



LIND & RISØR A/S

Møllesvinget 26, Glumsø

Geoteknisk rapport  
Parameterundersøgelse

Udarbejdet af: CKL  
Kvalitetssikret af: THV  
Godkendt af: CKL  
Dato: 24.07.2025  
Version: V1  
Sag nr: J250561

Norconsult 

KONGEBAKKEN 4, 2765 SMØRUM · TLF. 44 92 22 44 · CVR. NR. 77 35 54 13 · WWW.NORCONSULT.DK



**STAMDATA**

| <b>Ejendommen</b>     |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Adresse               | Møllesvinget 26, Glumsø  |
| Matr. nr.             | 23bz – Glumsø By, Glumsø |
| Rekvirent             |                          |
| Lind & Risør sags.nr. | 100641                   |
| Bygherre              |                          |
| Grundareal            | 795 m <sup>2</sup>       |
| Nuværende anvendelse  | Ubebygget grund          |

**INDHOLDSFORTEGNELSE**

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| <b>1. INDLEDNING.....</b>               | <b>3</b> |
| <b>2. OPSUMMERING .....</b>             | <b>3</b> |
| <b>3. GEOTEKNISK KATEGORI .....</b>     | <b>3</b> |
| <b>4. MARKARBEJDE .....</b>             | <b>4</b> |
| <b>5. KOTER.....</b>                    | <b>4</b> |
| <b>6. AFSÆTNING.....</b>                | <b>4</b> |
| <b>7. LABORATORIEUNDERSØGELSE .....</b> | <b>4</b> |
| <b>8. TOPOGRAFI.....</b>                | <b>5</b> |
| <b>9. JORDBUNDSFORHOLD.....</b>         | <b>5</b> |
| <b>10.GRUNDVAND .....</b>               | <b>5</b> |
| <b>11.FUNDERINGSFORHOLD .....</b>       | <b>6</b> |
| <b>12.SÆTNINGER.....</b>                | <b>7</b> |
| <b>13.GULVE PÅ JORD .....</b>           | <b>7</b> |
| <b>14.PERMEABILITET .....</b>           | <b>8</b> |
| <b>15.NABOFORHOLD.....</b>              | <b>8</b> |
| <b>16.UDGRAVNINGSKONTROL .....</b>      | <b>8</b> |
| <b>17.BEMÆRKNINGER.....</b>             | <b>9</b> |

**BILAG**

Boreplan  
 Boreprofiler  
 Signaturforklaring  
 Gruspudefundering

## 1. INDLEDNING

Parameterundersøgelse af jordbunds- og grundvandsforholdene i forbindelse med fundering af et enfamiliehus i 1 plan og forudsat uden kælderdele.

## 2. OPSUMMERING

Byggeriet kan opføres med en direkte og lokal dyb direkte fundering. I nedenstående skema kan dybder med tilhørende koter for fundering af bærende fundamenter og terrændæk samt grundvandsstand i borerne aflæses.

| Boring nr. | Terræn kote | Funderingsforhold |                 | Gulve på jord |                 | Grundvandsspejl |                 |
|------------|-------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|            |             | OBL-kote          | Dybde u. terræn | AFR-kote      | Dybde u. terræn | Vandspejls kote | Dybde u. terræn |
| 1          | +16,90      | +15,70            | 1,20 m          | +16,10        | 0,80 m          | -,--            | tør             |
| 2          | +16,70      | +15,50            | 1,20 m          | +16,00        | 0,70 m          | -,--            | tør             |
| 3          | +16,80      | +14,60            | 2,20 m          | +14,70        | 2,10 m          | +14,05          | 2,75 m          |
| 4          | +16,65      | +15,45            | 1,20 m          | +15,85        | 0,80 m          | -,--            | tør             |

Ud fra ovenstående kan der gennemføres en direkte traditionel funderingsløsning af bebyggelsen, dog med forventning om ekstraordinære funderingsomkostninger på grund af den relativ tykke fyldmasse på grunden.

En gruspude vil dog kræve ekstra afrømning udvendigt på fundamenterne for at opnå tilstrækkelig side-støtte til fundamenterne.

Fundamenter skal forstærkes med en revnearmering i over- og underside af fundamenter til optagelse af differenssætninger.

Eventuelt tilløbende vand i udgravningerne kan fjernes med lensepumpe.

Gulve på jord kan udføres som terrændæk efter afrømning af muld og overjord.

## 3. GEOTEKNISK KATEGORI

Fundering for byggeri skal dimensioneres og udføres i henhold til den europæiske funderingsnorm Eurocode 7: Geoteknik - Del 1: Generelle regler og det tilhørende nationale annekse.

Med den geotekniske undersøgelse som er udført for og medtaget i denne rapport, kan det aktuelle byggeri henføres til geoteknisk kategori 2.

#### 4. MARKARBEJDE

Der er i denne undersøgelse foretaget 4 stk. uforede geotekniske lagfølgeboringer med vingeforsøg og udtagning af omrørte jordprøver.

Borearbejdet er udført af Norconsult den 21. juli 2025. De 4 stk. boringer er udført til 3,0 meter under terræn(u.t.).

Der er i boringerne udtaget jordprøver for minimum hver halve meter, og laggrænserne er registreret og optegnet på boreprofilerne.

Der er, hvor det har været muligt, udført vingeforsøg for hver 0,2 m til vurdering af den udrænedes forskydningsstyrke,  $c_{u,k}$ . Vingeforsøg er udført i henhold til DS/EN 22476-9.

Der er i alle borehuller etableret Ø25 mm pejlerør med mulighed for pejling af grundvandsstand.

#### 5. KOTER

Boringer er afsat med GPS-udstyr med højdesystemet Dansk Vertikal Reference fastlagt i 1990, DVR90.

Derudover er skelhjørner nivelleret og terrænkoter er angivet på boreplanen.

#### 6. AFSÆTNING

Borestedernes placering og nummerering fremgår af situationsplanen.

Boringerne er afsat med GPS udstyr iht. system UTM32ETRS89 og x,y-koordinater for boringernes placering fremgår af boreprofilerne.

#### 7. LABORATORIEUNDERSØGELSE

Alle jordprøver er blevet geologisk bedømt iht. Bulletin 1 udarbejdet af Dansk Geoteknisk Forening.

For alle de udtagne jordprøver er det naturlige vandindhold bestemt som procent W%.

Resultaterne kan aflæses på boreprofilerne.



## 8. TOPOGRAFI

Terrænoverflade i borepunkterne er beliggende mellem kote +16,65 og +16,90. Af Danmarks Højdemodel fra SDFE kortviser ses, at det aktuelle område generelt er beliggende mellem kote +16,50 og +17,00.

Af jordartskort 1:25.000 udarbejdet af GEUS er de overfladenære jordarter for det aktuelle byggefelt klassificeret som glaciale aflejringer af smeltevandssand.

## 9. JORDBUNDSFORHOLD

Under 0,80 m muld, fyld og overjord træffes i boring nr. 1 en øvre zone af senglaciale smeltevandsaflejringer af siltet ler, hvorunder der træffes glaciale aflejringer af moræneler.

Under 0,70-2,10 m muld, fyld og overjord træffes i boring nr. 2-4 glaciale aflejringer af moræneler og morænesand med indlejret smeltevandssand.

Lagfølgerne fremgår af de optegnede boreprofiler.

## 10. GRUNDVAND

I borerne er der monteret Ø25 mm pejlerør af perforeret plast med mulighed for grundvandsobservationer.

Ved borearbejdets afslutning den 21. juli 2025 er der foretaget aflæsninger af vandstande, som fremgår af skemaet "grundvandspejlinger":

### Grundvandspejlinger

| Boring | Terrænkote | VS-Kote | Dybde under terræn<br>[m] |
|--------|------------|---------|---------------------------|
| 1      | +16,90     | -,--    | tør                       |
| 2      | +16,70     | -,--    | tør                       |
| 3      | +16,80     | +14,05  | 2,75 m                    |
| 4      | +16,65     | -,--    | tør                       |

Det må tilrådes, at vandstanden bliver kontrolleret på et senere tidspunkt, idet der kan ske en ændring af de målte VS-koter, også gældende for de borer der er registreret "tørre".

Eventuel udsivning af grund-/overfladevand til åbne udgravninger vil med den udprægede lerbund ikke medføre større gener i forbindelse med funderingsarbejderne. Tilstrømning af vand vil kunne bortlæses med simple lænse foranstaltninger.

Der skal foretages en nærmere vurdering af behovet for omfangsdræn når endelige projekt foreligger.

## 11. FUNDERINGSFORHOLD

Der kan ved borerne gennemføres en direkte og lokal dyb direkte traditionel fundering, hvor fundamenterne føres ned til intakte og bæredygtige aflejringer.

Den dybe direkte fundering kan eventuelt udføres i form af en indbygget gruspude. En gruspude vil dog kræve ekstra afrømning udvendigt på fundamenterne for at opnå tilstrækkelig sidestøtte til fundamenterne. På vedlagte bilag fremgår princippet for en gruspudedefundering.

Fundamenter og afrømning til gruspudedefundering skal i borepunkterne minimum føres ned til de i skemaet angivne dybder under terrænoverflade:

For opbygning af gulvkonstruktion bærende direkte af på jord, skal der i nedennævnte borepunkter minimum regnes med afgravning i dybder under nuværende terræn, som fremgår af skemaet:

| Boring nr. | Terræn kote | Funderingsforhold |                    | Gulve mod jord |                    |
|------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|
|            |             | OBL-kote          | Dybde under terræn | AFR-kote       | Dybde under terræn |
| 1          | +16,90      | +15,70            | 1,20 m             | +16,10         | 0,80 m             |
| 2          | +16,70      | +15,50            | 1,20 m             | +16,00         | 0,70 m             |
| 3          | +16,80      | +14,60            | 2,20 m             | +14,70         | 2,10 m             |
| 4          | +16,65      | +15,45            | 1,20 m             | +15,85         | 0,80 m             |

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

Alle opvarmede yderfundamenter skal føres til frostfri dybde minimum 0,90 m under fremtidigt terræn. Uopvarmede yderfundamenter skal som minimum føres 1,20 m under fremtidigt terræn for at opnå frostfri dybde.

Fundamenter anbefales dimensioneret for både friktions- og kohæSIONstilfældet under anvendelse af nedennævnte karakteristiske styrkeparametre og rumvægte i de anbefalede funderingsdybder, angivet i ovenstående skema:

- Rumvægte over vandspejlet og effektiv rumvægt under vandspejlet,  $\gamma/\gamma'$
- Udrænet/drænet forskydningsstyrke,  $c_{u,k}/c'_{k}$



- Udrænet/drænet plane friktionsvinkel,  $\varphi_{pl,k}/\phi'_{pl,k}$

Det tilfælde, der giver mindst bæreevne anvendes.

| Jordart | Rumvægt<br>$\gamma_m/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Forskydningsstyrke                |                                | Friktions<br>vinkel |                |
|---------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|
|         |                                                       | $c_{u,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $c'_k$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\varphi_{pl,k}$    | $\phi'_{pl,k}$ |
| Sand    | 20/10                                                 | -                                 | -                              | 36°                 | 36°            |
| Ler     | 20/10                                                 | 60                                | 6                              | -                   | 30°            |

Et 30 cm liniefundament, funderet minimum 0,9 m under fremtidigt terræn eller minimum i OBL-niveau, kan bære 55 kN/lbm incl. egenvægt.

Tages de relativ dybe funderinger i betragtning kan der forekomme gener med sammenskridninger af fundamentsudgravningernes sider. Til minimering af gener kan det tilrådes, at fundamenter udstøbes straks efter eller kontinuerligt med gravearbejdet.

## 12. SÆTNINGER

På grund af de varierende lagfølger samt jordstyrker i borerne, vil det for at modvirke differenssætninger, være nødvendigt at fundamenter forstærkes med en passende revnearmering i over- og underside samt anvende beton med minimum karakteristisk styrke 12 MN/m<sup>2</sup> eller større.

Armeringsarealet, både foroven og forneden, med et dæklag på 100 mm kan normalt ansættes til 0,2 pct. af betonarealet. Armering skal føres rundt om fundamentshjørner, knæk m.m.

## 13. GULVE PÅ JORD

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning af muld og overjord til "AFR" eller derunder. Hvis afrømning medfører opbygning af sandfyld under gulve på over 60 cm, skal der, ifølge DS/EN 1997 kapitel 4, udføres komprimeringskontrol af fyldens lejringstæthed. Kontrollen kan udføres ved hjælp af isotopsondemetoden, hvor middelkomprimeringen skal være minimum 98 % standard proctortæthed.

Hvis der indbygges sand-/grusmateriale i større tykkelse end 100-120 cm, vil det normalt være mere økonomisk i stedet at udføre gulvkonstruktionen som et selvbærende jernbetondæk eller tilsvarende. Ved selvbærende konstruktioner skal indvendig kloak stropes op i gulvfladen.

## 14. PERMEABILITET

For de af Norconsult udførte borer kan der regnes med følgende skønnede hydrauliske ledningsevne,  $k$  i nedennævnte jordarter:

| Jordart    | Hydrauliske ledningsevne, $k$<br>[m/s] |
|------------|----------------------------------------|
| Fyldjord   | $10^{-5}$ - $10^{-6}$                  |
| Sand       | $10^{-4}$ - $10^{-5}$                  |
| Sandet ler | $10^{-5}$ - $10^{-6}$                  |
| Siltet ler | $10^{-6}$ - $10^{-7}$                  |

På boreprofilerne er angivet skønnet hydraulisk ledningsevne,  $k$ , i dybden 1,20 m under terræn.

Ved etablering af regnvandsfaskiner, anbefales det, at der udføres nedsivningsforsøg for en nærmere fastlæggelse og dermed optimering af faskine størrelse.

Med de konstaterede grundvands- og jordbundsforhold, må der ved kraftige regnskyl eller i våde perioder af året forventes overløb af faskinerne. Det anbefales, at overløbet forbindes til regnbed, grøft eller kloak.

Der må foretages en nærmere vurdering, når der foreligger et konkret nedsivningsprojekt.

## 15. NABOFORHOLD

Norconsult har ikke besigtiget arealet og er derved ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med byggeriet.

## 16. UDGRAVNINGSKONTROL

I henhold til DS/EN 1997 kapitel 4, skal der foretages kontrolinspektioner tilsyn i relevant omfang af udgravning til sikring af, at der overalt funderes på intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

Inspektionen skal sikre, at alle sætningsgivende aflejringer er fjernet, at fundamenter opbygges på aflejringer som er forudsat under dimensioneringen, samt at der er foretaget en effektiv oprensning for al løst, opblødt og/eller frossent materiale.

Den udrænedes forskydningsstyrke kan i kohæsionsjord bestemmes ved vingeforsøg og i friktionsjord med håndkop, begge sammenholdt med en geologisk vurdering. Ved indbygning af mere end 0,60 m sandfyld, skal der udføres kontrol med sandfyldets lejringstæthed.

Alle inspektioner må rekvireres senest dagen inden de ønskes på telefon 44922244. Når inspektion og kontrolarbejderne er afsluttet, vil der blive fremsendt samlet rapport.

## **17. BEMÆRKNINGER**

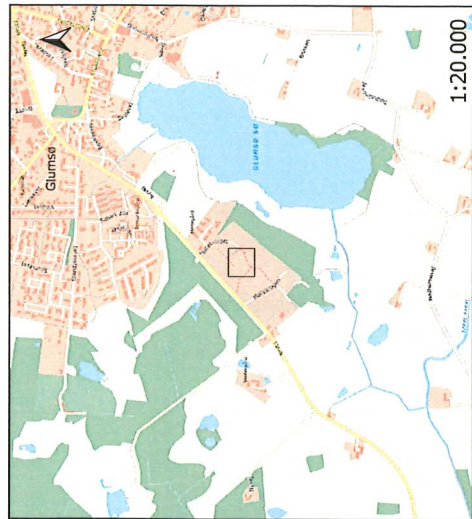
Rådgivningen udføres i henhold til ABR 2018.

Ved projektering eller økonomisk vurdering af ekstrarfundering må vi gøre opmærksom på, at der i umiddelbar nærhed af borerne kan være andre jordbunds- og funderingsforhold.

De optagne jordprøver vil blive opbevaret i 14 dage fra rapportdato, hvis intet andet aftales.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation imellem prøvestederne.





1:20.000

**SIGNATURER:**

-  Udførte geotekniske borer
-  Udførte geotekniske målinger

Situationsplan 1:350

Adresse: Møllesvinget 26, 4171 Glumse

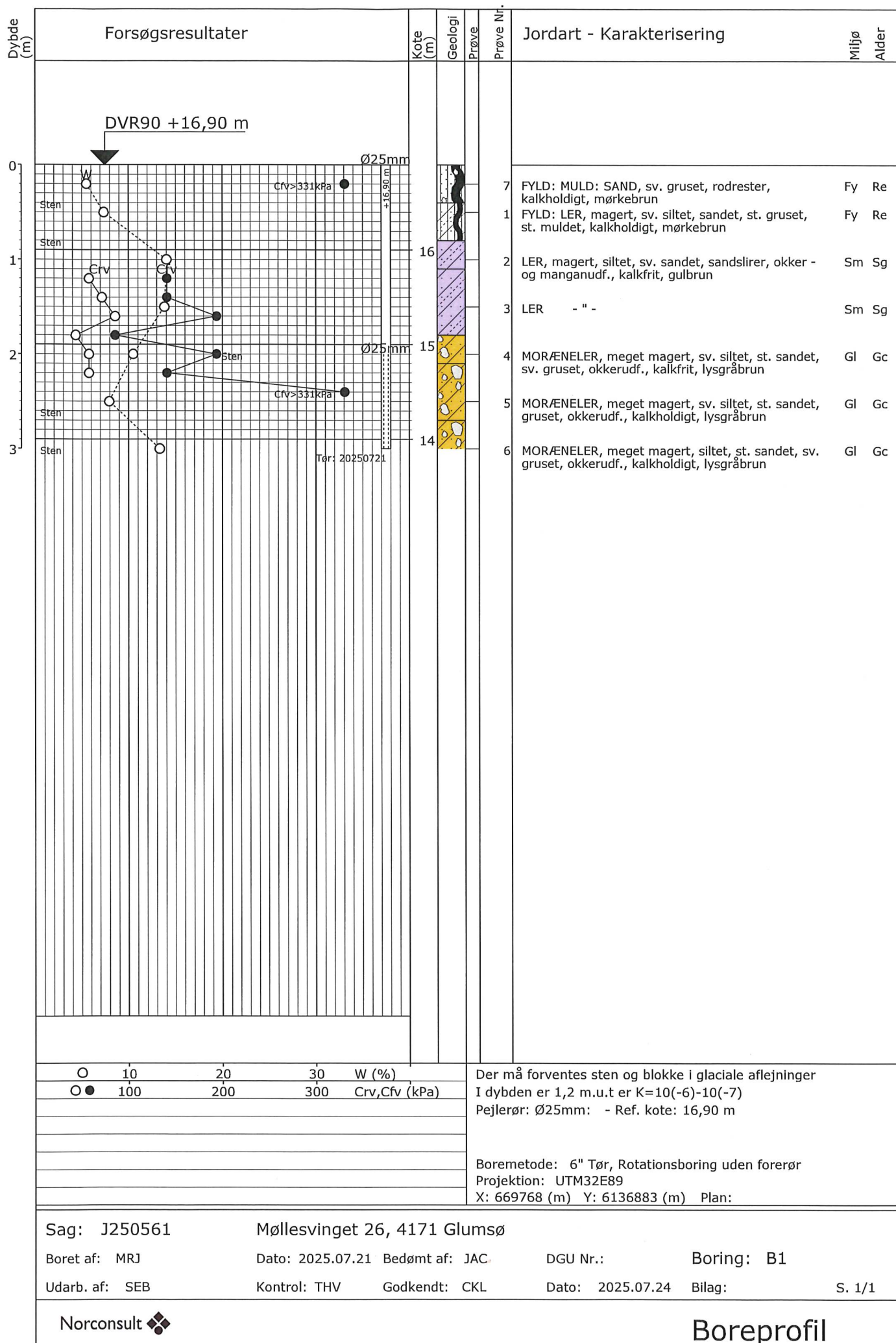
Sagsnr.: J250561 Dato: 24/07/2025

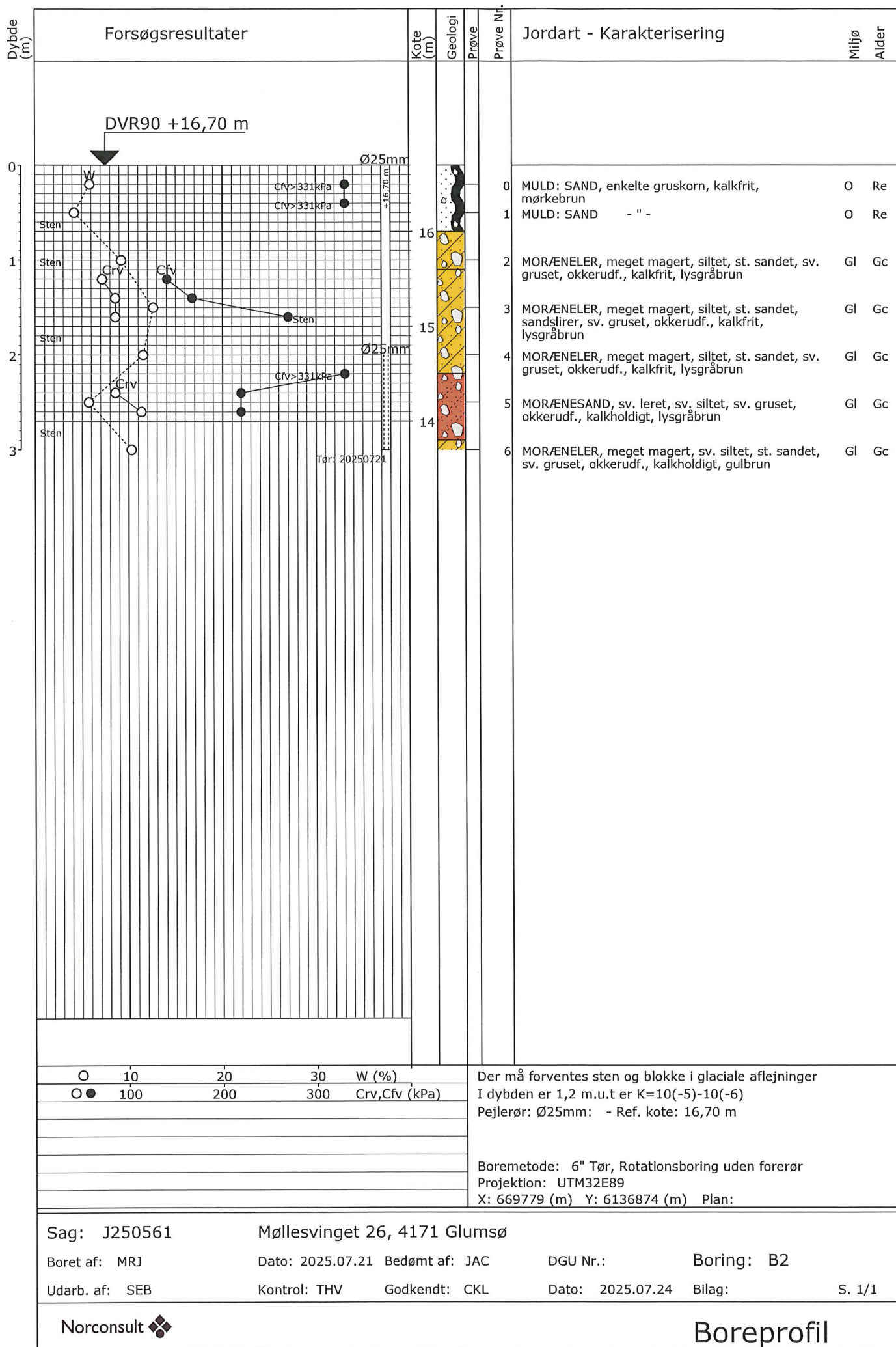


0 4 8 12 16 20 m

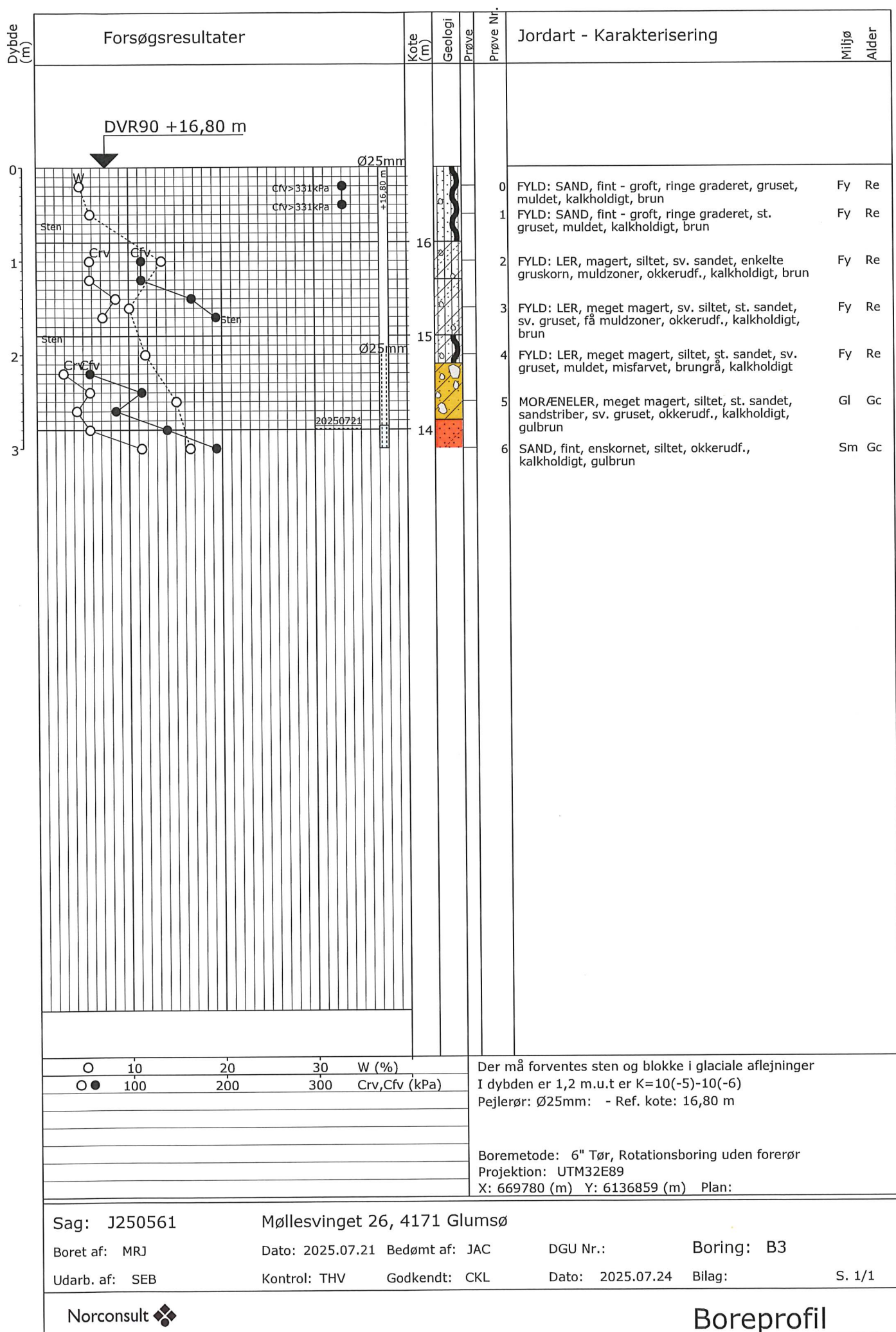


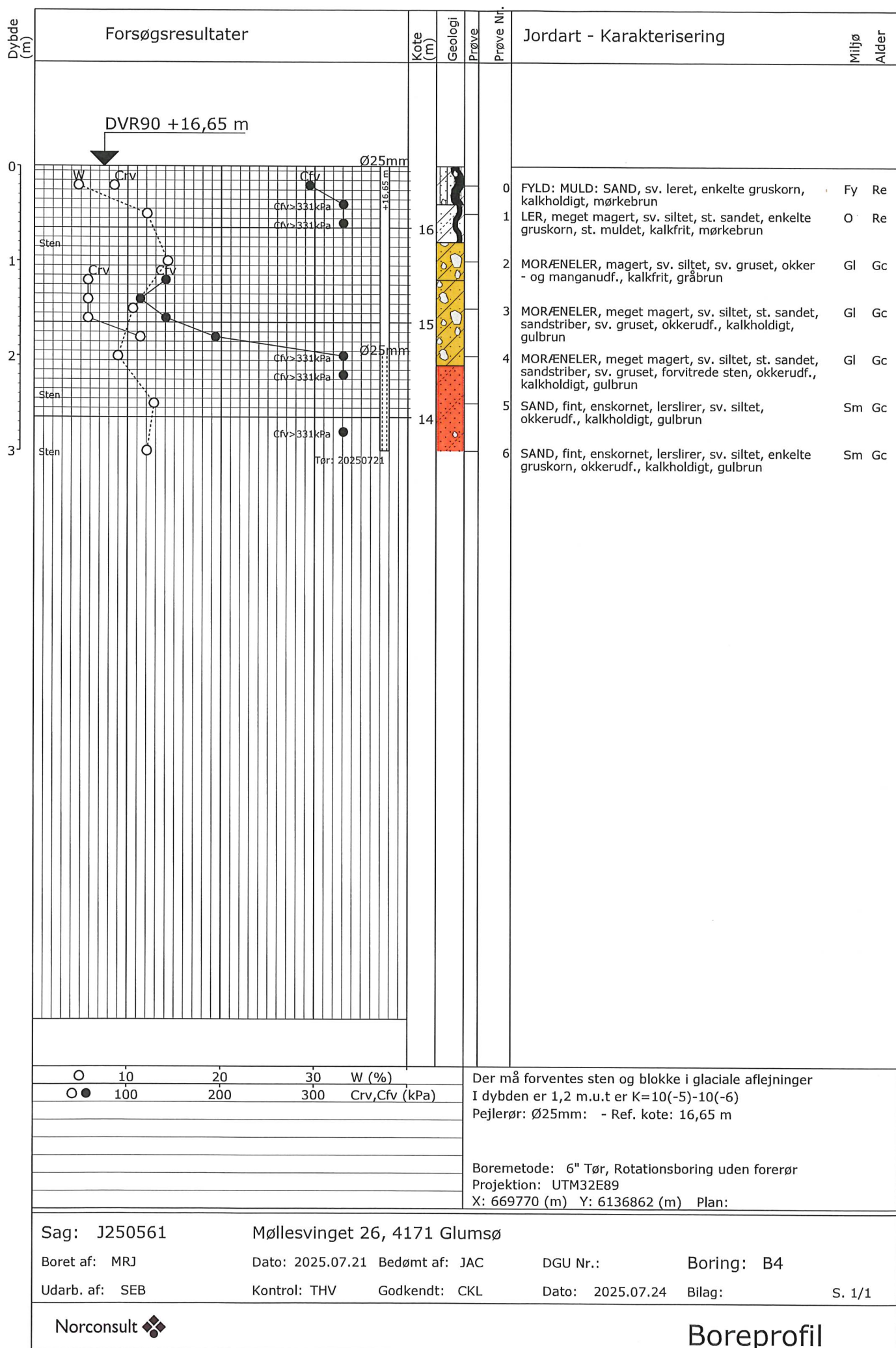




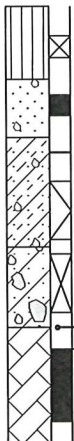
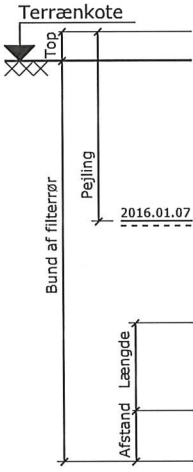








# Forsøgsresultater

| Jordartssignatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Situationsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Boreprofil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div><div>FYLD</div></div><div><div>MULD</div></div><div><div>MULD, sandet</div></div><div><div>SAND, muldet</div></div><div><div>SAND, muldpartier</div></div><div><div>STEN</div></div><div><div>GRUS</div></div><div><div>SAND</div></div><div><div>SILT</div></div><div><div>LER</div></div><div><div>MORÆNESAND</div></div><div><div>MORÆNESILT</div></div><div><div>MORÆNELER</div></div><div><div>KALK (KRIDT)</div></div><div><div>FLINT</div></div><div><div>KLIPPE</div></div><div><div>GYTJE</div></div><div><div>SKALLER</div></div><div><div>TØRV</div></div><div><div>TØRVEDYND</div></div><div><div>PLANTERESTER</div></div></div> | <div><div>Pumpeboring (BU)</div></div> <div><div>Pejleboring (BW)</div></div> <div><div>Miljøboring (BE)</div></div> <div><div>Boring uden prøver (B)</div></div> <div><div>Boring med prøvetagning (BS)</div></div> <div><div>Boring med prøver og vingeforsøg (BG)</div></div> <div><div>CPT forsøg (C)</div></div> <div><div>Sondering, rammesonde (F)</div></div> | <div><div>Prøvenummer</div><div>1 Glas prøve</div><div>2 Intakt prøve (Prøve med lab. forsøg)</div><div>3 Omrørt prøve</div><div>4 Stor omrørt prøve</div><div>5 SPT prøve</div><div>6 Laggrænse</div><div>Kerne prøve</div></div>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Geologiske forkortelser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pejlerør                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <div>Miljø</div> <div>Br Brakvand</div> <div>Fe Ferskvand</div> <div>Fl Flydejord</div> <div>Gl Gletscher</div> <div>Ma Marin</div> <div>Ne Nedskyl</div> <div>O Overjord</div> <div>Sk Skredjord</div> <div>Sm Smeltevand</div> <div>Vi Vindaflejet</div> <div>Vu Vulkansk</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <div>Alder</div> <div>Pg Postglacial</div> <div>Sg Senglacial</div> <div>Al Allerød</div> <div>Gc Glacial</div> <div>Ig Interglacial</div> <div>Is Interstadial</div> <div>Te Tertiær</div> <div>Ng Neogen</div> <div>Pn Palæogen</div> <div>Pi Pliocæn</div> <div>Mi Miocæn</div> <div>Ol Oligocæn</div> <div>Eo Eocæn</div> <div>Pl Palæocæn</div> <div>Sl Selandien</div> <div>Da Danien</div> <div>Kt Kridt</div> <div>Ms Maastrichtian</div> <div>Se Senon</div> <div>Re Recent</div> | <div><div>Terrænkote</div><div>Top</div><div>Pejling</div><div>2016.01.07</div><div>Bund af filterrør</div><div>Afstand</div><div>Længde</div><div>1 Indtagsnr.</div><div>Topkote / Ref. kote</div><div>Beton</div><div>Fyld</div><div>GVS</div><div>Bentonit</div><div>Filtergrus</div><div>Filterrør</div></div> |

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

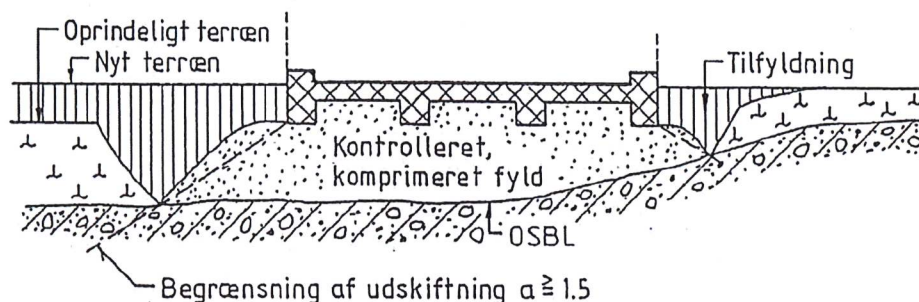
## Definitioner

| Signatur           | Emne                     | Fork. | Enhed   | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|--------------------------|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○                  | Vandindhold              | W     | [%]     | Vand i % af tørstofvægt                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| —                  | Flydegrænse              | WL    | [%]     | Vandindhold ved flydegrænser                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| —                  | Plasticitetsgrænser      | WP    | [%]     | Vandindhold ved plasticitetsgrænser                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| —                  | Plasticitetsgrænser      | IP    | [%]     | IP = WL - WP                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ▽                  | Rumvægt                  | y     | [kN/m³] | 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                    |       |         | ++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser<br>+ Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder<br>(+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder<br>- Ikke opfrysningsfarlig<br>-- Absolut ingen opfrysningsfare<br>? Frostfaren, kan ikke bedømmes<br>-?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme |
| H1,H2,H3,H4,H5     | Hærdningsgrader          |       |         | H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt h                                                                                                                                                                                                                           |
| ●                  | Gradering                | cfv   | [kN/m²] | U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet                                                                                                                                                                                                                                      |
| ○                  | Vingestykke, intakt      | crv   | [kN/m²] | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | Vingestykke, omrørt      |       |         | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    |                          |       |         | vr. Vingeforsøg<br>vd. Forsøg med defekt vinge<br>st. Forsøg påvirket af sten                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | Sonderingsmodstand       | RSP   | N200    | Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | - Belastet spidsbor      | RRS   | N200    | Antal slag pr. 200 mm nedsynkning                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | - Svensk rammesonde      | RLSD  | N200    | Antal slag pr. 200 mm nedsynkning                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | - Let rammesonde         |       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | - SPT-sonde, lukket/åben | SPT   | N300    | Antal slag pr. 300 mm nedsynkning                                                                                                                                                                                                                                                                              |



### Grus-/sandpudedefundering

I tilfælde hvor overside af bæredygtig lag (OSBL) ligger 1,5-3,0 m under terræn, og der samtidig ikke er væsentlige vandproblemer kan der etableres en grus-/sandpudedefundering, hvor svage jordarter udskiftes med kontrolleret grus-/sandfyld. Der kan derefter udgraves til frostfri dybde i det indbyggede materiale og støbes et traditionelt direkte fundament.



### Udførsel

Udskiftningen foretages ved afgravning til OSBL- også uden for bygningens placering. Med velegnet grus-/sandmateriale skal der udskiftes i en afstand på  $1,5 \times$  dybden under fundamentsunderkant til OSBL. Dette svarer til en anlæg (se ovenstående skitse) på 1,5 meter fra side af fundament, hvor der er 1 m under fundamentsunderkant til OSBL. Det bemærkes dog, at hvis der træffes intakt, bæredygtig jord før dette anlæg, afgraves de intakte aflejringer ikke. Som det ses af ovenstående skitse følger afgravning bunden af OSBL.

Efter afgravning indbygges 30 cm tynde lag af velegnet grus-/sandmateriale, der komprimeres effektivt med vibrationstromle eller pladevibrator. I den forbindelse kan vandindholdet løbende kontrolleres og justeres med overrisling af vand, når det indbyggede materiale er for tørt. Derudover må materialet heller ikke være for vådt for at komprimere det til en tilstrækkelig komprimeringsgrad. Decideret vådt eller opblødt sand/grus må afgraves igen. Ligesom frossent materiale ikke må indbygges, og frossen overflade på indbygget grus-/sandpude må fjernes.

Forinden indbygning af materialet kan materiales kornsammensætning ses ved en sigteanalyse. Derudover skal der udføres enten et proctorforsøg eller et vibrationsindstampning for at finde det anvendte materiales optimale rumvægt samt den optimale vandprocent.

Vandprocenten og komprimeringsgraden kan kontrolleres pr. 60 cm lag som udlægges, hvor en flade på 100 m<sup>2</sup> kan kontrolleres ved 3-4 stk. isotopmålinger. Isotopmålinger udføres med en Troxler.

### Dimensionering

Når der ved isotopsondemetoden opnås en tilstrækkelig komprimeringsgrad, kan fundamenter dimensioneres med en karakteristisk plan friktionsvinkel på 37°. Komprimeringsgraden afhænger af det anvendte materiale. Der bør derfor altid udføres en sigteanalyse for at bestemme uensformighedstal, siltindhold og stenstørrelse.

Såfremt grus-/sandpudens tykkelse er mindre end  $1,5 \times$  fundamentsbredden, skal der foretages en undersøgelse for gennemlokning.