



Bergvesenet rapport nr 4708	Intern Journal nr 1519/98	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Arve Slørdahl	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Jaspis i Orkdalsområdet (Meldal) En samling papirer som omfatter ulike sider ved et prosjekt for bruk av jaspis som tilslag for asfalt og betong				
Forfatter Bollingmo, Åse et al		Dato År 21.12 1987	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Løkken Verk AS	
Kommune Meldal	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15213	1: 250 000 kartblad Trondheim
Fagområde Produktundersøkelse Geologi	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Halset Svinåsmarka	
Råstoffgruppe Byggeråstoff	Råstofftype Jaspis			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Dokumentsamlingen inkluderer BV 4707				



vedlegg Jun 1519/98
BV 4708

Chr. Salvesen & Chr. Thams'
Communications Aktieselskab

Odd Drugli

7332 LØKKEN VERK

Deres ref.:

Vår ref.:
AB/ELV

Løkken Verk, den
25. mars 1988

F A K T U R A

Geologiske vurderinger - jaspis

Befaring - kartlegging i felt

Karttegning

Rapportskriving

4 timer

3 timer

2 timer

9 timer á kr 150,-

kr 1.350,-

+ 20 % m.v.a.

" 270,-

kr 1.620,-

=====

Beløet bes innbetalt på konto nr. 4260.05.63348



Chr. Salvesen & Chr. Thams's
Communications Aktieselskab

Kopie ASL

Odd Drugli

7332 LØKKEN VERK

Deres ref.:

Vår ref.:
AB/ELV

Løkken Verk, den
23. mars 1988

F A K T U R A

Boring og sprenging utført av Sven Olav Nordsteien

12 timer á kr 120,-

kr 1.440,-
=====

Beløpet bes innbetalt på konto nr. 4260.05.63348

**ÅSE**

Chr. Salvesen & Chr. Thams' s
Communications Aktieselskab

Institutt for bygningsmateriallære
v/Odd E.Gjørv

7034 TRONDHEIM - NTH

Deres ref.:

Vår ref.:
AB/ELV

Lokken Verk, den
25. mars 1988

JASPIS - MELDAL

Takk for brev av 05.02.88, der det skisseres et prøveprogram for
betong tilsatt jaspis.

Vi ønsker å benytte oss av tilbudet deres, men foreløpig må vi ta forbehold
om at vi oppnår DU-tilskudd til produktutvikling. Søknad om dette blir
sendt i april.

Med hilsen
for Jaspisgruppen

Åse Bollingmo
Åse bollingmo

R E F E R A T

fra jaspismøte 1/3 kl. 09.00 på Hovedkontoret, Løkken

Tilstede: KBC, AB, Jørn Arild Drugli

Fordeling: Møtedeltakerne og Harald Ese

Saker:

- Brevet fra Gjørvi
- Utbetaling av DU-tilskuddet
- Søknad om nye tilskudd

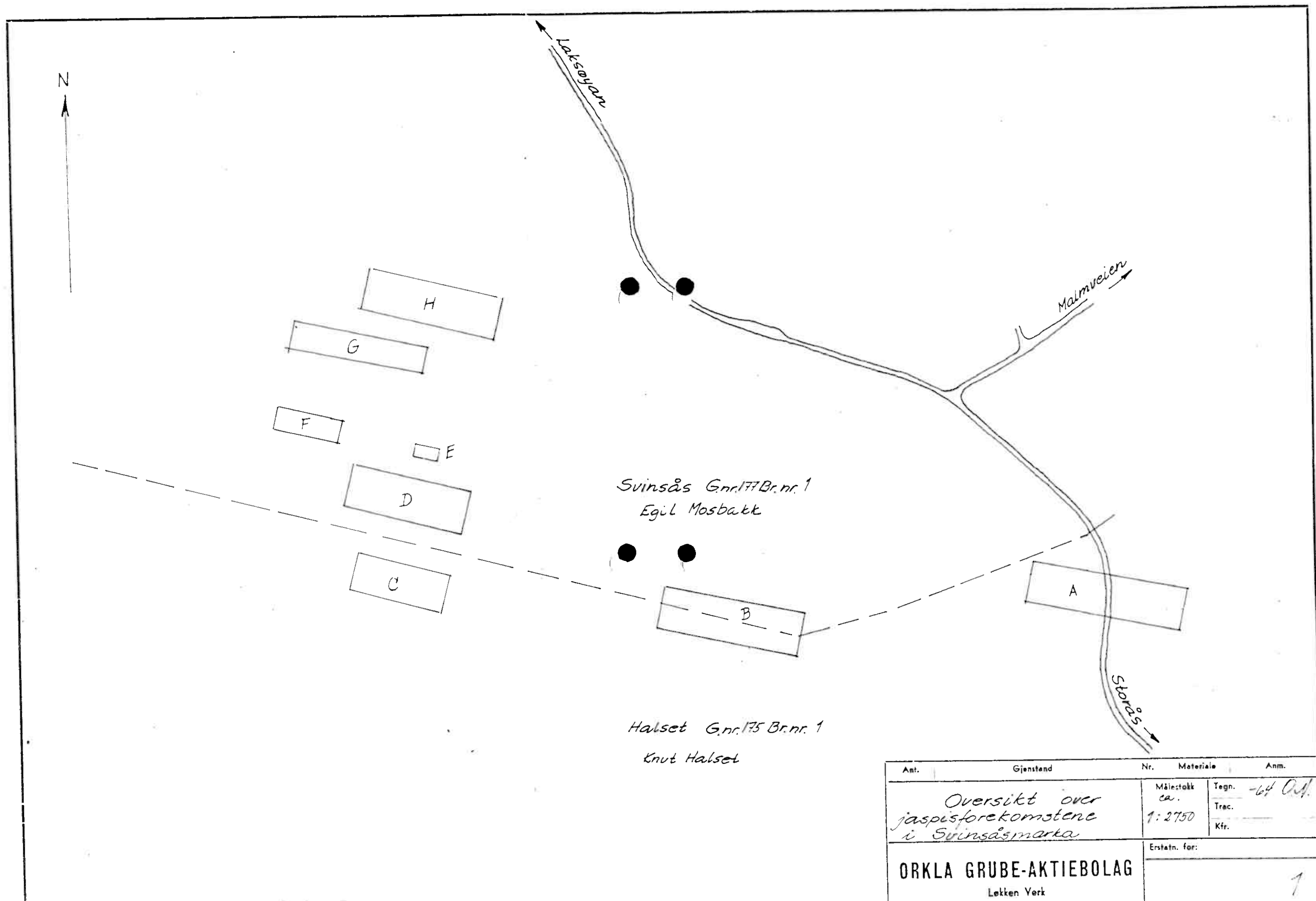
Institutt for bygningsmateriallære har skissert et testprogram, med prisanslag. Prosjektgruppen vil gå inn for opplegget, under forutsetning av at vi får DU-tilskudd til produktutvikling.

Oppgaver:

- Regnskap, forundersøkelser (Drugli)
- Regning fra S & T til Drugli (AB)
- Oversendelsesbrev m/rapport og regnskap for forundersøkelser (AB)
- Brev til Gjørvi om at vi er interessert i testeopplegget (AB)
- Ny søknad DU (Drugli, AB)
- Når må Gjørvi ha prøvepartiet? (AB)

Løkken Verk, 04.03.1988

AB/ELV



Ant.	Gjenstand	Nr.	Materiale	Anm.
Oversikt over jaspisforekomstene i Svinsåsmarka		Målestokk ca. 1:2750	Tegn. Trac. Kfr.	-64 04/
ORKLA GRUBE-AKTIEBOLAG Løkken Verk		Erstatn. for:		

PROSJEKTPLAN

Jaspisbrudd

Kopi til: AH, KB, AS1, ArH, O.Drugli, AB, KBC

1. Målsetting

med forprosjektet er å lage et forprosjekt for drift av jaspis. Planen vil danne grunnlag for beslutning om videre fremdrift og eventuell igangsetting av driften.

2. Planlegging.

Planlegging av bruddet	ArH
Investeringer	ArH
Driftskalkyler	ArH
Geologisk kartlegging	AB
Kvalitetsvurdering	AB
Sml. med andre forekomster	AB

AB vil innen 01.02.88 sette opp et forprosjekt som vil danne grunnlag for videre fremdrift og igangsettelse av eventuell mindre drift f.o.m. våren 1988.

3. Prosjektgruppe.

AB, ArH, AS1, O.Drugli og KBC med sistnevnte som ansvarlig, vil styre fremdrift av prosjektet med prosjektmøter hver 14.dag.

Kjell B. Carlsen
Løkken Verk, 28.10.87
KBC/ELV

fra møte vedrørende planlegging av jaspisbrudd, Moshaugen 18.11.87

Tilstede: ArH, AB, O.Drugli, KBC

Kopi til: Møtedeltakerne samt H.Ese, AS1

1. AB vil lage geologisk beskrivelse og foreslå eventuell prøvetaking for driftsplanlegging.
2. ArH vil skissere forslag til åpning av og planlegging av bruddet.
3. Såvel AB's som ArH's assistanse dekkes av midler over næringsutvikling.
4. Det purres på Gjorv vedrørende rapport.
KBC tar kontakt.
5. Veidekke er interessert i mindre prøveparti. Det forberedes boring og spregning (ArH kontakter H.Ese). Utstyr og personell utleies fra gruve til selvkost pluss adm.kostnader. Dette forberedes så snart som mulig.
6. Utbetaling av tilskuddet klarlegges før jul.
AB og KBC samarbeider og enkel rapport.

Neste møte vil være på Moshaugen 09.12. kl. 08.00.

Frel B.C
Løkken Verk, 19.11.87
KBC/ELV

R E F E R A T

fra møte i jaspisgruppen, Moshaugen 09.12.87

Tilstede: ArH, Odd Drugli, KBC, AB

Kopi: Møtedeltakerne, H.Ese, AS1

- * Geologisk kart tegnet av Kari Sand er det mest detaljerte som finnes.
- * Drugli har vært i kontakt med A/S Veidekke. De er fremdeles interesserte, men kan ikke ta i mot steinen for øyeblikket.
- * 4000 tonn jaspis er lett tilgjengelig ved veien.
- * Gjørvi har ikke vært å få tak i.

Til neste møte:

1. AB skriver notat om kvalitet, mektighet, tonnasje og evt. prøvetaking.
2. KBC og Odd Drugli tar kontakt med eier av naboeiendommen.
3. ArH får tegnet kartgrunnlag i stor målestokk. Foreslår dessuten brytningsopplegg.
4. KBC kontakter Gjørvi.

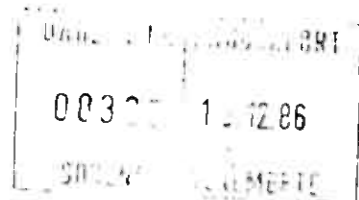
Til slutten av januar:

- * Rapport for utbetaling av DU-støtte.
- * Grov forretningsplan/budsjett.

Neste møte: Tirsdag 22.12. kl. 09.00.

Løkken Verk, 11.desember 1987

Ase Bollingmo



KONTRAKT/AVTALE

Mellom hjemmelsinnehaveren av gnr. 175, bnr. 4 - 5 sknr. i Meldal kommune, herr Kristen Halseth. og entreprenør Odd Drugli, Løkken Verk, er inngått følgende avtale:

1. Firma Odd Drugli gis i et tidsrom av 10 år denne avtale eksklusiv rett til å foreta undersøkelse og uttak av prøvepartier av kvartsittforekomster i den del av Halseths eiendom som er avmerket på vedlagte kartkopfi.

Avtalen gir rett til å foreta de arbeider som er nødvendig for å få konstatert kvartsforekomstenes utstrekning og mektighet ved dybdeboringer, overflateundersøkelser, røskinger, prøvetaking og utsprengninger.

I tilfelle prøvedrift omfatter det også rett til nødvendig adkomst på offentlig vei og nødvendig plass for driftsutstyr for å lage prøvepartier.

2. Som vederlag for de rettigheter som er nevnt under pkt. 1 betaler Odd Drugli årlig kr. 2.000,- (totusen) som utbetales ved årets slutt.

Det er en forutsetning at eieren får anledning til selv å hugge skog i tilfelle han så ønsker. I motsatt fall foretas rydding av Odd Drugli.

3. Odd Drugli kan med 6 - seks - måneders varsel si opp kontrakten.
4. I tilfelle Odd Drugli finner at kvartsforekomsten som er på området er drivverdig, kan Odd Drugli når som helst, i løpet av de 10 år sette igang ordinær drift av steinbrudd. Odd Drugli skal ha rett til å oppføre nødvendig knuseri, bygninger, anlegge nødvendige anleggsveier og få nødvendig plass til lagring av stein og annet som driften medfører.
5. Så snart ordinær drift settes igang, avløses den årlige avgift på kr. 2.000,-, av en tonnasje-avgift av solgt kvantum på ~~2 % av varens~~ *kr. 10,- pr. tonn* gjennomsnittlige årsverdi f.o.b. som stykkvare eller fraksjonert vare.

6. Tonnasjeavgiften forfaller til betaling 31.03. i det påfølgende år. Det er anledning til å få delbetaling hvert halvår som driften har vært igang eller en foreløpig beregning basert på 75 % av gjennomsnittlig salgsverdi. Grunneieren kan kreve revisorbekreftelse på solgt kvantum og varens gjennomsnittlige årsverdi.

Arsavgiften skal dog minst være kr. 2.000,-.

7. Odd Drugli kan uten avgift disponere til eget bruk, avfall, subbus og gråstein.
8. Kontrakten har hvis driften kommer igang, en varighet av 10 år regnet fra underskriften.

Den opphører dog etter at ordinær drift har vært innstilt i 5 - fem - år. Ikke solgt steinmateriale ved driftens innstilling tilfaller grunneieren.

9. Kontrakten er betinget av at den godkjennes av eierens panthavere.
10. Grunneieren forbeholder seg 1. prioritets panterett i oppførte anlegg og maskiner for leieavgiften. Ved misligholdelse kan pantet settes til auksjon uten dom i.h.t. tvangslovens regler. Ved kontraktens opphør skal alle bygninger og maskiner fjernes. I motsatt fall kan utkastelse skje uten dom i.h.t. tvangslovens regler.
11. Denne kontrakt kan transporteres til et med Odd Drugli samarbeidende selskap.
12. Samtlige omkostninger med opprettelsen og tinglysningen av kontrakten bæres av Odd Drugli.
13. Adkomstvei er en forutsetning til bruddet som også kan benyttes av grunneier.
14. Drugli har etter 10 år fortrinnsrett til fornying av kontrakten.

Løkken Verk,

14/12-86

Kristen Løset.

Grunneier

12/12-86

Odd Drugli

Entreprenør

DAGBOK NR. 08380	DAGBOKSRT 10.12.86
SØRENS	REMBETE

270 -

D. Lunde

NOTAT

Til: KBC

Fra: ÅB

Kopi: Odd Drugli, ArH, ASl, H.Ese

JASPISFØREKOMSTEN I HALSETMARKA, KONKLUSJONER 1987, OG

FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER

Etter en gjennomgang av de geologiske kart som finnes over Halset-Svinsåsmarka, kan en trekke følgende forsiktige konklusjoner om jaspisreservene:

TONNASJEN mellom punktene A og B på vedlagte kart anslås til 175.000 tonn. Dette gjelder hvis jaspis-horisonten har en mektighet på 10-40 meter, gjennomsnittlig 20 meter, og dypet er 10 meter. Tonnasjen kunne trolig firedobles hvis naboeiendommen ble tatt med i opplegget.

KVALITETSVARIASJONER i forbindelse med betong/asfalt er det foreløpig ikke mulig å beskrive. Ut fra et generelt kjennskap til jaspis, ville jeg ikke forvente nevneverdige variasjoner. Jaspisen i dette området inneholder, såvidt jeg har kjennskap til, ikke kismineraler.

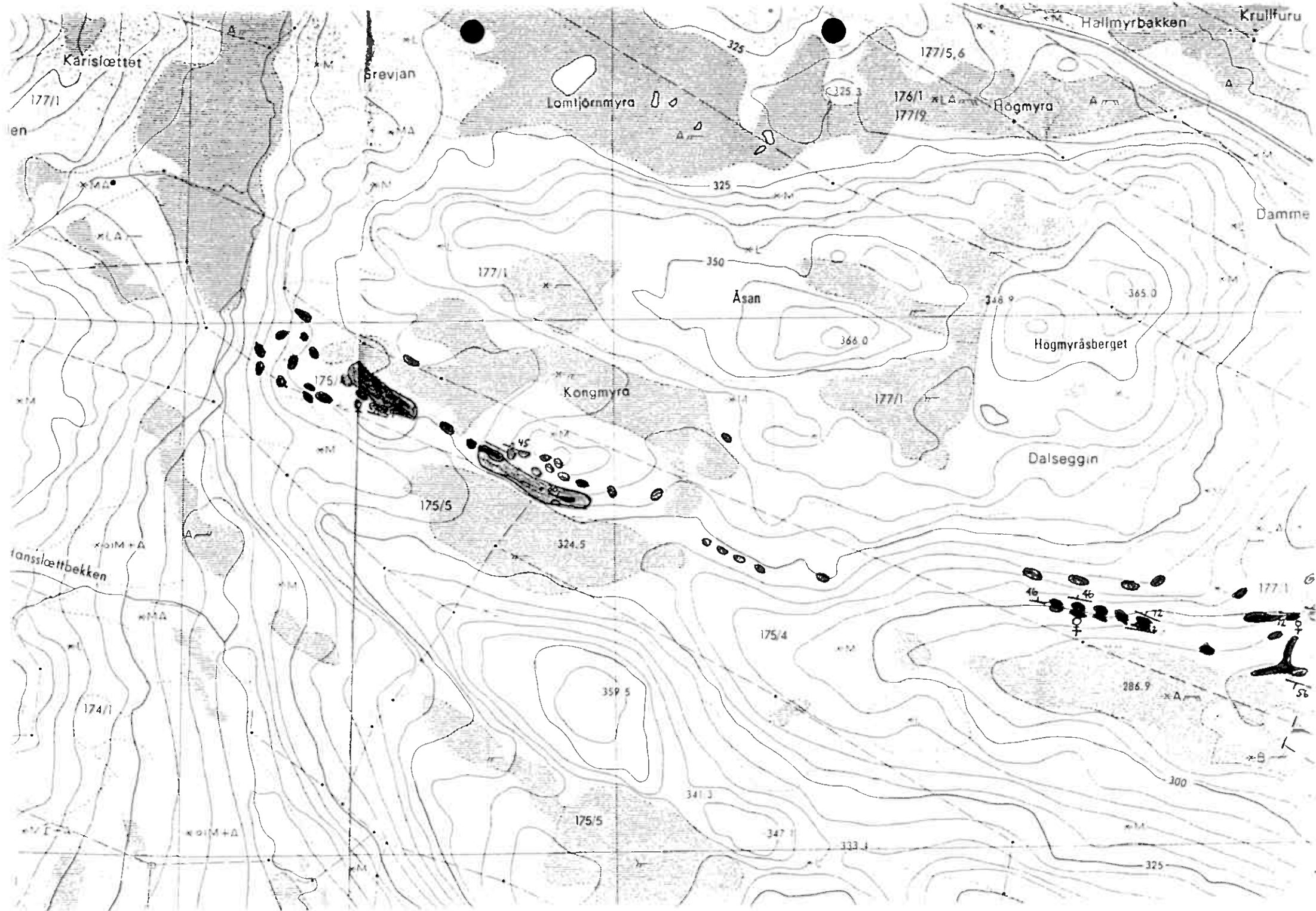
Det er uvisst om jaspisen ligger som en sammenhengende horisont, eller om en har med en rekke smålinser å gjøre. Antar en at jaspisen er en sammenhengende horisont med mektighet 20 meter og dyp 10 meter, er det naturlig å bryte en 10 meter dyp grøft og følge jaspisen så nøye som mulig.

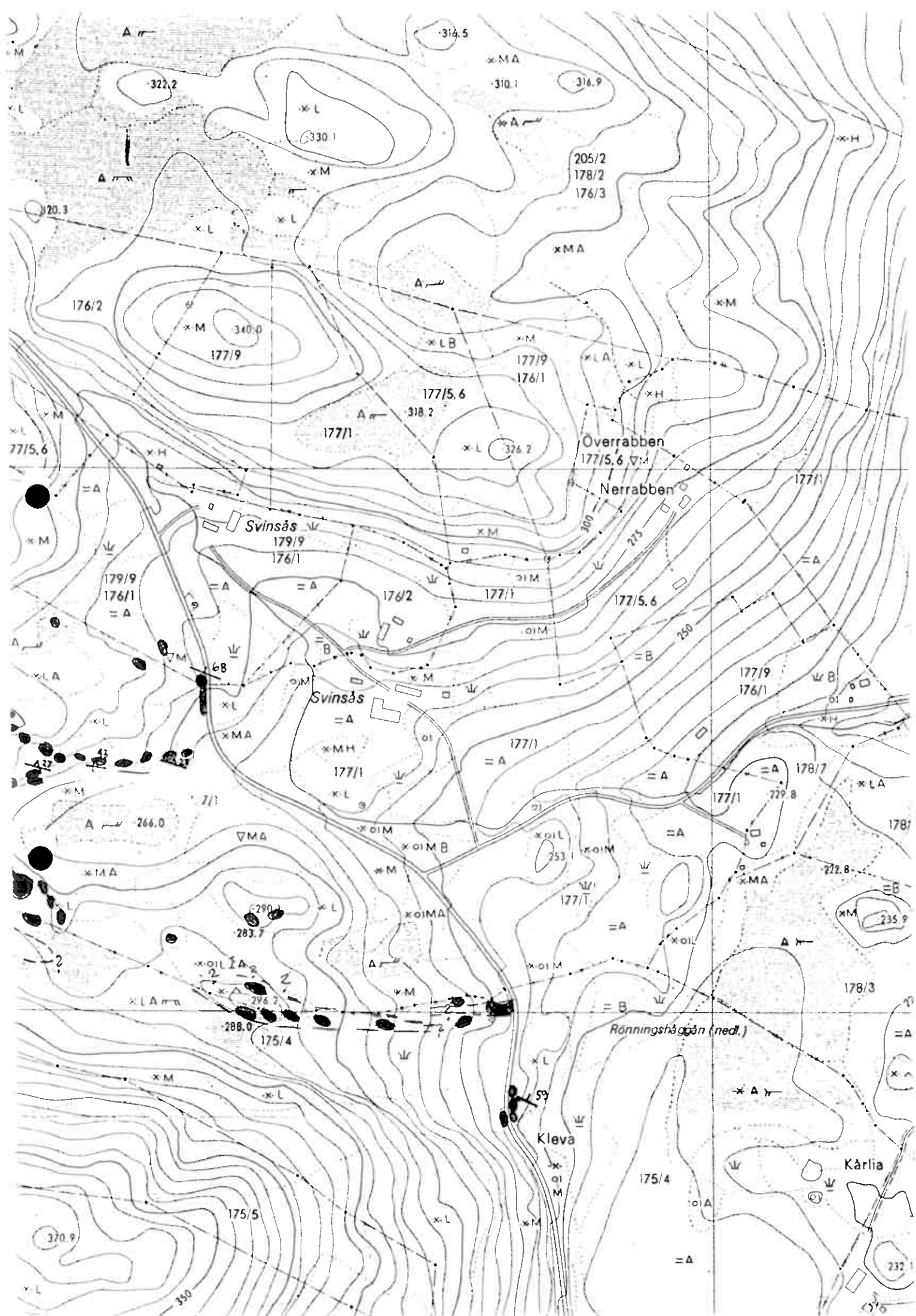
Forslag til enkel undersøkelse av reservene:

- avdekking med gravemaskin
- sette opp eget stikningsnett
- boring med f.eks. knematermaskin på endel sjekkpunkter, for å se om jaspisen er sammenhengende
- knakkprøver for mekanisk og kjemisk test

Åse Bollingmo

Løkken Verk 23.12.87





fra møte i jaspisgruppen, Moshaugen 23.12.87

Tilstede: ArH, Odd Drugli, KBC, AB, AS1

Kopi: Møtedeltakerne, H.Ese

- AB har skrevet notat om konklusjoner hittil og forslag til undersøkelser.
- KBC har avtalt møte med Gjørvi i Trondheim 12/1, der dessuten Odd Drugli og AB skal delta.
- ArH har forstørret kart M 1:5000 opp til M 1:1000. Har tegnet forslag til brytningsopplegg.

Neste møte: Ikke avtalt foreløpig.

Løkken Verk, 04.01.88

Ase Bollingmo

Til: KBC

Fra: AB

Kopi: Odd Drugli, ArH, ASl, H.Ese

JASPISTOREKOMSTEN I HALSETMARKA, KONKLUSJONER 1987,
OG FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER.

Etter en gjennomgang av de geologiske kart som finnes over Halset - Svinsås-
marka, kan en trekke følgende forsiktige konklusjoner om jaspisreservene:

TONNASJEN

mellom punktene A og B på vedlagte kart anslåes til 175.000 tonn. Dette
gjelder hvis jaspishorizonten har en mektighet på 10 - 40 meter, gjen-
omsnittlig 20 meter, og dypet er 10 meter. Tonnasjen kunne trolig fire-
dobles hvis naboeiendommen ble tatt med i opplegget.

KVALITETSVARIASJONER

i forbindelse med betong/asfalt er det foreløpig ikke mulig å beskrive.
Ut fra et generelt kjennskap til jaspis, ville jeg ikke forvente nevne-
verdige variasjoner. Jaspisen i dette området inneholder, såvidt jeg har
kjennskap til, ikke kisminerale.

Det er uvisst om jaspisen ligger som en sammenhengende horisont, eller om en
har med en rekke smålinser å gjøre. Antar en at jaspisen er en sammenhengende
horisont med mektighet 20 meter og dyp 10 meter, er det naturlig å bryte en
10 meter dyp grøft og følge jaspisen så nøye som mulig.

Forslag til enkel undersøkelse av reservene:

- avdekking med gravemaskin
- sette opp eget stikningsnett
- boring med f.eks. knematermaskin på endel sjekkpunkter, for å se om
jaspisen er sammenhengende.
- knakkprøver for mekanisk og kjemisk test

Løkken Verk, 23.12.87

Ase Bollingmo



8706 JASPIS ORKDAL

SAMMENDRAG / INNHOLD

Dette notat inneholder opplysninger og vurderinger i forbindelse med forslag fra entreprenør Odd Drugli, Løkken, om samarbeide om utnyttelse av jaspisforekomst i Meldal.

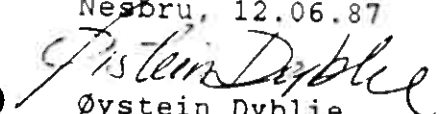
Dette materialet er prøvd i "Vegsliteren" på Slemmestad i form av elementer produsert av professor Gjorv NTH med meget høye trykkfastheter og med meget gode sliteprøveresultater.

Odd Drugli har sikret seg avtale om rett til uttak av jaspisen med en av to aktuelle grunneiere.

Notatet inneholder:

- Opplysninger om forekomsten
- Grov førstevurdering av kostnader for produksjon av pukk og av transportkostnader til eventuelle markeder.
- En vurdering av mulige bruksområder primært som betong og asfalttilslag.
- Vurdering av forutsetninger, betingelser og nødvendig utprøving for å få grunnlag til å avgjøre om pukk av jaspis er salgbart som et teknisk høyverdig tilslag.

Nesbru, 12.06.87


Øystein Dyblie



8706 JASPIS ORKDAL STATUS PR. 18.05.87

1. GEOGRAFI - PLASSERING - GRUNNEIERE - ADKOMST

Forekomsten ligger i Meldal kommune i Sør-Trøndelag ca. 3 km fra Storås ved fylkesvei 481. Denne veien har tillatt akseltrykk 8 tonn. Se kart bilag 1.

Adkomst til brudd og riggplass for knuseverk må skje fra denne fylkesvei. Entreprenør Odd Drugli har søknad inne hos Vegvesenet om avkjørsel.

Forekomsten ligger ifølge Drugli på eiendommene gårds- og bruksnummer 177/1, eier Jon Svinsås Mosbakk, og 175/4 + 175/5, eier Kristen Halset. Se vedlagt kartutsnitt bilag 2.

Fordeling av forekomsten på eiendommene er usikker. Ifølge entreprenør Odd Drugli ligger en større del på Kristen Halsets eiendom. Drugli har avtale med Halset om uttak av stein/jaspis, men prisen er høy.

Svinsås Mosbakk (177/1) er også interessert, men har ennå ureliastisk høyt prisforlangende. Hvis mulig bør alle impliserte grunneiere søkes knyttet opp på rimelige like vilkår. Jeg antar at et eventuelt samarbeide mellom Drugli og Veidekke kan brukes som begrunnelse for ny forhandling/reforhandling med grunneiere og da ut fra noe bedre utarbeidede planer/grunnlag enn det Drugli hittil har hatt.

2. FOREKOMSTEN: HALSETASEN JASPIS

Kilde telefonnotat M.O. 4.02.87.

NGU har ikke detaljkart over dette området. Kartet er under utarbeidelse v/Løkken gruver v/geologene Gudmund Grammelstvedt og Kjell Karlsen.

Geolog Tor Grenne, NGU, har drevet kartleggingsarbeider på jaspisen. Forekomsten er uvanlig stor i dagen, kanskje unik, ca. 200 x 300 m. Mektigheten er usikker da det kan være folding eller skyvedekke. Det har vært boring og prøvedrift på forekomsten. Løkken gruver vet nok mer.

3. KNUSING

Fra notat E.D. 1.04.87.

Produksjon av 50.000 tonn tilslag.

Antar sliteforhold som normal gneis/granitt. $A_i = 0,55$.



Nyinvestering av portabel knuseverk Svedala vil kost ca. 7.400' inkl. avgift. Dette består av grovknusedel og finknusedel inklusive 3-dekket vibrasjonssikt og aggregatdrift m/nødvendig el. opplegg.

I tillegg til ovennevnte vil det være behov for 5 stk. transportører á 80' = 400' inkl. avg.

Total verdi på verket blir ca. 7.800' inkl. avg.

Rigg knuser (eks. tomt/lagerplass for produkter)

Transportuugifter (tur/retur)	100.000,-
Rigging: montasje 2mx160x7,5x3	7.200,-
kran 450,- x 7,5 x 1	3.400,-
el.opp. 200 x 15	3.000,-
div. arrondering	35.000,-
hjelpematerialer	10.000,-
uforutsatt	20.000,-
	<u>178.600,-</u>

Slitedeler

Grovknuser	50.000 t á 0,50	25.000,-
Mater	15%	3.800,-
Konknuser	50.000t x 1,5 á 0,45	30.000,-
Sikt	50.000t x 1,5 á 0,20	15.000,-
Transportører	50.000t á 0,20	10.000,-
Diverse, reimer, smøring etc.		
50.000t á 0,15		<u>7.500,-</u>
		<u>91.300,-</u>

Nødvendig knusetid:

$$\frac{50.000 \times 4}{3 \times 130 \times 150} = 3,4 \text{) : } 4 \text{ mndr.}$$

Eff. knusetid blir: $3,4 \times 150 \times 3/4 = 385 \text{ timer}$

Drivstoffkostnader

$$100 \text{ l/h} \times 385 \times 2 = \text{kr. } 77.000,-$$

Arbeidslønn

Antar at verket er automatisk og at det startes av hjul-
lastefører. Her er kun medtatt:



Rep.kostnader som blir:

4 mnd. á 150 t x 0,25 x 160 = kr. 24.000,-Maskinleie7.800' x 3,66 % x 4 = 1.141.900,-Alt. 7.800' x 2,22% x 4 = 692.600,-Sammendrag knusing

	50.000 tonn kroner	Enhetspris kr/tonn	
Maskinleie	1.141.900	22,84	(13,85)
Arbeidslønn	24.000	0,48	
Drivstoff	77.000	1,54	
Slitedeler	91.300	1,83	
Transport/rigging	178.600	3,57	
Sum knusing	1.512.800	30,25	(21,27)

Mating verk m/hjullaster

Opplasting stein i tipp, mate verk, lagre pukk, opplast pukk 4 mndr á 160tx0,75 á 400	192.000	3,84	(3,84)
--	---------	------	---------

4. STEINPRODUKSJON

Til og nedrigg antatt	100.000		
Avdekking antatt ca. 4000 m2 á 15,-	60.000,-		
Boring antatt 8700 bm á 40,-	348.000		
Sprenging antatt 20.000 fm3 á 14,-	280.000,-		
Lasting, transport og tipparbeide 20.000 fm3 á 22,-	440.000,-		
	1.228.000,-	24,56	(24,56)

5. <u>SUM PUKKKOSTNAD</u>	2.740.800,-	58,65	(49,67)
---------------------------	-------------	-------	---------



Beregnet kostnad forutsatt lik verdi på alle fraksjoner inklusive subbus er 50 - 60 kr/tonn eks. påslag avhengig av valg av avskrivningsnivå på knuseverk.

Antas i stedet 30% subbus og verdi 20 kr/tonn for denne blir pakkmengden 35.000 tonn og kost $(2.740.800 - 15.000 \times 20) : 35.000$ kr. $2.440.800 : 35.000$ tonn = 69,73 kr/tonn. Dvs. kostnad pukk kr. 70,- kr/tonn lagret i haug ved knuseverk.

6. TRANSPORT KOSTNAD OG TOTALKOSTNAD

Leveringssted	Berkak JB.ST	Trond- heim	Orkanger havn	Oslo S.Østland
Pukk kr/tonn	70	70	70	70
Biltransport kr/tonn	60	100	60	250
Kostnad lev. m/bil	130	170	130	320
=====				
Kostnad i båt		130	130	130
Båtfrakt antatt		30	60	100
Kai og vareavgifter antatt		10	10	10
Kostnad losset på kai		170	200	240
=====				
Losset hvor:		Tr.lag	Vestlandet	Østlandet
Antatt kostnad eks. mva kr/tonn		190	220	270

Kostnader biltransport ifølge Drugli. Biltransport til Østlandet forutsetter kombinasjon med returtransport.

Evt. biltransport (20 km = 20 kr/tonn) fra kai til blande-
verk/forbrukssted vil komme i tillegg ved båtfrakt.

Foranstående kostnader/priser er foreløpige for å få en
grov oppfatning av kostnadsnivå ved utvinning og dis-
tribusjon av pukk fremstilt av jaspis fra Orkdal.

7. MARKEDSMULIGHETER - NØDVENDIG UTPRØVING

Hvilke anvendelser kan evt. bære kostnadene ved så dyre
tilslag? Dette er helt avhengig av potensielle kjøperes
vurdering og vilje til å betale mer for kvalitet.



Merkostnadene i forhold til ordinær pukk er ca:

Merkostnad i Oslo (270 - 70) = 200 kr/tonn

Merkostnad i Trondheim (170 - 70) = 100 kr/tonn

7.1 Marked, høyfast konstruksjonsbetong

For betong tilsvare merkostnader i pukk
ca. 110 - 220 kr pr. m³

På landsbasis finnes mange sterke og gode tilslag til-
gjengelig til rimeligere pris p.g.a. kortere transporter.

Jaspis har neppe spesielle fordeler eventuelt med unntak
for konstruksjoner med hydraulisk slitasje og/eller
isskuring.

7.2 Marked betong vegdekker

For et 200 - 220 mm betongdekke tilsvare merprisen i
pukk 25 - 50 kr/m².

For ordinær C75 (= E18, Vestfold) med 10.000 ADT er
vedlikeholdskostnad beregnet til 60 kr/m² over 32 år =
2 kr/m² år. Nuverdi ca. 19,- kr./m² når neddiskontert med
7% rente.

Med 20.000 ADT fås 60 kr/m² over 16 år tilsvarende 4
kr/m² år og neddiskontert nuverdi ca. 37 kr/m².

Antas helt nytt dekke etter 16 år kan antas 320 kr/m²
over 32 år, neddiskontert nuverdi ca. 115 kr/m². Antas
fordoblet levetid på betongdekket med jaspis som tilslag
blir neddiskontert vedlikehold 19,- kr/m² for 20.000 ADT
i 32 år. D.v.s. spart 115 - 19 = 96 kr/m² som må være
større enn prisdifferansen mellom betongdekke med og
uten jaspis.

Konklusjon 1

Jaspis som tilslag i betongdekke kan bli et interessant
alternativ hvor trafikkmengden er meget høy og slitasjen
tilsvarende stor, slik at selv et C75 dekke med normale
gode tilslag må freses hvert 6 - 8 år og fornyes innen
20 år.

Konklusjon 2

Andre alternativ vil være som betongdekke/slitelag i
tunneler/på broer hvor hensyn til trafikkavviklingen
gjør særskilt lange vedlikeholdsintervaller og/eller
tynn slitesterk påstøp sterkt ønskelig.

Konklusjon 3

Hvis A/S Veidekke får kontrakt på E6 - øst i Trondheim høsten 1987 for utførelse i 1988 vil dette gi oss tid og anledning til en praktisk utprøving av en slipformpaverbetong m/jaspis som tilslag i løpet av vinteren 1987-88.

Forutsetningen vil være at ideen om utprøving av betong med jaspis som tilslag kan selges til Statens Vegvesen Sør-Trøndelag senest umiddelbart etter at kontrakt er klar.

Forslag til prøveprogram må foreligge på det tidspunkt.

Følgende antagelser/forutsetninger må verifiseres om jaspis skal bli et interessant alternativ som tilslag:

- a) God slitestyrke på hittil utførte sliteprøver skyldes jaspis og ikke bare økt trykkfasthet.
- b) Bruk av jaspis må gi C75 vesentlig økt slitestyrke sammenliknet med bruk av ordinær god pukk som Haraldstad rød syenit, Steinskogen basalt, Vassfjell gabro, Ottersbo grønnstein etc.
- c) Nødvendig økning i slitestyrken for å bli konkurransedyktig vil for hvert aktuelt prosjekt bestemmes av relasjonen økt slitestyrke/økt pris i forhold til konkurrerende tilsalg. D.v.s. dette må vurderes og prøves ut for hvert enkelt prosjekt.
- d) I området Oslo/syd østlandet er Lierskogen hornfels med ca. 50% bedre slitestyrke enn annen ordinær god pukk en sterk konkurrent.

Det er kun prøving av alternative praktisk støpelige betongresepter i "Vegsliteren" som kan fortelle hvor mye jaspis øker slitestyrken.

Første trinn vil være labprøving ved FCB av prøveblanding(er) med prøving av tilslag, fersk betong og trykk- og bøyestrekprøving ved 7 og 28 døgns alder.

Pukk, ca. 45 kg pr. prøveblanding, kan fremstilles ved knusing av ca. 100 kg stein i laboratorieknuser.

FCB kan utføre knusing av pukk og full betongprøving for ca. kr. 10.000,- pr. betongkvalitet, ref. telefon m/Skjølsvold 12.06.87.

Prøving i "Veisliteren" vil kreve knusing av et parti jaspis i pukkverk og utstøping av sliteelementer med dette pukk materialet.

Prøveknusing bør kunne utføres ved et av Veidekke/Kolos pukkverk.



Kostnadene til uttak og transport av stein og pukk, prøveknusting etc. blir betydelige, men vil også kunne gi data om resultat av knuseprosess.

Prøveknusing hos Svedala for å få best mulig data fra knuseprosessen kan også overveies.

Forutsatt samarbeide med Vegkontoret antas at NORCEM vil dekke kostnadene ved utstøping av prøvestykker og prøving av disse i "Vegsliteren".

Som med all betong til vegdekker er "the ultimate test" en fullskala prøvestøp med utlegging med slipformpaver.

7.3 Marked asfaltdekker

Normalpris i Oslo-området for 100 kg/m² Ab16T ca. 250 kr/tonn = 25 kr/m². Prisdiff. steinmaterialer = 270 - 60 = 210 kr/tonn. Med 50% jaspis ville asfaltprisen bli ca. $250 + 0,5 \times 210 = 365$ kr/tonn = 37- kr/m². D.v.s. 50% økning i forhold til vanlige steinmaterialer.

På høyt trafikkerte veier regnes slitestyrken av asfalten omvendt proporsjonal med steinmengde > 8mm og $a \sqrt{s}$ der a = abrasjon og s = sprøhet av steinmaterialet.

God komprimering, 0 - 1% hulrom, er nødvendig. Økt hulromsprosent svekker slitestyrken vesentlig.

Jaspisen må altså ha meget gode a- og s-verdier både i forhold til ordinært tilslag og konkurrerende høyverdige tilslag om den skal være interessant i asfaltsammenheng.

Slitestyrke kan måles relativt til annen asfalt ved Trøgerprøving av asfalt med jaspis fremstilt i laboratorium.

Institutt for veg- og jernbanebygging anslår at full utprøving inklusive knusing av steinprøver til pukk, bestemmelse av (s) sprøhetstall, (f) flisighet og (a) abrasjon og Trøgerprøving av laboratoriefremstilt asfalt, vil koste 10 - 12.000 kr pluss moms. Ref. telefon med Slyngstad 11.06.87. Behov brutto er ca. 100 kg steinprøver, diameter under 150 mm.

7.4 Marked pussmørtel

Steintilslag i ferdigmørtel for slitelag på industri-/lagergulv kan tenkes som en mulig anvendelse av jaspis. Produktet vil møte konkurranse fra andre ferdigmørtler/spesialprodukter som f.eks. korrodur o.l.



En vurdering av hvorvidt dette markedet kan være interessant bør skje sammen med en etablert mørtelprodusent, f.eks. fra Trondheim Mørtelverk, Rescon eller Betokem.

Før initiativ eventuelt tas i denne retning bør dokumentasjon av jaspisens egenskaper i betong foreligge.

7.5 Andre markeder?

Ferrolegeringsindustri råstoff?

Glass råstoff?

Dette er ikke vurdert.

Nesbru 17.6.86
Jostein Dyblum

TRANSPORT OG GRAVING

ODD DRUGLI

7332 LØKKEN VERK

TLF. 96818

31.03.87

Industridepartementet
Akersgaten 42
Postboks 8014 - Dep.
0030 OSLO 1

KONSESJON FOR DRIFT PÅ KVARTSSTEN - GNR. 175 BNR. 1 - 5, MELDAL KOMMUNE

I henhold til lov av 3. juli 1914 nr. 5 med senere endringer søkes det om konsesjon for uttak av jaspis på ovennevnte eiendom. Nedenfor er gitt bakgrunn for søknad, opplysninger om driften samt søkeren:

1. Bakgrunn.

Firma Odd Drugli er et personlig eid firma som søker om konsesjon på uttak av kvarts (jaspis) på eiendommen gnr. 175, bnr. 1 - 5, i Meldal Kommune. Nedknust materiale fra forekomsten er tenkt knyttet til slitesterk tilsetning i betongdekker. Forsøk har vist at denne bergarten her har spesielt gode slitemessige egenskaper.

2. Selskapet - organisering.

Selskapet Odd Drugli har i en årrekke drevet entreprenørvirksomhet i Meldal. Selskapet har spesielt erfaring innen transport, men også innen lasting og masseuttak. Det er inngått avtale med eieren av gnr. 175, bnr. 1 - 5, Kristen Halseth, om leie av kvartsforekomsten i 5 år. (Se vedlegg 1, leieavtale)

3. Drift.

Planer for driften utarbeides og vil bli ettersendt. Det taes sikte på at bruddet blir drevet ut på en bergmessig forsvarlig måte.

Vedlagt er oversiktskart som viser forekomstens plassering (vedlegg 2). Adkomsten skjer her som man ser fra Fylkesveg 481.

Det tas i første omgang sikte på uttak av mindre prøvepartier eks. 5 - 20.000 t/år.

4. Miljø - sikkerhet.

Det forutsettes at bruddet jevnes til og reguleres etter at driften er avslutter. Farlige skrenter (partier) vil bli sikret på forsvarlig vis.

Vi håper disse opplysningene er tilstrekkelig. Kontakt oss snarest om ytterligere opplysninger ønskes.

Med hilsen

Odd Drugli
Odd Drugli

2 vedlegg.



FoU-PROSJEKT "HØYFAST BETONG"

REFERAT FRA MØTE I PROSJEKTUTVALGET 2. JUNI 1986
KL. 15.00 TIL 16.30 HOS NORCEM CEMENT A/S, OSLO

Tilstede:

- Odd Einar Rindarøy, Statoil A/S
- Svend Sand, Norcem Cement A/S
- Gunnar Trevland, Statens veglaboratorium
- Odd E. Gjerv, NTH-BML
- Olafur H. Wallevik, NTH-BML

1. BAKGRUNN

Gjerv ga en kort orientering om bakgrunnen for prosjektet. Prosjektet er delt opp i to delprosjekter.

DP. 1. Tilslagsmaterialer

Her er målet å utvikle kriterier samt å framskaffe et bedre grunnlag for valg av tilslagsmaterialer til produksjon av høyfast betong. Dette omfatter både naturlige bergarts-materialer og syntetiske materialer og lettevektsaggregater.

DP.2. Betongens heftfasthet

For alle komposittmaterialer er heftfastheten mellom de enkelte delmaterialer en avgjørende faktor for kompositt-materialenes egenskaper. For betong som komposittmaterial er heften normalt det svakeste ledd i materialsystemet. Målet med dette prosjektet er å framskaffe mer grunnleggende informasjon om betongens heftfasthet og spesielt undersøke om det er mulig å forbedre betongens heftfasthet.

Selv om det er to delprosjekter som opprinnelig ble håndtert hver for seg, var det enighet om at begge delprosjektene

henger så nøye sammen at de bør håndteres som en samlet helhet.

Som bakgrunn for prosjektet har det vært naturlig å ta for seg de mest aktuelle anvendelsesområdene for høyfast betong:

- Offshoresektoren
- Veger og broer
- Diverse spesialanvendelser

2. PROSJEKTSTATUS

Hittil har arbeidsinnsatsen i det vesentligste vært konsentrert om flg. arbeidsområder:

1) Heftfasthet og studier av mikrostrukturen i heftfasen mellom pasta og tilslag og betong og stål.

Arbeidet her har i det vesentligste vært utført i samarbeid med University of California, Berkeley. En forsker fra Berkeley har fått NTNf-stipend og vil sannsynligvis komme til Norge og bli tilknyttet prosjektet fra november 1986.

2) Høyfast lettbetong

Av tilslagsmaterialer er det mest aktuelt å arbeide med Leca og Liapor. For sammenlikning kan det også være aktuelt å trekke inn ett eller to materialer fra Japan.

3) Høyfast betong utsatt for piggdekkslitasje

Dette arbeidet er basert på bruk av Norcem's anlegg for vegbaneslitasje på Slemmestad. Arbeidet hittil har delvis bestått i å sette seg inn i Norcem's anlegg på Slemmestad samt å analysere datautskrifter fra forsøk som Norcem selv har kjørt på dette anlegget. Arbeidet har videre bestått i å kartlegge aktuelle tilslags-

materialer og utvikle nye resepter for betong med høy fasthet og slitasjeegenskaper. Dette har omfattet naturlige bergartsmaterialer.

4) Bestandighet av høyfast betong

For å kunne vurdere bestandighetsegenskapene av høyfast betong er måling av tetthet eller permeabilitet en viktig oppgave. Da konvensjonelle prøvingsmetoder ikke lar seg anvende, har det vært arbeidet med undersøkelse av en ny prøvingsmetode. Denne metoden er basert på måling av kloridpermeabilitet hvor betongen påføres høy likespenning. Samtidig har det vært arbeidet med undersøkelse av høyfast betong's frostbestandighet. Ett av de åpne spørsmål her er om det er nødvendig å tilsette luft for å oppnå en tilstrekkelig frostbestandighet.

5) Rapporter

Foreløpig er det utarbeidet flg. rapporter på prosjektet.

- Kittelsen, R., "Høyfast betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 85.408 (Hovedoppgave), Trondheim des. 1985.
- Zhang, M.H., "Fracture Mechanic Properties of High Strength Concrete", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.509 (Prosjektoppgave), Trondheim mai 1986.
- Kleppestø, B., "Piggdekkslitasje av høyfast betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.519. (Prosjektoppgave), Trondheim, april 1986.

- Mossing, S.A., "Høyfast betong med Leca", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 85.409 (Hovedoppgave) Trondheim, des. 1985
- Ostvik, C. og Wehn, A., "Høyfast letttaggregatbetong med Leca", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.503, (Prosjektoppgave), Trondheim mai 1986.
- Huseby, G.L. og Skalle, M. "Høyfast lettbetong for betongelementer", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.504 (Prosjektoppgave), Trondheim april 1986.
- Bergan, B., "Hurtig metode for måling av kloridpermeabilitet for betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.501. (Prosjektoppgave), Trondheim april 1986.
- Sandsmark, A. og Sølvberg, M., "Metode for måling av betongens tetthet ved bruk av likestrømspotensiale", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.517 (Prosjektoppgave), Trondheim mai 1986.
- Holtmoen, J.P., Østmoen, T., Zhang, M.H. and Rønning, T., "Frost resistance of high strength concrete", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.508 (Prosjektoppgave) - Trondheim mai 1986.
- Gjerv, O.E., Monteiro, P.J.M. and Mehta, P.K., "Effect of condensed silica fume on the steel - concrete bond", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.201 Trondheim mai 1986.

3. ØKONOMISK STATUS

For 1986 ser det økonomiske grunnlaget for prosjektet slik ut:

-	NTNF	kr. 313.000,-
-	Norcem Cement A/S	" 100.000,-
-	Statoil	" 100.000,-
-	Statens veglaboratorium	" 100.000,-
		<u>kr 613.000,-</u>

Fra Statoil og Statens veglaboratorium foreligger det foreløpig ingen formelle bekreftelser på ovennevnte beløp. Rindarøy og Trevland prøver å få til en avklaring og bekreftelse i løpet av nærmeste fremtid.

Samtidig var det enighet om at det var naturlig å få med flere deltagere både fra entreprenørsiden og fra materialleverandørsiden. Spesielt gjelder dette leverandører av tilslagsmaterialer.

4. OPPLEGG FOR VIDERE ARBEID

2. halvår 1986

Opplegg for videre arbeid ble diskutert. Det er allerede knyttet en dr.ing.-kandidat til prosjektet. Forholdene ligger godt til rette for å knytte flere dr.ing.-kandidater til prosjektet.

Det var enighet om å konsentrere arbeidsinnsatsen i tiden fremover omkring flg. delaktiviteter:

1) Piggdekkslitasje

Virksomheten her konsentreres om kombinert laboratorieforsøk og bruk av "Vegslitern" på Slemmestad. Dette arbeidet må koordineres med Norcem's egne forsøk på Slemmestad. Arbeidet med å kartlegge aktuelle tilslagsmaterialer bør gies høy prioritet.

Igangsetting av feltforsøk ble også diskutert. Av forskjellige årsaker bør forsøk på Norcem's anlegg på Slemmestad inntil videre prioriteres høyere enn feltforsøk.

2) Høyfast lettbetong

Det bør her innledes et nærmere samarbeid med Norsk Leca A/S.

3) Bestandighet

Det pågående arbeid med utprøving av et nytt metodegrunnlag for permeabilitetsmåling bør fortsette. Dette gjelder også frostbestandighet.

4) Heftfasthet

I den grad det er kapasitet til det bør det også arbeides videre med heftmekanismer og faktorer som påvirker betongens heftfasthet.

1987

Søknadsfristen til NTNF er 15. juni, og opplegget for en ny søknad ble diskutert.

Sammen med NTNF-søknaden sendes en søknad til hver av samarbeidspartene om bidrag for 1987.

5. EVENTUELT

Neste møte blir avholdt på NTH i Trondheim den 9. desember 1986 kl. 10.15.

NTH, Trondheim 20. juni 1986



Odd E. Gjerv

Vedlegg til Fremdriftsrapport for
1. halvår 1986, datert 1986-06-11

NTNF-prosjekt nr. BA 4003.18264

HØYFAST BETONG

DP. 1. Tilslagsmaterialer

BAKGRUNN

Ved Institutt for bygningsmateriallære, NTH, har man i flere år arbeidet med høyfast betong. Dette har omfattet betong basert både på naturlige bergartsmaterialer og høyste lettvektsaggregater. Erfaringene både fra dette arbeidet og fra andre fagmiljøer tyder på at det er tilslagsmaterialenes egenskaper som begrenser muligheten for hva man kan oppnå av høye fasthetsnivå. Det er derfor naturlig å konsentrere den videre forskningsinnsatsen på undersøkelser av hvilke egenskaper ved tilslaget som er avgjørende for å oppnå høye betongfastheter.

Det nåværende prosjekt ble startet opp 1. januar 1986, og fra samme tidspunkt er det knyttet en dr.ing.-stipendiat til prosjektet, Zhang, Ming-Hong. Denne stipendiaten har et NTNF-stipend knyttet til prosjektet. I tillegg til økonomisk støtte fra NTNF støttes prosjektet også av Norcem Cement A/S, Statoil og Statens Veglaboratorium.

PROSJEKTUTVALG

- Nils Pedersen (Norcem Cement A/S)
- Odd Einar Rindarøy (Statoil)
- Gunnar Trevland (Statens veglaboratorium)

Prosjektutvalget har hatt ett møte i løpet av 1. halvår 1986.

PROSJEKTSTATUS

I løpet av 1. halvår 1986 har innsatsen stort sett vært konsentrert om anvendelse av høyfast betong til vegdekker utsatt for ekstrem piggdekk-slitasje. Dette arbeidet er basert på bruk av Norcems anlegg for vegbane-

slitasje på Slemmestad.

Arbeidet har delvis bestått i å sette seg inn i Norcems anlegg på Slemmestad samt å analysere datautskrifter fra forsøk som Norcem selv har kjørt på dette anlegget.

Arbeidet har videre bestått i å kartlegge aktuelle tilslagsmaterialer og utvikle nye resepter for betong med høy fasthet og slitasjeegenskaper. Dette har omfattet naturlige bergartsmaterialer.

Det har også vært arbeidet med høyfast lettbetong. Dette arbeidet har vært basert på høyfast Leca.

For å kunne vurdere bestandighetsegenskapene av høyfast betong er måling av tetthet eller permeabilitet en viktig oppgave. Da konvensjonelle prøvingsmetoder ikke lar seg anvende, har det vært arbeidet med undersøkelse av en ny prøvingsmetode. Denne metoden er basert på måling av kloridpermeabilitet hvor betongen påføres høy likespenning. Samtidig har det vært arbeidet med undersøkelse av høyfast betong's frostbestandighet. Ett av de åpne spørsmål her er om det er nødvendig å tilsette luft for å oppnå en tilstrekkelig frostbestandighet.

Foreløpig er det utarbeidet flg. rapporter på prosjektet:

- Kittelsen, R., "Høyfast betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 85.408 (Hovedoppgave), Trondheim des. 1985.
- Zhang, M. H., "Fracture Mechanic Properties of High Strength Concrete", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.509 (Prosjektoppgave), Trondheim, mai 1986.
- Kleppestø, B., "Piggdekkslitasje av høyfast betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.519. (Prosjektoppgave), Trondheim, april 1986.
- Mossing, S.A., "Høyfast betong med Leca", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 85.409 (Hovedoppgave) Trondheim, des. 1985.

- 3 -

- Østvik, C. og Wehn, A., "Høyfast lettaggregatbetong med Leca", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.503, (Prosjektoppgave), Trondheim mai 1986.
- Huseby, G.L. og Skalle, M. "Høyfast lettbetong for betongelementer", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.504 (Prosjektoppgave), Trondheim, april 1986.
- Bergan, B., "Hurtig metode for måling av kloridpermeabilitet for betong", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.501. (Prosjektoppgave), Trondheim, april 1986.
- Sandsmark, A. og Sølvberg, M., "Metode for måling av betongens tetthet ved bruk av likestrømspotensiale", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.517 (Prosjektoppgave), Trondheim, mai 1986.
- Holtmoen, J.P., Østmoen, T., Zhang, M.H. and Rønning, T., "Frost resistance of high strength concrete", Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.508 (Prosjektoppgave) Trondheim, mai 1986.

PLANER FOR 2. HALVAR 1986

Pågående delaktiviteter skal fortsette med hovedvekt på anvendelse av høyfast betong i vegdekke utsatt for ekstrem piggdekkslitasje.

Vedlegg til Fremdriftsrapport for
1. halvår 1986, datert 1986-06-11

NTNF-Prosjekt nr. BA 4003.18264

HØYFAST BETONG

DP.2. Betongens heftfasthet

BAKGRUNN

For alle komposittmaterialer er heftfastheten mellom de enkelte delmaterialer en avgjørende faktor for komposittmaterialenes egenskaper. For enkelte komposittsystemer så som betong er heften normalt det svakeste ledd i materialsystemet. Formålet med dette delprosjektet er å fremskaffe mer grunnleggende informasjon om betongens heftfasthet og spesielt undersøke om det er mulig å forbedre betongens heftfasthet. Dette er avgjørende for å kunne optimalisere en produksjon av høyfast betong.

De første undersøkelsene av heftmekanismer og faktorer som påvirker betongens heftfasthet ble påbegynt mens professor Odd E. Gjorv oppholdt seg ved University of California, Berkeley, USA i perioden 1983-84. Det nåværende prosjekt ble imidlertid startet opp 1. januar 1986. Samarbeidet med University of California, Berkeley fortsetter. En forsker fra Berkeley har blitt tildelt NTNF-stipend og vil høyst sannsynlig bli knyttet til prosjektet fra november 1986. Fra 1. januar 1986 er det også knyttet en dr.ing.-stipendiat til prosjektet, Zhang, Ming-Hong. Denne stipendiaten har et NTNF-stipend knyttet til prosjektet. I tillegg til økonomisk støtte fra NTNF støttes prosjektet også av Norcem Cement A/S, Statoil og Statens veglaboratorium.

PROSJEKTUTVALG

- Nils Pedersen (Norcem Cement A/S)
- Odd Einar Rindarøy (Statoil)
- Gunnar Trevland (Statens veglaboratorium).

Prosjektutvalget har hatt ett møte i løpet av 1. halvår 1986.

PROSJEKTSTATUS

I løpet av 1. halvår 1986 har det vesentligste av arbeidet vært konsentrert om rapportskrivning og utarbeidelse av en "State of the art" basert på det

- 2 -

arbeidet som hittil er utført på området.

Etter et besøk av professor Odd E. Gjorv i Kina høsten 1984 ble det opprettet en del faglige kontakter bl.a. til Division of Building Materials, Tongji University i Shanghai. Ved dette universitetet arbeides det også med grunnleggende studier av heftmekanismer i betong. I løpet av våren 1986 er det utviklet et mer direkte samarbeid på dette området.

Hittil er det utarbeidet flg. rapport på prosjektet:

- Gjorv, O.E., Monteiro, P.J.M. and Mehta, P.K., "Effect of condensed silica fume on the steel - concrete bond",
Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Rapport BML 86.201
Trondheim mai 1986.

PLANER FOR 2. HALVAR 1986

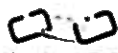
Pågående arbeid skal fortsette med hovedvekt på å undersøke hvorledes silikastøv påvirker heftfasen i betong.



SØR-TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

PLAN- OG NÆRINGS-AVDELINGEN

KTR.ADR: DRONNINGENS GT. 1B, TLF.: 07-526030


FYLKES-
KOMMUNEN
10 år i utvikling

ODD DRAGLI

7332 LØKKEN VERK

DERES REF.

VAR REF.

DATO

1591/86 A LM/- B 67/86

28.11. 1986

Saksbehandler: Ole Ragnar Waalen (0706n)

TILSAGN OM:

TILSKUDD TIL FORUNDERSØKELSE INNTIL KR. 45.000,-

Plan- og næringsavdelingen viser til Deres søknad av 1.10.86.

I henhold til fullmakt fra fylkets nærings- og sysselsettingsstyre har avdelingen fattet følgende vedtak:

"Distriktenes utbyggingsfond bevilger Odd Dragli, 7332 Løkken Verk et tilskudd til forundersøkelse inntil kr. 45.000,- i forbindelse med undersøkelser av jaspis som slitemateriale i betong og asfalt.

Tilskuddet er begrenset til 50% av kostnadene."

For å få utbetalt tilskudd må De eller banken ta kontakt med fondets rettleiings- og kontrollkonsulent i fylket, som har fått kopi av dette brev. Dersom dette ikke skjer innen 2 år etter at tilsagnet er gitt, faller tilsagnet bort med mindre fondets sekretariat/-fylkeskommunen forlenger fristen.

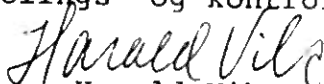
Etter Stortingets bevilgningsreglement har Distriktenes utbyggingsfond og Riksrevisjonen adgang til å iverksette kontroll med at tilskuddet nyttes etter forutsetningene.

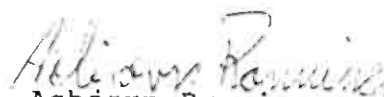
I tilknytning til vedtaket i tilskuddsaken(e), gjør vi oppmerksom på at De har adgang etter forvaltningsloven til å gjøre Dem kjent med deler av sakens dokumenter.

Vedlagt oversendes:

- Vilkår for utbetaling av bedriftsutviklingstilskudd.

Eventuelle spørsmål i tilknytning til dette brev, kan rettes til fondets rettleiings- og kontrollkonsulent i fylket.


Harald Vik


Asbjørn Rønning

Gjenpart: Distriktenes utbyggingsfond, Oslo
Rettleiings- og kontrollkonsulenten, her

Postadresse:
Postuttak
7000 Trondheim

Kontoradresse:
Fylkeshuset
Munkegt. 10

Telefon:
(07) 52 60 00 - 52 65 00

Bankkonto:
4240 09 90004

Post giro:
5 86 92 01

Vilkår for utbetaling av bedriftsutviklingstilskudd

For å få utbetalt tilskuddet må De ta kontakt med fondets rettleiings- og kontrollkonsulent i fylket. For hver enkelt tilskuddsordning er det nedenfor beskrevet hvilken dokumentasjon som er nødvendig før utbetaling kan skje.

Disse opplysningene bes sendt fondets rettleiings- og kontrollkonsulent i fylket.

1. Tilskudd til planlegging og undersøkelse, markedsføring, produktutvikling, flytting

- Skriftlig rapport i 2 eksemplarer som beskriver hvordan prosjektet er gjennomført og hvilke resultater dette vil få for bedriften.
- Revisorbekreftet prosjektrekningskap og finansiering som kan sammenlignes med planene som ligger til grunn for tilsagnet.

2. Tilskudd til opplæring

- Skriftlig rapport i 2 eksemplarer som beskriver gjennomføringen av opplæringen (sted, tidsrom, deltakernes navn og stilling, instruktørs/arrangørs navn, etc.). Rapporten skal være underskrevet av en tillitsvalgt eventuelt en av dem som har deltatt i opplæringen.
- Attestasjon fra fylkesarbeidskontoret om at opplæringen har skjedd i henhold til planene som ligger til grunn for tilsagnet. Dette gjelder ved opplæring av produksjonsarbeidere og/eller i de tilfeller hvor fylkesarbeidskontoret har vært involvert i opplæringsprogrammet.
- Revisorbekreftet reanskapsoppstilling.

3. Tilskudd til oppstart

75 % av tilskuddet utbetales når revisor/bank/rettleiings- og kontrollkonsulent eller fylkeskommunens næringsavdeling legitimerer at oppstartingen har funnet sted. Dette anses å ha skjedd når de første varer eller tjenester er levert til kunde og fakturering foretatt.

Resten av tilskuddet utbetales når bedriften har kommet opp i normal produksjonskapasitet eller seinest ett år etter oppstartingen.

Resttilskuddet vil bortfalle dersom det er sannsynlig at virksomheten må innstille etter kort tid.

4. Etablererstipend

75 % av stipendet utbetales ved starten av prosjektet og resten når prosjektet er fullført.

Stipendiaten må sende en skriftlig rapport i 2 eksemplarer før den siste utbetalingen finner sted.

Fellesvilkår

Tilsagnet bortfaller dersom De ikke har bedt om utbetaling innen 2 år fra tilsagnsdato. Sekretariatet/fylkeskommunen kan i spesielle tilfeller forlenge denne fristen. Tilsagnet vil kunne bortfalle dersom De uten forhåndssamtykke fra sekretariatet/fylkeskommunen endrer planene som ligger til grunn for tilsagnet.

Dersom planene bare blir gjennomført delvis, reduseres tilskuddet forholdsmessig (gjelder ikke for oppstartstilskudd og etablererstipend).



Chr. Salvesen & Chr. Thams's
Communications Aktieselskab

Prof. Odd E. Gjørv
Institutt for bygningsmateriallære

7034 Trondheim - NTH

Deres ref.:

Vår ref.:
AB/ELV

Lokken Verk, den
21. januar 1988

Tirsdag 12.01.1988 ble det arrangert et møte ved ditt institutt angående Halset - Svinsås jaspisen.

På vegne av motedeltakerne vil jeg få takke for en, på alle måter, god forpleining.

Som det går fram av vedlagte motereferat, er vi interessert i at dere tar forskningsoppdrag angående bruk av jaspisen. Hvilket arbeid vi konkret ønsker å få utført av dere, må vi komme frem til i fellesskap. Vi tar kontakt igjen med det første.

Med hilsen
pr. Chr. Salvesen & Chr. Thams's
Communications Aktieselskab

Ase Bollingmo
Ase Bollingmo

REFERAT

referat07/st1

fra møte ang. Halset - Svinsås-jaspisen.

Dato: 12.10.1988

Sted: Institutt for bygningsmateriallære, NTH

Tilstede: Prof. Odd E. Gjorv, univ.tekn. Heinrich R. Rønning, Harald Ese, Kjell B. Carlsen, Odd Drugli, Jørn Arild Drugli, Åse Bollingmo.

Fordeling: Møtedeltakerne, Arne Halsetrønning, Arve Slørdahl.

Prof. Gjorv og univ.tekn. Rønning orienterte om det store forskningsprosjektet "Høyfast betong til betongveier". Møtedeltakerne fikk dessuten endel generell informasjon omkring betongspørsmål.

For et år siden ble et 4-års-prosjekt på høyfast betong innledet. Arbeidet er nylig omorganisert, slik at NORCEM nå leder prosjektet. 16 bedrifter er representert. Institutt for bygningsmateriallære tar forskningsoppdrag i forbindelse med prosjektet.

Resultatene av forskningen er presentert i to diplombesvarelser. Disse er omarbeidet til instituttrapporter. Det er også laget en liten rapport spesielt om jaspisen som betongtilslag. Rapportene ble utdelt til møtedeltakerne.

Det har vist seg mulig å lage svært fast betong, selv med bergartsmateriale som tilslag. En har oppnådd trykkfastheter på 228 MPa, og med keramisk tilslagsmateriale 360 MPa.

Det er kommet et forslag om ny norsk standard, d.v.s trykkfasthet større enn 105 ($\leq$ C 105) i stedet for det gamle kravet, C 65.

I vegsliteren på Slemmestad får en ved 2 døgns kjøring, et slitasjebilde tilsvarende 10 års normal slitasje på en vei.

Levealder for et vegdekke defineres som den tida det tar før spordybden er 25 mm.

Pakningsgraden av betongen har stor betydning for trykkfastheten. Et annet viktig forhold er mikrostrukturene i overgangen mellom mørtelen og kornene av tilslagsmaterialet. Det har en tendens til å samle seg mye vann i hulrommene i dette området. Kalken i mørtelen vil løses og gå inn i $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en forbindelse som svekker betongen. Tilsats av silika kan hindre dette, for da går kalken inn i en annen, sterkere kjemisk forbindelse. Ca SiH .

Et parti knust og fraksjonert jaspis er lagret i Trondheim. Fraksjonene er:

0	-	0,125
0,125	-	0,5
0,5	-	2,0
2,0	-	4,0

Videre framdrift:

Drugli/Salvesen & Thams ønsker å gå videre med undersøkelsene ang. bruken av knust jaspismateriale.

Det er ønske om fortsatt å delta i det store forskningsprosjektet ang. høy-fast betong. Resultatene vil imidlertid ikke være klare før om lang tid. Hvis en skal ha mulighet til å lykkes med produksjon og salg av jaspis, er det endel tester som bør utføres nokså raskt, d.v.s. i løpet av våren -88. Dette kan gjøres uavhengig av fremdriften i det store prosjektet.

Konkret ønske fra Salvesen & Thams/Drugli:

- Å komme fram til de beste betongreseptene for industrigulv, brodekker og tunneldekker der jaspis er tilslagsmateriale.

En har i tankene produksjon av tørrmørtel, f.eks. i "big packs".

Institutt for bygningsmateriallære har kapasitet til å utføre de aktuelle testene våren -88.

Drugli/Salvesen & Thams skaffer råmaterialer.

Løkken Verk, 19.10.1988

Ase Bollingmo
AB/ELV

Odd Drugli
7332 LØKKEN VERK

25. mars 1988

Sør-Trøndelag Fylkeskommune
Plan- og næringsavdelingen
Dronningens gt. 1 B
7000 TRONDHEIM

UTBETALING AV BEDRIFTSTILSKUDD - JASPIS, MELDAL

Under henvisning til brev av 28.11.86, med tilsagn om DU-midler, oversendes herved rapporten fra forundersøkelsene som tilskuddet gjelder. Regnskap over undersøkelsene er vedlagt.

Ut i fra dette bes om utbetaling av tilskuddet på kr 45.000,- så snart som mulig.

Hilsen

Odd Drugli

Beløpet bes overført vår bankkonto nr.

RAPPORT FRA FORUNDERSØKELSER - JASPI S

INNHold

1. Innledning
2. Beskrivelse av undersøkelsene
3. Resultater
4. Konklusjon

VEDLEGG

- Kart
- Notat om arbeider i bruddet
- Utdrag av rapport fra Institutt for bygningsmateriallære
- Konsesjon for drift på kvartsstein
- Leieavtale med grunneier

1. Innledning.

FoU-prosjektet "Høyfast betong" har omfattet undersøkelser av mange typer betongtilslag. Vi har deltatt i prosjektet med jaspis fra Meldal. Den har vist seg å være godt egnet som spesialtilslag for betong som skal ha høy slitefasthet.

Eieren av jaspisforekomsten har inngått en leieavtale med oss. Til nå er det bare tatt ut prøvepartier, men vi planlegger en mere permanent drift.

Tre personer tilknyttet gruvedriften på Løkken, har bistått med kartlegging av forekomsten, opptegning av brytningsopplegg og boring/sprenging.

2. Beskrivelse av undersøkelsene.

Forekomsten er kartlagt så detaljert som mulig foreløpig. Den er tonnasjeberegnet, og det er tegnet opp et brytningsopplegg.

Det ble tatt ut et lite prøveparti av jaspis som vi skulle delta med i prosjektet "Høyfastbetong". I dette prosjektet har mange bedrifter, bl.a. NORCEM, vært representert. Ved en omorganisering nylig ble NORCEM prosjektleder. Institutt for bygningsmateriallære ved NTH tar forskningsoppdrag i forbindelse med prosjektet.

3. Resultater.

I tester som er utført ved Institutt for bygningsmateriallære utpeker jaspisen seg blant de forskjellige tilslagsmaterialene som er brukt. Resultatene indikerer at betong tilsatt jaspis som slitemateriale, vil bli svært motstandyktig mot piggdekslitasje.

Som referanse er brukt en normal asfalt. Et slikt veidekke vil ha levetid på 3 år på en vei med trafikk tetthet tilsvarende E18 i Vestfold. Det tilsvarende tallet for et betongddekke tilsatt jaspis, er 31 år!

4. Konklusjoner.

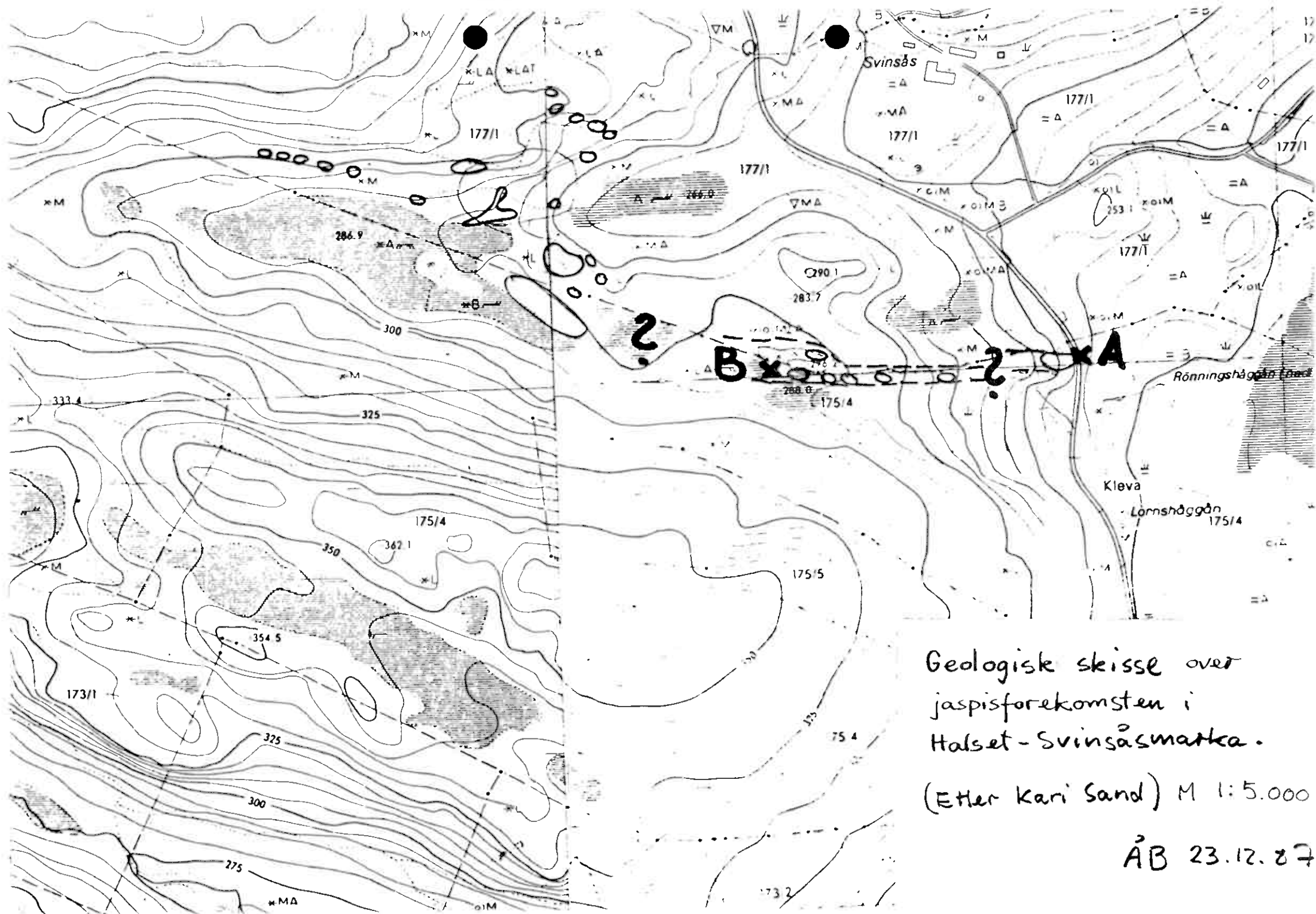
Siden jaspis ga så gode resultater i betongtestene, er det naturlig å gå videre med å utvikle konkrete produkter. Vi vil søke bistand hos Institutt for bygningsmateriallære til dette, og har allerede avtalt et opplegg med dem.

Det vil bli søkt om midler til produktutvikling.

Løkken Verk, 25. mars 1988



Beliggenhet
jaspisbruddet i
Halset - Svinsåsmarka
M 1:50.000



Geologisk skisse over
jaspisforekomstene i
Halset-Svinsåsmarka.

(Etter Kari Sand) M 1:5.000

ÅB 23.12.87

N O T A T

notat16/st1

Til: KBC

Fra: AB

Kopi: Odd Drugli, ArH, ASl, H.Ese

JASPIFOREKOMSTEN I HALSETMARKA, KONKLUSJONER 1987,
OG FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER.

Etter en gjennomgang av de geologiske kart som finnes over Halset - Svinsås-
marka, kan en trekke følgende forsiktige konklusjoner om jaspisreservene:

TONNASJEN

mellom punktene A og B på vedlagte kart anslåes til 175.000 tonn. Dette
gjelder hvis jaspishorizonten har en mektighet på 10 - 40 meter, gjen-
snomsnittlig 20 meter, og dypet er 10 meter. Tonnasjen kunne trolig fire-
dobles hvis naboeiendommen ble tatt med i opplegget.

KVALITETSVARIASJONER

i forbindelse med betong/asfalt er det foreløpig ikke mulig å beskrive.
Ut fra et generelt kjennskap til jaspis, ville jeg ikke forvente nevne-
verdige variasjoner. Jaspisen i dette området inneholder, såvidt jeg har
kjennskap til, ikke kismineraler.

Det er uvisst om jaspisen ligger som en sammenhengende horisont, eller om en
har med en rekke smålinser å gjøre. Antar en at jaspisen er en sammenhengende
horisont med mektighet 20 meter og dyp 10 meter, er det naturlig å bryte en
10 meter dyp grøft og følge jaspisen så nøye som mulig.

Forslag til enkel undersøkelse av reservene:

- avdekking med gravemaskin
- sette opp eget stikningsnett
- boring med f.eks. knematermaskin på endel sjekkpunkter, for å se om
jaspisen er sammenhengende.
- knakkprøver for mekanisk og kjemisk test

Løkken Verk, 23.12.87

Ase Bollingmo

Tabell 1. Levealder¹⁾ for betongveier med forskjellige dekkekvaliteter²⁾

Dekketype	Betongkvalitet (MPa)	Levealder (år)
1 Asfalt Ab 16t med basalt	-	3
2 Betong med hornfels	C 40 ³⁾	7
3 Betong med syenittporfyr	77,8	10
4 Betong med hornfels	79,8	12
5 Betong med jaspis - 1	164,3	20
6 Betong med kvartsdioritt	156,6	28
7 Betong med jaspis - 2	153,3	31

1) Maksimal spordybde < 25 mm

2) Trafikkbelastning og miljø tilsvarende E-18 i Vestfold

3) Betongelementer skåret ut fra betongdekke på E-18 i Vestfold

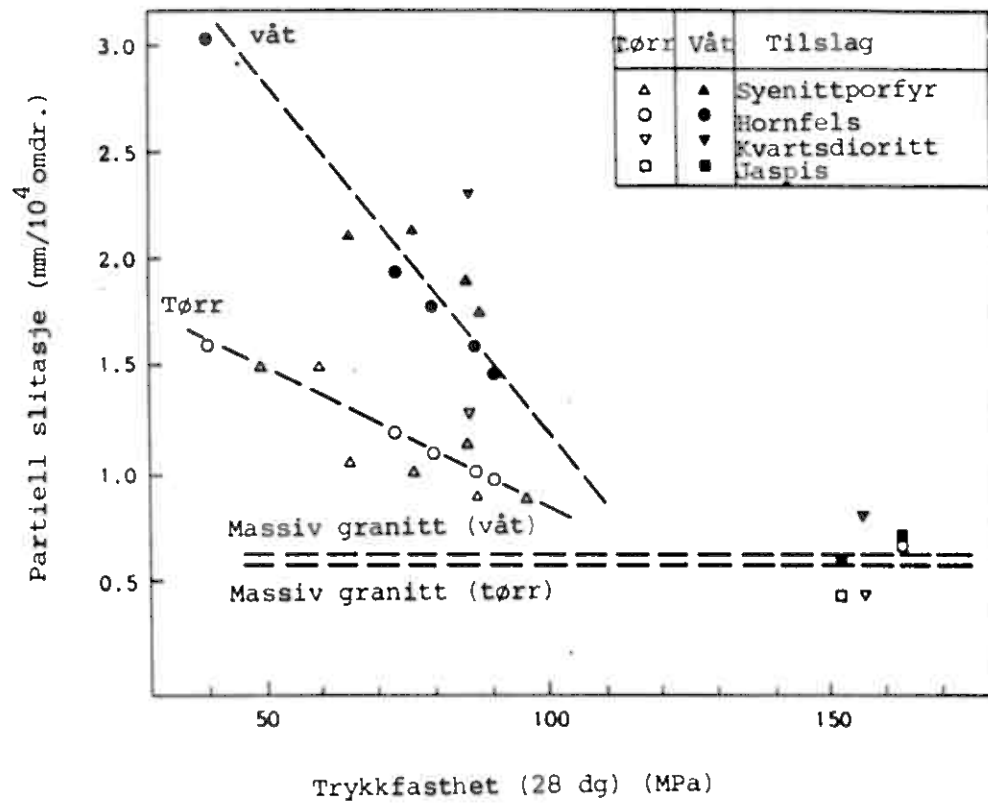
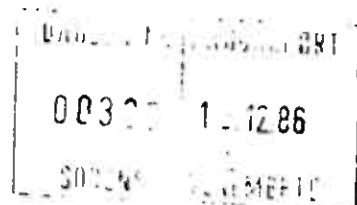


Fig. 1. Sammenheng mellom piggdekkslitasje og trykkfasthet



KONTRAKT/AVTALE

Mellom hjemmelsinnehaveren av gnr. 175, bnr. 4 - 5 sknr. i Meldal kommune, herr Kristen Halseth. og entreprenør Odd Drugli, Løkken Verk, er inngått følgende avtale:

1. Firma Odd Drugli gis i et tidsrom av 10 år denne avtale eksklusiv rett til å foreta undersøkelse og uttak av prøvepartier av kvartsittforekomster i den del av Halseths eiendom som er avmerket på vedlagte kartkopí..

Avtalen gir rett til å foreta de arbeider som er nødvendig for å få konstatert kvartsforekomstenes utstrekning og mektighet ved dybdeboringer, overflateundersøkelser, røskinger, prøvetaking og utsprengninger.

I tilfelle prøvedrift omfatter det også rett til nødvendig adkomst på offentlig vei og nødvendig plass for driftsutstyr for å lage prøvepartier.

2. Som vederlag for de rettigheter som er nevnt under pkt. 1 betaler Odd Drugli årlig kr. 2.000,- (totusen) som utbetales ved årets slutt.

Det er en forutsetning at eieren får anledning til selv å hugge skog i tilfelle han så ønsker. I motsatt fall foretas rydding av Odd Drugli.

3. Odd Drugli kan med 6 - seks - måneders varsel si opp kontrakten.
4. I tilfelle Odd Drugli finner at kvartsforekomsten som er på området er drivverdig, kan Odd Drugli når som helst, i løpet av de 10 år sette igang ordinær drift av steinbrudd. Odd Drugli skal ha rett til å oppføre nødvendig knuseri, bygninger, anlegge nødvendige anleggsveier og få nødvendig plass til lagring av stein og annet som driften medfører.

5. Så snart ordinær drift settes igang, avløses den årlige avgift på kr. 2.000,-, av en tonnasje-avgift av solgt kvantum på ~~2 % av varens~~ *kr. 10,- pr. tonn* gjennomsnittlige årsverdi f.o.b. som stykkvare eller fraksjonert vare.

6. Tonnasjeavgiften forfaller til betaling 31.03. i det påfølgende år. Det er anledning til å få delbetaling hvert halvår som driften har vært igang eller en foreløpig beregning basert på 75 % av gjennomsnittlig salgsverdi. Grunneieren kan kreve revisorbekreftelse på solgt kvantum og varens gjennomsnittlige årsverdi.

Arsavgiften skal dog minst være kr. 2.000,-.

7. Odd Drugli kan uten avgift disponere til eget bruk, avfall, subbus og gråstein.
8. Kontrakten har hvis driften kommer igang, en varighet av 10 år regnet fra underskriften.

Den opphører dog etter at ordinær drift har vært innstilt i 5 - fem - år. Ikke solgt steinmateriale ved driftens innstilling tilfaller grunneieren.

9. Kontrakten er betinget av at den godkjennes av eierens panthavere.
10. Grunneieren forbeholder seg 1. prioritets panterett i oppførte anlegg og maskiner for leieavgiften. Ved misligholdelse kan pantet settes til auksjon uten dom i.h.t. tvangslovens regler. Ved kontraktens opphør skal alle bygninger og maskiner fjernes. I motsatt fall kan utkastelse skje uten dom i.h.t. tvangslovens regler.
11. Denne kontrakt kan transporteres til et med Odd Drugli samarbeidende selskap.
12. Samtlige omkostninger med opprettelsen og tinglysningen av kontrakten bæres av Odd Drugli.
13. Adkomstvei er en forutsetning til bruddet som også kan benyttes av grunneier.
14. Drugli har etter 10 år fortrinnsrett til fornying av kontrakten.

Løkken Verk,

14/12-86

Kristen Løset.

Grunneier

12/12-86

Odd Drugli

Entreprenør

DAGBOK	SAKKOMBERT
08380	16.12.86
SØRENS	LEMBETE

nr. 270 -
nr.
nr.

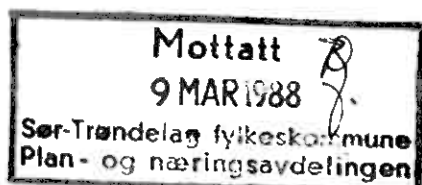
D. Lunde

Oddvar Bolme

REGNSKAPSKONTOR

TELEFON KONTOR: (074) 87 816
POSTGIRO 3 89 14 62
BANKFORB.: MELDAL SPAREBANK
BANKGIRO 4260.05.84337

7385 STORÅS, 8/3-88



Sør-Trøndelag Fylkeskommune,
Plan og næringsavd.
Dronningens gt. 1 B
7000 Trondheim

Kostnader vedr. forundersøkelse av Jaspis, Odd Drugli, 7332 Løkken Verk .

Deres ref. 1591/86 A L M/-B 67/86

Fjellspregning vedr. veibygging	kr. 33.000,-
Bortkjøring av fjell	" 14.000,-
Oppgrusing av vei inkl. grus	" 17.000,-
Prøver NTH	" 30.000,-
Geologisk vurdering	" 10.000,-
Kjøring Løkken-Trondheim vedr. prøver NTH	" 3.000,-
	kr. 107.000,-
	=====

ODDVAR BOLME

Regnskapskontor

Oddvar Bolme

RAPPORT

RAPPORTENS TITTEL	DATO
JASPIS - ORKDAL	21-12-1987
Spesialtilslag for høyfast betong	ANTALL SIDER/BILAG
	6 s
FORFATTER/SAKSBEARBEIDER	PROSJEKTSVARSLIG
Odd E. Gjørsv og Heinrich R. Rønning	Odd E. Gjørsv

OPPDRAGSGIVER	OPPDRAGSGIVERS REFERANSE
Entreprenør Odd Drugli 7332 Løkken Verk	Kjell Karlsen

EKSTRAKT

Som en del av et større forskningsprosjekt har det vært arbeidet med en del spesielt utvalgte bergartsmaterialer for å oppnå betong med høy fasthet mot piggdekkslitasje. Undersøkelsene har bl.a. omfattet en jaspis fra Orkdal. Resultatene av disse forsøk har tidligere vært rapportert i to detaljerte rapporter. I denne rapporten er en del av de resultatene som spesielt omfatter jaspis-materialet kort oppsummert og kommentert.

Resultatene viser klart at den undersøkte jaspis vil kunne være et høyverdig spesialtilslag for produksjon av betong med høy slitastfasthet.

3 STIKKORD

Høyfast betong

Spesialtilslag

Slitasjefasthet

INNLEDNING

I løpet av de senere år har det foregått en meget hurtig utvikling på området sement- og betongteknologi. Med bruk av nye bindemidler og tilsetningsstoffer er det nå således mulig å produsere betong med trykkfastheter på opptil 150-200 MPa. Dette er basert på høyfaste naturlige bergarter som tilslagsmaterialer. Hvis naturlige bergarter erstattes med høyfaste keramiske materialer, er det mulig å produsere betong med trykkfastheter helt opp i ca. 350 MPa. Det viser seg således at det er tilslagsmaterialenes egenskaper som begrenser muligheten for hva man kan oppnå av høye fasthetsnivå.

For mange norske tilslagsmaterialer er det vanskelig å oppnå betong med trykkfastheter på over C 65 (65 MPa). For tiden foregår det en revisjon av norsk betongstandard (NS 3473). Når denne nye betongstandard snart foreligger, vil muligheten for å utnytte høyfast betong til konstruksjonsformål øke fra C 65 til C 105. Dette har i den senere tid økt interessen og behovet for høyfaste tilslagsmaterialer til produksjon av høyfast betong. Samtidig har det blitt en økende interesse for å kunne produsere spesialbetong med trykkfastheter utover C 105, først og fremst for å oppnå betong med høy slitastjefasthet. Et slikt aktuelt anvendelsesområde er veg- og brodekk utsatt for ekstrem piggdekkslitasje.

Ved Institutt for byggingsmateriallære, NTH, har det siden januar 1986 pågått et omfattende forskningsprosjekt: "Høyfast betong" (FoU-prosjekt BML 729.11). Prosjektet som fortsatt er under arbeid, har som mål å utvikle kriterier samt å fremskaffe et bedre grunnlag for valg av tilslagsmaterialer til produksjon av høyfast betong. Som en første fase i dette arbeidet har det vært arbeidet med en del spesielt utvalgte bergartsmaterialer for å oppnå betong med høy fasthet mot piggdekkslitasje. Under-søkelsene har bl.a. omfattet en jaspis fra Orkdal. Resultatene fra disse innledende forsøk har tidligere vært rapportert i to

rapporter (ref. 1 og 2). I det etterfølgende er en del av de resultatene som spesielt omfatter jaspis-materialet kort oppsummert og kommentert.

FORSØKSPROGRAM

Piggdekkslitasje

Da piggdekkslitasje er et spesielt norsk problem, var det naturlig å konsentrere undersøkelsen omkring veg- og brudekk som anvendelsesområde. I 1985 hadde Norcem Cement A/S fått bygd en ny forsøksstasjon på Slemmestad for utprøvning av betongdekker mot piggdekkslitasje. Det var derfor naturlig å utnytte denne forsøksstasjon i utprøvningen av de forskjellige betongkvalitetene. I korthet består forsøksstasjonen av en ringbane med diameter 6 m hvor 2 stk 1,5 m lange betongelementer utsettes for en akselrert trafikkbelastning fra 4 lastebilhjul. Hjultrykket kan være opptil 2,5 tonn, og hastigheten kan varieres fra 56 til 70 km/t. Alle forsøk utføres både i tørr og våt tilstand. Opplegg og utprøvning er ellers detaljert beskrevet i de to mer detaljerte rapportene som foreligger (ref. 1 og 2).

Betongblandinger

En begrenset mengde jaspis ble nedknust og undersøkt med hensyn til sprøhet, flisighet og slitasjefasthet (abrasjonstall). Med det knuserutstyret som stod til rådighet ble materialet sterkt flisig ($f=1,42$). Materialet hadde en middels sprøhet ($S=48$), mens abrasjonstallet var meget lavt ($a=0,19$).

Basert på en rekke prøveblandinger ble det utstøpt 2 hovedblandinger med trykkfastheter på henholdsvis 164,3 MPa ("Jaspis 1") og 153,3 MPa ("Jaspis 2").

Begge blandingene var basert på flg. materialsammensetning:

Sement (C)	:	470 kg/m ³
Silika (S)	:	35 % av C
SP-stoff (tørt):	:	3,5 % av (C+S)
Stålfiber	:	2,0 % vekt av tørr masse
v/C+S	:	0,17

Som sement ble benyttet en dansk portlandsement (hvit). Silikastøvet ble levert av Elkem A/S Chemicals og som fiber ble benyttet en Elkem EE-fiber. Som SP-stoff ble benyttet Mighty 150.

Forskjellen i de to hovedblandingene bestod i det vesentligste av forskjellig pakningsgrad av tilslagsmaterialene. For "Jaspis 1"-blanding ble det benyttet nedknust jaspis i fraksjonsområdet 5-23 mm, mens det for "Jaspis 2"-blanding ble benyttet nedknust materiale i fraksjonsområdet 2-16 mm. Den siste blandingen ga således den tetteste pakning av tilslagsmaterialer. Det ble ellers benyttet en tørket og oppfraksjonert natursand fra Kilemoen (Svelviksand A/S).

RESULTATER OG DISKUSJON

En del av de foreløpige resultatene er oppsummert sammen med tre andre nedknuste bergartsmaterialer i tabell 1 og fig. 1. De andre materialene var en rød syenittporfyr, en hornfels og en finkornet kvartsdioritt. Som det tydelig fremgår av fig. 1 øker betongens slitastjefasthet med økende trykkfasthet. Med en årlig trafikkbelastning på ca. 10.000 ÅDT og et miljø tilsvarende E 18 i Vestfold tyder resultatene på at det er mulig å redusere piggdekkslitasjen med ca. 50% ved å øke betongens trykkfasthet fra 50 til 100 MPa. Ved 150 MPa er slitastjen redusert til det samme lave nivået som massiv granitt (referanseblokker). Sammenliknet med en asfaltkvalitet Ab 16t representerer dette en økt levealder med en faktor på ca. 10.

Som det også tydelig fremgår av fig. 1 er slitasjen vesentlig større for betong i våt tilstand sammenliknet med tørr tilstand. Denne forskjellen avtar imidlertid med økende fasthetsnivå. Ved 50 MPa er den våte slitasjen ca. 100% større enn den tørre slitasjen, mens den ved 100 MPa bare er ca. 50% høyere. Ved 150 MPa er det bare en ubetydelig forskjell mellom våt og tørr slitasje.

Som det fremgår av tabell 1 er det ikke bare betongens trykkfasthet og fukttilstand som er avgjørende for betongens slitasjefasthet. I tabell 1 har blandingen "Jaspis 1" med en trykkfasthet på 164,3 MPa gitt en levealder på ca. 20 år, mens blandingen "Jaspis 2" med en trykkfasthet på 153,3 har gitt en levealder på ca. 31 år. Dette viser at i tillegg til tilslagets kvalitet er også tilslagets pakningsgrad av stor betydning. Samtidig er det viktig å få fordelt det høyste tilslagsmaterialet så langt ned i partikkelfraksjonene som mulig.

SLUTTKOMMENTARER

De resultater som er oppnådd hittil er kun basert på en del innledende forsøk. Resultatene viser imidlertid klart at den undersøkte jaspis vil kunne være et høyverdig spesialtilslag for produksjon av betong med høy slitasjefasthet. Selv om de forsøk som her er utført er basert på piggdekkslitasje, representerer dette en så ekstrem form for slitasjepåkjenning at resultatene sannsynligvis også er gyldige for andre typer slitasje så som f.eks. hardt påkjente industrigulv.

REFERANSER

- (1) "Høyfast betong til betongveier - I", Bjørn Kleppstø, Rapport BML 87.203, Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Trondheim, 19. mars 1987, 113 s.
- (2) "Høyfast betong til betongveier - II", Stefan Jacobsen og Jan Lindgård, Rapport BML 87.204, Institutt for bygningsmateriallære, NTH, Trondheim, 19. mars 1987, 82s.

Tabell 1. Levealder¹⁾ for betongveier med forskjellige dekkekvaliteter²⁾

Dekketype	Betongkvalitet (MPa)	Levealder (år)
1 Asfalt Ab 16t med basalt	-	3
2 Betong med hornfels	C 40 ³⁾	7
3 Betong med syenittporfyr	77,8	10
4 Betong med hornfels	79,8	12
5 Betong med jaspis - 1	164,3	20
6 Betong med kvartsdioritt	156,6	28
7 Betong med jaspis - 2	153,3	31

1) Maksimal spordybde < 25 mm

2) Trafikkbelastning og miljø tilsvarende E-18 i Vestfold

3) Betongelementer skåret ut fra betongdekke på E-18 i Vestfold

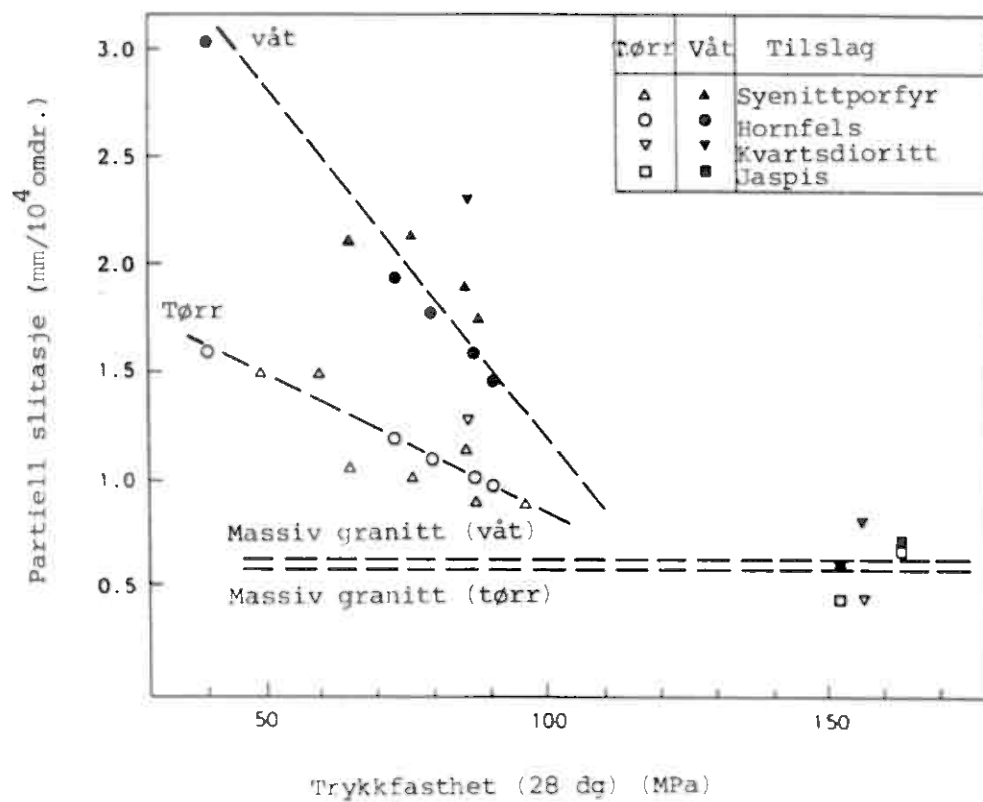


Fig. 1. Sammenheng mellom piggedekkslitasje og trykkfasthet



UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR BYGNINGSMATERIALLÆRE

Vår saksbehandler, innvalgstelefon

MOTTATT - LØKKEN
DATO: 8 FEB. 1988

Vår dato
05.02.1988

Deres dato

- referanse
OEG/gl

- referanse

Chr. Salvesen & Chr. Thams's
Communications Aktieselskab
v/Åse Bollingmo
Postboks 8
7332 Løkken Verk

JASPISBETONG

Vi takker for brev og møtereferat fra vårt møte her på NTH den 12. januar i år. For den videre framdrift var det her snakk om to forskjellige prosjektaktiviteter:

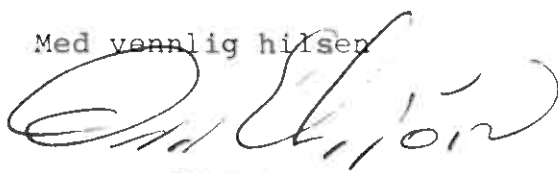
- (1) En videreføring og avrunding av det arbeid som allerede er påbegynt. Det er her snakk om en kartlegging og bred dokumentasjon av jaspis som spesialtilslag for høyfast betong sammenliknet med et større antall andre tilsvarende bergartsmaterialer.
- (2) Utvikling av tørrmørtler basert på jaspis for anvendelser i bro- og tunneldekker samt hardt påkjente industrigulv.

Under pkt. (1) er det snakk om et mere langsiktig tidsperspektiv (1988-89). Dette kan vi derfor kanskje komme tilbake til senere. Under pkt. (2) er det snakk om et tidsperspektiv på 3-6 måneder i 1988. I eget vedlegg er det foreslått et opplegg basert på våre første diskusjoner.

- 2 -

Vi hører gjerne fra dere igjen og er interessert i å få diskutert i felleskap et opplegg som vi håper at dere kan være tjent med.

Med vennlig hilsen



Odd E. Gjörv
Professor, Dr.techn.

Vedlegg



UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR BYGNINGSMATERIALLÆRE

Oppdragsgiver:

Chr. Salvesen & Chr. Thams's
Communications Aktieselskab

Vedrørende:

HØYFASTE SLITASJEDEKKER
BASERT PÅ JASPISBETONG
Forslag til prøveprogram

Økonomisk ramme:

kr. 30.000,-

Tidsramme:

3-6 måneder

Trondheim, 2. februar 1988

Odd E. Gjörv

POSTADRESSE:
UNIT/NTH
INSTITUTT FOR
BYGNINGSMATERIALLÆRE

TELEFONER:
Sentralbord: (07) 59 40 00
Instituttet: (07) 59 45 50

TELEX:
55637 NTHAD.N
(Att.: Bygnings-
materiallære)

THE UNIVERSITY OF TRONDHEIM
THE NORWEGIAN INSTITUTE OF TECHNOLOG
DIVISION OF BUILDING MATERIALS

BAKGRUNN

En del foreløpige undersøkelser utført ved Institutt for bygningsmateriallære ved NTH viser at jaspis som spesialtilslag har et stort potensiale for framstilling av høyfast betong med stor slitasjefasthet.

Innenfor vegsektoren ser det ut til å være et stort behov for spesialdekker på broer og i tunneller. Det er her snakk om betong med stor slitasjefasthet overfor piggedekkslitasje, samtidig som betongen skal være bestandig overfor salt- og frostpåkjenninger. For slike dekk kan det være aktuelt med en slitesterk påstøp i f.eks. 7 cm tykkelse.

Innenfor en rekke industribransjer er det et tilsvarende behov for spesialdekker med høy slitasjefasthet. For slike dekk kan det være aktuelt med en slitesterk påstøp i f.eks. 5 cm tykkelse.

For begge disse spesialanvendelser burde det være aktuelt å bruke ferdigblandede resepter levert i "bigbags". I neste omgang blir det da snakk om å tilsette nok vann for å oppnå en ønsket konsistens og bearbeidbarhet.

PRØVEPROGRAM

Delmaterialer

Som sement vil vi foreslå en standard portlandsement P30. Vi forutsetter silikastøv levert fra Elkems anlegg på Orkanger. Som dispergeringsmiddel vil vi foreslå Mighty 150 levert i pulverform.

Vi forutsetter at jaspis-materialet leveres i følgende fraksjoner:

- 0 - 4 mm
- 4 - 8 mm
- 8 - 12 mm

- 2 -

- 12 - 16 mm

Vi vil selv tørke ned 0 - 4 fraksjonen og splitte den opp i 0 - 2 og 2 - 4 mm. Samtidig vil det være nødvendig å kombinere det nedknuste materialet med en tørket og oppfraksjonert natursand. Som material vil vi foreslå sand fra A/S Svelviksand levert i flg. fraksjoner

- 0 - 0,5 mm

- 0,5 - 2 mm

- 2 - 4 mm

Betongvariable

Vi vil foreslå at det utvikles to forskjellige respeter avhengig av anvendelsesområdet:

- (1) Brodekk og tunneller
- (2) Industrigulv

(1) Brodekk og tunneller

Vi vil her foreslå at utviklingen av resept baseres på flg. opplegg:

Sement	: 450 kg/m ³
Silikastøv	: 5-7,5-19% (vekt)
Mighty 150	: 2 nivåer
D maks	: 16 mm
Synkmål	: 3-5 cm

Det er aktuelt å gjennomføre en rekke prøveblandinger hvor også blandingsforholdet mellom knust sand og natursand blir en variabel.

- 3 -

(2) Industrigulv

Vi vil her foreslå et tilsvarende opplegg, bare med flg. forandringer:

Sement : 400 kg/m³
D maks : 12 mm

Betongprøvning

I en første fase av utviklingsarbeidet vil vi foreslå at prøvningen begrenses til betongens trykkfasthet ved 7 og 28 døgn.

I den senere fase vil det være naturlig å gå videre med en bredere dokumentasjon av egenskaper basert på resultatene av den første fasen. Det vil være aktuelt bl.a. å dokumentere slitastjefasthet, volum-stabilitet og bestandighet. I en slik fase kan det også være aktuelt å diskutere innblanding av fiberarmering og eventuelt bruk av andre sementtyper så som f.eks. SP 30 4A og eventuelt hvit sement for tunneldekker.

TID OG ØKONOMI

Den første fasen av det foreslåtte prøveprogram bør kunne gjennomføres innenfor en tidsramme på 3-6 måneder. Som en øvre økonomisk ramme for dette arbeidet vil vi foreslå et beløp på kr. 30.000,-.

23. august 1988

Sør-Trøndelag Fylkeskommune
Plan- og Næringsavdelingen
Dronningens gt. 1 B
7004 TRONDHEIM

Søknad om støtte til produktutvikling og markedsføring JASPIS, Meldal.

Vi har tidligere mottatt støtte til forundersøkelser av en jaspisforekomst.
Vi har fått konsesjon på drift av forekomsten.

Forundersøkelsene førte fram til følgende konklusjon:

"Den undersøkte jaspisen vil kunne være et høyverdig spesialtilslag for produksjon av betong med høy slitastjefasthet" (se vedlagte rapport).

Vi ønsker nå å gjennomføre en produktutvikling, parallelt med en markedsføring. Dette er nødvendig før vi evt. investerer i permanent anlegg og setter i gang full produksjon.

Det er naturlig å fortsette samarbeidet med Institutt for bygningsmateriallære ved NTH. Med dem har vi avtale om et prøveprogram med knust jaspis.

Formålet er å utvikle resepter for tørrmørtler til spesielt bruk, nærmere bestemt bro- og tunneldekker samt industrigulv. Produktet skal forhandles i såkalte "big bags".

Prøveprogrammet er nærmere beskrevet i vedlagte brev fra NTH. Det er anslått en tidsramme på 3 - 6 måneder og en økonomisk ramme på kr 30.000,-.

Et annet anvendelsesområde som kan bli interessant, er jaspisstøv til pigment i maling.

For å få gjennomført prøveprogrammet ved NTH, må vi ta ut et større prøveparti (1.000 m³). Dette skal knuses og fraksjonerer.

Vi vil nå be DU om dekning av endel av kostnadene, og søker om en støtte på tilsammen kr 132.000,-.

Tabellene under viser forventede kostnader og finansierungsplan.

Produktutvikling

KOSTNADER (1.000 kr)

Graving/bortkjøring	120
Drenering	14
Pukk/grus	47
Boring/sprenging	25
Montering/prøvekjøring	25
Knuseutstyr	50
Testing NTH	30
Sum	311

FINANSIERING (1.000 kr)

Tilskudd fra DU	120
Egenfinansiering	191
Sum	311

Markedsføring

KOSTNADER (1.000 kr)

Besøk hos kunder, reise	10
Lønnsutgifter	20
Sum	30

FINANSIERING (1.000 kr)

Tilskudd fra DU	12
Egenfinansiering	18
Sum	30

Vi håper på et snarlig og positivt svar på søknaden. Ytterligere opplysninger fås hos undertegnede, tlf. 074/ 96 818.

Med hilsen

Odd Drugli

Vedlegg: Rapport over forundersøkelser ved NTH
Brev med skisse av prøveprogram , NTH

Undersøkelser i jaspisfeltet Svinsåsmarka 1964.

A. Kartskisser.

1. Oversikt over jaspisforekomstene i M = ca. 1:2750.
De forskjellige blottinger er gitt lokalitetsbetegnelse med bokstaver fra A til H.
2. Kart over lokalitetene D, E, F, G og H. i M = 1:500.
- 3-6. Vertikalprofiler med inntegnet terrenglinjer.

B. Utførte arbeider i marken.

1. Det er gått rekogniseringskryssinger på eiendommen Svinsås fra Laksøybygdveien til Karislette i Vest. Bredden er 200-500 m fra grense mot Halset retning Nord.
Bortsett fra de lokaliteter som er tegnet på skisse 1, er det funnet jaspisblottinger 200-300 m Vest for G.
2. Det er sjaktet ca. 75 m røskegrøfter. På overflaten av lokalitet D er det i røsker boret 32 stk. 30 cm borhull for sprengning og prøvetaking. Røskene er mineralogisk beskrevet på side 7.
3. Det er ialt boret 4 diamantborhull.

Bh. 1	Lokalitet D	12,05 m	Avsluttet i jaspis
" 2	"- F	10,67 "	"- " "-
" 3	"- H	9,80 "	"- " grønnsten
" 4	"- H	<u>6,55 "</u>	"- " "-

39,07 m

Beskrivelse av borhullene på side 8.

4. For å få en riktig skisse over innbyrdes beliggenhet for lokalitetene D-H er det målt endel tachymeterpunkter fra åpent drag. Skisse 2. Målingene kan ikke senere nyttes i kartlegging.

C. Aanlyser.

Fra overflaten i lokalitet D er det fra sprengningspunktene tatt 31 prøver. På disse er det utført 15 analyser. Se side 9. Fra borhullskjerner er det ialt tatt 22 analyser, se side 10 og 11.
Da lokalitet D naturlig vil være startpunkt for en eventuell

prøvedrift er det foretatt endel tallbehandling med analysene derfra.

	% SiO ₂	% Fe ₂ O ₃	% Al ₂ O ₃	% MgO	% CaO	% P ₂ O ₅	% SiO ₂ +Fe ₂ O ₃
Bh. 1							
Geometrisk	87,53	9,84	0,32	0,32	0,76	0,064	97,37
middel av							
4 analyser							
Alle røsker							
Arit. middel	91,45	6,73	0,22	0,12	spor	0,061	98,18
av 15 analyser							

Middelanalysene kan tyde på at vi har hatt en viss forvitring på overflaten, som har oppkonsentrert Si ved at de andre elementene delvis er ført bort i løsninger. I så fall skulle borhullsmidlet være det nærmest riktige, men det er for få analyser til å si at det er slik.

Forutsettes de 19 analysene fra lokalitet D å være likeverdige, vil

				<i>88.7 + 9.6 = 98.3</i>	
% SiO ₂ + Fe ₂ O ₃	ligge i området			<u>96,33</u>	<u>- 99,03</u>
% Al ₂ O ₃	" "	" -"		<u>0,202</u>	<u>- 0,344</u>
% P ₂ O ₅	" "	" -"		<u>0,048</u>	<u>- 0,072</u>
% P	" "	" -"		<u>0,02</u>	<u>- 0,03</u>
% Fe ₂ O ₃	" "	" -"		<u>6,45</u>	<u>- 8,85</u>
Ovenstående er utregnet med <u>confidensgrad 0,95.</u>				<i>0.25</i> <i>0.026</i> <i>(7.65 ± 1.2%)</i>	

D. Kvantiteter.

Det er gjort et overslag over de mengder som rimelig kan brytes i dagbrudd fra de 8 lokalitetene.

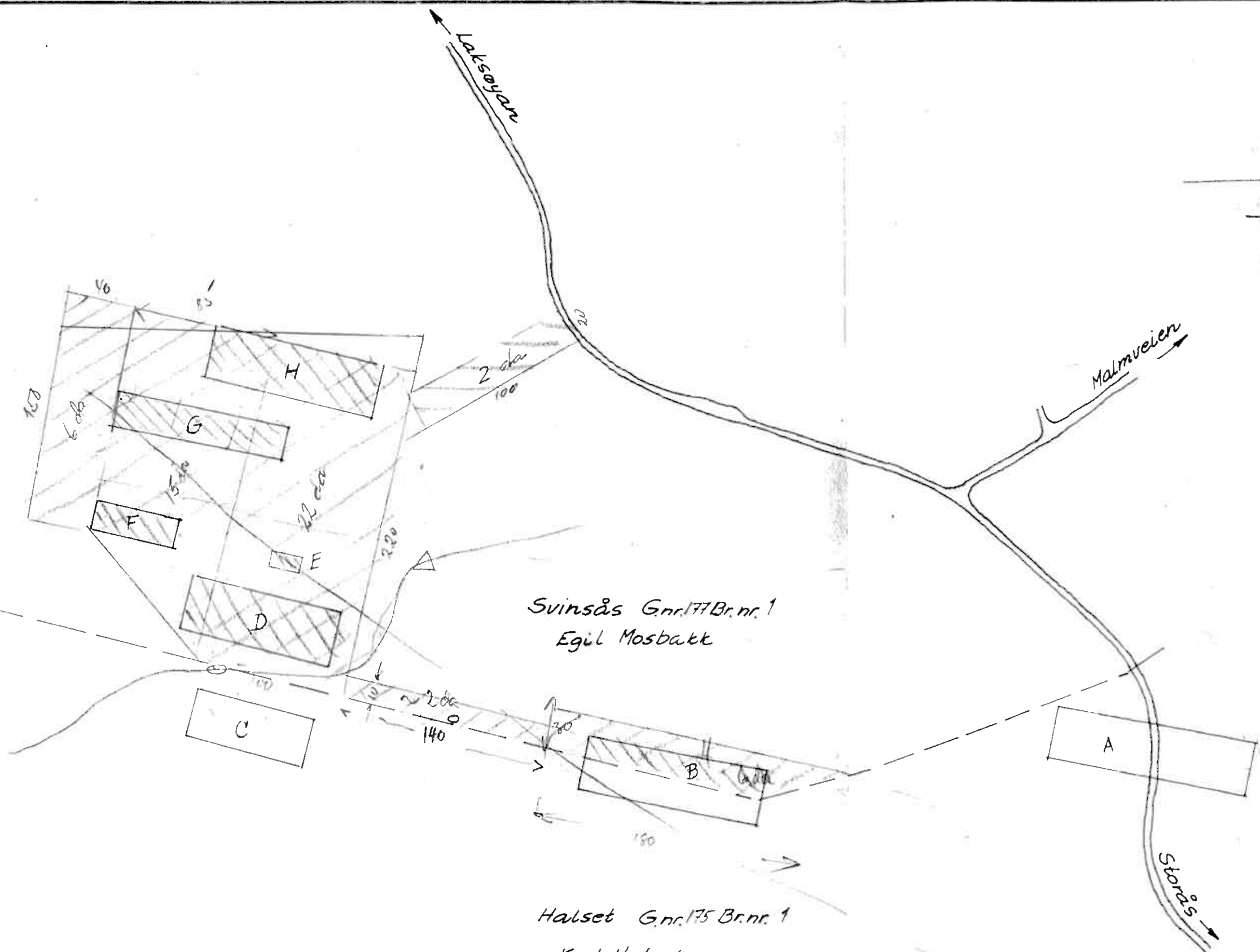
Lokalitet A	ca.	10.000 tonn
" B	"	45.000 "
" C	"	15.000 "
" D	"	46.000 "
" E	"	1.000 "
" F	"	12.000 "
" G	"	15.000 "
" H	"	20.000 "
		<u>ca. 164.000 tonn</u>
		<u>=====</u>

21/12/64
ON/MG.

2
22
15
6
6
2

53 da

N

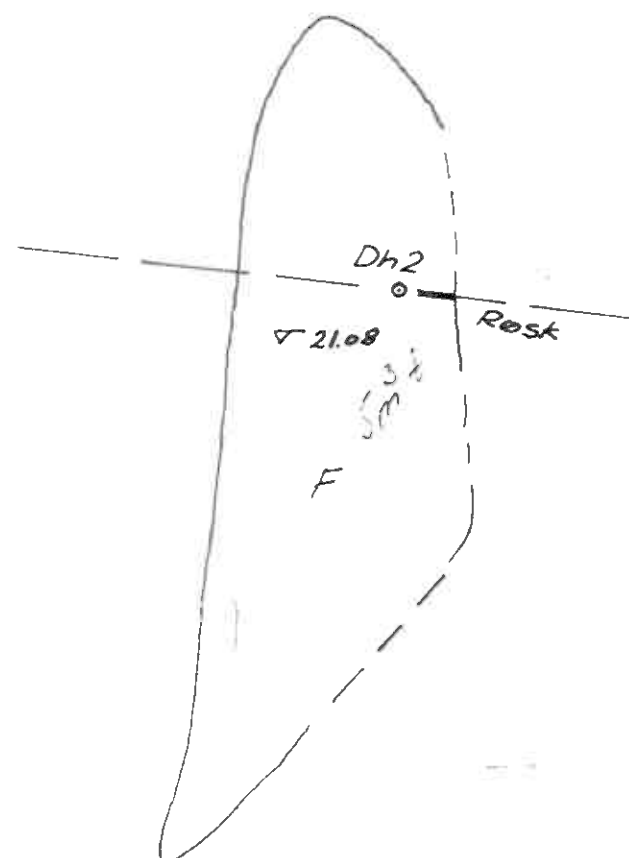


Svinsås Gnr. 177 Br. nr. 1
Egil Mosbakk

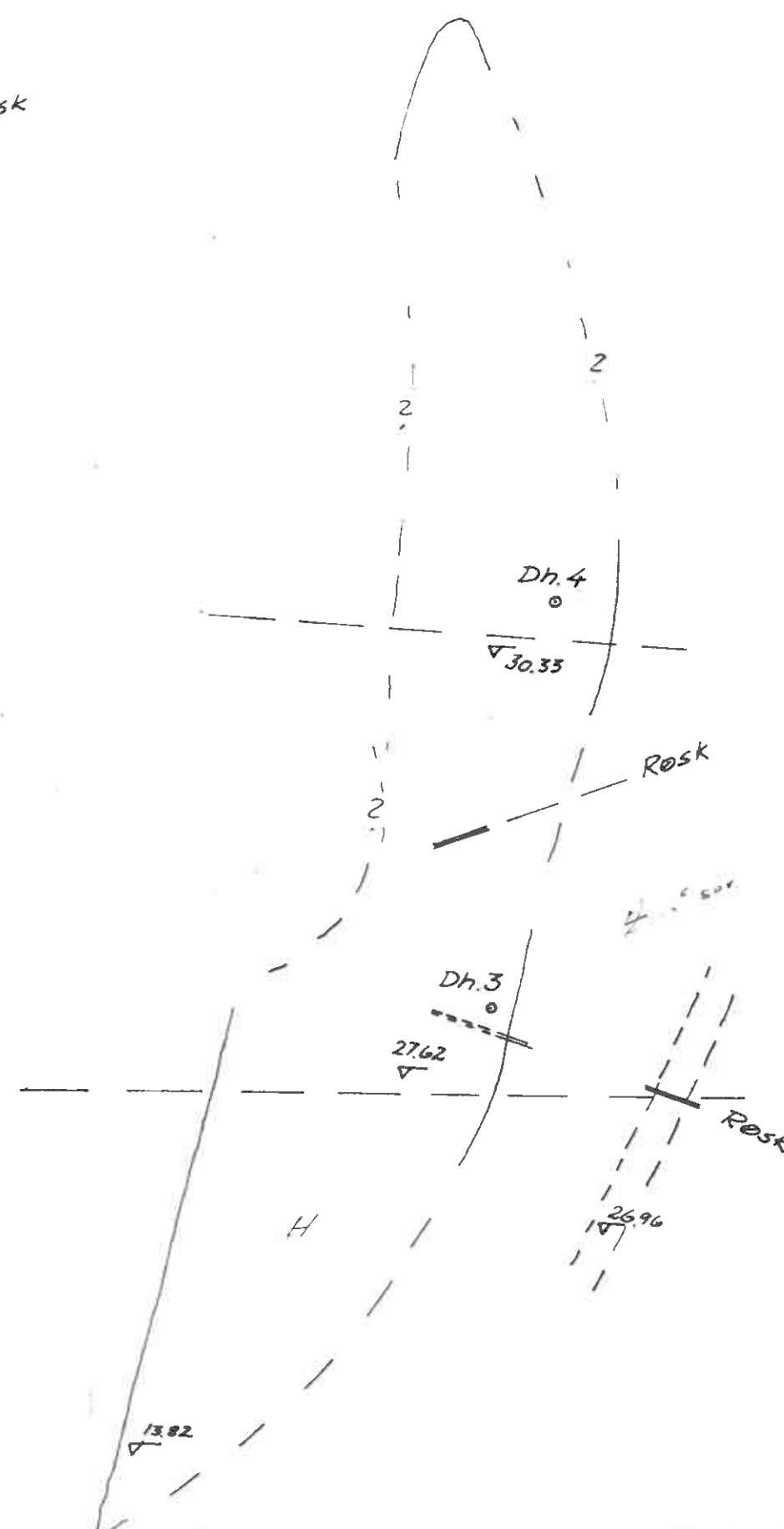
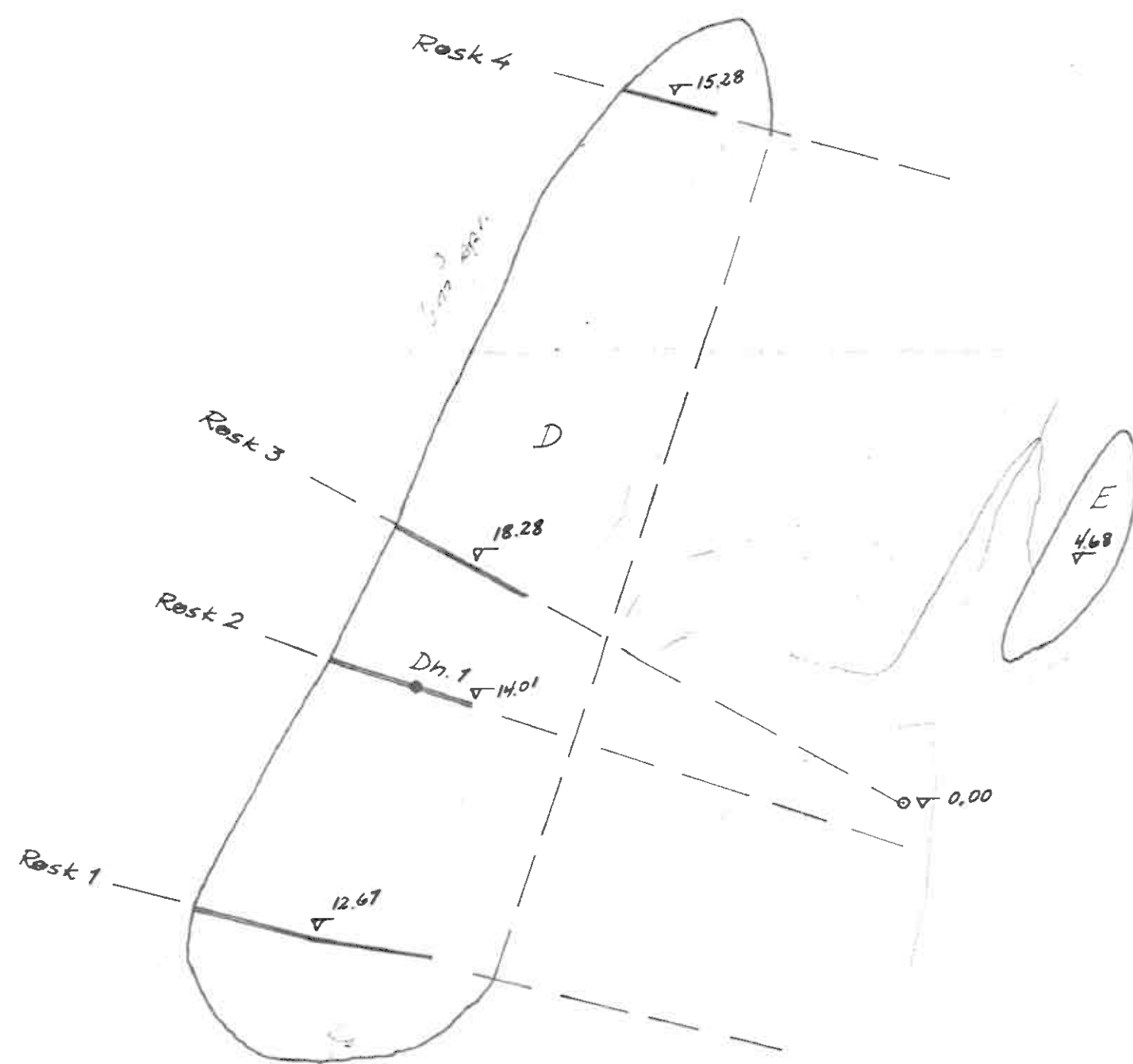
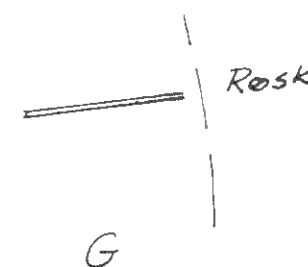
Halset Gnr. 175 Br. nr. 1
Knut Halset

Ant.	Gjenstand	Nr.	Materiale	Anm.
	Oversikt over jaspisforekomstene i Svinsåsmarka	Målestokk ca. 1: 2750	Tegn. Trac. Kfr.	-64 O.N.
	ORKLA GRUBE-AKTIEBOLAG Løkken Verk	Erstatn. for:		1
		Erstattet av:		

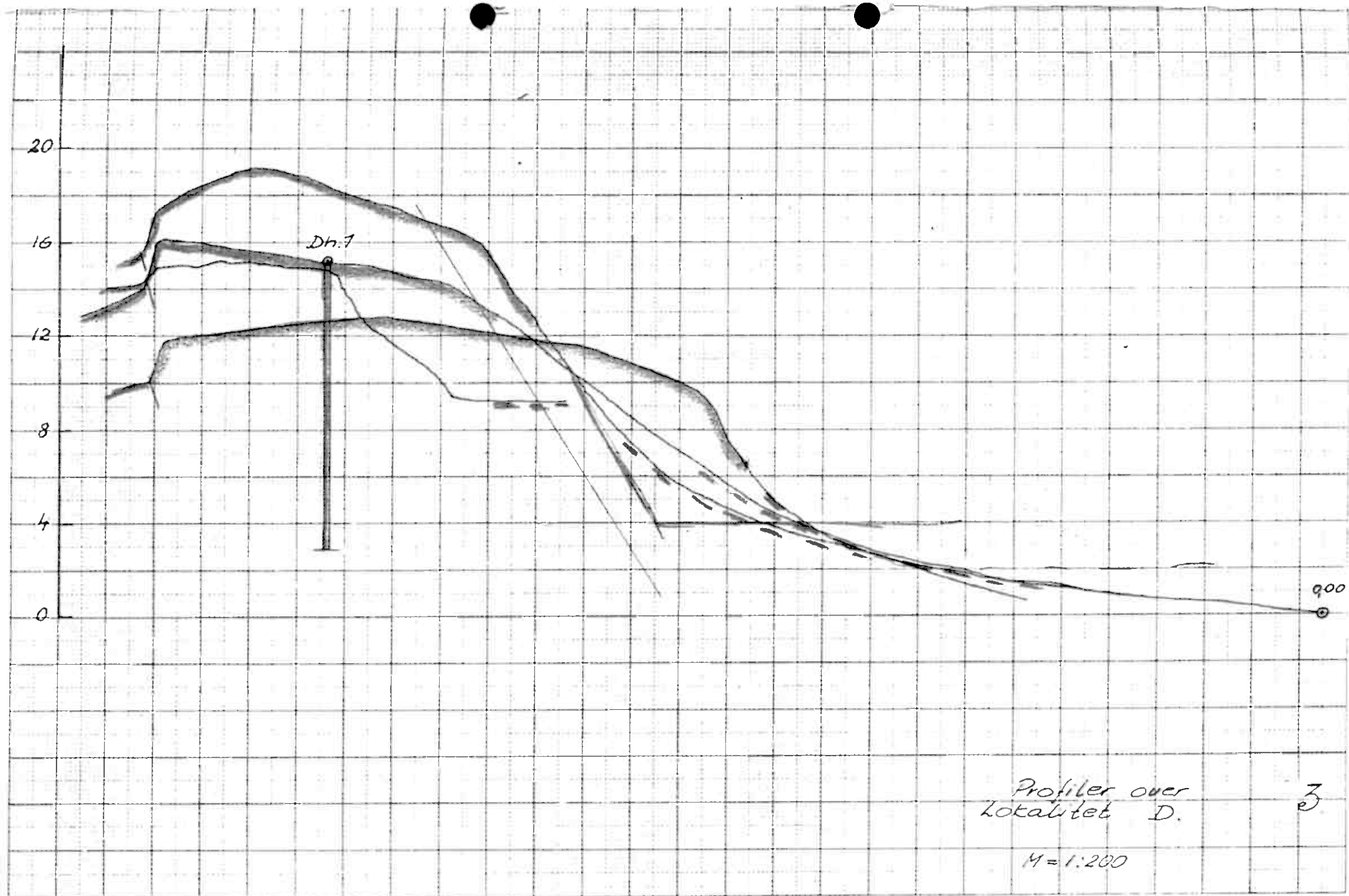
N



32.70



Ant.	Gjenstand	Nr.	Materiale	Anm.
	Jaspisforekomster i Svinsåsmarka	Målestokk 1:500	Tegn. Trac. -64 Kfr.	
ORKLA GRUBE-AKTIEBOLAG Løkken Verk				2
Erstattet av:				



Profiler over
Lokalitet D.

M = 1:200

3

22

18

14

12

Dh 2

Profil over
Localitet F

M = 1:200

4

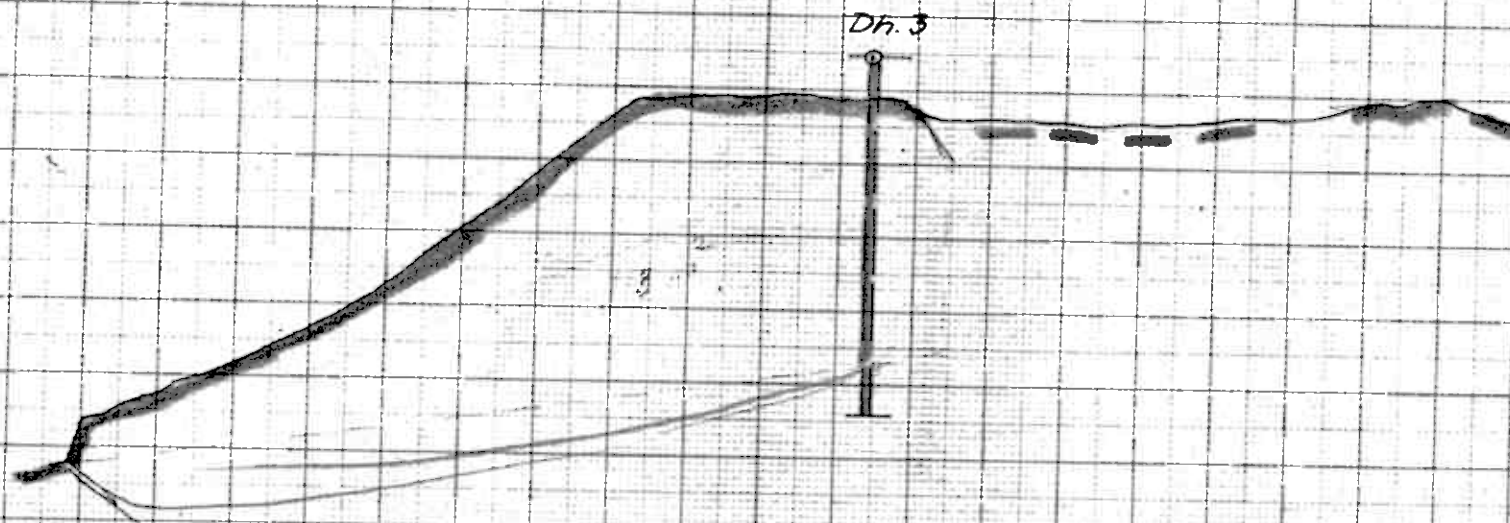
30

26

22

18

Dh. 3



Profil over
Lokalitet H

M = 1:200

5.

34

30

26

22

Dh. 4

Profil over
Lokalitet H

M = 1:200

6.

JASPIS - SVINSÅS

Sydligste rygg.

Røsk nr. 1 fra øst:

Fra syd er de første 4 m sterkt rødfarvet jaspis, særlig de første 2 m. Derefter følger en mørkere type, mindre rødfarvet, mere grå-sort.

7-8 m fra syd noen urenheter med en lys, grå kvartsittlignende bergart, men også litt klorit (lite). Derefter igjen en noe grålig, mørk kvartsittlignende jaspis i 2-3 m. Så igjen et par m med en sterkere rødfarvet type med mye rust på sprekken og stikk. Derefter igjen den mørke og grå-sorten typen. De nordligste 2-3 m er av den murstensrøde typen.

Røsk 2, fra øst.

20-30 cm fra sydenden en grønsten-(klorit)-inneslutning 10 cm lang og 2 cm bred. Ellers er de første $1\frac{1}{2}$ m ganske lys og rød med en god del hvit kvarts innvevet. Så følger $\frac{1}{2}$ m av den harde mørke gråsorten typen. Derefter ca. 4 m av den sterkt murstensrøde jaspis. Derefter igjen den mørkere typen i 5-6 m. Nordligst kommer igjen den sterkt røde typen. I nordskrenten hard kvartsittisk. Røskegrøften er til dels igjen rast av jord og sten på grunn av skytingen. Blant den oppskutte sten i nordlige del av røsken sees også litt grønsten.

Røsk 3, fra øst.

I den sydlige enden sees tydelig øst-vestlig lagning med mere og mindre rødfarvede lag. Ca. 1 m fra sydenden av røsken er en grønstensinneslutning ca. 1 m lang og ca. 10 cm bred. Ellers i hele røsken den mørke blå-sorten jaspistypen.

Røsk 4 (vestligste).

Lengst syd grønsten. Derefter ca. 3 m av den mørke jaspistypen (magnetitholdig). Så følger ca. 1 m grønsten med noen striper og klyper av vasskis. Magnetitkorn i både kisen og grønstenen. Resten av røsken, ca. 4 m, er jaspis av samme type som foran (mørk).

Uryddig i røsken p.g.a. skyting.

Beskrivelse av diamantborhull i jaspisforekomster Svinsås

September 1964

<u>Hull nr. 1</u>	0 - 12,05	Rød jaspis. Endel smale striper av hvit kvarts.
<u>Hull nr. 2</u>	0 - 0,75	Blekfarvet jaspis (kvartsitt).
	4,30	Rød jaspis. Litt magn. impregn.
	4,31	Kis.
	6,77	Jaspis. Litt magn. og kisimpregn..
	6,78	Kis.
	6,91	Jaspis.
	6,93	Kis.
	7,01	Jaspis.
	7,03	Kis.
	7,70	Jaspis.
	7,72	Kis.
	9,82	Jaspis med kisimpregn..
	9,87	Kis.
	10,04	Jaspis, blekfarvet.
	10,23	Kis.
	10,57	Jaspis, lys og uren.
	10,67	-"- , rød.
<u>Hull nr. 3</u>	0 - 4,15	Rød jaspis, løs med slag og stikk.
	8,00	" -"- , hård og seig. Enkelte striper med kisimpregn..
	8,05	Grønnsten.
	8,20	Rød jaspis.
	8,30	Jaspisbreksie i grønnstensmasse.
	8,57	Grønnsten.
	8,59	Jaspis.
	9,02	Grønnsten.
	9,03	Jaspis.
	9,20	Grønnsten.
	9,24	Jaspis.
	9,80	Grønnsten.
<u>Hull nr. 4</u>	0 - 0,80	Rød jaspis, løs.
	5,32	" -"- , hård. Sonevis lysere og svak kisimpregn. i enkelte soner.
	5,40	Grønnsten.
	5,50	Jaspis.
	6,55	Grønnsten.

21/12/64

ON/MG.

ANALYSER

	% S.	% Cu	% Hoppl.	% Zn.	% F.	
Jaspis fra Svinsås- marka.	% SiO ₂ .	% P ₂ O ₅	% Al ₂ O ₃ .	% Fe ₂ O ₃ .	% MgO.	% CaO
<u>Rösk 1.</u>						
Pröve 1 og 2.	97,10	0,029	0,17	2,72	0,06	spo
Pröve 3 og 4.	92,36	0,045	0,22	7,37	0,04	spo
Pröve 5 og 6.	88,38	0,051	0,33	10,94	0,08	spo
Pröve 7 og 8.	93,23	0,081	0,34	5,98	0,11	spo
Pröve 9 og 10.	89,12	0,052	0,13	8,69	0,20	spo
Pröve 11 og 12.	91,64	0,054	0,43	6,98	0,12	spo
Pröve 13 og 14.	90,16	0,053	0,27	8,85	0,07	spo
Pröve 15 og 16.	91,25	0,095	0,61	7,22	0,13	0,0
Pröve 17 og 18.	87,44	0,048	0,35	8,54	0,35	0,7
<u>Rösk 4.</u>						
Pröve 1 og 2.	92,76	0,033	0,32	6,36	0,05	0,1
Pröve 5 og 6.	90,97	0,039	0,39	5,43	0,07	1,5
Pröve 7 og 8.	94,58	0,078	0,12	3,57	0,06	0,4

ANALYSER

	% S	% Cu	% Hoppl	% SiO_2	% Zn	% Fe	% H
Jaspis fra Svinsås- marka	% SiO_2	% P_2O_5	% Al_2O_3	% Fe_2O_3	% CaO	% MgO	% Sum
<u>Rösk II.</u>							
Prøve 1,	90,35	0,041	0,10	6,67	1,32	0,27	98,7
Prøve 2,	93,08	0,053	0,08	6,23	spor	0,09	99,5
Prøve 3 - 4 og 5,	87,77	0,135	0,03	9,78	spor	0,19	97,9

	% Al_2O_3	% CaO	% MgO	% P_2O_5
Jaspis fra Svinsås- marka, 12/7-1964. Borhull 1.				
0 m.-3,4 m.	0,30	0,60	90,20	22,94
3,4 m.-5,4 m.	0,29	0,77	88,70	88,19
5,4 m.-7,4 m.	0,23	0,52	88,00	88,58
7,4 m.-12,05 m	0,47	1,13	88,58	88,32
Det største kullet på P_2O_5 gjelder syreopløselig " .				

Orkla Grube Aktielskab

ANALYSER

	% SiO_2	% P_2O_5	% Al_2O_3	% Fe_2O_3	% CaO	% MgO	Sum.
Jaspis fra Svinsås- marka. Borhull 3.							
0 m.-4,15 m	90,76	0,043	0,10	7,68	0,32	0,15	99,05
4,15 m.-6,15 m	89,36	0,059	0,07	8,08	0,22	0,15	97,95
6,15 m.-8,15 m	88,84	0,060	0,07	7,84	spor	0,20	97,01

Orkla Grube Aktielskab

ANALYSER

	% SiO_2	% P_2O_5	% Al_2O_3	% Fe_2O_3	% CaO	% MgO	Sum.
Jaspis fra Svinsås- marka. Borhull 4.							
0 m.-0,80 m.	85,78	0,059	0,33	11,33	spor	0,14	97,64
0,80 m.-1,00 m.	83,22	0,036	spor	6,14	spor	0,15	89,56
1,00 m.-5,72 m.	85,78	0,087	0,11	8,16	spor	0,78	97,52

Date

7/11-1964.

Jaspis fra Svinsåsmarka.

Borhull II.

		% P_2O_5	% SiO_2	% Fe_2O_3	% Al_2O_3	% CaO	% MgO	% S.	% Cu.	Sum H_2O H_2O	Sum SiO_2 Fe_2O_3
1.83	0,40 m- 1,10 m.	0,04	90,46	7,53	0,53	0,32	0,29	0,66		0,81	97,04
1.88	1,10 m- 2,10 m.	0,03	90,88	7,45	0,28	spor	0,08	0,66		0,36	98,33
1.03	2,10 m- 3,10 m.	0,10	89,60	9,54	0,44	spor	0,14	1,21		0,58	99,14
1.24	3,10 m.-4,10 m.	0,06	85,97	12,80	0,47	0,04	0,24	0,66		0,71	98,77
1.04	4,10 m.-5,10 m.	0,04	84,46	12,80	0,30	0,62	0,18	1,54		0,48	97,16
1.16	5,10 m.-6,10 m.	0,08	86,44	12,11	0,32	spor	0,21	1,00		0,53	98,55
1.18	6,10 m.-7,10 m.	0,11	83,23	13,04	0,13	spor	0,19	3,74	spor	0,32	96,27
1.16	7,10 m.-8,10 m.	0,03	87,72	10,55	0,08	spor	0,24	1,54		0,32	98,27
1.84	8,10 m.-9,10 m.	0,05	86,78	12,42	0,08	spor	0,07	0,44		0,15	99,20
1.93	9,10 m.-10,00 m.	0,13	86,10	11,41	0,89	spor	0,19	1,21		1,08	97,51
1.04	10,00 m.-10,25 m. Ris	0,20	11,87	55,10	2,06	spor	0,61	37,80	spor	2,67	64,97
1.02	10,25 m.-10,70 m.	0,09	83,86	10,24	0,49	spor	0,60	1,54		1,09	94,10

Borhull I.

2,40 m.-12,05 m.	0,07	82,58	13,42	0,47	1,13	0,34	1,10			0,81	96,00
------------------	------	-------	-------	------	------	------	------	--	--	------	-------

20/10-1964.