

NGU-rapport nr. 86.032

Oppfølgende undersøkelser av
noen sand- og grusforekomster
i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.032	ISSN 0800-3416	Åpen/ For ordrett	
Tittel: Oppfølgende undersøkelser av noen sand- og grusforekomster i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag			
Forfatter: Dag Ottesen		Oppdragsgiver: Rennebu kommune NGU	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Rennebu	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Røros		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1520 1 Rennebu 1520 2 Innset 1520 4 Trollhetta	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall:	Pris:
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: Aug. 1985	Rapportdato: 1.3 1986	Prosjektnr.: 5300.16	Prosjektleder: Dag Ottesen
Sammendrag: <p>Rapporten beskriver en undersøkelse av de største sand- og grusforekomstene i kommunen for å bestemme massenes egnethet til veg- og betongformål. Arbeidet er en oppfølging av Grusregisterregistreringene fra juli 1985.</p> <p>Det er foretatt sonderboringer og benyttet hammerseismikk, samt foretatt en utvidet prøvetaking.</p> <p>Sprøhets- og flisighetsresultatene kombinert med abrasjonsmålinger viser at materialet kan brukes til både bærelag og asfaltdekker på veger med trafikkbelastning lavere enn 2000 kjøretøyer pr. dag (ÅDT 2000).</p> <p>En sammenstilling av tidligere betongprøvestøpninger viser at materialet kan brukes til vanlige betongformål med normale fasthetskrav (C 25).</p>			
Emneord	Ingeniørgeologi	Grunnundersøkelser	
	Byggeråstoff	Kvalitetsvurdering	

INNHold

1.	INNLEDNING	3
2.	KONKLUSJON	3
3.	UTFØRELSE	4
4.	RESULTATER	5
4.1	GUNNES	5
	-Hammerseismikk	5
	-Snittobservasjoner	5
	-Volum	5
4.2	GISNA	6
	-Boring	6
	-Volum	6
4.3	BERKÅKMOEN	7
4.4	TYSKSETERMOEN	7
4.5	HOLTVEGEN	7
5.	VEGMATERIALE	8
5.1	BETONGMATERIALE	8
	Litteratur	10
Vedlegg	1. Registrerte forekomster i Grusregisteret	
	2. Oversikt over forekomstnavn	

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER AV NOEN SAND OG GRUSFOREKOMSTER I
RENNEBU KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG.

1. INNLEDNING.

Hensikten med undersøkelsen ha vært å vurdere nærmere de største sand- og grusforekomster i kommunen med hensyn på vei- og betongformål etter ønske fra Teknisk Avdeling i kommunen.

Rapporten er en oppfølging av Grusregisterarbeidet (NGU-rapport 86.031). Prosjektets innhold og omfang ble diskutert i møte med kommunen 26.8 85. Kommunens kontaktperson har vært tiltakskonsulent Hoseth.

Alle navn og nummer på forekomstene som er brukt i denne rapporten er identiske med de som er brukt i Grusregisteret (se vedlegg 1).

2. KONKLUSJON.

Volum.

Gunnes er beregnet å ha et volum på 2.2 mill. m³, derav 1.3 mill. m³ nord og 0.9 mill. m³ sør for vegen over forekomsten.

Gisna. Den sørligste delen av forekomsten som inneholder det beste og groveste materialet har et volum på 1.3 mill. m³.

Berkåkmoen er i Grusregisteret (NGU-rapport 86.031) grovt volumberegnet til å inneholde 1.3 mill. m³.

Tysksetermoen er i Grusregisteret grovt volumberegnet til å inneholde 2.5 mill. m³.

Holtvegen er volumberegnet til å inneholde 100 000 m³.

Kvalitet.

Betongformål.

Bergarts- og mineraltellinger viser at massene fra Tysksetermoen og Berkåkmoen kan være noe vannkrevende pga. et relativt høyt glimmerinnhold. Gunnes og Gisna har et tilfredsstillende glimmerinnhold, og betongprøvestøpninger viser at materialet tilfredsstillende fasthetskravet for vanlige støpeformål (C 25).

Vegformål.

Abrasjonsundersøkelser på materiale fra Gisna, Gunnes og Berkåkmoen viser at det kan brukes til asfalt og bærelag med relativt liten trafikkbelastning (< 2000 ADT).

3. UTFØRELSE.

Feltarbeidet er utført av Roar Nålsund og Dag Ottesen i august 1985. Feltarbeidet omfatter slagsonderboringer, hammerseismikk samt kartlegging av den vertikale lagfølgen i massetakene, vegskjæringer og skråninger.

Det er tatt prøver for å undersøke forekomstenes egnethet til veiformål. I tillegg har en hatt adgang til resultater fra tidligere betongprøvestøpninger fra Orkla-Grana-utbyggingen.

Statens Vegvesen har stilt sine analyseresultater til disposisjon for arbeidet.

Rennebu kommune har bidratt med økonomisk støtte til undersøkelsene.

4. RESULTATER.

Følgende forekomster er vurdert: 7 - Gunnes, 27 - Gisna, 22 - Berkåkmoen, 25 - Tysksetermoen samt 30 - Holtvegen.

4.1 GUNNES.

Avsetningen ved Gunnes (fig. 1) er en stor breelvt Terrasse. Den består av et topplag (cirka 1 m tykt) som på deler av avsetningen nesten mangler helt. Under topplaget følger skrålag med grus og sand av vekslende tykkelse og som for det meste heller mot vest. Avsetningen har et lavt innhold av blokk, og kornstørrelsesfordelingen i massetak 1 er visuelt anslått til 50 % sand, 35 % grus og 15 % stein. Massetak 2 har et høyere innhold av sand, og det er derfor bare sporadisk uttak av masser. Driften i massetak 1 er vanskeliggjort av et finstofflag (siltig sand) med tykkelse 0 - 30 cm.

Hammerseismikk.

For å bestemme mektigheten til avsetningen ble det lagt et 80 m langt seismisk profil (se figur 1b) parallelt med veien. Lydhastighetene i lagene antyder sandige, grusige masser. Det seismiske profilet gir ingen indikasjon på fjelloverflaten, men viser at det er minimum 45 m med løsmasser over fjellet.

Snittobservasjoner.

En rekke gravde skråningssnitt viser at massenes kornsammensetning varierer mye innen korte avstander. I snitt 3,4,5 og 6 (se figur 1a) ligger det sandige masser under et grovt topplag (grus og stein) av vekslende tykkelse (maks. 3 m). Snitt 1 og 2 samt 7 viser relativt grove masser (sand, grus og stein).

For å bestemme sikkert avsetningens kornsammensetning er det være nødvendig med boringer med prøvetakingsutstyr.

Volum.

Det er foretatt volumanslag over forekomsten. Avsetningen er delt i to deler, nord og sør for vegen (se figur 1).

Nordlige del: Volumanslaget er gjort på følgende måte: Bunn av avsetningen er satt ved kote 225 som tilsvarer vegen over den gamle Gunnesbrua. Deretter er arealet innenfor hver 5 m's kote arealberegnet og multiplisert med middelhøyden. I den østlige delen hvor fjellet stikker fram er volumanslaget basert på en skrånende overflate. Volumanslaget er begrenset til 15 m fra vegen. Myra i den østlige delen er holdt utenfor. Det seismiske profilet (figur 1b) indikerer at volumanslaget representerer minimumsmektigheter. Den nordlige delen er beregnet å inneholde 1.3 mill. m³.

Sørlige del: Her er volumanslagene mere usikre, da det ikke er skutt seismikk eller foretatt andre undersøkelser som kan angi dyp til fjell. I den vestlige delen av forekomsten er det betydelige mengder grus og sand som kan tas ut, men bekken som går midt over avsetningen vil vanskeliggjøre uttak i deler av forekomsten. På grunn av de store usikkerhetene mht. dybde til fjell, er volumberegningene gjort ut fra gjennomsnittsmektigheter. Et anslag med en gjennomsnittsmektighet på 5m gir 870 000 m³, men et anslag ut fra en gjennomsnittsmektighet på 10 m gir 1.6 mill. m³ som sannsynligvis representerer maksimum av hva som kan tas ut.

Gunnes-forekomsten er i Grusregisteret beregnet å ha et volum på 3.2 mill. m³. Korrigerte volum-anslag med en gjennomsnittlig mektighet på 5 m for den sørlige delen gir forekomsten et total-volum på 2.2 mill. m³, og med gjennomsnittsmektighet på 10 m et totalvolum på 3.0 mill. m³.

I massetakene opptrer lag av finsand/silt. Slike lag kan også opptre i andre deler av avsetningen. Dette vil vanskeliggjøre driften, og kan redusere uttagbart volum betydelig.

4.2 GISNA.

Denne breelvvavsetningen (figur 2) er avsatt som et delta i sjøer langs iskanten (lateralt). Det grove materialet (sand, grus og stein) ble avsatt mens finmaterialet (silt og leir) ble ført videre med breelvene. Terrasseoverflata heller slakt ut mot dalen og ender i en bratt forkant. Terrassen er oppbygd av skrålag av sand og grus som heller ut mot dalen og nord-østover. Over skrålagene er det avsatt et grovt topplag av sand og grus som har en tykkelse av 1-2 m. Materialet blir gradvis finere mot nord-øst. Uttak av masser i denne delen av avsetningen er stanset på grunn av at de er for finkornige (ensgradert middels/finkornet sand). I den sørlige delen av massetaket tas det idag ut masser i cirka 8 m's høyde. Under dette nivået siver det fram grunnvann som indikerer underliggende tette masser som f.eks. silt eller morene.

Boring.

For å få bekreftet mistanken om at den nord-østlige delen av avsetningen for det meste består av finkornige masser, ble det sonderboret. Boringen (figur 2) viser at under et tynt gruslag (<1m) på toppen består denne delen av avsetningen av sandige sedimenter. På 9 m's dyp stanset boret mot hardt underlag. Dette kan være fjell eller morenemasser.

Ut fra de foreliggende undersøkelsene antas det at avsetningen ved Gisna har de groveste massene i den sør-vestlige delen. Avsetningen har størst mektigheter i framkant, og tynner ut mot den indre delen av terrasseflaten.

Volum.

Den sørlige delen av forekomsten (se figur 2) er volumberegnet til å inneholde 1.3 mill. m³. Totalvolumet beregnet i Grusregisteret er 2.0 mill. m³.

4.3 BERKÅKMOEN.

Topplaget på Berkåkmoen har varierende tykkelse (1-4 m) og inneholder blokker som vanskeliggjør driften i massetaket. Blokkinnholdet i overflata varierer, men det grove topplaget ser ut til å dekke hele moen. En sonderboring like ved vegen 150 m vest for søppelplassen var mislykket, da overflatelaget var for grovt til at man kom gjennom. Rohr Torp (1981) har boret på Berkåkmoen like ved Orkla, og viser at under 3 m med grovere masser opptrer finsand/sand som når minst 20 m ned. Masseuttaket i Berkåkmoen er stanset i bunnen som en følge av at man kom ned i de finkornige massene som når langt under Orklas nivå.

4.4 TYSKSETERMOEN.

Tysksetermoen er en stor breelvterrasse. Avsetningen består av et dårlig sortert topplag cirka 1 m tykt, deretter lag med grus i en tykkelse på 1-4 m over godt sortert sand. I forbindelse med kraftutbygging i Innerdalen er det tatt ut masser i deler av Tysksetermoen (UTM 533 498). Massene er tatt ut ned til det underliggende sandige materialet. Massetaket er idag helt utplanert og beplantet. De 3 massetakene som finnes i forekomsten idag er bare sporadisk i drift. På grunn av lang avstand til tettbebygde strøk (Innset 7 km, Berkåk 24 km) er det lite press på avsetningen.

4.5 HOLTVEGEN.

Områdene langs vegen fra Undal verk mot Skaumsjøen består for det meste av sparsomt løsmassedekke, vanligvis morenemateriale. Ved Holtvegen fant vi en liten forekomst av breelvmateriale (se figur 3). Forekomsten er en terrasse og har et areal på ca 50000 m². I bakkant av terrasseflata finnes to fjellblotninger. For å bestemme mektigheten på avsetningen ble det lagt et hammerseismikk-profil midt oppe på terrasseflata (figur 3). Profilet indikerer 14m til fjell. Med en gjennomsnittlig mektighet på 2m, inneholder forekomsten 100000 m³. De seismiske hastighetene indikerer at under 4 m's dyp består massene enten av finkornige masser (silt) eller vannmettet grus. På østsida av vegen finnes et nedlagt massetak som for det meste inneholdt sandige masser med enkelte desimetertykke gruslag.

På grunn av forekomstens begrensede størrelse og massenes antatte sandige kornsammensetning antas den å ha begrenset verdi til byggtekniske formål.

5. VEGMATERIALE

Til bestemmelse av materialenes egnethet til veiformål er den mekaniske styrken vurdert ved hjelp av sprøhet/flisighet og abrasjon.

Tabell 1 viser analyseresultatene fra bergarts- og mineraltellingene, mens Tabell 2 og figur 4 og 5 viser sprøhets- og flisighetsverdiene. Klasse 2 representerer det beste materialet, mens klasse 5 representerer det dårligste materialet. Figur 5 viser at Jerpstad like over grensa til Meldal, som ble prøvetatt etter forespørsel fra Statens Vegvesen, har det dårligste materialet. Figur 5 viser middelerdien for alle analysene. Vi observerer at Tysksetermoen har laveste sprøhets- og flisighetsverdier, som indikerer at materialet er best til vegformål. Dette stemmer dårlig overens med steintellingene (Tabell 1), som viser at Gunnes og Gisna har det høyeste innholdet av sterke bergarter.

Produktet mellom abrasjonstallet og kvadratroten av sprøhetstallet kalles slitasjemotstand og gir en god indikasjon på om grusen kan brukes som tilslag i asfaltdekker. Følgende verdier er oppnådd: Gunnes 3.2, Berkåkmoen 3.6 og Gisna 3.6. Den visuelle kvalitetsklassifiseringen av grusfraksjonen 8-16 mm utført i forbindelse med Grusregisteret (Tabell 1) antyder som abrasjonsmålingene at materialet fra Gunnes er det beste, mens Gisna har noe høyere innhold av sterke korn enn Berkåkmoen.

Slitasjemotstanden (figur 6) viser at massene vurdert ut fra mekanisk styrke kan brukes både til asfalt og bærelag der trafikkbelastningen er under 2000 ADT (2000 kjøretøyer pr. dag i gjennomsnitt).

5.1 BETONGMATERIALE.

Materialets egnethet som betongtilslag avgjøres av kornsammensetningen og styrken på kornene. Dette gjelder særlig glimmerinnholdet i sandfraksjonene. I første rekke er en interessant i innholdet av glimmerkorn uttrykt i prosent av totalt telte korn. Her benyttes materiale fra fraksjonene 0.125 - 0.250 mm og 0.5 - 1.0 mm. Innholdet av frie glimmerkorn har innflytelse på sandens vannbehov når den brukes som betongtilslag. En økning i glimmerinnholdet resulterer i økt behov for vann for å kunne ivareta mørtelblandingens bearbeidbarhet. Dette krever igjen økt sementbruk om en ønsker å opprettholde betongens trykkstyrke og dette gir til sist dårligere betongøkonomi.

0 - 6 % glimmerinnhold regnes for normalt for norske forhold i fraksjonen 0.125 - 0.250 mm. Prøver fra Berkåkmoen (19 %) og Tysksetermoen (19 %) kan gi et noe høyere vannbehov, men dette bør undersøkes ved prøvestøpninger. Gisna- og Gunnesforekomstene som det idag tas sand til betong i Rennebu, har et

tilfredsstillende glimmerinnhold (hhv. 6 og 12 %) mht. betongens støpelighet.

Ved lavere betongfastheter (opptil C 25) har den mekaniske styrken hos tilslaget grovere del normalt liten eller ingen innflytelse på betongfastheten. Men ved høyt innhold av meget svake korn vil dette etter hvert føre til lavere betongfasthet. Tabell viser at Gunnes og Gisna har et innslag av meget svake korn på hhv. 15 % og 10 % som skulle gi en god betong i de lavere fasthetsklassene.

I forbindelse med Orkla-Grana-utbyggingen ble Litjfossen Kraftverk, Ulsberg, bygget. Betong samt tilslag ble levert av Rennebu Betong A/S, Gisnås Grus & Betong i tillegg til F. Selmers blandeverk på anlegget.

Rennebu Betong henter materialet fra forekomst 7-Gunnes, mens Gisnås Grus & Betong tar materialet fra forekomst 27-Gisna.

I forbindelse med støpearbeidene ble det utført en rekke betongprøvestøpninger som bekrefter at materialet tilfredsstillende fasthetskrevne for vanlige støpeformål (C 25). For nærmere detaljer henvises til rapportene (se litteraturliste).

Trondheim 10. juni 1986

Seksjon for ingeniørgeologi

Peer Richard Neeb

seksjonssjef


Dag Ottesen

forsker

Litteratur:

- Noteby, 1980: Kraftverkene i Orkla. Dam Litjfossen. Betongkontroll. Noteby-rapport 21030. I tillegg finnes en rekke brev med utfyllende opplysninger hos Sør-Trøndelag Kraftselskap.
- Nålsund, R., Hugdahl, H., 1985: Regional kartlegging av bergarter til pukkeproduksjon. NGU årsmelding 1984.
- Ottesen, Dag, 1986: Grusregisteret i Rennebu kommune. NGU-rapport nr. 86.031.
- Rohr-Torp, E. 1981: Beskrivelse til vannressurskartet "Grunnvann i løsavsetninger". NGU, hydrogeol. seksjon. Spes. rapp. nr. 29.
- Rohr-Torp, E., Nilsen, O., 1978: Rennebu, preliminært berggrunnskart 1520 I - M. 1: 50 000. NGU.
- Statens Vegvesen, Veglaboratoriet: Kartlegging og orienterende prøvetaking av grusforekomster i Sør-Trøndelag fylke del B: Områdene syd for Trondheimsfjorden vest for Gauldalen. Oslo 1976.

Tabell 1. Analyseresultater.

F.nr.	F.navn	Anslått kornford.				Bergartstell. 8-16mm			Mineraltelling				
		sa	gr	st	bl	St.	sv.	m.sv.	fri gl.	andre	Gl./sk.	mørke min.	andre
7	Gunnes	50	35	15	0	70	15	15	3	97	12	6	82
	Gunnes (m/knust overgrus)					67	26	7	1	99	9	7	85
3	Flåmoen	50	45	5	0	53	30	17	2	98	15	1	84
14	Parris	35	60	5	0	27	49	24	8	92	36	3	61
22	Berkåkmoen	35	30	25	10	50	39	11	12	88	19	7	73
	Berkåkmoen (m/knust overgrus)					63	30	7	6	94	12	5	83
25	Tysksetermoen	45	45	5	5	52	37	11	12	88	19	7	73
27	Gisna	45	40	15	0	60	30	10	7	93	6	5	88
	Gisna (m/knust overgrus)					67	26	7	4	96	9	8	83

Tabell 2. Analyseresultater.

Forekomst	DEN.	PKN	KS	Flisighet		ABR	SM
				8-11mm	11-16mm		
22 Berkåkmoen	2.75	1	50	1.38	1.36	0.52	3.6
27 Gisna	2.74	1	51	1.45	1.43	0.51	3.6
7 Gunnes	2.74	1	49	1.40	1.42	0.46	3.2
25 Tysksetmoen	2.71	1	46	1.33			

Tegnforklaring:

DEN: Densitet
 PKN: Pakningsgrad
 KS: Korrigert sprøhet
 ABR: Abrasjonsverdi
 SM: Slitasjemotstand

Klassifisering av ABR:

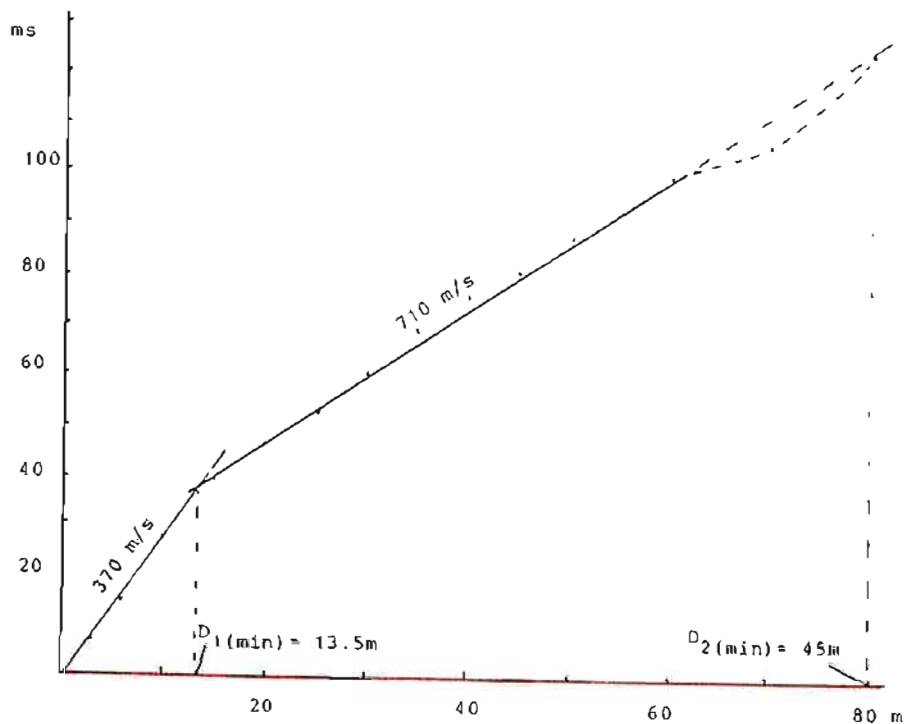
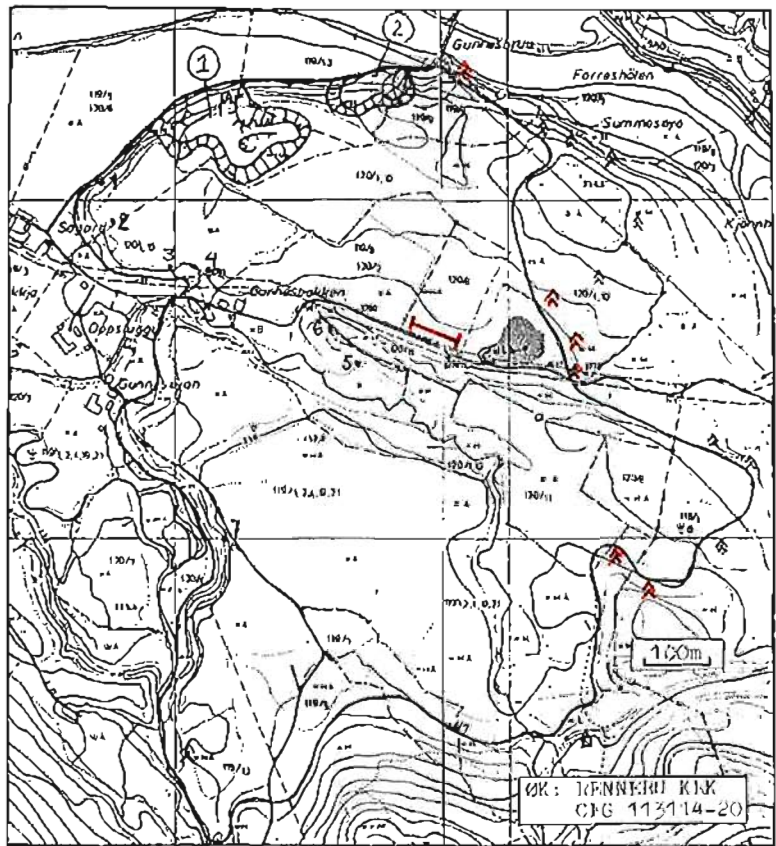
< 0.35 Meget god
 0.35-0.55 God
 > 0.55 Svak

Tabell 1 og 2. Analyseresultater

Figur 1a. GUNNES.

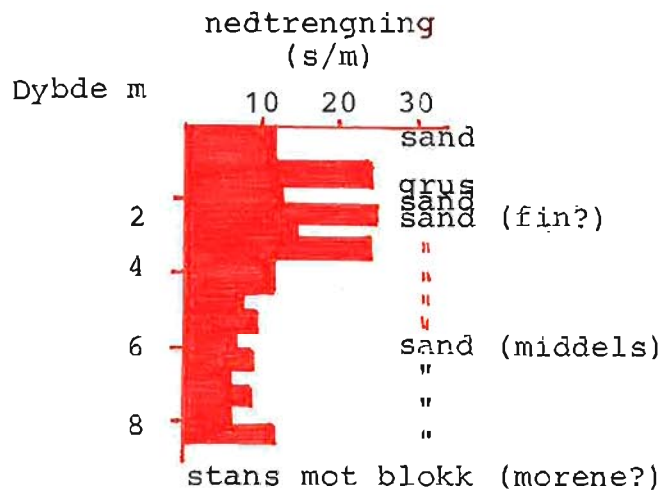
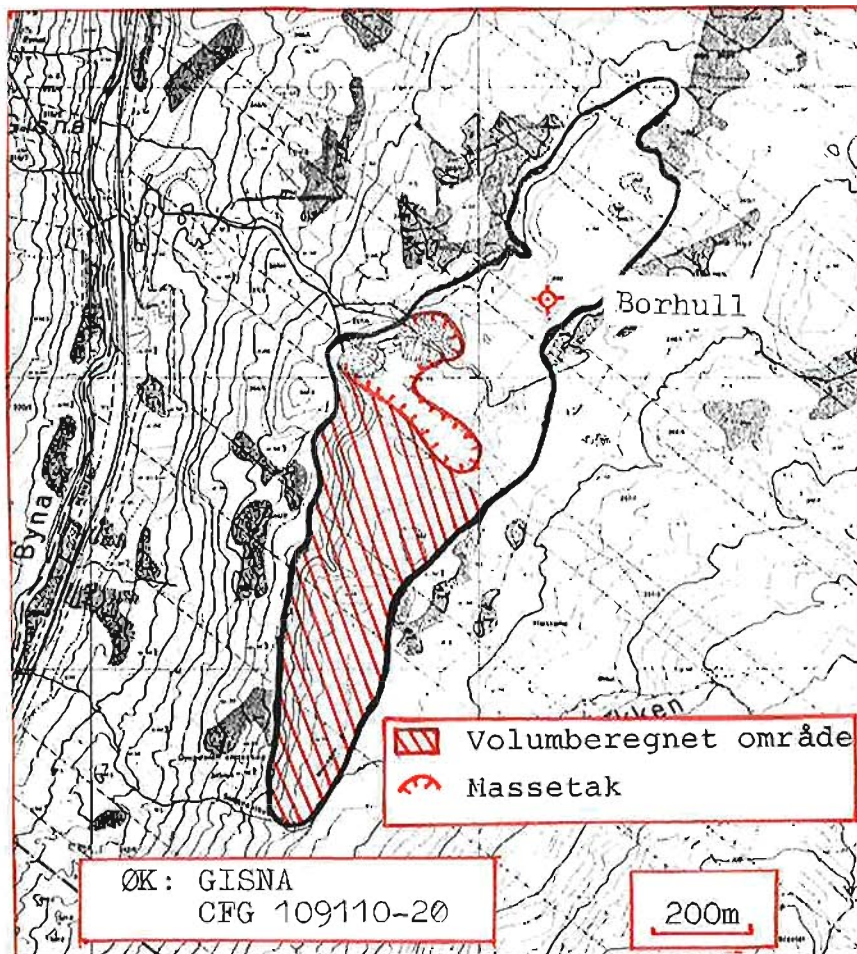
Tegnforklaring:

- ① Massetaksnummer
- ^ Fjellblotning
- Seismisk profil
- 3 Snittobservasjonsnummer

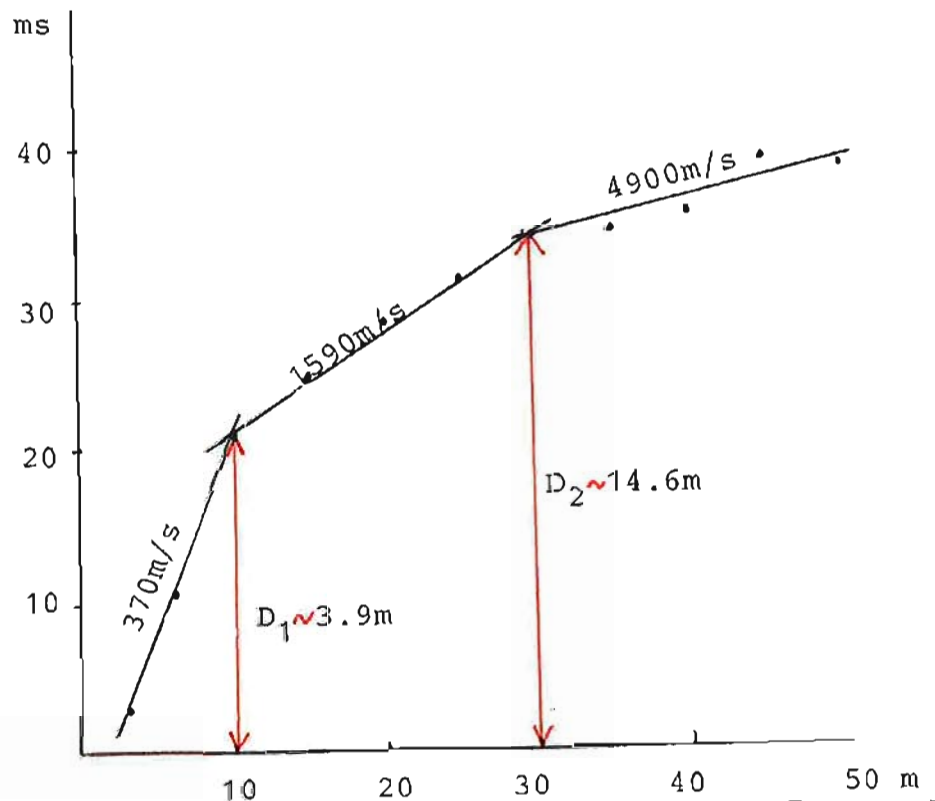
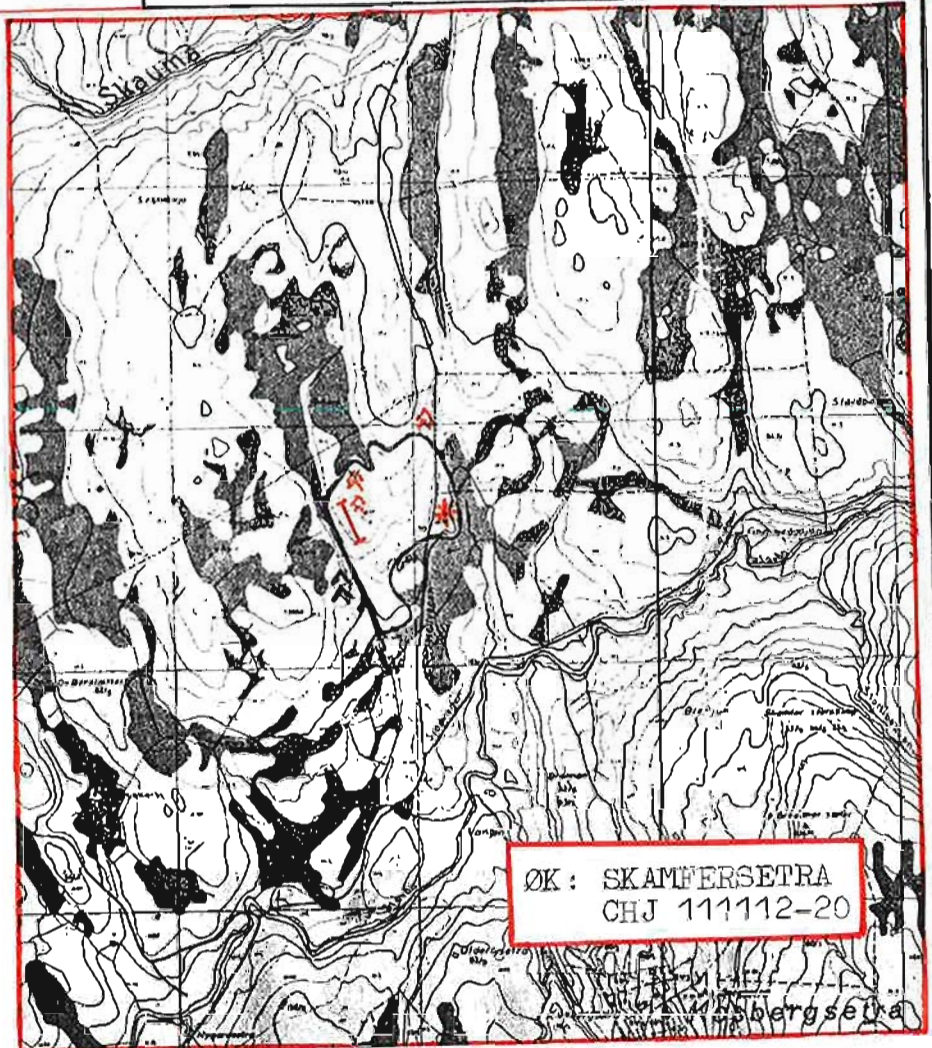


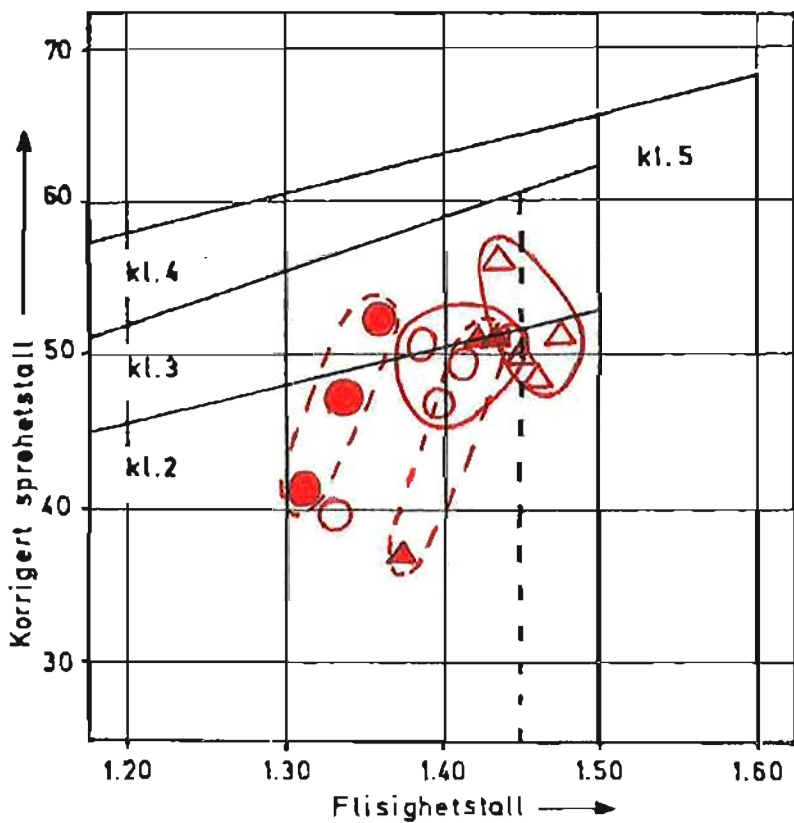
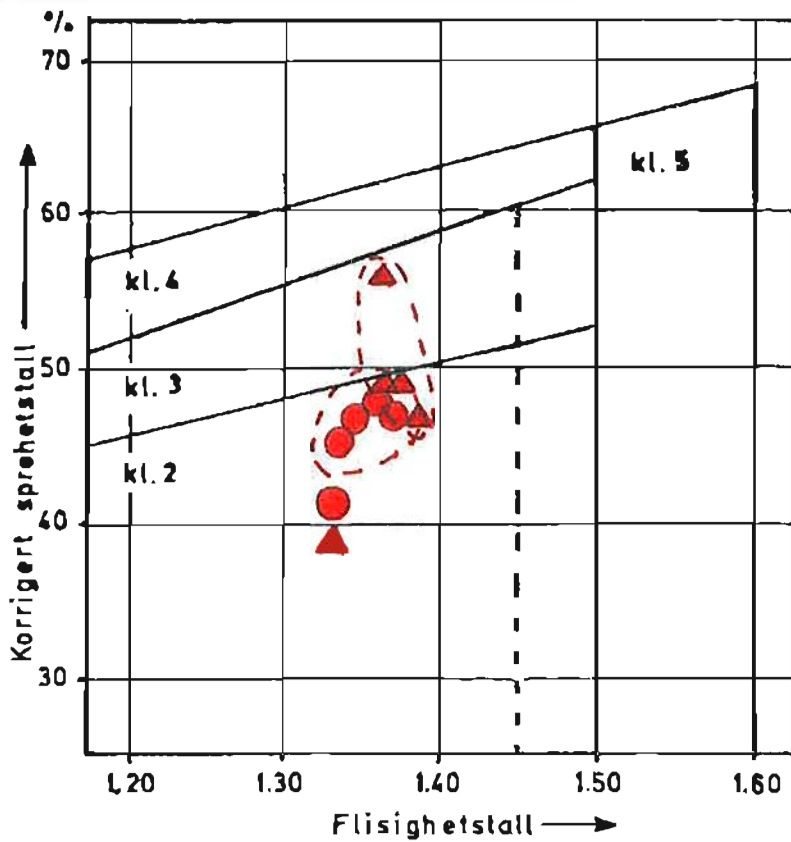
Figur 1b. Seismogram, Gunnes.

Diagrammet viser at det er minst 45 m med sedimenter over fjellet. Hammerseismikken gir ingen indikasjon på fjelloverflata. Lyshastighetene på hhv. 370 m/s og 710 m/s indikerer sandige, grusige masser.

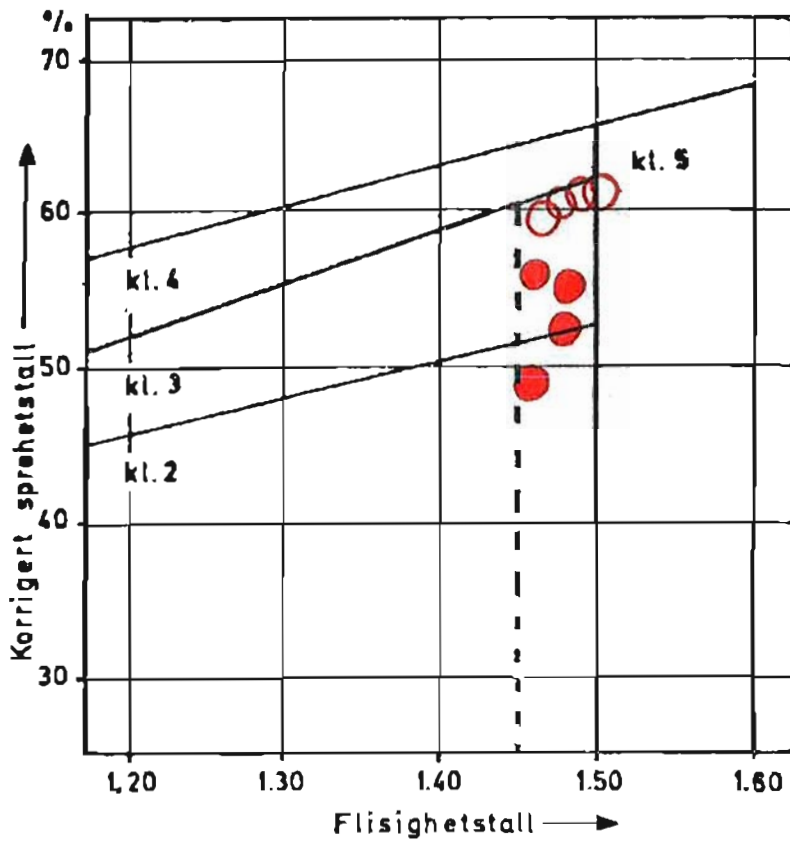


- Seismisk profil
- ▲ Fjellblotning
- * Massetak

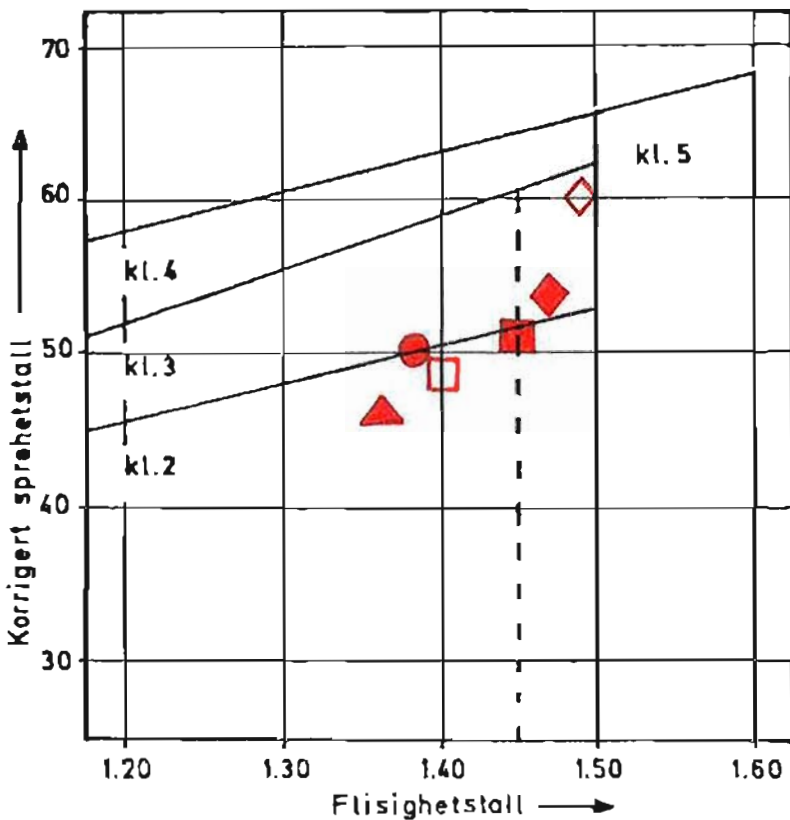




Figur 4. Sprøhets- og flisighetsanalyser.

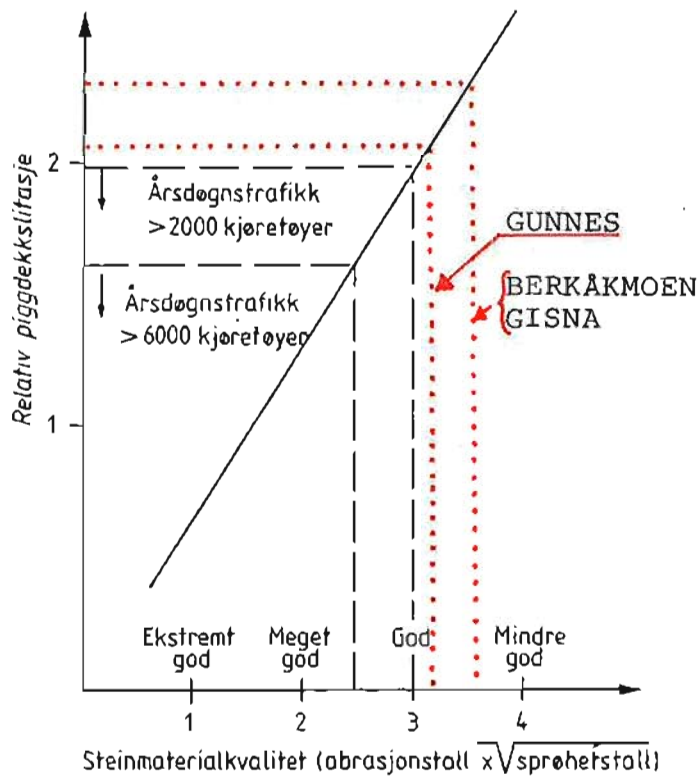


- Jerpstad, Meldal (stuff)
- Jerpstad, Meldal (produksjon)



- ▲ 25-Tysksetermoen
- 22-Berkåkmoen
- 27-Gisna
- 7-Gunnes
- ◇ Jerpstad, Meldal (stuff)
- ◆ Jerpstad, Meldal (prod.)

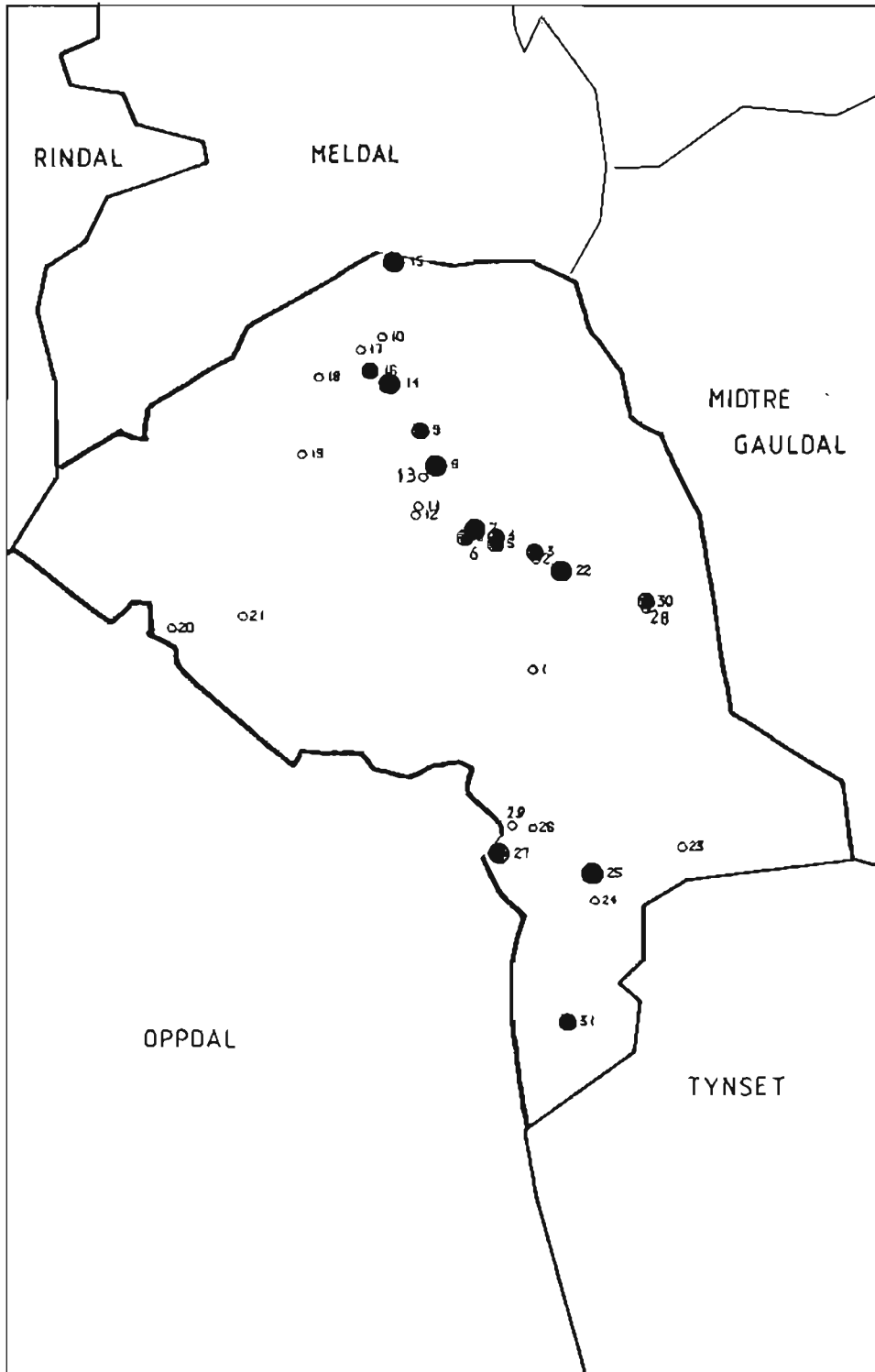
Figur 5. Sprøhets- og flisighetsanalyser



Rangering av bergartsmateriale til asfalt etter mekanisk steinmaterialkvalitet (krav fra Statens Vegvesen).

(Fra NGU's årsmelding 1984)

RENNEBU kommune SØR-TRØNDELAG
 KARTLAGTE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER OG REGISTRERTE PUKKVERK



TEGNFORKLARING

REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumestimat mangler
- < 0.1 mill. m³
- 0.1 - 1.0 mill. m³
- 1.0 - 5.0 mill. m³
- > 5.0 mill. m³

REGISTRERTE PUKKVERK OG AKTUELLE UTTAKSRÅDER FOR PUKK

- ▲ uttak med kontinuerlig drift eller nedlagt
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjonslokaliteter

10 km



NORGES GEOLOGISKE
 UNDERSØKELSE
 LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:
 GRUSREGISTERET MARS 1986

1:40 000 2002 1001 1001 10

FOREKOMSTNAVN BRUKT I GRUSREGISTERET

Følgende navn er knyttet til de enkelte forekomster:

Forekomstnr.	Navn	Forekomstnr.	Navn
1	Sørليا	16	Hosethaug
2	Spelabakken	17	Grindal
3	Flåmoen	18	Kvernamyra
4	Kjønnan	19	Storbrua
5	Grøtan	20	Stor-råa
6	Midtmelen	21	Bakken
7	Gunnes	22	Berkåkmoen
8	Hårstad	23	Nåverdalen
9	Horrem	24	Skjeftesegga
10	Tverdalen	25	Tysksetermoen
11	Hol	26	Krokbekken
12	Langvassmoen	27	Gisna
13	Romstad	28	Sjoavegen
14	Parris	29	Gjelhaugen
15	Ramlo	30	Holtvegen
		31	Nyseter