


NGU Rapport 96.153

Delrapport - Kystnære store pukkverk i Norge,
Nord-Fosen pukkverk.

Rapport nr.: 96.153		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Delrapport - Kystnære store pukkverk i Norge, Nord-Fosen pukkverk.				
Forfatter: Eyolf Erichsen		Oppdragsgiver: NGU, NT-programmet		
Fylke: Sør- Trøndelag		Kommune: Osen		
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1623-4 Osen		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 18	Pris: 35,-	
Feltarbeid utført: juni 1996		Rapportdato: 13. januar 1997	Prosjektnr.: 2634.00	Ansvarlig: 
Sammendrag:				
<p>Etter initiativ fra Sør-Trøndelag Fylkeskommune ble kommunene på Fosen-halvøya oppfordret til å lokalisere egnede områder for etablering av kystnære store pukkverk. Minst ett av de undersøkte områdene viste seg i ettertid å gi bemerkelsesverdige dårlige mekaniske analyseresultater. Det ble besluttet å se nærmere på problemstillingen og Nord-Fosen pukkverk i Osen kommune ble valgt som studieobjekt.</p> <p>For den undersøkte bergarten viser resultatene at prøver utsprengt i dagen gir dårligere mekaniske verdier i forhold til prøver tatt noe lengre ned i dagfjellsonen. Forbedringene er nærmere 30% for de fleste mekaniske testmetodene. Den er liten for sprøhetstallet, men betydelig for abrasjons-, kulemølle- og Los Angeles metoden. Prøvematerialet som er tatt østligst i forekomsten er bedre enn materialet tatt imot vest.</p> <p>Årsaken til at prøver utsprengt i dagen gir dårligere mekaniske egenskaper enn prøver tatt noe lenger ned i dagfjellsonen er ikke helt klarlagt, men det antas at svak overflateforvitring utgjør et vesentlig bidrag. Det har i felt ikke vært mulig å observere noen omfattende overflatevitring i området ved pukkverket. Den antatte forvitringen må derfor være svak og ha liten utbredelse mot dypet.</p>				
Emneord: Ingeniørgeologi		Byggeråstoff		Mikroskopering
Fallprøve		Abrasjon		Kulemølle
Los Angeles		Pukk		Fagrapport

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
KONKLUSJON	4
1 INNLEDNING	5
2 RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	5
3 RESULTATER FRA NY PRØVETAKING	7
4 SAMMENSTILLING AV DE MEKANISKE ANALYSERESULTATENE	8
4.1 FALLPRØVERESULTATER	8
4.2 ABRASJONSRESULTATER	10
4.3 KULEMØLLERESULTATER	10
4.4 LOS ANGELES RESULTATER	10
5 ÅRSAKSSAMMENHENG	12

VEDLEGGSLISTE

Vedlegg 1 - 6 : Analyseresultater

KONKLUSJON

For den undersøkte bergarten viser resultatene at prøver utsprengt i dagen gir dårligere mekaniske verdier enn prøver tatt noe lengre ned i dagfjellsonen. Forbedringen er liten for sprøhetstallet, men betydelig for abrasjons-, kulemølle- og Los Angeles metoden. Prøve-materialet som er tatt østligst i forekomsten er bedre enn materialet som er tatt mot vest.

Fallprøveresultater fra prøver tatt i 1981 viser en markert forbedring på inntil 30% for sprøhetstallet, avhengig om prøven er utsprengt i dagen eller tatt i frisk vegskjæring. Prøver tatt i 1996 viser en svak forbedring i sprøhetstallet mellom prøver tatt i dagfjellsonene på 1-5 meters dyp, i forhold til utsprengte prøver tatt i dagen. I forhold til produksjonsprøven fra sortering 5-11mm gir prøvene utsprengt i dagen 18-29% dårligere sprøhetsresultat.

Abrasjonsverdiene forbedres med 31% når prøvene taes lenger ned i dagfjellsonen enn prøver utsprengte i dagen. Prøvene tatt i dagfjellsonen gir abrasjonsresultater som sannsynligvis er representative, og som viser den store variasjonen en kan forvente innenfor uttaksområdet til pukkverket.

Både kulemølle- og Los Angeles verdiene er dårligst for prøvene utsprengt i dagen. Selv om variasjonen er stor, spesielt for Los Angeles testen, er forbedringen på inntil 35% for begge testmetodene når prøvene taes lenger ned i dagfjellsonen.

Årsaken til at prøver utsprengt i dagen gir dårligere mekaniske egenskaper enn prøver tatt noe lenger ned i dagfjellsonen er ikke helt klarlagt, men det antas at svak overflateforvitring utgjør et vesentlig bidrag. Det har i felt ikke vært mulig å observere noen omfattende overflatevitring i bruddområdet, så den antatte forvitringen må være svak og ha liten utbredelse mot dypet.

1 INNLEDNING

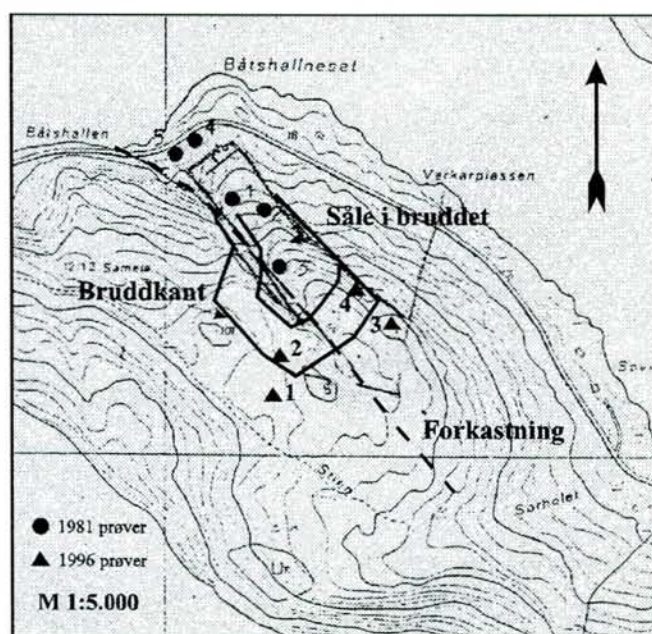
I forbindelse med prosjektet store kystnære pukkverk i Norge, med Fosen som prøveområde, ble det tatt enkelte prøver som gav tildels uforstårlige dårlige mekaniske analyseresultater. Det ble stilt spørsmål om årsaken kunne skyldes prøvetakingsmetodikken som går ut på at prøvene blir sprengt ut fra dagoverflaten med en dybde fra 0 til 0.5 meter. Det ble besluttet å se nærmere på problemstillingen for eventuelt å kunne forklare årsaken til fenomenet.

Det ble valgt å benytte Nord-Fosen pukkverk som studieobjekt. Forekomsten ligger i Hopsfjorden i Osen kommune like sør for ett av de undersøkte områdene, Langstandheia mellom Vinganfjorden og Svefjorden. Det er også tidligere dokumentert forskjell i mekaniske egenskaper mellom dybdeprøver og overflateprøver for denne forekomsten.

Prøvetakingen ble utført den 12. juni 1996 av Eyolf Erichsen og Norodd Meisfjord, begge NGU.

2 RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Før etableringen av pukkverket ble det 1981 utført undersøkelser i området av B.E. Tessem (Orienterende undersøkelser av en steinforekomst ved Hopsfjorden, Osen kommune, mai 1981). Det ble den gangen tatt i alt fem prøver (figur 1), tre utsprengt i overflaten (1-3) og to fra vegskjæring (4 og 5). Analysene ble utført av Statens vegvesen, vegkontoret i Nord-Trøndelag. Tabell 1 viser resultatene.



Figur 1.

Prøve	Densitet	Pak.grad	Sprøhet	Flisighet	Omslag		
					Pak.grad	Sprøhet	Flisighet
1981-1	2,65	1	53,0	1,37	-	-	-
1981-2	2,66	1	50,1	1,36	1	43,5	1,29
1981-3	2,69	1	56,4	1,35	-	-	-
1981-4	2,69	0	36,4	1,33	0	28,3	1,27
1981-5	2,71	0	37,3	1,31	1	36,0	1,26

Tabell 1. Mekaniske egenskaper, Nord-Fosen pukkverk.

Samtidig ble det av SINTEF utført abrasjonsanalyse og differensialtermisk analyse (DTA) for en prøve. Det har ikke vært mulig å finne hvilken prøve materialet stammer fra, eventuelt om det er en samleprøve av de fem prøvene. Resultatene er;

Abrasjonsverdi	: 0,61
Kvartsinnhold, % (DTA)	: 19
Kisinnhold, % (DTA)	: 0

I forbindelse med opprettelse av Pukkregisteret ved NGU, ble det tatt en prøve fra verket i 1985. Prøven er tatt av grovfraksjon fra produksjonsmaterialet. Resultatene er gitt i tabell 2 og 3.

Prøve	Densitet	Pak.grad	Sprøhet	Flisighet	Abrasjon	Sa-verdi
1985-1	2,69	1	43,1	1,37	0,51	3,4

Tabell 2. Mekaniske egenskaper, Nord-Fosen pukkverk.

Prøve	Bergart	Kornstørrelse	Tekstur	Kv	Felts	Glim	Amf	Epi	Andre
1985-1	Tonalitt	Middels-grovkornet	Svakt orientert	25	55	8	7	2	3

Tabell 3. Tynnslianalyse, Nord-Fosen pukkverk. Mineralinnhold i %.

Kv - kvarts, Felts - feltspat, Glim - glimmer, Amf - amfibol, Epi - epidot

3 RESULTATER FRA NY PRØVETAKING

Fire nye prøver ble tatt fra forekomsten (figur 1). To av prøvene (1 og 3) ble sprengt ut etter vanlig prosedyre ved overflateprøvetaking, mens de to andre prøvene (2 og 4) ble tatt fra øverste pallehøyde i bruddet, i det som kan betegnes dagfjellsonen (1-5 meters dyp). To og to av prøvene (1 og 2, 3 og 4) ble tatt i nærheten av hverandre for eventuelt å spore lokale variasjoner innenfor bruddet. I tillegg ble det tatt to prøver av produksjonsmateriale med sortering 5-11 mm og 11-16 mm. Det må bemerkes at det var lite materiale igjen i produksjonshaugen av 5-11 mm sorteringen.

Mekanisk analyseresultater og tynnslipanalyser er vist i tabell 4a, 4b og 5. Alle analysene er utført ved NGU. Mer utfyllende analysedata er gitt i vedlegg 1-6.

Prøve	Densitet	Pak.grad	Sprøhet	Flisighet 8.0-11.2	Omslag			Abrasjon	Sa-verdi
					Pak.grad	Sprøhet	Flisighet		
1996-1	2,69	1	58,4	1,30	1	57,5	1,31	0,99	7,6
1996-2	2,69	1	57,2	1,35	1	52,5	1,27	0,71	5,4
1996-3	2,67	1	53,5	1,32	0	50,8	1,29	0,90	6,6
1996-4	2,69	1	48,2	1,32	1	41,0	1,27	0,60	4,2
Prod 5-11mm	2,69	1	45,4	1,29	0	40,5	1,18	-	-
Prod 11-16mm	2,69	-	-	-	-	-	-	0,70	-

Tabell 4a. Mekaniske egenskaper, Nord-Fosen pukkverk.

Prøve	Flisighet 11.2-16.0	Kule-mølle	Flisighet 10.0-14.0	LA-verdi
1996-2	1,32	11,3	1,28	31,6
1996-3	1,32	13,7	1,25	32,4
1996-4	1,28	9,1	1,27	27,4
Prod 5-11mm	-	-	-	-
Prod 11-16mm	1,42	14,6	1,40	34,7

Tabell 4b. Mekaniske egenskaper, Nord-Fosen pukkverk.

Prøve	Bergart	Kornstørrelse	Tekstur	Kv	Felts	Glim	Amf	Epi	Andre
1996-1	Tonalitt	Middelskornet	Parallellorientert	25	50	10	8	2	5
1996-2	Tonalitt	Middelskornet	Svakt orientert	25	60	6	7	-	2
1996-3	Gneisgranitt	Middelskornet	Parallellorientert	25	50	9	9	2	5
1996-4	Gneisgranitt	Middelskornet	Svakt orientert	25	50	7	8	5	5

Tabell 5. Tynnslipanalyse, Nord-Fosen pukkverk. Mineralinnhold i %.

Kv - kvarts, Felts - feltspat, Glim - glimmer, Amf - amfibol, Epi - epidot.

4 SAMMENSTILLING AV DE MEKANISKE ANALYSERESULTATENE

4.1 Fallprøveresultater

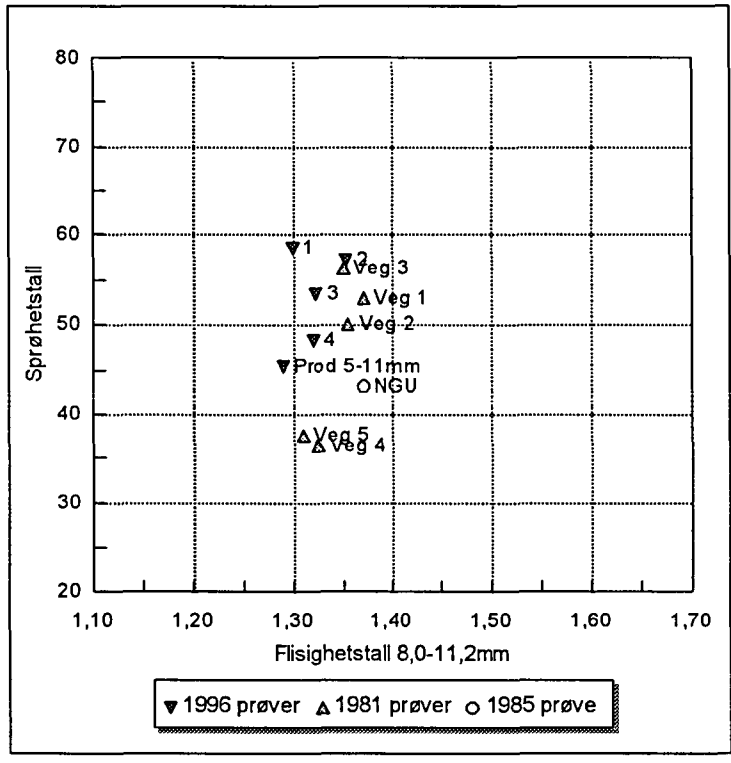
Fallprøveresultatene for samtlige analyser er framstilt i figur 2. Forskjellen mellom sprøhetstallene er betydelig, mens variasjonen i flisighetstallene er mindre

Prøvene tatt i 1981 viser en klar forskjell i sprøhetstall mellom utsprengte prøver (Veg 1-3, gj.snitt 53,2) og vegskjæringsprøver (Veg 4-5, gj.snitt 36,9). Flisighetstallet er stort sett det samme. I snitt oppnåes en forbedring på 31% for vegskjæringsprøvene i forhold til de utsprengte prøvene.

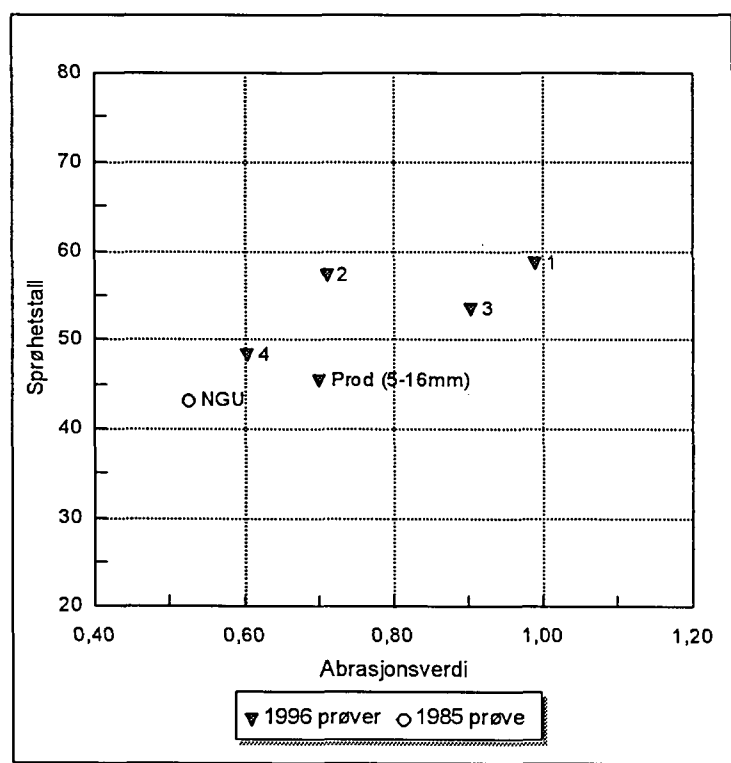
Prøvene fra 1996 viser en noe mindre spredning i forhold til 1981 prøvene sett under ett. Samlet viser prøvene (1-4, gj.snitt 54,3) omtrent samme fallprøveresultat som de utsprengte prøvene fra 1981.

Ser en nærmere på 1996 prøvene framkommer at prøvene tatt lengst mot øst (3 og 4) er noe bedre enn prøvene i vest (1 og 2) uavhengig av hvordan prøvene er tatt. Prøvene viser best resultat når de er tatt i dagfjellsonen, men forbedringen er liten, henholdsvis 2% mellom prøve 1 og 2 og 10% mellom prøve 3 og 4.

For 1996 prøvene er produksjonsprøven best med et sprøhetstall i nærheten av resultatet for prøven tatt av NGU i 1985. Tar en utgangspunkt i denne verdien som "fasit" vil prøven nr. 4 tatt i dagfjellsonene kunne sies å være representativ for hva som kan forventes å få ved produksjon. I forhold til produksjonsprøven gir prøvene utsprengt i dagen (1 og 3) 18-29% dårligere resultat.



Figur 2.



Figur 3.

4.2 Abrasjonsresultater

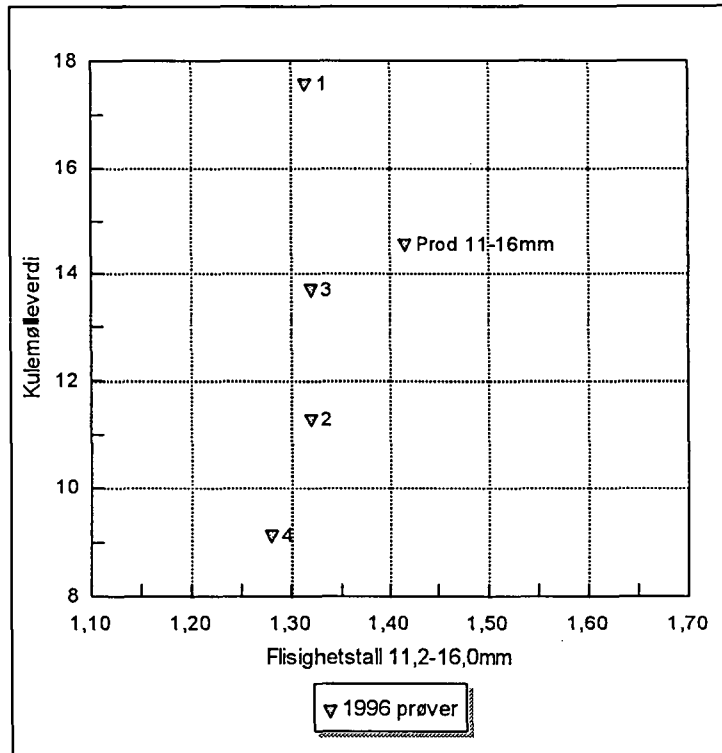
Abrasjonsresultatene er plottet sammen med sprøhetstall etter fallprøven og vist i figur 3. De to utsprengte prøvene (1 og 3) viser ekstremt dårlige abrasjonsverdier. Prøvene fra dagfjellsonen (2 og 4) gir en gjennomsnittlig forbedring på 31%. Hvis en sammenlikner utsprengt prøve og prøve tatt fra dagfjellsonen hver for seg får en tilsvarende som for sprøhetstallet, at prøvene tatt i øst gir bedre abrasjonsresultat i forhold til prøvene tatt i vest. Prøve 2 gir sammenfallende resultat med verdien fra produksjonsprøven, mens prøve 4 gir tilnærmet samme resultat som SINTEF's analysen fra 1981. NGU's analyse fra 1985 sammenfaller godt med det produsenten oppgir som normale abrasjonsverdier mellom 0,50-0,55. Hva som er korrekt er vanskelig å fastslå, men en kan konkludere med at variasjonen er stor. Sannsynligvis vil abrasjonsverdien variere mellom 0,50 til 0,70. De utsprengte prøvene gir i så måte feil resultat.

4.3 Kulemållerresultater

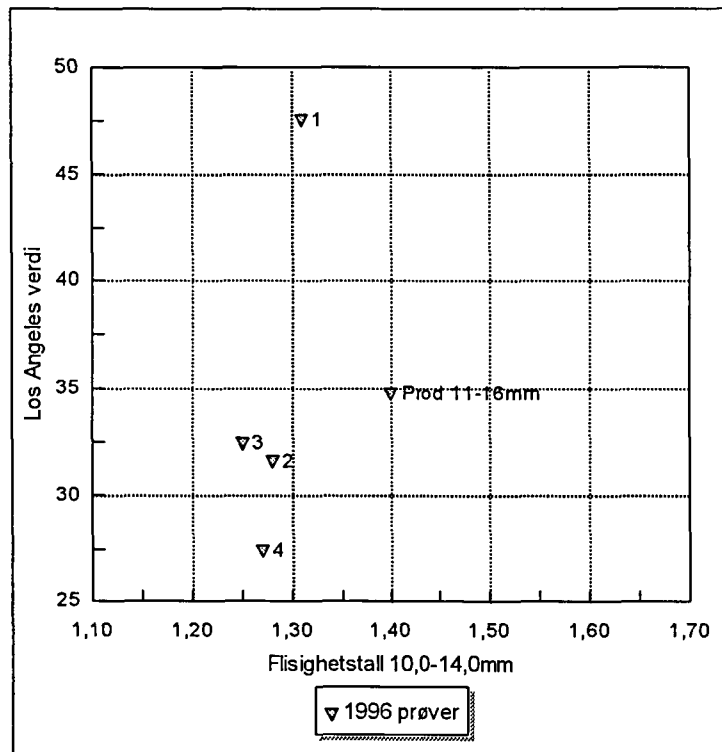
Resultatet av kulemålleanalysene er vist i figur 4. Også for kulemålle gir de to utsprengte prøvene (1 og 3) dårligst resultat med en gjennomsnittlig forbedring på 35% når prøvene taes i dagfjellsonen. Man får samme forhold som for sprøhetstallet og abrasjonsverdien, at prøvene tatt i øst (3 og 4) gir bedre kulemålleverdi enn prøvene tatt i vest (1 og 2) når utsprengt prøve og prøve tatt i dagfjellsonen vurderes hver for seg. Produksjonsprøven gir dårligere resultat enn hva en skulle forvente, sett ut fra fallprøve- og abrasjonsresultatene. Det er liten variasjon i flisighetstallet for kulemålleprøvene.

4.4 Los Angeles resultater

Resultatet av Los Angeles testen er vist i figur 5. Los Angeles viser også en forbedring mellom utsprengt prøve og prøve tatt i dagfjellsonen, men forskjellen i forbedring varierer mye fra 15-34%. Hvis prøvene vurderes hver for seg avhengig av hvordan de er tatt, får man igjen at prøvene i øst er bedre enn prøvene tatt i vest. Som for kulemållemetoden er produksjonsprøven dårligere enn forventet. Det er liten variasjon i flisighetstallet for Los Angeles prøvene.



Figur 4.



Figur 5.

5 ÅRSAKSSAMMENHENG

Det ble ikke påvist noen dyptgående overflateforvitring i bruddområdet ut over det som kan ansees som normalt tilkjennegitt ved en tynn forvittringshud. Denne “ huden ” er vanligvis kun noen millimeter tykk. Ved prøvetaking i overflaten prøver man i mest mulig grad å unngå materiale som har denne forvittringshuden.

Gjennom bruddet går en markert forkastning (figur 1). Bergarten er noe “ påvirket ” i nærheten av forkastningssonen, maksimalt 1 meter til hver side. I og med at alle prøvene er tatt i god avstand fra denne sonen vil dette etter all sannsynlighet ikke ha noen negativ påvirkning for de mekaniske resultatene.

I tynnslipene ble det registrert små sprekker i bergarten som betegnes som mikroriss/-sprekker. Da det kun er tatt ett tynnslip pr. prøvested, er det vanskelig å påvise om det er flere mikroriss i de overflateutsprengte prøvene i forhold til prøvene som er tatt noe lengre ned i dagfjellsonen. Det en kan fastslå er at tilstedeværelse av sprekker gjør at bergarten kan utsettes for overflateforvitring. En må samtidig være klar over at selve sprengningen kan være årsak til dannelsen av mikrosprekker i prøvene. Overflateforvitring kan i enkelte tilfelle være omfattende med en utbredelse på flere meters dyp. Dette er et uvanlig og tildels ukjent fenomen i Norge, men det kan forekomme spesielt i basiske bergarter. Selv om det ikke er påvist noen omfattende overflateforvitring, antas det at årsaken til svekkelsen av de mekaniske egenskapene for de utsprengte prøvene, skyldes svak overflateforvitring. I og med at prøvene tatt noe lenger ned i dagfjellsonen viser mer “ normale ” mekaniske egenskaper antas det at overflateforvitringen har liten utbredelse mot dypet.

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

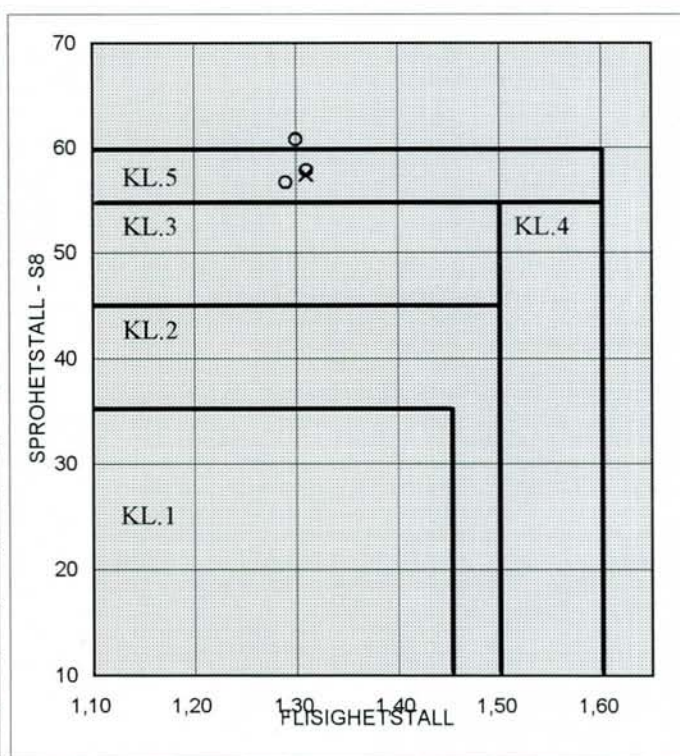
KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

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

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,29	1,30	1,31	1,31	1,32	1,31
Ukorr. Sprøhetstall-S0	54,0	57,9	55,1	54,7		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Sprøhetstall-S8	56,7	60,8	57,8	57,4		
Materiale < 2mm-S2	19,3	18,4	18,0	18,4		
Kulemølleverdi, Km					17,9	17,2
Laboratorieknust i %	100					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,30	/	58,4	Middel S2 :	18,6	
Middel flis 11,2-16/Km:	1,32	/	17,6	PSV :	-	
Abrasjonsverdi-a:	0,95	1,02	1,00	Middel :	0,99	
Sa-verdi (a * sqrt S8):	7,6			Densitet :	2,69	
Flis/Flakindeks 10-14:	1,31	/	-	LA-verdi :	47,5	



BERGARTS BESKRIVELSE: Bergart: Middelskornet tonalitt.

Mineralinnhold: 50% feltspat, 25% kvarts, 10% glimmer, 8% amfibol, 2% epidot, 2% ilmenitt, 2% titanitt og 1% apatitt.

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:
Eyvolf Eichen

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

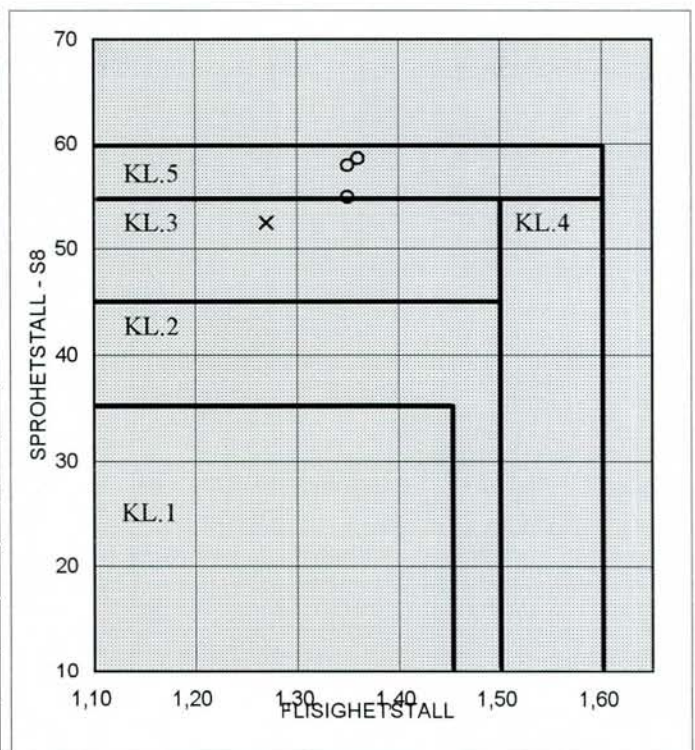
KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

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

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
	o	o	o	x		
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,35	1,36	1,35	1,27	1,32	1,32
Ukorrt. Sprøhetstall-S0	55,2	55,8	52,3	50,0		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Sprøhetstall-S8	58,0	58,6	54,9	52,5		
Materiale < 2mm-S2	14,2	14,2	12,3	12,6		
Kulemølleverdi, Km					11,4	11,1
Laboratorieknust i %	100					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,35	/	57,2	Middel S2 :	13,6	
Middel flis 11,2-16/Km:	1,32	/	11,3	PSV : -		
Abrasjonsverdi-a:	0,72	0,73	0,68	Middel :	0,71	
Sa-verdi (a * sqrt S8):	5,4			Densitet :	2,69	
Flis/Flakindeks 10-14:	1,28	/	-	LA-verdi :	31,6	



Merket x : slått 2 ganger (omslagsverdi)

BERGARTS BESKRIVELSE: Bergart: Middelskornet tonalitt.

Mineralinnhold: 60% feltspat, 25% kvarts, 7% amfibol, 6% glimmer og 2% magnetitt.

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:
Eyolf Wichsen

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

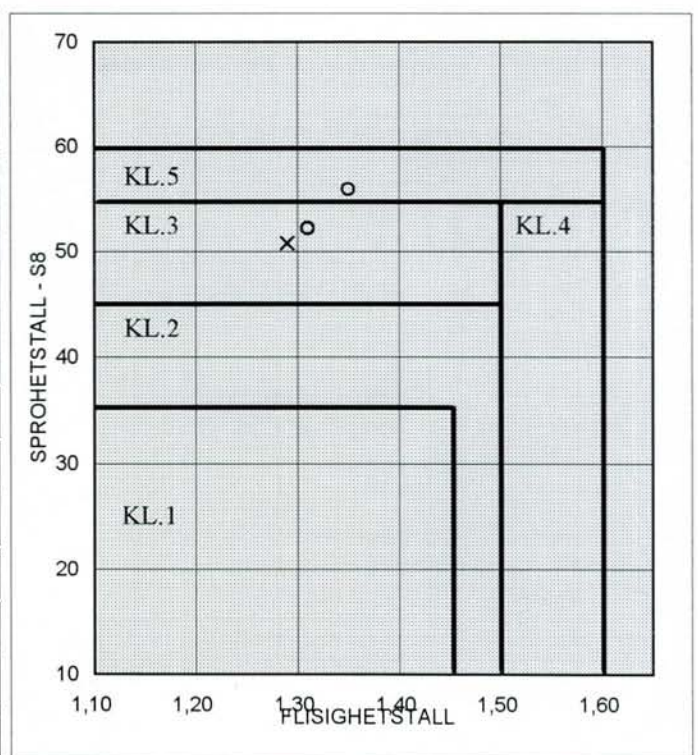
KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

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

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,35	1,31	1,31	1,29	1,31	1,33
Ukorr. Sprøhetstall-S0	53,3	49,8	49,7	50,8		
Pakningsgrad	1	1	1	0		
Sprøhetstall-S8	56,0	52,3	52,2	50,8		
Materiale < 2mm-S2	14,8	14,1	14,5	14,3		
Kulemølleverdi, Km					13,7	13,7
Laboratorieknust i %	100					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,32	/	53,5	Middel S2 :	14,5	
Middel flis 11,2-16/Km:	1,32	/	13,7	PSV : -		
Abrasjonsverdi-a:	0,92	0,97	0,82	Middel : 0,90		
Sa-verdi (a * sqrt S8):	6,6			Densitet : 2,67		
Flis/Flakindeks 10-14:	1,25	/	-	LA-verdi : 32,4		



BERGARTS BESKRIVELSE: Bergart: Middelskornet gneisgranitt.

Mineralinnhold: 50% feltspat, 25% kvarts, 9% amfibol, 9% glimmer, 3% ilmenitt, 2% epidot og 2% titanitt.

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:
Eyolf Bichsen

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

Antall korn vurdert
stk.

Meget sterke
%

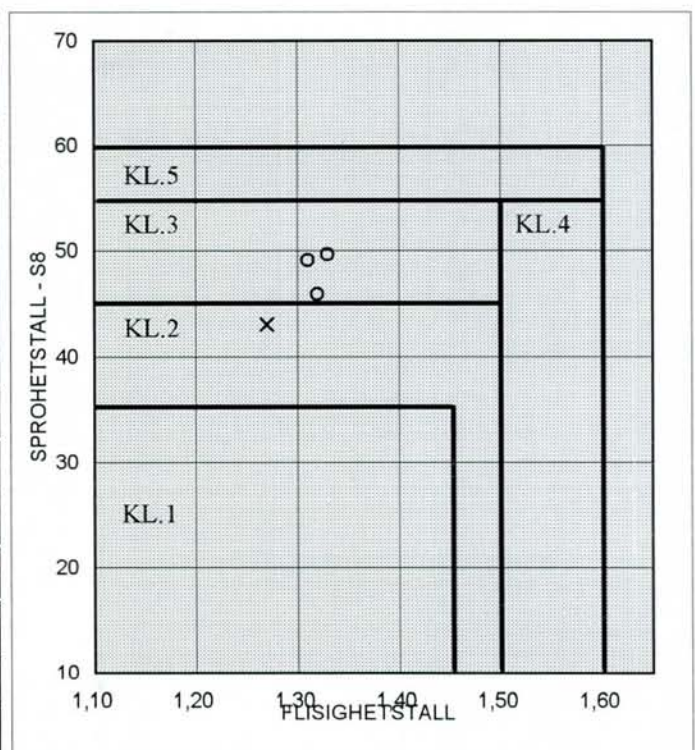
Sterke
%

Svake
%

Meget svake
%

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,32	1,31	1,33	1,27	1,29	1,27
Ukorr. Sprøhetstall-S0	43,7	46,8	47,3	41,0		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Sprøhetstall-S8	45,9	49,1	49,7	43,1		
Materiale < 2mm-S2	12,2	11,1	12,0	8,6		
Kulemølleverdi, Km					9,1	9,1
Laboratorieknust i %	100					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,32	/ 48,2		Middel S2 :	11,8	
Middel flis 11,2-16/Km:	1,28	/ 9,1		PSV :	-	
Abrasjonsverdi-a:	0,60	0,63	0,58	Middel :	0,60	
Sa-verdi (a * sqrt S8):	4,2			Densitet :	2,69	
Flis/Flakindeks 10-14:	1,27	/ -		LA-verdi :	27,4	



BERGARTS BESKRIVELSE: Bergart: Middelskornet gneisgranitt.

Mineralinnhold: 50% feltspat, 25% kvarts, 8% amfibol, 7% glimmer, 5% epidot, 3% ilmenitt og 2% titanitt.

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:

Bye Bichsen

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

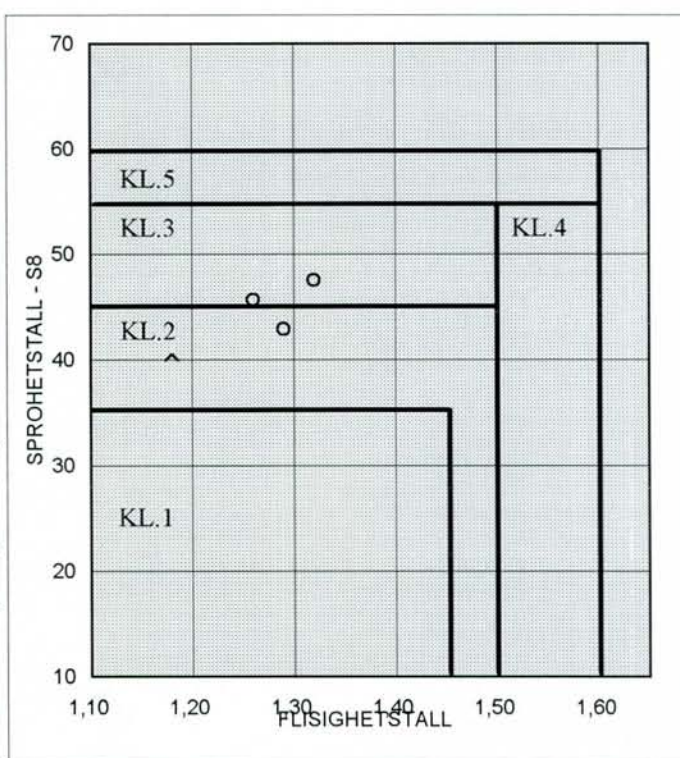
KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

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

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,26	1,32	1,29	1,18		
Ukorr. Sprøhetstall-S0	43,5	45,3	42,9	40,5		
Pakningsgrad	1	1	0	0		
Sprøhetstall-S8	45,7	47,6	42,9	40,5		
Materiale < 2mm-S2	13,2	12,4	12,1	10,2		
Kulemølleverdi, Km						
Laboratorieknust i %	0					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,29	/	45,4	Middel S2 :	12,6	
Middel flis 11,2-16/Km:	/			PSV :	-	
Abrasjonsverdi-a:						Middel :
Sa-verdi (a * sqrt S8):				Densitet :	2,69	
Flis/Flakindeks 10-14:	/ -			LA-verdi :		



Merket X : slått 2 ganger (omslagsverdi)

BERGARTS BESKRIVELSE:

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:
Byrd Brichsen

KOMMUNE : Osen
KARTBLADNR. : 1623-4
FOREKOMSTNR.: 1633-501

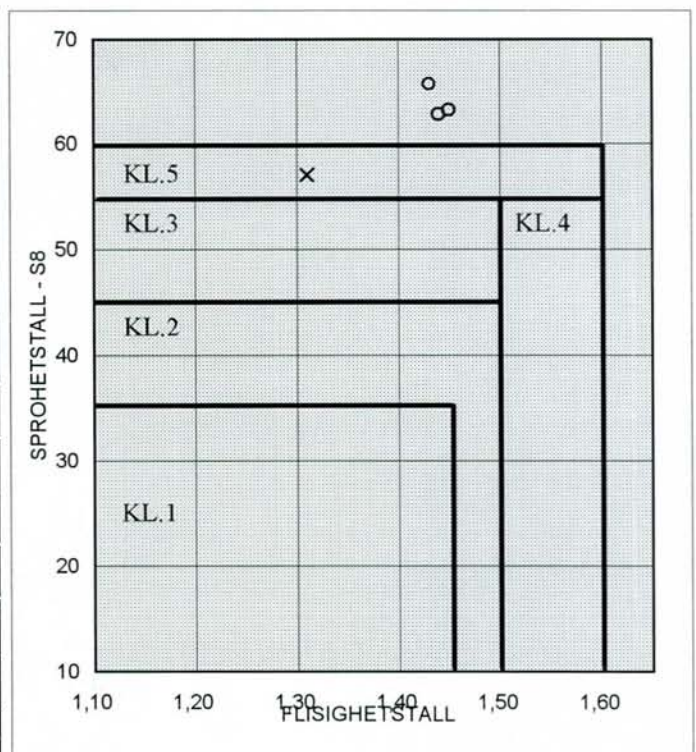
KOORDINATER : 572600/7135800
DYBDE I METER : 0
UTTATT DATO : 12/6 1996
SIGN. : EE

Visuell kvalitetsklassifisering :

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

Mekaniske egenskaper :

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	o	o	o	x		
Flisighetstall-flis	1,43	1,45	1,44	1,31	1,37	1,46
Ukorr. Sprøhetstall-S0	62,6	60,2	59,8	54,3		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Sprøhetstall-S8	65,7	63,2	62,8	57,0		
Materiale < 2mm-S2	17,4	17,4	17,0	12,9		
Kulemølleverdi, Km					13,6	15,5
Laboratorieknust i %	0					
Middel flis 8-11,2 / S8:	1,44	/	63,9	Middel S2 :	17,3	
Middel flis 11,2-16/Km:	1,42	/	14,6	PSV :	-	
Abrasjonsverdi-a:	0,68	0,69	0,74	Middel :	0,70	
Sa-verdi (a * sqrt S8):	5,6			Densitet :	2,69	
Flis/Flakindeks 10-14:	1,40	/	-	LA-verdi :	34,7	



Merket x : slått 2 ganger (omslagsverdi)

BERGARTS BESKRIVELSE:

Reaksjon med HCL:

Sted:
Trondheim

Dato:
23. desember 1996

Sign.:
Eyvolf Brichsen