

Rapport nr. 90.016		ISSN 0800-3416		Åpen/ Fortrolig til 01.03.1991	
Tittel: Pukkundersøkelser i Oppland					
Forfatter: Eyolf Erichsen			Oppdragsgiver: Vegkontoret i Oppland NGU		
Fylke: Oppland			Kommune: Østre- og Vestre Toten, Søndre Land, Gran, Lunner, Jevnaker		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Hamar			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 44		Pris: 64,-
Feltarbeid utført: Juni 1989			Rapportdato: 15.02.1990		Prosjektnr.: 53.2348.01
			Seksjonssjef: <i>Pear. R. Næby</i>		
Sammendrag: I samarbeid med Vegkontoret i Oppland utførte NGU i 1989 undersøkelser av mulige pukkforekomster i kommunene Østre- og Vestre Toten, Søndre Land, Gran, Lunner og Jevnaker. Målet var å finne bergarter som tilfredsstillende de gitte krav til vegmaterialer med hovedvekt på slitesterke bergarter. 7 lokaliteter er prøvetatt og analysert (tynnslip, sprøhet, flisighet og abrasjon) for bedømmelse av de mekaniske egenskapene. En av lokalitetene anbefales nærmere undersøkt.					
Emneord		Ingeniørgeologi		Pukk	
Fallprøve		Abrasjon		Ressurskartlegging	
Fagrapport					

INNHOLD

	Side
KONKLUSJON	5
1.0 INNLEDNING	6
2.0 METODIKK	7
3.0 ANALYSER	8
4.0 BERGGRUNNSOVERSIKT MED VURDERING AV BERGARTENES ANVENDELSE SOM PUKK	9
5.0 OVERSIKT OVER BEFARTE OG PRØVETATTE LOKALITETER	12
6.0 RESULTATER	14
6.1 Østre Toten kommune Øverskreia	15
6.2 Vestre Toten kommune Undlia Lauvhøgda	17
6.3 Søndre Land kommune Setton	19
6.4 Gran kommune Ragnhildrud	21
6.5 Lunner kommune Hadeland pukkverk	22
6.6 Jevnaker kommune Langlia	24


	Side
7.0 DISKUSJON - FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	26
8.0 REFERANSER	29
8.1 Tidligere utførte pukundersøkelser i Oppland fylke	
8.2 Berggrunnsgeologisk kartreferanse	
VEDLEGG	
A Beskrivelse av laboratorieundersøkelser	
1 Fylkesoversikt over forekomster	
2 Fylkesoversikt med analyseresultater	
3 Sprøhet og flisighet ved fallprøven	
4 Slitasjemotstand	
5/11 Analyseresultater	

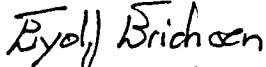
KONKLUSJON

Samtlige 7 undersøkte prøver tilfredsstillter klasse 2 etter fallprøven (vedlegg 3), mens 3 av prøvene dekker kravene for tilslagsmateriale til slitedekker (Sa-verdi <3.0, vedlegg 4).

En av prøvene, tatt i Jevnaker kommune (Langlia), viser meget god slitasjemotstand (1,65). Det anbefales at dette området undersøkes nærmere.

Trondheim 15. februar 1990


Peer-R. Neeb
(seksjonssjef)


Eyolf Erichsen
(forsker)

1.0 INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har opprettet et landsdekkende EDB-basert pukregister som inneholder informasjon om eksisterende pukverk og mulige uttaksområder for knust stein.

Pukkundersøkelser i Oppland fylke er av NGU tidligere gjennomført i kommunene Ringebu, Gausdal, Øyer og Lillehammer. En detaljundersøkelse er utført ved Støen pukverk i Vestre Toten kommune. Denne rapporten er en sammenstilling av undersøkelsen som ble utført i 1989 i kommunene Østre - og Vestre Toten, Søndre Land, Gran, Lunner og Jevnaker.

Undersøkelsen ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Vegkontoret i Oppland og NGU. Feltarbeidet ble konsentrert til områder prioritert av Vegkontoret. Geologisk kartlegging av kartblad Eina 1816-2 (målestokk 1:50.000) inngår som en del av prosjektet.

Feltundersøkelsene ble utført i juni 1989 av Helge Hugdahl og Eyolf Erichsen og av Svein Olerud periodevis gjennom hele felt-sesongen 1989.

2.0 METODIKK

Regionale pukkundørsøkelser skjer fylkesvis og er til nå utført i Østfold, Aust-Agder, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Akershus. Siktemålet for slike undersøkelser er å fremskaffe data over bergarters mekaniske egenskaper. Undersøkelsene er til nå utført i samarbeid med Statens Vegvesen i de respektive fylkene.

Det metodiske opplegget for feltundersøkelsene med lokalisering av egnede uttaksområder skjer etter følgende kriterier:

- * Nær beliggenhet til kommunikasjonssystemer
- * Kort avstand til forbrukssted
- * Topografiske forhold som muliggjør drift og med tilstrekkelig plass for lager og knuse/sikteverk
- * Miljøhensyn
- * Geologi

I praksis konsentreres de regionale pukkundørsøkelsene til områder i nærheten av større byer, tettsteder og langs hovedvegnettet. Avstand til forbrukssted tillegges vanligvis mindre vekt.

Valg av leteområder skjer vanligvis etter vegvesenets prioriteringer.

Det innsamles som regel kun en prøve pr. uttaksområde samt at to til fire områder prøvetakes pr. kommune. Der det umiddelbart er vanskelig å påvise egnede uttaksområder for uttak av stein taes typelokalitetsprøver. Denne type prøvetaking utføres for å få fastlagt de mekaniske egenskapene til bergartstyper som ansees egnet for pukkkproduksjon.

3.0 ANALYSER

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

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

4.0 BERGGRUNNSOVERSIKT MED VURDERING AV BERGARTENES ANVENDELSE SOM PUKK

Hovedtrekkene i berggrunnsgeologien innenfor leteområdet er kartlagt regionalt og fremstilt på berggrunnskart Hamar i målestokk 1: 250.000. Ellers dekkes området med følgende berggrunnskart i målestokk 1:50.000, - Dokka, Gjøvik, Hamar, Gran, Nannestad og Eina (under bearbeidelse).

Berggrunnen innenfor det undersøkte området kan deles inn i fire hovedenheter; bergarter av prekambisk alder, sedimentære bergarter fra henholdsvis sen-prekambrium og Kambro-silur og dypbergarter av Karbon-permisk alder (figur 1).

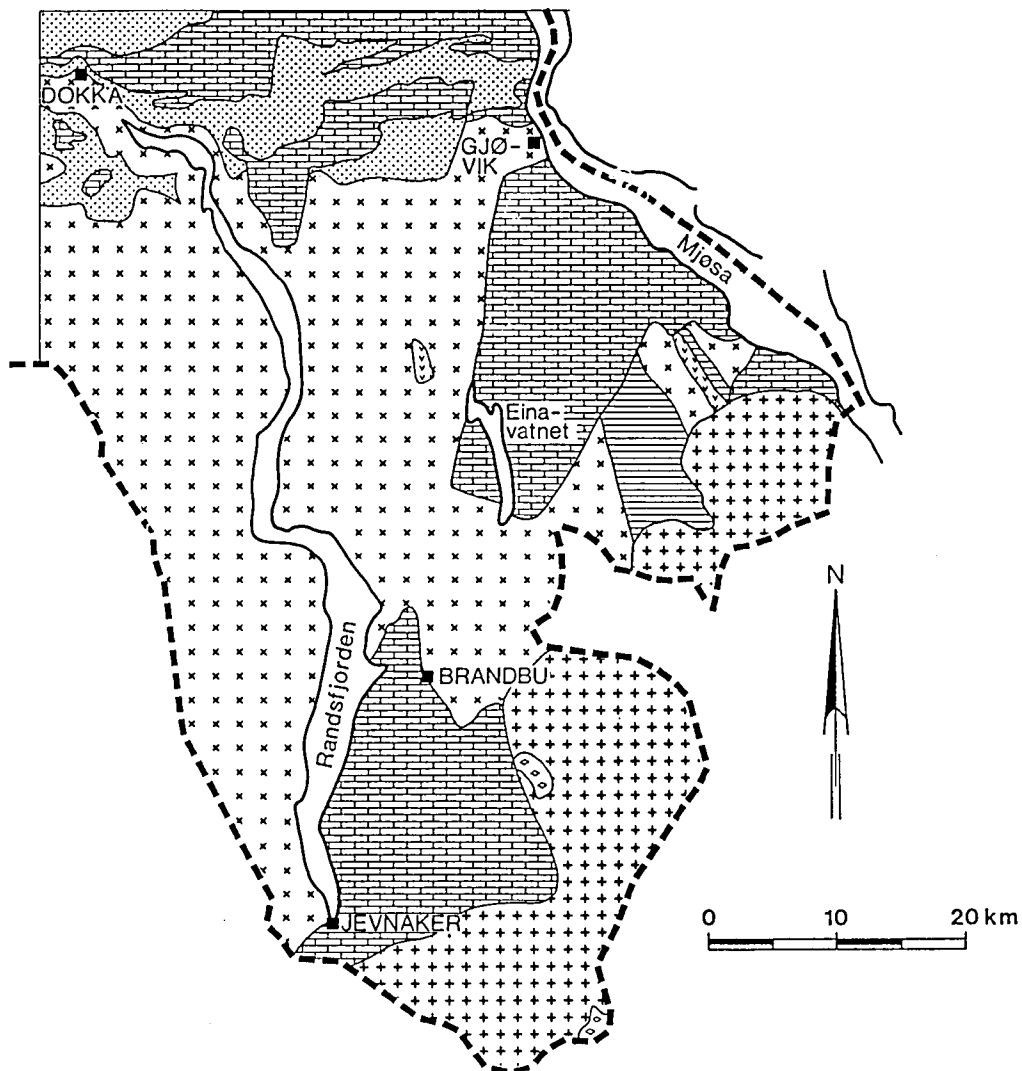
De prekambriske bergartene består hovedsakelig av forskjellige typer gneisvarianter. Gneisene er generelt glimmerrike, men lokalt opptrer granittiske typer. Gneisvariantene i regionen vurderes å være av middels god pukkkvalitet. I tilknytting til gneisbergartene finnes lokalt gangbergarter, større horisonter med rhyolitt og enkelte soner med amfibolitt. Rhyolitt er vanligvis egnet for pukkkproduksjon.

De sen-prekambriske sedimentære bergartene ligger i de nordlig deler av Søndre Land kommune. Bergartssekvensen består vekselvis av sandstein og kvartsitt. Løsmassemekthetene i dette området er tildels betydelige og vanskeliggjør feltobservasjoner. Kvartsitt er generelt egnet som tilslag for de fleste vegformål, mens sandstein kan være noe mekanisk svakere.

De sedimentære bergartene fra kambro-silur består av kalk-, leir- og sandstein. Disse bergartene er generelt lite egnet for fremstilling av kvalitetspukk. Ett unntak er der de sedimentære bergartene opptrer i kontakt mot dypbergarter. Her blir de sedimentære bergartene utsatt for en "stekingsseffekt" (kontaktomdanning). Kontaktsonen i de sedimentære bergartene er i området kartlagt til å ha en utbredelse på 2-3 km fra grensen til dypbergartene. Kontaktdanningen fører til at bergartene ofte


BERGGRUNNSKART, OPPLAND FYLKE

FORENKLET ETTER BERGGRUNNSKART OVER NORGE, M1:1 MILL.




TEGNFORKLARING

PERM - KARBON

	Syenitt og granitt
---	--------------------

	Porfyr
---	--------

KAMBRO - SILUR


	Kalk-, sand- og leirstein
---	---------------------------


SEN PREKAMBRIMUM

	Sandstein og kvartsitt
---	------------------------

PREKAMBRIMUM

	AMFIBOLITT
---	------------

	RHYOLITT
---	----------

	GNEIS
---	-------

	STEDSNAVN
---	-----------

	FYLKESGRENSE
--	--------------

Figur 1.

blir finkornete, tette og spesielt de opprinnelige kalkholdige bergartene kan få en høy ripemotstandighet. De omdannede bergartene betegnes hornfels som generelt er meget godt egnet for produksjon av kvalitetspukk.

Dypbergartene består stort sett av grovkornige syenitter og granitter som ansees lite egnet for fremstilling av høyverdig pukk. I mindre felt innenfor dypberartene opptrer sporadisk finkornete porfyriske bergarter. Denne bergarten vurderes som godt egnet for pukkproduksjon.

5.0 OVERSIKT OVER BEFARTE OG PRØVETATTE LOKALITETER

Følgende lokaliteter er befart (- 0 -) eller prøvetatt (- ● -), figur 2. Ved mulig observasjon i felt er dominerende bergarts-type innenfor den enkelte lokalitet angitt i parentes.

Østre Toten:	1 - 0 - Skreifjella (kalkstein/leirskifer)
	2 - ● - Øverskreia (Rhyolitt)
	3 - 0 - Oksbakken (Kvartsitt)
Vestre Toten:	4 - ● - Undlia (Diabas)
	5 - ● - Lauvhøgda (Gneis)
	6 - 0 - Gaupelia (Gneis)
	7 - 0 - Sørge-myra (Gneis)
	8 - 0 - Stormyra (Amfibolitt)
Søndre Land:	9 - 0 - Brua (Sandstein)
	10 - 0 - Bergegorda
	11 - 0 - Vikar
	12 - ● - Setton (Gneisgranitt)
	13 - 0 - Nordråk
	14 - 0 - Skute (Gneis)
	15 - 0 - Haug (Gneis)
Gran:	16 - 0 - Gjervika (Glimmergneis)
	17 - 0 - Bålerud (Gneis)
	18 - 0 - Kortungen (Gneis)
	19 - ● - Ragnhildrud (Gneisgranitt)
Lunner:	20 - 0 - Koperud (Hornfels)
	21 - 0 - Svea
	22 - 0 - Grua (Syenitt/hornfels)
	23 - ● - Hadeland pukkverk (Porfyr)
Jevnaker:	24 - ● - Langlia (Hornfels)
	25 - 0 - Myrvoll (Hornfels)
	26 - 0 - Kleggerud (Leirskifer)



● - Prøvetatt lokalitet

○ - Befart lokalitet

Figur 2.
Lokalitetskart
(M-1:250 000)

6.0 RESULTATER

Vedlegg 1 gir en kommunevis oversikt over samtlige registrerte forekomster i Oppland fylke. Driftsforhold og kartreferanse er oppgitt. Vedlegg 2 viser en tilsvarende tabell med opplysning om bergartstype og endel viktige mekaniske parametre for de prøvetatte forekomstene i fylket.

Resultatene av sprøhet- og flisighetanalysene etter fallprøven er vist i vedlegg 3, mens slitasjemotstanden er fremstilt i vedlegg 4.

6.1 Østre-Toten kommune

Øverskreia

(Kartblad: 1916-3, UTM:6034/67200)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs en skogsbilvei ca. 13 km sør for Øverskreia. Egnede uttakssteder finnes noe lenger sør i forhold til prøvestedet. Området er tynt overdekket.

Prøvetatt bergart er en finkornet rhyolitt med følgende mineralinnhold; 60 % feltspat, 20 % kvarts, 10 % epidot, 8 % glimmer, 1 % titanitt og 1 % svovelkis.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.69

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.39

Korr.sprøhetstall: 38.4

Abrasjonsverdi: 0.45

Slitasjemotstand: 2.79

Se forøvrig vedlegg 5.

Materialet faller inn under klasse 2 etter fallprøven. Omslagsverdien tyder på at materialet lar seg foredle ved flertrinns

knusing. Slitasjemetstanden tilsier at tilslag fra denne bergarten kan anvendes til slitedekker for middels trafikkbelastede veger (ÅDT 2000-6000).



Figur 3
Øverskreia

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde

6.2 Vestre-Toten kommune

Undlia

(Kartblad: 1816-2, UTM: 5853/67289)

Prøven er tatt i en vegskjæring ca. 3,5 km rett vest for Reinsvoll. Prøven representerer en typelokalitetsprøve for denne bergartstypen som er en gangbergart. Den opptrer i vegskjæringen med en bredde på ca. 5 meter.

Bergarten klassifiseres som en diabas og har følgende mineralinnhold; 35 % feltspat, 20 % kvarts, 15 % granat, 10 % glimmer og 5 % svovelkis. Diabasen er finkornet.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 3.11

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.35

Korr.sprøhetstall: 42.6

Abrasjonsverdi: 0.80

Slitasjemotstand: 5.22

Se forøvrig vedlegg 6

Bergarten faller inn under klasse 2 etter fallprøven og viser en viss forbedring i kornform (flisighetstall) ved omslag. Abrasjonsverdien er svak (0.80). Bergarter med såpass svak abrasjonsverdi gir ofte for gode sprøhetsresultater ved fallprøven.

Bergarten ansees som uegnet som tilslag til slitedekke og muligens også for svak for bruk i bærelag.



Figur 4
Lauvhøgda, Undlia
+ - Typelokalitetsprøve

Lauvhøgda

(Kartblad: 1816-2, UTM: 5851/67275)

Prøven er tatt i en vegskjæring ca. 4 km vest for Reinsvoll. Egnert uttaksområde lot seg ikke påvise slik at prøven representerer en typelokalitetsprøve. Bergarten er en gneis med forskjellige soner rik på henholdsvis glimmer og amfibol.

Den glimmerrike gneisen dominerer og tynnslipanalysen av denne viser at bergarten er fin- til middelskornet. Mineralinnholdet er forøvrig 50 % feltspat, 25 % kvarts, 15 % glimmer, 5 % amfibol, 3 % pyroksen, 2 % epidot.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.38

Korr.sprøhetstall: 36.8

Abrasjonsverdi: 0.56

Slitasjemotstand: 3.40

Se forøvrig vedlegg 7.

Prøven klassifiseres som klasse 2 materialet etter fallprøven. En oppnår en betraktelig forbedring ved omslag. Abrasjonsverdien er svak som resulterer i en høy slitasjemotstand. Materiale fra denne bergarten er egnet i bærelag og i slitedekker der det ikke stilles krav til slitasjemotstanden.

6.3 Søndre Land kommune

Setton

(Kartblad: 1816-4, UTM: 5668/67363)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs RV 243. Området ligger på vestsiden av Randsfjorden ca. 15 km sør for Dokka. Overdekningen i området er moderat, men varierer noe. Området er egnet for uttak.

Bergartene er en middelskornet gneisgranitt. Følgende mineralfordeling er observert; 50 % feltspat, 45 % kvarts og 5 % glimmer.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.64

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.35

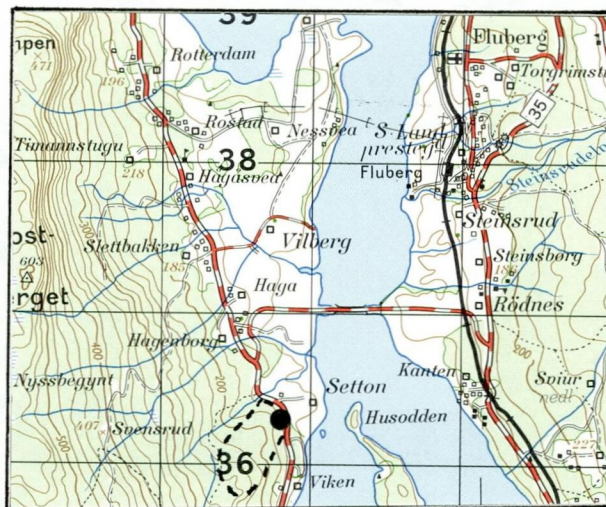
Korr.sprøhetstall: 44.0

Abrasjonsverdi: 0.55

Slitasjemotstand: 3.65

Se forøvrig vedlegg 8.

Materialet av denne bergarten kommer inn under klasse 2 etter fallprøven. Forbedringen ved omslag er moderat. Abrasjonsverdien klassifiseres som svak. Til vegformål er materialet egnet til bærelag og som tilslag i asfalt der det ikke stilles krav til slitasjemotstanden.



Figur 5

Setton

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde

6.4 Gran kommune

Ragnhildrud

(Kartblad: 1851-1, UTM: 5885/67016)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs RV. 4 ca. 5 km nordøst for Brandbu. Området er noe overdekket med løsmasser, men er ellers egnet for uttak. Bergarten i området er dominert av en retningsorientert gneisgranitt. Underordnet opptrer enkelte finkornete gangbergarter og en glimmerrik gneisvariant.

Gneisgranitten er fin- til middelskornet og inneholder 60 % feltspat, 35 % kvarts, 4 % glimmer og 1 % svovelkis.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.62

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr.sprøhetstall: 49.5

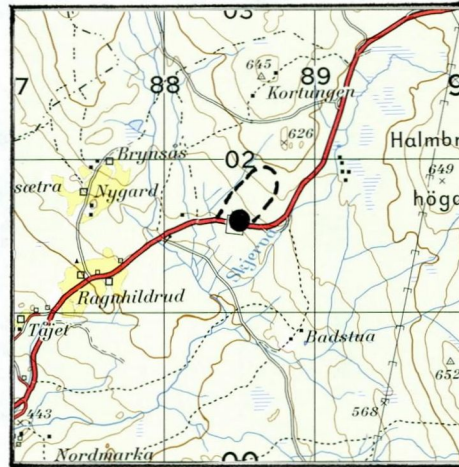
Abrasjonsverdi: 0.58

Slitasjemotstand: 4.08

Se forøvrig vedlegg 9.

Prøven faller inn under klasse 3 etter fallprøven. Omslagsverdien gir et bedre sprøhet-/flisighetsresultat. Abrasjons-

verdien er svak. Materialet er egnet til bærelag, men lite egnet som tilslag til asfalt der det stilles krav til slitasjemotstanden.



Figur 6
Ragnhildrud

- - Prøvepunkt
- - Mulig uttaksområde

6.5 Lunner kommune

Hadeland pukkverk

(Kartblad: 1915-3, UTM: 5963/66703)

Prøven er tatt i selve steinbruddet. Bergarten er en porfyr som består av større feltspat korn som opptrer i en finkornet grunnmasse. Kornstørrelsen av grunnmassen vanskeliggjør eksakt mineralidentifikasjon av bergarten.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.57

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.40

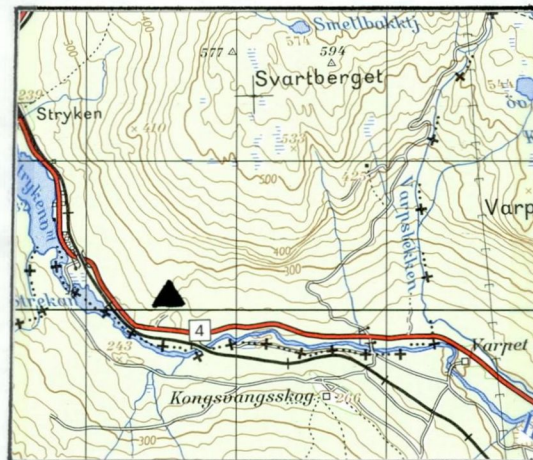
Korr.sprøhetstall: 39.9

Abrasjonsverdi: 0.35

Slitasjemotstand: 2.21

Se forøvrig vedlegg 10.

Steinmaterialet kommer inn under klasse 2 etter fallprøven og gir en god forbedring ved omslag. Abrasjonsverdien er meget god. Prøven er egnet til alle typer vegformål.



Figur 7

▲ Hadeland pukkverk

6.6 Jevnaker kommune

Langlia

(Kartblad: 1815-1, UTM: 5833/66815)

Prøven er tatt i en mindre vegskjæring langs en skogsbilvei ca. 1 km sør for RV 242 mellom Jevnaker og Roa. Området er endel overdekket (> 1 m mektig morene), men er ellers egnet for uttak.

Bergarten er en meget finkornet, lysegrønn hornfels. P.g.a. kornstørrelsen er mineralinnholdet vanskelig å fastslå. Den er anslått til å være 70 % pyroksen og 30 % zoisitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.42

Korr.sprøhetstall: 34.9

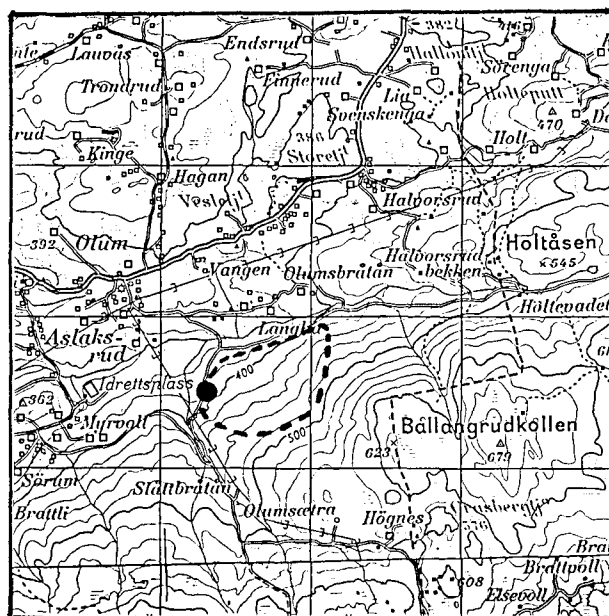
Abrasjonsverdi: 0.28

Slitasjemotstand: 1.65

Se forøvrig vedlegg 11.

Materialet faller inn under klasse 2 etter fallprøven og viser en klar forbedring ved omslag. Abrasjonsverdien er meget god, som bl.a. resulterer i en meget lav slitasjemotstand. Bergarten

er egnet til alle bruksområder ved veibygging. Slitasjemotstanden gjør den spesielt egnet i slitedekker for høytrafikkerte vegger.



Figur 8

Langlia

- - Prøvepunkt
- ⋯ - Mulig uttaksområde

7.0 Diskusjon - forslag til oppfølgende undersøkelser

Alle prøver som er analysert innenfor leteområdet, både fra denne undersøkelsen og andre analyser i Pukkregisteret, faller inn under klasse 2 etter fallprøven (vedlegg 3). Som følge av den store variasjonsbredden i abrasjonsverdiene varierer slitasjemotstanden over et vidt spekter (1,52-4,70), vedlegg 4.

I tabell 1 er det fremstilt hvordan slitasjemotstanden varierer innenfor de enkelte prøvetatte bergartstypene.

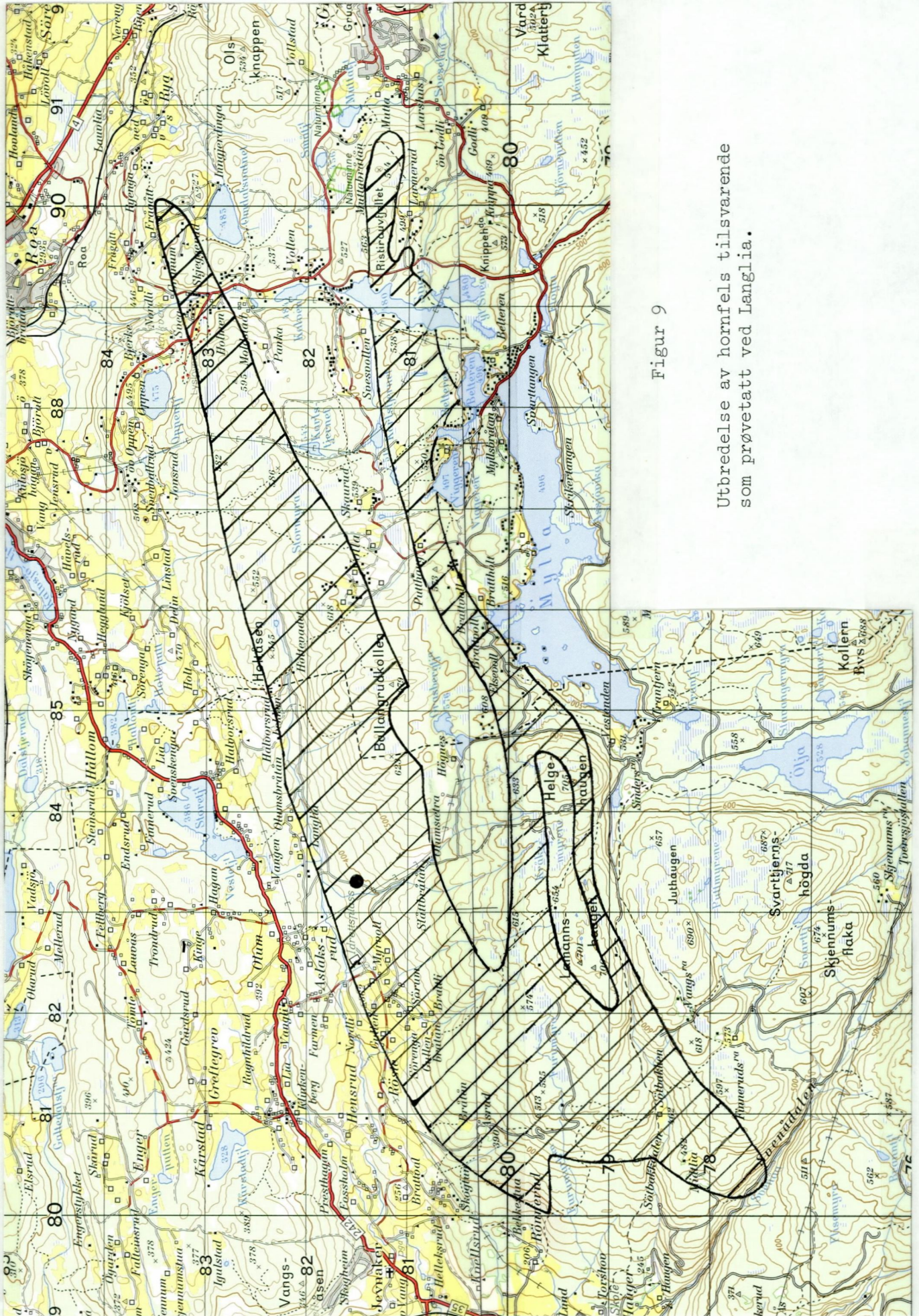
Bergartstype	Forekomstnavn	Slitasjemotstand
Hornfels	Grua	1,52
	Langlia	1,65
	Grua	2,10
	Koperud	4,70
Gneis	Støen pv.	2,17
	----"----	2,78
	----"----	2,95
	Lauvhøgda	3,40
Porfyr	Hadeland pv.	1,68
	----"----	2,21
Gneisgranitt	Setton	3,65
	Ragnhildrud	4,08
Rhyolitt	Øverskreia	2,79
Kalkstein	Hole kalkbrudd	2,60
Diabas	Undlia	3,11

Tabell 1

De mest slitesterke bergartene (Sa-verdi $< 2,5$) antas å opptre innenfor bergartstypene hornfels og porfyr. Bergartene gneis og rhyolitt vurderes å ligge i en mellomgruppe m.h.t. slitasjemotstanden. Gneisgranitt og diabas gir i leteområdet dårligst slitasjemotstand. Abrasjonsverdien til den analyserte kalksteinen ansees å være for god i forhold til hva denne bergartstypen vanligvis oppnår i analyseverdi.

En av de undersøkte lokalitetene, Langlia, er prøvetatt i hornfels med meget gode resultater for de mekaniske egenskapene. Som nevnt er området i nærheten av prøvepunktet endel overdekket. Dette vil begrense muligheten for sikre observasjoner av eventuell variasjon i berggrunnen.

Det anbefales at en oppfølgende undersøkelse utføres innenfor området med tilsvarende bergartstype som prøvetatt ved Langlia (figur 9). Valg av egnet uttakssted bør ta hensyn til avstand til bebyggelse, topografi som muliggjør uttak og overdekningsgrad. Det valgte uttaksområdet bør undersøkes i detalj ved geologisk kartlegging og utvidet prøvetaking.



Figur 9

Utbredelse av hornfels tilsvarende som prøvetatt ved Langlia.

8.0 Referanse

8.1 Tidligere utførte pukkundersøkelser i Oppland fylke

Erichsen, E.: Pukkundersøkelser i Lillehammer/Ringsaker.
NGU-Rapport 89.095.

Hugdahl, H.: Pukkundersøkelser i Lillehammer, Øyer, Gausdal
og Ringebu. NGU-Rapport 87.101.

Olerud, S.: Geologisk undersøkelse av Støen pukkverk, Eina.
NGU-Rapport 88.220.

8.2 Berggrunnsgeologiske kartreferanser

Bjørlykke, A. 1971: Dokka, berggrunnsgeologisk kart
1816-IV, M 1:50 000, NGU.

Bjørlykke, A. 1971: Gjøvik, berggrunnsgeologisk kart
1816-I, M 1:50 000, NGU.

Gvein, Ø., Sverdrup, T. og Skålvoll, H. 1973: Hamar,
preliminært berggrunnskart, M 1:250 000, NGU.

Olerud, S. 1982: Nannestad, preliminært berggrunnskart.
1915-III, M 1:50 000, NGU.

Olerud, S. 1987: Gran, preliminært berggrunnskart 1815-I,
M 1:50 000, NGU.

Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. og Roberts, D. 1984: Berg-
grunnskart over Norge, M 1:1 mill., NGU.

LABORATORIEUNDERSØKELSER



- * Sprøhetstall
- * Flisighet
- * Sprøhetstall og flisighet
- * Abrasjon
- * Slitasjemotstand
- * Tynnslip
- * SieversJ-verdi
- * Slitasjeverdi
- * Borsynkindeks
- * Borslitasjeindeks
- * Kornfordelingsanalyse
- * Bergarts- og mineralkorntelling
- * Humus- og slambestemmelse
- * Prøvestøping

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 korn grense, 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 korn grense 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 (Sa), uttrykkes som produktet av kvadratroten av sprøhetstallet (KS, MS eller OS) og abrasjonsverdien.

De krav som Vegvesenet stiller til materialet når det brukes i slitelag er avhengig av årsdøgnstrafikken:

ÅDT	Slitasjemotstand
< 2000	Ingen krav
2000-6000	< 3,00
> 6000	> 2,50

Når det gjelder beregning av Sa-verdier bemerkes at resultatet er avhengig av hvilket sprøhetstall man benytter. Generelt sett representerer **omslagsverdien (OS)** 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, minaralkornenes 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. Mineralkornstørrelsen 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.

PUKKREGISTERET - TABELL 1

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

FYLKESOVERSIKT - FOREKOMSTER

Utskriftsdato : 31. 1.90

Søkekriterier:
Fylke 05 OPPLAND

Kommune	Forekomst-		Drift	UTM - koordinater			Kart- blad
	nummer	navn		sone	øst	nord	
LILLEHAMMER	0501501	TRÅSET	N	32	5763	67772	1817-2
	0501508	RINNA-DJUPDALEN	N	32	5736	67706	1817-2
GJØVIK	0502518	SEMSHAUGEN	N	32	5854	67620	1816-1
	0502520	NYGAARD	N	32	5903	67394	1816-1
	0502542	ANDALEN PUKKVERK	D	32	5860	67364	1816-1
RINGEBU	0520501	ELSTAD ØST	N	32	5631	68173	1817-4
	0520502	FÅVANG	P	32	5654	68110	1817-4
	0520503	BØLIA	P	32	5617	68250	1818-3
	0520542	ELSTAD VEST (NSB)	S	32	5621	68174	1817-4
ØYER	0521501	ØYER	P	32	5698	67948	1817-4
GAUSDAL	0522501	RAUDSJØEN	P	32	5587	67941	1817-4
ØSTRE TOTEN	0528501	ØVERSKREIA	P	32	6034	67199	1916-3
VESTRE TOTEN	0529501	LAUVHØGDA	P	32	5851	67275	1816-2
	0529502	STØEN PUKKVERK	S	32	5865	67212	1816-2
	0529503	HOLE KALKBRUDD	D	32	5902	67265	1816-2
	0529504	NOR PUKKVERK	D	32	5940	67312	1916-3
	0529505	KAUSERUD	O	32	5946	67298	1916-3
	0529506	STORMYRA	N	32	5909	67108	1816-2
	0529507	UNDLIA	P	32	5853	67289	1816-2
JEVNAKER	0532501	LANGLIA	P	32	5833	66815	1815-1
LUNNER	0533501	LUNNER PUKKVERK	D	32	5885	66834	1815-1
	0533502	HADELAND PUKKVERK	D	32	5965	66701	1915-3
	0533503	GRUA	P	32	5931	66819	1815-1
	0533504	KOPERUD	P	32	5924	66883	1815-1
GRAN	0534501	RAGNHILDRUD	P	32	5885	67016	1815-1
	0534511	MJØR	O	32	5804	66885	1815-1
	0534518	KAPERALEN	I	32	5920	66920	1815-1
SØNDRE LAND	0536501	SETTON	P	32	5668	67363	1816-4
ETNEDAL	0541502	PLASSABERGET	I	32	5404	67454	1716-1
Sum	29						

TABELLFORKLARING

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

UTM-koordinater = Denne forekomstens UTM-koordinat, angitt ved
sone, øst- og nord-verdier

Kartblad = Kartbladreferanse, serie M711, målestokk 1 : 50000

Sum = Antall forekomster

PUKKREGISTERET - TABELL 2

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

FYLKESOVERSIKT - ANALYSER

Utskriftsdato : 31. 1.90

Søkekriterier:

Fylke 05 OPPLAND

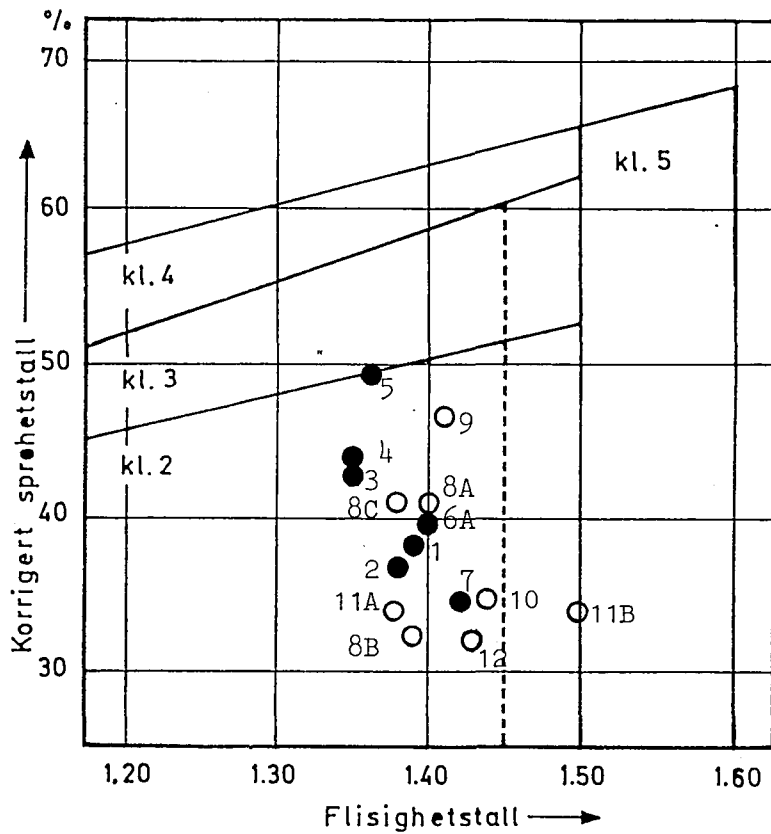
Kommune	Forekomstnummer/navn	Ba	Fli	KS	Abr	Sli
LILLEHAMMER	0501501-1 TRÅSET	AR	1.49	42.5	.33	2.15
GJØVIK	0502518-1 SEMSHAUGEN	KO	1.40	43.4	.37	2.44
	0502542-1 ANDALEN PUKKVERK	GN	1.38	40.6	.49	3.12
		GN	1.36	37.0	.43	2.62
		GN	1.35	37.0	.43	2.62
RINGEBU	0520501-1 ELSTAD ØST	AR	1.49	46.1	.35	2.38
		AR	1.43	46.0	.35	2.37
	0520502-1 FÅVANG	KO	1.44	45.4	.57	3.84
	0520503-1 BØLIA	QT	1.43	43.7	.36	2.38
	0520542-1 ELSTAD VEST (NSB)	AR	1.34	42.6	.42	2.74
ØYER	0521501-1 ØYER	SA	1.45	33.9	.57	3.32
GAUSDAL	0522501-1 RAUDSJØEN	QT	1.46	42.9	.37	2.42
ØSTRE TOTEN	0528501-1 ØVERSKREIA	RY	1.39	38.4	.45	2.79
VESTRE TOTEN	0529501-1 LAUVHØGDA	GN	1.38	36.8	.56	3.40
	0529502-1 STØEN PUKKVERK	GN	1.40	41.0	.46	2.95
		GN	1.39	32.2	.49	2.78
		GN	1.38	40.9	.34	2.17
	0529503-1 HOLE KALKBRUDD	KA	1.41	46.7	.38	2.60
JEVNAKER	0532501-1 LANGLIA	HO	1.42	34.9	.28	1.65
LUNNER	0533501-1 LUNNER PUKKVERK	KA	1.44	34.9		
	0533502-1 HADELAND PUKKVERK	PO	1.40	39.9	.35	2.21
		PO		36.0	.28	1.68
	0533503-1 GRUA	HO	1.38	34.0	.26	1.52
		HO	1.50	34.0	.36	2.10
	0533504-1 KOPERUD	HO	1.43	32.0	.83	4.70
SØNDRE LAND	0536501-1 SETTON	GN	1.35	44.0	.55	3.65
Sum	29					

TABELLFORKLARING

Ba = Bergartstype: AM = amfibolitt, AN = anorthositt, AR = arkose,
 BA = basalt, BR = breksje, BÅ = båndgneis, DA = dacitt,
 DI = diabas, DR = dioritt, DO = dolomitt, DU = dunitt,
 EL = eklogitt, FY = fylitt, GA = gabbro, GI = glimmergneis,
 GL = glimmerskifer, GN = gneis, GG = gneisgranitt, GR = granitt,
 GD = granodioritt, GØ = grønnskifer, GS = grønnstein,
 GV = gråvakke, HO = hornfels, HY = hyperitt, KS = kalkskifer,
 KA = kalkstein, KL = kleberstein, KO = konglomerat,
 LR = larvikitt, LS = leirskifer, MA = marmor, MR = mangeritt,
 MI = migmatitt, MO = monsonitt, MY = mylonitt, NM = nordmarkitt,
 NO = noritt, OL = olivinstein, PE = pegmatitt, PO = porfyr,
 QT = kvartsitt, RY = rhyolitt, RP = rombeporfyr,
 SA = sandstein, SK = skifer, SP = sparagmitt, SS = svartskifer,
 SY = syenitt, TR = trondhemitt, TU = tuff, TØ = tønnsbergitt,
 OG = øyegneis, NN = andre

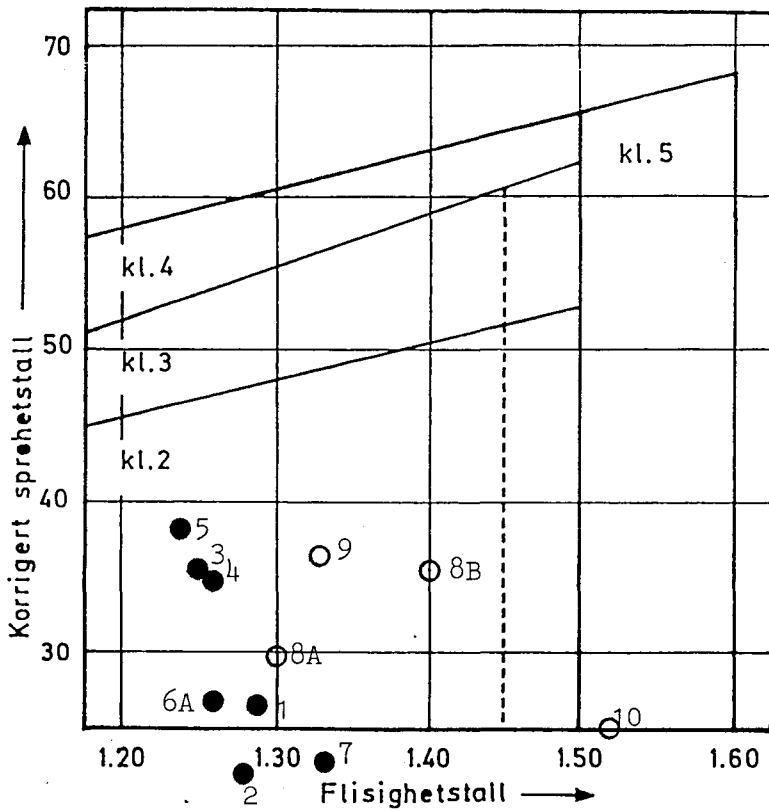
Fli = flisighetstall, KS = korrigert sprøhetstall,
Abr = abrasjonsverdi, Sli = slitasjemotstand

Sum = antall forekomster



GJENNOMSNIITTSVERDI

- 1 - Øverskreia
- 2 - Lauvhøgda
- 3 - Undlia
- 4 - Setton
- 5 - Ragnhildrud
- 6A/B - Hadeland pukkverk
- 7 - Langlia
- 8A/B/C - Støen pukkverk
- 9 - Hole kalkbrudd
- 10 - Lunner pukkverk
- 11A/B - Grua
- 12 - Koperud



OMSLAGSVERDI

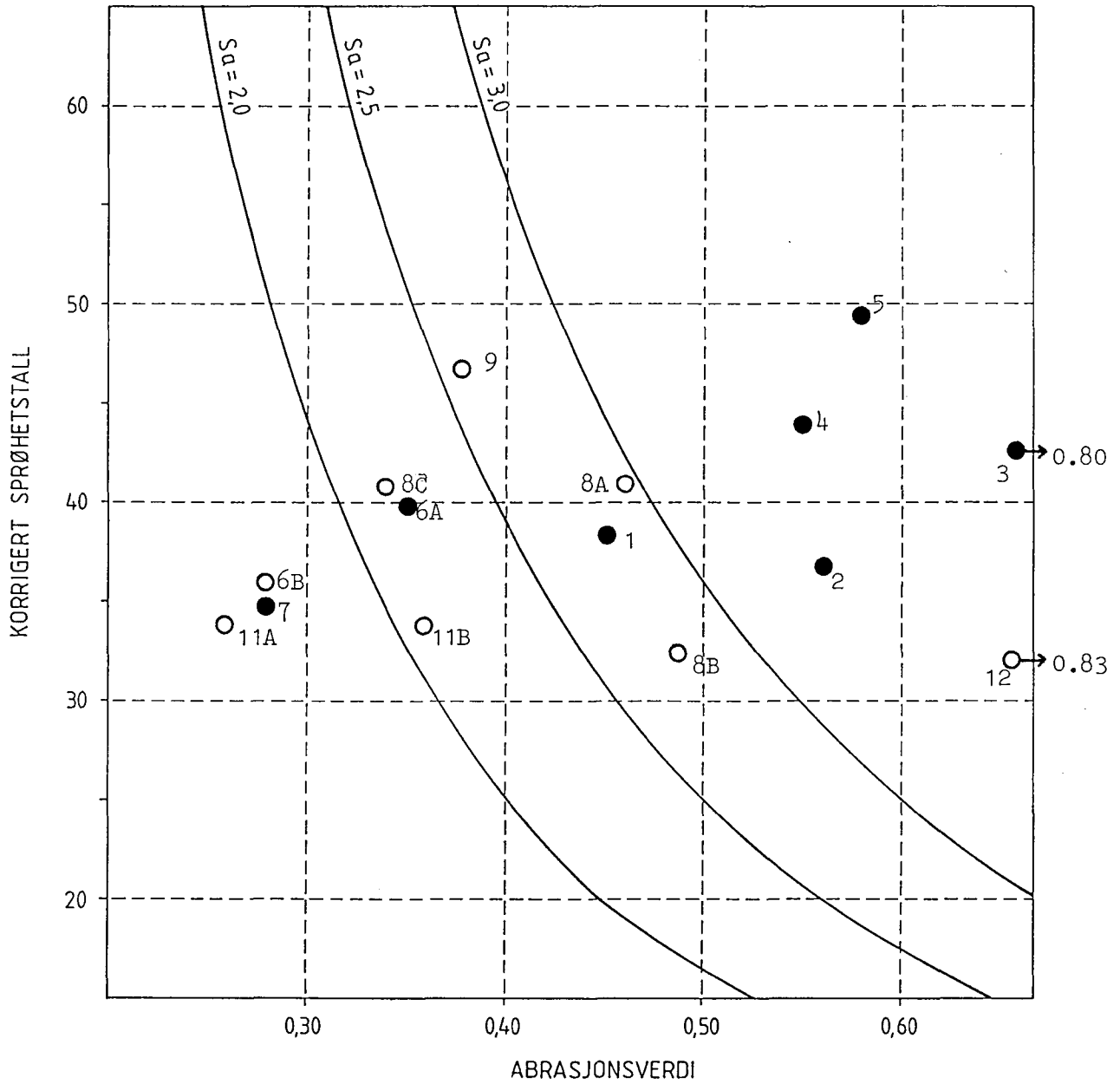
- - Data fra undersøkelser 1989/90
- - Data fra Pukkregisteret

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD:

KOORDINAT :

Tegnforklaring se vedlegg



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

Krav til slitelagsmateriale avhengig av gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ADT):

ADT	Sa
<2000	Ingen krav
2000-6000	<3.0
>6000	<2.5

SLITASJEMOTSTAND



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 5

Øverskreia

LAB. PRØVE NR.: 892082

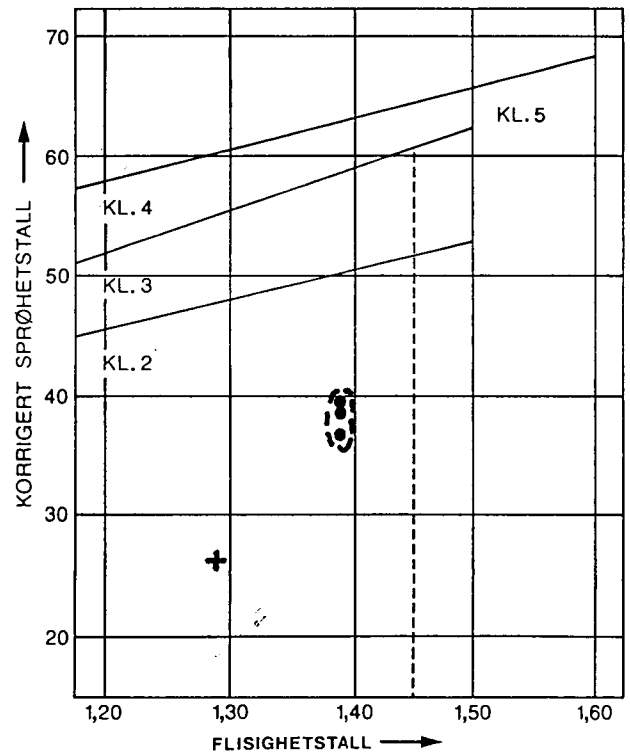
KOMMUNE: Østre Toten
KARTBLADNR.: 1916-3
FOREKOMSTNR.: 0528-501KOORDINATER: 6034/67199
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 21/6-89
SIGN.: EE

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	1.39	1.39	1.29		
Sprøhetstall-s	39.5	38.6	37.0	26.6		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	39.5	38.6	37.0	26.6		
Materiale <2mm-%	7.9	7.7	7.4			
Laboratoriepukket-%	100					
Merket \rightarrow : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,39	/	38,4			
Abrasjonsverdi - a:	1)0,45	2)0,45	3)0,44	Middel: 0,45		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	2,79					
Spesifikk vekt:	2,63	Humus:				



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet rhyolitt.

Mineralinnhold: 60 % feltspat, 20 % kvarts, 10 % epidot, 8 % glimmer, 1 % titanitt og 1 % svovelkis

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15.02.1990

Sign:

Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 6

Undlia

LAB. PRØVE NR.: 892117

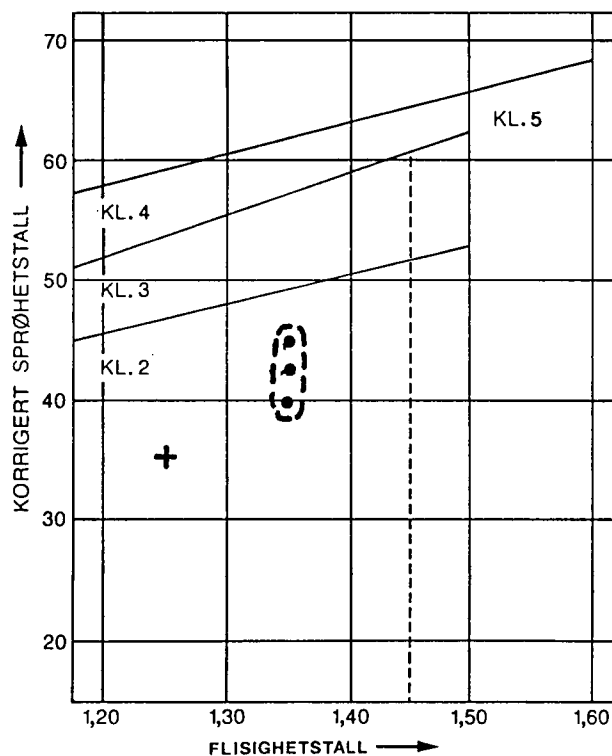
KOMMUNE: Vestre Toten
KARTBLADNR.: 1816-2
FOREKOMSTNR.: 0529-507KOORDINATER: 5853/67289
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 9/8-89
SIGN.: SO

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	1.25		
Sprøhetstall - s	42.7	45.1	40.0	35.5		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	42.7	45.1	40.0	35.5		
Materiale <2mm-%	10.4	11.0	10.0			
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,35 / 42,6					
Abrasjonsverdi - a:	1) 0,76 2) 0,82 3) 0,82		Middel: 0,80			
Slitasjemotstand:	$a \cdot \sqrt{s1} = 5,22$					
Spesifikk vekt:	3,11		Humus:			

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Finkornet diabas.

Mineralinnhold: 35 % feltspat, 20 % kvarts, 15 % pyroksen, 15 % granat, 10 % glimmer og 5 % svovelkis

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:Sted:
TrondheimDato:
15.02.1990Sign: *Eyolf Erichsen*
Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

Lauvhøgda

LAB. PRØVE NR.: 892083

KOMMUNE: Vestre Toten
KARTBLADNR.: 1816-2
FOREKOMSTNR.: 0529-501

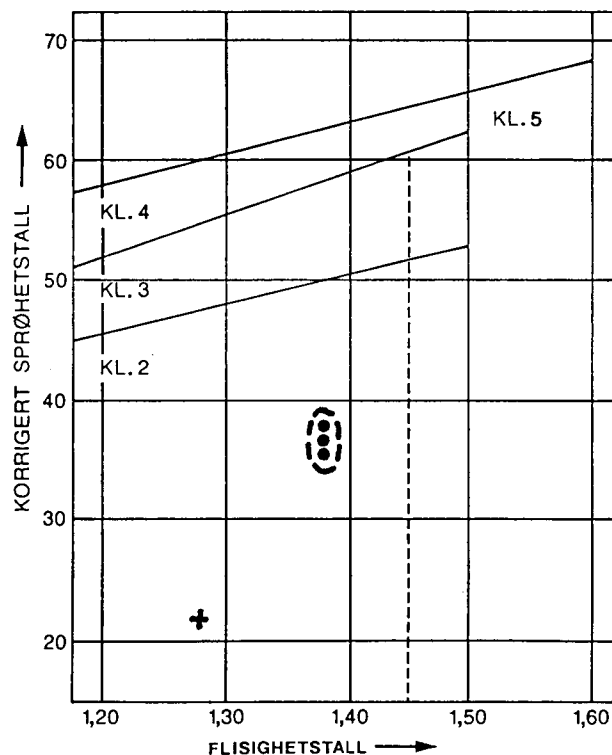
KOORDINATER: 5851/67275
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 21/6-89
SIGN.: EE

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	1.38	1.38	1.38	1.28		
Sprøhetstall - s	35.5	38.0	36.9	21.9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	35.5	38.0	36.9	21.9		
Materiale <2mm-%	7.1	6.9	7.7	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.38 / 36.8		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a:	1) 0,57 2) 0,57 3) 0,55		Middel: 0,56			
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3,40					
Spesifikk vekt:	2,70		Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin- til middelskornet gneis.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 25 % kvarts, 15 % glimmer, 5 % amfibol, 3 % pyroksen og 2 % epidot

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15/2-1990

Sign:

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 8

Setton

LAB. PRØVE NR.: 892079

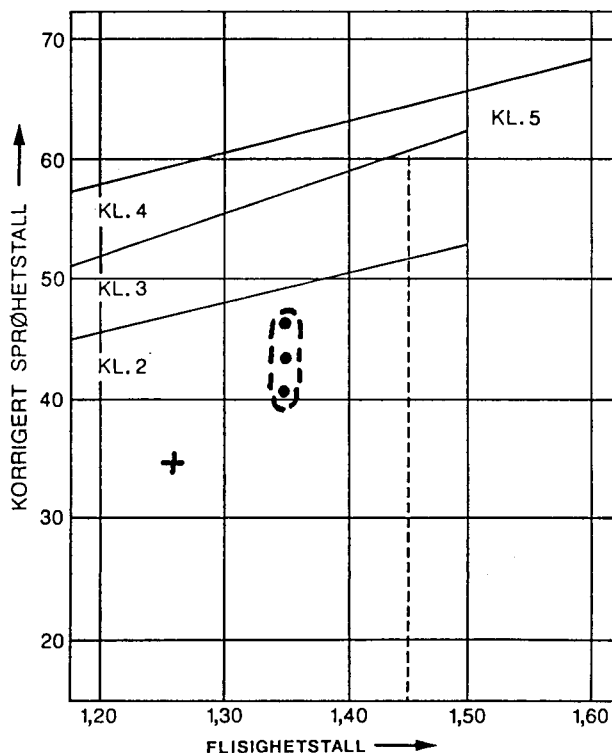
KOMMUNE: Søndre Land
KARTBLADNR.: 1816-4
FOREKOMSTNR.: 0536-501KOORDINATER: 5668/67363
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 21/6-89
SIGN.: EE

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	1.26		
Sprøhetstall-s	41.9	43.4	46.6	34.9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	41.9	43.3	46.6	34.9		
Materiale <2mm-%	12.4	11.4	11.5	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.35 / 44.0		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,57 2) 0,56 3) 0,52	Middel: 0,55					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s_1} =$	3,65					
Spesifikk vekt: 2,64	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet gneisgranitt.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 45 % kvarts og 5 % glimmer

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15.02.1990

Sign:

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 9

Ragnhildrud

LAB. PRØVE NR.: 892118

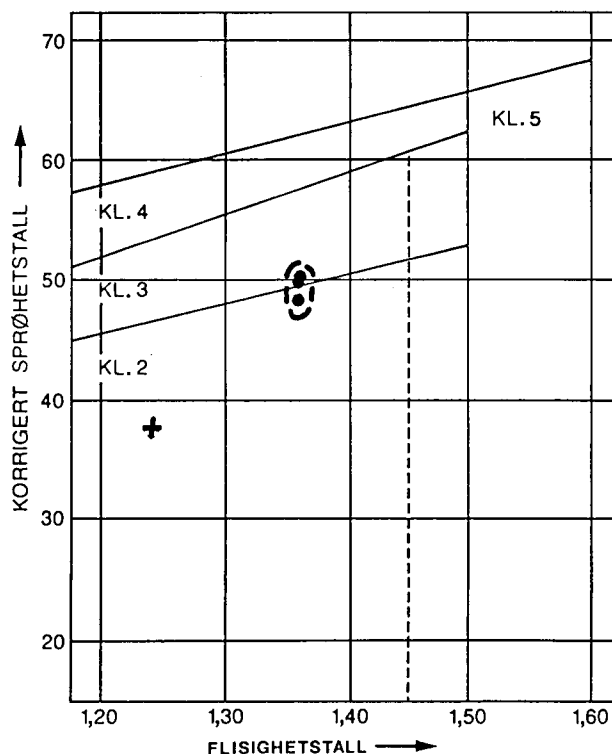
KOMMUNE: Gran
KARTBLADNR.: 1815-1
FOREKOMSTNR.: 0534-501KOORDINATER: 5885/67016
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 9/8-89
SIGN.: SO

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	1.36	1.36	1.24		
Sprøhetstall - s	48.5	49.8	50.2	38.1		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	48.5	49.8	50.2	38.1		
Materiale <2mm-%	12.8	13.2	13.3	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.36 / 49.5		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,55 2) 0,593) 0,60 Middel: 0,58						
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 4,08$						
Spesifikk vekt: 2,62 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet gneisgranitt.

Mineralinnhold: 60 % feltspat, 35 % kvarts, 4 % glimmer og 1 % svovelkis

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15.02.1990

Sign:

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 10

Hadeland pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 892081

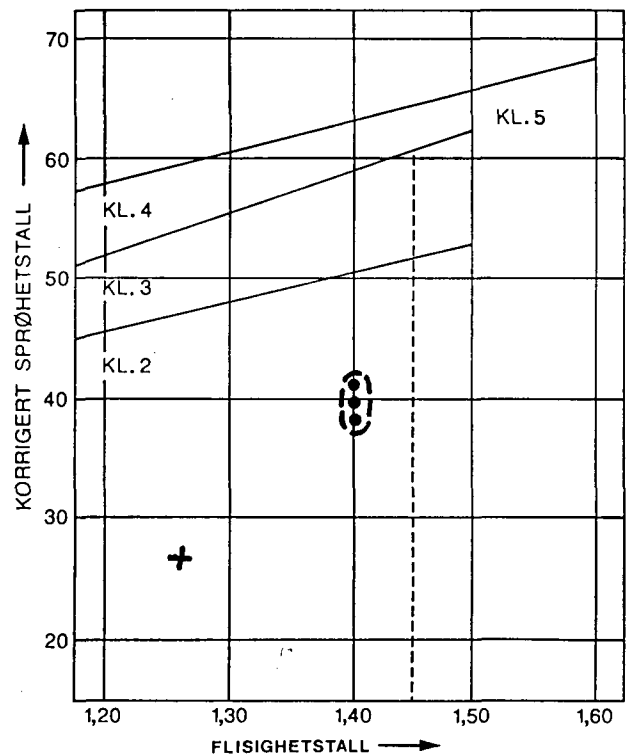
KOMMUNE: Lunner
KARTBLADNR.: 1915-3
FOREKOMSTNR.: 0533-502KOORDINATER: 5963/66703
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 16/7-89
SIGN.: EE

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	1.40	1.40	1.26		
Sprøhetstall - s	38.6	41.3	39.9	27.0		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	38.6	41.3	39.9	27.0		
Materiale <2mm-%	6.8	7.5	7.1	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,40/39,9		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a:	1) 0,36 2) 0,34 3) 0,34		Middel: 0,35			
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2,21$						
Spesifikk vekt: 2,57 Humus:						

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Finkornet porfyr.

Mineralinnholdet er vanskelig å fastslå p.g.a. kornstørrelsen. Dominerende mineral er feltspat som bl.a. opptrer som større korn i en ellers finkornet grunnmasse.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15.02.1990

Sign:

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 11

Langlia

LAB. PRØVE NR.: 892080

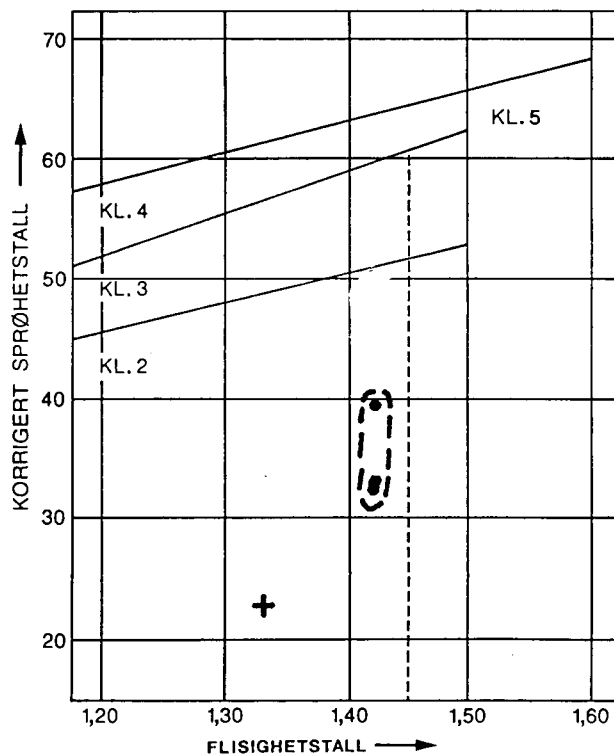
KOMMUNE : Jevnaker
KARTBLADNR.: 1815-1
FOREKOMSTNR.: 0532-501KOORDINATER : 5833/66815
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 20/6-89
SIGN.: EE

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	1.42	1.42	1.42	1.33		
Sprøhetstall - s	33.0	32.5	39.4	22.9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	33.0	32.5	39.4	22.9		
Materiale <2mm-%	5.5	5.5	5.9	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.42 / 34.9		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,30 2) 0,28 3) 0,25					Middel: 0,28	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	1,65					
Spesifikk vekt:	2,70	Humus:				



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet hornfels.

Mineralinnhold vanskelig å fastslå p.g.a. bergartens finkornete kornstørrelse. Dominerende mineraler er pyroksen og epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE: <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

15.02.1990

Sign:

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen