



JYLLANDS AFD.: TLF. (05) 61 70 11 - FR. BAJERSGADE 26 - 8700 HORSSENS - A/S REG. NR. 62.848 - BANK: DEN DANSKE B/
SJÆLLANDS AFD.: TLF. (02) 27 88 44 - ØLLEMOSEVEJ 14 - UVELSE - 3650 SLANGERUP - GIRO 619 64

G E O T E K N I S K R A P P O R T

F O R U N D E R S Ø G E L S E

- Sag:** 86.818, Industriområde, matr. 23^a, Thorsvej, Ringkøbing.
- Emne:** Forundersøgelse for fundering på planlagt industriområde.
Undersøgelsens formål er, at klarlægge mulige funderingsforhold for let industribyggeri i en etage uden kældre.
- Konklusion:** På arealet kan bebyggelse opføres med direkte fundering i dybder fra ca. 0,20 til 0,70 m under eksisterende terræn.
Der må påregnes udskiftning under gulve til samme dybder. Det må også forventes, at en grundvandssænkning er nødvendig under funderingsarbejdets udførelse.
Endvidere må det påregnes at udføre dræn for både bygninger og veje.

Sag nr: 86.818

side 2.

Markarbejde:

Der blev i november 1986 udført 7 prøveboringer uden foringsrør. I boringerne blev der udført styrkeforsøg og udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt. Borestederne er markeret på arealet med træpæle eller med de monterede pejlerør. Nivellement af terræn ved boresteder er udført med udgangspunkt ved boring 2. Iflg. fremsendt terrænplan har B 2 kote 11,90 og nivellementer er forbundet med dæksel over nedgangsbønd. Koten på dæksel bliver 11,36. Stedet er skitseret på bilag 1.

Laboratoriearbejde:

På de optagne prøver er udført geologisk bedømmelse, bestemmelse af naturligt vandindhold og eventuelt sigteanalyse. På rørprøver optaget i intakte jordlag er endvidere bestemt poretal og rumvægte.

Geologiske forhold:

Området er beliggende i et fladt englandskab. Under 0,2 til 0,7 m muld og overjord træffes typisk post- og senglaciale flydejords- og smeltevandsaflejringer overvejende af sand og ler. I boring 5 er denne zone gennemboret og ca. 7,6 m under terræn træffes glaciøle moræneaflejringer. Se iøvrigt den detaljerede beskrivelse på boreporfilerne.



Sag nr: 86.818

side 3

Grundvandsforhold:

Der er indmålt frit vandspejl i borehullerne som angivet på boreprofilerne og i efterfølgende skema. I alle boringer er der monteret pejlerør for eventuel senere kontrol.

Boring	Terrænkote	GVS-kote
1	12,77	11,92
2	11,90	11,30
3	11,82	11,17
4	11,99	10,74
5	11,77	11,37
7	12,12	11,82
8	12,78	11,88

Arealet må betegnes som vandlidende, og før funderingsarbejder vil det være nødvendigt at bortdræne frit vand til under funderingsniveau. Afhængigt af årstiden kan dette gøres ved simpel lænepumpning evt. i forbindelse med ralkister. Sugespidsen kan også overvejes. Det anbefales at dræne med omfangsdræn og indstikdræn om og under alle bygninger placeret i højde med nuværende terræn.

Det anbefales også at dræne alle udgravninger til vej-kasser af hensyn til belægningsstabilitet overfor tung trafik.

Vi deltager gerne i en nærmere vurdering af den mest hensigtsmæssige fremgangsmåde, når evt. byggeri bliver aktuelt.

Sag nr: 86.818

side 4.

Funderingsforhold:

Med de trufne forhold skal projektet gennemføres i normal funderingsklasse.

Der kan foretages en direkte fundering af alle bygningsdele.

Linie- og punktfundamenter kan funderes i eller under den dybde, der er angivet i efterfølgende skema. Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning som angivet i skema. Niveaueet gælder også til opbygning af veje til tung trafik.

Boring	Terrænkote	OBL-kote	Dybde	AFR-kote	Dybde.
			u. ter.		u. te.
1	12,77	12,07	0,70 m	12,07	0,70 m
2	11,90	11,70	0,20 m	11,70	0,20 m
3	11,82	11,52	0,30 m	11,52	0,30 m
4	11,99	11,74	0,25 m	11,74	0,25 m
5	11,77	11,17	0,60 m	11,17	0,60 m
7	12,12	11,72	0,40 m	11,72	0,40 m
8	12,78	12,38	0,40 m	12,38	0,40 m

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer, "AFR" angiver niveau for afrømning af muld og overjord for opbygning af normalt sætningsfrie gulve og normale befæstede arealer.

Fundamenter skal altid føres minimum til frostfri dybde under fremtidig terræn.

Sag nr: 86.818

side 5.

Fundamentsberegninger:

Fundamenter må beregnes efter både ler- og sandtilfældet .

I ler kan regnes med karakteristisk udrænet forskydningsstyrke $C = 40 \text{ KN/m}^2$. Hertil svarer en regningsmæssig bæreevne på $Q_v = 120 \text{ KN/m}^2$.

Hvor funderingsniveau_r ligger i sand må fundamenternes bæreevne efterregnes med skønnet plan friktionsvinkel $= 35^\circ$ og en effektiv rumvægt $G/G' = 16/8 \text{ KN/m}^3$.

I fundamentsberegninger bør GVS fastsættes til drænniveau, hvis der drænes og helt til terræn uden dræn. Bæreevneberegningen forudsætter dræn i 0,8 m dybde.

Sætningsforhold:

Der vil være tale om fundering over moderat sætningsgivende jordlag. Der kan forventes sætninger maksimalt af størrelsesordenen 2 til 4 cm for et et-plans byggeri.

Hvis byggeriet betragtes som følsomt overfor mindre differenssætninger vil vi anbefale, at alle fundamenter armeres med 0,2 % af betonarealet. For almindelige liniefundamenter betyder dette f. eks 3 T 12 i både over- og underside. For særligt sætningsfølsomme konstruktioner bør der udføres supplerende undersøgelser.



Sag nr: 86.818

side 6.

Gulve, Terrændæk:

Normalt belastede gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning af muld og overjord til "AFR" eller derunder.

Hvis afrømning medfører opbygning af sandfyld under gulvet på over 0,6 m skal der ifølge DS 415 1.1 udføres kontrol med fyldens lejringstæthed, som bør være over 0,6 a'0,7 målt som det relative lejring-sindex I_D eller 97 - 100 % standardproctortæthed.

Veje og kloaker:

Jord udgravet for bygninger og ledninger m.m. egner sig ikke til genindbygning under gulve og befæstede arealer. Der bør anvendes egnet sandfyld.

Befæstelser kan opbygges som "normale" befæstelser efter afrømning af muld og overjord til "AFR".

Særligt:

I følge Norm for fundering DS 415 skal der foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på aflejringer med de forudsatte styrker.



JYLLANDS AFD.: TLF. (05) 81 70 11 - FR. BAJERSGADE 28 - 8700 HORSENS - A/S REG. NR. 62.848 - BANK: DEN DANSKE BA
SJÆLLANDS AFD.: TLF. (02) 27 88 44 - BØLLEMOSEVEJ 14 - UVELSE - 3550 SLANGERUP - GIRO 619 84

Sag nr: 86.818

side 7.

Særligt:
(fortsat)

Kontrollen bør udføres med håndvingebor sammenholdt med en geologisk vurdering.

Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation mellem prøvestederne.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og er til tjeneste ved kontrolinspektioner, såfremt det måtte ønskes. Kontrollen må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato medmindre andet aftales.

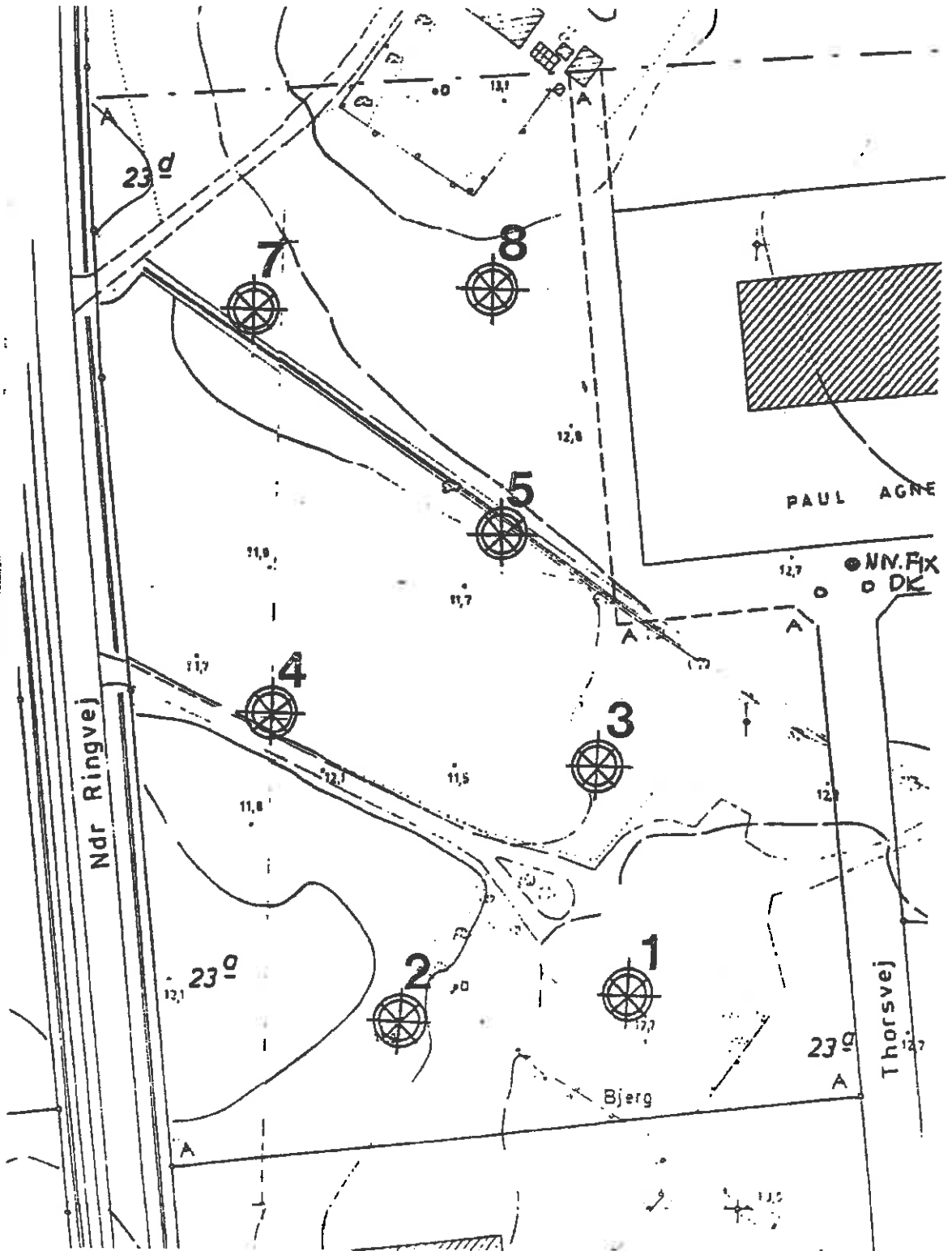
Horsens, den 16. dec. 1986.

FRANK GEOTEKNIK A/S


Bjarne Franck.

SAG: 86.818 Matr.23^a, THORSVEJ, RINGKØBING.

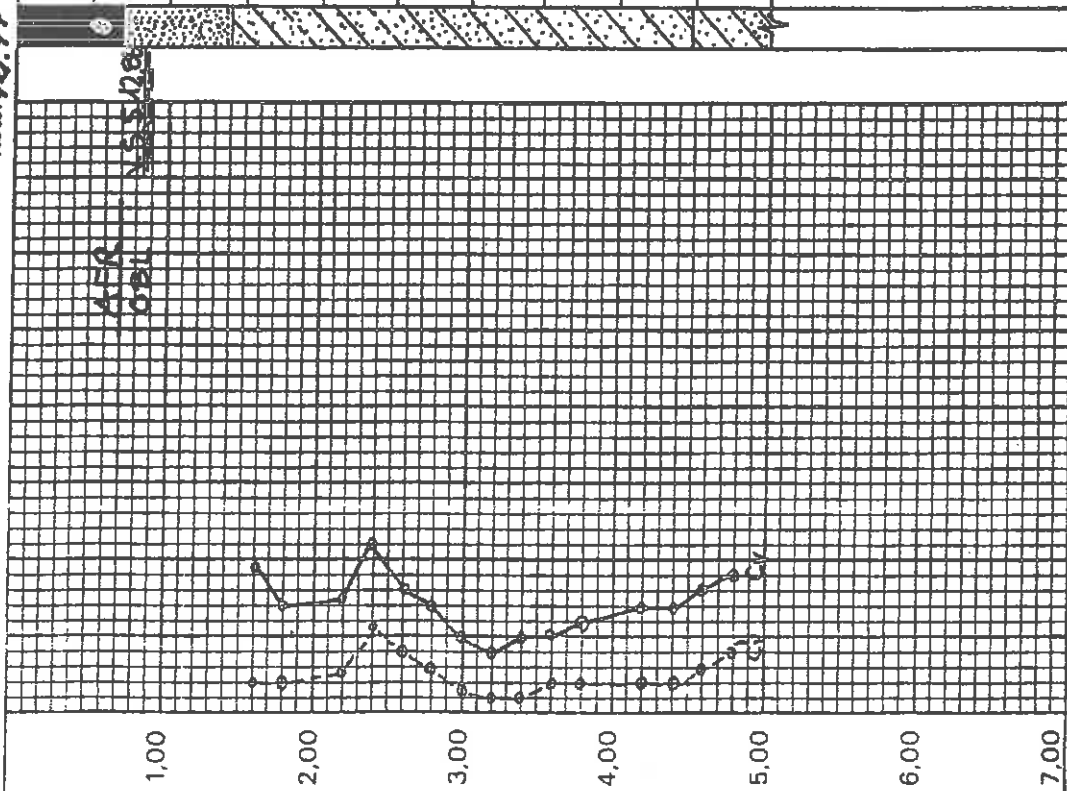
PLAN OVER BORINGER BILAG 1
 EJ MÅLFAST. 9.12.86



FORSØGSRESULTATER

Kote: 12.77

Dybde



Jordart

MULD, planterester

SAND, fin, let siltholdig, brun

LER, siltholdig, gråbrun

DO

LER, stærk sandet, brun

DO " " "slap", brun

LER, stærk sandet, brun

DO

LER, stærk sandet, mørkegrå

DO

Aflejringstype

overjord

smeltevandsafl.

"

"

"

"

"

"

"

"

Alder

SG

"

"

"

"

"

"

"

"

kN/m²

kN/m³

%

70

BOREPROFIL

SAG: Matr. 23^a, Thorsvej, Ringkøbing.

Bilag nr.: 2 Boring nr.: 1

Boredato: dec. 86.

Sag nr.: 86.818

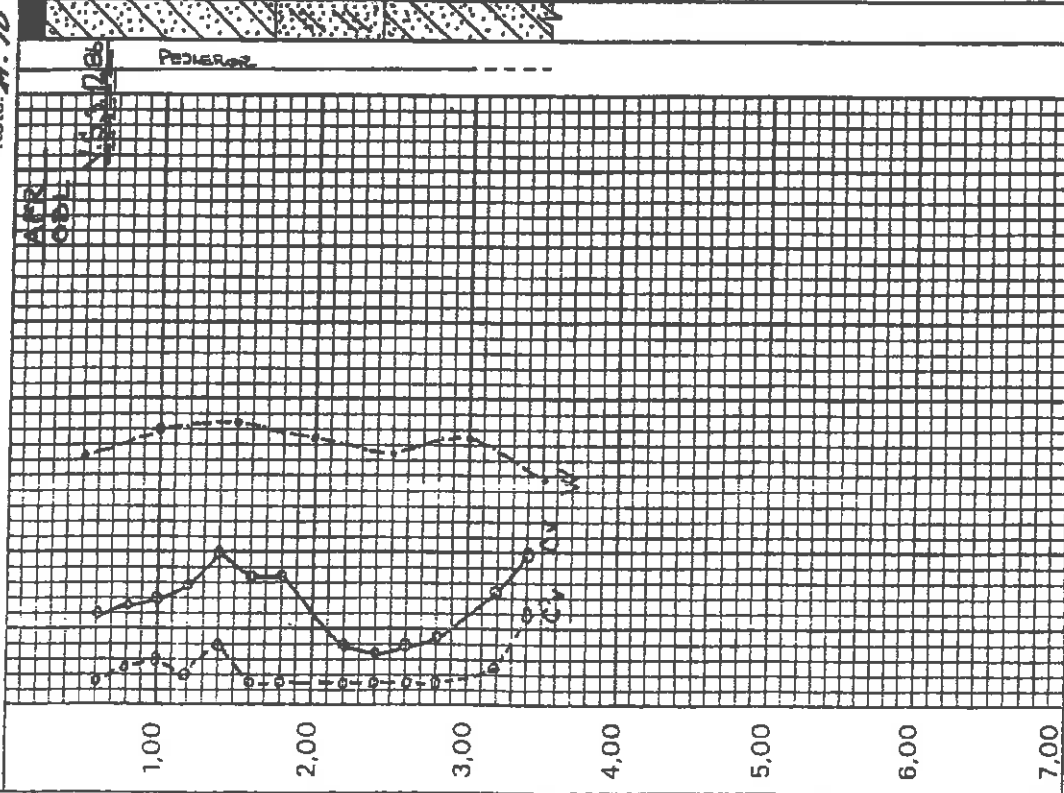
Kontrol:

JYLLANDS AFD.: TELF. 0561 70 11-FR. BAJERSGADE 26-8700 HORSSENS-A/S REG. NR. 62.848
 SJÆLLANDS AFD.: TELF. 02 27 88 44-BØLLEMOSEVEJ 14-UVELSE-3660 SLANGERUP



FORSØGSRESULTATER

Kote: **M.90**



Jordart

LER, stærk sandet, gråbrun

DO

DO

SAND, leret, brun

LER, stærk sandet, mørkegrå

DO

DO

Aflejringstype

flydejord

"

"

"

smeltevandsaf1.

"

"

Alder

PG

"

"

PG/SG

SG

"

"

BOREPROFIL

Boredato: nov. 86.

Sag nr.: 86.818

Kontrol:

Bilag nr.: 3

Borlng nr.: 2

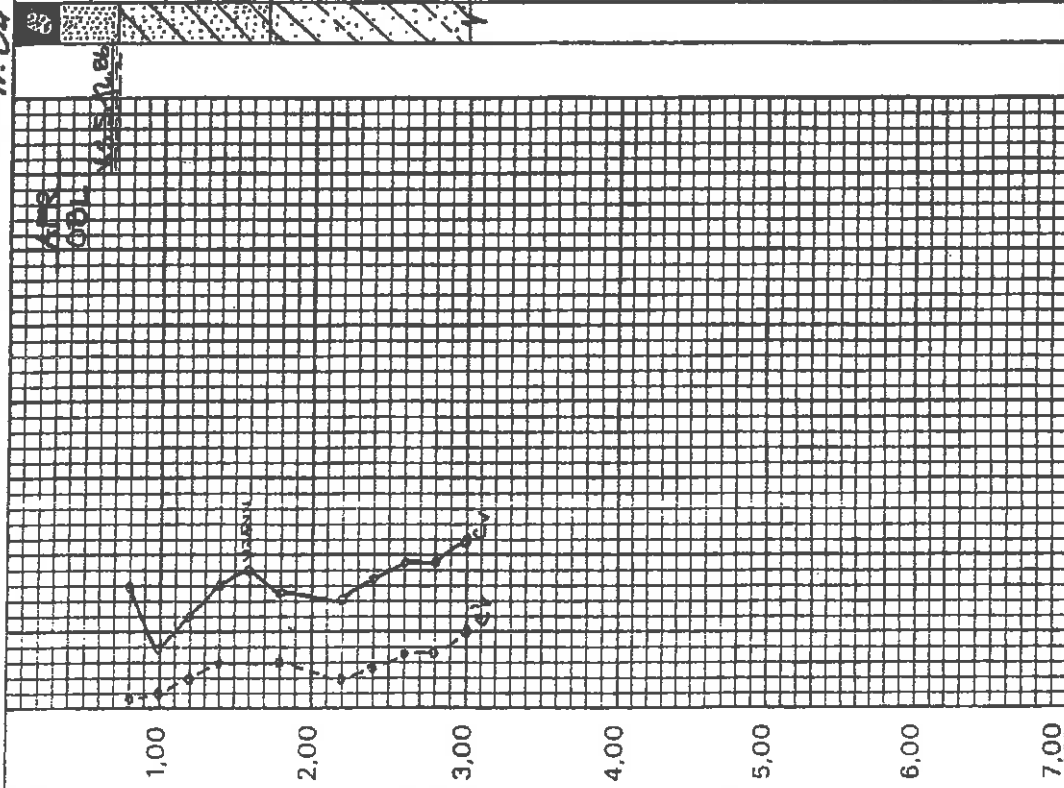
JYLLANDS AFD.: TELF. 05 81 70 11 - FR. BAJERSGADE 26 - 8700 HORSSENS - A/S REG. NR. 62.848
 SJÆLLANDS AFD.: TELF. 02 27 88 44 - BØLLEMOSEVEJ 14 - UVELSE - 36 50 SLANGERUP



FORSØGSRESULTATER

Kote: **H. B2**

Dybde



Jordart

SAND, fin, let siltholdig, gulbrun
 LER, stærk sandet, gråbrun
 DO
 LER, siltholdig, sandet, mørkegrå
 DO
 DO

Aflejningstype

smeltevandsafl.
 "
 "
 "
 "
 "

Alder

SG
 "
 "
 "
 "
 "

c_v	50	100	150	200	250	300	350	kN/m ²
γ	12	14	16	18	20	22	24	kN/m ³
w	5	10	15	20	25	30	35	%
R	10	20	30	40	50	60	70	

BOREPROFIL

Boredato: dec. 86.

Sag nr.: 86.818

Kontrol:

Boring nr.: 3

4

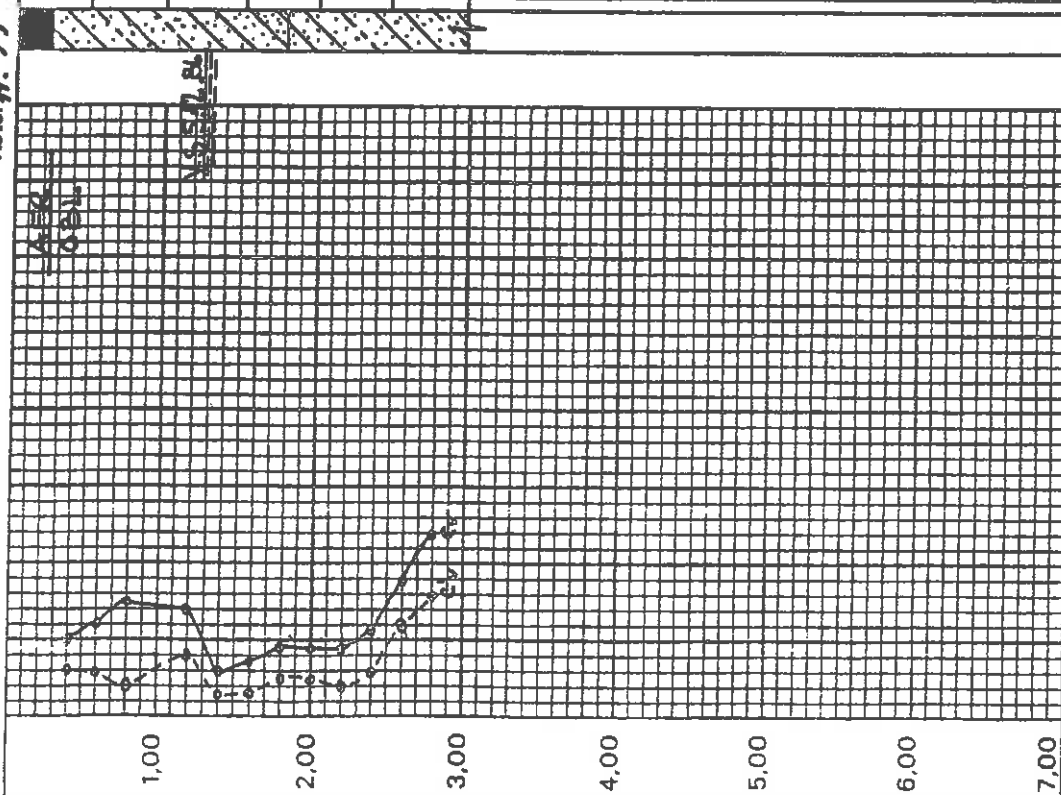


JYLLANDS AFD.: TELF. 05 81 70 11 - FR. BAJERSGADE 28 - 8700 HORSSENS - A/S REG. NR. 62.848
 SJÆLLANDS AFD.: TELF. 02 27 88 44 - BØLLEMOSEVEJ 14 - UVELSE - 3650 SLANGERUP

FORSØGSRESULTATER

Kote: H. 99

Dybde



Jordart

LER, siltholdig, sandet, enk. rodrester, gråbrun

LER, siltholdig, sandet, gråbrun

LER, stærk sandet, brun

LER, siltholdig, sandet, mørkgrå

DO

DO

Aflejringstype

flydejord

"

"

flydejord/smeltevandsafl.

"

"

Alder

SG

"

"

"

"

"

KN/m²

KN/m³

%

c_v

γ

w

R

BOREPROFIL

SAG: Matr. 23^a, Thorsvej, Ringkøbing.

Bilag nr.: 5 Boring nr.: 4

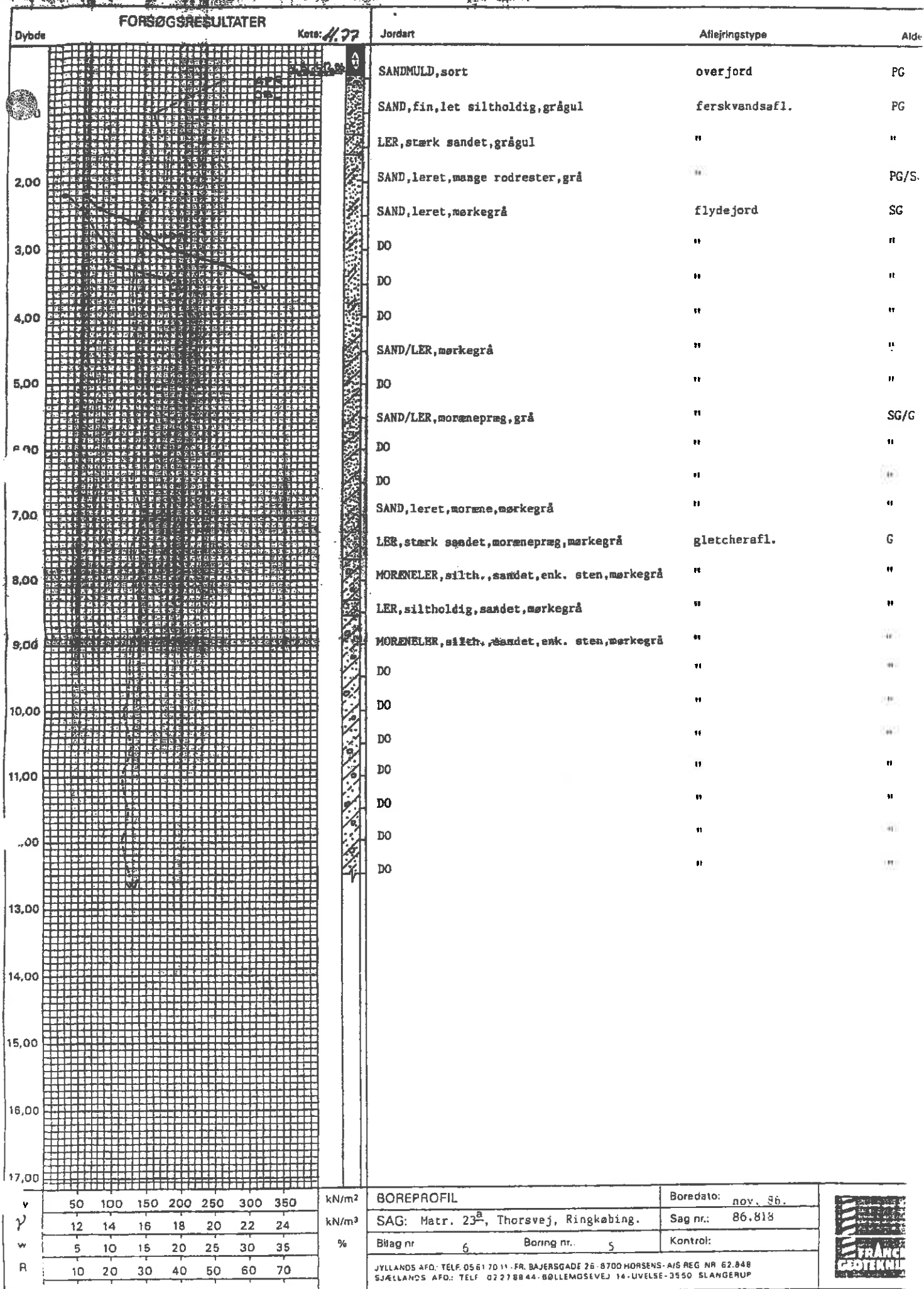
Boredato: dec. 86

Sag nr.: 86.818

Kontrol:

JYLLANDS AFD.: TELF. 0561 70 11 - FR. BAJERSGADE 28 - 8700 HORSSENS - A/S REG. NR. 02.848
 SJEJLLANDS AFD.: TELF. 02 27 88 44 - BØLLEMOSEVEJ 14 - UUVELSE - 3560 SLANGERUP

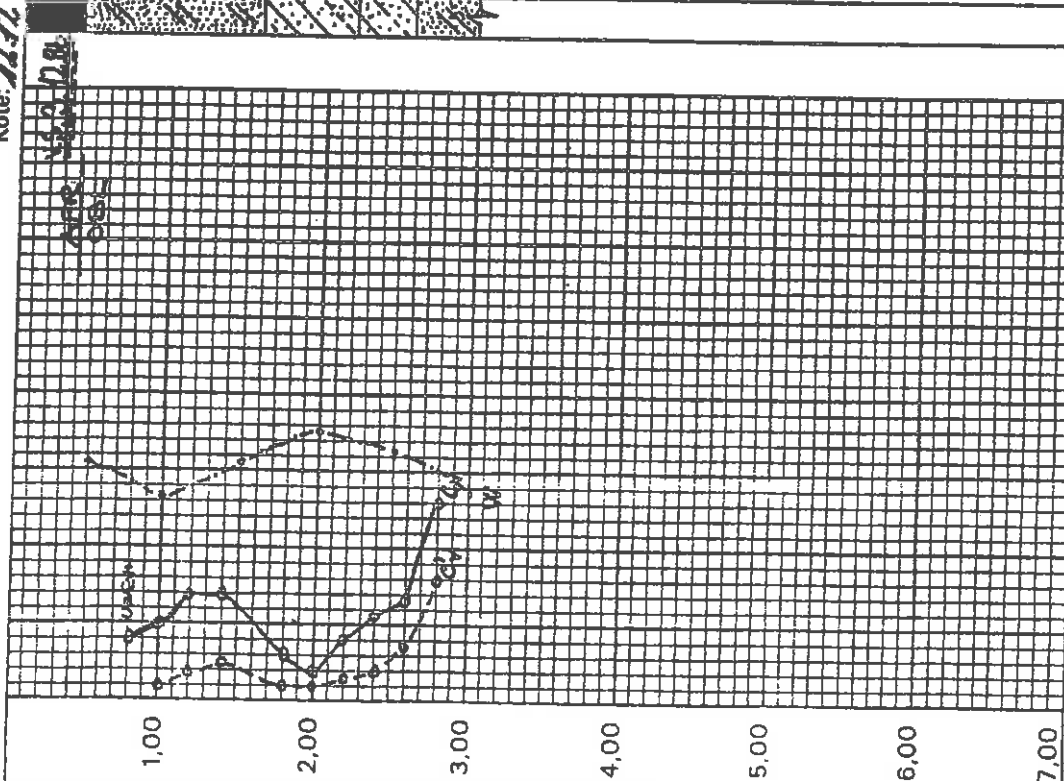




FORSØGSRISULTATER

Dybde

Kote: **12.12**



C_v	50	100	150	200	250	300	350
γ	12	14	16	18	20	22	24
w	5	10	15	20	25	30	35
R	10	20	30	40	50	60	70

Jordart

SAND, fin-mlk, let leret, grågul

DO

DO

LER, siltholdig, sandet, gråbrun

LER, siltholdig, sandet, grå

MORÆNESAND, leret, mørkegrå

Aflejringstype

flydejord

"

"

ablationsmoræne

flydejord

gletcherabl.

Alder

PG

"

"

SG

SG

G

BOREPROFIL

Boredato: nov. 86.

SAG: Matr. 23^a, Thorsvej, Ringkøbing.

Sag nr.: 86.818

Bilag nr.: 8 Boring nr.: 7

Kontrol:

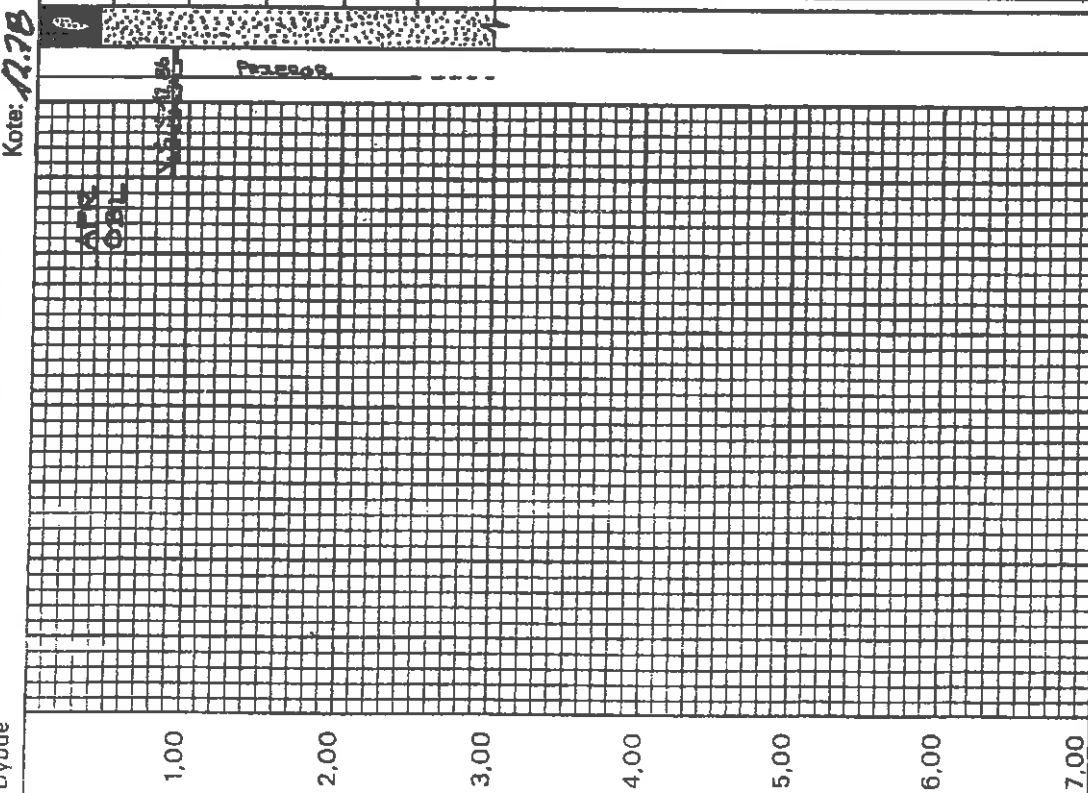
JYLLANDS AFD. TELF. 05 81 70 11 · FR. BAJERSGADE 26 · 8700 HORSSENS · A/S REG. NR. 82.848
 SJÆLLANDS AFD. TELF. 02 27 88 44 · BØLLEMOSEVEJ 14 · UVELSE · 3650 SLANGERUP



FORSØGSRESULTATER

Kote: **R.7B**

Dybde



Jordart

SAND, fin, rødbrun
 SAND, fin, rødgul
 SAND, fin, brun
 SAND, fin, let siltholdig, brun
 SAND, fin-mlk, brun
 DO

Aflejringstype

smeltevandsaf1.
 "
 "
 "
 "
 "

Alder

PG/SØ
 "
 "
 "
 "
 "

c_v	50	100	150	200	250	300	350	kN/m ²
γ	12	14	16	18	20	22	24	kN/m ³
w	5	10	15	20	25	30	35	%
R	10	20	30	40	50	60	70	

BOREPROFIL

Boredato: dec. 86.

Søg nr.: 86.818





















Kontrol:

Boring nr.: 8

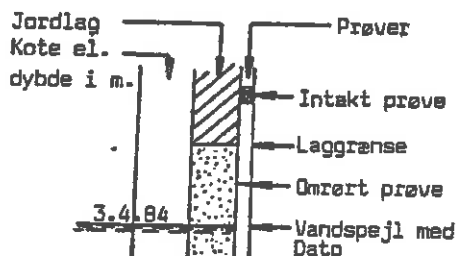


JYLLANDS AFD.: TELF. 0561 70 11 - FR. BAJERSGADE 26 - 8700 HORSSENS - A/S REG. NR. 62.848
 SJEÆLLANDS AFD.: TELF. 02 27 88 44 - BØLLEMOSEVEJ 14 - UVELSE - 3850 SLANGERUP











JORDARTSSIGNATURER:

 STEN 20 mm	 SAND, leret, stenet (morænesand)	 MULD	 OPFYLD
 GRUS 2 mm	 LER, sandet, stenet (moræneler)	 TØRV	 SILT, dyndet ("klæg")
 SAND 0,06 mm	 SAND, siltholdig	 TØRVEDYND	
 SILT 0,002 mm	 KALK eL. KRIDT	 DYND	
 LER	 KLIPPE	 SKALLER	

BOREPROFILER:



SITUATIONSPLAN:

 Boring med prøveoptagning	 Rammesondering
 Gravning med prøveoptagning	 Vingeforsøg
 Gravning	 Belastningsforsøg
 Drejesondering (Spidsboring)	 Sætningsmåling
 Tryksondering	 Poretryksmåling

DEFINITIONER:

Vandindhold	W = Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse	W_L = Vandindhold ved overgangen fra flydende til plastisk tilstand
Plasticitetsgrænse	W_p = Vandindhold ved overgangen fra plastisk til halvfast tilstand.
Plasticitetsindeks	$I_p = W_L - W_p$
Poretal	e = Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs lejring	e_{max} = Poretal i løseste standardlejring i laboratoriet
Fast lejring	e_{min} = Poretal i fasteste standardlejring i laboratoriet.
Tæthedsindeks	$I_D = \text{Relativ lejringsstæthed} = \frac{(e_{max} - e)}{(e_{max} - e_{min})}$
Rumvægt (kN/m^3)	γ = Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
Kornrumvægt (kN/m^3)	γ_s = Middelværdien af tørstoffets rumvægt
Glødetab	gl = Vægttabet ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten
Kalkindhold	ka = Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstofvægten
Vingestykke (kN/m^2)	C_v = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m^2)	C'_v = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord ($1D \times 360^\circ$)
Sonderingsmodstand	R = Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning. Vandrette streger med vægtbetegnelse angiver nedsynkning uden omdrejninger.