



4AP-GEOTEKNIK A/S



JORDBUNDSUNDERSØGELSER



KOMPETENT RÅDGIVNING



GEOTEKNIK OG MILJØ



KOMPRIMERINGSKONTROL

Randers Spildevand A/S
Tørvebyggen 12
8900 Randers C

E-mail: anso@randersspildevand.dk

Att.: Anders Risager Sørensen

Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1

LP538 – Boligområde ved Bakkegårdsvej, Ø. Tørslev, 8983 Gjerlev J

Sag nr. : 17374
Dato : 2017-07-05

Udarbejdet af : Peter Frederiksen
Kontrolleret af : Jens Groth Eriksen

Resumé

Projektet omfatter udstykning af et nyt boligområde i den nordvestlige del af Ø. Tørslev. I denne forbindelse skal der etableres nye ledninger og brønde til regnvand og spildevand (separatsystem), dels i selve udstykningsområdet og dels over mod det eksisterende boligområde ved Bakkevænget.

Der er gennemført 3 geotekniske prøveboringer i området.

Øverst i boring G1 og G2 træffes et naturligt mulddække i en mægtighed på mellem 0,25 og 1,20m. Der kan til dels være tale om regulerede lag (fyld).

Øverst i boring G3 er der udlagt et større lag af sandfyld ovenpå det naturlige mulddække. Den samlede mægtighed af fyld og muld er 3,10m.

Herunder og til boringernes bund træffes intakte glaciale aflejringer. Der træffes typisk en øvre morænekappe af moræneler (gletscheraflejring), der afløses af smeltevandssand.

Boringerne er pejlede ved borearbejdets afslutning. Boring G1 og G3 fremstod tørre, mens der er truffet 2 "hængende" sekundære vandspejl i boring G2. Det noteres, at det dybereliggende smeltevandssand i boring G2 er tørt.

Sekundære årstids- og nedbørsafhængige magasiner vil helt generelt kunne ophobes i de mere lavpermeable lag (moræneler, silt, leret sand).

Med sådanne jord- og vandspejlsforhold kan der forventes nogenlunde standard forhold for de kommende anlægsarbejder i det kommende ledningstracé.

Overordnede retningslinjer for udførelsen af anlægsarbejderne er angivet.

Indholdsfortegnelse

1. Formål	3
2. Beskrivelse af området	3
Arealets anvendelse.....	3
Tidligere/andre undersøgelser.....	4
Geologiske forhold.....	4
3. Undersøgelser	4
Markarbejde.....	4
Laboratoriearbejde	4
4. Resultater	5
Jordbundsforhold	5
Vandspejlsforhold	5
5. Anlægsarbejder	5
Vandspejlsforhold	5
Kloakarbejder	6
Genanvendelse.....	6
Tilfyldning/vejopbygning	6
Projektering.....	7
6. Miljøforhold	7
7. Kontrolundersøgelser	7
8. Opbevaring af jordprøver	7

Bilag 1-3	: Boreprofiler
Bilag 4	: Situationsplan
4AP-Standard	: Signaturer & definitioner

1. Formål

Projektet omfatter udstykning af et nyt boligområde i den nordvestlige del af Ø. Tørslev (postnummer Gjerlev J). Udstykningen omfatter i alt 20 nye parcelhusgrunde, alle beregnet for opførelse af fritliggende enfamiliehuse.

I denne forbindelse skal der etableres nye ledninger og brønde til regnvand og spildevand (separatsystem), dels i selve udstykningsområdet og dels over mod det eksisterende boligområde ved Bakkevænget.

Planlagt bundkote for kommende ledningsanlæg er mellem 2 og 6m under eksisterende terræn.

Der foreligger ingen yderligere oplysninger om det kommende anlægsprojekt.

Hensigten med nærværende undersøgelse er at klarlægge jordbunds- og funderingsforholdene for det planlagte anlægsprojekt.

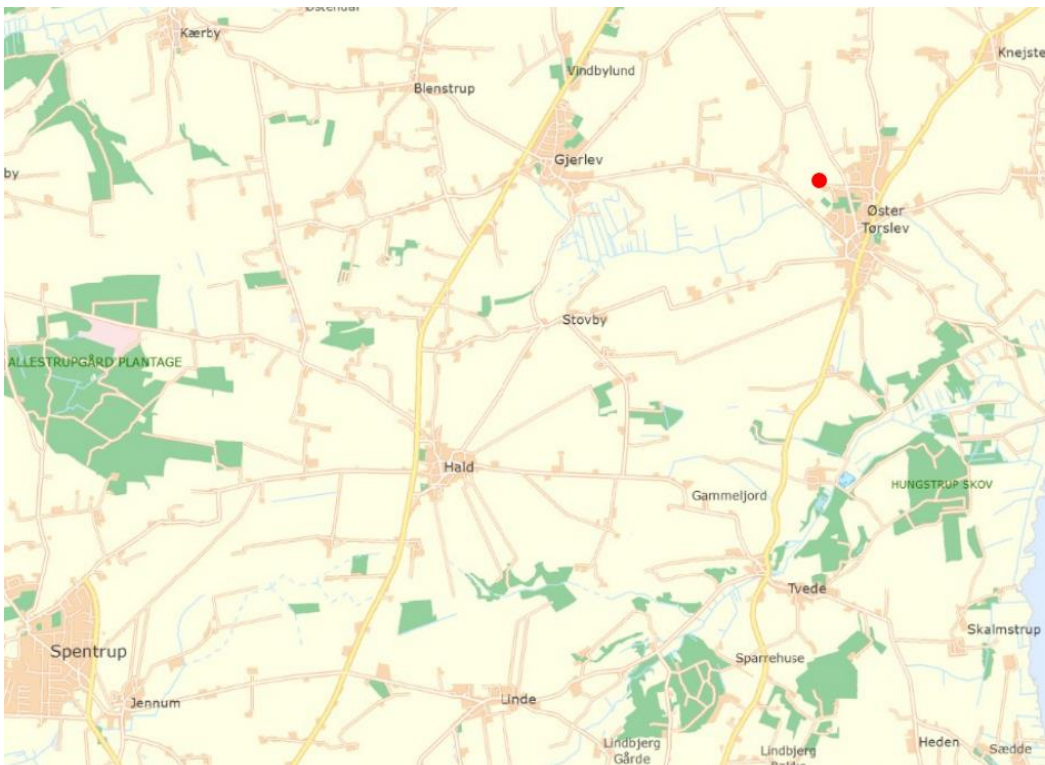
Undersøgelsen er gennemført efter retningslinjerne i Eurocode 7 (EC7).

2. Beskrivelse af området

Arealets anvendelse

Arealet har tidligere været anvendt til Røde Kors flygtningecenter. Alle tidligere bygninger er nu nedrevet.

Figur 1 – Kortudsnit fra Danmarks Arealinformation



Tidligere/andre undersøgelser

Der foreligger ingen oplysninger om tidligere udførte geotekniske undersøgelser på området.

Geologiske forhold

Terrænet er beliggende omkring kote +30m DVR90 og relativt højt i forhold til omgivelserne. Terrænet er faldende fra udstykningsområdet og i retning mod nord, vest og syd, men stigende over mod en bakketop øst herfor.

I området forventes intakte istidsaflejringer, vekslede mellem moræne (gletscheraflejringer) eller smeltevandsaflejringer, under de naturlige muldlag.

Fyldlag fra tidligere bygge- og anlægsarbejder kan optræde.

3. Undersøgelser

Markarbejde

For anlægsprojektet er der samlet set udført 3 geotekniske borer (G1-G3), alle udført i kommende ledningstracé, se situationsplanen.

Boringerne er placeret ud fra det fremsendte tegningsmateriale og under hensyntagen til eksisterende ledninger. Arbejdet er udført den 26. juni 2017.

De geotekniske borer er ført 4-8m under terræn, alt efter dybden på de kommende ledninger. Borearbejdet er udført med hydraulisk boreværktøj påmonteret en Fraste borerig og som 6" snegleboringer.

I forbindelse med borearbejdet er der indsamlet prøver i de gennemborede lag og udført diverse styrkeforsøg og vandspejlsmålinger. Borearbejdet er udført iht. retningslinjerne i dgf-Bulletin 14.

Anvendte koter er absolutte og refererer til kotesystem DVR90. De geotekniske borer er indmålt med GPS Trimble R8 i henhold til system UTM32E89.

Laboratoriearbejde

De indsamlede prøver er geologisk bedømt i henhold til dgf-Bulletin 1. Som supplement til bedømmelsen er der anvendt følgende klassifikationsforsøg:

- Vandindholdsbestemmelser på samtlige prøver.
- Kalkindhold (ikke kvantitativt).

4. Resultater

Skema 1 - De trufne jord- og vandspejlsforhold

Boring	Terræn	Vandspejl	Fyld/Muld Recent	Moræneler Glacial	Sand/Silt Glacial
nr.	Kote DVR90 [m]	Kote DVR90 [m]	Mægtighed [m]	Mægtighed [m]	Mægtighed [m]
G1	+29,3	-	1,20	3,00	0,80↓
G2	+31,4	+28,8/+25,3	0,25	2,35	5,40↓
G3	+25,2	-	3,10	-	0,90↓

↓ Truffet ved boringens bund.

Jordbundsforhold

Der træffes lettere vekslende jordbunds- og vandspejlsforhold i de geotekniske borerer.

Øverst i boring G1 og G2 træffes et naturligt mulddække i en mægtighed på mellem 0,25 og 1,20m. Der kan til dels være tale om regulerede lag (fyld).

Øverst i boring G3 er der udlagt et større lag af sandfyld ovenpå det naturlige mulddække. Den samlede mægtighed af fyld og muld er 3,10m.

Herunder og til boringernes bund træffes intakte glaciale aflejringer. Der træffes typisk en øvre morænekappe af moræneler (gletscheraflejring), der afløses af smeltevandssand.

De detaljerede lagfølger, styrkemæssige egenskaber m.m. fremgår af bilagene.

Vandspejlsforhold

Boringerne er pejlede ved borearbejdets afslutning. Boring G1 og G3 fremstod tørre, mens der er truffet 2 "hængende" sekundære vandspejl i boring G2. Det noteres, at det dybereliggende smeltevandssand i boring G2 er tørt.

Sekundære årstids- og nedbørsafhængige magasiner vil helt generelt kunne ophobes i de mere lavpermeable lag (moræneler, silt, leret sand).

Løbende pejling i de efterladte pejlerør til entydig fastlæggelse af vandspejlet skal udføres.

5. Anlægsarbejder

Med sådanne jord- og vandspejlsforhold kan der forventes nogenlunde standard forhold for de kommende anlægsarbejder i det kommende ledningstracé.

Nedenfor er angivet overordnede retningslinjer for udførelsen af anlægsarbejderne.

Vandspejlsforhold

Der skal i kommende ledningstracé forventes et sekundært, årstids- og nedbørsafhængigt vandspejlsmagasin i hele anlægsområdet.

Vandspejlet kan i mere våde perioder af året stå tæt under terræn og omvendt lavere i sensommeren. I tørre perioder kan det være helt bortdrænet, se boring G1 og G3.

Der skal på denne baggrund udelukkende forventes løbende bortlænsning af tilstrømmende vand til udgravningerne med sædvanlig lænsepumpe.

Kloakarbejder

Alle kloakker/brønde i ledningstracé kan funderes direkte i planlagt niveau på velafrettet sand (omkringfyldning). Lokale udskiftninger af muld eller stærkt muldblandet fyld kan komme på tale, se boring G3.

Stabilitetsforholdene skal sikres såvel under udførelse som i den permanente situation. Hvor pladsforholdene tillader det, gennemføres midlertidige udgravninger med skråningsanlæg iht. SBI-anvisning 231. I muld/fyld udgraves med anlæg $a = 1$ og i de underliggende istidsaflejringer med $a = 0,8$ (tørre, ubelastede skråninger).

Udgravninger med anlæg vil medføre brede udgravninger, hvorfor det anbefales at der anvendes gravekasser, i det mindste hvor der skal graves dybt under eksisterende terræn.

Bortskaffelse af overskudsjord/korrekt jordhåndtering skal gennemføres under hensyntagen til miljøforholdene, se afsnittet miljøforhold.

Genanvendelse

Opgravede stærkt muldede lagfølger skal forventes bortskaffet.

Opgravede friktionsmaterialer (sandfyld uden væsentligt organisk indhold, smeltevandssand og morænesand) kan forventes genanvendt som tilfyldning i kloakrender.

For ler gælder, at der normalt kan påregnes genanvendelse, såfremt det naturlige vandindhold maksimalt er ca. 3 % højere end det, ved standard proctor-forsøg, trufne maksimale vandindhold for den pågældende aflejring. Dette vil sædvanligvis indebære, at leret kan forventes genanvendt under gunstige vejrtilstande.

De lag, der ikke kan genanvendes, skal påregnes udskiftet med velkomprimeret sandfyld eller andet egnet materiale.

Tilfyldning/vejopbygning

For tilfyldningen i kloakrenden bør følgende komprimeringskrav være gældende (isotopsondemetoden):

- Råjord (kohæsionsmaterialer) komprimeres til gennemsnitligt 95 % - Standard Proctor (SP) målt med isotopsondemetoden. Ingen enkeltværdi må være mere end 3 % under gennemsnitskravet.
- Sandfyld eller genanvendte friktionsmaterialer komprimeres til gennemsnitligt 98 % - Standard Proctor (SP) målt med isotopsondemetoden. Ingen enkeltværdi må være mere end 3 % under gennemsnitskravet.

Med hensyn til vejbefæstelse kan vejopbygningen dimensioneres efter Vejdirektoratets vejregel "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger".

Tykkelser af lag af BSG (bundsikring) og SG (stabilt grus) fastlægges på baggrund af den aktuelle trafikbelastning/trafikklasse, og de underliggende aflejrings art (frostfølsomhed). Der bør tages udgangspunkt i frostvivilsomme aflejringer (moræneler).

Opgravede og tilkørte materialer i vejkassen skal komprimeres efter gældende regler.:

- Bundsikring (BSG) komprimeres til gennemsnitligt 95 % - vibration og ingen enkeltværdi mere end 3 % under gennemsnitskravet.
- Stabilt grus (SG) komprimeres til gennemsnitligt 95 % - vibration og ingen enkeltværdi mere end 3 % under gennemsnitskravet.

Der skal sikres en effektiv dræning af bundsikringslaget.

Projektering

Undersøgelsen er gennemført til et sådant detaljeringsniveau, at kloakprojektet kan gennemføres i kategori 2 jf. EC7.

Dimensioneringen af eventuelle geotekniske konstruktioner skal gennemføres min. i konsekvensklasse 2.

Geoteknisk dimensionering gennemføres efter retningslinjerne i det danske anneks i EC7 (Nationalt anneks). Beregningerne gennemføres i såvel brudgrænse- som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger).

6. Miljøforhold

Der er i forbindelse med bore- og laboratoriearbejdet ikke truffet visuelle tegn på indhold af miljøfremmede stoffer i de udtagne jordprøver.

Området ligger indenfor Randers Kommunes områdeklassificering (analysefri, ren jord), hvorfor overskudsjord som udgangspunkt kan bortskaffes som sådan (kategori 1) til godkendt modtager uden forudgående kemiske analyser. Alternative modtagere af jord kan dog stille krav om sådanne.

Krav til jordhåndtering kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi og anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden jordarbejderne påbegyndes.

Al jordflytning skal anmeldes til miljømyndigheden Randers Kommune.

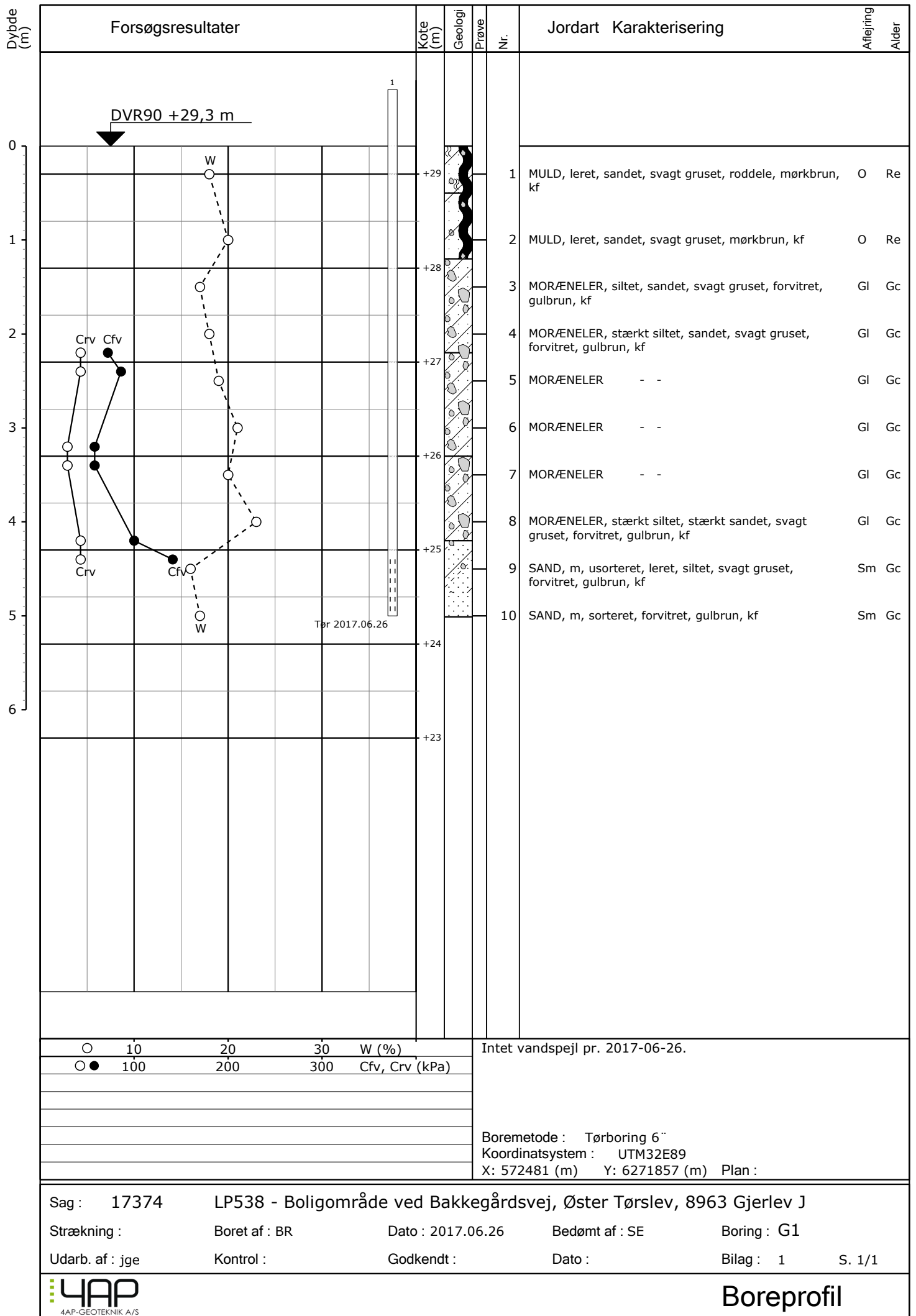
7. Kontrolundersøgelser

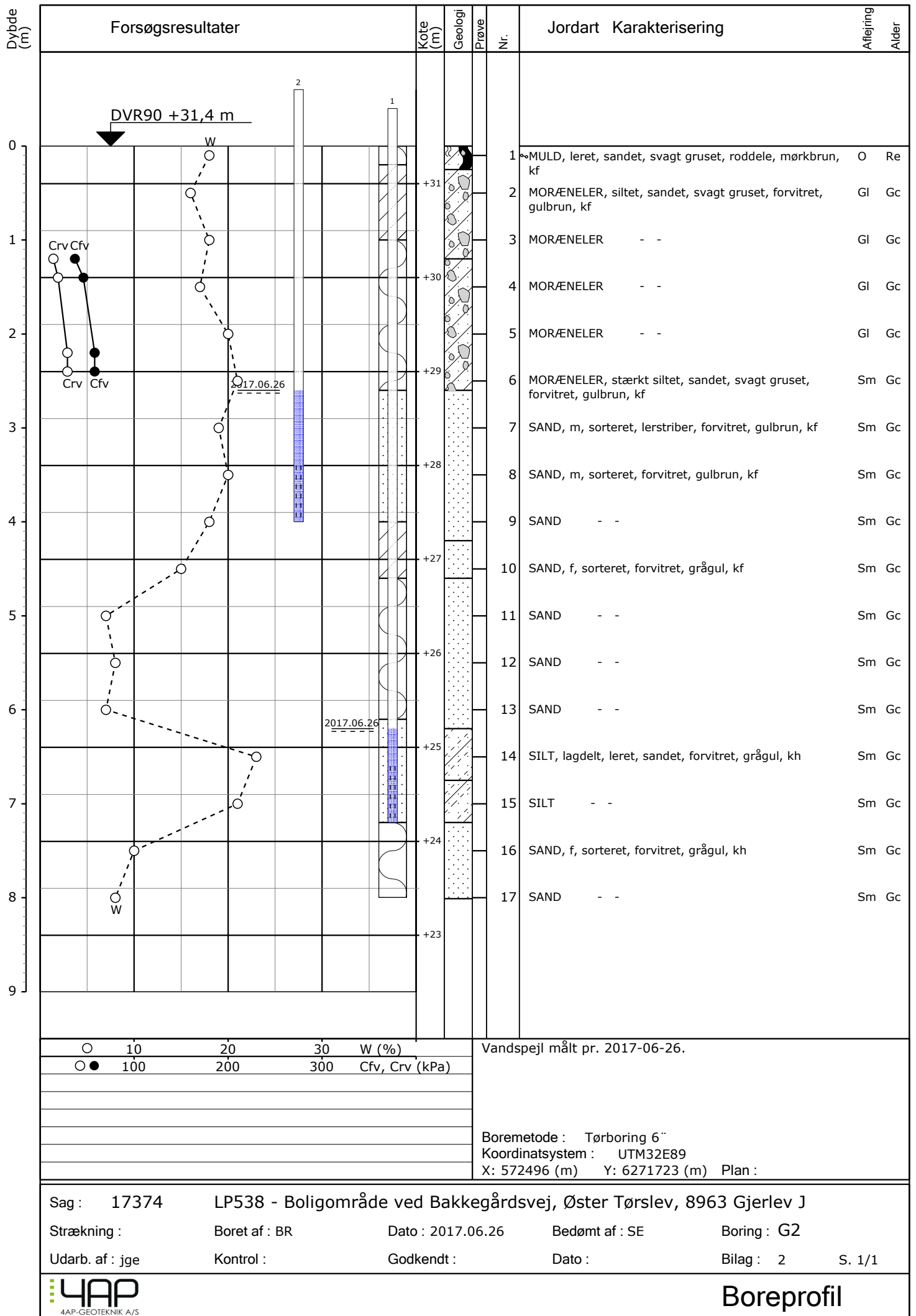
Der henvises til EC7.

4AP-Geoteknik står naturligvis til rådighed for de videre arbejder i projektet og gennemfører gerne: udgravningskontrol, komprimeringskontrol, beregning af geotekniske konstruktioner.

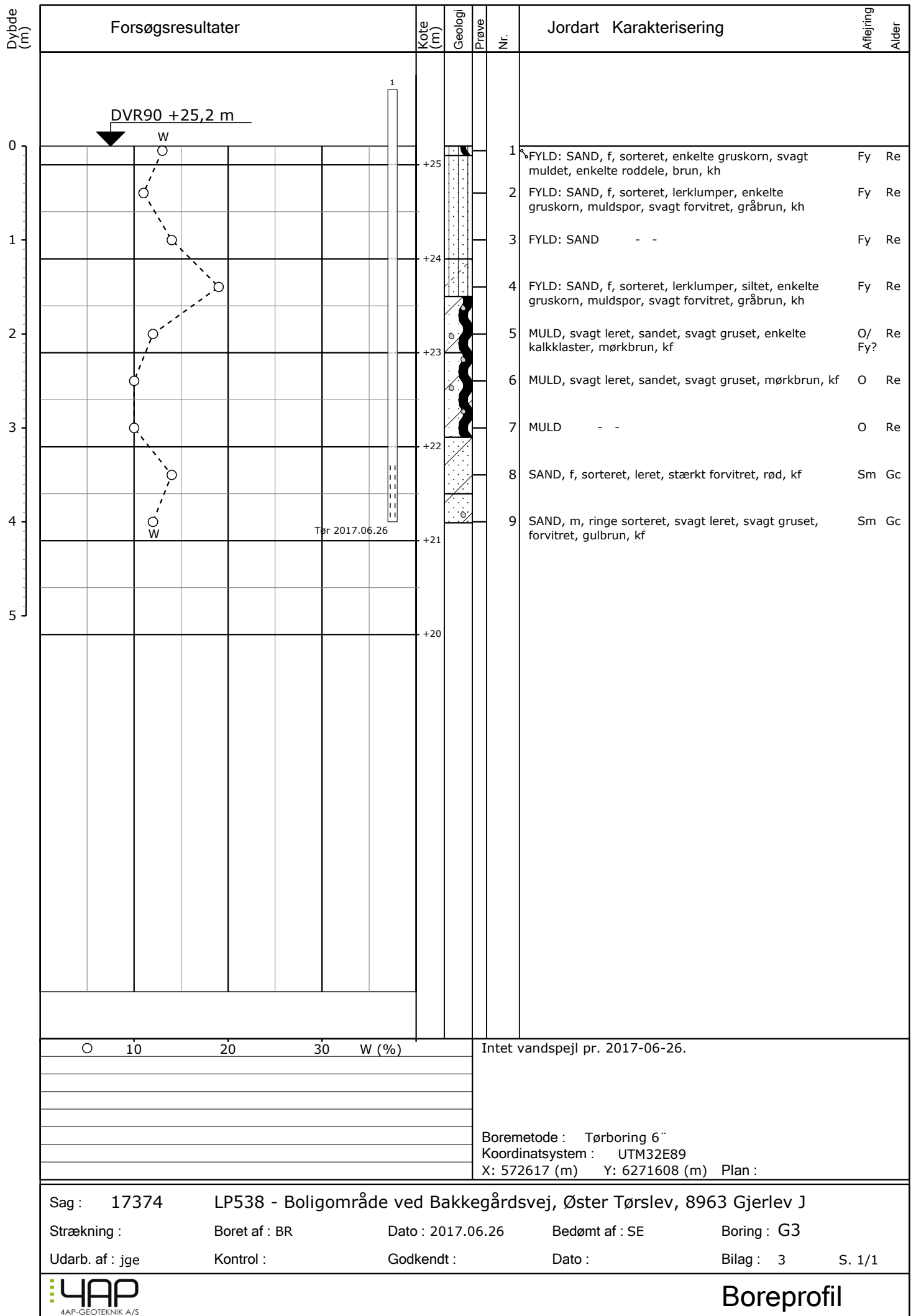
8. Opbevaring af jordprøver

De optagne jordprøver opbevares i 14 dage fra d.d.








Boreprofil





Signaturforklaring:

-  Geoteknisk boring
-  Boringsnr.
-  Terrænkote iht. DVR90

Sag : LP538 - Boligområde ved Bakkegårdsvej, Øster Tørslev, 8983 Gjerlev J

Emne: Situationsplan

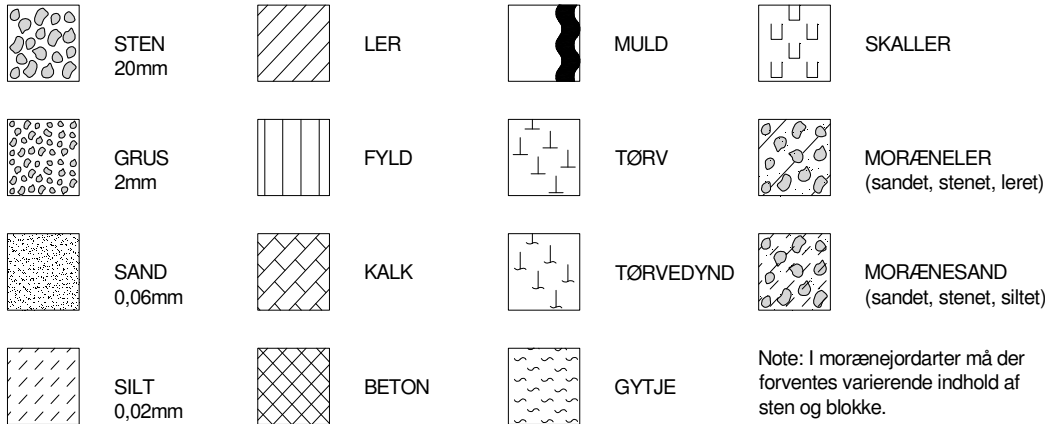


Skanderborgvej 15,
8370 Hadsten
Tlf. 86 98 22 44
Fax 86 98 20 58
E-mail: info@4ap.dk
www.4ap.dk

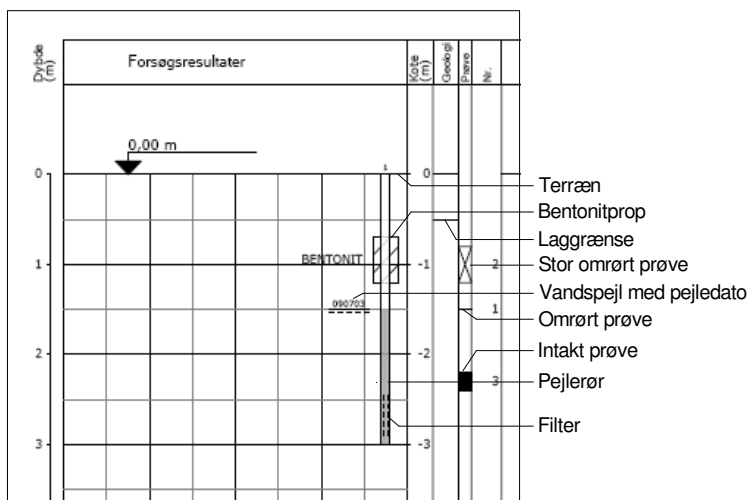
Dato :	2017-07-04	Sagsnr. :	17374
Mål :	1 : 1500	Tegn. Nr. :	Rev. :
Sign. :	JD		4

4AP-Standard – Signaturer & definitioner

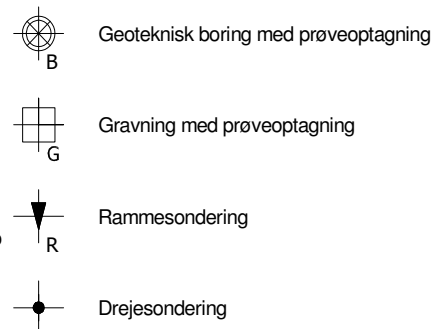
JORDARTSSIGNATURER: dgf-Bulletin 1 (kan kombineres)



BOREPROFIL



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN:



GEOLOGISKE FORKORTELSER:

Aflejring:

O = Overjord
 Fy = Fyld
 Ma = Marin aflejring
 Fe = Ferskvandsaflejring
 Ne = Nedskylsaflejring
 Sk = Skredjord
 Fl = Flydejord
 Vi = Vindaflejring
 Sm = Smeltevandsaflejring
 Gl = Gletcheraflejring

Alder:

Re = Recent
 Pg = Postglacial
 Sg = Senglacial
 Gc = Glacial
 Ig = Interglacial
 Is = Interstadial
 Te = Tertiær
 Da = Danien

Forkortelser:

f = fintkornet
 m = mellemkornet
 gr = groftkornet
 kf = kalkfrit
 kh = kalkholdigt

DEFINITIONER:

Vingestykke (kN/m ²)	cv =	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m ²)	cvr =	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 x 360°)
Vandindhold	W =	Vandvægten i procent af tørstofvægten
Glødetab	GI =	Jordens vægttab ved opvarmning til 1000° C
Sonderingsmodstand	D =	Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg. belastning
Rumvægt (kN/m ³)	γ =	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
Rammesondering (LRS 5)	L =	Antal slag pr. 20 cm nedtrængning