

**Kunde:**

**Dato: 31. marts 2022**  
**TJ/SNR – 216.790**

**Vedr.: Udført geoteknisk jordbundsundersøgelse.**

**Kærsagrene 35, NÆSTVED.**

## **GEOTEKNISK RAPPORT**



Med venlig hilsen

---

**Sagsbehandler:**  
**Andy Andor**  
**Bygningskonstruktør, Geotekniker**  
**Dir. Tlf.: 66 11 06 18**



---

**Kvalitetskontrol:**  
**Tonny Jensen**  
**Ingeniør, Geotekniker**

**INDHOLDSFORTEGNELSE**

Feltarbejde .....	3
Laboratoriarbejde.....	3
Normgrundlag .....	3
Geoteknisk kategori.....	3
Jordbundsforhold .....	3
Funderingsforhold .....	3
Terrændæk.....	4
Armering .....	4
Grundvandsforhold .....	4
Tørholdelse .....	4
Dræn .....	5
Udgravningsforhold.....	5
Kælder .....	5
Kontrol .....	6
Miljøforhold .....	6
Øvrige bemærkninger.....	6
Konsultation .....	6

### Feltarbejde

På ovenstående adresse er der udført 3 stk. geotekniske prøveboringer. Boringernes placering fremgår af situationsplanen bilag 1 og resultaterne er gengivet på bilag nr. 2-4.

Anvendte koter er relative og som udgangspunkt for nivellement med koten + 10.00 m er anvendt overkant el kasse. *Punkter er vist på planen.*

Markundersøgelsen er udført efter Geoteknisk Forenings Bulletin 14, Felthåndbogen.

Afsætning af boresteder er udført på baggrund af fremsendte oplysninger og tegningsmateriale, via simple hjælpemidler, og ønskes en nøjagtig placering bør boringerne indmåles af landmålere.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

### Laboratoriarbejde

De udtagne, omrørte jordprøver er beskrevet og geologisk klassificeret i henhold til Geoteknisk Forenings Bulletin 1 (*Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse*).

Hvor det er relevant, foretages bestemmelse af det naturlige vandindhold.

Resultatet af laboratoriarbejdet fremlægges på vedlagte boreprofiler. (*se bilag*).

Opborede jordprøver kasseres umiddelbart efter geologisk klassificering, hvis ikke andet er aftalt med Boregruppen AS.

### Normgrundlag

Byggearbejdet skal udføres i.h.t. Eurocode 7, del 1. DS/EN 1997-1 og 2, 2 udg. Samt det tilhørende "National anneks til EC7, del 1, DK NA:2015".

### Geoteknisk kategori

Byggeriet kan efter vores vurdering behandles i Geoteknisk kategori 2 (normal funderingsklasse), jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3. Det forudsættes, at der er tale om sædvanlige konstruktioner uden usædvanlige eller særligt vanskelige belastningsforhold.

### Jordbundsforhold

I de udførte prøveboringer er der øverst muld, muldfyld og lerfyld indtil 0.50 meter under terræn. Herunder træffes senglacialt ler og glacialt moræneler i de resterende boreddybder. *Se boreprofiler.*

### Funderingsforhold

Med de konstaterede jordbundsforhold, skønnes det muligt at udføre direkte fundering uden væsentlige gener.

I skemaet på næste side er angivet de dybder under terræn og koter, hvorunder det skønnes, at der ved boringerne kan funderes direkte med stribefundamenter og under anvendelse af en regningsmæssig bæreevne på max 200 kN/m<sup>2</sup>, ved  $C_v = C_v > 60$  kN/m<sup>2</sup>, og rumvægt  $\gamma/\gamma' = 19/9$  kN/m<sup>3</sup>, gældende for fundering på ler.

*Frostfri dybde bør overholdes*, såfremt der ikke funderes med isoleret funderingssystem. Ved opvarmede konstruktioner, kan frostfri dybde sættes til 0.90 meter under færdigt terræn, og ved uisolerede konstruktioner kan funderingsdybden sættes til 1.20 meter under færdigt terræn.

---

<b>Sjælland:</b> Skolevej 34 2630 Taastrup	<b>Jylland:</b> Borgm. Niels Jensens Vej 8 6800 Varde	<b>Fyn:</b> Postbox 13 5100 Odense C	<b>Henvendelse:</b> Tlf: 66 11 06 18 E-Mail: info@boregruppen.dk	<b>Boregruppen:</b> www.boregruppen.dk CVR: 55 11 61 13
--	---	--	--	---

---

### Terrændæk

Terrændæk kan hvile direkte, såfremt muld under terrændæk overalt bortgraves ned til intakte aflejringer, og erstattes med velkomprimeret sand- og grusfyld. Afrømningsdybden ved boringerne fremgår af følgende skema. Alternativt kan terrændækket udføres som fritspændende, selvbærende konstruktion.

Boring nr.	B.1	B.2	B.3
AFRN. m.u.t. /kote	0.50 / 8.40	0.50 / 8.10	0.50 / 8.50
OSBL. m.u.t. /kote	0.60 / 8.30	0.60 / 8.00	0.60 / 8.40

AFRN= Afrømningsniveau under terrændæk.

OSBL= Overside bæredygtigt lag for direkte fundering.

### Armering

Som følge af, at der kan være slappe aflejringer i lagene forudsættes det ligeledes, at fundamentene generelt udføres med en sætningsfordelende armering på 0,20-0,40 % af betontværsnittet eks. 3 Y12 i bunden og 2 Y12 i toppen.

Ovenstående eksempel gælder for et fundament med bredden 0.30 m og højde 0.60 m.

Eksempler på armeringsmængder i fundamenter afhængig af bredden.	
Bredde 0.40 m, Højde 0.60 m	= armering 5 Y14, 3 i bunden og 2 i toppen
Bredde 0.30 m, Højde 0.60 m	= armering 5 Y12, 3 i bunden og 2 i toppen
Bredde 0.20 m, Højde 0.60 m	= armering 4 Y12, 2 i bunden og 2 i toppen

### Grundvandsforhold

Der er konstateret grundvand i boring B.2 2.00 meter under terræn, ved borearbejdets afslutning. Det skønnes derfor, at grundvandet ikke vil give anledning til gener under udgravning, når der ikke arbejdes under, eller i nærheden af, grundvandsspejlet.

### Tørholdelse

I tilfælde, hvor det registrerede grundvandsspejl, ligger over afrømningskoten, vil midlertidig grundvandssænkning formentligt være nødvendig, når der vælges funderingsmetoder hvor udskiftning er nødvendig.

Midlertidig, såvel som permanent, grundvandssænkning, kan påvirke omkringliggende belægninger eller byggerier, og det anbefales således, at naboforhold undersøges, og evt. risici klarlægges, og evt. billedregistrering foretages. Dette gælder både før, under og efter evt. grundvandssænkning. Ved særligt risikable forhold, kan det anbefales at udføre pejlemulighed ved nærliggende, usikre konstruktioner, og kontrolpejle før, under og efter arbejdet.

Permanent tørholdelse er aktuelt, hvor det ikke er muligt at overholde BR18 §337, og hvor der bygges i aflejringer der ikke er tilstrækkeligt selvdrænende. Dvs. lavpermeable aflejringer, med en hydraulisk ledningsevne ( $k_s$ )  $\leq 1 \times 10^{-5}$  m/s. Den hydrauliske ledningsevne, også kaldet permeabilitetskoefficient, fastlægges typisk ved sigteanalyse. Der henvises i øvrigt til følgende afsnit, *Dræn*.

## Dræn

Konstruktioner skal udføres på en sådan måde, at overfladevand, grundvand, jordfugt mm. ikke medfører fugtskader og –gener. Det kan eksempelvis sikres ved omfangsdræn, og det vil normalt udføres hvor gulvkonstruktionen er < 0.30 meter over terræn, og jorden ikke er tilstrækkeligt selvdrænende.

Dræn kan i visse tilfælde udelades hvis man overholder følgende krav: Der udføres et terrænfald på ca. 20 promille væk fra huset, således at overfladevandet kan ledes væk og samtidig bær overflade af gulvkonstruktionen være 30 cm over terræn.

Hvis ovenstående ikke kan overholdes, kan man udføre en drænledning til bortledning af overfladevand. Drænet bør ligge mindst 60 cm under terræn, drængraven bør efterfyldes med permeabel filtergrus.

Drænledningen skal ligge med mindst 3 promille fald og der bør etableres rensemuligheder ved husets hjørner i form af inspektionsbrønde.

Hvis omfangsdrænet ikke kan sikre konstruktionen mod opstigende grundvand, kan det være nødvendigt at udføre stikdræn under gulvet. Stikdræn placeres i et drænlag under det kapillarbrydende lag, og forbindes med omfangsdrænet. Der skal udføres min. 2 stikdræn pr. bygning, dog min. 1 per sektion.

Boregruppen er ikke oplyst om højde på OK sokkel el. lign.

Der henvises i øvrigt til *Norm for dræning af bygværker DS436*.

## Udgravningsforhold

Ved midlertidige udgravninger over grundvandsspejlet forventes at kunne udføres med skåningsanlæg  $\alpha \geq 0.80$  i ler. Skråningsanlæg er under forudsætning af, at skråningstoppen ikke belastes, og udgravningen er sikret mod vandtilstrømning. Det gælder både overfladevand og grundvand.

Alt tungere færdsel, herunder kørsel med maskiner o. lign., bør undgås i udgravede områder. Særligt når udgravninger er under påvirkning af nedbør el. grundvand.

Det skal bemærkes, at der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem angivne funderings- og afgrænsningsniveauer.

Opgravede materialer vurderes ikke umiddelbart egnet til genindbygning under fundamenter og gulve, hvor der ikke kan accepteres sætninger, eller der stilles krav om komprimeringskontrol. Materialet bør i stedet erstattes af velegnet, tilkøbt indbygningsmateriale.

**Bemærk:** Ved enhver udgravning, skal det sikres, at nabobygninger ikke undermineres i udførselsfasen, såvel som den permanente løsning. Ligeledes skal der altid udvises særligt opmærksomhed omkring skråninger o. lign. Ved tvivilstilfælde, bør skråningsstabiliteten undersøges og sikres.

## Kælder

Hvis der bygges kælder, kan vægge mod jord dimensioneres med hviletrykkoefficienten  $K_0 = 0,50$  under forudsætning af, at der efterfyldes med velegnet sandfyld. Komprimering af sandfyldet bevirker en forøgelse af hviletrykket, der skal medregnes jf. EC7.

Ved delvis kælder, eller niveauspring i underkant fundament, skal der jf. EC7 udføres passende afrapning af fundamenterne, eksempelvis 60 x 60 cm.

## Kontrol

Jf. EC7 kapitel 4.3 bør alle fundamentsudgravninger kontrolleres omhyggeligt til sikring af, at der overalt funderes på tilsvarende faste og intakte aflejringer som ved prøveboringerne.

Det bør ligeledes kontrolleres at den fornødne  $C_v$ -værdi kan opnås i funderingsniveau og 60 cm herunder for at sikre mod gennemlokning.

Hvor der etableres sandpude, bør det kontrolleres, at materialets lejringsstæthed er komprimeret efter gældende normer og standarder jf. EC7 kapitel 5.3.4.

Det anbefales, at stille krav om middelkomprimering  $> 98 \%$ , uden enkeltværdier  $< 95 \%$ . Det bør sikres ved isotopmåling af tørdensiteten.

## Miljøforhold

Alle arealer indenfor byzonen er klassificeret som lettere forurenede, iht. Jordforureningsloven, LBK nr. 1427.

Det betyder, at der stilles krav til håndtering og anmeldelse af jord som deponeres/bortskaffes uden for grunden. Klassificeringen kan dog ændres, såfremt kemiske analyser kan underbygge at jordens indhold af miljøfremmede stoffer ikke overstiger Miljøstyrelsens kvalitetskriterier.

Jf. Jordforureningsloven, LBK nr. 1427, § 72b stk. 2, er det enhver bygherres/ejers pligt at dokumentere, at der i områder udlagt til beboelse, ikke findes forurening i de øverste 50 cm jord. Det gælder ved alle ny- og tilbygninger, hvor der ikke har været bygget før.

Miljøforhold kan desuden have indvirkning på byggeprojektets tidsplan og økonomi, og det anbefales derfor at få afklaret disse forhold inden udførelsesfasen påbegyndes.

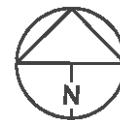
## Øvrige bemærkninger

Nærværende geotekniske rapport må betragtes som en undersøgelsesrapport, og bør efter EC7 kapitel 2.8 suppleres med en projekteringsrapport.

Vi kan være behjælpelige med supplerende undersøgelser, tilsyns- og kontrolarbejde samt almen rådgivning omkring de geotekniske forhold samt funderingsforhold for det nye byggeri. Ligeledes kan vi bistå med miljøarbejde, og kontakt til myndigheder ved jordhåndtering/bortskaffelse.

## Konsultation

De er velkommen til at kontakte os såfremt De har spørgsmål eller ønsker uddybende kommentarer til denne rapport.



**NOTE:**

T= Relativ Terrænkote

A= Relativ afrømningsdybde i meter under terræn/relativ kote

F= Relativ funderingsdybde i meter under terræn/relativ kote



Web: [www.boregruppen.dk](http://www.boregruppen.dk)  
E-mail: [info@boregruppen.dk](mailto:info@boregruppen.dk)  
Telefon: 66110618  
Sjælland : Rørgangen 2, 2690 Karlslunde  
Jylland : Ølgodvej 82, 8800 Varde  
CVR: 55116113

Sag: Kærsagrene 35, NÆSTVED

Tegning: Situationsplan - Geoteknik

Sags nr.: 216.790

Dato: 31/03/22

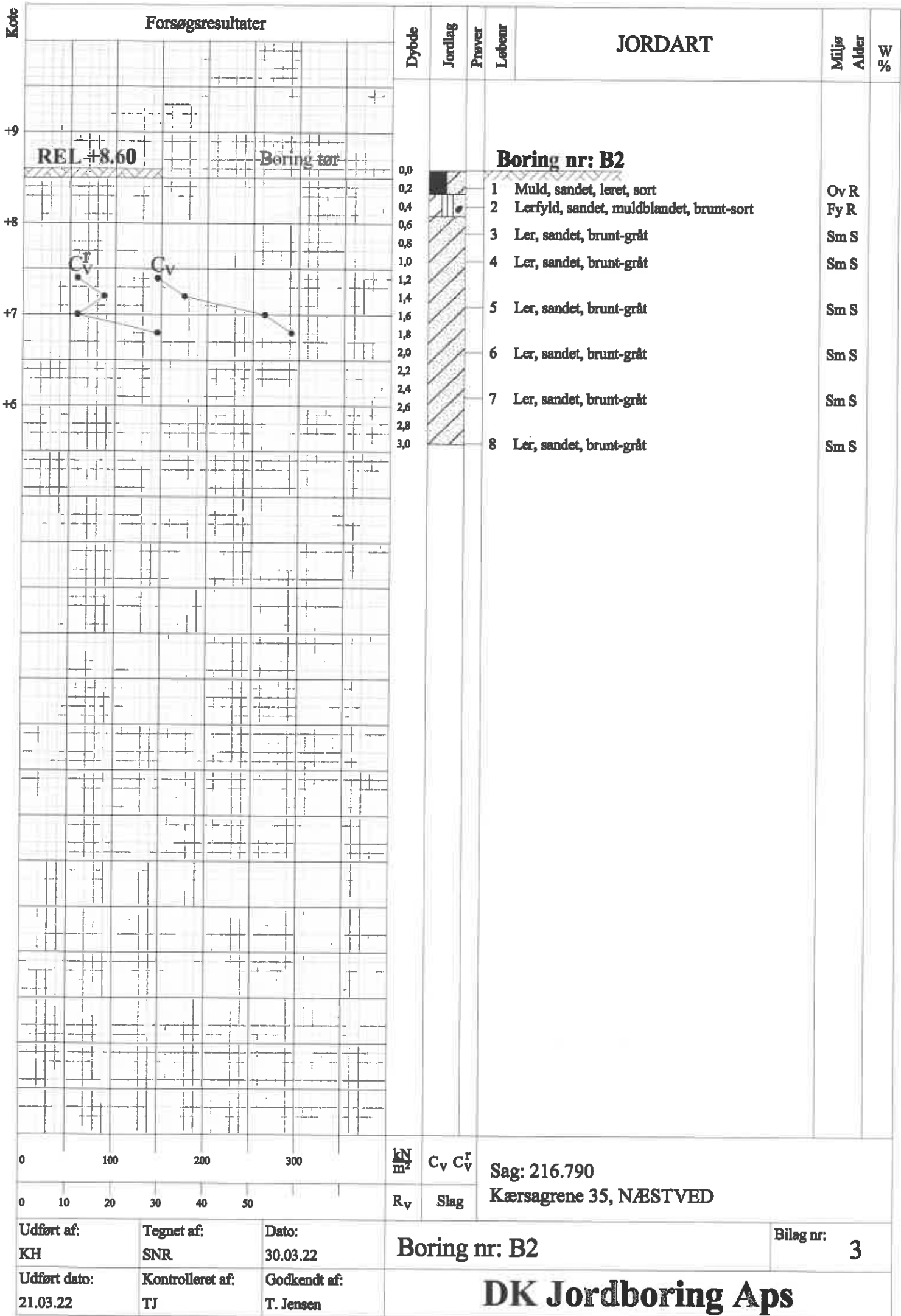
Udført af: SNR

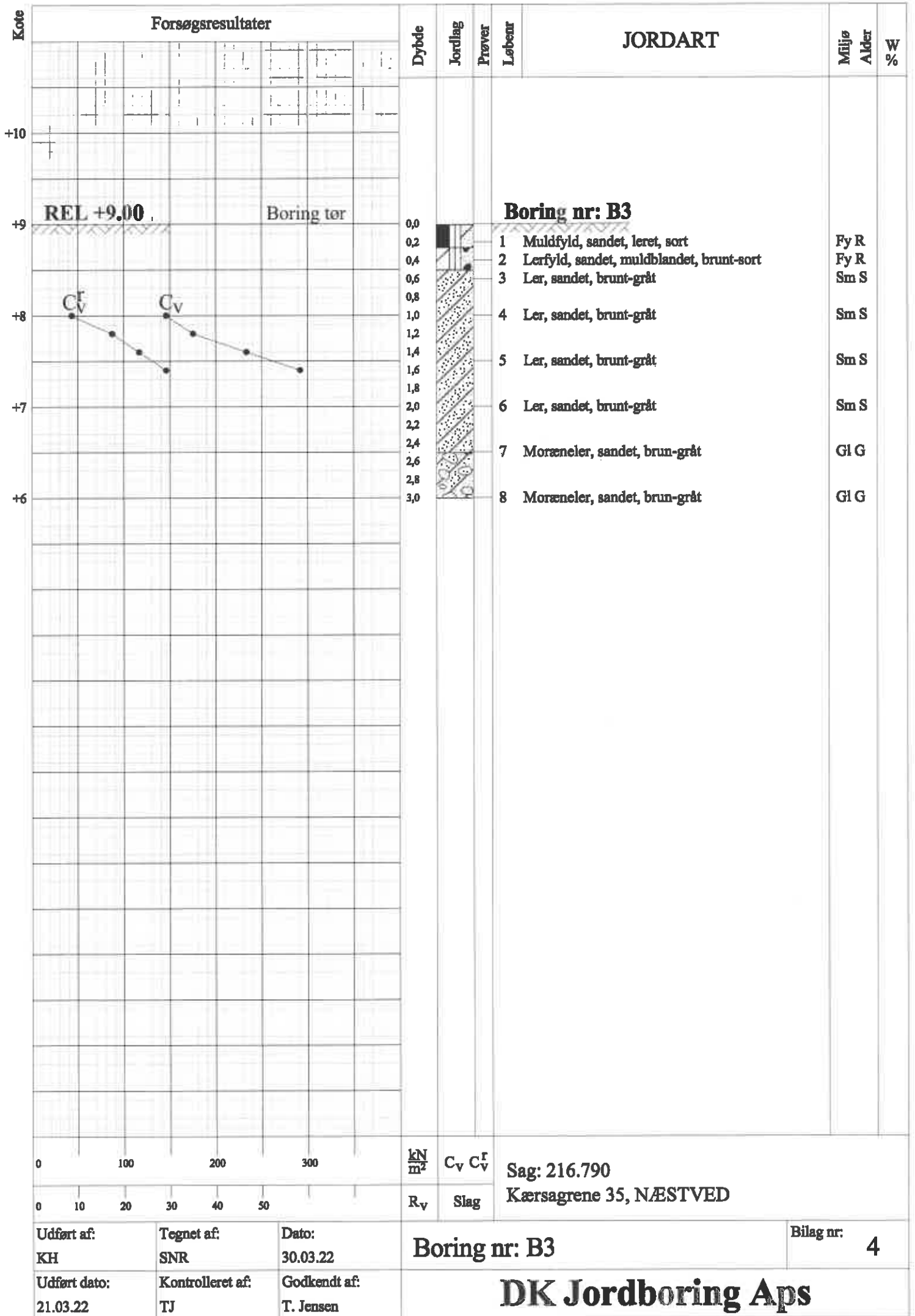
Godkendt af: TJ

Bilag nr.: 1

Forsøgsresultater				Dybde	Jordlag	Prøver	Løbe nr	JORDART	Miljø Alder	W %
				0,0				<b>Boring nr: B1</b>		
				0,2			1	Muld, sandet, leret, sort	Ov R	
				0,4			2	Lerfyld, sandet, muldblandet, brunt-sort	Fy R	
				0,6			3	Ler, sandet, brunt	Sm s	
				0,8						
				1,0			4	Ler, sandet, brunt	Sm S	
				1,2						
				1,4			5	Ler, sandet, brunt	Sm S	
				1,6						
				1,8			6	Ler, sandet, brunt	Sm S	
				2,0						
				2,2			7	Ler, sandet, brunt	Sm S	
				2,4						
				2,6			8	Ler, sandet, brunt	Sm S	
				2,8						
				3,0						
0      100      200      300				$\frac{kN}{m^2}$	$C_v$	$C_v^I$	Sag: 216.790			
0    10    20    30    40    50				$R_v$	Slag	Kærsagrene 35, NÆSTVED				
Udført af: KH		Tegnet af: SNR		Dato: 30.03.22		Boring nr: B1			Bilag nr: 2	
Udført dato: 21.03.22		Kontrolleret af: TJ		Godkendt af: T. Jensen		<b>DK Jordboring Aps</b>				







Forsøgsresultater

Dybde  
Jordlag  
Prøver  
Løbeart

JORDART

Miljø  
Alder  
W %

Kote  
+10  
+9  
+8  
+7  
+6

REL +9.00

Boring tør

Boring nr: B3

0,0  
0,2  
0,4  
0,6  
0,8  
1,0  
1,2  
1,4  
1,6  
1,8  
2,0  
2,2  
2,4  
2,6  
2,8  
3,0

- 1 Muldfyld, sandet, leret, sort
- 2 Lerfyld, sandet, muldblandet, brunt-sort
- 3 Ler, sandet, brunt-gråt
- 4 Ler, sandet, brunt-gråt
- 5 Ler, sandet, brunt-gråt
- 6 Ler, sandet, brunt-gråt
- 7 Moræneler, sandet, brun-gråt
- 8 Moræneler, sandet, brun-gråt

Fy R  
Fy R  
Sm S  
Sm S  
Sm S  
Sm S  
Gl G  
Gl G

0 100 200 300  
0 10 20 30 40 50

$\frac{kN}{m^2}$   $C_v$   $C_v^r$   
 $R_v$  Slag

Sag: 216.790  
Kærsagrene 35, NÆSTVED

Udført af: KH  
Tegnet af: SNR  
Dato: 30.03.22  
Udført dato: 21.03.22  
Kontrolleret af: TJ  
Godkendt af: T. Jensen

Boring nr: B3

Bilag nr: 4

DK Jordboring Aps

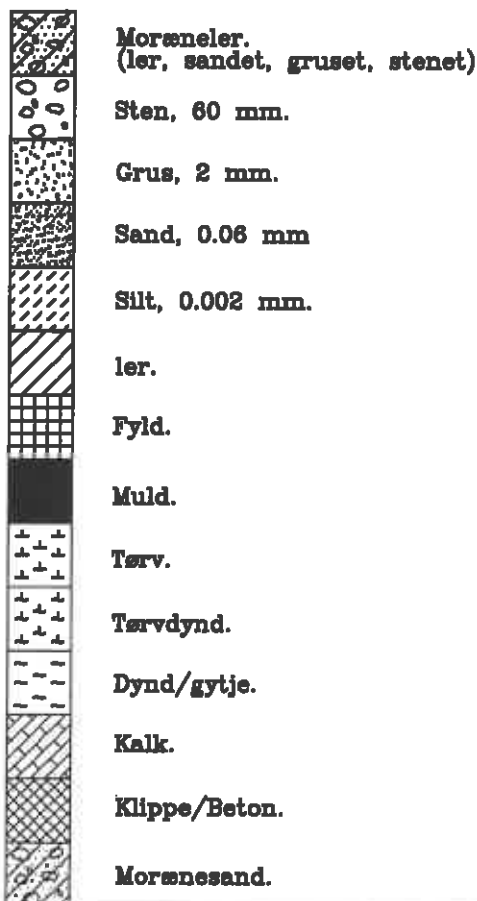
**NOTER:**

- T = Terrænkote.
- A = Afræmningsniveau.
- F = Funderingsdybde, frostfridybde skal overholdes.

**SIGNATURER:**

- ⊕ Boring.
- \* Vingeforsøg.
- ⊕ Boring med vingeforsøg.
- ⊕ Gravning med vingeforsøg.
- ⊕ Drejesondering.
- ⊕ Rammesondering.

**JORDARTSIGNATURER:**



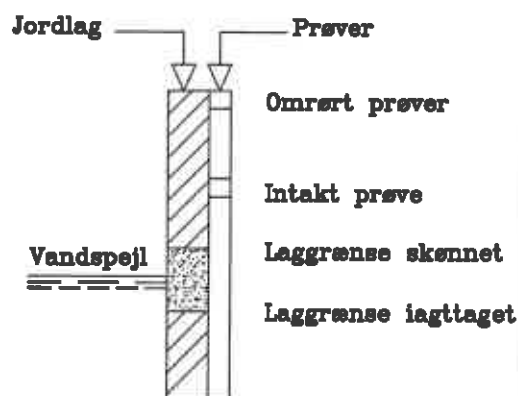
**MILJØ :**

- Fe : Ferskvand
- F1 : Flydejord
- Fy : Fyld
- G1 : Gletcheraflejring
- Ma : Marin aflejring
- Ne : Nedskylsjord
- Ov : Overjord
- Sk : Skredjord
- Sm : Smeltevandsaflejring
- Ud : Udsykl

**ALDER :**

- R : Recent
- P : Postglacialt
- S : Senglacial
- G : Glacial
- I : Interglacial
- T : Tertiær
- K : Kridt
- J : Jura

**BOREPROFILER**



**DEFINITIONER**

- Sonderingsmodstand R = Antal halve omdrejninger eller antal slag pr. 20 cm nedtrængning for henholdsvis spidsbor og rammesonde.
- Vingestyrken (kN/m)  $C_v$  = Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.
- Vingestyrken (kN/m)  $C_v^r$  = Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 x 360)
- 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 lejrning  $e_{\text{min}}$  = Poretal i løseste standardaflejring i laboratoriet.
- fast lejrning  $e_{\text{max}}$  = Poretal i fasteste standardaflejring i laboratoriet.
- Tæthedsindeks  $I_d = \text{Relativ lejringsstæthed } (e_{\text{max}} - e) / (e_{\text{max}} - e_{\text{min}})$ .
- Rumvægt  $\gamma$  = Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen.
- Glødetab  $gl$  = Vægttab ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten.
- Kalkindhold  $ka$  = Vægten af CaCO i procent af tørstofvægten.

**HENVISNINGER**

K = Konsolideringsforsøg udført. T = Triaksialt trykforsøg udført. S = Sigtning eller slemning udført.



Boregruppen A/S  
 Skolevej 50B  
 2630 Taastrup  
 Telefon 6611 0618  
 www.boregruppen.dk

SIGNATURER  
 DEFINITIONER

BILAG A

