rundethet enn det øvrige.

Rundetheten viser sammen med bergartsinnholdet at størsteparten av materialet har vært utsatt for relativt kort transport og er av lokal opprinnelse, d.v.s. stammer fra bergarter som ligger innen få mil sør for Alta.

## DISKUSJON

Sand- og grusressursene.

Når en ser på de områdene som en spesielt har lagt vekt på å kartlegge i 1973, peker Sandfallet og Jordfall seg ut som de områdene som inneholder de største mengder med anvendbar sand- og grus. Ved Sierra kan en muligens ha anvendbare masser i samme størrelsesorden, men avstanden til Alta er trolig for stor til at drift her kan være lønnsom under de nåværende omstendighetene. Lampeavsetningen er relativt liten sammenlignet med de andre. Den er relativt grei å drive i ved det nåværende grustaket ved elva, men når en beveger seg innover mot vest, må det store avblotningsarbeider til av finsanden på innsiden og silten på utsiden. Dette sammen med resultatene av prøvestøpingene tilsier at avsetningen ved Jordfall er å foretrekke fremfor den i Lampe som erstatning for Sandfallet.

De betongteknologiske undersøkelsene gir bedre resultat for Sandfallet enn for noen annen forekomst som er undersøkt i området. Bearbeidbarheten/støpbarheten er god for materialet fra samtlige forekomster mens 7 døgnsfastheten for Jordfall og Sandfallet er omtrent lik og endel over de øvrige. For 28 døgns prøvene er fasthetsøkningen for prøvene fra Sierra og Sandfallet betydelig større enn for de øvrige. Dette kan slik det kommer fram i kommentaren fra NTHM skyldes at fasthetsøkningen i cementlimet fra 7 til 28 døgner kommer hele prøvestykket til gode hos Sierra-Sandfallsprøvene mens bruddforløpet etter 28 døgner i de andre prøvene influeres av styrken til bergartskornene. De geologiske undersøkelsene taler imidlertid mot en slik forklaring. En kan ikke finne spesielle geologiske forskjeller mellom f. eks. prøvematerialet fra Sandfallet og Jordfall. Derfor er det fullt ut mulig at materialet fra Jordfall kan være like brukbart som det fra Sandfallet til høyverdig betong. Med de sprøhetstall og flisighetstall en operer med her burde ikke materialet på basis av disse verdiene være dårlig egnet til fastheter opp til  $600 - 700 \text{ kp/cm}^2$ . De betongteknologiske undersøkelsene er imidlertid lagt opp til å beskrive materialets egenskaper for vanlige betongfastheter slik at dersom en ønsker å få rede på deres brukbarhet til meget høyverdig betong, må det foretas spesialanalyser, noe som blir langt mer omfattende enn det som er gjort hittil. Slike undersøkelser må utføres med sikte på hvilke produkter en ønsker å utvikle (spennbetong, pumpebetong) og bør veli hovedsak utføres av den eventuelle produsent.

Prøven fra Sandfallet er tatt sammen med I. Iversen, Alta, som ble bedt om å peke ut representative prøvesteder. En kan vente at disse gir et godt bilde av forholdene i Sandfallet. De andre prøvene er enten tatt med traktorgraver i skråningsfor eller spadd ut av skjæring. Derfor må en kunne vente litt bedre resultater av Sandfallsprøvene enn hos f. eks. Jordfallsprøvene som er tatt mer tilfeldig i avsetningen. Her vil en sikkert dersom en starter grustak finne områder som viser bedre egenskaper enn de prøvene som her er undersøkt.

### Søppelplass på Stengelsemoen

Resultatene av vurderingene vedrørende denne søppelplassen er oversendt Alta kommune pr. brev. Utdrag av dette tas med her.

I juni 1971 ble flere alternative søppelplasser i Alta befart av geolog K. Ellingsen fra NGU sammen med representanter for lokale myndigheter i Alta. Rapport fra denne befaringen ble sendt Alta kommune 10.8.71. Etter en vurdering av samtlige alternativer kom geolog Ellingsen til at Stengelsemoen gir den beste søppel-løsning for Alta. Intet ved undersøkelsene i 1973 peker i retning av at denne hovedkonklusjon ikke er riktig. Det må her presiseres at kun Stengelsemoen ble vurdert i 1973. I Ellingsens rapport antas det at en dreinsvei på 600 - 800 m fra søppelplassen til elva er akseptabel dersom grunnen består av sand og grus. Undersøkelsene i 1973 viser at grunnen hovedsaklig består av fine jordarter (silt, finsand) med et relativt tynt elveavsatt topplag. Sletten hvor søppelplassen tenkes lagt har framkommet ved at elva har svinget fram og tilbake med erosjon og akkumulasjon slik at en idag kan finne rester av gamle elveløp som representerer dreinskanaler, hovedsakelig i rett nordlig retning. Grunnvannsspeilet ligger så høyt at dreinsvannet vil følge grensen mellom disse lagene. Dette understrekes også av de seismiske undersøkelsene som viser at grunnvannet nesten kommer fram i skråningsfoten i sør. Dermed er det fare for at en ikke får rensing av dreinsvannet ved infiltrasjon i løsmassene mot elva og forholdsvis kort oppholdstid i grunnen før det når elva.

Geologiske forhold som taler for Stengelsemoen: Siden Altaelva representerer grunnvannets laveste nivå i området, vil vannet fra søppelplassen dreneres ned mot denn. Dermed vil den grunnen som forurenses begrense seg til landtungen mellom Altaelva og Elbyelva. Når dreinsvannet først er kommet i elva, vil det følge denne ned i fjorden.

Det er rikelig med sandmasser i skråningen i sør som kan brukes som fylling på søppelplassen.

Geologiske forhold som taler mot Stengelsemoen: Selv om avstanden i første omgang synes akseptabel med hensyn til rensing av drenevannet, kan en trolig støte på drenskanaler (grov grus med stor permeabilitet) som leder vannet ut i elva uten nevneverdig rensing. Den bakteriologiske rensingen vil være liten p.g.a. kort avstand til grunnvannet. Tungmetallene vil følge med ut i elva. Det er opplyst at søppelplassen også skal motta slam fra renseanlegg og dette vil trolig inneholde en del tungmetaller. Et moment som svekker denne innvendingen er at nedslagsfeltet for nedbør i område ved søppelplassen er så lite at vannmengdene som kommer til vandre i grunnen er beskjedne dersom en ikke bruker plassen til tømning av mye våt søppel. Dreinsveien fra søppelplassen til elva er vanskelig å bestemme med det resultat at avløpet ikke er kontrollert d.v.s. at en ikke kan samle opp det forurensede vannet nedenfor og rense det. Det massetaket som tenkes anlagt for oppfylling inneholder jordarter med så liten kornstørrelse at det neppe kan brukes til andre formål.

Konklusjon: Selv om NGU ikke ubetinget går inn for Stengelsemoen som søppelplass for Alta, synes det som om dette er en rimelig løsning dersom det tas hensyn til de forhold som er nevnt ovenfor. Dette gjelder spesielt tømning av mye vått avfall kombinert med stort tungmetallinnhold.

#### KONKLUSJON

Sand- og grusforekomstene i Altadalen er relativt homogene betongteknologisk. Som erstatning for Sandfallet synes både Jordfall og Lampe å være brukbare, men både kvalitets- og kvantitetshensyn taler for at Jordfall er det best egnede.

Trondheim, den 7.3.74



Karl Oscar Sandvik  
geolog

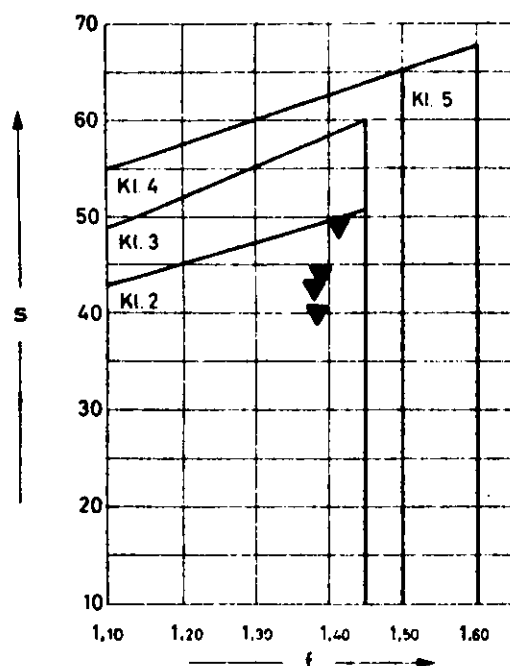
## Bergarteres flisighet og sprøhet

Prøve nr. 1 Lokaltet Fordfald  
 Innsamlet av W. Sandvik  
 Rapport nr. 1239  
 Mineralogisk undersøkelse

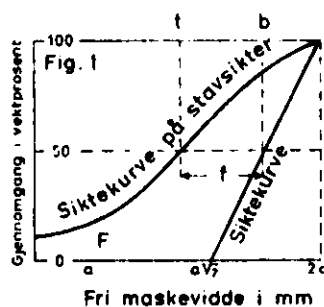
Sp.vekt 2,73 Pakningsgrad 0 Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,38/1,42        | 1,39/1,38 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 40/49            | 44/43     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



Konstantenes definisjon:



$$\text{Flisighetstall: } f = \frac{b}{F}$$

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )

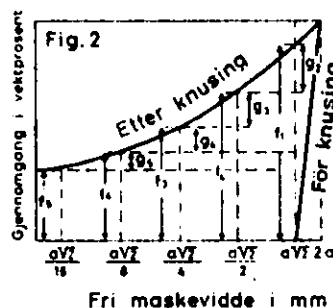
hvor b er steinens gjennomsnittlige bredde  
 og t " " tykkelse

Se fig. 1

$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Steinprøven blir siklet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i allm utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2



Merknad:

Mrk. + Slått to ganger  
 Knust ved NGU

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 2 Lokaltet Fordfald

Innsamlet av NO Sandvick

Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

Sp.vekt 2.83

Pakningsgrad

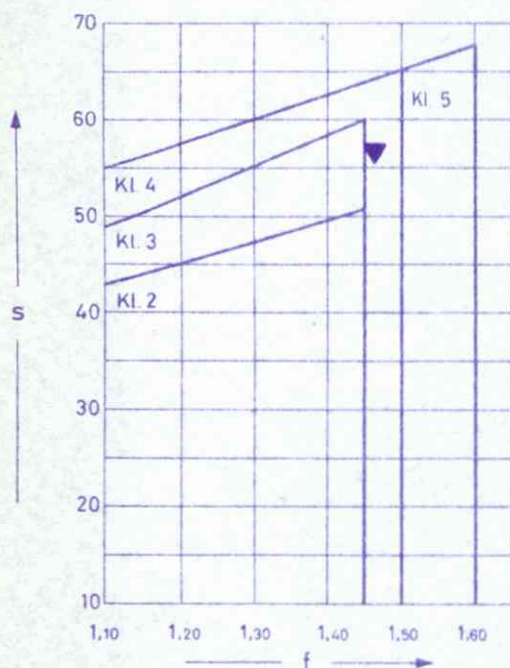
0

Humusinnhold

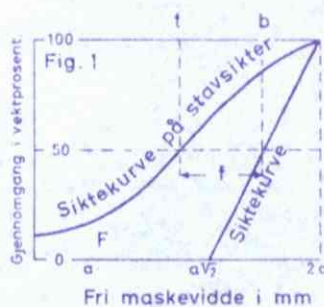
0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |   |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|---|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1                | 2 | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,47             |   |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 57               |   |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |   |           |

Sprøhet og flisighet



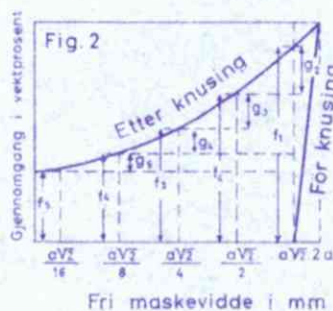
## Konstantenes definisjon:



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

(i logaritmisk skala blir  $f = b \cdot t$ )hvor b er steinenes gjennomsnittlige bredde  
og t " " " " tykkelse

Se fig. 1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (%) som går gjennom hver enkelt av de 5 sikter, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 sikter. Steinprøven blir siktet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i alm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

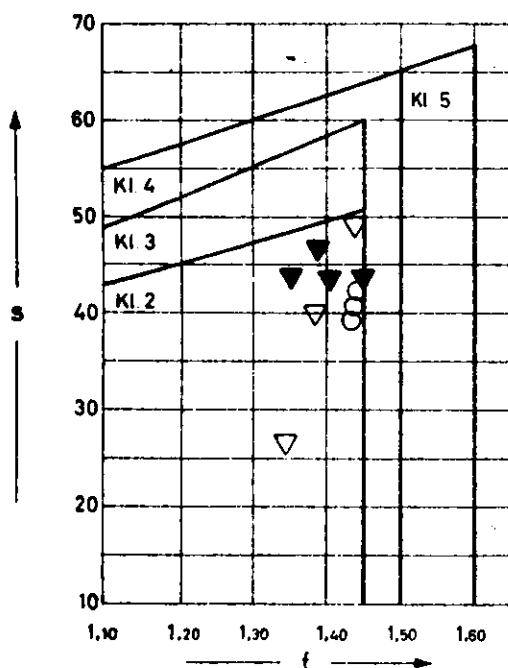
## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 3 Lokaltet Fordal  
 Innsamlet av W. Samdahl  
 Rapport nr. 1239  
 Mineralogisk undersøkelse

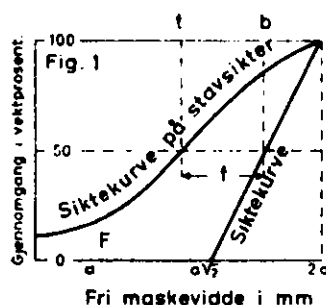
Sp.vekt 2.68 Pakningsgrad 0 Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1.41/1.36        | 1.45/1.39 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 44/44            | 44/47     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



Konstantenes definisjon:

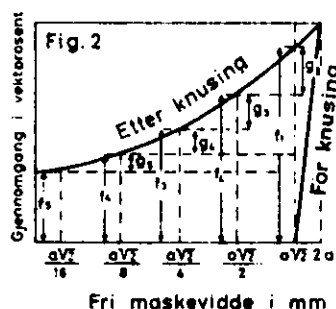


$$\text{Flisighetstall: } f = \frac{b}{t}$$

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )

hvor b er stjernenes gjennomsnittlige bredde og t ... lykkelse

Se fig. 1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Steinprøven blir siklet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i allm. utført med 2 av de 3 korntaksjoner: 5,6-8 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

○ 8-11,3 mm

▼ 11,3-16 mm

Resultater fra 1972

Trondheim den

10/2 74

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 4 Lokaltet ! Sierra

Innsamlet av UO Sandvik

Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

Sp.vekt 2,68

Pakningsgrad

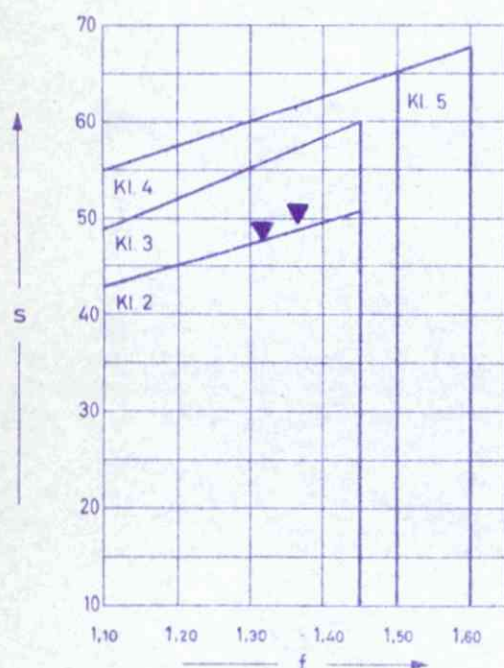
0

Humusinnhold

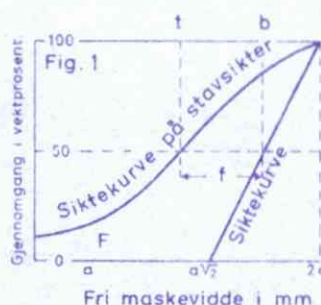
0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |      |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1                | 2    | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,32             | 1,37 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 49               | 51   |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |      |           |

Sprøhet og flisighet



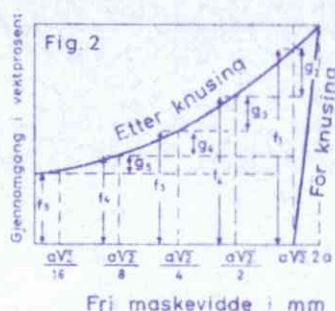
## Konstantenes definisjon:



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

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )hvor b er steinens gjennomsnittlige bredde  
og t " " " tykkelse

Se fig. 1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 sikter, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 sikter. Steinprøven blir siktet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i alm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

Trondheim den

10/2 1974



## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 6 Lokaltitet Lampe

Innsamlet av W Sandvik

Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

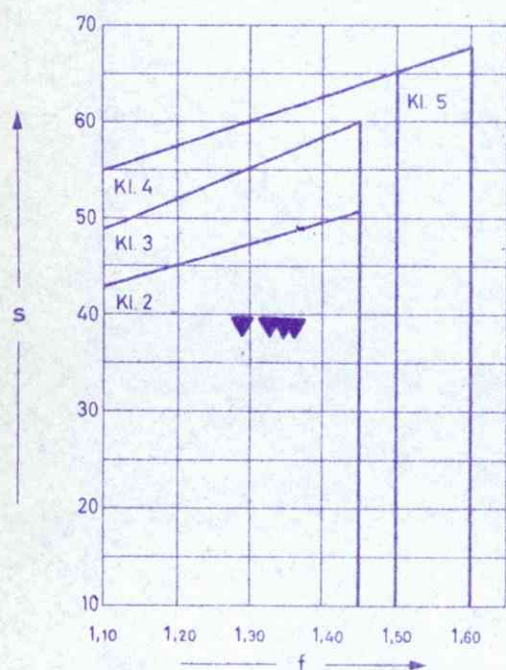
Sp.vekt 2,73

Pakningsgrad 0

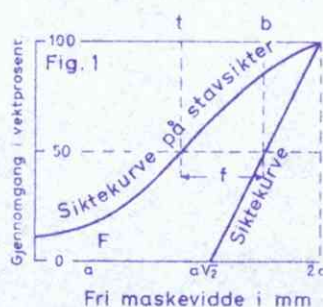
Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,37/1,33        | 1,36/1,29 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 39/39            | 39/39     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



Konstantenes definisjon:

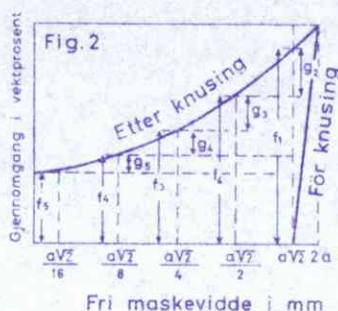


$$\text{Flisighetstall: } f = \frac{b}{t}$$

(i logaritmisk skala blir  $f = b \cdot t$ )

hvor b er steinenes gjennomsnittlige bredde og t " " " tykkelse

Se fig. 1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4, g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Steinprøven blir siktet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i alm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger  
Knust ved NGU

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 7 Løkalitet Krænvik

Innsamlet av Leo Sandoz

Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

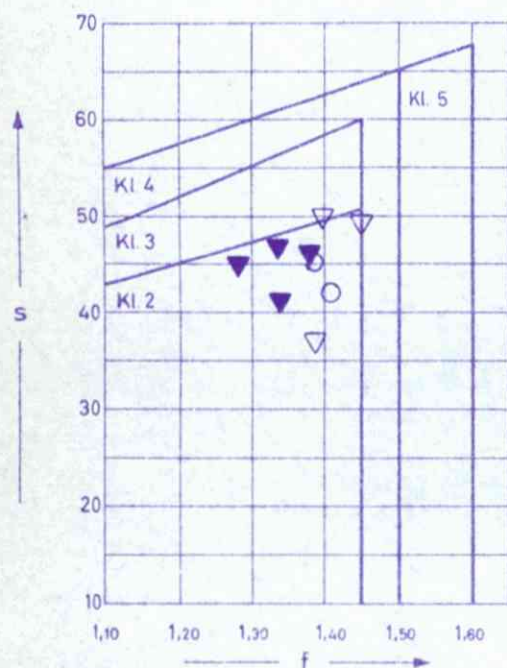
Sp.vekt 2,73

Pakningsgrad 0

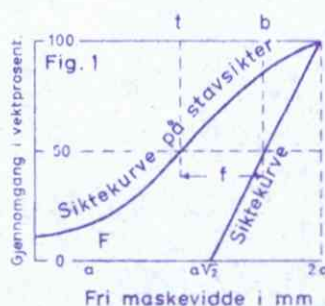
Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,38/1,34        | 1,28/1,34 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 46/47            | 45/41     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



Konstantenes definisjon:



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

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )

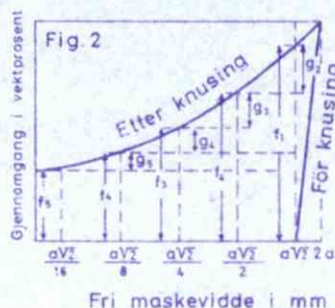
hvor b er steinenes gjennomsnittlige bredde og t " " " tykkelse

Se fig. 1

$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Steinprøven blir siktet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i allm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2



Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

○ 8-11,3 mm

▼ 11,3-16 mm

Resultater fra 1972

Trondheim den

10/2 74

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 8 Lokaltet Kåfjord

Innsamlet av W Sandvik

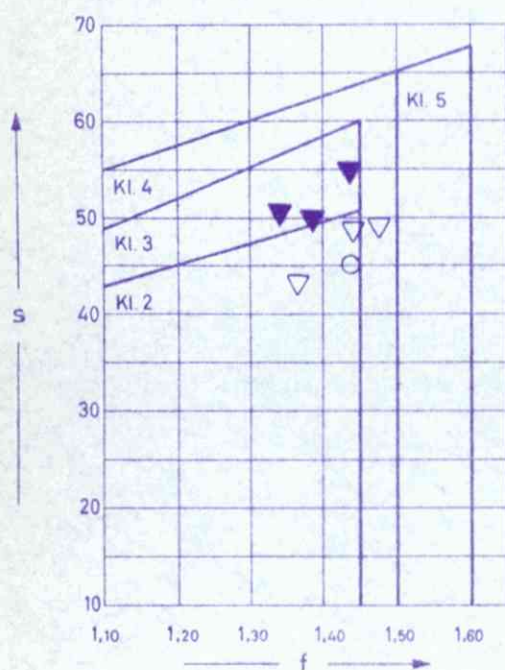
Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

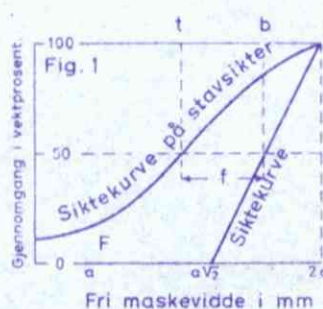
Sp.vekt 2.73 Pakningsgrad I Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |      |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2    | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,44/1,34        | 1,39 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 53/49            | 48   |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           | 55/51            | 50   |           |

Sprøhet og flisighet



## Konstantenes definisjon:

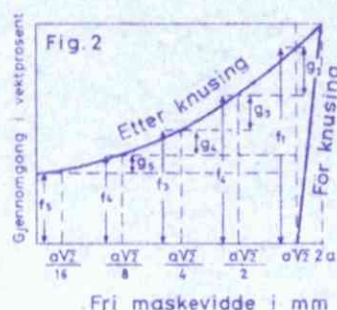


$$\text{Flisighetstall: } f = \frac{b}{t}$$

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )

hvor b er steinens gjennomsnittlige bredde og t " " " tykkelse

Se fig.1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Steinprøven blir siktet på etter knusing. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i all utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig.2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

○ 8-11,3 mm

▼ 11,3-16 mm

Resultater fra 1972

Trondheim den

10/2 1974

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 9 Lokaltet Sandfallet

Innsamlet av W Sandvik

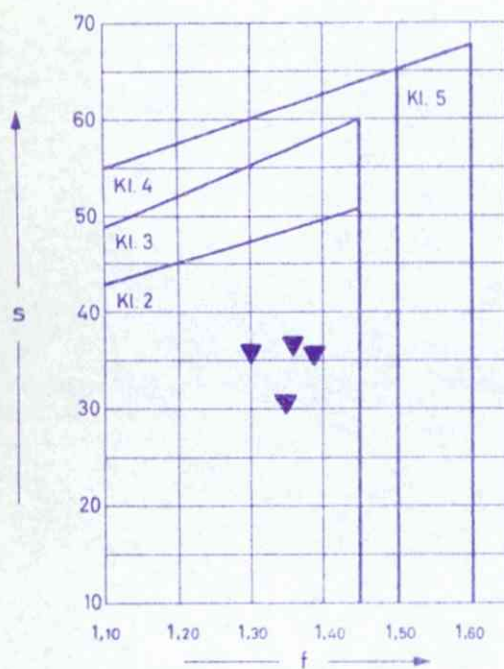
Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

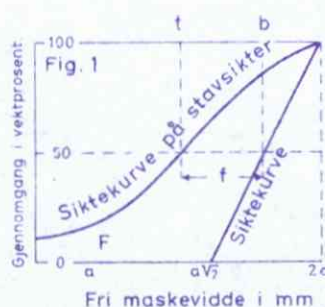
Sp.vekt 2,80 Pakningsgrad 0 Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,35/1,39        | 1,30/1,36 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 31/36            | 36/37     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



## Konstantenes definisjon:



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

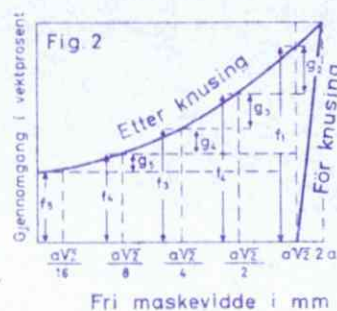
(i logaritmisk skala blir  $f = b/t$ )hvor  $b$  er steinens gjennomsnittlige bredde og  $t$  - - - tykkelse

Se fig.1

$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i allm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2



Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger  
Knust ved NGU

10/2 74

## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 10 Lokaltet Sandfallet

Innsamlet av W. Sandvik

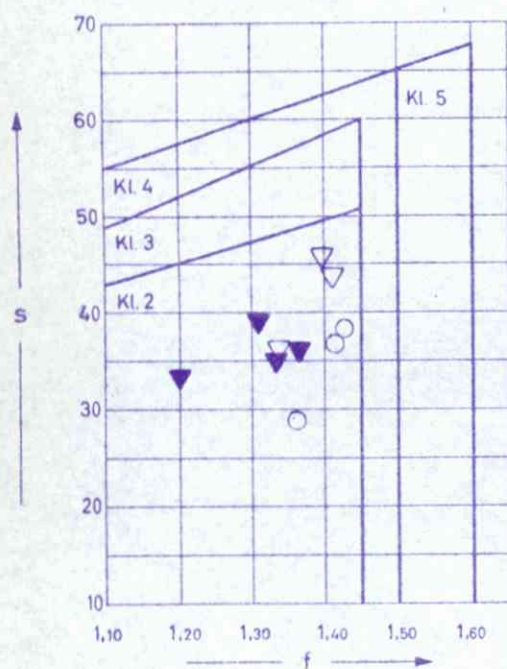
Rapport nr. 1239

Mineralogisk undersøkelse

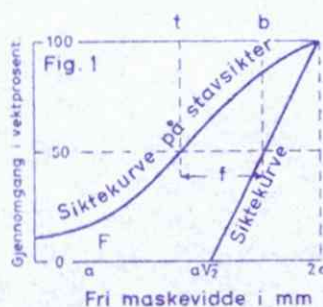
Sp.vekt 2,75 Pakningsgrad 0 Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,31/1,33        | 1,20/1,37 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 39/35            | 33/36     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



## Konstantenes definisjon:



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

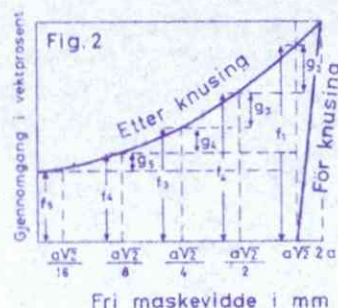
(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )hvor b er steinens gjennomsnittlige bredde  
og t " " " tykkelse

Se fig.1

$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i alm. utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2



Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger

Knust ved NGU

○ 8-11,3 mm } Resultater fra 1972

▼ 11,3-16 mm }

Trondheim den 19/2 1974

N. I. F.

## Bergingeniørenes Avdeling

(Tidl. Den Norske Bergingeniørforening)

Stiftet 1900

v/berging. Tarald Husaas  
Å/S Sulitjelma Gruber

Påmelding innen 1. april-82

8230 SULITJELMA

VÅRMØTE/GENERALFORSAMLING - SULITJELMA

26.-28. april 1982-----

Jeg melder meg herved som deltaker på ovennevnte møte.

Deltakeravgiften - kr..400,-..... er innbetalt

( ) på postgirokonto nr. 537 43 35

( ) er vedlagt i krysset sjekk.

Vennligst kryss av:

( ) Jeg ønsker å få reservert hotellrom

( ) Jeg ønsker å delta på ekskursjon til  
Norwegian Talc A/S onsdag 28. april

Anmerkninger:

-----  
-----  
-----  
-----

Navn :

Postadresse :

Telefon :

Arbeidsgiver :

N. I. F.

## Bergingenørernes Avdeling

(Tidl. Den Norske Bergingenørforening)

Stiftet 1900

### Foreløpig program for

#### Bergmøtet våren 1982 i Sulitjelma

##### Mandag 26. april

- Kl. 09.00 Generalforsamling  
Kl. 10.00 Presentasjon av A/S Sulitjelma Grubers virksomhet  
Kl. 12.00 Lunsj  
Kl. 13.00 Forts. av presentasjon av A/S Sulitjelma Grubers virksomhet.  
Kl. 16.00 Slutt  
Kl. 19.00 Foreningsmiddag

##### Tirsdag 27. april

- Kl. 09.00 Ekskursjon til A/S Sulitjelma Grubers anlegg  
Kl. 12.00 Lunsj  
Kl. 13.00 Foredrag over temaene:  
- Norske kobbergruvers fremtid  
- Generelle fremtidsutsikter  
- Kobberfondet  
- Statens rolle  
- A/S Sulitjelma Grubers fremtid  
- Diskusjon  
Kl. 16.00 Slutt

De som skal returnere til Bodø vil få god tid til å spise middag før avreisen.

Det vil bli anledning til å besøke gruvemuseet for de gjenværende deltakere.

##### Onsdag 28. april

- Kl. 09.00 Avreise til Norwegian Talc A/S  
Kl. 11.00 Lunsj Fauske Hotell  
Kl. 11.45 Avreise til Bodø

N. I. F.

## Bergingeniørenes Avdeling

(Tidl. Den Norske Bergingeniørforening)

Stiftet 1900

v/Berging. Tarald Husaas  
A/S Sulitjelma Gruber  
8230 Sulitjelma

Sulitjelma, 3.4.1982

Vår møte/Generalforsamling

Sulitjelma turist- og kurssenter 26.-28.april 1982

Vedlagt oversendes et foreløpig program og påmeldingsblankett for vårmøtet i Sulitjelma 26.-28. april 1982.

Møtet arrangeres på det nyåpnede turist- og kurssenteret (åpnet 15. januar -82). Dette er et nytt, moderne hotell med høy standard, bygd i tilknytning til Sulitjelma Grubers tidligere direksjonsvilla og den gamle direktørboligen. Den tidligere direksjonsvillaen er pusset opp og innredet i opprinnelig stil.

Hotellet har alle rettigheter, samt svømmebasseng, badstue, legg og trimrom.

Det forutsettes at deltakerne ankommer søndag 25.4., og det blir satt opp egen buss fra Bodø. Bussen vil korrespondere med følgende flyankomster:

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Fra Oslo         | kl. 21.25 |
| Fra Trondheim "  | 21.25     |
| Fra Kirkenes "   | 20.35     |
| Fra Vestlandet " | 21.20     |

Ankomst Sulitjelma ca. kl. 23.30.

Onsdag 28.4. blir det arrangert tur til Norwegian Talc A/S på Fauske, dersom det melder seg nok interesserte.

Etter møtet blir det ordnet med transport til Bodø som dekker følgende avganger med fly:

Tirsdag 27.4.:

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Fly til Oslo    | kl. 20.55 |
| " " Trondheim " | 20.55     |

Onsdag 28.4.:

For deltakere som ikke skal besøke Norwegian Talc A/S (Ingen flyavganger - ettermiddag-kveld 27.4.):

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Fly til Vestlandet | kl. 09.15 |
| " " Kirkenes       | 12.10     |

N. I. F.

## Bergingeniørenes Avdeling

(Tidl. Den Norske Bergingeniørforening)

Stiftet 1900

### Vårmetet i Sulitjelma, side 2.

For deltakere som skal besøke Norwegian Talc A/S:

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Fly til Oslo   | kl. 13. <u>30</u> |
| " " Vestlandet | " 16. <u>30</u>   |
| " " Kirkenes   | " 16. <u>35</u>   |
| " " Trondheim  | " 18. <u>30</u>   |

Dersom ankomst/avreise er til andre tidspunkt og De trenger transport, så anmerk dette på påmeldingsblanketten. Hotellet har egen hotellbuss til disposisjon.

Møtet registreres som kongress, og deltakerne vil sannsynligvis oppnå 25 % kongressrabatt på eventuell flyreise. Deltakerne vil få tilsendt skjema for dette senere, men vent ikke på skjemaet før flybilletten bestilles.

Deltakeravgiften dekker lunsj og middag den 26. og 27., kaffe i forbindelse med møtet, og de oppsatte transporter tur/retur Sulitjelma-Bodø. Overnatting + frokost må deltakerne betale i tillegg.

Saksliste for generalforsamlingen og endelig program vil bli sendt ut senere.

Glück Auf.

for Bergingeniørenes Avdeling

*Tarald Husaas*  
Tarald Husaas

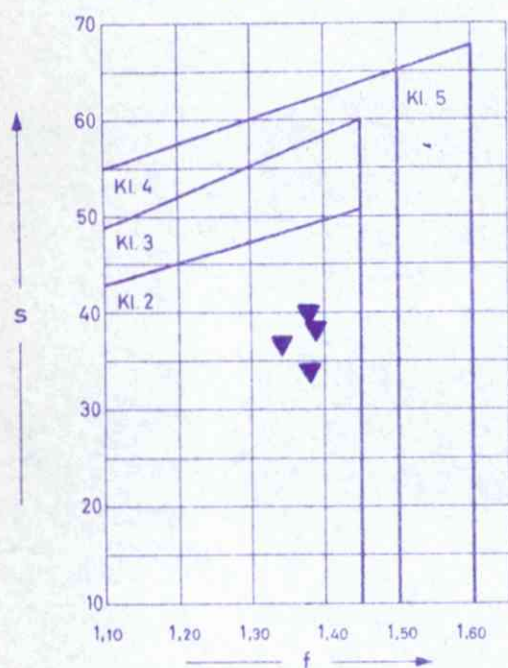
## Bergarters flisighet og sprøhet

Prøve nr. 11 Lokaltet Sandfallet  
 Innsamlet av Uo Sandvick  
 Rapport nr. 1239  
 Mineralogisk undersøkelse

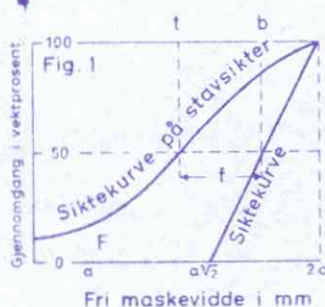
Sp.vekt 2,74 Pakningsgrad 0 Humusinnhold 0-1

| Kornstørrelse              | ○ 5,6 - 8, mm |   |           | ● 8,0 - 11, mm |   |           | ▼ 11,3 - 16,0 mm |           |           |
|----------------------------|---------------|---|-----------|----------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Prøve nr.                  | 1             | 2 | Slått for | 1              | 2 | Slått for | 1/3              | 2/4       | Slått for |
| Flisighetstall (f)         |               |   |           |                |   |           | 1,39/1,34        | 1,38/1,38 |           |
| Sprøhetstall (s)           |               |   |           |                |   |           | 38/37            | 40/34     |           |
| Korrigert sprøhetstall (s) |               |   |           |                |   |           |                  |           |           |

Sprøhet og flisighet



## Konstantenes definisjon:

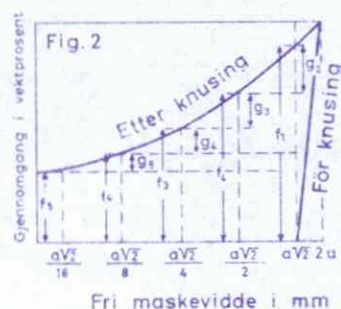


$$\text{Flisighetstall: } f = \frac{b}{t}$$

(i logaritmisk skala blir  $f = b - t$ )

hvor  $b$  er steinenes gjennomsnittlige bredde  
 og  $t$  " " " tykkelse

Se fig. 1



$$\text{Sprøhetstall: } s = f_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + f_5$$

hvor  $f_1, f_2, f_3, f_4$  og  $f_5$  er de mengder (i%) som går gjennom hver enkelt av de 5 siktene, og  $g_2, g_3, g_4$  og  $g_5$  er de mengder (i%) som ligger igjen på de 4 underste av de 5 siktene. Forholdet mellom disse siktens maskevidde er 1:2. Forsøkene blir i alm utført med 2 av de 3 kornfraksjoner: 5,6-8,0 mm, 8,0-11,3 mm eller 11,3-16,0 mm hvor forholdet mellom fraksjonsgrensene er 1:√2.

Se fig. 2

Merknad:

Mrk. +: Slått to ganger  
 Knust ved NGU

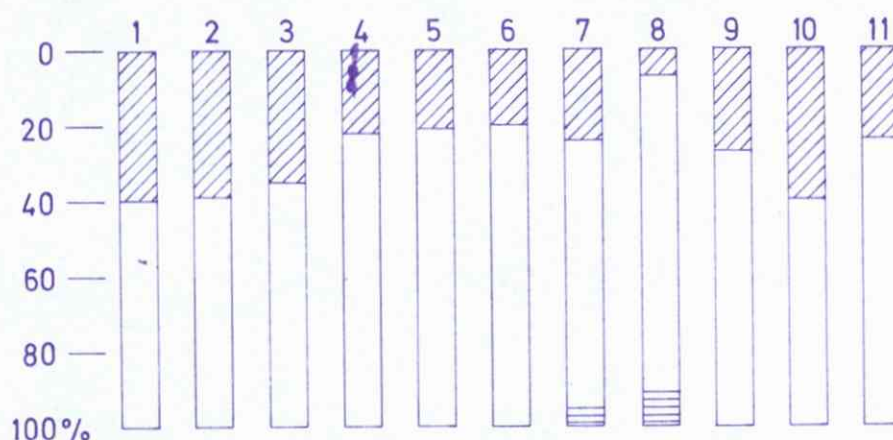
Trondheim den 19/2 1974





|                                                                          |             |  |                            |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|--|----------------------------|
| FINNMARK JORDSALGSKONTOR<br>SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER<br>ALTA, FINNMARK | MÅLESTOKK   |  | MÅLT K.O.S./G.H. AUG. 1973 |
|                                                                          | 1: 50000    |  | TEGN. K.O.S. FEBR. 1974    |
|                                                                          |             |  | TRAC. B.E. MARS 1974       |
|                                                                          |             |  | KFR. KOS                   |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM                              | TEGNING NR. |  | KARTBLAD (AMS)             |
|                                                                          | 1239-02     |  | 1834 I                     |

## Bergartsinnhold



Altaskifer

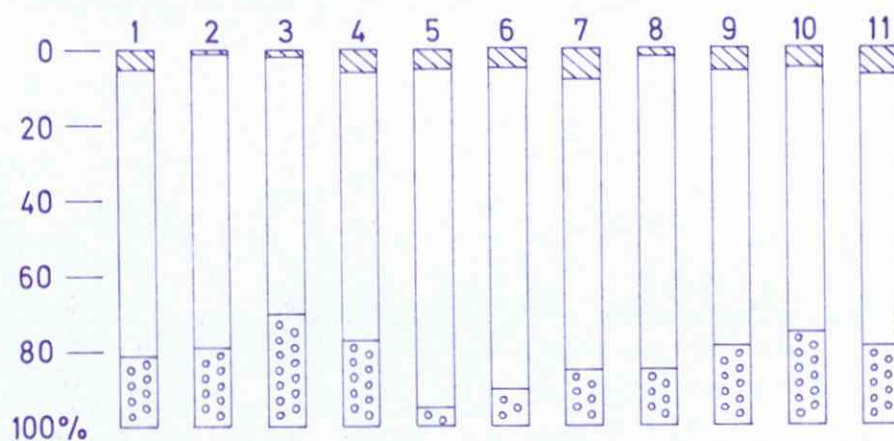


Gneiss



Grønnstein

## Rundethet



Kantet



Kantrundet



Rundet

FINNMARK JORDSALGSKONTOR  
SAND - OG GRUSUNDERSØKELSER  
ALTA, FINNMARK

MÅLESTOKK

MÅLT K.O.S. FEBR. 1974

TEGN K.O.S. FEBR. 1974

TRAC. B.E. MARS 1974

KFR. *los*

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

TEGNING NR.  
1239-03

KARTBLAD (AMS)  
1834 I

