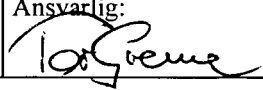


NGU Rapport 97.195

Vurdering av steinkvaliteten for Lødingen
Steinindustri A/S i brudd på Annfinnslett,
Vestbygda, Lødingen kommune, Nordland.

Rapport nr.: 97.195		ISSN 0800-3416	Gradering: ÅPEN	
Tittel: Vurdering av steinkvaliteten for Lødingen Steinindustri A/S i brudd på Annfinnslett, Vestbygda, Lødingen kommune, Nordland.				
Forfatter: Ingvar Lindahl og Torbjørn Sørdal		Oppdragsgiver: Lødingen Steinindustri A/S og Nordlandsprogrammet.		
Fylke: Nordland		Kommune: Lødingen		
Kartblad (M=1:250.000) Svolvær		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1231.4 - Raftsundet		
Forekomstens navn og koordinater: Klemningen, 51780 - 758150		Sidetall: 16 Pris: 130.- Kartbilag: 1		
Feltarbeid utført: September 1977	Rapportdato: 31.12.97	Prosjektnr.: 2543.27	Ansvarlig: 	
Sammendrag: Det er gjort en innledende undersøkelse av forekomsten til Lødingen Steinindustri A/S på Klemningen ved Annfinnslett. Arbeidene består i etablering av et stikningsnett over forekomsten som er permanent merket. Forekomsten er prøvetatt i dagen for å finne variasjoner i fargetone på steinen. Det er totalt sprengt ut 17 prøver som er saget og polert ved NGUs Geodatasenter på Løkken. Det konkluderes med at det er fargevariasjoner på steinen i forekomstområdet, fra den mørke kvaliteten som markedsføres i dag til en lysere svakt grønnlig variant. Overgangen i farge er gradvis. For å få en tilstrekkelig god oversikt over ressursen slik at en kan planlegge driften i 20-50 år, anbefales en mer detaljert prøvetaking i dagen og i tillegg diamantboring samt markedsundersøkelse for å se om også de lyse steinkvalitetene kan selges til en akseptabel pris.				
Emneord: Naturstein	Prøvetaking		Kvalitet	

INNHOLD

1. INNLEDNING	4
2. GEOLOGI OG TEKTONIKK	4
3. STIKNINGSNETTET	6
4. PRØVETAKING OG PRØVEBEHANDLING	7
5. RESULTATER OG ANBEFALINGER.....	13
6. LITTERATUR	14

VEDLEGG

Bilag 1. Stikningsnettets og merking av det.

Bilag 2. Boring og prøvetaking.

KARTBILAG

Tegning 1. Digitalt kart over området M. 1:2000

1. INNLEDNING

Bakgrunnen for undersøkelsene er at Lødingen Steindustri A/S har hatt problemer med varierende farge på produktet, fra mørk til noe lysere stein. Det er viktig for planlegning av fremtidig produksjon at en vet hvor de forskjellige steintypene finnes. Dette kan gi muligheten til å markedsføre flere typer som nye produkter.

I. Lindahl har tidligere lagt fram ei skisse for å undersøke dette og den utførte prøvetakingen som er gjennomført er en del av denne skissen.

Arbeidet inkludert transport til og fra Lødingen ble utført i tiden 22.09. - 02.10.97 av Torbjørn SørDAL og Ingvar Lindahl. Under arbeidet ble det hele tiden gitt bistand fra selskapet både teknisk og på annen måte. Dette var nødvendig på grunn av problemer med en bormaskin. Som overnattingssted ble turistsenteret på Offersøy brukt.

Været var hele tiden dårlig med vind, regn og kuling og relativt lav temperatur for årstiden.

Terrenget på Klemningen varierer i høyde fra havnivå til ca. 85 meter over havet. Se Fig. 1. Området er gjennomgått av knusnings- og skjærsoner med retninger omtrent Ø-V og N-S med steilt fall. Dette er samtidig svært markerte sprekkeretninger som er til nytte for driften, men også et problem der de ligger for tett. Det er vanskelig med framkommelighet i deler av området på grunn av dype sprekker på mange meter og kanter som er vanskelig å forsere. Dette var også et problem ved etableringen av et nøyaktig stikningsnett.

De 17 prøvene som ble sprengt ut ble sendt til NGUs Geodatasenter på Løkken hvor Odd Sagegg har gjort sagingen og poleringen av prøvene. Prøvene er lokalisert på Tegn. 1 og koordinatene for disse er gitt i Bilag 2.

2. GEOLOGI OG TEKTONIKK

Berggrunnen i Vestbygda og på Klemningen består av mangeritter geologisk tilhørende Lofoten provinsen. Bergartene er intrusiver med en alder som ligger mellom 1600 og 1950 mill år. På Klemningen er de massive og grovkornet og temmelig mørke; fra mørk til noe lysere og da med en grønnlig tone. Lokalt ble det observert mer finkornede gabbroide bergarter. Det finnes også lokalt rester av eldre omdannede overflatebergarter (suprakrustaler) som sannsynligvis opprinnelig er sedimenter. Disse finnes som blokker og flak i de mangerittiske intrusivene. De ble inkludert i smeltebergartene og er også påvirket og omdannet av disse ved høy temperatur (kontaktmetamorfose). Hovedinntrykket av bergarten på Klemningen er at den er temmelig homogen og massiv og forholdene beskrevet ovenfor er kun spesialiteter i den mangerittiske bergarten.



Fig. 1: Utsikt vestover mot halvøya Klemningen som stikker ut mot sør (mot venstre i brune høstfarger) fra Annfinnslett. Husene til høyre er Annfinnslett.



Fig. 2: Område på Klemningen sett mot sør langs sprekkeretning N-S. Det nye bruddområdet ses mot toppen av Klemningen.

Bergartene er tektonisk påvirket med oppsprekning som eneste synlige resultat. Det er to hovedsprekkeretninger; en omtrent Ø-V og en omtrent N-S med steilt fall. Sprekkene i N-S har et steil vestlig fall (10-20 grader), mens sprekkene med Ø-V retning er temmelig steile. Dette er vist på Fig. 2. Sprekkeretningene kan også ses av terrengformene i hele regionen. Oppsprekningen er også helt dominerende for landskapsformingen lokalt. De finnes som små sprekker og i sprekkesoner hvor sprekkefrekvensen er høy og bergarten er delvis helt oppknust. Begge disse typene kan ses på Klemningen. Knusningssonene og områder med høy sprekkefrekvens er merket på kartet (Tegn. 1). Det synes ikke å være omvandling langs sprekkene. Det samme gjelder de mer oppknuste sonene hvor påvirkningen kun synes å være oppknusning. Mellom de knusningssonene eller intens oppsprekking er det partier med hel og god stein som kan brytes med gunstig kløv langs de nevnte sprekkeretninger og i tillegg har bergarten en nærmest horisontal kløv som gjør brytningsforholdene meget gode.

3. STIKNINGSNETTET

Stikningsnettets ble satt opp for å kunne knytte detaljerte observasjoner til det topografiske kartet og samtidig få prøvene eksakt koordinatfestet. Det ble stukket en basislinje på 400 meter med retning 5 grader fra nord. Det trigonometriske punktet på det høyeste punktet på Klemningen, ble valgt som utgangspunkt for nettet og fikk koordinat 100N - 200Ø. Basislinjen går altså på 200Ø, fra 100N til 500N. Oversikt over utsatte stikker og merking av nettet er gitt i Bilag 1 og nettet er lagt inn på Tegn. 1.

For etablering av stikningsnettets er det brukt målekabel på 25 m merket også for hver 5 meter. Kortere målelengder på kabelen ble brukt langs profilene der terrenget var så vanskelig å stikke i at det var naturlig å bruke kortere avstand for å få nettet korrekt. Det ble også stukket tettere der det var ønsket å legge inn prøvepunkter mer nøyaktig i nettet. Lengdene langs basis og i profilene er horisontale mål, justert ved hjelp av målinger av helningen i terrenget langs profilene.

T. SørDAL har digitalisert det topografiske kartet i M 1:5000 som er gitt i Tegn. 1. Hensikten er og kunne legge stikningsnettets og de dataene som er innsamlet inn på det, og å ha et godt verktøy i det videre arbeid for senere framstilling av kart over steinkvaliteter i profiler og eventuelt i 3D modell.

4. PRØVETAKING OG PRØVEBEHANDLING

Området har vært gammel havbunn og synes lite erodert av isen. Dette kan bety at iskappen i dette området var svært tynn. Overflateforvitringen er varierende, fra 2-3 cm på det tynneste til opptil en halv meter langs tynne sprekker, og selvfølgelig ennå dypere langs større sprekker. Eksempel på dette er vist på Fig. 3 fra en av spregningsgropene. Alle prøvene er forsøkt tatt i friskt fjell med forsiktig sprengning. Likevel var det på flere prøvetakingssteder nødvendig med flere sprengninger.



Fig. 3: Frisk monsonitt (mangeritt) med 5-20 cm tykk overflateforvitring (brunlig) fra utsprengt blokk.

Prøvetakingen ble gjort ved hjelp av boring ned til ca. 40 cm og sprengning. Det ble deretter forsøkt å få mest mulig friske prøver fra spregningsgropen ved bruk av slegge og geologhammer. Prøvene som ble sendt til NGUs Geodatasenter på Løkken for saging og polering, veide 15-25 kg. Prøvene ble saget i plater og polert. For å få et best mulig inntrykk av farge og fargetone er de framstilte prøveplatene fotografert sammen med en referanseprøve av «Arctic Black» fra Lødingen Steinindustri A/S. Resultatet er vist på Figurene 4 - 12. Prøvepunktene er plottet på kartet på Tegn. 1.

Det generelle inntrykket fra upolerte prøver er at de fra den nordlige del av Klemningen er de mørkeste. På toppen av Klemningen i det nye uttaksområdet er prøvene lysere, dels betydelig lysere enn den steinen som markedsføres i dag. Det ble ikke observert noen skarpe overganger i fargetone på steinen i felt. Overgangene synes å være gradvise, selv om dette er meget vanskelig å vurdere.

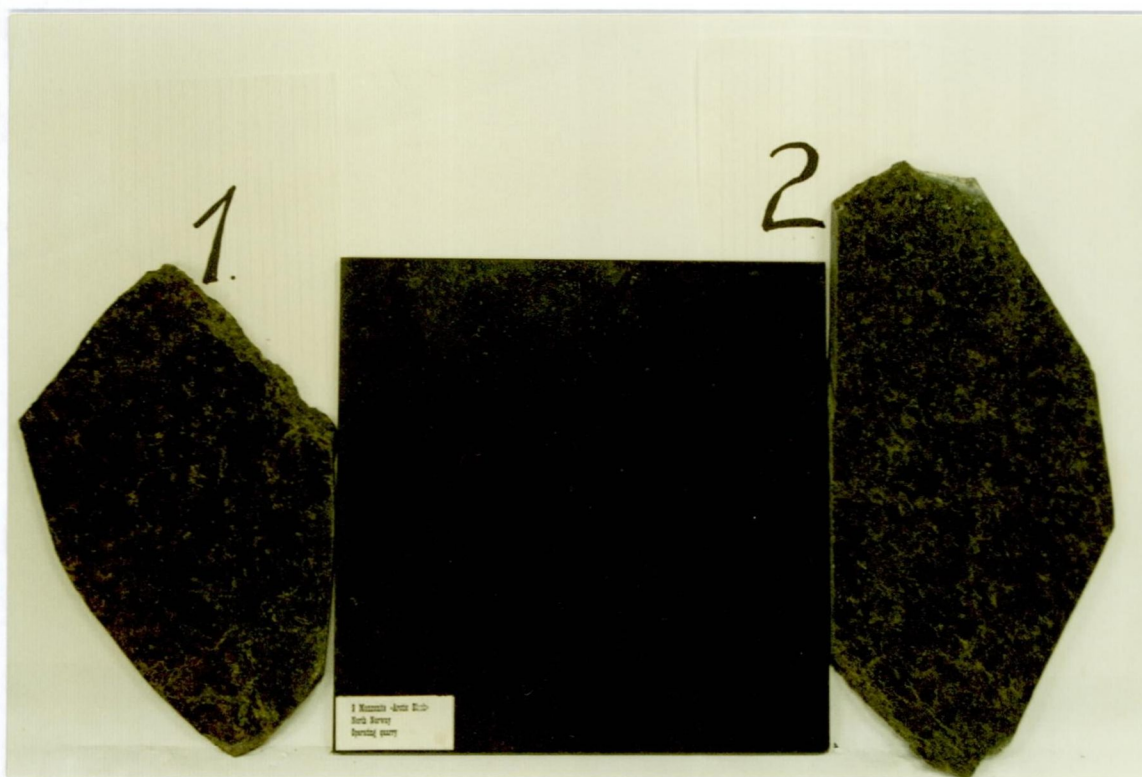


Fig. 4: Foto av prøver fra prøvepunkt 1 og 2 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

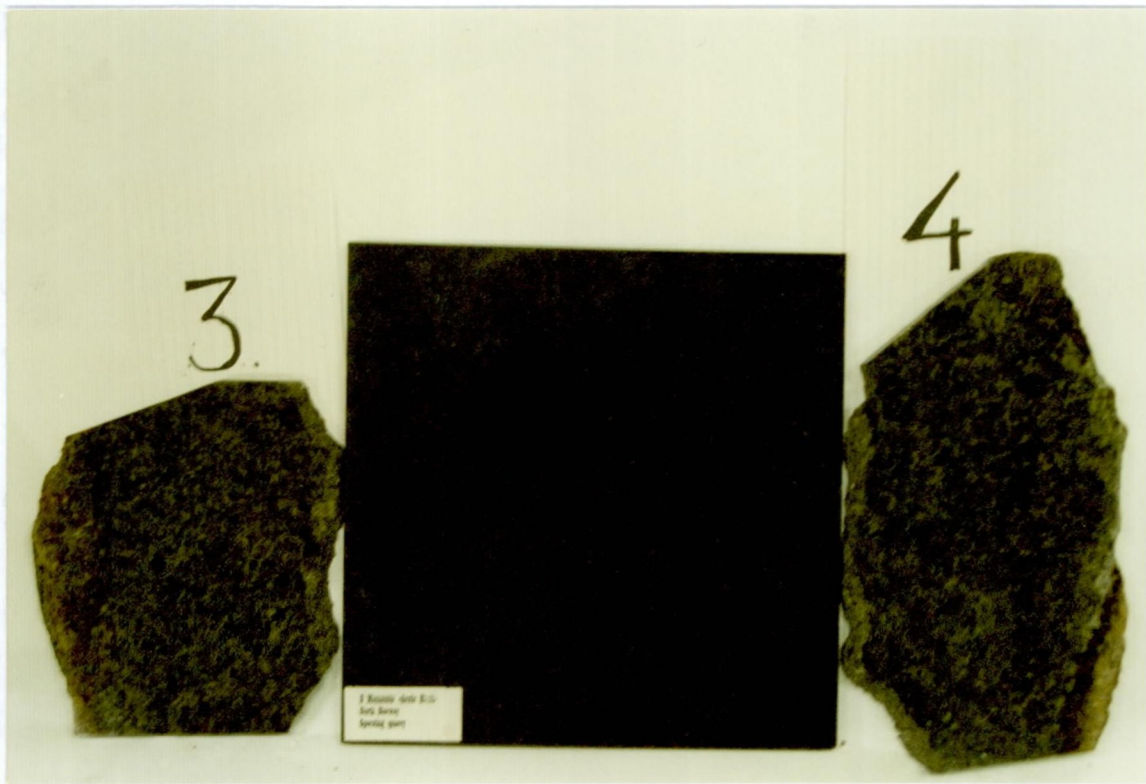


Fig. 5: Foto av prøver fra prøvepunkt 3 og 4 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

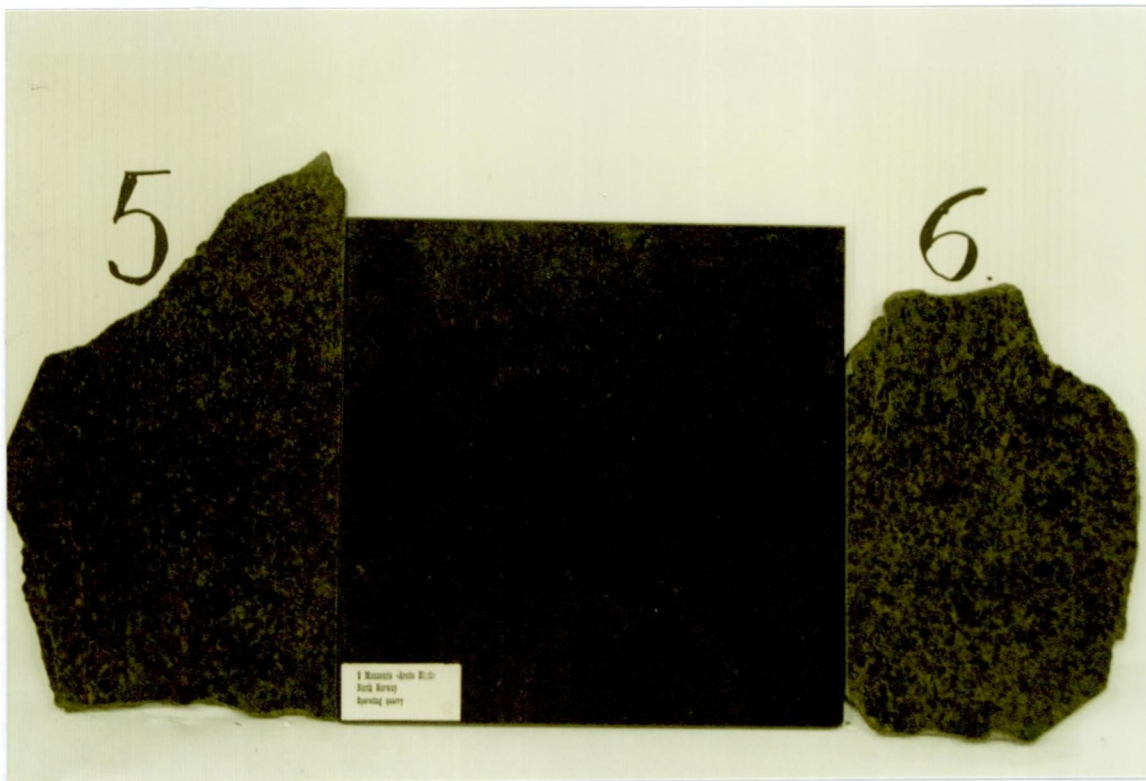


Fig. 6: Foto av prøver fra prøvepunkt 5 og 6 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

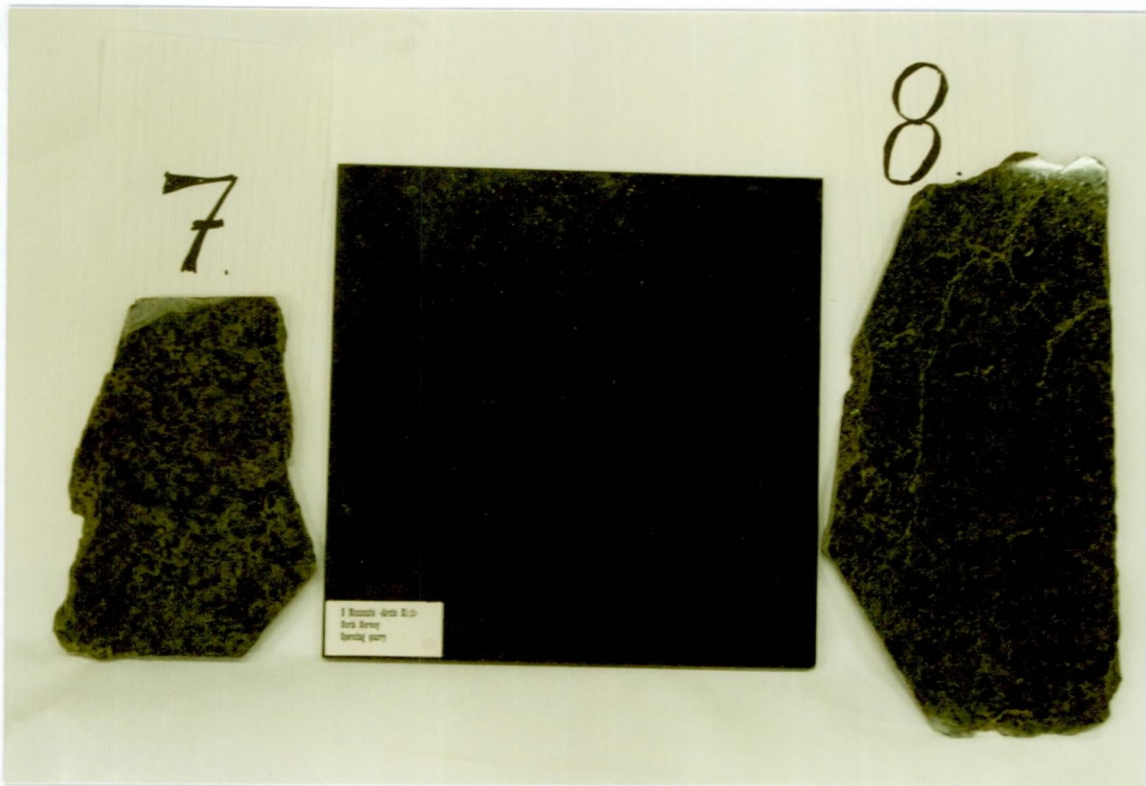


Fig. 7: Foto av prøver fra prøvepunkt 7 og 8 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

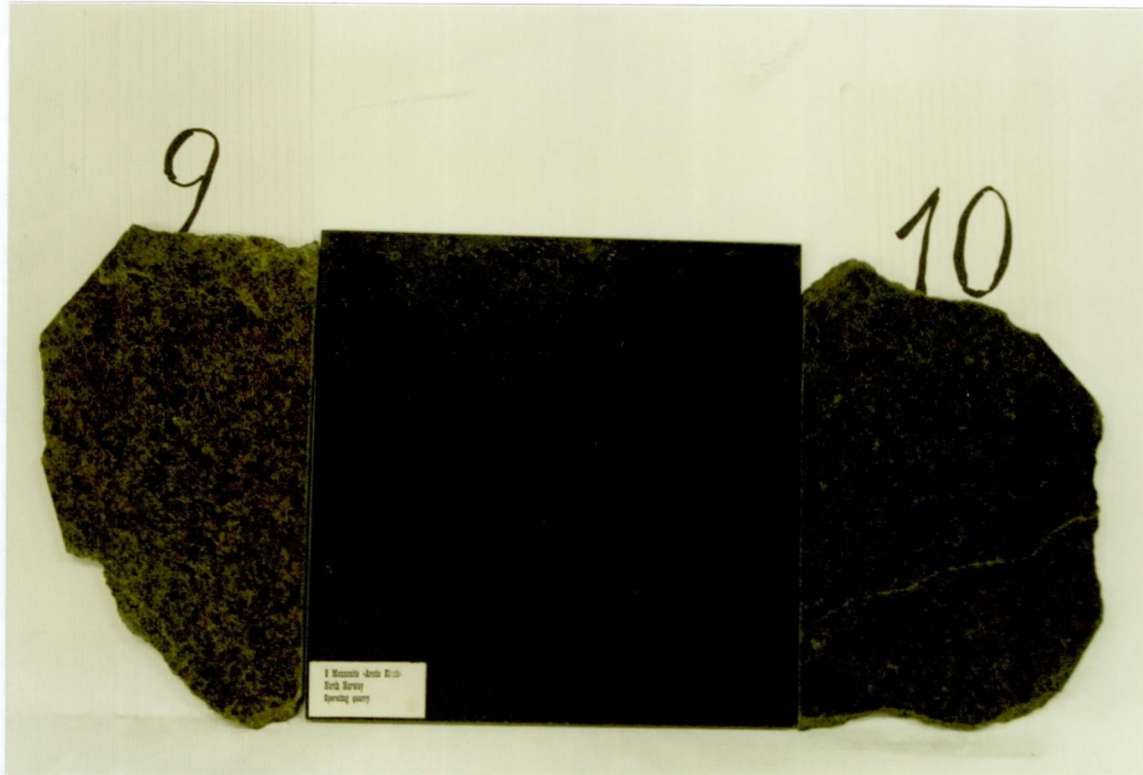


Fig. 8: Foto av prøver fra prøvepunkt 9 og 10 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

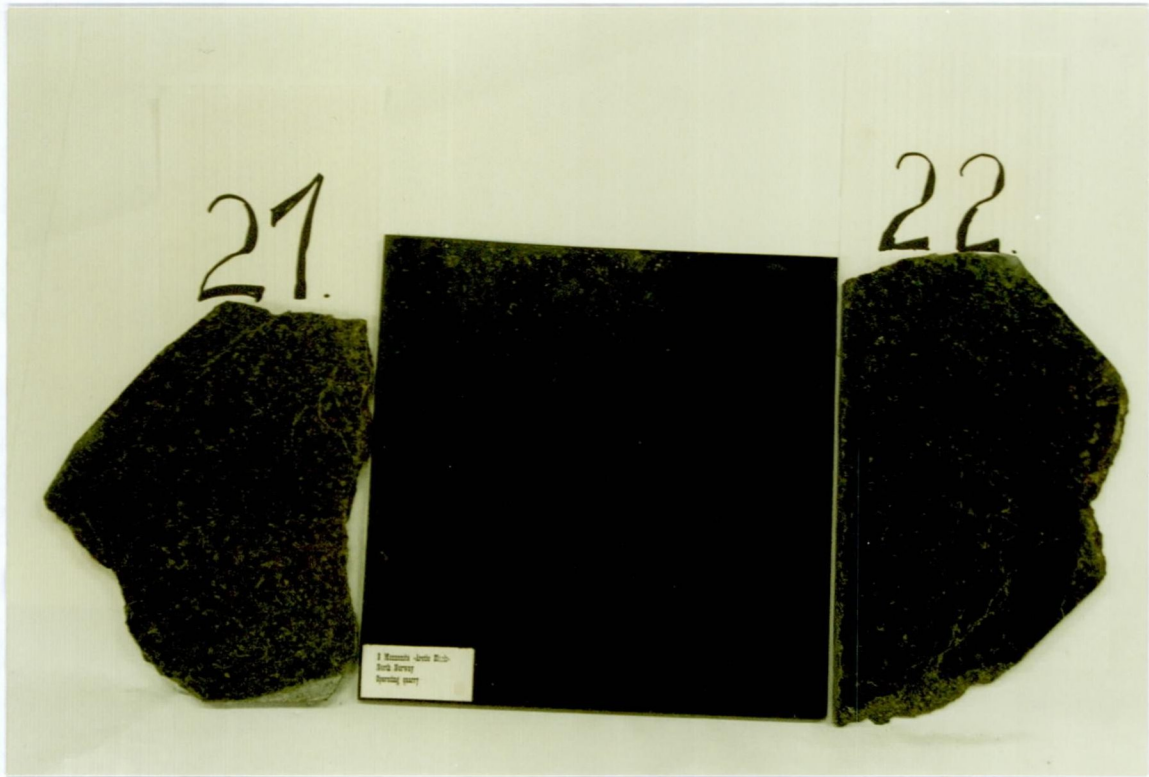


Fig. 9: Foto av prøver fra prøvepunkt 21 og 22 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

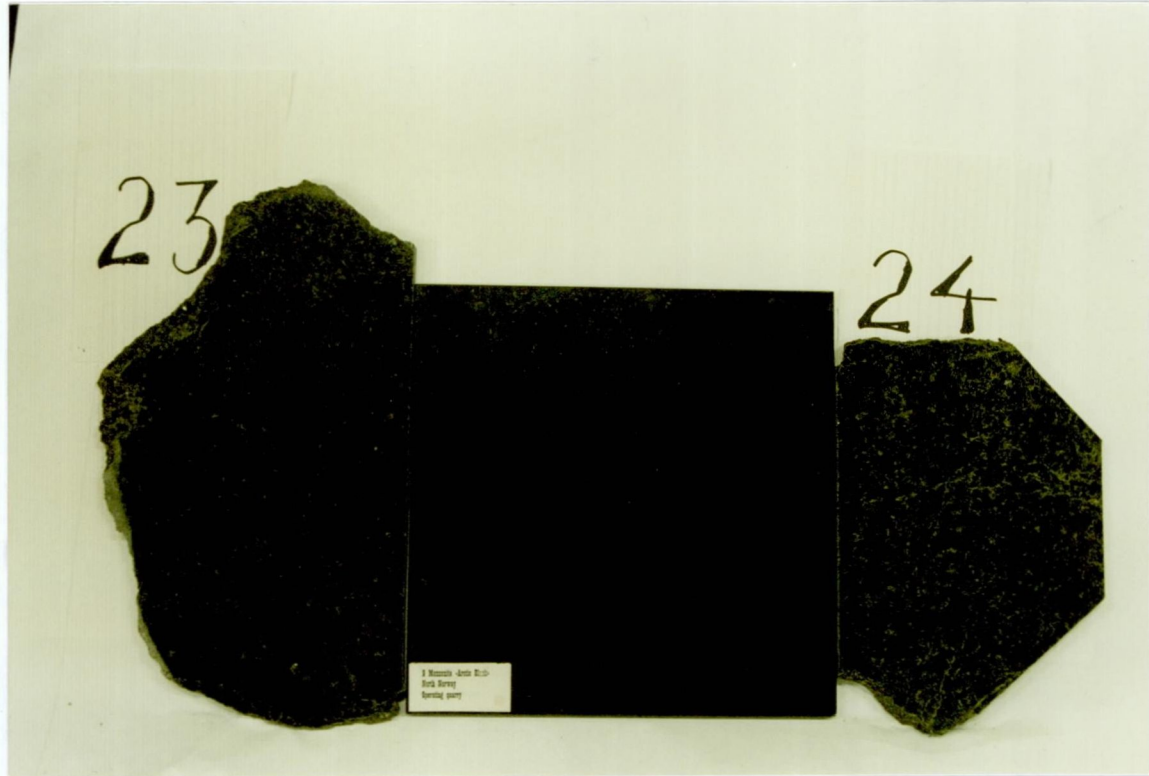


Fig. 10: Foto av prøver fra prøvepunkt 23 og 24 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

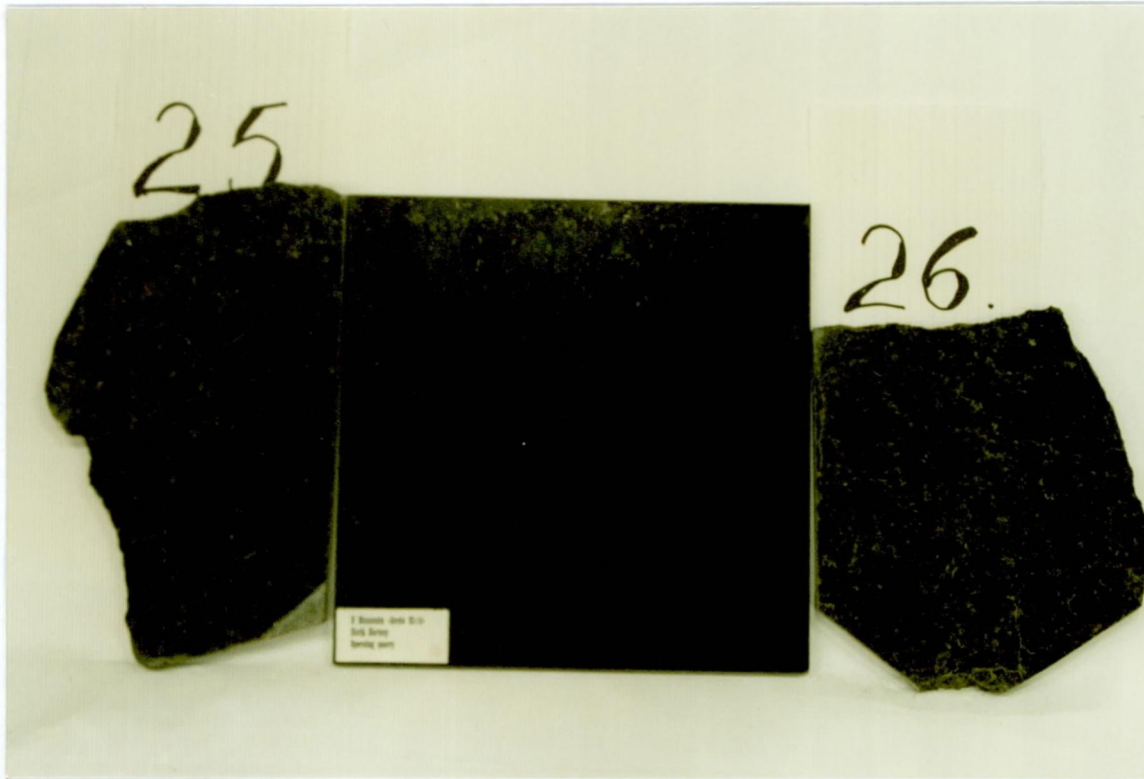


Fig. 11: Foto av prøver fra prøvepunkt 25 og 26 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

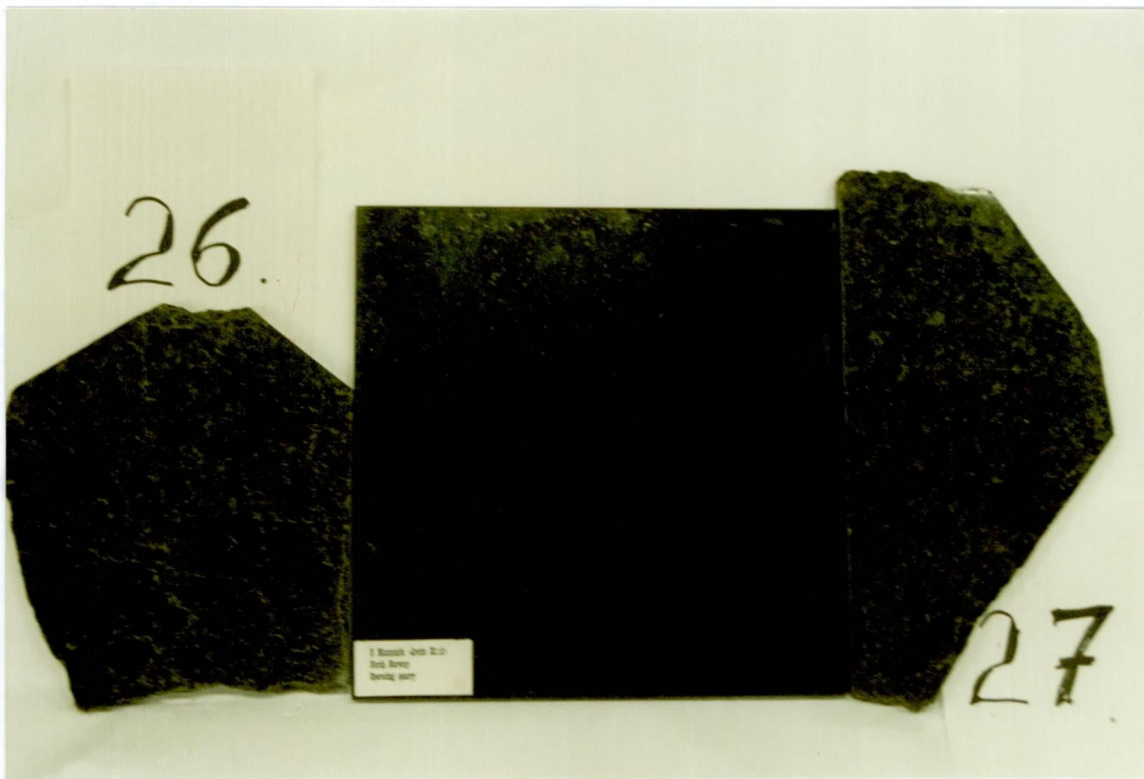


Fig. 12: Foto av prøver fra prøvepunkt 26 og 27 hvor lokalisering er vist på Tegn. 1. Som referanseprøve er vist ei markedsført flis (30x30 cm) fra Lødingen Steinindustri A/S av standard Arctic Black.

5. RESULTATER OG ANBEFALINGER.

Den undersøkelsen som er gjort viser at de prøvene som er tatt oppå Klemningen er lysere enn den som markedsføres av Lødingen Steinindustri A/S. Se Figurene 4 - 12. Det synes også å være en klar tendens til at prøvene som ble tatt fra den nordlige del av Klemningen (Fig. 9 - 12) er mørkere enn de som er tatt rundt toppen (85 m.o.h.), hvor det nyeste brytingsområdet er etablert (Fig. 4 - 8). De enkelte prøvepunktene er plottet inn på Tegn 1. Innenfor det nordlige og sørlige området er det selvsagt noe variasjon som fotoene viser. Kvaliteten på fotoene er ikke den beste (uten blitz), men kontrastene kommer likevel ganske klart fram.

Prøvene som er samlet er forsøkt tatt fra helt uforvitret bergart, og all synlig oksydasjonshud er forsøkt unngått. Hvorvidt det eksisterer noen bleking av bergarten under den lett synlige oksydasjonshuden (Fig. 2) er ikke kjent. Om det forutsettes at prøvene er tatt av absolutt frisk bergart er det klart at steinen på toppen av Klemningen er lysere enn i det gamle uttaksområdet og lysere enn i den nordlige delen av Klemningen, nord for bruddområdet.

Variasjonene i fargetone blir i framtida et problem dersom en ønsker å markedsføre kun *en* bestemt fargetone fra forekomsten på Klemningen. Bergarten i hele Klemningen er av utmerket kvalitet teknisk sett og tar fin polering. Det ligger kanskje an til å forsøke å markedsføre minst to fargevarianter fra forekomsten, en mørk (Arctic Black) som tidligere og en stein som er noe lysere og som har en svak grønnlig fargetone.

For å få en tilstrekkelig oversikt over råstoffet på Klemningen er det nødvendig med ytterligere prøvetaking og boring. Det er ikke tilstrekkelig med kartlegging uten noen form for sprengning og/eller boring.

Et opplegg for videre undersøkelse bør være:

- Prøvetaking med uttak av friske prøver gjøres detaljert (5 x 5 meter) i de mest aktuelle brytingsområdene. Sprengningen gjøres skånsomt av vante steinfolk. Det må i størrelsesorden tas ut ca. 100 prøver.
- Diamantboring gjøres i tilknytning til brytingsområdene ned til et dyp slik at reserver kan karakteriseres for de neste 20-50 år. Resultatene fra denne boringen er viktig for langtidsplanlegging av brytningen og utforming av bruddet og meget viktig for å bestemme hva slags type stein som skal markedsføres. Skal det være Arctic Black eller skal det også være en lysere variant? Dette vil sannsynlig kunne oppnås med et borprogram på ca. 1000 bormeter fokusert i de mest aktuelle brytingsområdene.
- Det bør gjøres en undersøkelse om det er et marked for den noe lysere steinen som er påtruffet på Klemningen.

Kostnadene for de forslåtte undersøkelsene vil ligge på 6-800 000 kroner.

6. LITTERATUR

Tveten, Einar 1975: Om jernmalmfeltene i Erikstadvfjorden og Vestpollind. Om mangeritt som bygningsstein. *NGU Bergarkivet no. 6338, 3 sider.*

Bilag 1. Oversikt over stikningsnettet og merking av dette.

Fastmerker i Basis som er satt ut og merket med aluminiumsbolter er:

200Ø - 125N

200Ø - 250N

200Ø - 350N

200Ø - 450N

Følgende stikker er satt ut:

Profil 80N: 140Ø

Profil 100N: 100Ø, 130Ø, 140Ø, 150Ø, 200Ø, 210Ø, 220Ø, 230Ø, 240Ø

Profil 125N: 100Ø, 125Ø, 140Ø, 150Ø, 190Ø, 200Ø, 210Ø, 220Ø, 240Ø

Profil 150N: 75Ø, 100Ø, 125Ø, 140Ø, 150Ø, 175Ø, 180Ø, 190Ø, 200Ø, 210Ø, 225Ø, 250Ø

Profil 175N: 90Ø, 100Ø, 115Ø, 140Ø, 150Ø, 175Ø, 200Ø, 225Ø, 250Ø

Profil 200N: 70Ø, 90Ø, 105Ø, 130Ø, 150Ø, 175Ø, 200Ø, 225Ø, 245Ø, 270Ø

Profil 225N: 75Ø, 100Ø, 125Ø, 150Ø, 175Ø, 200Ø, 225Ø, 250Ø, 264Ø

Profil 250N: 75Ø, 100Ø, 125Ø, 150Ø, 175Ø, 200Ø, 225Ø, 250Ø, 265Ø

Profil 270N: 100Ø

Profil 275N: 200Ø

Profil 290N: 100Ø

Profil 300N: 200Ø

Profil 325N: 200Ø

Profil 350N: 175Ø, 200Ø

Profil 370N: 200Ø

Profil 400N: 200Ø

Profil 420N: 200Ø, 225Ø

Profil 425N: 200Ø

Profil 450N: 200Ø

Profil 475N: 200Ø

Profil 500N: 200Ø

Bilag 2. Oversikt over diamantboringer som er gjort og over prøvetakningen.

Borhull som er boret er:

- No. 1: 190N - 171Ø, lengde 20,0 m , vertikalt
No. 2: 154N - 190Ø, lengde 13.0 m, vertikalt
No. 3: 177.5N - 175Ø, lengde 11.0 m, vertikalt
No. 4: 169N - 179Ø, lengde 15,0 m, vertikalt

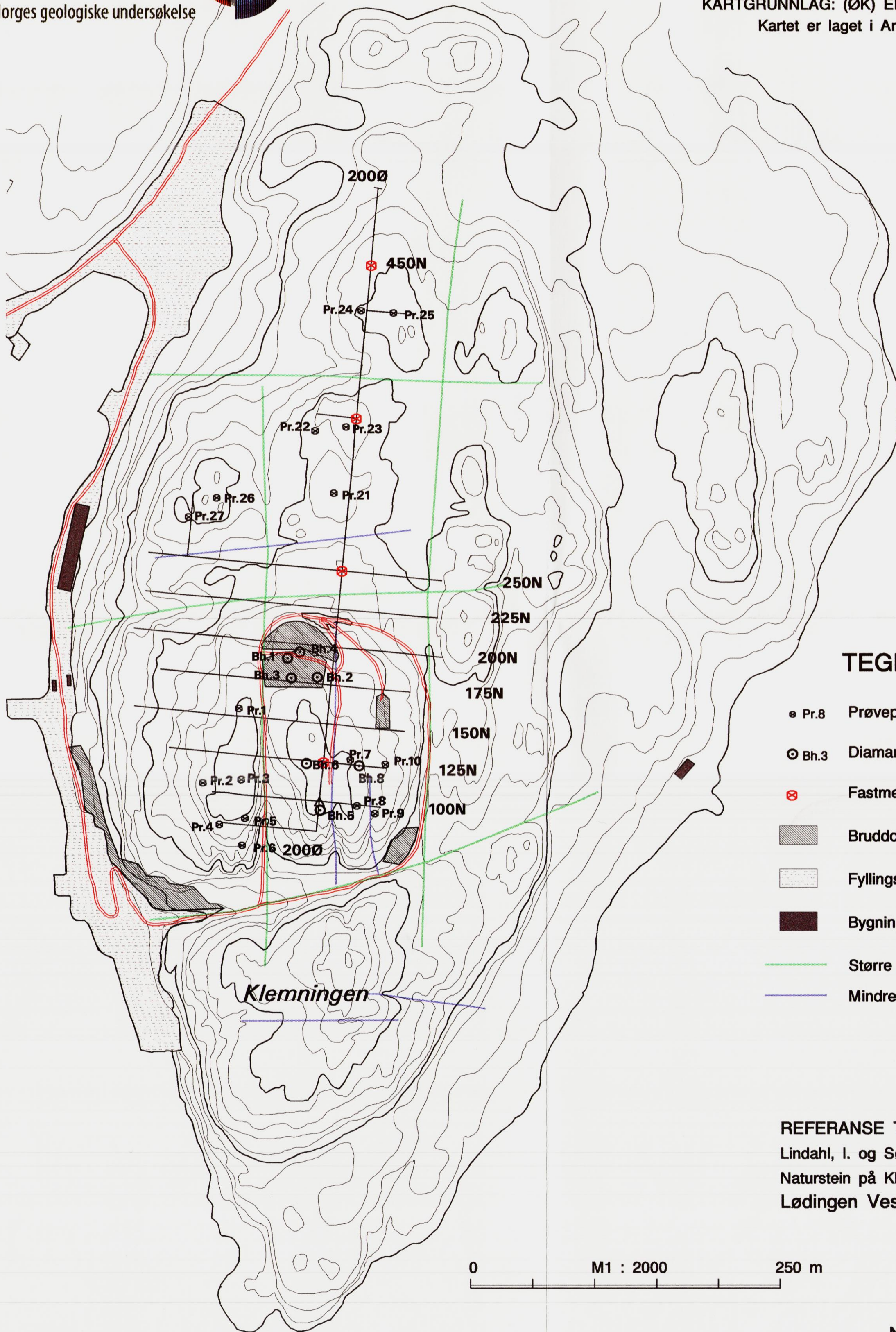
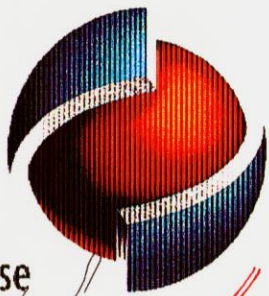
Under boring i forbindelsene med arbeidene:

- No. 5: 96N - 202Ø, lengde ca. 10 m , retning vest, fall ca. 45 grader.
No. 6: 123.5N - 190Ø, lengde m, vertikalt.
No. 7: (ca. Ø for No. 5)
No. 8: 125N - 225Ø, vertikalt
No. 9 og No. 10 fra «kløfta-veien» horisontalt mot hhv. V og Ø)

Prøver for polering og vurdering.

No Koordinat i stikningsnett

1	155N - 143Ø	21	300N - 190Ø
2	105N - 124Ø	22	340N - 175Ø
3	110N - 149Ø	23	346N - 196Ø
4	78N - 137Ø	24	420N - 196Ø
5	85N - 152Ø	25	420N - 218Ø
6	68N - 153Ø	26	290N - 115Ø
7	128N - 217Ø	27	275N - 98Ø
8	99N - 224Ø		
9	94N - 237Ø		
10	127N- 240Ø		



TEGNFORKLARING

- ⊙ Pr.8 Prøvepunkt med nr.
- ⊙ Bh.3 Diamantborhull med nr.
- ⊗ Fastmerke i basislinje
- ▨ Bruddområde for naturstein.
- ▨ Fyllingsområde.
- Bygninger.
- Større knusningssone.
- Mindre knusningssone.

REFERANSE TIL KARTET:
Lindahl, I. og SørDAL, T. 1997:
Naturstein på Klemningen,
Lødingen Vestbygd, NORDLAND.

0 M1 : 2000 250 m