

NGU-rapport nr. 89.073

Pukkundersøkelser i
Akershus

Rapport nr. 89.073	ISSN 0800-3416	Åpent Fortrolig til april 1990	
Tittel: Pukkundersøkelser i Akershus			
Forfatter: Eyolf Erichsen		Oppdragsgiver: Vegkontoret i Akershus NGU	
Fylke: Akershus		Kommune: Frogn, Ås, Nesodden, Bærum, Nittedal, Sørum, Nes, Eidsvoll, Hurdal	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Oslo Hamar		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 65	Pris: 105,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: juli 1988	Rapportdato: 10.04.89	Prosjektnr.: 53.2345.00	Seksjonssjef: <i>Peer R. Neeb</i>
Sammendrag: I samarbeid med Vegkontoret i Akershus utførte NGU i 1988 undersøkelse av mulige pukkforekomster i kommunene Frogn, Ås, Nesodden, Bærum, Nittedal, Sørum, Nes, Eidsvoll og Hurdal. Målet var å finne bergarter som tilfredsstillende de gitte krav til vegmaterialer. 18 lokaliteter er prøvetatt og analysert (tynnslip, sprøhet, flisighet og abrasjon) for bedømmelse av de mekaniske egenskapene. Tre av lokalitetene anbefales nærmere undersøkt.			
Emneord	Ingeniørgeologi	Pukk	
Fallprøve	Abrasjon	Ressurskartlegging	
Fagrapport			

INNHOOLD

	Side
KONKLUSJON	5
1. INNLEDNING	6
2. METODIKK	7
3. ANALYSER	7
4. BERGGRUNNSOVERSIKT	8
5. OVERSIKT OVER BEFARTE OG PRØVETATTE LOKALITETER	9
6. RESULTATER	11
6.1 Frogn kommune	12
Dal	12
6.2 As kommune	13
Nøstvet	13
6.3 Nesodden kommune	14
Svestad	14
Nylenda	15
6.4 Bærum kommune	16
Skoglund	16
Kjaglidalen	17
6.5 Nittedal kommune	18
Berg	18
6.6 Sørums kommun	19
Julton	19
6.7 Nes kommune	20
Finnstad	20
Saga	21

	Side
6.8 Eidsvoll kommune	22
Ninabben	22
Holtet	23
Bakken	24
Himtjern	25
Byrud	27
Tasketjern	28
6.9 Hurdal kommune	29
Garsjørøet	29
6.10 Mulige gode pukkbegarter innenfor kommunene;	
Frogn, Ås og Nesodden	30
Bærum	30
Nittedal	31
Sørum og Nes	32
Eidsvoll	32
Hurdal	33
7 REFERANSER	35
7.1 Tidligere utførte pukkundørsøkelser	
i Akershus fylke	35
7.2 Berggrunnsgeologisk kartreferanse	35

VEDLEGG

A	Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
1	Fylkesoversikt over forekomster
2	Fylkesoversikt med analyseresultater
3	Sprøhet og flisighet etter fallprøven
4	Slitasjemotstand
5/22	Analyseresultater
23	Borbarhetsundersøkelser

KARTBILAG

1	Berggrunnskart, målestokk 1:250 000
---	-------------------------------------

KONKLUSJON

17 av 18 undersøkte prøver tilfredsstillter klasse 2 etter fallprøven (vedlegg 3), mens 9 av prøvene tilfredsstillter kravene for tilslagsmateriale til asfalt (Sa-verdi < 3.0 , vedlegg 4).

På bakgrunn av resultatene anbefales nærmere undersøkelser innenfor Mistbergen (Himtjern, Byrud, Tasketjern) i Eidsvoll, Berg i Nittedal og Garsjørøet i Hurdal.

Trondheim, 10. april 1989

Peer R. Neeb
Peer-R. Neeb
(seksjonssjef)

Eyolf Erichsen
Eyolf Erichsen
(forsker)

1. INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse har opprettet et landsdekkende EDB-basert Pukkregister som inneholder informasjon om eksisterende pukkverk og mulige uttaksområder for knust stein.

Pukkundersøkelser i Akershus fylke er tidligere utført i kommunene Sørum, Ullensaker og Nannestad. Denne rapporten er en sammenstilling av undersøkelser som ble utført i 1987 i kommunene Ås, Frogn, Nesodden, Bærum, Sørum, Nittedal, Nes, Eidsvoll og Hurdal.

Pukkundersøkelsene ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt med Vegkontoret i Akershus. Vegkontoret avgrenset fem områder med ønske om at undersøkelsene ble konsentrert til de aktuelle områdene.

Feltundersøkelsene ble utført i løpet av juni-juli 1988 av Peer-R. Neeb og Eyolf Erichsen.

2. METODIKK

Det metodiske opplegget for feltundersøkelsene følger samme modell som tidligere benyttet for pukkundersøkelsene i Østfold, Aust-Agder og Sør-Trøndelag.

Lokalisering av egnede steinforekomster skjer etter følgende kriterier:

- * Nær beliggenhet til kommunikasjonssystemer
- * Kort avstand til forbrukssted
- * 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.

Borbarhetsundersøkelsene er utført av SINTEF avd. for bergteknikk.

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

4. BERGGRUNNSOVERSIKT

Berggrunnen innenfor Akershus fylke kan deles inn i fire hovedtyper etter bergartenes alder (kartbilag 1).

Fylket domineres av prekambriske bergarter (1600 mill. år) som antas å ha både sedimentær (skifer, gneis) og vulkansk (amfibolitt, gabbro, granitt, gneis) opprinnelse.

I de vestlige deler av fylket mellom Oslofjorden og Mjøsa opptrer bergarter knyttet til Oslofeltet.

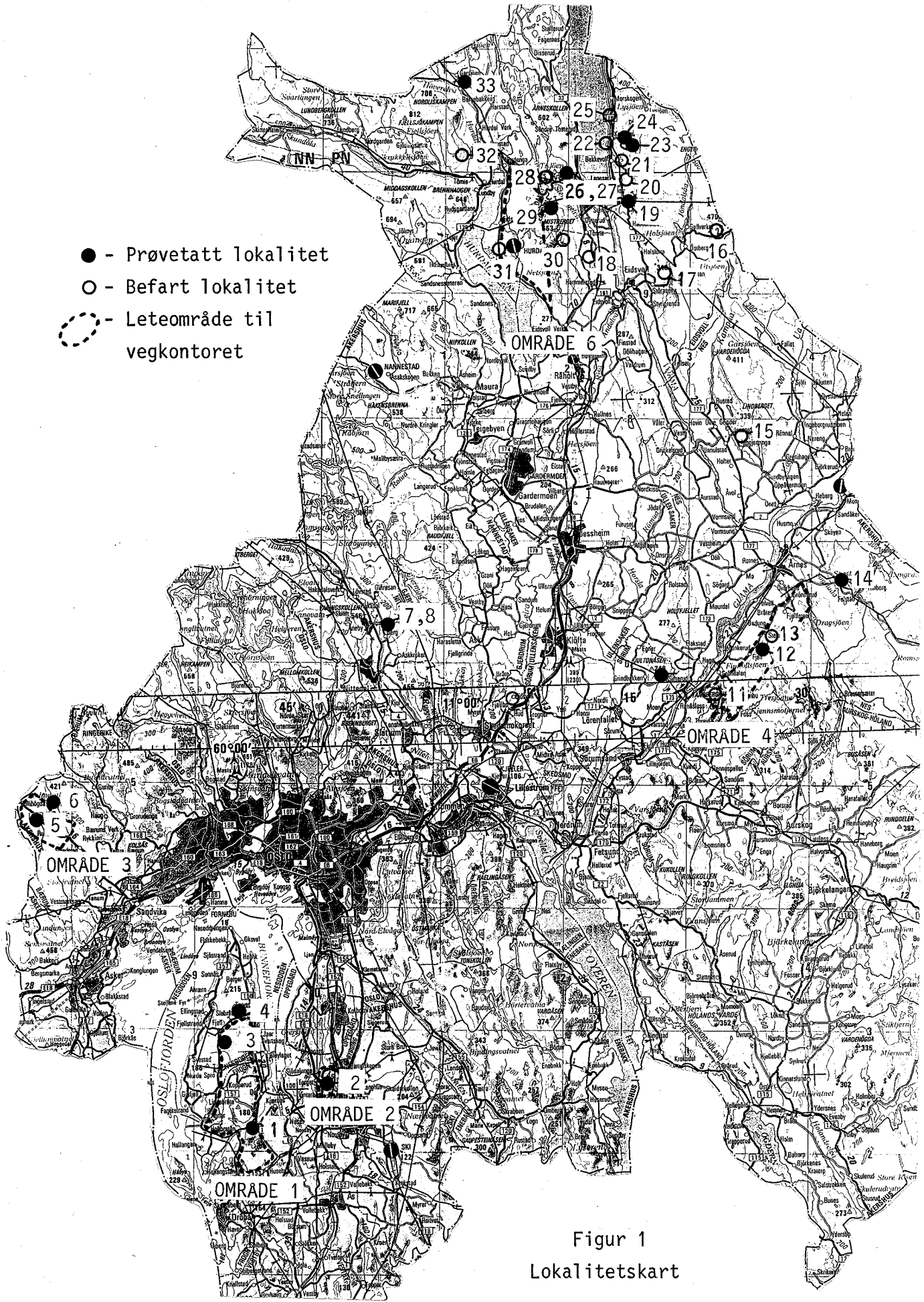
Feltets utvikling startet i kambro-silur (570-390 mill. år) med dannelse av sedimentære bergarter som sandstein, kalkstein, leirskifer og alunskifer i et forkastningsbaseng.

Forkastningsaktivitet fortsatte i karbon-perm (345-280 mill. år) som resulterte i vulkansk aktivitet med dannelse av vulkanske bergarter (basalt, rombeporfyr, rhyolitt) og dypbergarter (monzonitt, syenitt, granitt). Dypbergartene intruderer de tidligere avsatte bergartene.

5. OVERSIKT OVER BEFARTE OG PRØVETATTE LOKALITETER

Følgende lokaliteter er befart (- 0 -) eller prøvetatt (- ● -), figur 1. Ved observasjon i felt er dominerende bergartstype innenfor den enkelte lokalitet angitt i parantes.

- 1 - ● - Dal (gneis)
- 2 - ● - Nøstvet (gneis)
- 3 - ● - Svestad (amfibolitt)
- 4 - ● - Nylenda (gneisgranitt)
- 5 - ● - Skoglund (rombeporfyr)
- 6 - ● - Kjaglidalen (basalt)
- 7 - ● - Berg 1 (hornfels)
- 8 - ● - Berg 2 (hornfels)
- 9 - 0 - Haugen (gneis)
- 10 - ● - Julton (gneis)
- 11 - 0 - Tandbergfjellet (gneis)
- 12 - ● - Finnstad (kvartsdioritt)
- 13 - 0 - Korpåsen (gneis)
- 14 - ● - Saga (gneis)
- 15 - 0 - Lyrstad (gneis)
- 16 - 0 - Benketjern (gneis)
- 17 - 0 - Fløyta (gneis)
- 18 - 0 - Haug (gneis)
- 19 - ● - Ninabben (amfibolitt)
- 20 - 0 - Ovri (amfibolitt)
- 21 - 0 - Ørbekk (amfibolitt)
- 22 - 0 - Dalsrud (gabbro)
- 23 - ● - Holtet (gneis)
- 24 - ● - Bakken (gabbro)
- 25 - 0 - Brøhaug (gabbro)
- 26 - ● - Himtjern (hornfels)
- 27 - ● - Byrud (kvartsitt)
- 28 - 0 - Vesle Tisjøen (hornfels)
- 29 - ● - Tasketjern (hornfels)
- 30 - 0 - Mistberget (hornfels)
- 31 - 0 - Østerud (syenitt)
- 32 - 0 - Buråskollen (breksje)
- 33 - ● - Garsjørøet (porfyr-rhyolitt)



Figur 1
Lokalitetskart

6. RESULTATER

Vedlegg 1 gir en kommunevis oversikt over samtlige registrerte forekomster i Akershus fylke. Driftsforhold og kartbladreferanse er oppgitt. Vedlegg 2 gir en tilsvarende oversikt med angivelse av bergartstype og de viktigste mekaniske egenskaper. Vedlegg 3 viser sprøhets- og flisighetsresultatene etter fallprøven for de 18 prøvetatte lokalitetene, mens vedlegg 4 viser et plottediagram over slitasjemotstanden.

Der det umiddelbart er vanskelig å påvise egnede uttakssteder tas type-lokalitetsprøver. Denne type prøvetaking utføres for å få kartlagt de mekaniske egenskapene til bergartstyper som anses som egnet for pukkproduksjon.

Alle prøvetatte lokaliteter er vist på kartutsnitt i målestokk 1:50 000.

Som en oppsummering er det i kapittel 6.10 foretatt en generell vurdering av mulige gode pukkbergarter innenfor hver kommune. Vurderingen er basert på tilgjengelig geologisk informasjon (kapittel 7.2) og bedømmelse av de mekaniske analysene utført i den enkelte kommune (vedlegg 2).

I forbindelse med oppsummeringen, er Vegkontorets fem utvalgte områder omtalt nærmere med en del tilleggsinformasjon for de mest interessante områdene.

6.1 Frogn kommune

Dal

(kartblad 1814-2, UTM 5948/66223)

Bergarten i området består av forskjellige gneisvarianter. Prøven er tatt langs vegen i noen mindre blotninger. Området er egnet for uttak med gunstig topografi og godt skjult for bebyggelse. Området er overdekket med en del løsmasser.

Bergarten er en middelskornet, småporfyrisk gneis. Mineralinnholdet er 55 % feltspat, 30 % kvarts, 10 % kloritt og 5 % muskovitt. Bergarten er markert retningsorientert.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.69

Pakningsgrad: 0

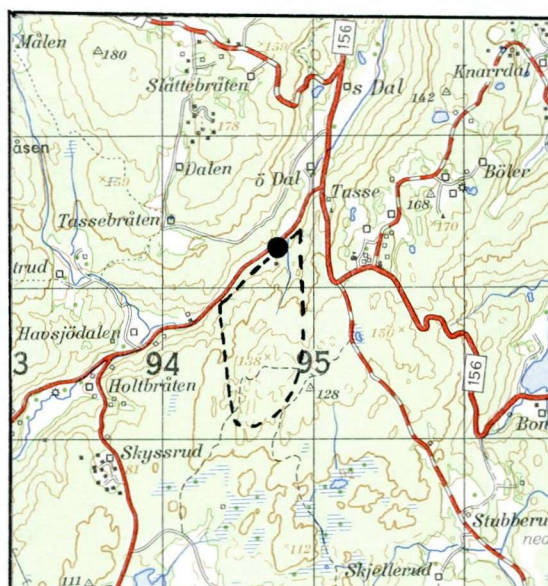
Flisighetstall: 1.44

Korr. sprøhetstall: 38.6

Abrasjonsverdi: 0.47

Slitasjemetstand: 2.92

Se forøvrig vedlegg 5.



Figur 2

Dal

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Materialet ligger innenfor klasse 2 etter fallprøven og viser middels god abrasjonsverdi. Kravet til slitasjemetstanden for middels trafikkerte veger (ÅDT 2000-6000) oppfylles.

6.2 Ås kommune

Nøstvet

(Karblad 1914-4, UTM 6003/66250)

Prøven er tatt i en veskjæring like ved E18. Dominerende bergart i området er gneis. Ellers opptrer en diabasgang som har påvirket gneisen med en lokal kontaktomvandling. Egnede uttakslokaliteter lot seg ikke påvise i området.

Gneisen er fin- til middelskornet og består av 45 % feltspat, 35 % kvarts, 10 % biotitt, 6 % kloritt, 2 % svovelkis og 2 % granat.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 0

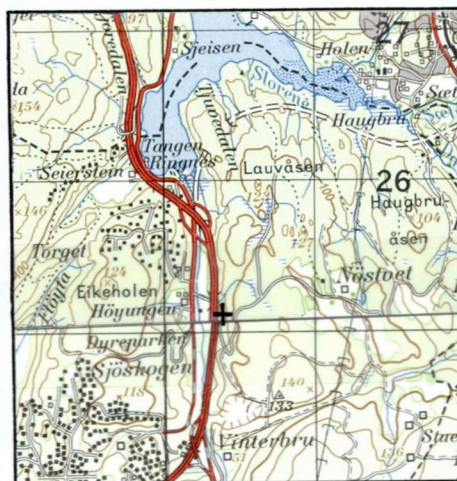
Flisighetstall: 1.45

Korr. sprøhetstall: 37.9

Abrasjonsverdi: 0.55

Slitasjemotstand: 3.39

Se forøvrig vedlegg 6.



Figur 3

Nøstvet

+ - Typelokalitetsprøve

Mekanisk er bergarten av god kvalitet, men med dårlig abrasjonsverdi slik at materialet er uegnet som tilslag til asfalt. Forøvrig er gneisen av god kvalitet for anvendelse til bære- og forsterkningslag.

De nærliggende arealer er bebygde og det vil medføre store miljøbelastninger med et ekstra pukkverk i området.

6.3 Nesodden kommune

Svestad

(Kartblad 1814-1, UTM 5923/66275)

Prøven er tatt i en bergskrent ca. 100 m øst for veien. De ytre forutsetninger er gunstig for uttaksdrift. Bergartene som opptrer i området er en amfibolitt og en grovkornet granitt. Overdekningen er moderat.

Amfibolitten ble prøvetatt for mekanisk analyse. Bergarten viser en markert retningsorientering og er moderat oppsprukket. Ellers består bergarten av 50 % feltspat, 20 % kvarts, 18 % amfibol, 10 % biotitt og 2 % titanitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.90

Pakningsgrad: 2

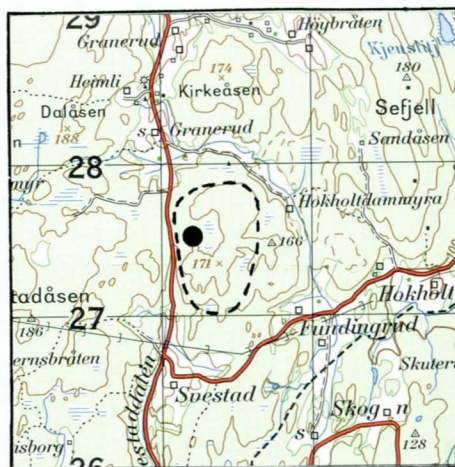
Flisighetstall: 1.48

Korr. sprøhetstall: 51.2

Abrasjonsverdi: 0.89

Slitasjemotstand: 6.37

Se forøvrig vedlegg 7.



Figur 4

Svestad

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Bergarten faller såvidt innenfor klasse 2 etter fallprøven og har en dårlig abrasjonsverdi. Bergarten anses ikke anvendelig til vegformål.

Nylenda

(Kartblad 1814-1, UTM 5933/66309)

Prøven er tatt i et nedlagt steinbrudd beliggende ca. 2 km vest for Nesodden kirke. Bergarten er en rødlig gneisgranitt. Gode uttaksmuligheter, men nærliggende område er en del bebygd. Bruddet fungerer i dag som lagerplass.

Mineralinnholdet i bergarten er 85 % feltspat, 10 % kvarts og 5 % biotitt. Kornstørrelsen er middelskornet.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.63

Pakningsgrad: 0

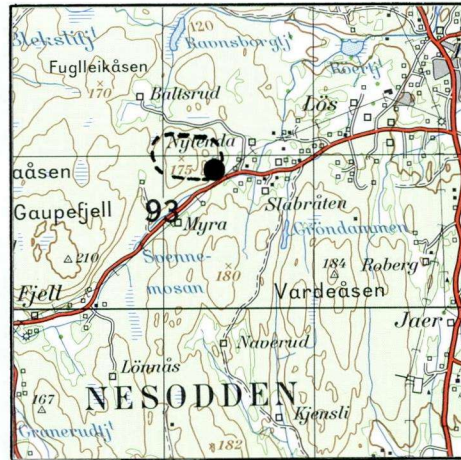
Flisighetstall: 1.40

Korr. sprøhetstall: 56.4

Abrasjonsverdi: 0.51

Slitasjemotstand: 3.83

Se forøvrig vedlegg 8.



Figur 5

Nylenda

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Bergarten er sprø og faller inn under klasse 3 etter fallprøven. Abrasjonsverdien er middels god til dårlig. Bergarten bør ikke anvendes til tekniske høyverdige formål.

6.4 Bærum kommune

Skoglund

(Kartblad 1814-1, UTM 5772/66468)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs E68. Flere egnede uttaksområder i nærheten. Prøvetatt bergart er en massiv rombeporfyr. Enkelte partier i vegskjæringen viser kraftig oppsprekking av bergarten, men den massive typen dominerer. Moderat, usammenhengende overdekning i området.

Bergarten er ekstremt finkornet slik at det er vanskelig å kvantifisere mineralinnholdet. Større porfyrer med feltspat omhylls av en finkornet grunnmasse.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.63

Pakningsgrad: 0

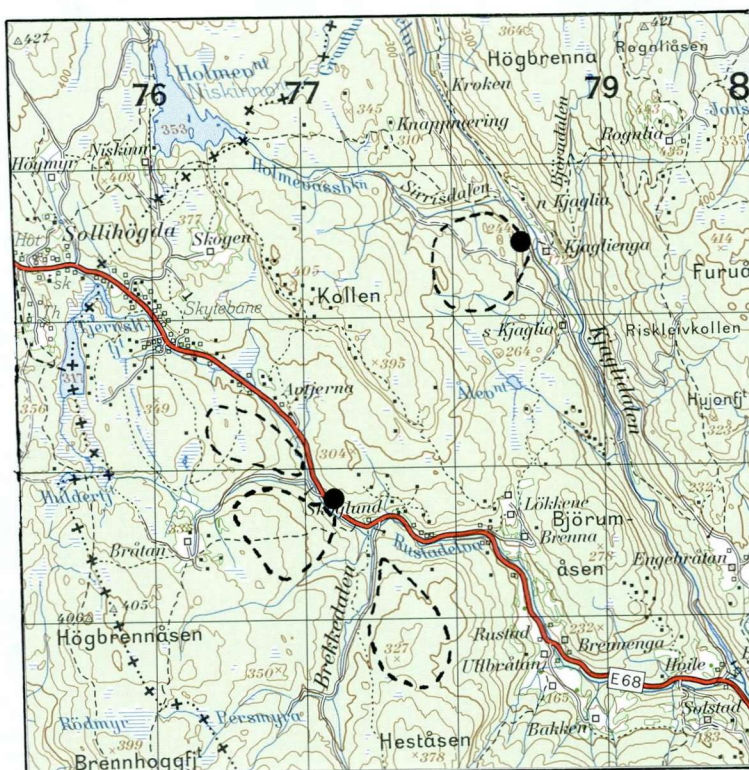
Flisighetstall: 1.40

Korr. sprøhetstall: 38.8

Abrasjonsverdi: 0.48

Slitasjemotstand: 2.99

Se forøvrig vedlegg 9.



Figur 6

Skoglund/Kjaglidalen

● - Prøvepunkt

○ - Mulige uttaksområder

Bergarten faller inn under klasse 2 etter fallprøven og har middels god abrasjonsverdi. Slitasjemotstanden dekker såvidt kravet for middels trafikkerte veier (ADT 2000-6000).

Kjaglidalen

(Kartblad 1814-1, UTM 5786/66482)

Prøven er tatt i en 2-6 m høy fjellskjæring på vestsiden av veien. Selve skjæringen er massiv og lite oppsprukket, men stedvis forvitret i overflaten over skjæringen. Området ved veien oppover Sirrisdalen viste betydelig med forvittringsmateriale.

Bergarten er en finkornet basalt med 40 % feltspat, 30 % pyroksen, 18 % hematitt, 10 % kalkspat og 2 % kvarts.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.77

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.46

Korr. sprøhetstall: 37.3

Abrasjonsverdi: 0.55

Slitasjemotstand: 3.36

Se forøvrig vedlegg 10.

Bergarten faller inn under klasse 2 etter fallprøven, men har en dårlig abrasjonsverdi. Materialet er kun egnet for bruk i bære- og forsterkningslag.

6.5 Nittedal kommune

Berg

(Kartblad 1915-3, Prøve 1 - UTM 6057/66628, Prøve 2 - UTM 6055/66627)

To prøver er tatt i vegskjæringer langs en skogsbilveg ca. 3 km nordøst for Nittedal sentrum. Forekomsten er egnet for uttak med to koller som alternative uttaksområder. Et oppdemt vann mellom de to kollene fungerer som en reservevannkilde og vanskeliggjør muligheten for uttak. Bergarten i området består av hornfels. Den vestlige kollen er lite overdekket og ble prøvetatt i to punkter med ca. 300 meters mellomrom.

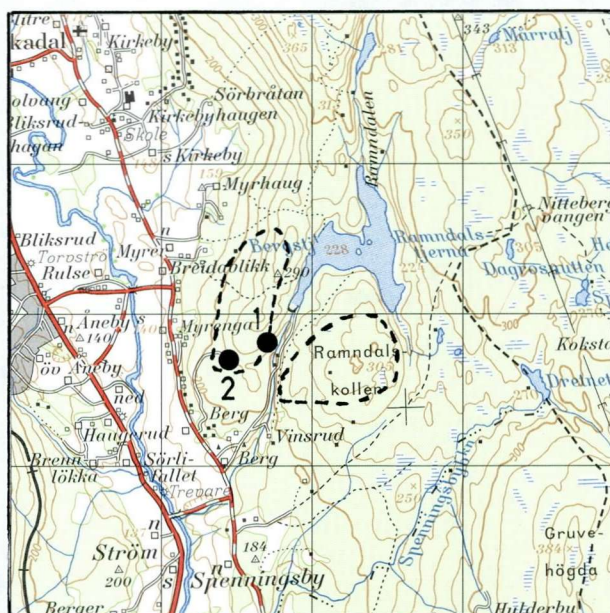
Hornfelsen er ekstremt finkornet med et mineralinnhold som vanskelig lar seg kvantifisere. Bergarten består hovedsakelig av mineralet pyroksen. Prøve 2 inneholder en del synlig svovelkis.

Mekaniske egenskaper:	<u>Prøve 1</u>	<u>Prøve 2</u>
Densitet:	2.76	2.76
Pakningsgrad:	0	0
Flisighetstall:	1.46	1.50
Korr. sprøhetstall:	38.4	37.1
Abrasjonsverdi:	0.25	0.37
Slitasjemotstand:	1.55	2.25

Se forøvrig vedlegg 11 og 12.

De to prøvene viser meget gode mekaniske egenskaper. Materialet blir noe flisig ved knusing, men omslagsverdien angir en forbedring av flisighetstallet. Bergarten vil sannsynligvis bli bedre kubisert ved flertrinns knusing. Som tilslag i asfalt tilfredsstilles de strengeste krav.

Området anbefales nærmere undersøkt. Eventuelle problemer med tilstedeværelsen av reservevannkilden bør først avklares.



Figur 7

Berg

● - Prøvepunkt

○ - Mulige uttaksområder

6.6 Sørums kommun

Julton

(Kartblad 1915-2, UTM 6275/66594)

Prøven er tatt som en samleprøve i flere vegskjæringer langs en skogsbilveg beliggende ca. 3.5 km nordvest for Rånåsfoss. En granittisk gneis og en glimmerrik gneis er prøvetatt for mekanisk analyse. Ellers opptrer ganger med gabbro av 2-5 m mektighet. Overdekningen i området er moderat.

Den glimmerrike gneisen viser et mineralinnhold med 50 % feltspat, 25 % biotitt, 22 % kvarts, 2 % epidot og 1 % magnetkis. Det ble ikke tatt tynnslipanalyse av den granittiske gneisen, men mineralinnholdet domineres av feltspat og kvarts.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.70

Pakningsgrad: 1

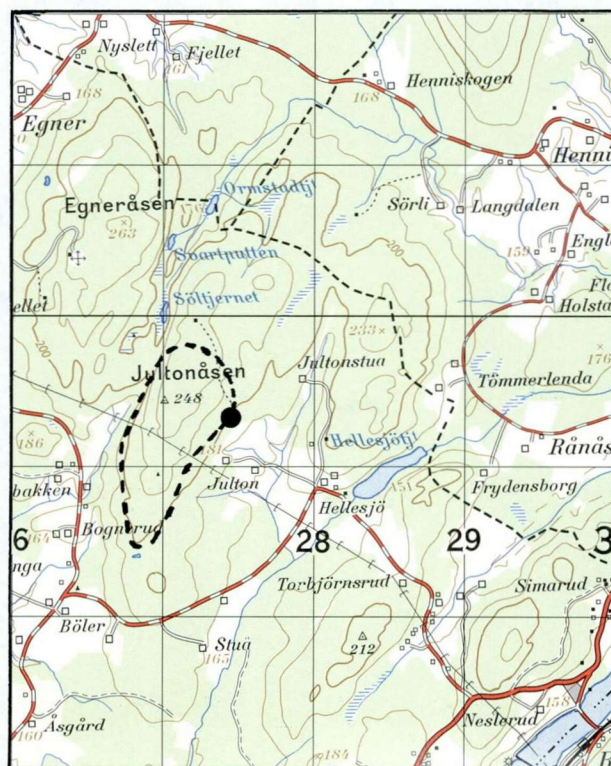
Flisighetstall: 1.35

Korr. sprøhetstall: 44.0

Abrasjonsverdi: 0.52

Slitasjemotstand: 3.45

Se forøvrig vedlegg 13.



Figur 8

Julton

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Materialet klassifiseres som klasse 2 etter fallprøven med en middels god til dårlig abrasjonsverdi, og kan kun anvendes i bære- og forsterkningslag.

6.7 Nes kommune

Finnstad

(Kartblad 1915-2, UTM 6354/66604)

Prøven er tatt ved en skytebane og representerer en typelokalitet for denne bergarten i området. Gunstige uttakslokaliteter lot seg ikke påvise. Foruten den prøvetatte bergarten opptrer forskjellige glimmerrike gneisvarianter innenfor området.

Prøvetatt bergart betegnes som en fin- til middelskornet kvartsdioritt (gabbrovariant). Mineralinnholdet er 55 % feltspat, 31 % pyroksen, 10 % kvarts, 3 % biotitt og 1 % titanitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.83

Pakningsgrad: 0

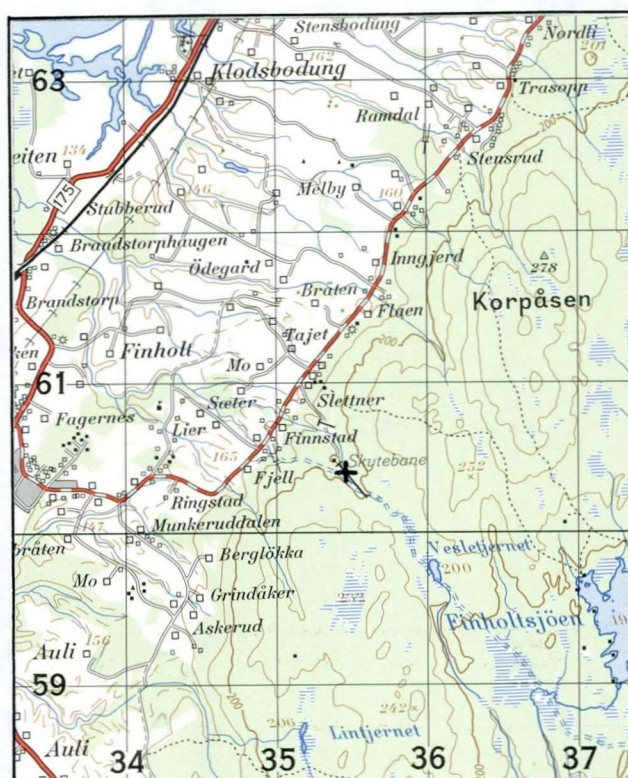
Flisighetstall: 1.41

Korr. sprøhetstall: 35.9

Abrasjonsverdi: 0.51

Slitasjemotstand: 3.06

Se forøvrig vedlegg 14.



Figur 9

Finnstad

+ - Typelokalitetsprøve

Etter fallprøven faller prøven inn under klasse 2, men abrasjonsverdien er kun av middels god verdi. Materialet er kun egnet for bære- og forsterkningslag.

Saga

(Kartblad 2015-3, UTM 6424/66662)

Prøven er tatt i et lite nedlagt steinbrudd ca. 6 km sørøst for Årnes. Bergarten i området domineres av en glimmerrik gneis. Gode muligheter for utvidelser av bruddet, men kun for uttak av mindre kvanta stein.

Bergarten er fin- til middelskornet og inneholder 60 % feltspat, 20 % kvarts, 19 % biotit og 1 % svovelkis.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.75

Pakningsgrad: 1

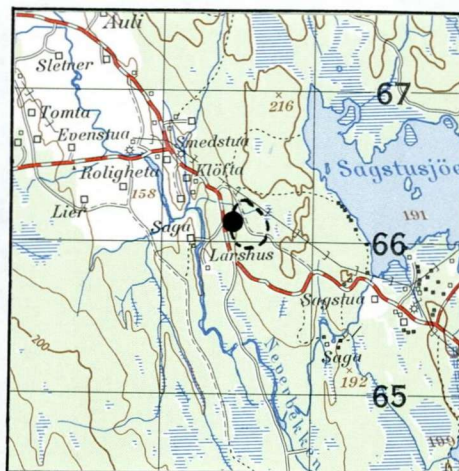
Flisighetstall: 1.38

Korr. sprøhetstall: 46.7

Abrasjonsverdi: 0.59

Slitasjemotstand: 4.03

Se forøvrig vedlegg 15.



Figur 10

Saga

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Bergarten faller inn under klasse 2 etter fallprøven, men abrasjonsverdien er av dårlig kvalitet. Materialet er kun egnet til bære- og forsterkningslag.

6.8 Eidsvoll kommune

Ninabben

(Kartblad 1915-1, UTM 6245/66979)

Prøvelokaliteten er en vegskjæring langs RV 177 ca. 1.5 km sørøst for Minnesund. Bergarten innenfor området varierer en del, men domineres av en foliert amfibolitt. Prøven representerer en typelokalitet for den folierte amfibolitten. Denne bergarten opptrer i flere horisonter i området. Egnet uttakssted ble ikke påvist.

Bergarten er finkornet og inneholder 50 % feltspat, 25 % kvarts, 13 % biotitt, 8 % epidot, 3 % amfibol og 1 % kalkspat.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.92

Pakningsgrad: 0

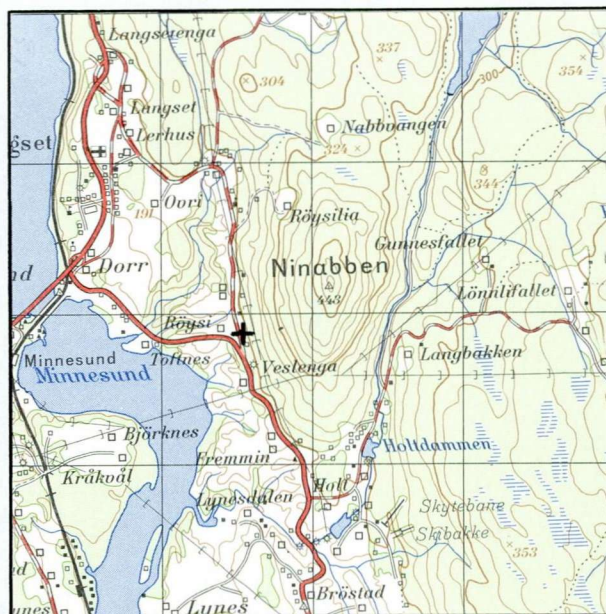
Flisighetstall: 1.46

Korr. sprøhetstall: 38.6

Abrasjonsverdi: 0.49

Slitasjemotstand: 3.04

Se forøvrig vedlegg 16.



Figur 11

Ninabben

+ - Typelokalitetsprøve

Bergarten er av god mekanisk kvalitet, men med noe svak abrasjonsverdi for anvendelse som tilslag til asfalt. Materialet er egnet for bære- og forsterkningslag.

Holtet

(Kartblad 1915-1, UTM 6258/67020)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs en skogsbilveg ca. 2.5 km øst for E6. Bergarten innenfor området er en rødlig, noe foliert gneis. Uttaksmessig er området egnet for uttak. En del overdekning av morene i området.

Bergarten er finkornet med følgende mineralinnhold: 70 % feltspat, 25 % kvarts, 2 % muskovitt, 2 % kloritt og 1 % magnetitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.64

Pakningsgrad: 0

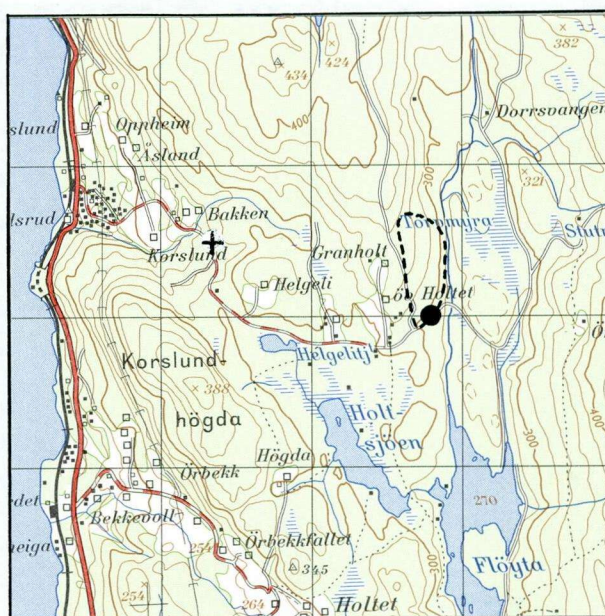
Flisighetstall: 1.46

Korr. sprøhetstall: 44.1

Abrasjonsverdi: 0.41

Slitasjemotstand: 2.72

Se forøvrig vedlegg 17.



Figur 12

Holtet/Bakken

● - Prøvepunkt (Holtet)

+ - Typelokalitetsprøve
(Bakken)

○ - Mulig uttaksområde

Bergarten er egnet til alle typer vegformål, untatt som tilslag til asfalt for sterkt trafikkerte veger.

Bakken

(Kartblad 1915-1, UTM 6243/67025)

Prøven er tatt som en typelokalitetsprøve i en vegskjæring langs en kommunal grusveg ca. 1 km øst for E6. Prøvetatt bergart er en gabbro som opptrer som en gang eller linse i en rødlig gneis. Overdekningen er moderat og bergarten er lite oppsprukket. Store deler av Korslundhögda like sør for prøvepunktet består av tilsvarende gabbro. En del bebyggelse i området.

Bergarten viser en finkornet mineralsammensetning bestående av 50 % feltspat, 30 % kvarts, 10 % glimmer (biotitt + muskovitt), 6 % kloritt, 3 % pyroksen og 1 % titanitt.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.74

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.39

Korr. sprøhetstall: 33.6

Abrasjonsverdi: 0.52

Slitasjemotstand: 3.01

Se forøvrig vedlegg 18.

Bergarten faller inn under klasse 2 etter fallprøven, og med middels god abrasjonsverdi. Materialet er egnet til alle typer vegformål, foruten der det stilles krav til tilslag for anvendelse til asfalt.

Himtjern

(Kartblad 1915-1, UTM 6200/66997)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs en skogsbilveg ca. 5 km nordvest for Minnesund. Bergarten er en båndet kalk-hornfels som opptrer i umiddelbar nærhet av en granitt. Gode uttaksmuligheter m.h.t. topografi og miljøbetragtninger. Overdekningen er moderat og oppsprekkingsgraden av bergarten er liten. Flere alternative uttakssteder i området.

Hornfelsen er meget finkornet, slik at mineralinnholdet vanskelig lar seg kvantifisere. Bergarten domineres av mineralet pyroksen.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.88

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr. sprøhetstall: 25.9

Abrasjonsverdi: 0.20

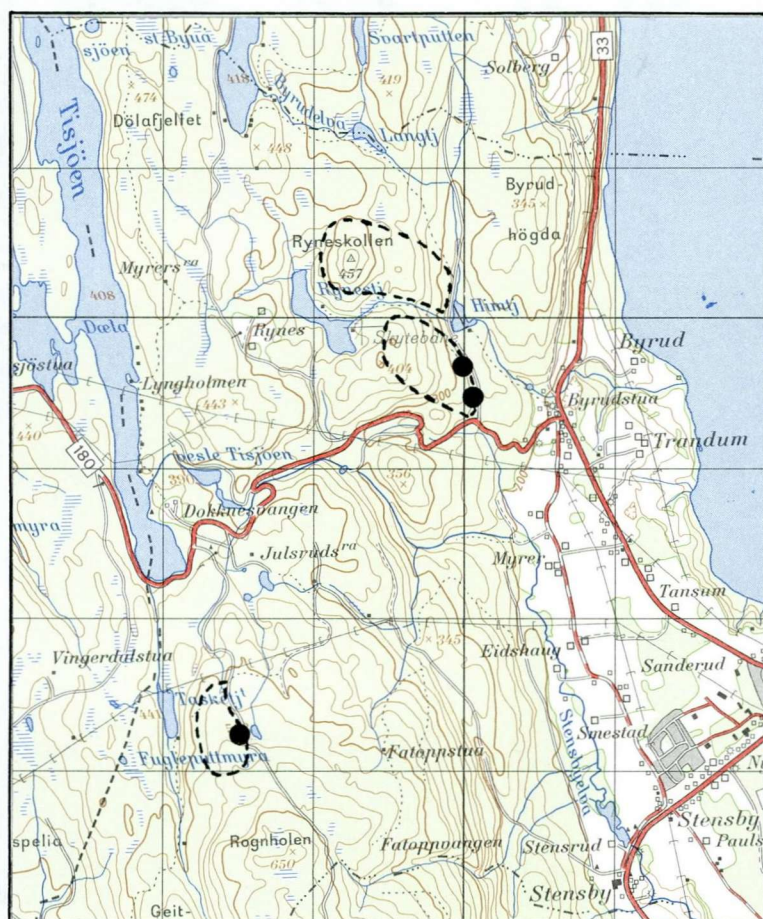
Slitasjemotstand: 1.02

Borsynkindeks (DRI): 42

Borslitasjeindeks (BWI): 38

Se forøvrig vedlegg 19 og 20.

Bergartsprøven viser ekstremt gode mekaniske egenskaper. En må forvente at de mekaniske egenskapene blir noe dårligere med økende avstand fra granittkontakten. Forøvrig er borsynkindeksen (DRI) lav til middels, mens borslitasjeindeksen (BWI) er middels til høy. Materialet er egnet til alle typer vegformål.



Figur 13
Himtjern/Byrud/Tasketjern

● - Prøvepunkt

○ - Mulige uttaksområder

Byrud

(Kartblad 1915-1, UTM 6201/66995)

Prøven er tatt ca. 250 m sør for foregående lokalitet. Bergarten er en kontaktomvandlet kvarsitt som er til dels sterkt oppsprukket. Forekomsten kan sees på i sammenheng med forekomsten Himtjern og har samme gode beliggenhet for uttak.

Mineralinnholdet er 90 % kvarts og 10 % pyroksen.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.68

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.40

Korr. sprøhetstall: 30.6

Abrasjonsverdi: 0.28

Slitasjemotstand: 1.55

Borsynkindeks (DRI): 42

Borslitasjeindeks (BWI): 45

Se forøvrig vedlegg 20 og 23.

Bergart med meget gode mekaniske egenskaper. Borsynkindeksen er lav til middels, mens borslitasjeindeksen er høy. Bergarten er egnet til alle typer vegformål.

Tasketjern

(Kartblad 1915-1, UTM 6185/66973)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs skogsbilvegen som fører opp til toppen av Mistberget. Bergarten i området veksler mellom lys kalk-hornfels, mørk biotitt-hornfels og lag med kalkstein. Den lyse hornfelsen ble prøvetatt for mekanisk analyse. Bergarten er moderat oppsprukket. En del overdekning i området. Flere gunstige uttaksmuligheter innenfor området.

Bergarten er for finkornet til at mineralinnholdet lar seg kvantifisere, men pyroksen er det dominerende mineralet.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 3.09

Pakningsgrad: 0

Flisighetstall: 1.36

Korr. sprøhetstall: 30.3

Abrasjonsverdi: 0.26

Slitasjemotstand: 1.43

Se forøvrig vedlegg 21.

Bergarten viser meget gode mekaniske egenskaper. En må anta at innslag av kalkstein vil redusere abrasjonsverdien for materialet innenfor et større naturlig uttaksområde.

6.9 Hurdal kommune

Garsjørøet

(Kartblad 1915-4, UTM 6115/67067)

Prøven er tatt i en liten blotning langs en skogsbilveg. Bergarten innenfor området er en finkornet porfyr (rhyolitt). Gode uttaksmuligheter, men en del overdekning i området.

Prøven er finkornet med feltspat- og kvartsporfyrer. Mineralsammensetningen er 60 % feltspat, 38 % kvarts og 2 % svovelkis.

Mekaniske egenskaper:

Densitet: 2.61

Pakningsgrad: 0

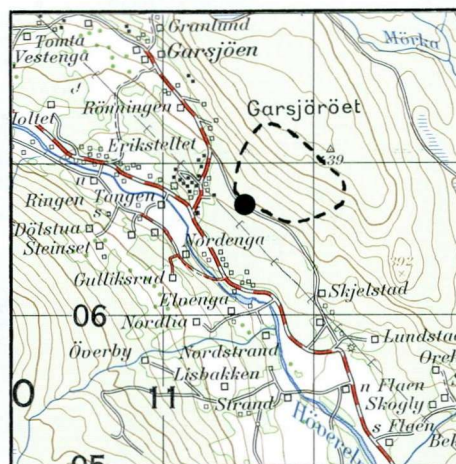
Flisighetstall: 1.37

Korr. sprøhetstall: 41.3

Abrasjonsverdi: 0.31

Slitasjemotstand: 1.99

Se forøvrig vedlegg 22.



Figur 14
Garsjørøet

● - Prøvepunkt

○ - Mulig uttaksområde

Materialet er egnet til alle typer vegformål. Området anbefales nærmere undersøkt.

6.10 Mulige gode pukkbergarter innenfor kommunene;

Frogn, Ås og Nesodden

Bergartene består av forskjellige gneisvarianter, enkelte med granittisk preg. Gneisene har markert retningsorientering.

Mekanisk er bergartene forholdsvis sprø og gir middels gode abrasjonsverdier. Det er lite sannsynlig at en vil finne bergarter i disse kommunene som vil tilfredsstille de strengeste krav for tilslag til asfalt.

Generelt vil bergartene være egnet til bære-, forsterkningslag og fyllmasse. Unntaksvis vil materialet være egnet som tilslag til asfalt for middels trafikkbelastede veger.

Undersøkellesområde 1 og 2 til Vegkontoret ligger innenfor disse kommunene. (De østlige deler av område 2 ligger innenfor Ski kommune, men området dekkes av tilsvarende bergarter som nevnt ovenfor). En vil sannsynligvis ikke finne bedre bergarter enn det som i dag produseres ved de nærliggende eksisterende pukkverk (Vinterbro- og Vestby pukkverk).

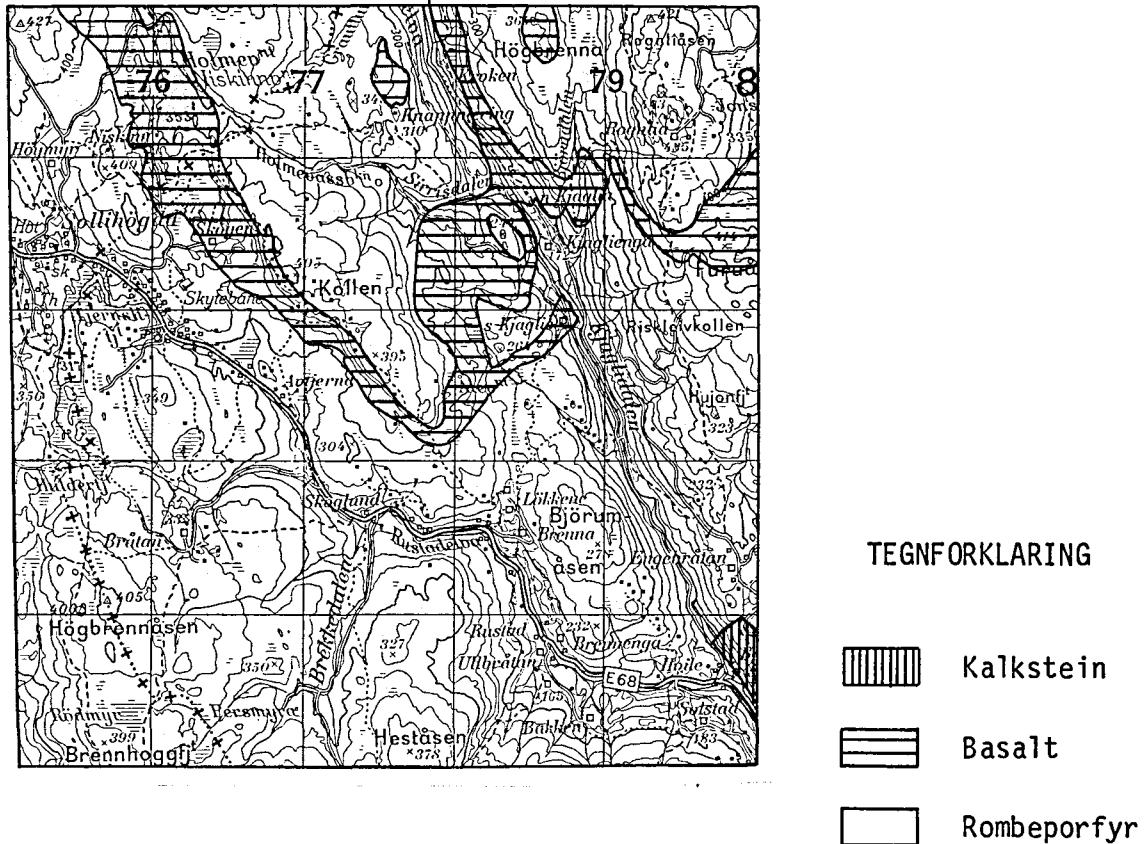
Bærum

En rekke bergartstyper opptrer innenfor kommunen. Sedimentære bergarter av kambro-silurisk alder finnes i lavlandet langs Oslofjorden. En del av de sedimentære kalksteinene er lokalt omvandlet til hornfels. Hornfels anses som kvalitetsstein for anvendelse til vegformål. De sedimentære bergartene befinner seg innenfor og i nærheten av bebygd område.

Av de vulkanske bergartene dominerer rombeporfyr med enkelte soner med basalt og rhyolitt. Alle de tre typene vurderes som egnet for fremstilling av pukk. To pukkverk innenfor kommunen (Fossum pukkverk og Steinskogen pukkverk) driver på basalt, mens et tredje driver på en blanding av kalkstein og hornfels (Sandvika pukkverk).

Dypbergartene innenfor kommunen ligger utilgjengelig til for pukkproduksjon. Generelt er dypbergartene grovkornet og lite egnet som kvalitetspukk.

Vegvesenets område 3 ligger innenfor kommunen. Figur 15 gir en oversikt over berggrunnen i området.



Figur 15

Berggrunnskart over Sollihøgda
(Hjelmeland, H. 1988: kartblad Asker)

Nittedal

Kommunen dekkes hovedsakelig av forskjellige dypbergarter (Olerud, S. 1988: Berggrunnskart Nannestad 1915-III, M 1:50 000, NGU) som anses som uinteressant for fremstilling av kvalitetspukk.

Enkelte mindre felt med vulkanske bergarter (rombeoporfyrr og felsitt) vurderes som egnet for pukkproduksjon. Et eksisterende pukkverk driver på rombeoporfyrr (Bjørndalen bruk).

Mindre partier med hornfels opptrer spredt innen kommunen. Bergarter av denne typen kan være egnet for produksjon av høyverdig pukk.

Sørum og Nes

Berggrunnen innenfor kommunene er dårlig kartlagt, men gneis utgjør den dominerende bergartstypen. Lokalt innenfor gneiskomplekset kan en finne partier med gabbroide bergarter. Disse bergartene opptrer hyppig i tilknytning til den hornblendeførende gneisen (kartbilag 1). Gabbro anses som et interessant leteobjekt for kvalitetspukk. To av prøvene innenfor kommunene (Aremoen, Finnstad) er prøvetatt i gabbro. Begge viser forholdsvis gode mekaniske sprøhetsverdier, men abrasjonsverdiene er for dårlig for å oppnå god slitasjemotstand.

Et pukkverk er i drift innenfor Nes kommune (Nes pukkverk), og de driver på en gneis.

Vegvesenets område 4 ligger innenfor Nes kommune. Observasjoner i felt (Korpåsen, Tondbergfjellet og langs vegnettet) viser at forskjellige gneisvarianter dominerer. Bergarten har et svært varierende mineralinnhold, men er generelt glimmerrik og markert retningsorientert. Den ble ikke ansett som interessant for prøvetaking. Bergartstypen som ble prøvetatt ved Finnstad kan være interessant ved eventuell videre oppfølging. Mer detaljert kartlegging bør først utføres for å påvise og avgrense tilsvarende bergarttyper.

Eidsvoll

Berggrunnen innenfor kommunen består av Oslofeltets bergarter mot vest mellom Mjøsa og Hurdalsfjorden, og prekambriske bergarter øst og sør for disse.

Av de prekambriske bergartene har man en del finkornete gneiser (Holtet) og gabbrobergarter (Bakken) (Gvein m. fl. 1973: Preliminært berggrunnskart Hamar) som anses mest egnet for anvendelse til vegformål.

Ellers er gneisbergartene i Eidsvoll av samme type som beskrevet for kommunene Nes og Sørum.

Innenfor Oslofeltbergartene opptrer felt med sandstein, kalkstein og leirskifer. Der disse bergartene opptrer i kontakt mot dypbergarter har en fått dannet hornfels. Hornfels av opprinnelig sandstein og kalkstein vurderes som egnet for fremstilling av kvalitetspukk.

Oslofeltets dypbergarter innenfor kommunen anses som lite egnet for fremstilling av høyverdige pukkprodukter.

Vegvesenets leteområde nummer 6 ble besluttet flyttet noe lenger mot øst til de kambro-siluriske bergartene ved Mistberget. Figur 16 gir en oversikt over berggrunnen i området.

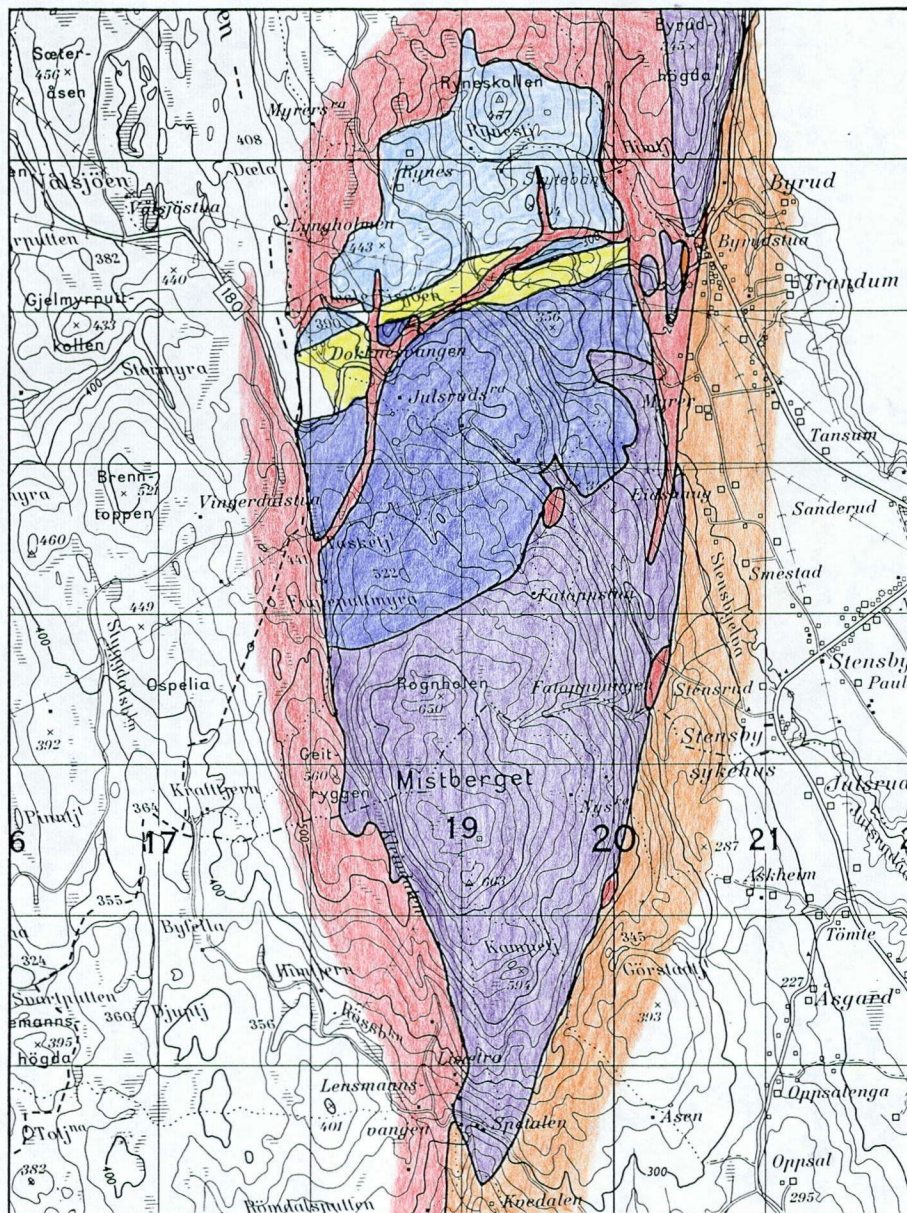
Innslag av kalkstein vil sannsynligvis redusere kvaliteten. Kvartsitthorisonen samt den båndete kalkhornfelsen med enkelte tynne kalksteinslag vurderes som mest interessant for nærmere undersøkelse. I og med at hornfelsen er dannet ved kontaktpåvirkning av de omkringliggende intrusivbergartene (granitt, syenitt), må en anta at kvaliteten på hornfelsen vil være avhengig av og sannsynligvis bli redusert med økende avstand til intrusivkontakten. Videre har intrusivbergartene ved avkjøling lokalt tilført de kambro-siluriske bergartene hydrotermale løsninger. Ved observasjoner i felt kan en se at de tilførte løsninger har medført dårligere mekaniske egenskaper til hornfelsen.

Det anbefales nærmere undersøkelse innenfor Mistberget før eventuelt uttak.

Hurdal

Kommunen domineres av dypbergarter knyttet til Oslofeltet. Disse bergartene er generelt lite egnet for framstilling av kvalitetspukk.

Enkelte mindre felt innenfor kommunen med porfyr (rhyolitt), som prøvetatt ved Garsjørøet, samt kambro-siluriske bergarter (hornfels) anses som mest interessant for produksjon av høyverdige pukk.



TEGNFORKLARING

- PREKAMBRIUM
- Gneis
- KAMBRO-SILUR
- Biotitt-hornfels med enkelte tynne kalklag.
- Vekslende lag av kalkstein, kalkhornfels og biotitt-hornfels.
- Kvartsitt.
- Båndete kalkhornfeler med enkelte tynne kalksteinslag.
- PERM
- Granitt, syenitt.

Figur 16

Berggrunnskart over Mistberget.
(Ihlen, P. 1987: Upubl. data)

Målestokk 1:50000

7. REFERANSER

7.1 Tidligere utførte pukkundersøkelser i Akershus fylke

Bakkejord, K.J. 1986: Pukkundersøkelser ved Aremoen i Sørums kommuner, Akershus. NGU-rapport nr. 86.062.

Erichsen, E. 1988: Pukkundersøkelser på Romerike. NGU-rapport nr. 88.164.

7.2 Berggrunnsgeologiske kartreferanser

Gravesen, O. 1984: Geology and Structural Evolution of the Precambrian Rocks of the Oslofjord-Øyeren Area. NGU Bulletin nr. 398.

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

Hjelmeland, H. 1988: Berggrunnskart Asker 1814-I, M 1:50 000, NGU. I trykk.

Haageskov, B. 1975: Preliminært berggrunnskart Drøbak 1814-II, M 1:50 000, NGU.

Ihlen, P. 1987: Upublisert data fra Mistberget innenfor kartblad Eidsvoll 1915-I og Hurdal 1915-IV, NGU.

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

Olerud, S. 1988: Upublisert berggrunnskart Oslo, M 1:250 000, 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 korngrænse, 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 analyse-apparaturen 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 korngrense 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 parallellt 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 (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, mineralornenes 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 planparallel akseorientering eller er konsentrert i tynne parallelle 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 vektetapet 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

PUKKREGISTERET - TABELL 1

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

FYLKESOVERSIKT - FOREKOMSTER

Utskriftsdato : 7. 4.89

Søkekriterier:

Fylke 02 AKERSHUS

Kommune	Forekomst-		Drift	UTM - koordinater			Kart- blad
	nummer	navn		son	øst	nord	
VESTBY	0211501	VESTBY PUKKVERK	D	32	6000	66070	1914-3
SKI	0213509	BEKKEVARÅSEN	N	32	6085	66234	1914-3
	0213512	MYRVOLL	N	32	6097	66176	1914-3
AS	0214501	FOSTERUD	N	32	5982	66170	1914-3
	0214502	NØSTVET	P	32	6003	66250	1914-4
	0214503	VINTERBRO PUKKV.	D	32	6005	66245	1914-3
FROGN	0215501	DAL	P	32	5948	66223	1814-2
NESODDEN	0216501	NYLENDÅ	N	32	5933	66309	1814-1
	0216502	NORDSTRAND	N	32	5898	66285	1814-1
	0216503	NORDRE SPRO	N	32	5892	66264	1814-1
	0216505	SVESTAD	P	32	5923	66275	1814-1
BÆRUM	0219501	SKOGLUND	P	32	5772	66468	1814-1
	0219502	KJAGLIDALEN	P	32	5786	66482	1814-1
	0219507	FOSSUM PUKKVERK	D	32	5900	66478	1814-1
	0219508	STEINSKOGEN PV	D	32	5857	66459	1814-1
	0219509	SANDVIKA PUKKVERK	D	32	5839	66415	1814-1
AURSKOG-HØLAND	0221501	TUNNSJØ PUKK	S	32	6322	66360	1914-1
	0221502	HELGERUD	D	32	6412	66336	2014-4
SØRUM	0226501	AREMOEN STEINTAK	S	32	6331	66507	1914-1
	0226502	JULTON	P	32	6275	66594	1915-2
	0226503	HAUGEN STEINBRUDD	N	32	6161	66570	1915-3
FET	0227501	HIMDALEN	D	32	6307	66293	1914-1
ENEBAKK	0229501	HEIER PUKKVERK	N	32	6215	66239	1914-2
LØRENSKOG	0230501	FEIRING BRUK	D	32	6104	66427	1914-4
SKEDSMO	0231501	VARDÅSEN	D	32	6140	66561	1915-3
NITTEDAL	0233501	BERG	P	32	6057	66628	1915-3
	0233526	BJØNNDALEN BRUK	D	32	6063	66538	1915-3
GJERDRUM	0234501	MODALEN	S	32	6119	66606	1915-3
ULLENSAKER	0235501	RÅHOLDT SØR	P	32	6207	66816	1915-1
	0235502	LÅVEGGSÅSEN	P	32	6283	66767	1915-2
	0235503	PRESTERUD	P	32	6230	66671	1915-2
	0235504	FLATBYSÆTER	P	32	6227	66684	1915-2
	0235505	OPPENFJELLET	N	32	6225	66670	1915-2
NES AKERSHUS	0236501	NES PUKKVERK	D	32	6398	66721	2015-3
	0236502	SAGA	N	32	6424	66662	2015-3
	0236503	FINNSTAD	P	32	6354	66604	1915-2
	0236504	KULMOEN PUKK	S	32	6331	66701	1915-2
EIDSVOLL	0237501	HIMTJERN	P	32	6200	66997	1915-1
	0237502	BYRUD	P	32	6201	66995	1915-1
	0237503	TASKETJERN	P	32	6185	66973	1915-1
	0237504	BAKKEN	P	32	6243	67025	1915-1
	0237505	HOLTET	P	32	6258	67020	1915-1
	0237506	NINABBEN	P	32	6245	66979	1915-1
	0237507	HAUG STEINBRUDD	N	32	6219	66929	1915-1
	0237508	SUNDET	P	32	6181	66859	1915-1
	0237509	RÅHOLT NORD	P	32	6205	66824	1915-1
NANNESTAD	0238501	MELBYBYEN	P	32	6080	66777	1915-3

	0238502	HARSTAD STEINBRUD	N	32	6116	66695	1915-3
HURDAL	0239501	GARSJØRØET	P	32	6115	67067	1915-4

Sum	49						

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 : 7. 4.89

Søkekriterier:

Fylke 02 AKERSHUS

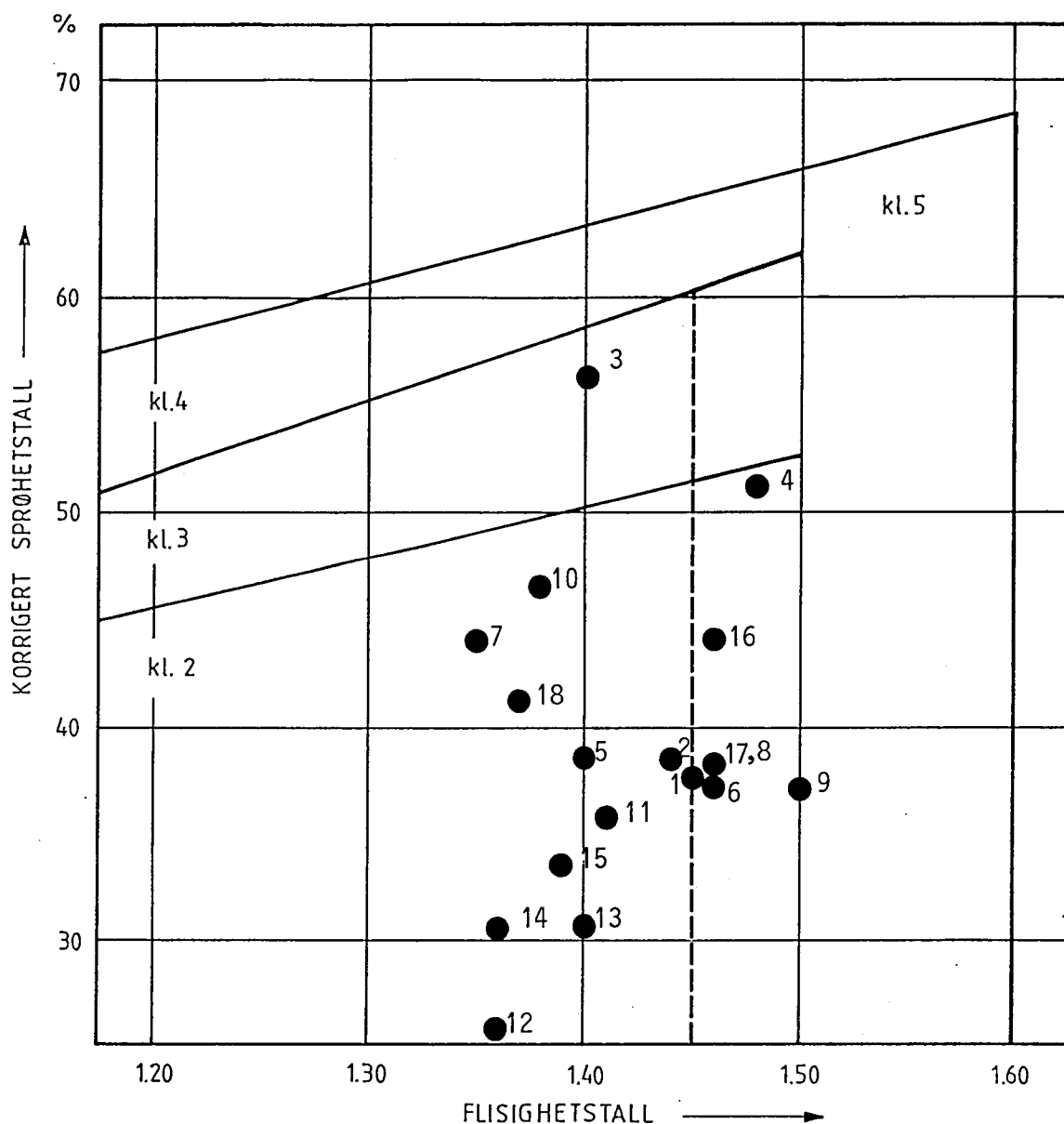
Kommune	Forekomstnummer/navn	Ba	Fli	KS	Abr	Sli
VESTBY	0211501-1 VESTBY PUKKVERK	GR	1.40	47.2	.42	2.89
AS	0214502-1 NØSTVET	GN	1.45	37.9	.55	3.39
	0214503-1 VINTERBRO PUKKV.	GG	1.36	45.6	.50	3.38
		GG	1.36	46.1	.49	3.33
		AM	1.36	28.2	.49	2.60
FROGN	0215501-1 DAL	GN	1.44	38.6	.47	2.92
NESODDEN	0216501-1 NYLEND	GG	1.40	56.4	.51	3.83
	0216505-1 SVESTAD	AM	1.48	51.2	.89	6.37
BÆRUM	0219501-1 SKOGLUND	RP	1.40	38.8	.48	2.99
	0219502-1 KJAGLIDALEN	BA	1.46	37.3	.55	3.36
	0219507-1 FOSSUM PUKKVERK	BA	1.45	30.3	.40	2.20
	0219508-1 STEINSKOGEN PV	BA	1.44	28.8	.45	2.41
	0219509-1 SANDVIKA PUKKVERK	KA	1.46	51.8	1.38	9.93
SØRUM	0226501-1 AREMOEN STEINTAK	GA	1.39	33.8	.53	3.08
	0226502-1 JULTON	GN	1.35	44.0	.52	3.45
LØRENSKOG SKEDSMO	0230501-1 FEIRING BRUK	GN	1.36	42.4	.47	3.06
	0231501-1 VARDÅSEN	GN	1.37	34.3	.62	3.63
GN		1.37	42.0	.62	4.02	
NITTEDAL	0233501-1 BERG	HO	1.46	38.4	.25	1.55
	0233501-2 BERG	HO	1.50	37.1	.37	2.25
	0233526-1 BJØNNDALEN BRUK	RP	1.41	33.9	.41	2.39
ULLENSAKER	0235501-1 RÅHOLDT SØR	GN	1.33	40.0	.53	3.35
	0235502-1 LÅVEGGÅSEN	GN	1.32	43.5	.56	3.69
	0235503-1 PRESTERUD	GN	1.40	47.9	.51	3.53
	0235504-1 FLATBYSÆTER	GN	1.36	42.5	.59	3.85
	0235505-1 OPPENFJELLET	GN	1.34	35.0	.52	3.08
NES AKERSHUS	0236501-1 NES PUKKVERK	GN	1.39	52.6	.50	3.63
	0236502-1 SAGA	GN	1.38	46.7	.59	4.03
	0236503-1 FINNSTAD	DR	1.41	35.9	.51	3.06
EIDSVOLL	0237501-1 HIMTJERN	HO	1.36	25.9	.20	1.02
	0237502-1 BYRUD	QT	1.40	30.6	.28	1.55
	0237503-1 TASKETJERN	HO	1.36	30.3	.26	1.43
	0237504-1 BAKKEN	GA	1.39	33.6	.52	3.01
	0237505-1 HOLTET	GN	1.46	44.1	.41	2.72
	0237506-1 NINABBEN	AM	1.46	38.6	.49	3.04
	0237508-1 SUNDET	GN	1.37	38.9	.62	3.87
	0237509-1 RÅHOLT NORD	BA	1.34	46.7	.51	3.49
NANNESTAD	0238501-1 MELBYBYEN	GR	1.32	49.1	.48	3.36
	0238502-1 HARSTAD STEINBRUD	GN	1.35	40.0	.47	2.97
HURDAL	0239501-1 GARSJØRØET	PO	1.37	41.3	.31	1.99
Sum	49					

TABELLFORKLARING

Ba = Bergartstype: AM = amfibolitt, AN = anorthositt, AR = arkose,
BA = basalt, BR = breksje, BÅ = båndgneis, DA = dacitt,
DI = diabas, DR = dioritt, DO = dolomitt, DU = dunit, DU = dunit,
EL = eklogitt, FY = fylitt, GA = gabbro, GI = glimmergneis,
GL = glimmerskifer, GN = gneis, GG = gneisgranitt, GR = granitt,
GD = granodioritt, GØ = grønnskifer, GS = grunnstein,
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



TEGNFORKLARING :

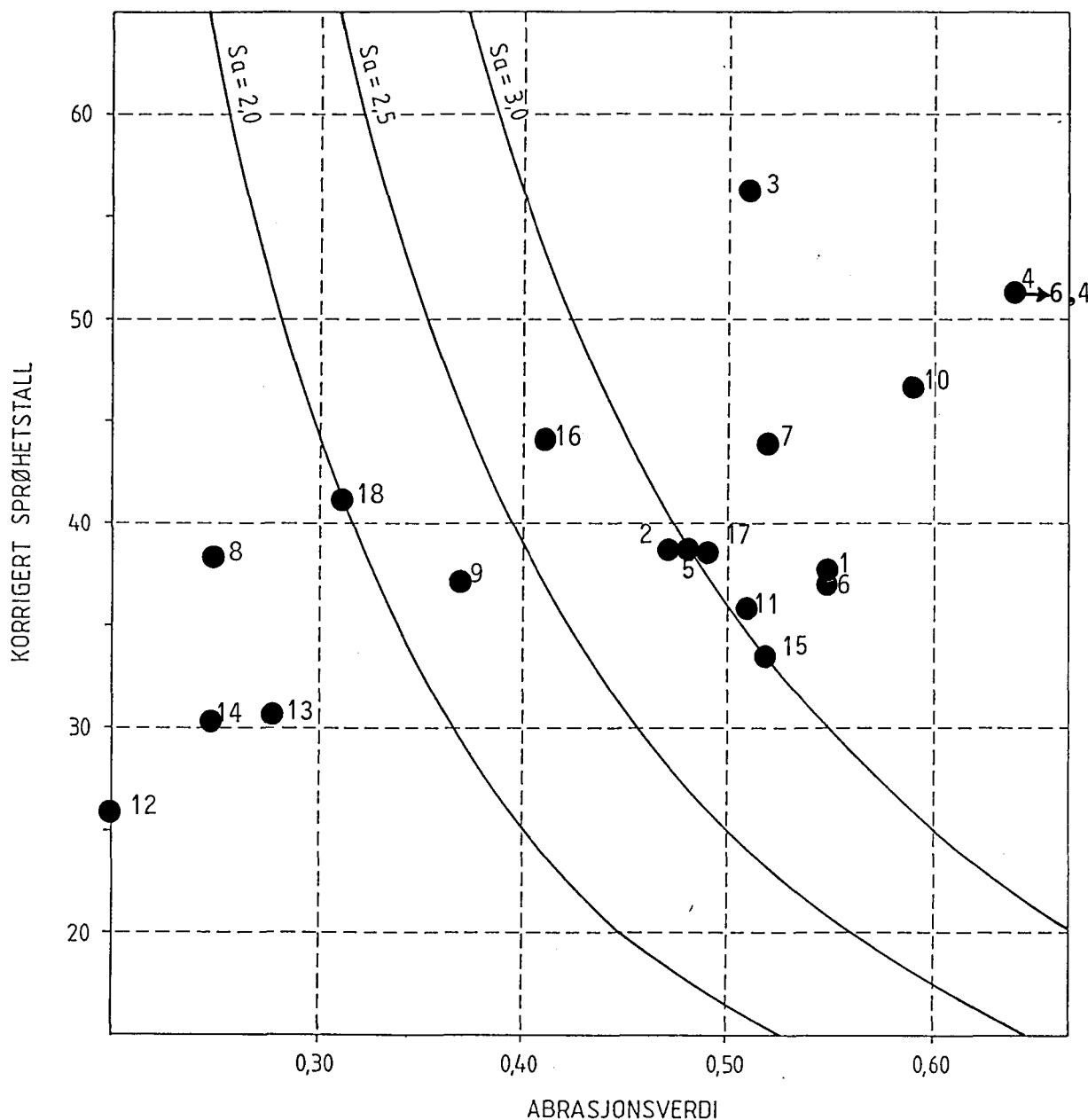
- | | | |
|---------------|-------------|---------------|
| 1-Nøstvet | 7-Julton | 13-Byrud |
| 2-Dal | 8-Berg 1 | 14-Tasketjern |
| 3-Nylenda | 9-Berg 2 | 15-Bakken |
| 4-Svestad | 10-Saga | 16-Holtet |
| 5-Skoglund | 11-Finnstad | 17-Ninabben |
| 6-Kjaglidalen | 12-Himtjern | 18-Garsjørøet |

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD :

KOORDINAT :

Tegnforklaring se vedlegg 3.



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

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

Da1

LAB. PRØVE NR.: 882076

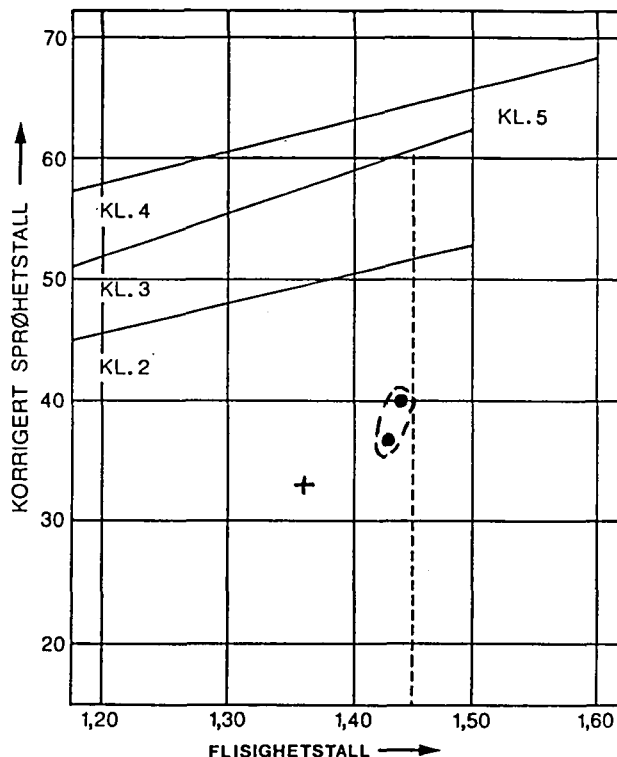
KOMMUNE: Frogn
KARTBLADNR.: 1814-2
FOREKOMSTNR.: 0215-501KOORDINATER: 5948/66223
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 4/7-88
SIGN.: EE

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	1.44	1.43	1.44	1.36		
Sprøhetstall - s	39.9	36.4	39.6	32.7		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	39.9	36.4	39.6	32.7		
Materiale <2mm-%	7.8	7.5	8.0	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.44 / 38.6		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0.477 2) 0.466 3) 0.477					Middel: 0.47	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.92$						
Spesifikk vekt: 2.69	Humus:					

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Middelskornet småporfyrisk gneis.

Mineralinnhold: 55 % feltspat, 30 % kvarts, 10 % kloritt, 5 % muskovitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byell Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

VEDLEGG 6

Nøstvet

LAB. PRØVE NR.: 882075

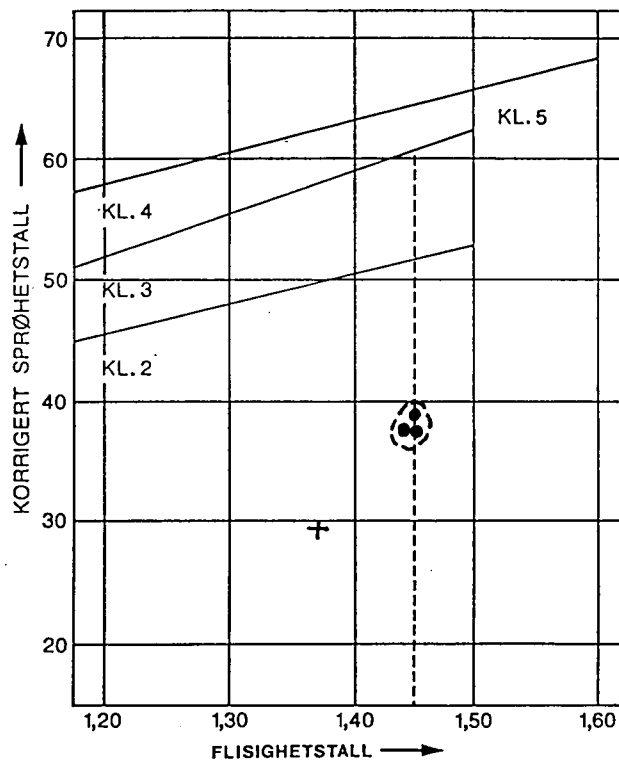
KOMMUNE: Ås
KARTBLADNR.: 1914-4
FOREKOMSTNR.: 0214-502KOORDINATER: 6003/66250
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 4/7-88
SIGN.: EE

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	1.44	1.45	1.45	1.37		
Sprøhetstall - s	37.5	37.5	38.8	29.3		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	37.5	37.5	38.8	29.3		
Materiale <2mm-%	6.8	8.2	7.3	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket+ : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.45 / 37.9		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0.56 2) 0.56 3) 0.52	Middel: 0.55					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.39$						
Spesifikk vekt: 2.70 Humus:						

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Fin- til middelskornet biotittførende gneis.

Mineralinnhold: 45 % feltspat, 35 % kvarts, 10 % biotitt, 6 % kloritt, 2 % svovelkis, 2 % granat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 7

Svestad

LAB. PRØVE NR.: 882074

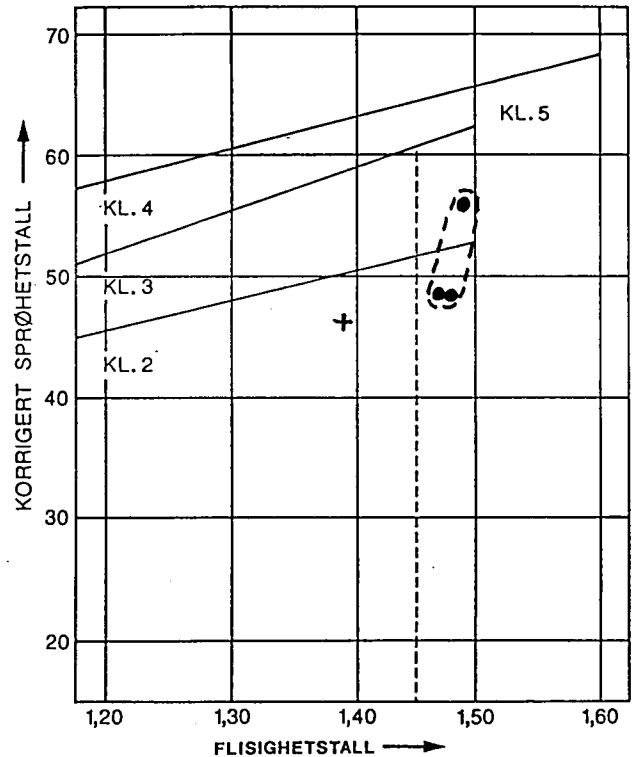
KOMMUNE: Nesodden
KARTBLADNR.: 1814-1
FOREKOMSTNR.: 0216-505KOORDINATER: 5923/66275
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 4/7-88
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Stærke	Svake	Meget svake
----- stk.	----- %	----- %	----- %	----- %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.47	1.48	1.49	1.39		
Sprøhetstall - s	44.3	44.4	50.8	41.8		
Pakningsgrad	2	2	2	2		
Korr. sprøhetst. - s1	48.7	48.8	55.9	46.0		
Materiale <2mm-%	11.3	10.8	11.1	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.48 / 51.2		<input checked="" type="checkbox"/>	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0.90 2) 0.873) -----					Middel: 0.89	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	6.37					
Spesifikk vekt: 2.90	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin- til middelskornet amfibolitt.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 20 % kvarts, 18 % amfibol, 10 % biotitt, 2 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 8

Ny lenda

LAB. PRØVE NR.: 882073

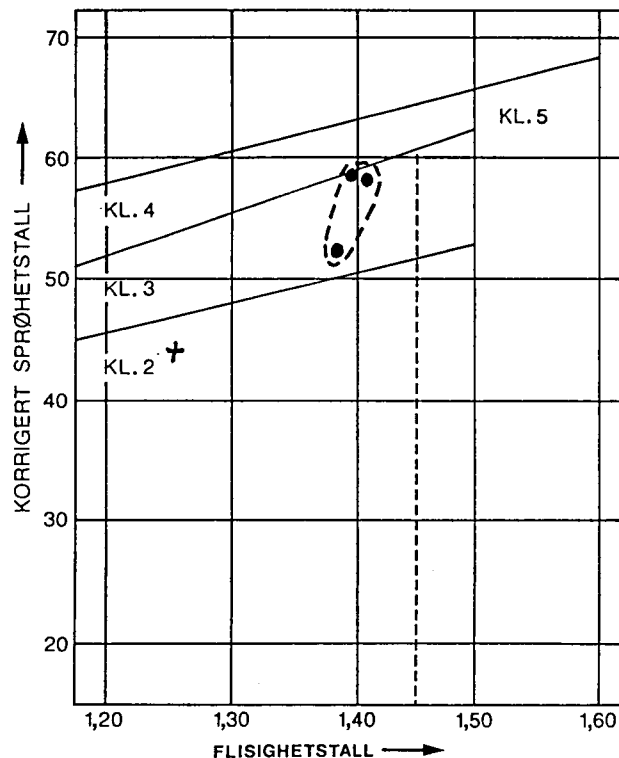
KOMMUNE: Nesodden
KARTBLADNR.: 1814-1
FOREKOMSTNR.: 0216-501KOORDINATER: 5933/66309
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 4/7-88
SIGN.: EE

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	1.41	1.39	1.40	1.26		
Sprøhetstall - s	58.3	52.2	58.8	44.2		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	58.3	52.2	58.8	44.2		
Materiale <2mm-%	17.9	18.3	18.0	⊗		
Laboratoriepuvket -%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.40 / 56.4		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a:	1) 0.51 2) 0.49 3) 0.53		Middel: 0.51			
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.83$						
Spesifikk vekt: 2.63			Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet gneis-granitt.

Mineralinnhold: 85 % feltspat, 10 % kvarts, 5 % biotitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Eyvolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

VEDLEGG 9

Skoglund

LAB. PRØVE NR.: 882072

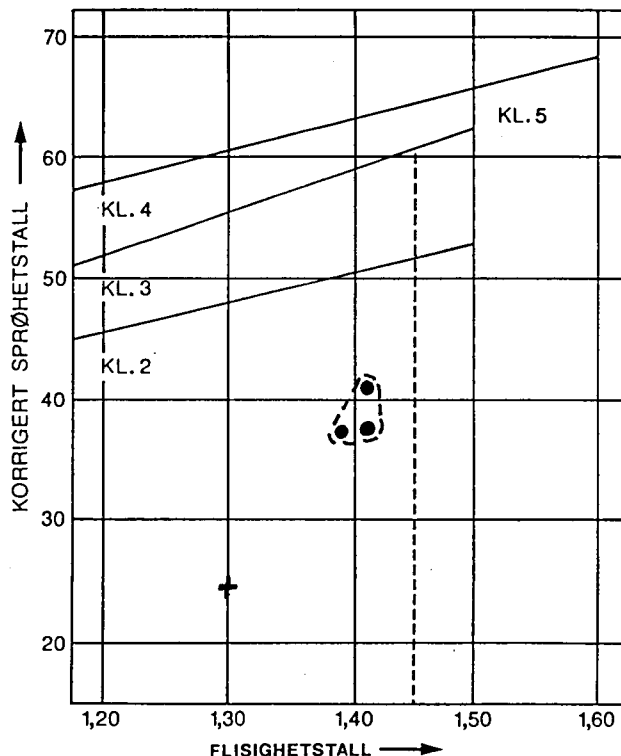
KOMMUNE: Bærum
KARTBLADNR.: 1814-1
FOREKOMSTNR.: 0219-501KOORDINATER: 5772/66468
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 5/7-88
SIGN.: EE

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	1.41	1.41	1.30		
Sprøhetstall - s	37.5	41.1	37.8	24.3		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-sl	37.5	41.1	37.8	24.3		
Materiale <2mm-%	6.2	6.3	7.1	⊗		
Laboratoriepuddet-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/sl	1.40 / 38.8		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a:	1) 0.49 2) 0.49 3) 0.47			Middel: 0.48		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.99$						
Spesifikk vekt: 2.63 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet rombeporfyr.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

VEDLEGG 10

Kjaglidalen

LAB. PRØVE NR.: 882056

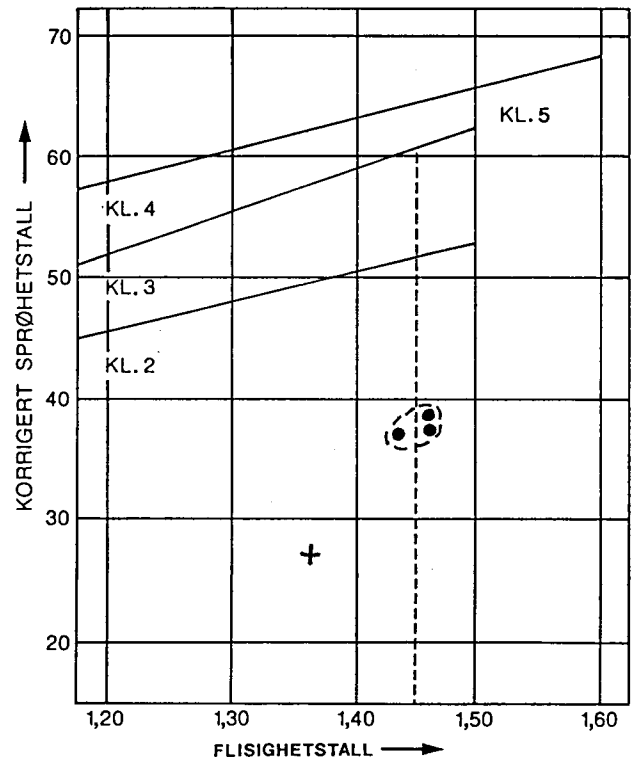
KOMMUNE: Bærum
KARTBLADNR.: 1814-1
FOREKOMSTNR.: 0219-502KOORDINATER: 5786/66482
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 19/9-88
SIGN.: EE

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	1.44	1.46	1.46	1.36		
Sprøhetstall - s	36.6	36.9	38.4	26.2		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	36.6	36.9	38.4	26.2		
Materiale <2mm-%	6.0	6.0	5.9	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.46 / 37.3		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0.54 2) 0.55 3) 0.56				Middel: 0.55		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3.36					
Spesifikk vekt: 2.77	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet basalt.

Mineralinnhold: 40 % feltspat, 30 % pyroksen, 18 % hematitt, 10 % kalkspat, 2 % kvarts.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byoff Brichen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/ FLISIGHET

VEDLEGG 11

Berg I

LAB. PRØVE NR.: 882051

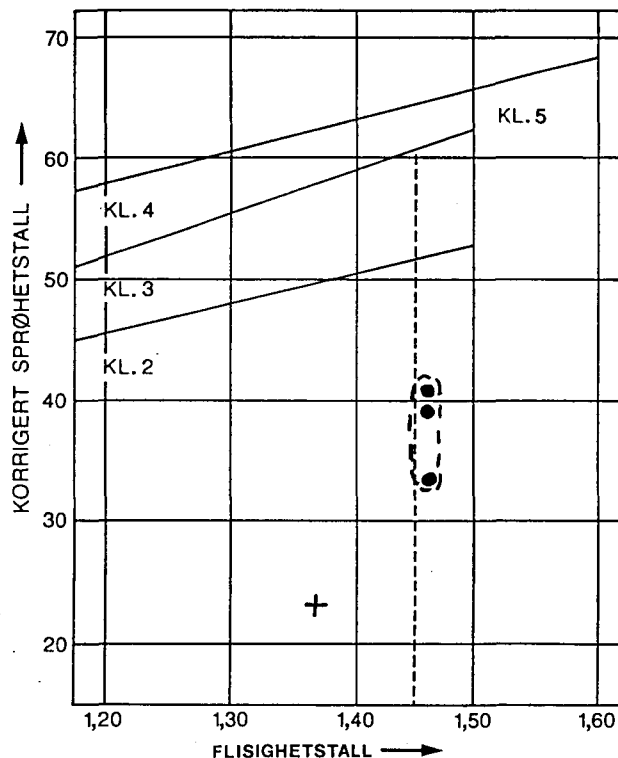
KOMMUNE: Nittedal
KARTBLADNR.: 1915-3
FOREKOMSTNR.: 0233-501-1KOORDINATER: 6057/66628
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 3/7-88
SIGN.: EE

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	1.46	1.46	1.46	1.37		
Sprøhetstall-s	34.2	41.7	39.3	23.6		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	34.2	41.7	39.3	23.6		
Materiale <2mm-%	6.1	6.8	6.3	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.46 / 38.4		⊗	/		
Abrasjonsverdi -a:	1) 0.25 2) 0.233) 0.27			Middel: 0.25		
Slitasjemotstand:	$a \cdot \sqrt{s1} = 1.55$					
Spesifikk vekt:	2.76		Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet hornfels.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 12

Berg 2

LAB. PRØVE NR.: 882052

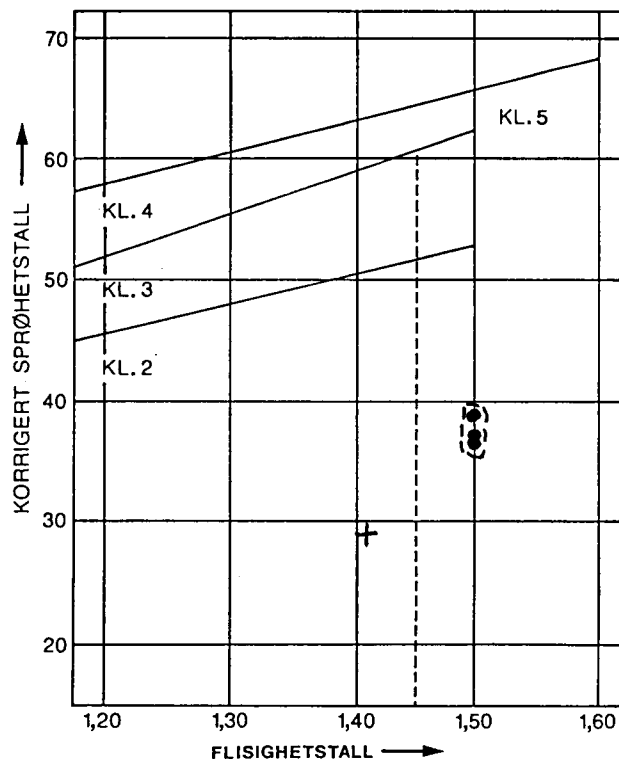
KOMMUNE: Nittedal
KARTBLADNR.: 1915-3
FOREKOMSTNR.: 0233-501-2KOORDINATER: 6055/66627
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 3/7-88
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Stærke	Svake	Meget svake
----- stk.	----- %	----- %	----- %	----- %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
	●	●	●	+	▼	▼
Tegnforklaring						
Flisighetstall-f	1.50	1.50	1.50	1.41		
Sprøhetstall-s	36.3	36.5	38.5	28.7		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	36.3	36.5	38.5	28.7		
Materiale <2mm-%	6.5	6.5	6.7	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.50 / 37.1		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0.38 2) 0.38 3) 0.36					Middel: 0.37	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.25$						
Spesifikk vekt: 2.76	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet hornfels.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byøff Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 13

Julton

LAB. PRØVE NR.: 882034

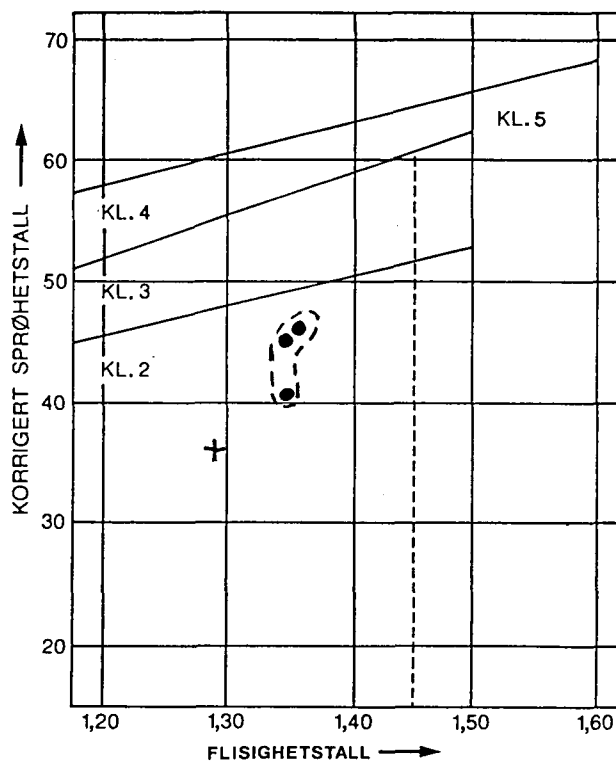
KOMMUNE: Sørum
KARTBLADNR.: 1915-2
FOREKOMSTNR.: 0226-502KOORDINATER: 6275/66594
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 1/7-88
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Stærke	Svake	Meget svake
----- stk.	----- %	----- %	----- %	----- %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1.35	1.36	1.35	1.29		
Sprøhetstall-s	42.9	44.2	38.7	35.5		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Korr. sprøhetst.-s1	45.1	46.4	40.7	35.5		
Materiale <2mm-%	9.9	10.8	10.5	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket → : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.35 / 44.0		<input checked="" type="checkbox"/>		/	
Abrasjonsverdi -a: 1)0.50 2)0.563)0.51					Middel:0.52	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3.45					
Spesifikk vekt:	2.70	Humus:				



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet biotittførende gneis.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 25 % biotitt, 22 % kvarts, 2 % epidot, 1 % magnetkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Eyvolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 14

Finnstad

LAB. PRØVE NR.: 882050

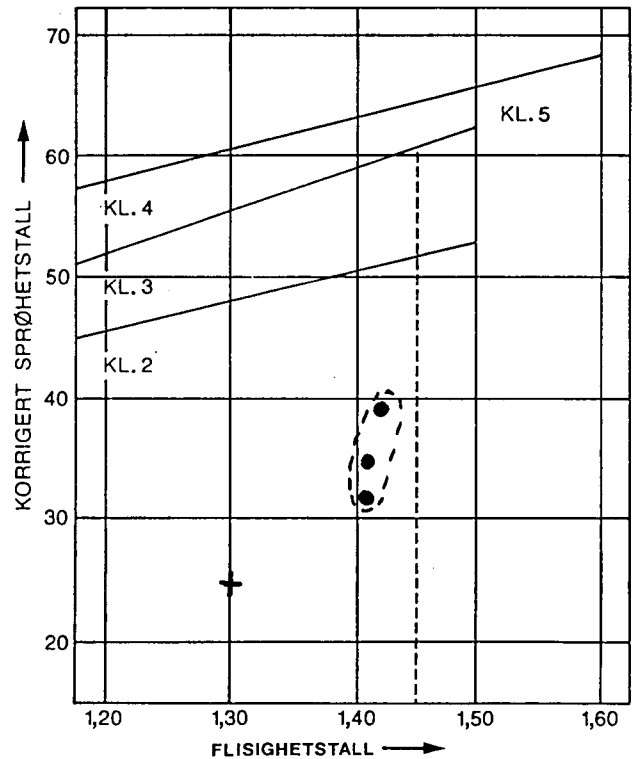
KOMMUNE: Nes
KARTBLADNR.: 1915-2
FOREKOMSTNR.: 0236-503KOORDINATER: 6354/66604
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 1/7-88
SIGN.: EE

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	1.41	1.41	1.30		
Sprøhetstall-s	39.8	35.1	32.7	24.9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	39.8	35.1	32.7	24.9		
Materiale <2mm-%	8.2	7.6	7.1	⊗		
Laboratoriepuvket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.41 / 35.9		⊗		/	
Abrasjonsverdi -a: 1) 0.48 2) 0.51 3) 0.54					Middel: 0.51	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.06$						
Spesifikk vekt: 2.83	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin- til middelskornet kvartsdioritt.

Mineralinnhold: 55 % feltspat, 31 % pyroksen, 10 % kvarts, 3 % biotitt, 1 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byøff Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 15

Saga

LAB. PRØVE NR.: 882049

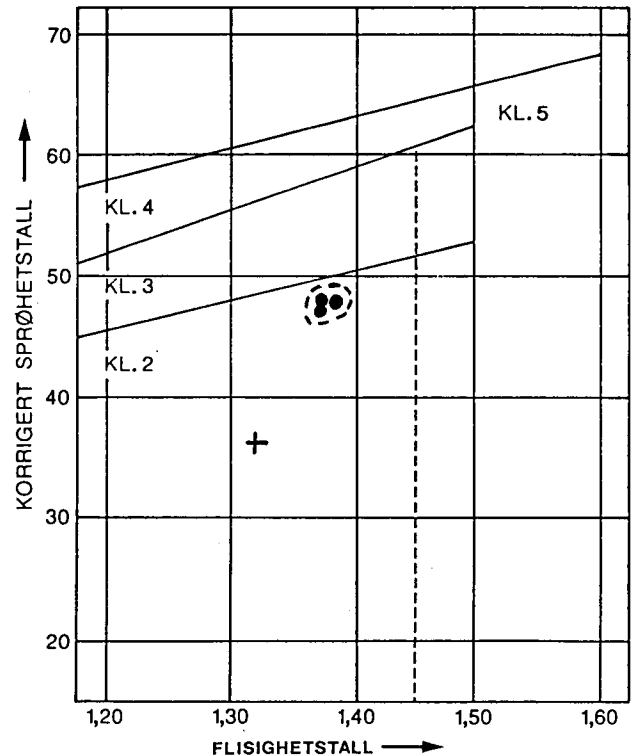
KOMMUNE: Nes
KARTBLADNR.: 2015-3
FOREKOMSTNR.: 0236-502KOORDINATER: 6424/66662
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 1/7-88
SIGN.: EE

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	1.39	1.32		
Sprøhetstall-s	44.7	44.0	44.7	36.1		
Pakningsgrad	1	1	1	0		
Korr. sprøhetst.-s1	46.9	46.2	46.9	36.1		
Materiale <2mm-%	11.9	11.7	12.1	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.38 / 46.7		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a:	1)0.67	2)0.54	3)0.56	Middel: 0.59		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 4.03$						
Spesifikk vekt: 2.75 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin- til middelskornet biotittførende gneis.
 Mineralinnhold: 60 % feltspat, 20 % kvarts, 19 % biotitt, 1 % svovelkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 16

Ninabben

LAB. PRØVE NR.: 882048

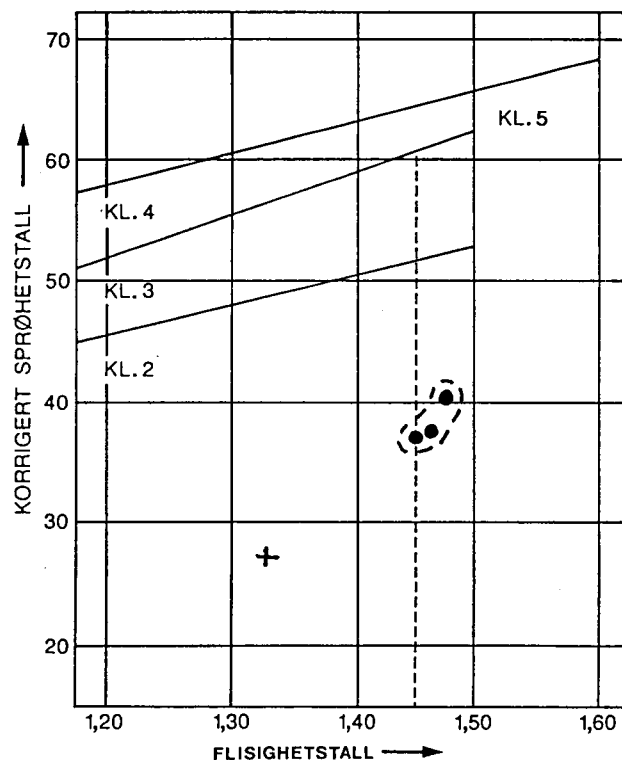
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 0237-506KOORDINATER: 6245/66979
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 29/6-88
SIGN.: EE

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	1.47	1.45	1.46	1.33		
Sprøhetstall - s	40.3	37.4	38.1	26.0		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	40.3	37.4	38.1	26.0		
Materiale <2mm-%	7.0	7.0	6.6	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.46 / 38.6		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a:	1) 0.48 2) 0.50 3) 0.49			Middel: 0.49		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.04$						
Spesifikk vekt: 2.92 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet amfibolitt.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 25 % kvarts, 13 % biotitt, 8 % epidot, 3 % amfibol,
1 % kalkspat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 17

Holttet

LAB. PRØVE NR.: 882047

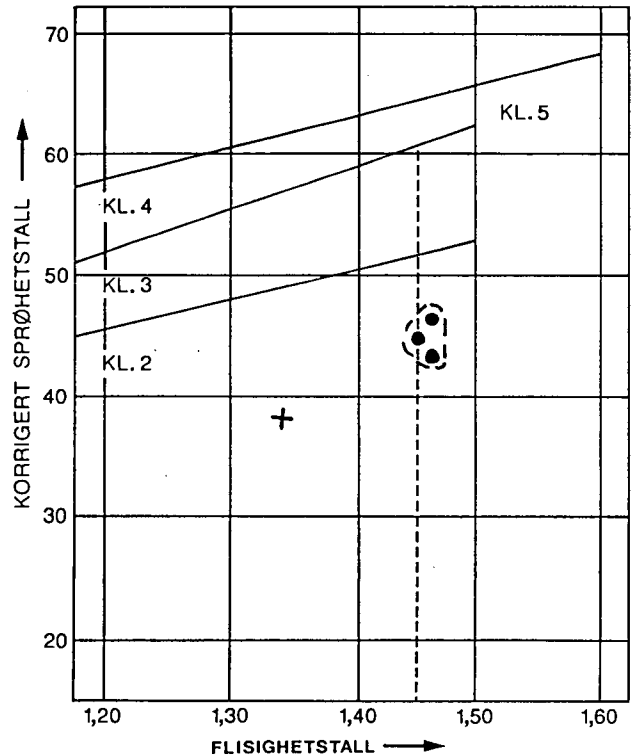
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 0237-505KOORDINATER: 6258/67020
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

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	1.46	1.45	1.46	1.34		
Sprøhetstall-s	45.6	44.1	42.7	37.8		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	45.6	44.1	42.7	37.8		
Materiale <2mm-%	9.0	9.2	9.1	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.46 / 44.1		⊗	/		
Abrasjonsverdi -a:	1)0.40 2)0.42 3)0.42		Middel:0.41			
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2.72$						
Spesifikk vekt: 2.64			Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet gneis.

Mineralinnhold: 70 % feltspat, 25 % kvarts, 2 % muskovitt, 2 % kloritt, 1 % magnetitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Eivind Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 18

Bakken

LAB. PRØVE NR.: 882045

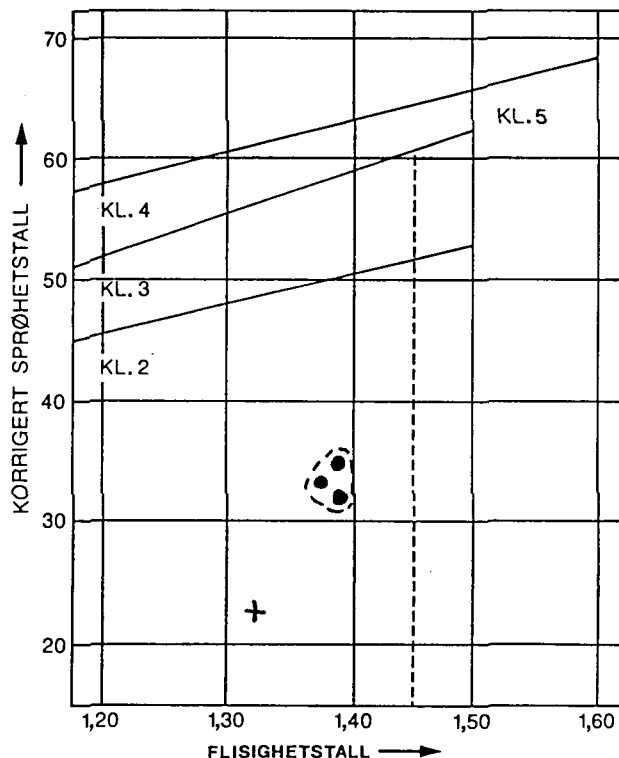
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 0237-504KOORDINATER: 6243/67025
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

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	1.39	1.39	1.33		
Sprøhetstall-s	33.3	32.2	35.2	23.4		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	33.3	32.2	35.2	23.4		
Materiale <2mm-%	6.2	5.7	6.5	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket+ : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.39 / 33.6		⊗	/		
Abrasjonsverdi -a:	1) 0.52 2) 0.52 3) 0.52			Middel: 0.52		
Slitasjemotstand:	a · √s1 = 3.01					
Spesifikk vekt:	2.74		Humus:			

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Finkornet deformert gabbro.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 30 % kvarts, 10 % biotitt + muskovitt, 6 % kloritt, 3 % pyroksen, 1 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byølf Brichon



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 19

Himtjern

LAB. PRØVE NR.: 882036

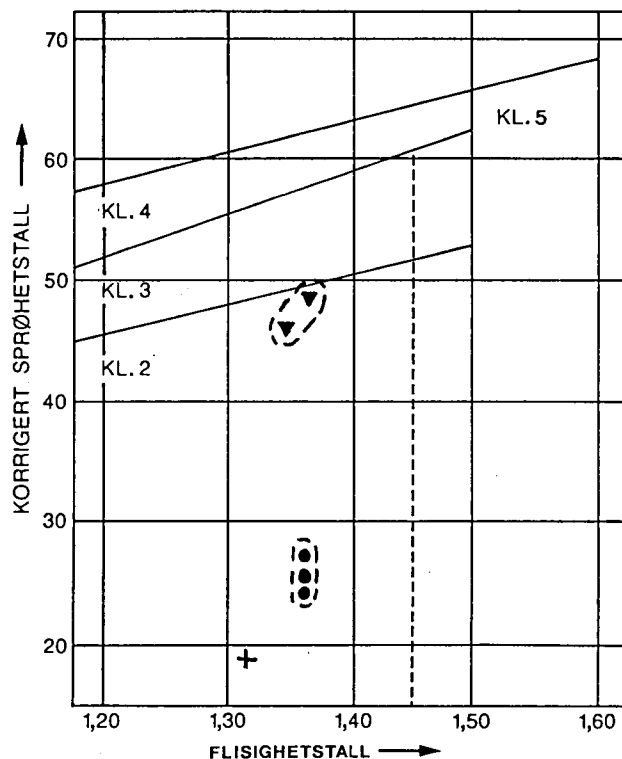
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 0237-501KOORDINATER: 6200/66997
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

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	1.36	1.36	1.32	1.35	1.36
Sprøhetstall - s	27.2	24.5	25.9	18.6	46.5	48.7
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Korr. sprøhetst.-sl	27.2	24.5	25.9	18.6	46.5	48.7
Materiale <2mm-%	4.6	4.2	4.7	⊗	3.6	3.2
Laboratoriepukket-%	100				100	
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/sl	1.36 / 25.9			⊗	1.36/47.6	
Abrasjonsverdi - a:	1) 0.21	2) 0.19	3) 0.19	Middel: 0.20		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 1.02$						
Spesifikk vekt: 2.88 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet hornfels.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 20

Byrud

LAB. PRØVE NR.: 882037

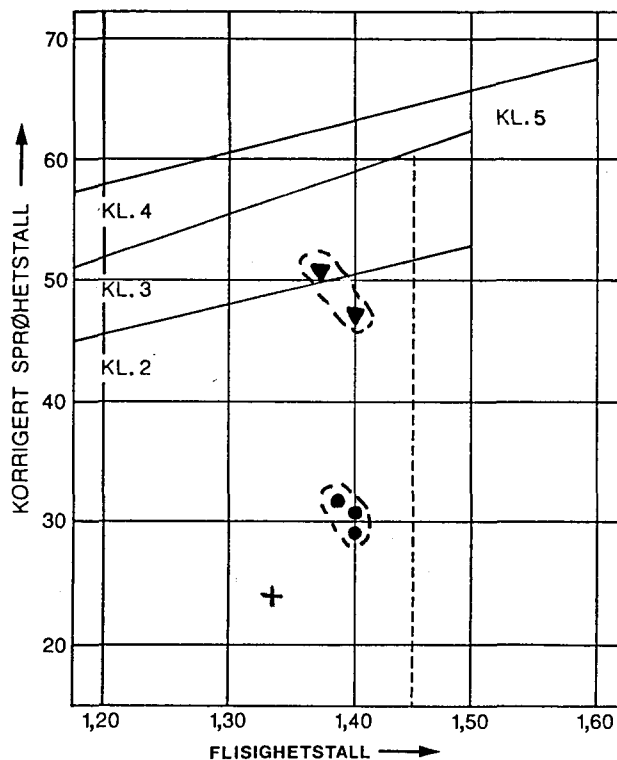
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 2037-502KOORDINATER: 6201/66995
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

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	1.40	1.34	1.40	1.37
Sprøhetstall-s	31.8	30.5	29.4	24.8	46.6	50.3
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Korr. sprøhetst.-s1	31.8	30.5	29.4	24.8	46.6	50.3
Materiale <2mm-%	5.4	5.5	5.3	X	3.9	4.0
Laboratoriepukket-%	100				100	
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.40 / 30.6			X	1.38 / 48.4	
Abrasjonsverdi -a:	1) 0.27		2) 0.27		3) 0.30	
Middel: 0.28						
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 1.55$						
Spesifikk vekt: 2.68 Humus:						



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet kvartsitt.

Mineralinnhold: 90 % kvarts, 10 % pyroksen.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Brichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/
FLISIGHET

VEDLEGG 21

Tasketjern

LAB. PRØVE NR.: 882044

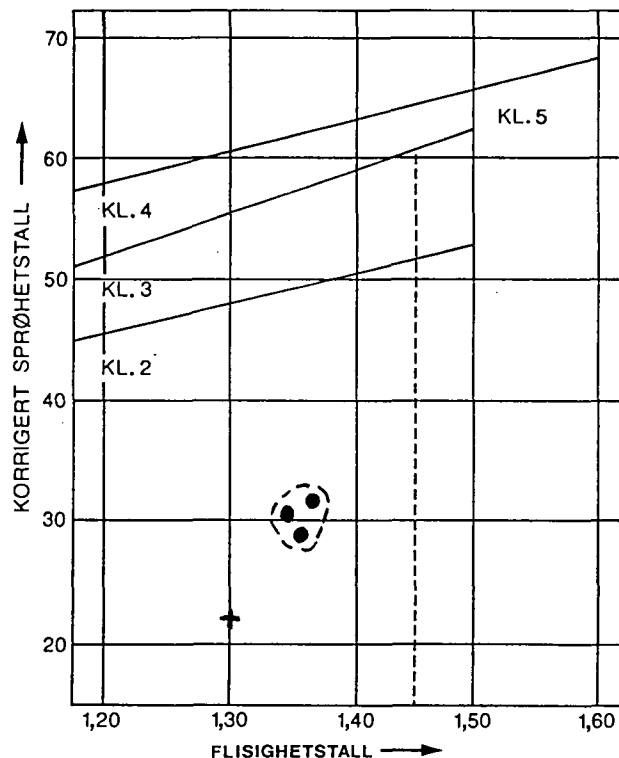
KOMMUNE: Eidsvoll
KARTBLADNR.: 1915-1
FOREKOMSTNR.: 0237-503KOORDINATER: 6185/66973
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Stærke	Svake	Meget svake
----- stk.	----- %	----- %	----- %	----- %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.35	1.37	1.36	1.30		
Sprøhetstall - s	30.3	31.7	28.8	21.8		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-sl	30.3	31.7	28.8	21.8		
Materiale <2mm-%	4.7	5.2	4.4	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/sl	1.36 / 30.3		⊗		/	
Abrasjonsverdi - a:	1) 0.27		2) 0.26		3) 0.25	
Middel:	0.26					
Slitasjemotstand:	$a \cdot \sqrt{s1} = 1.43$					
Spesifikk vekt:	3.09		Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet hornfels.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Byolf Wichsen



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET / FLISIGHET

VEDLEGG 22

Garsjørøet

LAB. PRØVE NR.: 882035

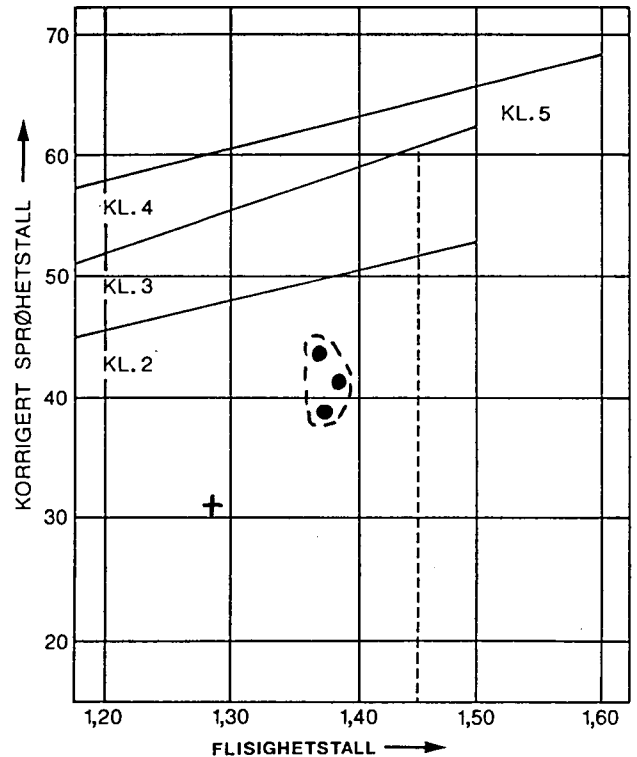
KOMMUNE: Hurdal
KARTBLADNR.: 1915-4
FOREKOMSTNR.: 0239-501KOORDINATER: 6115/67067
DYBDE I METER: 0
UTTATT DATO: 30/6-88
SIGN.: EE

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	1.38	1.29		
Sprøhetstall-s	44.1	38.4	41.4	31.0		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	44.1	38.4	41.4	31.0		
Materiale <2mm-%	8.7	7.1	7.7	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.37 / 41.3		⊗	/		
Abrasjonsverdi -a: 1) 0,32 2) 0,313 3) 0,31					Middel: 0,31	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	1.99					
Spesifikk vekt:	2.61	Humus:				



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet porfyr (rhyolitt)

Mineralinnhold: 60 % feltspat, 38 % kvarts, 2 % svovelkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.04.89

Sign:

Egolf Brichsen

Avdeling for bergteknikk - Ingeniørgeologisk lab.

BORBARHETSEGENSKAPER

Oppdragsgiver: NGU

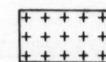

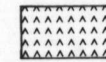
Prøvested: HIMTJERN, BYRUD x)

ANALYSER OG INDEKSER	HIMTJERN	BYRUD	
Sprøhetstall (11,2 - 16,0 mm)	47,6	48,4	} Målt av NGU
Flisighetstall	1,36	1,38	
Pakningsgrad	0	0	
Densitet, g/cm ³	2,88	2,68	
Sievers J-verdi (par.fol.)	3,1	2,4	
Slitasjeverdi, hardmetall AV	7	19	
Slitasjeverdi, kutterstål AVS			
Kvartsinnhold, % (DTA)	4	24	
Kisinnhold, % (DTA)	0	0,2	
<u>Utregnede indekser:</u>			
Borsynkindeks, DRI	42 Lav/middels	42 Lav/middels	
Borslitasjeindeks, BWI	38 Middels/høy	45 Høy	
Indeks for kutterringlevetid, CLI			


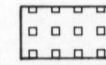
x) Ref.: 88L/EE/ltø. Ark.nr. 313.53/2345.01

TEGNFORKLARING

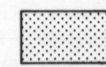
PERM

-  GRANITT
-  SYENITT
-  MONZONITT

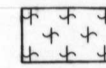

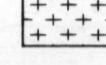

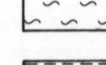
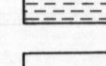
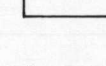
KARBON

-  RHYOLITT, VULKANSK BREKSJE
-  ROMBEPORFYR, BASALT

KAMBRUM - SILUR

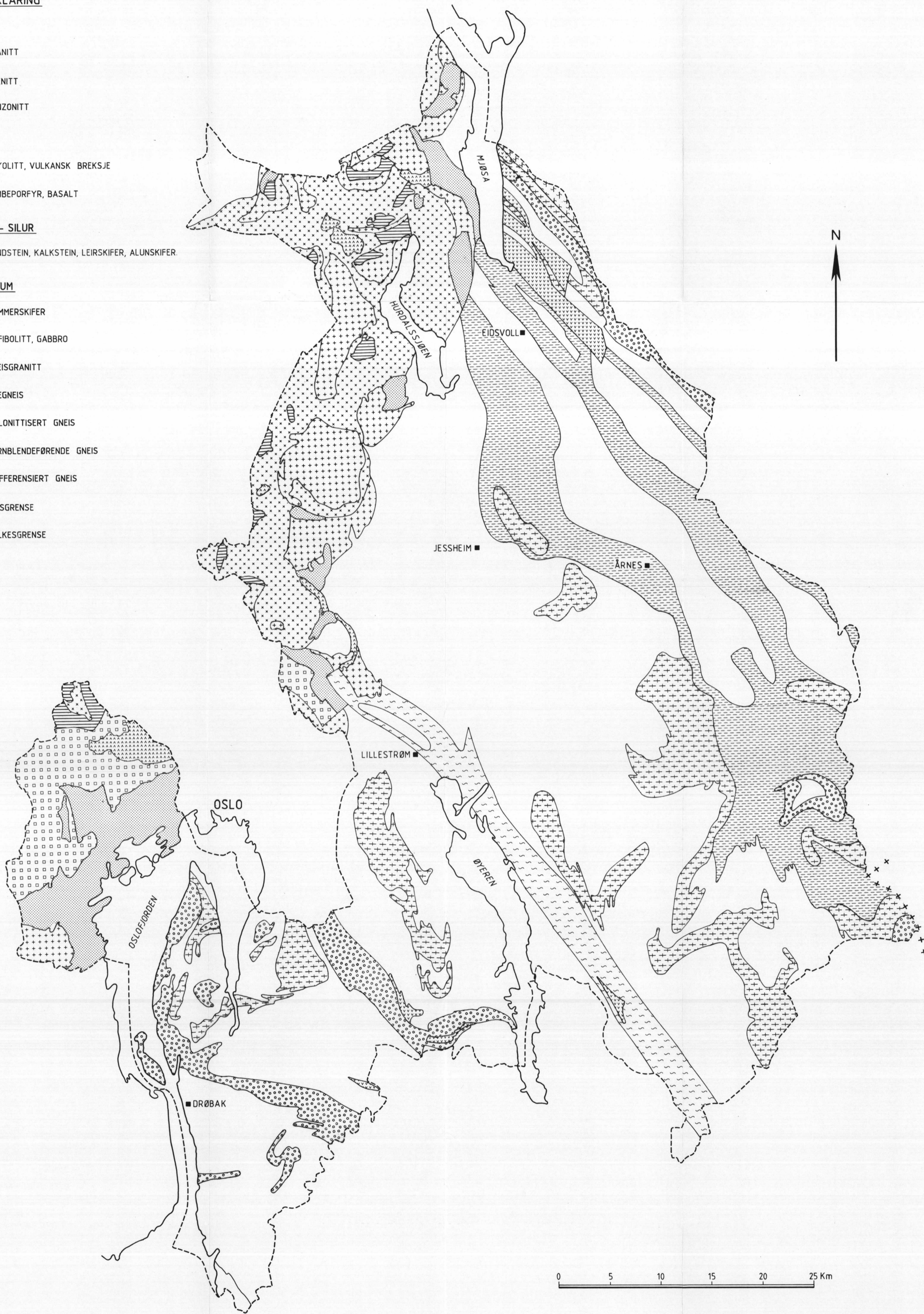
-  SANDSTEIN, KALKSTEIN, LEIRSKIFER, ALUNSKIFER

PREKAMBRUM

-  GLIMMERSKIFER
-  AMFIBOLITT, GABBRO
-  GNEISGRANITT
-  ØYEGNEIS
-  MYLONITTISERT GNEIS
-  HORNLENDEFØRENDE GNEIS
-  UDIFFERENSIERT GNEIS

+ + + RIKSGRENSE

----- FYLKESGRENSE



SIGMOND E.M.O., GUSTAVSON M., ROBERTS D., NGU 1984.
 OLERUD S., NGU 1982
 GVEIN Ø., SVERDRUP T., SKÅLVOLL H., NGU 1973

NGU - VEGKONTORET I AKERSHUS
 FORENKLET BERGGRUNNSKART OVER NORGE
 AKERSHUS FYLKE
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS.	
1: 250 000	TEGN.	
	TRAC. G.S.	OKT. -88
	KFR.	
TEGNING NR.	KARTBILAG NR.	
89.073	1	