

NGU-rapport nr. 85.175

Pukkundersøkelser i
Malvik kommune
Sør-Trøndelag



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr 85.175	ISSN 0800-3416	Åpen/ Fortrolig til 01.07.1987	
Tittel: Pukkundersøkelser i Malvik kommune			
Forfatter: Roar Nålsund		Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse Statens Vegvesen i Sør-Trøndelag	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Malvik	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1621-1 Stjørdal 1621-4 Trondheim	
Forekomstens navn og koordinater: 7 lokaliteter		Sidetall: 20	Pris: kr. 40,-
Kartbilag:			
Feltarbeid utført: 17.-24.09.1985	Rapportdato: 31.01.86	Prosjektnr.: 5316.03	Prosjektleder: Roar Nålsund
Sammendrag: <p>Rapporten er utarbeidet for Statens Vegvesen i Sør-Trøndelag med formål å finne bergarter som egner seg til produksjon av veipukk i forbindelse med byggingen av motorveien mellom Trondheim og Stjørdal. Feltarbeidet er utført vesentlig langs vei mellom Ranheim, Hommelvik og Jonsvatnet. Totalt er 7 lokaliteter undersøkt og det er utført fallprøve, abrasjonstest og tynnslipanalyse på samtlige prøver. Lokaliteten Storfossen framhever seg spesielt med produktverdier like i underkant av 3,0.</p> <p>Rapporten inneholder også en sammenstilling av tidligere analyser fra området.</p>			
Emneord	Ingeniørgeologi	Pukk	
	Ressurskartlegging Berggrunn	Fallprøve Abrasjon Fagrapport	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

I N N H O L D

1. KONKLUSJON.....	4
2. INNLEDNING.....	4
3. RESULTATER.....	5
3.1 Område med metagråvakke i veksling med fyllitt.....	5
Lokalitet nr.10 BRANNASEN (1621-1 / 5876 70298).....	5
3.2 Område med rhyolitt-tuff.....	6
Lokalitet nr.2 og 3 LIUM PUKKVERK (1621-4 / 5807 70328)..	6
Lokalitet nr.5 VASSELJEMOEN (1621-4 / 5808 70293).....	7
Lokalitet nr.6 MERKESPYNTEN (1621-1 / 5874 70304).....	7
Lokalitet nr.7 STORFOSSEN (1621-1 / 5893 70287).....	8
3.2 Område med grønnstein.....	9
Lokalitet nr.8 AUNE NEDRE (1621-4 5800 70349) og lokalitet nr.9 AUNE ØVRE (1621-4 / 5802 70348).....	9
4. FORKLARING AV UTTRYKK.....	11

Tegning nr.85.175-01: Lokalitetskart, målestokk 1:100 000

Vedlegg nr.1: Bergartenes mineralsammensetning

nr.2: Analyseresultater. Oversikt

nr.3: Rangering av lokalitetene etter mekanisk styrke

nr.4: Berggrunnskart, målestokk 1:50 000

nr.5: Berggrunnskart, målestokk 1:50 000

nr.6: Tegnforklaring til berggrunnskartene

nr.7: Sprøhet og flisighet: rhyolitt-tuff

nr.8: Sprøhet og flisighet: Grønnstein og metagråvakke
samt sammenstilling av gjennomsnittsverdier

1. KONKLUSJON

Området mellom Ranheim, Hommelvik og Jonsvatnet er undersøkt, og 7 lokaliteter er prøvetatt. Berggrunnen består av grønnstein, rhyolitt-tuff, metagråvakke og fyllitt. Det er ikke funnet potensielle uttaksområder for veipukk der bergarten styrkemessig er på høyde med eller bedre enn massene fra Lium pukkverk.

Metagråvakken opptrer i veksellagring med fyllitt der lagtykkelsen for begge bergartene varierer fra dm og opp til ca.2m. Ved lokalitet nr.10 Brannåsen er metagråvakken betydelig mektigere, men analyseresultatene herfra antyder at bergarten generelt må betraktes som uaktuell som pukkråstoff i denne sammenhengen.

Grønnsteinen inneholder soner med sterkt skifrig og forvitret berg av varierende bredde (1-30?m). Prøvetaking viser at bergarten kan ha betydelig innslag av mineralene glimmer og kalkspat. Dette kan være årsaken til at prøve Aune nedre oppnådde en abrasjonsverdi på 0,95. De kalkrike sonene er vanskelig å oppdage uten bruk av laboratorieanalyser. Bergarten fra Aune øvre er for svak til å brukes til faste dekker på Motorvei øst (ADT antatt større enn 2000 kjøretøyer), og en er i tvil om den er god nok som bærelagsmateriale. Grønnsteinen virker verken massiv eller homogen og kan derfor gi negative overraskelser ved en eventuell pukkproduksjon, selv ved selektiv drift.

Rhyolitt-tuffen er styrkemessig den beste bergarten i Malvik kommune. Hvis Vegvesenet ønsker å lete etter soner av denne bergarten med en bedre mekanisk kvalitet enn det Lium pukkverk driver på, bør dette skje i den østlige utbredelsen av rhyolitt-tuffen (Gevingåsområdet). Vest i dette området ved lokalitet nr.7 er bergarten gjennomført av lag med svart leirskifer som umuliggjør selektiv drift. Men rhyolitt-tuffen blir skiferfri når en kommer østover mot Lånke.

Lokalitet nr.6 Merkespynten er styrkemessig lik rhyolitt-tuffen ved Vasseljemoen, men anbefales prøvetatt på nytt for å unngå påvirkning fra den kjemisk forvitrede overflaten. Eventuelt ny prøvetaking må skje ved røsking.

2. INNLEDNING

På forespørsel fra Statens Vegvesen i Sør-Trøndelag har NGU undersøkt bergartene i Malvik kommune m.h.p. produksjon av veipukk til byggingen av Motorvei øst. Grusforekomstene i området er små og inneholder relativt store andeler med svake bergartskorn. Dette øker behovet for å bruke knust fjell til veianlegget. Vegkontoret var i første rekke interessert i en grov oversikt over bergartene mellom Ranheim og Hommelvik.

Feltarbeidet er hovedsaklig utført langs eksisterende veinett, og samtlige fjellskjæringer i området er befart. Bergartskartene i vedlegg 4 og 5 er utsnitt av manuskart fra NGUs arkiv i målestokk 1:50 000 (F.C.Wolff, udatert). Totalt er 8 prøver analysert m.h.p. mineralbestemmelse og mekanisk styrke. Disse er hentet fra 7 lokaliteter, derav et pukkerk (Lium p.v.). Tidligere rapporter fra området utarbeidet av Veglaboratoriet (1967,1969) og Geoteam A/S (1985) har vært tilgjengelige under arbeidet. Sprøhet- og flisighetsresultater fra disse rapportene er sammenstilt i vedlegg 8 for å få et best mulig grunnlag for vurderingene.

Feltarbeidet er utført av Roar Nålsund i uke 38 i 1985. Laboratorieanalysene er utført ved NGU (fallprøve og mikroskopering) og SINTEF (abrasjon). Kontaktpersonen ved Vegkontoret har vært Ivar Horvli.

3. RESULTATER

Bergartene i området er ifølge berggrunnskartet grønnstein, fyllitt med lag av metagråvakke, rhyolitt-tuff og metagråvakke med lag av fyllitt. Bergartsbestemmelse av prøvene er gjort på grunnlag av grovmikroskopering av tynnslip.

3.1 Område med metagråvakke i veksling med fyllitt

Metagråvakke og fyllitt opptrer i veksling med hverandre, og lagtykkelsen går helt ned i dm- og cm-skala for begge bergartene. På berggrunnskartet er de derfor slått sammen som en egen formasjon. Hvilken av de to som er den dominerende, kan skifte over korte avstander. Det er bare funnet ett område hvor metagråvakken har nødvendig mektighet for pukkerproduksjon (Brannåsen). Observasjoner i en rekke fjellskjæringer langs veiene sammenholdt med analysedata viser at det er lite aktuelt å lete etter potensielle uttaksområder for pukker innenfor denne bergartsformasjonen.

Lokalitet nr.10 BRANNÅSEN (1621-1 / 5876 70298)

Lokaliteten er en liten fjellskjæring som ligger ca.1km fra nærmeste offentlige vei. En skogsbilvei fører fram til lokaliteten. Bergarten er en grågrønn, fin- til middelskornet metagråvakke. Den synes å ha en arealmessig utbredelse som er interessant for pukkerverksdrift uten innslag av svart leirskifer og fyllitt. Bergarten ble prøvetatt fordi den i felt så ut til å være lovende som råstoff til veipukker. Det er ikke observert partier med forvitring. Området er skogvokst, og overdekningen (morene) er liten og til dels usammenhengende.

Den mikroskoperte prøven inneholder kvarts og feltspat i omtrent like store mengder (85%), videre 6% epidot, 5% kalkspat, 3% glimmer og 1% andre mineraler, derav spor av kis (antatt i liten del). Kvarts, kalkspat og feltspat opptrer bl.a. som større korn i en finkornet grunnmasse. Glimmermineralene er tydelig parallellorientert. Flere feltspatkorn er betydelig omdannet til epidot og glimmer (serisitt).

Bergarten har et sprøhetstall på 42,6 (pakningsgrad I) og en flisighet på 1,44. Densiteten er 2,76 og abrasjonen er målt til 0,69. Med en produktverdi på 4,4 når sprøheten er korrigerert til $f=1.40$, er bergarten generelt sett styrkemessig god nok som pukke til både bærelag og faste dekker på veier med liten trafikkbelastning. Men jeg anser lokaliteten som mindre aktuell for motorveibyggingen når en tar med i betraktningen avstand til kjørbar vei og lokaliseringen av nærmeste pukkeverk hvor det produseres pukke med bedre mekanisk styrke. Det er ingen bebyggelse i nærheten.

3.2 Område med rhyolitt-tuff

Rhyolitt-tuffen opptrer hovedsaklig innenfor tre områder. Fargen er grå eller grønnlig. I de midtre og vestre delene er bergarten tydelig foliert, og vestdelen har dessuten et betydelig innhold med glimmer (15-20%). Mineralkornstørrelsen varierer mellom finkornet og fin- til middelskornet. De har alle til felles at kvarts, feltspat og dels også epidot og glimmer opptrer blant annet som større mineralkorn i en finkornet grunnmasse. I den østlige delen ved lokalitet nr.7 opptrer bergarten i veksellagring med svart leirskifer. Lagmektigheten varierer i meterskala for begge bergartene.

Lokalitet nr.2 og 3 LIUM PUKKVERK (1621-4 / 5807 70328)

Pukkeverket ligger på østsiden av høydedraget Solemsvåtan like ved Bostadgårdene. Det drives i en grålig, fin- til middelskornet rhyolitt-tuff. Oppsprekkingen er middels til sterk, og noen mindre knusningsoner/slepper fører til utfall av store blokker på 5-7kbn. Det er ikke observert noen dominerende sprekeretning.

Det er tatt prøver både av produksjonen og fra "stuff". Stuffmaterialet er egentlig grovknust stein fra knuseverket. Vi fant det ikke forsvarlig å hente håndstykkene fra stuffen som var ca.30m høy.

Bergarten består av mineralene kvarts (35%), feltspat (30%), glimmer (15%), epidot (19%) og andre (1%). Kis er ikke observert. Kvarts, feltspat, biotitt og epidot opptrer blant annet som større korn i en finkornet grunnmasse. Glimmermineralene er svakt parallellorientert, men dette ser ikke ut til å forårsake svakhetsplan med negativ innvirkning på styrken.

De undersøkte prøvene har en sprøhet/flisighet på 43,4/1,44 (stuff) og 43,5/1,40 (produksjon). Densiteten varierer mellom 2,73 og 2,76, og abrasjonen er målt til 0,51 for stuffprøven og 0,53 for produksjonsprøven. De tilhørende produktverdier er 3,3 og 3,5 når sprøheten justeres til $f=1,40$. Bergarten er styrkemessig god, men den tilfredstiller ikke kravene til slitelagsmateriale på veier med ADT større enn 2000. Det er tvilsomt om den er tilstrekkelig sterk som bærelagsmasser i Motorvei øst uten bitumenstabilisering.

Lokalitet nr.5 VASSELJEMOEN (1621-4 / 5808 70293)

Lokaliteten ligger i nordenden av Jonsvatnet omlag en km øst for Kuset. Bergarten tilsvarende den det drives på i Lium pukkverk. Den ser ut til å være massiv og uten innslag av andre bergarter. En befaring i terrenget ga inntrykk av at den tilsynelatende også er ensartet mineralogisk. Overdekningen av morene er liten og delvis usammenhengende.

Bergarten er en fin- til middelskornet rhyolitt-tuff. Mineralsammensetningen er 40% kvarts, 25% feltspat, 20% glimmer og like deler av epidot, kalkspat og titanitt på tilsammen 15%. Det er ikke funnet spor av kis. Både glimmer- og feltspatkorn er delvis omdannet til h.h.v. kloritt og epidot/serisitt. Rhyolitt-tuffen har et høyere innhold av glimmer i forhold til bergarten i Lium pukkverk. Den er også betydelig mer foliert og kan ved en eventuell pukkproduksjon gi et mer flisig materiale enn det som produseres ved Lium pukkverk.

Bergartens sprøhetstall er 49,3 og flisigheten er 1,41. Densiteten er 2,73 og abrasjonsverdien er 0,55. Dette gir en produktverdi på 3,8 når sprøheten justeres til $f=1,40$. Dette er et noe dårligere resultat sammenliknet med analyseverdiene fra pukkverket. Det kan forklares med at Vasseljemoen har et høyere innhold med bløte mineraler som glimmer/kloritt og kalkspat. Vasseljemoen vurderer jeg som mindre interessant som uttaksområde for pukk så lenge Lium pukkverk kan levere et produkt som er bedre styrkemessig. Det er noe bebyggelse i de nærmeste omgivelsene.

Lokalitet nr.6 MERKESPYNTEN (1621-1 / 5874 70304)

Forekomsten ligger i sørdelen av Malvikmarka og drøyt en km inn fra Selbustrandveien. Bergarten er en grågrønn, finkornet rhyolitt-tuff. Kvarts og feltspat opptrer blant annet som større korn i en finkornet grunnmasse. Lokaliteten har ikke veikontakt. Overflaten er svakt kjemisk forvitret (2-3 cm). Prøvene er tatt ut ved bruk av slegge. Store deler av de nærmeste omgivelsene består av bart fjell og noe myr.

Bergartens mineralsammensetning er 50% kvarts, 35% feltspat, 5% glimmer, 6% epidot, 2% titanitt og 2% kis (antatt ilmenitt).

Glimmerkornene er tydelig parallellorientert og opptrer delvis i årer. Feltspatkornene er til dels omvandlet til finkornet glimmer (serisitt) i betydelig grad.

Laboratorieanalysene viser at sprøheten er 44,1 mens flisigheten er 1,41. Densiteten er 2,68 og abrasjonsverdien er målt til 0,58. Produktverdien blir 3,8 når sprøheten justeres til $f=1,40$. Dette tilsvarer omtrent de verdier som er oppnådd for Vasseljemoen. En visuell vurdering av bergarten gir grunnlag for å tro at innblanding av kjemisk forvitret materiale kan ha forringet analyseresultatet. Et lavt glimmerinnhold, et relativt høyt kvartsinnhold og en dominans av finkornige mineraler taler for at den ikke er korrekt vurdert. En eventuell ny prøvetaking bør skje ved hjelp av røsking.

Det er ikke registrert miljømessige konflikter ved et eventuelt uttak av stein fra området. Kvalitetsmessig er bergarten god nok både som bærelagsmasser og til faste dekker på samtlige fylkes- og kommunale veier innen rimelig avstand fra lokaliteten. Men bergarten er ikke egnet som tilslag i slitelaget på motorveien. Det er dessuten tvilsomt om den er sterk nok som bitumenstabilisert bærelag på den samme veien.

Lokalitet nr.7 STORFOSSEN (1621-1 / 5893 70287)

Lokaliteten ligger i den østligste av de tre noenlunde store forekomstene av rhyolitt-tuff i kommunen. Veiskjæringen hvor prøven er tatt består av en veksling mellom bergartene rhyolitt-tuff og svart leirskifer. Lagene står relativt steilt med mektigheter på opp til 3-4m. Hele veiskjæringen er tildels sterkt skifrig med et skifrichetsplan med fall på ca.60 grader mot vest.

Mikroskoperingen viser at bergarten er en grå, fin- til middelskornet rhyolitt-tuff som består av mineralene kvarts og feltspat i omtrent like store mengder (75%), epidot 10%, rutil 6%, glimmer 5% og små mengder (4%) av titanitt, kalkspat og kis (antatt ilmenitt). Kvarts-, feltspat- og epidotkorn opptrer blant annet som større korn i en finkornet grunnmasse.

Bergartens sprøhetstall er 38,9 med en flisighet på 1,43. Densiteten er 2,71 og abrasjonsverdien er 0,46. Dette gir en produktverdi på 2,8 når sprøheten er korrigeret til $f=1,40$. Den prøvetatte rhyolitt-tuffen har den beste mekaniske styrken av samtlige bergarter som er med i denne undersøkelsen, og tilfredstiller produktverdikravet for masser til faste dekker der trafikkbelastningen er større enn ÅDT 2000. Selve lokaliteten er lite aktuell som framtidig produksjonssted for pukk pga tilstedeværelsen av den bløtere svarte leirskiferen. Men rhyolitt-tuffen går ifølge berggrunnskartet som et bredt bånd tvers over Gevingåsen til Lånke hvor den ikke har innslag av bløte skiferlag. Det kan være interessant med nærmere undersøkelser i dette området, men det går få veier inn hit.

Berggrunnen i de nordlige deler av Gevingåsen er rekartlagt i 1985 (NGU-rapport nr.85.217).

3.2 Område med grønnstein

Grønnsteinen krysser motorveilinjen som en ca.1km bred NS-gående sone. Veiskjæringer både ved Aune i nord og langs Jonsvatnet i sør viser at større partier og dels smalere soner/ganger i 1-2m bredde er enten sterkt skifrig (flisfjell) eller kraftig forvitret (fløss). Dette er lett synlig i nordenden av Jonsvatnet. Mellom disse svake partiene er fjellet mer massivt. Forvitringen kan betraktes som et overflatefenomen, mens den sterke skifrigheten vil med stor sannsynlighet også opptre på større dyp. De er ikke generelt knyttet til senkninger i terrenget, jfr. åsen mellom Nordre Jervan og Valset som er både skifrig og forvitret.

Lokalitet nr.8 AUNE NEDRE (1621-4 / 5800 70349) og lokalitet nr.9 AUNE ØVRE (1621-4 / 5802 70348)

Lokalitetene er to veiskjæringer på fylkesveien straks NV for gården AUNE. Bergarten er en fin- til middelskornet grønnstein. Det er tatt en prøve i hver av skjæringene. Overdekningen i området er liten og usammenhengende. Oppsprekkingen ser ut til å være moderat. Skjæringene gjennomsettes av enkelte 1-2m brede soner med sterkt skifrig/forvitret materiale. De nærmeste omgivelsene til lokalitetene er uegnet for uttak av stein på grunn av bebyggelse.

Tynnslipanalysen viser at grønnsteinen inneholder omkring 35-40% feltspat, 20-25% amfibol, 25-35% epidot, 3-9% kalkspat og små mengder titanitt. Begge prøvene viser spor av antatt svovelkis. I tillegg har Aune nedre omkring 5% glimmer, og sammen med innholdet av kalkspat, har denne prøven et innhold av bløte mineraler på nærmere 15%. Dette kan forklare noe av den store forskjellen i mekanisk styrke mellom de to prøvene som nevnes i neste avsnitt. Dessuten er amfibolkornene parallellorientert. En del av feltspat- og kalkspatmineralene danner tynne årer. Aune øvre har mineraler som er godt infiltrert i hverandre. For begge prøvene gjelder at feltspaten er betydelig sauseritisert.

Den mekaniske styrken hos de to prøvene er høyst forskjellig:

Lokalitet	Sprøhet	Flisighet	Densitet	Abrasjon	Produktverdi
Aune nedre	52,1	1,46	2,92	0,95	6,6
Aune øvre	43,9	1,46	2,99	0,60	3,8

Produktverdien er regnet ut etter at sprøheten er korrigert til $f=1,40$. Det er umulig å antyde hvilken av de to prøvene som er representativ for grønnsteinen. Aune nedre er den klart dårligste av de to og bør ikke under noen omstendighet brukes til veibygging, verken til bærelag eller faste dekker. Aune øvre representerer en kvalitet som er tilstrekkelig for alle formål der trafikkbelastningen er liten. Den er for svak som dekkemateriale på Motorvei øst, og det er rimelig at den heller ikke bør brukes til bitumenstabilisert bærelag.

Geoteam A/S har tidligere tatt fjellprøver fra Aunevåtan nær motorveilinjen. Resultatene herfra er ikke uten videre sammenliknbare med NGUs analyser, fordi de har brukt en annen fraksjon. Deres data er likevel sammenstilt på vedlegg 8.

Selv om Aune øvre skulle være mest representativ for grønnsteinen i området, vil eventuelt hyppig opptreden av kalkrike soner i tillegg til de forskifrede og forvitrede områdene, gjøre det vanskelig å opprettholde en ønsket styrkemessig kvalitet ved en eventuell pukkproduksjon. Dette gjelder også ved pukking av tunnellmasse.

4. FORKLARING AV UTTRYKK

Massiv = bergarten er frisk og uten spor av skifrihet og bånding.

Homogen = bergarten har ingen orientering av mineraler og har derfor like styrkeegenskaper i alle retninger (isotrop).

Foliert = planparallell orientering av mineraler i metamorfe bergarter.


Tekstur = mineralenes kornstørrelse, kornform og arrangement i bergarter.


Serisittisering = Omvandling av feltspatkrystallene til vesentlig finkornet glimmer (muskovitt) under metamorfose.

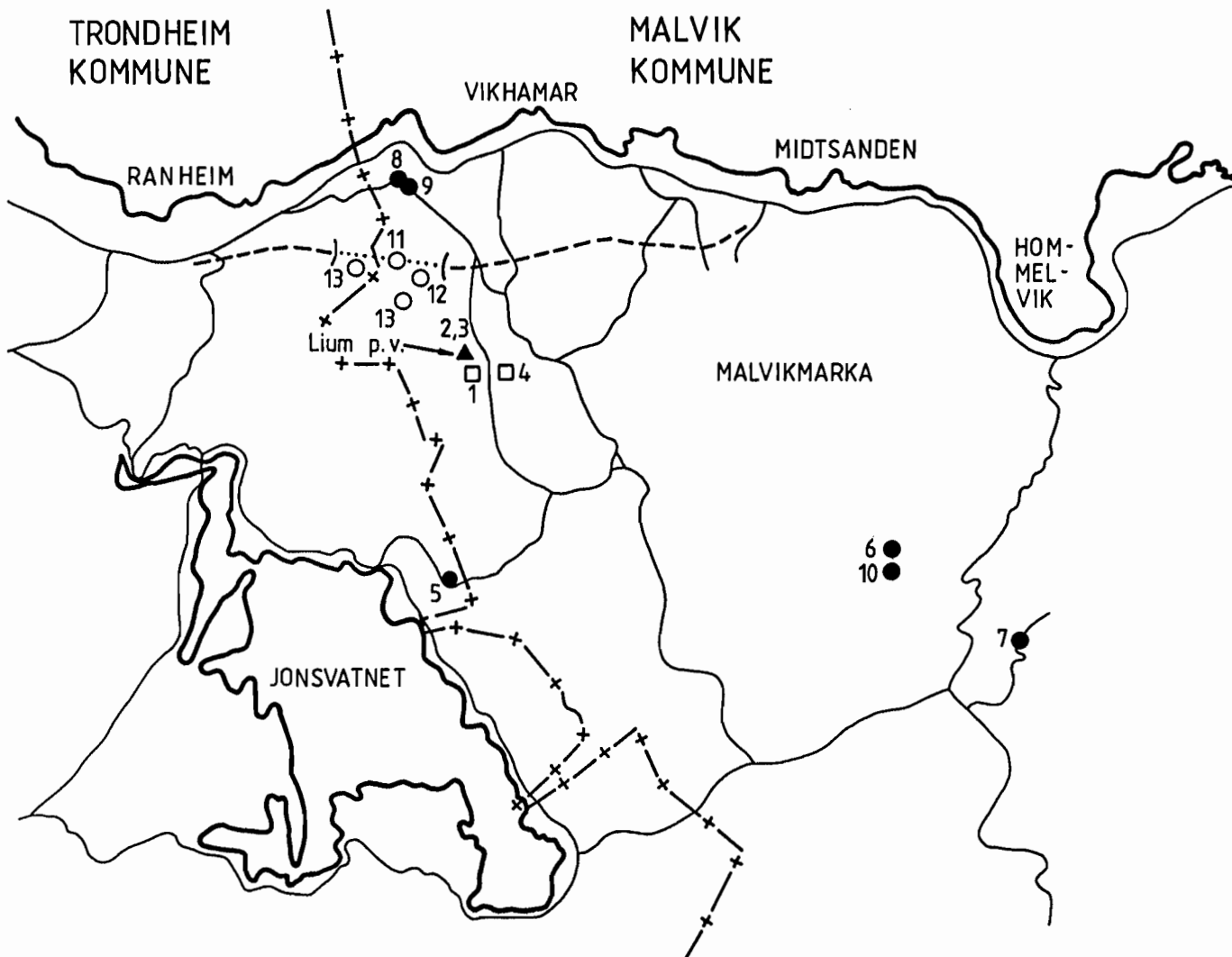
Saussuritisering = Omvandling av feltspatkrystallene til vesentlig finkornet epidot under metamorfose.

Trondheim 31.01.1986

Seksjon for ingeniørgeologi


Peer-Richard Neeb
seksjonssjef


Roar Nålsund
forsker



TEGNFORKLARING

- Vei
- - - - Motorvei Øst (vestlig del)
- +—+- Kommunegrense
- Prøvetatte bergarter, NGU 1985
- Prøvetatte bergarter, Statens Vegvesen - 1967
- Prøvetatte bergarter, Geoteam A/S - 1985
- ▲ Pukkverk i drift

NGU, SØR-TRØNDELAG VEGKONTOR
 PRØVELOKALITETER
 TRONDHEIM OG MALVIK KOMMUNER
 SØR-TRØNDELAG FYLKE

MÅLESTOKK 1:100 000	OBS. RN	SEPT. - 1985
	TEGN. RN	JAN. - 1986
	TRAC. IL	JAN. - 1986
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
85. 175 - 01	1621 IV, 1621 I

Prøvenr.	Navn	Bergart	Kv	Fe	Gl	Py	Am	Ep	Ka	Ti	Ki	Ru	A
3	Lium p.v.	RT	35	30	15	-	-	19	x	x	-	-	1
5	Vasseljemoen	RT	40	25	20	-	-	5	5	5	-	-	-
6	Merkespynten	RT	50	35	5	-	-	6	-	2	2	-	-
7	Storfossen	RT	35	40	5	-	-	10	x	3	1	6	-
8	Aune nedre	GRØ	-	40	5	-	20	25	9	1	x	-	-
9	Aune øvre	GRØ	-	35	-	-	25	35	3	2	x	-	-
10	Brannåsen	MG	45	40	3	-	-	6	5	-	x	-	1

Beregnet i flateprosent av total flate
i tynnslip

Tegnforklaring:

Kv = kvarts

Fe = feltspat

Gl = glimmer

Am = amfibol

Ep = epidot

Ka = kalkspat

Ti = titanitt

Ki = kis

Ru = rutil

A = andre

X = spor

RT = rhyolitt/rhyolitt-tuff

GRØ = grønnstein

FL = flysch

X = spor av mineralet

MG = metagråvakke

Mineralene er identifisert ved mikroskopiering av tynnslip.

Prosenttallene er som regel avrundet til nærmeste 5 eller 10%.

Prøve- nr.	Navn	Utførte analyser								
		Berg- art	DEN SINTEF/NGU		P.GR	S	FLI	MS (f=1.40)	ABR SINTEF	P.V.
Fraksjon 8,0-11,2 mm										
1	Elvetun	RT	2,75*)		0-1	40,1	1,38			
2	Lium p.v. (produksjon)	RT	2,76	2,73	1	43,5	1,40	43,5	0,53	3,5
3	Lium p.v. (stuff)	RT	2,76		1	43,4	1,44	40,6	0,51	3,3
4	Storelva	RT	2,71*)		1	56,8	1,38			
5	Vasseljemoen	RT	2,73	2,72	1	49,3	1,41	48,6	0,55	3,8
6	Merkespynten	RT	2,71	2,68	1	44,1	1,41	43,4	0,58	3,8
7	Storfossen	RT	2,73	2,71	0	38,9	1,43	36,8	0,46	2,8
8	Aune nedre	GRØ	2,96	2,92	1-2	52,1	1,46	47,9	0,95	6,6
9	Aune øvre	GRØ	2,99	2,99	1-2	43,9	1,46	39,7	0,60	3,8
10	Brannåsen	MG	2,76	2,73	1	42,6	1,44	39,8	0,69	4,4
Fraksjon 11,2-16,0 mm										
11	Prøve mrk 63	GRØ				43,0	1,43			
12	" 68	RT				38,5	1,325			
13	" 27 og 72	RT/ FL				47,0	1,395			

Prøvenr. 1 og 4 er innsamlet og analysert av Veglaboratoriet (1967).
Prøvenr. 11, 12 og 13 er innsamlet og analysert av Geoteam A/S (1985).

*)Data fra Veglaboratoriet.

Bergartsnavn er forklart i vedlegg 1.

DEN = Densitet

P.GR= Pakningsgrad

S = Sprøhet korrigert for pakningsgrad

MS = Modifisert sprøhet. S justert til flisighet = 1,40 ved K = 70

FLI = Flisighet

ABR = Abrasjonsverdi

P.V = Produktverdi (=ABR x \sqrt{MS})

Etter sprøhet:

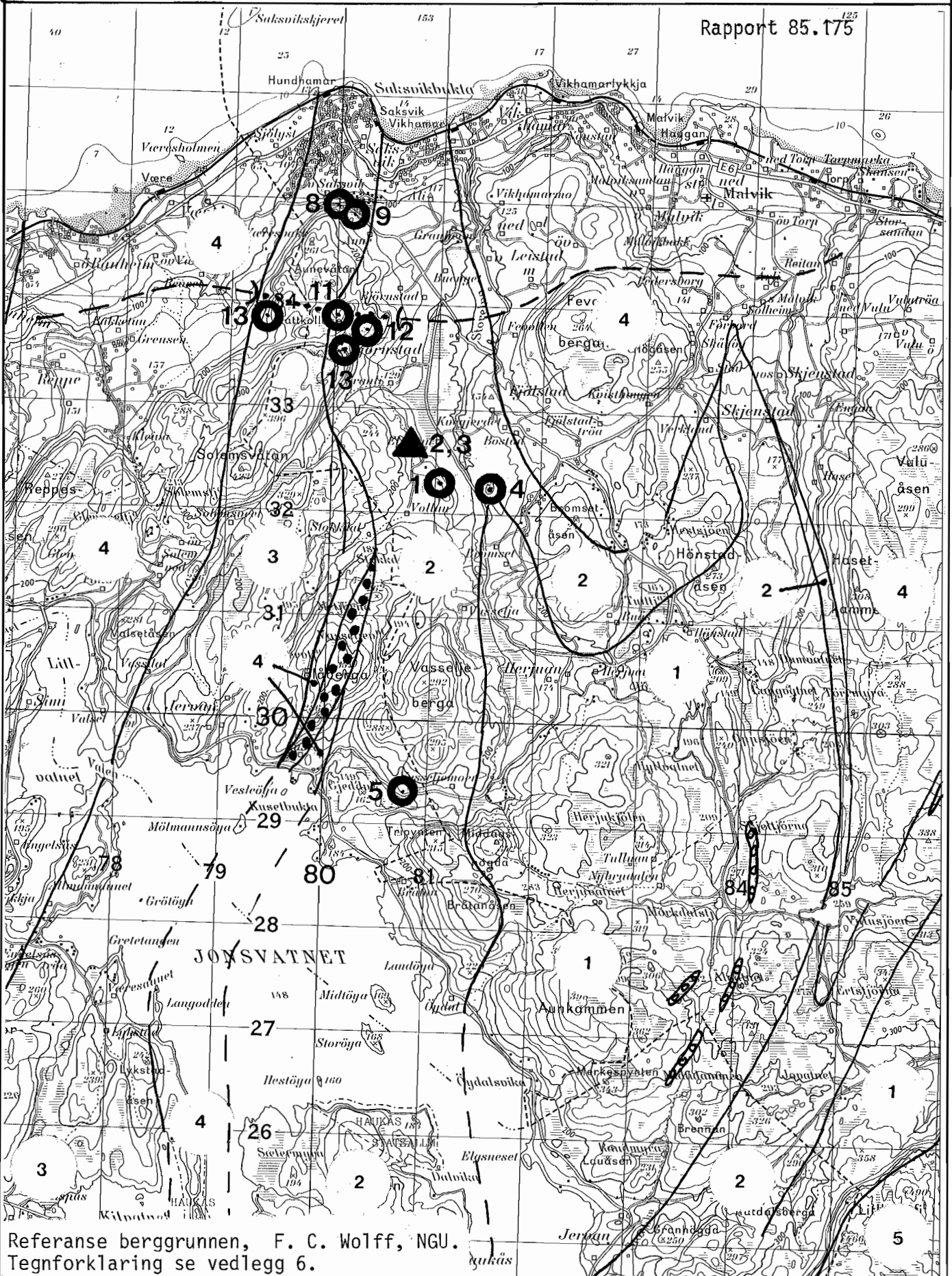
Storfossen	38,9
Elvetun	40,1
Brannåsen	42,6
Lium p.v. stuff	43,4
" prod.	43,5
Aune øvre	43,9
Merkespynten	44,1
Vasseljemoen	49,3
Aune nedre	52,1
Storelva	56,1

Etter abrasjon:

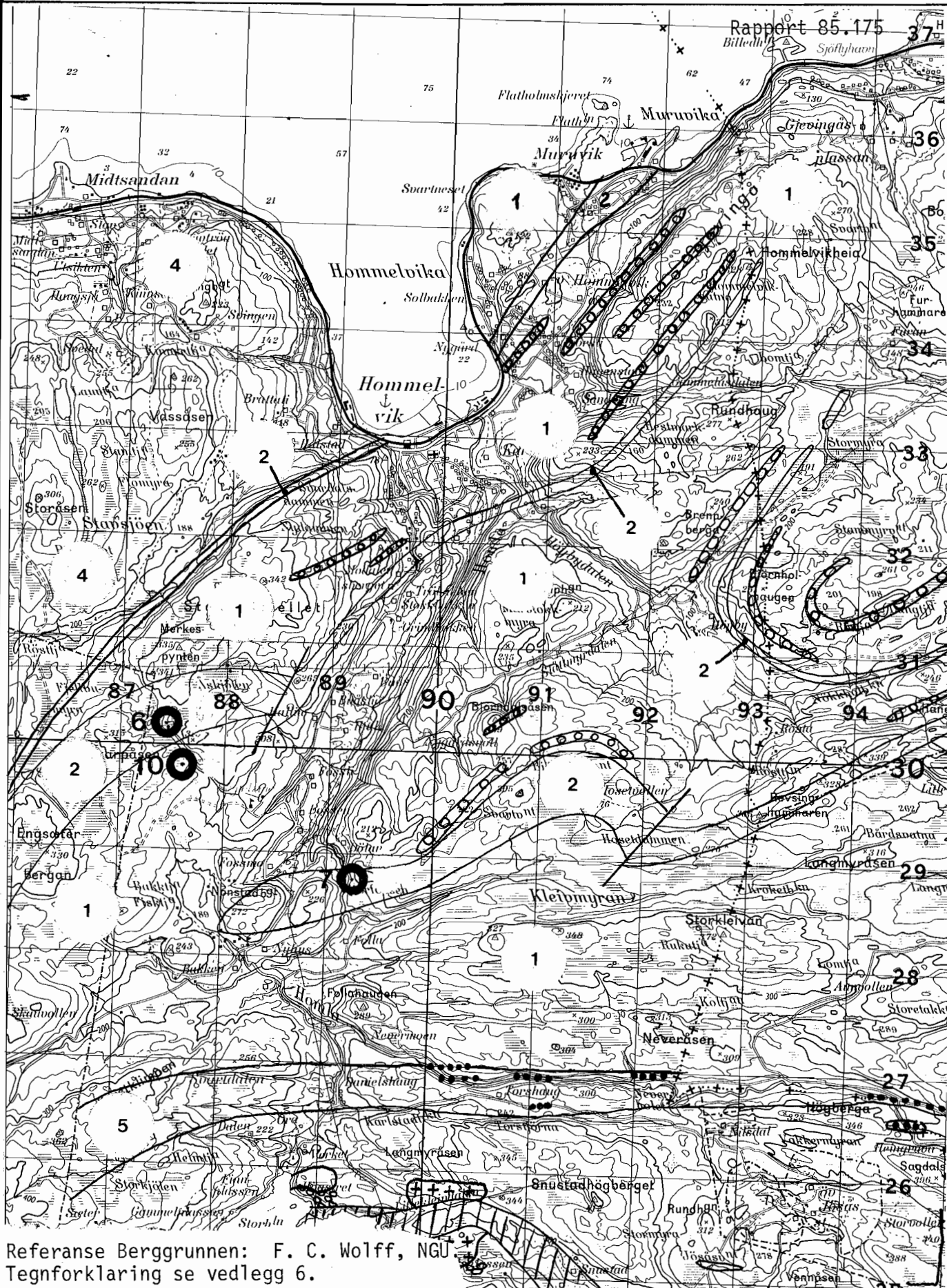
Storfossen	0,46
Lium p.v. stuff	0,51
Lium p.v. prod.	0,53
Vasseljemoen	0,55
Merkespynten	0,58
Aune øvre	0,60
Brannåsen	0,69
Aune nedre	0,95

Etter produktverdi:

Storfossen	2,8
Lium p.v. stuff	3,3
Lium p.v. prod.	3,5
Vasseljemoen	3,8
Merkespynten	3,8
Aune øvre	3,8
Brannåsen	4,4
Aune nedre	6,6



Referanse berggrunnen, F. C. Wolff, NGU.
Tegnforklaring se vedlegg 6.



ØVRE HOVIN-GRUPPEN



Polygont konglomerat



Metagråvakke med fyllittlag



Lyse tuffbergarter



Kalkkonglomerat

UNDRE HOVIN-GRUPPEN



Grønnstein



Fyllitt med lag av metagråvakke



Grønnsteins- jaspiskonglomerat

STØREN-GRUPPEN



Grønnskifer (tuff)



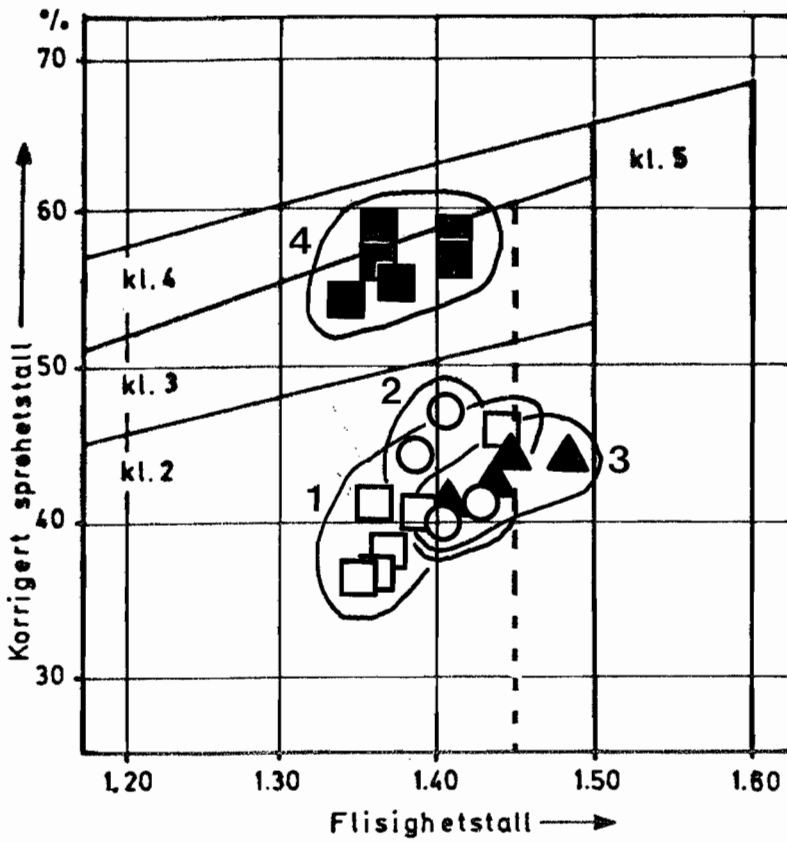
Porfyrisk grønnstein



Grønnstein

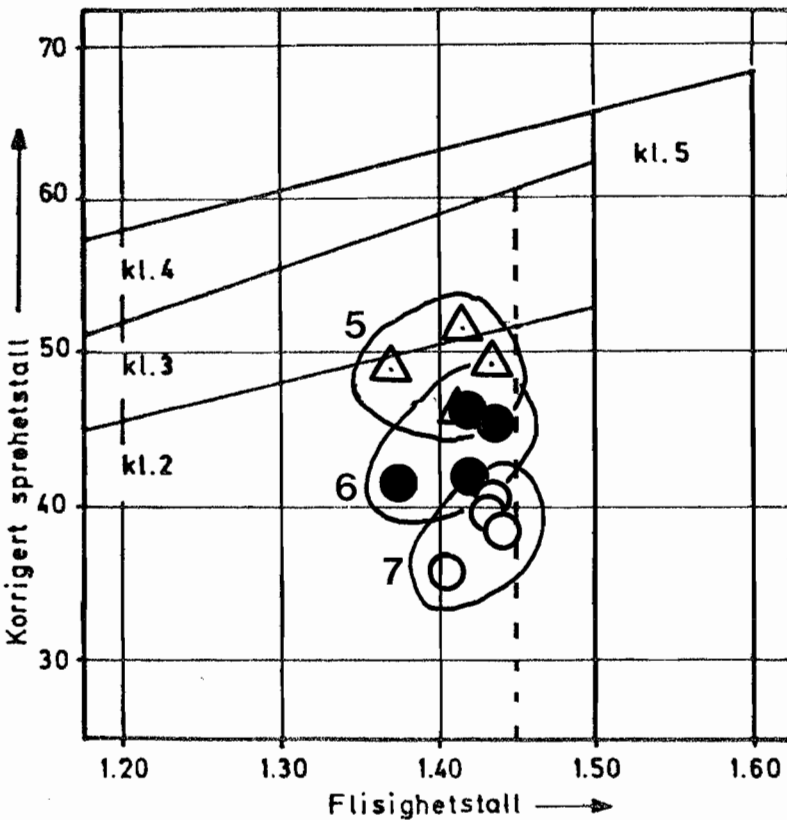


Kvartsitt



- Nr. 1 ELVETUN
1967 2 prøver
- Nr. 2 LIUM PUKKVERK
Produksjon
- ▲ Nr. 3 LIUM PUKKVERK
stuff
- Nr. 4 STORELVA 1967
2 prøver

Fraksjon 8,0-11,2 mm

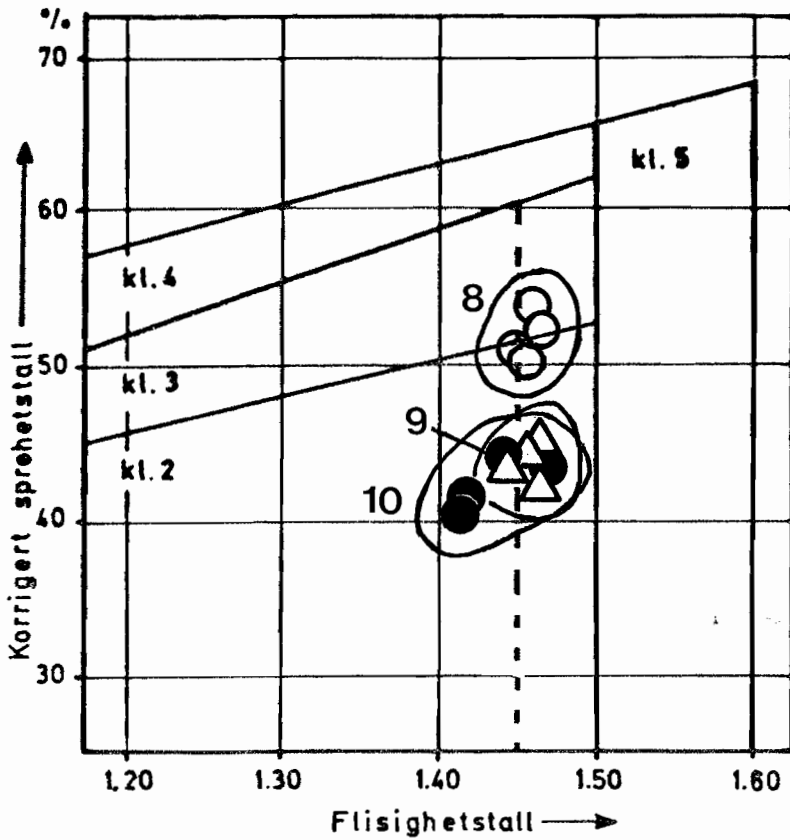


- △ Nr. 5 VASSELJEMOEN
- Nr. 6 MERKESPYNTEN
- Nr. 7 STORFOSSEN

Fraksjon 8,0-11,2 mm

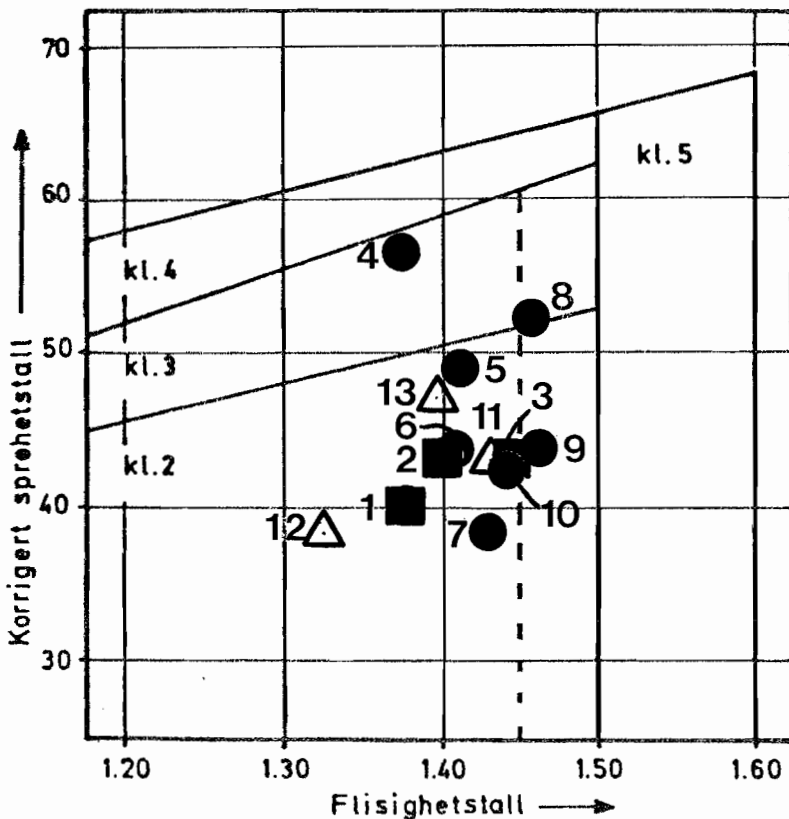
ANALYSERESULTATER SPRØHET OG FLISIGHET

Rhyolitt-tuff



- Nr. 8 AUNE NEDRE
- △ Nr. 9 AUNE ØVRE
- Nr. 10 BRANNÅSEN

Fraksjon 8,0-11,2 mm



Gjennomsnittsverdier

Fraksjon 8,0-11,2 mm:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| ■ | 1 Elvetun 1967 | } Rhyolitt-tuff |
| ■ | 2 Liuv pukkverk (produksjon) | |
| ■ | 3 Liuv pukkverk (stuff) | |
| ● | 4 Storelva 1967 | } Rhyolitt |
| ● | 5 Vasseljemoen | |
| ● | 6 Merkespynten | |
| ● | 7 Storfossen | |
| ● | 8 Aune nedre | |
| ● | 9 Aune øvre | |
| ● | 10 Brannåsen | |
| △ | 11 prøve mrk 63 (grønnstein) | } Grønnstein |
| △ | 12 prøve mrk 68 (rhyolitt-tuff) | |
| △ | 13 prøve mrk 27 og 72 (rhyolitt-t. og flysch) | |

Fraksjon 11,2-16,0 mm:

- | | |
|---|---|
| △ | 11 prøve mrk 63 (grønnstein) |
| △ | 12 prøve mrk 68 (rhyolitt-tuff) |
| △ | 13 prøve mrk 27 og 72 (rhyolitt-t. og flysch) |

ANALYSERESULTATER. SPRØHET OG FLISIGHET

Grønnstein og metagråvakke. Gjennomsnittsverdier for samtlige prøver. Nr. 1 og 4: Data hentet fra Statens Vegvesen 1967. Nr. 11-13: Data hentet fra Geoteam-rapport 1985.