

R 135-2 BJ. NÆSS' VEG  
Undersøkelse av bærelag og underbygning

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Anleggsseksjonen v/seksjonsleder Hans Sørnum har vi utført kontrollundersøkelse av over- og underbygningen i Bj. Næss' veg.

Vegen, som er bygd opp på et traue av kalkstabilisert leire med et 5 cm lag av isopor nederst mot dette, ble i mars -69 første gang undersøkt av vår seksjon ved overing. Gundleiksrud (rapport R 135).

Denne undersøkelsen, som er noe mindre omfattende enn den første, er også utført sent på vinteren, og det er særlig tatt sikte på å belyse følgende forhold:

- frostnedtrenging
- isolasjonsmaterialets tilstand
- dybdeeffekt av kalkstabilisering

Det tas også i en viss utstrekning sikte på å sammenlikne de nye resultater med de data for vegens tilstand som ble målt for 12 år siden.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført i perioden 3. - 6. mars 1981 og undersøkelsen omfatter i Bj. Næss' veg 2 gravinger gjennom den frosne overbygningen med representative skrueborprøver av leirunderbygningen til dybde 1,5 m under gatenivå (hull 1 og 2 på situasjonsplanen i bilag 1). Dessuten er utført en liknende graving gjennom grusbærelaget i den nærliggende Hj. Haalkes gt. med tilsvarende prøvetaking i den i dette tilfelle uisolerte leirgrunnen (hull 3). Frostdybden ble forsøkt bestemt i marken ved inspeksjon av skrueprøvene.

Laboratorieundersøkelsene utført ved vårt laboratorium omfatter

- kornfordelingsbestemmelse på grus fra bærelaget
- vanninnhold- og romvektsbestemmelser på monoplastisolasjon
- klassifisering og vanninnholdsbestemmelse på leire fra underbygningen.

På ialt 10 av leirprøvene fra hull 1 og 2 (Bj. Næss' veg) er det utført kalkinnholdbestemmelse ved SINTEF's avdeling for teknisk kjemi.

Resultatene av undersøkelsene av grusoverbygning og leirunderbygning er vist i borprofiler i bilag 2 og 3 og i kornfordelingskurver i bilag 4 og 5. Bilag 6 viser en oversikt over monoplastens vanninnhold- og romvektsforhold som er observert såvel ved tidligere undersøkelser som den siste. SINTEF's analyserapport for kalsiuminnhold i leire er gjengitt i bilag 7.

### 3. KOMMENTARER TIL RESULTATENE

#### 3.1. Frostnedtrenging

Frostdybden er angitt i borprofilene i bilag 2 og 3. I Bj. Næss' veg hadde frosten på prøvetakingstidspunktet nådd 30 - 35 cm ned i leirunderbygningen, mens leira i den uisolerte Hj. Haalkes gt. var frosset ned til 120 cm dybde under traubunn. En kunne ikke av skruerprøvene observere særlig islinsedannelse i noen av prøvehullene. Da bærelagstykkelsen var lik i de to gatene, må frostdybdeforskjellen skyldes isolasjonen. Overslagsberegninger tyder på at monoplastisolasjonen i dette tilfellet har redusert frostbelastningen på undergrunnen med ca 90%. Frostdybden i mars -69 ble bare registrert til 10 - 20 cm dybde under isolasjonslaget. Dersom ikke frostmengdene differerer sterkt tilsier dette at isolasjonsevnen i monoplasten er blitt vesentlig forringet siden da.

#### 3.2. Monoplastens tilstand

Følgende verdier ble forsøkt bestemt:

- tykkelse av platene
- vanninnhold (vektprosent av fast stoff)
- romvekt, naturfuktig og tørr tilstand
- porøsitet, dvs. volum av porer i prosent av totalt volum
- metningsgrad, dvs. fyllingsgrad av porene

Opprinnelig var benyttet 5 cm tykke plater med romvekt  $25 \text{ kg/m}^3$ . Romvekt av fast stoff var oppgitt til  $1,1 \text{ gr/cm}^3$ .

Platene var i marka omgitt av frossen jord, og det var vanskelig å få uskadede prøver. Dette, samt overflatevann gjør resultatene noe usikre.

Av tabellen i bilag 6, som viser data for alle registreringer i Bj. Næss' veg, framgår likevel tydelig at monoplastens tilstand er blitt vesentlig forringet. Tydeligst framgår dette av verdiene for metningsgrad, som til tross for usikre målinger viser en forholdsvis dramatisk økning over tid. Fra en tilstand med ca  $1/20$  av materialets porer fylt med vann i mars 1969 var fyllingsgraden i mars 81 kommet opp i ca  $1/3$ .

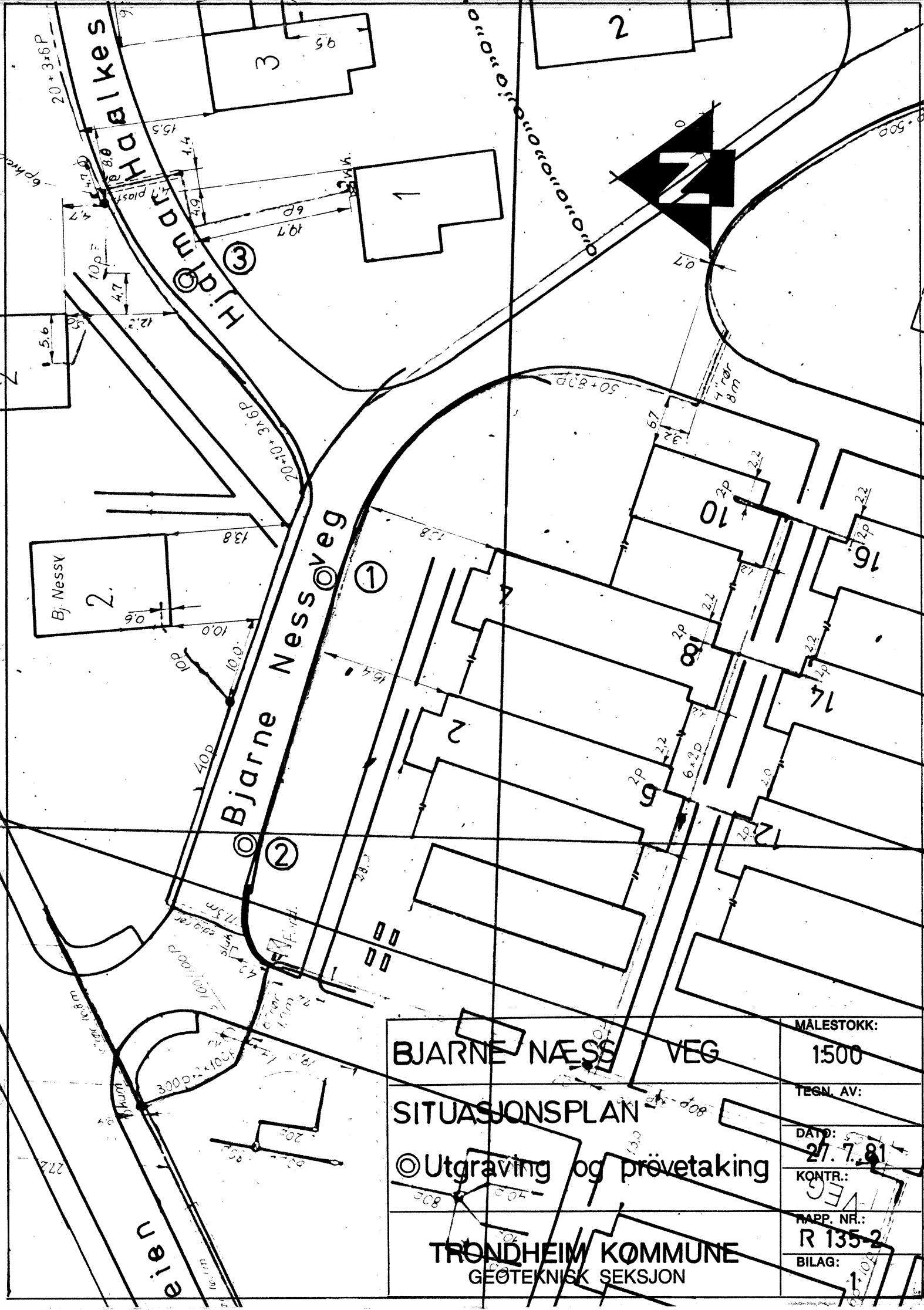
Det er derfor ikke overraskende at materialet nå isolerer vesentlig dårligere enn den første tiden etter installering.

#### 3.3. Dybdeeffekt av kalkstabilisering

Prosentinnhold Ca i vektprosent av vår prøve er vist i borprofilene i bilag 2. I begge hull er det påvist en viss anriking av kalk i den opprinnelig kalkbearbeidede sonen like under trauet. Målingene av kalkinnhold i dybden viser at kalken over tid trenger ned til de dypereliggende leirlag.

Undersøkelser i mars -69 på leirprøver fra 0,5 til 1,0 m dybde under traubunnen viste Ca-innhold i 2 - 3%-skalaen, hvilket viser en klar tendens til utvasking av kalken med tiden.

Plankontoret  
Geoteknisk seksjon  
*Øystein Røe*  
Øystein Røe



BJARNE NÆSS VEG

SITUASJONSPLAN

© Utgraving og prøvetaking

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

MÅLESTOKK:	1500
TEGN. AV:	
DATE:	27.7.81
KONTR.:	VEG
RAPP. NR.:	R 135-2
BILAG:	1

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**BORPROFIL**

Hull : 1 og 2

Bilag : 2

Nivå : \_\_\_\_\_

Oppdrag : 135-2

Sted : BJARNE NÆSS VEG

Prøveφ : Skruebor / 54 mm

Dato : 20.3.81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pt. nr.	Vanninnhold w				Rom-vekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Ca %	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$		Vingeboring $+$			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma/m^2$	
1	GRUS  Isolasjon  TØRRSKORPELEIRE siltig enk. sandkorn	[Symbol]	1											
			2											
			3											
			4											
			5											1.70-1.75
			6											
			7											0.79-0.82
			8											
			9											0.79-0.83
			10											
			11											1.08-1.17
			12											
			13											
			14											1.12-1.14
2	GRUS  Isolasjon  TØRRSKORPELEIRE m/ trester noe siltig (RASMASSE?)	[Symbol]	1											
			2										1.16-1.18	
			3											
			4										0.91-0.96	
			5										0.61-0.70	
			6										0.65-0.72	
			7										0.55-0.58	
3														

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**BORPROFIL**

Hull : 3

Bilag : 3

Nivå : \_\_\_\_\_

Oppdrag : 135-2

Sted : HJALMAR HAALKES GT.

Prøveφ : Skruebor

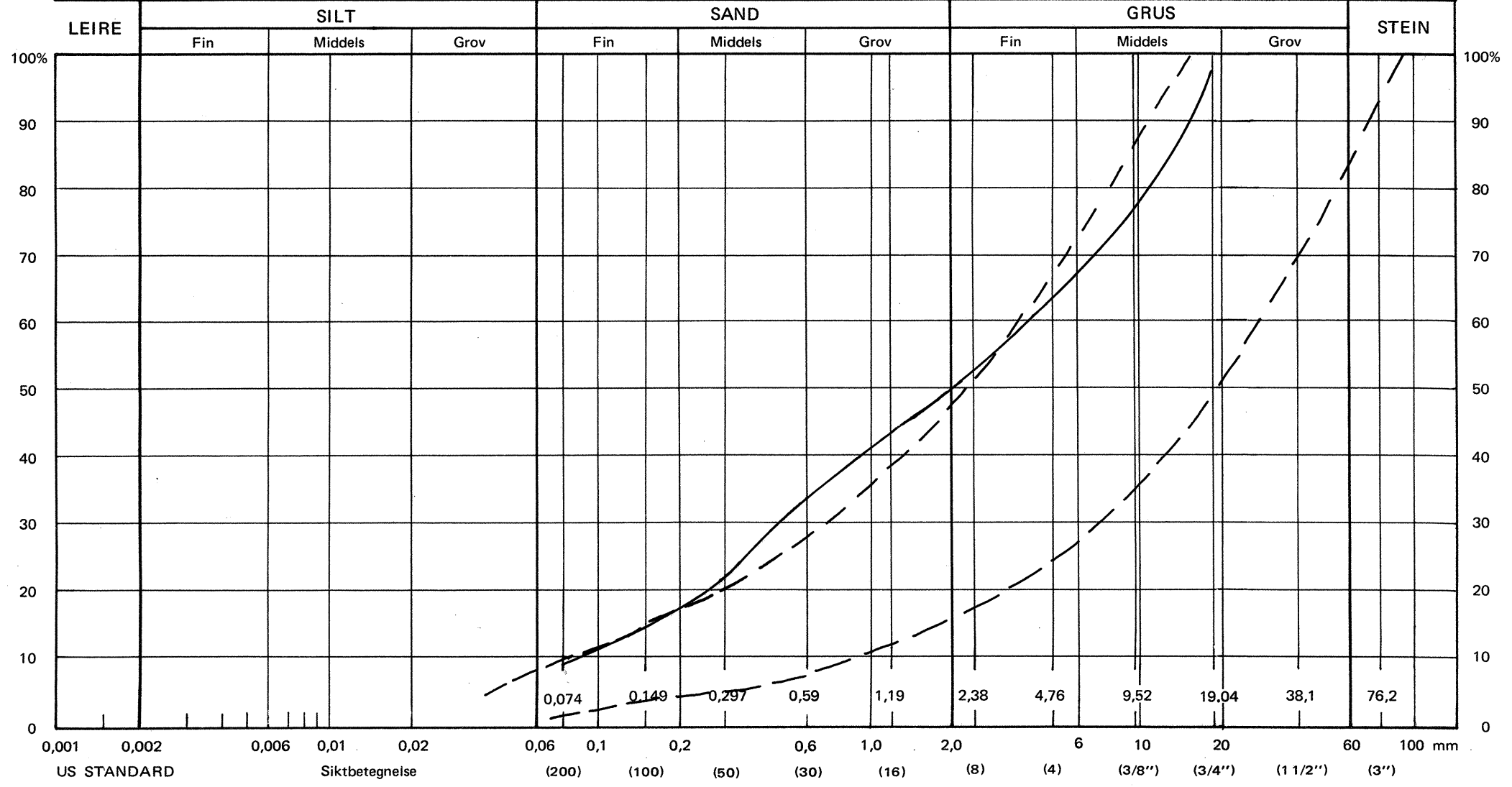
Dato : 203.. 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom-vekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Ca %	
				Plastisk område		w <sub>p</sub>	w <sub>L</sub>		Konusforsøk		Vingeborring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 t/m <sup>2</sup>	
0	GRUS													
1	TØRRSKORPELEIRE m/enk. sandkorn													
		FROSTDYBDE												
2	LEIRE													
3														
4														
5														

W = 7,8%

TRONDHEIM KOMMUNE Kornfordeling	Sted	BJARNE NÆSS VEG	Dato	20.3..81	Bilag	4
		HULL 1 DYBDE 0,2-0,3m	Sign.	F.O.F/K.T.	Sak nr.	R.135-2

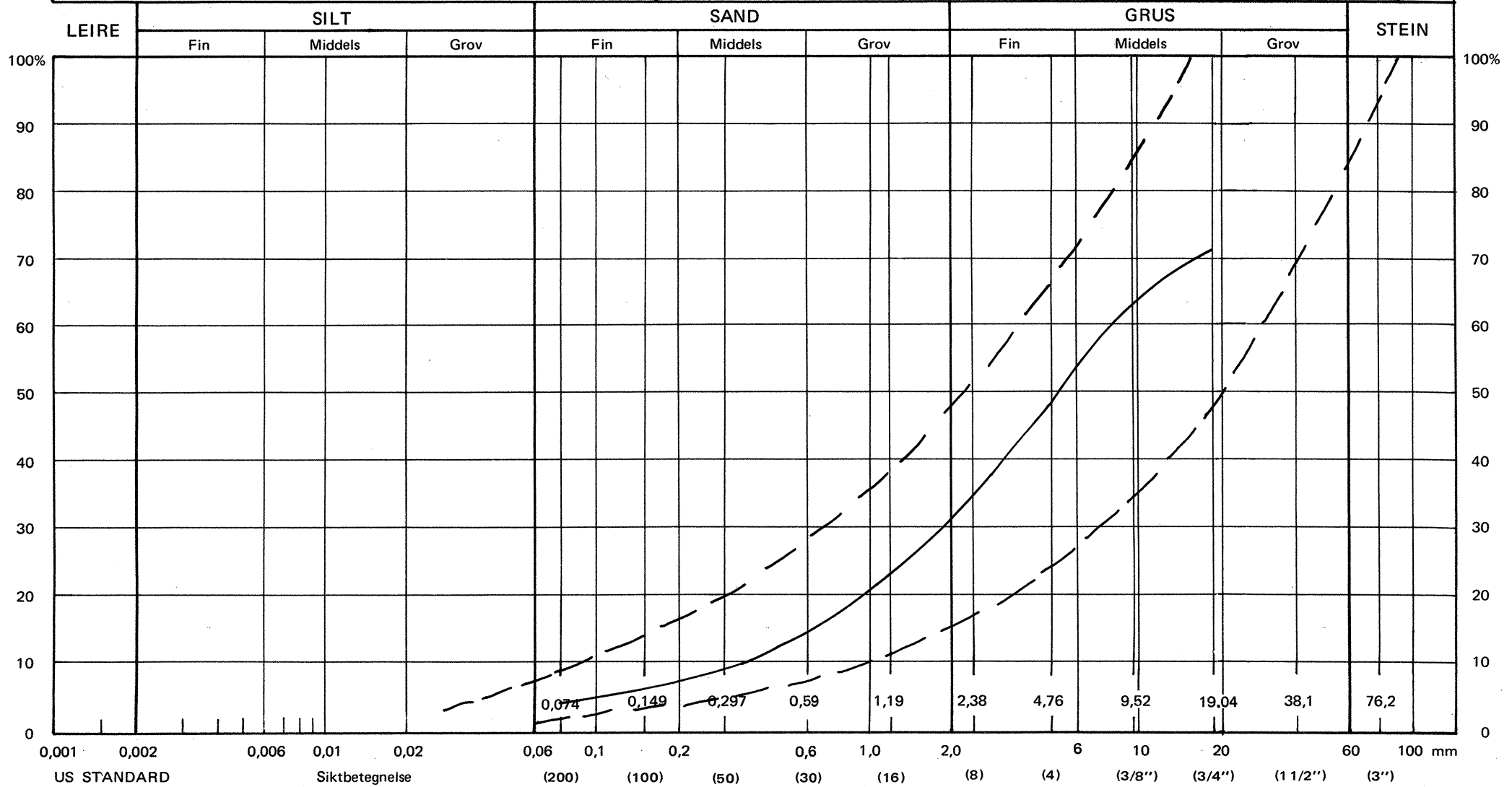
REL. VEKTMENGDE N AV KORN <d  
Gjennomgang i vektprosent



W = 5,5%

TRONDHEIM KOMMUNE Kornfordeling	Sted	BJARNE NÆSS VEG HULL 2 0-0,5 m	Dato	20.3.80	Bilag	5
			Sign.	F.O.F/K.T.	Sak nr.	135-2

REL. VEKTMENGE N AV KORN <d  
Gjennomgang i vektprosent



5 cm, 25 kg/m<sup>3</sup>,

MONOPLAST I BJ.NÆSS' VEG

P R Ø V E T A K I N G S T I D S P U N K T

Måleresultater

	Mars -69	Mai -70	Sept. -70	Mars -71	Mai -71	Mars -81
Tykkelse (cm)	4,8			4,3	4,6	4,6
Vanninnhold W (vekt % av fast stoff)	170-180	300-600	400-600	400-600	900-1100	900-1000
Romvekt in situ (g/cm <sup>3</sup> )	0,07	0,15-0,19	0,15-0,19	0,22	0,29	0,35
Romvekt tørr (g/cm <sup>3</sup> )	0,025	0,027	0,028	0,031	0,027	0,033
Porøsitet n	97%	97,2%	98%	96,7%	97,6%	96,9%
Metningsgrad Sr	6%	14%	15%	19%	27%	32%

Data oppgitt for hvert tidspunkt representerer gjennomsnittlige verdier av flere prøver.

Antatt romvekt fast stoff  $s = 1,1 \text{ g/cm}^3$



# ANALYSERAPPORT

Bitag 7

## SINTEF

Avdeling for teknisk kjemi

Seksjon for kjemisk analyse

SELSKAPET FOR INDUSTRIELL OG TEKNISK  
FORSKNING VED NORGES TEKNISKE HØGSKOLE

Adresse: 7034 TRONDHEIM-NTH

Telefon: (075) ~~40120~~ 93000

Telex : 55186 NTHB N SINTEF

Trondheim kommune  
teknisk avdeling  
geoteknisk seksjon  
v/Odd Magne Solheim  
Valøya

7000 TRONDHEIM

Trondheim, den 17 mars 1981

Oppdrag n<sup>o</sup> 13000.01 J.nr. 69324

Deres ref.: R 135-2/OMS Vår ref.: HS/aah

Oppdrag: Bestemmelse av kalsium i leire.

Prøver	Antall	Form	Merking Oppdragsgiver/tår	Emballasje pl. poser
leire	10			

Prøvene mottatt 12 mars 1981 Uttatt av oppdragsgiver

Analysemetoder

Anmerkning

Resultat	Prøve mrk.		
	1	1.76 - 1.70	% Ca
	2	0.82 - 0.79	"
	3	0.83 - 0.79	"
	4	1.17 - 1.08	"
	5	1.14 - 1.12	"
	6	1.18 - 1.16	"
	7	0.91 - 0.96	"
	8	0.70 - 0.61	"
	9	0.72 - 0.65	"
	10	0.55 - 0.58	"

SINTEF  
Avdeling for teknisk kjemi  
seksjon for kjemisk analyse



D. Fremstad  
fagsjef



H. Semb

Se baksiden

m = middelfeil, spredning av det funne gjennomsnitt, er den avvikelse fra metodens gjennomsnitt som forekommer sjeldnere enn i 33 1/3 % av tilfellene ved et stort antall analyser.  
95 % KI (konfidensintervall) er gjennomsnittresultatet  $\pm 2m$ .  
99 % KI (konfidensintervall) er gjennomsnittresultatet  $\pm 3m$ .  
Hvis laboratoriet ikke kan oppgi middelfeil, blir de funne parallelverdier angitt.