



Hasselager, Centervej

Indledende geoteknisk undersøgelse

Aarhus kommune

Dato: 01. marts 2024

Sammenfatning

Aarhus kommune ønsker at sælge tre byggefelter fordelt på to matrikler, benævnt 3n og 10b, ved Hasselager centervej, Viby. Byggefelterne fremgår af Bilag S. Indenfor de tre byggefelter ønskes det, at undersøge om jordbundsforholdene er egnede for byggeri. NIRAS har sammenfattet denne undersøgelse på baggrund af eksisterende boringer fra NIRAS' boringsarkiv samt 9 supplerende boringer udført af NIRAS. Undersøgelsen er udført, for indledningsvist at belyse de geotekniske forhold.

Undersøgelsen omfatter i alt 13 geotekniske boringer, der er ført til 3,0-5,0 meter under terræn. I boringerne er der generelt under 0,2 á 0,6 meter muld og fyld truffet morænelerler. Alle 13 boringer er afsluttet i moræneler.

I de udførte boringer er vandspejlet generelt registreret terrænnært fra 0,4 meter under terræn til 0,1 m over terræn. I enkelte af de eksisterende boringer, stod vandspejlet dog lavere på udførelsestidspunktet, ned til 1,3 meter under terræn.

Der er ikke kendskab til fremtidige bygningskoter, men med de trufne jordbundsforhold og moderate belastninger, vurderes det indledningsvist, at fundering af fremtidig byggeri uden kælder kan gennemføres som direkte fundering i intakte aflejringer af moræneler.

Belægningsarealer vurderes at kunne funderes direkte efter afrømning af muld. Planum forventes overvejende at bestå af moræneler, der vurderes frostdvilsom. Der er i en enkelt boring (N2) truffet terrænnære meget siltholdige moræneaflejringer, som vurderes at være frostfarlige.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold ved boringerne, samt med en forventning om en fremtidig vej kote i terræn +/- 0,5 meter og fundering af bygninger i ca. 0,9 m under terræn, forventes udgravninger til vejassen og fundamenterne, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener. Såfremt udgravningerne udføres i en våd periode, må der forventes relativt store mængder af tilstrømmende vand, hvorfor det er meget vigtigt, at sikre en god løsning til dræning af udgravningen. Tilstrømmende vand i og over lavpermeable aflejringer forventes at kunne fjernes ved simpelt lænsning fra et rallag/drænrende i bunden af udgravningen.

Denne undersøgelse har ikke haft til formål at undersøge miljøforholdene, da ejendommen hverken er kortlagt eller områdeklassificeret jf. jordforureningsloven. Der er heller ikke ved den udførte undersøgelse konstateret tegn (ved synsindtryk) på forurening. Medmindre der under gravearbejdet træffes forurening, kan eventuel overskudsjord, uden yderligere undersøgelser, bortskaffes som ren jord til godkendte jordmodtagere. Det anbefales dog at få dette bekræftet ved jordmodtager inden anlægsarbejdet sættes i gang.

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
0	01.03.2024	Indledende geoteknisk rapport	JUMA	KHO	MASM

Indhold

1	Indledning.....	4
1.1	Projektbeskrivelse	4
1.2	Formål.....	4
2	Undersøgelsens omfang.....	4
2.1	Geoteknisk arkivsøgning	5
2.2	Miljøteknisk arkivsøgning	5
2.3	Feltundersøgelser	6
2.4	Laboratorieundersøgelser	6
3	Resultater	6
3.1	Terræn- og jordbundsforhold	6
3.2	Grundvandsforhold	7
4	Indledende vurderinger	8
4.1	Funderingsforhold	8
4.2	Projektering.....	8
4.3	Designgrundlag	9
4.4	Fundering af bygninger	9
4.5	Råjordsplanum til vejkasseopbygning	9
5	Udførelse.....	10
5.1	Byggeloven.....	10
5.2	Supplerende undersøgelse.....	10
6	Afsluttende bemærkninger	10

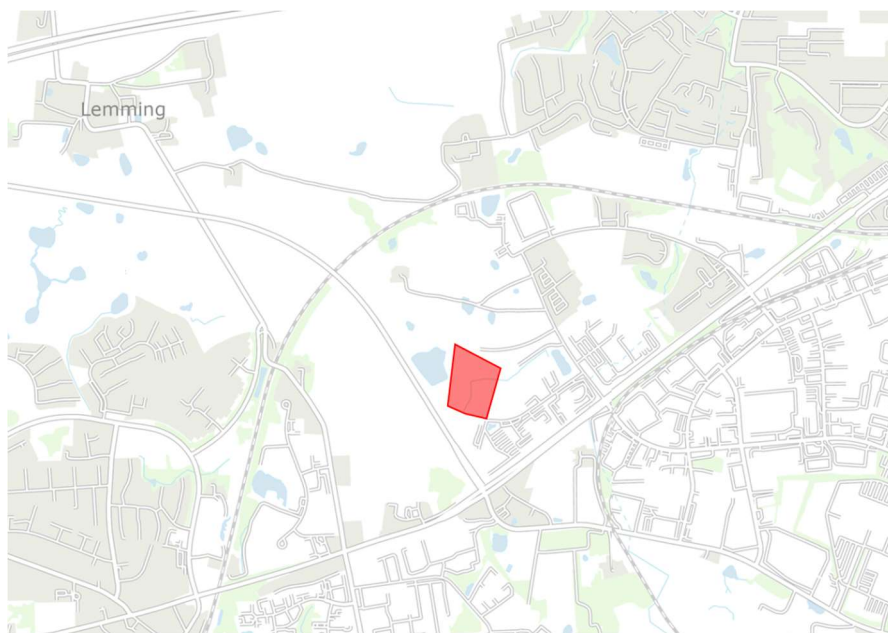
Bilag 1:	Geoteknisk boringer, N1-N9, B2, B6-B8
Bilag A:	Signaturforklaring
Bilag S:	Geoteknisk situationsplan

1 Indledning

1.1 Projektbeskrivelse

Aarhus kommune ønsker at sælge tre byggefelter fordelt på to matrikler, benævnt 3n og 10b, ved Hasselager centervej, Viby. Byggefelterne fremgår af Bilag S. Indenfor de tre byggefelter har Aarhus kommune bedt NIRAS om at udføre en indledende geoteknisk undersøgelse på baggrund af lokalplan 846. Undersøgelsen er udført, for indledningsvist at belyse de geotekniske forhold for fremtidige anvendelse af området.

Projektlokaliteten er markeret med rødt i Figur 1.1.



Figur 1.1 - Projektlokalitet. Projektområdet er markeret med rødt. Kortet er nordvendt.

Undersøgelsespunkterne er placeret i området hvor de fremtidige bygninger og belægningsarealer forventes etableret. Der er i skellet mellem 3n og 10b suppleret med boringer grundet bløde jordbundsforhold.

Der er tidligere udført en indledende geoteknisk undersøgelse af NIRAS jf. rapport pr. 2022-12-16, hvor de to matrikler 3n og 10b er blevet undersøgt. I denne geotekniske undersøgelse, er det undersøgte område afgrænset til de berørte byggefelter, som fremgår af Bilag S.

1.2 Formål

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

- Vurdering af jordbunds- og grundvandsforhold forud for planlægning af fremtidige projekter
- Vurdering af behovet for og eventuelt omfang af særlige udførelsesmæssige metoder
- Vurdering af omfanget af supplerende undersøgelser

2 Undersøgelsens omfang

For projektet, er undersøgelsen udført som en geoteknisk placeringsundersøgelse i henhold til Eurocode 7, DS/EN1997-1 med henblik på indledningsvist at belyse de geotekniske forhold forud for salg af grundene.

Når der foreligger helt konkrete planer for udformning af projektarealer og placering af bygninger, skal der ubetinget udføres en geoteknisk parameterundersøgelse tilpasset det konkrete areal.

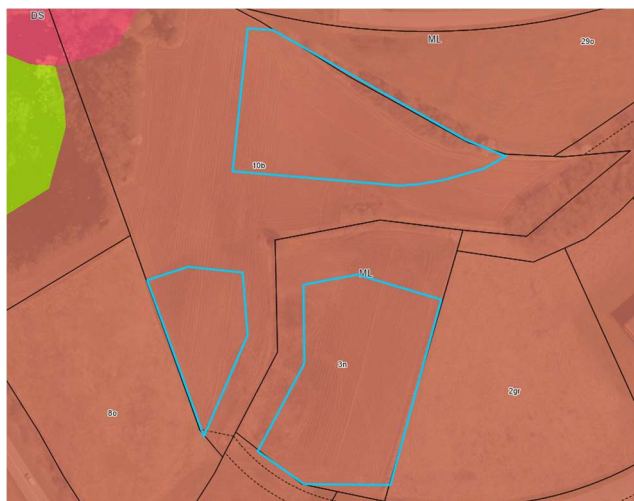
2.1 Geoteknisk arkivsøgning

NIRAS har indsamlet oplysninger om jordbundsforhold mv. fra disse kilder

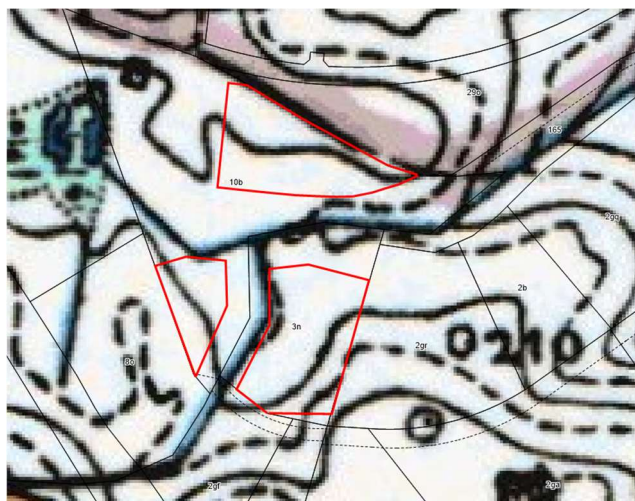
- Geologisk jordartskort
- Historiske kort (herunder luftfotokort og målebordsblade)
- Tidligere geotekniske undersøgelser
- Miljøportalens grundvandsportal KAMP

I henhold til geologisk jordartskort 1:25.000, må der på det pågældende område forventes at træffe jordbundsforhold altovervejende bestående af glacialt moræneler. Der henvises til Figur 2.2.

Ifølge historiske luftfoto tilbage til 1954, har arealet siden dengang og frem til i dag været anvendt til dyrkning af marker. Af historiske kort, Høje målebordsblade 1842-1899, fremgår det, at der i skellet mellem matrikel 3n og 10b er en bæk. Terrænet er generelt skrånende ned mod bækken. Der henvises til Figur 2.2. Af luftfotos fremgår mørke arealer i nærheden af bækken, hvilket tyder på opblødte og meget våde arealer. Af den tidligere udførte geoteknisk undersøgelse af NIRAS jf. rapport pr. 2022-12-16, blev der i forbindelse med borearbejdet, observeret vand i terræn og jorden var meget blød i de mørke områder.



Figur 2.1 Geologisk jordartskort. Den blå figur angiver projektområdet. rødbrun (ML): Moræneler.



Figur 2.2 - Målebordsblad 1842-1899. Projektområdet er markeret med rød streg. Kortet er nordvendt.

I henhold til miljøportalens klimatilpasningsværktøj KAMP, er der i området nær bækken terrænnært grundvand med en dybde på ca. 0,5-1,0 m under terræn. I det resterende område, er vandspejlet ifølge KAMP beliggende ca. 1,0-4,0

m under terræn. Der forventes desuden, at forekomme mindre stigninger i grundvandsspejlet i det aktuelle område indenfor de næste 50 år.

2.2 Miljøteknisk arkivsøgning

Denne undersøgelse har ikke haft til formål at undersøge miljøforholdene, da ejendommen hverken er kortlagt eller områdeklassificeret jf. jordforureningsloven. Der er heller ikke ved den udførte undersøgelse konstateret tegn (ved synsindtryk) på forurening. Medmindre der under gravearbejdet træffes forurening, kan eventuel overskudsjord, uden yderligere undersøgelser, bortskaffes som ren jord til godkendte jordmodtagere. Det anbefales dog at få dette bekræftet ved jordmodtager inden anlægsarbejdet sættes i gang.

2.3 Feltundersøgelser

Med Franck Geoteknik A/S som boreentreprenør, blev der d. 1.-2. februar udført 9 geotekniske borer benævnt boring N1-N9. Boringerne blev udført med borerig, som forede 6" borer med snegl, hvor 8 af borerne er ført til 4 meter under terræn (m u. t.) og boring N7 er ført ned til 5 m u.t. Af tidligere borer jf. rapport pr. 2022-12-16 er boring B2 og B6-B8 relevante for undersøgelsen.

Boringerne er udført som geotekniske borer, iht. DGF Bulletin no. 14, og der er foretaget følgende ifm. borearbejdet:

- Udtagning af omrørte prøver i 0,2 og 0,5 m u.t., herefter for hver 0,5 m, minimum én prøve i hvert 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 borerne er afsat og indmålt med GPS af NIRAS og fremgår af de respektive boreprofiler, Bilag 1. Koter referer til DVR90 og koordinater til UTM32E89.

Boringernes placering fremgår af situationsplanen i Bilag S.

2.4 Laboratorieundersøgelser

NIRAS har udført laboratorieundersøgelser og har foretaget følgende:

- Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse i henhold til DGF Bulletin 1, rev. 2. december 2021, på alle prøver
- Standard klassifikationsforsøg i henhold til DGF-bulletin 15, december 2001 på udvalgte prøver

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.

3 Resultater

3.1 Terræn- og jordbundsforhold

Terrænet skråner generelt ned mod bækken, der ligger mellem matrikel 3n og 10b. Fra nord falder terrænet fra ca. kote +67,0, og fra syd falder terrænet fra ca. kote +70,0 ind mod bækken, der er beliggende midt i projektområdet i ca. kote +64,5.

I de 13 borer er der under 0,2 á 0,6 m muld truffet glaciale aflejringer af meget magert til ret fedt moræneler til boringernes slutdybde 3,0 til 5,0 m u. t. I enkelte borer er moræneleret vurderet siltet til stærkt siltet.

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

3.2 Grundvandsforhold

Boringerne er pejlet ved borearbejdets afslutning d. 1. februar 2024 samt ved en supplerende pejlerunde d. 14. februar 2024, svarende til ca. 2 uger efter borearbejdets afslutning. Pejleresultaterne af de 9 borer fremgår af Tabel 3.1

Boring	Terræn	VSP (efter borearbejde d. 1. februar 2024)		VSP (efter genpejling d. 14. februar 2024)	
	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)	(m u. t.) ²	(DVR90)
N1	+68,9	>4,0 ¹	<+64,9	0,2	+68,7
N2	+65,7	0,1	+65,6	-0,1	+65,8
N3	+64,9	2,8	+62,1	-0,2 ³	+65,1
N4	+64,9	2,9	+62,0	-0,1	+65,0
N5	+65,1	>4,0 ¹	<+61,1	0,4	+64,7
N6	+65,6	-0,1	+65,7	-0,1	+65,7
N7	+65,5	0,2	+65,3	0,1	+65,4
N8	+67,3	0,4	+66,9	0,1	+65,0
N9	+65,7	0,5	+65,2	0,0	+65,7

Tabel 3.1 – Resultater af udførte pejlinger.

¹) Boringerne blev pejlet tørre i forbindelse med borearbejdet. Filtre er placeret 3-4 m u. t.

²) Negativt fortegn indikerer at vandspejlet ligger over terræn.

³) Måling vurderes at være behæftet med fejl

Pejleresultaterne for de borer der tidligere blev udført af NIRAS jf. rapport pr. 2022-12-16 fremgår af tabel 3.2

Boring	Terræn	VSP (efter borearbejde d. 30. november 2022)		VSP (efter genpejling d. 13. december 2022)	
	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)	(m u. t.)	(DVR90)
B2	+66,5	>3,0 ¹	<+63,5	0,9	65,6
B6	+64,5	0,3	64,2	0,2	64,3
B7	+65,9	2,0	63,9	1,3	64,6
B8	+65,2	2,8	62,4	0,2	65,0

Tabel 3.2 – Resultater af udførte pejlinger.

¹) Boringerne blev pejlet tørre i forbindelse med borearbejdet. Filtre er placeret 2-3 m u. t.

Grundet tilstedeværelsen af lavpermeable aflejringer, kan der forventes årstids- og nedbørsafhængige nedsivningshorisonter, hvorfor højere liggende, sekundære vandspejl kan forekomme i terræn, som det er observeret i de udførte boringer. Der kan med fordel udføres en supplerende pejlerunde før et eventuelt anlægsarbejde påbegyndes, så der er kendskab til vandspejlets beliggenhed i den aktuelle periode. Højeste vandspejl registreres ofte i februar/marts måned.

Der vurderes særligt stor risiko for terrænnært vandspejl nær bækken.

4 Indledende vurderinger

4.1 Funderingsforhold

Terrænniveau, overside bæredygtigt lag (OSBL), højest registreret vandspejl, samt aflejringer i OSBL som truffet i de udførte boringer er angivet i Tabel 4.1.

Boring	Terræn (DVR90)	OSBL [m u. t.]	OSBL (DVR90)	VSP (DVR90)	Aflejring i OSBL
N1	+68,9	0,3	+68,6	+68,7	Moræneler, Gl Gc
N2	+65,7	0,3	+65,4	+65,8	Moræneler, Gl Gc
N3	+64,9	0,3	+64,6	+65,1	Moræneler, Gl Gc
N4	+64,9	0,3	+64,6	+65,0	Moræneler, Sm/Gl Sg/Gc
N5	+65,1	0,3	+64,8	+64,7	Moræneler, Gl Gc
N6	+65,6	0,6	+65,0	+65,7	Moræneler, Gl Gc
N7	+65,5	0,3	+65,2	+65,4	Moræneler, Gl Gc
N8	+67,3	0,3	+67,0	+65,0	Moræneler, Gl Gc
N9	+65,7	0,4	+65,3	+65,7	Moræneler, Gl Gc
B2	+66,5	0,2	+66,3	+65,6	Moræneler, Gl Gc
B6	+64,5	0,2	+64,3	+64,2	Moræneler, Gl Gc
B7	+65,9	0,3	+65,6	+64,6	Moræneler, Gl Gc
B8	+65,2	0,2	+65,0	+65,0	Moræneler, Gl Gc

Tabel 4.1 - Terrænniveau, niveau for OSBL, højeste registreret VSP, samt aflejringer i OSBL.

Der er ikke kendskab til fremtidige bygningskoter, men med de trufne jordbundsforhold og moderate belastninger, vurderes det indledningsvist, at fundering af fremtidig byggeri uden kælder, kan gennemføres som direkte fundering i intakte aflejringer af moræneler.

Fundamenterne skal føres ned til niveau for OSBL og som minimum til frostsikker dybde under fremtidigt terræn, svarende til 0,9 m for opvarmede bygværker og 1,2 m for fritstående, uopvarmede bygværker.

Da der generelt er truffet terrænnære lavpermeable aflejringer samt højtstående vandspejl, bør der på den sikre side regnes med vandspejl ved terræn, eller i det niveau hvor der evt. etableres omfangsdræn.

Projektområdet vurderes ikke at være tilstrækkeligt selvdrænende, grundet de trufne lavpermeable aflejringer, hvorfor det anbefales at etablere drænsystem, for at sikre tilstrækkelig dræning.

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 som anvendelsesgrænsetilstanden, og skal omfatte såvel korttids- som langtidstilstanden. Projekteringen skal ske iht. Eurocode 7 DS/EN 1997-1:2007 samt DK:NA 2021.

Befæstede arealer anbefales dimensioneret i henhold til vejregler for "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (januar 2022).

Når der foreligger et helt konkret projekt for området, skal omfanget af supplerende undersøgelser vurderes og tilpasses projektet.

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, sammen med en supplerende undersøgelse, kan anvendes som bilag.

4.3 Designgrundlag

Med udgangspunkt i de udførte boringer forudsættes det, at kommende byggeri og bygværker kan funderes direkte med FUK i moræneaflejringer eller indbygget sandpude.

4.3.1 Udrænedede forskydningsstyrke

Der er målt vingestyrker ved traditionelle vingeforsøg i de udførte geotekniske boringer. De målte vingestyrker c_{fv} kan anvendes til udledning af den udrænedede forskydningsstyrke c_u i kohæsive aflejringer vha. formelen $c_u = \mu \cdot c_{fv}$. Det generelle erfaringsgrundlag foreslås anvendt $\mu \approx 1,0$ for moræneler.

4.3.2 Deformationsparametre

Der er for aktuelle projekt ikke udført konsolideringsforsøg, men deformationsparametrene for moræneleret kan udledes således: $K = 4000 \cdot c_{fv}/w$, hvor c_{fv} er den målte vingestyrke og w er vandindholdet i prøven i %.

4.3.3 Bundmodul på råjordsplanum

Bundmodulet E_m kan i kohæsive aflejringer indledningsvist beregnes ud fra Konsolideringsmodulet, K , og poissons forhold, som ofte skønnes til at være $\nu=0,25-0,3$.

E_m kan udledes således:
$$E_m = E_p = K \cdot \frac{(1-2\nu)}{(1-\nu)^2}$$

4.4 Fundering af bygninger

Hvor der funderes direkte i det trufne moræneler, kan fundamenterne indledningsvist projekteres for en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på $c_{u,k} = 50-70 \text{ kN/m}^2$.

Der er truffet slappe leraflejringer med lave styrkeparametre. Derfor skal der ubetinget undersøges for gennemlokning til de trufne slappe aflejringer med styrker ned til 35 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. Alternativt kan fundamentet gøres større.

Der kan for velkomprimeret sandfyld indledningsvist anvendes karakteristisk plan friktionsvinkel på $\varphi'_{pl,k} = 37^\circ$ samt en rumvægt på $\gamma/\gamma' = 18/10$ kN/m³. Dette er dog leverandørafhængigt.

4.5 Råjordsplanum til vejkasseopbygning

Til dimensionering af vejkasseopbygning, kan bundmodulet for moræneleret lige under muld og fyld, på baggrund af den udførte undersøgelse, forsigtigt sættes til $E_m = 5-15$ MPa.

Risikoen for frosthævning afhænger af jordens frostfølsomhed i planum og grundvandsforholdene. Frostfølsomheden for det trufne magert til ret fedt moræneler vurderes generelt at være frostvivlsom. Der er dog i boring N2, truffet meget siltholdige moræneaflejringer som vurderes at være frostfarlige.

5 Udførelse

Gravearbejde, komprimering mv. kan indebære en vis risiko for beskadigelse af nærliggende bygninger og anlæg. Dette kan forstærkes af dårlig/mangelfuld fundering af nabobygninger og konstruktioner. Anlægsarbejdet skal derfor mindst 14 dage før arbejdets opstart varsles iht. Byggelovens § 12, der henvises til afsnit 5.1.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold ved boringerne og forventet fremtidig kote for vej og fundamenter, forventes udgravninger til vejassen og fundamenterne, at kunne ske uden afgørende grundvandsgener.

Tilstrømmende vand i og over lavpermeable aflejringer forventes at kunne fjernes, f.eks. ved simpelt lænsning fra et rallag/drænrende i bunden af udgravningen.

5.1 Byggeloven

Byggelovens §12 stk. 1. "Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænen ændring på en grund skal, uanset om arbejdet i øvrigt er omfattet af loven, træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art."

5.2 Supplerende undersøgelse

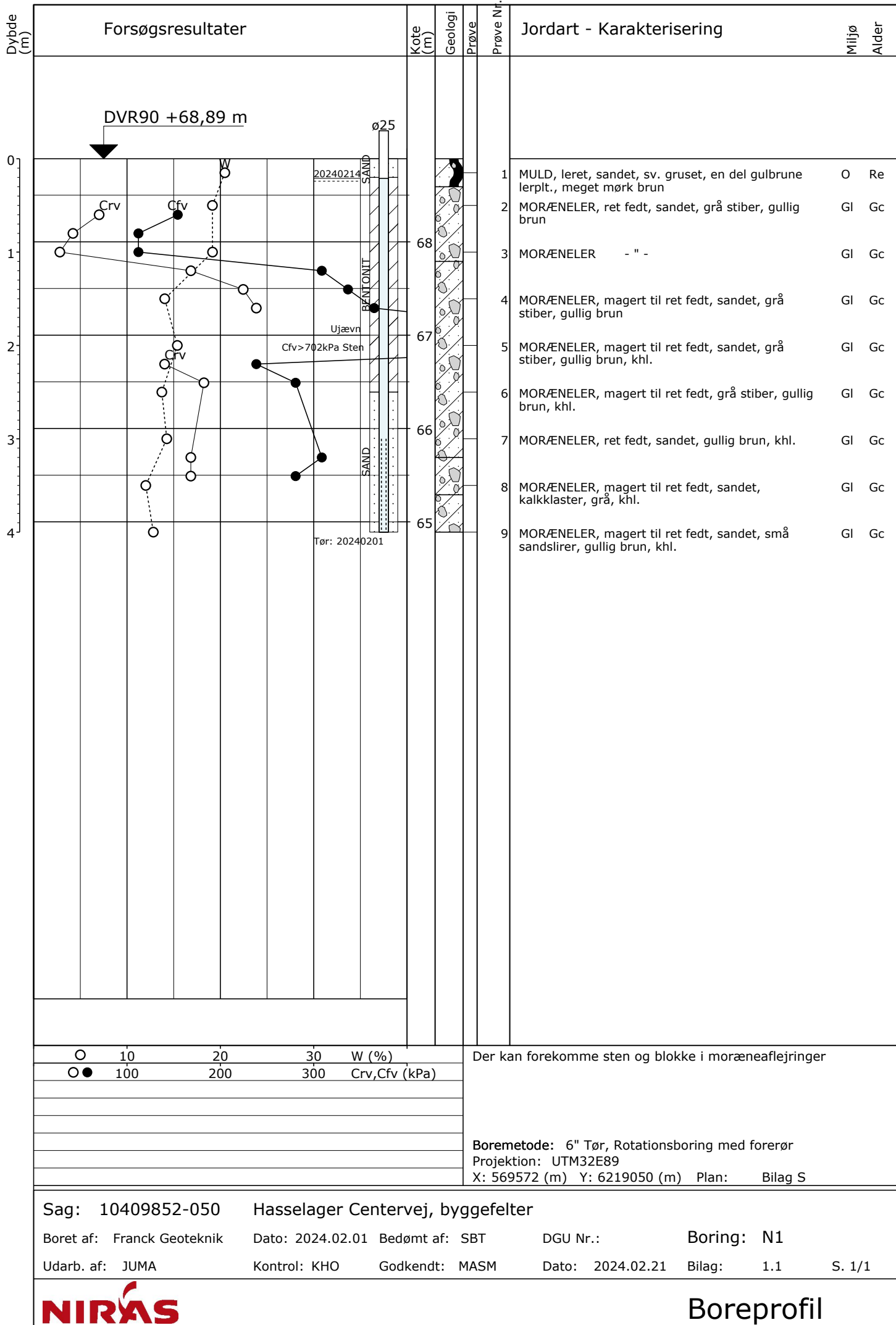
Når der foreligger et helt konkret projekt for området, skal omfanget af supplerende geotekniske undersøgelser vurderes og tilpasses projektet. Desuden skal der udarbejdes en parameterundersøgelse jf. DS/EN 1997-2+AC:2011 og DS/EN 1997-1 DK NA:2020, Anneks K2.

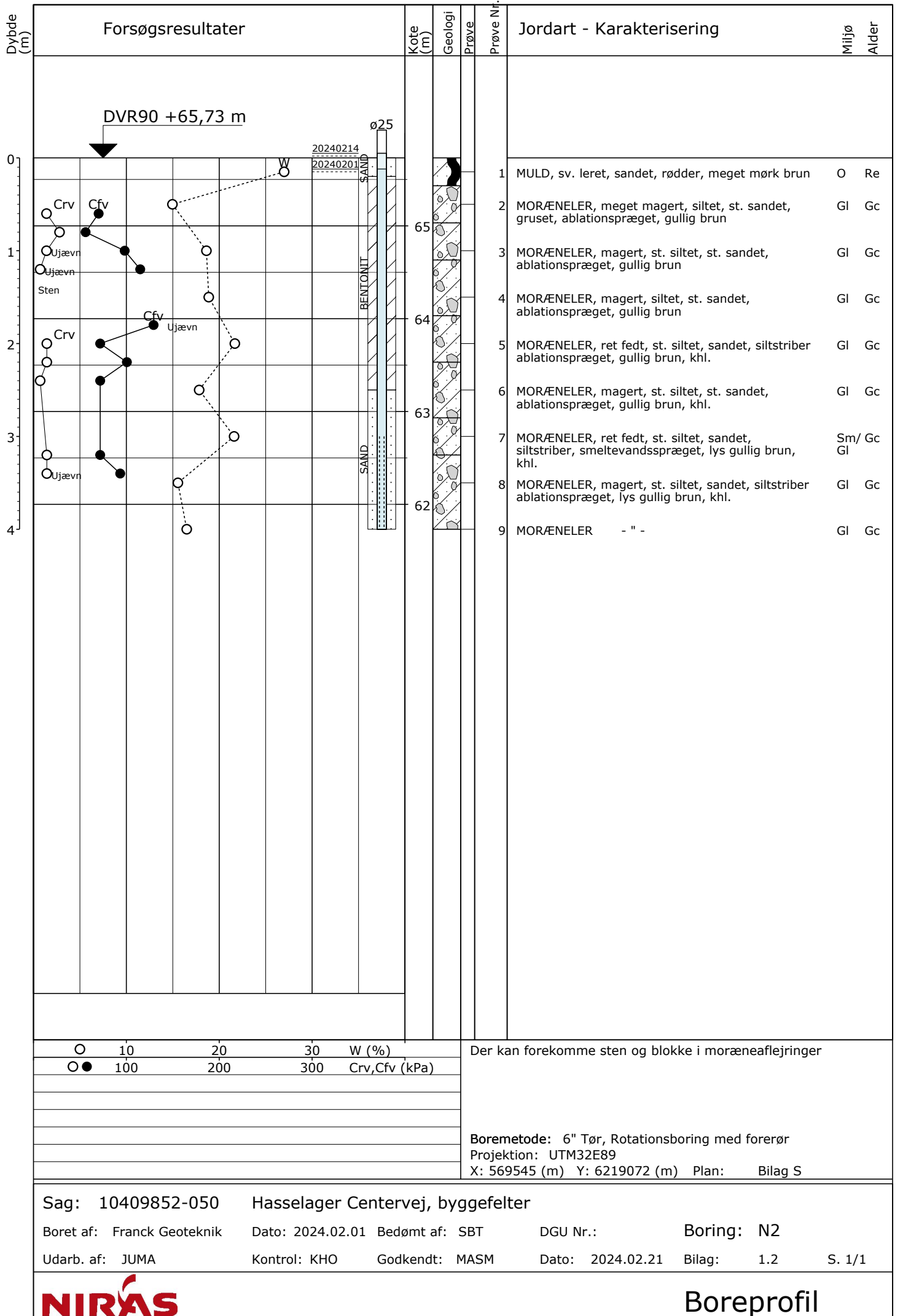
6 Afsluttende bemærkninger

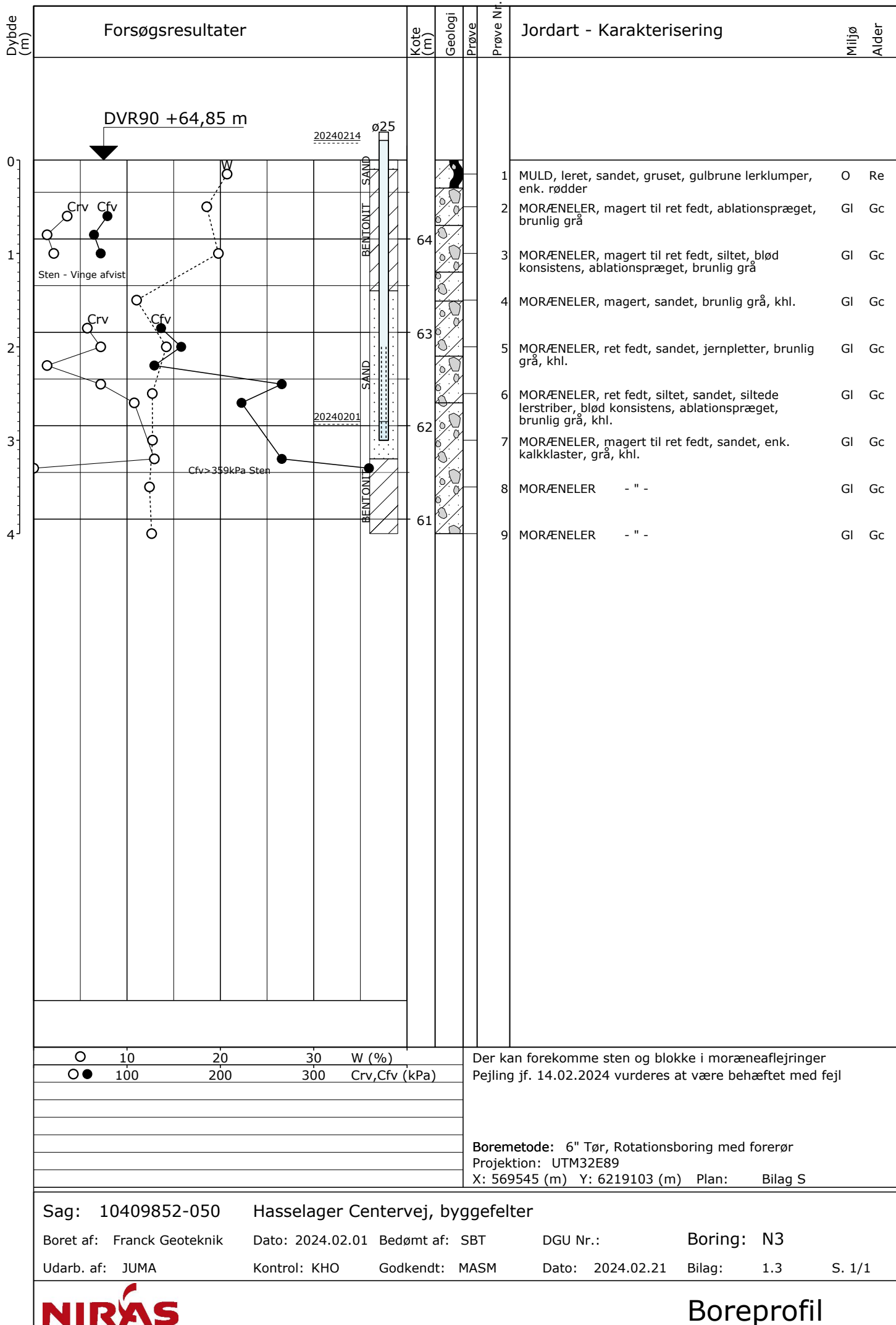
Ejeren af boringerne, dvs. bygherren, har ansvaret for, at boringerne bliver sløjfet senest 1 måned efter, at brugen af boringerne er ophørt. Sløjfningen skal udføres i henhold til reglerne i Miljøministeriets "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land".

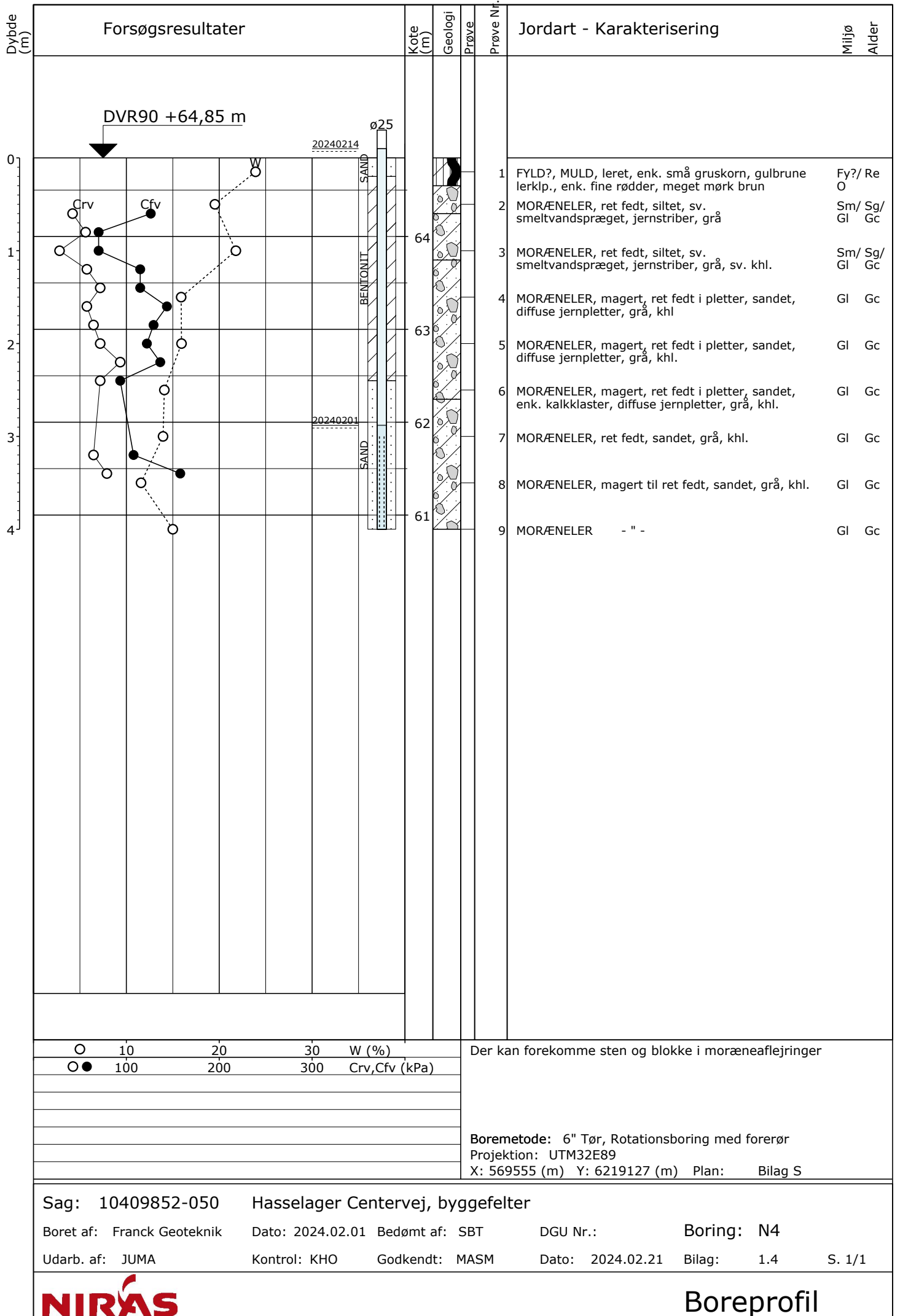
Bilag 1

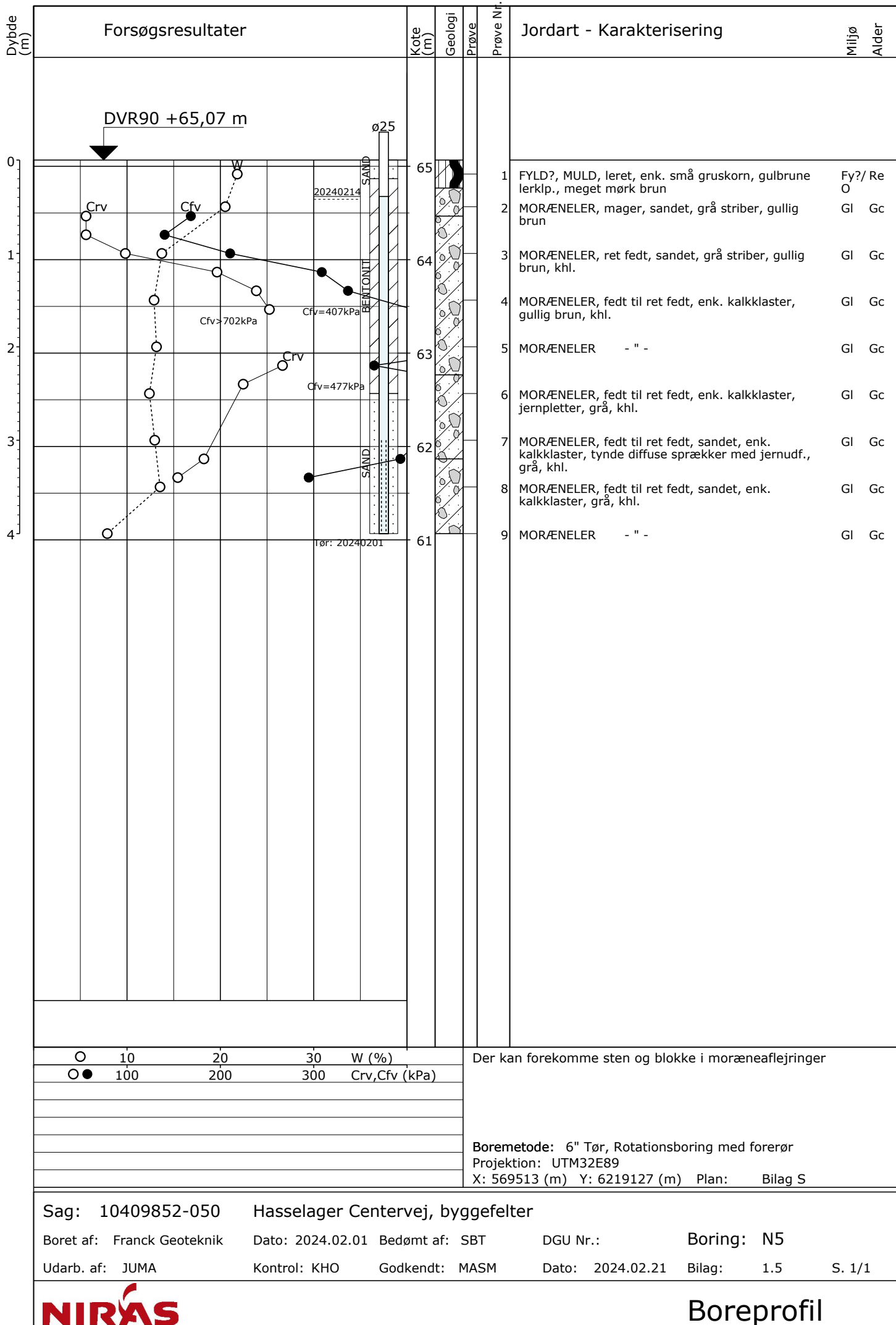
Boreprofiler, N1-N9, B2, B6-B8

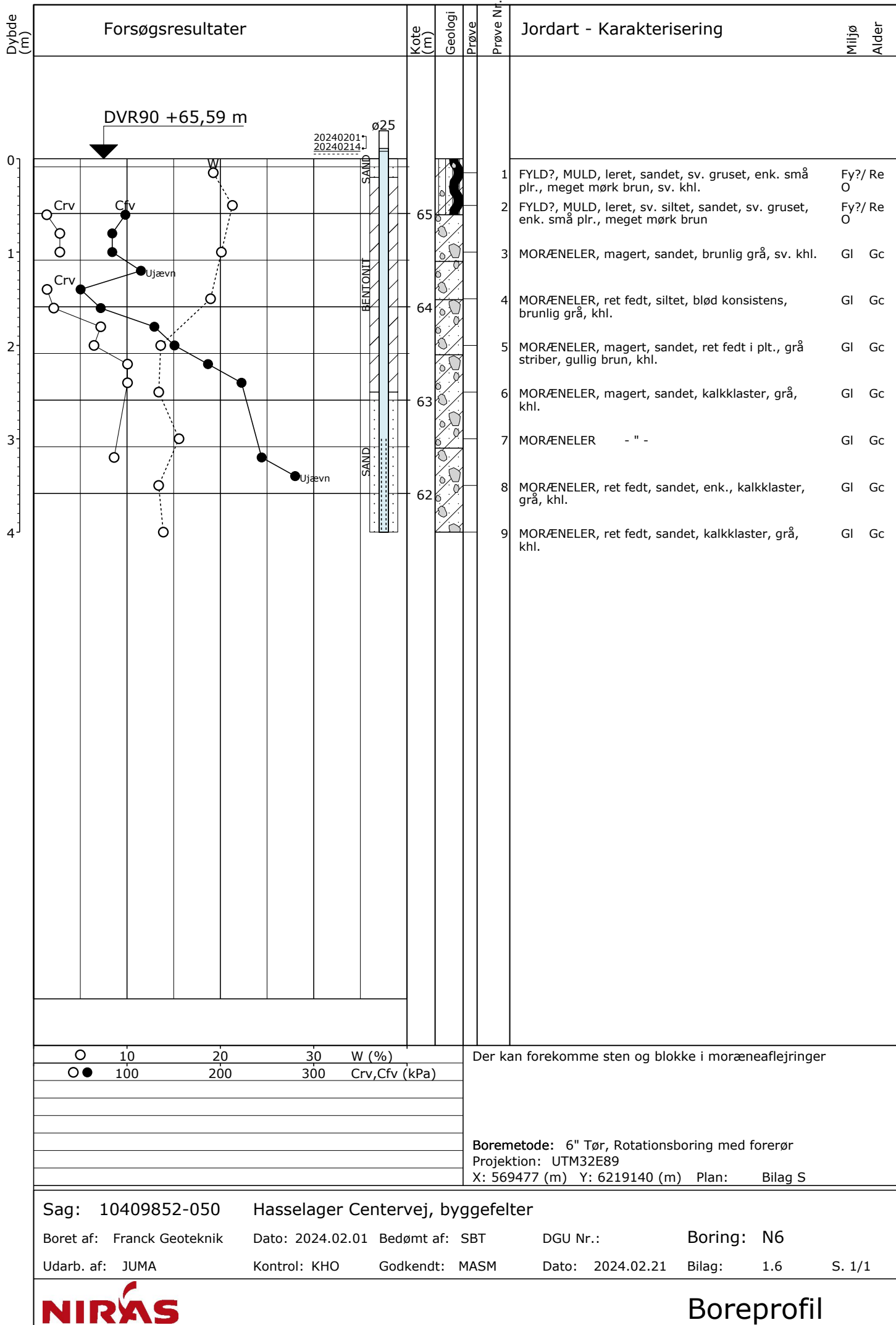


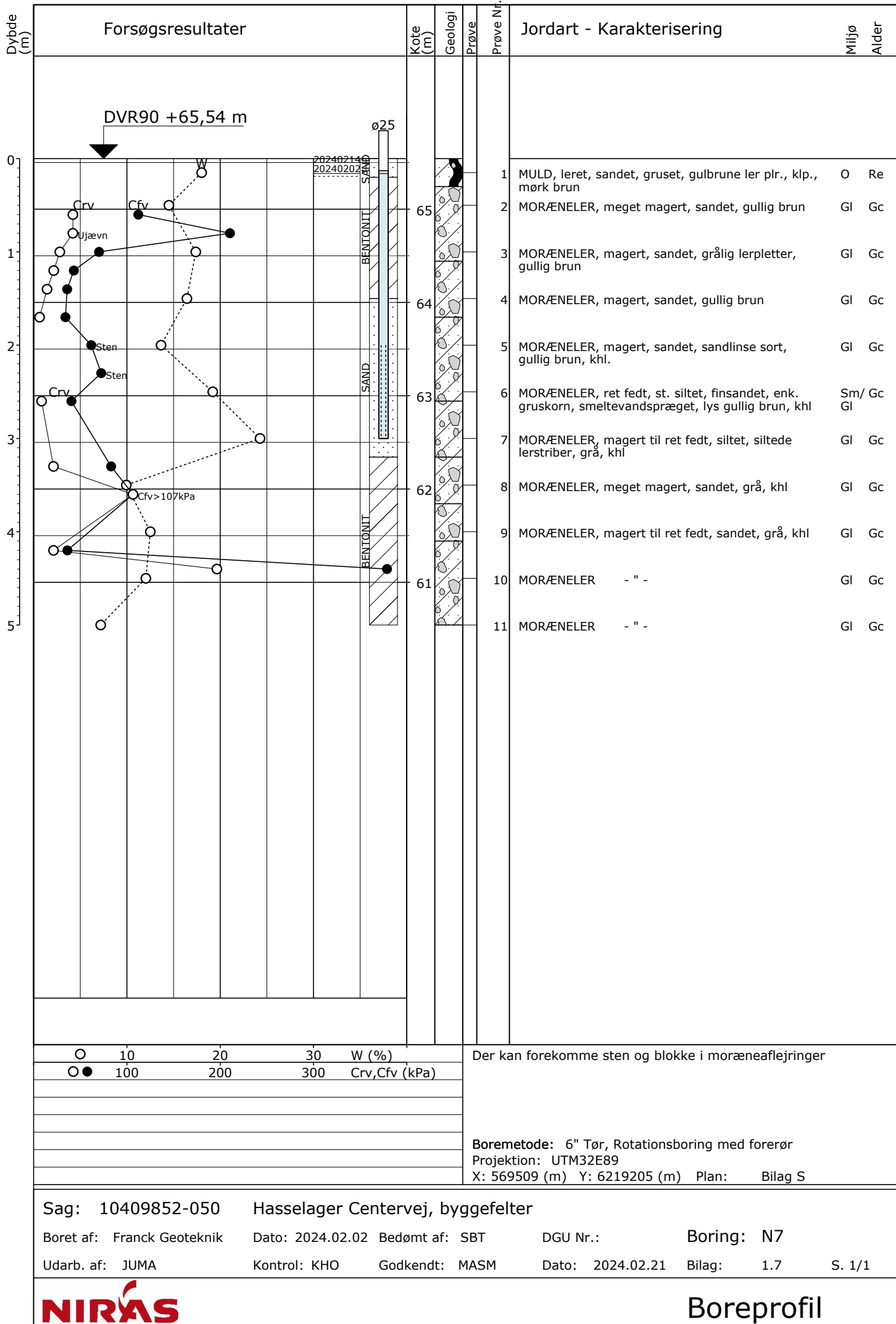


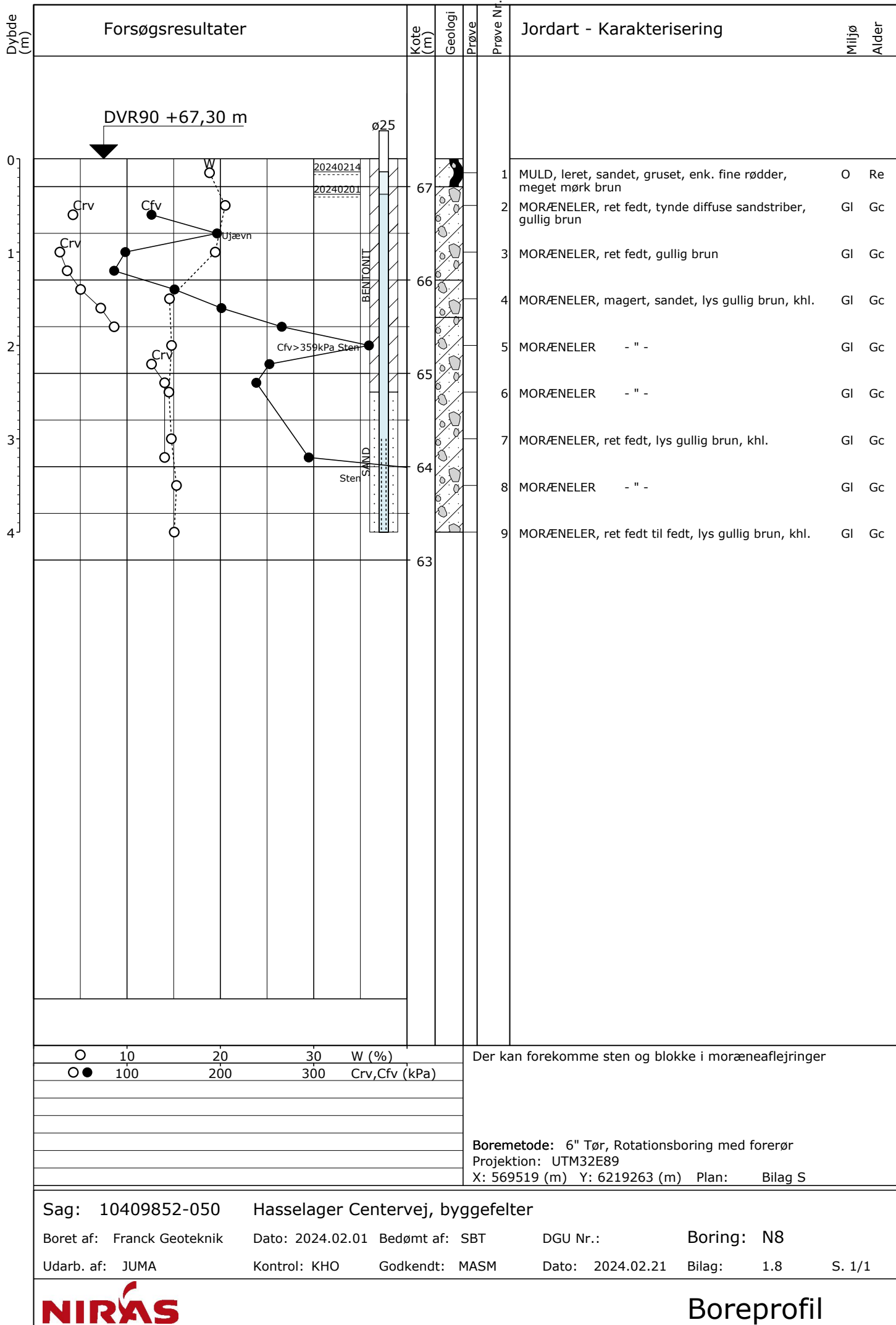


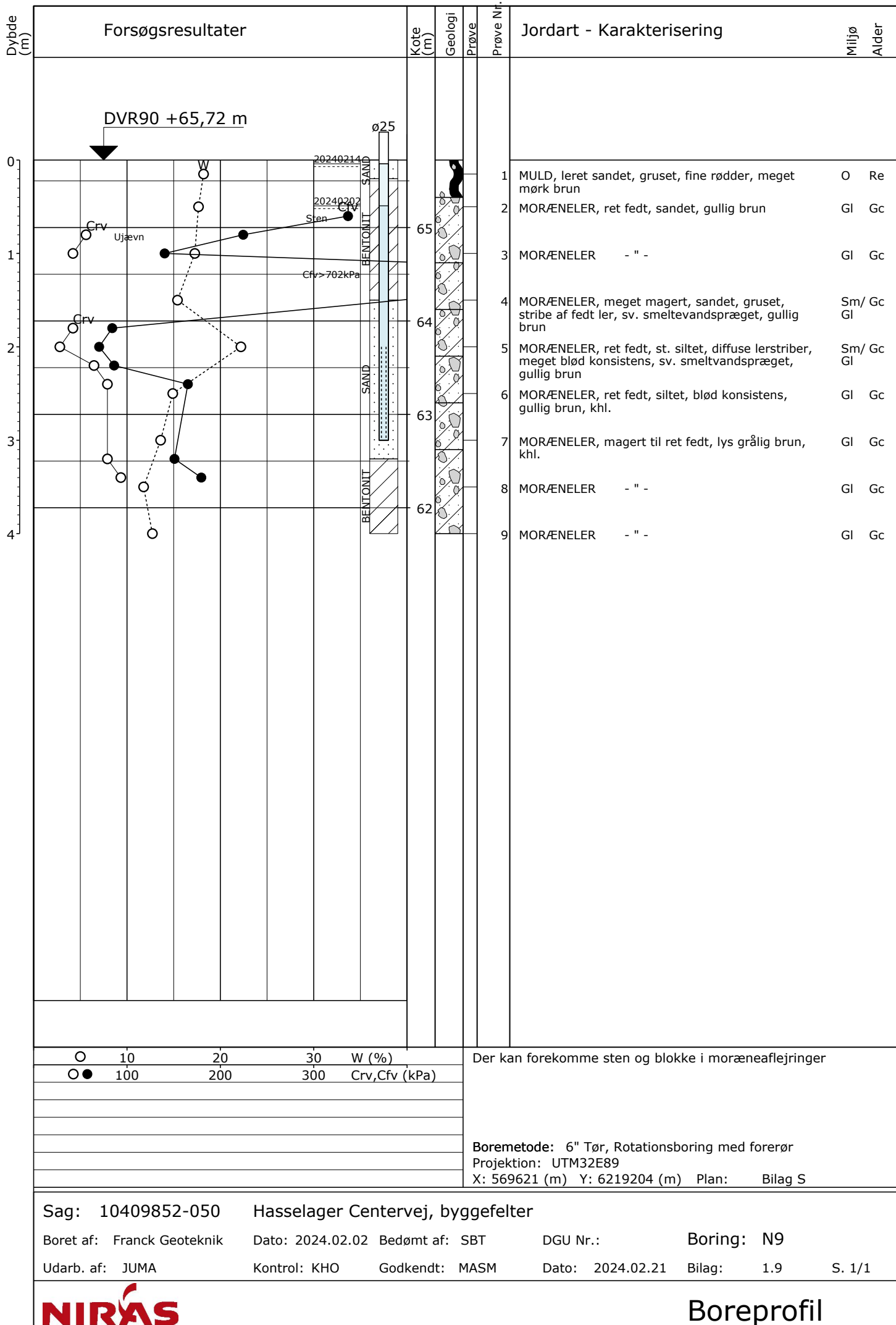


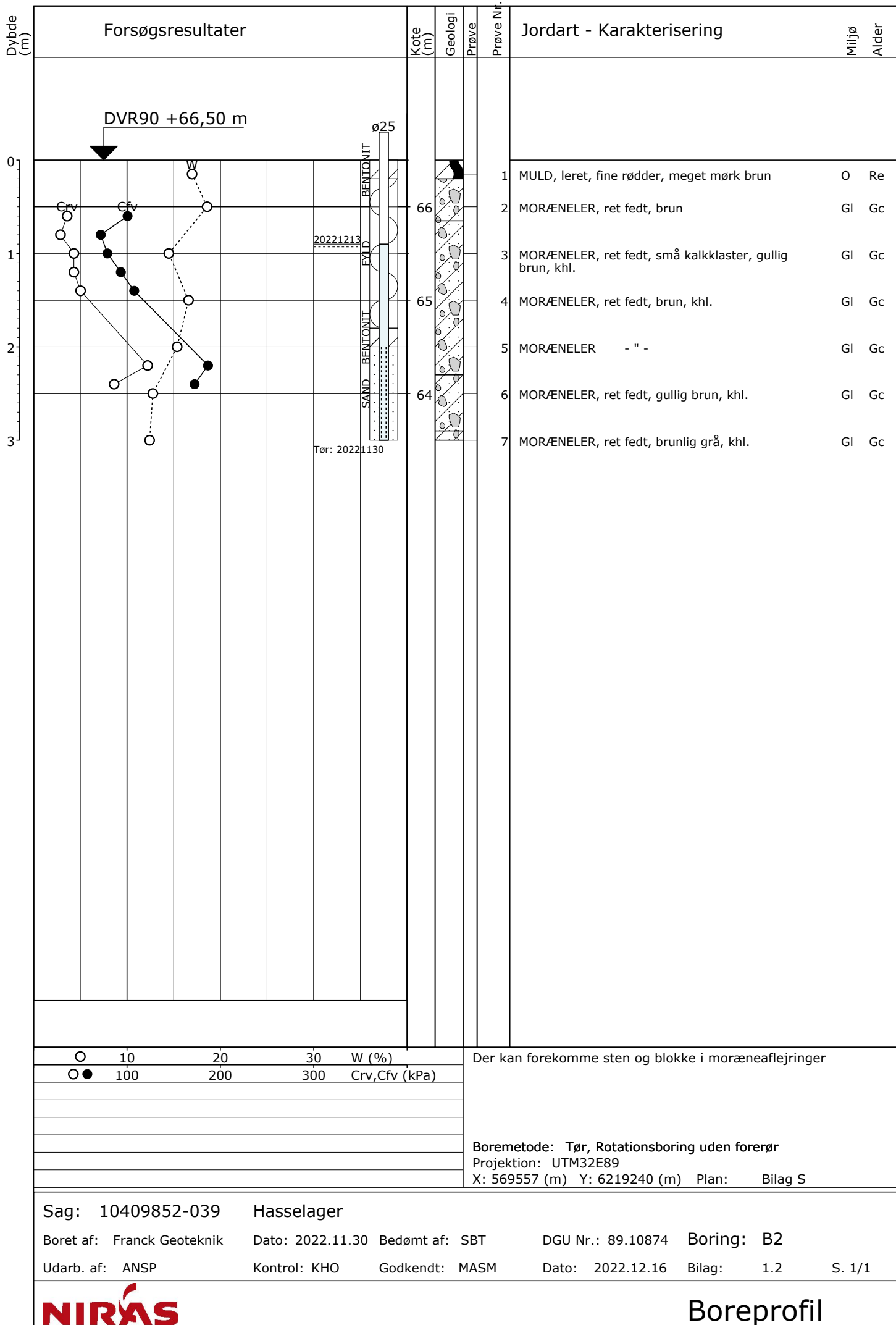


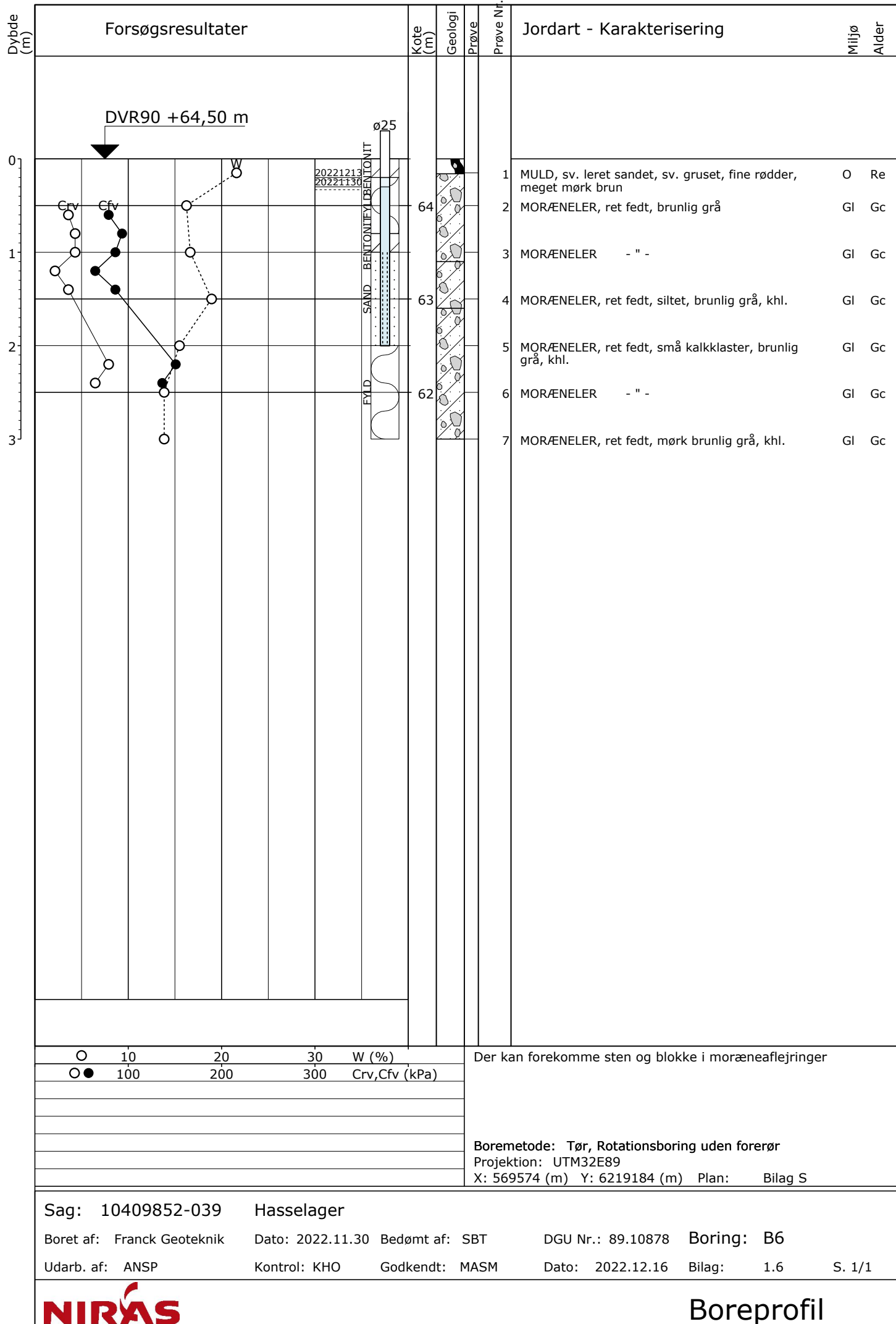


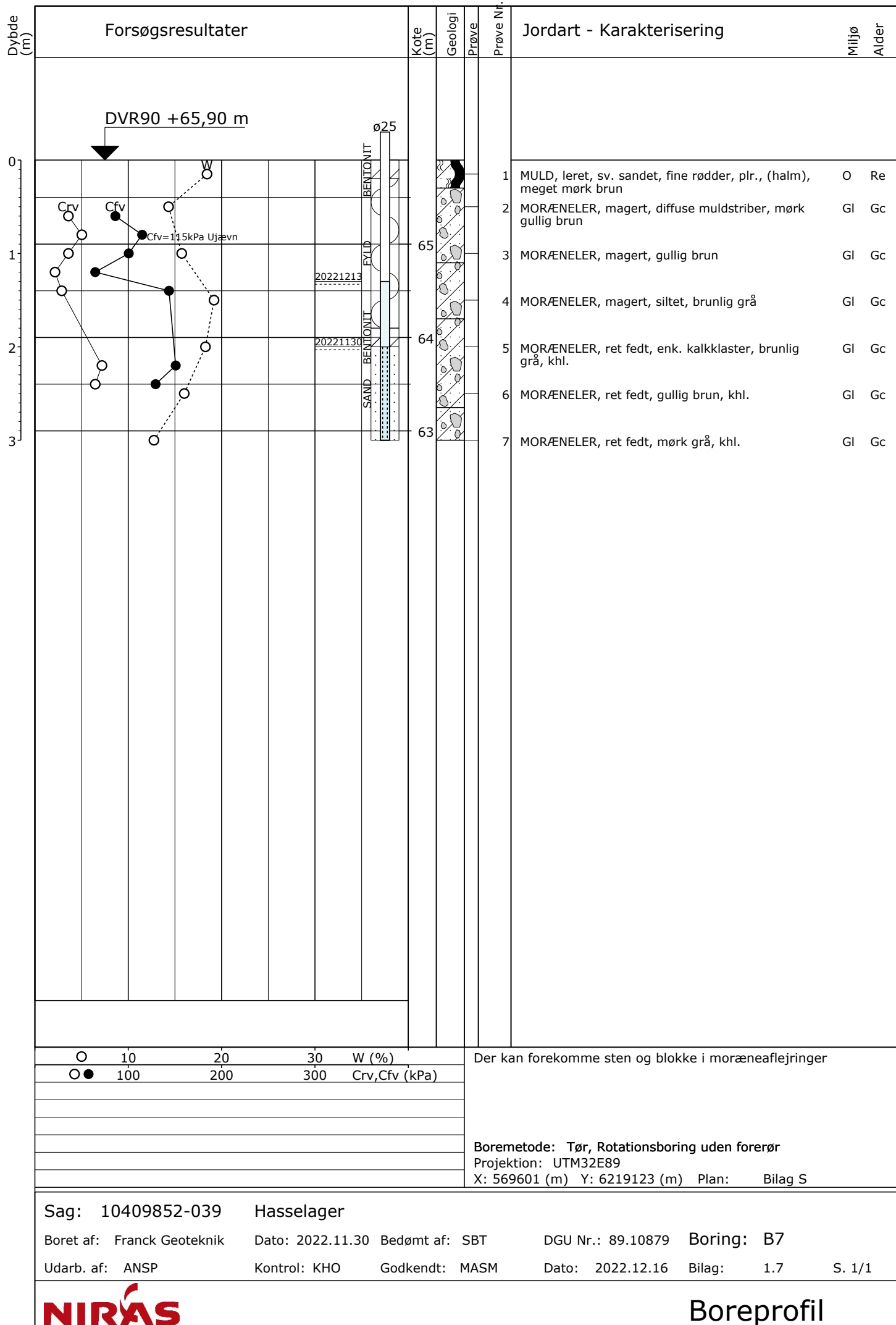


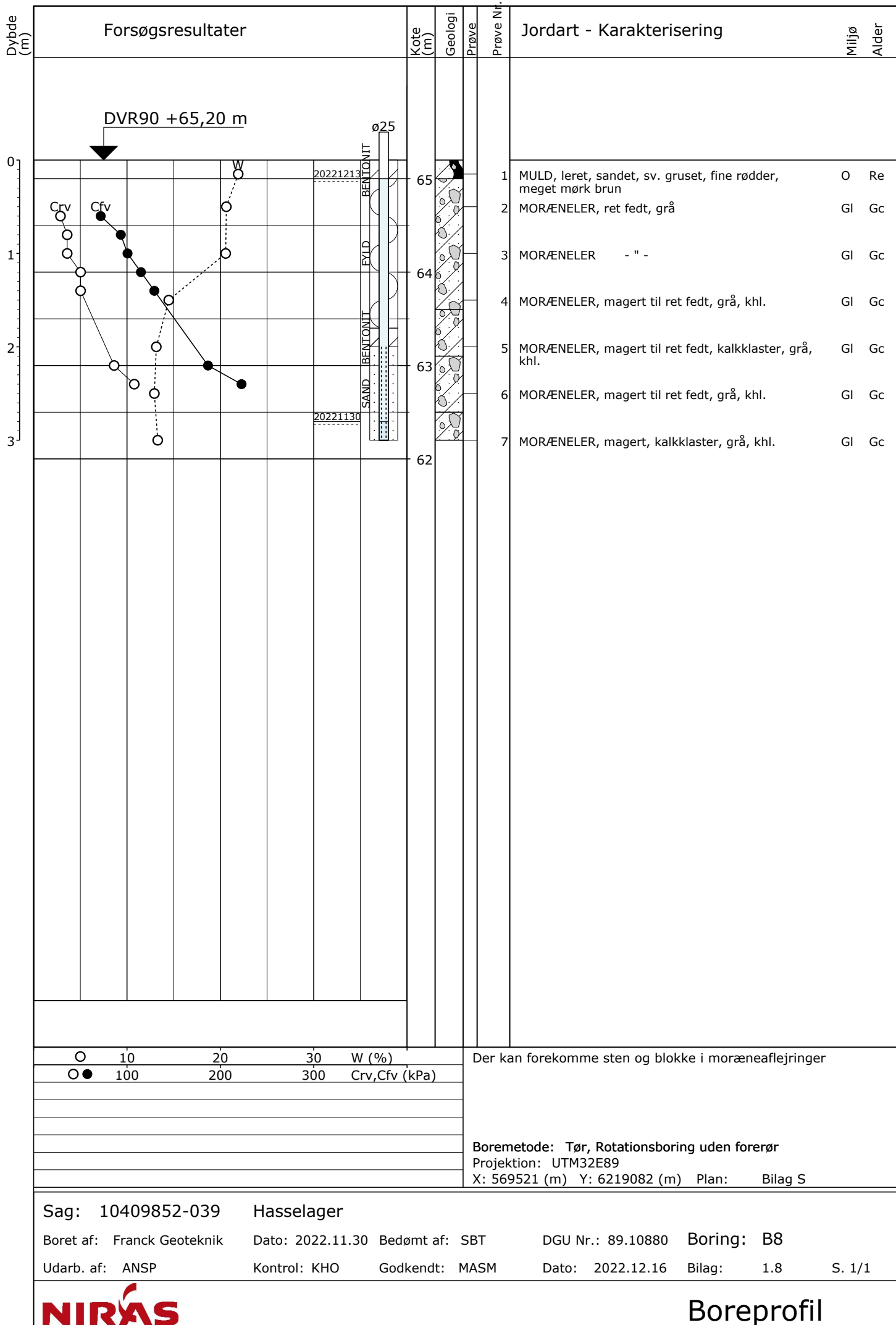












Bilag A

Signaturforklaring

Forsøgsresultater

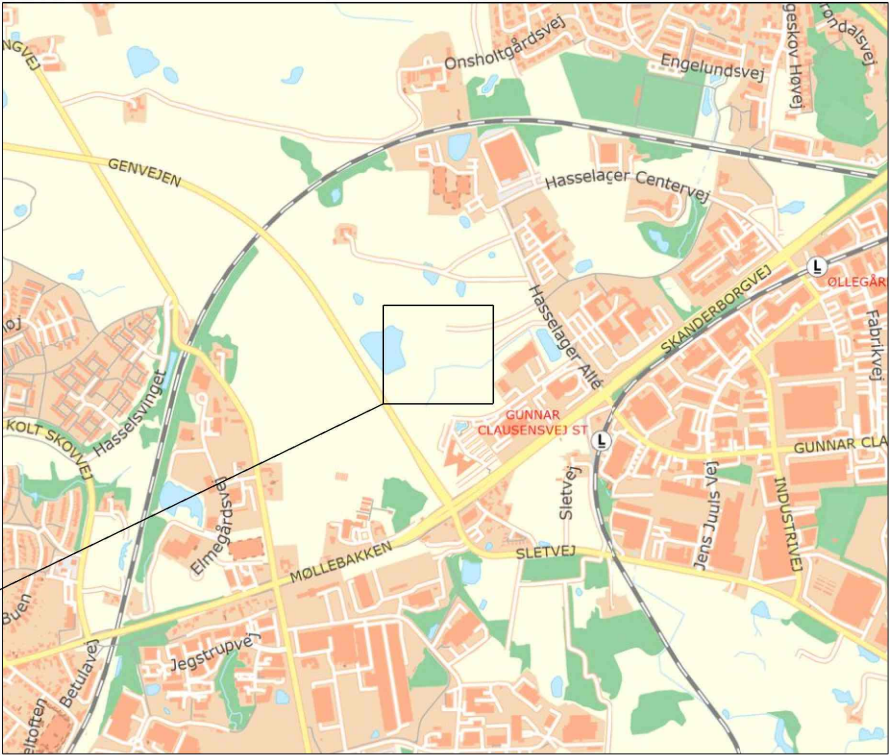
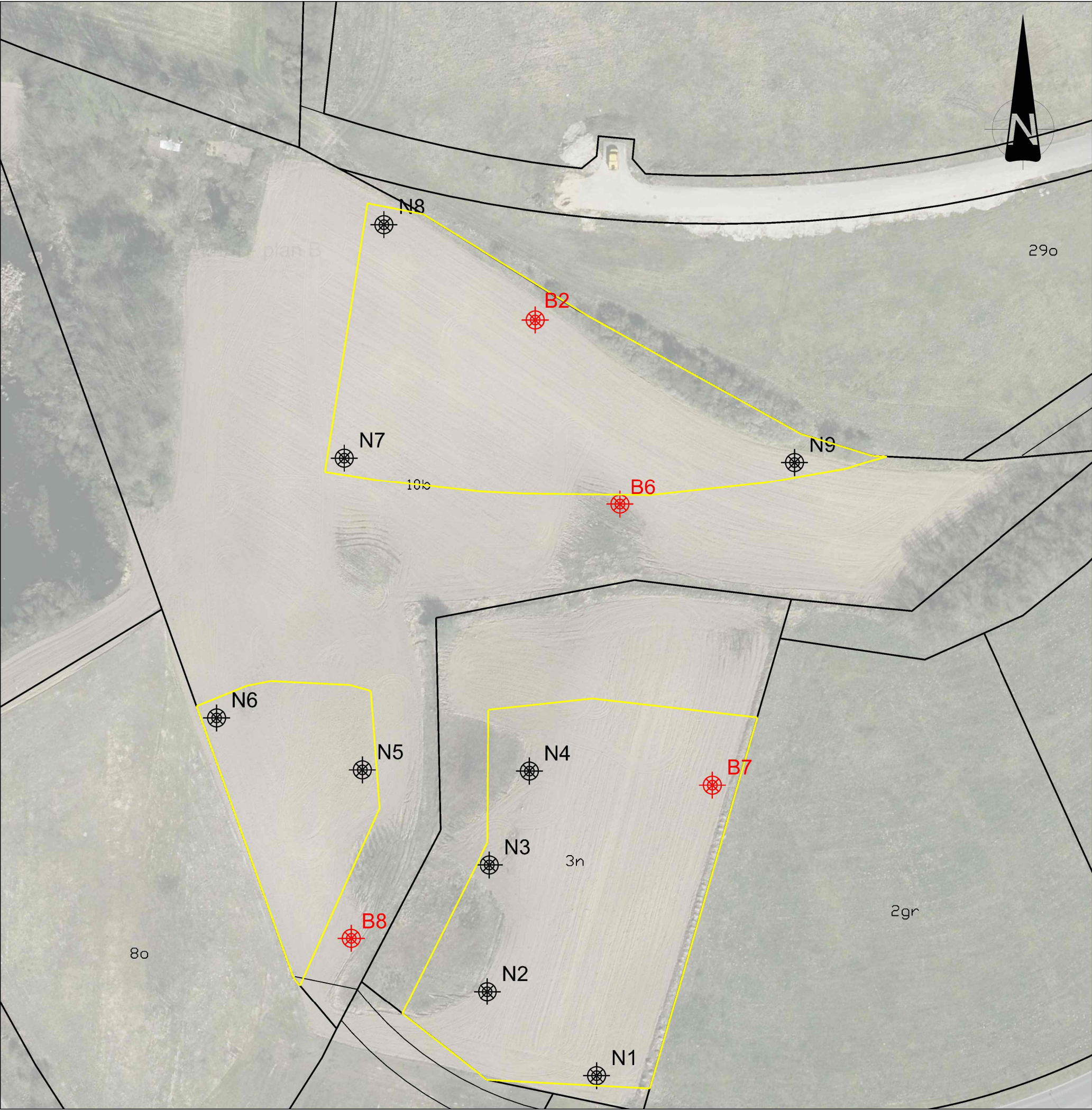
Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.		
Geologiske forkortelser		Pejlerør
Miljø Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Gl Gletscher Ma Marin Ne Nedskyl O Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vindaflejet Vu Vulkansk Alder 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

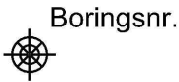
Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
— —	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
— —	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
▽	Rumvægt	γ	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
■	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			

Bilag S

Geoteknisk situationsplan



SIGNATURER:



Geoteknisk boring - 2024



Geoteknisk boring - 2022



Byggefelt



Matrikelskel

BILAG S

Undersøgelse. Hasselager Centervej
Placering af geotekniske boringer

Dato 2024.02.20 Målestok 1:1000 Sag nr.: 10409852-050



Ceres allé 3
8000 Aarhus

Telefon 8732 3232
Email niras@niras.dk