

NGU-rapport nr. 88.110

Pukkundersøkelser i
Sør-Trøndelag

Rapport nr. 88.110		ISSN 0800-3416		Åpen/ Fortrolig til 01.07.1989	
Tittel: Pukkundersøkelser i Sør-Trøndelag					
Forfatter: Eyolf Erichsen Helge Hugdahl Dag Ottesen			Oppdragsgiver: Vegkontoret i Sør-Trøndelag NGU		
Fylke: Sør-Trøndelag			Kommune: Hemne, Snillfjord, Agdenes, Oppdal, Rennebu, Meldal, Orkdal, Røros, Holtålen, M. Gauldal, Melhus, Selbu, Tydal		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim Røros			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 72		Pris: 100,-
			Kartbilag: 1		
Feltarbeid utført: september 1987		Rapportdato: 01.07.1988		Prosjektnr.: 2358.08.53	
				Seksjonssjef: <i>F. R. Neeb</i>	
Sammendrag: I et samarbeid med Vegkontoret i Sør-Trøndelag utførte NGU i 1987 en undersøkelse av potensielle pukkforekomster innenfor kommunene Hemne, Snillfjord, Agdenes, Oppdal, Rennebu, Meldal, Orkdal, Røros, Holtålen, Midtre Gauldal, Melhus, Selbu og Tydal. Målet var å finne bergarter som tilfredsstiller de gitte krav til vegmaterialer. 22 lokaliteter er prøvetatt og analysert (tynnslip, sprøhet, flisighet og abrasjon) for bedømmelse av de mekaniske egenskapene. Resultatene viser varierende mekanisk styrke.					
Emneord		Ingeniørgeologi		Pukk	
Fallprøve		Abrasjon		Ressurskartlegging	
Fagrapport					

INNHold

	Side
KONKLUSJON	5
1. INNLEDNING	6
2. METODIKK	7
3. ANALYSER	7
4. BERGGRUNNSOVERSIKT	8
5. RESULTATER	9
5.1 Hemne	9
Søvatnet	9
5.2 Snillfjord kommune	11
Forra	11
5.3 Agdenes kommune	12
Skardhaugan	12
Almvikneset	13
Ingdal	14
5.4 Oppdal kommune	16
Engan	16
Oppdalskifer	17
Donalia	18
5.5 Rennebu kommune	19
Aunan	19
Gisnås	20
5.6 Meldal kommune	21
Ulberget	21
5.7 Orkdal kommune	23
Gangåsvatnet	23
5.8 Røros kommune	25
Glåmos	25

	Side
5.9 Holtålen kommune	26
Hollia	26
5.10 Midtre Gauldal kommune	27
Follstad steinbrudd	27
Hindsverk	29
5.11 Melhus kommune	31
Udduvollen	31
Sørtømme	32
Moan	33
5.12 Selbu kommune	35
Garberg	35
5.13 Tydal kommune	36
Hillmo	36
Gressli	37
Heggeneset	38
6. REFERANSE	40
6.1 Tidligere utførte pukkundersøkelser i Sør-Trøndelag fylke	40
6.2 Berggrunnsgeologiske kartreferanser	40

VEDLEGG

- A Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
- 1 Berggrunnskart, målestokk 1:1 mill.
- 2 Fylkesoversikt over forekomster med analyser
- 3 Sprøhet og flisighet ved fallprøven
- 4 Slitasjemotstand
- 5/26 Analyseresultater

KONKLUSJON

Av de 22 analyserte prøvene faller 18 inn under klasse 2 etter fallprøven (vedlegg 3). Styrkemessig tilfredsstillende de fleste prøvene kravene til vegmateriale brukt der trafikkbelastningen er liten (ADT < 2000).

Syv av prøvene; Heggeneset, Engan, Aunan, Hollia, Donalia, Sørtømme og Ulberget (Vedlegg 4) dekker kravet for tilslag i asfalt for veger med stor årssdøgnetrafikk.

Trondheim, 1. juli 1988

Peer-Richard Neeb
Peer-Richard Neeb
seksjonssjef

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen
forsker

1. INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse har opprettet et landsdekkende edb-basert Pukkregister som inneholder analysedata fra eksisterende pukkverk og mulige uttaksområder for knust stein.

Pukkundersøkelser i Sør-Trøndelag er tidligere utført i kommunene på Fosen, Hitra, Frøya, Meldal, Hemne, Klæbu, Trondheim og Malvik. Denne rapporten er en sammenstilling av undersøkelsene som ble utført i 1987 innenfor de resterende kommuner i fylket.

Pukkregistreringen ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt med Vegkontoret i Sør-Trøndelag. Vegkontoret avgrenset en del vegstrekninger med ønske om mer detaljerte undersøkelser innenfor de aktuelle områdene.

Feltundersøkelsene ble utført i første halvdel av september 1987 av Eyolf Erichsen, Helge Hugdahl, Dag Ottesen og Harald Skålvoll, alle fra NGU.

2. METODIKK

Det metodiske opplegget for feltundersøkelsene følger samme modell som tidligere benyttet for pukundersøkelsene i Østfold og Aust-Agder.

Lokalisering av egnede steinforekomster skjer etter følgende kriterier:

- * Nær beliggenhet til kommunikasjonssystemer
- * Kort avstand til forbrugssted
- * Topografiske forhold som muliggjør drift og med tilstrekkelig areal for lager og oppstilling av knuseverk
- * Miljøhensyn
- * Geologi

Ved regionale fylkesundersøkelser prioriteres områder langs hovedvegnettet, mens avstand til forbrukersted tillegges mindre vekt.

3. ANALYSER

Alle analyser er utført ved NGU. NGUs nye fallapparat gir etter ringanalyser resultater som er i samsvar med Veglaboratoriets fallapparat.

Mineralfordelingen ved tynnslipanalyse er utført skjønsmessig. Vedlegg A gir en generell beskrivelse av laboratorieundersøkelsene.

4. BERGGRUNNSOVERSIKT

Berggrunnen innenfor Sør-Trøndelag fylke kan deles i tre hovedhorisonter etter bergartenes alder (vedlegg 1).

Prekambriske gneiser (1 700 mill. år) opptrer i de vestlige deler av fylket. Det er mulig å skille ut forskjellige bergartstyper innenfor gneisområdet og bergarten antas å ha en blandet sedimentær og vulkansk opprinnelse.

De sentrale deler av fylket består av bergarter av kambro-silurisk alder (395-570 mill. år). I forbindelse med den kaledonske fjellkjededannelsen ble disse bergartene skjøvet inn over de eldre underliggende bergartene. Bergartene domineres av fyllitt og glimmerskifer av sedimentær opprinnelse. Vulkanske bergarter som grønnstein og rhyolitt opptrer i et vestlig og et østlig belte av den sentrale bergartssonen.

Fjellkjededannelsen førte til dannelse av dypbergarter (gabbro og granitt). Disse intruderte omliggende bergarter og ble igjen overskjøvet til sin nåværende posisjon.

Langs riksgrensen opptrer en blanding av senprekambriske (570-650 mill. år) og prekambriske bergarter. De senprekambriske bergartene består hovedsakelig av sandsteiner. Bergarten finnes også lokalt langs den vestlige kontakten mot den sentrale bergartssonen.

I tillegg til de tre nevnte hovedsonene opptrer mindre felt med sandsteiner og konglomerat av devonsk alder (345-395 mill. år). På Ørlandet finnes et større felt som strekker seg langs Trondheimsleia.

5. RESULTATER

Vedlegg 2 gir en kommunevis oversikt over samtlige registrerte forekomster i Sør-Trøndelag fylke. Driftsforhold, bergartstype og de viktigste mekaniske egenskapene er oppgitt. Vedlegg 3 viser sprøhets- og flisighetsresultatene etter fallprøven, mens vedlegg 4 viser slitastemotstanden.

Der det umiddelbart er vanskelig å påvise egnede uttakssteder i mekanisk gode bergarter, tas typelokalitetsprøver. Denne type prøver vurderes å være representativ for bergartens mekaniske kvalitet innenfor et større område uten at prøvestedet utgjør noe aktuelt uttakssted.

Mulige uttaksområder er blitt avgrenset med heltrukken strek ved sikre feltobservasjoner av bergarten og dens variasjon innenfor arealet. Stiplet strek er blitt benyttet der observasjonene er usikre eller at avgrensningen er basert på gunstig topografi.

Som en oppsummering er det for hver kommune blitt foretatt en generell vurdering av pukspotensialet av bergartene i nærhet av hovedvegnett. Vurderingen er basert på tilgjengelig geologisk informasjon og bedømmelse av de mekaniske analysene i den enkelte kommune.

5.1 Hemne kommune

Søvatnet

(Kartblad 1521-3 / UTM 5160 70110)

Lokaliteten ligger på halvøya mellom Søvatnet og Vasslivatnet, og består av middelskornet, rødlig gneisgranitt. Prøvetatt i vegskjæring på privat veg. Lysvollhaugen i syd er aktuelt uttaksområde. Bergarten er lite oppsprukket, med antydning til benkning.

Bergarten består av 17 % kvarts, 80 % feltspat og 30 % glimmer. I felt virker den homogen.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.60

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.37

Korr. sprøhetstall: 53.7

Abrasjonsverdi: 0.54

Slitasjemotstand: 4.0

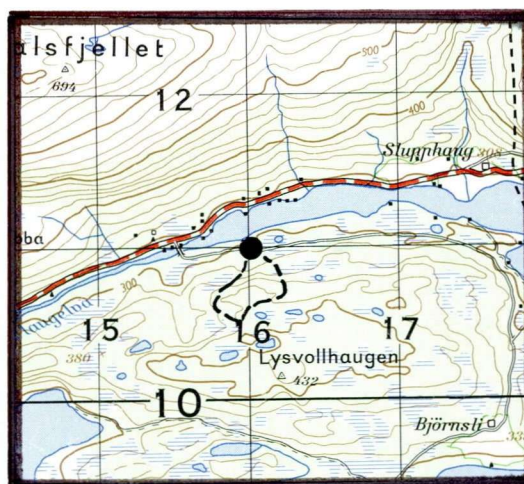
Se forøvrig vedlegg 5.

Bergarten ligger i klasse 3 etter fallprøven, og har middels til dårlige abrasive egenskaper. Bergarten kan ikke anvendes til høyverdige veg- og betongformål.

Tilfart må skje gjennom hyttebebyggelse, samt over mindre bru. Store volum ved uttak mot syd, der det også er ubetydelig overdekke.

Figur 1
Søvatnet

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbergarter innenfor Hemne kommune

Berggrunnen i Hemne domineres av gneis, med innslag av biotittskifer. På nordsiden av Hemnefjorden og som en sone i den SV-del av kommunen opptrer meta-arkose og kvartsgneis.

Gneisene har variabel kvalitet, men er generelt glimmerrike og lite egnet til pukkproduksjon. Enkelte områder med hornblenderik gneis kan imidlertid ha brukbar kvalitet. Det samme gjelder sonene med kvartsgneis/meta-arkose.

Biotittskiferen er generelt uegnet til pukkformål.

5.2 Snillfjord kommune

Forra

(Kartblad 1521-4 / UTM 5126 70246)

Lokaliteten er en vegskjæring i Forrahammaren vest for Ytre Snillfjord. Bergarten er en massiv, grå, granodiorittisk gneis, som lokalt er benket. Tynne soner med feltspat (rød) parallellt foliasjonen. Det er lite overdekke i området.

Bergarten består av 15 % kvarts, 75 % feltspat, 10 % glimmer og spor av epidot. Bergarten er middelskornet.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.60

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr. sprøhetstall: 43.5

Abrasjonsverdi: 0.47

Slitasjemotstand: 3.1

Se forøvrig vedlegg 6.

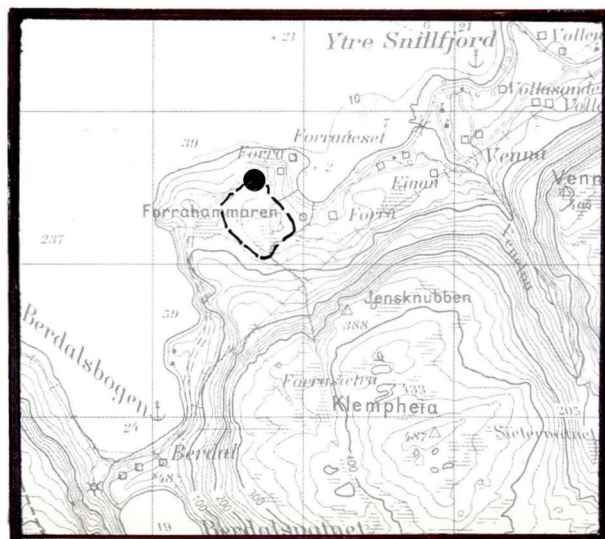
Bergarten ligger i klasse 2 etter fallprøven, og har god abrasjonsverdi. Kan anvendes til alle formål med unntak av høyverdige veg- og betongarbeider.

Forholdene ligger godt til rette for uttak på sydsiden av vegen.

Figur 2

Forra

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbegarter innenfor Snillfjord kommune

Berggrunnen i Snillfjord domineres av gneis, med innslag av biotittskifer, spesielt SØ for Snillfjorden.

Gneisbergartene har variabel kvalitet, og er generelt glimmerrike med markert retningsorientering av mineralene. Prøven fra Forra viser gode mekaniske egenskaper. Denne er tatt i et område med hornblenderik gneis, som man også finner på halvøya mellom Snillfjorden og Åstfjorden.

Biotittskiferen er uegnet til pukkbegproduksjon.

5.3 Agdenes kommune

Skardhaugan

(Kartblad 1522-2 / UTM 5370 70505)

Bergartsprøven er innsamlet ved Grønningen ca. 700 m fra Rv. 710. Flere mindre steinbrudd av eldre dato finnes i området. To områder er avgrenset som gunstig for masseuttak.

Bergarten er en middel- til finkornet gneisgranitt med enkelte store hornblendekrystaller. Mineralinnholdet er 60 % feltspat, 25 % kvarts, 7 % glimmer, 5 % kloritt, 2 % epidot og 1 % andre mineraler. Bergarten viser gode kløvegenskaper og en markert retningsorientering. Oppsprekkingsgraden er moderat til liten.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.63

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.38

Korr. sprøhetstall: 48.2

Abrasjonsverdi: 0.49

Slitasjemotstand: 3.4

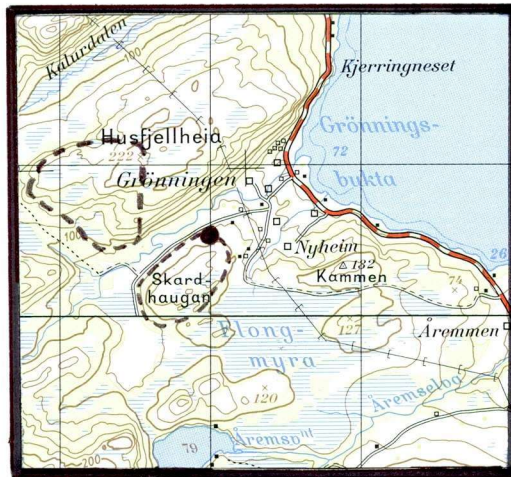
Se forøvrig vedlegg 7.

Mekanisk er bergartsprøven av god til middels kvalitet. Slitasjemotstanden er for dårlig til å tilfredsstille kravet for tilslag i asfalt.

Bebyggelsen ved Grønningen er forholdsvis nær de to foreslåtte uttaksområdene. Skjermet drift for å begrense miljøbelastningene vil være mulig å gjennomføre i området. Forøvrig opptrer samme bergartstype i vegskjæringer mellom Grønningsbukta og Kalurdalsbukta.

Figur 3
Skardhaugan

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Almvikneset

(Kartblad 1522-2 / UTM 5411 70447)

Prøven stammer fra en vegskjæring langs Rv. 710 ca. 2 km nord for Lensvika. Egnede uttakssteder er ikke påvist slik at materialet er en typeprøve for amfibolitt i området.

Bergarten er en middelskornet og retningsorientert amfibolitt bestående av 49 % amfibol, 20 % kvarts, 20 % feltspat, 10 % epidot og 1 % glimmer. Bergarten er moderat oppsprukket.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.99

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.41

Korr. sprøhetstall: 38.5

Abrasjonsverdi: 0.51

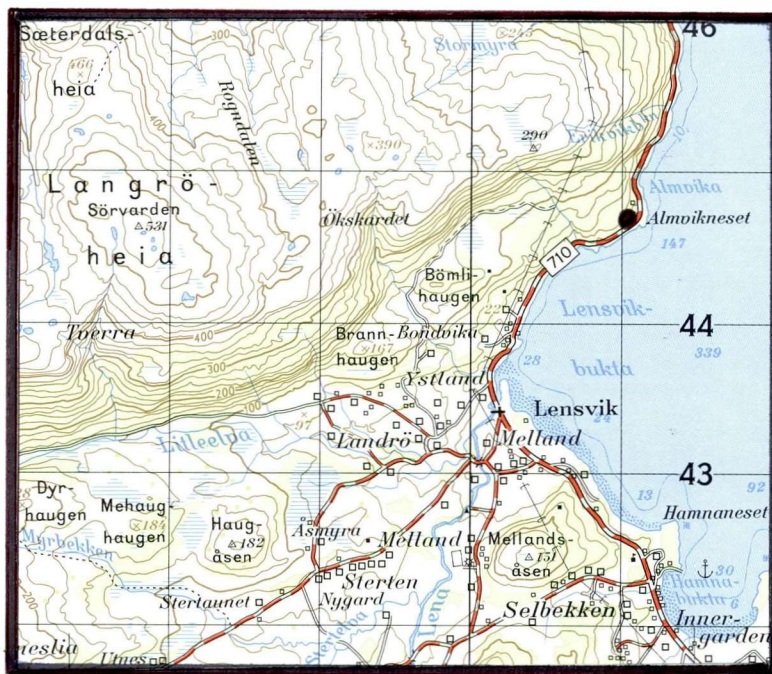
Slitasjemetstand: 3.2

Se ellers vedlegg 8.

Analysen er av middels til god kvalitet. Til vegformål er materialet kun anvendelig til bære- og forsterkningslag.

Figur 4
Almvikneset

● - Typelokalitetsprøve



Ingdal

(Kartblad 1521-1 / UTM 5447 70382)

Prøvelokaliteten befinner seg i en vegskjæring langs Rv. 710, 1 km nord-vest for Ingdal. To områder er avgrenset som mulig for uttak.

Bergarten er en fin- til middelskornet gneisgranitt. Tynnslipanalyse viser 60 % feltspat, 25 % kvarts, 12 % glimmer, 2 % epidot og 1 % andre mineraler. Bergarten er retningsorientert, men har forøvrig en massiv karakter. Oppsprekkingsgraden er moderat.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.61

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr. sprøhetstall: 49.2

Abrasjonsverdi: 0.48

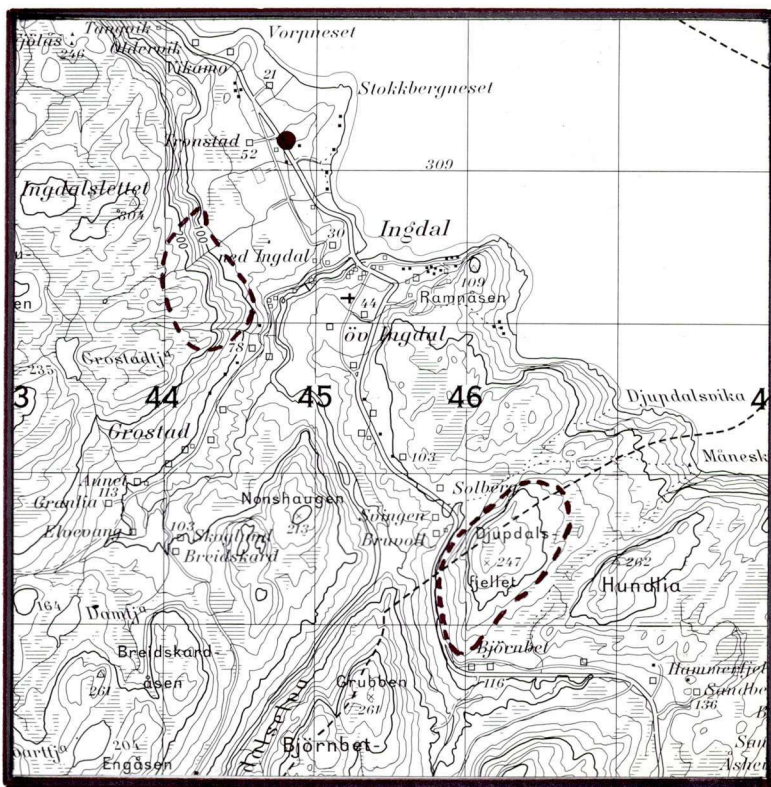
Slitasjemotstand: 3.4

Se forøvrig vedlegg 9.

De mekaniske egenskapene er middels gode. Materialet kan anvendes i bære- og forsterkningslag.

Figur 5
Ingdal

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbergarter innenfor Agdenes kommune

Gneisgranitt dominerer innenfor kommunen. Analysene viser at materialet ikke er egnet som tilslag til toppdekket, men er ellers av en middels til god kvalitet.

Foruten de prøvetatte bergarttypene anses metaarkose/kvartsgneis å være en mulig god pukkbergart. Denne bergarten opptrer flere steder i nærhet av vegnettet (Wolff, F. Chr. 1978 - Rissa, berggrunnsgeologisk kart).

Horisonten er metadoleritt ved Dybvikneset (UTM 5375/70530, kartblad 1522-3) er glimmerrik og grovkornet og anses som uinteressant i pukk-sammenheng.

5.4 Oppdal kommune

Engan

(Kartblad 1519-4 / UTM 5307 69301)

Vegskjæring i øyegneis ved Engan ca. 500 m syd for bru over jernbanen. Cm-store feltspatboller i en mørk grå matrix. Markert foliasjon med glimmeranrikning på foliasjonsplanene. Konkordant amfibolittgang.

Bergarten består av 35 % kvarts, 15 % feltspat, 32 % glimmer, 15 % epidot og 3 % titanitt. Den skifrige/båndede strukturen i bergarten utgjør markerte svakhetsplan.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.69

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.34

Korr. sprøhetstall: 45.6

Abrasjonsverdi: 0.41

Slitasjemotstand: 2.8

Se ellers vedlegg 10.

Bergarten ligger på grensen mellom klasse 2 og 3 etter fallprøven, men har relativt lav abrasjonsverdi. På grunn av høyt glimmerinnhold bør det settes reservasjoner på bruk til høyverdige anleggstekniske formål.

Lokaliteten er ikke umiddelbart egnet for uttak, men drift på samme bergart er trolig mulig i området.

Figur 6

Engan

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Oppdalskifer

(Kartblad 1519-4 / UTM 5298 69259)

Lokaliteten er en skrotsteinstipp ved E6, der det ble innsamlet en representativ prøve av Oppdalskifer.

Bergarten er en meta-arkose som består av 45 % kvarts, 35 % feltspat, 18 % glimmer og 2 % epidot. Til dels store feltspatporfyrer i en rekrystallisert masse av feltspat/kvarts/muskovitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.67

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.42

Korr. sprøhetstall: 50.7

Abrasjonsverdi: 0.53

Slitasjemotstand: 3.8

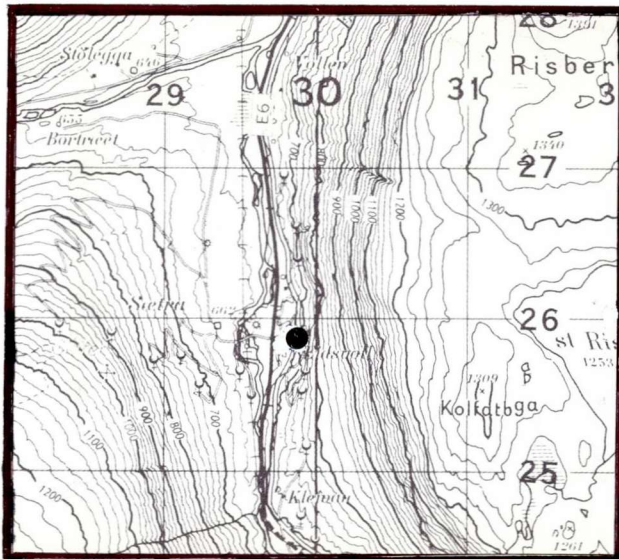
Se ellers vedlegg 11.

Tradisjonelt ingen anvendelse som knust tilslag, men bruksområder uten strenge mekaniske krav/behov for kubisk materiale kan være interessante.

Flere strotsteinstipper i området som kan knuses.

Figur 7
Oppdalskifer

- - Prøvepunkt
- ♀ - Skiferbrudd



Donalia

(Kartblad 1520-2 / UTM 5427 69483)

Fin- til middelskornet granodioritt prøvetatt i vegskjæring på Fv. Bergarten er tett og grålig. Vertikal oppsprekking/kløyv. Det er liten overdekning i området.

Bergarten består av 15 % kvarts, 60 % feltspat, 25 % glimmer og spor av epidot.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.69

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr. sprøhetstall: 36.3

Abrasjonsverdi: 0.40

Slitasjemotstand: 2.4

Se ellers vedlegg 12.

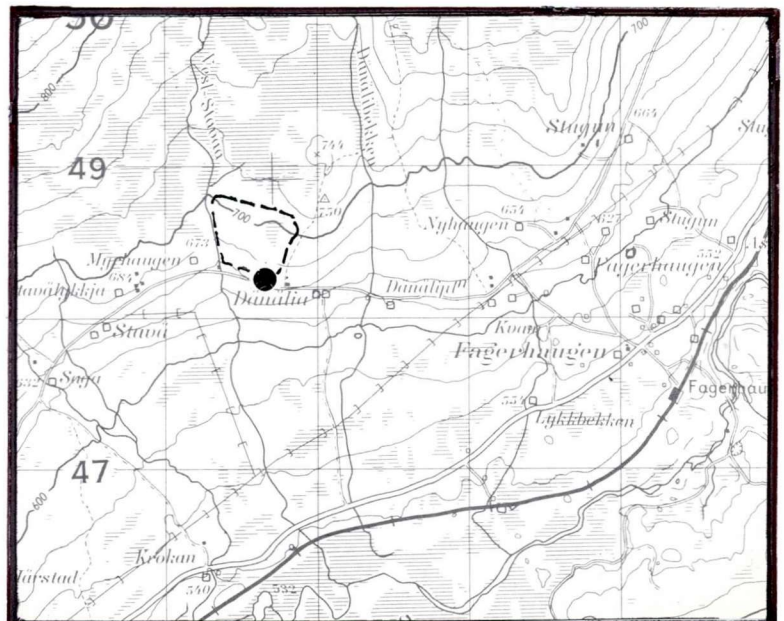
Bergarten har meget gode mekaniske egenskaper, og kan benyttes til høyverdig veg- og betongformål.

Gode uttaksmuligheter i lokaliteten, men den ligger noe langt fra E6.

Figur 8

Donalia

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbergarter innenfor Oppdal kommune

Bergartsfordelingen i kommunen er svært varierende.

Øst for E6 opptrer fyllitter, skifre og gråvakker, som generelt er uegnet til pukkproduksjon. Mellom sentrum og grense Rennebu finner man Oppdalitt og Trondhemitt med gode mekaniske egenskaper.

Vestover mot grense Møre og Romsdal krysser hovedveien gjennom flere bergartsformasjoner: Siltstein og gråvakker, fyllitter, kvartsglimmerskifer, øyegneis, kvartsitter, helleskifer og udifferensierte gneiser.

Innenfor gneisområdene vil man her kunne finne egnede bergarter for pukkproduksjon, mens de øvrige betraktes som lite interessante.

Høyfjellsområdene i kommunen er ikke vurdert.

5.5 Rennebu kommune

Aunan

(Kartblad 1520-1 / UTM 5391 69788)

Vegskjæring mellom Aunan og Grindal i massiv trondhemitt. Bergarten er middelskornet, moderat oppsprukket og lys grå av farge.

Bergarten består av 25 % kvarts, 50 % feltspat, 5 % epidot, 18 % glimmer og 2 % kloritt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.32

Korr. sprøhetstall: 39.5

Abrasjonsverdi: 0.40

Slitasjemotstand: 2.5

Se ellers vedlegg 13.

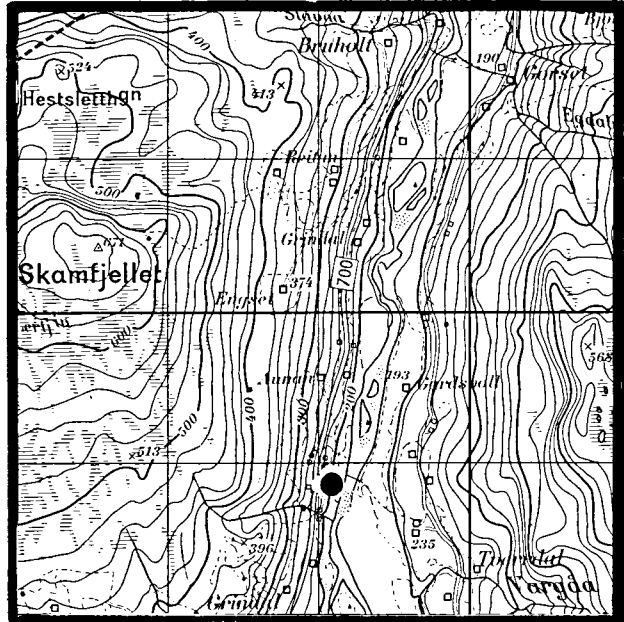
Bergarten har meget gode mekaniske egenskaper, og kan benyttes til høyverdige veg- og betongformål.

Uttak kan ikke skje i nærheten av lokaliteten (bebyggelse), men det bør finnes egnede steder i samme område, evt. på østsiden av elva.

Figur 9

Aunan

- - Typelokalitetsprøve



Gisnås

(Kartblad 1520-2 / UTM 5490 69531)

Middelskornet, moderat oppsprukket granodioritt prøvetatt i vegskjæring like ved E6 (på Fv. mot Innset). Ubetydelige reserver i lokaliteten, men prøven antas representativ for Oppdalitten som dominerer bergartsbildet i området.

Det er ikke tatt representativ tynnslipanalyse av bergarten.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.90

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.34

Korr. sprøhetstall: 30.3

Abrasjonsverdi: 0.61

Slitasjemotstand: 3.4

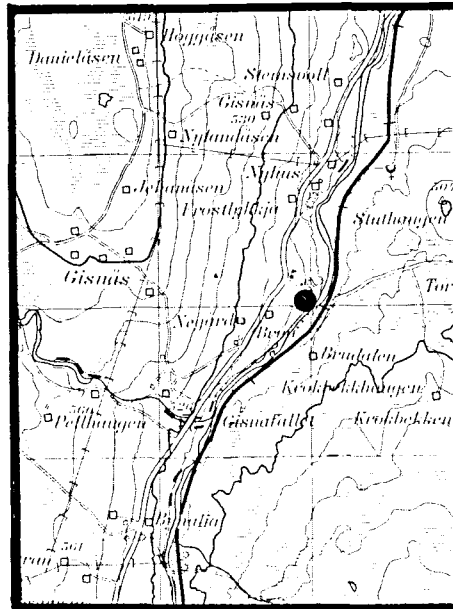
Se forøvrig vedlegg 14.

Materialet ligger godt innenfor klasse 2 etter fallprøven, men har høy abrasjonsverdi. Bergarten bør derfor ikke anvendes i slitelag på vegger med stor ÅDT.

Uttak ikke aktuelt i lokaliteten, men trolig muligheter for uttak annet sted i området.

Figur 10
Gisnås

● - Typelokalitetsprøve



Mulige gode pukkbergarter innenfor Rennebu kommune

Berggrunnen domineres av gråvakker, leirskifer og fyllitter. Disse har generelt dårlige mekaniske egenskaper, men gråvakken kan lokalt være brukbar.

De mest interessante bergartene er Trondhjemitter, granitter og monzonitter som man finner i nordvest (Holtåsen, Volafjellet og tvers over dalen ved Engan), samt Oppdalitten (granodioritt) langs E6 mellom Ulsberg og grense Oppdal.

Innenfor de sistnevnte områdene er det mulig å finne lokaliteter som gir knust stein med høy kvalitet.

5.6 Meldal kommune

Ulberget

(Kartblad 1521-2 / UTM 5374 69875)

Lokaliteten ligger øst for Orkla, 4 km sør for Grefstad. Ulberget er en knapt 50 m høy fjellkulle hvor det er tatt ut stein i den østligste delen

av kollen. Maksimal uttakshøyde er 15 m. Den vestlige delen av Ulberget består av massiv rhyolitt. Den østlige delen består av siltstein og skifer, og er skilt fra rhyolitten av en 1-2 m tykk konglomeratbenk.

Bergarten er en massiv, finkornet rhyolitt. Tynnslipanalyse viser 68 % feltspat, 20 % kvarts, 2 % epidot og 5 % av glimmer og karbonat.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.42

Korr. sprøhetstall: 28.8

Abrasjonsverdi: 0.36

Slitasjemotstand: 1.88

Se ellers vedlegg 15.

Bergarten ligger innenfor kvalitetsklasse 2 i sprøhet-/flisighetsdiagrammet. Slitasjemotstanden er 1.9 som viser at bergarten har meget gode egenskaper og kan benyttes til toppdekker i vegger. Bergartsprøven er tatt like ved grensen mot sidebergartene (konglomerat/skifer). Det kan bety at bergarten gir spesielt gode analyseverdier i kontaktsonen og har noe dårligere mekaniske egenskaper lengre unna.

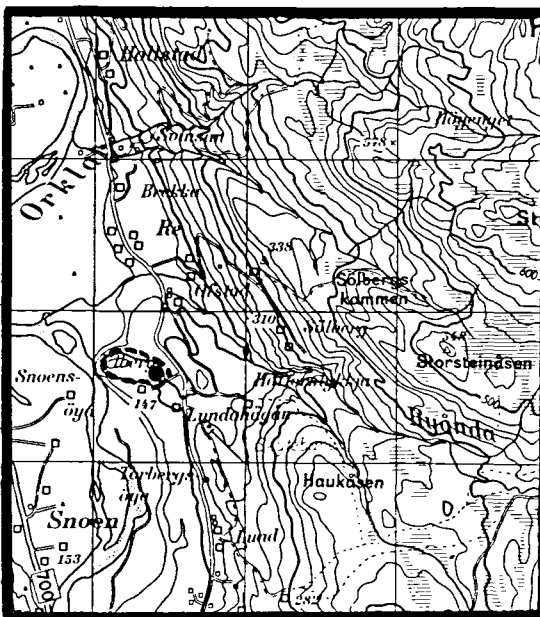
Lokaliteten ligger ca. 150 m fra Ulberget gård.

Figur 11

Ulberget

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbegarter innenfor Meldal kommune

Berggrunnen i Meldal domineres av grønnstein, glimmerskifer og mindre partier med gabbro. I tillegg finnes små soner med kalkstein, rhyolitt og jaspis.

Ved vurdering av pukkpotesialet kan man generelt si at massive gabbroide bergarter er gunstig i pukksammenheng. Grønnstein er vanligvis svakere enn gabbro, man kan i mange sammenhenger allikevel benyttes til pukkkproduksjon. Rhyolitt er en bergart som styrkemessig varierer mye, men analysen fra Ulberget viser at bergarten kan ha gode egenskaper. Innen Meldal kommune viser berggrunnskartet tykke soner med rhyolitt, men nærmere feltundersøkelser viser at dette ofte er tynne soner med rhyolitt i veksling med skifer.

Vedlegg 2 viser to gabbroanalyser innen Meldal kommune med slitasjemotstand på h.h.v. 1.5 og 2.2. Dette viser at gabbroen er godt egnet til de fleste formål, inkludert asfaltdekker.

Grønnsteinen i Meldal er bergarter som er styrkemessig for svake til at de kan brukes til høyverdige tekniske formål. Med slitasjemotstand på 2.5, 3.0 og 3.5 er dette verdier som gjør at bergarten styrkemessig ligger på kanten av hva som kan tåles.

Det er registrert et nedlagt jaspissteinbrudd. Jaspis er en hard kvartsbergart som opptrer i tynne soner eller lag. Styrkemessig er bergarten meget god med en slitasjemotstand på 1.3. En slik bergart gir stor slitasje på utstyr, og vil bare være aktuell å bruke til spesielle formål.

5.7 Orkdal kommune

Gagnåsvatnet

(Kartblad 1521-4 / UTM 5303 70171)

Lokaliteten er en liten vegskjæring ved gården Grava vest for Gagnåsvatnet, og består av kvartsrik gneis. Moderat overdekke i stigende terreng mot NV. Betydelige morenemasser i NØ og SV.

Finkornet, tett og grå kvartsrik gneis med flintaktig brudd. Antydning til skifrichet/foliasjon. Bergarten består av 55 % kvarts, 10 % feltspat, 20 % glimmer og 12 % epidot. Titanitt opptrer sporadisk. Glimmerkornene (biotitt) er parallellorienterte i tynnslip.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.40

Korr. sprøhetstall: 45.2

Abrasjonsverdi: 0.67

Slitasjemotstand: 4.5

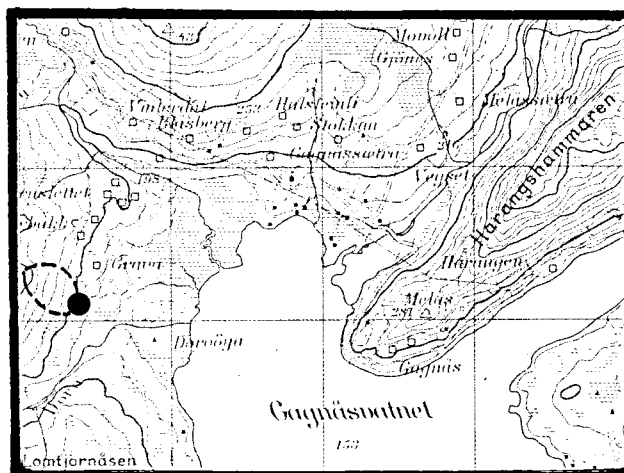
Se forøvrig vedlegg 16.

Materialet ligger innenfor klasse 2 etter fallprøven, men har høy abrasjonsverdi. Det bør derfor ikke anvendes til formål hvor det stilles strenge krav til mekaniske egenskaper.

Hytte/bolig ligger ca. 100 m vest for lokaliteten. Noe stor avstand fra høyklassig veg.

Figur 12
Gagnåsvatnet

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Mulige gode pukkbergarter innenfor Orkdal kommune

Berggrunnen i kommunen er generelt dårlig, med dominans av glimmerrike gneiser og biotittskifre. Mellom Orkdalsfjorden og Søvatnet opptreer en sone med kvartsgneis/meta-arkose som stedvis kan være av interesse i pukk sammenheng.

Helt syd i kommunen finner man grønnsteiner/gråvakke som lokalt kan ha god kvalitet, samt fyllitter som er uegnet til pukkproduksjon.

5.8 Røros kommune

Glåmos

(Kartblad 1720-3 / UTM 6260 69522)

Prøven er tatt i en vegskjæring like ved utløpet fra Aursunden. Flere mindre koller med gabbro opptrer i nærmeste omegn. Selve prøvelokaliteten er ikke egnet for uttak, men fungerer som en typelokalitet for gabbroen i området.

Gabbroen består av 50 % amfibol, 20 % kvarts, 20 % epidot, 8 % feltspat og 2 % kalkspat. Enkelte tynne kvartsårer skjærer gjennom bergarten. Bergarten er forøvrig middels kornet og moderat oppsprukket.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.99

Pakningsgrad: 1

Flisighetstall: 1.35

Korr. sprøhetstall: 53.1

Abrasjonsverdi: 0.86

Slitasjemotstand: 6.3

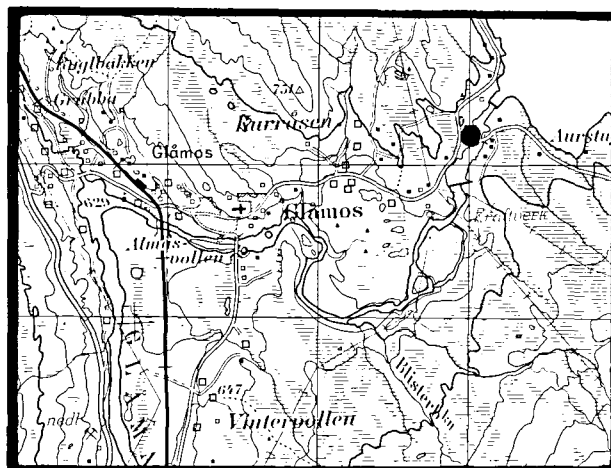
Se forøvrig vedlegg 17.

Prøven er av middels kvalitet og med dårlig abrasjonsverdi. Materialets kvalitet er på grensen av det som kan anvendes til bruk i vegoverbygningen på veier med en viss trafikkbelastning.

Figur 13

Glåmos

● - Typelokalitetsprøve



Mulige gode pukkbergarter innenfor Røros kommune

Berggrunnen innenfor kommunen domineres av gråvakke og skifrige bergarter som erfaringsmessig er av dårlig pukk-kvalitet. Gabbro opptrer hyppig, men som den mekaniske analysen viser kan kvaliteten være dårlig. En mulig årsak til dette kan være at mindre gabbrolegemer som hovedsakelig opptrer i Røros-traktene, ofte er kraftigere deformert enn større gabbromassiver.

De ultramafiske bergartene og øyegneisen som opptrer innenfor kommunen (Rui, I. J. 1981 - Røros, berggrunnsgeologisk kart) kan være potensielle gode pukkbergarter, men ligger noe utilgjengelig til i forhold til vegnettet.

Forøvrig følger hovedvegnettet dalsenkninger som er dekket av betydelige løsmassemektheter. Dette vanskeliggjør observasjoner av berggrunnen.

5.9 Holtålen kommune

Hollia

(Kartblad 1720-4 / UTM 6195 69633)

Bergartsprøven stammer fra en vegskjæring langs Rv. 30 ca. 6 km sør for Ålen. Gunstig uttakssted ble ikke påvist i området slik at prøven utgjør en typelokalitet for bergarten.

Bergarten som dominerer er en middelskornet gabbro med et mineralinnhold bestående av 50 % amfibol, 30 % feltspat, 5 % kvarts og 5 % kloritt. I tillegg opptrer 10 % kalkspat langs tynne sprekker. I vegskjæringen kan en ellers observere en porfyrisk massiv grønnstein og enkelte porfyrittganger. Rustsoner anrikt på sulfid kan også sees.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.93

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.33

Korr. sprøhetstall: 38.2

Abrasjonsverdi: 0.45

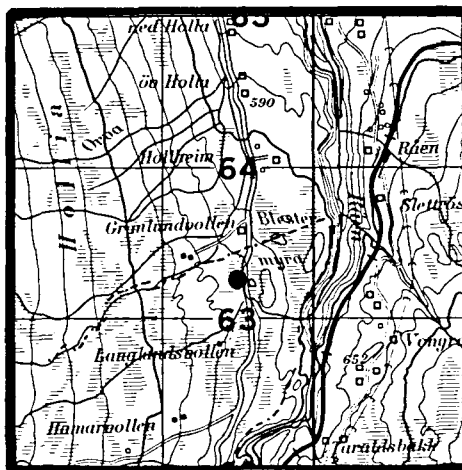
Slitasjemotstand: 2.8

Forøvrig vises til vedlegg 18.

Gabbroens mekaniske egenskaper er av god kvalitet. Prøven dekker kravene for tilslag i asfalt for middels trafikkerte veier, og er ellers anvendelig både til bære- og forsterkningslag.

Figur 14
Hollia

- - Typelokalitetsprøve



Mulige gode pukkgartarter innenfor Holtålen kommune

Foruten den prøvetatte gabbroen ved Hollia opptrer et større felt med gabbro i hoveddalføret mellom Ålen og Reitan og et tilsvarende ved Øyungen i Hessdalen (Nilsen, O. og Wolff, F. Chr. 1988 - berggrunnskart Røros og Sveg). Feltobservasjoner i hoveddalen tyder på at gabbroen varierer en del i kornstørrelse fra finkornede til mer grovkornede varianter. Gunstige uttakssteder lot seg ikke påvise. Foruten gabbro ble det observert en del mindre partier med trondhemitt bl.a. ved Gåre (UTM 6061 69808) og ved Grønsetenget (UTM 6042 69815). I tillegg til de to nevnte bergartstypene opptrer en del grønnstein innen kommunen. Alle de tre nevnte bergartene vurderes som potensielle som pukkråstoff.

5.10 Midtre Gauldal kommune

Follstad steinbrudd

(Karblad 15621-3 / UTM 5669 69899)

Prøven er tatt i Follstad steinbrudd beliggende ca. 2 km øst for Støren. Det drives uttak av Støren granitt (trondhemitt) for anvendelse som bygningsstein. Opptil 80 % av uttatt stein blir vraket.

Stedet er en typelokalitet for bergarten trondhemitt. Tynnslipanalyse angir et mineralinnhold på 45 % feltspat, 35 % kvarts, 15 % glimmer og 5 % epidot. Bergarten er forøvrig middelskornet, massiv og homogen. Oppsprekingsgraden er liten.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.33

Korr. sprøhetstall: 45.8

Abrasjonsverdi: 0.50

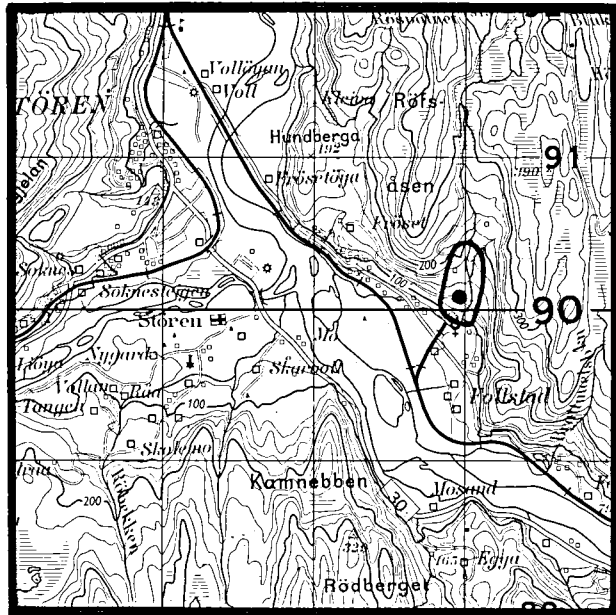
Slitasjemotstand: 3.4

Forøvrig vises til vedlegg 19.

Mekanisk er bergarten av rimelig god kvalitet, men med noe høy abrasjonsverdi. Kravet som tilslag til asfalt tilfredsstilles ikke.

Figur 15
Follstad steinbrudd

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Hindsverk

(Kartblad 1620-1 / UTM 5923 69826)

Noe øst for Singsås forekommer et større felt bestående av gabbro og trondhemitt (vedlegg 28). Egnede uttakssteder lot seg ikke påvise. Prøvestedet er en vegskjæring langs Rv. 30 ca. 5 km øst for Singsås.

Den prøvetatte bergarten er en fin- til middelskornet massiv kvartsmonzonitt (gabbrovariant). Mineralenes kornstørrelse varierer en del innenfor området. Stedvis finnes grovkornige typer. Mineralinnholdet er 68 % feltspat, 10 % kvarts, 10 % amfibol, 10 % glimmer og 2 % oksyd-mineraler. Gjennomskjærende trondhemittganger opptrer sporadisk.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.77

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.34

Korr. sprøhetstall: 42.5

Abrasjonsverdi: 0.65

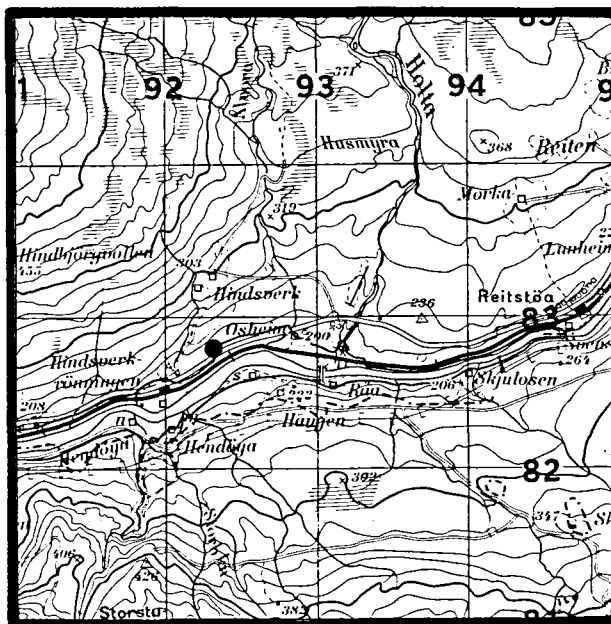
Slitasjemotstand: 4.2

Det henvises til vedlegg 20.

Abrasjonsverdien er dårlig, mens de øvrige mekaniske egenskapene er av god kvalitet. Materialet kan ikke benyttes som tilslag i asfalt, men er ellers brukbart for anvendelse i bære- og forsterkningslag.

Figur 16
Hindsverk

● - Typelokalitetsprøve



Mulige gode pukkbergarter innenfor Midtre Gauldal kommune

Foruten bergartstyper som beskrevet innenfor de to prøvetatte forekomstene, anses båndet kvartsitt og grønnstein å være potensielle gode pukkbergarter. En kvartsitt prøvetatt av Vegvesenet ved Sandsvingen ca. 3 km øst for Støren (UTM 5671 69887) viser gode mekaniske egenskaper (vedlegg 2). I henhold til berggrunnskartet (Rohr-Torp, E. og Nilsen, O. 1977-78 - Rennebu, berggrunnsgeologisk kart) opptrer et større felt med båndet kvartsitt like sør for Soknedal.

Ellers består berggrunnen innenfor Midtre Gauldal av fyllitter og andre skifrige bergarter som er lite egnet for pukkfremstilling.

5.11 Melhus kommune

Udduvollen

(Kartblad 1621-4 / UTM 5637 70218)

Sør for Uddu bru ved Rv. 65 er det fra våren 1987 etablert et mindre pukkverk. Knust og siktet stein fra produksjon i verkets mobilknuser ble prøvetatt for mekanisk analyse.

Bergarten i området er en noe oppsprukket grønnstein som i tynnslip viser et mineralinnhold på 30 % feltspat, 25 % epidot, 20 % kvarts, 15 % amfibol, 7 % kloritt og 2 % kalkspat. Bergarten er finkornet og homogen.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.90

Pakningsgrad: 1

Flisighetstall: 1.43

Korr. sprøhetstall: 50.1

Abrasjonsverdi: 0.76

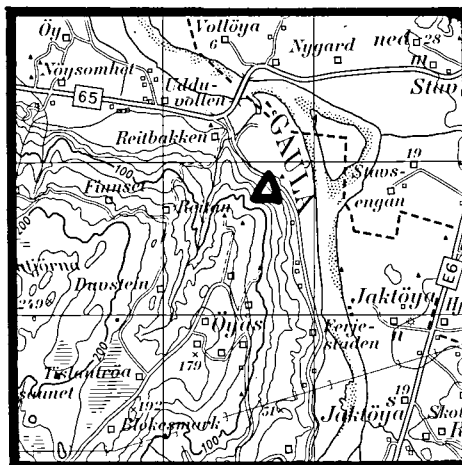
Slitasjemotstand: 5.4

Det vises til vedlegg 21.

Bergarten er av middels kvalitet og med meget dårlig abrasjonsverdi. Krav for tilslag i asfalt tilfredsstilles ikke. Materialet kan anvendes i bæreg og forsterkningslag.

Figur 17
Udduvollen

△ - Prøvepunkt



Sørtømme

(Kartblad 1521-2 / UTM 5609 69986)

To rhyolitthorisonter strekker seg fra Gauldalen og sørvestover i retning Meldal (vedlegg 27). En typeprøve ble tatt i en vegskjæring ca. 1 km vest for Hovin stasjon. Rhyolitthorisontene kan være av begrenset mektighet og opptre i sterk veksling med skifrige bergarter. Prøvelokaliteten er ikke egnet for uttak. Rhyolittsonen er her av maksimalt 10 m mektighet. I kontakt mot sidebergarten (konglomerat) er rhyolitten markert finkornig.

Den prøvetatte rhyolitten er finkornet og inneholder 70 % feltspat, 10 % kvarts, 4 % kloritt, 4 % epidot, 4 % kalkspat, 4 % titanitt og 3 % oksyd-mineraler.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.37

Korr. sprøhetstall: 31.1

Abrasjonsverdi: 0.38

Slitasjemotstand: 2.1

Se forøvrig vedlegg 22.

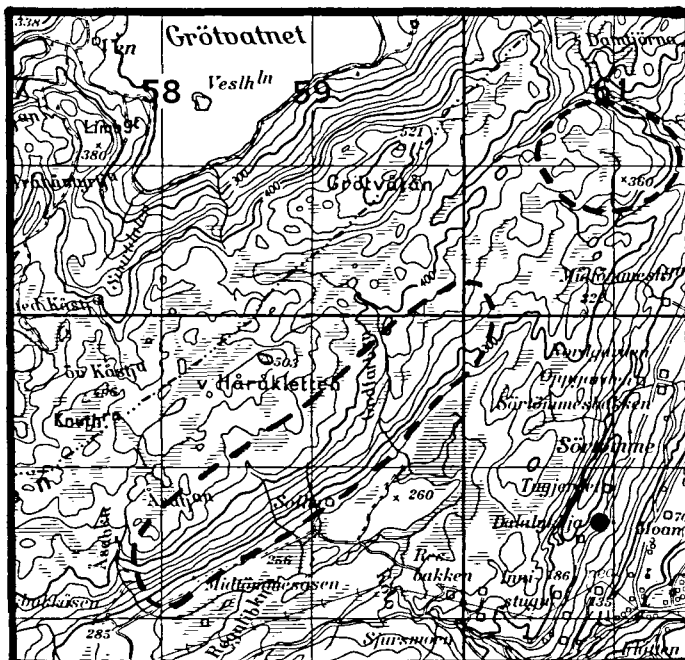
Prøven viser meget gode mekaniske egenskaper og kan anvendes til alle vegformål.

Det anbefales at området nordvest for Tømmesdalen (Håråkletten) undersøkes nærmere m.h.t. mektighet og homogenitet av rhyolitthorisonten.

Figur 18

Sørtømme

- - Prøvepunkt
- - Mulige uttaksområder



Moan

(Kartblad 1521-2 / UTM 5482 70002)

Flere koller bestående av porfyritt opptre innenfor Hølanda. En typeprøve er tatt i en vegskjæring ca. 2 km nordvest for Gåsbakken.

Porfyritten er sterkt omvandelt og fin- til middelskornet. Det er homogen og sterk til moderat oppsprukket. Mineralinnholdet er 20 % feltspat, 20 % amfibol, 10 % kvarts, 10 % pyroksen, 10 % kalkspat, 5 % kloritt og 5 % titanitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.90

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.39

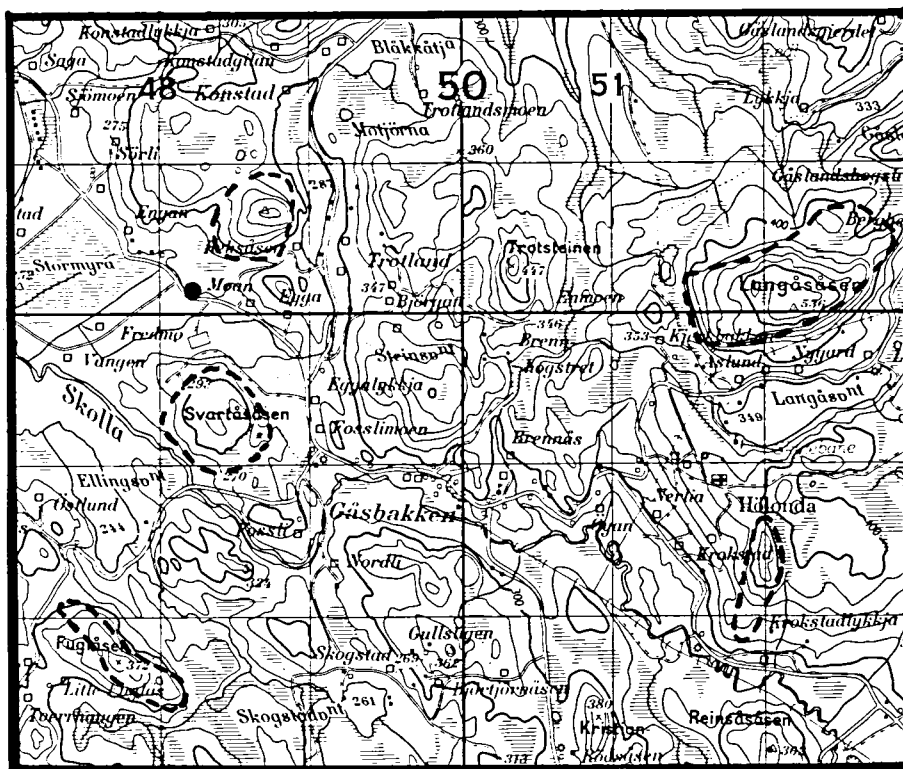
Korr. sprøhetstall: 31.1

Abrasjonsverdi: 0.59

Slitasjemotstand: 3.3

Se ellers vedlegg 23.

Mekanisk er bergarten av god kvalitet, men abrasjonsverdien er dårlig for anvendelse som tilslag i asfalt. Materialet er egnet i bære- og forsterkningslag.



Figur 19

Moan

- - Typelokalitetsprøve
- - Mulige uttaksområder

Mulige gode pukkgbergarter innenfor Melhus kommune

Flere bergartstyper innenfor kommunen betraktes som interessant i pukksamheng. Analysene (vedlegg 2) viser best resultat for rhyolittbergarten. I henhold til berggrunnskartet (Wolff, F. Chr. 1976 - berggrunnskart Trondheim) antar rhyolitthorisonten størst mektighet vest for Hovin.

Observasjoner langs E6 tyder på at grønnsteinen er av en dårlig karakter til pukkgformål (jfr. analyseresultatene fra Udduvollen). Mer interessant er bergarten gabbro som opptrer lokalt i forbindelse med grønnsteinene, bl.a. ved Vassfjellet.

Kvartsittkonglomeratet (Lyngsteinskonglomeratet) som følger hoveddalføret mellom Hovin og Flå, anses som en mulig god pukkgbergart, men egnede uttakslokalteter lot seg ikke påvise.

5.12 Selbu kommune

Garberg

(Kartblad 1621-1 / UTM 6052 70160)

Lokaliteten utgjør et steinbrudd ca. 200 m nord for Garberg bru. Bruddet er nedlagt og er tidligere drevet av Trondheim E.-verk for uttak av fyllmasse og forbyggingsstein.

Hovedbergarten er en amfibolitt bestående av 62 % amfibol, 25 % feltspat, 10 % kvarts, 2 % kloritt og 1 % kalkspat. Under amfibolittsonen opptrer garbenskifer og en båndet kvartsittisk bergart. Tynne granittiske ganger finnes stedvis.

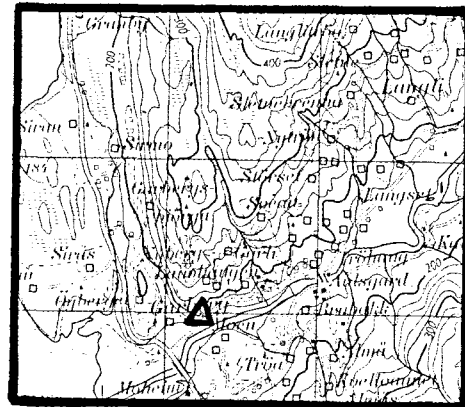
Lokaliteten ble ikke prøvetatt for mekanisk analyse.

I og med at arealet ovenfor steinbruddet er oppdyrket er mulighet for videre uttak begrenset. I tillegg er det innsyn mot steinbruddet fra et boligfelt på motsatt side av Garbergselva.

Figur 20

Garberg

△ - Garberg steinbrudd



Mulige gode pukkbegarter innenfor Selbu kommune

Generelt er bergartene i nærheten av hovedvegnettet innenfor Selbu kommune av en dårlig pukkkvalitet. Skifrige bergarter med et til dels betydelig glimmerinnhold dominerer.

Tunnelmasser uttatt i forbindelse med kraftverksutbygging finnes flere steder langs Neavassdraget. Massene vurderes kun som egnet til fyllmasse.

5.13 Tydal kommune

Hillmo

(Kartblad 1721-3 / UTM 6229 69943)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs en skogsbilveg ca. 2 km sør for Hillmo bru. Et høydedrag vest og nordvest for prøvelokaliteten anses som et egnet uttaksområde. Overdekningen varierer, men er lokalt til dels betydelig (> 1 m).

Dominerende bergart i området er en middels- til finkornet amfibolitt med 70 % amfibol, 25 % feltspat, 3 % titanitt og 2 % glimmer. Bergarten er massiv med en viss retningsorientering av mineralene. Ellers opptrer hyppige ganger med tynne (1-5 m) rhyolittiske tuffer og porfyrittiske bergarter. Bergarten viser moderat oppsprekking.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.97

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.39

Korr. sprøhetstall: 42.1

Abrasjonsverdi: 0.52

Slitasjemotstand: 3.4

Se forøvrig vedlegg 24.

Mekanisk er bergarten av god kvalitet, men med noe svak abrasjonsverdi slik at kravet til tilslag for asfalt ikke dekkes. Forøvrig er amfibolitten av god nok kvalitet for anvendes til bære- og forsterkningslag.

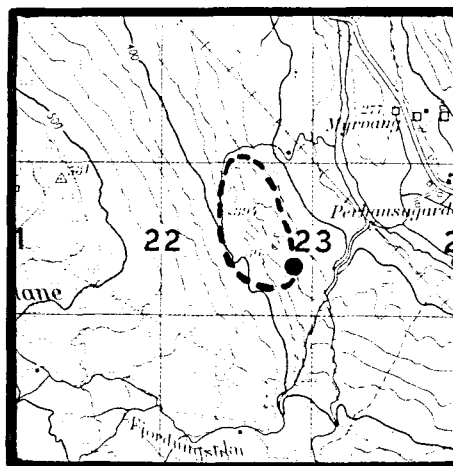
Foruten en hytte opptrer ingen byggelse innenfor en radius av 1 km's avstand fra det angitte uttaksområdet.

Figur 21

Hillmo

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde



Gressli

(Kartblad 1721-3 / UTM 6260 69942)

Bergartsprøven er tatt i en større vegskjæring langs Rv. 705 mellom Gressli og Aunet. Fongen-Hyllingen gabbrokompleks krysser her dalen i en ca. 2 km bred sone.

Bergarten er en middels- til finkornet gabbro som stedvis er gjennomvevd med pegmatittganger av varierende tykkelse. Gabbroen er ellers massiv og med liten oppsprekkingsgrad. Mineralinnholdet er 50 % feltspat, 45 % amfibol, 3 % epidot og 2 % magnetitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.87

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.35

Korr. sprøhetstall: 46.0

Abrasjonsverdi: 0.52

Slitasjemotstand: 3.5

Se forøvrig vedlegg 25.

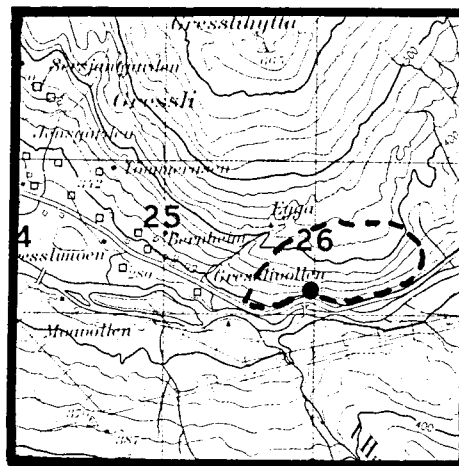
Egenskapene er av middels- til god kvalitet. Abrasjonsverdien er noe svak, som medfører en dårlig slitasjemotstand. Ellers viser analysen verdier av godkjent kvalitet for bære- og forsterkningslag i vegoverbygninger.

Foruten en enkelt hytte like i nærheten av prøvelokaliteten er området gunstig m.h.t. uttak av større mengder knust stein.

Figur 22

Gressli

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde



Heggeneset

(Kartblad 1721-3 / UTM 6287 69947)

Lokaliteten utgjør en vegskjæring langs Rv. 705 vest for Aunet. Bergartens utbredelse mot nord er usikker. Tilsvarende bergart kan sees langs vegskjæringen nærmere Gressli.

Bergarten er en middels- til finkornet og massiv trondhemitt. Tynnslip-analyse viser 60 % feltspat, 20 % glimmer, 15 % kvarts og 5 % epidot. Nærmere bebyggelsen ved Aunet opptrer en mer finkornet og "hardere" variant med et mindre glimmerinnhold.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.64

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.37

Korr. sprøhetstall: 47.5

Abrasjonsverdi: 0.41

Slitasjemotstand: 2.8

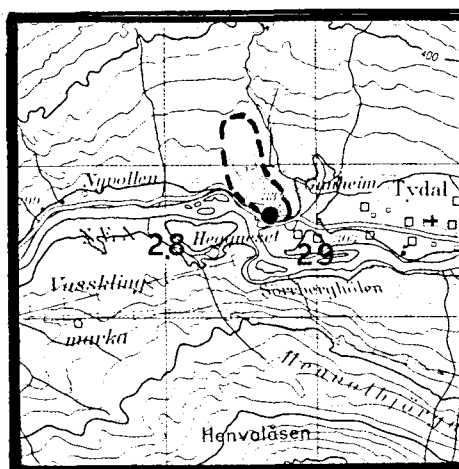
Se forøvrig vedlegg 26.

Trondhemitten er av middels til god kvalitet og med god abrasjonsverdi. Slitasjemotstanden dekker de krav som stilles for tilslag til toppdekket for middels trafikkerte veier. Forøvrig er materialet fullt ut egnet til bære- og forsterkningslag.

To områder er avgrenset som egnet for uttak. Begge er i umiddelbar nærhet av en del spredt bebyggelse, men skjermet drift bør være mulig å gjennomføre.

Figur 23
Heggeneset

- - Prøvepunkt
- - Mulige uttaksområder



Mulige gode pukkbergarter innenfor Tydal kommune

Gode pukkbergarter til vegformål finnes innenfor bergartshorisonter med grønnstein (amfibolitt), gabbro og granitt (trondhemitt). Analysene angir at trondhemitten er best egnet av de tre bergartstypene.

Tunellmasser er lagret flere steder langs Neavassdraget. Rett sør for Hillmo bru (UTM 6232 69955) finnes masser bestående av amfibolitt, rhyolitt og gabbro. Materialet bedømmes som egnet til vegformål. En større fylling er opplagret ved Brekka (UTM 6312 69939). Dominerende bergart er Stuedalsskifer og massene vurderes kun anvendelig som fyllmateriale.

6. REFERANSER

6.1 Tidligere utførte pukundersøkelser i Sør-Trøndelag fylke.

Erichsen, E. 1987: Forundersøkelse av steinforekomster til pukproduksjon i Trondheimsområdet. NGU-rapport nr. 87.083. Fortrolig til 01.07.88.

Erichsen, E. 1987: Oppfølgende pukundersøkelser i Simsåsen. NGU-rapport nr. 87.137. Fortrolig til 26.10.88.

Erichsen, E. 1988: Pukundersøkelser i Orkdal. NGU-rapport nr. 88.104. Fortrolig til 29.02.89.

Erichsen, E. 1988: Pukundersøkelser i Trondheim - Stjørdal. NGU-rapport nr. 88.022. Fortrolig til 29.02.89.

Hugdahl, H. 1985: Pukundersøkelser på Frøya. NGU-rapport nr. 85.111. Åpen.

Hugdahl, H. 1986: Pukundersøkelser i Meldal og Hemne. NGU-rapport nr. 86.222. Åpen.

Hugdahl, H. 1986: Pukundersøkelser i Rissa kommune. NGU-rapport nr. 86.196. Åpen.

Nålsund, R. 1985: Pukundersøkelser i Malvik kommune. NGU-rapport nr. 85.175. Åpen.

Nålsund, R. 1985: Pukundersøkelser i Åfjord kommune. NGU-rapport nr. 85.236. Åpen.

6.2 Berggrunnsgeologiske kartreferanser

Bakke, I. 1977: Stugusjø, berggrunnsgeologisk kart 1720 I - M 1:50 000, NGU.

Chaloupsky, J. 1977: Hølonda, berggrunnsgeologisk kart 1521 II - M 1:50 000, NGU.

Nilsen, O. og Wolff, F. Chr. 1988: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Røros og Sveg. M 1:250 000, NGU.

Rohr-Torp, E. og Nilsen, O. 1977-78: Rennebu, preliminært berggrunnsgeologisk kart 1520 I - M 1:50 000, NGU.

Rui, I. J. 1981: Røros, berggrunnsgeologisk kart 1720 III - M 1:50 000, NGU.

Rui, I. J. 1981: Brekken, berggrunnsgeologisk kart 1720 II - M 1:50 000, NGU.

Wolff, F. Chr. 1976: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Trondheim - M 1:250 000, NGU.

Wolff, F. Chr. 1978: Rissa, berggrunnsgeologisk kart 1522 II - M 1:50 000, NGU.

PUKK

- * Sprøhetstall
- * Flisighet
- * Sprøhetstall og flisighet
- * Abrasjon
- * Slitasjemotstand
- * Tynnslip
- * SieversJ-verdi
- * Slitasjeverdi
- * Borsynkindeks
- * Borslitasjeindeks

Sprøhetstall

Et steinmaterials motstandsdyktighet mot mekaniske påkjenninger kan bl.a. uttrykkes ved hjelp av sprøhetstallet. Dette bestemmes ved den såkalte fallprøven.

En bestemt fraksjon av grus eller pukk, oftest 8,0-11,2mm, knuses i en morter av et 14 kgs lodd som faller en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korngrense, i dette tilfellet 8,0 mm, kalles steinmaterialets sprøhetstall.

Dette tallet korrigeres for pakningsgrad i morteren etter slagpåkjenningen, og man får et

korrigert sprøhetstall (KS).

Resultatene kan variere fra laboratorium til laboratorium, men f.o.m. 1988 er analyseapparatene rimelig godt standardisert. Hvis ikke annet er nevnt, oppgis sprøhetstallet som gjennomsnittsverdien av tre enkeltmålinger.

I tillegg til disse enkeltmålinger oppgis også vanligvis den såkalte **omslagsverdi (OS)**, dvs. sprøhetstall for det materialet som under slagpåkjenningen ikke ble nedknust under nedre korgrense for prøvefraksjonen. Dette tallet samsvarer gjerne med de resultater man oppnår ved fullskala produksjon i 2-3 trinns verk.

Flisighet

Steinmaterialets gjennomsnittlige kornform kan beskrives ved dets **flisighetstall (FL)**, som er forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse. Flisigheten bestemmes parallelt med og på samme utsiktede kornstørrelsesfraksjon som for sprøhetstallet, vanligvis 8,0-11,2 mm. Bestemmelsen av bredden skjer ved sikting på sikt med kvadratiske åpninger, og tilsvarende for tykkelsen ved å bruke rektangulære (stavformede) åpninger. Metoden anvendes både for naturgrus og pukk.

Sprøhetstall og flisighet

Sprøhetstallet er avhengig av materialets kornform. Økende flisighetstall fører til økende sprøhetstall. På grunnlag av erfaringsdata er det satt opp en formel for beregning av sprøhetstallet ved ulike flisighetstall (Selmer-Olsen 1971), og for sammenligning av verdier har NGU funnet det hensiktsmessig å relatere sprøhetstall til en flisighet på 1,40.

Sprøhetstallet ved flisighet 1,40 benevnes **modifisert sprøhetstall (MS)**, og beregnes etter formelen

$$MS = KS - (FL - 1,40) * K$$

der K er en bergartskoeffisient. For eruptive og metamorfe bergarter (unntatt skifrene), ligger K omkring 70.

Kornformen hos pukk er først og fremst bestemt av selve knuseprosessen, men også til en viss grad av bergartens struktur og materialtekniske egenskaper.

Abrasjon

Abrasjonsmetoden måler steinmaterialers abrasive slitestyrke. Denne uttrykker pukkens motstand mot ripeslitasje. Metoden anvendes først og fremst ved kvalitetsvurdering av tilslag i bituminøse slitedekker på veier med årsdøgntrafikk (ÅDT) større enn 2000 kjøretøyer.

Et representativt utvalg med pukk-korn fra fraksjonsområdet 11.2-12.5 mm støpes fast på en kvadratisk plate (10x10cm). Kornene presses mot en roterende skive som påføres et standard slipepulver. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter.

Det benyttes følgende klassifisering:

mindre enn 0,35	meget god
0,35 - 0,55	god
større enn 0,55	dårlig

Slitasjemotstand.

For bestemme steinmaterialers egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggdekkslitasje, kalt slitasjemotstanden (S_a), uttrykkes som produktet av kvadratroten av sprøhetstallet (K_S , M_S eller O_S) og abrasjonsverdien.

Når det gjelder beregning av S_a -verdier bemerkes at resultatet er avhengig av hvilket sprøhetstall man benytter. Generelt sett representerer **omslagsverdien (O_S)** den beste tilpasning til det produkt man får ved fullskala knusing, og denne verdi bør derfor anvendes for å beskrive materialets optimale egenskaper.

Når det er spørsmål om innbyrdes kvalitativ rangering av ulike bergartstyper kan det imidlertid være hensiktsmessig å benytte det **modifiserte** sprøhetstall ($FL = 1,40$).

Tynnslip

Tynnslip er betegnelsen på en tynn preparert skive av en bergart som er limt fast til en glassplate. Slipet er utgangspunkt for mikroskopisk bestemmelse av mineraler og

deres innbyrdes mengdeforhold. Når polarisert lys passerer gjennom det gjennomskinnelige preparatet, som vanligvis har en tykkelse på ca. 0.020 mm, vil de ulike mineraler kunne identifiseres i mikroskopet på grunnlag av deres karakteristiske optiske egenskaper.

Mineralfordelingen sammen med den visuelle vurderingen av strukturer ute i terrenget, er grunnlaget for bestemmelse av bergartsnavnet. Ved mikroskoperingen kan man også studere indre strukturer, mineralernes form og størrelse, omvandlingsfenomener, dannelsesmåte etc.

Spesielle strukturer kan f.eks. være mikrostikk, som er små brudd i sammenbindingen mellom mineralene, eller stavformede feltspatkorn som fungerer som en slags armering i en ellers kornet masse (ofittisk struktur). Foliasjon er også et begrep som gjerne knyttes til bergartsbeskrivelser. At en bergart er foliert betyr at har en foretrukket planparallell akseorientering eller er konsentrert i tynne parallell bånd eller årer. Mineralornstørrelsen er inndelt etter følgende skala:

1 mm / finkornet
1-5 mm / middelskornet
5 mm / grovkornet

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en tynnslipundersøkelse blir derfor sjelden helt representative for bergarten.

SieversJ-verdi

En bergarts SieversJ-verdi er et uttrykk for bergartens motstand mot riping med hardmetallverktøy. Et tilsaget prøvestykke av bergarten utsettes for et roterende hardmetallbor under bestemte betingelser, og SieversJ-verdien defineres som hulldybden målt i mm. Metoden er utviklet for bruk i generell vurdering av bergarters borbarehet.

Slitasjeverdi.

En bergarts slitasjeverdi er et mål for dens evne til å slite hardmetallet på borskjær. Slitasjeverdien fremkommer som vektapet i mg for et prøvestykke av hardmetall, som utsettes for en slitasjepåkjenning fra bergarten i pulverform i en bestemt apparatur.

Borsynkindeks (DRI).

På grunnlag av sprøhetstall og SieversJ-verdi kan man beregne forventet borsynk i den undersøkte bergart. En høy verdi av DRI indikerer at bergarten er lett bore i, mens lav borsynkindeks tyder på det motsatte. For lett slagborutstyr er det påvist at borsynken kan settes tilnærmet lik $0.6 \cdot \text{DRI}$ (cm/min).

Følgende klassifisering benyttes:

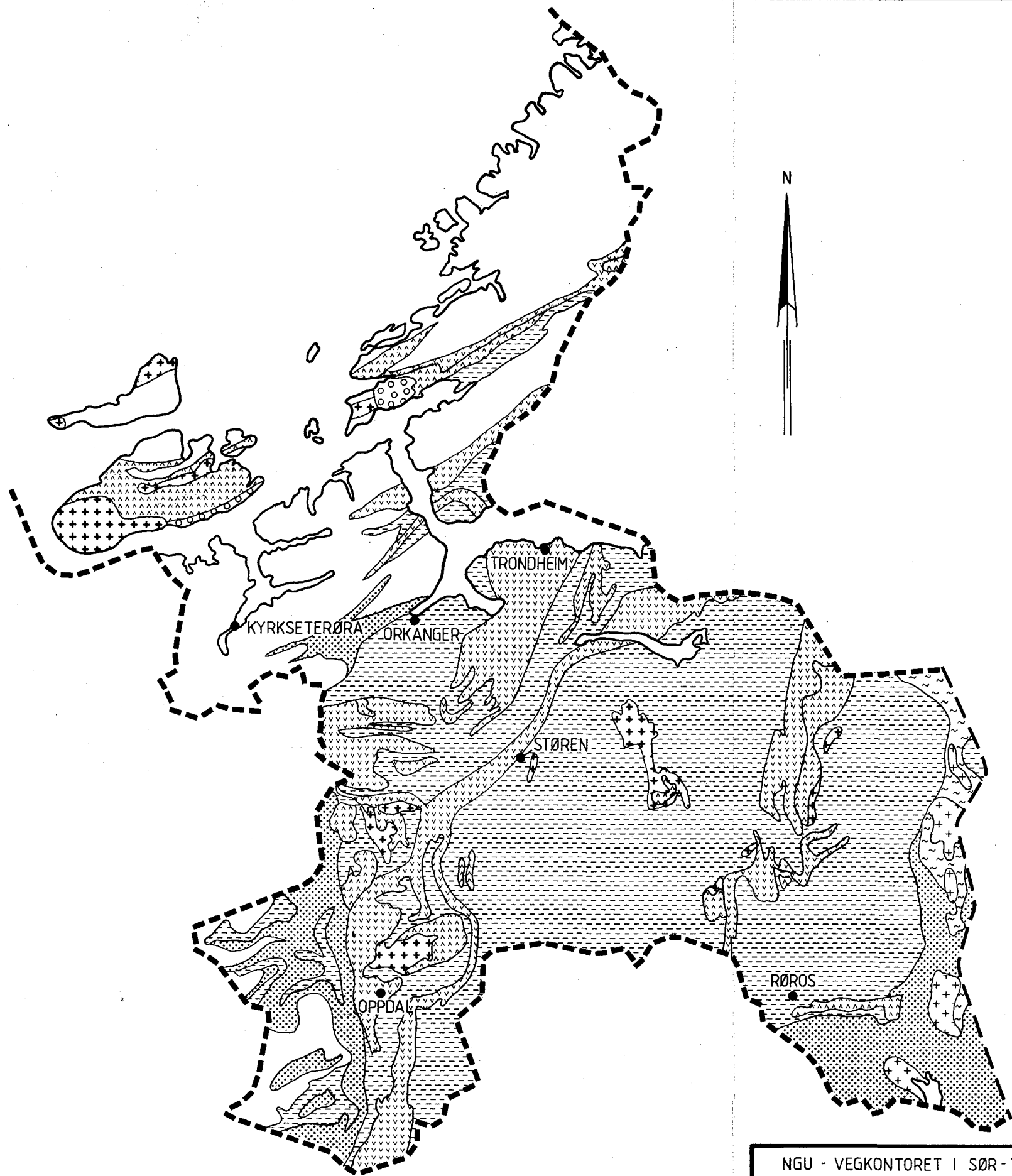
Meget liten	:mindre enn 32
Liten	:32-43
Middels	:43-57
Stor	:57-75
Meget stor	:større enn 75

Borslitasjeindeks (BWI)

Forventet slitasje på en slagborkrone (meiselskjær) kan beregnes på grunnlag av Slitasjeverdi og Borsynkindeks (DRI). Høy verdi av BWI antyder stor slitasje, og omvendt. Sammenhengen mellom BWI og målt slitasje (som sum av front- og sideslitasje) er logaritmisk.

Følgende klassifisering benyttes:

Meget liten	:mindre enn 18
Liten	:18-28
Middels	:28-38
Stor	:38-48
Meget stor	:større enn 48



N



TEGNFORKLARING

DEVON

◦◦◦◦ SANDSTEIN OG KONGLOMERAT

KAMBRIUM - SILUR

++++ GRANITT

AAAAAAAA GABBRO

~~~~ FYLLITT OG GLIMMERSKIFER

vvvvvv GRØNNSTEIN OG RHYOLITT

SENPREKAMBRIUM

..... SANDSTEIN

PREKAMBRIUM

□ GNEIS

~~~~ RHYOLITT

++++ GRANITT

--- FYLKESGRENSE

- - - RIKSGRENSE

• STEDSNAVN

NGU - VEGKONTORET I SØR-TRØNDELAG
 FORENKLET BERGGRUNNSKART OVER NORGE,
 SIGMOND, E.M.O., GUSTAVSON, M., ROBERTS, D., NGU 1984
SØR-TRØNDELAG FYLKE

| | | |
|-------------------------------|----------|-----------|
| MÅLESTOKK
1:1 mill. | OBS. | |
| | TEGN. | |
| | TRAC. IL | JUNI 1988 |
| | KFR. | |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| TEGNING NR.
88.110 - 01 | KARTBLAD NR.
Vedlegg 1 |
|----------------------------|---------------------------|

PUKKREGISTERET - TABELL 3
FYLKESOVERSIKT - ANALYSER

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato :15.04.88

Søkerkriterier:
Fylke 16 Sør-Trøndelag.

| Kommune | Forekomstnummer/navn | Drift | Ba | Fli | KS | Abr | Sli | |
|------------|-------------------------|-------|-----------|------|------|------|------|-----|
| Trondheim | 501-1 LIA PUKKVERK | D | GS | 1.45 | 43.7 | 0.44 | 2.9 | |
| | 502-1 VASSFJELL PUKKV. | D | GA | 1.42 | 35.2 | 0.33 | 2.0 | |
| | 503-1 BERGHEIM ST.BRUDD | N | GS | - | - | - | - | |
| | 504-1 GRANÅSEN ST.BRUDD | N | GS | - | - | - | - | |
| | 505-1 TESLIÅSEN ST.BRUD | N | GØ | - | - | - | - | |
| | 506-1 VASSELJEMOEN | P | RY | 1.41 | 44.4 | 0.55 | 3.8 | |
| | 507-1 SKJØLA STEINBRUDD | S | GS | - | - | - | - | |
| | 508-1 SIMSÅSEN | P | FORTROLIG | | | | | |
| | 508-2 SIMSÅSEN | P | " | | | | | |
| | 508-3 SIMSÅSEN | P | " | | | | | |
| | 508-4 SIMSÅSEN | P | " | | | | | |
| Hemne | 501-1 BRAND | P | GG | 1.34 | 50.3 | 0.54 | 3.8 | |
| | 502-1 BELSVIK | P | GG | 1.36 | 44.6 | 0.66 | 4.4 | |
| | 503-1 SØDAL | N | GG | 1.35 | 48.4 | 0.45 | 3.1 | |
| | | | | GG | 1.32 | 40.6 | 0.37 | 2.4 |
| | 504-1 DJUPVIKA | P | GG | 1.38 | 41.6 | 0.52 | 3.4 | |
| | 505-1 SØVATNET | P | GG | 1.37 | 53.7 | 0.54 | 4.0 | |
| Snillfjord | 505-1 FORRA | P | GN | 1.36 | 43.5 | 0.47 | 3.1 | |
| Hitra | 501-1 FILLAN PUKKVERK | D | GD | 1.35 | 42.0 | 0.43 | 2.8 | |
| | | | GD | 1.35 | 38.7 | - | - | |
| | 502-1 NEVERLIVATNET | N | GA | 1.38 | 29.2 | 0.48 | 2.6 | |
| | 503-1 KJØRSTADVÅGEN | P | GR | 1.35 | 35.6 | - | - | |
| | 504-1 HÆRNES | N | GR | - | - | - | - | |
| Frøya | 501-1 HAMMARVIKBUKTA | N | GR | 1.35 | 31.0 | 0.41 | 2.3 | |
| | 502-1 LADALSHEIA | P | DR | 1.37 | 32.0 | 0.41 | 2.3 | |
| | 503-1 AUKA | P | GR | 1.30 | 46.0 | 0.40 | 2.7 | |
| | 504-1 SKARDSVÅGEN | P | GN | 1.41 | 40.0 | 0.43 | 2.7 | |
| | 505-1 STEINSVATNET | P | GD | 1.34 | 34.0 | 0.44 | 2.6 | |
| | 506-1 TITRAN | P | GD | 1.35 | 35.0 | 0.40 | 2.4 | |
| Ørland | 501-1 OTTERSBO PUKKVERK | D | MY | 1.37 | 28.4 | 0.30 | 1.6 | |
| | | | MY | 1.55 | 44.1 | 0.29 | 1.9 | |
| | 502-1 LØRBERN PUKKVERK | D | TR | 1.46 | 52.5 | 0.50 | 3.6 | |
| Agdenes | 501-1 SKARDHAUGAN | P | GG | 1.38 | 48.2 | 0.49 | 3.4 | |
| | 502-1 ALMVIKNESET | P | AM | 1.41 | 38.5 | 0.51 | 3.2 | |
| | 503-1 INGDAL | P | GG | 1.36 | 49.2 | 0.48 | 3.4 | |
| Rissa | 501-1 MYRVANG | N | AM | - | - | - | - | |
| | 502-1 GALGENESET | N | TR | 1.42 | 47.1 | 0.49 | 3.4 | |
| | | | GR | 1.36 | 45.3 | 0.48 | 3.2 | |
| | 503-1 HAMMERBERGET | N | GN | - | - | - | - | |

| | | | | | | | | |
|------------|-------|-------------------|---|-----------|------|------|------|-----|
| Rissa | 504-1 | STAURSET | P | AM | 1.42 | 40.1 | 0.71 | 4.5 |
| | 505-1 | HAUGSDALEN | P | GG | 1.37 | 43.3 | 0.41 | 2.7 |
| | 506-1 | AUSTDALEN | P | DR | 1.47 | 45.1 | 0.48 | 3.2 |
| | | | | QT | - | - | - | - |
| | 507-1 | FIKSDAL | N | DR | 1.42 | 46.5 | 0.57 | 3.9 |
| | 508-1 | OFARET | P | GR | 1.35 | 46.4 | 0.57 | 3.9 |
| | 510-1 | VETEN | P | AM | 1.44 | 55.2 | 0.83 | 6.2 |
| | 511-1 | RAUDFJELLET | P | GG | 1.35 | 52.5 | 0.51 | 3.7 |
| | 512-1 | BORKASEN | P | DR | 1.46 | 48.3 | 0.52 | 3.6 |
| | 513-1 | ALSET | N | GI | 1.42 | 36.7 | 0.37 | 2.2 |
| Bjugn | 501-1 | MEBOSTAD ST.BRUDD | N | AM | 1.48 | 35.7 | 0.41 | 2.5 |
| | 502-1 | BRATTLIA ST.BRUDD | N | AM | - | - | - | - |
| | 503-1 | GRANDALEN STBRUDD | N | SA | - | - | - | - |
| Afjord | 501-1 | MOMYR | P | GA | 1.45 | 53.4 | 0.76 | 5.6 |
| | 502-1 | TORSVIK | P | GA | 1.62 | 58.2 | 0.63 | 4.6 |
| | 503-1 | SKOLA | P | GN | 1.44 | 47.2 | 0.80 | 5.5 |
| | 503-2 | SKOLA | P | GN | 1.48 | 47.1 | 0.57 | 3.9 |
| | 503-3 | SKOLA | P | GG | 1.50 | 43.1 | 0.49 | 3.2 |
| | 504-1 | MOSSEHEIA | P | GN | 1.49 | 46.7 | 0.61 | 4.2 |
| | 505-1 | MØRIAUNET | P | GG | 1.53 | 50.0 | 0.45 | 3.2 |
| | 501-1 | SLÅTTANEBBA | P | GG | 1.47 | 51.3 | 0.57 | 4.1 |
| Roan | 501-1 | NORD-FOSEN PUKKV. | D | GD | 1.37 | 43.1 | 0.51 | 3.4 |
| | | | | GD | 1.38 | 46.3 | - | - |
| Oppdal | 501-1 | ENGAN | P | OG | 1.34 | 45.6 | 0.41 | 2.8 |
| | 502-1 | OPPDALSKIFER | P | AR | 1.42 | 50.7 | 0.53 | 3.8 |
| | 503-1 | DONALIA | P | GD | 1.36 | 36.3 | 0.40 | 2.4 |
| Rennebu | 501-1 | AUNAN | P | TR | 1.32 | 39.5 | 0.40 | 2.5 |
| | 502-1 | GISNÅS | P | GD | 1.34 | 30.3 | 0.61 | 3.4 |
| Meldal | 501-1 | MOEN | P | GA | 1.34 | 26.9 | 0.43 | 2.2 |
| | 502-1 | LITTLEMOEN | N | GS | 1.39 | 30.2 | 0.55 | 3.0 |
| | 503-1 | KOLTJØNNA | P | GA | 1.37 | 25.9 | 0.29 | 1.5 |
| | 504-1 | DAMMYRA | P | GS | 1.42 | 30.2 | 0.45 | 2.5 |
| | 505-1 | GRANNAN | P | GS | 1.41 | 37.4 | 0.64 | 3.5 |
| | 506-1 | HALSETÅSEN | N | QT | 1.43 | 40.0 | 0.20 | 1.3 |
| | 507-1 | ULBERGET | N | RY | 1.42 | 28.8 | 0.36 | 1.9 |
| | 508-1 | LØKKEN GABBRO | D | GA | - | - | - | - |
| Orkdal | 501-1 | GANGÅSVATNET | P | GN | 1.40 | 45.2 | 0.67 | 4.5 |
| | 502-1 | ØYAN | P | FORTROLIG | | | | |
| | 503-1 | ALMLIA | P | " | | | | |
| Røros | 501-1 | GLAMOS | P | GA | 1.35 | 53.1 | 0.86 | 6.3 |
| Holtålen | 501-1 | HOLLIA | P | GA | 1.33 | 38.2 | 0.45 | 2.8 |
| M. Gauldal | 501-1 | FOLLSTAD ST.BRUDD | P | TR | 1.33 | 45.8 | 0.50 | 3.4 |
| | 502-1 | HINDSVERK | P | MO | 1.34 | 42.5 | 0.65 | 4.2 |
| | 503-1 | SANDSVINGEN | P | QT | 1.41 | 34.7 | 0.48 | 2.8 |
| Melhus | 501-1 | UDDUVOLLEN PUKKV. | S | GS | 1.43 | 50.1 | 0.76 | 5.4 |
| | 502-1 | SØRTØMME | P | RY | 1.37 | 31.1 | 0.38 | 2.1 |
| | 503-1 | MOAN | P | PO | 1.39 | 31.1 | 0.59 | 3.3 |
| | 504-1 | HØGSTEINEN | P | SA | 1.42 | 39.7 | 0.83 | 5.2 |
| Malvik | 501-1 | LIUM PUKKVERK | D | RY | 1.44 | 39.1 | 0.51 | 3.2 |
| | | | | RY | 1.41 | 39.1 | 0.53 | 3.3 |
| | 502-1 | AUNE | P | GS | 1.46 | 46.9 | 0.95 | 6.5 |
| | 502-2 | AUNE | P | GS | 1.46 | 39.5 | 0.60 | 3.8 |
| | 503-1 | HÅSET | N | KO | - | - | - | - |
| | 504-1 | MERKESPYNTEN | P | RY | 1.41 | 39.5 | 0.58 | 3.7 |

| | | | | | | | |
|--------|-------------------------|---|-----------|------|------|------|-----|
| Malvik | 505-1 BRANNÅSEN | P | RY | 1.44 | 38.3 | 0.69 | 4.3 |
| | 506-1 STORFOSSEN | P | RY | 1.43 | 35.0 | 0.46 | 2.7 |
| | 507-1 AUNEÅSEN | P | FORTROLIG | | | | |
| | 508-1 VERKET | P | DI | 1.37 | 27.4 | 0.67 | 3.5 |
| | 509-1 BRANNLIA | P | RY | 1.40 | 36.5 | 0.71 | 4.3 |
| Selbu | 501-1 GARBERG | N | AM | - | - | - | - |
| Tydal | 501-1 HILLMO | P | AM | 1.39 | 42.1 | 0.52 | 3.4 |
| | 502-1 GRESSLI | P | GA | 1.35 | 46.0 | 0.52 | 3.5 |
| | 503-1 HEGGENESET | P | TR | 1.37 | 47.5 | 0.41 | 2.8 |
| | 518-1 STUGUSJØDEMNINGEN | N | GV | - | - | - | - |
| ----- | | | | | | | |
| Sum | 89 | | | | | | |
| ----- | | | | | | | |

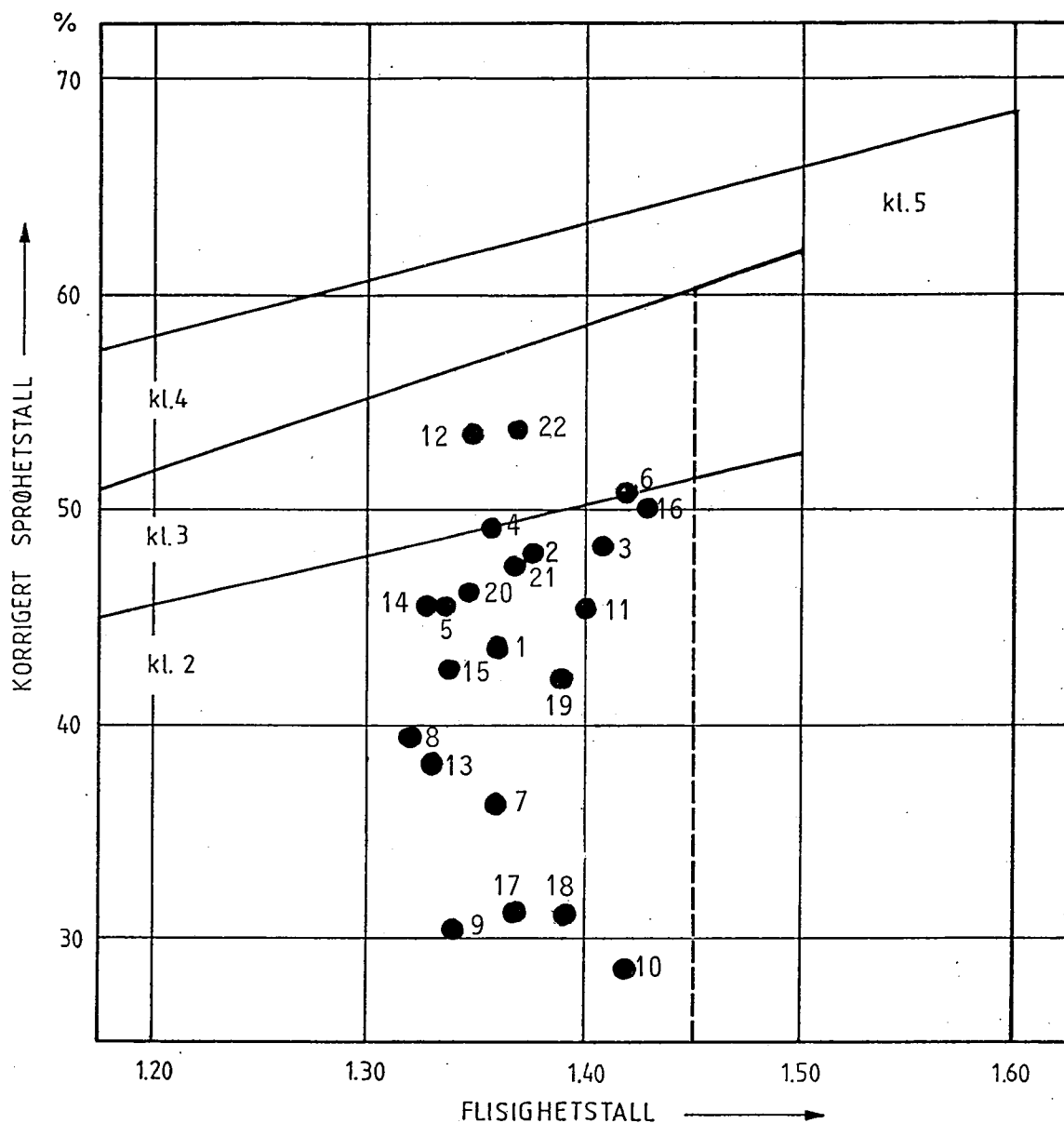
TABELLFORKLARING

Drift = Driftsforhold: D = drift, I = ikke i drift,
 S = sporadisk drift, P = prøvetatt,
 O = observert, N = nedlagt.

Ba = Bergartstype: AM = amfibolitt, AR = arkose, DR = dioritt,
 GA = gabbro, GD = granodioritt, GG = gneisgranitt,
 GI = glimmergneis, GN = gneis, GR = granitt,
 GS = grønnstein, GV = gråvakke, GØ = grønnskifer,
 KO = konglomerat, MO = monzonitt, MY = mylonitt,
 OG = øyegneis, PO = porfyr, QT = kvartsitt,
 RY = rhyolitt, SA = sandstein, TR = trondhjemit.

Fli = flisighetstall, KS = korrigert sprøhetstall,
 Abr = abrasjonsverdi, Sli = slitasjemotstand.

Sum = Antall forekomster.



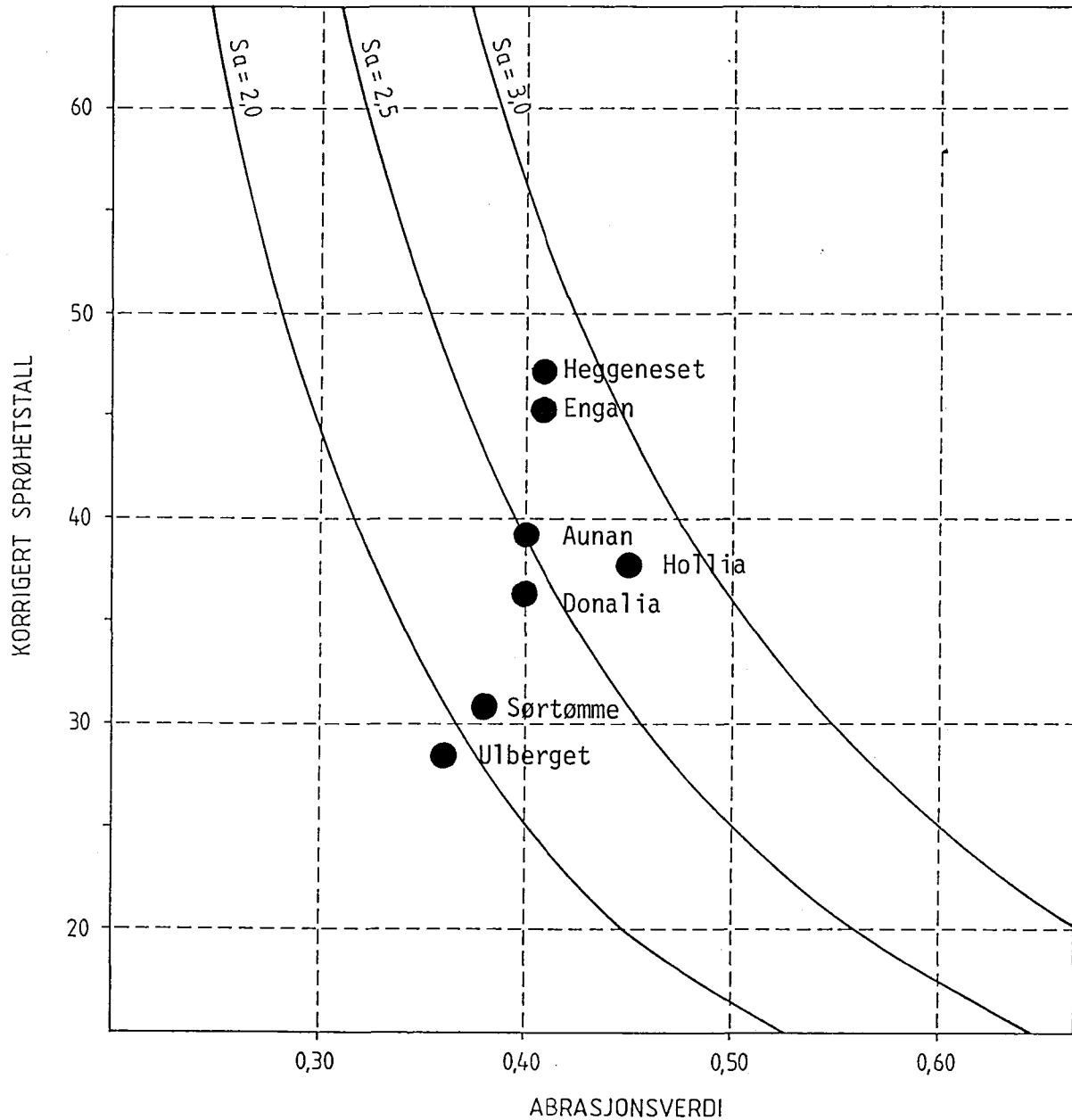
TEGNFORKLARING :

- | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|
| 1 Forra | 8 Aunan | 15 Hindsverk |
| 2 Skardhaugan | 9 Gisnås | 16 Udduvollen pukkverk |
| 3 Almvikneset | 10 Ulberget | 17 Sørtømme |
| 4 Ingdal | 11 Gangåsvatnet | 18 Moan |
| 5 Engan | 12 Glåmos | 19 Hillmo |
| 6 Oppdalskifer | 13 Hollia | 20 Gressli |
| 7 Donalia | 14 Follstad steinbrudd | 21 Heggeneset |
| | | 22 Søvatnet |

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD :

KOORDINAT :



$$\text{Slitasjemetstand (Sa)} = \sqrt{\text{Korr. sprøhetstall} \times \text{abrasjonsverdi}}$$

Krav til slitelagsmateriale avhengig av gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT):

| ÅDT | Sa |
|-----------|------------|
| <2000 | Ingen krav |
| 2000-6000 | <3.0 |
| >6000 | <2.5 |

SLITASJEMOTSTAND



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

VEDLEGG 5

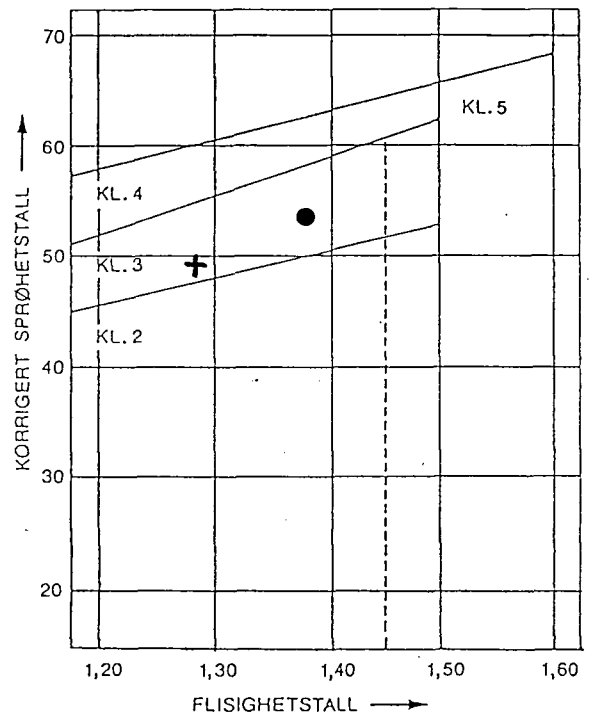
LAB. PRØVE NR.: Søvatnet
872109KOMMUNE: Hemne
KARTBLADNR.: 1521-III
FOREKOMSTNR.: 1612-505KOORDINATER: 5160 70110
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|--------------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.37 | 1.37 | 1.36 | 1.28 | | |
| Sprøhetstall - s | 54.3 | 55.7 | 51.2 | 49.2 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 54.3 | 55.7 | 51.2 | 49.2 | | |
| Materiale <2mm-% | 17.6 | 19.3 | 17.4 | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.37 / 53.7 | | <input checked="" type="checkbox"/> | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1)_____ 2)_____ 3)_____ | Middel: 0.54 | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 4.0$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.60 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet, lys rødlig gneisgranitt.

Kvarts: 17 %, feltspat: 80 %, glimmer: 3 %.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

13.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 6

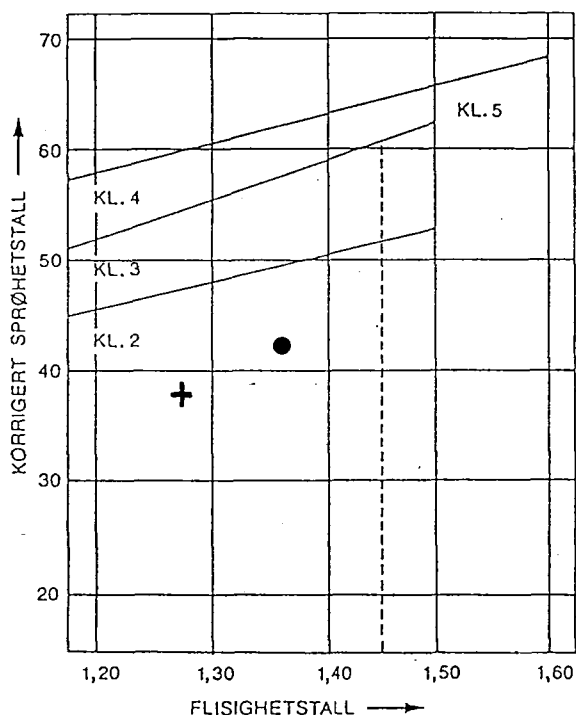
LAB. PRØVE NR.: Forra
872113KOMMUNE: Snillfjord
KARTBLADNR.: 1521-IV
FOREKOMSTNR.: 1613-501KOORDINATER: 5126 70246
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|--|-------------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.33 | 1.38 | 1.36 | 1.27 | | |
| Sprøhetstall-s | 39.7 | 47.1 | 43.6 | 38.1 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 39.7 | 47.1 | 43.6 | 38.1 | | |
| Materiale <2mm-% | 10.4 | 10.3 | 10.8 | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.36 / 43.5 | | <input checked="" type="checkbox"/> | / | | |
| Abrasjonsverdi -a: | 1)----- | 2)----- | 3)----- | Middel: 0.47 | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.1$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.60 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Grå, massiv gneis som har følgende mineralfordeling:
kvarts: 15 %, feltspat: 75 %, glimmer: 10 %.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

14.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 7

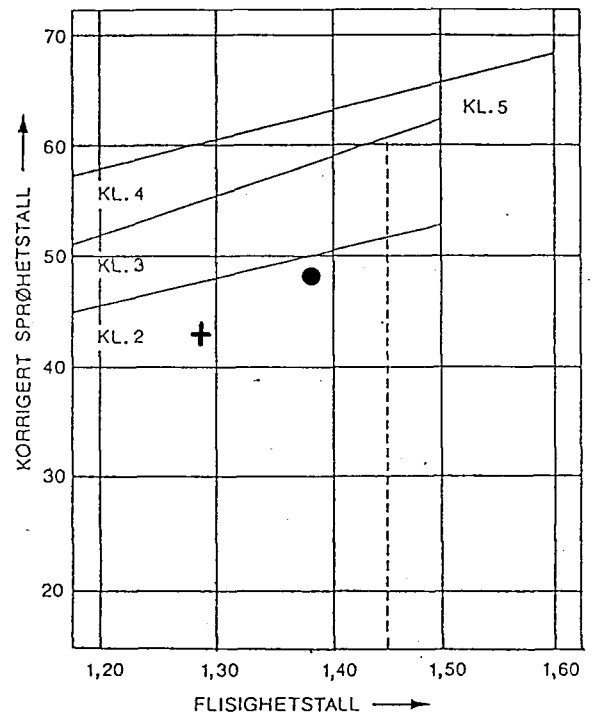
Skardhaugen
LAB. PRØVE NR.: 872127KOMMUNE: Agdenes
KARTBLADNR.: 1522-II
FOREKOMSTNR.: 1622-501KOORDINATER: 5370 70505
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 3.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Antall korn vurdert
----- stk. | Meget sterke
----- % | Sterke
----- % | Svake
----- % | Meget svake
----- % |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|---|--------------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2 - 16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.39 | 1.38 | 1.37 | 1.28 | | |
| Sprøhetstall - s | 47.1 | 49.2 | 48.2 | 43.9 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 47.1 | 49.2 | 48.2 | 43.9 | | |
| Materiale <2mm - % | 12 | 12 | 14 | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Laboratoriepukket - % | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.38 / 48.2 | | <input checked="" type="checkbox"/> | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.52 2) 0.51 3) 0.49 | Middel: 0.49 | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | 3.4 | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.63 | Humus: | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels- til finkornet gneisgranitt.

60 % feltspat, 25 % kvarts, 7 % glimmer, 5 % kloritt, 2 % epidot, 1 % titanitt og apatitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 8

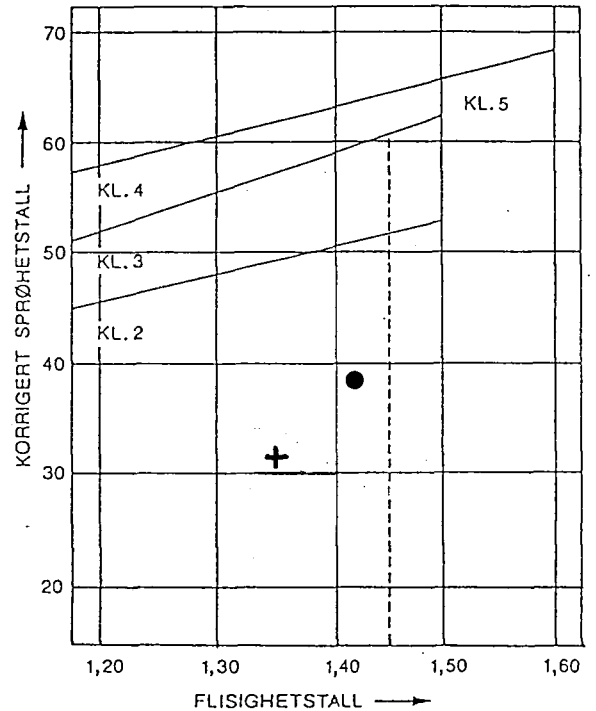
LAB. PRØVE NR.: 872128
AlmviknesetKOMMUNE: Agdenes
KARTBLADNR.: 1522-II
FOREKOMSTNR.: 1622-502KOORDINATER: 5411 70477
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 3.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Antall korn vurdert
----- stk. | Meget sterke
----- % | Sterke
----- % | Svake
----- % | Meget svake
----- % |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|---|--------------|------|--------------|--------------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.41 | 1.40 | 1.41 | 1.35 | | |
| Sprøhetstall-s | 41.6 | 38.1 | 35.8 | 30.8 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 41.6 | 38.1 | 35.8 | 30.8 | | |
| Materiale <2mm-% | 8 | 9 | 8 | X | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.41 / 38.5 | | X | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0,51 2) 0,51 3) 0,56 | Middel: 0,51 | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.2$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.99 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet amfibolitt.

49 % amfibol, 20 % kvarts, 20 % feltspat, 10 % epidot, 1 % glimmer.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 9

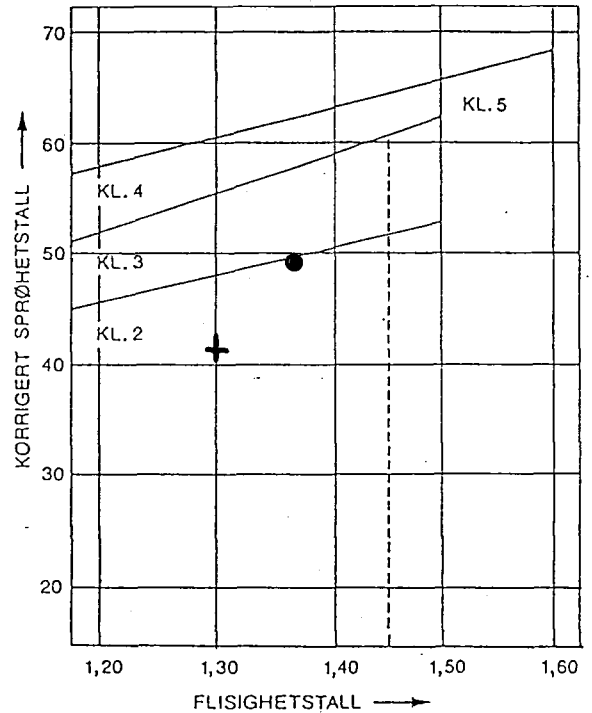
LAB. PRØVE NR.: Ingdal
872126KOMMUNE: Agdenes
KARTBLADNR.: 1521-I
FOREKOMSTNR.: 1622-503KOORDINATER: 5447 70382
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 3.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Antall korn vurdert
----- stk. | Meget sterke
----- % | Sterke
----- % | Svake
----- % | Meget svake
----- % |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|--|-------------|------|------|------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.30 | | |
| Sprøhetstall - s | 49.0 | 49.0 | 49.5 | 41.1 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 49.0 | 49.0 | 49.5 | 41.1 | | |
| Materiale <2mm-% | 14 | 14 | 13 | | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.36 / 49.2 | | | | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.51 2) 0.53 3) 0.47 Middels: 0.48 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.4$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.61 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels- til finkornet gneisgranitt.

60 % feltspat, 25 % kvarts, 12 % glimmer, 2 % epidot, 1 % zirkon og apatitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

16.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 10

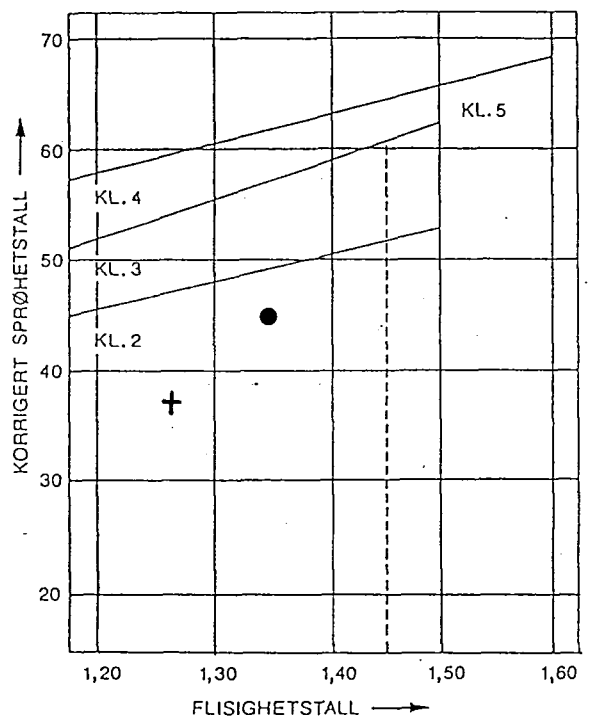
LAB. PRØVE NR.: Engan
872117KOMMUNE: Oppdal
KARTBLADNR.: 1519-IV
FOREKOMSTNR.: 1634-501KOORDINATER: 5307 69301
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|--|-------------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | • | • | • | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.32 | 1.34 | 1.35 | 1.26 | | |
| Sprøhetstall-s | 41.6 | 43.8 | 51.5 | 37.2 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 41.6 | 43.8 | 51.5 | 37.2 | | |
| Materiale <2mm-% | 8.7 | 10.2 | 13.5 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 • | 1.34 / 45.6 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi -a: 1) _____ 2) _____ 3) _____ Middel: 0.41 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.8$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.69 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet øyegneis.

35 % kvarts, 32 % glimmer, 15 % feltspat, 15 % epidot, 3 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 11

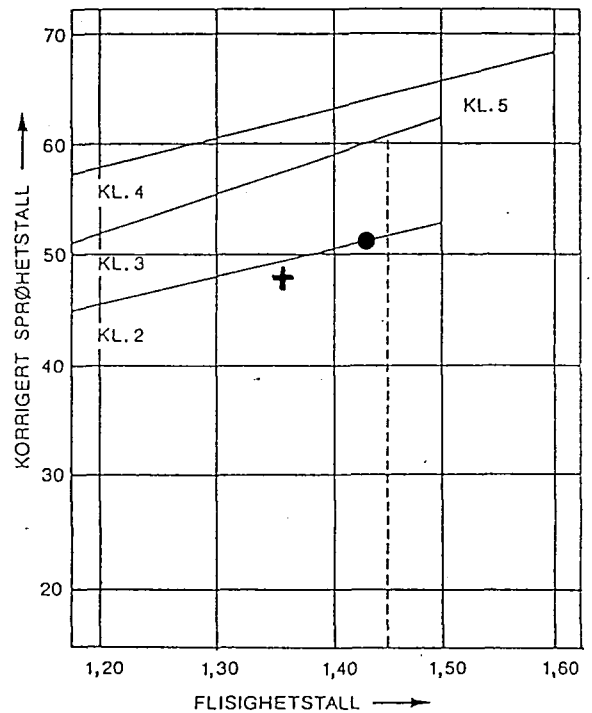
Oppdalskifer
LAB. PRØVE NR.: 872118KOMMUNE: Oppdal
KARTBLADNR.: 1519-IV
FOREKOMSTNR.: 1634-502KOORDINATER: 5298 69259
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|--|-------------|------|--------------|--------------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.42 | 1.42 | 1.43 | 1.35 | | |
| Sprøhetstall-s | 50.9 | 50.6 | 50.5 | 48.4 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 50.9 | 50.6 | 50.5 | 48.4 | | |
| Materiale <2mm-% | 14.8 | 14.2 | 14.9 | X | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.42 / 50.7 | | X | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1)----- 2)----- 3)----- Middel: 0.53 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.67 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet meta-arkose.

45 % kvarts, 35 % feltspat, 18 % glimmer, 2 % epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

14.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 12

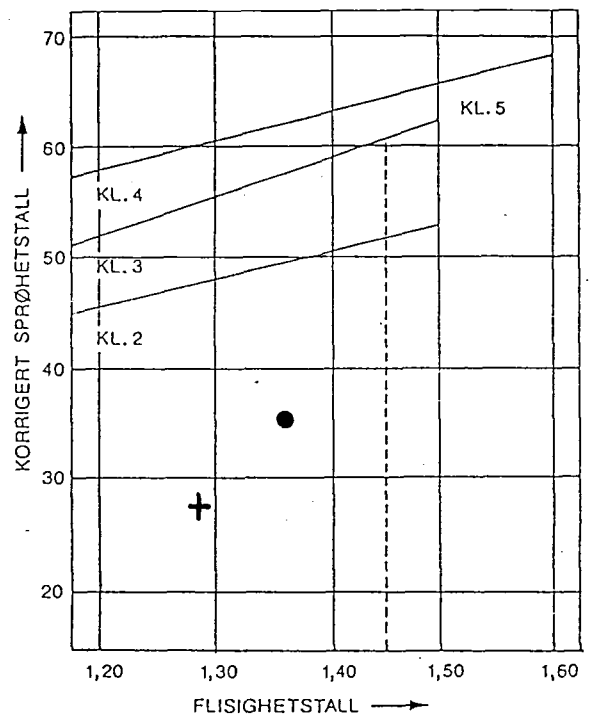
LAB. PRØVE NR.: Donalia
872116KOMMUNE: Oppdal
KARTBLADNR.: 1520-II
FOREKOMSTNR.: 1634-503KOORDINATER: 5427 69483
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|-------------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.35 | 1.36 | 1.36 | 1.29 | | |
| Sprøhetstall - s | 36.5 | 37.9 | 34.4 | 27.6 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 36.5 | 37.9 | 34.4 | 27.6 | | |
| Materiale <2mm-% | 7.1 | 6.6 | 6.6 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.36 / 36.3 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) _____ 2) _____ 3) _____ Middel: 0.40 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.69 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet granodioritt.

15 % kvarts, 60 % feltspat, 25 % glimmer. Spor av epidot.
Plagioklasen viser sterk serisittomvandling.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

14.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 13

LAB. PRØVE NR.: Aunen

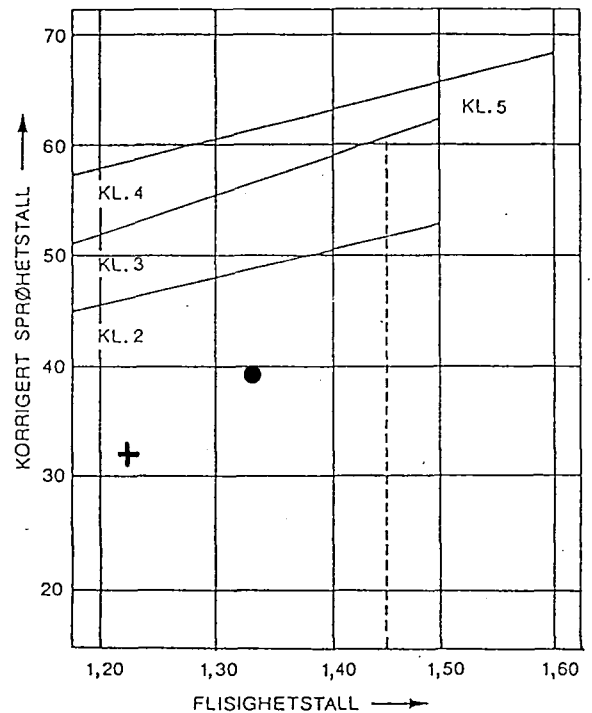
KOMMUNE: Rennebu
KARTBLADNR.: 1520-1
FOREKOMSTNR.: 1635-501KOORDINATER: 5319 69788
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|--|--------------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.33 | 1.31 | 1.31 | 1.22 | | |
| Sprøhetstall - s | 42.0 | 37.7 | 38.7 | 32.7 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 42.0 | 37.7 | 38.7 | 32.7 | | |
| Materiale <2mm-% | 8.9 | 7.6 | 8.2 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.32 / 39.5 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1)_____ 2)_____ 3)_____ | Middel: 0.40 | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.5$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.70 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels- til grovkornet trondhemitt.

25 % kvarts, 50 % feltspat, 5 % epidot, 18 % glimmer, 2 % kloritt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

14.6.88

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 14

Gisnås

LAB. PRØVE NR.: 872115

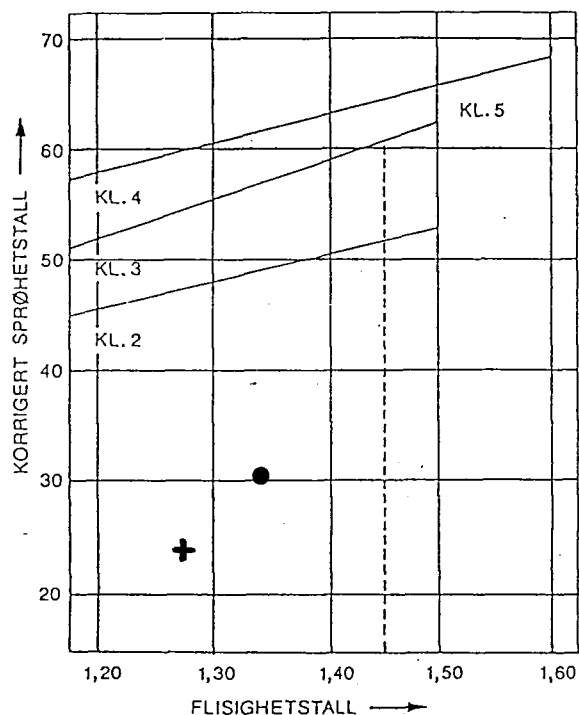
KOMMUNE: Rennebu
KARTBLADNR.: 1520-II
FOREKOMSTNR.: 1635-502KOORDINATER: 5490 69531
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|-------------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | • | • | • | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.33 | 1.35 | 1.34 | 1.27 | | |
| Sprøhetstall-s | 26.4 | 32.1 | 32.3 | 24.0 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 26.4 | 32.1 | 32.3 | 24.0 | | |
| Materiale <2mm-% | 5.3 | 5.1 | 5.6 | ✕ | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 • | 1.34 / 30.3 | | ✕ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) _____ 2) _____ 3) _____ Middell: <u>0.61</u> | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s_1} = 3.4$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.90 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Trondhemitt. Ikke repr. tynnslipanalyse.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

14.6.1988

Sign:

Helge Hugdahl



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 15

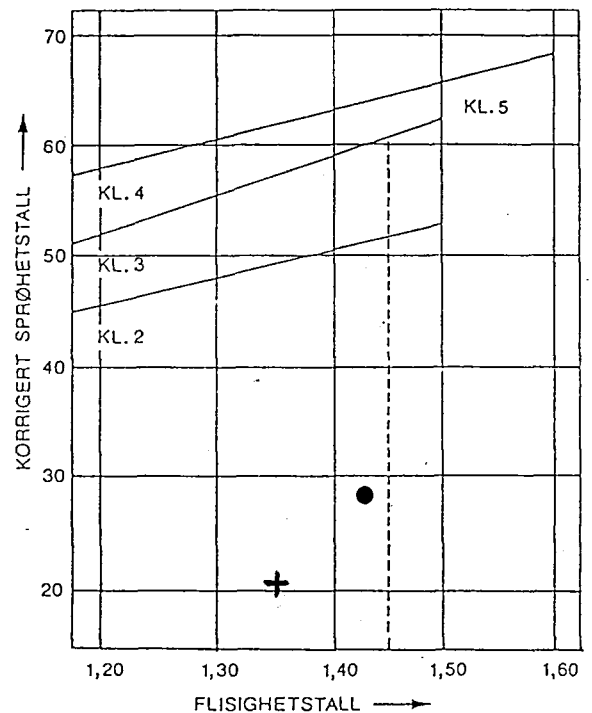
LAB. PRØVE NR.: Ulberget
872136KOMMUNE: Meldal
KARTBLADNR.: 1521-II
FOREKOMSTNR.: 1636-507KOORDINATER: 5374 69875
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 15.9.87
SIGN.: D0

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2 - 16 | |
|--|-----------|------|------|------|-----------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.35 | | |
| Sprøhetstall - s | 27.8 | 28.8 | 29.8 | 20.9 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 27.8 | 28.8 | 29.8 | 20.9 | | |
| Materiale <2mm-% | 4 | 5 | 5 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.42/28.8 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.40 2) 0.35 3) 0.37 Middel: 0.36 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 1.9$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.70 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Bergarten er en massiv, finkornig rhyolitt. Tynnslipanalyse viser 68 % feltspat, 20 % kvarts, 2 % epidot og 5 % av glimmer og karbonat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Dag Ottesen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 16

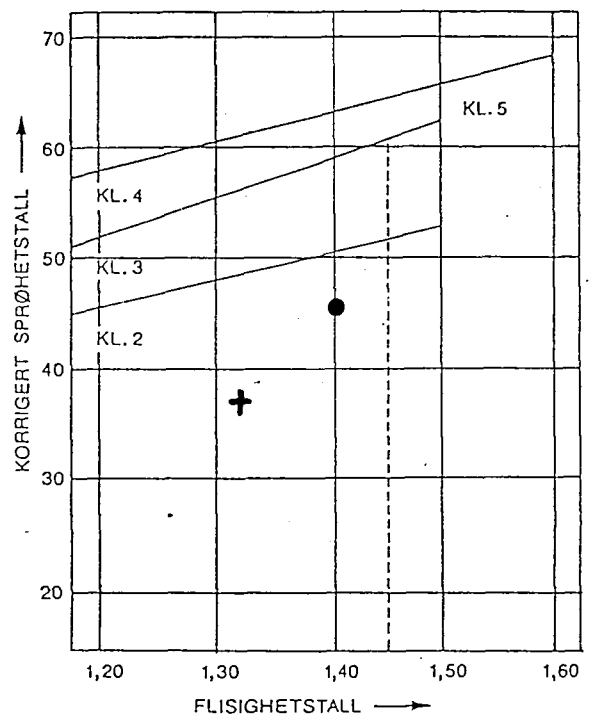
LAB. PRØVE NR.: Gagnåsvatnet
872112KOMMUNE: Orkdal
KARTBLADNR.: 1521-IV
FOREKOMSTNR.: 1638-503KOORDINATER: 5303 70171
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: HH

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|---|-------------|------|------|------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.40 | 1.40 | 1.39 | 1.32 | | |
| Sprøhetstall-s | 47.9 | 44.4 | 43.3 | 37.4 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 47.9 | 44.4 | 43.3 | 37.4 | | |
| Materiale <2mm-% | 10.2 | 10.0 | 11.5 | ✕ | | |
| Laboratoriepukket-% | 100 | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.40 / 45.2 | | ✕ | / | | |
| Abrasjonsverdi -a: 1) _____ 2) _____ 3) _____ Middell: 0.67 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 4.5$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.70 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Tett, kvartsrik gneis, antydning til skifrihet.
55 % kvarts, 10 % feltspat, 20 % glimmer, 12 % epidot, 3 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert

Sted:

Trondheim

Dato:

13.6.1988

Sign:

Helge Huggedal



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 17

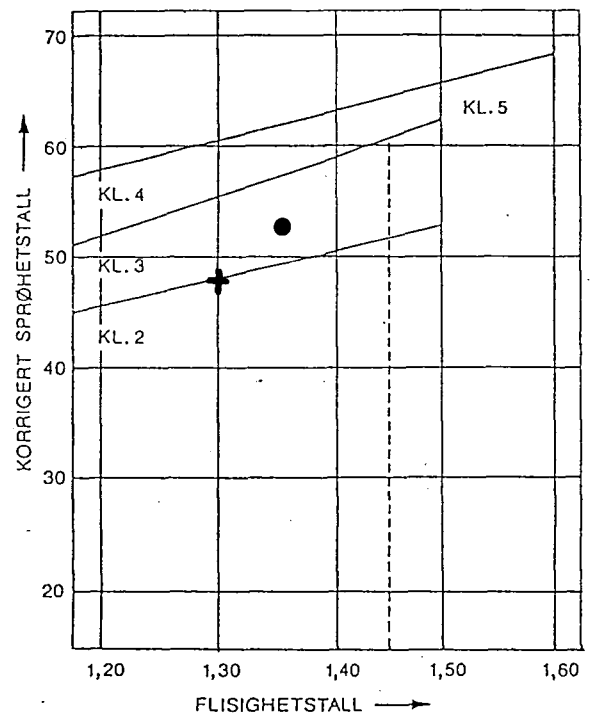
LAB. PRØVE NR.: G1åmos
872121KOMMUNE: Røros
KARTBLADNR.: 1720-III
FOREKOMSTNR.: 1640-501KOORDINATER: 6260 69522
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 2.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---------------------------|---------------------------|---------|---------|--------------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.36 | 1.35 | 1.36 | 1.30 | | |
| Sprøhetstall - s | 49.3 | 49.9 | 52.5 | 45.7 | | |
| Pakningsgrad | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 51.8 | 52.4 | 55.1 | 48.0 | | |
| Materiale <2mm -% | 13 | 13 | 12 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket -% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.35 / 53.1 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: | 1) 0.84 | 2) 0.88 | 3) 0.96 | Middel: 0.86 | | |
| Slitasjemotstand: | $a \cdot \sqrt{s1} = 6.3$ | | | | | |
| Spesifikk vekt: | 2.99 | Humus: | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet gabbro.

50 % amfibol, 20 % kvarts, 20 % epidot, 8 % feltspat, 2 % kalkspat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 18

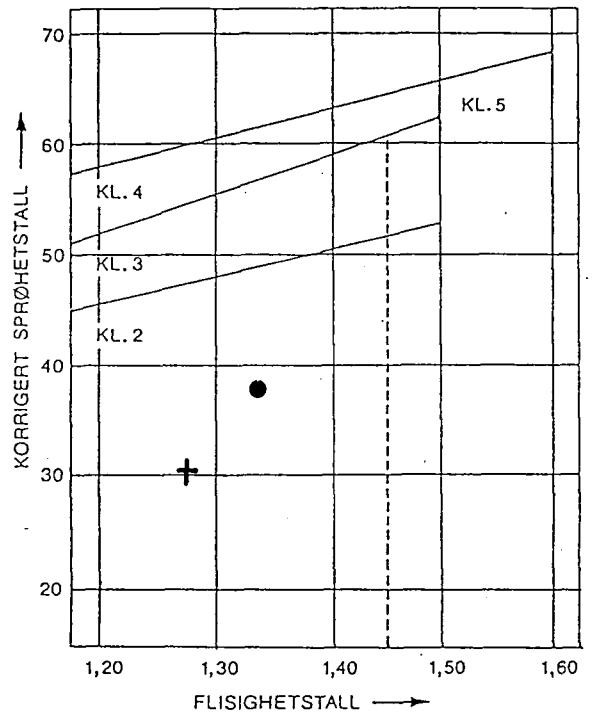
LAB. PRØVE NR.:
Holla
872119KOMMUNE: Holtålen
KARTBLADNR.: 1720-IV
FOREKOMSTNR.: 1644-501KOORDINATER: 6195 69633
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 2.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|--|-----------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.32 | 1.33 | 1.33 | 1.27 | | |
| Sprøhetstall-s | 39.9 | 37.8 | 36.9 | 30.3 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 39.9 | 37.7 | 36.9 | 30.3 | | |
| Materiale <2mm-% | 8 | 8 | 7 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.33/38.2 | | | ⊗ | / | |
| Abrasjonsverdi -a: 1) 0.48 2) 0.44 3) 0.50 Middell: 0.45 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.8$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.93 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet gabbro.

50 % amfibol, 30 % feltspat, 10 % kalkspat, 5 % kvarts, 5 % kloritt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 19

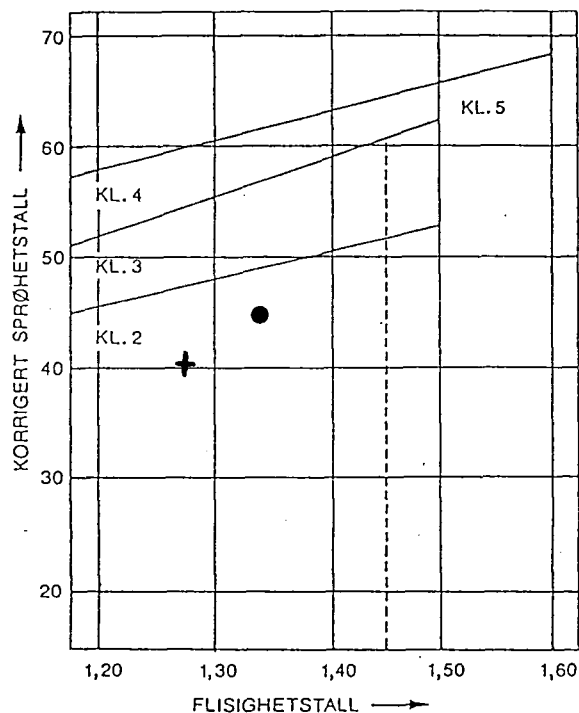
Follstad steinbrudd
LAB. PRØVE NR.: 872104KOMMUNE: Midtre Gauldal
KARTBLADNR.: 1621-III
FOREKOMSTNR.: 1648-501KOORDINATER: 5669 69899
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 4.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|---|-----------|------|------|------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.31 | 1.34 | 1.33 | 1.27 | | |
| Sprøhetstall - s | 45.5 | 47.2 | 44.8 | 40.1 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 14 | 13 | 14 | 40.1 | | |
| Materiale <2mm -% | | | | X | | |
| Laboratoriepukket -% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.33/45.8 | | X | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.53 2) 0.54 3) 0.49 Middelt: 0.50 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.4$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.70 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Massiv, middelskornet trondhjemit.

45 % feltspat, 35 % kvarts, 15 % glimmer, 5 % epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 20

Hindsverk

LAB. PRØVE NR.: 872120

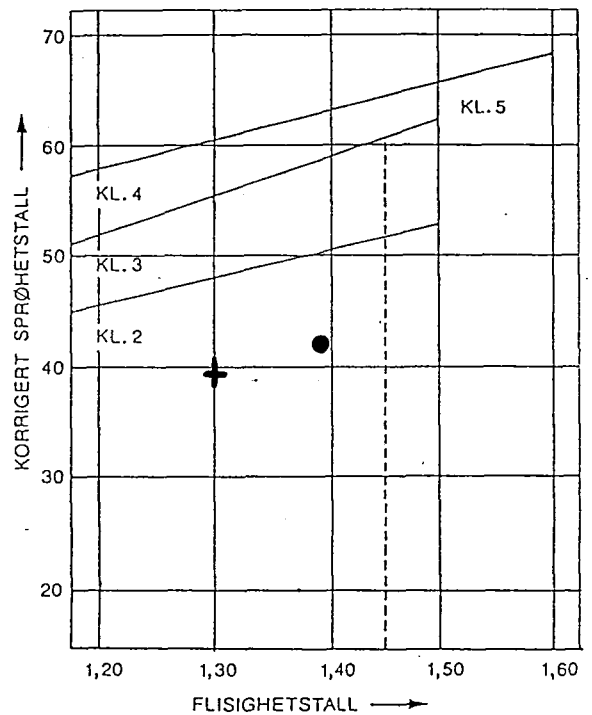
KOMMUNE: Midtre Gauldal
KARTBLADNR.: 1620-I
FOREKOMSTNR.: 1648-502KOORDINATER: 5923 69826
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 2.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|--|-------------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.34 | 1.35 | 1.34 | 1.30 | | |
| Sprøhetstall - s | 40.9 | 43.1 | 43.5 | 39.2 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 40.9 | 43.1 | 43.5 | 39.2 | | |
| Materiale <2mm-% | 11 | 12 | 11 | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.39 / 42.5 | | <input checked="" type="checkbox"/> | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.662) 0.72 3) 0.63 | | | Middel: 0.65 | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | 4.2 | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.77 | Humus: | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet kvartsmonsonitt.

68 % feltspat, 10 % kvarts, 10 % amfibol, 10 % glimmer, 2 % magnetitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.1988

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 21

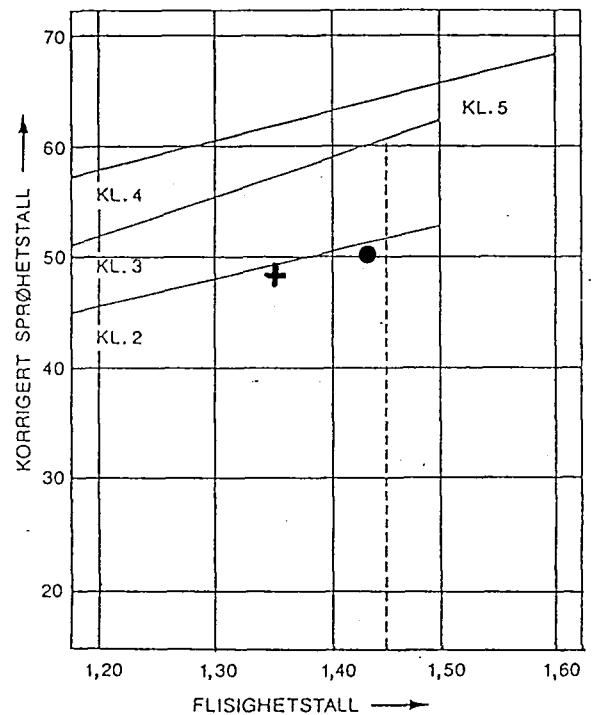
LAB. PRØVE NR.: Udduvollen
872107KOMMUNE: Melhus
KARTBLADNR.: 1621-IV
FOREKOMSTNR.: 1653-501KOORDINATER: 5637 70218
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 3.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Antall korn vurdert
----- stk. | Meget sterke
----- % | Sterke
----- % | Svake
----- % | Meget svake
----- % |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------|

MEKANISKE EGENSKAPER:

| | | | | | | |
|---|-------------------------|------|--------------|------|---------|---|
| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall-f | 1.44 | 1.43 | 1.42 | 1.35 | | |
| Sprøhetstall-s | 45.5 | 48.3 | 49.3 | 45.9 | | |
| Pakningsgrad | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Korr. sprøhetst.-s1 | 47.8 | 50.7 | 51.7 | 48.1 | | |
| Materiale <2mm-% | 11 | 11 | 10 | ⊗ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.43/ 50.1 | | ⊗ | / | | |
| Abrasjonsverdi -a: | 1) 0.89 2) 0.71 3) 0.76 | | Middel: 0.76 | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | 5.4 | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.90 | Humus: | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet grønnstein.

30 % feltspat, 25 % epidot, 20 % kvarts, 15 % amfibol, 7 % kloritt, 2% kalkspat,
1 % svovelkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 22

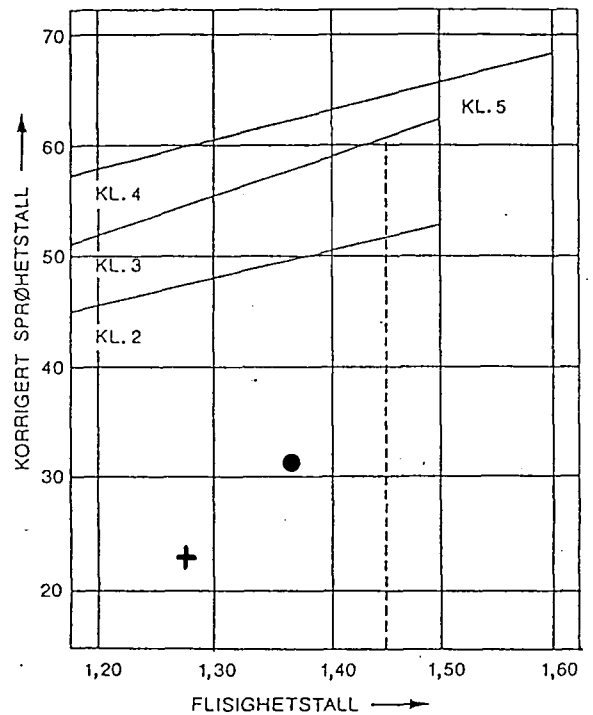
LAB. PRØVE NR.: Sørtømme
872106KOMMUNE: Melhus
KARTBLADNR.: 1521-II
FOREKOMSTNR.: 1653-502KOORDINATER: 5609 69986
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 4.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|--|-------------|------|------|------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 1.28 | | |
| Sprøhetstall - s | 28.7 | 33.3 | 31.3 | 23.3 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 28.7 | 33.3 | 31.3 | 23.3 | | |
| Materiale <2mm-% | 5 | 5 | 6 | × | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.37 / 31.1 | | × | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.38 2) 0.41 3) 0.39 Middel: 0.38 | | | | | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.1$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.70 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet rhyolitt.

70 % feltspat, 10 % kvarts, 4 % kloritt, 4 % epidot, 4 % kalkspat, 4 % titanitt,
3 % ilmenitt, 1 % glimmer.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 23

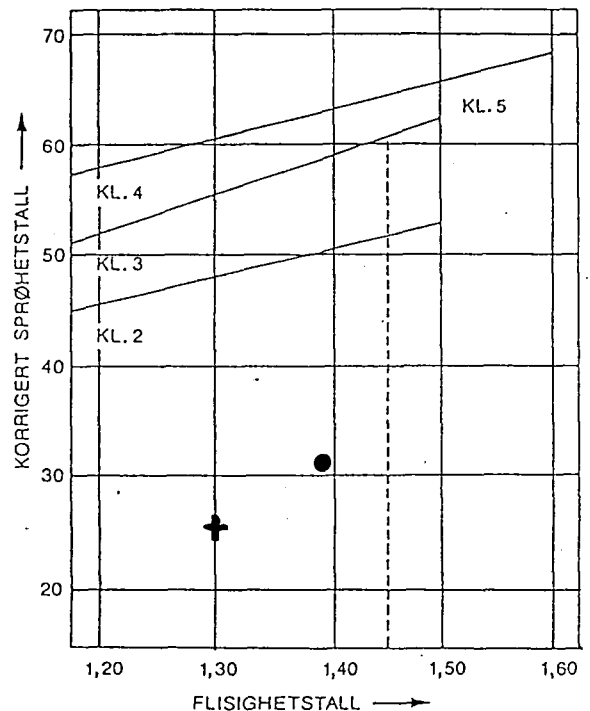
Moan
LAB. PRØVE NR.: 872105KOMMUNE: Melhus
KARTBLADNR.: 1521-II
FOREKOMSTNR.: 1653-503KOORDINATER: 5482 70002
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 4.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|-------------|--------|------|--------------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.39 | 1.40 | 1.38 | 1.30 | | |
| Sprøhetstall - s | 31.9 | 29.9 | 31.5 | 26.7 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 31.9 | 29.9 | 31.5 | 26.7 | | |
| Materiale <2mm -% | 6 | 6 | 5 | × | | |
| Laboratoriepukket -% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.39 / 31.1 | | × | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) | 0.662) | 0.563) | 0.63 | Middel: 0.59 | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.3$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.90 Humus: | | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels- til finkornet porfyritt.

20 % feltspat, 20 % amfibol, 20 % epidot, 10 % kvarts, 10 % pyroksen, 10 % kalkspat,
5 % kloritt, 5 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 24

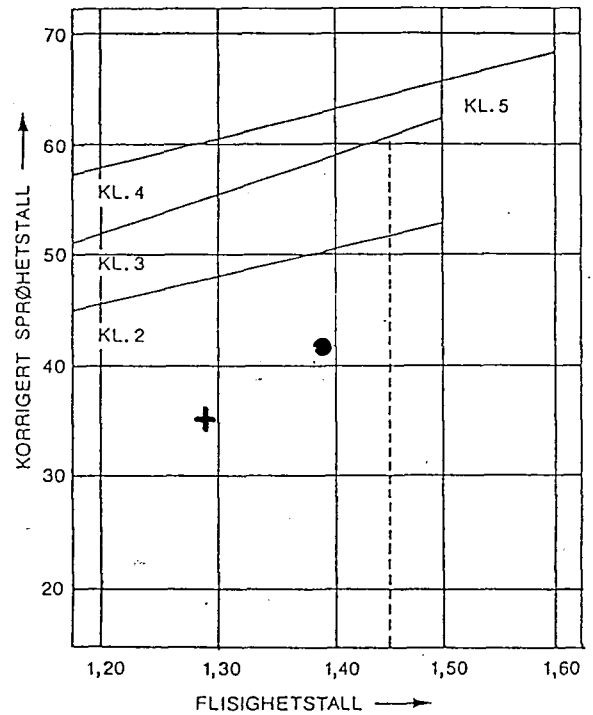
LAB. PRØVE NR.: Hillmo
872123KOMMUNE: Tydal
KARTBLADNR.: 1721-III
FOREKOMSTNR.: 1665-501KOORDINATER: 6229 69943
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|-------------|--------|------|--------------|---------|---|
| Tegnforklaring | • | • | • | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.40 | 1.39 | 1.39 | 1.29 | | |
| Sprøhetstall - s | 43.3 | 43.3 | 39.5 | 35.8 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 43.3 | 43.3 | 39.5 | 35.8 | | |
| Materiale <2mm-% | 11 | 11 | 10 | ✕ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 • | 1.39 / 42.1 | | ✕ | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0,52 2) 0,59 3) 0,51 | | | | Middel: 0,52 | | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$ | 3.4 | | | | | |
| Spesifikk vekt: | 2.97 | Humus: | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels til finkornet amfobolitt.

70 % amfibol, 25 % feltspat, 3 % titanitt, 2 % glimmer.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 25

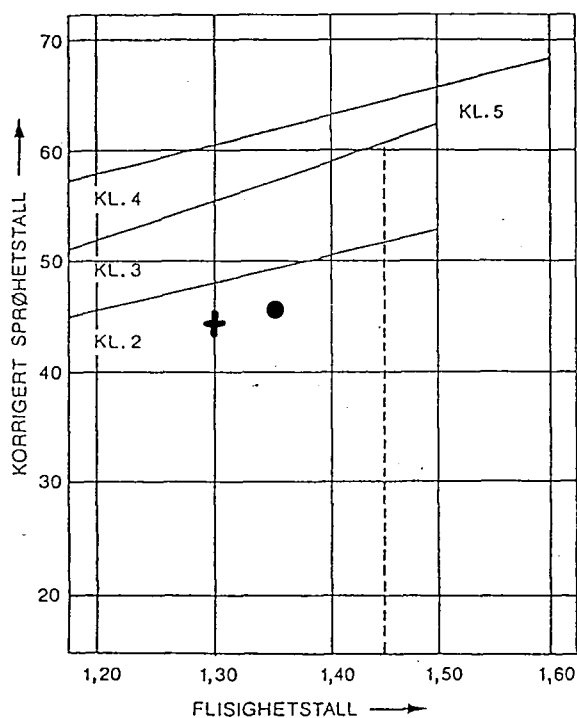
LAB. PRØVE NR.: Gressli
872124KOMMUNE: Tydal
KARTBLADNR.: 1721-III
FOREKOMSTNR.: 1665-502KOORDINATER: 6260 69942
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---|-------------|------|------|------|--------------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.30 | | |
| Sprøhetstall - s | 46.8 | 47.2 | 44.0 | 43.2 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 46.8 | 47.2 | 44.0 | 45.3 | | |
| Materiale <2mm-% | 12 | 12 | 11 | × | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.35 / 46.0 | | × | / | | |
| Abrasjonsverdi - a: 1) 0.56 2) 0.553) 0.52 | | | | | Middel: 0.52 | |
| Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.5$ | | | | | | |
| Spesifikk vekt: 2.87 | Humus: | | | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Massiv middels- til finkornet gabbro.

50 % feltspat, 45 % amfibol, 3 % epidot, 2 % magnetitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET /
FLISIGHET

VEDLEGG 26

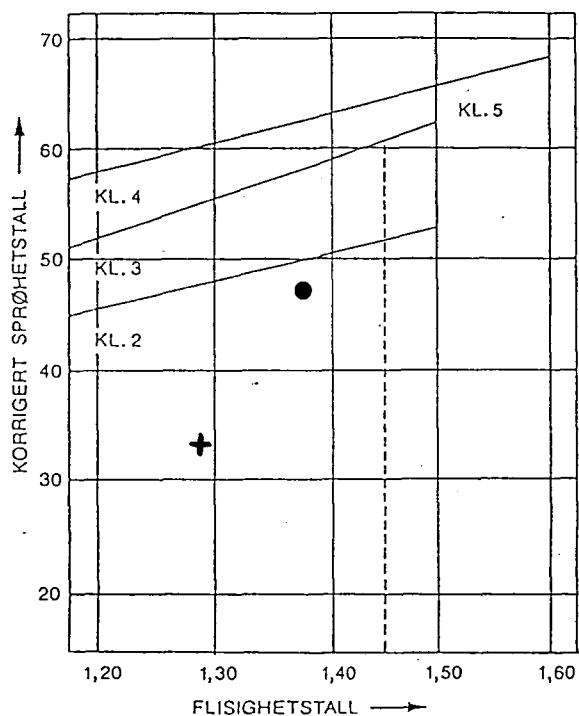
LAB. PRØVE NR.: Heggeneset
872125KOMMUNE: Tydal
KARTBLADNR.: 1721-III
FOREKOMSTNR.: 1665-503KOORDINATER: 6287 69947
DYBDE I METER:
UTTATT DATO: 1.9.87
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

| Antall korn vurdert | Meget sterke | Sterke | Svake | Meget svake |
|---------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| ----- stk. | ----- % | ----- % | ----- % | ----- % |

MEKANISKE EGENSKAPER:

| Kornstørrelse mm | 8-11,2 | | | | 11,2-16 | |
|---------------------------|-------------------------|------|--------|--------------|---------|---|
| Tegnforklaring | ● | ● | ● | + | ▼ | ▼ |
| Flisighetstall - f | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.29 | | |
| Sprøhetstall - s | 47.8 | 46.8 | 48.0 | 33.3 | | |
| Pakningsgrad | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Korr. sprøhetst. - s1 | 47.8 | 46.8 | 48.0 | 33.3 | | |
| Materiale <2mm-% | 12 | 13 | 12 | ✗ | | |
| Laboratoriepukket-% | | | | | | |
| Merket + : Slått 2 ganger | | | | | | |
| Middel f/s1 ● | 1.37 / 47.5 | | | ✗ | / | |
| Abrasjonsverdi - a: | 1) 0.44 2) 0.45 3) 0.41 | | | Middel: 0.41 | | |
| Slitasjemotstand: | a · √s1 = 2.8 | | | | | |
| Spesifikk vekt: | 2.64 | | Humus: | | | |



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middels- til finkornet trondhemitt.

60 % feltspat, 20 % glimmer, 15 % kvarts, 5 % epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Lagret, ikke analysert.

Sted:

Trondheim

Dato:

15.6.88

Sign:

Eyolf Erichsen