

Holstebro Kommune
Teknik- og miljøforvaltningen
Rådhuset
7500 Holstebro
Att.: Torben Videbæk

Novem Park 51
7500 Holstebro

Tlf.: 96 12 72 40
Fax: 97 41 13 99
E-mail: hvr@kampsax.dk

Dato: 26. maj 2005

Sag nr.: 59434-28

Initialer: HVR

Geodan A/S
CVR-nr.: 44 62 35 28

IDOM. Kofeltvej.
Orienterende jordbundsundersøgelse for parcelhuse, etape 2.
Geoteknisk rapport nr. 2.

Ref.: Geoteknisk rapport nr. 1 dateret den 24. marts 2004.

Rapporten indeholder bilag A og 2.1 - 2.5.

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter bebyggelse af et område med cirka 12 parcelhuse, som forventes opført i ét plan og uden kælder.

Der er tidligere udført jordbundsundersøgelser i området; jf. ref.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 19. maj 2005 er der med Ø150 mm sneglebor udført 4 uforede undersøgelsesboringer (5 - 8), som er afsluttet 4,0 meter under nuværende terræn (m. u. t.).

Boringernes placering fremgår af situationsplanen, bilag 2.5.

Terrænkoten ved borepunkterne er bestemt, og som højdefikspunkt med relativ kote +10,00 er anvendt overside dæksel i vejen; jf. situationsplanen.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, optaget omrørte prøver og udført vingeforsøg.

Der er nedsat Ø 25 mm pejlerør i boringerne til fortsat registrering af grundvandspejlets beliggenhed.

Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret.

Det naturlige vandindhold er bestemt på relevante prøver.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne, bilag 2.1 - 2.4.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I boring 5 er der under 0,6 meter muld truffet vekslende lag af sen-glacialt/glacialt sand og ret fedt ler.

I boring 6 - 8 er der under 0,2 á 0,3 meter muld truffet glaciale aflejringer i form af sand og morænesand. Der er endvidere i boring 7 og 8 truffet 0,2 á 0,9 meter sen-glacialt smeltevandssand i henholdsvis 0,2 og 0,3 meters dybde.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandspejlet (GVS) i boring 5 blev registreret i 1,9 m u. t. mens der ikke blev registreret noget frit grundvandspejl i boring 6 - 8.

Grundvandsspejlet har ikke nået at stabilisere sig endeligt på pejletidspunktet. Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

Fortsat pejling anbefales.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises der til boreprofilerne.

4. Funderingsforhold

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være en direkte fundering i aflejringerne under overside bæredygtige lag, OSBL.

Der skal dog tages særlige forholdsregler ved eventuel fundering i det ret fede ler; jf. SBI-anvisning nr. 181.

Dette indebærer blandt andet:

- funderingsdybden øges til mindst 1,2 m u. t. (ved beplantning i nærheden skal funderingsdybden øges yderligere).
- armering i over- og underside af alle fundamenter
- begrænsninger i beplantning.
- udlægning af damptæt folie under gulve.
- omfangsdræn ved underkant fundament.

I nedenstående skema er angivet det vurderede niveau for OSBL:

| Boring nr. | Terræn Kote, relativ | OSBL | |
|---------------|-------------------------|----------------|---------------|
| | | Dybde, m u. t. | Kote, relativ |
| 5 | +9,8 | 0,6 | +9,2 |
| 6 | +9,7 | 0,3 | +9,4 |
| 7 | +10,0 | 0,2 | +9,8 |
| 8 | +9,2 | 0,3 | +8,9 |

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for de trufne aflejringer.

Fundamenterne dimensioneres i henhold til DS 415, Norm for fundering.

For de trufne aflejringer under OSBL kan der påregnes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

| | | | | | |
|-----|--|------------------|---|------|-------------------|
| Ler | Karakteristisk, udrænet forskydningsstyrke | $c_{k,u}$ | = | 70 | kN/m ² |
| | Rumvægt (over/under GVS) | γ/γ' | = | 19/9 | kN/m ³ |

| | | |
|------------|--|---|
| Sand | Karakteristisk, plan friktionsvinkel Rumvægt (over/under GVS) | $\varphi_{k,pl.} = 34 \text{ } ^\circ$ $\gamma/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$ |
| Morænesand | Karakteristisk, plan friktionsvinkel Rumvægt (over/under GVS) | $\varphi_{k,pl.} = 35 \text{ } ^\circ$ $\gamma/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$ |

Ved fundering på vekslende aflejringer af ler og sand dimensioneres fundamentene svarende til den mindste af bæreevnerne opnået ved bæreevneformlerne for ler- og sandtilfældet.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af muld, fyld og muldholdige aflejringer.

Efterfyldning under gulve foretages med ren sandfyld, som udlægges i tynde lag (maksimalt 0,3 meter) under effektiv komprimering.

Det anbefales at opstille følgende komprimeringskrav til sandfyld under gulve:

| | |
|------------------------------|-----------|
| Middel af alle kontrolforsøg | > 96 % SP |
| Ingen kontrolforsøg | < 94 % SP |

hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden.

5. Sætninger

Ved fundering på intakte aflejringer svarende til de under OSBL truffe og efter ovenstående retningslinier vurderes de fremtidige sætninger på det foreliggende grundlag at blive små og uden betydning for det aktuelle projekt.

6. Udførelse

Der forventes ingen grundvandsproblemer ved opførelse af huse uden kælder.

7. Supplerende undersøgelser

Der bør ubetinget udføres et antal supplerende borer (mindst 1 pr. hus) med henblik på at fastlægge udbredelsen og eventuelle variationer i styrken/fastheden af de ret fede leraflejringer.

8. Kontrol

Samtlige udgravninger bør inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer svarende til de under OSBL truffe og som forudsat; jf. DS 415.

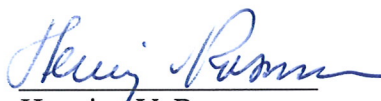
Komprimeringen af sandfyld bør ved mægtigheder større end cirka 0,6 meter kontrolleres ved forsøg; jf. DS 415.

9. Afsluttende bemærkninger

I det omfang det ønskes, står Geodan selvsagt til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortkastes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

GEODAN A/S


Henning V. Rasmussen

Dato: 26.05.05
Kontrolleret: PNM
Godkendt: PNM

SITUATIONSPLAN

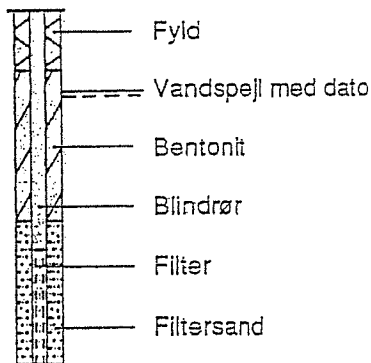
| | | | |
|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| | Boring | | Prøveramning |
| | Boring med prøveoptagning | | Sætningsmåling |
| | Gravning / komprimeringskontrol | | Poretryksmåling |
| | Tryksondering / CPT forsøg | | Geoelektrisk punktprofil |
| | Vingeforsøg | | Geoelektrisk linieprofil |
| | Belastningsforsøg | | Fixpunkt for nivellement |

BOREPROFIL

Forsøgsresultater :

| | | | |
|---|------|---|--|
| W (%) | ○ | : | Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt. |
| W _L (%) | ○ | : | Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens. |
| W _P (%) | ○ | : | Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens. |
| γ (kN / m ³) | △ | : | Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen. |
| c _v , c _{vr} (kN / m ²) | ●, ○ | : | Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg |
| N (slag / 30 cm) | ▽ | : | Resultat af standard penetration test. |
| gl _r (%) | + | : | Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt. (reduceret for kalk) |
| e | ▽ | : | Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen. |

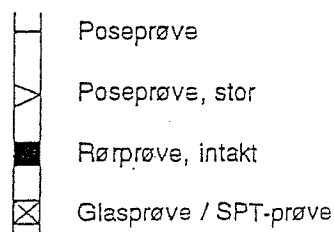
Pejlerør :



Signaturer :

| | | | |
|--|--------------|--|------------|
| | Sten | | Brunkul |
| | Grus | | Tørv |
| | Sand | | Gytje |
| | Silt | | Muld |
| | Ler | | Fyld |
| | Moræneler | | Skaller |
| | Kalk / Kridt | | Plantester |

Prøvetype :



Dannelsesmiljø :

| | |
|----|------------|
| Br | Brakvand |
| Fe | Ferskvand |
| Fi | Flydejord |
| Gl | Gletcher |
| Ma | Marint |
| Ne | Nedskyl |
| Ov | Overjord |
| Sk | Skredjord |
| Sm | Smeltevand |
| Vi | Vind |

Geologisk alder :

| | |
|----|---------------|
| Re | Recent |
| Kv | Kvartær |
| Pg | Postglacialt |
| Sg | Senglacialt |
| Gc | Glacialt |
| Ig | Interglacialt |
| Te | Tertiært |
| Pk | Prækvartært |

Forkortelser :

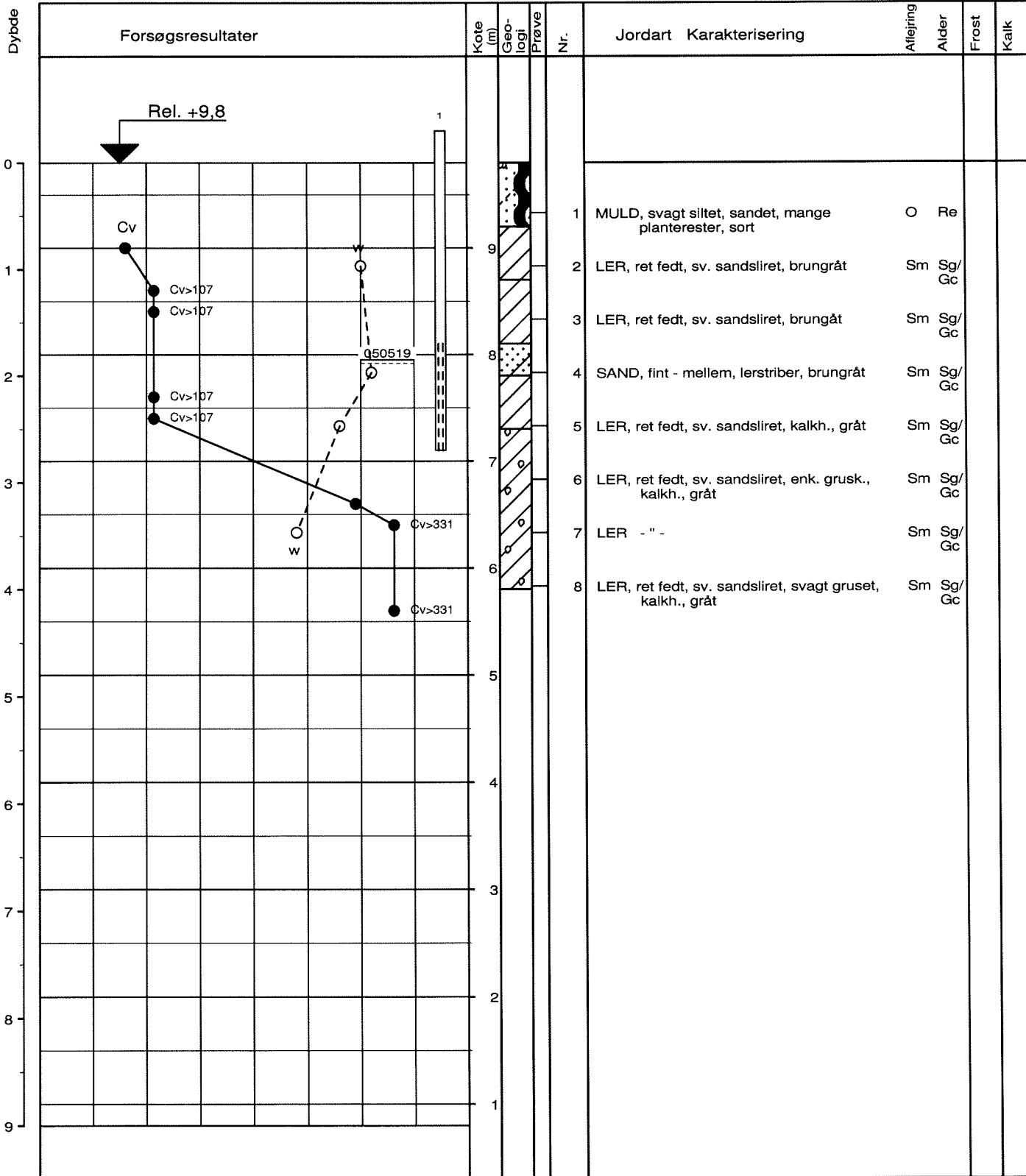
| | |
|-------|------------|
| enk. | enkelte |
| sort. | sorteret |
| st. | stærkt |
| sv. | svagt |
| kfr. | kalkfri |
| khl. | kalkholdig |

GEODAN

SIGNATURER OG DEFINITIONER

Dato:

Bilag nr.: A



| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cv, Cvr (kN/m²) |

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

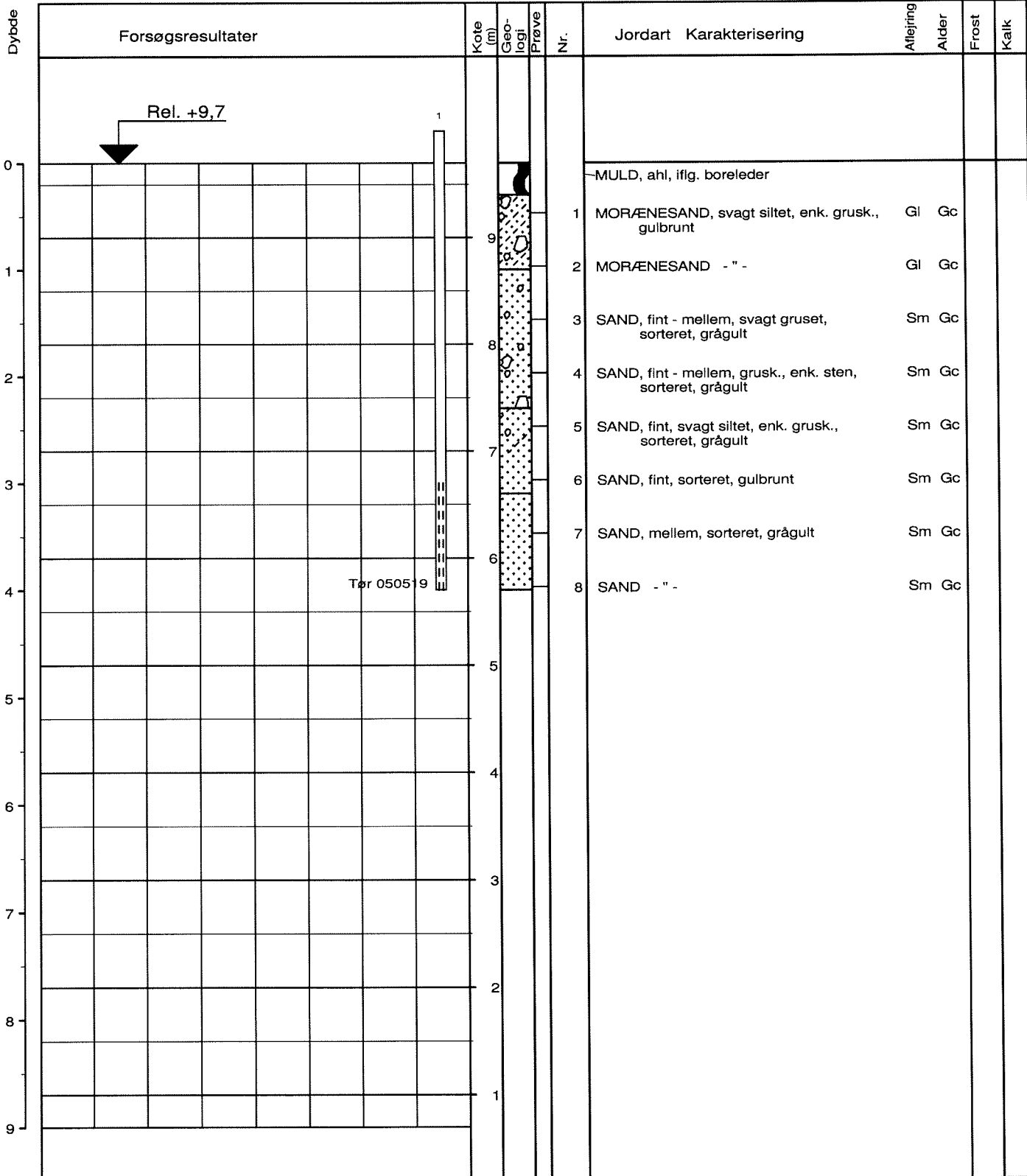
Sag : 59434-28 IDOM. Kofeltvej

Geolog : NPM Boret af : PRB Dato : 20050519 DGU-nr.: Boring : 5
 Udarb. af : HJT Kontrol : HVR Godkendt : PUN Dato : 26.05.05 Bilag : 2.1 s. 1/1



Boreprofil

B-Register - PST/GFDK 2.0 - 24/05/2005 10:34:24



Tør 050519

Rel. +9,7



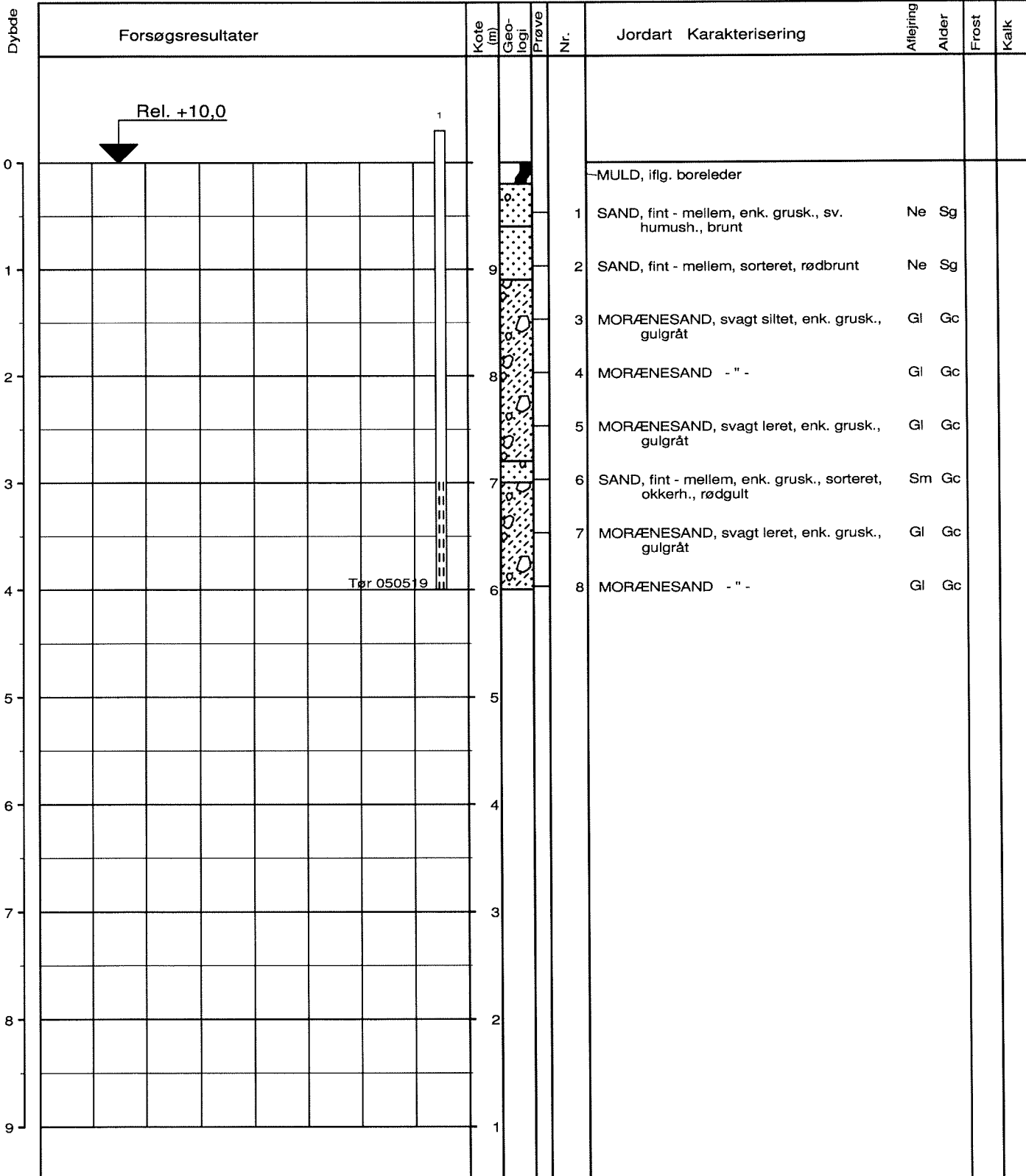
| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cv, Cvr (kN/m²) |

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 59434-28 IDOM. Kofeltvej
 Geolog : NPM Boret af : PRB Dato : 20050519 DGU-nr.: Boring : 6
 Udarb. af : HJT Kontrol : HJR Godkendt : Phm Dato : 26.05.05 Bilag : 2.2 s.1/1

BR-regulering - PST/GFDK 2.0 - 24/05/2005 10:35:01



| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cv, Cvr (kN/m²) |

Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

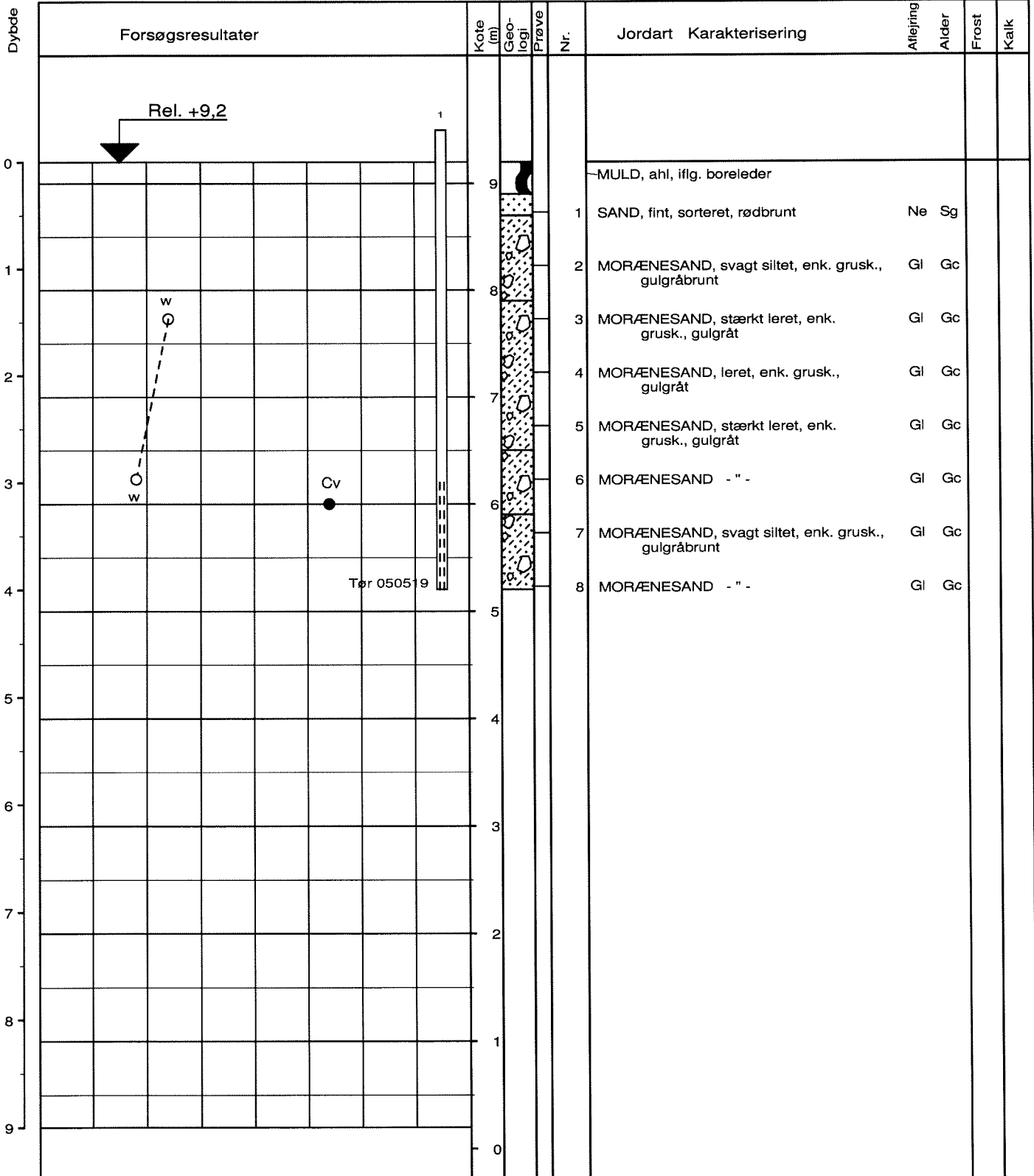
Sag : 59434-28 IDOM. Kofeltvej

Geolog : NPM Boret af : PRB Dato : 20050519 DGU-nr.: Boring : 7
 Udarb. af : HJT Kontrol : HVA Godkendt : PHM Dato : 26.05.05 Bilag : 2.3 s. 1 / 1

GEODAN

Boreprofil

BRegister - PST/GFDK 2.0 - 24/05/2005 10:35:37



Rel. +9,2

w

Cv

Tør 050519

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cv, Cvr (kN/m²) |

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

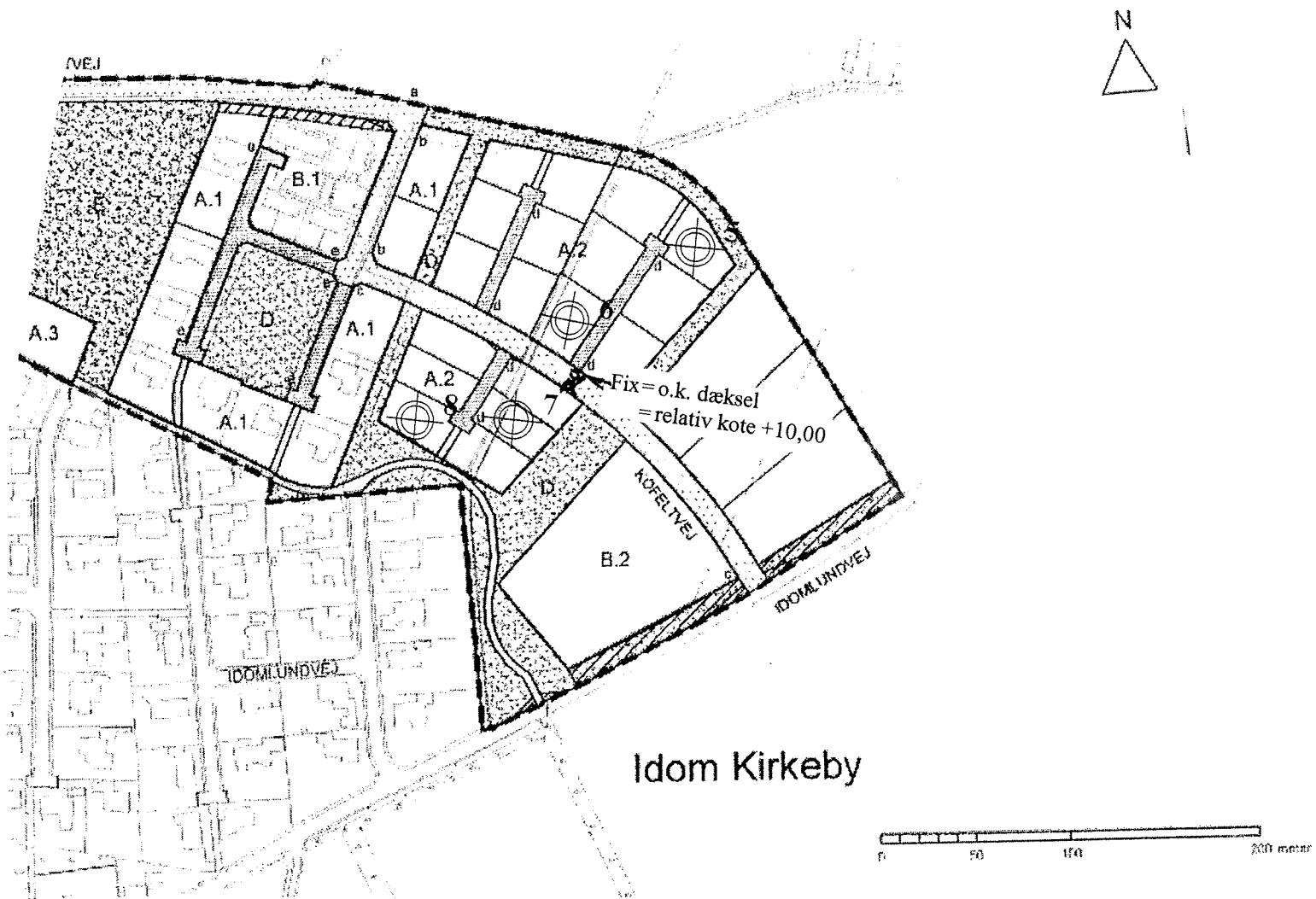
Sag : 59434-28 IDOM. Kofeltvej

Geolog : NPM Boret af : PRB Dato : 20050519 DGU-nr.: Boring : 8
 Udarb. af : HJT Kontrol : Hvk Godkendt : PAM Dato : 26.05.05 Bilag : 2.4 s.1/1

GEODAN

Boreprofil

BR-regulator - PSTGFDK 2.0 - 24/05/2005 10:39:54



GEODAN

SITUATIONSPLAN

Sag : 59434-28 IDOM. Kofeltvej 2. etape

Bilag nr.: 2.5

Dato: 25. maj 2005

Udført: TMJ

Kontrolleret: HVR

Godkendt: HVR