

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J24.1092 – Almasvej 4, 8600 Silkeborg

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 29. august 2024

**Rekvirent:**  
Silkeborg kommune - Teknik og Miljø afd.  
Søvej 3  
8600 Silkeborg





# Geoteknisk rapport

## Indledende undersøgelse

### Sag

J24.1092 – Almasvej 4, 8600 Silkeborg.

### Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af parcelhusgrund, med forventning om parcelhusbebyggelse i et plan uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en indledende undersøgelse omfattende 2 geotekniske boringer.

Når et konkret projekt foreligger, skal behovet for supplerende boringer vurderes nærmere. Der bør som udgangspunkt være en boring i hver ende af og inden for byggefeltet.

### Konklusion

#### Geologi

I boring B21 er der under ca. 1,6 m muld og fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglaciale ferskvandssand.

I boring B22 er der under ca. 1,4 m muld og fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglaciale tørv, underlejret af postglaciale ler.

Boringerne er afsluttet 4 m under terræn.

#### Fundering

Idet de postglaciale aflejringer ikke er gennemboret, skal der ubetinget udføres dybere forede boringer, således de dybereliggende jordbundsforhold kan bestemmes, og funderingsmetoden derved endelig kan fastlægges.

Det vurderes indledningsvist, at evt. byggeri må pladefunderes eller pælefunderes.

Der forventes en nødvendig boreddybde på min. 10 m under terræn.

#### Tørholdelse

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436".

#### Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport samt en projekteringsrapport.

## Indhold og bilag

### Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
- 5.1 Styrkeparametre
6. Kontrolundersøgelse
7. Tørholdelse
- 7.1 Midlertidig tørholdelse
- 7.2 Permanent tørholdelse
8. Naboforhold
- 8.1 Byggeloven
9. Miljøforhold
10. Bemærkninger

### Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

## 1. Markarbejde

Der blev udført 2 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I borerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt
- udført vingeforsøg/styrkeforsøg
- monteret  $\varnothing 25$  mm pejlerør

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

De registrerede data er optegnet på boreprofiler med angivelse af prøver, laggrænser, styrkeforsøg, filterstrækninger samt vandspejlsniveauer.

Afsætning af borestederne er udført på baggrund af fremsendte tegning, og terræn ved borestederne er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

## 2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

- geologisk bedømmelse.
- bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilerne.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

## 3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er vandspejlet forsøgt pejlet, men der kunne på daværende tidspunkt ikke registreres frit vandspejl.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe alle repræsentative. Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I borerne er der monteret pejlerør for evt. senere kontrol.

#### 4. Geologiske forhold

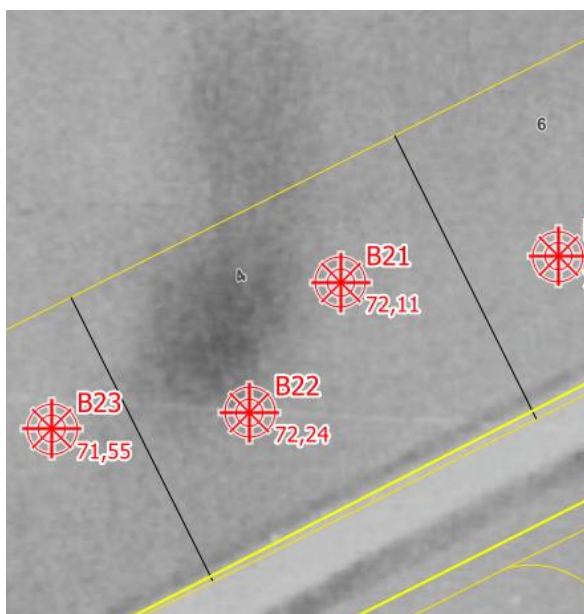
I boring B21 er der under ca. 1,6 m muld og fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglaciale ferskvandssand.

I boring B22 er der under ca. 1,4 m muld og fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglaciale tørv, underlejret af postglaciale ler.

Boringerne er afsluttet 4 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

Jf. luffotos, figur 1.1 og 1.2, er der på matriklen et 'våd' område. Dette kan indikere et blødbundsområde, hvor der evt. kan forventes at finde postglaciale aflejringer af tørv/gytje. Dette stemmer godt overens med de udførte borer på matriklen.



Figur 1.1 – Luffoto 1954



Figur 1.2 – Luffoto 2024

## 5. Funderingsforhold

Idet de postglaciale aflejringer ikke er gennemboret, skal der ubetinget udføres dybere forede boringer, således de dybereliggende jordbundsforhold kan bestemmes, og funderingsmetoden derved endelig kan fastlægges.

Der forventes en nødvendig boreddybde på min. 10 m under terræn.

### 5.1 Styrkeparametre

Dimensionering af fundamenter skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC 7, del 1, kapitel 2 og 6 samt DK-Anneks D.

For de trufne aflejringer kan der anvendes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

TØRV, Pg:

$$c_{fv} = c_u = 45 - 60 \text{ kN/m}^2$$

$$c' = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi = 28^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 14/4 \text{ kN/m}^3$$

LER, Pg:

$$c_{fv} = c_u = 45 - 60 \text{ kN/m}^2$$

$$c' = 4 - 6 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi = 28^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 19/9 \text{ kN/m}^3$$

SAND, Pg:

$$\phi = 34^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 17/7 \text{ kN/m}^3$$

## 6. Kontrolundersøgelse

Kontrolundersøgelsen er afhængig af hvilken funderingsmetode der fastlægges.

## 7. Tørholdelse

Der skelnes mellem to typer jordarter i forbindelse med tørholdelse. Jordarter med god eller ringe permeabilitet.

Ved jordarter med god permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten  $k \geq 0,0001$  m/s.

Ved jordarter med ringe permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten  $k \leq 0,00001$  m/s.

Forholdene skal dog vurderes i hvert enkelt tilfælde, under hensyntagen til vandspejlsniveau.

(kilde "Norm for dræning af bygværker DS 436, afsnit 2.6").

### 7.1 Midlertidig tørholdelse

Midlertidig tørholdelse er afhængig af hvilken funderingsmetode der fastlægges.

### 7.2 Permanent tørholdelse

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 2.

## 8. Naboforhold

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med byggeriet.

### 8.1 Byggeloven

Byggelovens §12 stk. 1. "Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænen ændring på en grund skal, uanset om arbejdet i øvrigt er omfattet af loven, træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art."



## 9. Miljøforhold

Iflg. Miljøportalen d.d. ligger grunden uden for områdeklassificeret område, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om, at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening, skal relevante myndigheder kontaktes.

Det bemærkes at Danmarks Miljøportal ikke tager ansvar for at vise den korrekte forureningsstatus hos regioner og kommuner, da Miljøportalen kun viser afsluttede sagsbehandlinger. Der bør derfor søges oplysninger fra regionens hjemmeside for at sikre at der ikke er en igangværende sagsbehandling på tidspunkt for opstart af projektet.

## 10. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport samt en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

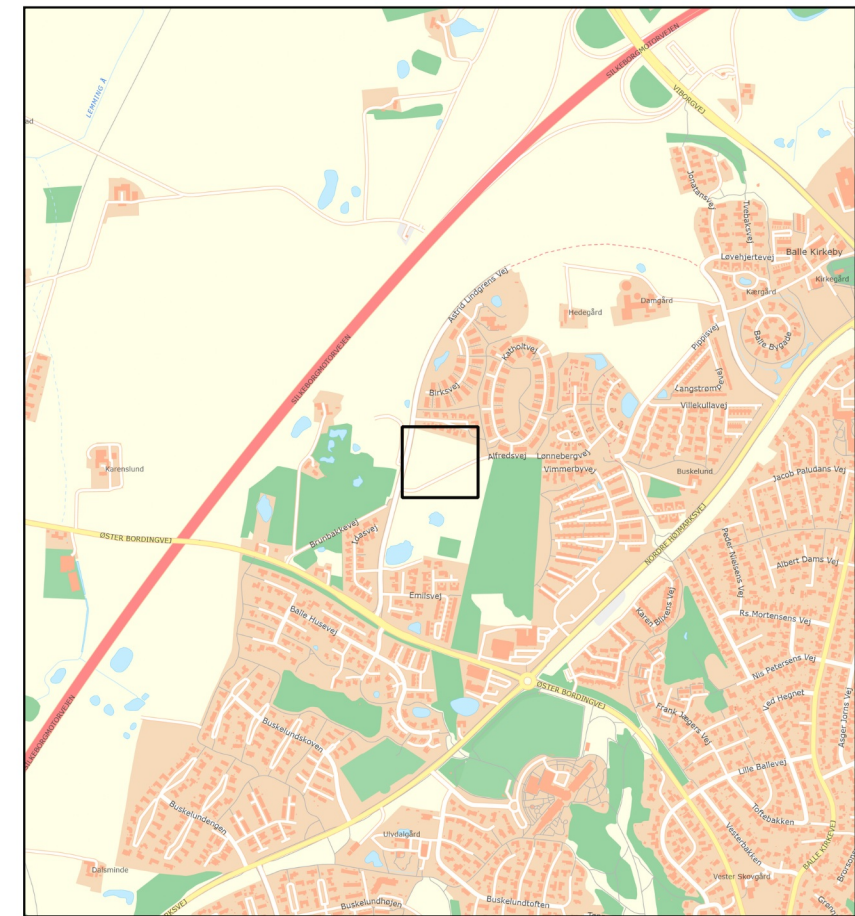
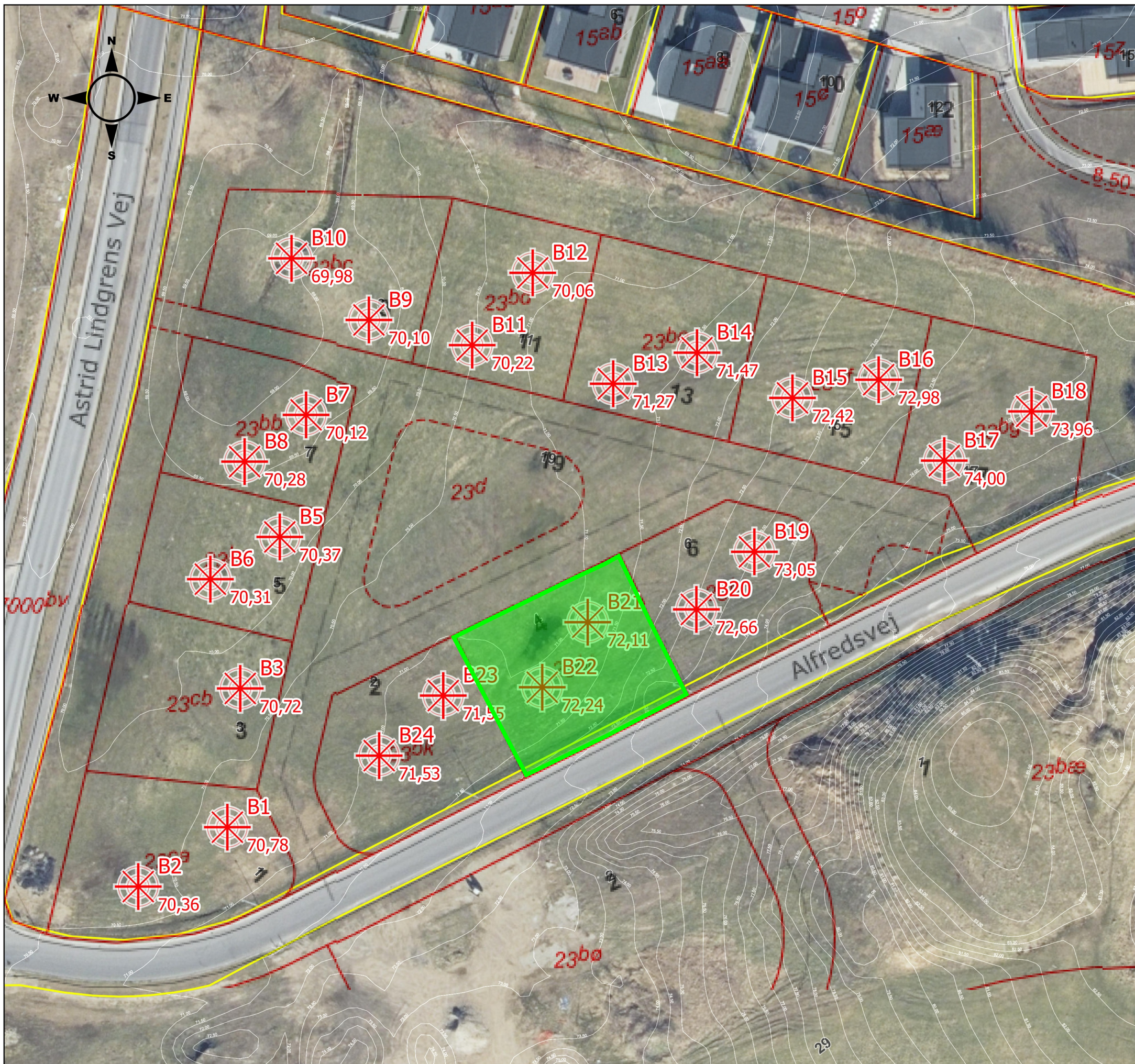
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 29. august 2024

**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**

Charlotte Leth  
Sagsingeniør



Jesper Reng  
Kvalitetssikring



1:20.000

Signaturforklaring

Boringer

-  (Boringsnummer)
-  (Terrænkote)

24.1092

Almasvej 1-17, 8600 Silkeborg



Bilag 1  
Situationsplan

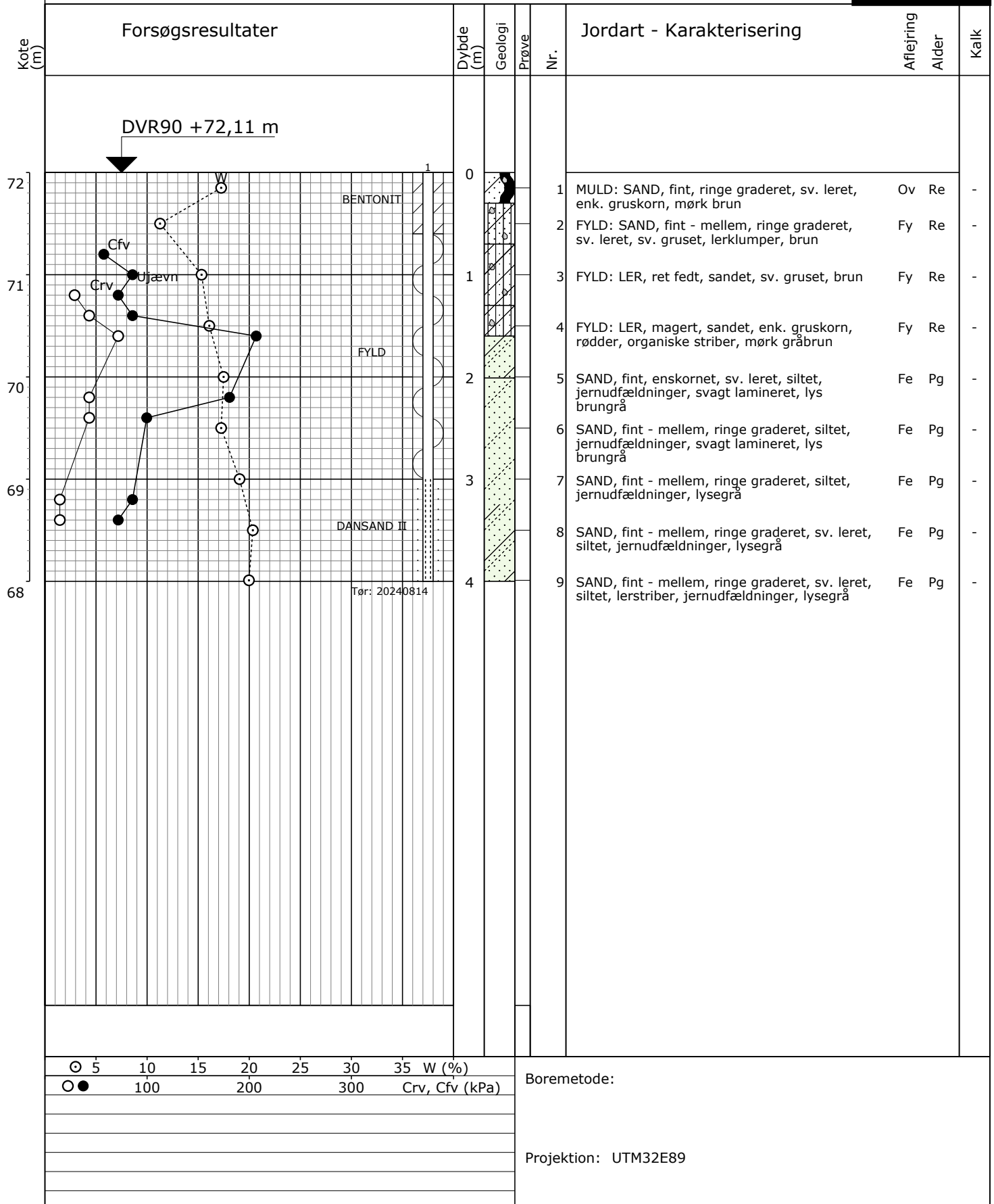
Franck Miljø & Geoteknik AS  
Tlf: 4733 3200  
www.geoteknik.dk



1:700

Licens: CC BY 4.0  
Kilder: DATAFORSYNINGEN.dk | GEUS.dk | MST.dk  
Asvar: Alle data er kun til orintering og anvendes under eget ansvar.

# Boreprofil

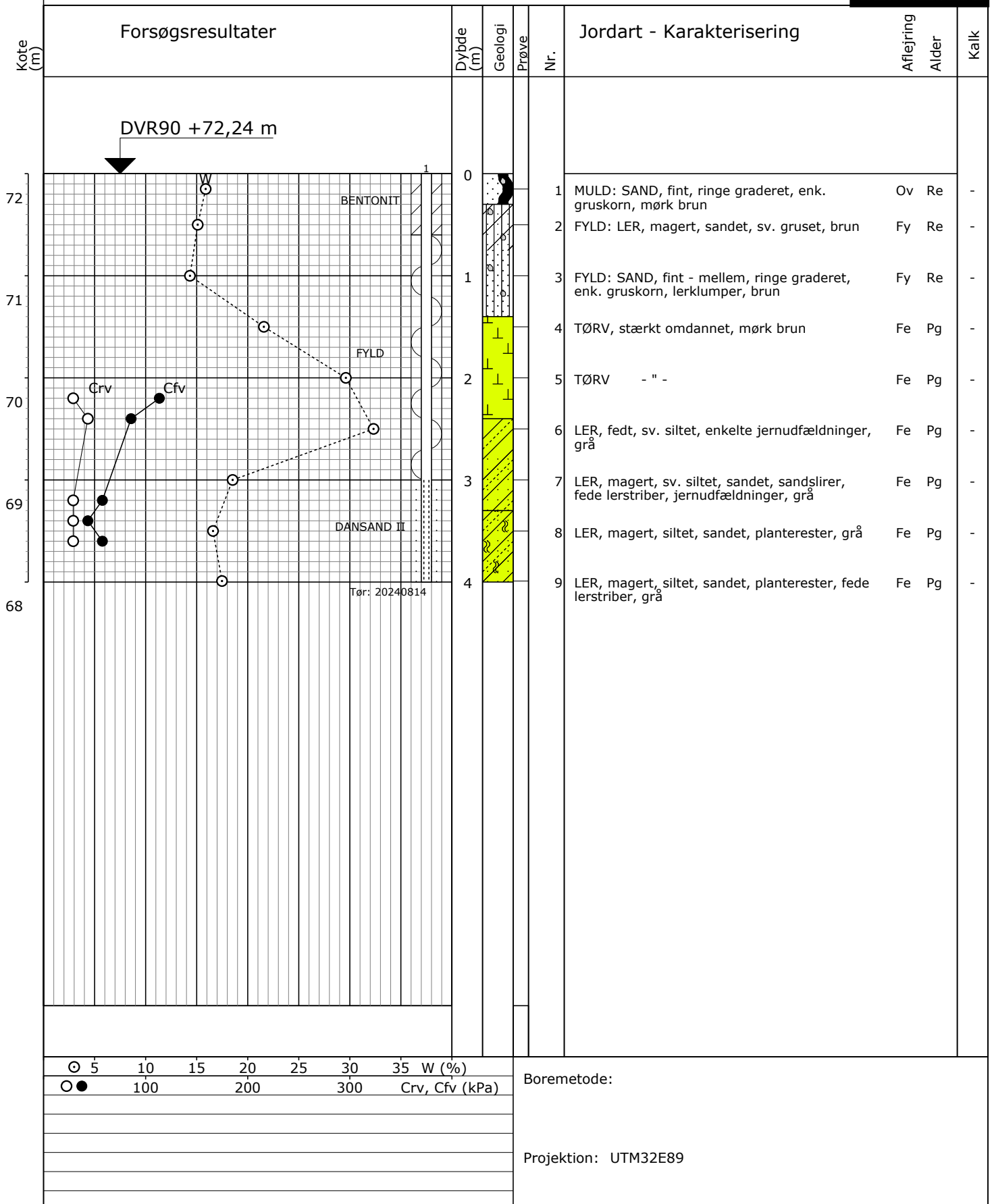


○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)  
 ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremethode:

Projektion: UTM32E89

# Boreprofil



Sag: 24.1092

Almasvej 1-17, 8600 Silkeborg

Bedømt af: ABP

Dato: 2024.08.14

Boret af: DM

DGU Nr.:

Boring: B22

Udarb. af: LAR

Dato: 2024.08.28

Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

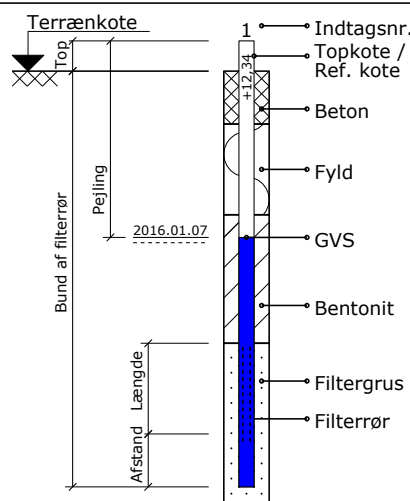
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALDE
	SILT		SKALLER
	SAND		TØRV
	GRUS		TØRVEDYND
	STEN		PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

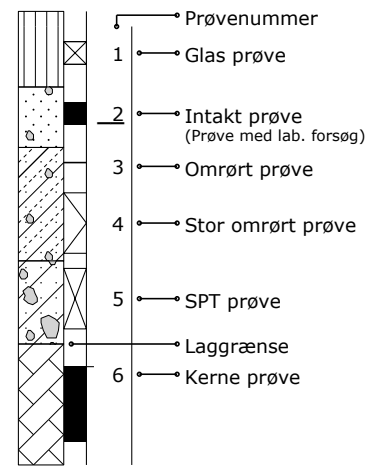
## Situationsplan

	Pumpeboring (BU)
	Pejleboring (BW)
	Miljøboring (BE)
	Prøvegravning (PG)
	Boring med prøvetagning (BS)
	Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
	CPT forsøg (C)
	Sondering, rammesonde (F)

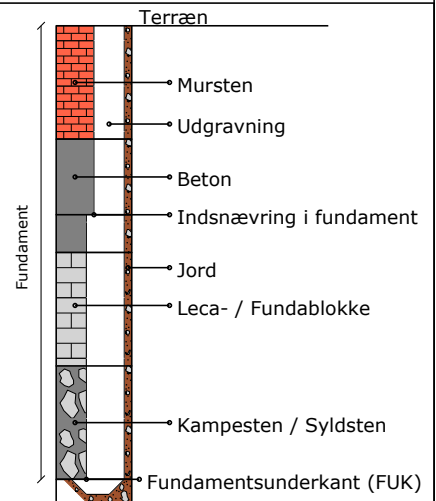
## Pejlerør



## Boreprofil



## Prøvegravninger



## Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænse	Br Brakvand Pg Postglacial
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand Sg Senglacial
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord Al Allerød
	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher Gc Glacial
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornevolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedsykt Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO3 i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand Ng Neogen
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord Pn Palæogen
	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejret Pi Pliocæn
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Mi Miocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Ol Oligocæn
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Eo Eocæn
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Pl Palæocæn
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. Forsøg påvirket af sten	Sl Selandien
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsyknings	Da Danien
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	Kt Kridt
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	Ms Maastrichtian
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsyknings	Se Senon
					Re Recent