

Rekvirent : VESTI OLSEN A/S
Bukkerupvej 92,
DK – 4340 Tølløse

Udarbejdet d. : 04.11.2020
Sags nr. : 203375
Udarbejdet af: : Mads Nicolaj Frederiksen
Kontrolleret af : Claus Østergaard
Fremsendt til : Christian Vesti Olsen; christian@vesti-olsen.dk

TØLLØSE. TØLLØSEVEJ 27.

GEOTEKNISK FORUNDERSØGELSE FOR NY BEBYGGELSE

GEOTEKNISK RAPPORT NO. 1 MED BILAG.

Indholdsfortegnelse	side
1. INDLEDNING - FORMÅL	2
2. UNDERSØGELSER	2
3. RESULTATER	3
4. FUNDERINGSFORHOLD	4
5. ANLÆGSMÆSSIGE FORHOLD	6
6. NABOFORHOLD	8
7. DIVERSE	8

Bilag:

1.01	Situationsplan
1.02 – 1.07	Boreprofiler, B1-B6
1.08	Principskitse sand-/gruspudefundering
1.09	Grænsekurver for stabilt grus.
A	Signaturforklaring

1. INDLEDNING - FORMÅL

I forbindelse med planlægningen af nyt bolig- og/eller erhvervsbyggeri ved Tølløsevej 27 i Tølløse har Geosyd for VESTI OLSEN A/S gennemført en geoteknisk forundersøgelse.

Der er ikke tilgået os data omkring byggeriet.

Med henvisning til Eurocode 7, Geoteknik, skal projektet, efter vor tolkning, antageligt behandles i geoteknisk kategori 2.

2. UNDERSØGELSER

2.1. Boringer - Markarbejder

For at give en forhåndsorientering om jordbunds-, grundvands- og funderingsforholdene er der udført i alt 6 geotekniske boringer. Boringerne er udført som 6" snegleboringer med et hydraulisk boreværk. Placeringen af de udførte boringer, der er benævnt B1-B8, fremgår af situationsskitzen på bilag 1.01.

Under borearbejdet er påtrufne laggrænser indmålt og prøver er udtaget pr. max. 0,50 m imellem prøverne. Der er herudover udført en række styrkeforsøg (vingeforsøg).

Borearbejdet er i øvrigt udført efter retningslinjerne i DGF-bulletin 14.

Boringerne er efterfølgende indmålt med GPS. Koterne til de undersøgte punkter refererer til DVR90.

2.2. Laboratoriarbejder

Samtlige optagne prøver er på vort laboratorium blevet geologisk/geoteknisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF-bulletin 1.

Endvidere er der på en række prøver udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold (w , %).

Resultaterne af ovenstående mark- og laboratoriarbejder er sammenstillet på boreprofiler på bilagene 1.02 – 1.07.

På boreprofilerne er der angivet laggrænser, optagne prøvers lejringsdybder, geologisk/geoteknisk jordartsbetegnelse med vurdering af aflejringsform og alder for de påtrufne jordlag og samtlige direkte forsøgs- og måleresultater, herunder de indmålte vandspejl.

Signaturforklaring til boreprofilerne samt definitioner fremgår af bilag A.

3. RESULTATER

3.1 Jordbundsforhold

Øverst træffes i alle borerne 0,40 á 2,90 m fyld af sand og ler.

Fyldlagene underlejres af kalkholdigt, glacialt moræneler.

Borerne er afsluttet i glacialt moræneler i 5,00 m dybde under terræn.

Yderligere variationer i jordbundsforholdene indenfor det undersøgte område kan selvsagt ikke udelukkes. Her tænkes der på mægtighederne af de enkelte lag, samt større fyldmægtigheder op mod den eksisterende bygning samt fyld over og omkring bestående ledningsanlæg m.v.

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02 – 1.07.

3.2 Styrke- og deformationsparametre

For de intakte jordlag er der generelt målt/vurderet følgende parametre:

Tabel 1: Karakteristiske styrke- og deformationsparametre

Jordart	Kohæsion c_v [kN/m ²]	Friktion φ_{pl} [grader]	Rumvægt γ/γ' [kN/m ³]	Effektiv kohæsion c' [kN/m ²]	Konsoliderings- Modul K [kN/m ²]
Sandfyld	-----	37	18/10	-----	50.000
Ler	100 – 150	28	19/10	10-20	4000* c_v/w
Moræneler	50 – 330	30	21/11	10-20	4000* c_v/w

3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling umiddelbart efter borearbejdets afslutning blev der indmålt et vandspejl i B3 i ca. 1,40 m dybde under terræn, svarende til ca. kote +41,10 m. (DVR90)

Dette vandspejl, der givet er af sekundær karakter, har næppe haft den fornødne tid til at stabilisere sig fuldt ud efter borearbejdets afslutning.

Med de aktuelle jordbundsforhold må det påregnes, at der kan stabilisere sig et sekundært og nedbørsfølsomt vandspejl i forskellige niveauer i og over det forholdsvist impermeable ler.

Fortsatte pejlinger i de installerede pejlerør anbefales.

4. FUNDERINGSFORHOLD

4.1. Generelt

Med forhold som i de udførte boringer og med det aktuelle projekt for øje, kan der for bygningsdele med/uden kælder, påregnes gennemført en normal, direkte fundering.

I områder, hvor oversiden af de bæredygtige jordlag er beliggende under det projekterede funderingsniveau, kan den direkte fundering givet med fordel kombineres med en såkaldt sand-/gruspudedefundering.

Oversiden af de rene, intakte og bæredygtige aflejringer er på boreprofilerne mærket O.S.B.L. (overside af bæredygtige jordlag) og fremgår af nedenstående oversigt. Niveauet er angivet uden hensyntagen til eventuelle belastninger.

I oversigten og på boreprofilerne er der endvidere angivet udskiftningsniveau (mærket U.N.) for gulve udlagt direkte, terrænkoter (DVR90) ved undersøgelsespunkterne og de indmålte vandspejl (G.V.S.).

Tabel 2: Overside bæredygtige jordlag, grundvandsspejl mv.

Boring No.	Terræn kote [m]	OSBL dybde [m.u.t.]	OSBL kote [m]	UN dybde [m.u.t.]	UN kote [m]	GVS dybde [m.u.t.]	GVS kote [m]
B1	+43,00	0,70	+42,30	0,70	+42,30	tør	-----
B2	+42,95	2,70	+40,25	2,70	+40,25	tør	-----
B3	+42,50	3,10	+39,40	3,10	+39,40	1,40	+41,10
B4	+42,60	1,30	+41,30	1,30	+41,30	tør	-----
B5	+44,00	0,60	+43,40	0,60	+43,40	tør	-----
B6	+43,80	0,80	+43,00	0,80	+43,00	tør	-----

4.2. Direkte fundering

Med det aktuelle projekt for øje, og med jordbunds- og grundvandsforhold som konstateret kan der, som nævnt, påregnes gennemført en normal, direkte fundering af det planlagte byggeri.

Fundamenterne vil blive placeret i såvel moræneler som i indbygget sand-/grusfyld. Dette betyder, at fundamenterne skal dimensioneres for såvel drænet brud (sand), hvor den effektive kohæsion sættes lig nul ($c' = 0$), som for udrænet brud (ler) i korttidstilfældet, hvor den effektive friktion sættes lig nul ($\phi' = 0$), og undersøges for gennemlokning.

Ud fra de udførte boringer kan fundamenterne dimensioneres for følgende parametre:

Kohæsion $c_u = c_v = 100 \text{ kN/m}^2$

Friktion $\phi_{pl} = 37^\circ$
 $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

Ovenstående parametre er anført under forudsætning af, at fundamentsbelastningerne stedvist føres ned under den øvre, stedvist lidt bløde zone af de lerede aflejringer eller, at fundamentsstørrelserne øges i områder, hvor ovennævnte parametre ikke er tilstede.

Som anført skal fundamenterne undersøges for gennemlokning. Som trykspredning kan der i denne forbindelse anvendes et anlæg på 4:1 (4 lodret og 1 vandret).

Mindre sætninger, herunder differenssætninger og eventuelt få, små revnedannelser kan normalt ikke helt udelukkes. Det anbefales derfor at forsyne fundamenterne med en revnefordelende armering.

Omhyggelig oprensning i bunden af fundamentsudgravningerne med håndskovl forinden udstøbningen er påkrævet, til sikring af at der overalt udstøbes mod rene, faste og intakte aflejringer og/eller mod fastlejret indbygget sand-/grusfyld.

Såfremt udgravningerne stedvist skal føres under det teoretiske udgravningsniveau kan de bortgravede materialer i disse områder erstattes med indbygget sand-/grusfyld.

En sand-/gruspudefundering vil sige udskiftning af de sætningsgivende aflejringer med indbygget sand-/grusfyld. Herefter kan fundamenterne placeres i de indbyggede materialer i det projekterede niveau.

Af hensyn til trykspredningen fra fundamentsbelastningerne skal udskiftningen føres uden for fundamenterne i en bredde, som svarer til mindst 1,5 gange opfyldningshøjden under fundamenterne, og de indbyggede materialer skal komprimeres helt ud til udgravningens sider.

Der henvises i øvrigt til bilag 1.08 som i princip viser hvorledes trykspredningsarealet tilvejebringes og til afsnit 5.2. hvor der er angivet krav til indbygningsmaterialerne og komprimeringen heraf.

4.3. Afvandingsforhold

Med jordbunds- og grundvandsforhold som de konstaterede kan udgravnings- og funderingsarbejdet forventes udført på normal vis uden særlige grundvandsforanstaltninger.

I permanent tilstand skal byggeriet sikres/drænes i henhold til gældende normer og forskrifter.

De aktuelle terrænære jordarter kan ikke generelt betegnes som veldrænende.

5. ANLÆGSMÆSSIGE FORHOLD

5.1. Anlægsarbejder

Med arealets historik i mente kan nye befæstede arealer kan påregnes udført på normal vis. Det vil sige afrømning af terrænære sætningsgivende aflejringer, udlægning af bundsikringsgrus og stabilt grus samt den egentlige befæstelse. Visse, mindre sætninger må dog kunne accepteres.

For de aktuelle jordarter kan vurderes følgende bundmodul:

MULD OG LERFYLD	$E = 2 \text{ á } 5 \text{ MN/m}^2$
SANDFYLD	$E = 10 \text{ á } 20 \text{ MN/m}^2$
LER/MORÆNELER,	$E = 5 \text{ á } 30 \text{ MN/m}^2$

Med kloakanlæggets forholdsvist beskedne omfang og størrelse kan dette ligeledes udføres på normal vis uden udskiftning af dybereliggende, sætningsgivende jordlag, dog bør ingen dele af anlægget placeres direkte i sætningsgivende jordlag.

Hvor dette vil være tilfældet bør der som minimumsforanstaltning indbygges mindst 0,30 m sand-/grusfyld under ledninger og brønde efter en forudgående komprimering af det afgravede planum. Endvidere bør ledningerne gives et passende stort fald.

De opgravede materialer, vil med det aktuelle projekt for øje, næppe være egnede for genindbygning.

Den påborede rene sandfyld anses dog som velegnet til genindbygning.

For at opnå størst mulig bæreevne og for at imødegå sporkørring m.v. mest muligt anbefales det at udføre betonstensbelægninger/flisebelægninger efter mindst følgende retningslinier:

- Afretningsgrus skal være et velgraderet materiale, f.eks. 0 – 8 mm.
- Tykkelse af afretningsgrus 10 – 20 mm og max. 30 mm
- Fugebredde mindst 4 mm
- Udfugningssand som afretningsgrus.
- Udfugningen skal ske af 2 omgange. Efter første omgang fjernes overskydende materialer. Fugerne skal være helt udfyldte.
- Der må ikke foregå trafik på arealerne før udfugningen er afsluttet.
- Der må påregnes en løbende vedligeholdelse (udfugning) af arealerne.

5.2. Opfyldningsmaterialer – Komprimering og Kontrol

I nærværende afsnit er anført vor vurdering af et passende krav, man kan stille til såvel fyldgrus og bundsikringsgrus som til stabilt grus.

Disse krav er tildels sammenfaldende med kravene i Norm for Sand-, Grus,- og Stenmaterialer, DS 401.

Stabilt grus.

Gradering	Se bilag 1.09. Kvalitet II.
Sandækvivalent	SE > 30%.
Renhed	Materialet må ikke være forurenset af muld, lerklumper eller kridt.
Komprimeringskrav	VIB _{min} = 95% vibrationsindstampning, dog afhængig af de første markforsøg.
Komprimeringskontrol	Pr. 300 m ² udlagt materiale.
Materialekontrol	Pr. 300 m ³ leveret materiale, dog afhængig af ensartethed.
Lagtykkelser	Max. 20 cm.

Bundsikringsgrus/fyldgrus.

Gradering	D _{0,064} mm, max. 9% D _{max} = 90 mm.
Sandækvivalent	SE > 30%
Renhed	Materialet må ikke være forurenset af muld, lerklumper eller kridt.
Komprimeringskrav	SP _{min} = 98% Standard Proctor VIB _{min} = 95% vibrationsindstampning.
Komprimeringskontrol	Pr. 500 m ² udlagt materiale.
Materialekontrol	Pr. 500m ³ leveret materiale, dog afhængig af ensartethed.
Lagtykkelser	Max. 30 cm.

De anførte komprimeringsgrader er forudsat bestemt ved Isotopmålinger på det totale materiale.

Indtil 2,00 m under den fremtidige belægning kan komprimeringskravet reduceres med 2%.

Med hensyn til de anførte komprimeringskrav er disse krav at opfatte som et gennemsnit af 5 målinger/forsøg hvor intet forsøg må ligge mere end 2 % under det krævede gennemsnit.

6. NABOFORHOLD

I forbindelse med den videre planlægning anses det for vigtigt, at vurdere naboforholdene nærmere, herunder dels:

Stabilitetsforhold for øvrige bygninger og anlæg

Rystelserne i forbindelse med byggeaktiviteter, herunder evt. rammearbejde.

7. DIVERSE

Nærværende undersøgelse er, som nævnt, en geoteknisk forundersøgelse. Med henvisning til Eurocode 7, EN-1997-1, bør der i forbindelse med projekteringen overvejes at udføre supplerende boringer, ligesom der skal udarbejdes en egentlig projekteringsrapport tilpasset projektet.

Herudover er sagkyndig inspektion og kontrol i udførelsesfasen er påkrævet til sikring af, at de gjorte forudsætninger overalt er tilstede, jf. Eurocode 7, EN-1997-1, afsnit 4.

Skulle der, med hensyn til foranstående vurderinger og bedømmelser, være punkter De måtte ønske yderligere belyst, er vi selvsagt til Deres rådighed.

Endvidere udfører vi naturligvis gerne de nævnte supplerende, undersøgelser m.v. i projektets videre faser.

Med venlig Hilsen

GEOSYD A/S



GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

VESTI OLSEN & HANSEN A/S - GEOTEKNISK UNDERSØGELSE

Situationsplan

SN: 20.3375 TØLLØSE. TØLLØSEVEJ 27

Dato: 29.10.2020

Tegn: MTC

Rev:

Bilag no: 1.01

PRØVETILSTAND

- Intakt
- Omrørt
- Tabtgået

MARK- OG LABORATORIEFORSØG

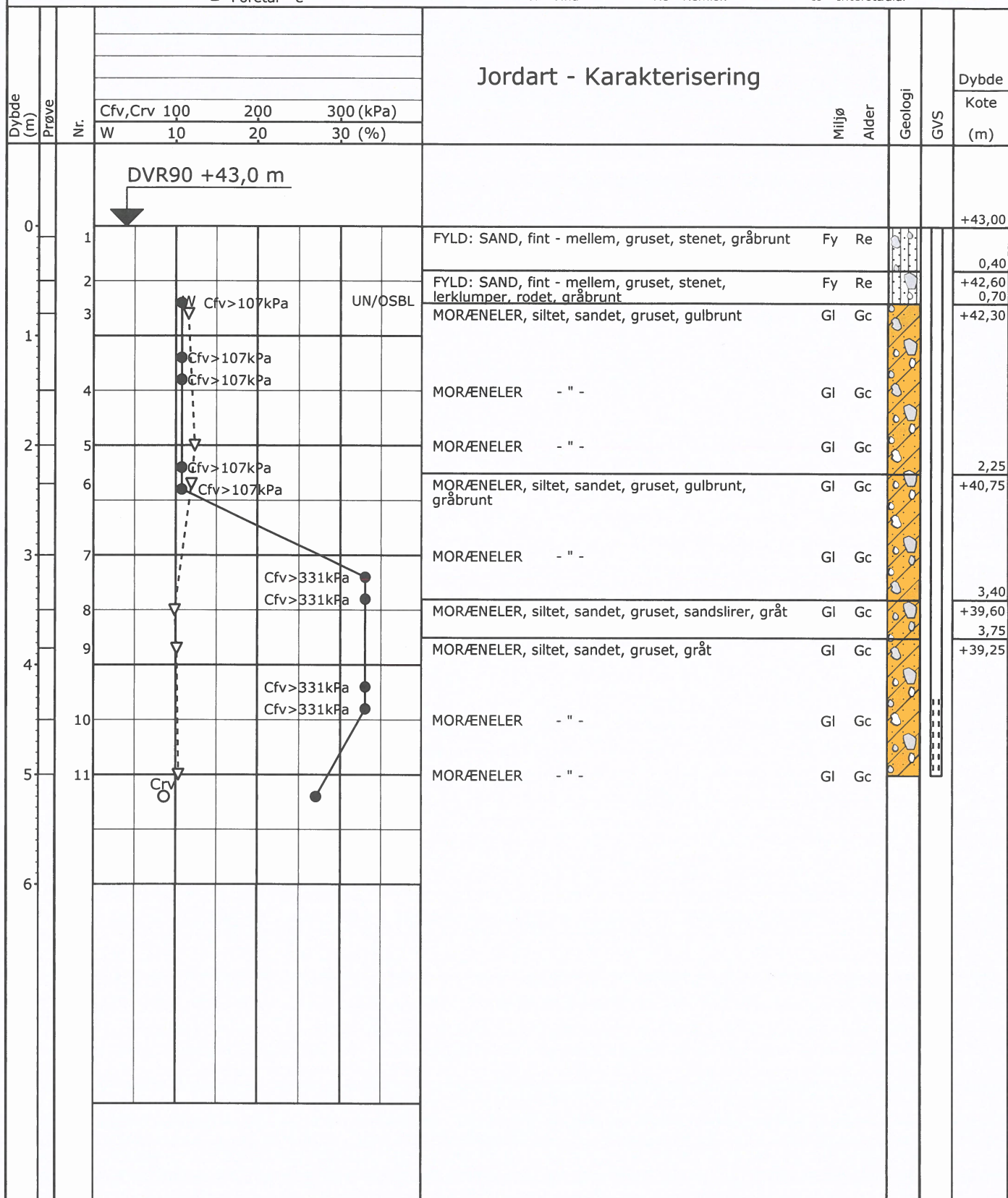
- InSitu Vinge - Intakt - Cfv
- InSitu Vinge - Intakt - Cvr
- ▼ SPT Forsøg - N
- ▽ Vandindhold - w
- × Rumvægt - γ
- Poretal - e

GEOLOGISKE FORKORTELSER
Aflejring

- Ma - Marin
- Br - Brakvand
- Fe - Ferskvand
- Sm - Smeltevand
- Gl - Glecher
- Vi - Vind
- Fl - Flydejord
- Sk - Skredjord
- Ne - Nedskyl
- O - Overjord
- Fy - Fyld
- Ke - Kemisk

Alder

- Re - Recent
- Kv - Kvartær
- Pg - Postglacial
- Sg - Senglacial
- Gc - Glacial
- Is - Interstadial
- Te - Tertær
- Da - Danien



Projektion: UTM32E89 X: (m) Y: (m)

GEOSYD

Boreprofil

Titel: VESTI OLSEN - OPFØRELSE AF BYGGERI

Dato: 2020.10.21

Sag: 203375 TØLLØSE. TØLLØSEVEJ 27

Boring: B1

Udført Dato: 2020.10.16

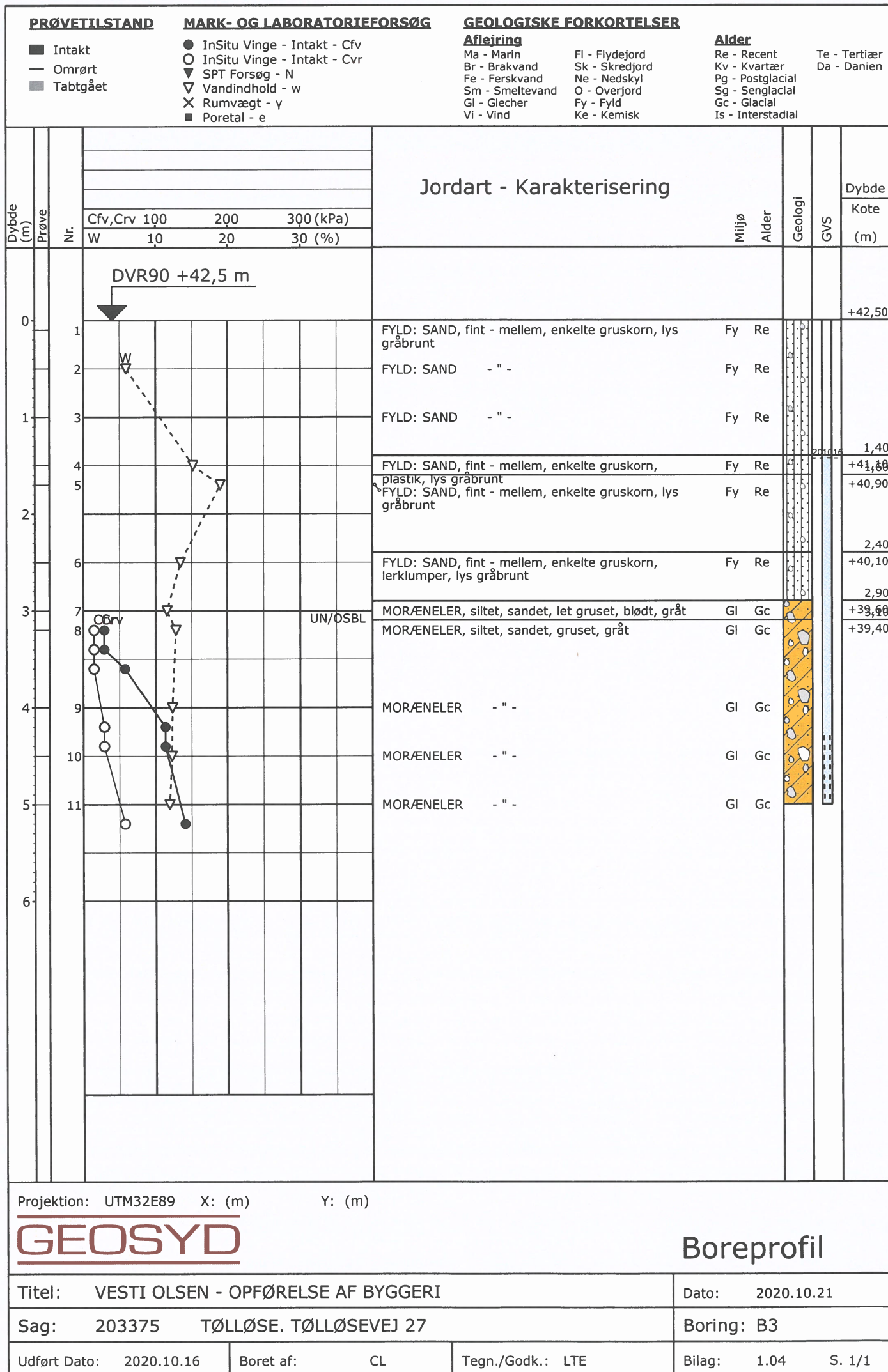
Boret af: CL

Tegn./Godk.: LTE

Bilag: 1.02 S. 1/1

GEOLOGISKE FORKORTELSER

Te - Tertiær
Da - Danien



PRØVETILSTAND

- Intakt
- Omrørt
- Tabtgået

MARK- OG LABORATORIEFORSØG

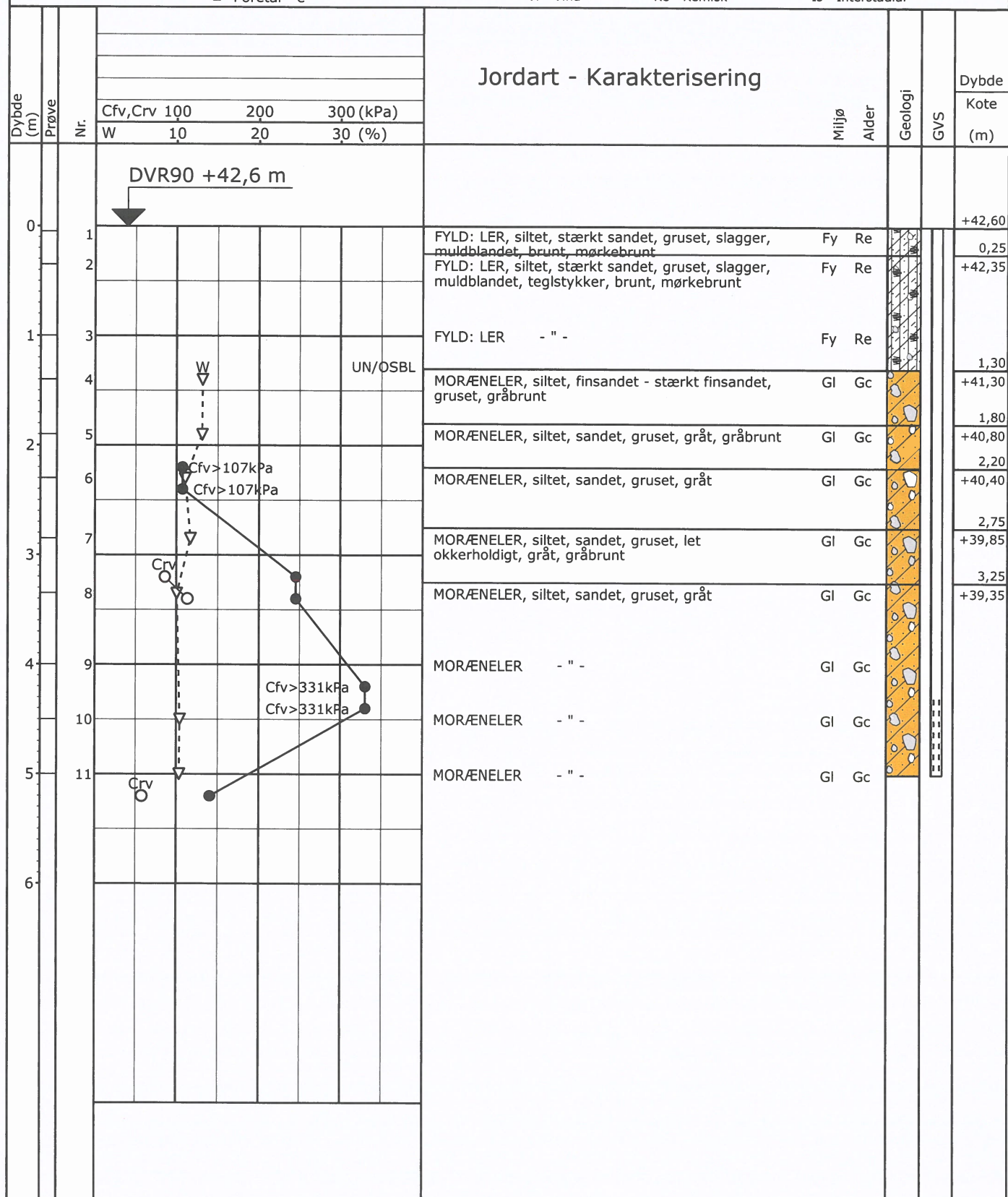
- InSitu Vinge - Intakt - Cfv
- InSitu Vinge - Intakt - Cvr
- ▼ SPT Forsøg - N
- ▽ Vandindhold - w
- × Rumvægt - γ
- Poretal - e

GEOLOGISKE FORKORTELSER
Aflejring

- Ma - Marin
- Br - Brakvand
- Fe - Ferskvand
- Sm - Smeltevand
- Gl - Glecher
- Vi - Vind
- Fl - Flydejord
- Sk - Skredjord
- Ne - Nedsykl
- O - Overjord
- Fy - Fyld
- Ke - Kemisk

Alder

- Re - Recent
- Kv - Kvartær
- Pg - Postglacial
- Sg - Senglacial
- Gc - Glacial
- Is - Interstadial
- Te - Tertær
- Da - Danien



Projektion: UTM32E89 X: (m)

Y: (m)

GEOSYD
Boreprofil

Titel: VESTI OLSEN - OPFØRELSE AF BYGGERI

Dato: 2020.10.21

Sag: 203375 TØLLØSE. TØLLØSEVEJ 27

Boring: B4

Udført Dato: 2020.10.16

Boret af: CL

Tegn./Godk.: LTE

Bilag: 1.05

S. 1/1

PRØVETILSTAND

- Intakt
- Omrørt
- Tabtgået

MARK- OG LABORATORIEFORSØG

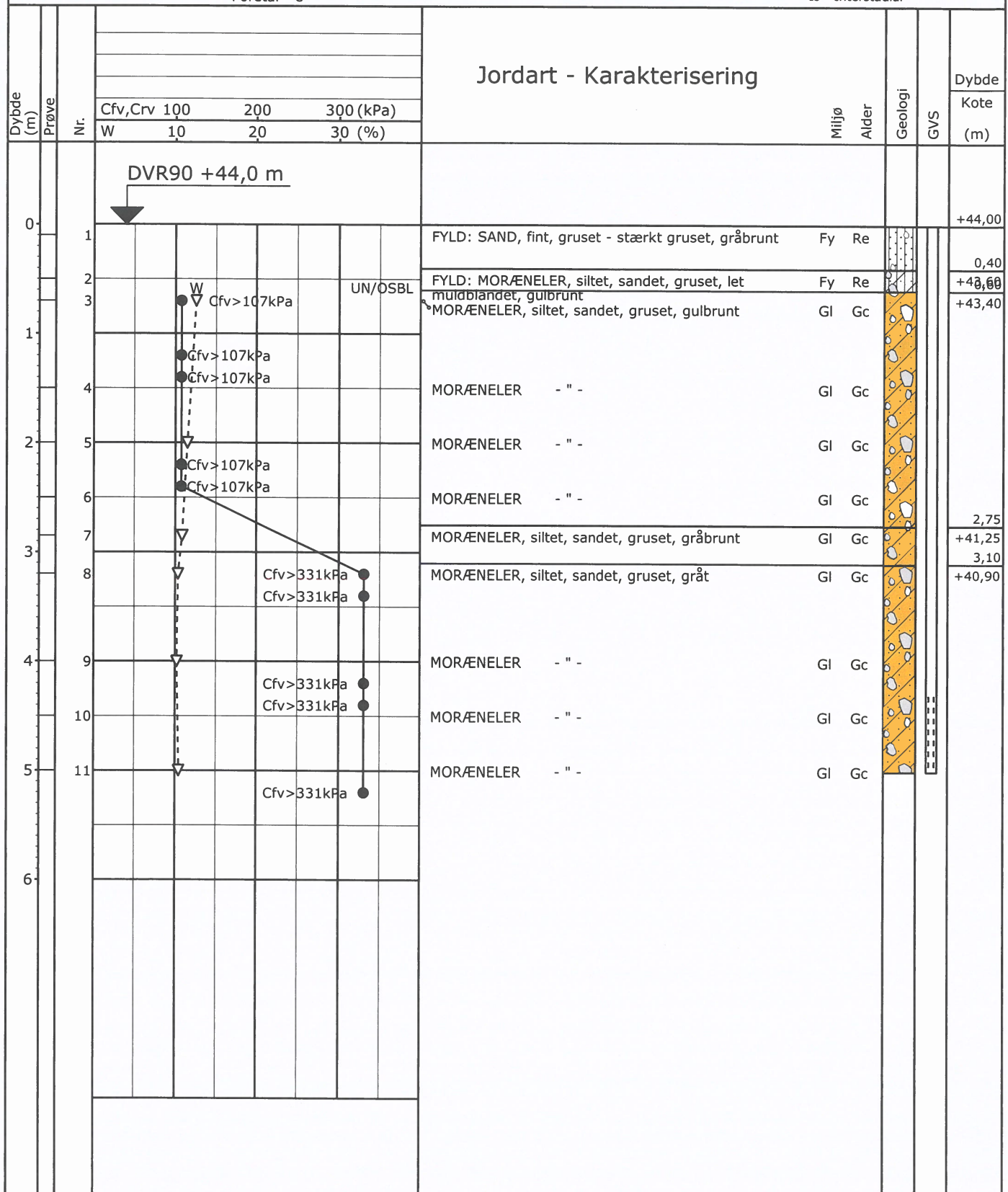
- InSitu Vinge - Intakt - Cfv
- InSitu Vinge - Intakt - Cvr
- ▼ SPT Forsøg - N
- ▽ Vandindhold - w
- × Rumvægt - γ
- Poretal - e

GEOLOGISKE FORKORTELSER
Aflejring

- Ma - Marin
- Br - Brakvand
- Fe - Ferskvand
- Sm - Smeltevand
- Gl - Glecher
- Vi - Vind
- Fl - Flydejord
- Sk - Skredjord
- Ne - Nedskyl
- O - Overjord
- Fy - Fyld
- Ke - Kemisk

Alder

- Re - Recent
- Kv - Kvartær
- Pg - Postglacial
- Sg - Senglacial
- Gc - Glacial
- Is - Interstadial
- Te - Tertiær
- Da - Danien



Projektion: UTM32E89 X: (m)

Y: (m)

GEOSYD
Boreprofil

Titel: VESTI OLSEN - OPFØRELSE AF BYGGERI

Dato: 2020.10.21

Sag: 203375 TØLLØSE. TØLLØSEVEJ 27

Boring: B5

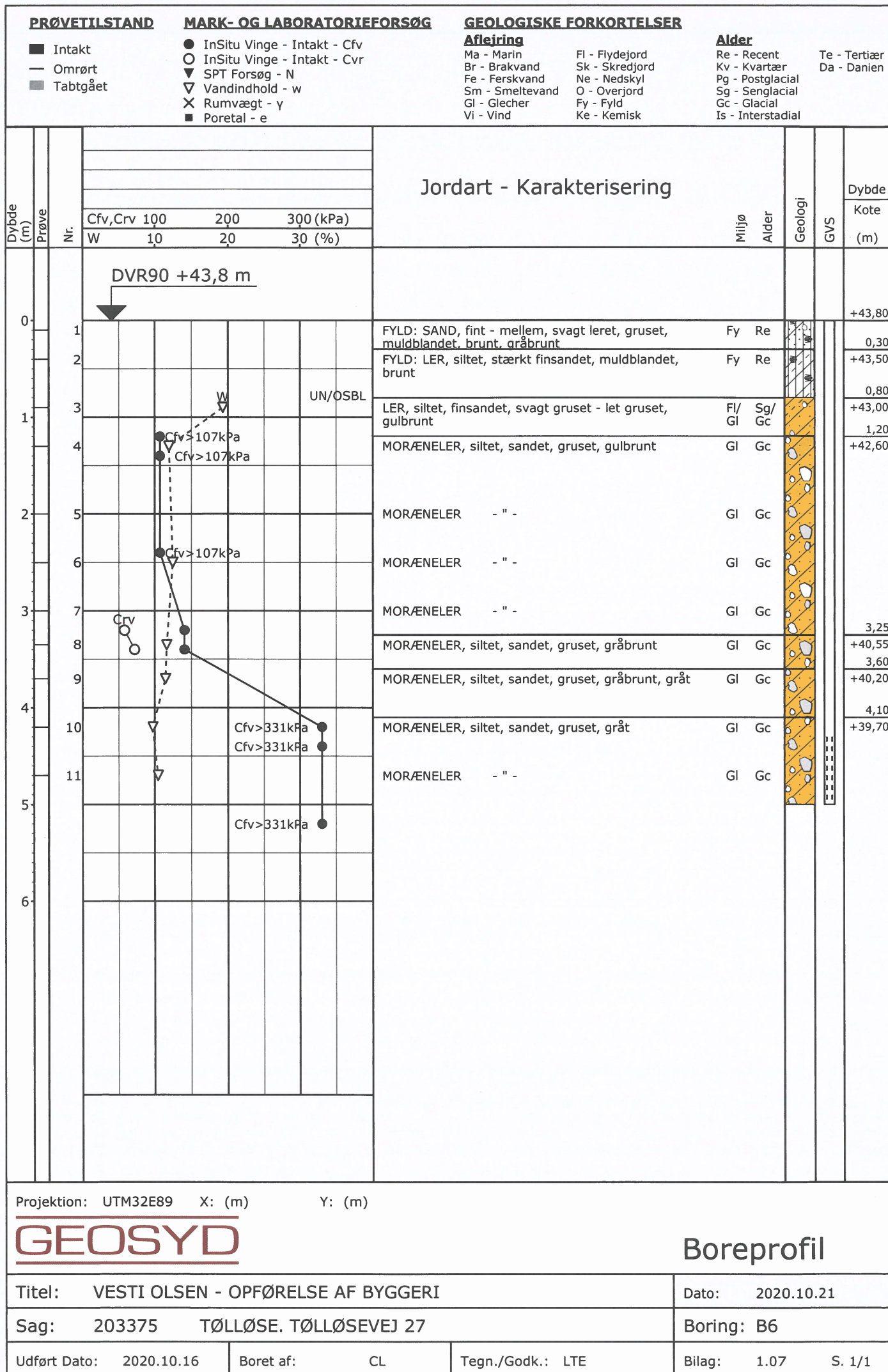
Udført Dato: 2020.10.16

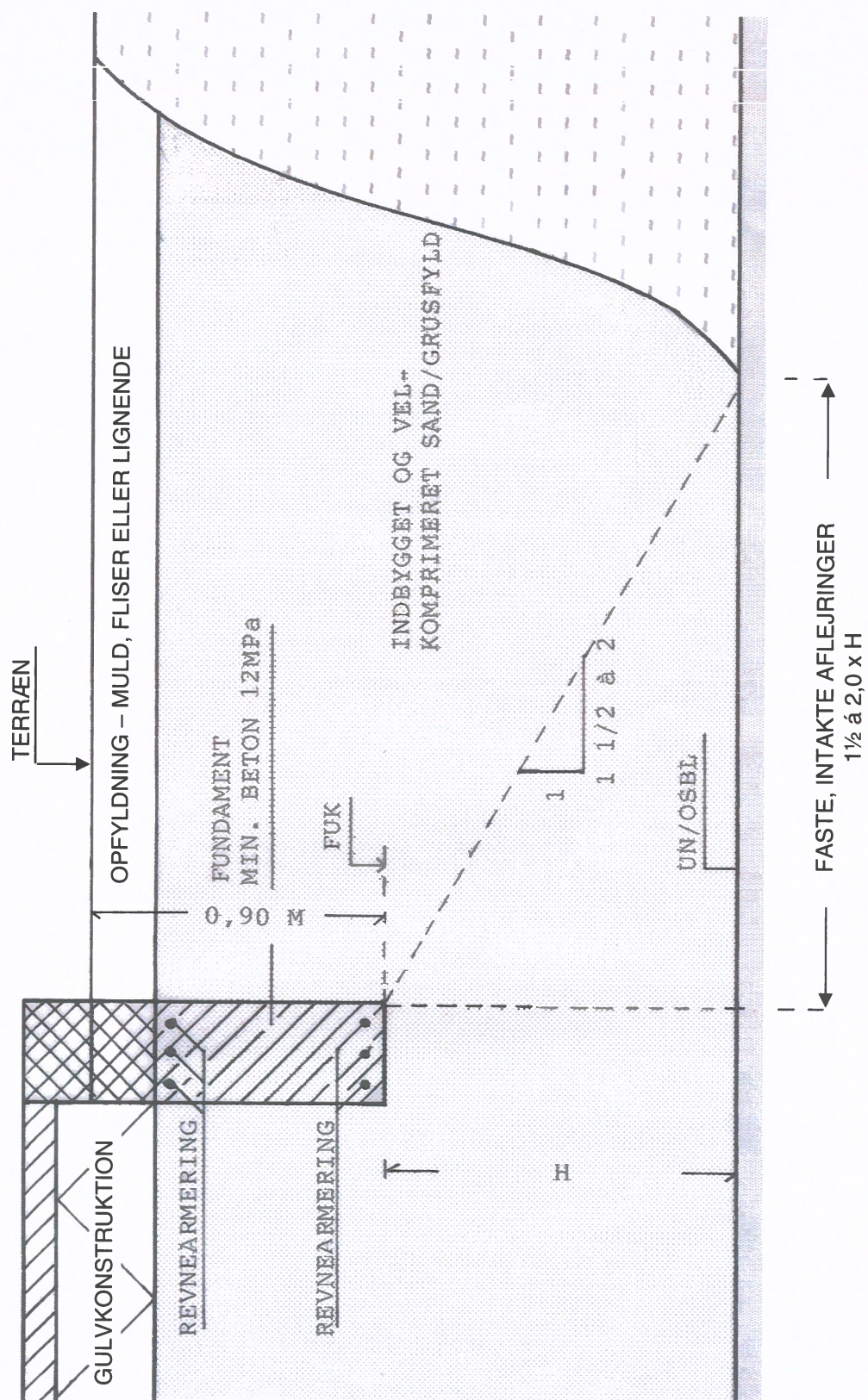
Boret af: CL

Tegn./Godk.: LTE

Bilag: 1.06

S. 1/1



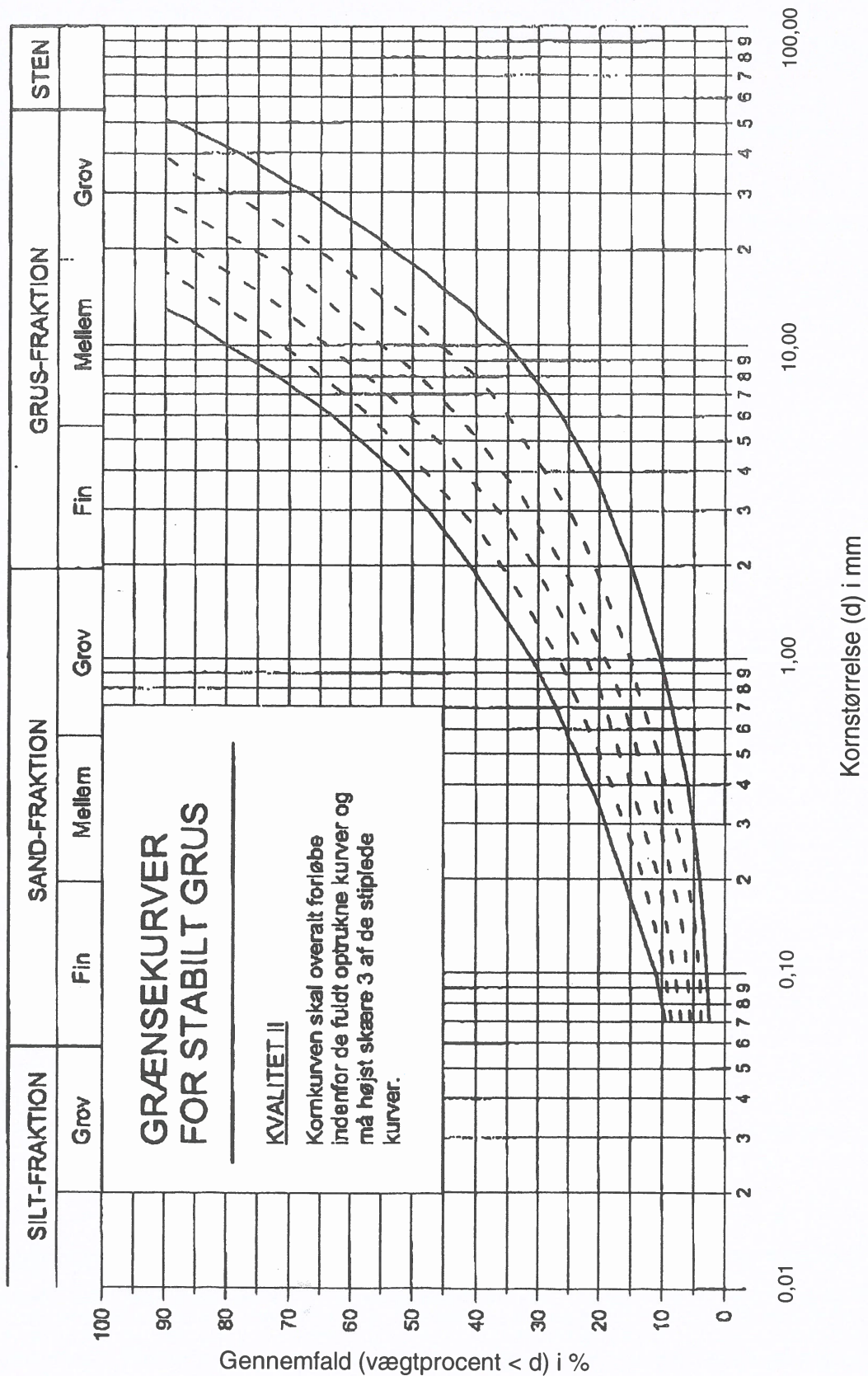


GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Principskitse for sandpuddefundering

Bilag nr 1.08.



Jordartssignatur

- 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)

Diagram illustrating the sampling points for a soil core, numbered 1 through 6, with corresponding descriptions:

- 1: Glas prøve
- 2: Intakt prøve (Prøve med lab. førsøg)
- 3: Omrørt prøve
- 4: Stor omrørt prøve
- 5: SPT prøve
- 6: Kerne prøve

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

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

Signatur

Vandindhold
Flydegrænse
Plasticitetsgrænser
Plasticitetsgrænser
Rumvægt
Poretal
Glødetab
Reduceret Glødetab
Kalkindhold
Kalkprøve

Enhed

Enhed

Beskrivelse

○
—
—
—
▽
■
+
×
⊕
-/(+)/+/++
+++/+(+)/-/-/
?/?/++?

H1,H2,H3,H4,H5

Hærdningsgrader

Gradering
Vingestyrke, intakt
Vingestyrke, omrør

cfv
crv

$\{ \text{kN/m}^2 \}$

- Belastet spidsbor
- Svensk rammesonde
- Let rammesonde
- SPT-sonde, lukket/åbent

RSP
RRS
RLSD
SPT

N200
N200
N200
N300

Vand i % af tørstofvægt

Vandindhold ved flydegrænser

Vandindhold ved plasticitetegrænse

IP = WL - WP

Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen

Forhold mellem porevolumen og kornvolumen

Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten

gl - ka

Vægt af CaCo₃ i % af tørstofvægten

Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt

++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser

+ Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder

(+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder

Ikke opfrysningsfarlig

-- Absolut ingen opfrysningsfare

? ~~Frostfaren kan ikke bedømmes~~

-?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme

H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet

U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet

Udrænet udsykningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord

Udrænet udsykningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord

vr. Vinge afvist

vd. Forsøg med defekt vinge

st. Forsøg påvirket af sten

Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsyknings

Antal slag pr. 200 mm nedsyknings

Antal slag pr. 200 mm nedsyknings

Antal slag pr. 300 mm nedsyknings