

Vodskov. Vester Hassing. Irisvej

Grundsalg

Geoteknisk undersøgelse

Geo projekt nr. 202677

Rapport 1, 2018-07-10

Sammenfatning

Aalborg Kommune påtænker at sælge en grund ved Irisvej i Vester Hassing til lavt boligbyggeri. Som grundlag for grundsallet er der udført en geoteknisk placeringsundersøgelse med syv boringer.

I boringerne er der øverst truffet overjord af muld og muldholdigt sand til 0,3 – 1,2 meters dybde, der i to boringer i den lavestliggende del af grunden er underlejret af postglaciale ferskvandslag af bl.a. gytje og tørvedynd i op til 2,3 meters dybde. Herunder er der generelt truffet bæredygtige, senglaciale primært smeltvandsaflejringer af vekslende finsand og fedt ler. I den lavestliggende del af grunden er der i boringerne truffet grundvandsspejl 1,2 – 1,6 meter under terræn, mens boringerne på den højereliggende del var tørre. Målingerne er udført i en tør periode, og i nedbørsrige perioder må der forudses at kunne dannes sekundære vandansamlinger over lavpermeable lerlag.

Bundforholdene er egnede for direkte fundering af traditionelt, lavt boligbyggeri, men specielt på den lavestliggende del af grunden bliver der tale om ekstrarfundering pga. stor dybde til bæredygtige og "normalt sætningsfrie" aflejringer. Ekstrarfunderingen foreslås udført vha. bundudskiftning med velkomprimeret sandfyld. Ved fundering over terrænnært fedt ler og vekslende aflejringer anbefales ilagt revnefordelende armering i fundamentene. Gulve kan udføres som terrændæk, når der afrømmes til bæredygtige aflejringer og efterfyldes med velkomprimeret sandfyld. Det kapillarbrydende lag under gulvene skal sikres tørholdelse.

Veje og ledninger forventes – uden for blødbundsområdet - at kunne udlægges uden bæreevne- og sætningsgener, men det kan være nødvendigt at udføre ekstra udskiftning af muld under veje. I den lavestliggende del af grunden foreslås forholdene vurderet nærmere på baggrund af et konkret projekt. Nedsivningsforholdene må umiddelbart karakteriseres som tvivlsomme pga. et stedvise lerlag og et højt finstofindhold i sandlag.

Udgravnings- og funderingsarbejdet på den højereliggende del af grunden forventes at kunne udføres uden væsentlige grundvandsgener. På den lavestliggende del af grunden vil udgravninger for bundudskiftning, ledninger m.v. være behæftet med grundvandsgener, som kræver anvendelse af bl.a. sugespidsanlæg.

Når der foreligger et konkret byggeprojekt, skal der udføres supplerende geotekniske undersøgelser og sædvanlig udførelseskontrol.

Geo projekt nr. 202367

Rapport 1, 2018-07-10

Udarbejdet for

Aalborg Kommune

Att.: Niels Bresemann Jensen

Stigsborg Brygge 5

9400 Nørresundby

Udarbejdet af

Jan Dannemand Andersen

jda@geo.dk

9879 9387

Kontrolleret af

Nik Okkels

Indhold

1	Indledning	3
2	Undersøgelser	3
3	Resultater	3
3.1	Jordbund	3
3.2	Grundvand	4
4	Vurderinger	4
4.1	Fundering	4
4.2	Tørholdelse	5
4.3	Veje og ledninger	5
4.4	Udgravningsforhold	6
4.5	Nedsivningsforhold	6
4.6	Supplerende undersøgelser	6
5	Bemærkninger	6

Bilag

1.1 – 1.7	Boreprofiler, boring 1 - 7
1.8	Situationsplan
Geo-Standard	Signaturer og forkortelser

1 Indledning

Aalborg Kommune påtænker at sælge en grund ved Irisvej i Vester Hassing til lavt boligbyggeri i 1 – 2 etager, og i den forbindelse er Geo rekvireret til at udføre en geoteknisk placeringsundersøgelse.

Formålet med undersøgelsen er at belyse funderings- og udgravningsforholdene på grunden.

2 Undersøgelser

Undersøgelsen omfatter 7 borer, som er placeret spredt på grunden som vist med punkterne 1 – 7 på vedlagte situationsplan, bilag 1.8. Undersøgelsespunkterne er indmålt og koteret vha. GPS-udstyr i system hhv. UTM32/E89 og DVR90.

Boringerne er ført til 4 – 4,5 meters dybde. Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget jordprøver samt udført vingeforsøg¹ i kohæsive aflejringer. I borehullerne er der etableret pejlerør, hvori dybden til grundvandsspejlet er målt ved borearbejdets afslutning.

Jordprøverne er beskrevet geologisk² i laboratoriet. På udvalgte prøver er der bestemt vandindhold. Jordprøverne opbevares i 14 dage fra rapportdato.

Samtlige resultater og målinger er angivet på boreprofilerne i bilag 1.1 – 1.7. De benyttede signaturer og forkortelser på boreprofilerne er forklaret på vedlagte Geo-Standard.

3 Resultater

3.1 Jordbund

Terrænet i området falder mod en grøft mod nordøst, og ved borestederne er det målt i kote +9,8 a +17,7.

Ifølge et gammelt kort ("Høje Målebordsblade") har der tidligere været et vandlidende område omkring lavningen/grøften mod nordøst, se nedenstående figur 1.1 og 1.2, hvor de udførte borer er markeret med røde prikker.

¹ Dansk Geoteknisk Forening, Referenceblad for vingeforsøg (1999).

² Dansk Geoteknisk Forening, Bulletin 1: Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" (1995).



Figur 1.1: Udsnit af nutidigt "4-cm kort"



Figur 1.2: Udsnit af gammelt kort ("Høje målebordsblade")

I borerne er der øverst truffet 0,3 – 1,2 meter overjord af sand-/lermuld og muldholdigt sand.

I de lavestliggende borer 3 og 7 mod nordøst er der herunder truffet postglaciale ferskvandsaflejringer af gytje, tørvedynd og organiskholdigt ler/sand i op til 2,3 meters dybde.

I alle borer er der herunder truffet senglaciale smeltevandsaflejringer, der fortrinsvist består af vekslende lag af finsand og fedt ler, til bund af borerne. I boring 7 mod nordøst er der øverst et overgangslag af nedskylsler.

Der henvises til bilagene for en detaljeret beskrivelse af de trufne bundforhold.

3.2 Grundvand

Der er truffet grundvand i 1,2 – 1,6 meters dybde i de lavestliggende borer 3 og 7 mod nordøst, mens de øvrige borer var tørre. Dette svarer til et grundvandsspejl i kote +8,5 a +8,6.

Det må forventes, at der i nedbørsrige perioder kan dannes sekundære grundvandssansmalinge over lav-permeable lerlag i det omfang, der ikke sker en naturlig afstrømning mod lavereliggende terræn.

4 Vurderinger

4.1 Funderingsforhold

Funderingen skal føres ned på bæredygtige lag. Oversiden af bæredygtige lag, forkortet OSBL, angiver det højeste mulige funderingsniveau for byggeri, idet bæredygtigheden skal eftervises i både brudgrænsetilstanden (bæreevne) og anvendelsesgrænsetilstanden (sætning).

De trufne senglaciale aflejringer er bæredygtige for let byggeri som det påtænkte. Oversiden af de bæredygtige lag er markeret på boreprofilerne og angivet i nedenstående tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overside bæredygtige lag, OSBL

Boring nr.	Terrænkote	Overside bæredygtige lag, OSBL		Grundvandsspejl	
		Dybde (m)	Kote	Dybde (m)	Kote
1	+17,3	1,1	+16,2	>4,0	<+13,3
2	+15,4	0,8	+14,6	>4,0	<+11,4
3	+10,1	1,8	+8,3	1,6	+8,5
4	+17,7	0,4	+17,3	>4,5	<+13,2
5	+14,7	0,3	+14,4	>4,0	<+10,7
6	+15,9	1,1	+14,8	>4,0	<+11,9
7	+9,8	2,3	+7,5	1,2	+8,6

Med de trufne bundforhold kan der gennemføres en direkte fundering. Hvor OSBL-niveau ligger dybere end normal frostsikker dybde (0,9 meter under færdigt terræn) kan det komme på tale at udføre en sandpudedefundering, hvor lagene over OSBL-niveau udskiftes med velkomprimeret sandfyld i kvalitet og omfang, så der efterfølgende kan funderes i normal frostsikker dybde herpå. Særligt på det lavestliggende terræn mod nord-øst (boring 3 og 7) ligger OSBL-niveau så dybt, at det – såfremt der placeres byggerier i dette område - foreløbigt vurderes mest hensigtsmæssigt at udføre en sandpudedefundering. Desuden kan regulering af det skrånende terræn medføre behov for ekstra opfyldning (eller afgravning).

Ved fundering i normal frostsikker dybde i/under OSBL-niveau må der ud fra de udførte boringer forventes gode bæreevner på mindst 200 kPa, hvilket normalt er rigeligt for byggeri i 1 – 2 etager. For foreløbige overslagsberegninger kan der i lertilfældet regnes med en udrænet forskydningsstyrke på $c_{uk} \approx c_{fv} = 80$ kPa, mens der i sandtilfældet foreslås regnet med $\phi_k \approx 36^\circ$.

Gulvene kan udlægges som terrændæk efter udskiftning til OSBL-niveau med velkomprimeret sandfyld.

For traditionelt byggeri med moderate belastningsintensiteter skønnes sætningerne af fundamenter og gulve at være relativt små, dvs. mindre end ca. 1 cm. Sætninger af denne størrelsesorden er normalt uden praktisk betydning. Hvor der funderes over terrænnært ret fedt og fedt ler, anbefales gener pga. udtørring (afhængig af årstid og bevoksning) imødegået vha. revnefordelende armering i stribefundamenter og eventuelt forøget funderingsdybde.

4.2 Tørholdelse

Det kapillarbrydende lag under gulvene skal sikres tørholdelse. For gulve udlagt mindre end 0,3 meter over det omkringliggende terræn vil det normalt være nødvendigt/hensigtsmæssigt at sikre tørholdelsen vha. omfangsdræn med forbindelse til et veldrænende lag under gulvet. Der henvises til drænnormen³.

4.3 Veje og ledninger

Der må forventes at skulle etableres vejbelægninger og ledninger i området.

³ Dansk Standard. DS 436 Norm for dræning af bygværker m.v.

På den højereliggende del af grunden vil veje og ledninger kunne udlægges på senglaciale aflejringer uden bæreevne- eller sætningsmæssige gener.

Som udgangspunkt anbefales muld og stærkt muldede aflejringer udskiftet under vejbelægninger, men tynde lag af muld (tykkelse op til 0,4 m) kan erfaringsmæssigt efterlades, hvor færdig vejoverside er mere end 0,8 – 1,0 meter over muldlagets overside. Det bør foreløbigt overvejes at sikre tørholdelsen af bundsikringslaget vha. dræning.

Med forhold som truffet i boring 7, hvor der er truffet stærkt sætningsgivende blødbund, anbefales bæreevne- og sætningsforholdene vurderet nærmere.

4.4 Udgravningsforhold

Funderings- og udgravningsarbejdet på det højereliggende terræn forventes ikke behæftet med afgørende grundvandsgener, bortset fra eventuel simpel lænsning fra udgravningerne.

På det lavestliggende terræn må der derimod forventes grundvandsgener i forbindelse med bundudskiftning, ledningsarbejder m.v. Det vil formentlig være nødvendigt at anvende sugespidsanlæg i kombination med simpel lænsning til tørholdelse af udgravninger og for at sikre, at underbundens bæreevne ikke ødelægges (pga. opblødning og grundbrud).

Der må ikke efterlades løsnet, opblødt eller frosset materiale under bygninger.

4.5 Nedsivningsforhold

Selv om grundvandsspejlet på den højereliggende del af grunden er relativt dybtliggende, må nedsivningsforholdene karakteriseres som tvivlsomme, dels pga. de trufne lerlag, dels pga. et stedvist stort finstofindhold i de trufne finsandslag. Endvidere kan det skrånende terræn have betydning for nedsivningsforholdene. Såfremt der planlægges nedsivning af overfladevand, foreslås nedsivningsforholdene vurderet nærmere vha. supplerende boringer og/eller nedsivningsforsøg.

4.6 Supplerende undersøgelser

Den udførte undersøgelse omfatter spredt beliggende boringer med en indbyrdes afstand på ca. 80 – 100 meter. Når der foreligger et konkret byggeprojekt, skal behovet for supplerende undersøgelser vurderes, så funderingen kan gennemføres i overensstemmelse med geotekniknormens retningslinjer.

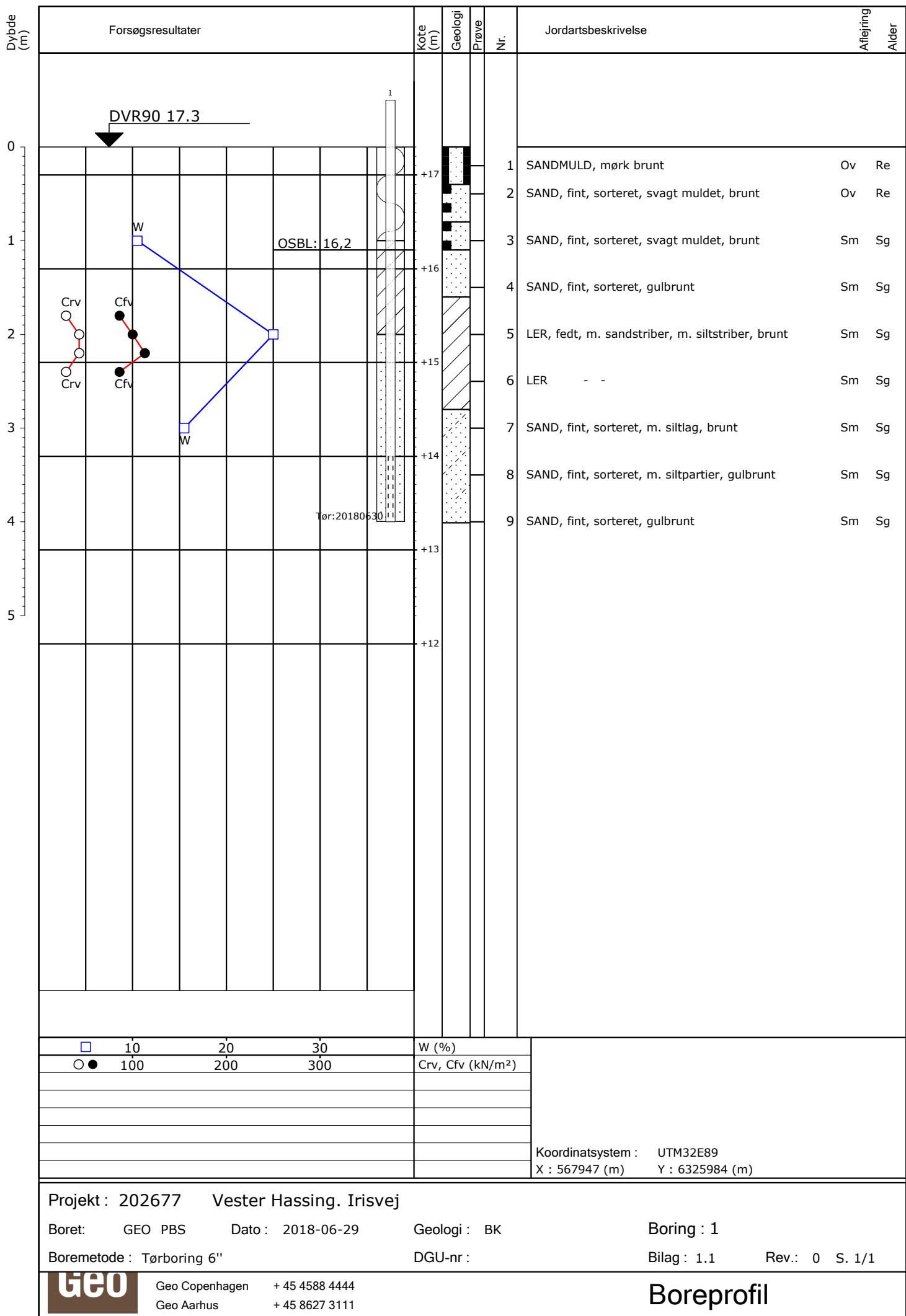
I udførelsesfasen skal det sikres, at fundamentsudgravningerne overalt føres ned på bæredygtige aflejringer som forudsat ved dimensioneringen. I det tilfælde, at der udstøbes fundamenter på sandfyld, eller der indbygges velkomprimeret sandfyld i mere end 60 cm's tykkelse under gulve, skal der udføres komprimeringskontrol. Dette kan ske vha. isotopsondemålinger af sandets densitet, hvor resultatet sammenholdes med indstampningsforsøg i laboratoriet.

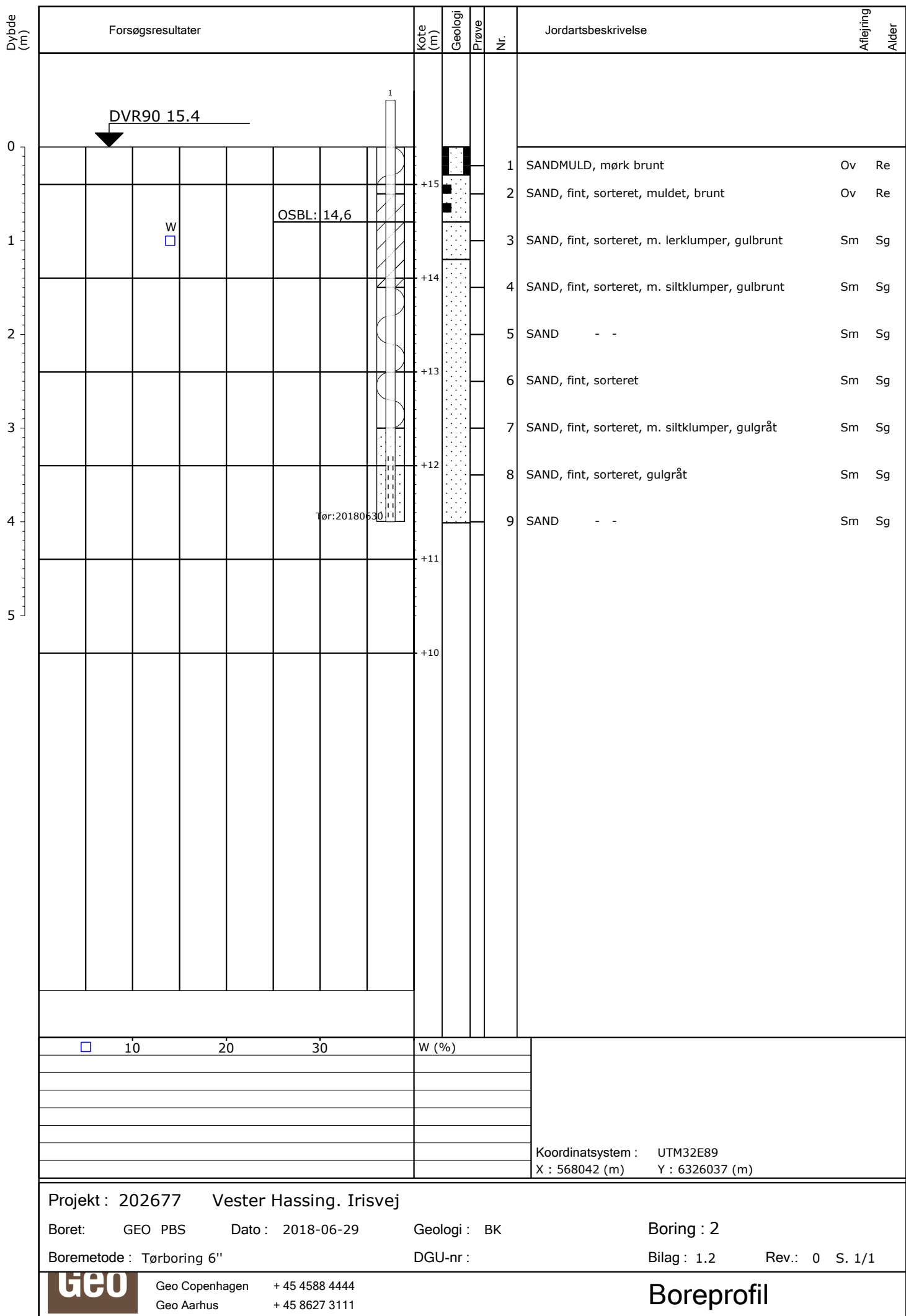
5 Bemærkninger

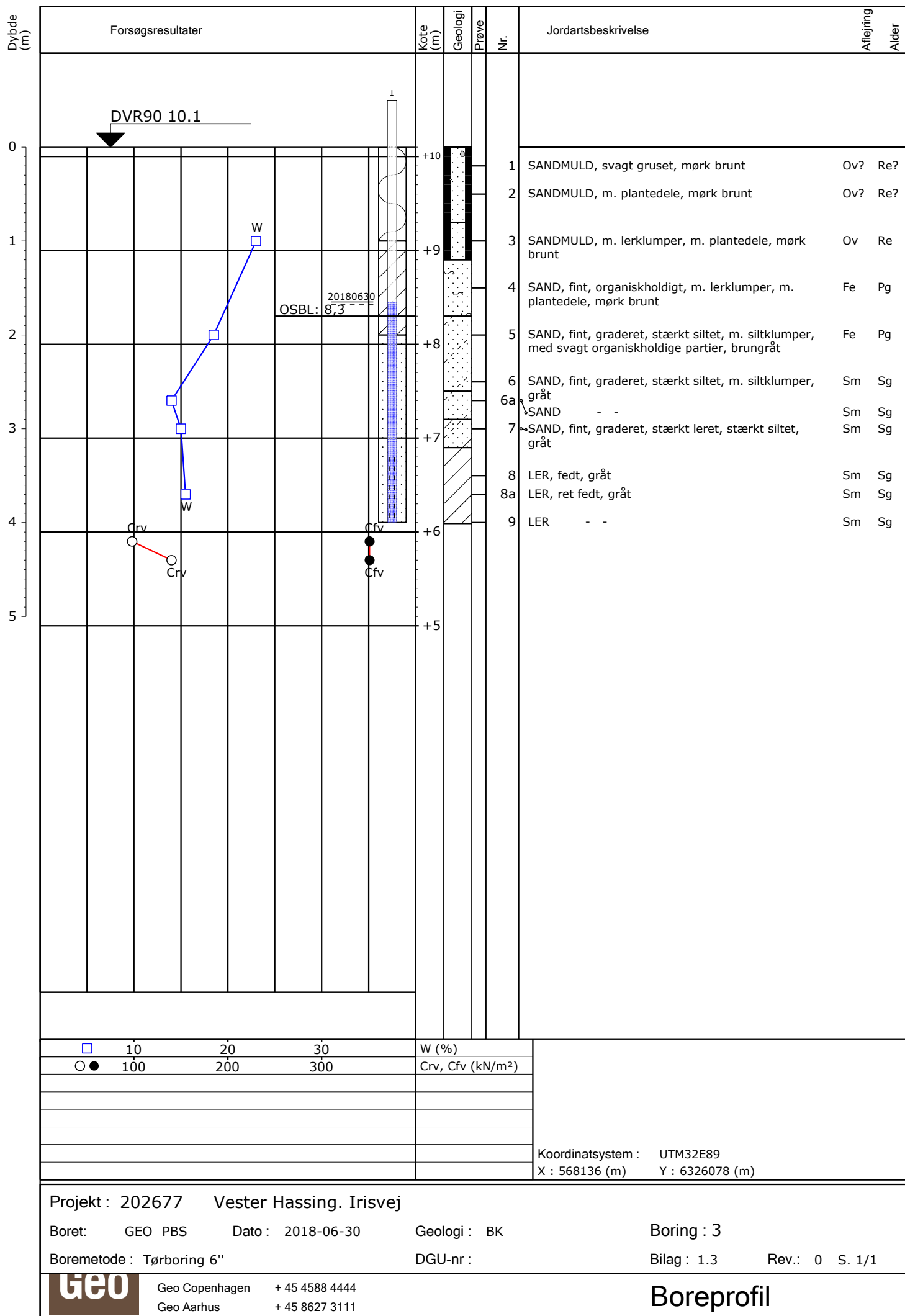
Vi gør opmærksom på, at Geo naturligvis gerne deltager ved det videre arbejde med byggeprojekterne, herunder:

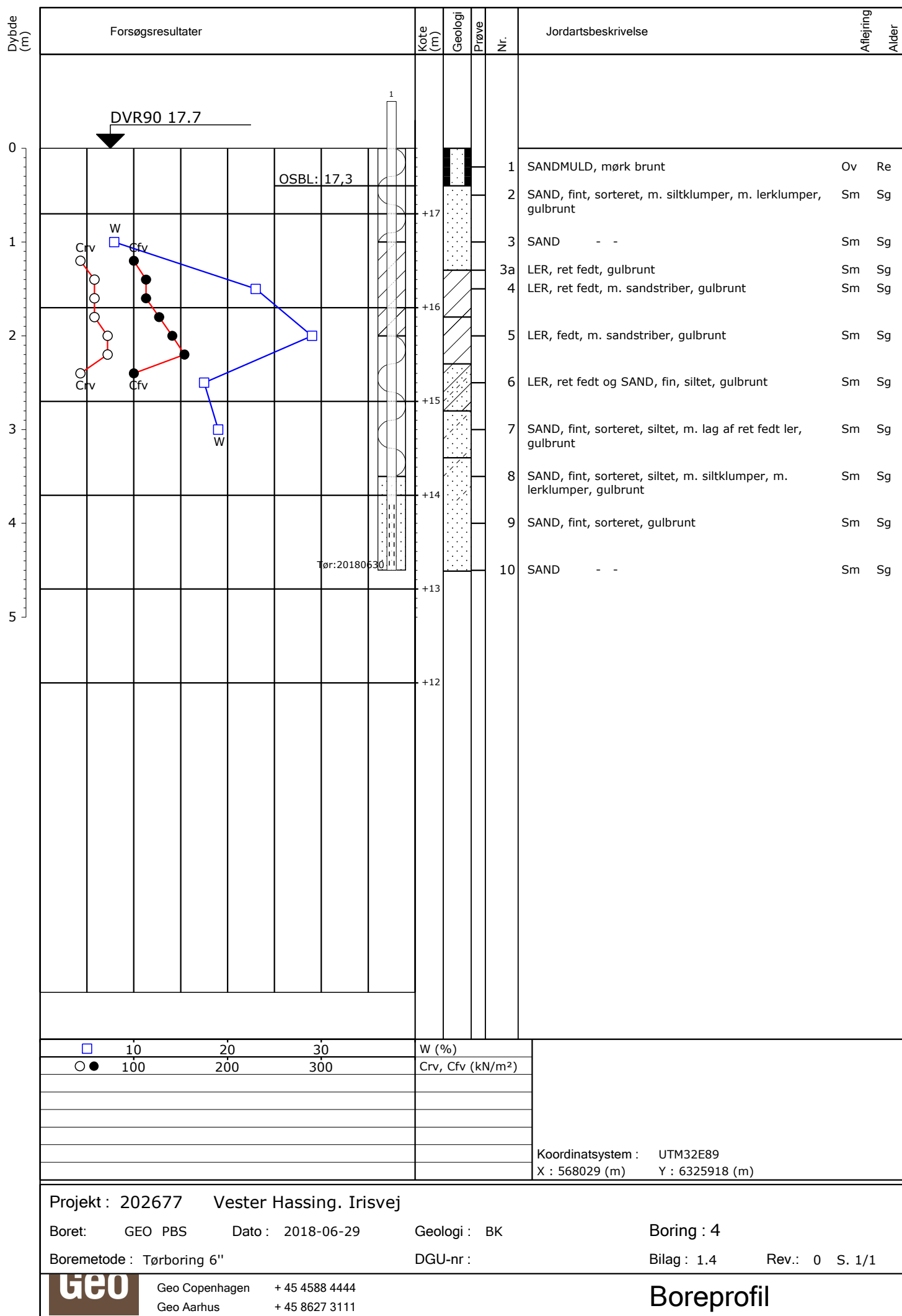
- Udførelse af supplerende undersøgelser og rådgivning

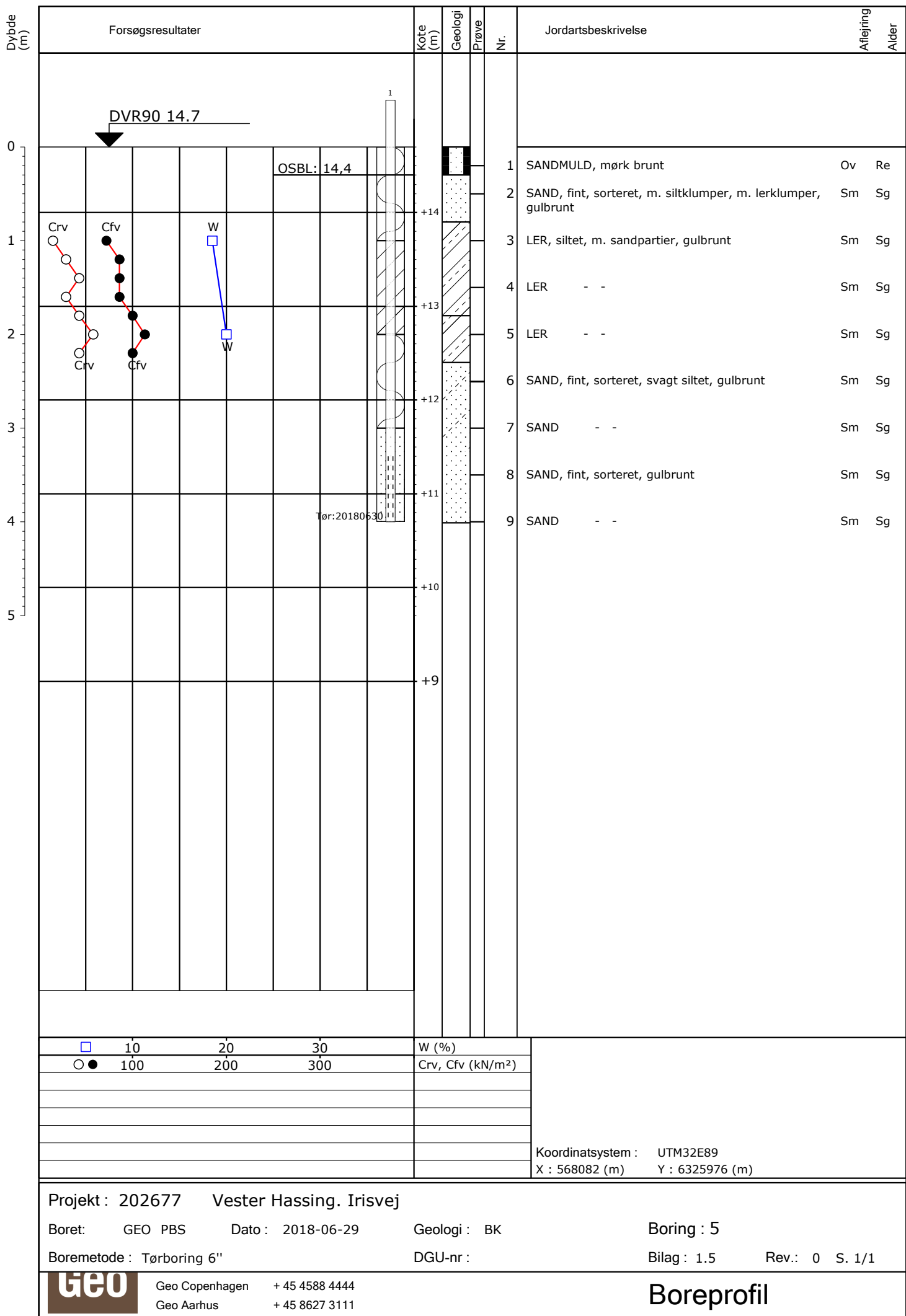
- Projektering af jordrelaterede konstruktioner
- Udgravningskontrol
- Komprimeringskontrol

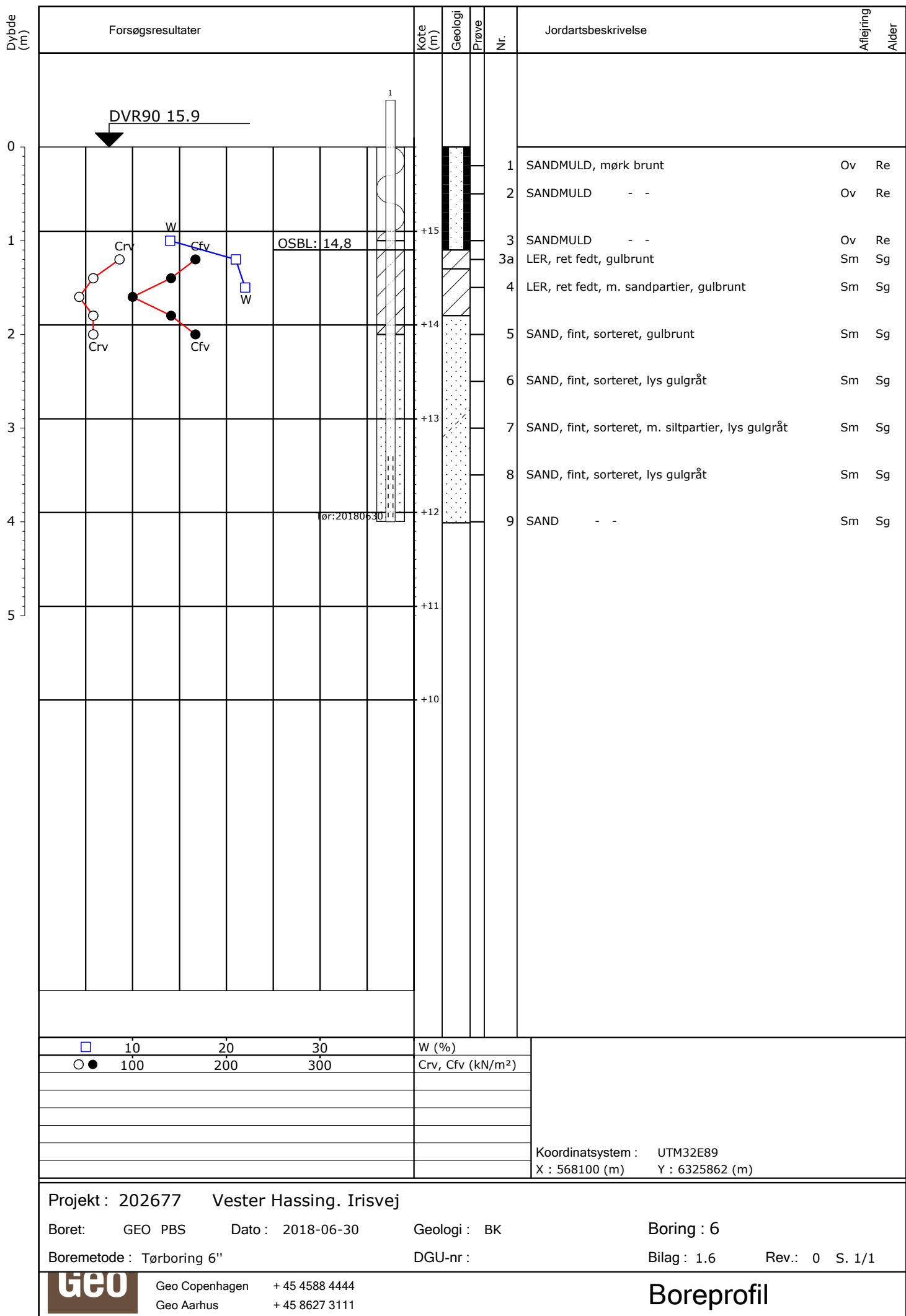


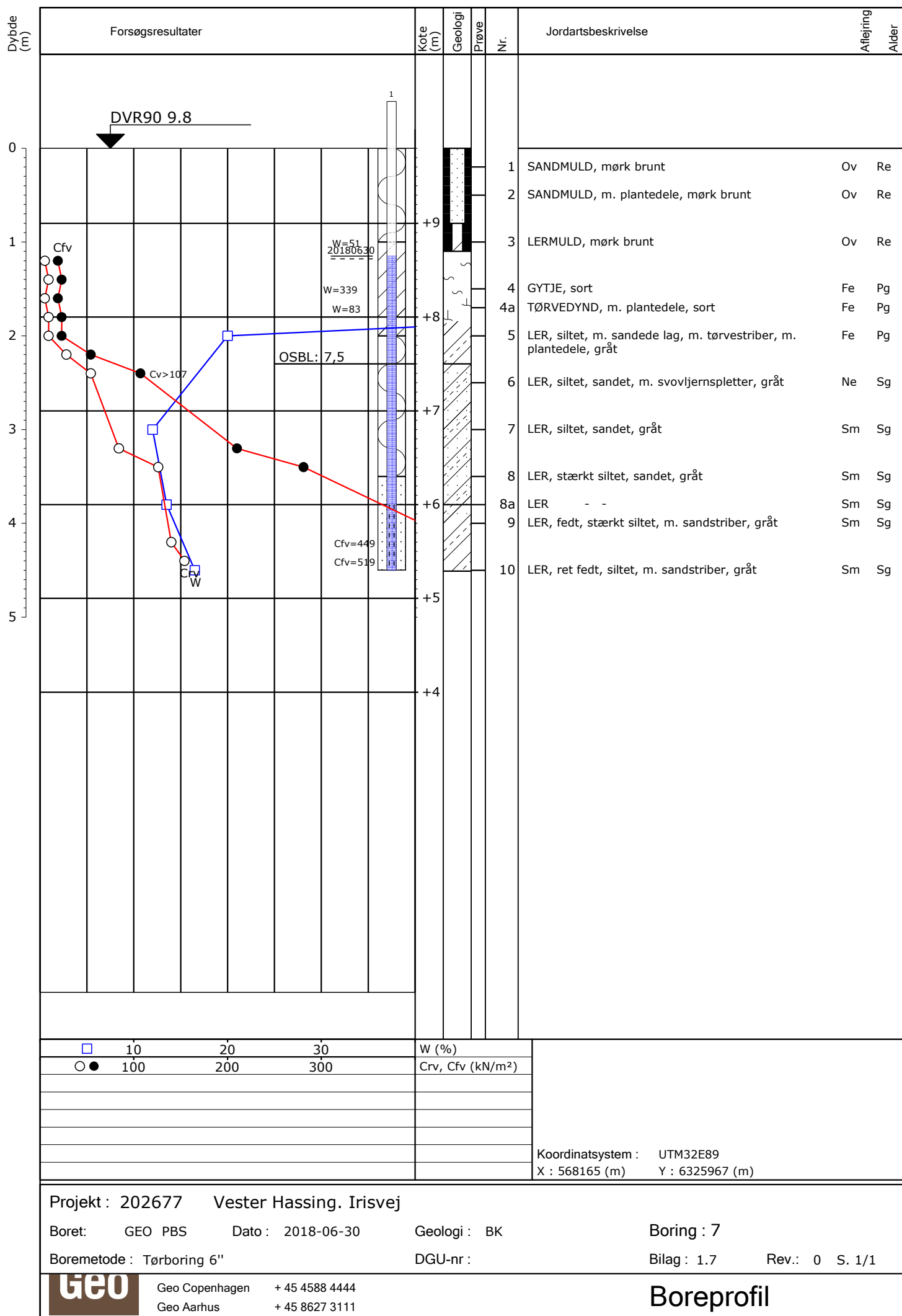


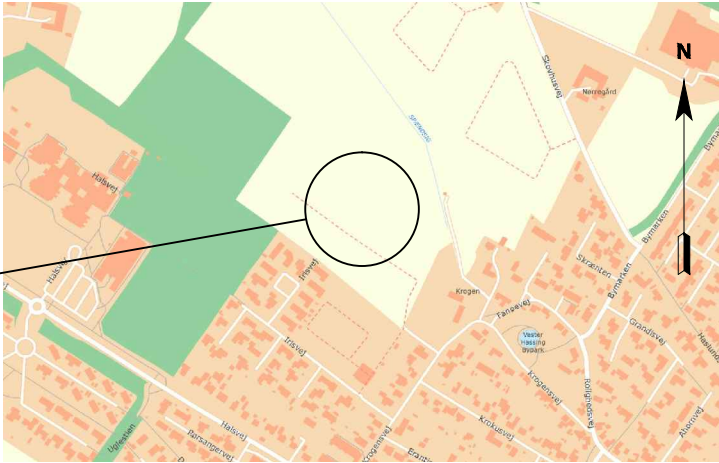






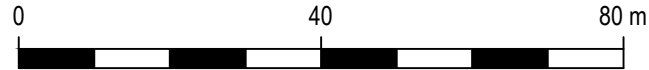






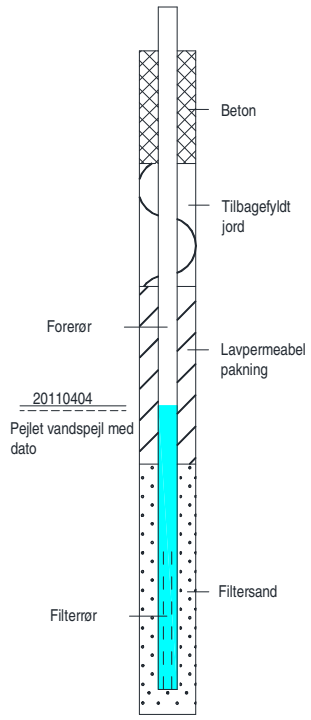
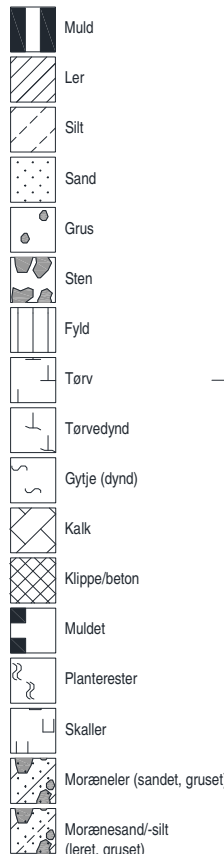
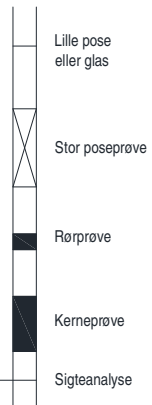
Signatur:

Geoteknisk boring
a: Punkt nr.
b: Terrænkote
c: Kote til overside bæredygtige lag
(koter er i DVR90)



Projekt: 202677 Vodskov, Vester Hassing, Irisvej			
Emne: Situationsplan			
Mål 1:1000		Side 1 / 1	
Rapport 1		Bilag 1.8	Rev. 1
Geo København Aarhus +45 4588 4444 +45 8627 3111			

Geo-Standard 01: Signaturer og forkortelser Geotekniske og miljøtekniske boreprofiler

Filtersætning	Geologi	Prøver	Aflejring
			Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Fy Fyld Gl Gletsjer Gr Grundfjeld Ma Marin Ne Nedskyl Ov Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vind Vu Vulkansk
			Alder Re Recent Pg Postglacial Sg Senglaciel Gc Glacial Ig Interglacial Is Interstadial Nn Neogen (tidl. tertiær) Pn Palæogen (tidl. tertiær) Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Se Selandien Da Danien Kr Kridt Ju Jura Pk Prækambrium

Forsøg

w	Vandindhold
w _L	Flydegrænse
w _p	Plasticitetsgrænse
I _p	Plasticitetsindeks
I _k	Kvældindeks
e	Poretal
e _{max}	Poretal i løseste standardlejring
e _{min}	Poretal i fasteste standardlejring
Y	Rumvægt
ρ	Densitet
gl	Glødetab
ka	Kalkindhold
PID	Photoionisationsdetektormåling
C _{iv}	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg
C _{rv}	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg (omrørt)
N	Standard penetrationsmodstand (SPT)
q _c	Spidsmodstand (CPT)
f _s	Kappemodstand (CPT)
R _f	Friktionsforhold (=f _s /q _c)
u	Poretryk (CPT)

Henvisninger/noter

DS/EN 1997 Eurocode 7:
-Geoteknik

Dansk Geoteknisk Forening:
-"Vejledning i ingeniørgeologisk
prøvebeskrivelse"

-"Felthåndbogen"

-"Laboratoriehåndbogen"

-Referenceblad for vingeforsøg

-Referenceblad for SPT-forsøg

I moræne-jordarter må der forventes et varierende indhold af grus, sten og blokke.

Vingeforsøg er udført og tolket i henhold til Dansk Geoteknisk Forening, "Referenceblad for vingeforsøg", revision 3, august 1999.