



# Storparcel, Serinedalen, Malling

---

## Geoteknisk placeringsundersøgelse

Aarhus kommune

Dato: 17. januar 2024

## Sammenfatning

Forud for grundsalg af en matrikel, benævnt 2eg, er der for Aarhus kommune udført en indledende geoteknisk undersøgelse i form af en placeringsundersøgelse. NIRAS har udført denne undersøgelse, for indledningsvist at belyse de geotekniske forhold.

I forbindelse med undersøgelsen er der udført 8 geotekniske borer til 4-5 meter under terræn. Der er under 0,2 á 1,1 meter muld og fyld truffet moræneler i 4 af borerne (med undtagelse af et mindre sandlag) og glaciale flage bestående af tertiært ler i resterende 4 borer. 2 borer er afsluttet i moræneler og 6 er afsluttet i tertiært ler.

I de udførte borer er der registreret et vandspejl fra terræn til 2,2 meter under terræn. Vandspejlet vurderes at være et sekundært vandspejl over lagpermeable aflejringer.

Der er ikke kendskab til fremtidige bygningskoter, men med de trufne jordbundsforhold og moderate belastninger, vurderes det indledningsvist, at fundering af fremtidige byggerier kan gennemføres som direkte fundering med evt. ekstrafundering i form af borede fundamenter i intakte aflejringer af moræneler/tertiært ler.

Da der er truffet aflejringer af ret fedt til meget fedt ler skal der fortages ekstra tiltag i forbindelse med funderingsarbejdet som bl.a. består i dybere fundering.

Projektområdet vurderes generelt ikke selvdrænende, hvorfor NIRAS anbefaler at etablere omfangsdræn.

Terrænet skræner generelt ret kraftigt fra nordnordvest mod sydsydøst. Stederne med størst hældning har op mod 13% fald. Da der er tale om store terrænforskelte bestående bl.a. af tertiært ler der karakteriseres som fedt og meget fedt ler så kan der være behov for at undersøge både lokal og totalstabiliteten af udgravningen.

Øst for projektområdet er Letbanens jernbane tracé etableret. Letbanen kan kræve at konstruktioner som kan påvirke sporets sikkerhed skal projekteres iht. høj konsekvensklasse og banenormer samt at der er restriktioner iht. udførsel.

Vejkasse vurderes at kunne etableres efter afrømning af muld, dog med forbehold for frostfølsomt magert moræneler og smeltevandssand samt frostfarligt moræneler og tertiært ler.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold ved borerne og forventet fremtidig kote for vej og fundament, forventes udgravninger til vejassen og fundamenterne, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener. Tilstrømmende vand i og over lavpermeable aflejringer forventes at kunne fjernes ved simpel lænsning fra et rallag/drænrende i bunden af udgravningen.

Denne undersøgelse har ikke haft til formål at undersøge miljøforholdene, da ejendommen hverken er kortlagt eller områdeklassificeret jf. jordforureningsloven. Der er heller ikke ved den udførte undersøgelse konstateret tegn (ved synsindtryk) på forurening. Medmindre der under gravearbejdet træffes forurening, kan eventuel overskudsjord, uden yderligere undersøgelser, bortskaffes som ren jord til godkendte jordmodtagere. Det anbefales dog at få dette bekræftet ved jordmodtager inden anlægsarbejdet sættes i gang.

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
0	17.01.2024	Placeringsundersøgelse	ANSP	ELMY	MASM

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning.....</b>	<b>4</b>
1.1	Projektbeskrivelse .....	4
1.2	Formål.....	4
<b>2</b>	<b>Undersøgelsens omfang.....</b>	<b>5</b>
2.1	Arkivundersøgelser .....	5
2.2	Feltundersøgelser .....	5
2.3	Laboratorieundersøgelser.....	5
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>6</b>
3.1	Terrænforhold .....	6
3.2	Jordbundsforhold.....	6
3.3	Grundvandsforhold.....	7
<b>4</b>	<b>Indledende vurderinger .....</b>	<b>7</b>
4.1	Funderingsforhold.....	7
4.2	Projektering.....	9
<b>5</b>	<b>Udførelse.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Afsluttende bemærkninger .....</b>	<b>10</b>

---

Bilag 1:	Geoteknisk boringer, B49-B56
Bilag A:	Signaturforklaring
Bilag S:	Geoteknisk situationsplan

## 1 Indledning

### 1.1 Projektbeskrivelse

Forud for grundsalg af en matrikel, benævnt 2eg, er der for Aarhus kommune udført en indledende geoteknisk undersøgelse i form af en placeringsundersøgelse. NIRAS har udført denne undersøgelse, for indledningsvist at belyse de geotekniske forhold.

Projektområdet er markeret med rødt på Figur 1.1.



Figur 1.1 - Projektlokalitet. Projektområdet er markeret med rød. Kortet er nordvendt.

### 1.2 Formål

Formålet med den udførte geotekniske undersøgelse er at tilvejebringe et indledende grundlag for:

- Vurdering af jordbunds- og grundvandsforhold forud for planlægning af fremtidigt projekt
- Vurdering af behovet for og eventuelt omfang af særlige udførelsesmæssige metoder
- Vurdering af omfanget af supplerende undersøgelser

## 2 Undersøgelsens omfang

For projektet, er undersøgelsen udført som en geoteknisk placeringsundersøgelse i henhold til Eurocode 7, DS/EN1997-1 med henblik på indledningsvist at belyse de geotekniske forhold for det indledningsvise projekt.

Når der foreligger helt konkrete planer for udformning af projektarealer og placering af bygninger, skal der ubetinget udføres en geoteknisk parameterundersøgelse tilpasset det konkrete projekt.

### 2.1 Arkivundersøgelser

Ifølge historiske luftfoto tilbage til 1954, har arealet siden dengang og frem til ca. 2016 i dag været anvendt som markareal. I 2016 er der umiddelbart udført en arkæologundersøgelse, hvorefter arealet siden da har lagt hen.

I henhold til geologisk jordartskort forventes det, at der træffes moræneler og morænegrus inden for den øverste meter.

### 2.2 Feltundersøgelser

Med Franck Geoteknik A/S som boreentreprenør, blev der d. 18. december 2023 udført 8 geotekniske boreriger benævnt boring B49-B56.

Boringerne B49-B51 blev udført med boreriger, som forede 6" boreriger med snegl og ført til 5 meter under terræn (m u. t.).

Boringerne B52-B56 blev udført med boreriger, som uforede 6" boreriger med snegl og ført til 4 meter under terræn (m u. t.).

Boringerne er udført som geotekniske boreriger, iht. DGF Bulletin no. 14, og der er foretaget følgende ifm. borearbejdet:

- Udtagning af omrørte prøver i 0,2 og 0,5 m u.t., herefter for hver 0,5 m, minimum én prøve i hvert lag
- Laggrænser er registreret
- Vingeforsøg til bestemmelse af kohæsive jordarters udrænedede forskydningsstyrke
- Pejlerør: ø25 mm med 1,0 m slidsestrækning omgivet af filtersand

Koordinater og terrænkoten ved borerigerne er afsat og indmålt med DGPS af Franck Geoteknik A/S og fremgår af de respektive boreprofiler, Bilag 1. Koter referer til DVR90 og koordinater til UTM32E89.

Boringernes placering fremgår af situationsplanen i Bilag S.

### 2.3 Laboratorieundersøgelser

NIRAS har udført laboratorieundersøgelser og har foretaget følgende:

- Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse i henhold til DGF Bulletin 1, rev. 2. december 2021, på alle prøver
- Standard klassifikationsforsøg i henhold til DGF-bulletin 15, december 2001 på udvalgte prøver

Kalkindholdet er skønnet på alle prøver ved tilsætning af fortyndet saltsyre. Såfremt der ikke forekommer kalk i prøven, angives dette ikke på boreprofilet.

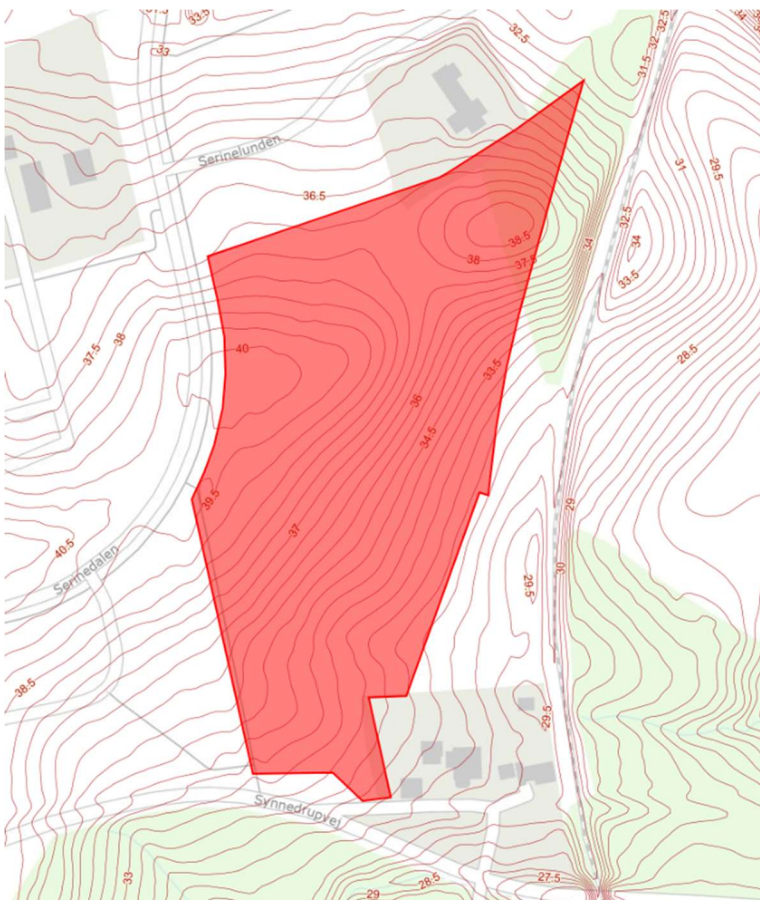
Resultaterne af felt- og laboratoriearbejdet er optegnet af NIRAS på geotekniske boreprofiler, der er vedlagt som Bilag 1. Signaturer og definitioner fremgår af Bilag A.

### 3 Resultater

#### 3.1 Terrænforhold

Terrænforholdene er afbildet på Figur 3.1.

Terrænet skråner generelt ret kraftigt fra nordnordvest mod sydsydøst. Stederne med størst hældning har op mod 13% fald. Det fladeste terræn findes mod den nordligste del af projektområdet, da der her er to højdepunkter.



Figur 3.1 – Højdekurver ved projektlokalitet. Højdekurverne er vist med røde streger i intervaller af 0,5 m højdemeter. Projektområdet er markeret med rød. Kortet er nordvendt.

#### 3.2 Jordbundsforhold

I boring B49 og B53 er der under 0,2 mulflejninger (enkelt sted fyltpræget) truffet glimmerler til boringerne afsluttes i 4 á 5 m u. t. Leret karakteriseres som magert og fedt, med en overvægt af fedt.

I boringen B50 er der under 0,2 m muld truffet meget fedt tertiært ler til 3,6 m u. t. Herunder er der truffet moræneler til boringen afsluttes i 5 m u. t.

I boring B54 er der under 0,2 muldaflejninger truffet tertiært ler til borerne afsluttes i 4 m u. t. Leret karakteriseres som ret fedt og fedt.

I borerne B51-B52 og B56 er der under 0,2 á 1,1 m muld- og fyldeflejninger truffet moræneler til 0,7 á 2,7 m u. t. Herefter er der truffet glimmerler til borerne afsluttes 4 á 5 m u. t. Leret karakteriseres som fedt og meget fedt.

I boringen B55 er der under 0,4 m muldaflejninger truffet et tyndt sandlag, hvorefter der er truffet moræneler til boringen afsluttes 4 m u. t.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler, bilag 1.

### 3.3 Grundvandsforhold

Borerne er pejlet i forbindelse med borearbejds afslutning d. 18. december 2023, og er efterfølgende genpejlet d. 16. januar 2024. Resultaterne af pejlingerne fremgår af Tabel 3.1.

Boring	Terræn	VSP (efter borearbejde d. 18. december 2023)		VSP (efter genpejling d. 16. januar 2024)	
	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)
B49	+37,0	-*	-*	2,2	+34,8
B50	+32,2	4,2	+28,0	0,0	+32,2
B51	+32,2	2,7	+29,5	0,4	+31,8
B52	+37,7	-*	-*	0,5	+37,2
B53	+37,4	-*	-*	0,6	+36,8
B54	+39,4	3,4	+36,0	1,6	+37,8
B55	+39,4	3,3	+36,1	0,8	+38,6
B56	+34,8	3,8	+31,0	0,5	+34,3

Tabel 3.1 – Resultater af udførte pejlinger.

\*) Borerne blev pejlet tørre i forbindelse med borearbejdet.

Grundet tilstedeværelsen af lavpermeable aflejninger, kan der forventes årstids- og nedbørsafhængige nedsivningshorisonter, hvorfor højere liggende, sekundære vandspejl kan forekomme i terræn. Der kan med fordel udføres en supplerende pejlerunde før et eventuelt anlægsarbejde påbegyndes. Højeste vandspejl registreres ofte i februar/marts måned.

## 4 Indledende vurderinger

### 4.1 Funderingsforhold

Terrænniveau, overside bæredygtigt lag (OSBL), højest registreret vandspejl, samt aflejninger i OSBL som truffet i de udførte borer er angivet i Tabel 4.1.

Boring	Terræn	OSBL		VSP	Aflejring i OSBL
	(DVR90)	[m u. t.]	(DVR90)	(DVR90)	
B49	+37,0	0,2	+36,8	+34,8	Fedt glimmerler, Ma OI

B50	+32,2	0,2	+32,0	+32,2	Meget fedt tertiært ler, GI Gc
B51	+32,2	1,1	+31,1	+31,8	Magert moræneler, GI Gc
B52	+37,7	0,4	+37,3	+37,2	Fedt til meget fedt moræneler, GI Gc
B53	+37,4	0,2	+37,2	+36,8	Fedt glimmerler, Ma Ol/Mi
B54	+39,4	0,2	+39,2	+37,8	Fedt tertiært ler, Ma Ol/Mi
B55	+39,4	0,4	+39,0	+38,6	Sand, Sm Sg/Gc
B56	+34,8	0,2	+34,6	+34,3	Ret fedt moræneler, GI Gc

Tabel 4.1 - Terrænniveau, niveau for OSBL, højeste registreret VSP, samt aflejringer i OSBL.

Det trufne tertiære ler i boring 49, 53 og 54 er borerne stoppet i det tertiær ler, men ud fra geologien og de udførte borer, forventes det er tale om tertiære flager som ikke er gennemboret.

I forbindelse med geologibedømmelsen af det tertiære ler/tertiære flage af ler blev der ikke truffet blanke flader, glideflader eller brokker. Tertiært ler kendetegnes med at den har blanke flader, glideflader eller brokker.

Der er ikke kendskab til fremtidige bygningskoter, men med de trufne jordbundsforhold og moderate belastninger, vurderes det indledningsvist, at fundering af fremtidige byggerier kan gennemføres som direkte fundering i intakte aflejringer.

De målte vingestyrker  $c_{fv}$  kan anvendes til udledning af den udrænede forskydningsstyrke  $c_u$  i kohæsive aflejringer vha. formelen  $c_u = \mu \cdot c_{fv}$ . Som generelt erfaringsgrundlag foreslås anvendt  $\mu \approx 1,0$  for moræneler og  $\mu \approx 0,6$  for glimmerler. Mens der for tertiært ler gælder som følgende:

Direkte fundering, jordtryk mm:

- $c_u = c_{fv}$  for  $c_{fv} < 40 \text{ kN/m}^2$
- $c_u = 40 \text{ kN/m}^2$  for  $40 < c_{fv} < 120 \text{ kN/m}^2$
- $c_u = 1/3 c_{fv}$  for  $c_{fv} \geq 120 \text{ kN/m}^2$

Da der er truffet aflejringer af ret fedt til meget fedt ler skal der fortages ekstra tiltag i forbindelse med funderingsarbejdet. Fundamenter skal som minimum føres til niveau for OSBL, men også som minimum til svindfri dybde.

Den svindfri dybde skal fastlægges i forbindelse med supplerende undersøgelse. Men der skal forventes at den svindfri dybde er, for fundamenter uden nærtstående løvfældende træer, ca. 1,2 m for ler karakteriseret som fedt og 1,5 m for ler karakteriseret som meget fedt. Findes der løvfældende træer tættere på fundamentet end 1,5 gange højden af træet, stiger den svindfri dybde, og funderingsdybden skal nærmere fastlægges. Ligeledes bør projektet udskydes minimum et år hvis der fældes løvfældende træer på grunden, for at give lerjorden tid til at kvælde.

Ekstraforanstaltninger kan indebære tiltag som f.eks. udlægning af folie, restriktioner vedr. beplantning samt armering af fundamenterne m.v. Der henvises til DS/EN 1997-1 samt SBI-anvisning 231 for mere detaljerede anvisninger.

Da der er tale om store terrænforskelte bestående bl.a. af tertiært ler der karakteriseres som fedt og meget fedt ler så kan der være behov for at undersøge både lokal og totalstabiliteten af udgravningen.

Afhængigt af udgravnings- og svindfrie dybde, så kan der være mest hensigtsmæssigt at bygningerne funderes på borede/rammede fundamenter og/eller pæle. Gulve kan udføres som selv bærende mellem pælefunderede fundamentsbjælker. Er den svindfrie dybde ikke 1,5 m eller derover kan det være mest fordelagtigt at direkte fundere bygningen.

Da der er truffet terrænnære lavpermeable aflejringer, bør der på den sikre side regnes med vandspejl ved overside lavpermeable aflejringer eller ved etableret omfangsdræn.

Projektområdet vurderes generelt ikke selvdrænende, hvorfor NIRAS anbefaler at etablere omfangsdræn iht. DS 436 Norm for dræning af bygværker m.v.

## 4.2 Projektering

Med de trufne jordbundsforhold kan projekterne placeres i geoteknisk kategori 3, jf. EC 7, del 1, afsnit 2.1 og DK-Anneks K. Når projektet placeres i geoteknisk kategori 3, så skal der forventes større geoteknisk dokumentation til projektering og kontrol af udførelsen.

Projektering af geotekniske konstruktioner skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden som anvendelsesgrænsetilstanden, og skal omfatte såvel korttids- som langtidstilstanden. Projekteringen skal ske iht. Eurocode 7 DS/EN 1997-1:2007 samt DK:NA 2021.

Der skal fastlægges, om det tertiære ler bliver aflastet eller ikke. Hvis leret vil blive aflastet og dermed kan svulle, skal funderingen projekteres for de svullekræfter der vil opstå. Ved ramning af pæle tæt på eksisterende konstruktioner, som er direkte funderet, er der risiko for, at det kan medføre sætninger/svelningen af eksisterende konstruktioner.

Når der foreligger et helt konkret projekt for området, skal omfanget af supplerende undersøgelser vurderes og tilpasses projektet.

Jævnfør DS/EN 1997-1, afsnit 2.8 skal der udarbejdes en projekteringsrapport, med bl.a. forudsætninger, anvendte parametre og geotekniske beregninger, hvortil denne rapport, sammen med en supplerende undersøgelse, kan anvendes som bilag.

### 4.2.1 Fundering af bygninger

Hvor der funderes direkte i de trufne moræneaflejringer, kan fundamenterne indledningsvist projekteres for en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på  $c_{uk} = 50 \text{ kN/m}^2$ , og en drænet forskydningsstyrke på  $c' = 5 \text{ kN/m}^2$  med tilhørende friktionsvinkel på 24 grader.

Hvor der funderes direkte i de trufne tertiære aflejringer omkring boring B50 kan fundamenterne indledningsvist projekteres for en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på  $c_{uk} = 40 \text{ kN/m}^2$  (inklusiv reduktion som angivet i afsnit 4.1), og en drænet forskydningsstyrke på  $c' = 4 \text{ kN/m}^2$  med tilhørende friktionsvinkel på 18 grader. Omkring boring B54 kan der benyttes en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på  $c_{uk} = 45 \text{ kN/m}^2$  (inklusiv reduktion som angivet i afsnit 4.1), og en drænet forskydningsstyrke på  $c' = 4 \text{ kN/m}^2$  med tilhørende friktionsvinkel på 20 grader.

Hvor der funderes direkte i de trufne glimmerler kan fundamentene indledningsvist projekteres for en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på  $c_{uk} = 80 \text{ kN/m}^2$  (inklusion reduktion som angivet i afsnit 4.1), og en drænet forskydningsstyrke på  $c' = 8 \text{ kN/m}^2$  med tilhørende friktionsvinkel på 24 grader

Ved fundering på smeltevandssandet kan der forventes en friktionsvinkel på 37 grader.

#### 4.2.2 Vejopbygning

Til dimensionering af vejopbygning, kan bundmodulet for de enkelte jordlag lige under muldaflejringer, på baggrund af den udførte undersøgelse, forsigtigt sættes til:

- |                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| • Tertiært ler (boring B50), GI Gc | $E_m = 4 \text{ MPa}$  |
| • Tertiært ler (boring B53), GI Gc | $E_m = 6 \text{ MPa}$  |
| • Glimmerler                       | $E_m = 10 \text{ MPa}$ |
| • Moræneler, GI/Gc                 | $E_m = 4 \text{ MPa}$  |
| • Smeltevandssand, Sm Sg/Gc        | $E_m = 30 \text{ MPa}$ |

Det anbefales, at bundmodulet i udgravningsplanum fastlægges ved pladebelastningsforsøg i kombination med minifaldlodsmålinger til dokumentation af bundmodulet.

Det trufne magert til ret fedt moræneler og smeltevandssandet vurderes frostvivilsomt. Det trufne fedt til meget fedt moræneler og tertiære ler vurderes frostfarligt.

## 5 Udførelse

I henhold til Byggelovens § 12, skal naboer minimum 14 dage før arbejdets start, skriftligt adviseres om arbejdets art og omfang samt tidspunkt for dets begyndelse. Komprimering og andre rystelser i anlægsfasen kan indebære en vis risiko for beskadigelse af nærliggende bygninger og anlæg. Dette kan forstærkes af dårlig/mangelfuld fundering af nabobygninger.

De østligste grunde er nabo til Letbanens jernbane tracé. Letbanen kan kræve at konstruktioner, som kan påvirke sporets sikkerhed skal projekteres iht. høj konsekvensklasse og banenormer, samt at der er restriktioner iht. udførelse. Der anbefales, at der tidligt i projekteringsfasen tages kontakt til Letbanen ift. hvilke krav de stiller.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold ved boringerne og forventet fremtidig kote for vej og fundamenter, forventes udgravninger til vejassen og fundamenterne, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener. Tilstrømmende vand i og over lavpermeable aflejringer forventes at kunne fjernes, f.eks. ved simpel lænsning fra et rallag/drænrende i bunden af udgravningen. Fedt ler skal undgås at opblødes.

## 6 Afsluttende bemærkninger

Ejeren af boringerne, dvs. bygherren, har ansvaret for, at boringerne bliver sløjfet senest 1 måned efter, at brugen af boringerne er ophørt. Sløjfningen skal udføres i henhold til reglerne i Miljøministeriets "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land".

NIRAS opbevarer opboret prøvemateriale i 14 dage fra rapportdato, hvorefter det vil blive bortskaffet.

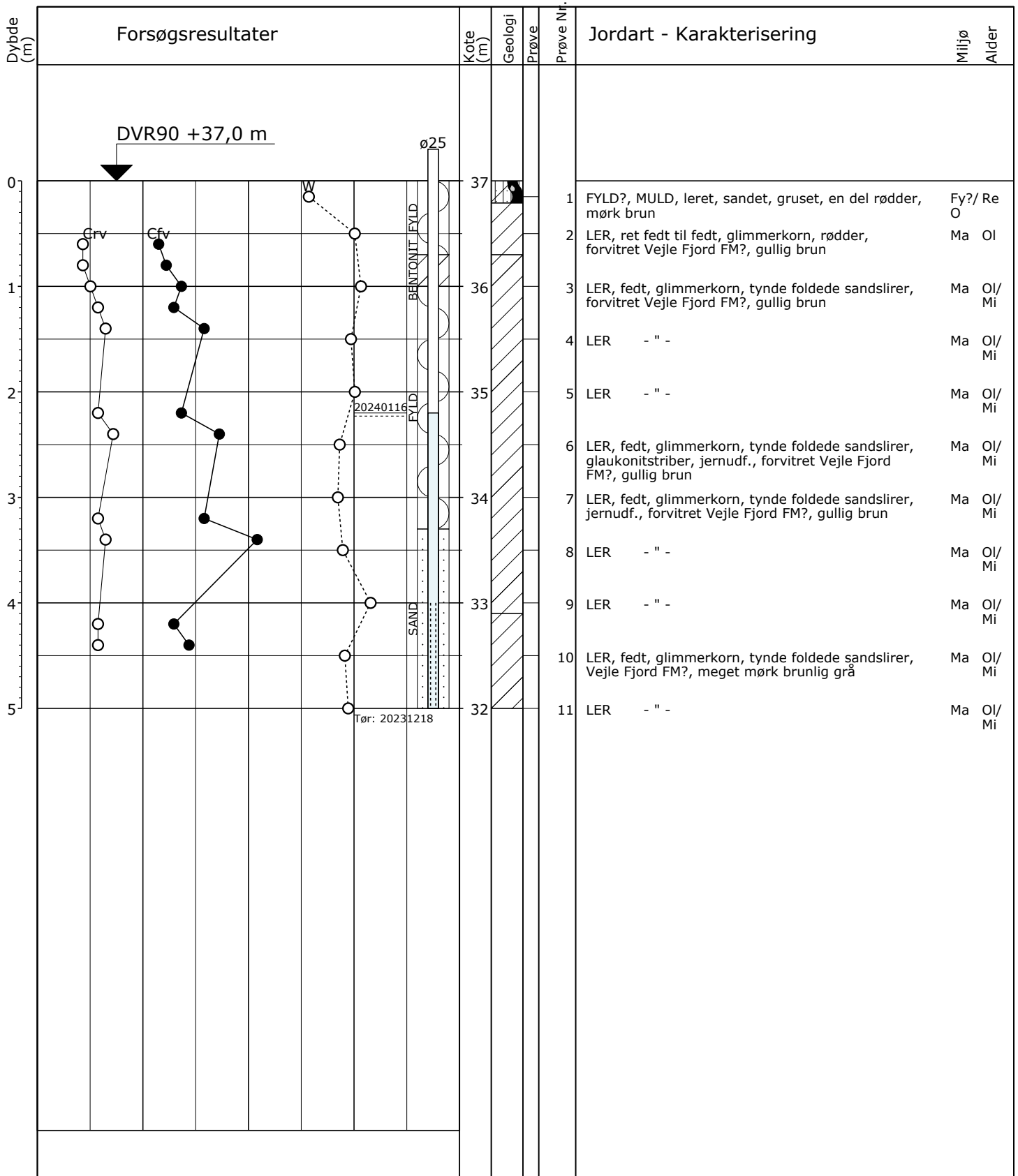
I det omfang det ønskes, står NIRAS selvsagt til rådighed for videre drøftelse af geotekniske/funderingsmæssige spørgsmål i sagen. NIRAS kan f.eks. være behjælpelig med:

- Supplerende geoteknisk parameterundersøgelse
- Geoteknisk tilsyn i forbindelse med udgravning til overside bæredygtigt lag og verificering af forudsatte styrker

# Bilag 1

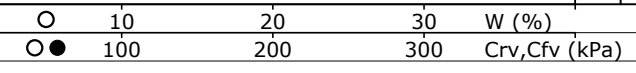
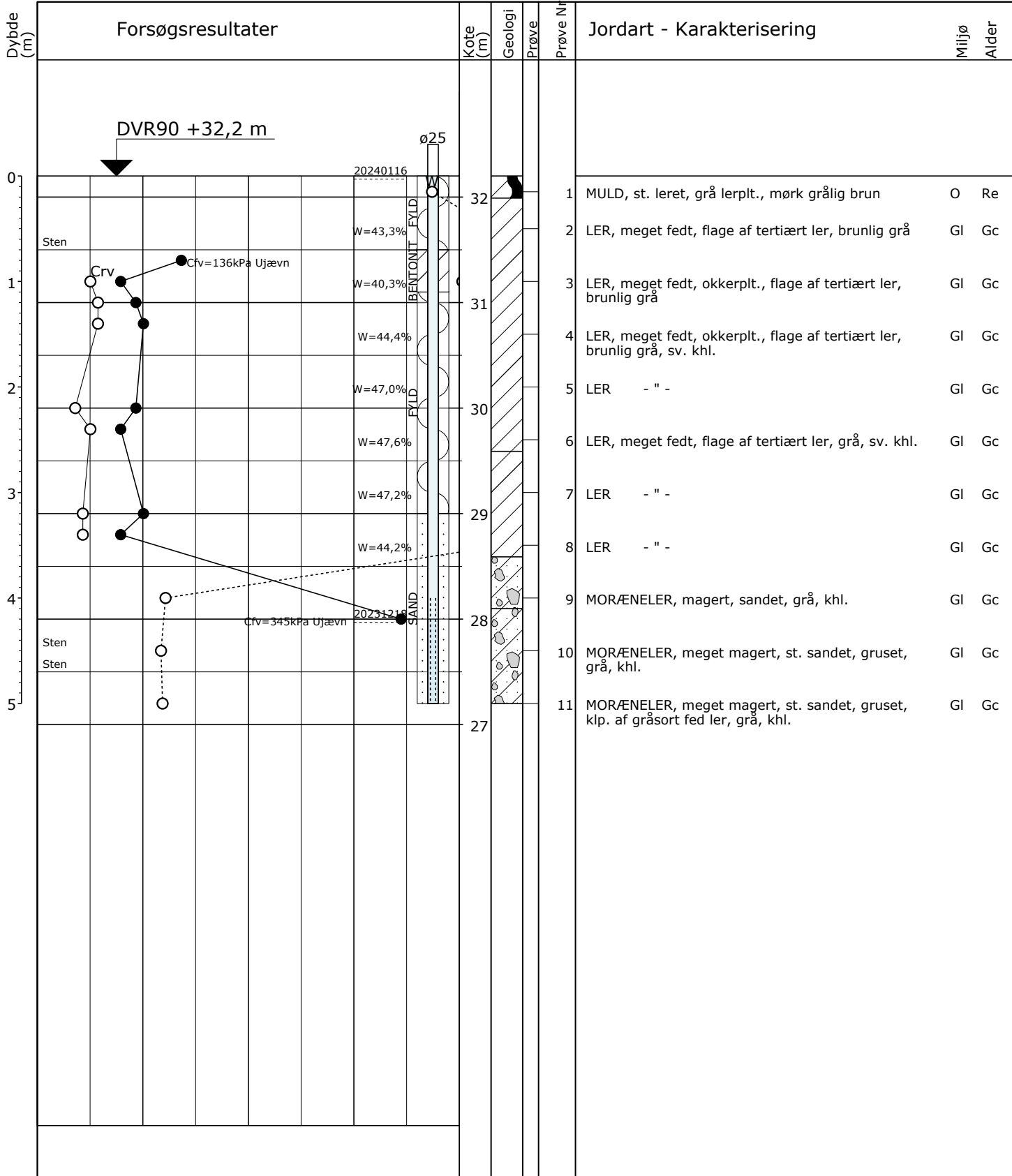
---

Boreprofiler, B49-B56



○	10	20	30	W (%)	Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer
●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)	
Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør					Bilag S
Projektion: UTM32E89					
X: 574260 (m) Y: 6209496 (m) Plan:					

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel  
 Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B49  
 Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.1 S. 1/1



Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer

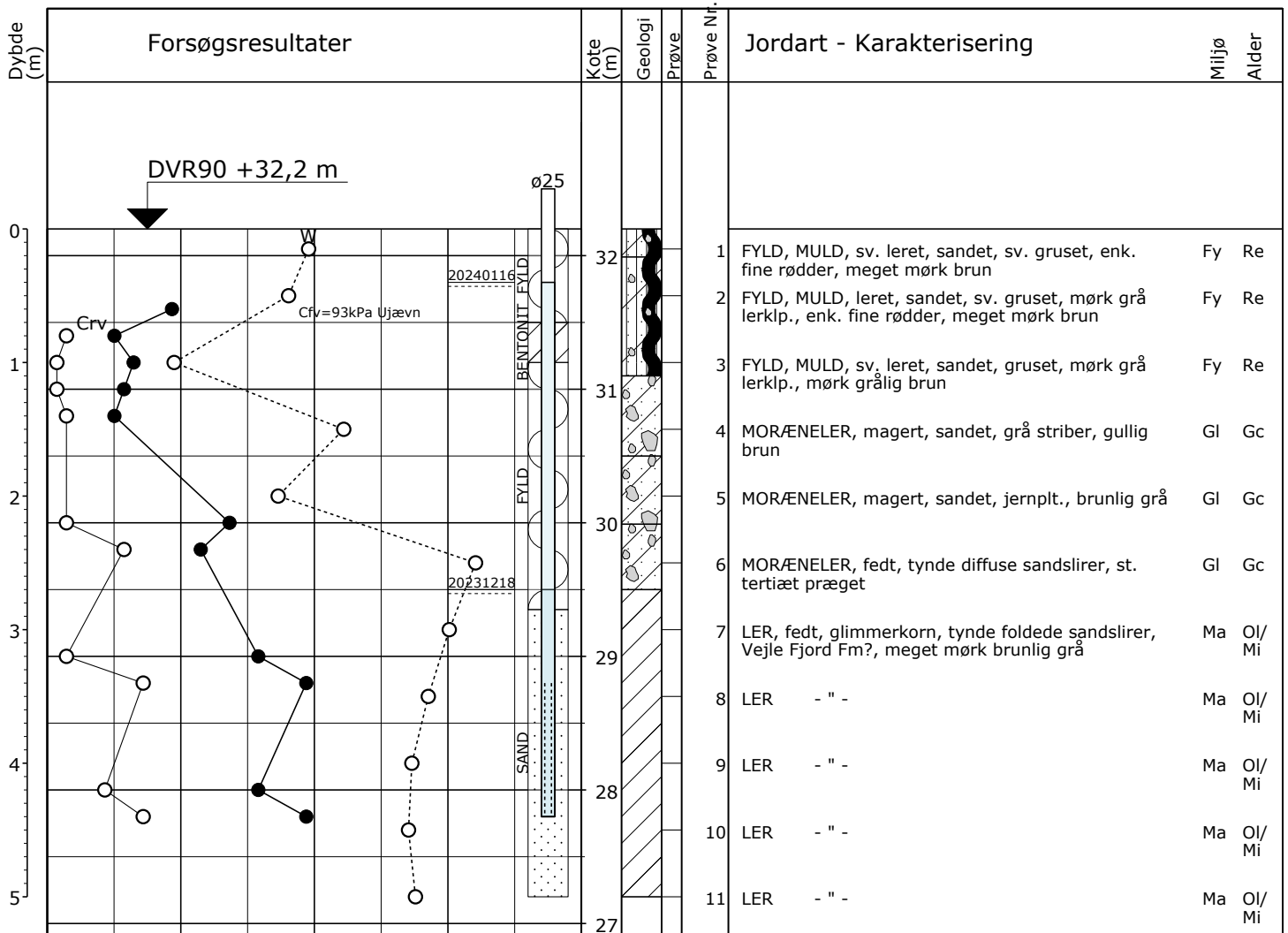
**Boremetode:** Tør, Rotationsboring med forerør  
**Projektion:** UTM32E89  
**X:** 574248 (m) **Y:** 6209424 (m) **Plan:** Bilag S

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel

Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B50

Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.2 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.97 PSTG 17-01-2024 12:17:29

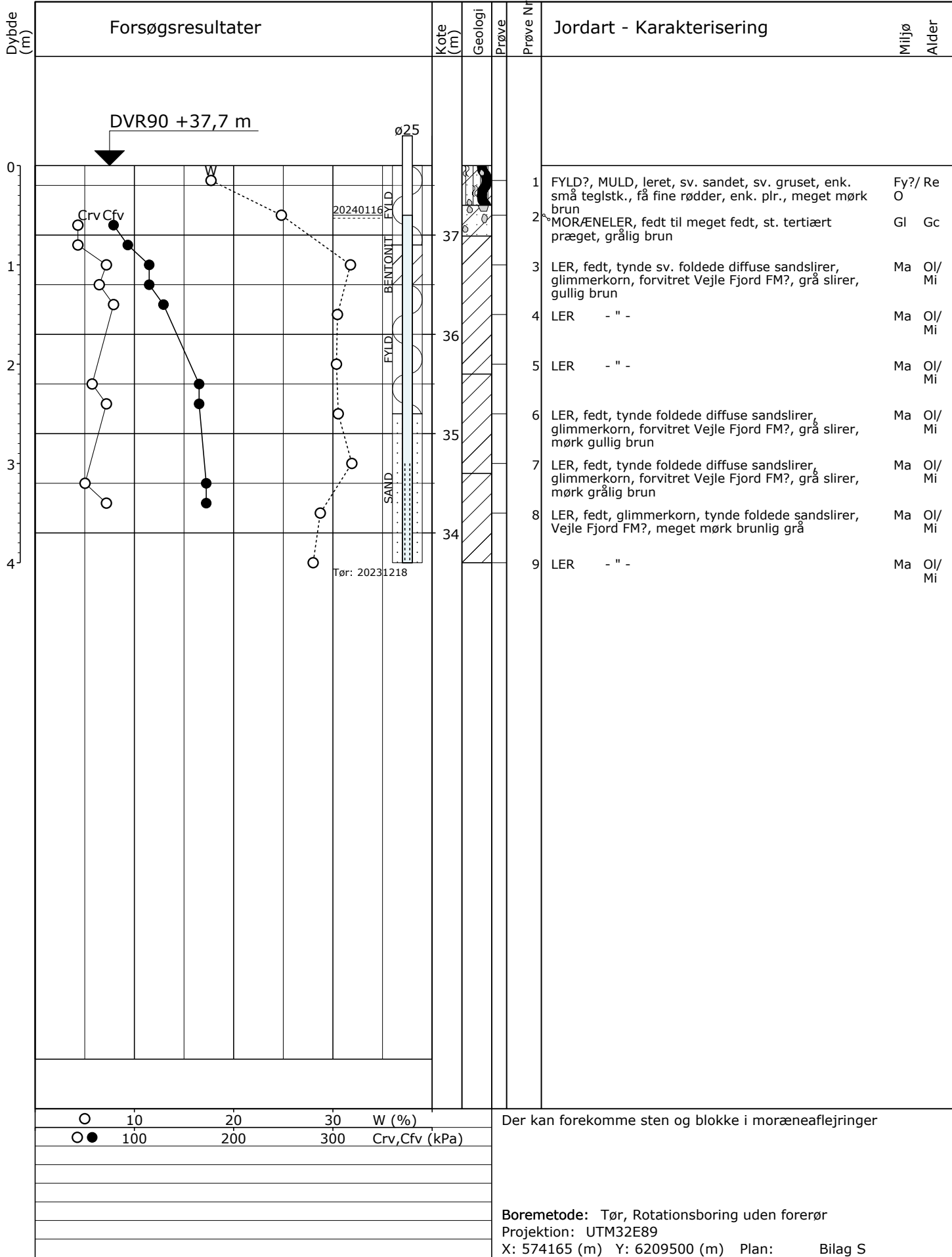


○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)

Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 574220 (m) Y: 6209358 (m) Plan: Bilag S

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel  
 Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B51  
 Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.3 S. 1/1

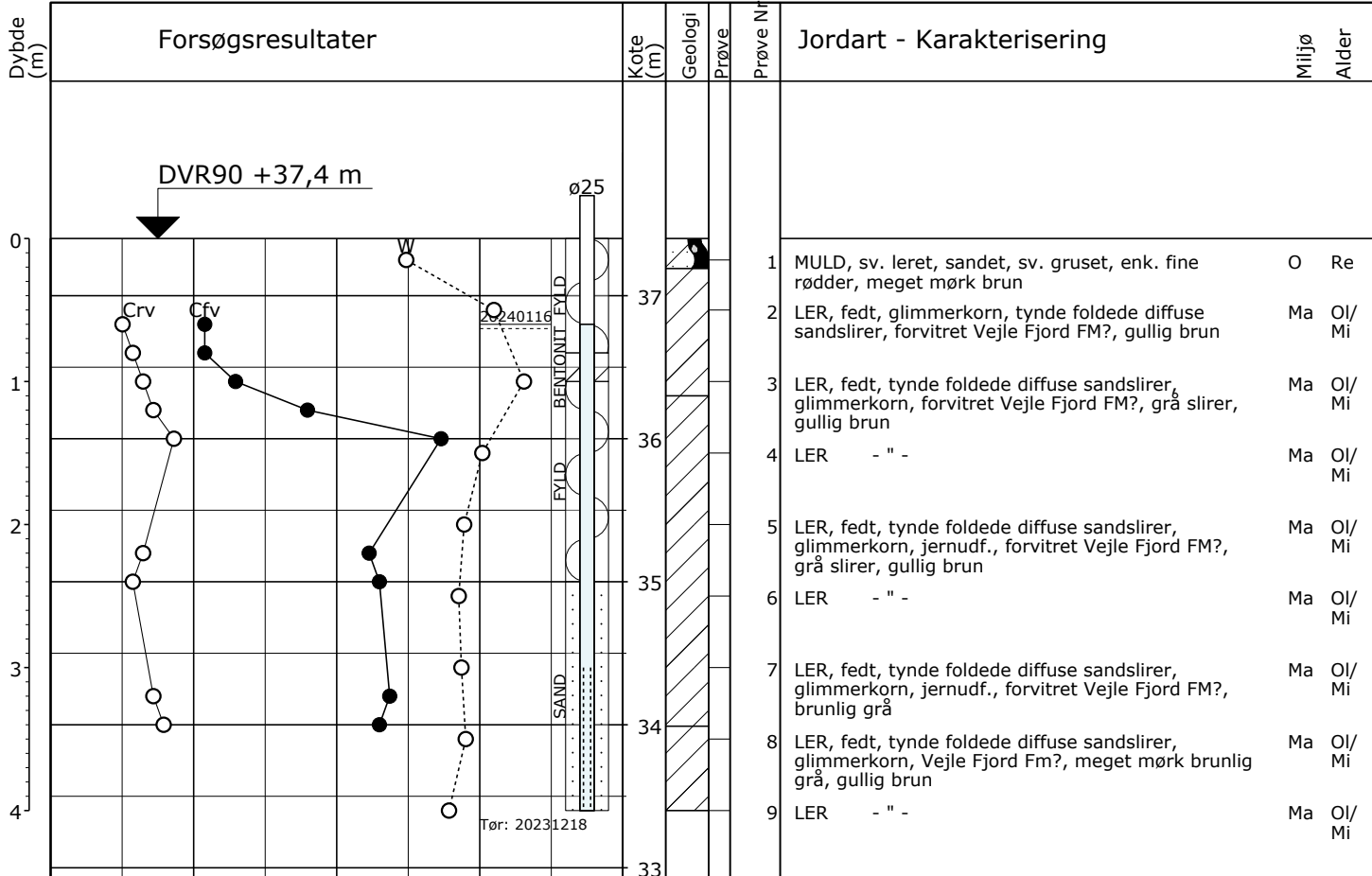


○ 10 W (%)  
 ○● 100 Crv, Cfv (kPa)  
 ● 200  
 ○ 300

Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 574165 (m) Y: 6209500 (m) Plan: Bilag S

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel  
 Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B52  
 Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.4 S. 1/1



Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder
1	MULD, sv. leret, sandet, sv. gruset, enk. fine rødder, meget mørk brun	O	Re
2	LER, fedt, glimmerkorn, tynde foldede diffuse sandslirer, forvitret Vejle Fjord FM?, gullig brun	Ma	Ol/Mi
3	LER, fedt, tynde foldede diffuse sandslirer, glimmerkorn, forvitret Vejle Fjord FM?, grå slirer, gullig brun	Ma	Ol/Mi
4	LER - " -	Ma	Ol/Mi
5	LER, fedt, tynde foldede diffuse sandslirer, glimmerkorn, jernudf., forvitret Vejle Fjord FM?, grå slirer, gullig brun	Ma	Ol/Mi
6	LER - " -	Ma	Ol/Mi
7	LER, fedt, tynde foldede diffuse sandslirer, glimmerkorn, jernudf., forvitret Vejle Fjord FM?, brunlig grå	Ma	Ol/Mi
8	LER, fedt, tynde foldede diffuse sandslirer, glimmerkorn, Vejle Fjord Fm?, meget mørk brunlig grå, gullig brun	Ma	Ol/Mi
9	LER - " -	Ma	Ol/Mi

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

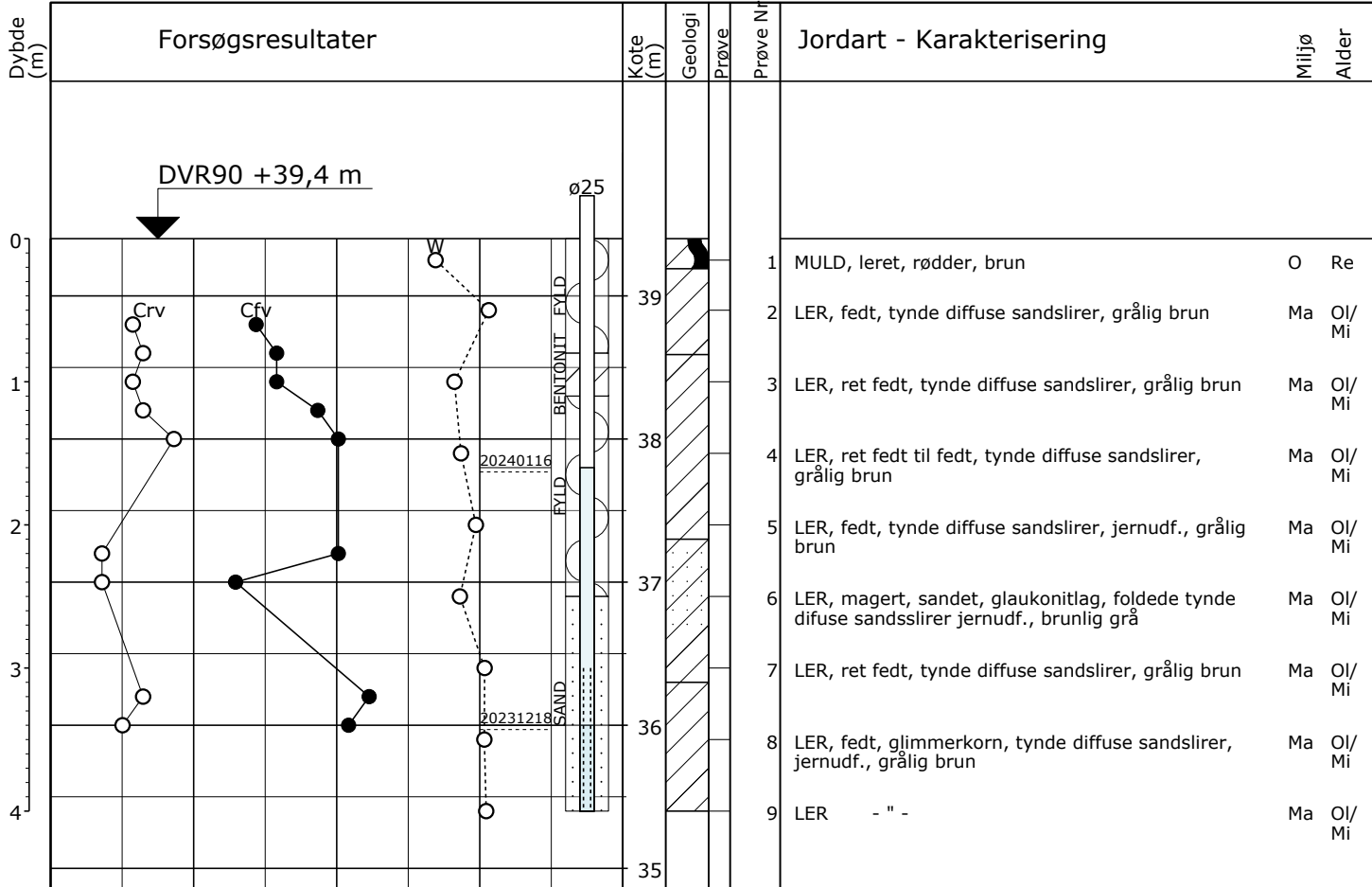
Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer

**Boremetode:** Tør, Rotationsboring uden forerør  
**Projektion:** UTM32E89  
**X:** 574229 (m) **Y:** 6209517 (m) **Plan:** Bilag S

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel

Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B53

Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.5 S. 1/1



○ 10 20 30 W (%)

○● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

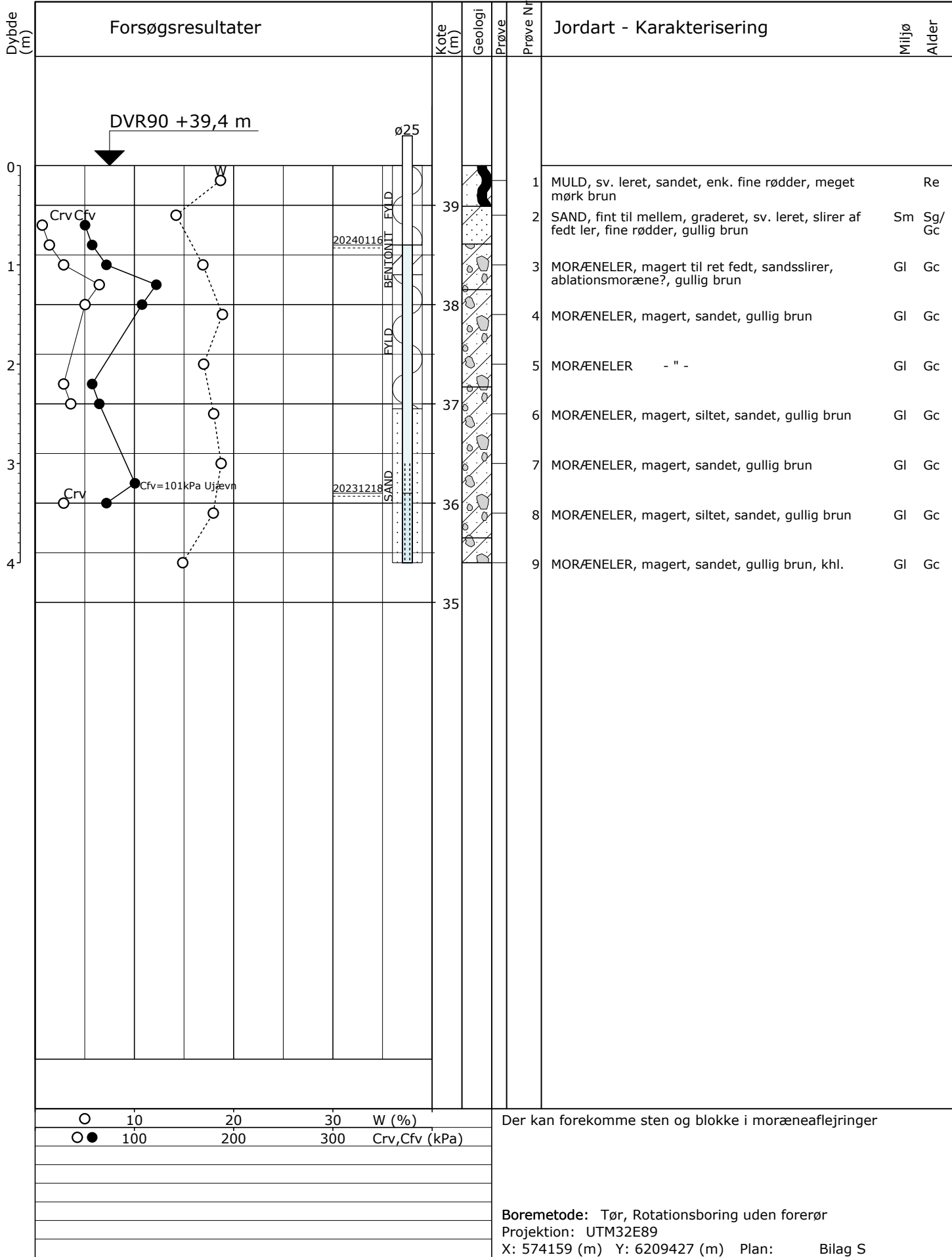
Der kan forekomme sten og blokke i moræneaflejringer

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 574207 (m) Y: 6209464 (m) Plan: Bilag S

Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel

Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B54

Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.6 S. 1/1



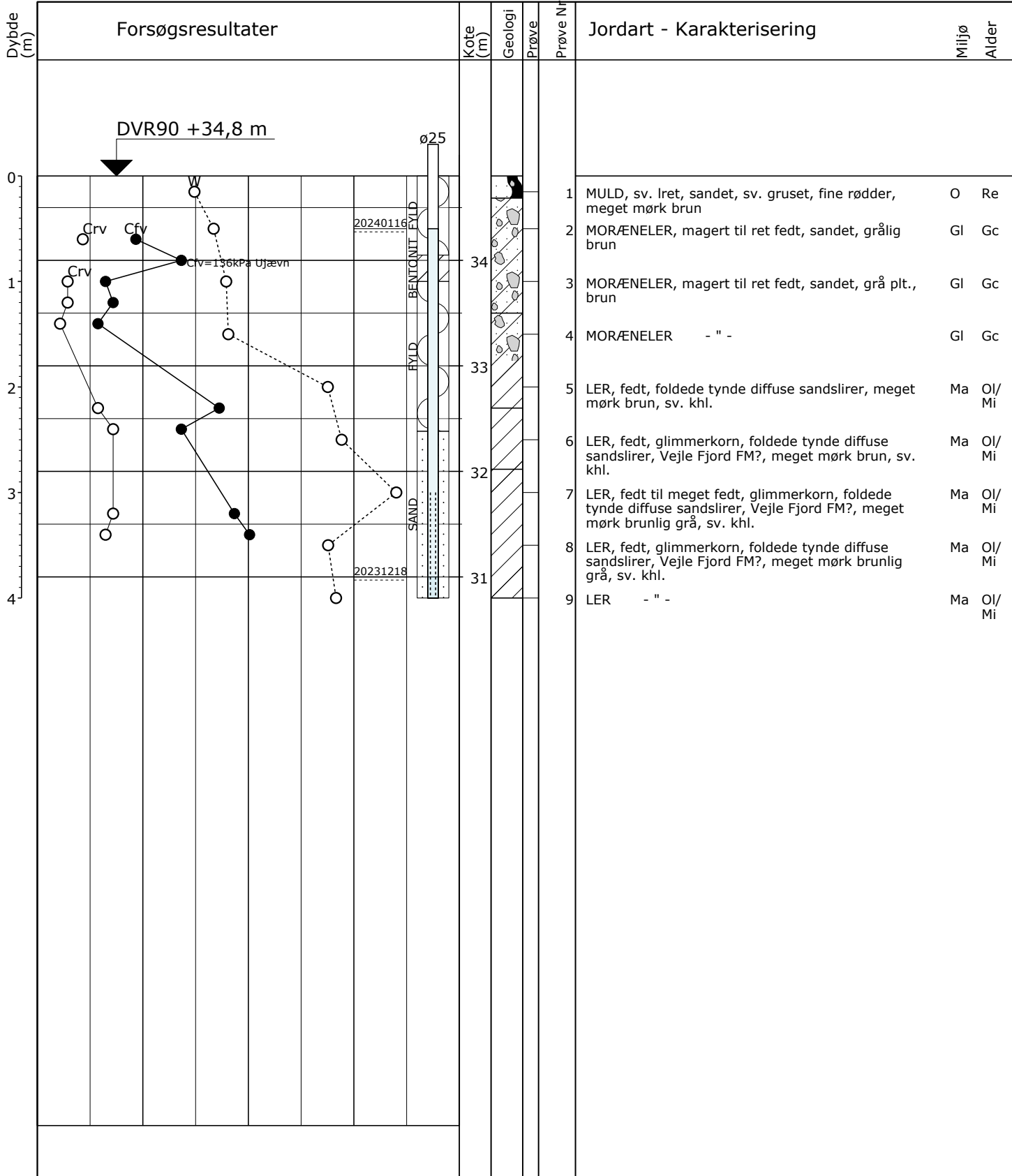
Sag: 10409852-048 Malling, Storparcel

Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: B55

Udarb. af: CKRL Kontrol: ANSP Godkendt: MASM Dato: 2024.01.12 Bilag: 1.7 S. 1/1



# Boreprofil



Sag: 10409852-048

Malling, Storparcel

Boret af: Franck Geoteknik

Dato: 2023.12.18 Bedømt af: SBT

DGU Nr.:

Boring: B56

Udarb. af: CKRL

Kontrol: ANSP

Godkendt: MASM

Dato: 2024.01.12

Bilag: 1.8

S. 1/1



**Boreprofil**

# Bilag A

---

Signaturforklaring

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

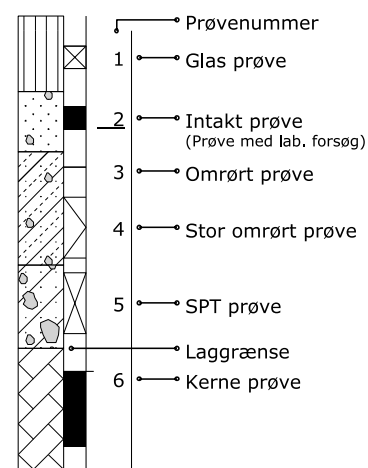
	FYLD		MORÆNESAND
	MULD		MORÆNESILT
	MULD, sandet		MORÆNELER
	SAND, muldet		KALK (KRIDT)
	SAND, muldpartier		FLINT
	STEN		KLIPPE
	GRUS		GYTJE
	SAND		SKALLER
	SILT		TØRV
	LER		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

## Situationsplan

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

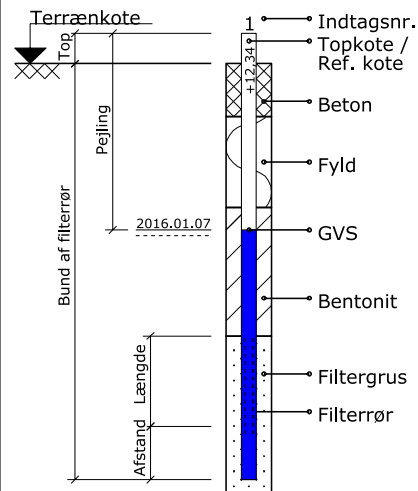
## Boreprofil



## Geologiske forkortelser

Miljø	Alder
Br Brakvand	Pg Postglacial
Fe Ferskvand	Sg Senglacial
Fl Flydejord	Al Allerød
Gl Gletscher	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Neds skyl	Is Interstadial
O Overjord	Te Tertiær
Sk Skredjord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Oi Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon
	Re Recent

## Pejlerør



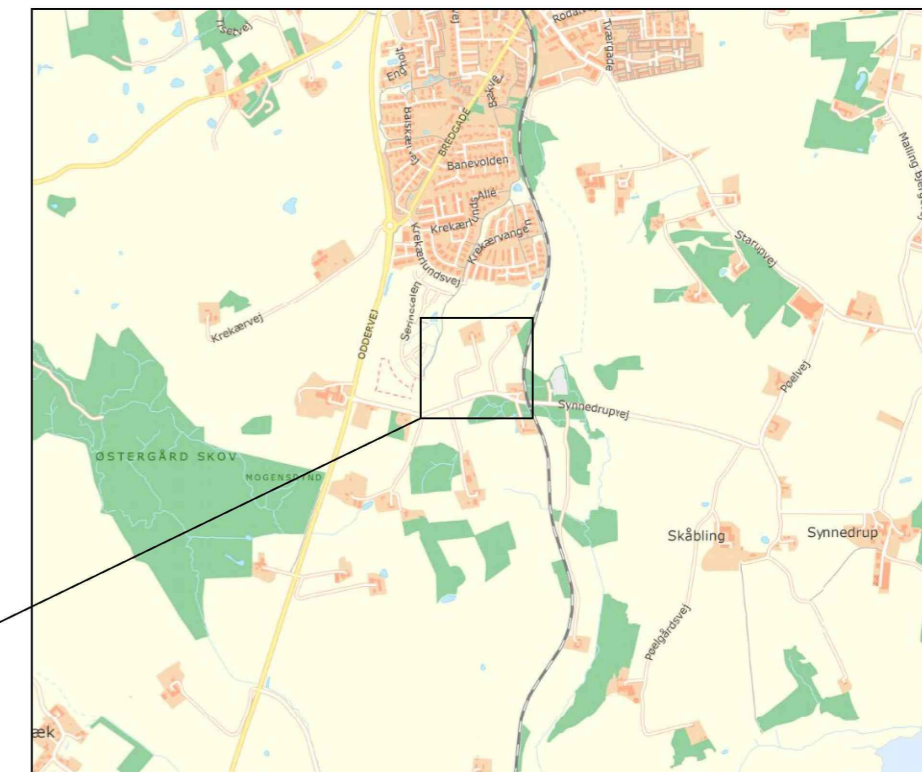
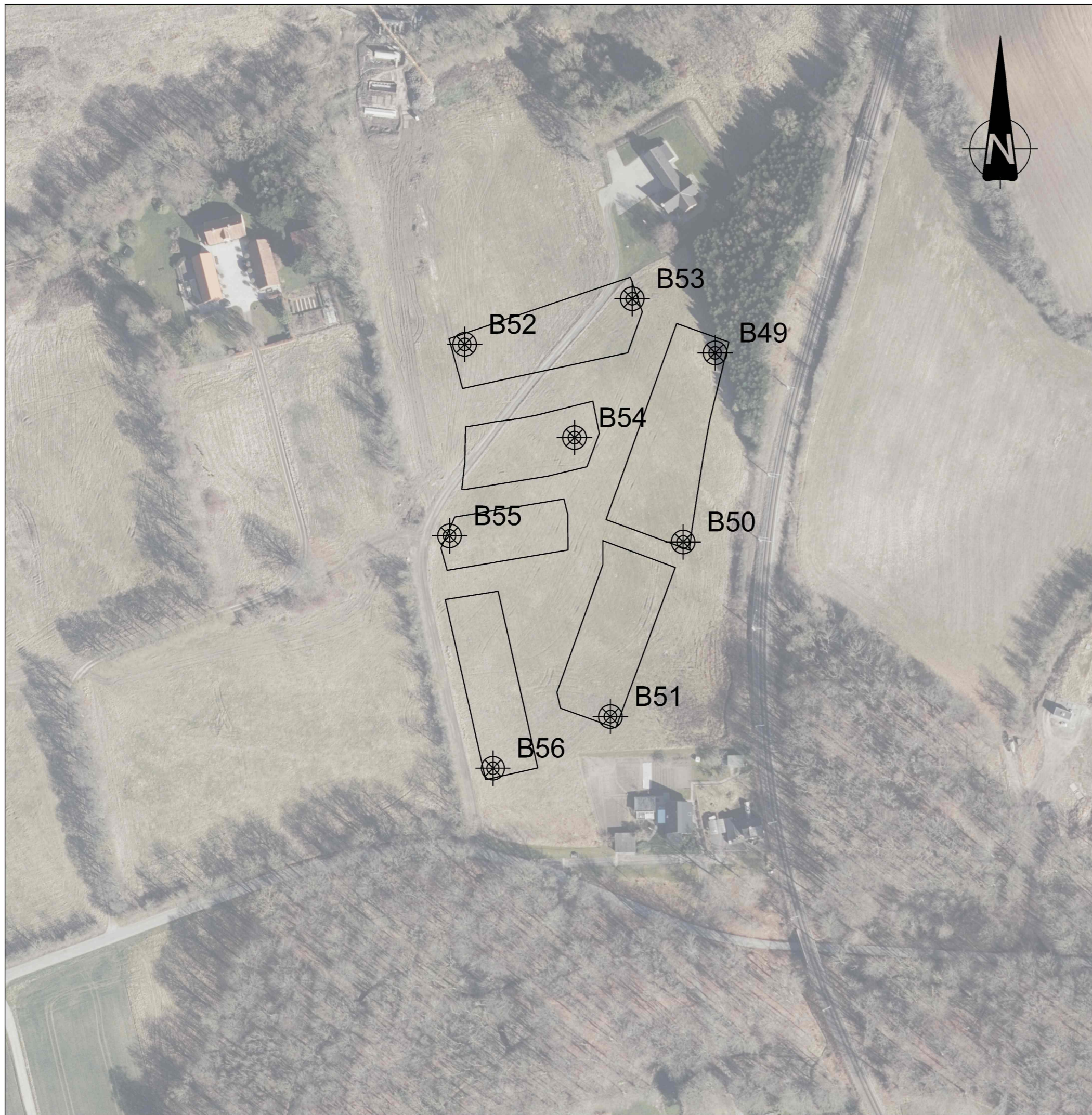
## Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	y	[kN/m <sup>3</sup> ]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO <sub>3</sub> i % af tørstofvægten
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m <sup>2</sup> ]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m <sup>2</sup> ]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
	Sonderingsmodstand			vr. Vinge afvist
	- Belastet spidsbør	RSP	N200	Forsøg med defekt vinge
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Forsøg påvirket af sten
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning

# Bilag S

---

Geoteknisk situationsplan



**NOTE:**

**SIGNATURER:**



Geoteknisk boring



Byggefelter

## BILAG S

Geoteknisk undersøgelse - Serinedalen, Malling  
Placering af geotekniske borer

Dato 2023.12.13 Målestok 1:1500 Sag nr.: 10409852-048



Ceres allé 3  
8000 Aarhus

Telefon 8732 3232  
Email niras@niras.dk