



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4707	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 Orkdal (Meldal) Spesialtilslag for høyfast betong				
Forfatter Gjørsv, Odd E. Rønning, Heinrich R		Dato År 21.12 1987	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Entreprenør Odd Drugli BML Institutt for bygningsmateriallære NTH	
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				

BML

INSTITUTT FOR BYGNINGSMATERIALLÆRE
UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
7034 TRONDHEIM - NTH

RAPPORTNUMMER
BML 87.305

TILGJENGELIGHET
Fortrolig

TELEX : 55 188 NTHNB.N
TELEFON : 075 - 84 550

RAPPORT

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

OPPDAGSGIVER Entreprenør Odd Drugli 7332 Løkken Verk	OPPDAGSGIVERS REFERANSE 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 slitasjefasthet.
--

3 STIKKORD Høyfast betong
Spesialtilslag
Slitasjefasthet

BEREGNING	
Inn.nr.: 151919K	Besv.nr.: na
Utg.nr.: 541	Utg.j.nr.:
Code: AK8	27 AUG 1998
Saksbeh.: SAE	
KOPI	

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 høfaste naturlige bergarter som tilslagsmaterialer. Hvis naturlige bergarter erstattes med høfaste 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 høfast betong til konstruksjonsformål øke fra C 65 til C 105. Dette har i den senere tid økt interessen og behovet for høfaste tilslagsmaterialer til produksjon av høfast 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: "Høfast 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 høfast 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 blandningene 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 hovedblandningene bestod i det vesentligste av forskjellig pakningsgrad av tilslagsmaterialene. For "Jaspis 1"-blandingen ble det benyttet nedknust jaspis i fraksjonsområdet 5-23 mm, mens det for "Jaspis 2"-blandingen 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 ADT 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.

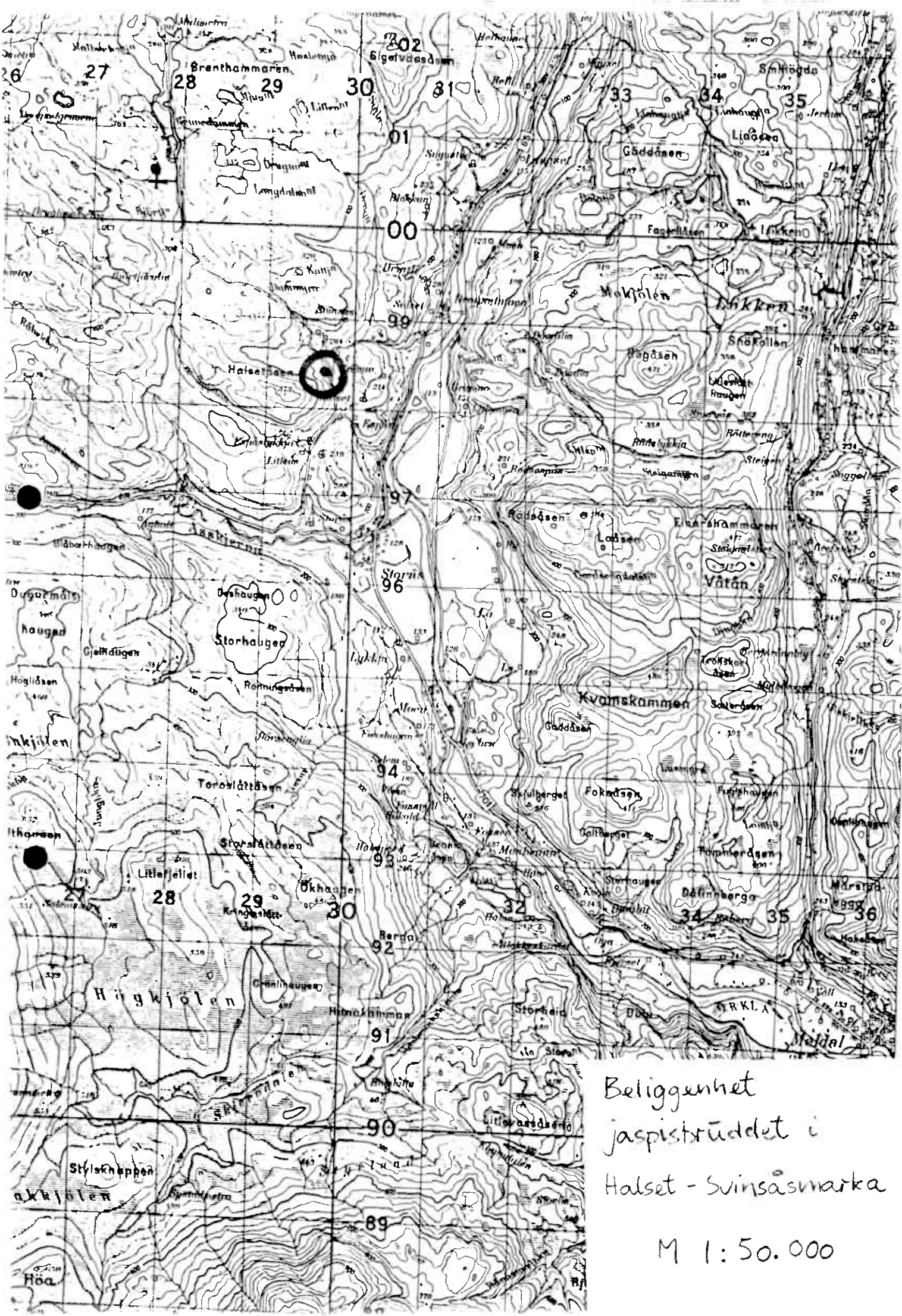
Som det fremgår av tabell 1 er det ikke bare betongens trykkfasthet og fukttilstand som er avgjørende for betongens slitasjefasthet. I tabell 1 har blandingen "Jaspis 1" med en trykkfasthet på 164,3 MPa gitt en levealder på ca. 20 år, mens blandingen "Jaspis 2" med en trykkfasthet på 153,3 har gitt en 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 høyfaste 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 Kleppesø, 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.



Beliggenhet
jaspistrüddet i
Halset - Svinsåsmarka

M 1:50.000