

Orienterende undersøkelser vedrørende sprøhet og flisighet av bergarter

Av

Thor L. Sverdrup og Erling Sørensen.

Forord.

Undersøkelsen er foretatt for å få rede på om borkjernemateriale kan nyttes for bedømmelse av bergarters anvendbarhet i asfaltlitedekker.

Resultatene er foreløpig basert på en forekomst i Sør-Trøndelag, men resultatene er såvidt interessante at undersøkelsen vil bli fortsatt ved andre forekomster og i andre bergarter.

Feltet som er undersøkt ligger ved Kalvå, Ørlandet, hvor firmaet Dyre Halse A/S har oppført et moderne pukkverk.

De geologiske undersøkelsene er utført av statsgeolog Sverdrup, de mekaniske undersøkelsene av tekn. ass. Erling Sørensen, mens boringene ble ledet av formann Bratli, NGU.

Innledning.

Da man ved Geologisk avdelings seksjon for mineralske råstoffer og bygningssten, NGU, arbeider med bergarters brukbarhet som tilslagsmateriale til vegdekker, og da spesielt til asfaltlitedekker, mottar vi i blant borkjerner til sprøhets- og flisighetsanalyser. Da borkjerner har en krum overflate, vil det være naturlig å tro at et nedknust materiale av en slik kjerne vil gi et gunstiger resultat enn hva tilsvarende utskutt materiale gir. Hvor sterkt begunstiget kjernematerialet blir har man ikke kjennskap til. Da hverken Statens Veglaboratorium eller Geologisk institutt, NTH, som driver tilsvarende undersøkelser har benyttet borkjerner for analyser, har vi ikke hatt noe å bygge på. Da vi videre må regne med at diamantboringer mer og mer blir trukket inn i undersøkelsesarbeidet av slike forekomster, har vi funnet det nødvendig å foreta orienterende undersøkelser for å bringe klarhet i forholdet kjerne-materiale — utskutt bergart.

Feltet som er undersøkt ligger ved Kalvå, Ørlandet i Sør-Trøndelag fylke. NGU fikk i oppdrag fra firmaet Dyre Halse A/S, Trondheim, å finne en bergart i kyststrøkene nær Trondheim som ville egne seg for pukk og som tilslagsmateriale til asfaltlitedekker for maksimal belastning.

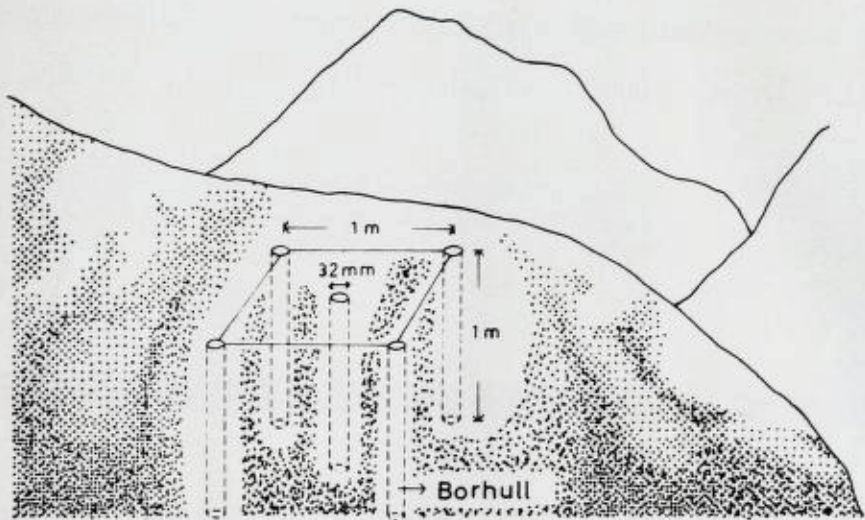


Fig. 1. Skisse som viser hvorledes prøvene bores ut av bergarten. Materialet skytes etterpå ut fra det sentrale borhullet.

Det ble foretatt systematiske undersøkelser av en rekke bergarter i distriktet før en konsentrerte seg om feltet ved Kalvå. (Analysearbeidet ble i begynnelsen utført av konstruktør John Wilhelmsen.)

Geologisk beskrivelse.

Bergarten er en mylonittisert grønnstein. Hovedmineralene er en noe ufrisk plagioklas og epidot. Plagioklasen er en sur andesin til basisk oligoklas. På slepper opptrer litt kloritt. Svært små gehalter av kvarts sees i slip. Kvartsen er sikkert sekundær og står i forbindelse med mylonittiseringen. Grønnsteinen har fremdeles en ofittisk struktur. Den er svært finkornet, hard og med infiltrerte mineralkorn, noe som fører til bergartens store holdfasthet. Bergarten er av kambro-silurisk alder.

Boring og materialuttak.

Ved prøveboringen ble det lagt ut fire forskjellige prøvelfelt innen forekomsten. På hver borplass ble det boret 5 hull à 1 m. Hullene ble påsatt i en avstand av 1 m i kvadrat med et femte sentralt hull (se fig. 1). For å få tilstrekkelig borkjernemateriale med 32 mm kjernediameter er det nødvendig med ca. 5 løpemeter kjerne.

Straks boringen var avsluttet ble det skutt opp prøver fra det sentrale hullet. Det innsamlede materiale ble uttatt av det minst knuste, og samtlige stykker var av knyttnevestørrelse. Det ble uttatt ca. 30 kg fra hver lokalitet.

Fig. 2—5. Figurene viser sprøhet og flisighet for henholdsvis utskutt materiale og borkjernemateriale.

Resultat av fallprøve.

Resultatene er vist i fig. 2—5. Som det vil fremgå av figurene, begunstiges både bergartens flisighet og sprøhet i borkjernemateriale i prøvene 1, 2 og 4, mens prøve 3 viser liten variasjon.

Gjennomsnittlig sprøhet og flisighet for de fire prøvene er satt opp i fig. 6.

Studerer en fig. 6 finner en således at såvel sprøhet som flisighet begunstiges i de prøver vi foreløpig har hatt til disposisjon. I prosent får en følgende resultat:

Tabell 1.

Begunstigelse av sprøhet og flisighet for borkjernemateriale i %.

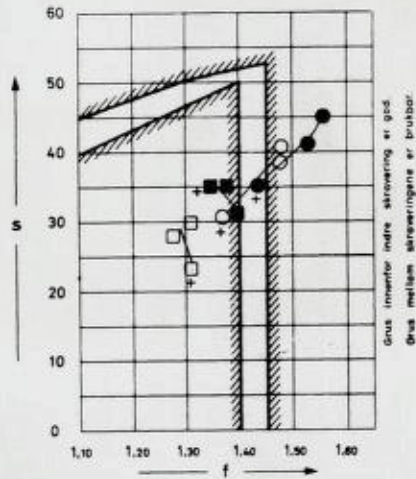
	Fraksjon	Begunstigelse	Begunstigelse slått 2 ganger
Flisighet	8 - 11 mm	2,05 %	2,88 %
Flisighet	11,3 - 16 mm	3,76 %	1,55 %
Sprøhet	8 - 11 mm	4,72 %	10,29 %
Sprøhet	11,3 - 16 mm	11,14 %	15,53 %

Ved å bore ut bergartskjerner istedet for å skyte ut prøver er det trolig to faktorer som har betydning ved bedømmelsen av materialet.

1. Kjernens form med krumme flater i forhold til utskutt materiale.

De krumme flatene vil bevirke større motstandskraft mot knusing ved slag. En må vente en avtagende favorisering jo finere (i mm) fraksjonen en arbeider med er, da en ved fin-fraksjonen får friknust flatene i større grad enn ved

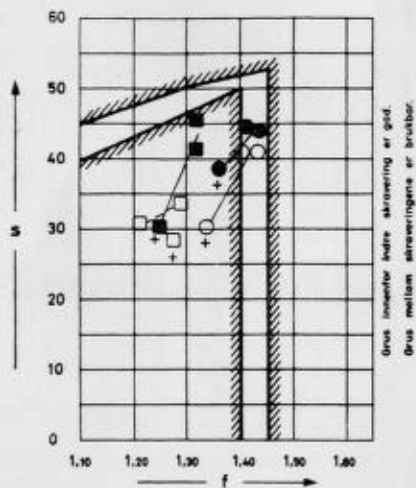
Prøve 1 (fig. 2) Materialers godhet:



Merknad:

- BORKJERNEANALYSE (2694)
- 11,3 - 16mm. ○ 8 - 11 mm.
- UTSKUTT MATERIALE (2695)
- 11,3 - 16mm. ● 8 - 11 mm.
- + SLÅTT TO GANGER

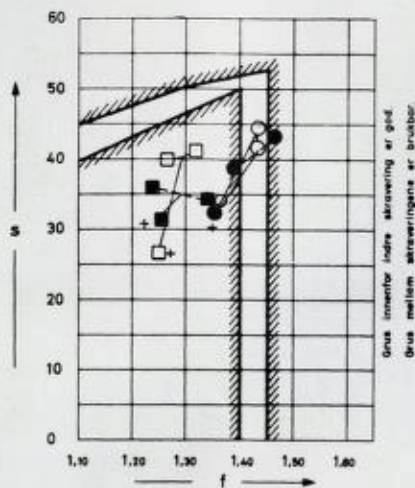
Prøve 2 (fig. 3)
Materialers godhet:



Merknad:

- BORKJERNEANALYSE (2696)
 □ 11,3 - 16 mm. ○ 8 - 11 mm.
 UTSKUTT MATERIALE (2697)
 ■ 11,3 - 16 mm. ● 8 - 11 mm.
 + SLÅTT TO GANGER

Prøve 3 (fig. 4)
Materialers godhet:



Merknad:

- BORKJERNEANALYSE (2698)
 □ 11,3 - 16 mm. ○ 8 - 11 mm.
 UTSKUTT MATERIALE (2699)
 ■ 11,3 - 16 mm. ● 8 - 11 mm.
 + SLÅTT TO GANGER

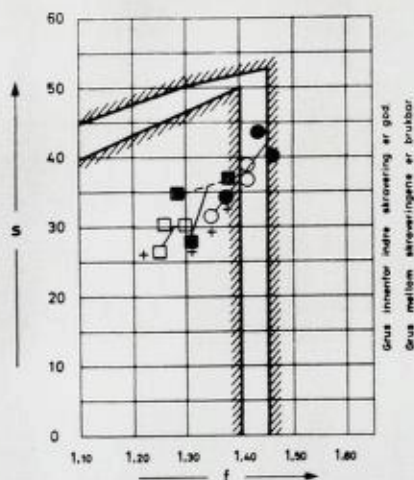
grovere fraksjoner. Ser en på sprøhetstallene for fraksjonen (8-11) mm og 11,3-16) mm ser en tydelig tendensen 4,72 % mot 11,14 %. Videre må en vente en reduksjon av forholdet ved å øke kjernediameteren, men her har vi foreløpig ikke noen data å støtte oss til.

Vedrørende flisigheten må en naturlig nok vente en bedring i resultatet såfremt en ikke utfører borer parallelt eller tilnærmet parallelt skifrihet eller linesjonen. I en såvidt homogen bergart som en her har synes det imidlertid ikke som en kan si noe absolutt om det er fin- eller grovfraksjonen som prefereres spesielt.

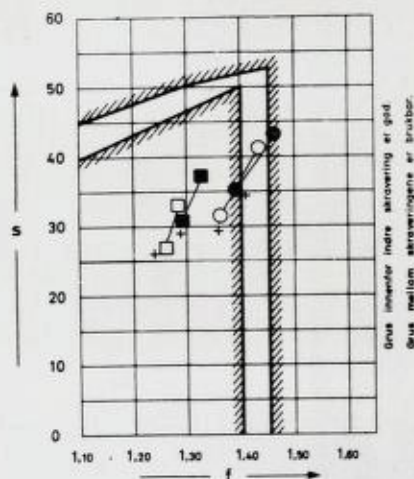
2. Sjøkk i bergarten p.g.a. skyting.

Den andre faktoren som naturlig vil begunstige borkjernematerialet er at materialet ikke blir utsatt for sjøkk og dermed oppknusninger som utskutt materiale blir utsatt for. Dette vil i denne bergarten sannsynligvis gjøre størst utslag i sprøheten. Hvor mye av prosentforbedringen som imidlertid skyldes skyting og hvor mye som skyldes borkjernens form, kan vi ikke avgjøre i dag.

Prøve 4 (fig.5)
Materialers godhet:



GJENNOMSNTTLIG SPRØHET OG FLISIGHET FOR DE FIRE PRØVENE
Materialers godhet: fig.6



Merknad:

BORKJERNEANALYSE (2700)
□ 11.3 - 16 mm. ○ 8 - 11 mm.
UTSKUTT MATERIALE (2701)
■ 11.3 - 16 mm. ● 8 - 11 mm.
+ SLÅTT TO GANGER

Merknad:

○ BORKJERNMATERIALE 8 - 11 mm.
● UTSKUTT MATERIALE 8 - 11 mm.
□ BORKJERNMATERIALE 11.3 - 16 mm.
■ UTSKUTT MATERIALE 11.3 - 16 mm.
+ SLÅTT TO GANGER

Fig. 6. Figuren viser den gjennomsnittlige sprøhet og flisighet for de fire prøvene.

Konklusjon.

De fremkomne data viser såvidt markert begunstiggelse av borkjernmateriale både hva sprøhet og flisighet angår, at en skal være meget varsom med å benytte borkjernmateriale ukritisk for bedømmelse av bergarters anvendbarhet i faste veidekker.

Undersøkelsen er hittil begrenset til et felt, men p.g.a. resultatene har institusjonen funnet det nødvendig å fortsette arbeidet også i andre områder, såvel i massive som skifrige bergarter.