

ADRESSE: BALDERSVEJ 10-12
8850 BJERRINGBRO

TELEFON: 41 68 64 12

MAIL: AE@CKGEO.DK

CVR NR.: 33 25 81 94

NØRRETOFTEN

GLUDSTED, 7361 EJSTRUPHOLM
GEOTEKNISK PLACERINGSUNDERSØGELSE

IKAST-BRANDE KOMMUNE

RÅDHUSSTRÆDET 6
7430 IKAST

SAG NR.: 16-206
SAGSBEHANDLER: ARIF ERTOSUN/
KVALITETSKONTROL: KK/
VERSION: 1.0
DATO: 11. JULI 2016

Indholdsfortegnelse

1	Projekt	2
2	Mark- og laboratoriearbejde	2
3	Jordbunds- og vandspejlsforhold.....	3
4	Funderingsforhold	3
4.1	Generelt	3
4.2	Normal, direkte fundering	6
4.3	Dyb, direkte fundering	6
4.4	Direkte fundering efter udskiftning	6
5	Sætninger.....	7
6	Tørholdelse	7
6.1	Midlertidig.....	7
6.2	Permanent	7
7	Udførelsesmæssige forhold.....	8
7.1	Generelt	8
7.2	Gravearbejde i fedt ler	8
8	Supplerende undersøgelser.....	9
9	Kontrol	9
10	Miljø.....	9
11	Særligt.....	9

- Bilag 1.** Boreprofiler.
Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.
Bilag 3. Principskitse for indbygning af sandpude.
Bilag 4. Principskitse for fundering på ret fedt til fedt ler.
Bilag 5. Resultater af plasticitetsforsøg.

1 Projekt

Det aktuelle projekt omfatter udstykning af parcelhusgrunde. Det forudsættes at der etableres byggeri i 1-2 plan uden kælder på grundene.

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

Ejendommens kortlægningsstatus er ikke oplyst og/eller kontrolleret forud for den geotekniske undersøgelse.

På undersøgelsestidspunktet forelå der ikke yderligere oplysninger.

Det forudsættes, at gulvet maksimalt udsættes for en last på $1,5 \text{ kN/m}^2$.

2 Mark- og laboratoriearbejde

Den 17. juni 2016 er der med Ø150 mm sneglebor udført 16 uforede geotekniske boringer (B1 – B16), som er afsluttet 4,0 á 5,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

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

Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale og fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Nivellement af terræn ved borestederne er udført med fikspunkt kote +10,00 (relativ) på overkant af dæksel i vej. De relative terrænkoter ved boringerne fremgår af boreprofilerne. Fikspunkt er angivet på bilag 2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i boringerne 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.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver.

På prøve nr. 6 fra boring B1 (udtaget 2,0 m u. t.), prøve nr. 7 fra boring B6 (udtaget 2,5 m u. t.) og prøve nr. 5 fra boring B9 (udtaget 1,5 m u. t.), er der bestemt plasticitetsindeks og grænser, I_p , w_L og w_p i henhold til DGF's "Laboratoriehåndbogen", 2001. Resultaterne af plasticitetsforsøgene fremgår af bilag 5.

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 (sand, sandmuld og tørvemuld) til 0,2 á 0,6 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt sand, gytje og ler, som er fedt, til 0,2 á 2,1 m u. t. Herefter er der truffet postglacialt/senglaciale samt senlaciale/glaciale grus, sand, silt og ler, som stedvist er ret fedt til fedt, til 1,1 á 4,0 m u. t. Dernæst er der truffet glaciale silt og ler, som er ret fedt til fedt, til den borede dybde af 4,0 á 5,0 m u. t.

På prøve nr. 6 fra boring B1 (2,0 m u. t.), prøve nr. 7 fra boring B6 (2,5 m u. t.) og prøve nr. 5 fra boring B9 (1,5 m u. t.) er der bestemt plasticitetsindeks, I_p , på hhv. 42%, 53% og 45%.

Plasticitetsindekset kan, jf. SBI-anvisning 181 side 101, variere fra 4% á 7% for magre lertyper til over 100% for meget fedt ler.

Med det trufne fede ler med et plasticitetsindeks på $I_p = 42-53\%$ er der tale om fedt ler (som kan betegnes som plastisk).

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandspejlet (GVS) blev registreret 0,4 á 3,2 m u. t. i borerne B1-B8, B10-B11 og B13-B16, mens der ikke blev registreret et frit vandspejl i borerne B9 og B12. Grundvandspejlet har på pejlingstidspunktet ikke haft tid til at stabilisere 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.

4 Funderingsforhold

4.1 Generelt

Med jordbundsforhold som fundet i borerne hører funderingsprojektet under geoteknisk kategori 2, og der skal træffes en række særlige foranstaltninger, dels på grund af det plastiske lers/lerets ringe udrænedede forskydningsstyrke og dels på grund af det plastiske lers/lerets meget uheldige svind- og svelningsegenskaber. Der henvises i denne forbindelse til SBI-anvisning nr. 231, samt bilag 4, som omhandler fundering på fedt ler. Det anbefales således, at der graves mindst muligt i det trufne fede ler.

Det skal bemærkes, at plastisk ler regnes for den mest risikobehæftede jord i forbindelse med fundering, både i udførelsesfasen og i den permanente tilstand.

Hvor der ikke skal funderes i fedt ler hører funderingsprojektet under geoteknisk kategori 2.

I nedenstående tabeller 4.1a – 4.1d er for de aktuelle projekter angivet det vurderede niveau for overside bæredygtige lag, OSBL, eller underside af sætningsgivende lag, US, sammen med afrømningsniveau for gulve, AFRN:

Nørretoften 1 - Matrikel nr. 13b

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	US/OSBL		AFRN	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B4	+10,7	0,4	+10,3	0,4	+10,3
B5	+11,3	1,1	+10,2	0,2	+11,1
B6	+10,8	0,6	+10,2	0,4	+10,4
B7	+10,8	0,8	+10,0	0,3	+10,5

Tabel 4.1a – Underside af sætningsgivende lag, US, og afrømningsniveau for gulve, AFRN, for det aktuelle projekt.

Nørretoften 3 – Matrikel nr. 13c

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	OSBL		AFRN	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B1	+11,1	1,3	+9,8	0,4	+10,7
B2	+11,3	0,8	+10,5	0,6	+10,7
B3	+10,7	1,4	+9,3	0,8	+9,9
B8	+10,9	1,2	+9,7	0,3	+10,6

Tabel 4.1b – Overside bæredygtige lag, OSBL, og afrømningsniveau for gulve, AFRN, for det aktuelle projekt.

Nørretoften 2 – Matrikel nr. 13g

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	US/OSBL		AFRN	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B9	+10,9	0,8	+10,1	0,6	+10,3
B10	+10,3	0,2	+10,1	0,2	+10,1
B11	+10,4	0,2	+10,2	0,2	+10,2
B12	+9,9	0,4	+9,5	0,4	+9,5

Tabel 4.1c – Underside af sætningsgivende lag, US, og afrømningsniveau for gulve, AFRN, for det aktuelle projekt.

Isenbjergvej 10B – Matrikel nr. 13i

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	US/OSBL		AFRN	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)	Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B13	+9,7	0,2	+9,5	0,2	+9,5
B14	+10,0	0,8	+9,2	0,2	+9,8
B15	+10,6	0,3	+10,3	0,3	+10,3
B16	+10,1	0,2	+9,9	0,2	+9,9

Tabel 4.1d – Underside af sætningsgivende lag, US, og afrømningsniveau for gulve, AFRN, for det aktuelle projekt.

Såfremt der funderes direkte i ret fedt til fedt ler er frost- og svindfri dybde minimum 1,2 meter under fremtidigt terræn. Såfremt der funderes i sand er frostfri dybde 0,9 meter under fremtidigt terræn. Fundamenter aftrappes i spring. Der henvises til bilag 4, principskitse for fundering på ret fedt til fedt ler.

Udtøringsfri dybde under fremtidigt terræn for ret fedt til fedt ler øges, såfremt der forefindes løvfældende træer indenfor en afstand af 1,5 gange vegetationens endelige højde, da disse øger risikoen for svindprocesser.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og skal omfatte såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EC7 samt det danske nationale annek. s.

I anvendelsesgrænsetilstanden anvendes en trykspredning 1:2 (vandret:lodret) under fundamenter.

For de trufne aflejringer under OSBL/US og indbygget velkomprimeret sandfyld kan der ved dimensionering af fundamenter påregnes følgende karakteristiske styrke- og deformationsparametre samt rumvægte:

Jordart	γ/γ' (kN/m ³)	$\Phi_{k,pl}$ (°)	$c_{u,k}$ (kN/m ²)	$\Phi'_{k,pl}$ (°)	c'_k (kN/m ²)	E_{oed} (MN/m ²)
Sand, pg	17/10	32	-	32	-	10
Sand, sg/gc	18/10	35	-	35	-	25
Grus	18/10	38	-	38	-	50
Silt	19/9	-	60-70	32	-	8-10
Ler, ret fedt-fedt	19/9	-	45-110	20	4,5-11	3,5-8,5
Fyltsand	18/10	37	-	37	-	50

Værdierne er fastlagt på grundlag af målinger, erfaringer og skøn. Der generelt kan regnes $c_u = c_v$. For de ret fede til fede leraflejringer er c_u reduceret for det trufne l_p med et skønnet gennemsnit på ca. 45%.

Såfremt der under afrømningsniveauet AFRN er mindre end 0,6 m intakt sand eller fyld-sand ned til det ret fede til fede ler, skal der i hele byggefeltet efter afrømning af aflejringer over OSBL/US/AFRN, udlægges damp-tæt folie på afrømningsniveauet inden indbygning af sandfyld under gulvkonstruktioner.

Etableringen af den damp-tætte folie på udgravningsniveauet samt indbygning af sandfyld under gulve, skal ske i én arbejdsgang, således at udgravningen ikke står åben og eksponeret for nedbør eller udtørring.

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

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold henføres projektet til geoteknisk kategori 2 og den naturligste funderingsløsning vurderes at være:

Projekteret fundamentsunderkant, FUK, under OSBL/US:

- Normal, direkte fundering i frostfri dybde i/under OSBL/US.

Projekteret fundamentsunderkant over OSBL/US:

- Dyb, direkte fundering i/under OSBL/US.
- Direkte fundering i frostfri dybde efter udskiftning af samtlige aflejringer over OSBL/US med velkomprimeret sandfyld.

De 3 funderingsmetoder er nærmere beskrevet i det følgende.

4.2 Normal, direkte fundering

Der funderes direkte på intakte aflejringer under OSBL/US og i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af samtlige aflejringer over AFRN.

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

Det anbefales at opstille de i tabel 4.2 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld under/over fundamentsunderkant, FUK, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

	Under FUK	Over FUK
Middel af alle kontrolforsøg	> 98% SP	> 96% SP
Ingen kontrolforsøg	< 96% SP	< 94% SP

Tabel 4.2 - Komprimeringskrav over/under FUK.

4.3 Dyb, direkte fundering

Funderingen udføres som beskrevet for en normal, direkte fundering i afsnit 4.2.

4.4 Direkte fundering efter udskiftning

Samtlige aflejringer over OSBL/US udskiftes med velkomprimeret sandfyld efter de i bilag 3 viste retningslinjer, hvorefter der funderes direkte i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn.

Det skal sikres, at de intakte aflejringer under den indbyggede sandfyld har den fornødne bæreevne.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag udlægges direkte på den indbyggede sandfyld som vist på bilag 3.

Det anbefales at anvende de i afsnit 4.2 anførte komprimeringskrav for sandfyld.

Der henvises i øvrigt til gældende bygningsreglement.

5 Sætninger

For at fordele svindrevnerne anbefales det at forsyne stribefundamenterne med revnefordelende armering, ligesom det anbefales at forsyne terrændækket med armeringsnet.

For at imødegå eventuelle skadelige differenssætninger ved fundering på ret fedt - fedt ler anbefales det, at der i top og bund af samtlige stribefundamenter lægges revnefordelende armering svarende til 0,2 % af stribefundamenternes tværsnitsareal, ligesom det anbefales at forsyne terrændækket med armering; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Såfremt der benyttes uarmerede fundamenter og gulve, må der forventes en mere synlig revneudvikling i konstruktionen.

Ved fundering på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL/US trufne, eller på indbygget sandfyld og efter ovenstående retningslinier vurderes de fremtidige sætninger ved ensartede belastningsfordelinger for det aktuelle projekt, som beskrevet under punkt 1, ikke at overskride de vejledende grænseværdier for almindelige bygninger i henhold til annek H i EC7.

6 Tørholdelse

6.1 Midlertidig

Såfremt der skal funderes/graves under grundvandsspejlet skal der ubetinget iværksættes de nødvendige foranstaltninger for at bevare udgravningssider og -bund intakte.

I sand vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med nedborede, filterkastede eller nedspulede sugespidses tilsluttet et effektivt vacuumpumpeanlæg.

I ler vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med drænrender ført til pumpeump, eventuelt suppleret med belastede dræn i udgravningssiderne.

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 kan give sætningsskader på nærliggende bygninger funderet over sætningsgivende aflejringer.

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.

6.2 Permanent

Det kræves, at konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Terrændæk skal derfor udføres på fast og tør jordbund, og således at terrænet ikke udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre et tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Da de trufne leraflejring er ikke vurderes at være tilstrækkelig selvdrænende, anbefales det, iht. gældende bygningsreglement, at der etableres omfangsdræn for at sikre en permanent tørholdelse, hvor der funderes direkte i disse.

7 Udførelsesmæssige forhold

7.1 Generelt

De trufne leraflejring kan karakteriseres som meget udblødningsfarlige og følsomme overfor dynamiske påvirkninger - specielt i forbindelse med nedbør og højtstående grundvand.

I så tilfælde bør al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terræ ændring på en grund samt midlertidige eller permanente sænkninger af grundvandstanden skal der træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art.

Eventuel løsnet, opblødt eller frossen jord skal bortgraves, inden der støbes fundamenter.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold skal det vurderes, om der kan være risiko for skader på naboejendomme og ledningsanlæg ved en grundvandssænkning. Såfremt dette vurderes at være tilfældet, skal ejer af omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg 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.

7.2 Gravearbejde i fedt ler

Opmærksomheden henledes på, at der ved gravearbejde i det fede ler under udførelsen skal udvises særlig agtpågivenhed.

I tørre perioder kan der graves med lodrette uafstivede sider til 1,0 á 1,5 meters dybde i det plastiske ler, mens der i nedbørsrige perioder må påregnes et anlæg på $a > 10$, ved gravning dybere end 0,5 meters dybde i det plastiske ler, medmindre der foretages afstivning.

Ligeledes skal etableringen af den damptætte folie på udgravningsniveauet samt genindbygning af sandfyld, ske i én arbejdsgang, således udgravningen ikke står åben og eksponeret for nedbør eller udtørring.

Etablering af den damptætte folie er illustreret på bilag 4 – principskitse for fundering på ret fedt til fedt ler.

8 Supplerende undersøgelser

Den udførte geotekniske placeringsundersøgelse er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med konkrete byggeprojekter udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med kælderbyggeri eller byggeri, der afviger fra de under punkt 1 beskrevne forudsætninger, vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.

9 Kontrol

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

Komprimeringen af sandfyld bør ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres ved forsøg; jf. EC7 kapitel 5.3.4.

10 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.

11 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.

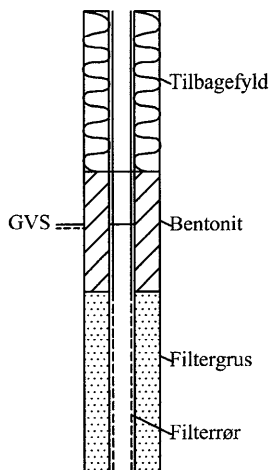
Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation imellem boringerne.

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

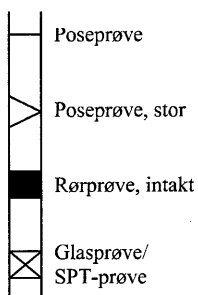
SIGNATURER OG DEFINITIONER

	Fyld		Grus		Klippe
	Muld		Silt		Gytje (dynd)
	Muld, sandet		Ler		Skaller
	Sand, muldet		Morænesand		Tørv
	Sand, muldpartier		Morænesilt		Tørvedynd
	Sand		Moræneler		Planterester
	Sten		Kalk/kridt		

Filtersætning og afproprning



Prøvetype



Dannelsesmiljø

- Br Brakvand
- Fe Ferskvand
- Fl Flydejord
- Gl Gletscher
- Ma Marin
- Ne Nedskyl
- O Overjord
- Sk Skredjord
- Sm Smeltevand
- Vi Vindaflejret
- Vu Vulkansk

Geologisk alder

- Kv Kvartær
- Pg Postglacial
- Sg Senglacial
- Pk Prækvartær
- Gc Glacial
- Ig Interglacial
- Is Interstadial
- Te Tertiær
- Pi Pliocæn
- Mi Miocæn
- Ol Oligocæn
- Eo Eocæn
- Pl Palæocæn
- Sl Selandien
- Da Danien
- Kt Kridt
- Se Senon
- Re Recente

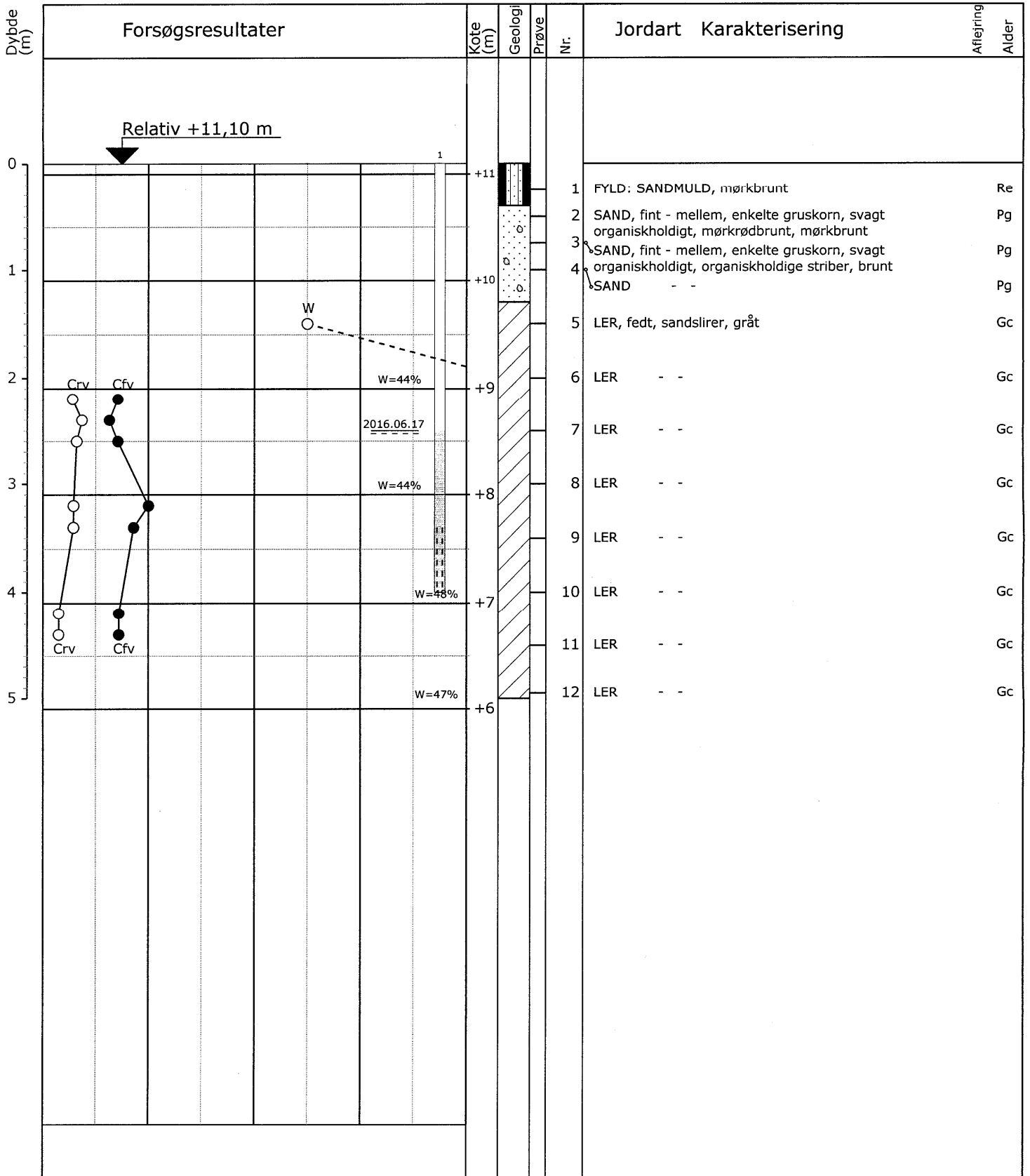
Forkortelser

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

Forsøgsresultater

W (%)	○	: Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt
W _i (%)		: Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens
W _p (%)	W _L → 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

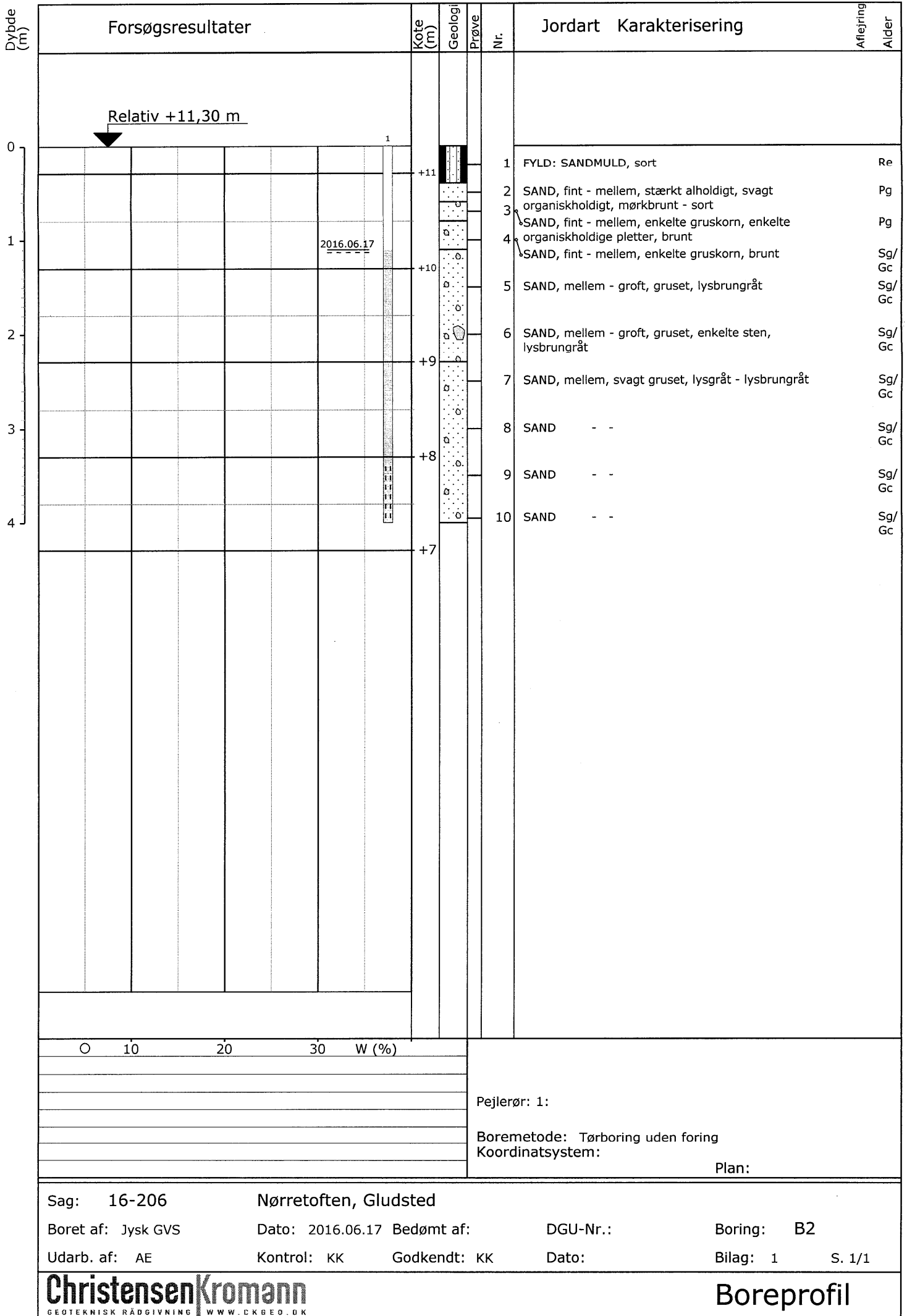


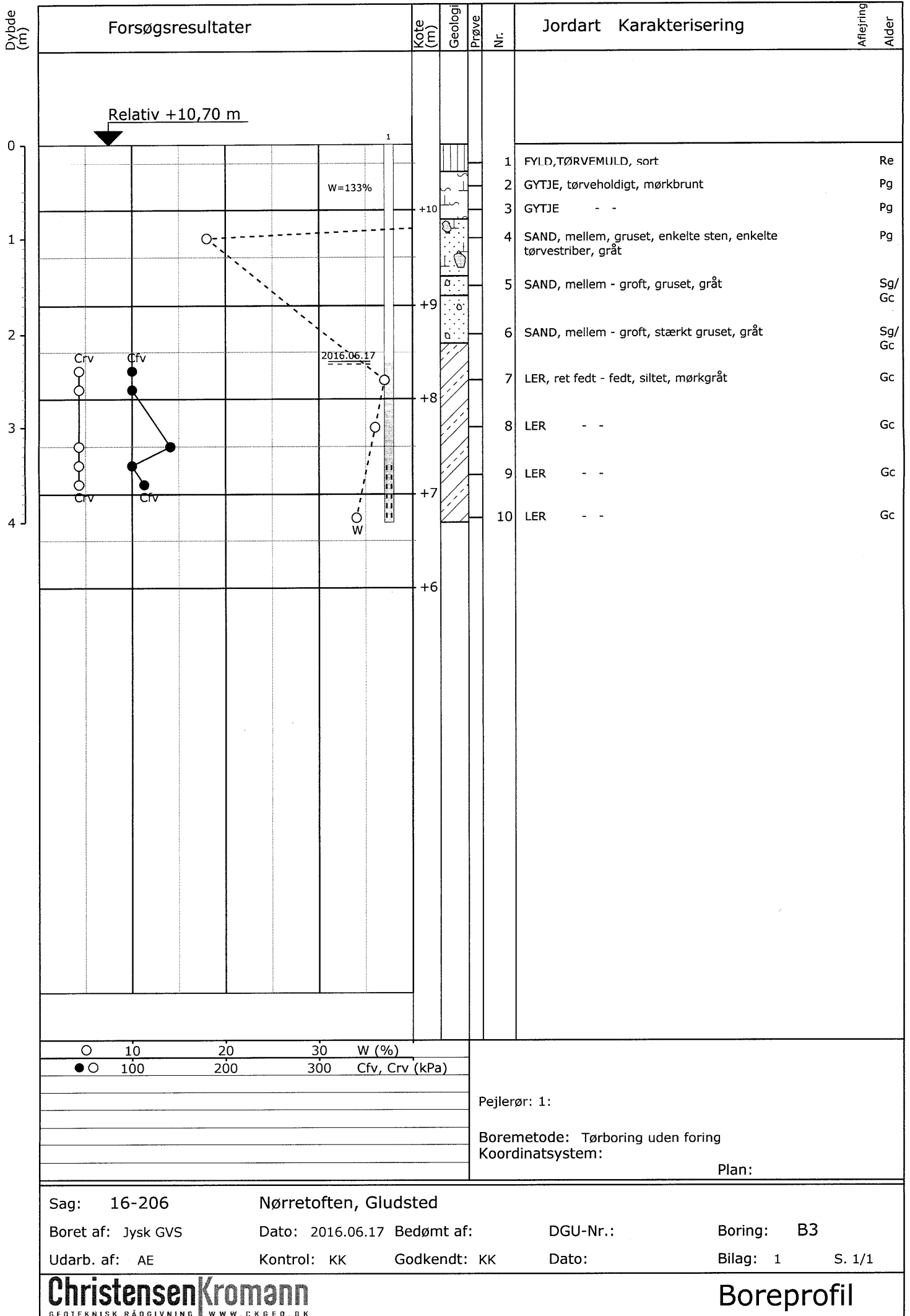
○	10	20	30	W (%)
●○	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)

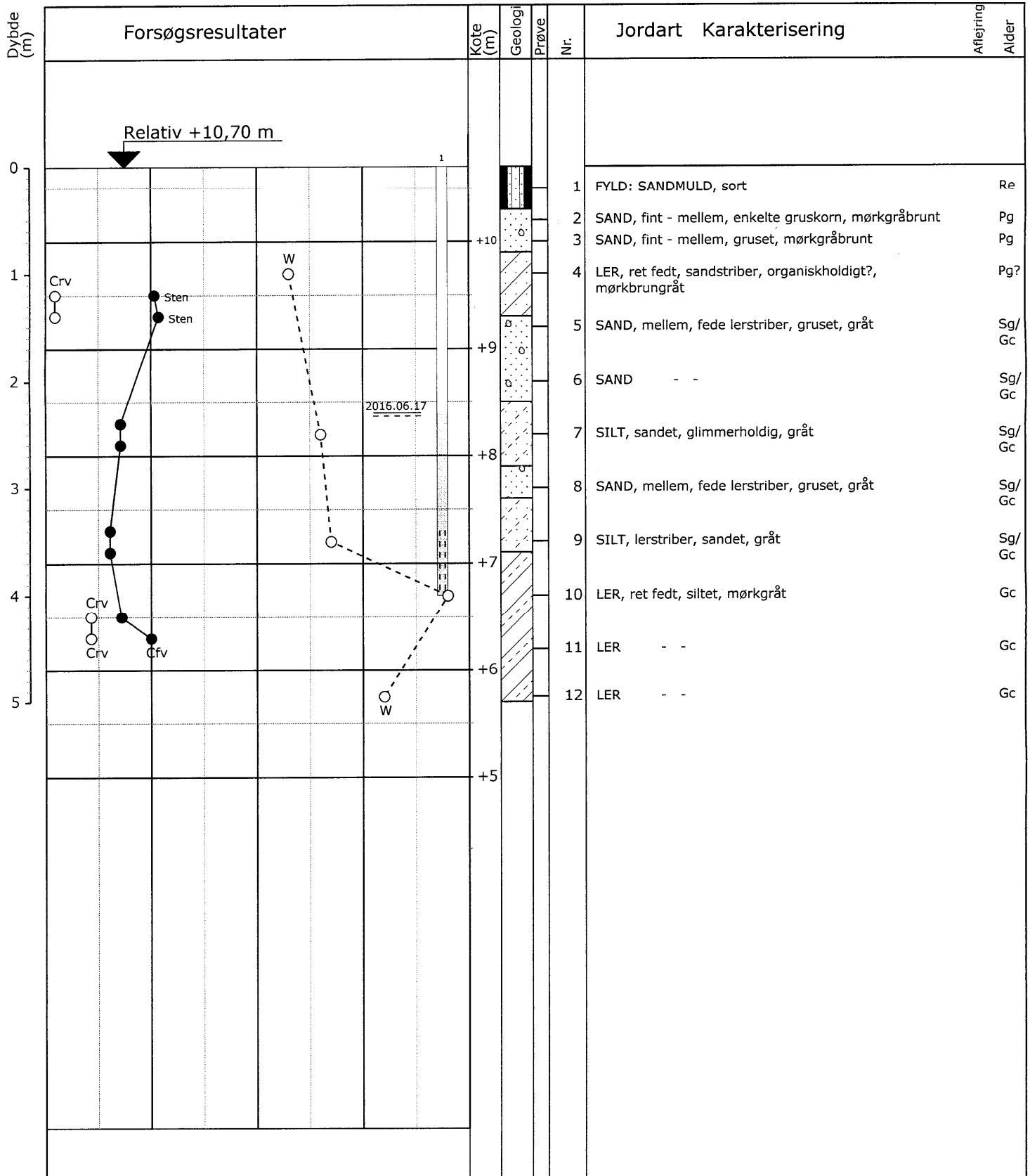
Pejlerør: 1:
 Børemetode: Tørboring uden foring
 Koordinatsystem:
 Plan:

Sag: 16-206 Nørretoften, Gludsted
 Boret af: Jysk GVS Dato: 2016.06.17 Bedømt af: DGU-Nr.: Boring: B1
 Udarb. af: AE Kontrol: KK Godkendt: KK Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2005 2.4.4 - KKdb - PSTGDK - 28-06-2016 15:03:16







○	10	20	30	W (%)
●○	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tørboring uden foring

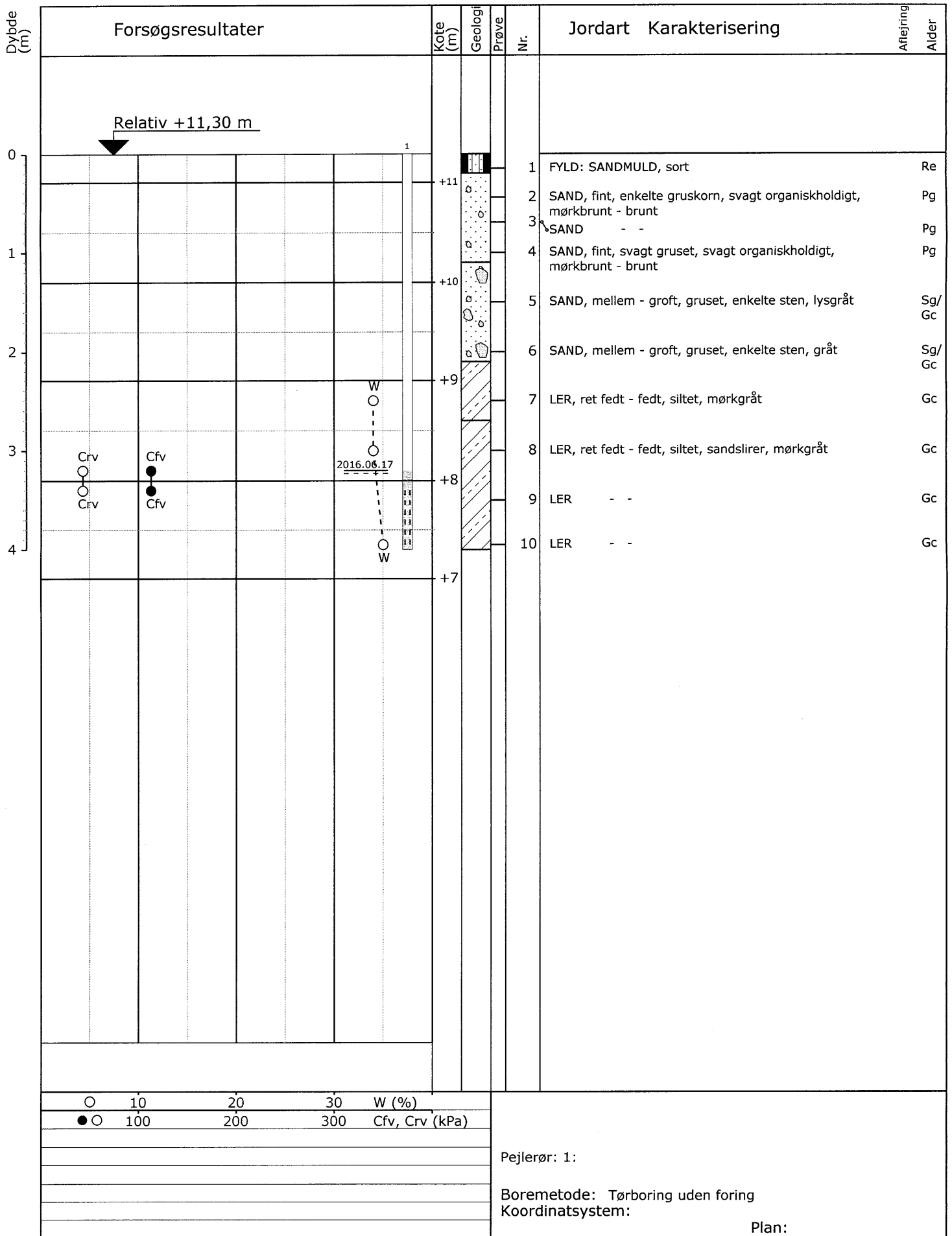
Koordinatsystem:

Plan:

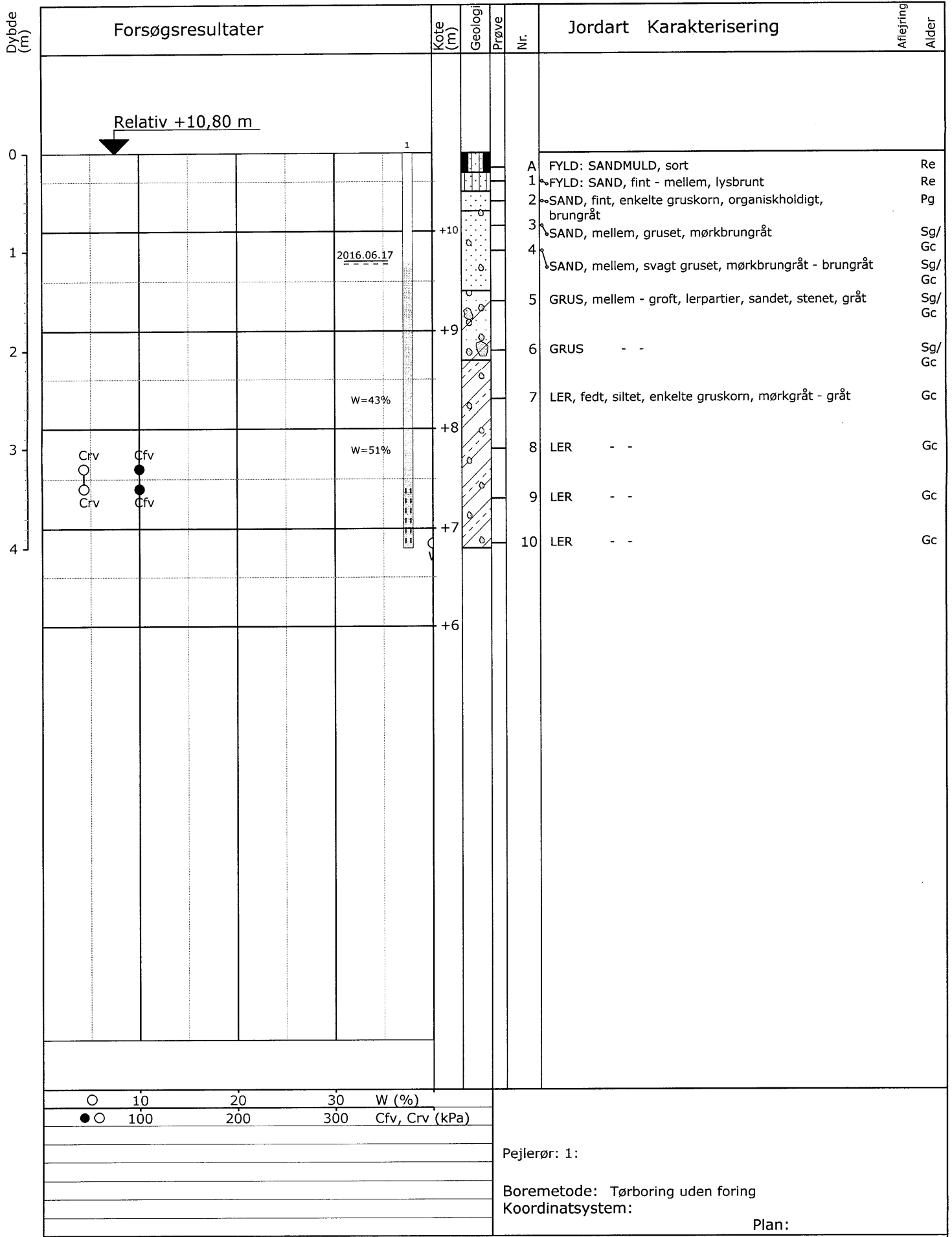
Sag: 16-206 Nørretoften, Gludsted

Boret af: Jysk GVS Dato: 2016.06.17 Bedømt af: DGU-Nr.: Boring: B4

Udarb. af: AE Kontrol: KK Godkendt: KK Dato: Bilag: 1 S. 1/1



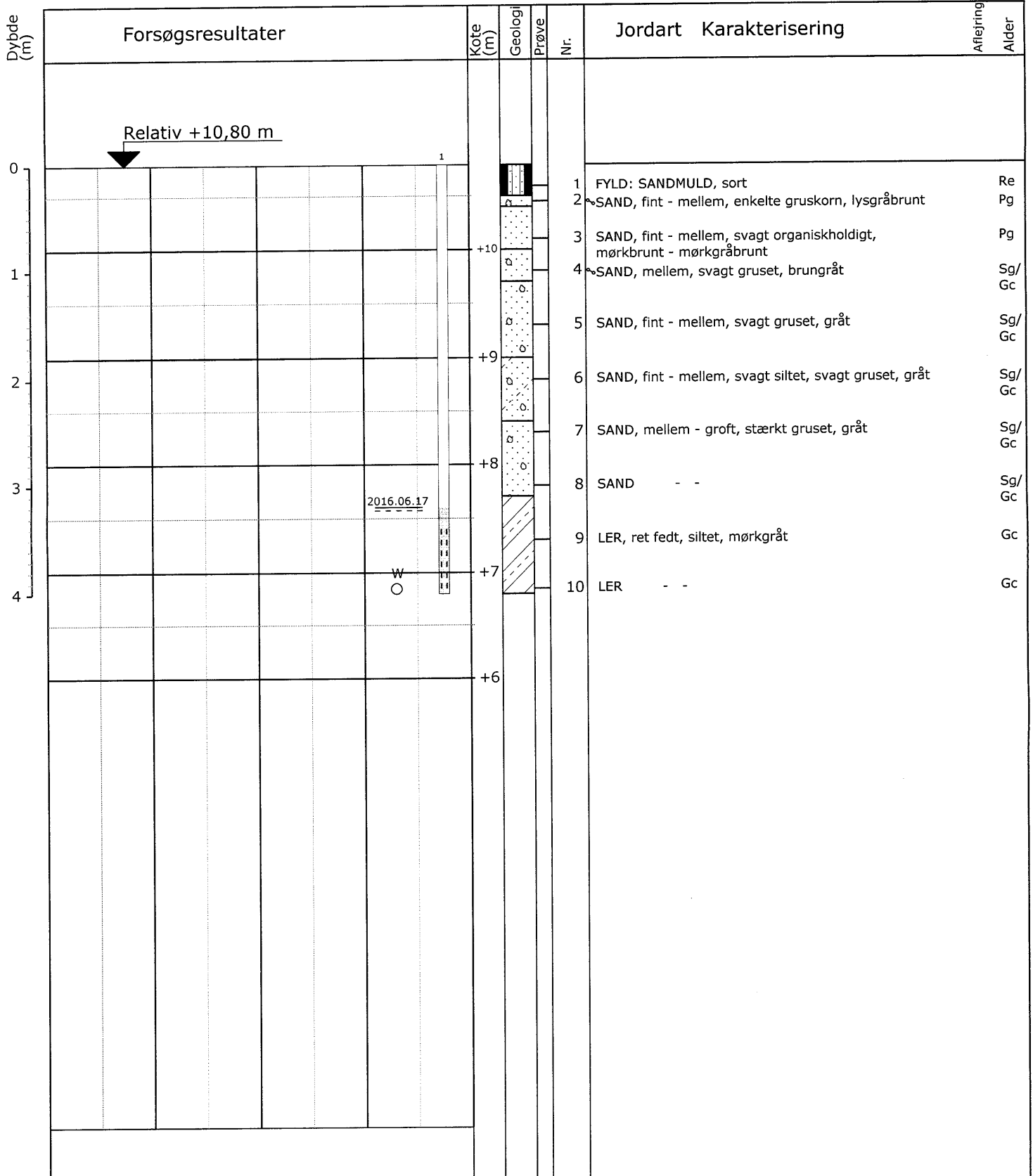
Sag: 16-206	Nørretoften, Gludsted	DGU-Nr.:	Boring: B5
Boret af: Jysk GVS	Dato: 2016.06.17	Bedømt af:	Bilag: 1
Udarb. af: AE	Kontrol: KK	Godkendt: KK	S. 1/1



Sag: 16-206	Nørretoften, Gludsted	DGU-Nr.:	Boring: B6
Boret af: Jysk GVS	Dato: 2016.06.17	Bedømt af:	Bilag: 1
Udarb. af: AE	Kontrol: KK	Godkendt: KK	S. 1/1

ChristensenKromann
 GEOTEKNISK RÅDGIVNING WWW.CKGEOD.DK

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 16-206

Nørretoften, Gludsted

Boret af: Jysk GVS

Dato: 2016.06.17 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B7

Udarb. af: AE

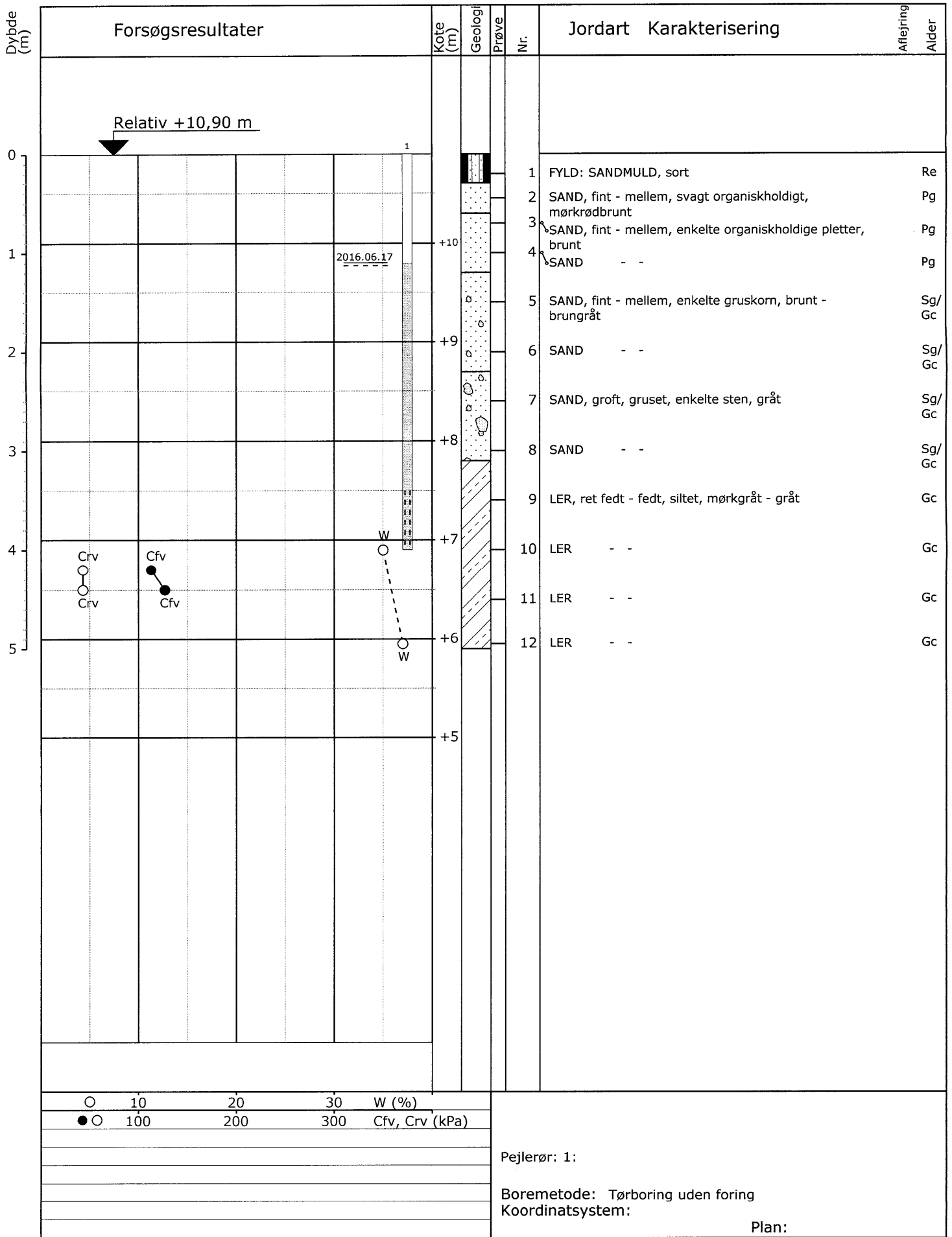
Kontrol: KK

Godkendt: KK

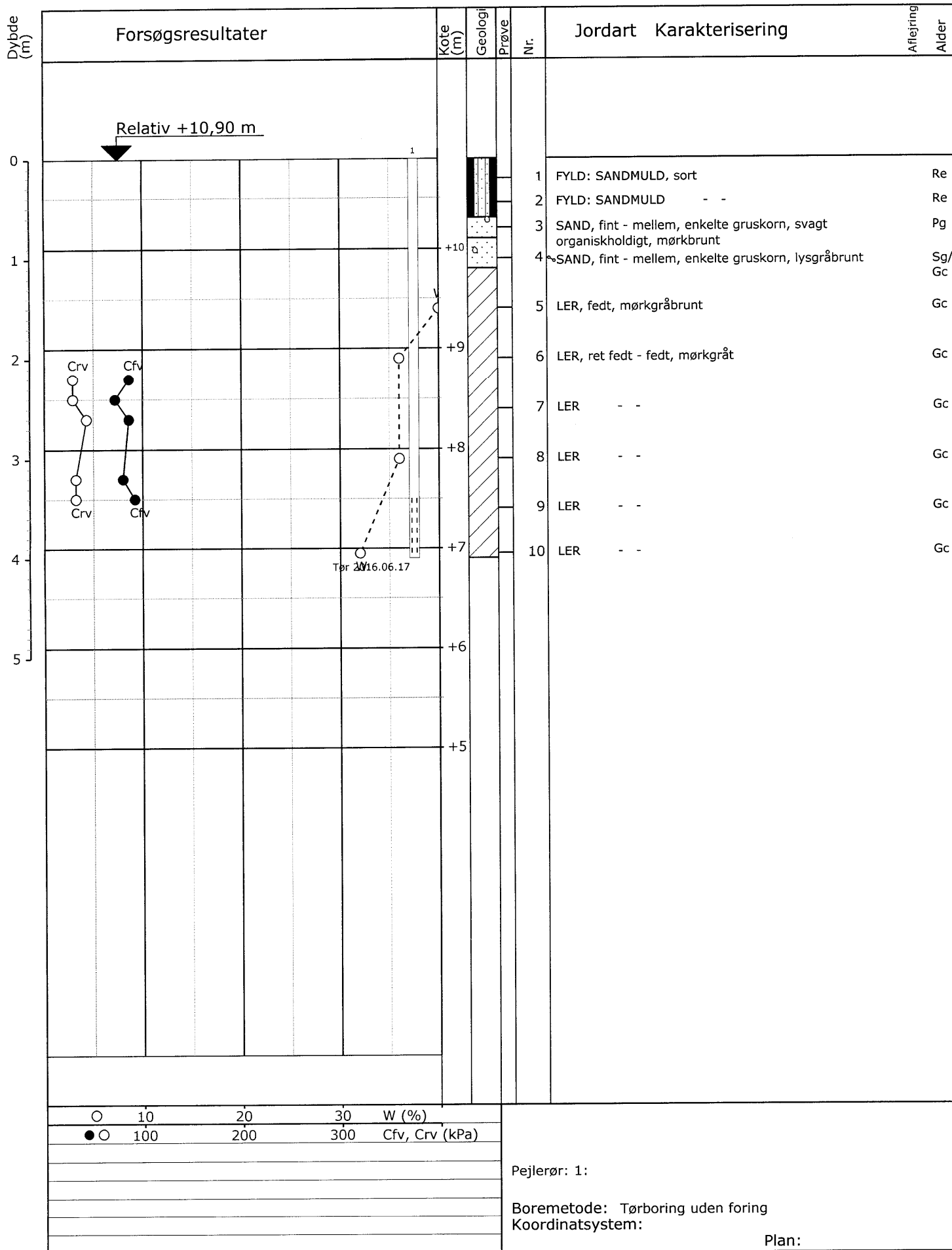
Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



Sag: 16-206	Nørretoften, Gludsted	DGU-Nr.:	Boring: B8
Boret af: Jysk GVS	Dato: 2016.06.17	Bedømt af:	Bilag: 1
Udarb. af: AE	Kontrol: KK	Godkendt: KK	S. 1/1



Sag: 16-206

Nørretoften, Gludsted

Boret af: Jysk GVS

Dato: 2016.06.17 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B9

Udarb. af: AE

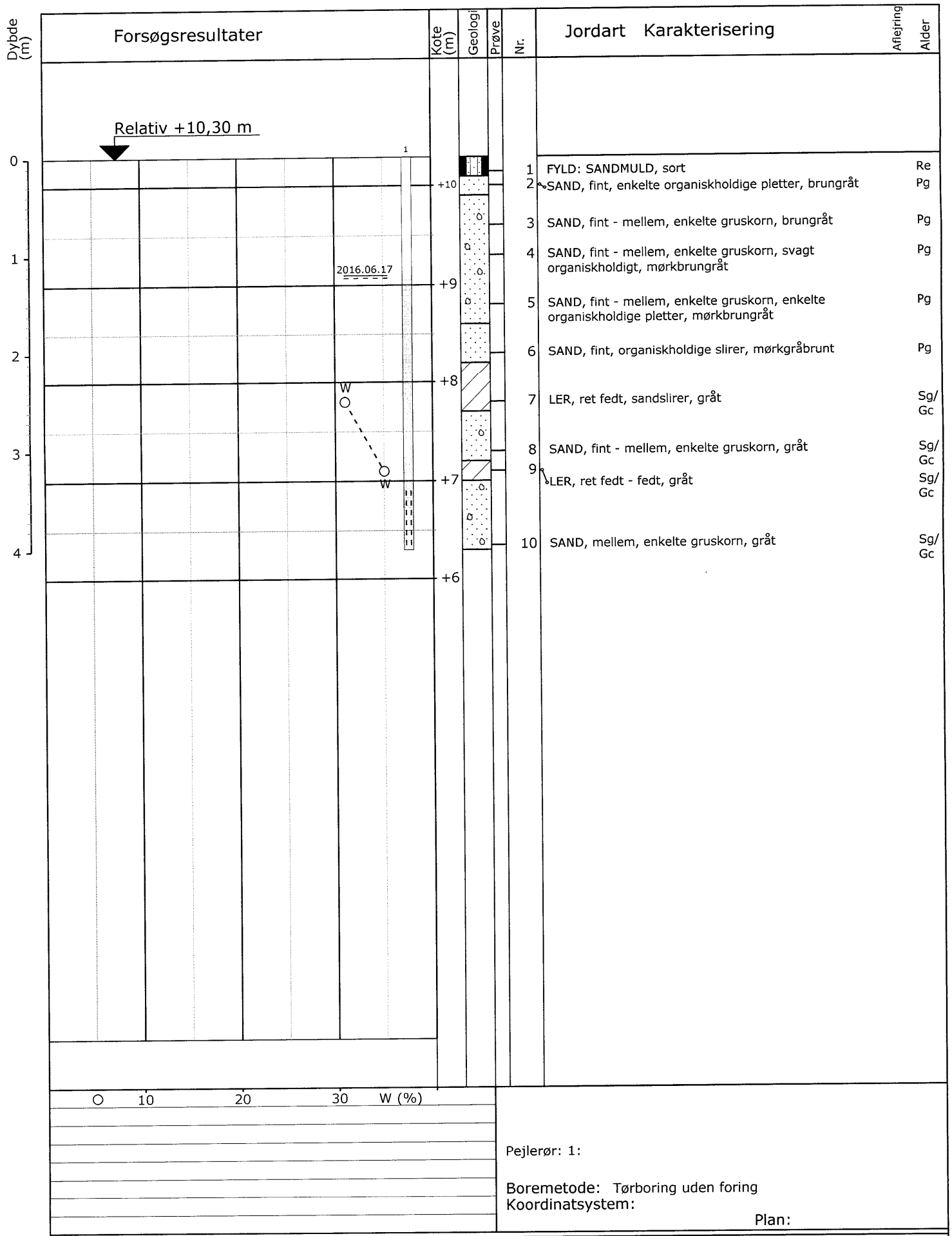
Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



Sag: 16-206

Nørretoften, Gludsted

Boret af: Jysk GVS

Dato: 2016.06.17 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B10

Udarb. af: AE

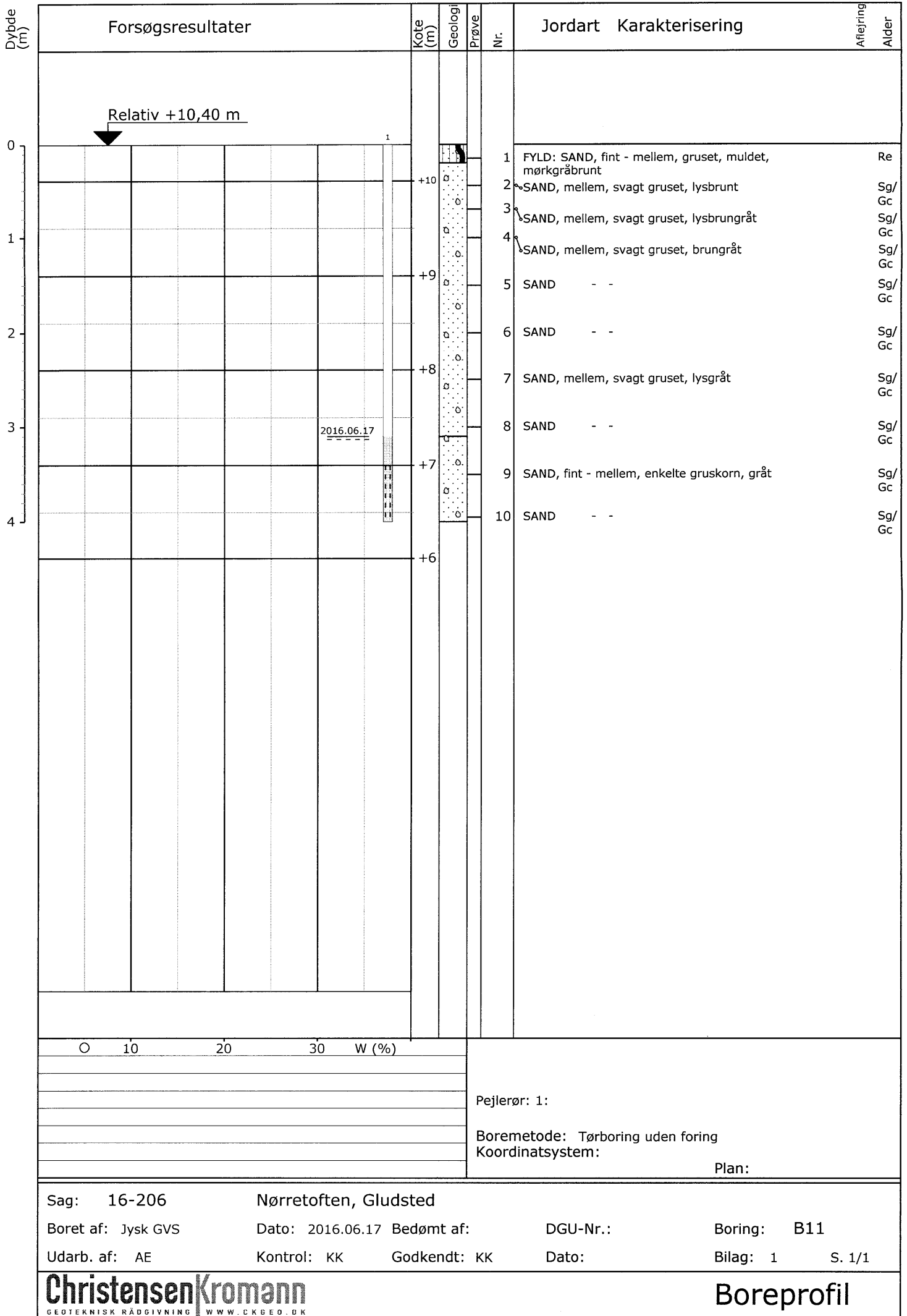
Kontrol: KK

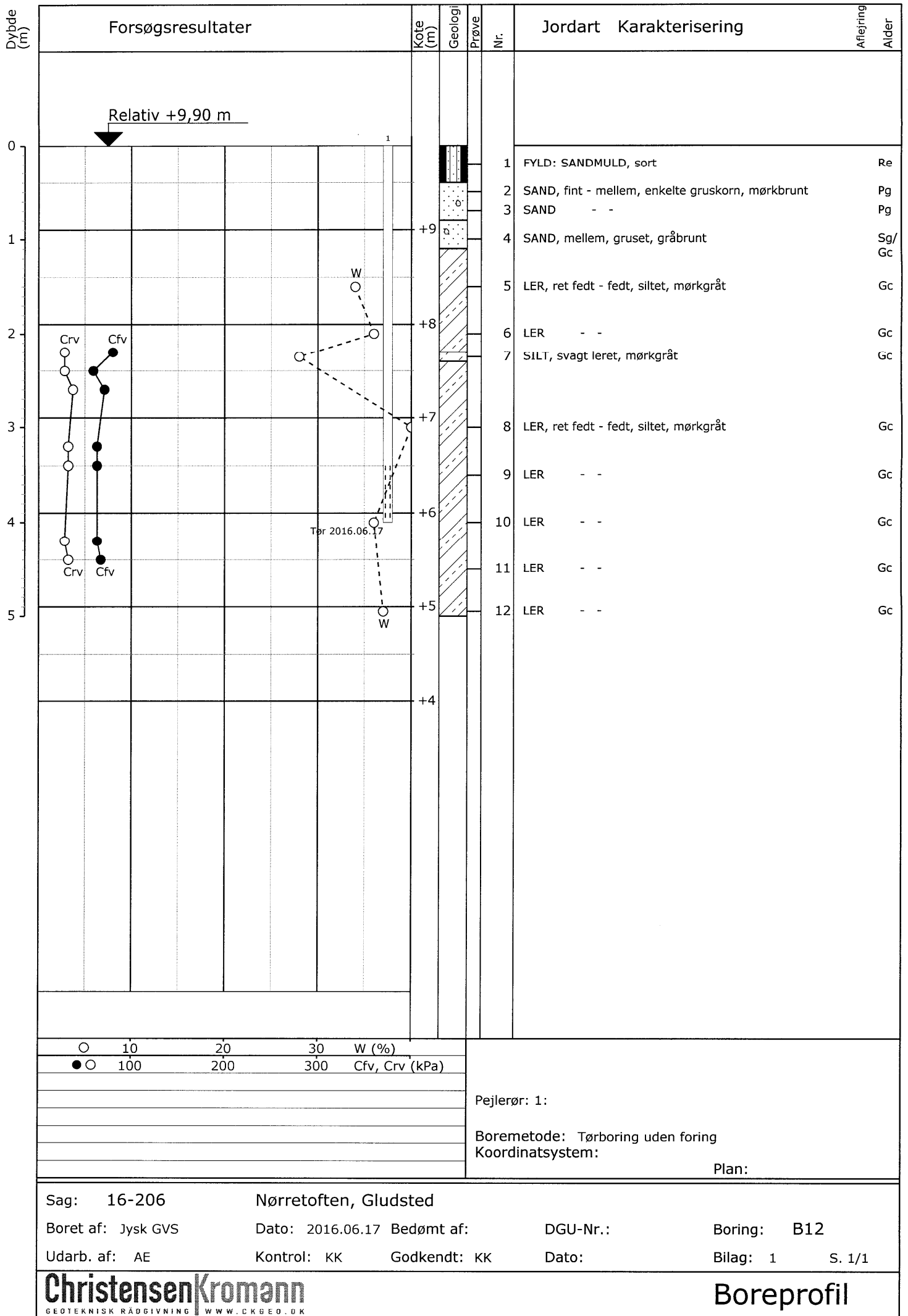
Godkendt: KK

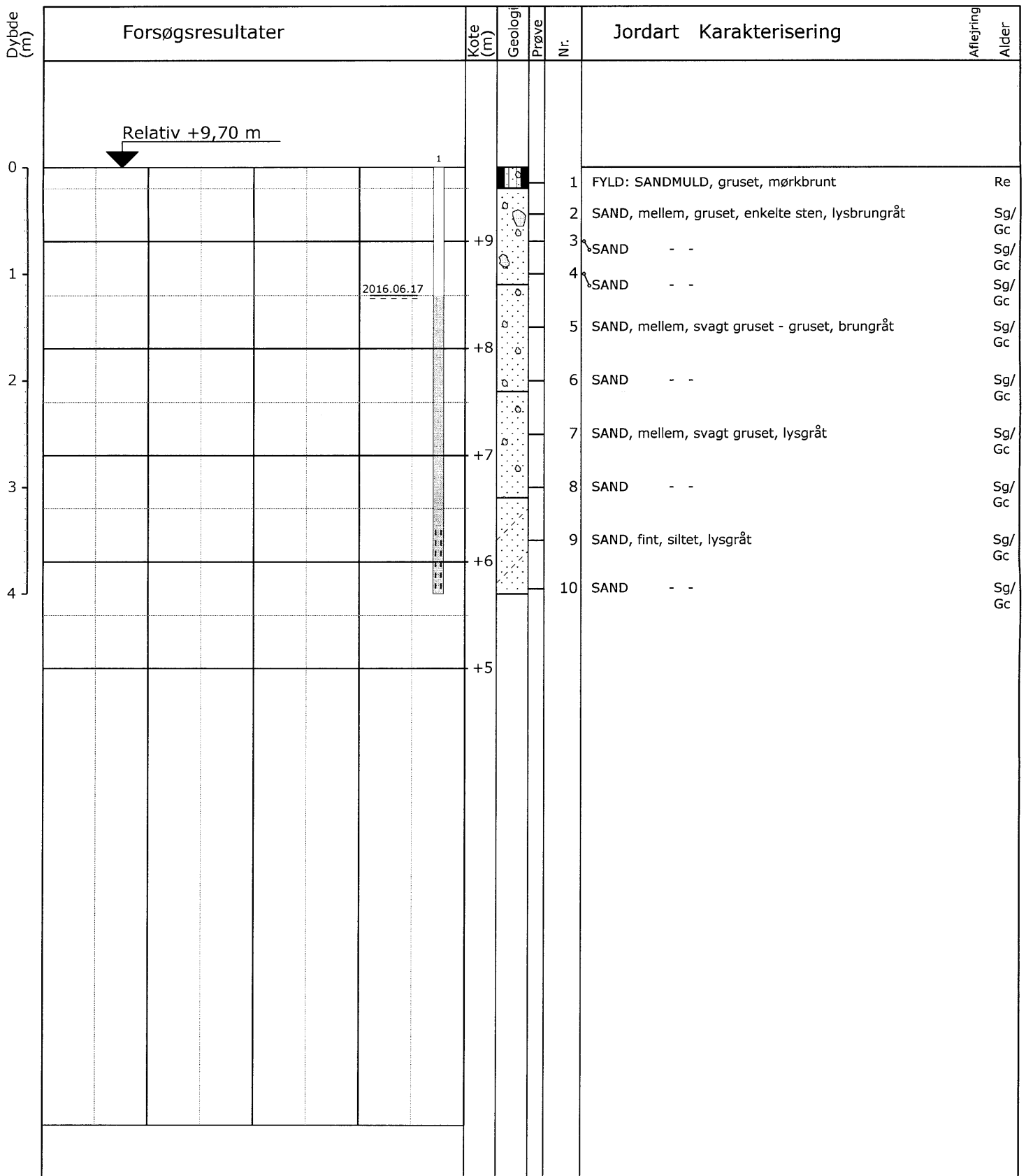
Dato:

Bilag: 1

S. 1/1







2016.06.17

0 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 16-206

Nørretoften, Gludsted

Boret af: Jysk GVS

Dato: 2016.06.17 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B13

Udarb. af: AE

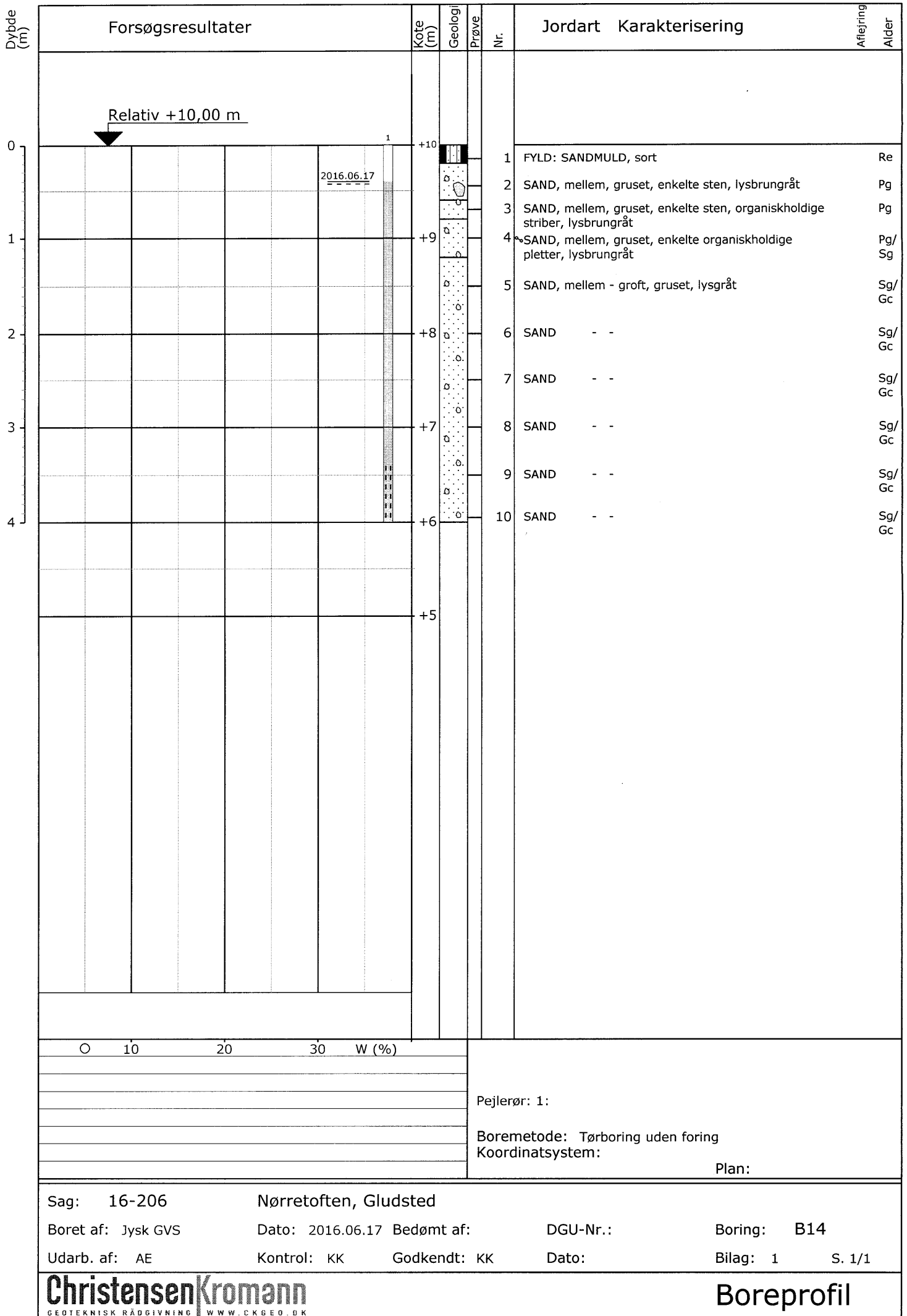
Kontrol: KK

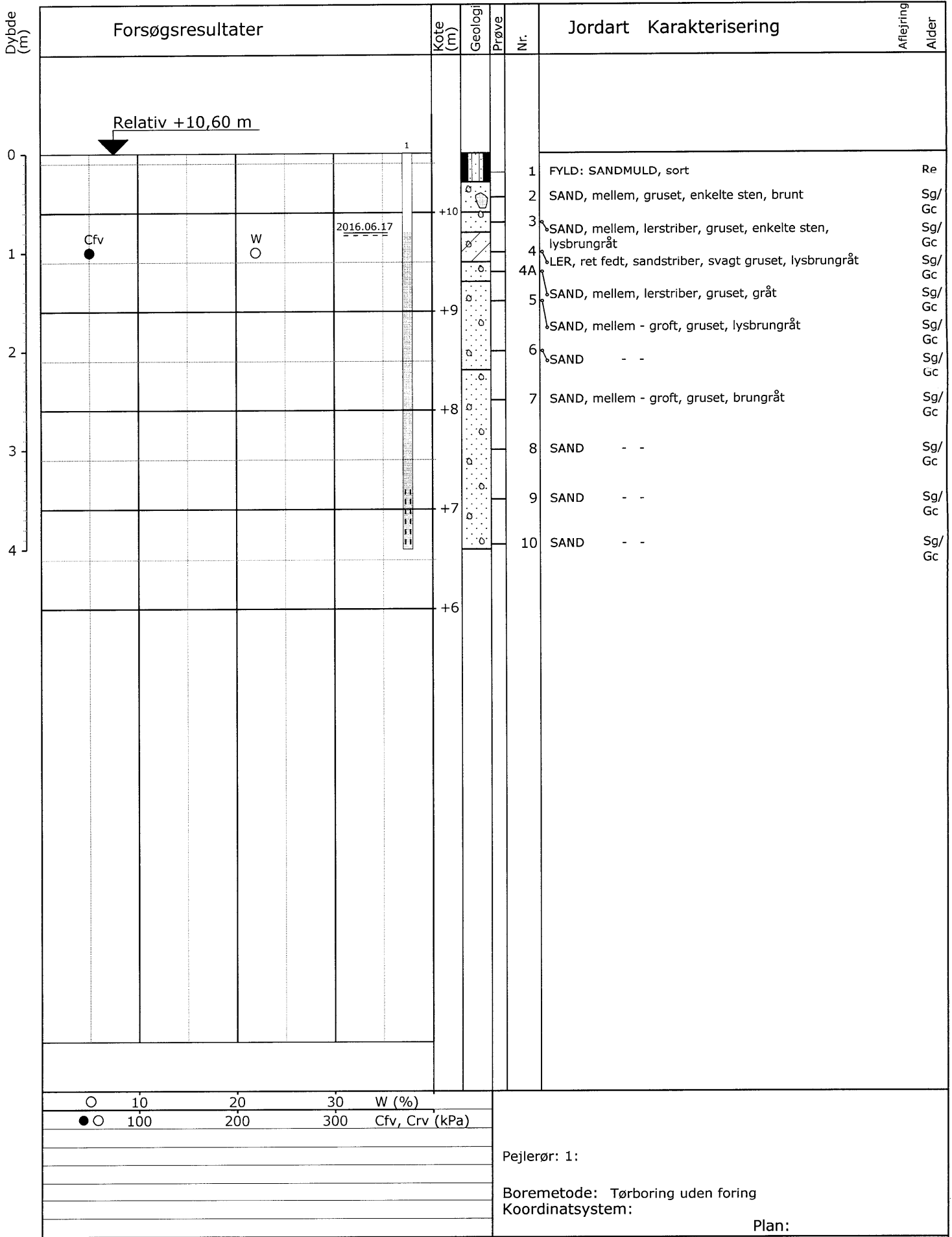
Godkendt: KK

Dato:

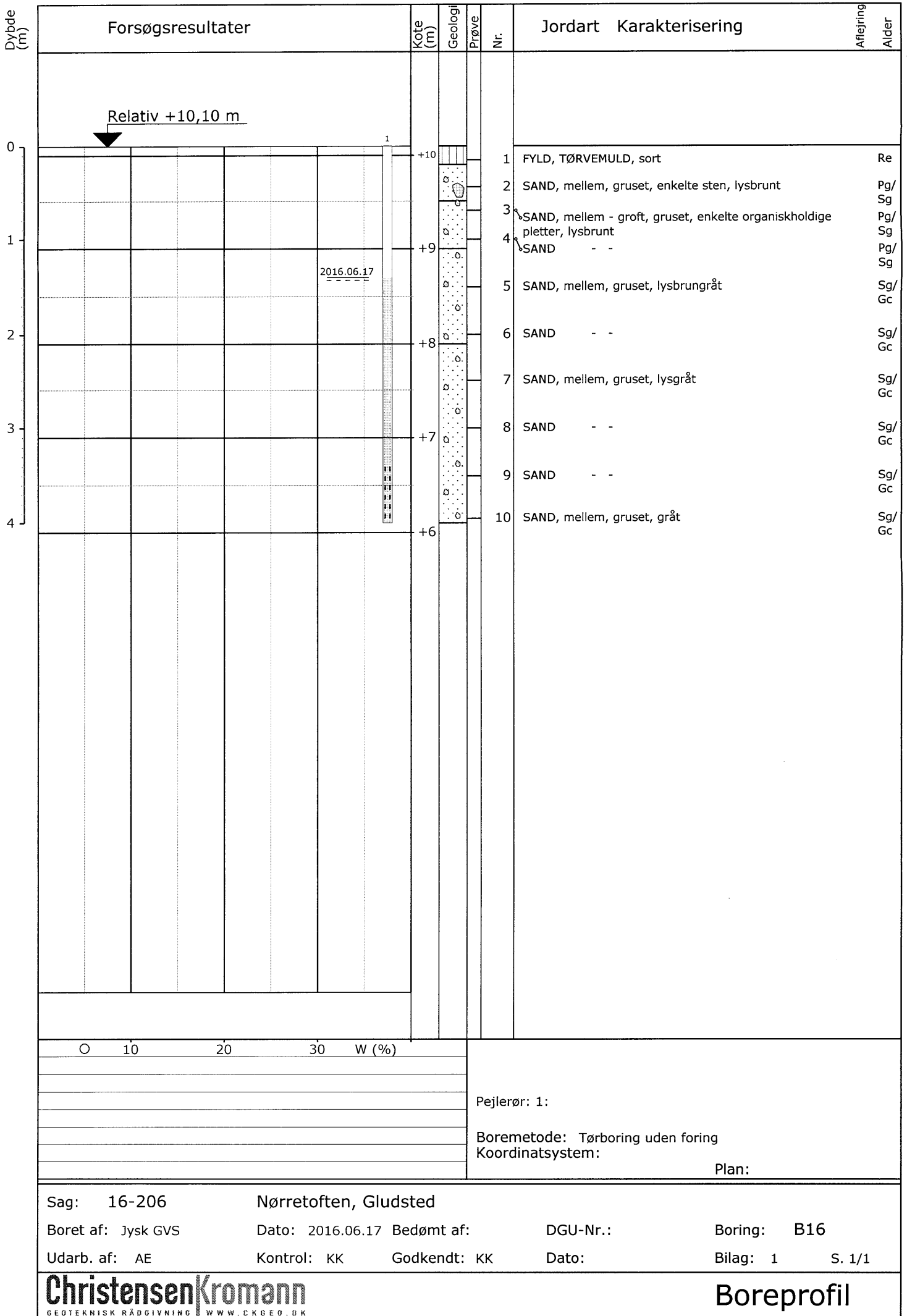
Bilag: 1

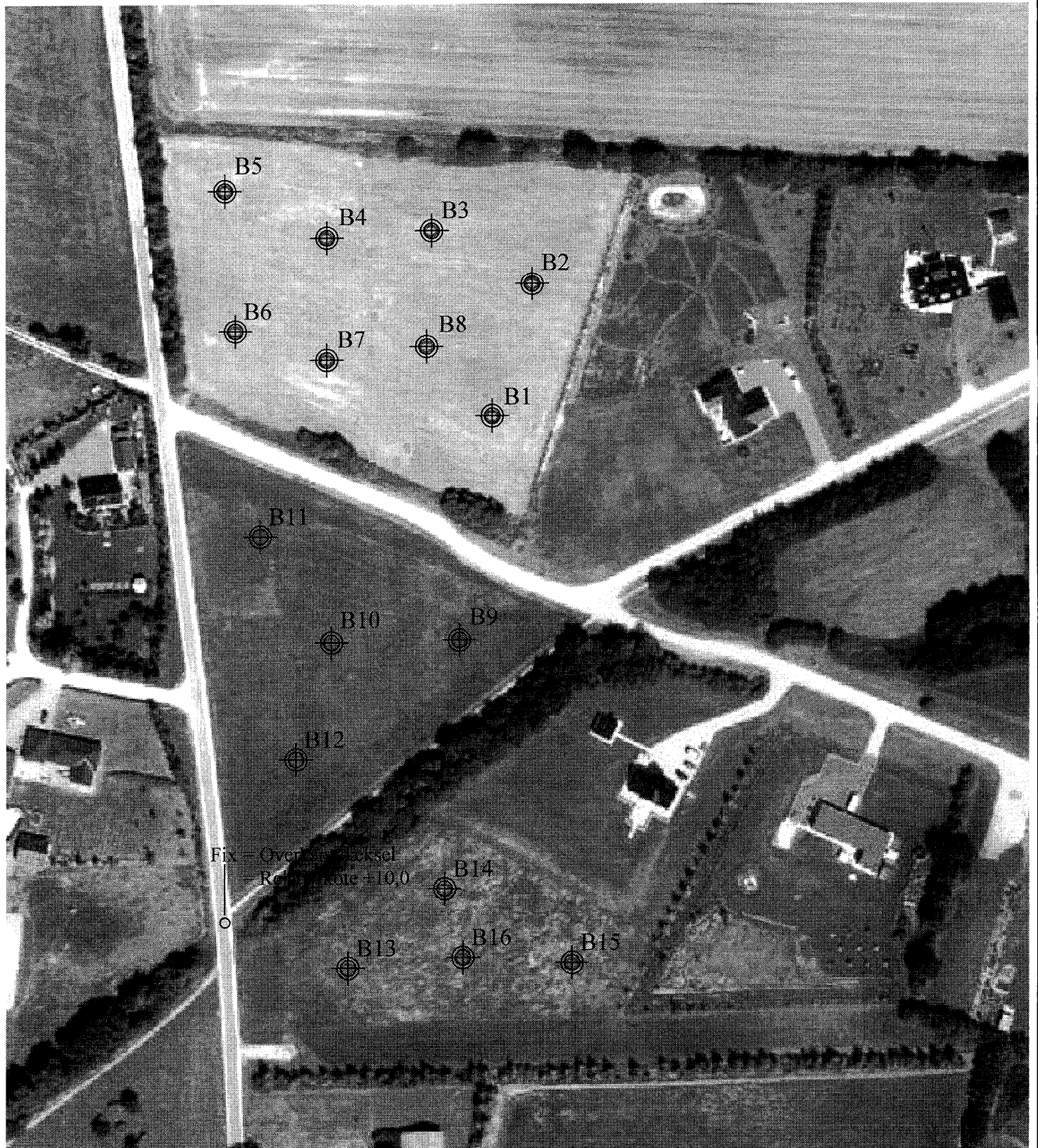
S. 1/1



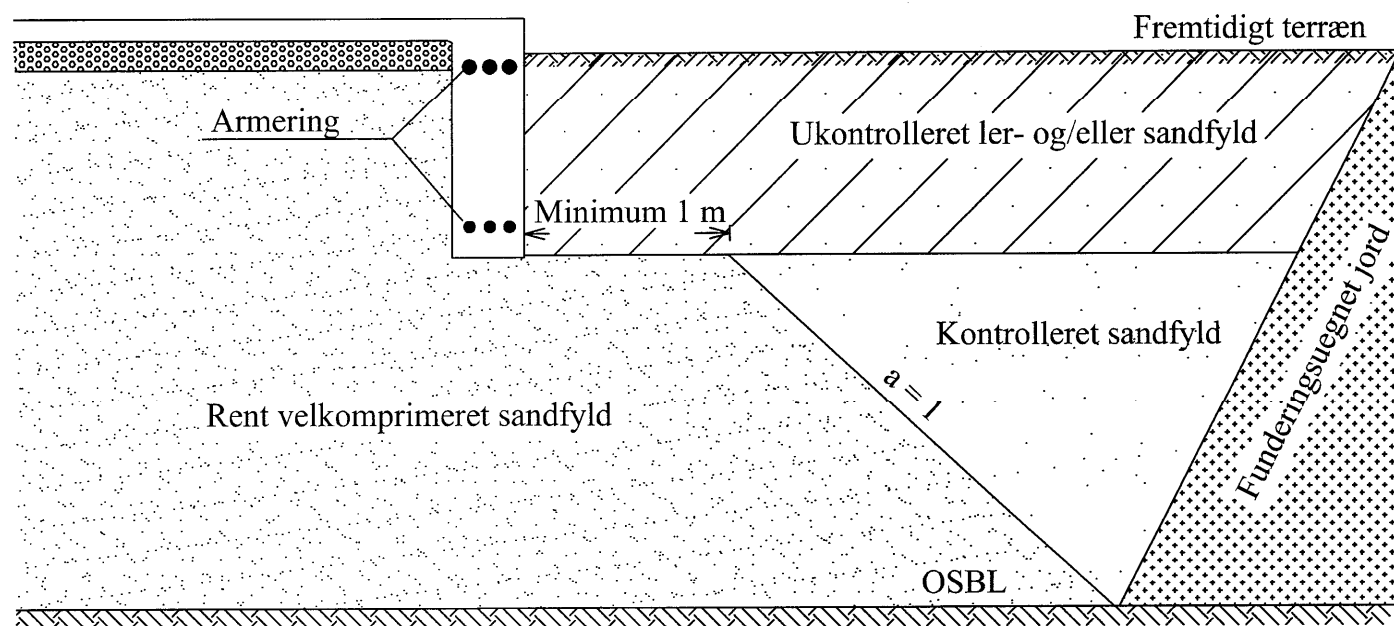


Sag: 16-206	Nørretoften, Gludsted		
Boret af: Jysk GVS	Dato: 2016.06.17	Bedømt af:	DGU-Nr.:
Udarb. af: AE	Kontrol: KK	Godkendt: KK	Dato:
			Boring: B15
			Bilag: 1 S. 1/1





Principskitse for indbygning af sandpude



Udførelse

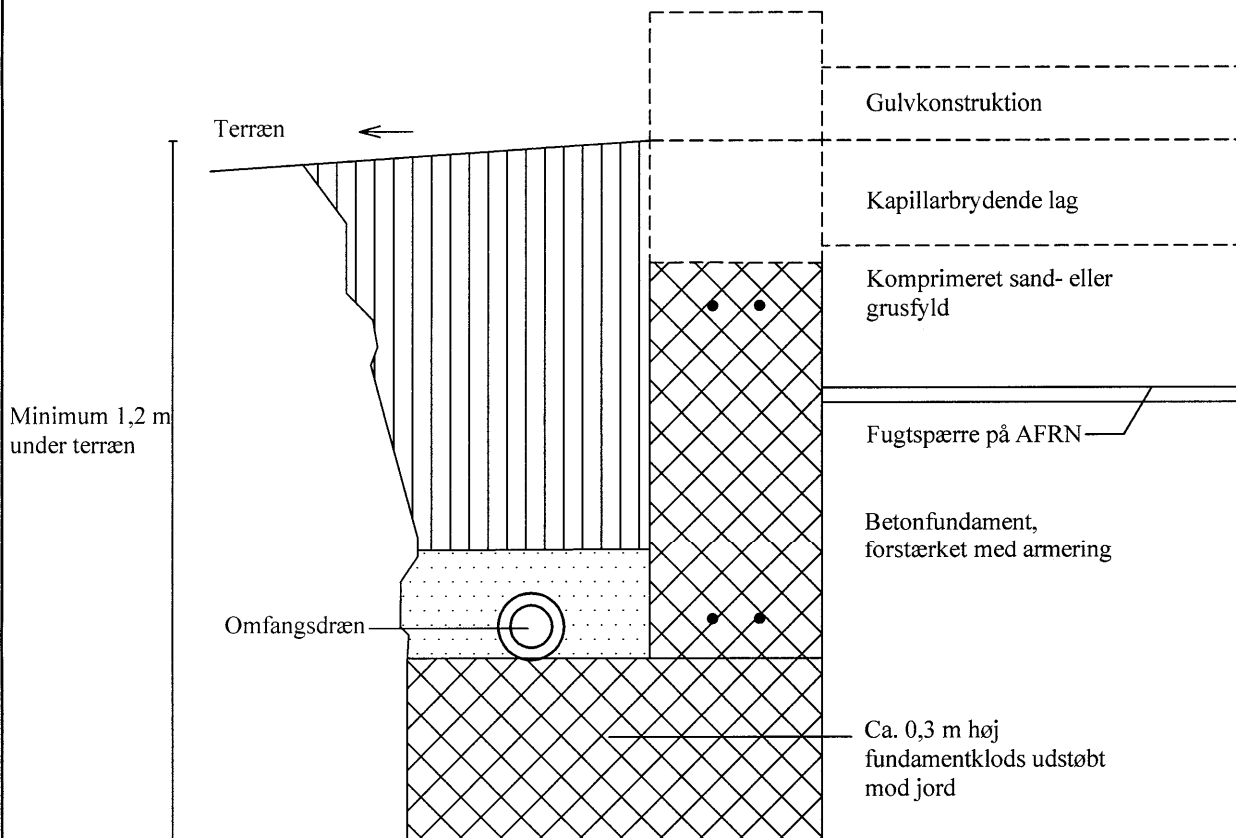
Samtlige aflejringer over OSBL fjernes og erstattes med rent sandfyld, der udlægges i lag af højst 30 cm under effektiv komprimering til de i rapporten anbefalede komprimeringsgrader.

Derefter udføres en normal, direkte fundering i frostfri dybde med gulve udlagt direkte på kapillarbrydende lag.

Udskiftningen udføres i fornødent omfang udenfor fundamenterne (jf. ovenstående snit), således at stabilitets- og bæreevnekriterier er overholdt.

Principskitse for fundering på ret fedt til fedt ler

Skematisk snit



Udførelse

Funderingsprojekter i ret fedt til fedt ler kan henføres til geoteknisk kategori 2, jf. EC7 og det nationale annek.

Fundamenter under bærende vægge føres til frost-, svind- og svelningsfri dybde, hvilket afhænger af nærliggende løvfældende bevoksning, dog minimum 1,2 m under fremtidigt terræn.

Stribefundamenter skal armeres svarende til 0,2 % af stribefundamenternes tv ærsnitsareal. Gulvkonstruktion anbefales ligeledes armeret.

Der skal etableres omfangsdræn i henhold til gældende normer og fremtidigt terræn skal hælde væk fra den projekterede bygning.

Afrømningsniveau skal afdækkes med damp tæt folie for at forhindre udtørring af det fede ler.



LABORATORIET A/S

VEJ - BYGGERI - MILJØ

INDUSTRIVEJ 1

DK-9440 AABYBRO

TLF: +45 98 21 32 00

FAX: +45 98 21 34 54

AABYBRO@VBMLAB.DK

GUNNEKÆR 26

DK-2610 RØDOVRE

TLF: +45 36 72 70 00

FAX: +45 36 72 78 11

ROEDOVRE@VBMLAB.DK

Christensen/Kromann ApS

Baldersvej 10-12,

DK-8850 Bjerringbro

Att: Kåre Kromann



DANAK
TEST Reg. nr. 179

Dato: 04 July 2016

VBM sag: 4360 1 V R-16-1463A

Side: 1 af 4

Prøvningsrapportnr.: R-16-1463A

Rekvirent

Christensen/Kromann ApS - Baldersvej 10-12, Bjerringbro

Rapport indhold

Prøvning af ler og råjord, laboratorieprøvning

Materialer

Ler

Prøvningsperiode

Start 29 June 2016

Slut 04 July 2016

Anvendte metode referencer

Metode Navn	Beskrivelse
-------------	-------------

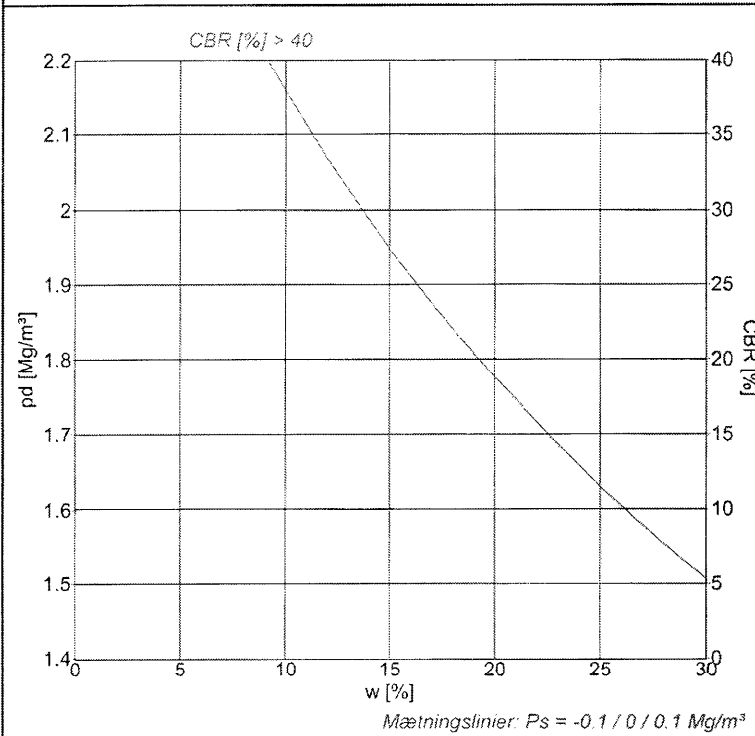
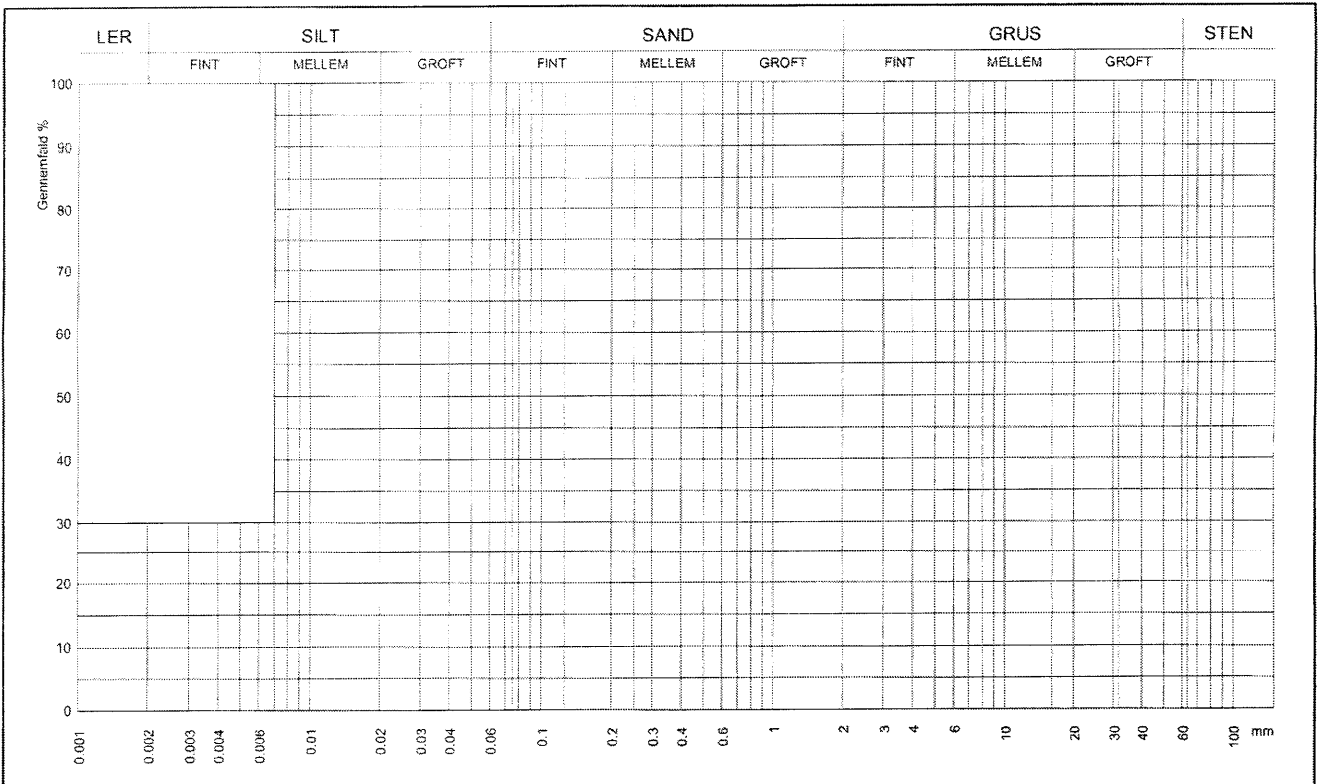
prVI 99-5	Plasticitetsforsøg
-----------	--------------------

Rapport bemærkning

Med venlig hilsen

VBM Laboratoriet A/S

Daniel Heubeck



Signaturer		
Form	10 cm	15 cm
Forsøg	Komprimering	
Proctor	○	◇
Modifieret Proctor	●	◆
Mætningslinie	m. vandl.	

Proctorforsøg		
Indstampning	Proctor	Modifieret Proctor
$P_{d,max}$ Mg/m ³		
w_{opt} %		
$P_{d,max}$ korr. Mg/m ³		
w_{opt} korr. %		

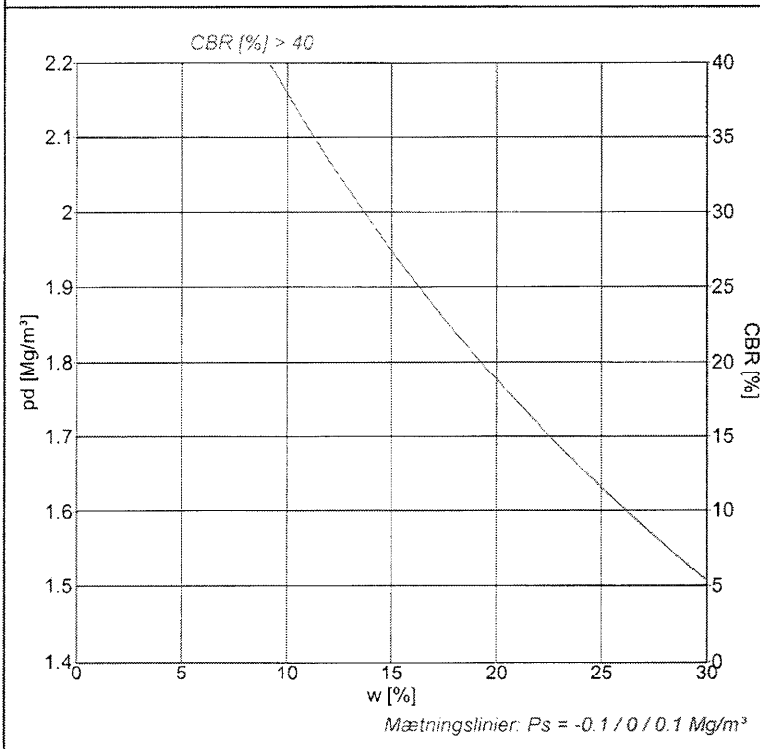
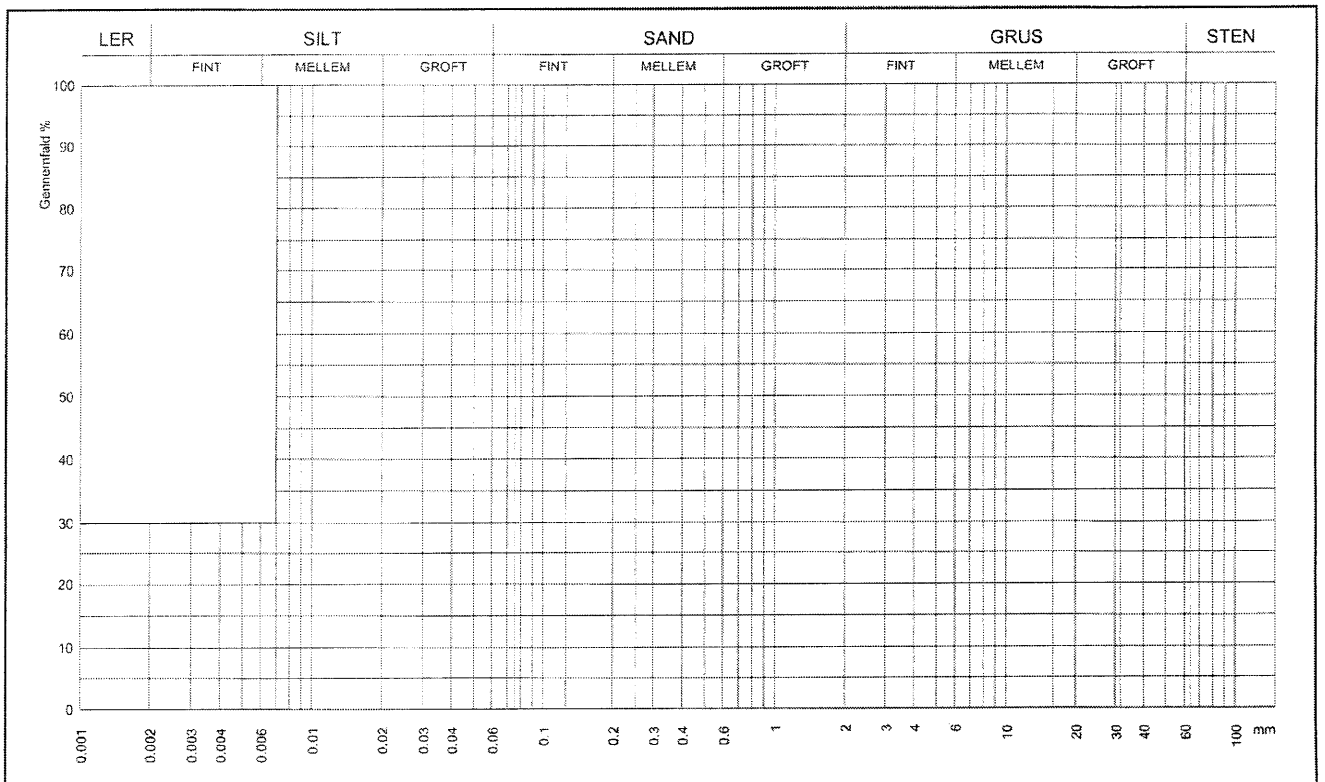
Vibrationsforsøg		
$P_{d,max}$ Mg/m ³		
w %		

Gennemfald 0.075 mm	%	Frasigtet > 16 mm	s	%	Frasigtet > 80 mm	%
Flydegrænse w_L	73 %	Plasticitetsgrænse w_P	31 %	Plasticitetsindeks I_P	42 %	
Korndensitet(0-0.075mm) ρ_S	Mg/m ³	Korndensitet(0-16mm) ρ_S	Mg/m ³	Korndensitet, filler ρ_f	Mg/m ³	
Kalkindhold(0-1mm) ka	%	Kalkindhold(0-16mm) ka	%	Kalkindhold(>16mm) ka	%	
Glødetab gl	%	Glødetab reduceret gl_{red}	%			
Sandækvivalent (0-4mm) SE_4	%	Humusindhold				
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ w_{nat}	%			

Prøvebeskrivelse: Ler Mrk. B1 2,0
 Rap. nr. R-16-1463A

www.drive-it.dk

Rekvirent: Christensen/Kromann ApS		LABORATORIET A/S VEJ-BYGGERI-MILJØ		Station / Boring	Mrk.:
Sted: Baldersvej 10-12, Bjerringbo				Dybde / Kote	Lab. nr.: 1463A-1
Udt. d.:	Modt. d.: 29-06-2016	Tegn.: DAH	Godk.: <i>[Signature]</i>	Sag nr.: 164360001	Bilag/side nr.: 2/4



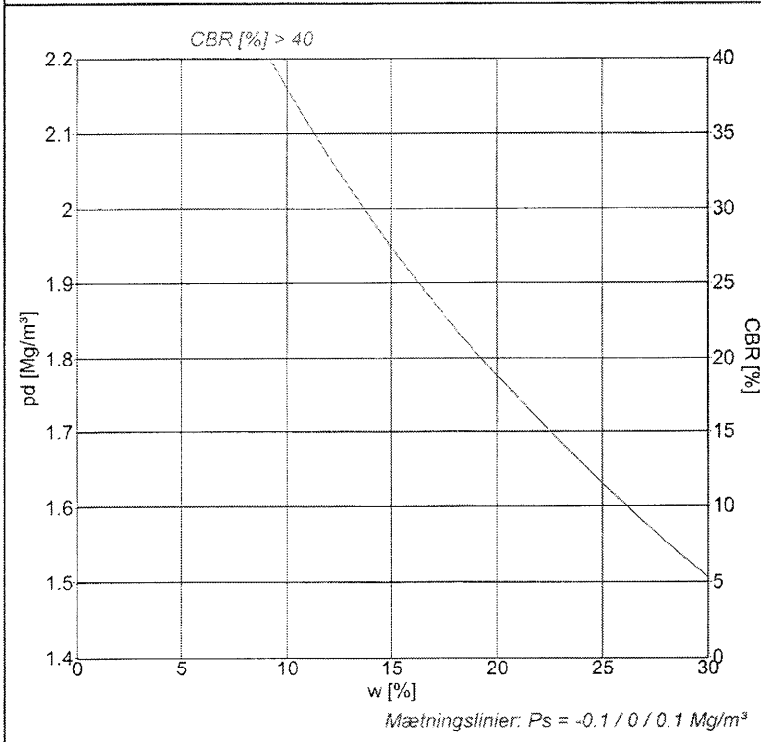
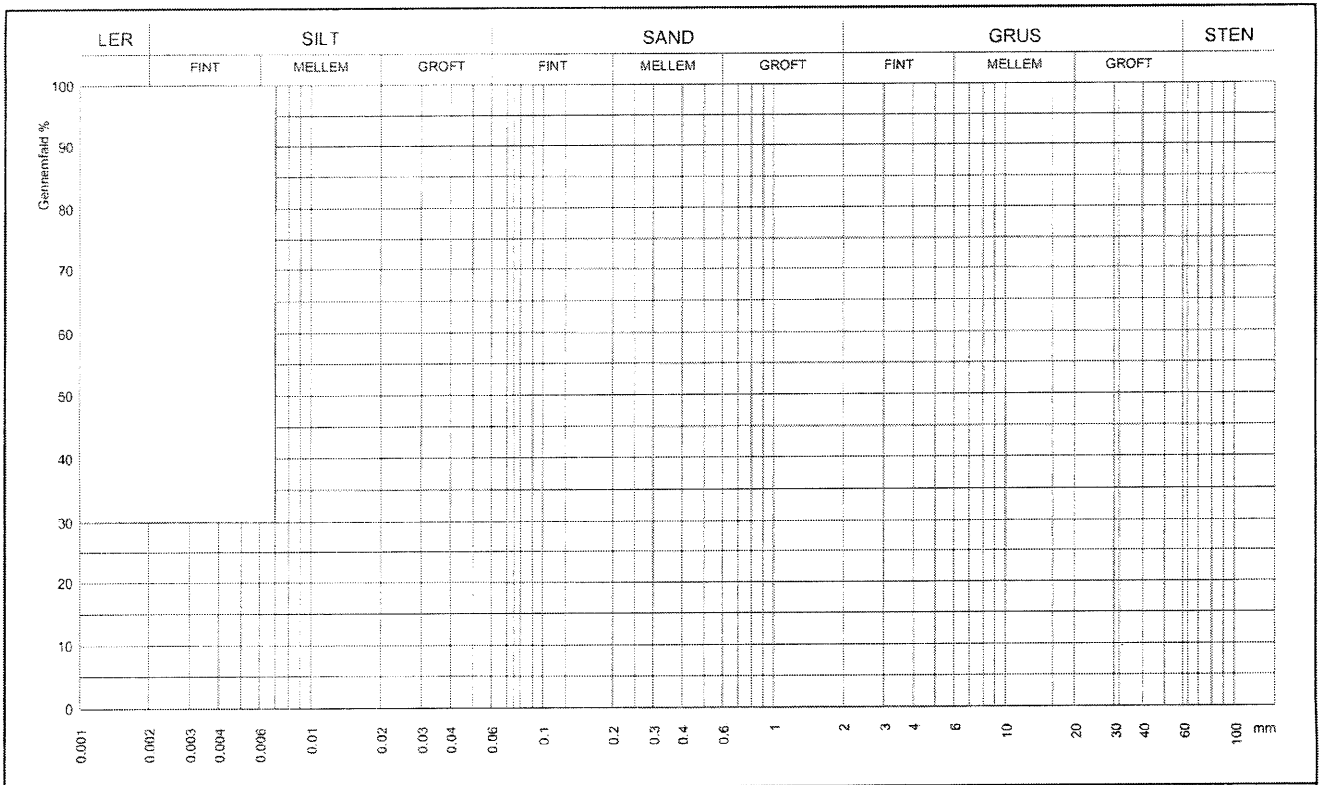
Signaturer			
Form	10 cm	15 cm	
Forsøg	Komprimering		CBR
Proctor	○	◇	□
Modifieret Proctor	●	◆	■
M\ddot{a}ttningslinie	m. vandl.		
Proctorforsøg			
Indstamping	Proctor	Modifieret Proctor	
$\rho_{d,max}$	Mg/m ³		
w_{opt}	%		
$\rho_{d,max \text{ korr.}}$	Mg/m ³		
$w_{opt \text{ korr.}}$	%		
Vibrationsforsøg			
$\rho_{d,max}$	Mg/m ³		
w	%		

Gennemfald 0.075 mm	%	Frasigtet > 16 mm	s	%	Frasigtet > 80 mm	%
Flydegr\ddot{a}nse w_L	87 %	Plasticitetsgr\ddot{a}nse w_p	34 %	Plasticitetsindeks I_p	53 %	
Korndensitet(0-0.075mm) ρ_s	Mg/m ³	Korndensitet(0-16mm) ρ_s	Mg/m ³	Korndensitet, f\ddot{a}ller ρ_f	Mg/m ³	
Kalkindhold(0-1mm) k_a	%	Kalkindhold(0-16mm) k_a	%	Kalkindhold(>16mm) k_a	%	
Gl\ddot{o}detab g_l	%	Gl\ddot{o}detab reduceret $g_{l \text{ red}}$	%			
Sand\ddot{a}kvivalent (0-4mm) SE_4	%	Humusindhold				
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ w_{nat}	%			

Pr\ddot{o}vebeskrivelse: Ler Mrk. B6 2,5
 Rap. nr. R-16-1463A

www.drive-it.dk

Rekvirent: Christensen/Kromann ApS		LABORATORIET A/S VEJ-BYGGERI-MILJ\ddot{O}		Station / Boring	Mrk.:
Sted: Baldersvej 10-12, Bjerringbo				Dybde / Kote	Lab. nr.: 1463A-2
Udt. d.:	Modt. d.: 29-06-2016	Tegn.: DAH	Godk.:	Sag nr.: 164360001	Bilag/side nr.: 3/4



Signaturer		
Form	10 cm	15 cm
Forsøg	Komprimering	
Proctor	○	◇
Modifieret Proctor	●	◆
Mætningslinje	m. vandl.	
Proctorforsøg		
Indstamping	Proctor	Modifieret Proctor
$P_{d,max}$ Mg/m³		
w_{opt} %		
$P_{d,max}$ korr. Mg/m³		
w_{opt} korr. %		
Vibrationsforsøg		
$P_{d,max}$ Mg/m³		
w %		

Gennemfald 0.075 mm	%	Frasigtet > 16 mm	s	%	Frasigtet > 80 mm	%
Flydegrænse w_L	73 %	Plasticitetsgrænse w_P	28 %	Plasticitetsindeks I_P	45 %	
Korndensitet(0-0.075mm) ρ_s	Mg/m³	Korndensitet(0-16mm) ρ_s	Mg/m³	Korndensitet, filler ρ_f	Mg/m³	
Kalkindhold(0-1mm) k_a	%	Kalkindhold(0-16mm) k_a	%	Kalkindhold(>16mm) k_a	%	
Glødetab gl	%	Glødetab reduceret gl_{red}	%			
Sandækvivalent (0-4mm) SE_4	%	Humusindhold				
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ w_{nat}	%			

Prøvebeskrivelse: Ler
Rap. nr. R-16-1463A

Mrk. B9 1,5

www.drive-it.dk

Rekvirent: Christensen/Kromann ApS		LABORATORIET A/S	Station / Boring	Mrk.:
Sted: Baldersvej 10-12, Bjerringbo		VEJ-BYGGERI-MILJØ	Dybde / Kote	Lab. nr.: 1463A-3
Udt. d.:	Modt. d.: 29-06-2016	Tegn.: DAH	Godk.:	Sag nr.: 164360001
				Bilag/side nr.: 4/4