

ChristensenKromann

GEOTEKNISK RÅDGIVNING | WWW.CKGEO.DK

ADRESSE: BALDERSVEJ 10-12
8850 BJERRINGBRO

TELEFON: 41 68 64 12

MAIL: AE@CKGEO.DK

CVR NR.: 33 25 81 94

LINÅVEJ

7551 SUNDS
GEOTEKNISK DATARAPPORT

VIBORG INGENIØRERNE A/S

FABRIKVEJ 4
8800 VIBORG

SAG NR.: 16-269
SAGSBEHANDLER: ARIF ERTOSUN/
KVALITETSKONTROL: KK/
VERSION: 1.0
DATO: 20. SEPTEMBER 2016

Indholdsfortegnelse

1	Projekt	2
2	Mark- og laboratoriearbejde	2
3	Jordbunds- og vandspejlsforhold.....	2
4	Funderingsforhold	3
4.1	Generelt	3
4.2	Særlige forhold ved eksisterende ledninger	4
4.3	Grundvandssenkning	4
4.4	Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner	4
4.5	Tilbagefyld i ledningsgrave	5
5	Supplerende undersøgelser.....	5
6	Regnvandsbassin	5
7	Kontrol	5
8	Miljø.....	6
9	Særligt.....	6

Bilag 1.	Boreprofiler.
Bilag 2.1	Situationsskitse – ikke målfast.
Bilag 2.2	Situationsskitse – ikke målfast.

1 Projekt

Det aktuelle projekt omfatter en orienterende undersøgelse for byggemodning af et område ved Linåvej i Sunds. Byggemodningen udføres i forbindelse med udstykning af parcelhusgrunde.

Byggemodningen indebærer etablering af veje og kloak samt etablering af et regnvandsbassin.

Det er undersøgelsens formål at fremskaffe geologiske og geotekniske data for det aktuelle projekt.

På undersøgelsestidspunktet forelå der ikke yderligere oplysninger.

2 Mark- og laboratoriearbejde

Den 14. september 2016 er der med Ø150 mm sneglebor udført 6 uforede geotekniske borer (B1 – B6), som er afsluttet 4,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Boringerne B1 – B5 er udført i kommende vejarealer, mens boring B6 er udført med henblik på at undersøge nedsivningsforhold for regnvandsbassinet.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser og optaget omrørte prøver.

Boringerne (B1 – B5) er afsat af landmåler, mens boring B6 er afsat på baggrund af det fra rekvisenten fremsendte tegningsmateriale. Boringernes placering fremgår af situationsskitserne på bilag 2.1 og 2.2.

Nivellement af terræn ved borestederne (B1 – B5) er udført af landmåler i DVR90. Nivellement af terræn ved boring B6 er udført med fikspunkt kote +10,00 (relativ) på overkant af stimarkeringspæl. Terrænkoterne ved boringerne fremgår af boreprofilerne. Fikspunkt er angivet på bilag 2.2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i borerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt i henhold til DGF's "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 1995.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1, som er optegnet i henhold til DGF's "Referenceblad for geotekniske profiler", 1995.

De i rapporten anvendte signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3 Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne er der øverst truffet fyld (sandmuld) til 0,1 á 0,3 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt/senglaciale og senlaciale/glaciale sand til den borede dybde af 4,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandspejlet (GVS) blev registreret 1,0 á 1,7 m u. t. Grundvandspejlet har på pejlings-tidspunktet ikke stabiliseret sig endeligt.

Grundvandspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

Det anbefales at pejle regelmæssigt i borerne indtil udgravningsarbejdet påbegyndes.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises til boreprofilerne i bilag 1 samt tabel 4.1.

4 Funderingsforhold

4.1 Generelt

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold henføres projektet til geoteknisk kategori 2. Overside af bæredygtige lag for kloakering, OSBL, og afrømningsniveau for direkte udlægning af vejkasse, AFRN, for det aktuelle projekt, samt de i borerne registrerede grundvandspejl, er angivet i tabel 4.1:

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	OSBL		AFRN		GVS	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B1	+41,5	0,2	+41,3	0,2	+41,3	1,0	+40,5
B2	+41,5	0,5	+41,0	0,2	+41,3	1,0	+40,5
B3	+42,0	0,2	+41,8	0,2	+41,9	1,4	+40,6
B4	+41,7	0,1	+41,6	0,1	+41,6	1,4	+40,3
B5	+42,3	0,3	+42,0	0,3	+42,0	1,7	+40,6

Tabel 4.1 – Overside bæredygtige lag for kloakering, OSBL, og afrømningsniveau for direkte udlægning af vej-kasse, AFRN, for det aktuelle projekt samt grundvandsspejlets beliggenhed, GVS.

Arbejdet skal udføres i overensstemmelse med retningslinjerne i henhold til EC7, det danske nationale anneks samt Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger, november 2013, Vejdirektoratet.

Hvor der skal etableres en kloakledning eller andre bygbærker under grundvandspejlet, skal disse sikres mod opdrift.

Der må ikke graves uden afstivning under de opstillede grænseflader i henhold til EC7 samt det danske nationale anneks.

Frie udgravningsskrånninger bør af hensyn til arbejdssikkerheden ikke stå med stejle hældning end 1:1,5 (1 ud og 1,5 ned).

Hvis toppen af skrånningen belastes, med f.eks. opgravet jord eller trafiklast, eller såfremt der graves i slapt ler, tørv eller gytje, skal ovennævnte hældning reduceres væsentligt, så farlige skred undgås.

4.2 Særlige forhold ved eksisterende ledninger

Hvor projekteret kloakledning forløber tæt ved en eksisterende ledning anbefales følgende retningslinjer overholdt:

Projekteret kloakledning beliggende højere end den eksisterende:

Flader udgående fra underside af projekteret kloakledning og med anlæg 1,5 skal overalt forløbe i intakte aflejringer og/eller velkomprimeret sandfyld. I slapt ler-, tørv- eller gytjeaflejringer anbefales højere anlæg, eks. 2,5.

Projekteret kloakledning beliggende lavere end den eksisterende:

Der må ikke graves stejlere end svarende til anlæg 1,5 udgående fra den eksisterende kloaklednings underside. Dette ligeledes betinget af, at der ved udgravning i slapt ler-, tørv- eller gytjeaflejringer, skal anlæg øges, eks. anlæg 2,5.

4.3 Grundvandssænkning

Hvor der skal graves under grundvandsspejlet, er en midlertidig grundvandssænkning ubetinget nødvendig for at bevare udgravningssider og -bund intakte.

I sand vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med nedborede, filterkastede eller nedspulede sugespidser tilsluttet et effektivt vaccumpumpeanlæg. Eventuelt må der ved dybere grundvandssænkninger suppleres med filterboringer, idet der må forventes væsentlige vandmængder.

Inden udgravningsarbejdet påbegyndes, skal det sikres, at grundvandsspejlet i alle lag er afsænket mindst 0,3 á 0,5 meter under udgravningsniveau for at bevare udgravningsbunden intakt og muliggøre en effektiv komprimering af sandfyld, hvor det er aktuelt.

En grundvandssænkning vil generelt medføre en risiko for sætningsskader på nærliggende bygninger funderet over sætningsgivende aflejringer eller ved generelt fejlfunderede bygninger.

Det anbefales derfor, specielt i forbindelse med grundvandssænkning, at besigtige nærliggende bygninger for registrering af eventuelle bygnings/sætningsskader inden grundvandssænkningen påbegyndes, samt om muligt at klarlægge bygningernes funderingsforhold, så der om nødvendigt kan tages passende forholdsregler.

Ejere af omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg skal skrifteligt adviseres mindst 14 dage forud for påbegyndelse af en grundvandssænkning skriftlig meddelelse om arbejdets art og omfang samt om tidspunktet for arbejdets påbegyndelse, jf. byggelovens §12.

4.4 Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner

Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner (bygninger, veje, brønde, m.v.) skal sikres i såvel anlægsfasen som i den permanente tilstand.

Såfremt krav til anlæg på frie udgravninger ikke kan overholdes i forhold til ovenstående, eller at arbejdet skønnes naturligt udført med afstivning, anvendes gravekasser og/eller midlertidige støttekonstruktioner som københavner vægge eller spuns vægge.

4.5 Tilbagefyld i ledningsgrave

Det vurderes, at det trufne intakte sand er egnet til tilbagefyld, såfremt der ikke træffes større indhold af vådt ler, tørv, gytje og organisk materiale. Eventuelle lerholdige materialer skal tørre inden genindbygning.

Såfremt aflejringerne indeholder organisk materiale, tørv, gytje, fedt ler og silt, vurderes disse at være uegnede til genindbygning, da komprimeringsegenskaberne er for dårlige.

Hvis der bliver underskud af opgravet materiale, der er velegnet til tilbagefyldning og grundforstærkning, bliver det nødvendigt at supplere med sandfyld, som tilkøres udefra.

Sandfyld, der indbygges under vejbelægninger, bør komprimeres til mindst 98% standard proctor, jf. afsnit 7.

5 Supplerende undersøgelser

Nærværende datarapport er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med det konkrete projekt bør udføres supplerende geotekniske undersøgelser.

6 Regnvandsbassin

De trufne sandaflejringer i boring B6 vurderes at være nedsivningsegnet.

Dog gøres opmærksom på grundvandsspejlets beliggenhed.

7 Kontrol

Sandfyldets kvalitet skal kontrolleres, så det sikres at Vejdirektoratets krav til vejmaterialer er overholdt.

Komprimeringen af sand- og tilbagefyldfyld bør ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres ved forsøg; jf. EC7 kapitel 5.3.4. Resultaterne af tørrumvægtsbestemmelserne sammenholdes med standard proctorforsøg (SP) med repræsentative prøver af den indbyggede/tilbagefyldte sand.

Det anbefales at opstille de i tabel 7.1 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld/bundsikring ved veje og kloakledninger samt stabilgrus under/i vejkasse, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden og VI angiver Vibrations Indstampning:

Sandfyld/bundsikring	
Middel af alle kontrolforsøg	≥ 98% SP
Ingen kontrolforsøg	< 96% SP
Stabilgrus	
Middel af alle kontrolforsøg	≥ 95% VI
Ingen kontrolforsøg	< 92% VI

Tabel 7.1 – Komprimeringskrav for tilbagefyld ved kloakledninger.

Samtlige udgravninger bør inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL/AFRN trufne; jf. EC7 kapitel 4.3.

8 Miljø

I forbindelse med nærværende undersøgelse er der ikke foretaget egentlige miljøtekniske undersøgelser.

Ved borearbejdet og ved behandling af jordprøver blev der ikke observeret tegn på forurening ud fra syns- og lugtindtryk.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

Christensen/Kromann står gerne til rådighed for miljøtekniske undersøgelser i forbindelse med en eventuel jordhåndtering.

9 Særligt

Arbejdet er udført i henhold til ABR89.

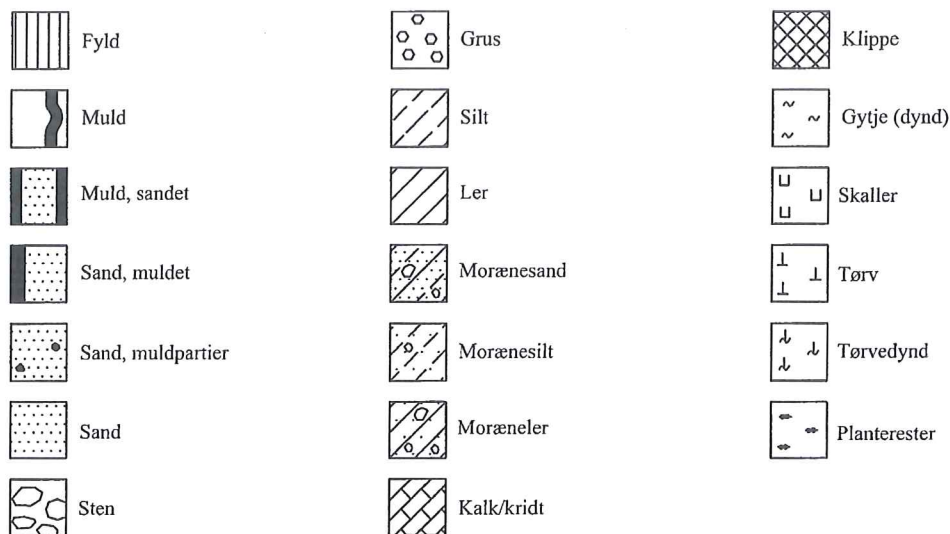
Der skal jf. EC7 kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

I det omfang det ønskes, står Christensen/Kromann til rådighed for udarbejdelse af den geotekniske projekteringsrapport samt videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation imellem borerne.

Jordprøverne opbevares i 14 dage fra dato, medmindre andet er aftalt.

SIGNATURER OG DEFINITIONER

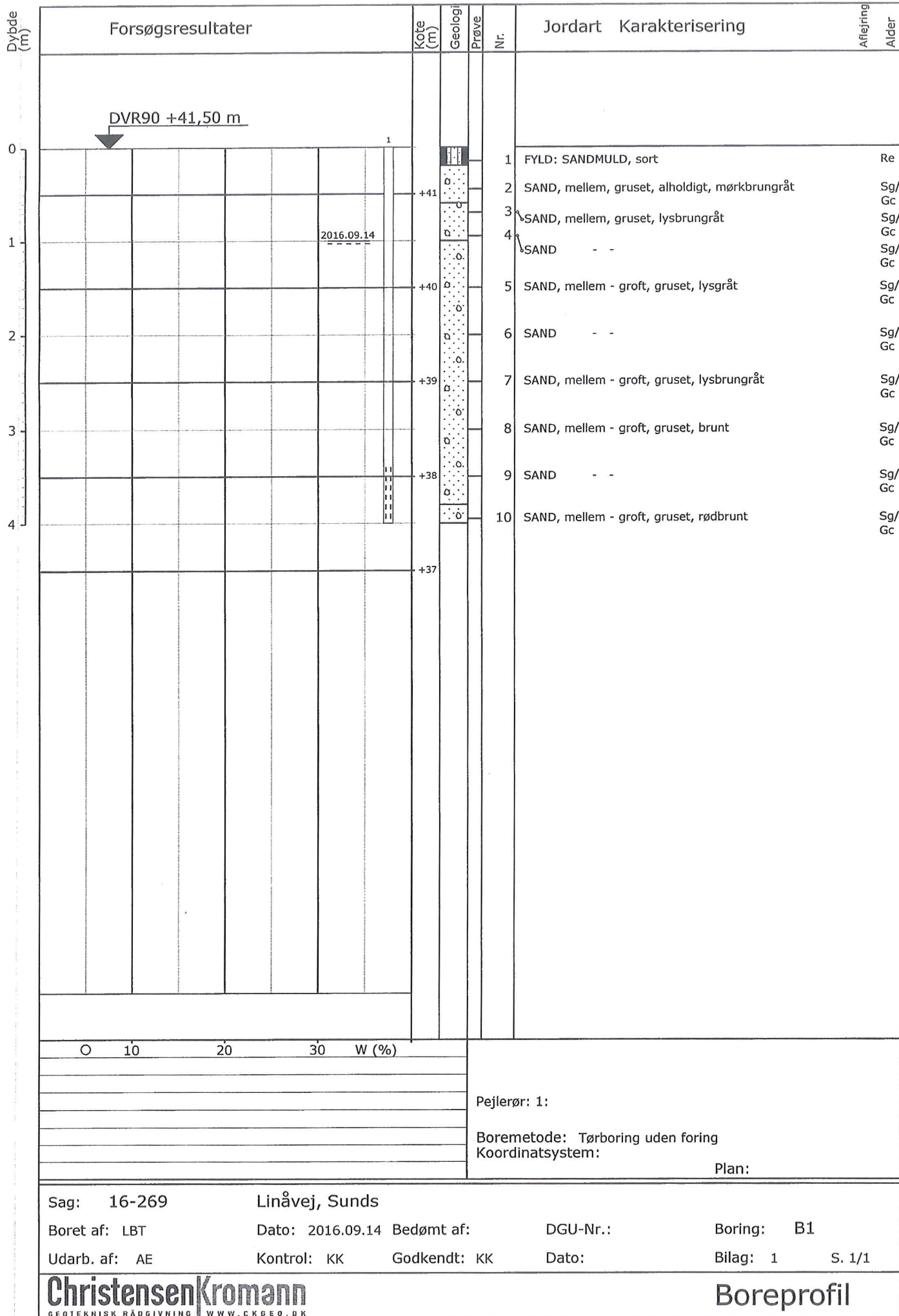


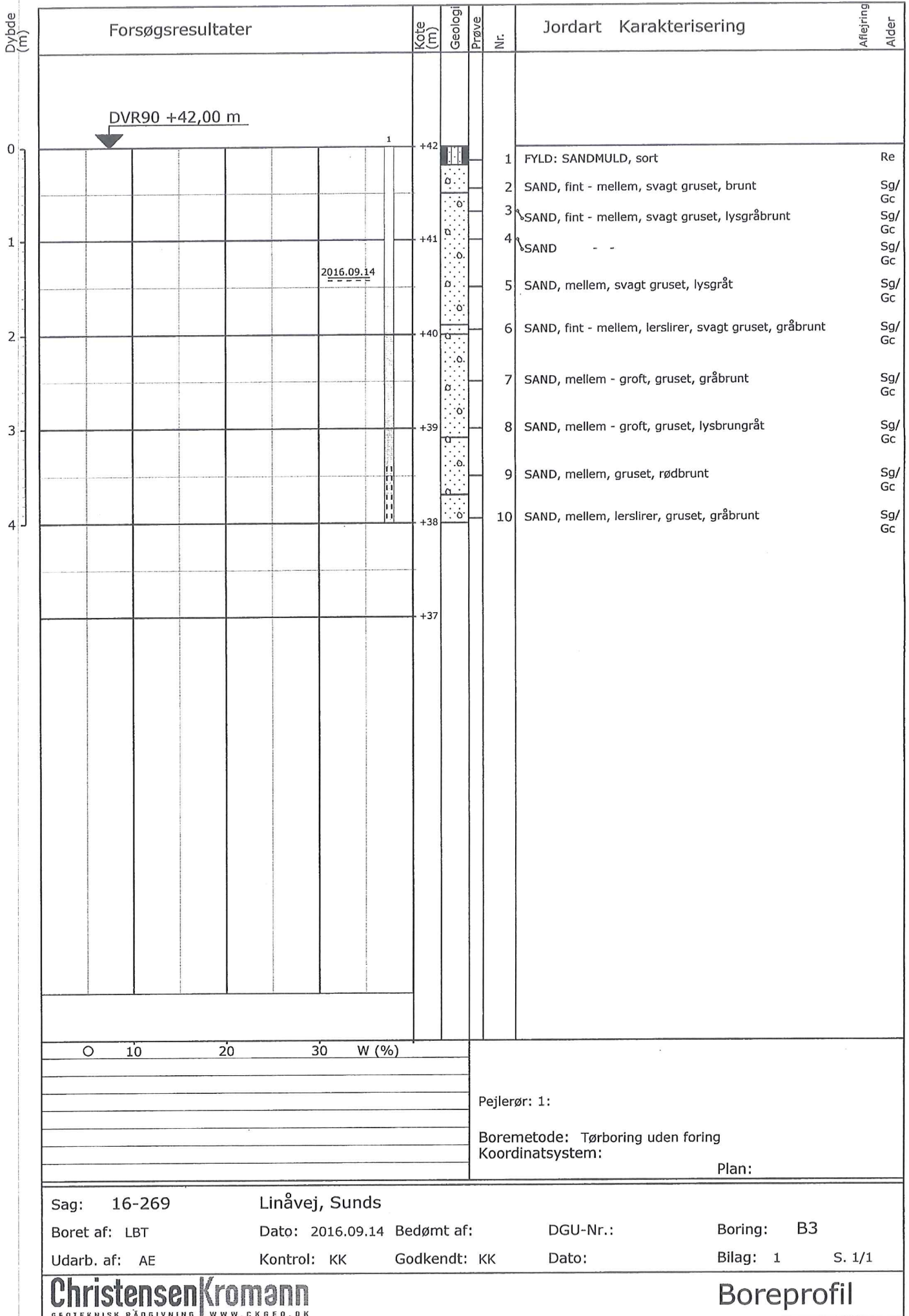
Filtersætning og afprovpning	Prøvetype	Dannelsesmiljø	Geologisk alder	Forkortelser	
	Poseprøve	Br Brakvand	Kv Kvartær	Eo Eocæn	enk. enkelte
	Poseprøve, stor	Fe Ferskvand	Pg Postglacial	Pl Palæocæn	sort. sorteret
	Rørprøve, intakt	Fl Flydejord	Sg Senglacial	Sl Selandien	st. stærkt
	Glasprøve/ SPT-prøve	Gl Gletscher	Pk Prækvartær	Da Danien	sv. svagt
		Ma Marin	Gc Glacial	Kt Kridt	kfr. kalkfri
		Ne Nedskyl	Ig Interglacial	Se Senon	khl. kalkholdig
		O Overjord	Is Interstadial	Re Recente	
		Sk Skredjord	Te Tertær		
		Sm Smeltevand	Pi Pliocæn		
		Vi Vindaflejret	Mi Miocæn		
	Vu Vulkansk	Ol Oligocæn			

Forsøgsresultater

W (%)	○	: Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt
W _L (%)	W _L → W _P	: 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/30cm)	▼	: Resultat af standard penetration tast
gl _r (%)	+	: Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)
e	▽	: Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen

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





Dybde (m)	Forsøgsresultater				Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflæjring	Alder
0								1	FYLD: SANDMULD, sort	Re	
					+41			2	SAND, mellem, svagt gruset, mørkbrunt - mørkbrungråt	Sg/ Gc	
								3	SAND, mellem, svagt gruset, lysgråbrunt	Sg/ Gc	
1								4	SAND - -	Sg/ Gc	
					+40			5	SAND, mellem - groft, gruset, lysbrungråt - lysgråt	Sg/ Gc	
2								6	SAND - -	Sg/ Gc	
					+39			7	SAND - -	Sg/ Gc	
3								8	SAND - -	Sg/ Gc	
					+38			9	SAND - -	Sg/ Gc	
4								10	SAND - -	Sg/ Gc	
					+37						

DVR90 +41,70 m

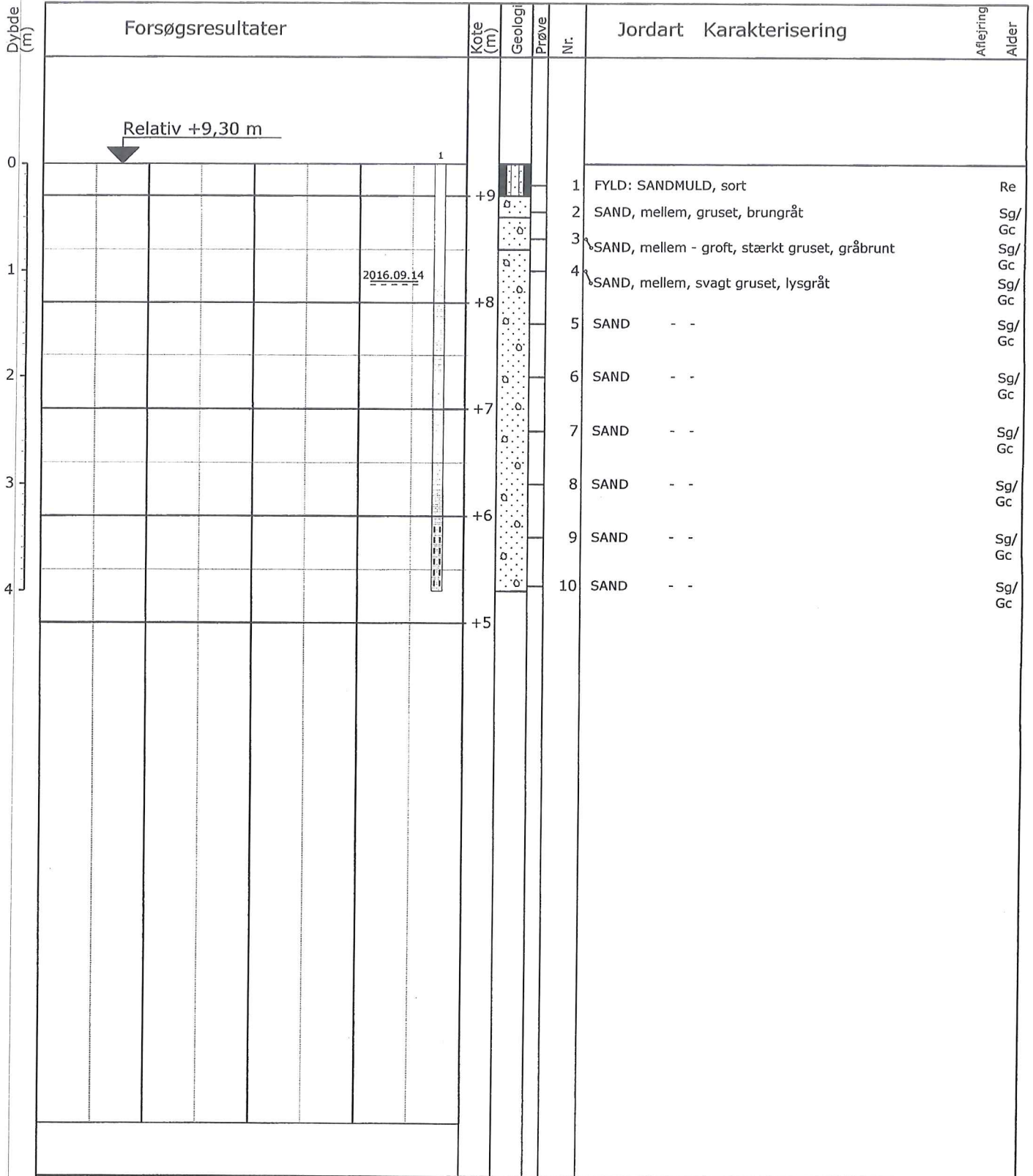
2016.09.14

○	10	20	30	W (%)

Pejlerør: 1:
 Boremethode: Tørboring uden foring
 Koordinatsystem: Plan:

Sag: 16-269 Linåvej, Sunds
 Boret af: LBT Dato: 2016.09.14 Bedømt af: DGU-Nr.: Boring: B4
 Udarb. af: AE Kontrol: KK Godkendt: KK Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2005 2.4.4 - KKdb - PSTGDK - 19-09-2016 09:42:11



2016.09.14

0 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 16-269

Linåvej, Sunds

Boret af: LBT

Dato: 2016.09.14 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B6

Udarb. af: AE

Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

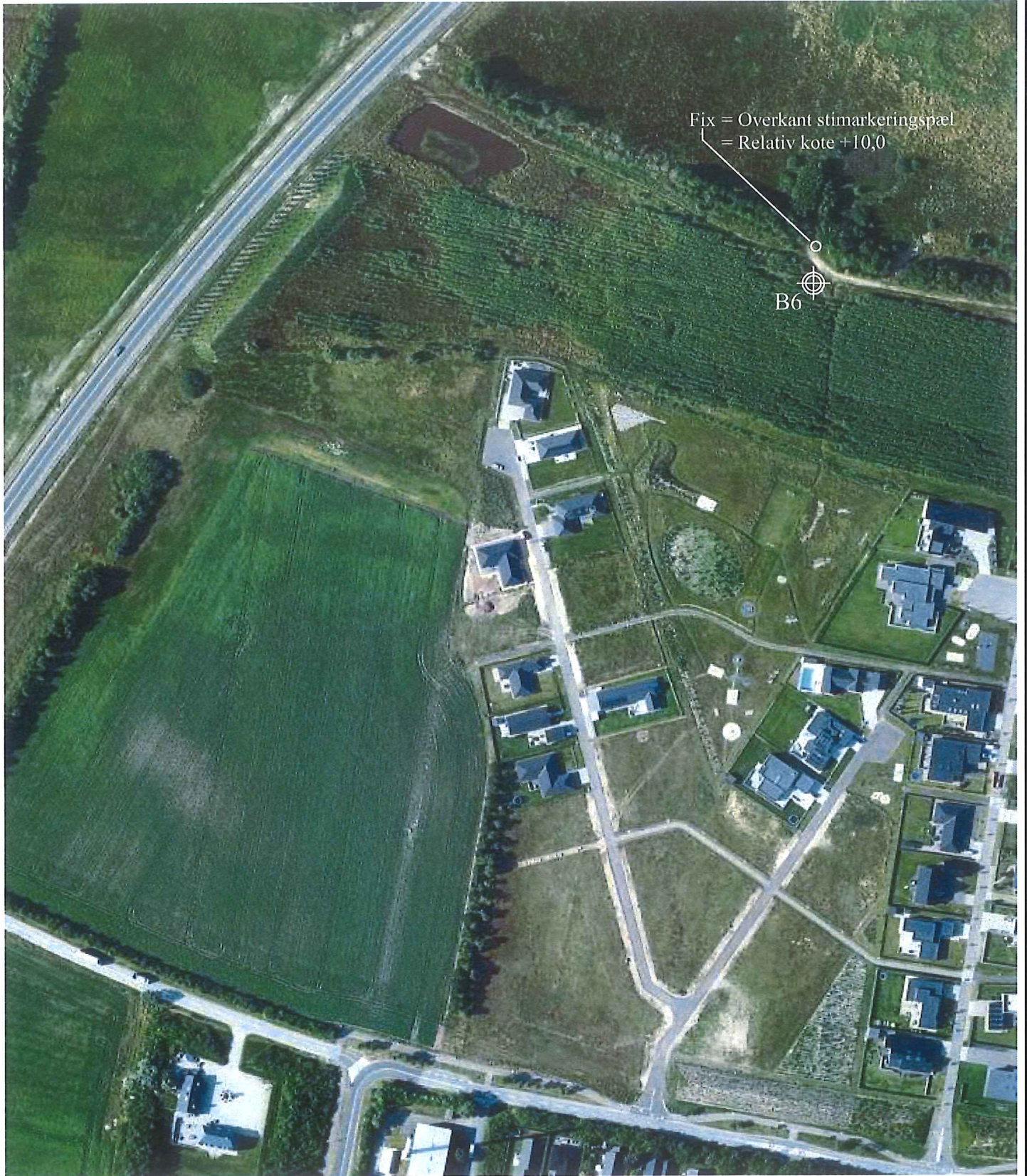
Bilag: 1

S. 1/1

ChristensenKromann
GEOTEKNISK RÅDGIVNING WWW.CKGEODK

Boreprofil





Fix = Overkant stimarkeringspæl
= Relativ kote +10,0

B6