



Bergvesenet

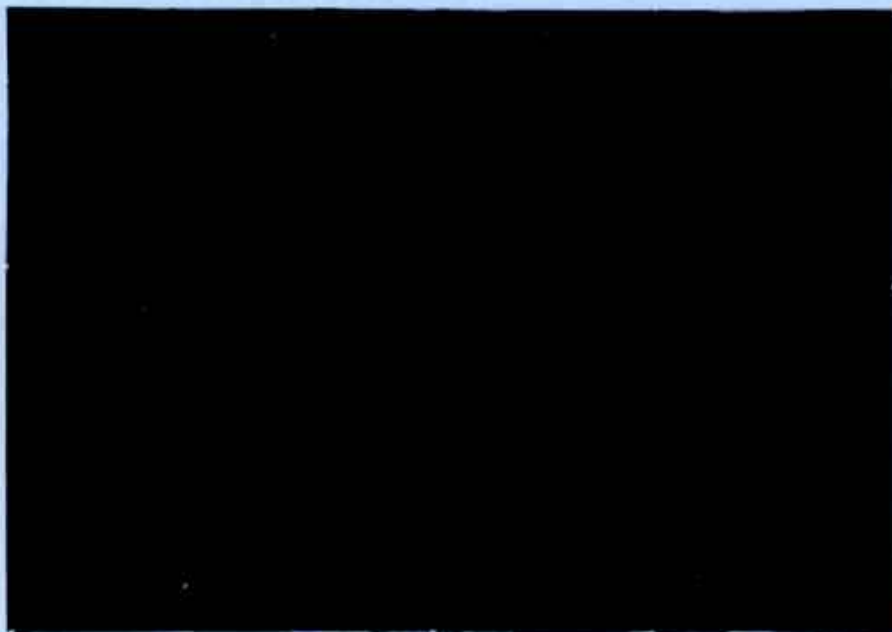
Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3644	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Næringsdepartementet	Ekstern rapport nr NGU 1700	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser ved Austpollen i Sigerfjorden, Sortland, Nordland				
Forfatter Neeb, Peer-Richard Wolden, Knut		Dato 20.04 1979	Bedrift NGU	
Kommune Sortland	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 12322	1: 250 000 kartblad
Fagområde Løsmassegeologi	Dokument type	Forekomster Austpollen		
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Sand Grus			
Sammendrag				

BV 3644

②



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag 1700

Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og
grusundersøkelser ved Austpollen i

Sigerfjorden

Sortland kommune

Nordland fylke

1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1700		Åpen/ Røtteløst	
Tittel: Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser ved Austpollen i Sigerfjorden.			
Oppdragsgiver: A/S Veidekke og Norges geologiske undersøkelse		Forfatter: statsgeolog Peer- Richard Neeb og ingeniør Knut Wolden	
Forekomstens navn og koordinater: Austpollen 258122		Kommune: Sortland	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1232 II Gullesfjord	
Utført: Juli-september-november 1978 Rapport april 1979		Sidetall: 25 Tekstbilag: Kartbilag: 3	
Prosjektnummer og -navn: 1625 Nord-Norgeprosjektet			
Prosjektleder: Byggeråstoff Peer-Richard Neeb			
Sammendrag: Etter henvendelse fra Nordland fylke, Bergmesteren i Nordland og A/S Veidekke har NGU utført en detaljert kartlegging av løsmassene ved Austpollen innerst i Sigerfjorden. Hensikten med undersøkelsen var å vurdere forekomstens størrelse og kvalitet til veg- og betongformål. Undersøkelsene viser at den vestlige delen av avsetningen ved massetaket i drift inneholder mellom 600- til 700 000 m³ sand og grus. Materialet er godt egnet til vanlige betongformål og sanden er godt egnet til spennbetong - kvaliteter. Til faste dekker er det grove materialet noe mekanisk svakt, men kan forbedres ved tilskudd fra en forekomst med bedre kvalitet.			
Nøkkelord	Byggeråstoffer		Anvendelse til tekniske
	Løsmasser		formål
	Sand - grus		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	Side
1. INNLEDNING	4
2. UTFØRELSE	4
2.1. Tidligere undersøkelser	4
2.2. Feltarbeid	5
3. GEOLOGISK OVERSIKT	5
3.1. Berggrunnen	5
3.2. Løsmassenes inndeling	6
3.3. Løsmassenes dannelse	8
4. LOKALITETSBESKRIVELSER	10
5. DISKUSJON	21
6. KONKLUSJON	24
7. LITTERATUROVERSIKT	25

VEDLEGG

Prøvetaking, laboratoriearbeid, seismiske undersøkelser og anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål.

Tabeller

- 1 Humus, slam- og jernanalyser på sand og grusprøver.
- 2 - 5 Kornfordelingsanalyser fra de prøvetatte lokaliteter.

Bilag

- 1 Definisjoner
- 2 Tabell og grensekurver over de krav som stilles til vegmateriale
- 3-8 Sprøhet, flisighet og kornfordelingskurver
- 9 Kvalitetsundersøkelse av betongtilslag
- 10 Prøvingsrapport - FCB, prøvestøping av betong

Tegninger

- 1700-01 Oversiktskart over kartlagt område M 1:100 000
- 02 Kwartergeologisk kart Austpollen M 1:5 000
- 03 Seismiske målinger - grunnprofil 1-3

1 INNLEDNING

Etter henvendelse fra Nordland fylke, Bergmesteren i Nordland og A/S Veidekke ved Magne Often har NGU utført en detaljert kartlegging av løsmassene ved Austpollen innerst i Sigerfjorden.

I samarbeid med siv.ing. Tor Dahle og M. Often ble det lagt opp et undersøkelsesopplegg hvor NGU skulle vurdere forekomstens anvendelse til vegformål og betongformål.

Oppdraget er utført som et tilskuddsprosjekt i Nord-Norgeprosjektets regi.

2 UTFØRELSE

Denne rapporten bygger på gjennomgåelse av tidligere undersøkelser fra området.

2.1 Tidligere undersøkelser

Berggrunnen i Lofoten-Vesterålen er kartlagt av en rekke geologer og er sammenstilt av vit.ass. E. Tveten, NGU. Berggrunnen på kartblad Svolvær i målestokk 1:250 000 er trykt i farger.

Hovedtrekkene til siste istids avsmeltningshistorie og en grov klassifisering av løsmassene er beskrevet av J.L. Sollid og J.J. Møller i to publikasjoner fra Lofoten-Vesterålen i 1972 og 1973.

Sommeren 1976 utførte NGU en lokalitetskartlegging blant annet av løsmasseavsetningen innerst i Austpollen. Konklusjonen etter undersøkelsene var at avsetningen inneholder betydelige mengder sand og grus som bør undersøkes nærmere.

De seismiske undersøkelsene NGU har utført i Sigerfjorden er sammenstilt i egen rapport.

I litteraturlisten bakerst i rapporten er den mest aktuelle litteratur satt opp.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført i juli og september av statsgeolog Peer-Richard Neeb, ing. Knut Wolden og laborant Alf Freland med prøvetaking og kartlegging mens augerboringene ble utført i november av ing. Knut Wolden og laborant Johan Andersen. Knut Wolden har hatt ansvaret for feltundersøkelsene.

De seismiske undersøkelsene er utført av førstegeofysiker Atle Sindre, Odd Petter Rønning og Arthur Meek.

3 GEOLOGISK OVERSIKT

3.1 Berggrunnen

Bergartene i Vesterålen er de eldste i landet og tilhører grunnfjellet med alder fra 1150 millioner år til 3000 millioner år.

De bergartene en har i området ved Sigerfjorden-Gullesfjorden er migmatittiske gneiser. Det er først og fremst fra disse bergartene løsmassene har sin opprinnelse. De migmatittiske gneisene har ofte årer eller bånd av mørke mineraler vesentlig glimmer. Kornstørrelsen varierer fra 1-3 mm.

3.2 Løsmassenes inndeling

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 de kvartærgeologiske kartene.

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

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

Blokk :	større enn 256 mm	Sand :	2 mm - 0.063 mm
Stein :	256 mm - 64 mm	Silt :	0.063 mm - 0.002 mm
Grus :	64 mm - 2 mm	Leir :	mindre enn 0.002 mm

Den dominerende jordartsfraksjonen angis i substantivform. Dersom ytterligere fraksjoner inngår i en slik mengde at de er av vesentlig betydning for jordartens karakter, er disse angitt som adjektiver.

Følgende løsmasser er de mest vanlige i området.

Morenemateriale

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

Morenemateriale, usammenhengende dekke benyttes på de arealer hvor mektigheten er liten over fjell. Morenematerialet dominerer hele landskapet over strandsonen.

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelsene.

Det er blant breelvavsetningene en finner de største sand- og grusressursene.

Elveavsetninger

Elveavsetninger (fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert.

Materialet er ofte akkumulert som elvesletter. Fra flomelver og bekker dannes vifter med grovt materiale når elven eller bekkens transporterende evne nedsettes og gradienten avtar.

Myr

Myr eller organisk materiale dannes ved akkumulasjon av torv og annet organisk materiale. Dette skjer når produksjon og tilførsel av organiske stoffer er større enn nedbrytningen.

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

Myr med mektighet større enn 0.3 m har fått egen farge på kartet.

Materiale påvirket av mennesker, fyllmasse

Materiale påvirket av mennesker er løsmasser som er lagt opp som hauger eller i fylling enten på samme sted eller etter transport.

Bart fjell

Små fjellblotninger i et ellers sammenhengende eller mektig løsmassedekke er vist med et eget symbol.

3.3 Løsmassenes dannelse

Løsmassene i Norge er dannet i de siste 1.5-2 mill. år av jordas historie, kalt Kvartærtiden. Landet var i denne perioden gjentatte ganger dekket av store innlandsbreer. Den siste istiden hadde sin maksimale utbredelse for ca. 20 000 år siden.

For omkring 15 000 år siden bedret klimaet seg og innlandsisen tok til å smelte. Iskappen ble tynnere og isfronten

trakk seg tilbake slik at kyststrøkene ble fri for is først. De siste isrestene som smeltet bort for ca. 8 500 år siden, lå igjen som mer eller mindre oppbrutte "ispølser" i dalene og botnene. De største løsmassekonsentrasjonene finnes i fjordene og dalbotnene og består av morene, breelvavsetninger og dels havavsetninger.

Når en skal forsøke å finne løsmasseforekomster som egner seg til byggeråstoff, tar en vanligvis utgangspunkt i de områdene hvor isfronten under siste istid gjorde kortere eller lengere opphold under avsmeltningen. På slike steder ble morenematerialet ført fram til isfronten og avsatt der som ryggformer, mens sand og grus ble ført ut sammen med store mengder smeltevann og avsatt i nærmeste vannbasseng. Disse forekomstene finner vi igjen tvers over fjorder, i fjordbotner og i daler. Senere kan elver eller havet ha omlagret disse avsetningene.

Innerst i Sigerfjorden ved Austpollen ligger en israndavsetning avsatt som et delta tvers over dalen. Riksvei 19 går over den nordlige delen av avsetningen. Deltaet er bygget opp til 40-45 m over havet. Avsetningens østlige del ved massetaket består av et horisontalt topplag med underliggende lagdelte skrålag av sand og grus hvor lagene heller mot fjorden. Havets høyeste nivå definert som øvre marine grense ligger på ca. 40 m o.h. Isranddeltaet er dermed delvis avsatt over og under havets tidligere høyeste nivå. Avsetningens østlige del og en rygg som i følge de seismiske undersøkelser går på tvers under avsetningen i retning nord-syd tyder på at avsetningen består av morenemateriale med overliggende senere avsatte breelvavsetninger. På store deler av avsetningen er det myrer med varierende mektigheter. Det er i dag et massetak i drift i den vestligste delen ved fjorden.

4 LOKALITETSBESKRIVELSER

Oversiktskartet viser det kartlagte området ved Austpollen i Sigerfjorden på tegning 1700/01 og kvartærgeologien med sand- og grusundersøkelsene på tegning 1700/02.

Beskrivelsene av løsmassenes fordeling over avsetningen bygger på prøvetaking i snitt, graving med brøyt, sonderboring, augerboring og de seismiske profiler.

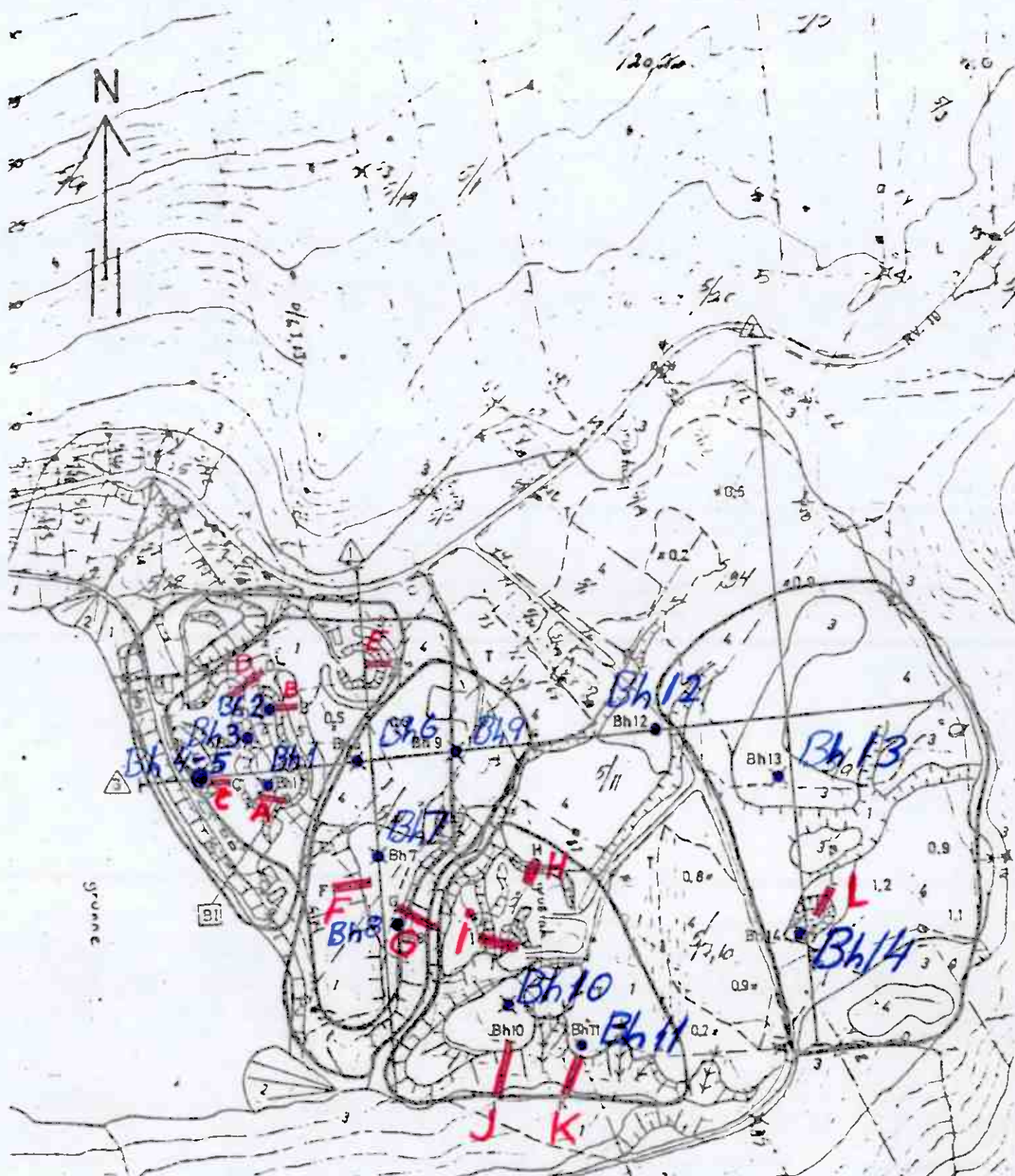
De prøvetatte snitt og borhull er merket med prøvelokalitet. Enkelte kornfordelingskurver er tegnet opp på figur 3 til 10. Prøve nr. i parentes er tilnærmet lik den oppteegnede prøven. Alle prøvelokalitetene er satt opp i tabell bak i rapporten.

Avsetningen er delt inn i fire soner, fig. 1.

Sone 1 ligger rundt massetaket som er i drift i dag, snitt A til E og borhull 1 til 5.

Figur 2 viser massetakets utstrekning. Oppservasjoner i massetaket viser at materialet overveiende består av grusig sand, fig. 3. I den sørlige delen av massetaket viser snitt A vekslende lag sand og grus, med enkelte lag siltig sand. Lagene er skråstilte og heller ca. 15-20° mot sjøen. Fra bunnen av massetaket, ved foten av snitt A, er det med augermaskin boret et hull, Bh 1, til ca. 16 m. Kontinuerlige oppservasjoner og prøvetaking av materialet, viser ingen nevneverdig forskjell i kornfordeling fra hva snitt A viste. Materialet i borhull 1 inneholder noe mer ensgradert sand, fig. 4. I de sentrale deler av massetaket viser snitt B et 2-3 m mektig grovt horisontalt topplag. Dette laget er fjernet nærmest massetaket, og danner et nytt nivå. På dette er Bh 2 boret til ca. 16 m. Borhullsprofilet som er en forlengelse av snitt B viser grusig sand med spredt stein i hele hullets lengde, fig. 4. Ved 16 m ble det stopp mot grovt materiale eventuelt stein eller blokk. I bunnen av

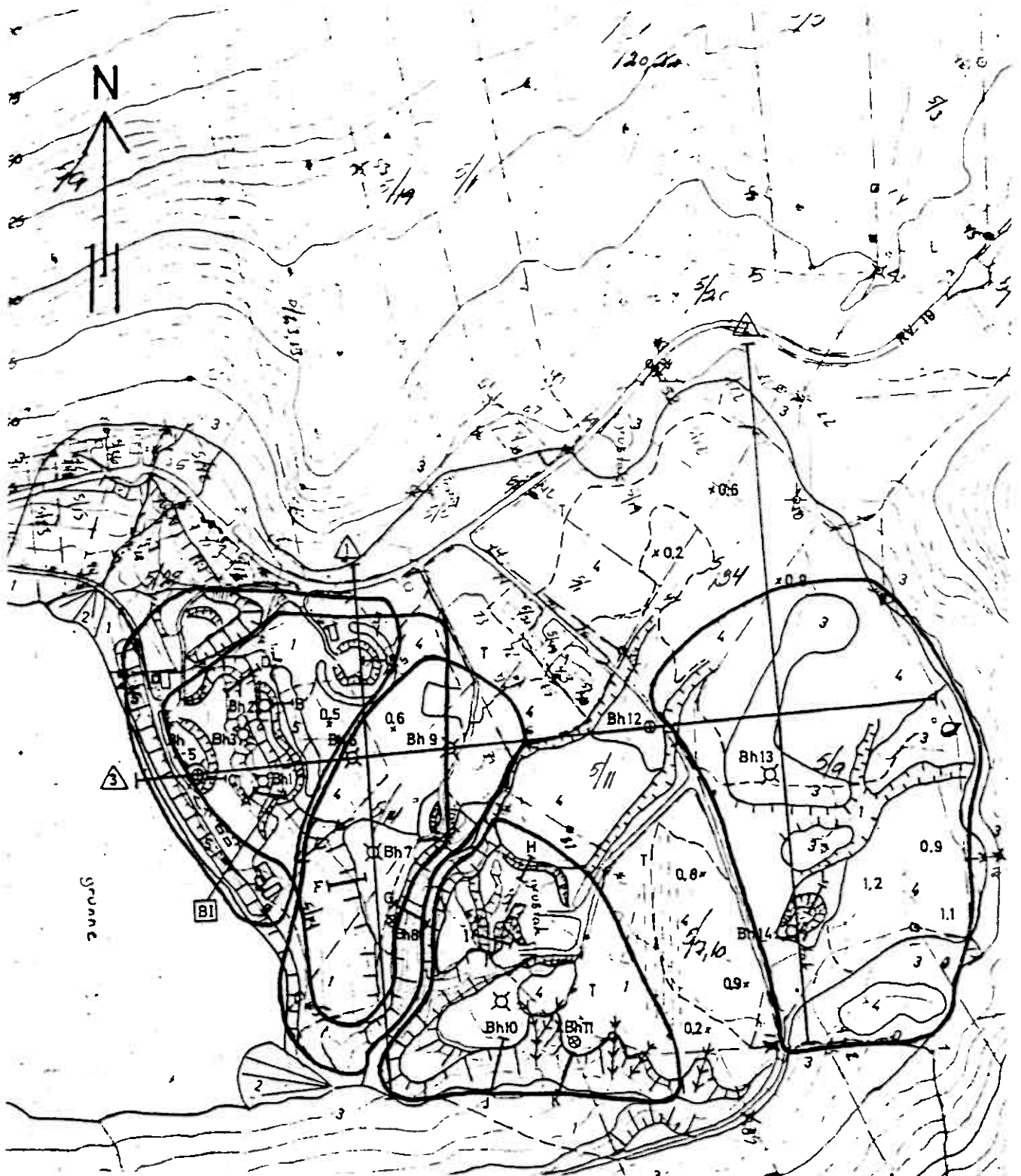
Fig. 1. Soneindeling og mengdeberegnet areal.



TEGNFORKLARING

Sone 1	----	☐
Sone 2	----	☐
Sone 3	----	☐
Sone 4	----	☐
Mengdeberegnet område		☐

Fig. 1. Soneinndeling og mengdeberegnet areal.



TEGNFORKLARING

Sone 1	— — — — —	☐
Sone 2	— — — — —	☐
Sone 3	— — — — —	☐
Sone 4	— — — — —	☐
Mengdebereinet område		☐

massetaket ca. 20-25 m vest for Bh 2, ble Bh 3 boret til 21 m og viser grusig, noe ensgradert sand til 16 m dyp, deretter siltig sand, fig. 5. I massetakets laveste nivå, ved knuseverket viser snitt C kornfordelingen mellom nivåene. Det er fra dette nivå boret to hull. Ett sonderborhull er boret med Pionjär og ett med augermaskin. Borhullsprofilene er vist i Bh 4 og -5. Sonderborhull 4 som er en tolkning viser god overensstemmelse med Bh 3. Augerboringen viser grusig sand i veksling med mer enskornige sandige, finkornige lag, fig. 6. Under grunnvannsspeilet som ligger på ca. 10 m, er ikke resultatene fra augerboringen pålitelige på grunn av rasing i borhullet.

I massetakets nordlige del viser snitt C i de øverste 6 m overveiende grovere materiale. På grunn av utrast materiale har man ikke opplysninger om kornfordelingen lavere i dette snittet. Oppe på avsetningen nord-øst for massetaket er det et lite massetak hvor bare det øverste grove topplaget er tatt ut. Fra bunnen av massetaket er det med brøyt gravd en ca. 5 m dyp sjakt, snitt E, med grovt materiale de øverste 3-4 m og noe finere ved 6-8 m, fig. 7.

Det er tatt prøver for prøvestøping i betong, til kornfordeling og sprøhet- og flisighetsanalyse. Betongprøven er tatt som et gjennomsnitt ved snitt A. Det er tatt en prøve fra haug med knust grus tilhørende A/S Veidekke til sprøhet- og flisighetsanalyse. I en haug med materialet fra stoffen i massetaket ble det tatt en gjennomsnittsprøve. Prøver til kornfordelingsanalyse er tatt på forskjellige nivåer i augerborhullene og i snittene og nummerert med borhullets nr. samt fortløpende prøvenummer.

Kvalitetsvurdering_sone_1

Bergartstillingen viser at grovkornet gneis er den dominerende bergart i avsetningen. Sprøhet- og flisighetsanalysene viser at materialet på grunn av den høye sprøhetsverdien kommer i

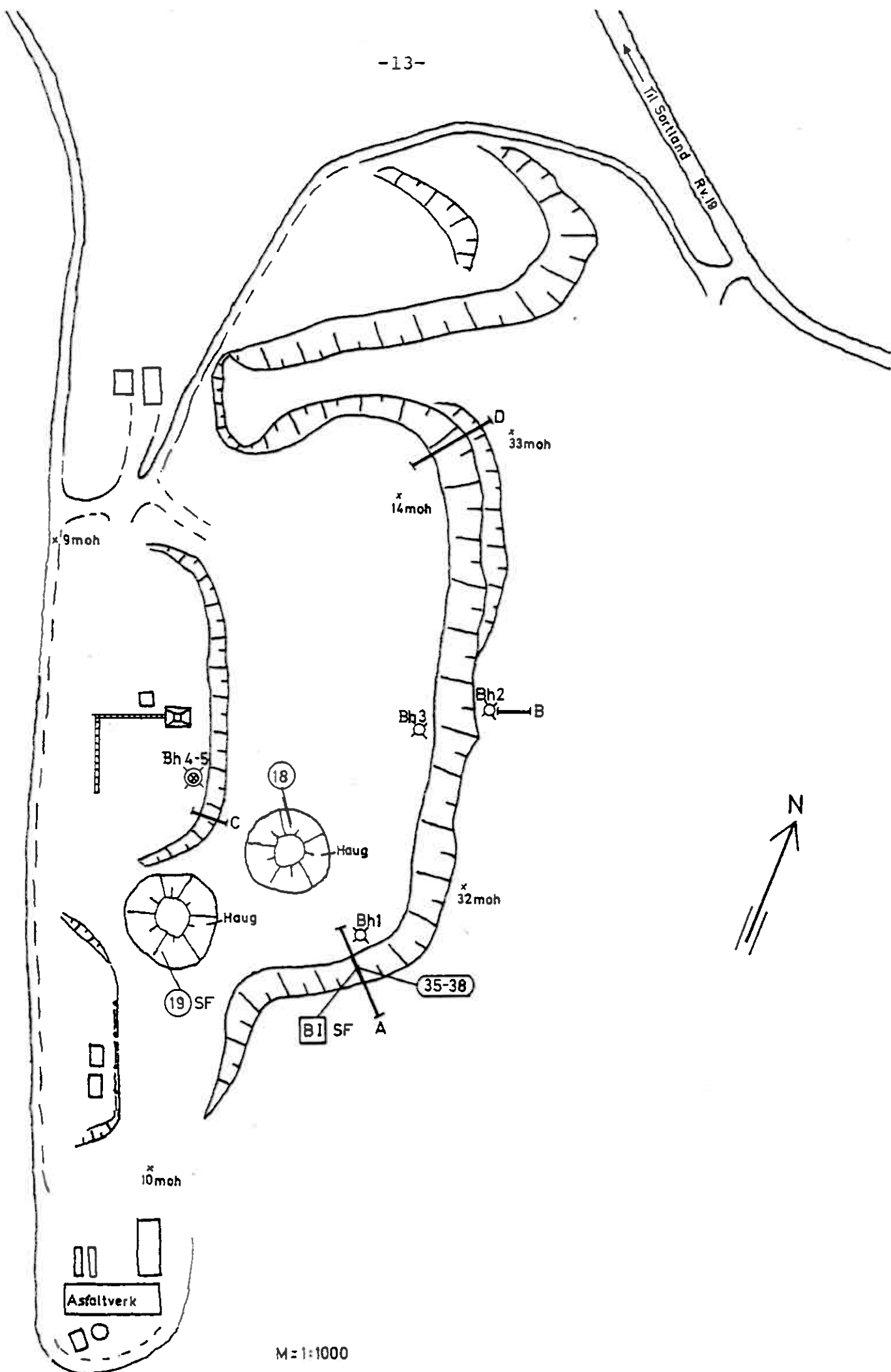


Fig. 2 Massetak

Kornfordelingskurver - Sigerfjord

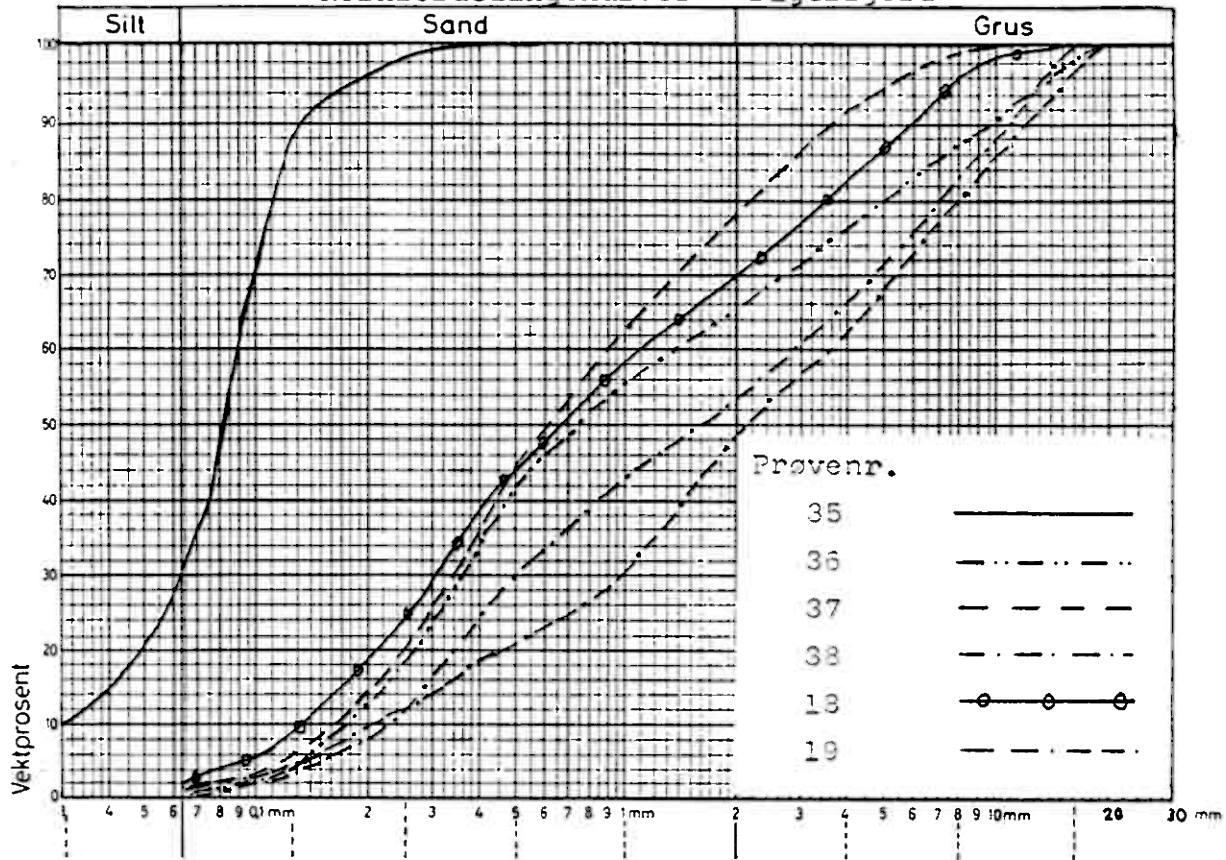


Fig. 3 Massetaket - Snitt A

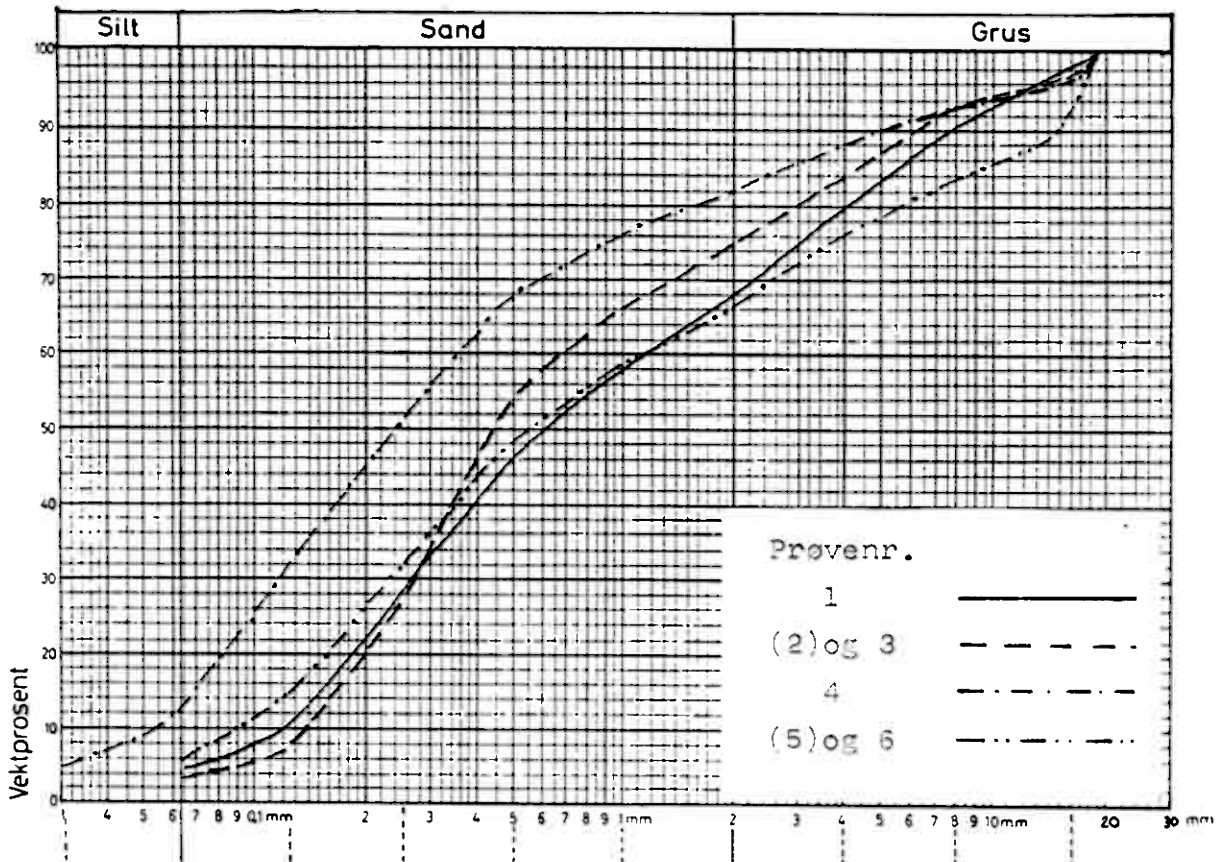


Fig. 4 Massetaket - Bh 1 og Bh 2

Kornfordelingskurver - Sigerfjord

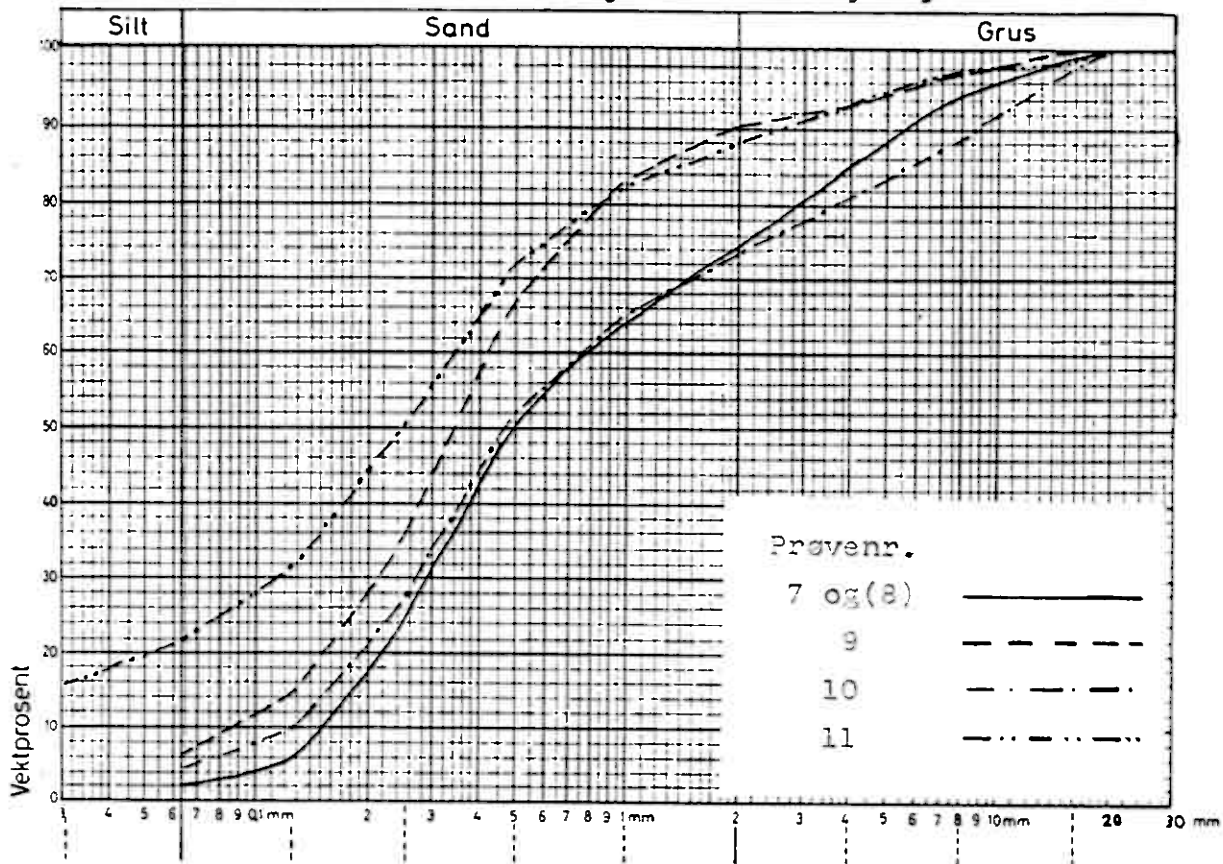


Fig. 5 Massetaket - Bh 3

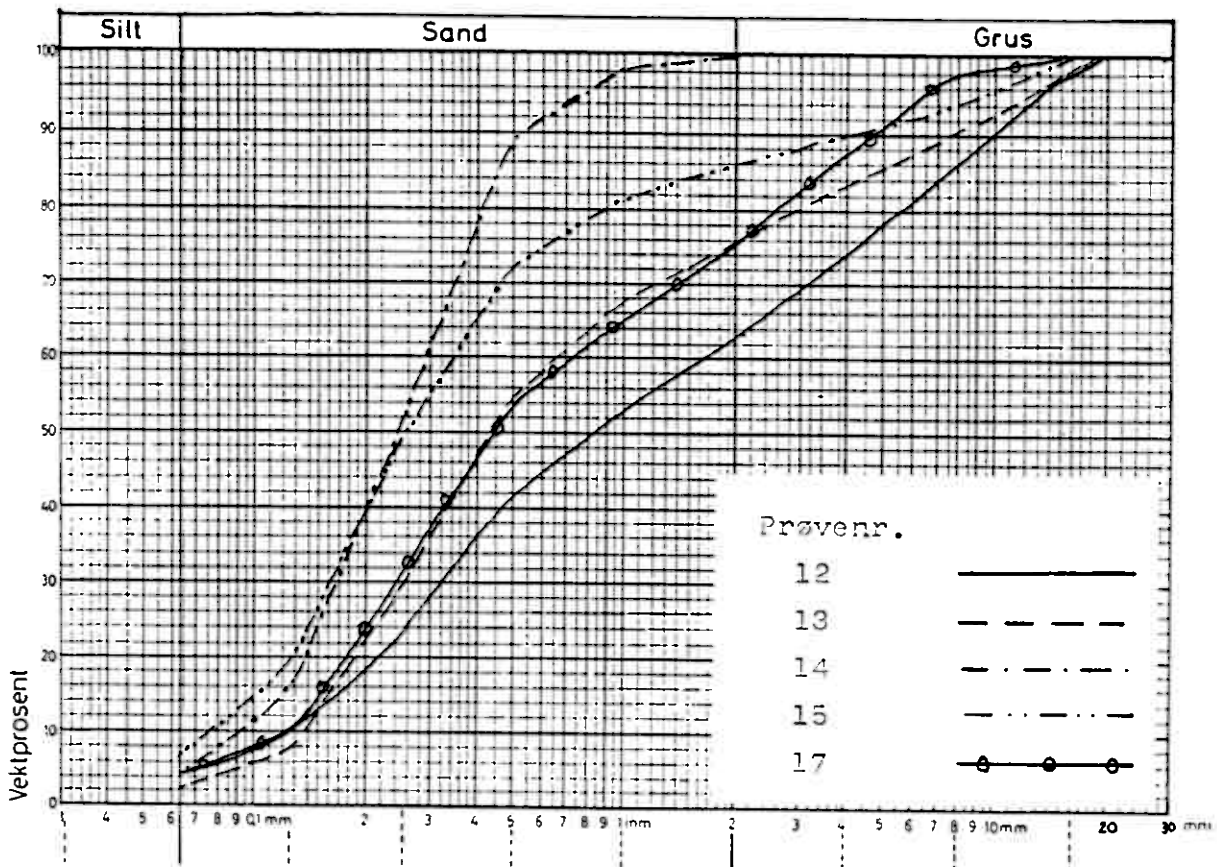


Fig. 6 Massetaket - Bh 5

kvalitetsklasse 3 og 4. Dette kan muligens forbedres ved kubisering i knuseverk da det omslätte materialet viser noe lavere sprøhetsverdi, bilag 3, 4 og 5. Innholdet av humus i prøvene er høyt.

Sikteanalysene viser at materialet vesentlig består av velgradert grusig sand, med ca. 50-80% av materialet i sandfraksjonen. Resultatene fra prøvestøping i betong, viser trykkfastheter etter 1, 7 og 28 døgn, fastheter som ligger noe lavere enn hva man vanligvis oppnår med normalt god støpesand fra Nord-Norge. Bruk av avsetningens egen grus gir noe bedre fastheter enn ved bruk av FCB's grus fra Gaula. For bruk til høyverdig betong, gir sanden sammen med FCB's pukk fra Fransefoss meget godr fastheter, bilag 9.

Sone 2 med snitt F og G og Bh 6 til 9. Inne på avsetningen ca. 50 m sør for det lille massetaket ble det boret et hull med augermaskin Bh 6. Materialet viser øverst 3-4 m grov grus og stein. Hullet ble boret til 10 m og inneholdt videre nedover grusig sand, fig. 8. Boringen ble avsluttet på grunn av innrasing av borhullet som følge av innsig av overflatevann.

Inne på jordet 100 m lenger sør, er det boret et hull til 21 m, Bh 7. Materialet er her en del grovere med sand og grus og noe stein i de øverste 11 metrene. Fra 11 til 15 m består materialet av sand og grus, fig. 8. Mellom 15 og 21 m er resultatene usikre idet borstrengen skjærer ut til siden og vi får ras fra ovenforliggende partier.

I terrasseskråningen ned mot sjøen vest for forrige borhull, er det gravd to prøvegroper ved snitt F med lagdelt grus og sand. Materialet blir mer ensgradert og finere nær havnivå. Det er tatt en sprøhet- og flisighetsprøve. I skråningen ned mot bekken sørøst for borhull 7 er det gravd prøvegroper i tre forskjellige nivåer, snitt G. Det er tatt en sprøhet- og flisighetsprøve fra de 2 øverste gropene. Materialet i snittet består av lagdelt grus og sand med noe mer ensgradert sand mot snittets bunn på ca. 13 m, fig. 7.

Kornfordelingskurver - Sigerfjord

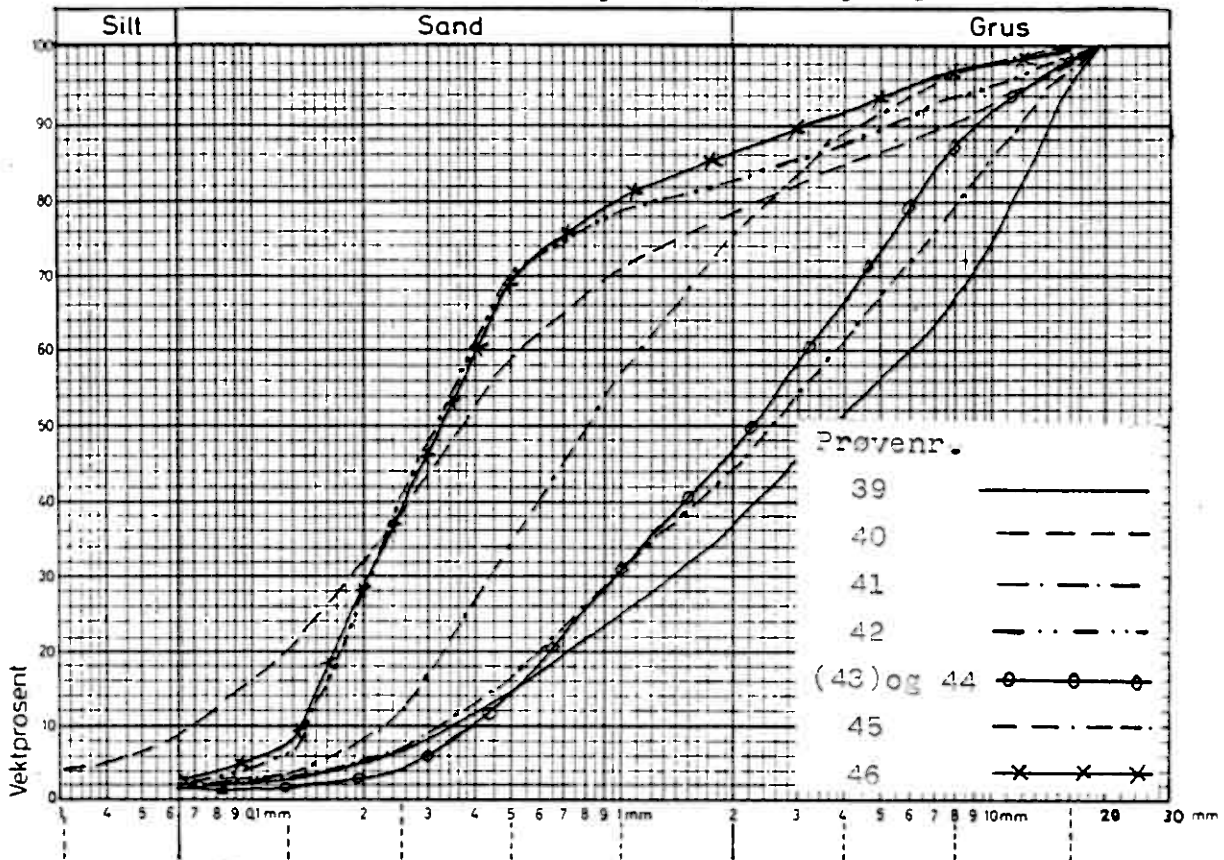


Fig. 7 Snitt E, F og G

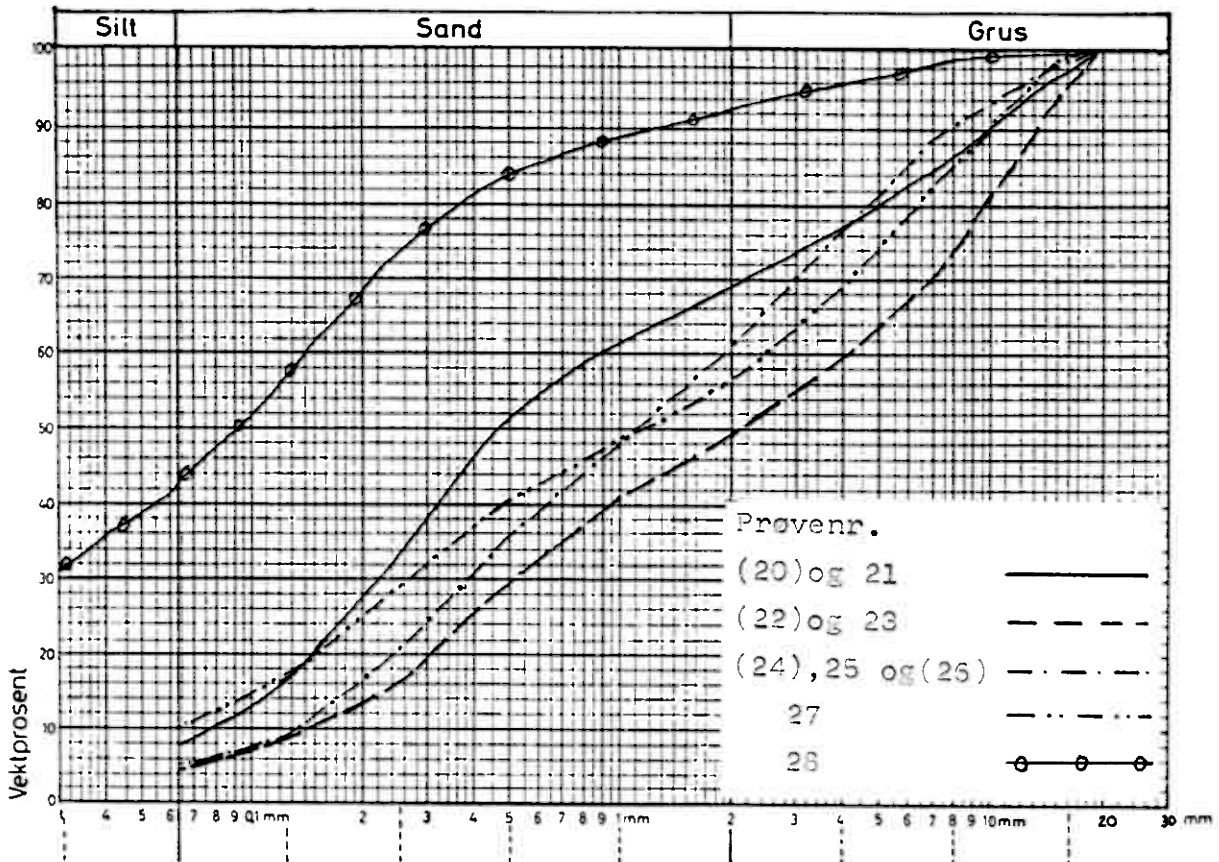


Fig. 8 Bh 6, 7 og 9

Fra toppen av ryggen rett inn for snittet er det sonderboret et hull. Borhullsprofilet er vist og tolket i Bh 8. Materialet består av lagdelt sand og grus med antatt finere materiale mot slutten av borhullet ved 20-22 meters dyp.

På det seismiske profilet nr. 3, like ved veien over avsetningen er det boret et hull med augermaskin, Bh 9. Materialet består øverst av grov grus og stein til ca. 5 m, fig. 8. Under dette nivå er resultatene usikre på grunn av innsig av overflatevann som forårsaket innrasing av borhullet.

Kvalitetsvurdering

Bergartstelling på sprøhet- og flisighetsprøvene fra snitt F og G, viser at grovkornet gneis dominerer. Materialet ligger i kvalitetsklasse 3 og 4. Noe høyere for den grovste fraksjonen i snitt G. Materialet har tildels gode mekaniske egenskaper, bilag 6 og 7. Spesielt i de 10-12 øverste metrene viser sikteanalysene fra dette området at materialet er noe grovere og gir en mer velgradert siktekurve enn hva vi hadde i massetaket. Fra de lavere nivåer i avsetningen blir materialet finere.

Sone 3 med snitt H, I, J og K og Bh 10 og 11. I et nedlagt, 3 m dypt, massetak ved snitt H er gravedybden ca. 3 m. Materialet består øverst av 2 m grov grus og stein, deretter siltig sand. Et lavere nivå i massetaket er vist i snitt I. Materialet består av lagdelt grus, sand og silt, fig. 9. Sprøhet- og flisighetsprøven er tatt som gjennomsnitt over de 2 nederste metrene.

Rett sør for massetaket, i skråningen ned mot elva er det gravd prøvegroper i forskjellige nivåer. Snitt J viser løsmassene i snittet. Det er tatt en prøve på ca. 16 m som består av grov grus i ensgradert finsand, fig. 9.

Kornfordelingskuver - Sigerfjord

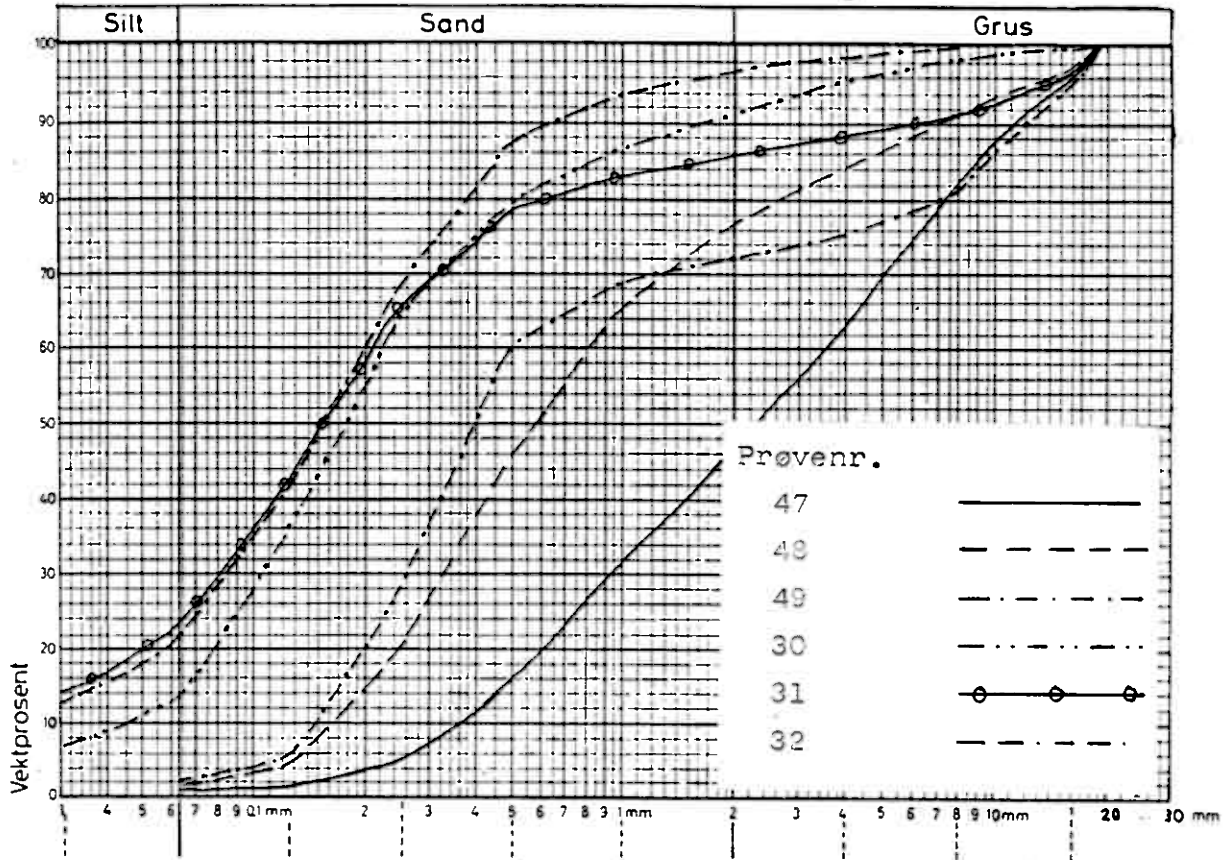


Fig. 9 Snitt H, I, J og Bh 10

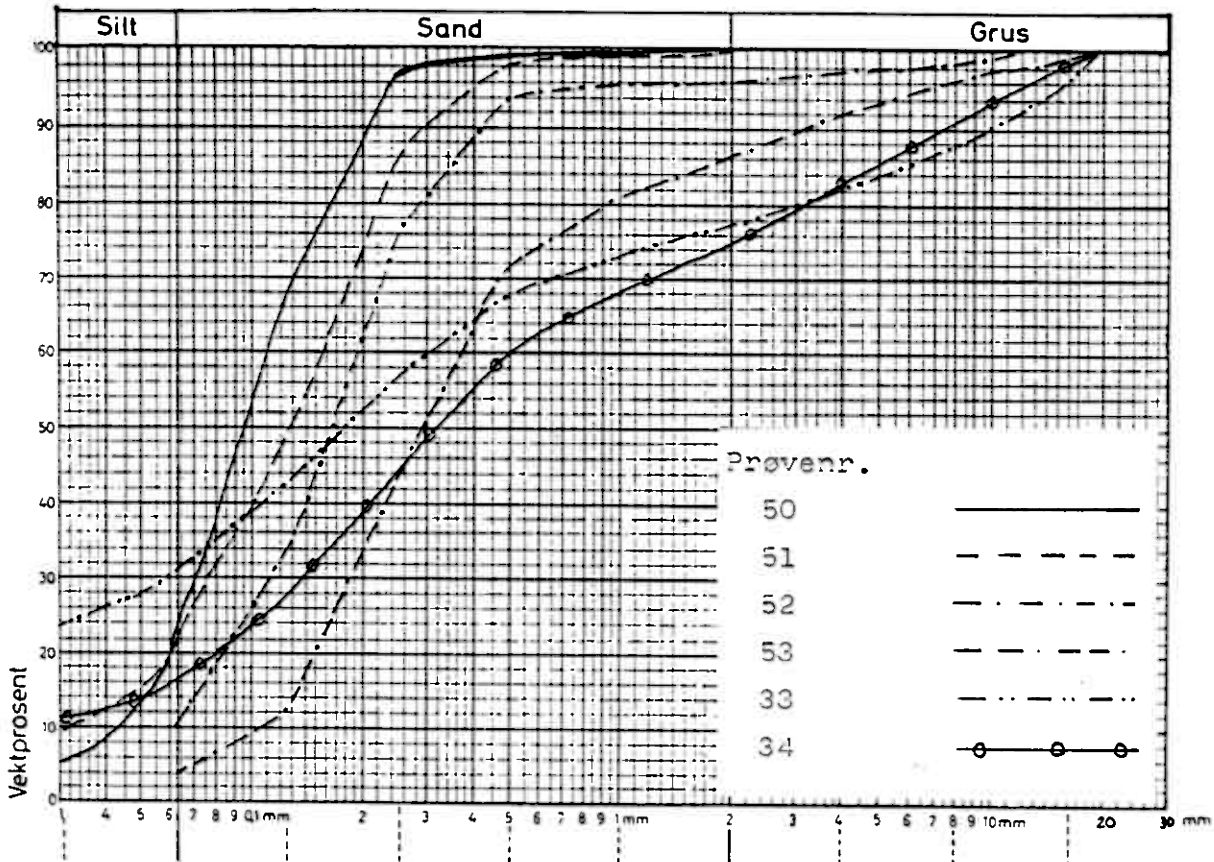


Fig. 10 Snitt K og L. Bh 13 og 14.

Inne på avsetningen er det boret et hull med augermaskin, Bh 10. Under ca. 2 m grus og stein består materialet av sand med noe grus. Materialet har økende siltinnhold mot dypet, fig. 9.

Ca. 70 m lenger oppe langs bekken er det gravd nye prøvegroper, snitt K. Materialet består av en tynn hud med sand og grus og under er det lagdelt, ensgradert sand, fig. 10.

Fra toppen av avsetningen rett inn for snitt K er det boret et sonderhull som stoppet på 19 m på grunn av blokk, Bh 11. Materialet antas å bestå av lagdelt grus, sand og silt med finere materiale mot dypet.

Kvalitetsvurdering

Bergartstillingen i sprøhet- og flisighetsfraksjonen fra snitt I viser at grovkornet gneis dominerer. Sprøhet- og flisighetsanalysen viser at materialet ligger i kvalitetsklasse 3 for fraksjonen 8-11.3 mm. Fraksjonen 11.3-16 mm har høyere sprøhetsverdi. Materialet har overveiende gode mekaniske egenskaper, bilag 8. Siktekurvene viser at under et grovere topplag består materialet av sand med økende siltinnhold mot dypet. Materialet egner seg ikke for bruk til tekniske formål.

Sone 4 med snitt L, borhull 12, 13 og 14. Ved veien lengst øst på avsetningen er det sonderboret et hull til 21 m, Bh 12 som består av grusig og sandig materiale til ca. 10-12 m over sand og silt. Ved ca. 20 m ble massene så tette og kompakte at videre boring ikke var mulig.

Ved stien på østsiden av veien ble det boret et hull med augermaskin. Hullet stoppet på 6 m, Bh 13. Materialet består av morene, fig. 10.

Snitt L viser materialet i det vel 3 m høye massetaket sør for forrige borhull. Massene består av sand med noe grus. Fra bunnen av massetaket er det augerboret et hull til 5 m, Bh 14. Materialet består av morene under 3-4 m, fig. 10.

Kvalitetsvurdering

Det er ikke tatt sprøhet- og flisighetsprøve fra dette området. Sikteanalysene viser at materialet i de innerste deler av avsetningen er morene. I området ved det lille massetaket er dette overdekt av ca. 3 m breelvavsatt materiale. Morenematerialet er lite egnet til tekniske formål.

5 DISKUSJON

5.1 Mengdevurdering og kvalitetsvurdering med diskusjon

Det er skutt tre seismiske profiler over de mest interessante områdene, tegning 1700-03. Profil 1 går nord-syd. Grunnvannsspeilet ligger fra 0 til 22 m under overflaten. Over grunnvannsspeilet ligger det løsmasser med hastigheter som tilsvarer sand og grus. Under grunnvannsspeilet ligger hastigheten innenfor et område hvor både breelvavsetninger, havavsetninger og morene kan være representert. Mektigheten over fjell varierer fra 58 m midt i dalbunnen til ca. 10 m ved dalsidene.

Profil 2 går nord-syd lengst øst på avsetningen. Grunnvannsspeilet går 0-5 m under overflaten med hastigheter som tilsvarer delvis sorterte masser. Under ligger løsmasser med hastigheter som her skulle tilsvare morene etter kartlegging og boring. Mektigheten til fjell varierer fra 5-50 m.

Profil 3 går øst-vest gjennom massetaket som er i drift i dag. Grunnvannsspeilet heller svakt mot sjøen med et klart knekkpunkt 150 m øst for massetaket i drift. Hastighetene over grunnvannsspeilet ligger i et område hvor en har sorterte masser av sand og grus i følge boringene med morene lengst øst. Under grunnvannsspeilet varierer hastighetene i øst innen et område med antatt morene og havavsetninger. Ved knekkpunktet på grunnvannsspeilet 150 m vest for massetaket antyder hastighetene at en kan ha en morenerygg med sorterte masser over. Mektigheten til fjell varierer fra 15 til 50 m langs profil 3.

Den delen av breelvavsetningen som ligger innenfor sone 1 og sone 2 er mengdeberegnet.

Et areal på ca. 30 000 m² øst og syd for massetaket i drift over grunnvannsspeilet har en gjennomsnittlig mektighet på ca. 15 m. Et areal på ca. 22 000 m² med begrensning i massetakets innerkant, veien langs fyllmassen mot fjorden og med en utstrekning på 350 m mot syd har en gjennomsnittlig mektighet på ca. 10 m over grunnvannsspeilet. Antatt uttagbar mengde sand og grus fra deler av sone 1 og 2 over grunnvannsspeilet er 600 000 til 700 000 m³. På figur 1 er det mengdeberegnete areal avmerket.

Den antatte moreneryggen eller de tette løsmassene medfører at grunnvannet ligger høyt ved Bh 9. Beregninger under grunnvannsspeilet er derfor mer usikre.

Ved uttak sydøstover mot Bh 6, 7, 8 og 9 kan en ta ut velgradert sand og grus over grunnvannsspeilet. Områdene øst for Bh 9 er usikre og bør undersøkes nærmere før massene kan beregnes.

Den delen av breelvavsetningen som ligger ved sone 3 består av mer ensgradert siltig materiale. Området er ikke mengdeberegnet, men avsetningen rundt snitt I til H bør prøvetas mer detaljert med brøyt.

Sone 4 består vesentlig av morenemateriale lite egnet til tekniske formål.

De kartlagte løsmassene i bunnen av Sigerfjorden er i stor grad dekket av myr. Dette gjør at de underliggende løsmasser er eller kan være sterkt infisert av humus. Avsetningen er bygd opp av et 2-3 m mektig horisontalt liggende topplag av grov grus og stein med noe blokk. Under dette er det lagdelt sand og grus. Materialet har noe høy sprøhetsverdi, spesielt i den groveste fraksjonen. Dette kan imidlertid bedres noe ved kubisering i knuseverk. Siktekurven må justeres slik at den faller innenfor de anbefalte grenseverdier.

Siktekurvene fra massetaket på fig. 2 og 3 viser en liniær form som gjør materialet godt egnet til betongformål. En eventuell knekk på kurvene, dvs. sandpukkel bør fjernes ved foredling av materialet.

Tabell 1 viser en oversikt over humus, slam og jernanalyser. Enkelte prøver inneholder betydelig med humus. Materialet er forurensset av myrområdene på toppen som ikke er forsvarlig fjernet. Humusinfisert vann har også trengt ned i avsetningen. Slaminholdet ligger i det området som er normalt. Det høye innholdet av humus kan om nødvendig reduseres ved en enkel vaskeprosess. Undersøkelser ved asfaltindustriens laboratorium viser imidlertid at humusinnholdet ikke har skadelige innvirkninger på asfaltkvaliteten. De nærliggende myrområdene bør fjernes for å hindre at organisk materiale forurenser sanden. Humussyrer kan også lettere vaskes ut av nedbøren ved rensk i god tid før avsetningen benyttes.

6 KONKLUSJON

Løsmasseavsetningen innerst i Sigerfjorden ved Austpollen er detaljkartlagt for å vurdere avsetningens størrelse og kvalitet til veg- og betongformål.

Undersøkelsene viser at den vestlige delen av avsetningen ved massetaket i drift inneholder mellom 600 000 til 700 000 m³ sand og grus.

Betongprøvestøpinger viser at materialet er godt egnet til vanlige betongformål. Sanden er også godt egnet til framstilling av spennbetongkvaliteter.

Til faste veidekker er den grovere delen av materialet noe svakt. Ved tilskudd av knust materiale fra en annen forekomst kan materialet forbedres. Ved en utvidelse av massetaket mot riksvei 19 og bebyggelsen i øst bør det legges fram en driftsplan for videre utnyttelse av forekomsten.

Trondheim, 20. april 1979



Peer-Richard Neeb
statsgeolog

7 LITTERATUROVERSIKT

Møller, J.J. og Sollid, J.L.: Norsk geografisk tidsskrift.
Deglaciation of Lofoten-Vesterålen-Ofoten, North Norway.
Bind 26, 1972.

Møller, J.J. og Sollid, J.L.: Norsk geografisk tidsskrift.
Geomorfologisk kart over Lofoten-Vesterålen. Bind 27,
1973.

NGU Rapport 1420/7A: Sand-, grus- og fastfjellsundersøkelser
i Vesterålen, Nordland 1976.

NGU Rapport 1694B: Seismiske målinger ved Austpollen i
Sigerfjord, 1979.

Humus-, slam- og jernanalyser på sand- og grusprøver fra Sigerfjord.

Tabell 1

Sted	Lok.nr.	Journalnr.	Humus	Slam%	Prøvetype
Sigerfjord	18	A-103	>2	8.3	SF Betong
	19	A-105	1	5.5	
	34	A-217	0.5-1	3.7	
	35	A-102	>2	2.9	Betongprøve SF
	36	A-100	0.5-1	4.5	
	38	A-212	0.5-1	1.9	
	39	A-207/208	>2	3.0	SF
	41	A-210	>2	3.2	SF
	43/44	A-201/202	2	1.3	SF
	48	A-214	>2	2	SF

Bestemmelse av jerninnhold i overstående prøver

Det ble pipettert ut ca. 50 ml fra det ferdig avleste humus-sjikt. Slam/humus-stoffer ble fjernet ved filtrering, syre/varme-behandling og ny filtrering. Etter at humusstoffene var blitt destruert kunne en starte utfellingen av jern som nå var i oppløsningen som jernsulfat.

Det var ikke mulig å spore jerninnhold i noen av prøvene.

Tabell 2 Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp m	Jordart	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
1	A-530	258122	4.-	B	33	64	3	-	Bh 1
2	A-531	---"---	9.-	"	20	79	1	-	"
3	A-532	---"---	13.-	"	26	72	2	-	"
4	A-527	---"---	4.5	"	18	70	12	-	Bh 2
5	A-528	---"---	10.5	"	28	68	4	-	"
6	A-529	---"---	16.-	"	34	62	4	-	"
7	A-507	---"---	3.-	"	27	72	1	-	Bh 3
8	A-508	---"---	10.5	"	23	76	1	-	"
9	A-509	---"---	11.-	"	10	84	6	-	"
10	A-510	---"---	15.-	"	28	69	3	-	"
11	A-511	---"---	20.5	"	12	66	16	6	"
12	A-501	---"---	1.-	"	38	59	3	-	Bh 5
13	A-502	---"---	3.-	"	25	74	1	-	"
14	A-503	---"---	4.5	"	0	97	3	-	"
15	A-504	---"---	7.5	"	14	81	5	-	"
16	A-505	---"---	10.5	"	24	73	3	-	"
17	A-506	---"---	15.-	"	26	72	2	-	"
18	A-103	---"---	-	"	31	66	3	-	Oppsamlet haug av K.A.

B = Breelavsetning

M = Morene

Tabell 3 Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp m	Jordart	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
19	A-105 /104		-	B	48	52	-		Knust grus, A/S Veidekke
20	A-514	259122	7.-	"	32	62	6		Bh 6
21	A-515	----"	10.-	"	32	62	6	-	"
22	A-516	259121	4.5	"	54	45	1	-	Bh 7
23	A-517	----"	10.5	"	52	44	4	-	"
24	A-518	----"	11.5	"	40	56	4	-	"
25	A-519	----"	15.-	"	40	57	3	-	"
26	A-520	----"	21.-	"	39	58	3	-	"
27	A-512	259122	6.-	"	45	46	9	-	Bh 9
28	A-513	----"	9.-	M?	7	51	34	8	"
29	A-523	260120	3.-	B	10	82	8	-	Bh10
30	A-524	----"	7.5	"	9	78	12	1	"
31	A-525	----"	10.5	"	15	63	19	3	"
32	A-526	----"	20.5	"	3	76	18	3	"
33	A-521	263122	3.-	M	23	47	23	7	Bh13
34	A-522	263120	3.-	B?	26	58	13	3	Bh14
35	A-102	258122	1.-	"	0	72	27	1	Snitt A

B = Breelvvavsetning

M = Morene

Tabell 4 Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp m	Jordart	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
36	A-100	258122	-	B	35	65	-		Snitt A Betong- prøve
37	A-217	---"	10,-	"	23	76	1	-	-----"
38	A-212	---"	11,-	"	48	52	-	-	Snitt A
39	A-207	259122	2,-	"	64	35	1	-	Snitt E
40	A-208	---"	6-7,-	"	22	70	7	1	"
41	A-210	258121	2,5	"	57	42	1	-	Snitt F
42	A-211	---"	12,5	"	17	82	1	-	"
43	A-201	259121	3,5	"	48	52	-	-	Snitt G
44	A-202	---"	7,5	"	55	45	-	-	"
45	A-203A	---"	12,5	"	26	74	-	-	"
46	A-203B	---"	13,-	"	14	85	1	-	"
47	A-215	260122	1-2,-	"	55	45	-	-	Snitt H
48	A-214	---"	2-4,-	"	23	76	1	-	Snitt I
49	A-216	260120	16,-	"	28	71	1	-	Snitt J
50	A-204	261120	5,-	"	-	78	22	1	Snitt K
51	A-205	---"	12,-	"	-	78	20	2	"
52	A-206	---"	17,-	"	3	87	10	-	"

B = Breelvvavsetning

M = Morene

Tabell 5 Kornfordelingsanalyser

Prøvelok.	J.nr.	Koord.	Dyp m	Jordart	Vektprosent av materialet mindre enn 19mm				Anmerkninger
					Grus 19-2mm	Sand 2-0.063mm	Silt 0.063 -0.002mm	Leir <0.002mm	
53	A-213	263120	3.5	B	13	84	3		Snitt L

B = Breelvavsetning

M = Morene

VEDLEGG

Prøvetaking

Ved kartlegging og vurdering av en løsmasseforekomst er det nødvendig å prøveta området. Prøvene ble tatt i friske, åpne snitt og i spadegravde sjakter. En forsøker å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetens løsmasser.

Der en ikke kommer inn i primærmaterialet benyttes ofte traktor-graver eller sonderboring.

Vekten av det prøvetatte materialet varierer fra 0.5-2 kg ved kornfordelingsanalyser på materialet opptil 19 mm, 5-15 kg ved sprøhet- og flisighetsanalyser (mekanisk kvalitetstest av materialet) og 30-80 kg for betongprøver.

Laboratoriearbeid

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

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.

Petrografiske/mineralogiske analyser er foretatt i enkelte fraksjoner for å bestemme materialets bergarts- og mineralsammensetning. Ved sprøhet- og flisighetsanalyser foregår steintellingene på fraksjonen 8-16 mm.

Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop.

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 427A, 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 materialet måles og angis i volumprosent av det underliggende grovere materialet.

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCB's prøvingsrapport, se bilag. Det er utstøpt 6 stk. 10 cm terninger av hver prøve hvorfra 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 tilslagets egen singel.

Resultatet av prøvestøpingene er presentert i bilag og angir blandingens trykkfasthet etter 1, 7 og 28 døgn, støpelighet, vanncementforhold (v/c) og synkmål (slump). Cementinnholdet er forsøkt holdt konstant på ca. 340 kg cement pr. m³ betong.

Seismiske undersøkelser

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

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

Forutsetningen for å kunne beregne korrekte hastigheter og tykkelser i de forskjellige dyp er at hastighetene er konstante eller øker med dypet. Hvis et lag med lav hastighet 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	"	: 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 løsmasetype til den andre ved varierende vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og bergartssammensetning.

Anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål

Bergarter fra fast fjell og løsmasser anvendes til forskjellige byggetekniske formål. De benyttes som regel uten tilsetning av andre materialer, f.eks. i vegfyllinger og jorddammer eller i bearbeidet form, f.eks. bygningsstein og murstein. Til slutt har en de materialer som brukes som fyllstoffer og tilslag sammen med bindemiddel i det vesentligste olje og cement.

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

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

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

Analyseforskriftene inneholder spesifikasjoner for korngradering til forskjellige vegdekketyper. 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 årstdøgnetrafikk. 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. Kornfordelingskurven skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene, og må ikke krysse mer enn to av de stiplede linjene.

Forsterkningslag ligger under bærelaget i overbygningen og øker 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 T1, ikke telefarlig til T4, 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.

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.

Korngraderingen har innvirkning på fastheten og støpeligheten til en betongblanding. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører blant annet at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved normale 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 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 opptreer 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 sigevann, 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 til stede, 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 tilslagsmaterialet kan være skadelige. Spesielt enkelte magnetkis- og svovelkistyper kan føre til at både svovelkis og magnetkis brytes ned med den følge at betongen utvider seg og danner sprekker etter støping. Problemet med kis er størst når en anvender nedknust materiale i betongen. Kismineralene er som regel forvitret bort i naturgrus og sand.

Innholdet av glimmer i et betongtilslag har alltid vært en vesentlig faktor ved fastsettelse av tilslagets anvendbarhet. Det viser seg at først og fremst den lyse glimmeren, muskovitt, kan ved konsentrasjoner på over 10 prosent, gi betydelige fasthetsreduksjoner mens den mørke glimmeren biotitt ofte kan gi høyere fastheter enn en ren kvarts-feltspat sand. Det er derfor viktig å få fram volumprosenten av muskovitt og biotitt ved undersøkelsene.

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.

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 C25-trykkfasthet 25 MPa eller ca. 250 Kp/cm². Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C55 - C65.

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, eller justering av siktekurven ved å sette inn ekstra sikt. De foredlingstekniske mulighetene bør derfor være avklart før en gir den endelige vurdering av materialets anvendbarhet.

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 veibyggingsformål, 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 sprøhetsmåling 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.

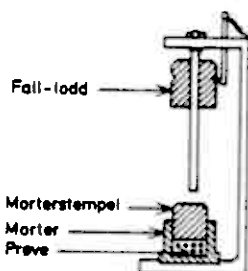
FLISIGHETSTALL (f)

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

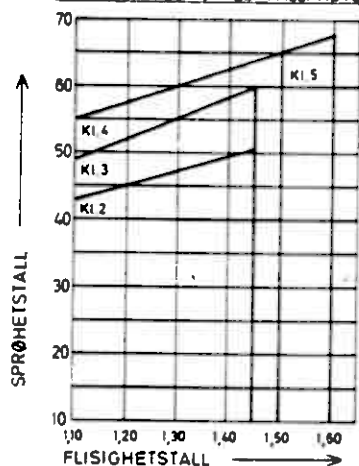
Flisighetstallet måles på de fraksjoner som benyttes til bestemmelse av sprøhetstallet, før knusing i fallapparat. Flisighetstallet (f) angis som forholdet mellom midlere bredde og midlere tykkelse på bergartskornene i den undersøkte fraksjon.

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

FALLAPPARAT



KLASSEINNOEDELING VED FALLPRØVEN



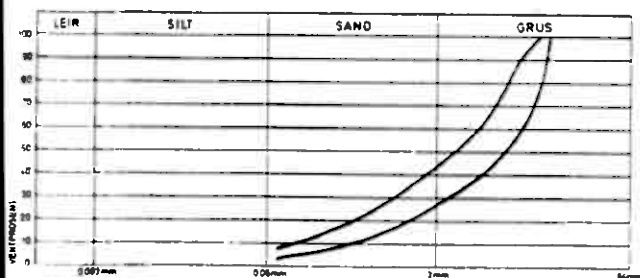
VEILEDENDE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

MATERIALTYPE	ÅRSØKONTRAFIKK				
	> 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

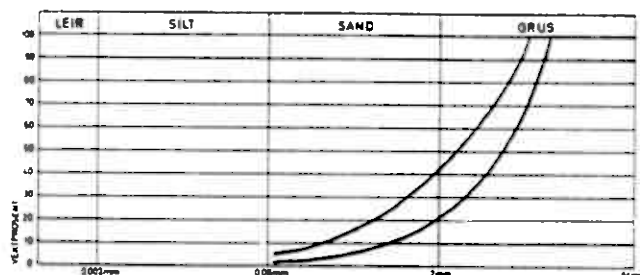
KVALITETSKLASSE

* Max 2000

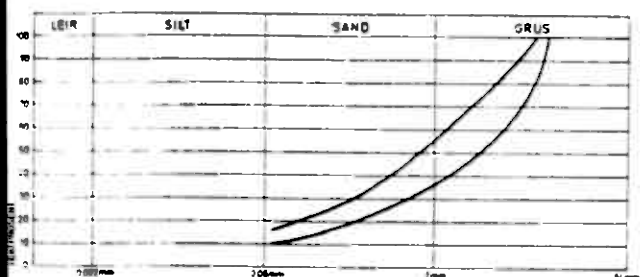
KRAV TIL KORNFORDELING FOR VEGMATERIALE



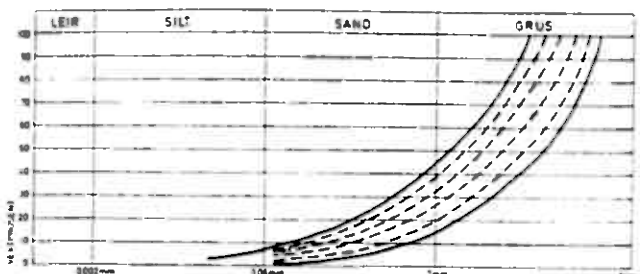
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

Journalnr. A-212
Rapportnr. 1700

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 3

Lokalitet : Sigerfjord massetak
Snitt A
Innsamlet av : K. W.

Kartblad: 1232 II

Koordinater: 258 122

Bergartsundersøkelse:

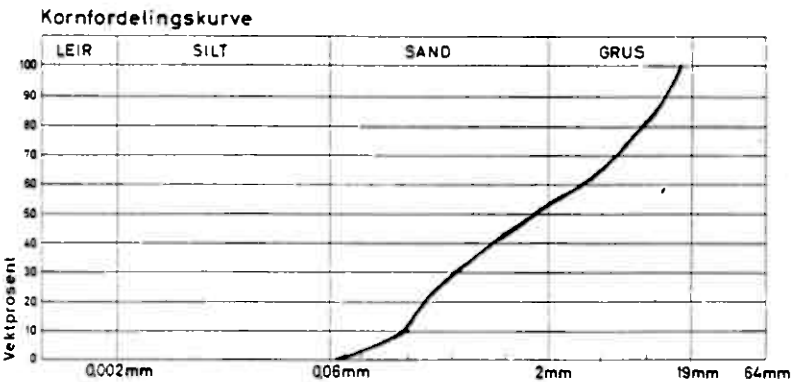
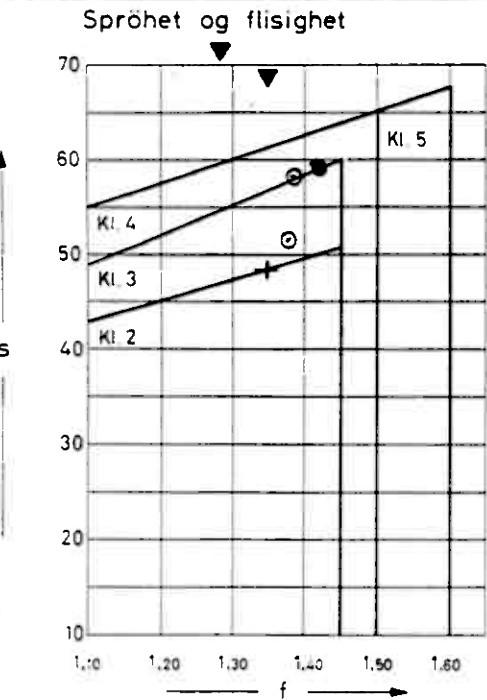
Granitt/Gneis	88 %	Kantet	30 %	Kubisk	72 %
Kvarts/Kvartsitt	7 "	Kantrundet	60 %	Flat	13 %
Gabbro/Amfibolitt	5 "	Noe rundet	10 %	Stenglig	15 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.38	1.39	1.42	1.35		1.29	1.35			
Sprøhetstall (s)	50	55	56	46		68	66			
Pakningsgrad	1	1	1	1		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	52	58	59	48		72	69			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt: 2,66
Humusinnhold: 0,5-1

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam: 1.9 %
Fra snitt A til betongprøvestøping



Journalnr. A-105Rapportnr. 1700Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 4

Lokalitet : Sigerfjord massetak

Kartblad : 1232 II

Koordinater : 258 122

Innsamlet av : PRN

Bergartsundersøkelse:

Grovkornig gneis	69 %	Kantet	69 %	Kubisk	50 %
Finkornig gneis	11 %	Kantrundet	31 %	Flat	39 %
Glimmerrik gneis (fink.)	17 %			Stenglig	11 %
Kvartsitt	3 %				

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. 105	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.32	1.24	1.20	1.25		1.29	1.23			
Sprøhetstall (s)	54	50	53	44		55	55			
Pakningsgrad	1	1	1	1		2	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	56	52	55	46		59	57			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt : 2,70

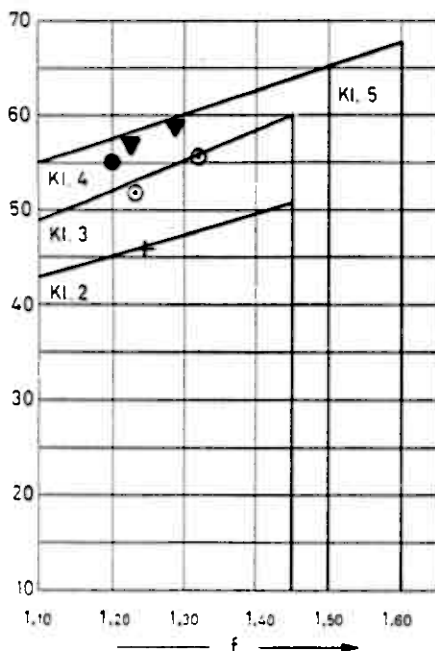
Humusinnhold : 1

Slam: 5,5 %

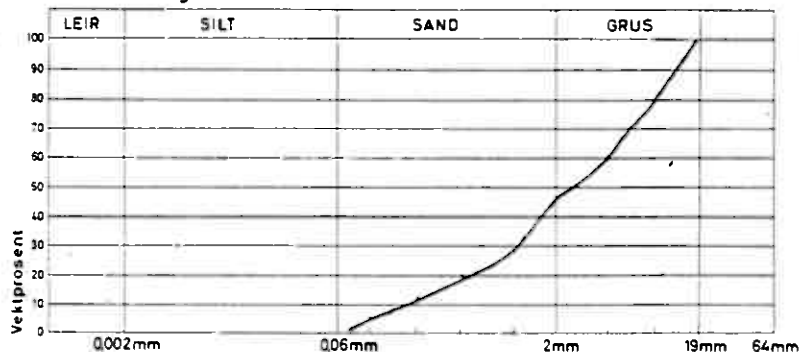
Merknad : Knust veggrus fra haug tilA/S Veidekke.

Mrk. + : Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A 207/208Rapportnr. 1700Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 5

Lokalitet: Sigerfjord, Snitt E

Kartblad: 1232 II

Koordinater: 259 122

Innsamlet av: K. W.

Bergartsundersøkelse:

Grovkornig gneis	77 %	Kantet	48 %	Kubisk	64 %
Finkornig gneis	11 %	Kantrundet	52 %	Flat	26 %
Glimmerrik gneis	4 %			Stenglig	10 %
Kvartsitt	7 %			Forvitret: 4 %	
Glimmerskifer	1 %				

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. 207/208	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.36	1.36	1.33	1.32		1.26	1.18			
Sprøhetstall (s)	56	53	52	49		54	59			
Pakningsgrad	2	2	2	2		2	2			
Korrigert sprøhetstall (s)	60	57	56	53		58	63			
% Laboratoriepukket Ø	50	50		omsl.						

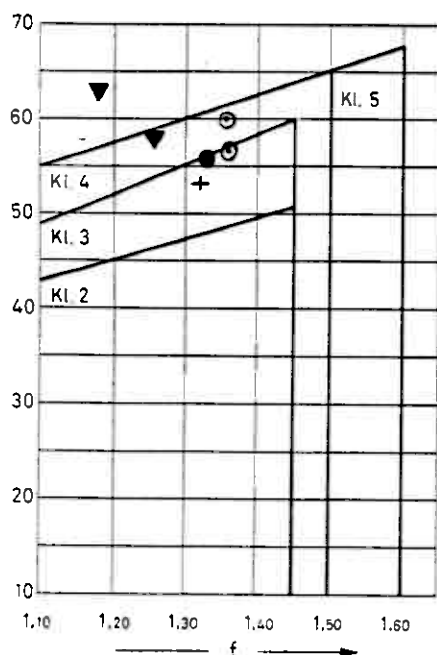
Spesifikk vekt: 2,65

Humusinnhold: > 2

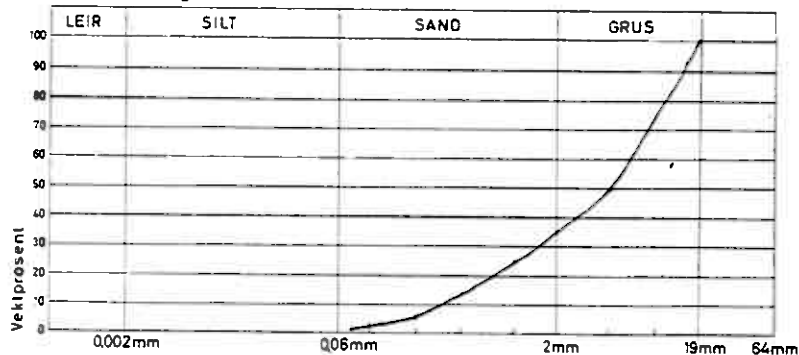
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam 3 %

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-210Rapportnr. 1700Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 6

Lokalitet: Sigerfjord, Snitt F

Kartblad: 1232 II

Koordinater: 258 121

Innsamlet av: K. W.

Bergartsundersøkelse:

Grovkornig gneis	80 %	Kantet	31 %	Kubisk	55 %
Finkornig gneis	16 %	Kantrundet	68 %	Flat	40 %
Kvartsitt	4 %	Noe rundet	1 %	Stenglig	5 %
Forvitret 4 %					

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. A-210	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.35	1.37	1.35	1.35		1.16	1.27			
Sprøhetstall (s)	52	52	46	47		52	54			
Pakningsgrad	2	2	2	2		2	2			
Korrigert sprøhetstall (s)	56	56	50	51		56	58			
% Laboriepukket ○	50	50		omsl.						

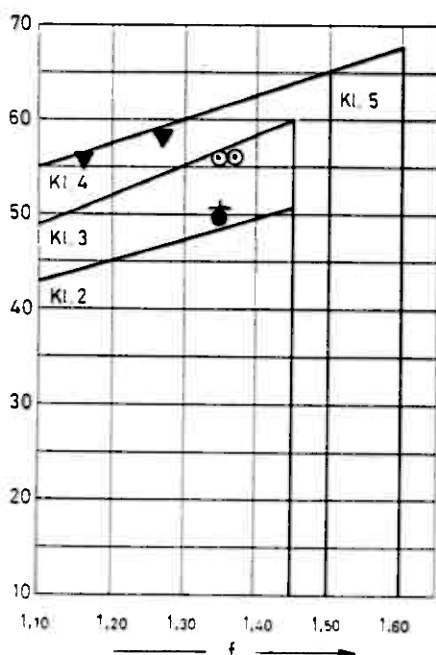
Spesifikk vekt: 2.67

Humusinnhold: > 2

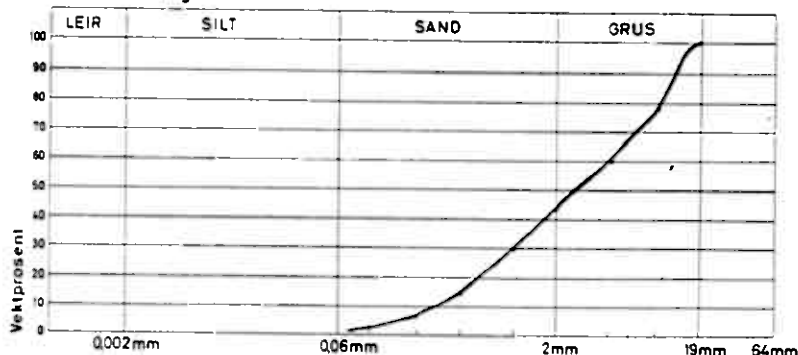
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam 3,2 %

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A 201/202

Rapportnr. 1700

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 7

Lokalitet : Sigerfjord, Snitt G Kartblad: 1232 II Koordinater: 259 121
Innsamlet av : K. W.

Bergartsundersøkelse:

Grovkornig gneis	73 %	Kantet	25 %	Kubisk	57 %
Finkornig gneis	18 %	Kantrundet	73 %	Flat	38 %
Glimmerrik " (fink)	4 %	Noe rundet	2 %	Stenglig	5 %
Kvartsitt	5 %				
				Forvitret	4 %

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr. 201/202	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.29	1.29	1.31	1.30		1.15	1.27			
Sprøhetstall (s)	53	50	47	46		55	57			
Pakningsgrad	1	1	1	1		2	2			
Korrigert sprøhetstall (s)	55	52	49	48		59	61			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

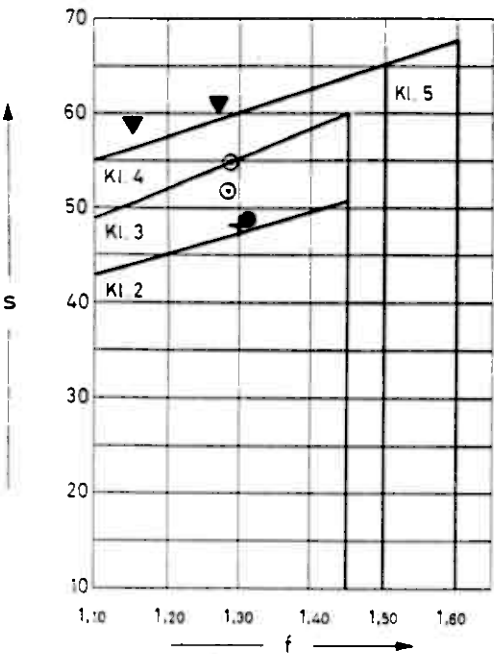
Spesifikk vekt : 2,67

Humusinnhold : 2

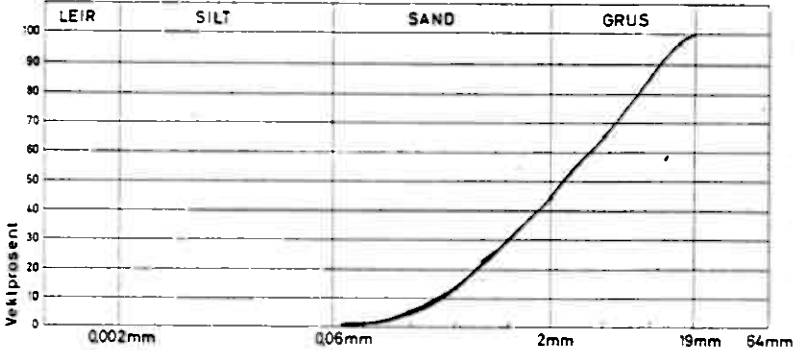
Mrk. + : Slått to ganger

Merknad: Slam 1,3 %

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. A-214
Rapportnr. 1700

Sprøhet og flisighet
av løsmateriale

Bilagnr. 8

Lokalitet : Sigerfjord, Snitt I
Innsamlet av : K. W.

Kartblad: 1232 II Koordinater:

Bergartsundersøkelse:

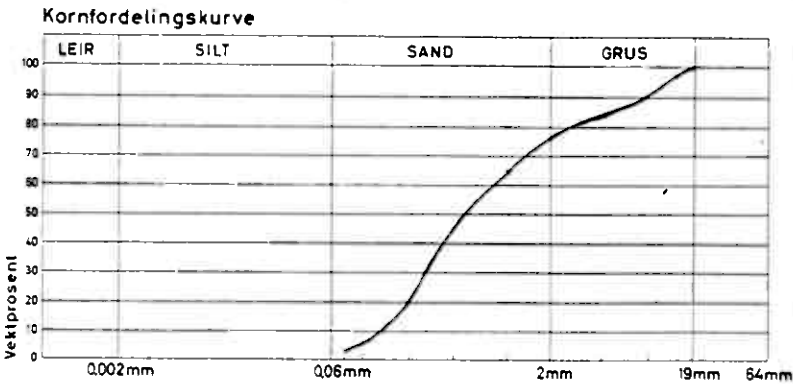
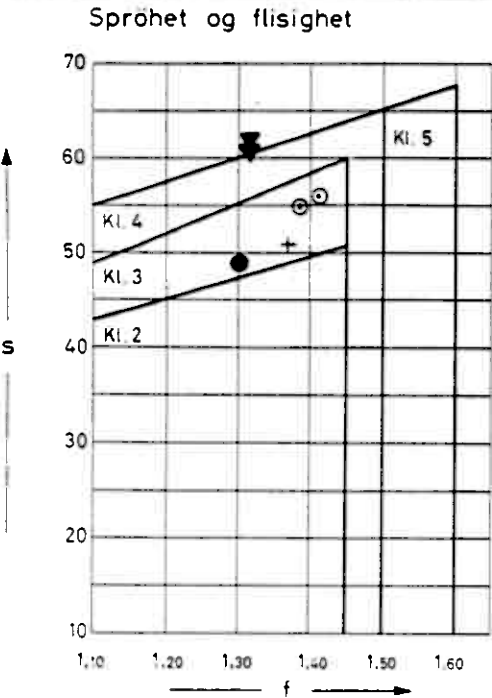
Grovkornig gneis	82 %	Kantet	30 %	Kubisk	71 %
Finkornig gneis	10 %	Kantrundet	70 %	Flat	23 %
Glimmerrik " (fink.)	4 %			Stenglig	6 %
Kvartsitt	4 %				
Forvitret: 2 %					

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.41	1.39	1.30	1.37		1.32	1.32			
Sprøhetstall (s)	52	51	45	47		57	58			
Pakningsgrad	2	2	2	2		2	2			
Korrigert sprøhetstall (s)	56	55	49	51		61	62			
% Laboratoriepukket ⊙	50	50		omsl.						

Spesifikk vekt: 2,64
Humusinnhold: > 2

Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Slam 2 %





PRØVINGSRAPPORT

FORSKNINGSINSTITUTTET FOR CEMENT
OG BETONG VED NTH. - TILSLUTTET SINTEF

Bilag 10 - side 1

OPPDAG NR.:

30461

TILGJENGELIGHET:

VEDR: SIGERFJORD

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

SINTEF: (075) 40 120

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra Nord-Norge prosjektet, Byggeråstoff, NGU, Postboks 3006,
ved skriv av 1978-12-07 Deres ref. Jnr.4666/78G 7001 TRONDHEIM
PRN/Amb

Oppdragets art prøvestøping i betong

Provens ankomst 1978-12-07 emballasje sekker

merke

forsegling

mengde	merking	FCB's merke
2 sekker grus, ca 50 kg	Sigerfjord A-217-78	8 _I Grus
1 sekk "singel", ca 22 kg	Sigerfjord A-105 Naturgrus	8 _{II} Singel

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, densitet (fraksjonert stein) og korngradering. Resultatene er gjengitt i Bilag 1 og i Formular 2.

Før prøvestøping i betong ble den innsendte grus frasiktet korn større enn 8 mm og satt sammen med henholdsvis FCB's singel "Gaula" (Blanding VIII_A), innsendt singel (fraksjonert og sammensatt som FCB singel "Gaula", Blanding VIII_B) samt FCB's pukk "Franzefoss" (Blanding VIII_C). Siktekurvene er gjengitt i Formular 2.

Med de foreliggende tilslag ble det foretatt prøvestøping i betong. Det ble benyttet SP 30 Standard (Blanding VIII_A og VIII_B), henholdsvis RP 38 Rapid (Blanding VIII_C) Portland sement fra FCB's beholdning med følgende trykkfastheter etter NS 3049:

SP 30: $Kp_1 = 16,2 \text{ MPa}$, $Kp_7 = 37,3 \text{ MPa}$, $Kp_{28} = 47,2 \text{ MPa}$
RP 38: $Kp_1 = 30,8 \text{ MPa}$, $Kp_7 = 47,7 \text{ MPa}$, $Kp_{28} = 56,7 \text{ MPa}$

Blandingenes sementinnhold, voluminnhold av grovt tilslag samt betongens konsistens ble søkt holdt tilsvarende tidligere utførte blandinger for NGU. Materialsammensetningen for blandningene er gjengitt i Bilag 1.

Oppdrag nr: 30464
 Vedr: Sigerfjord
 Side: 2

FCB

For Blanding VIII_A og VIII_B ble luftporeinnhold og romdensitet målt mens støpelighet og bearbeidbarhet ble vurdert visuelt (se Bilag 1).

Av hver blanding ble det utstøpt 6 stk. 10 cm terninger for bestemmelse av trykkfasthet ved 1, 7 og 28 døgns alder. Blandingene ble utført med tvangsblander. Blanding VIII_A og VIII_B ble utstøpt for hånd mens Blanding VIII_C ble utstøpt ved vibrering av formene. Framstilling, 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 ved 28 døgns alder ble terningene observert visuelt i stereomikroskop.

KOMMENTAR:

Sammensatt med FCB's singel og ved en sementdosering tilsyarende ca 330 kg SP 30 Standard Portland sement pr m³ betong gir sandfraksjonen for tilslag nr 8, trykkfastheter ved 1, 7 og 28 døgns alder som ligger ca 10% lavere enn det som vanligvis oppnås ved bruk av en normalt god støpesand fra det nordenfjeldske Norge. Bruk av innsend' stein istedenfor FCB's singel har medført ca 5% økning av de oppnådde fastheter.

Resultatene fra Blanding VIII_C viser at sandfraksjonen fasthetsmessig må anses godt egnet for framstilling av betong av høyere fasthetsklasser ("spennbetongkvaliteter" så som C 65). Produksjon av slik betong er imidlertid betinget av at det også benyttes et grovt materiale med gode fasthetsegenskaper.

Trondheim den 2 februar 1979

.....
 Per Arne Dahl

.....
 Ole Tømmervold

FCB

RESULTAT:

Undersøkelse av tilslag:

Tilslag nr	8 _I Grus	8 _{II} Singel
Korn > 32 mm, % av totalvekta	0	7,5
Humusinnhold	0-1	0-1
Densitet, 40% korn 25,4-16 mm + 60% korn 16-8 mm, kg/dm ³	-	2,65

Betongblandinger:

Blanding nr		VIII _A	VIII _B	VIII _C
Sementinn- hold, kg/m ³	SP 30 Standard	334	326	-
	RP 38 Rapid	-	-	489
Blandings- forhold	Sement:	1	1	1
	Sand:	2,70	2,70	1,48
	FCB's singel	2,80	-	-
	Innsendt singel	-	2,80	-
	FCB's pukk	-	-	2,42
v/c		0,56	0,59	0,37
Konsis- tens	Synkmål, cm	11	ca 11	-
	VB ⁰	-	-	12
Luftporeinnhold, %		4,0	4,2	ikke målt
Romdensitet, kg/dm ³		2,36	2,31	ikke målt
Støpelighet/Bearbeidbarhet		God	God	-
Trykkfasthet (middel), MPa etter	1 døgn	8,5	8,9	40,8
	7 døgn	23,3	24,4	66,1
	28 døgn	29,2	30,8	75,8

Visuell kontroll av terningene etter trykkprøvingen ved 28 døgns
alder:

Det ble ikke observert spesielt mange brudd gjennom tilslagskornene
for noen av blandinger.

.....*Ann-Dahl*.....

7034 TRONDHEIM - NTH

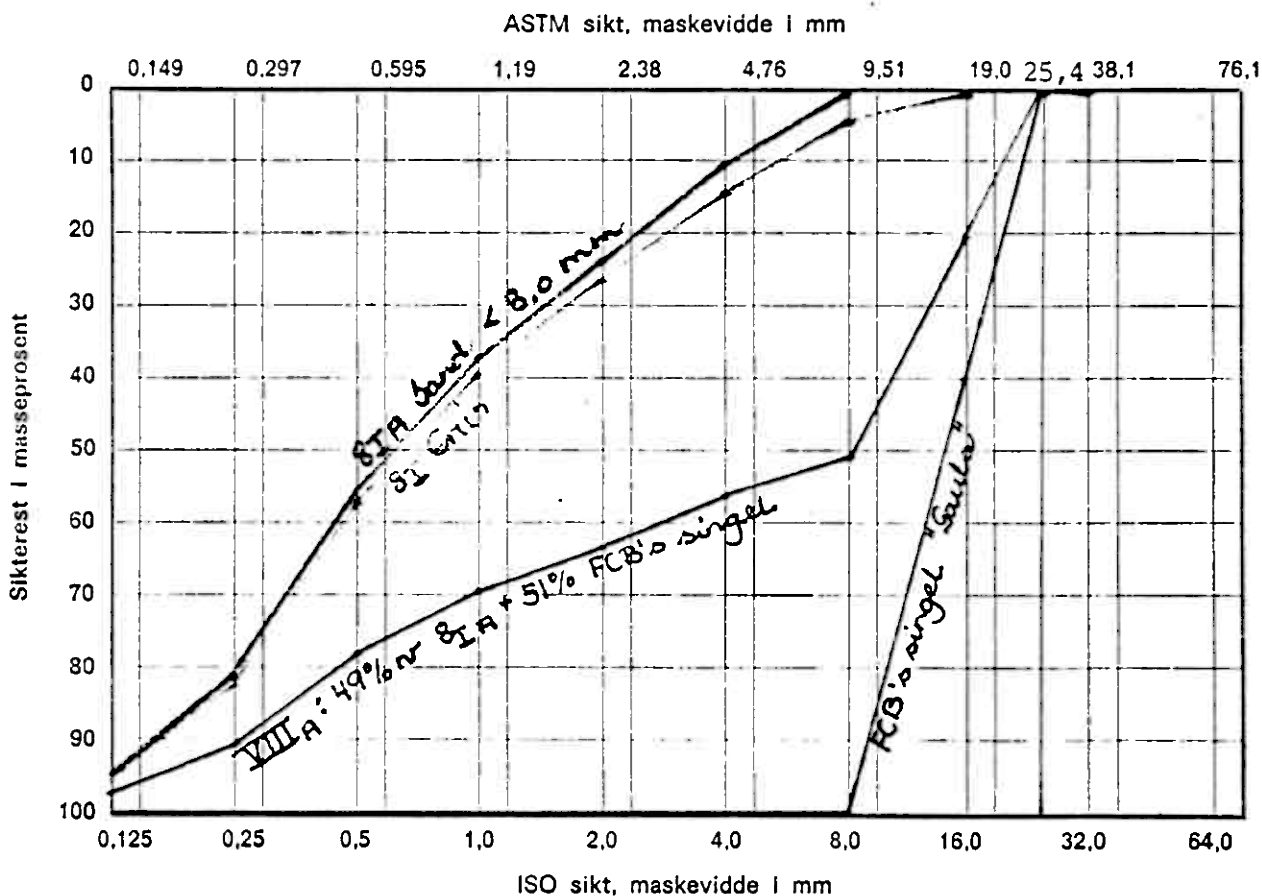
TELEFON: (075) 95 225
SINTEF: (075) 93 000

Formular 2 8A

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	
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	25,4	32,0	
8 I Grus	95,4	81,8	58,1	39,9	26,8	13,8	3,9	0,3	-	0	
8 Ia Sand < 8 mm	95,2	81,1	56,4	37,5	23,8	10,3	0				
FCB's singel "Gaula"	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0		
VIII A: 49% nr. 8 Ia + 51% FCB's singel	97,6	90,7	78,6	69,4	62,7	56,0	51,0	20,4	0		



Trondheim, 2. februar 1979

[Signature]

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 95 225

SINTEF: (075) 93 060

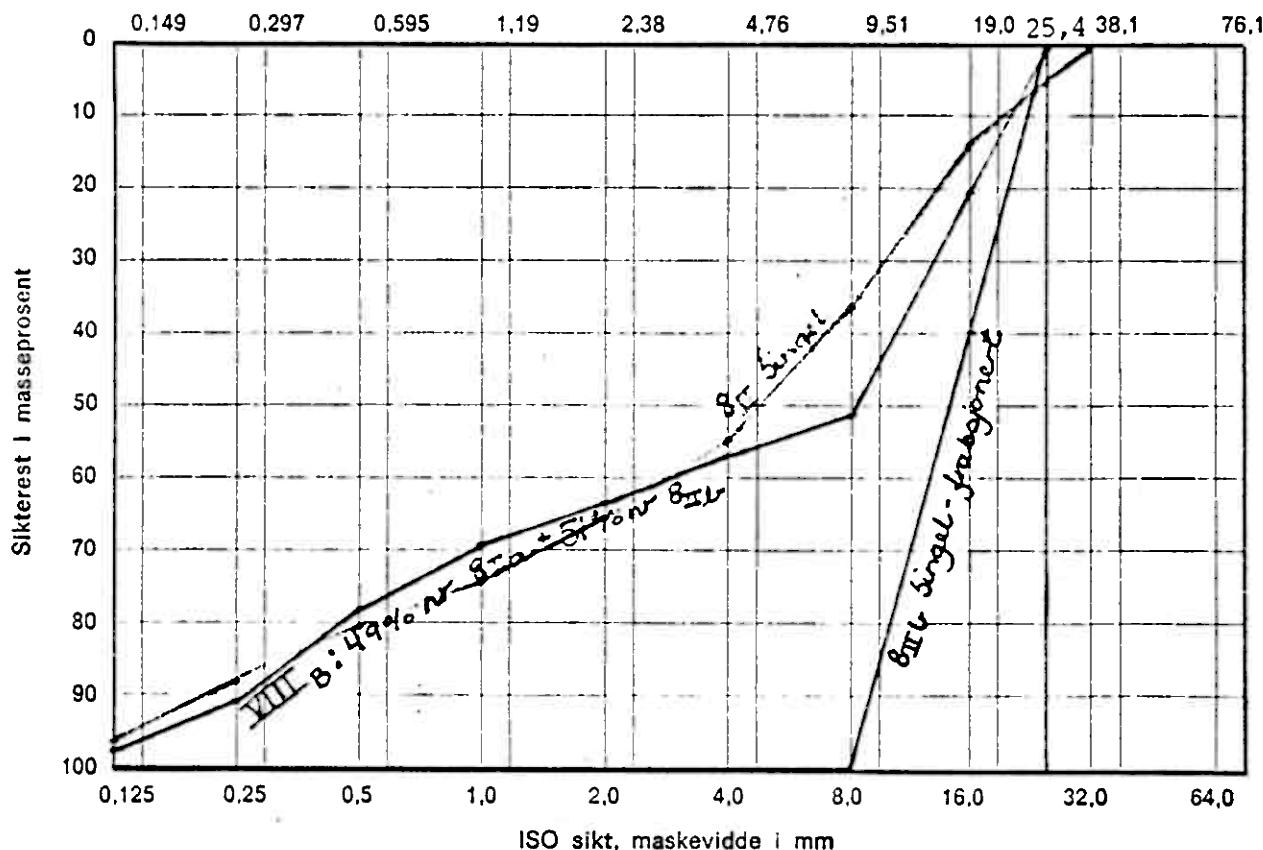
Formular 2 8_B

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 _{II} Singel	96,8	88,9	80,4	73,0	65,8	54,8	36,6	13,1	-	0
8 _{IIb} Singel fraksjonert	100	100	100	100	100	100	100	40,0	0	
VIII _B 49% nr 8 _{Ia} + 51% nr 8 _{IIb}	97,6	90,7	78,6	69,4	62,7	56,0	51,0	20,4	0	

ASTM sikt, maskevidde i mm



Trondheim den 2 februar 1979

...*[Signature]*...

7034 TRONDHEIM - NTH

TELEFON: (075) 30 100

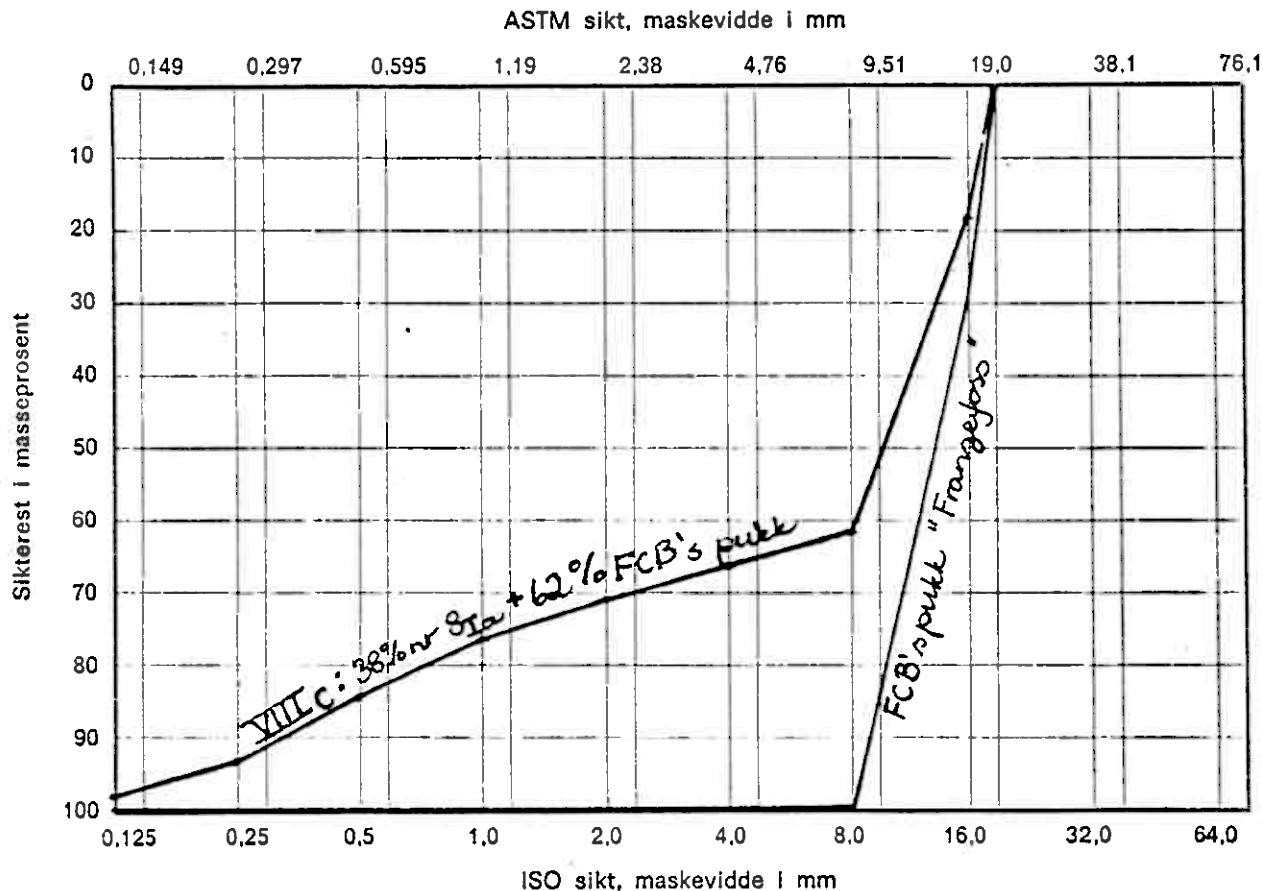
SINTEF: (075) 40 120

Formular 2 8C

PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:								
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	32,0
									19,0
FCB's pukk "Franzefoss"	100	100	100	100	100	100	100	30,0	0
VIII _C : 38% nr 8 _{Ia} + 62% FCB's pukk	98,2	92,8	83,4	76,3	71,0	65,9	62,0	18,6	0



Trondheim den 2 februar 1979

...P. Arne Raul



NGU NORD NORGEPROSJEKTET 1978
 OVERSIKTSKART OVER KARTLAGT OMRÅDE
 SORTLAND KOMMUNE NORLAND

MÅLESTOKK

OBS

1:100000

TEGN

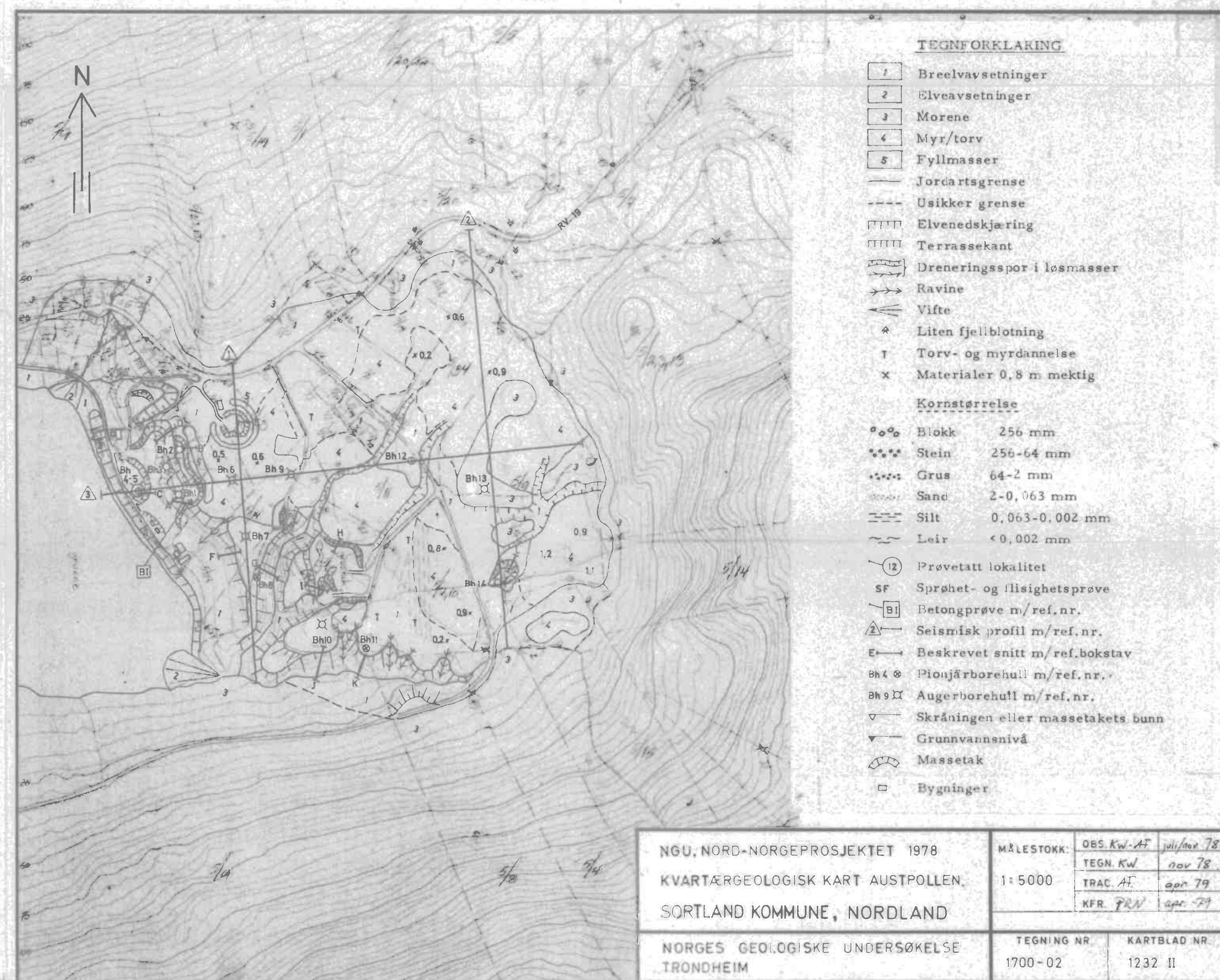
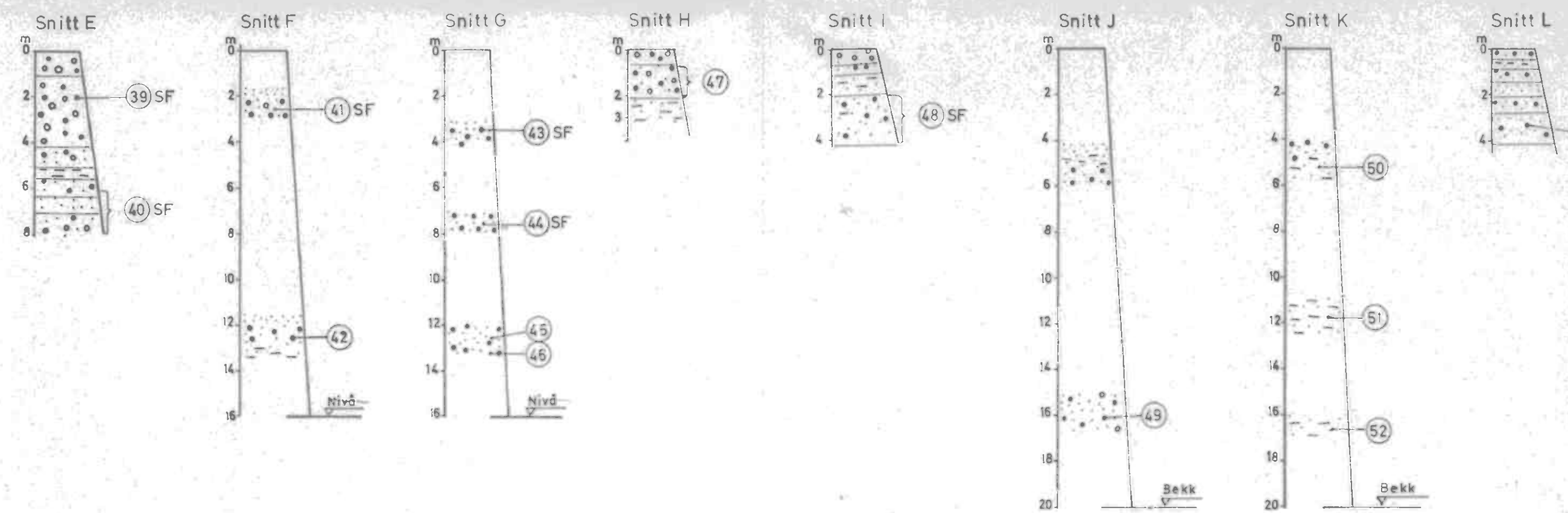
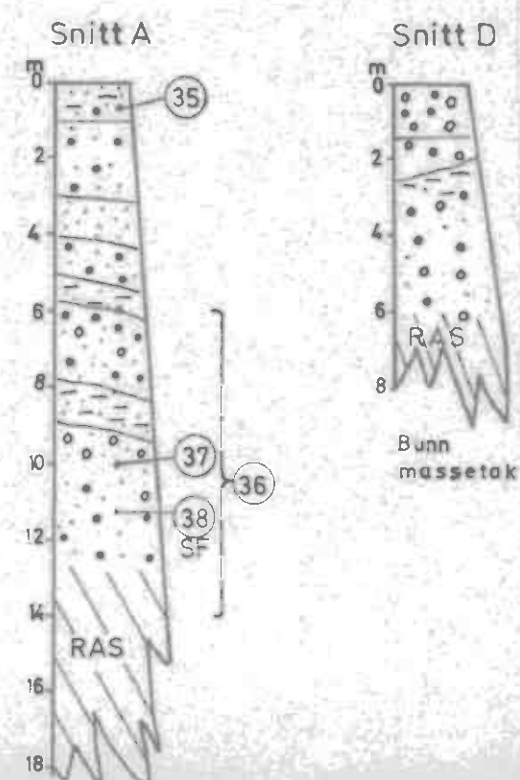
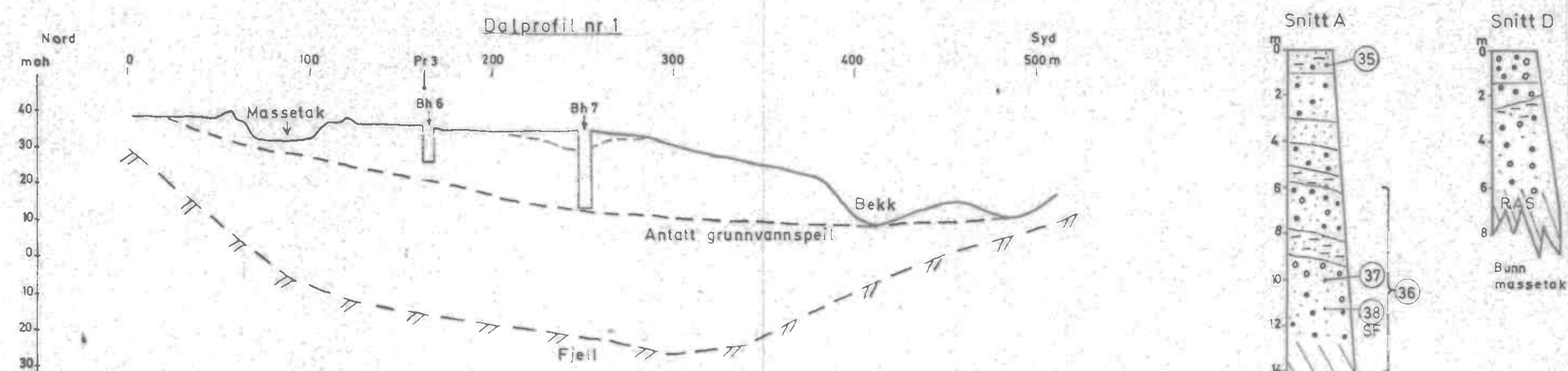
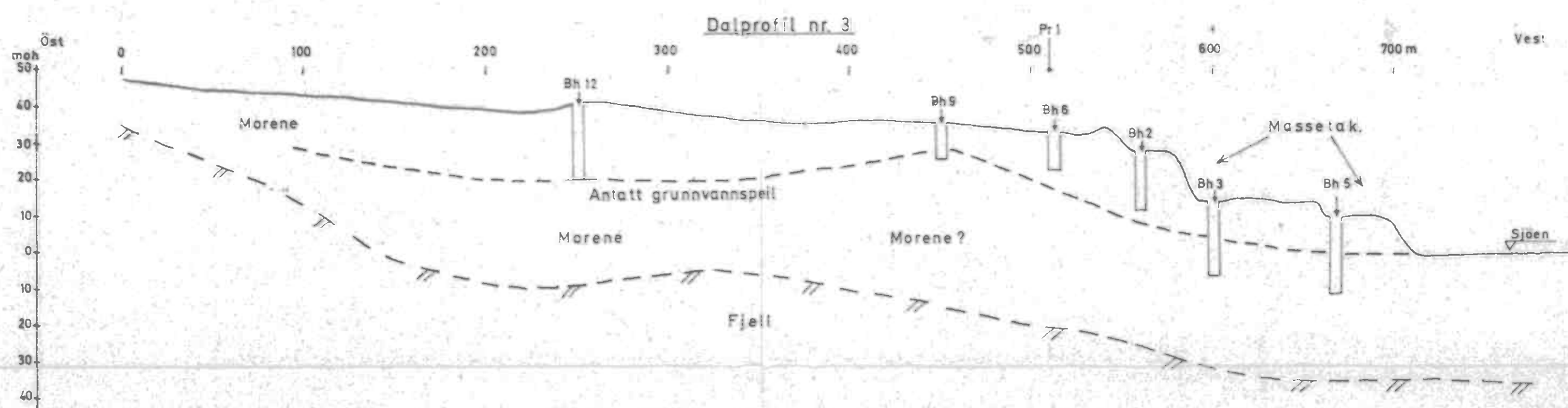
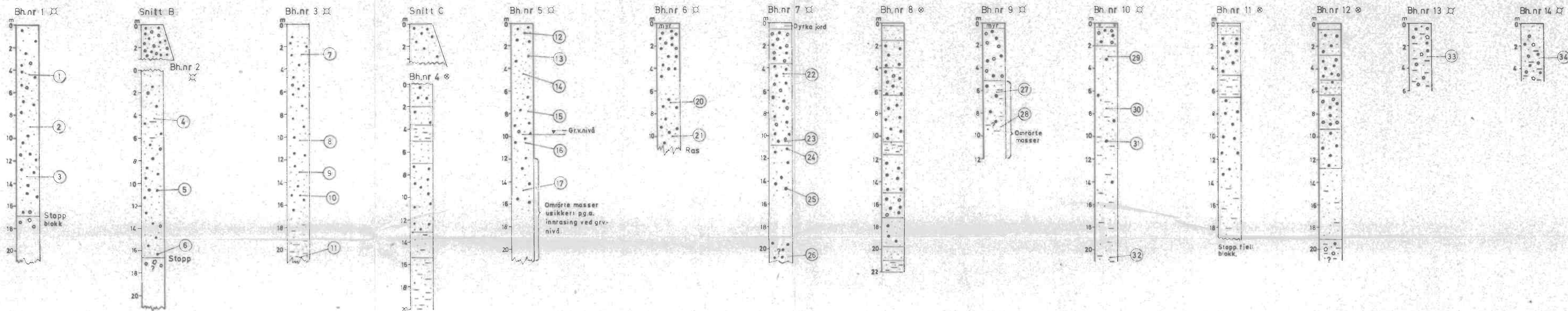
TRAC

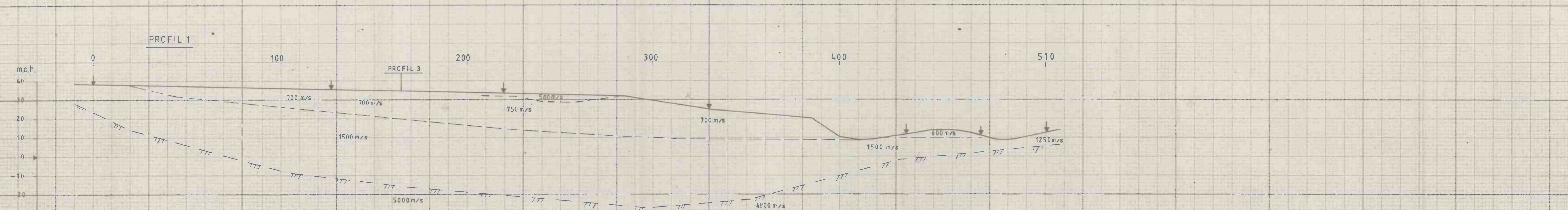
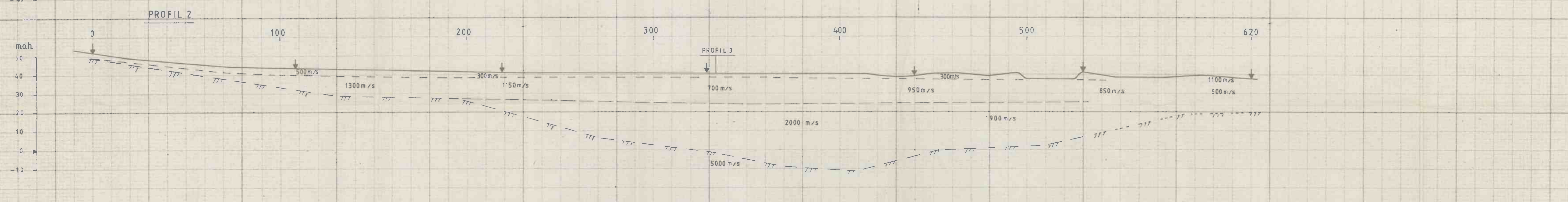
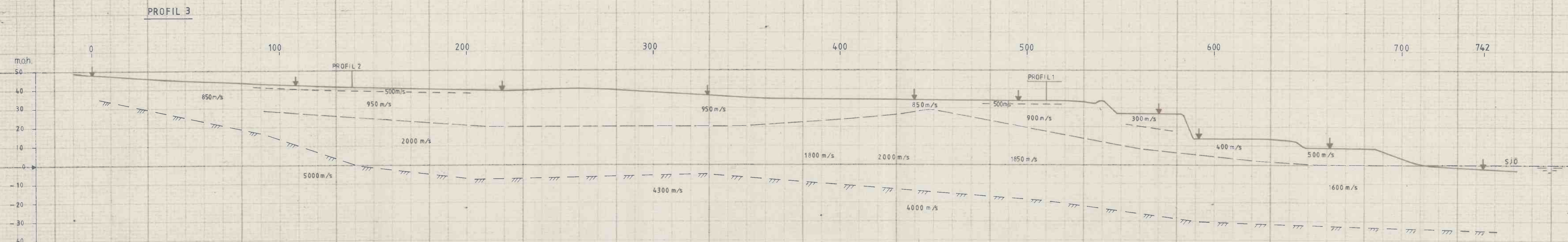
KFR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 1700-01

KARTBLAD NR.





TEGNFORKLARING

↓ Terrengoverflate med skuddpunkt

- - - Sjøtgrenser

/// Indikert fjelloverflate

KVALITETSUNDERSØKELSE AV BETONGTILSLAG

Rapport nr. 1700

Bilag nr. 9

Lokalitet: SIGERFJORD

Kartblad: 1232 II

Koordinater: 257122

Prøvenr.: A-217/A-100

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm

Mørke mineraler

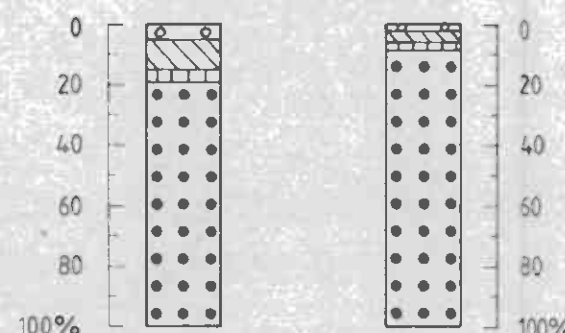
Biotitt

Muskovitt

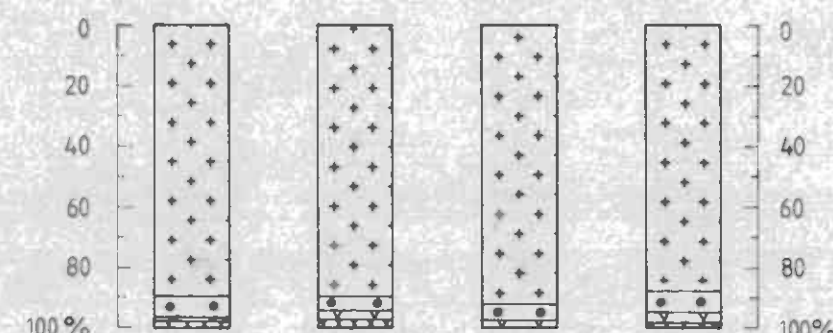
Feltspat/ kvarts



Mineraler



Bergarter



Gneis/
granitt

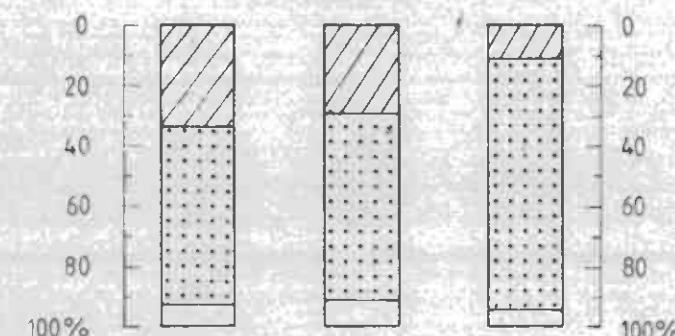
Kvarts/
kvartsitt

Amfibolitt

Glimmerskifer



Rundingsgrad

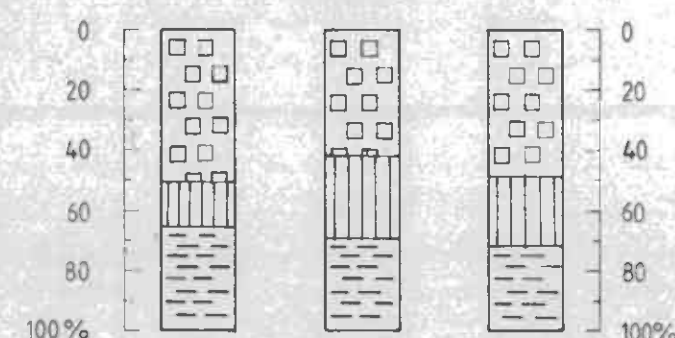


Kantet

Kantrundet

Rundet/
Godt rundet

Kornform

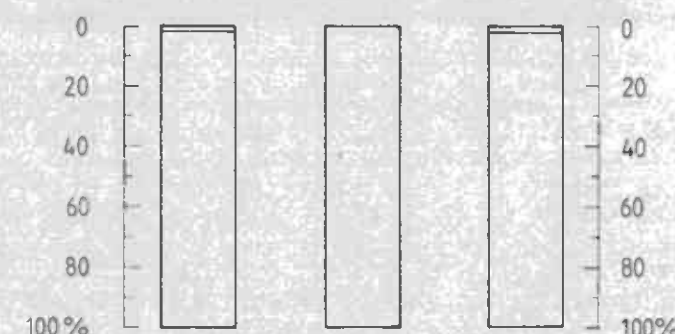


Kubiske

Stenglige

Flate

Svake og forvitrede bergartskorn



Svake og
forvitrede korn

Rest

HUMUSPRØVE-FARVE: 0,5-1

ANMERKNINGER

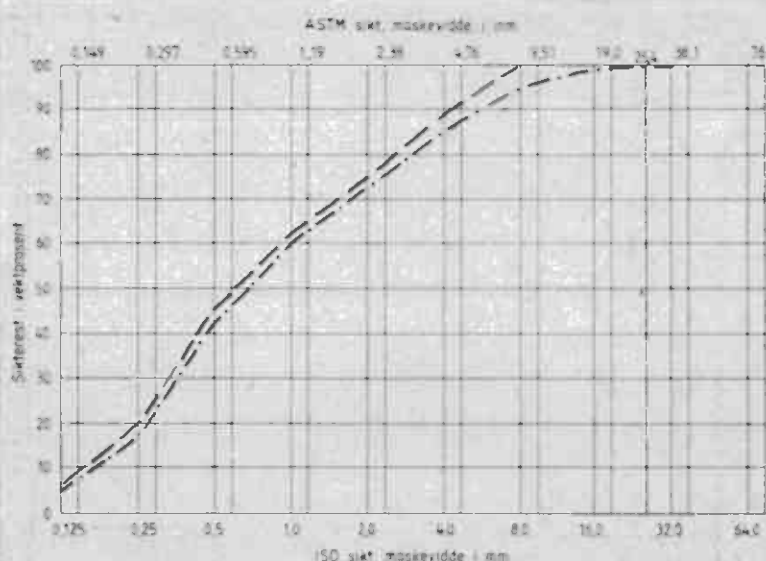
SLAM-VOLUM %: 3,7

TILFREDSSTILLEND

SP.VEKT g/cm³, SAND/GRUS: 2,66

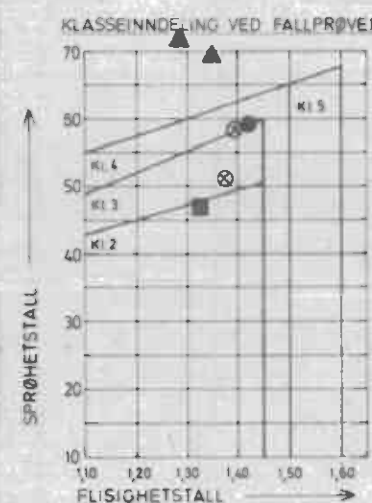
NORMALT

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 < 32 mm

Korngradering av materialet < 8 mm

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/C	SYNK MÅL CM	CEMENT- INNHOOLD Kg/m ³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN				
VIII A	GAULA	8,5	23,3	29,2	GOD	0,56	11	334
VIII B	SIGERFJORD	8,9	24,4	30,8	GOD	0,59	11	326
VIII C	FRANSEFOSS	40,8	66,1	75,8	—	0,37	—	489