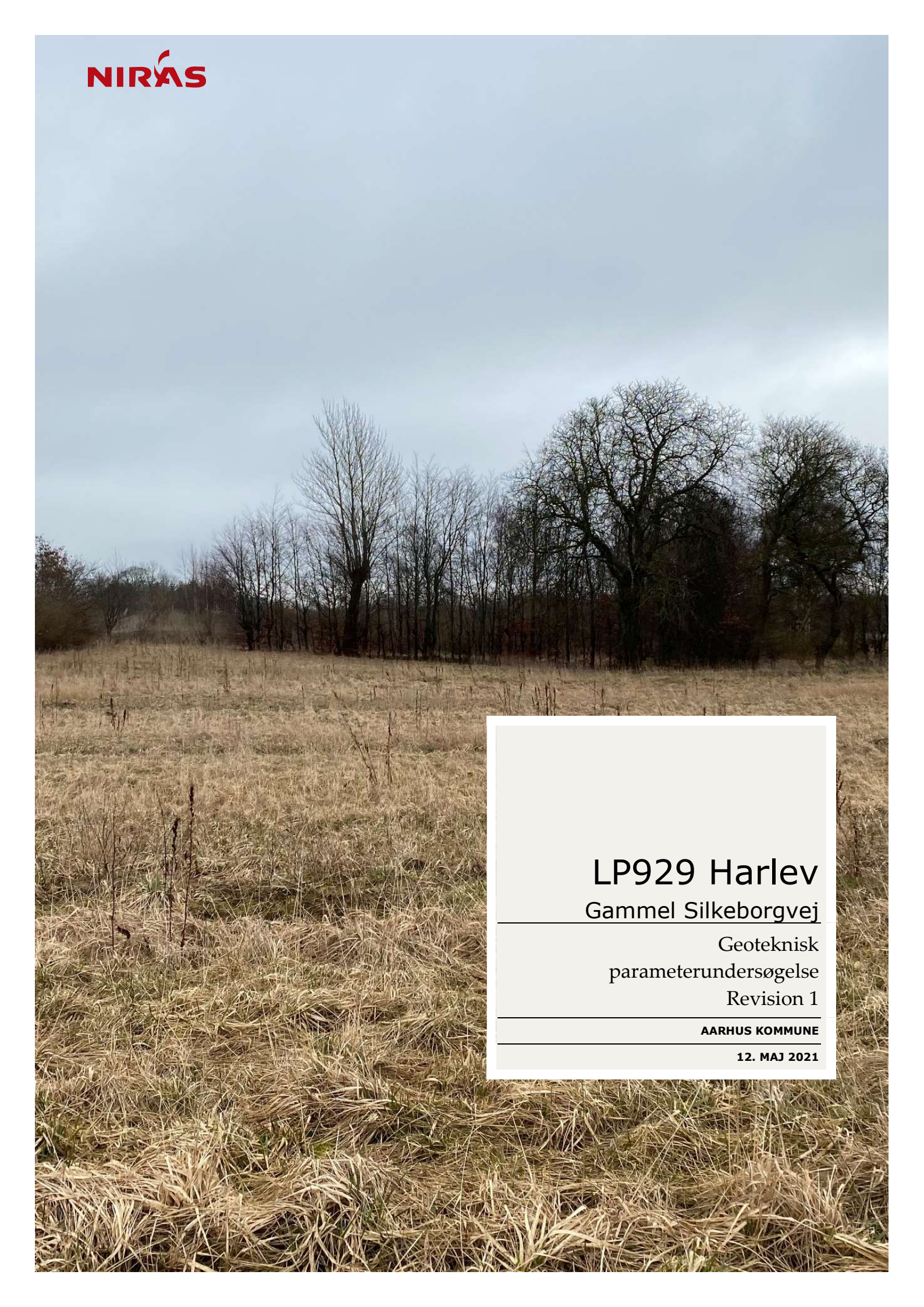


The background of the entire page is a photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a field of tall, dry, yellowish-brown grass. In the middle ground, there is a line of bare trees with dark trunks and branches. The sky is overcast and grey.

LP929 Harlev

Gammel Silkeborgvej

Geoteknisk
parameterundersøgelse
Revision 1

AARHUS KOMMUNE

12. MAJ 2021

Projekt nr.: 10409852-017
Version 1

Revision 0 - d. 29. april
Revision 1 - d. 12. maj

Udarbejdet af KHO/BOA
Kontrolleret af BAL/MNO
Godkendt af BAL

Sammenfatning

Aarhus Kommune ønsker at udvikle området mellem Herningmotorvejen og Gammel Silkeborgvej i Harlev til erhvervsområdet. NIRAS har udført en geoteknisk undersøgelse, forud for byggemodningen.

I forbindelse med undersøgelsen er der udført 19 geotekniske borer, hvori der fra terrænniveau er truffet 0,3 á 2,0 m muld og fyld. Herunder er der truffet glacialt moræneler samt senglacialt og glacialt smeltevandssand og -ler til boringens slutdybde 3,0-8,0 m under terræn (m u. t.).

Ved genpejling 4 uger efter borearbejdets afslutning blev vandspejlet registreret 0,3 á 2,2 m u. t. og vurderes at være et sekundært vandspejl. Vandspejlet må derfor forventes at stå højere i våde perioder.

Med bundforhold som truffet i de udførte borer, forventes kælderløst byggeri med moderate belastninger at kunne gennemføres som en direkte fundering efter udskiftning af samtlige aflejringer over OSBL med velkomprimeret sandfyld, såkaldt sandpudfundering.

I flere af borerne er lerens styrkeparametre faldende med dybden, hvorfor der skal undersøges for gennemlokning til de trufne slappe aflejringer.

Der er stedvist truffet fed ler, hvorfor fundering i disse områder, skal ske under hensyntagen til udtørringssikker dybde samt hensyntagen til bevoksning hvorfor der kan derfor være tale om ekstrarfundering.

Generelt vurderes projektområdet ikke at være tilstrækkeligt selvdrænende, på grund af tilstedeværelsen af lavpermeable lag, hvorfor det anbefales at etablere drænsystem, f.eks. i form af vejkeddræn.

Med de trufne jordbunds- og grundvandsforhold forventes udgravninger for kælderløst byggeri, vejkasse og ledninger, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener. Dog kan det vise sig nødvendigt med en lokal direkte lænsning over leraflejringerne.

Miljø

Arealet er ikke omfattet af kommunens områdeklassificering og der er ikke kortlagte områder på arealet jf. Lov om forurennet jord.

Der er ikke konstateret tegn på rester af affald (tegl, brokker eller lign.) i de udførte borer. Træffes der tegn på forurening under evt. gravearbejde, skal arbejdet straks indstilles og miljøtilsyn/Aarhus Kommune kontaktes.

I analyserede jordprøver af fyldjorden fra boring B1 er der konstateret overskridelse af Miljøstyrelsens kriterium for totalkulbrinter og PAH-forbindelser, svarende til lettere forurennet jord. B1 er udført i vejmatrikel og det vurderes, at forureningen konstateret i fyldjordsprøver fra B1 afspejler det forventede fyldjord omkring vejen fra diffus belastning.

I øvrige analyserede jordprøver er der ikke påvist indhold af totalkulbrinter, PAH'er eller tungmetaller, som overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

Overskudsjord fra projektet (undtaget arealer beliggende i vejmatrikel) kan som udgangspunkt bortskaffes som ren jord (kategori-1-jord) uden yderligere miljøanalyser. Overskudsjord fra arealer i vejmatrikel skal håndteres som lettere forurennet (kategori 2 /2/).

Indhold

1	Indledning	4
1.1	Projektbeskrivelse	4
1.2	Formål	4
2	Undersøgelsens omfang	5
2.1	Geoteknisk arkivsøgning	5
2.2	Miljøteknisk arkivsøgning	5
2.3	Feltundersøgelser	6
2.4	Laboratorieundersøgelser	7
3	Resultater	7
3.1	Terrænforhold	7
3.2	Jordbundsforhold	8
3.3	Grundvandsforhold	8
3.4	Miljøforhold	9
4	Vurderinger	10
4.1	Funderingsforhold	10
4.2	Projektering	11
4.3	Regnvandsbassiner	13
4.4	Permanent tørholdelse	13
4.5	Nedsivningsforhold	13
4.6	Miljøforhold	14
5	Udførelse	15
5.1	Naboforhold	15
5.2	Midlertidig tørholdelse	15
5.3	Udgravningsforhold	15
5.4	Tilfyldning	16
5.5	Arbejdsmiljø	17
5.6	Tilsyn, kontrol og overvågning	17
6	Supplerende undersøgelser	17
7	Afsluttende bemærkninger	17
8	Referencer	17

Bilag 1: Boreprofil, boring B1-B17 samt R1-R2

Bilag 2: Analyseresultater og jordklassifikation

Bilag 3: Analyserapporter, miljø

Bilag A: Signaturer og definitioner

Bilag S: Geoteknisk situationsplan

1 Indledning

1.1 Projektbeskrivelse

Aarhus Kommune ønsker at udvikle området mellem Herningmotorvejen og Gammel Silkeborgvej i Harlev til erhvervsområdet. NIRAS har udført en geoteknisk undersøgelse, forud for byggemodningen.

Undersøgelsesområdet omfatter matriklerne 3ah, 3d og del af 3dv Framlev By, Framlev, 4g, 17b og 19a Lillering By, Framlev, samt en del af den eksisterende vejmatrikel, 7000a Lillering By Framlev.

Projektområdets placering fremgår af figur 1.1.

Figur 1.1: Oversigtskort, nordvendt orienteret.

Projektlokaliteten er angivet med rød.



Der foreligger ikke kendskab til fremtidig bebyggelse.

1.2 Formål

Formålet med den udførte geotekniske undersøgelse er at tilvejebringe et grundlag for:

- Vurdering af jordbunds- og grundvandsforhold forud for udvikling af området til erhvervsområde
- Valg af funderingsmetode for fremtidig byggeri
- Opstilling af projektgrundlag for fundering af fremtidig byggeri
- Vurdering af behovet for og eventuelt omfang af særlige udførelsesmæssige metoder
- Indledende vurdering af forureningsniveauet i fyldjorden i forhold til bortskaffelse af overskudsjord

2 Undersøgelsens omfang

Denne geotekniske undersøgelsesrapport svarer til en geoteknisk parameterundersøgelse i henhold til Eurocode 7, DS/EN1997-1 for den del af projektet der vedhører byggemodningen.

For fremtidig bebyggelse svarer undersøgelsen til en placeringsundersøgelse og skal derfor suppleres når der foreligger konkret kendskab til fremtidig bebyggelse.

2.1 Geoteknisk arkivsøgning

NIRAS har indsamlet oplysninger om jordbundsforhold mv. fra disse kilder:

- Geologisk jordartskort (DGU)
- Historiske kort (herunder luftfotokort og målebordsblade)

Ifølge DGU's geologiske jordartskort (1:25.000) kan der i den øverste meter forventes aflejringer af moræneler samt to mindre områder med morænegrus mod motorvejen og smeltevandssand i den østligste del af projektområdet.

Ifølge historiske målebordsblade og luftfotos tilbage til 1954, har der tidligere ligget 4 bygninger i området. Disse blev nedrevet i 2013 og er beskrevet i afsnit 2.2. Herningmotorvejen blev etableret i år 2002. I henhold til luftfoto fra 2019 dyrkes nogle af markerne stadig i dag og der er læbælter med træer i området.

2.2 Miljøteknisk arkivsøgning

Undersøgelsesområdet omfatter matriklerne 3ah, 3d og del af 3dv Framlev By, Framlev, 4g, 17b og 19b Lillering By, Framlev, samt en del af den eksisterende vejmatrikel, 7000a Lillering By Framlev.

NIRAS har forud for undersøgelserne foretaget en overordnet gennemgang af oplysninger fra kommune byggesagsarkiv /3/ om ejendommene i undersøgelsesområdet. Oplysningerne er opsummeret i tabel 2.1.

Tabel 2.1: Opsummering af oplysninger fra byggesag for ejendommene Gl. Silkeborgvej 4, 6, 10 og 12, samt Taksvej 3 /1, 3/.

Adresse	Matrikel	Opført/Nedrevet	Anvendelse	Bemærkninger /1, 3/
Gl. Silkeborgvej 4	3ah Framlev By, Framlev	før 1995 / 2013	Beboelse med kælder	Ingen oplysninger om olietanke. Tidligere indkørsel kan indeholde brokker, tegl mv.
Gl. Silkeborgvej 6	3d Framlev By, Framlev	før 1965 / 2013	Landbrug med stalde	Nyt stuehus 1978 Nedgravet 2.500 l olietank fra 1966 – tømt i 1980 – status ukendt Måske tidligere tank med påfyldning af drivmiddel til maskiner. Jordvarmeanlæg -1980 Terrænregulering 2005 omfang ukendt Måske tidligere ajlebeholder ved kostald. Tidligere veje kan indeholde brokker, tegl mv.

Gl. Silkeborgvej 10	4g Lillering By, Framlev	1872 / 2013	Beboelse uden kælder	Nedgravet olietank fra 1967 er afblændet i 1988 – status ukendt Overjordisk tank (1800 l) opstilles i 1988 i garage Minirensanlæg etableres i 2008. Tidligere veje kan indeholde brokker, tegl mv. Vandhul på nordlig del, risiko for deponering af affald tilstede.
Gl. Silkeborgvej 12	17b og 19a Lillering By, Framlev	1913 og 1943 / 2013	Beboelse med kælder	Oplysninger om olieforbr. Olietank ukendt. Minirensanlæg etableres i 2011. Tidligere indkørsel kan indeholde brokker, tegl mv.
Taksvej 3	3dv Framlev By, Framlev	Ingen oplysninger i byggesag		Regnvandsbassin etabl. før 1974. Ombygget til nuværende form før 2010.

Matriklerne 3ah, 3d og del af 3dv Framlev By, Framlev, 4g, 17b og 19a Lillering By, Framlev er registreret som ubebygget areal /4/. Disse arealer er ikke omfattet af kommunens områdeklassificering og der er ikke kortlagte områder på arealerne jf. Lov om forurennet jord /1/.

Alle ejendomme er oplyst nedrevet i 2013 /3/. Der er oplysninger om tidligere tilstedeværelse af bl.a. vejanlæg, olietanke, nedsivningsanlæg og jordvarmeanlæg. Det har ikke været muligt, at stedfæste ovenstående på baggrund af materialet i byggesagsarkivet, se tabel 2.1 Det forudsættes, at alle bygninger og anlæg er fjernet i forbindelse med nedrivningen af bygningerne i 2013.

En del af den eksisterende vejmatrikel, 7000a Lillering By Framlev, er endvidere omfattet af undersøgelsesområdet. Jord fra vejmatrikler er som udgangspunkt lettere forurennet.

Med henblik på at foretage indledende screening af forureningsgraden af fyldjorden i undersøgelsesområdet er der udført borerne jævnt fordelt over området for at afdække arealet bedst muligt, men også for at undersøge efterladenskaber (affaldsrester i jorden) ved tidligere byggefeltet på ejendommene, se bilag S. Boring B11 og B12 er placeret på tidligere ejendomme Gl. Silkeborgvej 4 og 6 og boring B13 og B14 er udført på tidligere ejendomme Gl. Silkeborgvej 10 og 12. Boring B15 er udført ved et vandhul på ejendommen Gl. Silkeborgvej 10 for at screene for evt. opfyld, se bilag S.

Fra udførte borerne udvælges prøver til analyse for "standard-pakken" (totalkulbrinter, PAH-forbindelser, tungmetaller).

2.3 Feltundersøgelser

Med Franck Geoteknik A/S som boreentreprenør, blev der den 22.-28. marts udført 19 geotekniske borerne, benævnt B1-B17 samt R1-R2. Borerne blev udført med mobilt boreværk, som uforet 6" borerne og ført til 3,0 á 8,0 meter under terræn (m u. t.).

Boring B15 kunne ikke udføres samtidig med de andre boringer, grundet begrænsede adgangsforhold. Boringen er udført d. 28. marts og indarbejdet som en revision af denne rapport.

Boringerne er udført som en geoteknisk boring, iht. DGF Bulletin no. 14, og der er foretaget følgende i forbindelse med borearbejdet:

- Udtagning af omrørte prøver i 0,2 og 0,5 m u.t., herefter for hver 0,5 m, minimum 1 prøve pr. lag
- Laggrænser er registreret
- Vingeforsøg til bestemmelse af kohæsive jordarters udrænedes forskydningsstyrke
- Pejlerør: ø25 mm med 1,0 m slidsestrækning omgivet af filtersand.

Koordinater og terrænkoten ved boringen er afsat og indmålt af NIRAS med DGPS og fremgår af boreprofilet, Bilag 1. Koten referer til DVR90 og koordinater til UTM32EUREF89.

Til vurdering af evt. forureningsindhold er der fra boringer udtaget jordprøver i poser samt glas. Prøverne er udtaget i fyldjorden som søjleprøver samt en enkelt punktprøve i toppen af intaktjorden. Den videre bearbejdning af miljøprøverne er foretaget af NIRAS. Analyseresultater af udvalgte jordprøver til kemisk analyse og jordklassifikation er vedlagt som Bilag 2. Analyserapporter er vedlagt som Bilag 3. Resultaterne fra miljøanalyserne er opsummeret i denne rapport.

Boringernes placering fremgår af situationsplanen i Bilag S.

2.4 Laboratorieundersøgelser

NIRAS har udført laboratorieundersøgelser og har foretaget følgende:

- Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse af alle prøver, i henhold til gældende DGF Bulletin 1
- Standard klassifikationsforsøg i henhold til gældende DGF Bulletin 15

Kalkindholdet er skønnet på alle prøver ved tilsætning af fortyndet saltsyre. Såfremt der ikke forekommer kalk i prøven, angives dette ikke på boreprofilet.

Resultaterne af felt- og laboratoriearbejdet er optegnet af NIRAS på geotekniske boreprofiler, der er vedlagt som Bilag 1. Signaturer og definitioner fremgår af Bilag A.

Udvalgte jordprøver er analyseret for totalkulbrinter, tungmetaller og PAH ved akkrediteret laboratorium Eurofins, VBM Laboratoriet, Industrivej 1, 9440 Aabybro.

3 Resultater

3.1 Terrænforhold

Projektområdet er generelt stigende fra øst mod vest, dog med enkelte lavområder, hvor det må forventes at vand vil ophobe sig i forbindelse med regnhændelser. Dette er særligt gældende i den østlige ende ved de eksisterende regnvandsbassiner og i den nordlige del af matrikel 4g.

Markerne ligger hen som brakmarker og der er plantet træer som læbælter i området.

3.2 Jordbundsforhold

Ved de udførte borer er der under 0,3 á 2,0 m muld og fyld generelt truffet glacialt moræneler samt senglacialt og glacialt smeltevandssand og -ler til boringens slutdybde 3,0-8,0 m under terræn (m u. t.).

På baggrund af grundens historik må der forventes vekslende mægtigheder af fyld, ligesom der kan forventes eksisterende fundamenter, brønde, ledninger m.m., som skal håndteres i forbindelse med jordarbejdet.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler i bilag 1.

3.3 Grundvandsforhold

Boringerne er pejlet ved borearbejdets afslutning samt ved synkronpejlerunde d. 21. april 2021, 4 uger efter borearbejdets afslutning. Resultaterne fremgår af tabel 3.1.

Tabel 3.1: Resultat af udførte pejlinger.

Boring	Terræn	VSP (efter borearbejde marts 2021)		VSP (ved pejlerunde 21. april 2021)	
	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)	(m u.t.)	(DVR90)
B1	+47,5	2,3	+45,2	2,2	+45,3
B2	+47,2	0,6	+46,6	0,9	+46,2
B3	+45,5	>2,0	+<43,5	0,7	+44,8
B4	+46,4	1,4	+45,0	1,6	+44,8
B5	+46,4	1,7	+44,7	0,9	+45,5
B6	+46,6	0,5	+46,0	0,8	+45,7
B7	+45,7	0,4	+45,3	0,6	+45,1
B8	+45,2	0,9	+44,3	1,1	+44,0
B9	+45,9	0,5	+45,4	0,5	+45,4
B10	+44,1	0,4	+43,7	0,5	+43,6
B11	+45,4	1,0	+44,4	1,1	+44,3
B12	+45,5	1,4	+44,1	1,4	+44,0
B13	+50,3	>3,0	+<47,3	>3,0	+<47,3
B14	+47,2	1,2	+46,0	0,9	+46,3
B15	+46,1	>3,0	<+43,1	-	-
B16	+49,4	>3,0	+<46,4	>3,0	+<46,4
B17	+51,0	1,8	+49,2	0,7	+50,3
R1	+43,8	3,3	+40,4	1,5	+42,3
R2	+43,4	0,2	+43,2	0,3	+43,1

Det registrerede vandspejl er i forbindelse med den supplerende pejlerunde beliggende mellem kote +42,3 og kote +50,3, svarende til 0,3 á 2,2 m u. t. Det

vurderes at være sekundære vandspejl over lavpermeable aflejringer. Der kan derfor forventes årstids- og nedbørsafhængige nedsivningshorisonter, hvorfor højere liggende og sekundære vandspejl kan forekomme.

Det anbefales at udføre supplerende pejlinger forud for projektering.

3.4 Miljøforhold

Arealet for den kommende lokalplan er ikke områdeklassificeret eller kortlagt efter Lov om forurennet jord /1/. Jord i arealer, der er beliggende i vejmatrikel, er som udgangspunkt at betragte som lettere forurennet /5/.

Undersøgelsen af forureningsforholdene er af screeningsmæssig karakter og omfatter udtagning og analyse af udvalgte prøver fra fyldjord fra boring B1, B11-B15, B17, R2, samt af overjord af muld fra boring B3. Placeringen af boringer fremgår af bilag S.

Observationer fra bore- og feltarbejde

Der er ved borearbejdet konstateret lag af fyldjord i boringerne B1, B11-B15, B17, samt R2 i mægtigheder på ca. 0,2-2,0 m fra terræn. Borejournaler fremgår af bilag 1.

I boring B15 blev der konstateret rødlig misfarvning i bunden af fyldlaget ca. 1,0 m u.t. I de øvrige boringer blev der ikke konstateret tegn på forurening ved syn (misfarvning) eller lugt eller indhold af affald (tegl, brokker eller lignende).

I forbindelse med synkronpejling af boringer den 21. april 2021 har NIRAS registreret rester af affald i terræn (plast, plader og brokker), samt mindre bunker af jord omkring vandhullet ved boring B15 på matrikel 4g Lillering By, Framlev. Omfanget er ikke undersøgt nærmere.

Kemiske analyser

På baggrund af fyldmægtigheden (0-2,0 m u.t.) er der sammensat/blandet jordprøver til kemisk analyse for indhold af evt. forureningskomponenter. Jordprøver er udtaget med det formål at screene den overskuds jord, som forventeligt skal bortskaffes fra projektområdet, for indhold af forureningskomponenter, samt at danne grundlag for en vurdering af forureningsforholdene i fyldjorden.

Der er udført kemisk analyse af i alt 14 jordprøver for indhold af totalkulbrinter (olie), PAH-forbindelser (tjære) samt 6 tungmetaller (cadmium, chrom, kobber, nikkel, bly og zink). Analyserne er udført af Eurofins, VBM Laboratoriet.

Totalkulbrinter, PAH og Metaller

Analyserapporter er vedlagt i bilag 3. Analyseresultaterne er ligeledes opsummeret i bilag 2, tabel 2 og sammenstillet med Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for ren jord.

Der er i analyserede jordprøver, B1/0-1,0 m u.t. og B1/1,0-2,0 m u.t., konstateret indhold af benzo(a)pyren på hhv. 2,2 og 1,6 mg/kg TS, samt sum PAH på hhv. 10 og 8,0 mg/kg TS, hvilket svarer til en overskridelse af Miljøstyrelsens grænseværdier på op til ca. 7 gange for benzo(a)pyren og ca. 2,5 gange for sum PAH. I jordprøven B1/1,0-2,0 m u.t. er der endvidere konstateret indhold af totalkulbrinter på 110 mg/kg TS, hvilket er på niveau med Miljøstyrelsens grænseværdi, men svarer til en overskridelse af grænseværdien med en faktor

1,1. Analyzelaboratoriet karakteriserer indholdet af kulbrinter asfalt/bitumen/fuelolie og tjære. Kilden til forureningen omkring B1 vurderes at være diffus belastning fra trafik.

Der er ikke påvist indhold af totalkulbrinter, PAH eller metaller, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for følsom arealanvendelse, i øvrige analyserede jordprøver.

4 Vurderinger

4.1 Funderingsforhold

Med bundforhold som truffet i de udførte borer, forventes kælderløst byggeri med moderate belastninger at kunne gennemføres som en direkte fundering efter udskiftning af samtlige aflejringer over OSBL med velkomprimeret sandfyld, såkaldt sandpudefundering. Der henvises til afsnit 4.1.1.

Det endelige omfang af ekstra fundering skal ubetinget fastlægges ved supplerende geotekniske undersøgelser for det konkrete byggeprojekt.

Dog gøres der opmærksom på, at der kan forventes fyld og omgravede aflejringer vilkårligt på grunden, pga. at tidligere aktiviteter/ejendomme på arealet.

I tabel 4.1. er angivet terrænniveau samt overside bæredygtige lag (OSBL) og højest registreret vandspejl (VSP).

Tabel 4.1: Terrænniveau samt niveau for OSBL og VSP.

Boring	Terræn	OSBL		VSP
	(DVR90)	(m u.t.)	(DVR90)	(DVR90)
B1	+47,5	2,0	+45,5	+45,3
B2	+47,2	0,4	+46,8	+46,6
B3	+45,5	0,3	+45,2	+44,8
B4	+46,4	0,4	+46,0	+45,0
B5	+46,4	0,6	+45,8	+45,5
B6	+46,6	0,8	+45,8	+46,0
B7	+45,7	0,3	+45,4	+45,3
B8	+45,2	0,4	+44,8	+44,3
B9	+45,9	0,7	+45,2	+45,4
B10	+44,1	0,4	+43,7	+43,7
B11	+45,4	0,3	+45,1	+44,4
B12	+45,5	0,7	+44,8	+44,1
B13	+50,3	0,3	+50,0	+<47,3
B14	+47,2	0,3	+46,9	+46,3
B15	+46,1	1,1	+45,0	+<43,1
B16	+49,4	0,4	+49,0	+<46,4
B17	+51,0	1,6	+49,4	+50,3
R1	+43,8	0,3	+43,5	+42,3

Boring	Terræn	OSBL		VSP
	(DVR90)	(m u.t.)	(DVR90)	(DVR90)
R2	+43,4	0,3	+43,1	+43,2

I flere af borerne er der truffet svage leraflejringer umiddelbart under muld og fyldjord med styrker ned til 20 á 50 kN/m², hvorfor dybere fundering kan vise sig fordelagtig.

I nogle af borerne er der truffet fed ler, hvorfor fundering i disse områder, skal ske under hensyntagen til udtørringssikker dybde samt hensyntagen til bevoksning og der kan derfor være tale om ekstrarfundering.

Det trufne fede ler vurderes udtørringsfølsomt, hvorfor det anbefales at øge funderingsdybden til 1,2 m u. t. De nederste 0,3 m støbes direkte mod intakt jord og herover ilægges fundamentet 0,2 % gennemgående armering foroven og forneden. Planum for gulve afdækkes med damptæt folie.

Der henvises i øvrigt til SBI Byg-Erfa blad 94 09 13: Sætningsskader forårsaget af træer.

Fundamenter skal føres ned til mindst frostsikker dybde i 0,9 m (min 1,2 m for fritstående, uopvarmede bygværker) under fremtidigt terræn.

4.1.1 Direkte fundering efter udskiftning

Der udgraves for hele bebyggelsen til OSBL for det aktuelle projektet i et omfang bestemt af flader hældende 1:1,5 vandret fra fundaments underkant til skæring med udskiftningsniveau.

Herefter indbygges sandfyld, som kontrolleres fra OSBL til underside af terrændæk/gulv. Det anbefales at udføre komprimeringskontrol på det først udlagte lag til fastlæggelse af maksimal tykkelse, antal overkørsler samt komprimeringsmateriel.

Sandet til sandpuden skal være fri for organisk indhold (glødetab < 1 %) samt ler og silt, idet der højst bør være 9 % med kornstørrelse mindre end 0,063 mm. Det anbefales at sandet udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse, dog afhængig af komprimeringsmaterialet, og komprimeres omhyggeligt efter fornøden vanding i tørre perioder. Der henvises til afsnit 5.4.2 vedr. komprimeringskrav.

Der henvises til SBI 231, afsnit 7.4.

4.2 Projektering

Med de trufne jordbundsforhold kan projektet placeres i geoteknisk kategori 2, jf. EC 7, del 1, afsnit 2.1 og DK-Anneks K.

Projektering af geotekniske konstruktioner skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og skal omfatte såvel korttids- som langtidstilstanden og iht. Eurocode 7 DS/EN 1997-1:2007 samt DK:NA 2015.

Jævnfør DS/EN 1997-1, afsnit 2.8 skal der udarbejdes en projekteringsrapport, med bl.a. forudsætninger, anvendte parametre og geotekniske beregninger, hvortil denne rapport kan anvendes som bilag.

Hvor der kan gennemføres en direkte fundering, vurderes det at fundamenter kan projekteres for en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på $c_{u,k} = 40-50$ kN/m².

I flere af boringerne er styrken i leraflejringerne faldende med dybden, hvorfor der skal undersøges for gennemlokning til de trufne slappe aflejringer med styrker ned til 20 kN/m².

Undersøgelsen for gennemlokning skal gennemføres ved en antagelse af trykspredning 1:4 fra fundamentsunderkant, og samtidig skal det sikres, at de beregnede sætninger ikke overstiger det acceptable.

Såfremt gennemlokning forekommer foretages en udskiftning af de bløde aflejringer til fornøden dybde, der erstattes med velkomprimeret rent sand i et omfang som beskrevet under afsnit 4.1.1. Alternativt kan fundamentet gøres større.

Hvor der funderes i intakte sandaflejringer/indbygget sandpude, vurderes det at fundamenter kan projekteres for en karakteristisk plan friktionsvinkel på $\phi_{pl,k} = 37^\circ$. Jordparametre for tilkørt sand er dog leverandørafhængigt.

4.2.1 Dimensionering af veje og belægninger

Befæstede arealer anbefales dimensioneret i henhold til vejregler for "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

Til dimensionering af vejopbygning, kan bundmodulet for de enkelte jordlag, på baggrund af den udførte undersøgelse, forsigtigt sættes til:

- Moræneler, GI Gc: $E_m = 5-20$ MPa
- Ler, Sm Sg/Gc: $E_m = 5-20$ MPa
- Sand, Sm Sg/Gc: $E_m = 20-30$ MPa
- Indbygget sandfyld: $E_m = 40-70$ MPa

De angivne bundmoduler er for de respektive aflejringer, der træffes under afrømningsniveau, svarende til OSBL, som er angivet i Tabel 4.1.

Såfremt råjordsplanum forventes udnyttet til et større bundmodul, foreslås der udført pladebelastningsforsøg/mini faldlodsmålinger til dokumentation heraf.

Risikoen for frosthævning afhænger af jordens frostfølsomhed i planum og grundvandsforholdene. Der er i dele af området risiko for frosthævninger, hvilket der skal tages hensyn til ved projektering af vejkasseopbygningen, herunder etablering af vejkastræn. Frostfølsomheden for trufne jordbundsforhold er angivet nedenfor:

- Moræneler, siltet og/eller fedt – Frostfarligt
- Ler, siltet og/eller fedt – Frostfarligt
- Moræneler, sandet-ret fedt – Frosttvivlsom
- Ler, sandet-ret fedt – Frosttvivlsom
- Sand – Frostsikkert

4.2.2 Jordstabilisering

De øvre intakte aflejringer består primært af kalkfrie lermaterialer. Lermaterialet i forventet planumsniveau umiddelbart under terræn har generelt lave vingestyrker og et højt vandindhold (>15 %).

Det vurderes derfor at jordstabilisering kan give en forbedring af E-modulet og dermed minimere udsætning af lermaterialer. Tilsætning af kalk skal ske under hensyntagen til aflejringeres naturlige vandindhold sammenholdt med det optimale vandindhold og ønsket forbedring af bundmodulet, E_m .

Det bemærkes, at der ved jordstabilisering er krav til arbejdsmiljø, og andre miljøforhold, herunder støvudbredelse.

Der bør udarbejdes en særlig kontrolplan for dokumentation af de opnåede materialeforbedringer.

4.3 Regnvandsbassiner

Boring R1 og R2 er udført for at vurdere jordbund- og grundvandsforhold forud for udvidelse af det eksisterende regnvandsbassin. I boring R1 er der under et tyndt mulddække truffet moræneler til 8 m u. t., mens der under fyld og smeltevandsler i boring R2 er truffet sand og morænesand ned til 2,2 m u. t., hvorunder der er truffet moræneler til 8 m u. t.

Vandspejl er truffet i 0,2 á 3,3 m u. t., men vurderes at være sekundære vandspejl.

Det vurderes generelt, at det trufne ler og moræneler har en permeabilitetskoefficient i størrelsesordenen $k < 10^{-6}$ m/s, hvilket må betegnes som lavpermeabelt. Hvor der træffes leraflejringer, vurderes disse at kunne danne bund og sider i bassinet, men såfremt der er krav til tætheden, bør permeabiliteten verificeres ved infiltrationsforsøg.

Det vurderes dog, at der kan være behov for yderligere tætning, eftersom der er i boring R2 er truffet sand og morænesandsaflejringer, ligesom der tillige kan træffes regelløse sandlommer, -striber, -lag m.m. Tætning kan ske med eksempelvis ler-, bentonit- eller plastmembran.

4.4 Permanent tørholdelse

Det kræves, at konstruktioner funderes på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener. Endvidere skal terrændæk 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.

Generelt vurderes projektområdet ikke at være tilstrækkeligt selvdrænende, på grund af tilstedeværelsen af lavpermeable lag, hvorfor det anbefales at etablere drænsystem, f.eks. i form af vej-kassedræn.

4.5 Nedsivningsforhold

Geologien i området under muld og fyld er overvejende leraflejringer med regelløse aflejringer af sand og morænesand. Vandspejlet er registreret i 0,3 á 2,2 meters dybde, og vurderes at være sekundære vandspejl.

Der er ikke udført nedsivningstests, hvorfor nedsivningsevnen udelukkende er vurderet ud fra kendskab til bundforholdene samt erfaringsværdier for den hydrauliske ledningsevne for forskellige jordarter.

Leraflejringer kan have stærkt vekslende nedsivningspotentiale, men vurderes overvejende at have "moderat dårlig" til "dårlig" nedsivningsevne, hvorimod sand som regel har "god" nedsivningsevne.

Nedsivningsevnen kategoriseres iht. Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Kategorisering af nedsivningsevne

	Hydraulisk ledningsevne (m/s)
God	$> 1,0 \cdot 10^{-5}$
Moderat godt	$5,0 \cdot 10^{-6} - 1,0 \cdot 10^{-5}$
Moderat dårlig	$1,0 \cdot 10^{-6} - 5,0 \cdot 10^{-6}$
Dårlig	$< 1,0 \cdot 10^{-6}$

På baggrund heraf vurderes områdets nedsivningsevne meget varierende, men generelt moderat dårligt. I boring B13 og B16, er der ikke truffet vandspejl i borerne, som er afsluttet i sand i 3 meters dybde. Det kan vise sig muligt at nedsive i de to områder, hvis der nedsives under de øvre liggende lerlag. Det anbefales at der udføres supplerende nedsivningsforsøg til nærmere vurdering af nedsivningsevnen og inden endelig placering af eventuelle nedsivningsforanstaltninger.

4.6 Miljøforhold

Med henblik på at screene overskudsjord fra projektområdet for indhold af evt. forureningskomponenter er der udtaget 14 jordprøver (blandeprøve) til kemisk analyse for totalkulbrinter, tungmetaller og PAH.

Ved boring B1, som er udført i vejmatrikel 7000a Lillering By, Framlev, er der påvist forureningsindhold over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for benzo(a)pyren, PAH og totalkulbrinter i analyserede jordprøver af fyldjorden (0-2,0 m u.t.).

I øvrige analyserede jordprøver er der ikke konstateret overskridelser af Miljøstyrelsens grænseværdier. I boring B15 blev der konstateret rødlig misfarvning i bunden af fyldlaget ca. 1,0 m u.t. I de øvrige borer blev der ikke konstateret tegn på forurening ved syn (misfarvning) eller lugt eller indhold af affald (tegl, brokker eller lignende).

Omkring vandhullet ved boring B15 på matrikel 4g Lillering By, Framlev er der konstateret rester af affald (plast, plader og brokker) i terræn, samt mindre jordvolde.

Det forudsættes, at alle bygningsdele er fjernet ved nedrivningen i 2013, men det kan ikke udelukkes, at der i projektområdet er rester af tidligere vejanlæg eller indkørsler, hvor der kan være indhold af brokker eller lignende i jorden.

4.6.1 Bortskaffelse af overskudsjord

Da arealet for lokalplan LP929 er beliggende udenfor områdeklassificeringen, da arealet ikke er kortlagt, kan overskudsjord fra projektet (undtaget arealer beliggende i vejmatrikel) som udgangspunkt bortskaffes som ren jord (kategori-1-jord) uden yderligere miljøanalyser.

Overskudsjord fra arealer i vejmatrikel, herunder lokalt omkring boring B1, skal håndteres som lettere forurenede (kategori 2 /2/). Fyldjord fra vejmatrikel kan generelt bortskaffes som lettere forurenede jord uden yderligere analyser. Der er kun krav om analyser, hvis fyldjorden skal nedklassificeres til ren jord, eller hvis der er kendskab til kraftig forurening i eller tæt på graveområdet. Intakte aflejringer kan håndteres som ren jord uden forudgående analyser, med mindre der findes kraftigere forurenede fyldjord ovenover.

Jordflytning af overskudsjord fra vejmatrikel skal anmeldes via FlytJord.

Træffes der tegn på forurening under evt. gravearbejde, eksempelvis i forbindelse med håndtering af jord i områderne for tidligere overjordiske/nedgravet olietanke, skal arbejdet straks indstilles og miljøtilsyn/Aarhus Kommune kontaktes.

5 Udførelse

5.1 Naboforhold

Komprimering og evt. grundvandssænkning m. v. kan indebære en vis risiko for beskadigelse af nærliggende bygninger og anlæg. Dette kan forstærkes af dårlig/mangelfuld fundering af nabobygninger og veje. Anlægsarbejdet skal derfor mindst 14 dage før arbejdets opstart varsles iht. Byggelovens § 12.

Det anbefales derfor, at der foretages en besigtigelse, evt. suppleret med en fotoregistrering, for at klarlægge nærliggende konstruktioners tilstand og funderingsforhold, hvorved der kan foretages de nødvendige foranstaltninger.

5.2 Midlertidig tørholdelse

Med de trufne jordbunds- og grundvandsforhold forventes udgravninger for kælderløst byggeri, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener.

Generelt må der, specielt i våde perioder, forventes at være sekundære vandspejl i de trufne leraflejringer. Sekundære vandspejl og tilstrømmende vand kan efter al sandsynlighed bortledes vha. et rallag i bunden af udgravningen, hvori der kan foretages en direkte lænsning.

5.3 Udgravningsforhold

Det skal sikres at råjordsplanum ikke bliver opblødt og opkørt. Der bør derfor, specielt i våde perioder, etableres et passende underlag til køretøjer, f.eks. et lag sand, singels eller lignende.

Det vurderes at kortvarige udgravninger (½-1 måned) over vandspejl og uden belastning er stabile med skråningsanlæg, $a \geq 0,7$ i de trufne leraflejringer og anlæg 0,5 i de trufne sandaflejringer ned til 1,5 m under terræn, så længe kravene iht. arbejdsmiljølovgivningen er overholdt. Der henvises i øvrigt til SBI 231, afsnit 8.1.

Ved længerevarende (>1 måned) midlertidige udgravninger ned til 1,5 m u. t., over vandspejl og uden belastning, vurderes det, at ubelastede skråninger er stabile med minimum:

- Anlæg, a=1,5 for midlertidige skråninger i det trufne muld og fyld
- Anlæg, a=1,0 for midlertidige skråninger i det trufne kohæsionsjord
- Anlæg, a=0,5 for midlertidige skråninger i det trufne friktionsjord

Ved skråninger under vandspejl, belastede eller permanente skråninger, skal udgravningsanlæg projekteres således, at der er sikkerhed mod brud iht. Eurocode 7: Geoteknik (DS/EN 1997-1:2007).

5.4 Tilfyldning

Hvor der fremover skal være vejanlæg skal bundsikringslag samt stabilt grus leveres og indbygges i henhold til Vejdirektoratets krav for vejmaterialer.

5.4.1 Genindbygning

Trufne muld og muldholdige materialer kan ikke genanvendes i befæstede arealer, hvor der stilles krav til komprimering.

De trufne aflejringer af sand og morænesand vurderes indbygningseget, såfremt de overholder kravene til sandpude jf. afsnit 4.1.1.

De trufne intakte aflejringer af sandet moræneler vurderes at være betinget egnet til genindbygning. Grundet højt vandindhold må det forventes, at en stor del af de trufne leraflejringer må udsættes og erstattes af tilkørte materialer med mindre der sker en jordstabilisering iht. afsnit 4.2.2. For at kunne genindbygge mest muligt af de opgravede materialer, kan jorden med fordel udtørres og indbygges i en tør periode som en "sandwich" opbygning med skiftevis udlægning af ler og sand eller jordstabiliseres.

Der må ikke indbygges frosne materialer eller tilfyldes på frossen jord.

5.4.2 Komprimering

Under fremtidige belægninger anbefales det at anvende komprimeringskrav som angivet i tabel 5.1. Det forudsættes, at materialets densitet måles med isotopsonde, og referenceværdi bestemmes ved laboratorieforsøg efter standardiserede metoder, Standard Proctor (SP) eller Vibrationsindstampning (VIB).

Tabel 5.1: Komprimeringskrav

Komprimeringskrav		Isotopmåling*)	
		Standard Proctor (SP)	Vibrationsindstampning (VIP)
Råjord >2 m under færdig vejoverflade	Ler	>92 %	-
	Sand	>95 %	> 92 %
Råjord <2 m under færdig vejoverflade	Ler	>96 %	-
	Sand	>98 %	>95 %
Bundsikringslag (BL)		>98 %	>95 %
Stabilt grus (SG)		-	>95 %

*) Mindste værdier må maksimalt være 3% mindre end de angivne værdier

5.5 Arbejdsmiljø

I forbindelse med anlægsprojektet skal der eventuelt foretages udgravninger tæt på fremtidig bygning/vej og eventuelt grundvandssænkning/-lænsning. Såfremt der udføres kalkstabilisering af ler, må der forventes støvgener i forbindelse med stabiliseringsarbejdet. Disse emner skal som minimum indgå i kortlægningen af arbejdsmiljøforholdene samt håndteres i Plan for Sikkerhed og Sundhed (PSS).

5.6 Tilsyn, kontrol og overvågning

Jævnfør DS/EN 1997-1, 2.8, (4)P skal projekteringsrapporten indeholde en plan for geoteknisk tilsyn, så det kan eftervises, at de geotekniske forudsætninger er opfyldt. Der skal ligeledes foretages nødvendig overvågning/monitoring og eventuelle kontrolundersøgelser.

Det anbefales, at der for det konkrete projekt foretages følgende:

- Geoteknisk udgravningskontrol og verificering af forudsatte styrker
- Løbende komprimeringskontrol
- Evt. fotoregistrering

6 Supplerende undersøgelser

Når der foreligger et konkret projekt for fremtidig bebyggelse, skal omfanget af supplerende undersøgelser vurderes og tilpasses projektet, jf. DS/EN 1997-2+AC:2011 og DS/EN 1997-1 DK NA:2020, Anneks K2.

7 Afsluttende bemærkninger

Ejeren af borerne, dvs. bygherren, har ansvaret for, at borerne bliver sløjfet senest 1 måned efter, at brugen af borerne er ophørt. Sløjfningen skal udføres i henhold til reglerne i Miljøministeriets "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af borer og brønde på land".

NIRAS opbevarer opboret prøvemateriale i 14 dage fra rapportdato, hvorefter det vil blive bortskaffet.

I det omfang det ønskes, står NIRAS selvsagt til rådighed for videre drøftelse af geotekniske/funderingsmæssige spørgsmål i sagen. NIRAS kan f.eks. være behjælpelig med:

- Geoteknisk udgravningskontrol og verificering af forudsatte styrker
- Dimensionering af eventuelle støttekonstruktioner.

8 Referencer

/1/ Digitalt kortvæk, Region Midtjylland, <https://drift.kortinfo.net>

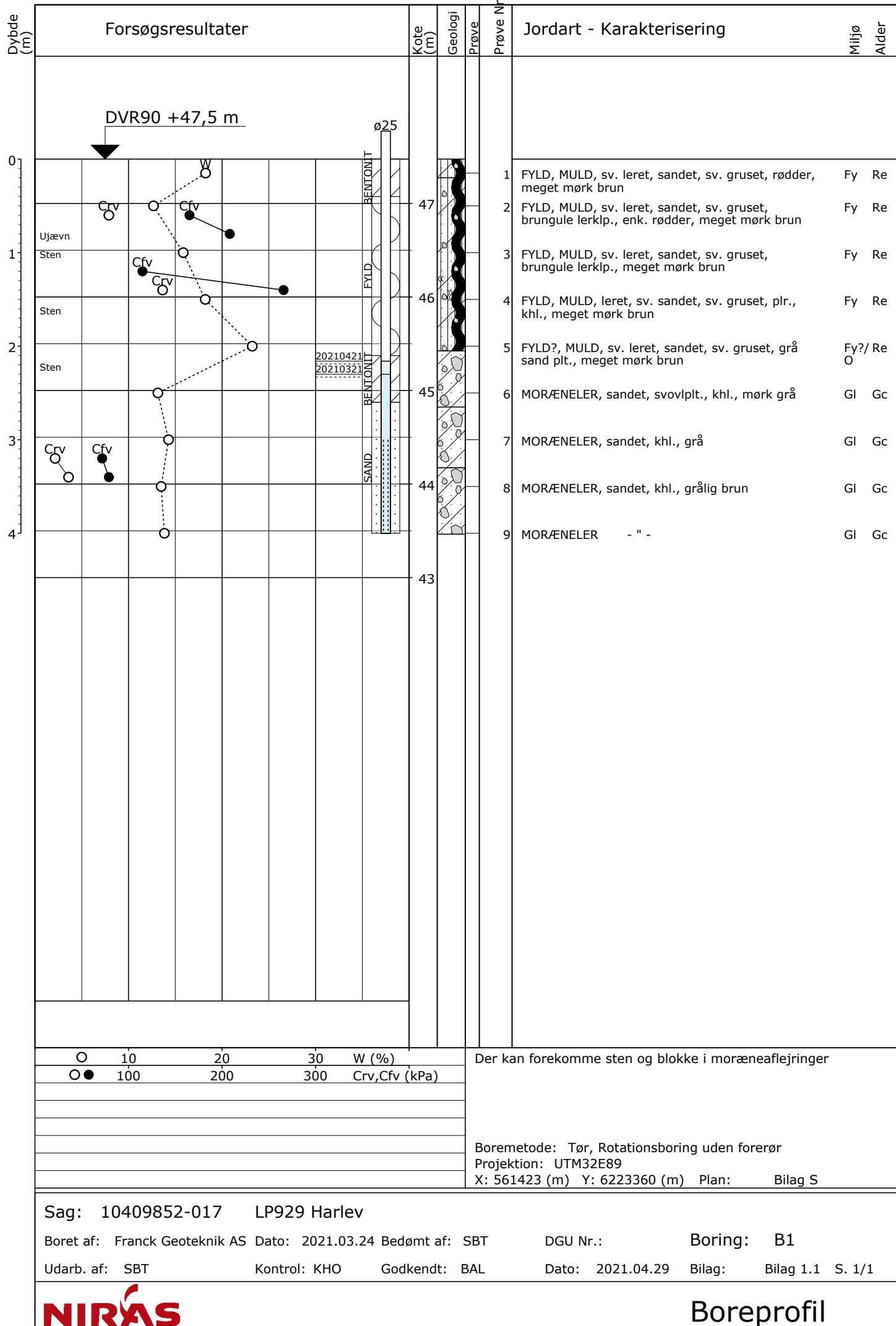
/2/ Jordflytningsbekendtgørelsen, Bek. nr. 1452 af 07/12/2015

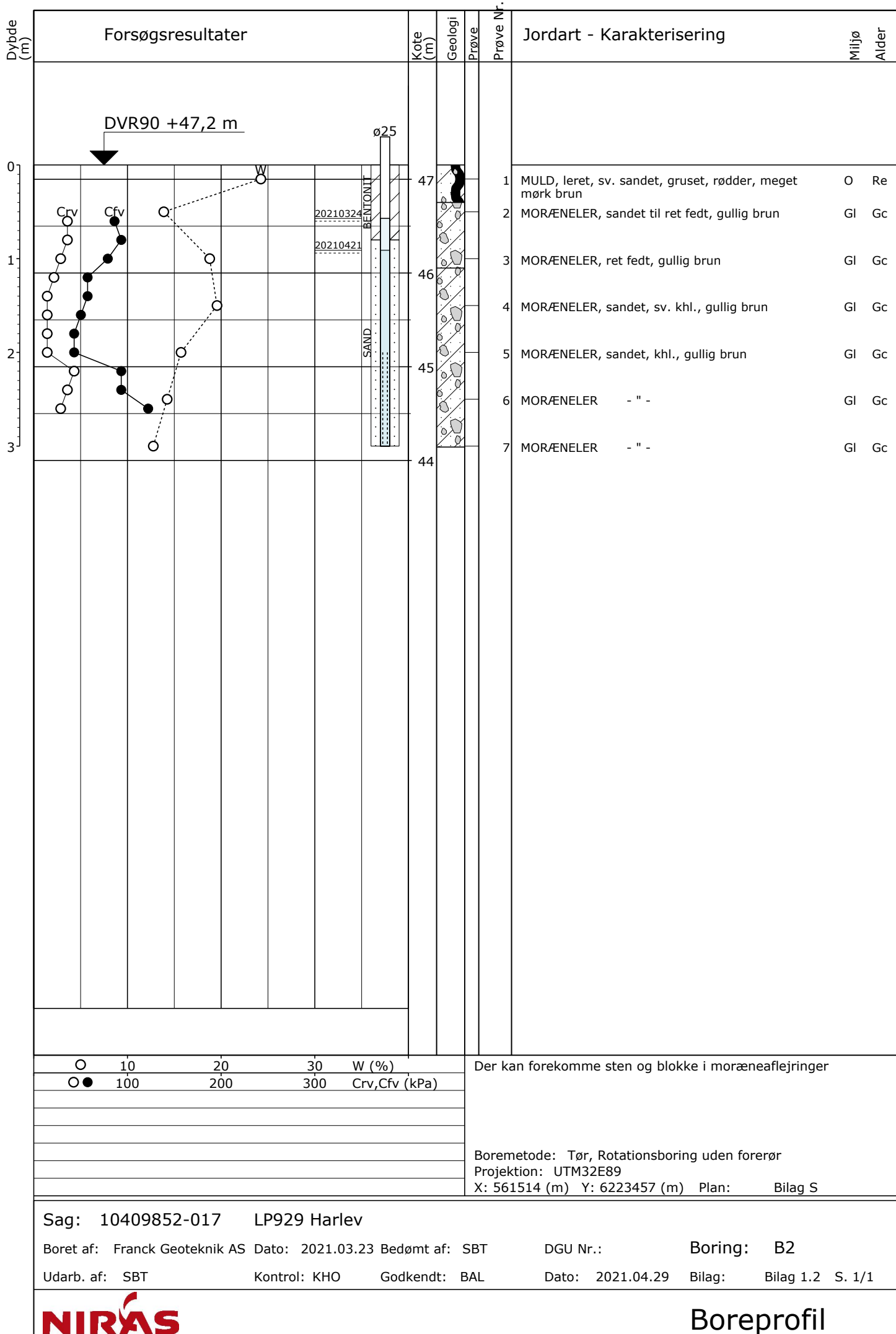
/3/ minejendom.aarhus.dk

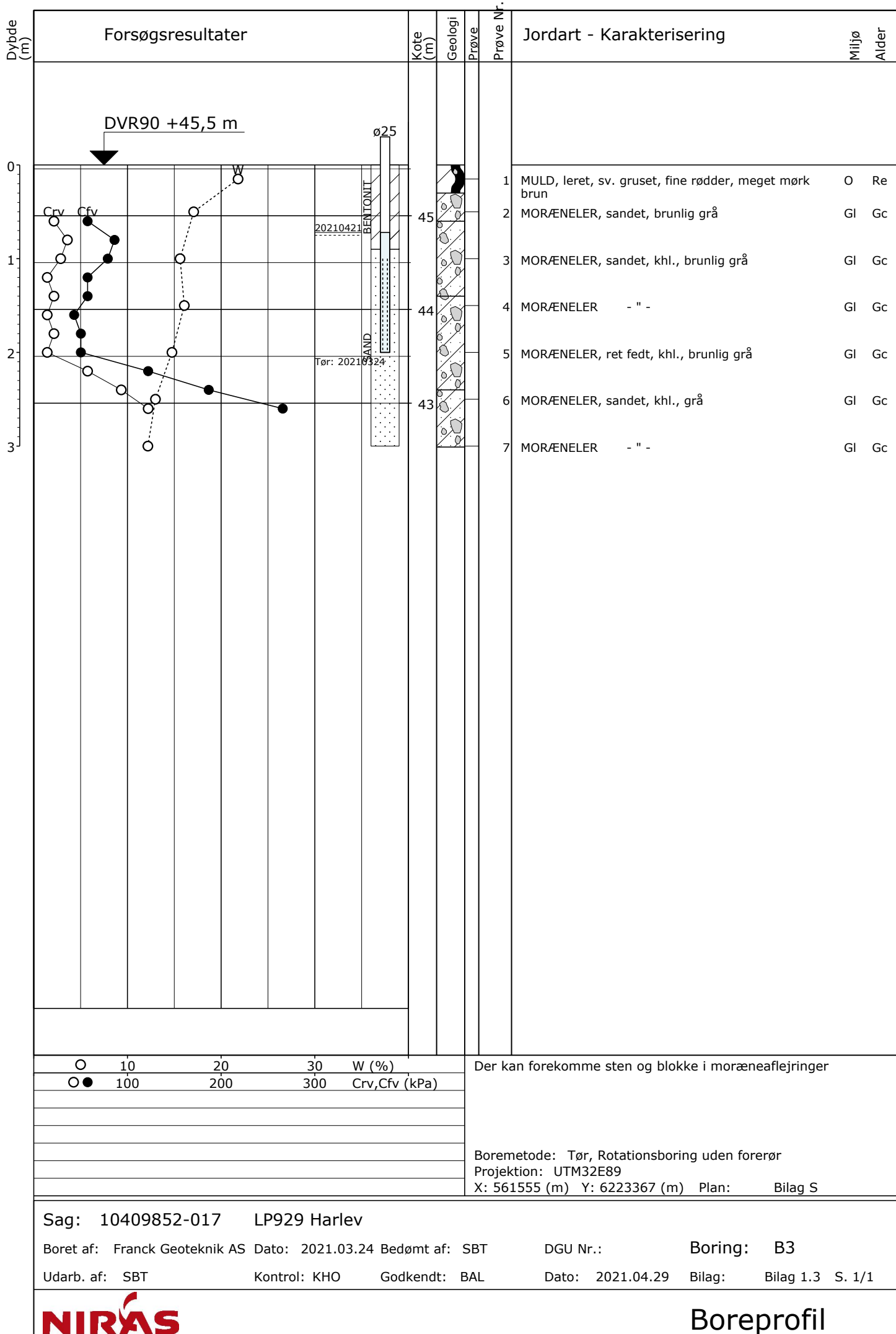
/4/ OIS.dk den 17. marts 2021.

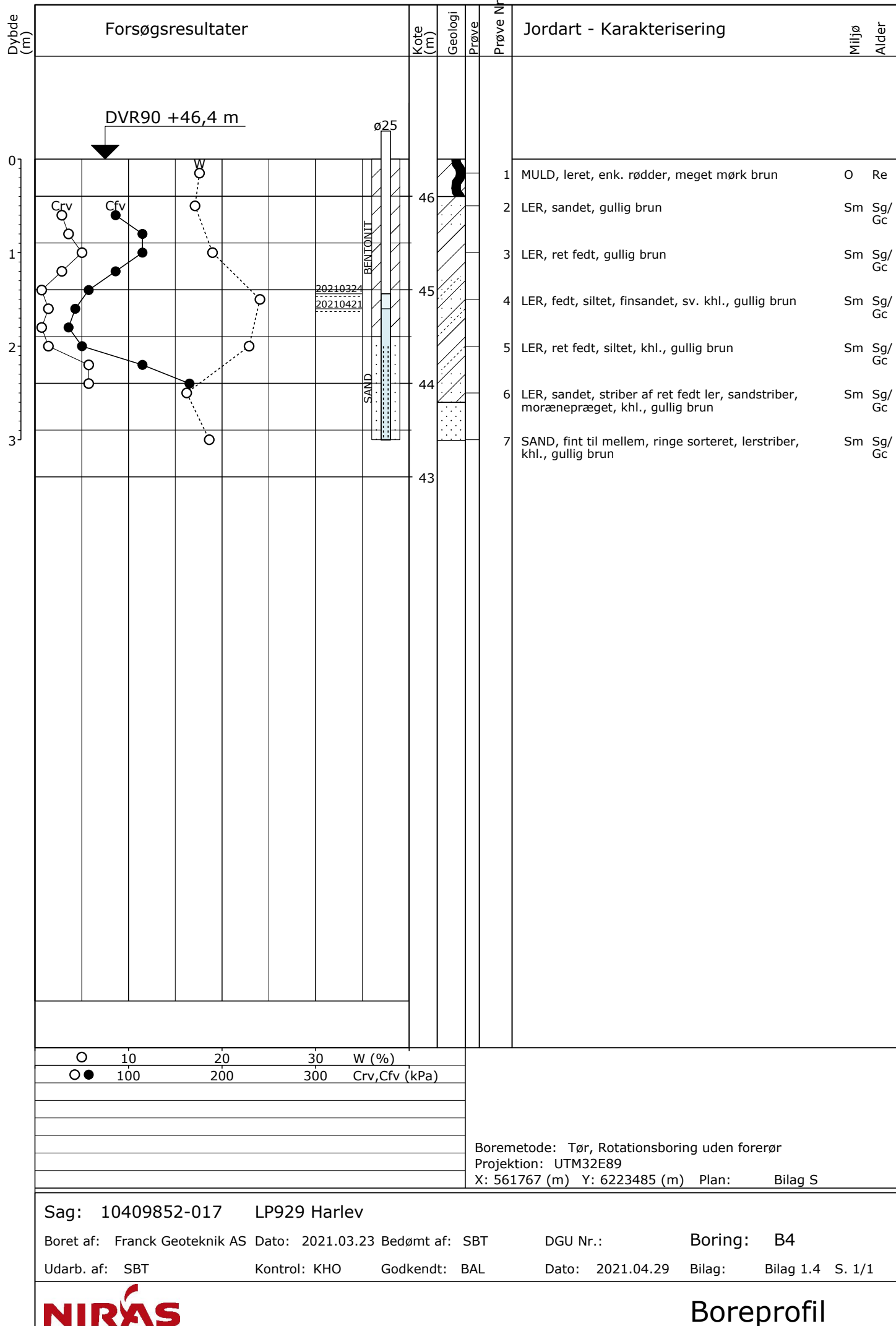
/5/ www.aarhus.dk

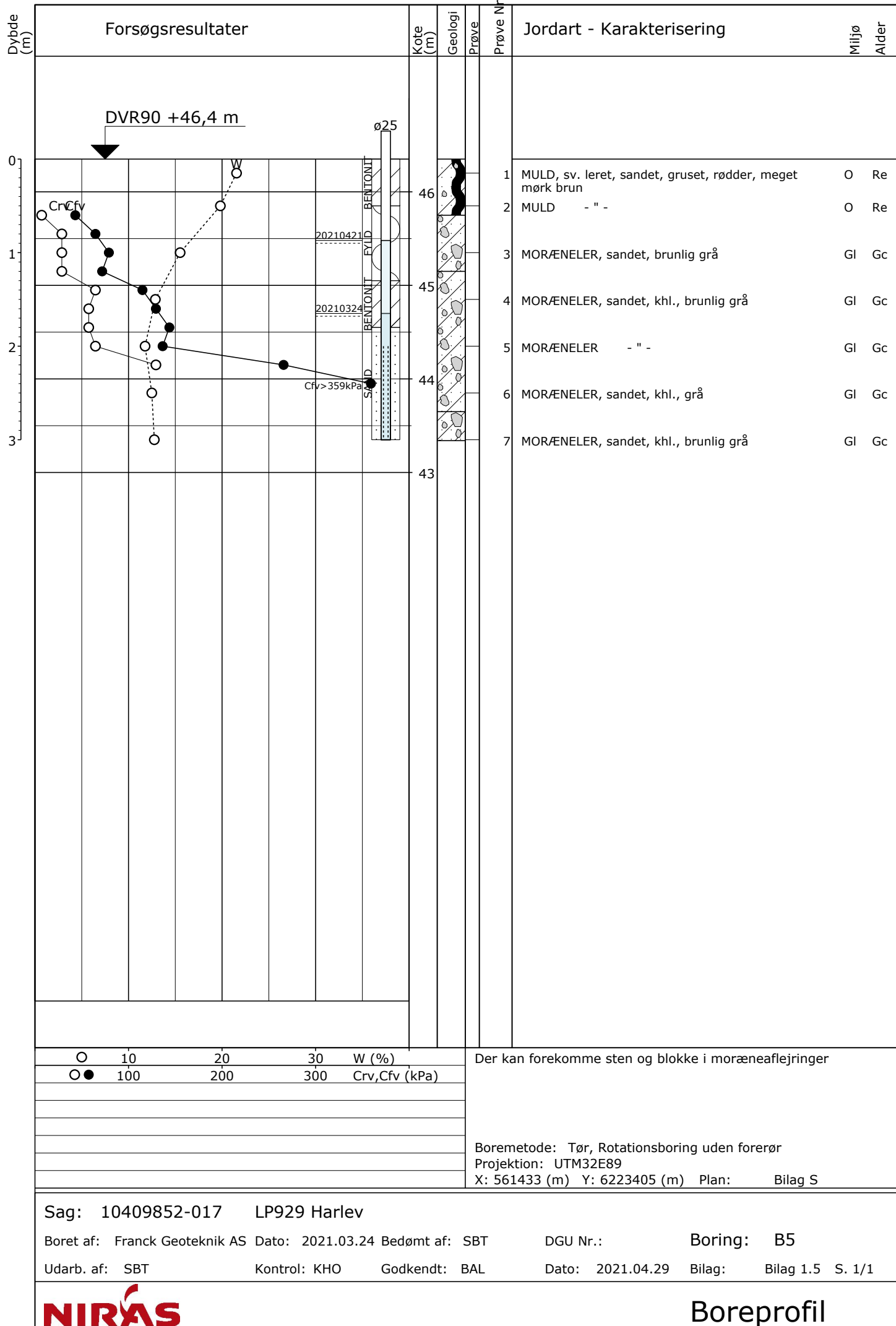
Boreprofiler, boring B1-B17 R1-R2

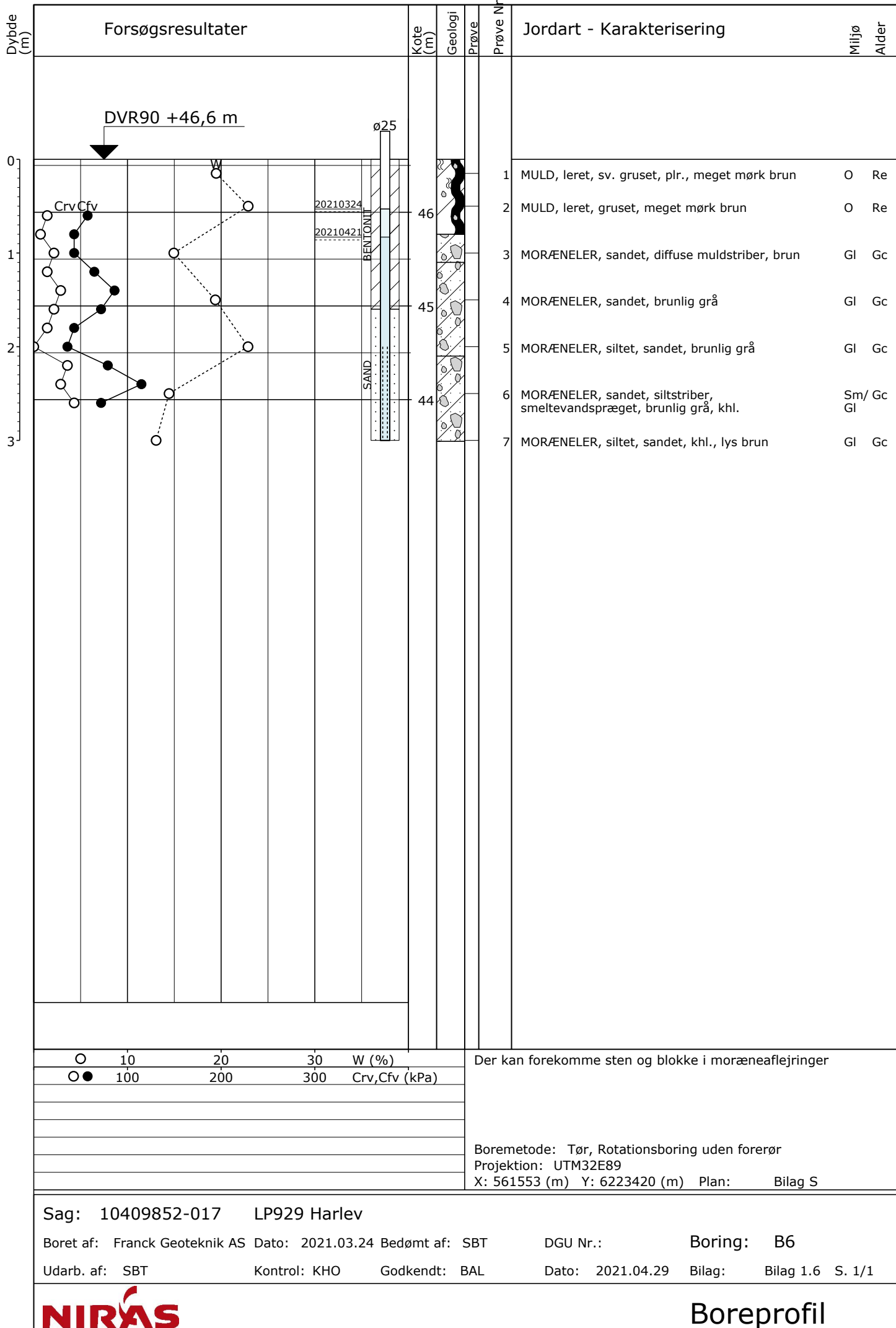


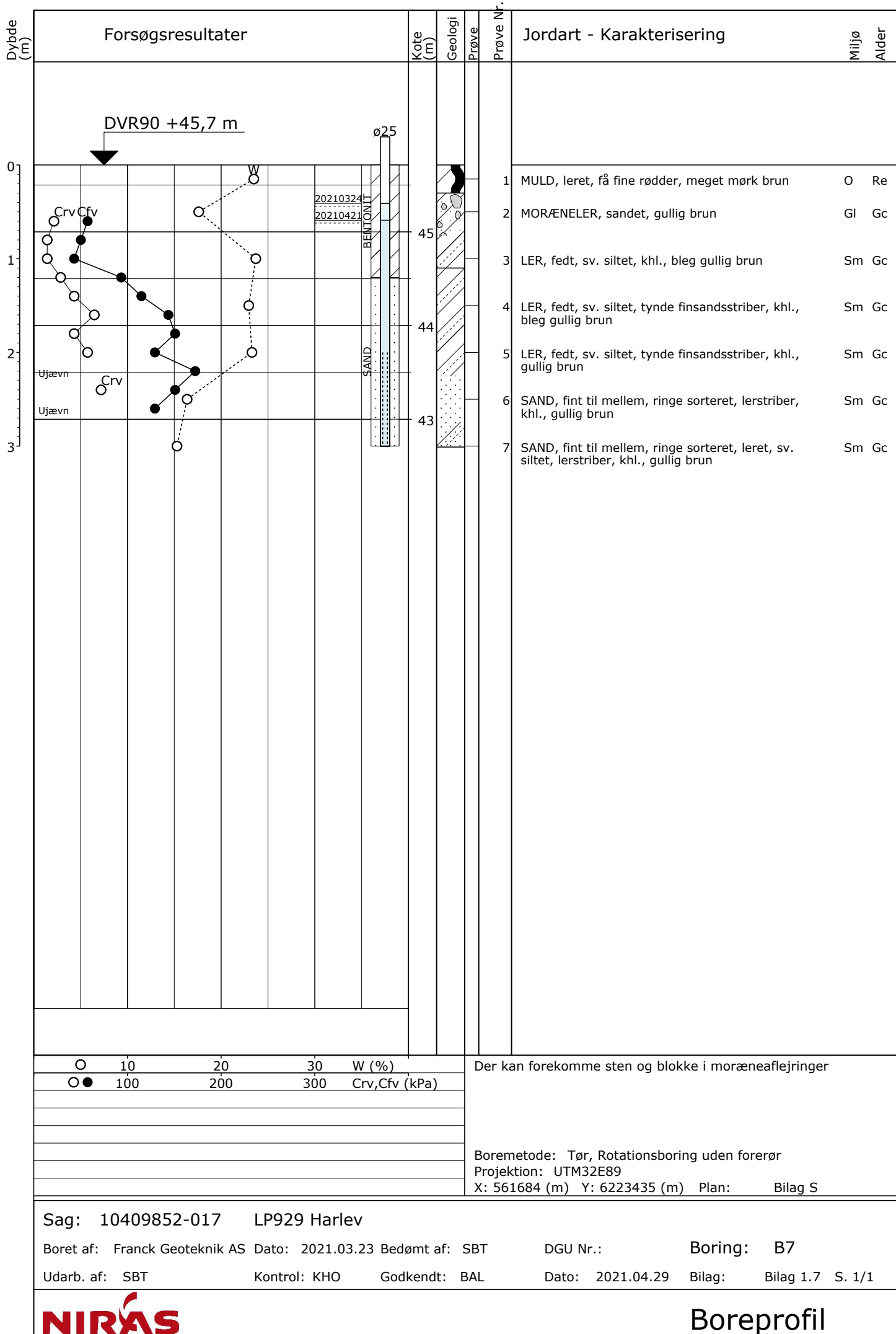


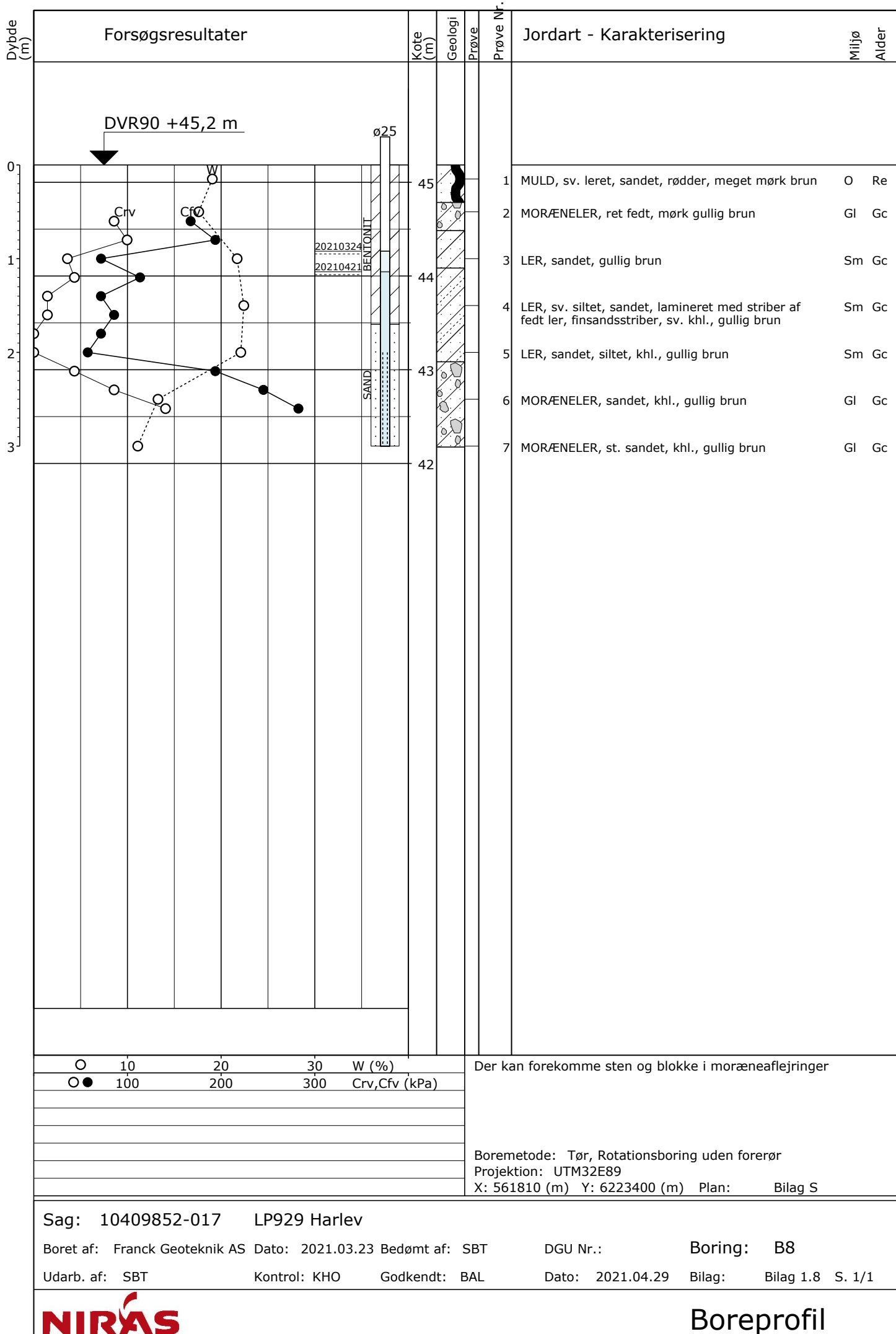


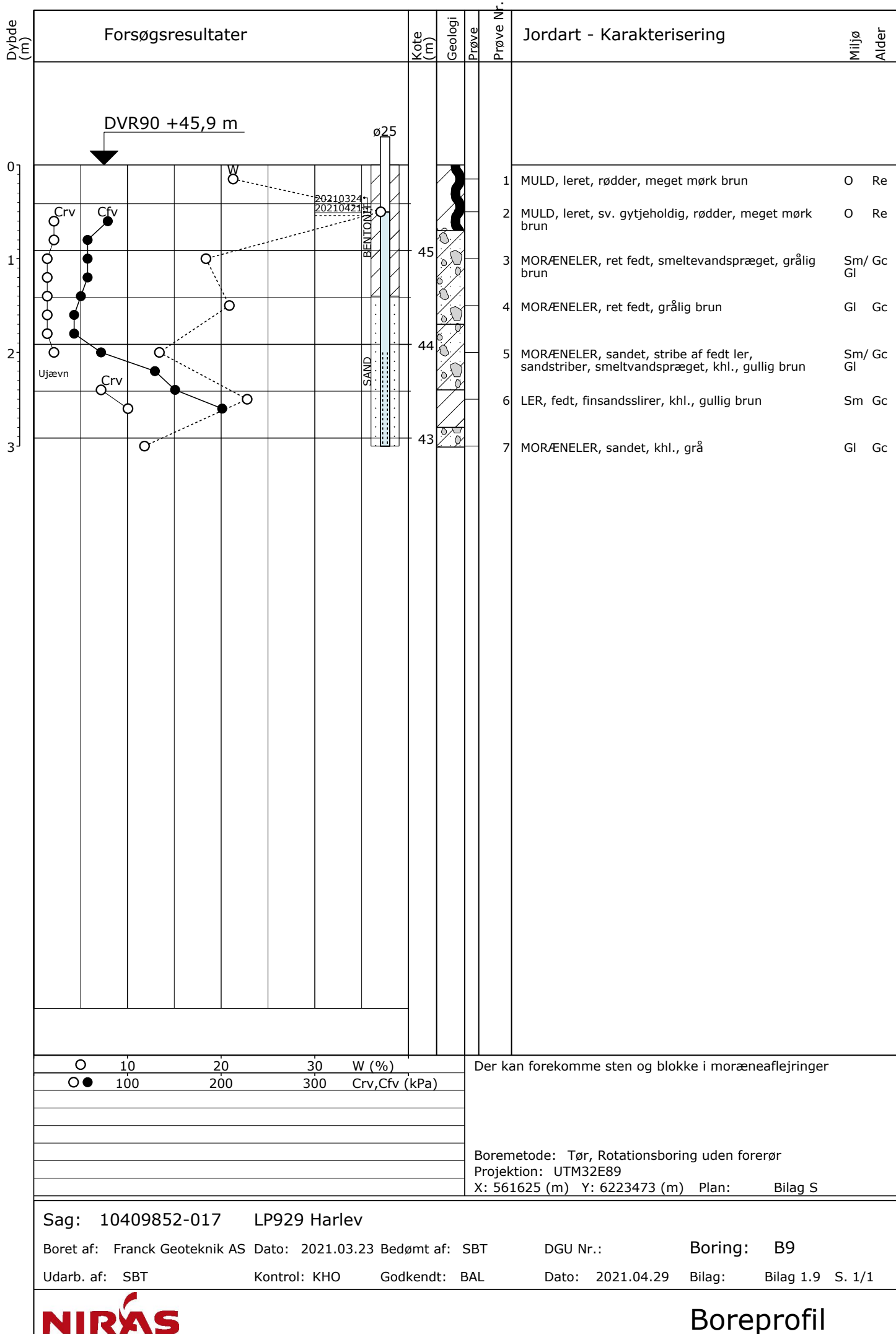


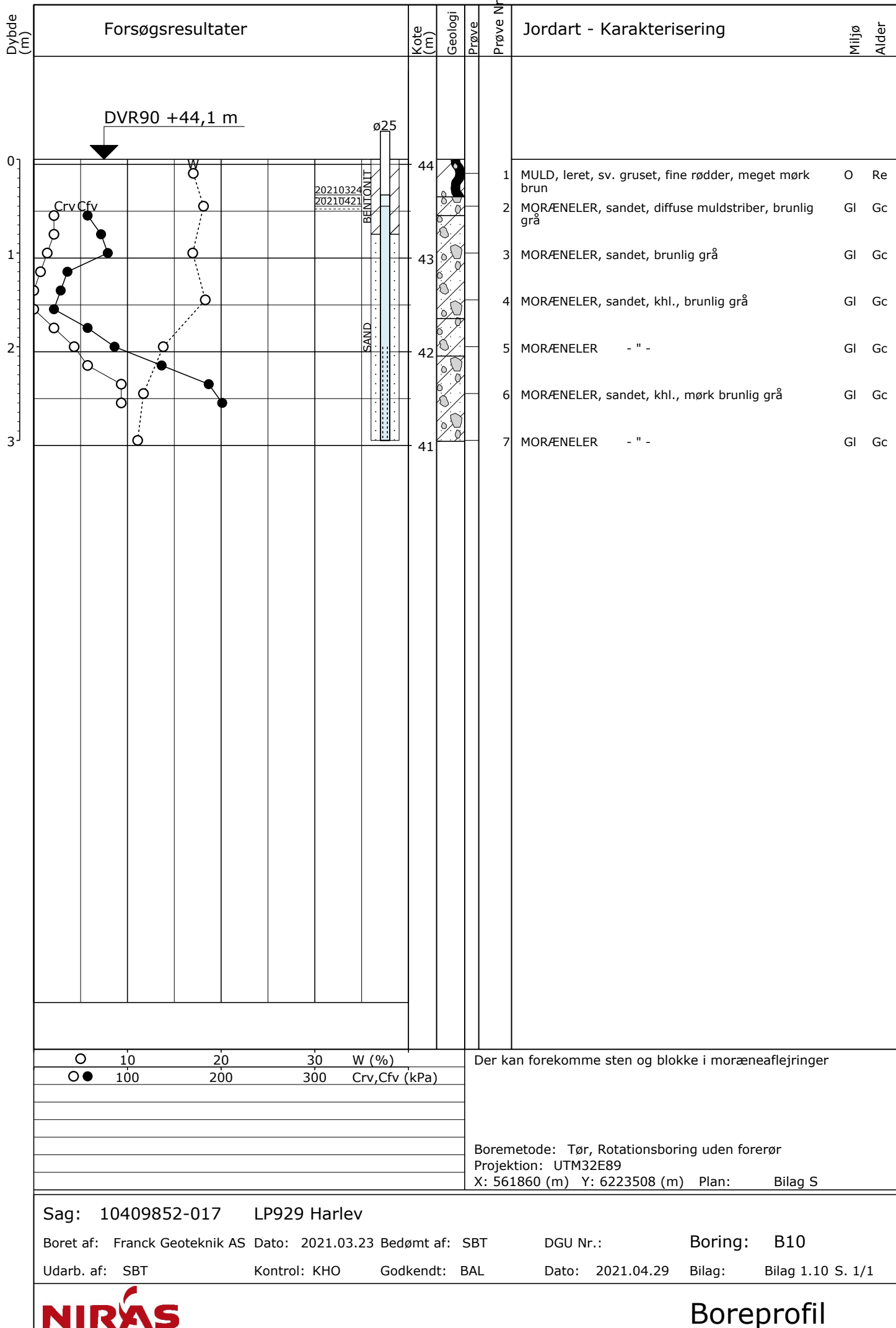


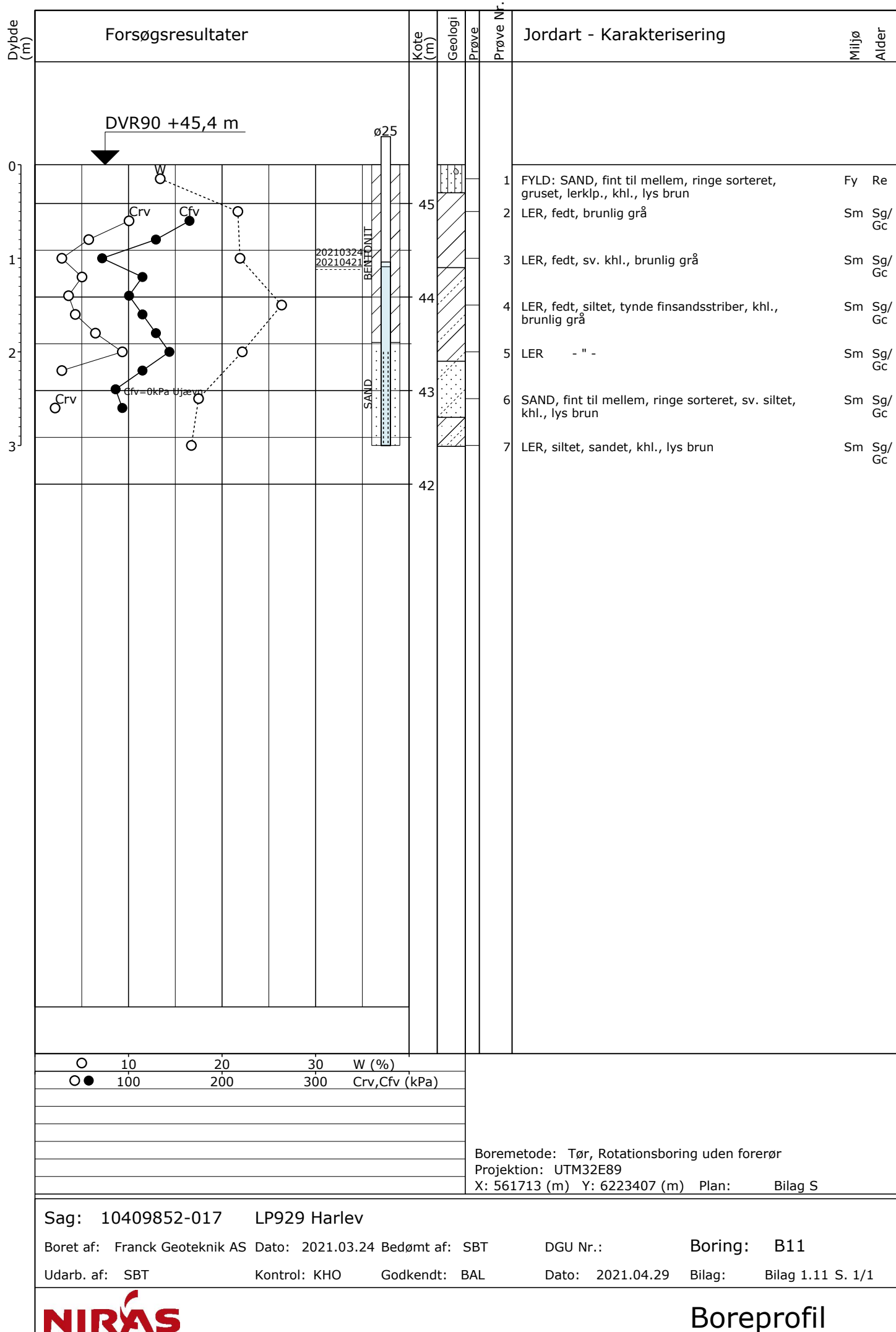


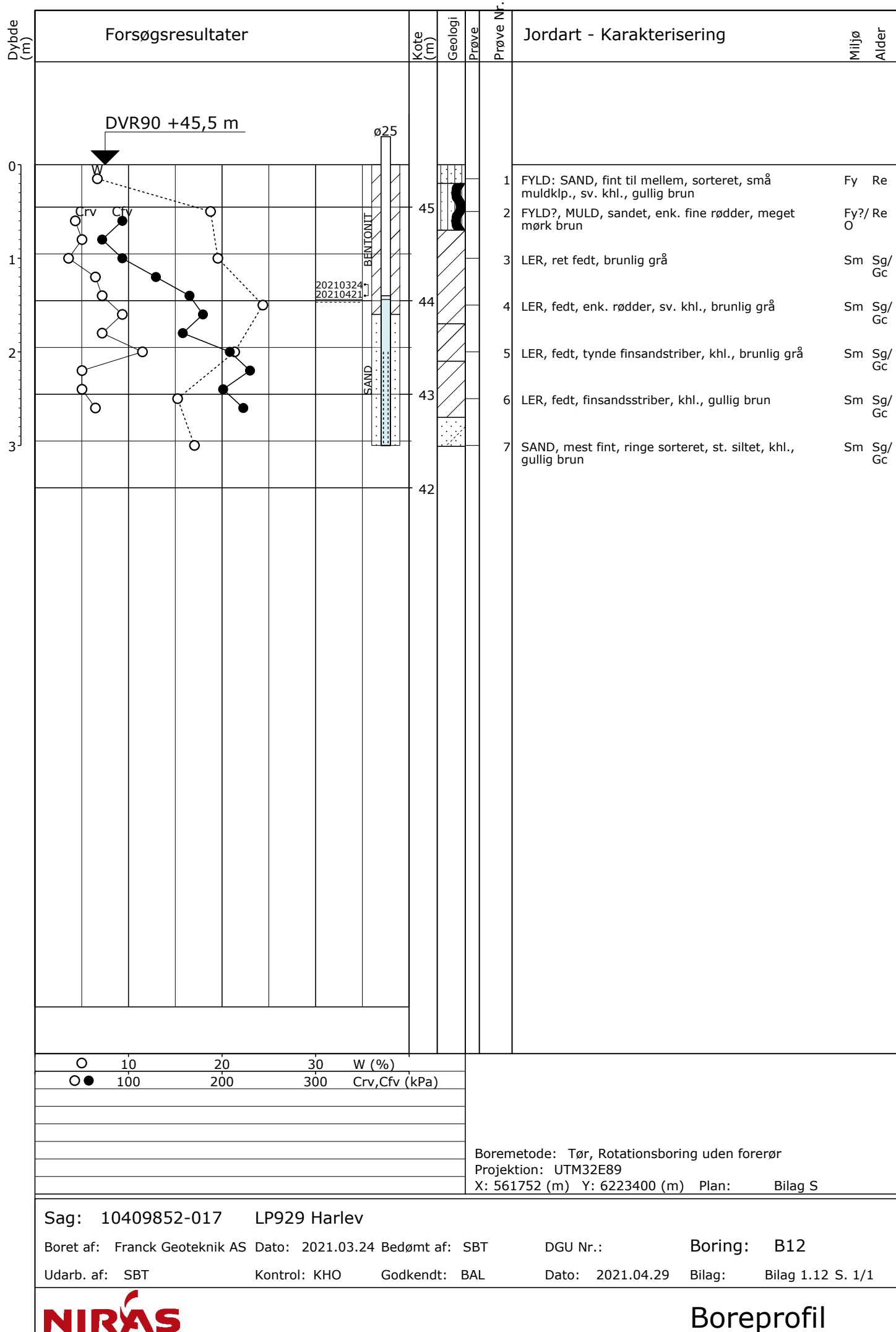


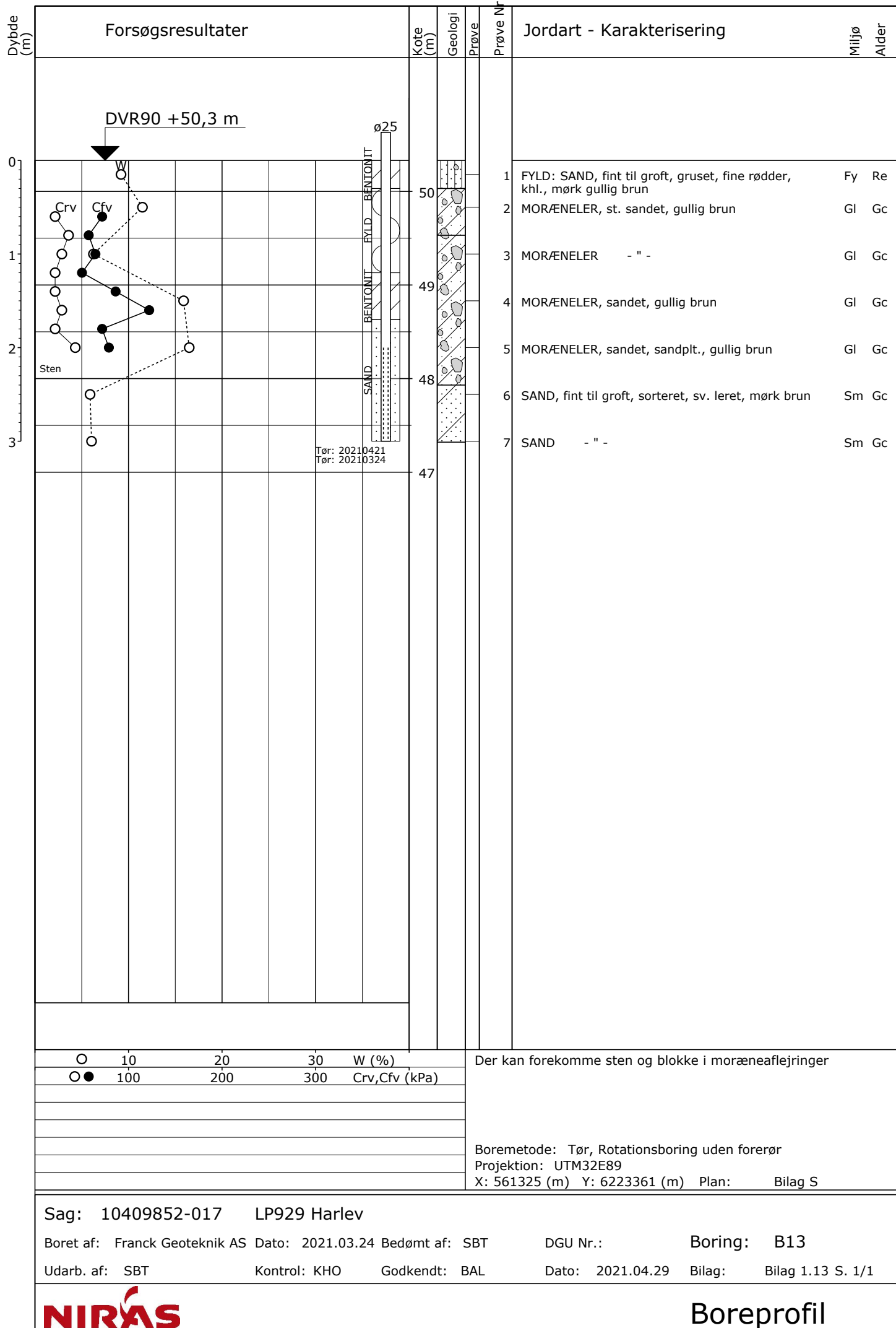


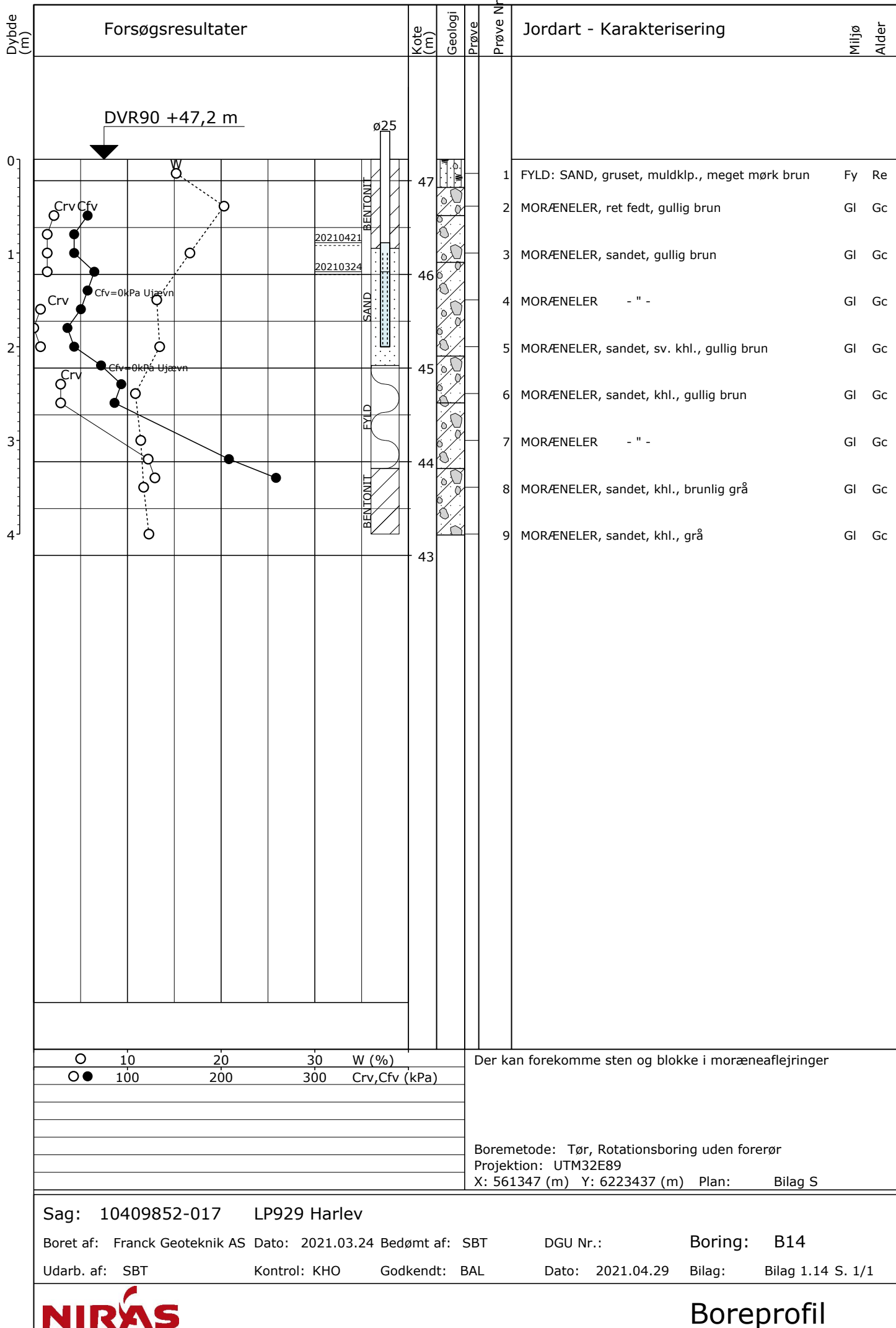


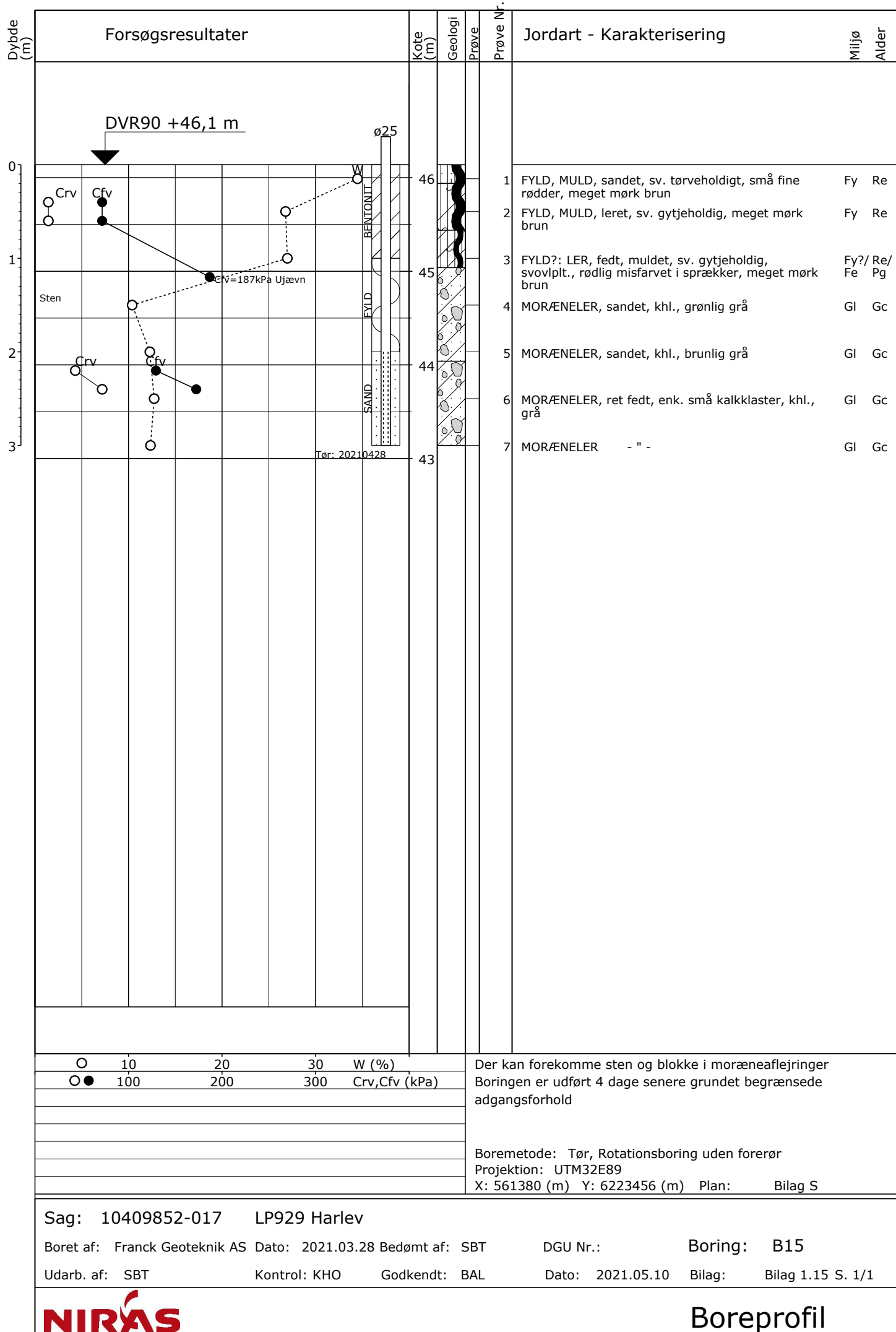


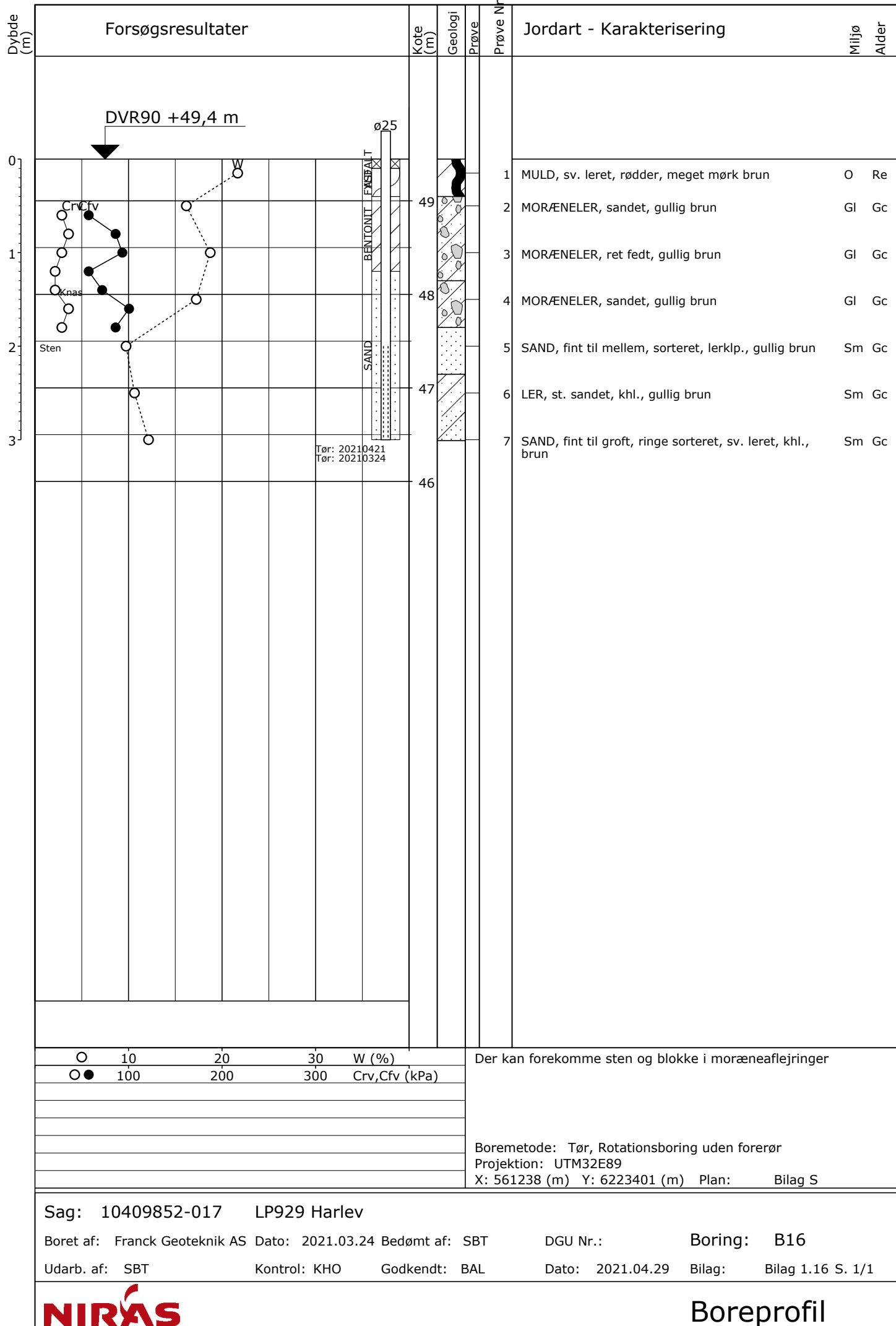


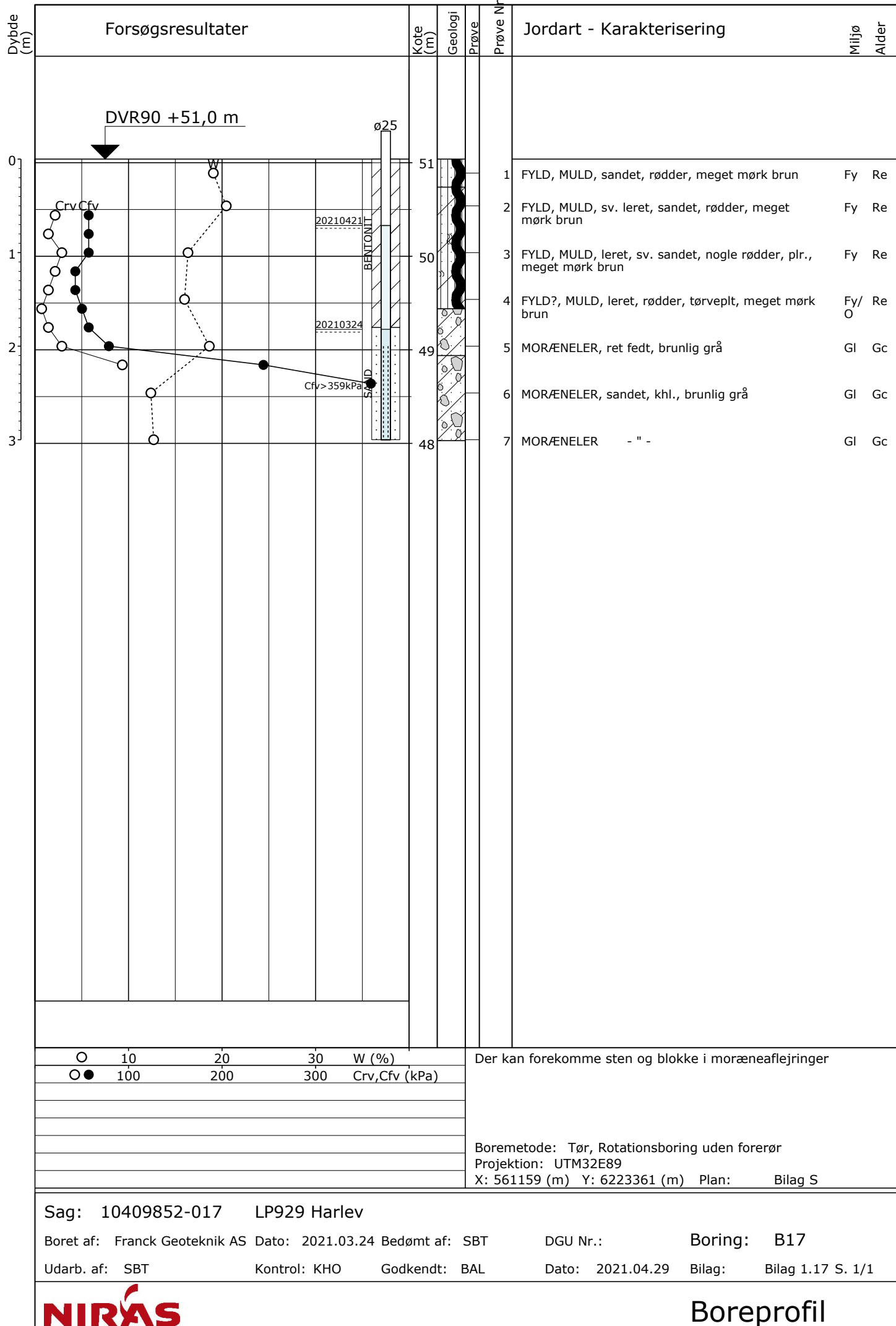


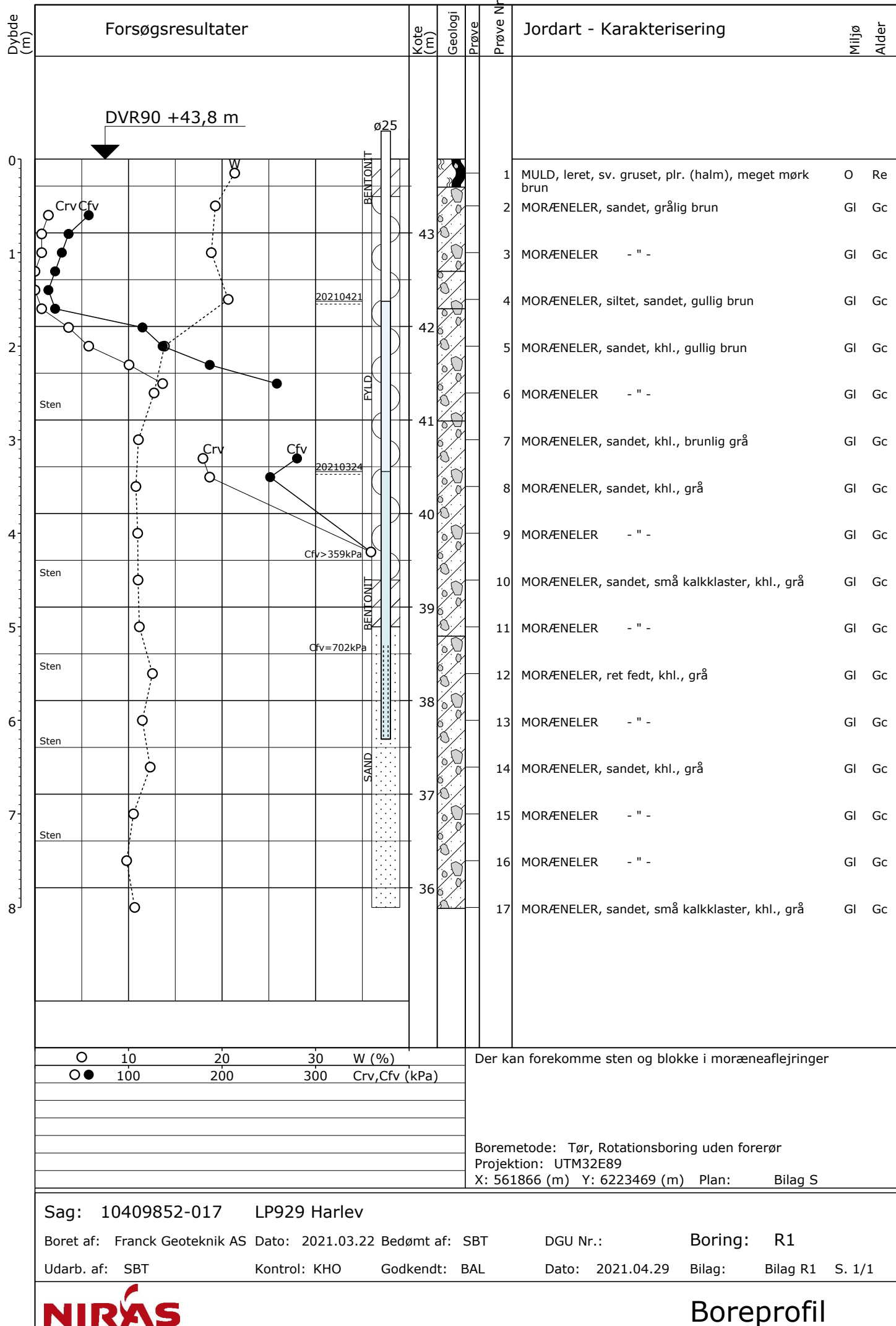


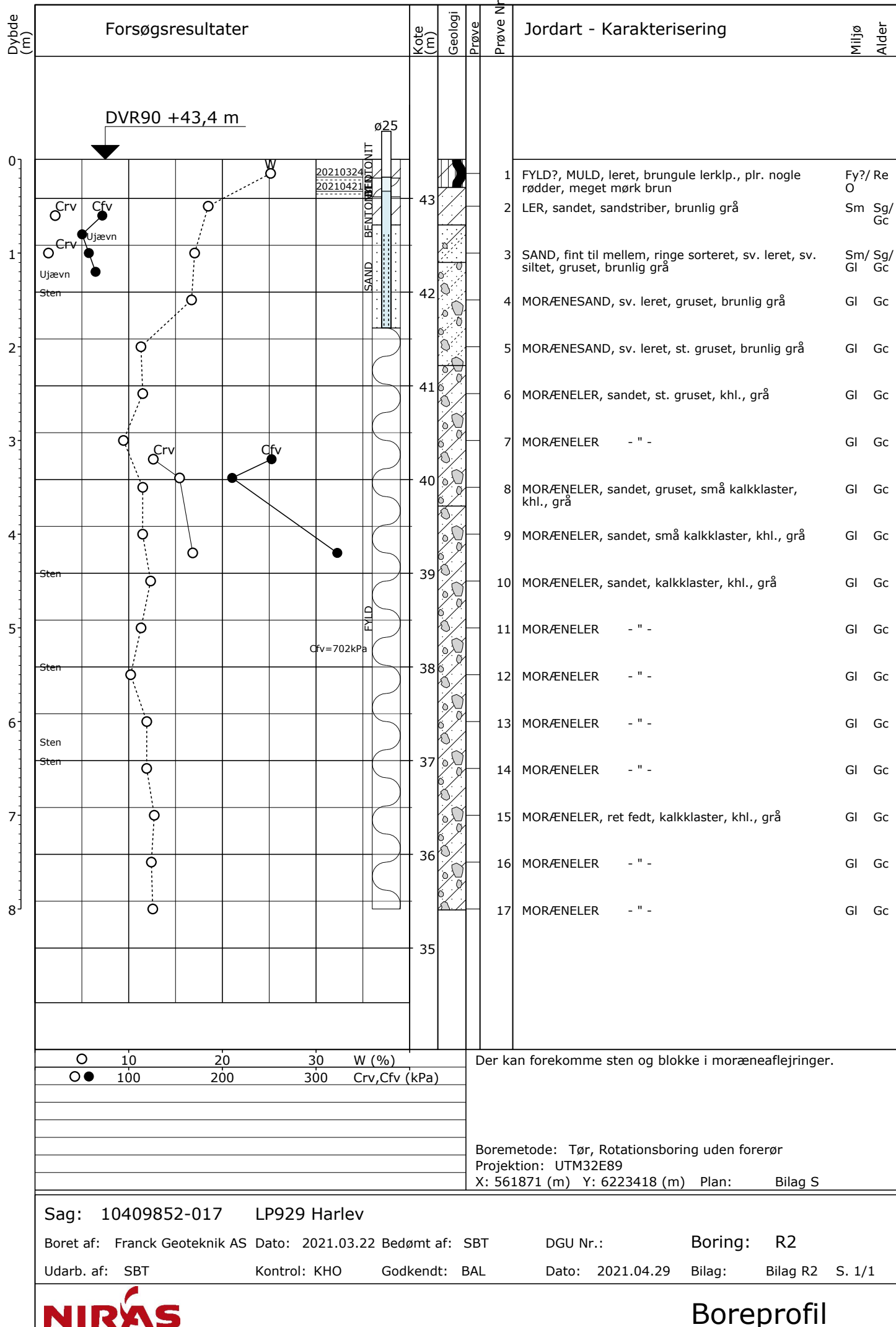












Analyseresultater og jordklassifikation

Bilag 2 Jordprøver, og prøver til analyse og analyseresultater

Boring	Prøver Søjle/Punkt	Prøver til analyse m u.t.	Bemærkning	Boring	Prøver Søjle/Punkt	Prøver til analyse m u.t.	Bemærkning
B1	0-1,0 1,0-2,0	B1/0-1,0 B1/1,0-2,0	Fyld til 2,0 m u.t.	B14	0-0,3	B14/0-0,3	Fyld til 0,3 m u.t.
B3	0-0,3	B3/0-0,3	Fyld til 0,3 m u.t.	B15	0-0,15 0,15-0,5 1,0	B15/0-0,5 B15/1,0	Fyld til ca. 1,0 m u.t.
B11	0-0,2	B11/0-0,2	Fyld til 0,2 m u.t.	B17	0-0,2 0,2-1,0 1,5	BL17/0-0,15 B17/0,5 B17/1,5	Fyld til 1,5 m u.t.
B12	0-0,2 0,2-0,6	B11/0-0,2	Fyld til 0,6 m u.t.	R2	0,15	R2/0,15	Fyld til 0,2 m u.t.
B13	0-0,3	B13/0-0,3	Fyld til 0,3 m u.t.				

Tabel 1, Jordprøver og prøver udtaget til analyse.

Bilag 2 Jordprøver, og prøver til analyse og analyseresultater

Blandeprøve/ Boring	B1	B1	B3	B11	B12	B12	B13	B14	B17	Miljøstyrelsens kvalitetskriterium for følsom arealanvendelse**	Lettere forurennet jord (<=)*	Miljøstyrelsens afskæringskrite- rium for følsom arealanvendelse **
Dybde m u.t.	0-1,0	1,0-2,0	0-0,3	0-0,2	0-0,2	0,2-0,6	0-0,3	0-0,3	0-0,15	Ren jord	Lettere forurennet jord	Forurennet jord
Kulbrinter												
>C6-C10 (flygtige)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	25		i.f.
>C10-C15 (lette)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	40		i.f.
>C15-C20 (lette)	5,7	9,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	55		i.f.
>C20-C35 (tunge)	81	96	12	44	< 5	5,9	< 5	7,4	< 5	100	300	>300
>C6H6-C35 Sum oliestoffer (GC-	87	110	12	44	#	5,9	#	7,4	#	100***		i.f.
PAH												
PAH total	10	8,0	0,30	0,42	#	0,51	0,099	0,15	0,33	<= 4	4 - 40	> 40
Benz(a)pyren	2,2	1,6	0,061	0,074	< 0,01	0,11	0,018	0,030	0,065	<= 0.3	0.3 - 3	> 3
Dibenz(a,h)antracen	0,17	0,30	0,012	0,011	< 0,01	0,023	< 0,01	< 0,01	0,011	<= 0.3	0.3 - 3	> 3
Metaller												
Bly (Pb)	28	21	18	2,9	3,2	10	10	13	16	<= 40	40 - 400	> 400
Cadmium (Cd)	0,14	0,14	0,18	0,044	0,041	0,10	0,085	0,12	0,45	<= 0.5	0.5 - 5	> 5
Chrom Total (Cr)	11	11	16	3,9	6,1	19	8,1	9,2	15	<= 500	500 - 1000	> 1000
Kobber (Cu)	9,1	9,8	8,4	3,2	4,4	7,7	4,9	8,5	11	<= 500	500 - 1000	> 1000
Nikkel (Ni)	7,2	7,8	8,4	3,1	5,7	8,7	6,3	6,8	13	<= 30	30 - 30	> 30
Zink (Zn)	48	44	39	12	16	39	31	42	56	<= 500	500 - 1000	> 1000

Tabel 2, Analyseresultater jordprøver

<: Mindre end detektionsgrænsen (angivet af laboratoriet), #: Ingen parametre påvist.

I.p.: Ikke påvist

i.f.: Ikke fastsat

i,m: ikke målt pga. interferens

* I henhold til Bekendtgørelse om definition af lettere forurennet jord

** Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, opdateret juni 2018

*** Både kriterier for de enkelte kulbrintefraktioner og kriteriet for sum af kulbrinter skal være opfyldt samtidig

Bilag 2 Jordprøver, og prøver til analyse og analyseresultater

Blandeprøve/ Boring	B17	B17	R2	B15	B15					Miljøstyrelsens kvalitetskriterium for følsom arealanvendelse**	Lettere forurennet jord (<=)*	Miljøstyrelsens afskæringskrite- rium for følsom arealanvendelse **
Dybde m u.t.	0,5	1,5	0-0,15	0-0,5	1,0					Ren jord	Lettere forurennet jord	Forurennet jord
Kulbrinter												
>C6-C10 (flygtige)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2					25		i.f.
>C10-C15 (lette)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					40		i.f.
>C15-C20 (lette)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					55		i.f.
>C20-C35 (tunge)	< 5	< 5	12	18	25					100	300	>300
>C6H6-C35 Sum oliestoffer (GC-	#	#	12	18	25					100		i.f.
PAH												
PAH total	#	0,23	0,31	0,10	#					<= 4	4 - 40	> 40
Benz(a)pyren	<0,01	0,046	0,054	0,017	< 0,01					<= 0.3	0.3 - 3	> 3
Dibenz(a,h)antracen	<0,01	<0,01	0,011	< 0,01	< 0,01					<= 0.3	0.3 - 3	> 3
Metaller												
Bly (Pb)	8,1	11	10	12	8,1					<= 40	40 - 400	> 400
Cadmium (Cd)	0,14	0,24	0,25	0,21	0,43					<= 0.5	0.5 - 5	> 5
Chrom Total (Cr)	13	14	19	12	24					<= 500	500 - 1000	> 1000
Kobber (Cu)	5,4	8,0	9,5	7,1	110					<= 500	500 - 1000	> 1000
Nikkel (Ni)	6,2	7,8	12	6,5	18					<= 30	30 - 30	> 30
Zink (Zn)	33	39	200	38	76					<= 500	500 - 1000	> 1000

Tabel 2, Analyseresultater jordprøver

<: Mindre end detektionsgrænsen (angivet af laboratoriet), #: Ingen parametre påvist

I.p.: Ikke påvist

i.f.: Ikke fastsat

i,m: ikke målt pga. interferens

* I henhold til Bekendtgørelse om definition af lettere forurennet jord

** Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, opdateret juni 2018

*** Både kriterier for de enkelte kulbrintefraktioner og kriteriet for sum af kulbrinter skal være opfyldt samtidig

Analyserapporter, miljø

BILAG 3

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten Balle

Rapportnr.: AR-21-VL-01015305-02
Batchnr.: EUAA59-21015305
Kundenr.: VL0000235
Rapportdato: 15.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse. LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 31.03.2021
Prøvetager: Rekvirenten Frank
Modt. dato: 07.04.2021
Analyseperiode: 09.04.2021 - 15.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01530501	862-2021-01530502	862-2021-01530503	862-2021-01530504	862-2021-01530505	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B1	B1	B3	B11	B12			
Prøvedybde m u.t.:	0-1,0 (blandes)	1,0-2,0 (blandes)	0-0,3	0-0,2	0-0,2			
Tørstof DS/EN 15934:2012 A Gravimetrisk	88	88	82	91	94	%	1	10
Metaller								
Bly (Pb) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	28	21	18	2,9	3,2	mg/kg ts.	1	30
Cadmium (Cd) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	0,14	0,14	0,18	0,044	0,041	mg/kg ts.	0,02	30
Chrom (Cr) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	11	11	16	3,9	6,1	mg/kg ts.	1	30
Kobber (Cu) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	9,1	9,8	8,4	3,2	4,4	mg/kg ts.	1	30
Nikkel (Ni) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	7,2	7,8	8,4	3,1	5,7	mg/kg ts.	0,5	30
Zink (Zn) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	48	44	39	12	16	mg/kg ts.	2	30
Kulbrinter								
C6H6-C10 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	mg/kg ts.	2	30
C10-C15 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C15-C20 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	5,7	9,8	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C20-C35 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	81	96	12	44	< 5	mg/kg ts.	5	30
Sum (C10-C20) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	5,7	9,8	#	#	#	mg/kg ts.		
Sum (C6H6-C35) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	87	110	12	44	#	mg/kg ts.		
PAH-forbindelser								
Fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	2,8	2,2	0,070	0,17	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(b+j+k)fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	3,7	2,8	0,11	0,12	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(a)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	2,2	1,6	0,061	0,074	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Indeno(1,2,3-cd)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	1,5	1,1	0,044	0,042	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Dibenz(a,h)anthracen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,17	0,30	0,012	0,011	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Sum af 7 PAH'er REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	10	8,0	0,30	0,42	#	mg/kg ts.		
Klassificering iht. BEK nr 1452	2	2	1	1	1			

01530501 Prøvekommentar:

Analysemetodens måleområde er overskredet for benz(b+j+k)fluoranthen.

01530502 Prøvekommentar:

Indeholder kulbrinter med et kogepunktsområde som asfalt/bitumen/fuelolie og tjære.

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten Balle

Rapportnr.: AR-21-VL-01015305-02
Batchnr.: EUAA59-21015305
Kundenr.: VL0000235
Rapportdato: 15.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse. LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 31.03.2021
Prøvetager: Rekvirenten Frank
Modt. dato: 07.04.2021
Analyseperiode: 09.04.2021 - 15.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01530506	862-2021-01530507	862-2021-01530508	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B12	B13	B14			
Prøvedybde m u.t.:	0,2-0,6	0-0,3	0-0,3			
Tørstof DS/EN 15934:2012 A Gravimetrisk	87	92	89	%	1	10
Metaller						
Bly (Pb) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	10	10	13	mg/kg ts.	1	30
Cadmium (Cd) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	0,10	0,085	0,12	mg/kg ts.	0,02	30
Chrom (Cr) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	19	8,1	9,2	mg/kg ts.	1	30
Kobber (Cu) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	7,7	4,9	8,5	mg/kg ts.	1	30
Nikkel (Ni) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	8,7	6,3	6,8	mg/kg ts.	0,5	30
Zink (Zn) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	39	31	42	mg/kg ts.	2	30
Kulbrinter						
C6H6-C10 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 2	< 2	< 2	mg/kg ts.	2	30
C10-C15 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C15-C20 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C20-C35 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	5,9	< 5	7,4	mg/kg ts.	5	30
Sum (C10-C20) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	#	#	#	mg/kg ts.		
Sum (C6H6-C35) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	5,9	#	7,4	mg/kg ts.		
PAH-forbindelser						
Fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,11	0,031	0,042	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(b+j+k)fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,20	0,036	0,058	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(a)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,11	0,018	0,030	mg/kg ts.	0,01	40
Indeno(1,2,3-cd)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,067	0,014	0,025	mg/kg ts.	0,01	40
Dibenz(a,h)anthracen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,023	< 0,01	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Sum af 7 PAH'er REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,51	0,099	0,15	mg/kg ts.		
Klassificering iht. BEK nr 1452	1	1	1			

01530508 Prøvekommentar:

Grundet nødvendig omprøvning er prøven neddelt af laboratoriet til REFLAB 1 ekstraktion, dette kan have medført tab af flygtige komponenter.

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten Balle

Rapportnr.: AR-21-VL-01015305-02
Batchnr.: EUAA59-21015305
Kundenr.: VL0000235
Rapportdato: 15.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse. LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 31.03.2021
Prøvetager: Rekvirenten Frank
Modt. dato: 07.04.2021
Analyseperiode: 09.04.2021 - 15.04.2021

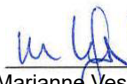
Lab prøvenr:	862-2021-01530506	862-2021-01530507	862-2021-01530508	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B12	B13	B14			
Prøvedybde m u.t.:	0,2-0,6	0-0,3	0-0,3			

Batchkommentar:

"Sum af 7 PAH'er": Fluoranthen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3)pyren og Dibenz(a,h)anthracen. Analysen for metaller er udført som en akkrediteret prøvning af en underleverendør med DANAK reg. nr. 168. Ekstraktionstiden for Reflab 1 analyser er 12 timer. I henhold til Reflab1:2010 foretages en kvalitativ tolkning af chromatogrammet med angivelse af olietyper for prøver med et kulbrinteindhold over 100 mg/kg TS. Med mindre andet er angivet, er REFLAB 1 ekstraktionen lavet på indsendte membranglas og REFLAB 4 ekstraktionen ud fra indsendte pose. Forureningskategori foretages iht. Bek.1452 af 07/12/2015 "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord" for de parametre, der er specificeret i bekendtgørelsens tabel 3. Kulbrinter, benzen og nikkel er ikke omfattet af bekendtgørelsens tabel 3, hvorfor kategorisering af disse vurderes af kommunalbestyrelsen. Således er kategoriseringen i denne rapport kun vejledende. Kategoriseringen for kulbrinter, benzen og nikkel foretages iht. "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord", Miljøstyrelsen, 2018 og BEK 554 af 19/05/2010 "Bekendtgørelse om definition af lettere forurenet jord". "UK" angiver at forureningsniveauet ikke kan henføres til kategori 1 og 2 (uden for kategori). Excel-ark med prøvningsresultaterne medsendes som bilag.

Revideret rapport erstatter tidligere fremsendte rapport. Kontaktperson er ændret.

15.04.2021


Marianne Vestergaard
Laborant

Tegnforklaring:

<: mindre end *) Ikke omfattet af akkrediteringen
>: større end i.p.: ikke påvist
#: ingen parametre er påvist i.m.: ikke målelig
DL: Detektionsgrænse

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01017861-01
Batchnr.: EUAA59-21017861
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 27.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse LP929,Harlev
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekvirenten Franck Geoteknik
Modt. dato: 23.04.2021
Analyseperiode: 23.04.2021 - 27.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01786101	862-2021-01786102	862-2021-01786103	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	R2	B17	B17			
Prøvedybde m u.t.:	0.15	0.15	1.5			

Tørstof	81	85	83	%	1	10
DS/EN 15934:2012 A Gravimetrisk						

Metaller

Bly (Pb)	10	16	11	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						
Cadmium (Cd)	0,25	0,45	0,24	mg/kg ts.	0,02	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						
Chrom (Cr)	19	15	14	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						
Kobber (Cu)	9,5	11	8,0	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						
Nikkel (Ni)	12	13	7,8	mg/kg ts.	0,5	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						
Zink (Zn)	200	56	39	mg/kg ts.	2	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES						

Kulbrinter

C6H6-C10	< 2	< 2	< 2	mg/kg ts.	2	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						
C10-C15	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						
C15-C20	< 5	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						
C20-C35	12	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						
Sum (C10-C20)	#	#	#	mg/kg ts.		
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						
Sum (C6H6-C35)	12	#	#	mg/kg ts.		
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID						

PAH-forbindelser

Fluoranthen	0,11	0,098	0,073	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,10	0,12	0,081	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						
Benzo(a)pyren	0,054	0,065	0,046	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,037	0,038	0,030	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						
Dibenz(a,h)anthracen	0,011	0,011	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						
Sum af 7 PAH'er	0,31	0,33	0,23	mg/kg ts.		
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS						

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01017861-01
Batchnr.: EUAA59-21017861
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 27.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekvirenten Franck Geoteknik
Modt. dato: 23.04.2021
Analyseperiode: 23.04.2021 - 27.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01786101	862-2021-01786102	862-2021-01786103	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	R2	B17	B17			
Prøvedybde m u.t.:	0.15	0.15	1.5			

Batchkommentar:

"Sum af 7 PAH'er": Fluoranthen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3)pyren og Dibenz(a,h)anthracen.

Analysen for metaller er udført som en akkrediteret prøvning af en underleverendør med DANAK reg. nr. 168.

Ekstraktionstiden for Reflab 1 analyser er 12 timer.

I henhold til Reflab1:2010 foretages en kvalitativ tolkning af chromatogrammet med angivelse af olietyper for prøver med et kulbrinteindhold over 100 mg/kg TS.

Med mindre andet er angivet, er REFLAB 1 ekstraktionen lavet på indsendte membranglas og REFLAB 4 ekstraktionen ud fra indsendte pose.

Excel-ark med prøvningsresultaterne medsendes som bilag.

27.04.2021

Eurofins VBM
Laboratoriet Kundecenter

Tegnforklaring:

<: mindre end *) Ikke omfattet af akkrediteringen
>: større end i.p.: ikke påvist
#: ingen parametre er påvist i.m.: ikke målelig
DL: Detektionsgrænse

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01017862-01
Batchnr.: EUAA59-21017862
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 27.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 24.03.2021
Prøvetager: Rekvirenten Franck Geoteknik
Modt. dato: 23.04.2021
Analyseperiode: 23.04.2021 - 27.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01786201	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B17			
Prøvedybde m u.t.:	0.5			

Tørstof	82	%	1	10
DS/EN 15934:2012 A Gravimetrisk				

Metaller

Bly (Pb)	8,1	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				
Cadmium (Cd)	0,14	mg/kg ts.	0,02	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				
Chrom (Cr)	13	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				
Kobber (Cu)	5,4	mg/kg ts.	1	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				
Nikkel (Ni)	6,2	mg/kg ts.	0,5	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				
Zink (Zn)	33	mg/kg ts.	2	30
DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES				

Kulbrinter

C6H6-C10	< 2	mg/kg ts.	2	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				
C10-C15	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				
C15-C20	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				
C20-C35	< 5	mg/kg ts.	5	30
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				
Sum (C10-C20)	#	mg/kg ts.		
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				
Sum (C6H6-C35)	#	mg/kg ts.		
REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID				

PAH-forbindelser

Fluoranthen	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				
Benzo(b+j+k)fluoranthen	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				
Benzo(a)pyren	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				
Sum af 7 PAH'er	#	mg/kg ts.		
REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS				

Klassificering iht. BEK nr 1452	1
---------------------------------	---

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01017862-01
Batchnr.: EUAA59-21017862
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 27.04.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 24.03.2021
Prøvetager: Rekvirenten Franck Geoteknik
Modt. dato: 23.04.2021
Analyseperiode: 23.04.2021 - 27.04.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01786201	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B17			
Prøvedybde m u.t.:	0.5			

Batchkommentar:

"Sum af 7 PAH'er": Fluoranthen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3)pyren og Dibenz(a,h)anthracen. Analysen for metaller er udført som en akkrediteret prøvning af en underleverandør med DANAK reg. nr. 168. Ekstraktionstiden for Reflab 1 analyser er 12 timer. I henhold til Reflab1:2010 foretages en kvalitativ tolkning af chromatogrammet med angivelse af olietyper for prøver med et kulbrinteindhold over 100 mg/kg TS. Med mindre andet er angivet, er REFLAB 1 ekstraktionen lavet på indsendte membranglas og REFLAB 4 ekstraktionen ud fra indsendte pose. Forureningskategori foretages iht. Bek.1452 af 07/12/2015 "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord" for de parametre, der er specificeret i bekendtgørelsens tabel 3. Kulbrinter, benzen og nikkel er ikke omfattet af bekendtgørelsens tabel 3, hvorfor kategorisering af disse vurderes af kommunalbestyrelsen. Således er kategoriseringen i denne rapport kun vejledende. Kategoriseringen for kulbrinter, benzen og nikkel foretages iht. "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord", Miljøstyrelsen, 2018 og BEK 554 af 19/05/2010 "Bekendtgørelse om definition af lettere forurennet jord". "UK" angiver at forureningsniveauet ikke kan henføres til kategori 1 og 2 (uden for kategori). Excel-ark med prøvningsresultaterne medsendes som bilag.

27.04.2021

Eurofins VBM
Laboratoriet Kundecenter

Tegnforklaring:

<: mindre end *) Ikke omfattet af akkrediteringen
>: større end i.p.: ikke påvist
#: ingen parametre er påvist i.m.: ikke målelig
DL: Detektionsgrænse

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01019843-01
Batchnr.: EUAA59-21019843
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 07.05.2021

Analysereport

Sagsnr.:	10409852-017				
Sagsnavn:	Undersøgelse. LP929, Harlev				
Prøvetype:	Jord				
Prøveudtagning:	03.05.2021 - 05.05.2021				
Prøvetager:	Rekvirenten Frank				
Modt. dato:	05.05.2021				
Analyseperiode:	05.05.2021 - 07.05.2021				
Lab prøvenr:	862-2021-01984301	862-2021-01984302	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B15 -1	B15 -2			
Prøvedybde m u.t.:	0-0,5	1,0			
Tørstof DS/EN 15934:2012 A Gravimetrisk	76	69	%	1	10
Metaller					
Bly (Pb) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	12	8,1	mg/kg ts.	1	30
Cadmium (Cd) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	0,21	0,43	mg/kg ts.	0,02	30
Chrom (Cr) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	12	24	mg/kg ts.	1	30
Kobber (Cu) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	7,1	110	mg/kg ts.	1	30
Nikkel (Ni) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	6,5	18	mg/kg ts.	0,5	30
Zink (Zn) DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	38	76	mg/kg ts.	2	30
Kulbrinter					
C6H6-C10 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 2	< 2	mg/kg ts.	2	30
C10-C15 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C15-C20 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	< 5	< 5	mg/kg ts.	5	30
C20-C35 REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	18	25	mg/kg ts.	5	30
Sum (C10-C20) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	#	#	mg/kg ts.		
Sum (C6H6-C35) REFLAB metode 1:2010 v.2 GC-FID	18	25	mg/kg ts.		
PAH-forbindelser					
Fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,033	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(b+j+k)fluoranthen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,037	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Benzo(a)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,017	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Indeno(1,2,3-cd)pyren REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,012	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Dibenz(a,h)anthracen REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	< 0,01	< 0,01	mg/kg ts.	0,01	40
Sum af 7 PAH'er REFLAB metode 4: 2008 v.2 GC-MS	0,10	#	mg/kg ts.		
Klassificering iht. "Jordplan Sjælland"	0	1			
Klassificering iht. BEK nr 1452	1	1			

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Bo Alslev (BOA)

Rapportnr.: AR-21-VL-01019843-01
Batchnr.: EUAA59-21019843
Kundenr.: VL0000234
Rapportdato: 07.05.2021

Analysereport

Sagsnr.: 10409852-017
Sagsnavn: Undersøgelse. LP929, Harlev
Prøvetype: Jord
Prøveudtagning: 03.05.2021 - 05.05.2021
Prøvetager: Rekvirenten Frank
Modt. dato: 05.05.2021
Analyseperiode: 05.05.2021 - 07.05.2021

Lab prøvenr:	862-2021-01984301	862-2021-01984302	Enhed	DL	Urel(%)
Prøvemærke:	B15 -1	B15 -2			
Prøvedybde m u.t.:	0-0,5	1,0			

Batchkommentar:

"Sum af 7 PAH'er": Fluoranthen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3)pyren og Dibenz(a,h)anthracen. Analysen for metaller er udført som en akkrediteret prøvning af en underleverandør med DANAK reg. nr. 168. Ekstraktionstiden for Reflab 1 analyser er 12 timer. I henhold til Reflab1:2010 foretages en kvalitativ tolkning af chromatogrammet med angivelse af olietyper for prøver med et kulbrinteindhold over 100 mg/kg TS. Med mindre andet er angivet, er REFLAB 1 ekstraktionen lavet på indsendte membranglas og REFLAB 4 ekstraktionen ud fra indsendte pose. Klasseinddeling Sjælland iht.: "Vejledning i håndtering af forurennet jord på Sjælland, Juli 2001, 3. Udgave", bilag A3 (rettelsesblad september 2010). Forureningskategori foretages iht. Bek.1452 af 07/12/2015 "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord" for de parametre, der er specificeret i bekendtgørelsens tabel 3. Kulbrinter, benzen og nikkel er ikke omfattet af bekendtgørelsens tabel 3, hvorfor kategorisering af disse vurderes af kommunalbestyrelsen. Således er kategoriseringen i denne rapport kun vejledende. Kategoriseringen for kulbrinter, benzen og nikkel foretages iht. "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord", Miljøstyrelsen, 2018 og BEK 554 af 19/05/2010 "Bekendtgørelse om definition af lettere forurennet jord". "UK" angiver at forureningsniveauet ikke kan henføres til kategori 1 og 2 (uden for kategori). Excel-ark med prøvningsresultaterne medsendes som bilag.

07.05.2021

Eurofins VBM
Laboratoriet Kundecenter

Tegnforklaring:

<: mindre end *) Ikke omfattet af akkrediteringen
>: større end i.p.: ikke påvist
#: ingen parametre er påvist i.m.: ikke målelig
DL: Detektionsgrænse

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

Signaturer & definitioner

BILAG A

Forsøgsresultater

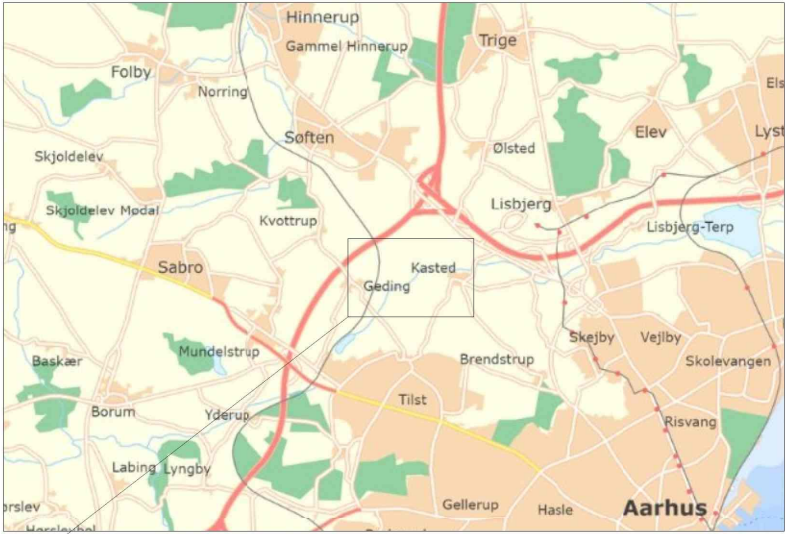
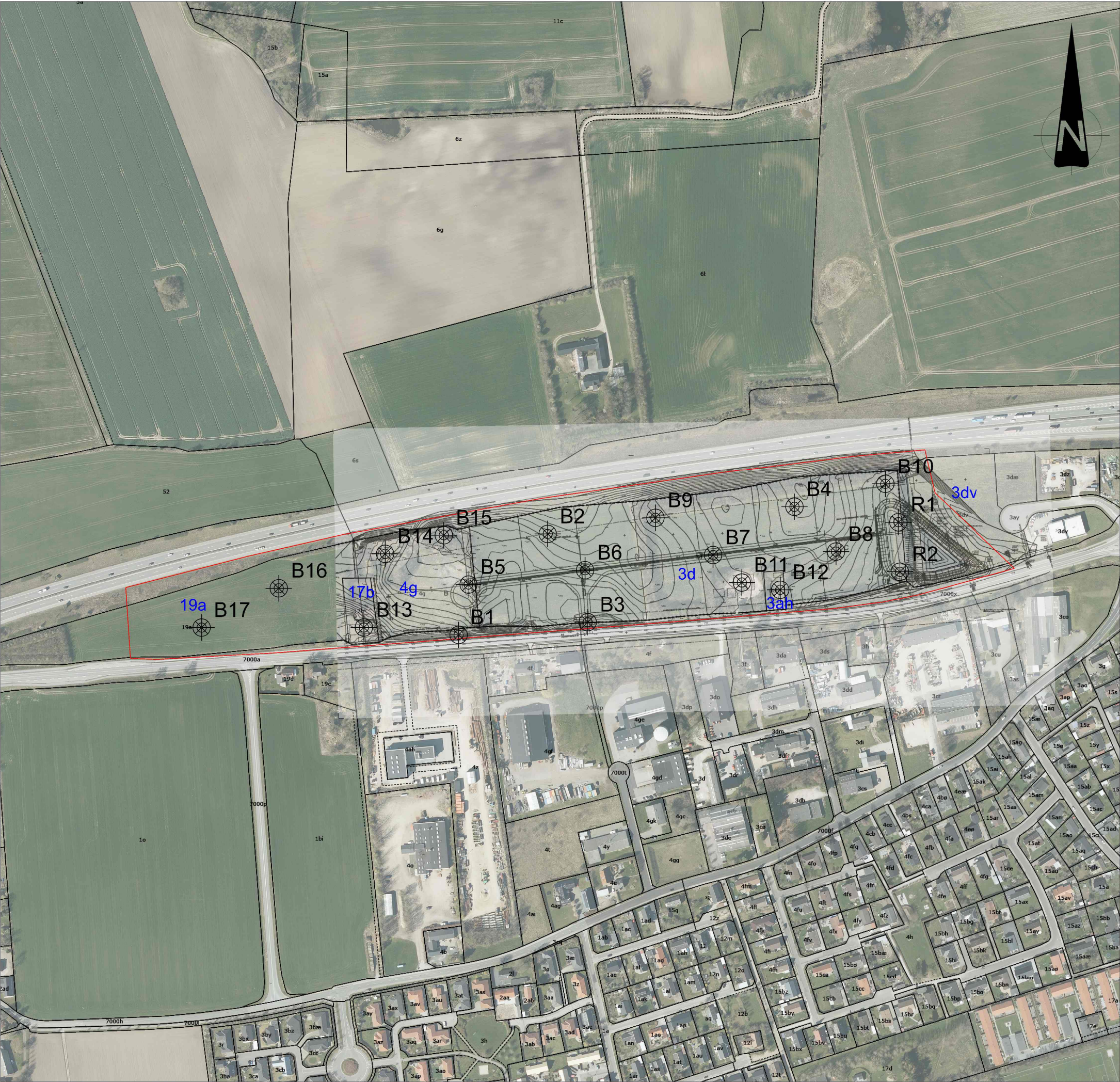
Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.		
Geologiske forkortelser		Pejlerør
Miljø Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Gl Gletscher Ma Marin Ne Nedskyl O Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vindaflejet Vu Vulkansk Alder Pg Postglacial Sg Senglaciel Al Allerød Gc Glacial Ig Interglaciel Is Interstadial Te Tertiær Ng Neogen Pn Palæogen Pi Pliocæn Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian Se Senon Re Recent		

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
— —	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
— —	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
▽	Rumvægt	γ	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægten
~/(+)/+/-/+	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
++/+/+/-/-/?/?/?/++	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes ~/?/?/? Frostfaren er vanskelig at bedømme
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet
●	Gradering	U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet		
○	Vingestyrke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestyrke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
		vr.		Vinge afvist
		vd.		Forsøg med defekt vinge
		st.		Forsøg påvirket af sten
	Sonderingsmodstand	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- Belastet spidsbor	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Svensk rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Let rammesonde	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben			

Geoteknisk situationsplan

BILAG S



SIGNATURER:

-  B2 Geotekniske boringer
-  R2 Geotekniske boringer til regnvandsbassin
-  3dv Matrikel nr.
-  Omtrentlig placering af projektområde

BILAG S
Undersøgelse. LP929, Harlev
Placering af geotekniske boringer

Dato 2021.05.10 Målestok 1:4000 Sag nr:0409852-017