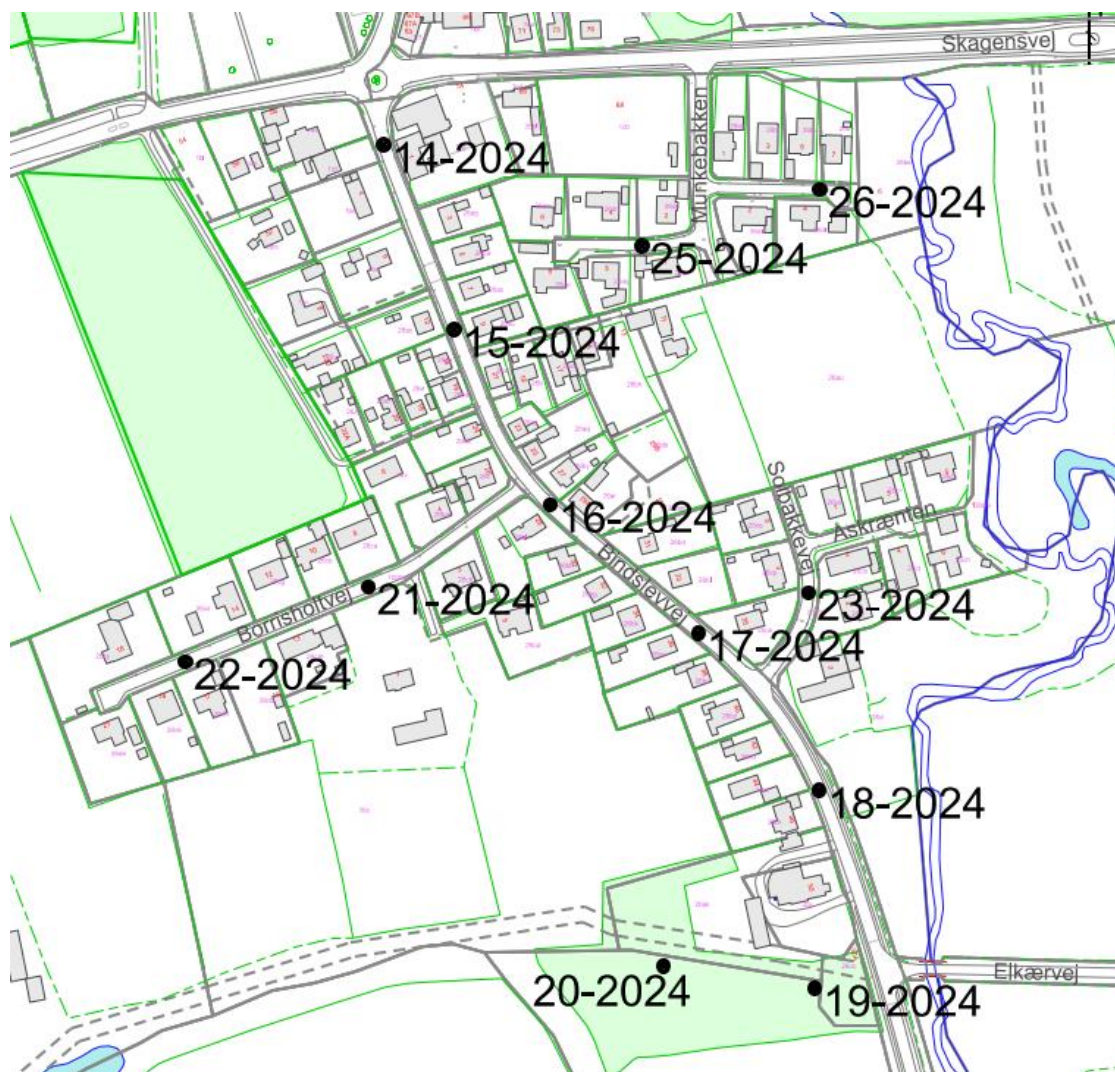


GEOTEKNISK UNDERSØGELSE NR. 1

Hjørring Vand 2024 – 1.02 Tversted



Dato: 15. december 2023

DMR-sagsnr.: 2023-3580-02

Version: 1



Geoteknik

Din rådgiver gør en forskel ...

Vi er landsdækkende. Find nærmeste kontor på www.dmr.dk

Geoteknisk parameterundersøgelse på Hjørring Vand 2024 – 1.02 Tversted.

Afdeling: **DMR Geoteknik**
Fanøgade 17
9740 Jerslev J

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	2
2. Mark- og laboratoriarbejde	3
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	3
4. Anlægsforhold	4
5. Kloakering	5
5.1 Generelt.....	5
5.2 Udjævningslaget	5
5.3 Tilbagefyldning i ledningsgrave.....	5
5.4 Særlige forhold ved eksisterende ledninger	5
6. Befæstede arealer.....	5
7. Genindbygningsegnethed af opgravet jord.....	6
8. Sætninger.....	6
9. Midlertidig tørholdelse	7
10. Afrømningsniveau.....	7
11. Udførelsesmæssige forhold.....	7
11.1 Generelt.....	7
11.2 Bæreevne og stabilitet af nabokonstruktioner m.v.	8
11.3 Valg af komprimeringsmateriel	8
12. Kontrol	9
13. Miljø	9
14. Afsluttende bemærkninger	9

- Bilag 1.** Boreprofiler.
Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.
Bilag 3. Jordhåndtering.
Bilag 4. Analyseresultater.

Sagsbehandler

Jesper Find
Geotekniker, geolog
25 50 55 15

Kvalitetskontrol

Claus Gammelmark Therkildsen
Geotekniker, akademiingeniør
40 76 06 62

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter kloakseparering og efterfølgende reetablering af vejarealer i området omkring og omkranset af følgende veje: Bindslevvej, Borrisholtvej, Munkebakken og Solbakkevej i Tversted.

Der er oplyst følgende lægningsdybder:

(F) 1.02 - Tversted 2024	
Nummer	Ledningsdybde
14 -2024	<i>~ 1,8,?,? (gravitationssystem, trykledning og vejvandsledning i området)</i>
15 -2024	<i>? (gravitationssystem, trykledning og vejvandsledning i området)</i>
16 -2024	<i>? (gravitationssystem, trykledning og vejvandsledning i området)</i>
17 -2024	<i>2,0,?,? (gravitationssystem, trykledning og vejvandsledning i området)</i>
18 -2024	<i>1,33, ?,?(gravitationssystem, trykledning og vejvandsledning i området)</i>
19 -2024	<i>Ingen</i>
20 -2024	<i>Ingen</i>
21 -2024	<i>~ 1,4-0,95</i>
22 -2024	<i>~ 1,4-0,95</i>
23 -2024	<i>2,29</i>
25 -2024	<i>2</i>
26 -2024	<i>1,62</i>

Figur 1.1: Oplyste lægningsdybder.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 10. november 2023 er der med Ø150 mm sneglebor udført 12 uforede geotekniske boringer (14-2024 til 23-2024, 25-2024 og 26-2024), som er afsluttet 5,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Hvor ledningsdybderne ikke er oplyst, jf. tabel 1.1, er boringerne ført til 5,0 m u. t. efter aftale med rekvirenten.

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

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF Bulletin 14 "Felthåndbogen", 1999.

Boringernes antal og placering er bestemt af rekvirenten. Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale, LER-oplysninger samt adgangsforholdene. Boringernes omtrentlige placering fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Boringerne er indmålt og koteret med GPS. Borepunkterne er angivet i kotesystem DVR90 [m] og koordinatsystem UTM/ETRS89.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i samtlige boringer til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning samt genpejlet den 5. december. 2023.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF Bulletin 1 "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 2021.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver i henhold til DGF Bulletin 15 "Laboratoriehåndbogen", 2001.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I boringerne er der øverst, under asfalt, truffet fyld og overjord (sand og muld) til 0,2 á 1,2 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt vindaflejret- og marint sand med varierende organisk indhold til den borede dybde af 5,0 m u. t. Dog er boringerne 18-2024 til 20-2024 afsluttet i seneglaciale sand og ler.

Det kan ikke udelukkes, at der regelløst og i vilkårlig dybde mellem boringerne kan træffes sætningsgivende aflejringer af varierende mægtighed.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 1,2 á 4,4 m u. t. Dog blev boring 26-2024 pejlet tør.

Boringerne er genpejlet den 5. december 2023, hvor grundvandsspejlet blev registreret 0,7 á 4,2 m u. t. Det var grundet vejrforholdene ikke muligt at genpejle boring 21-2024, 22-2024, 23-2024 og 26-2024.

Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør, ligesom det må forventes, at der kan stabilisere sig et eller flere sekundære vandspejle i eller over de lavpermeable lerlag.

Der skal foretages genpejling umiddelbart før opstart af gravearbejdet. Senest 1 måned efter endt pejlearbejde skal pejleboringerne sløjfes.

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

4. Anlægsforhold

I nedenstående tabel 4.1 er der angivet den oplyste lægningsdybde og det vurderede niveau for underside terrænnære stærkt sætningsgivende lag, US, sammen med det registrerede grundvandsspejl, GVS:

Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	US		GVS		Lægningsdybde
		Dybde m u.t.	Kote DVR90 [m]	Dybde m u.t.	Kote DVR90 [m]	Dybde m u. t.
14-2024	+12,1	1,1	+11,0	4,0	+8,1	1,8, ?, ?
15-2024	+11,7	0,6	+11,1	3,2	+8,5	?
16-2024	+11,5	1,2	+10,3	2,9	+8,6	?
17-2024	+11,3	0,6	+10,7	3,3	+8,0	2,0, ?, ?
18-2024	+8,9	0,8	+8,1	1,8	+7,1	1,33, ?, ?
19-2024	+7,7	0,2	+7,5	1,5	+6,2	Ingen
20-2024	+8,1	0,2	+7,9	1,2	+6,9	Ingen
21-2024	+11,6	3,1	+8,5	1,8*	+9,8*	~1,4-0,95
22-2024	+11,9	0,3	+11,6	1,9*	+10,0*	~1,4-0,95
23-2024	+11,2	0,3	+10,9	3,7*	+7,5*	2,29
25-2024	+11,8	0,5	+11,3	4,4	+7,4	2,0
26-2024	+11,6	0,5	+11,1	Tør*	-*	1,62

Tabel 4.1: Underside terrænnære stærkt sætningsgivende lag, US, det registrerede grundvandsspejl, GVS, og den oplyste lægningsdybde.

*: Pejling udført 20231110.

For de trufne aflejringer under US og eventuelt indbygget velkomprimeret sandfyld kan der påregnes følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte:

	Rumvægt γ_m/γ' kN/m ³	Korttidstilstanden		Langtidstilstanden		E-modul E_m MPa
		$\phi_{pl,k}$ °	$C_{u,k}$ kN/m ²	$\phi'_{pl,k}$ °	C'_k kN/m ²	
Postglaciale aflejringer						
Sand uden finstof	17/10	34	0	34	0	40
Sand med finstof	17/10	32	0	32	0	20
Indbyggede, velkomprimerede materialer						
Sandfyld rent (opgravet/genindbygget)	18/10	35	0	35	0	10-50
Sandfyld (tilkørt)	18/10	36	0	36	0	50
Bundsikringsgrus	18/10	37	0	37	0	50-75
Stabilt grus	20/10	40	0	40	0	100

Tabel 4.2: Skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte.

Det endelige bund-elasticitetsmodul kan fastsættes ved udførelse af statiske pladebelastningsforsøg i projekteret udgravningsniveau, hvorefter de endelige opbygninger af vej-kassen/sikringslag kan fastlægges.

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være en direkte udlægning i eller under US på nær i boring 21, hvor der vurderes direkte efter udskiftning i/under US.

5. Kloakering

5.1 Generelt

Hvor gravedybden og afstanden til bygninger vurderes kritisk, anbefales det at fotoregistrere alle sætningsskader på bygningerne inden udgravningsarbejdet påbegyndes. Fotoregistreringen kan være nyttig at have, hvis der senere opstår tvivl om, hvornår eventuelle skader er fremkommet.

Hvor der skal etableres ledninger under grundvandsspejlet, skal disse sikres mod opdrift.

Arbejdet skal i øvrigt udføres i henhold til gældende normer og forskrifter.

5.2 Udjævningslaget

Det kan specielt i forbindelse med nedbør og hvor planum indeholder grus/sten blive nødvendigt at foretage udskiftning til 0,3 á 0,5 meter under udjævningslaget for at sikre fast samt grusfri/stenfri bæredygtig bund under ledningen. Hertil anvendes et groft, velgraderet materiale med en kornstørrelsesfordeling, som sikres mod opblanding af de omkringliggende aflejringer, evt. suppleret med en drænledning.

5.3 Tilbagefyldning i ledningsgrave

Rent og stenfrit sandfyld og intakt sand er egnet til udjævningslag, omkringfyldning og grundforstærkning samt som tilfyldning under befæstede arealer. Med rent sandfyld menes sandfyld, der ikke indeholder for store mængder organisk materiale samt større mængder ler og silt. Dette kan bestemmes ved laboratorieforsøg.

5.4 Særlige forhold ved eksisterende ledninger

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

Projekteret kloakledning beliggende højere end den eksisterende:

Flader udgående fra underside af projekteret kloakledning og med anlæg 1,5 skal overalt forløbe i intakte aflejringer svarende til de under US trufne og/eller velkomprimeret sandfyld.

Projekteret kloakledning beliggende lavere end den eksisterende:

Der må ikke graves stejlere end svarende til anlæg 1,5 udgående fra den eksisterende kloaklednings underside.

6. Befæstede arealer

Befæstede arealer dimensioneres i henhold til gældende vejregler på baggrund af jordens opfrysningsrisiko og bundmodul samt vejens trafikklasse. De trufne aflejringers forstrisiko er angivet i tabel 7.1, og ved dimensionering kan anvendes de i afsnit 4 angivne E-moduler, E_m .

7. Genindbygningsegnethed af opgravet jord

I nedenstående tabel 7.1 er for de trufne intakte aflejringer beliggende over den oplyste lægningsdybde angivet en vurdering af de enkelte jordarters drænegenskaber, frostfølsomhed, naturlige vandindhold samt en vurdering af jordens anvendelighed til indbygning under vejkasse.

Beskrivelse	Dræn-egenskaber	Frost	W %	Anvendelighed* (vurdering)	Bemærkninger
Sand uden finstof	Gode	-	5-20	Anvendeligt	**Kan evt. anvendes som bundsikring
Sand med finstof	Moderate/dårlige	(+)/+	13-34	Betinget anvendeligt/ Anvendeligt	Skal stedvist blandes med sand uden finstof* og afdrænes. Alternativt stabiliseres.
Ler	Dårlige	(+)	27	Uanvendeligt/Betinget anvendeligt	Skal kalkes***
Gytje	Dårlige	(+)/++	65	Uanvendeligt	

Tabel 7.1: De trufne intakte (over lægningsdybden) jordarters egenskaber i forbindelse med genindbygning.

*: Komprimeringsevnen og dermed genanvendeligheden nedsættes væsentligt, såfremt vandindholdet er over det ved Standard Proctorforsøg opnåede optimale vandindhold – typisk 9-12 %.

***) Såfremt sand skal anvendes som bundsikringsgrus, skal det opfylde de funktionskrav og specifikationer, som er nævnt i Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, DS/EN 13285.

***) Såfremt leret skal genindbygges, skal det stabiliseres ved tilsætning af kalk.

Frostfølsomhed:

- ++ **Frostfarlig**, og opfrysningen sker relativ hurtigt, også ved kortere frostperioder og selv ved relativ stor afstand til grundvandet.
- + **Frostfarlig**, hvis forholdene begunstiger opfrysningen; opfrysningen vil ske relativ hurtigt, men afstanden til grundvandet vil være afgørende.
- (+) **Frostfarlig**, men den kapillære opbrugning vil foregå så langsomt, at der skal længere frostperioder til for at sætte opfrysningsprocessen i gang.
- **Frostsikker** efter prøven at bedømme, men det skal sikres, at der ikke forekommer mere opfrysningsfarlige lag i serien.
- **Frostsikker** under alle forhold.
- ? **Frostfaren** kan umiddelbart ikke bedømmes.

8. Sætninger

Ved udlægning på intakte aflejringer svarende til de under US trufne, eller på indbygget sandfyld og efter ovenstående retningslinjer vurderes de fremtidige sætninger/differenssætninger at blive af beskeden størrelsesorden.

Sætninger i befæstede arealer afhænger af de opnåede bundmoduler, overbygningstykkelse samt de fremtidige belastningsforhold.

9. Midlertidig tørholdelse

Jævnfør tabel 4.1 skal der generelt ikke graves i/under grundvandsspejlet, hvorfor der som udgangspunkt ikke forventes udfordringer med grundvand. Dette skal verificeres ved fremtidige pejlerunder.

Med de oplyste lægningsdybder og det pejlede vandspejl må der i området ved boring 21-2024 forventes større eller mindre udfordringer med grundvand.

Hvor der skal graves under grundvandsspejlet, er en midlertidig grundvandssænkning ubetinget nødvendig for at bevare udgravningssider og -bund intakte, lige som gravearbejde umiddelbart over grundvandsspejlet kan medføre at en midlertidig grundvandssænkning ligeledes vil blive nødvendig for at bevare udgravningssider og -bund intakte.

Metode til grundvandssænkning er afhængig af gravedybden under grundvandsspejlet samt de trufne aflejringer i eller under udgravningsniveau.

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

I ler vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført ved simpel lænsning.

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

En grundvandssænkning kan give sætningskader på nærliggende bygninger funderet over sætningsgivende aflejringer.

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

Opmærksomheden henledes på, at afledning af grundvand i forbindelse med byggearbejder kan kræve myndighedsgodkendelse i henhold til Vandforsyningslovens §26, ligesom myndighederne kan stilles krav til okkerindhold i vandet, herunder dokumentation i form af analyser.

10. Afrømningsniveau

Al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau skal undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

11. Udførelsesmæssige forhold

11.1 Generelt

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

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold er der risiko for skader på naboejendomme og ledningsanlæg ved en grundvandssænkning og ved rystelser fra gravearbejdet. Ejer af omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg skal mindst 14 dage forud for påbegyndelse af arbejdet

skriftlig meddelelse om arbejdets art og omfang samt om tidspunktet for arbejdets påbegyndelse, jf. byggelovens §12.

Vibrationer som følge af grave- og komprimeringsarbejdet bør som udgangspunkt følges med vibrationsmålinger på bygninger nærmere end 20 m fra udgravningen og især hvis der er følsomme og/eller synligt sætningsskadede bygninger langs strækningen der arbejdes på.

For at afgøre om en bygning er følsom eller i forvejen sætningsskadet kan der udføres fotoregistrering, jf. afsnit 5.

11.2 Bæreevne og stabilitet af nabokonstruktioner m.v.

Eksisterende bygninger/vejes bæreevne og stabilitet skal sikres i såvel anlægsfasen som i den permanente tilstand.

Derfor må der ikke graves uden afstivning under de opstillede grænseflader i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

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

Hvis toppen af skrånningen belastes med f.eks. opgravet jord eller trafiklast, skal ovennævnte hældning reduceres, så farlige skred undgås.

Afstivede udgravninger skal beregnes for jordtryk i overensstemmelse med retningslinierne i EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

Det må forventes, at der i større eller mindre omfang skal anvendes afstivninger, for eksempel i form af gravekasser.

11.3 Valg af komprimeringsmateriel

Rent sand uden væsentligt indhold af ler, silt og organisk materiale kan genindbygges med almindeligt vibrationsmateriel – pladevibrator eller vibrationstromle.

Genindbygningen af ler må maksimum foregå i lag af 20 cm under effektiv komprimering med fårefodstromle eller gummihjulstromle til de i tabel 12.1 angivne komprimeringskrav.

Overgangen fra indbygget ler til sandfyld skal være så blød som muligt og leret skal indbygges så langt under gulvniveau som muligt.

Genindbygningen af ler skal foregå i en tør periode og leret skal have et vandindhold på $\pm 2\%$ i forhold til det optimale vandindhold. Er leret for våd, kan den udlægges i tynde lag til tørring eller der kan iblandes tørt sand eller læsket kalk. Ved iblanding af læsket kalk bliver leret desuden stabiliseret væsentligt.

Det anbefales ikke at lægge leret i mellemdpot, men at indbygge leret direkte efter afrømning, medmindre det vælges at udlægge leret til tørring inden genindbygning.

Ved anvendelse af indbygget ler må der påregnes sætninger af størrelsen ca. 1% af genindbygningshøjden. Sætningerne vil kunne udjævnes ved udlægning af geonet. Såfremt lerfyld kalkstabiliseres er det sætningsfrit.

12. Kontrol

Der skal udføres en geoteknisk kontrol i forbindelse med udgravningsarbejderne. Kontrollen skal omfatte alle udgravninger for såvel kloakker som veje. Kontrollen skal sikre, at der foretages en tilstrækkelig udskiftning af ikke-bæredygtige aflejringer, og at de trufne aflejringer er i overensstemmelse med det forudsatte.

Det skal desuden kontrolleres, at tilbagefyldt jord over kloakledningerne og under belægninger består af sand eller egnede komprimerbare materialer. Standard Proctor forsøg og/eller Vibrationsforsøg kan med fordel udføres i god tid forud for indbygningen.

Bundsikrings- og stabilgrusets kvalitet skal kontrolleres, således at det sikres, at kravene i Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, DS/EN 13285 er overholdt.

Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1), kapitel 4.3. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person, med erfaring indenfor jordartsbedømmelse.

Det anbefales at opstille de i tabel 12.1 angivne komprimeringskrav til indbygget stabilt grus og bundsikringsgrus samt råjord, hvor VIB angiver referenceværdien for tørdensitet bestemt ved vibrationsforsøg udført på en prøve af materialet udtaget inden indbygning og SP angiver referenceværdi for tørdensitet bestemt ved Standard Proctor-forsøg på en prøve af materialet udtaget i det indbyggede materiale.

Dybde under færdig belægning	Stabilt grus, bundsikringsgrus og sandfyld		Genindbygget råjord (ler og leret sand)	
	> 2 m	< 2 m	> 2 m	< 2 m
Middelværdi af kontrolforsøg	≥ 92 % VIB	≥ 95 % VIB	≥ 92 % SP	≥ 96 % SP
Mindsteværdi af kontrolforsøg	89 % VIB	92 % VIB	89 % SP	92 % SP

Tabel 12.1: Komprimeringskrav for kontrolmålingerne udført med isotopsonde.

13. Miljø

Resultatet af de miljømæssige undersøgelser fremgår af jordhåndteringsplanen og analyseresultater, bilag 3 og 4.

14. Afsluttende bemærkninger

Der skal jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) 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 DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- okkeranalyser
- udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med gravearbejde for kloakker og veje.
- udførelse af komprimeringskontrol
- udførelse af pladebelastningsforsøg
- udførelse af vibrationsmålinger
- vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedrørende bortskaffelse af jord
- udarbejdelse af geoteknisk projekteringsrapport
- videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

Bilag 1

Signaturforklaring

Jordartssignatur

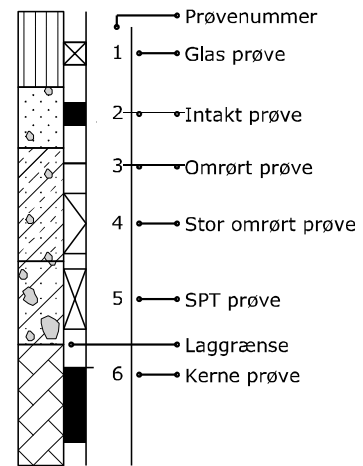
	FYLD		MORÆNESAND
	LERMULD SANDMULD		MORÆNESILT
	MULD, sandet		MORÆNELER
	SAND, muldet		KALK (KRIDT)
	SAND, muldpartier		FLINT
	STEN		KLIPPE
	GRUS		GYTJE
	SAND		SKALLER
	SILT		TØRV
	LER		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

Situationsplan

	Pumpeboring
	Boring uden prøveudtag
	Boring med prøveudtag
	Boring med prøveudtag og vingeforsøg
	CPT (Cone penetration test)
	Rammesondering
	Gravning
	Belastningsforsøg

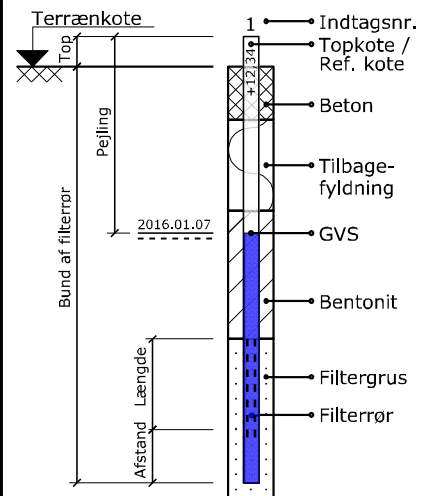
Boreprofil



Geologiske forkortelser

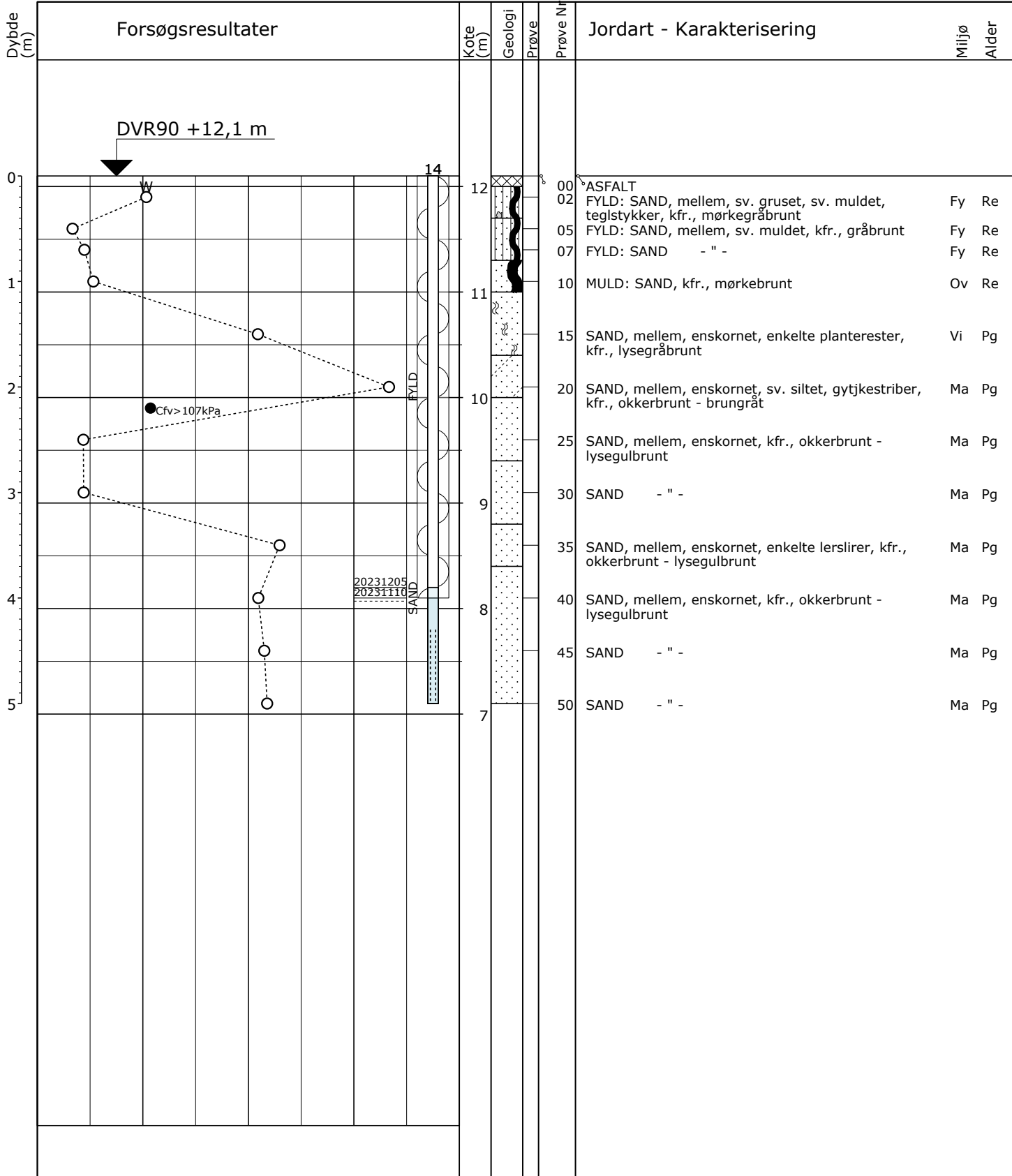
Miljø	Alder
Fy Fyld	Re Recent
Ov Overjord	Pg Postglacial
Vi Vindaflejret	Sg Senglacial
Br Brakvand	Al Allerød
Fe Ferskvand	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Nedskyl	Is Interstadial
Sk Skredjord	Te Tertiær
Fi Flydejord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Gl Gletscher	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Ol Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon

Pejlerør og filtersætning



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænsen
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
	Plasticitetsindeks	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	γ	[kN/m ³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - kalkindhold
	Kalkindhold	ka	[%]	
-/(+)/+/-++	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
++/+/(+)/-/-/?/?/?	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? 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
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
		vr.		Vinge afvist
	Sonderingsmodstand			st. Forsøg påvirket af sten
	- Let rammesonde	RLSD		
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT		

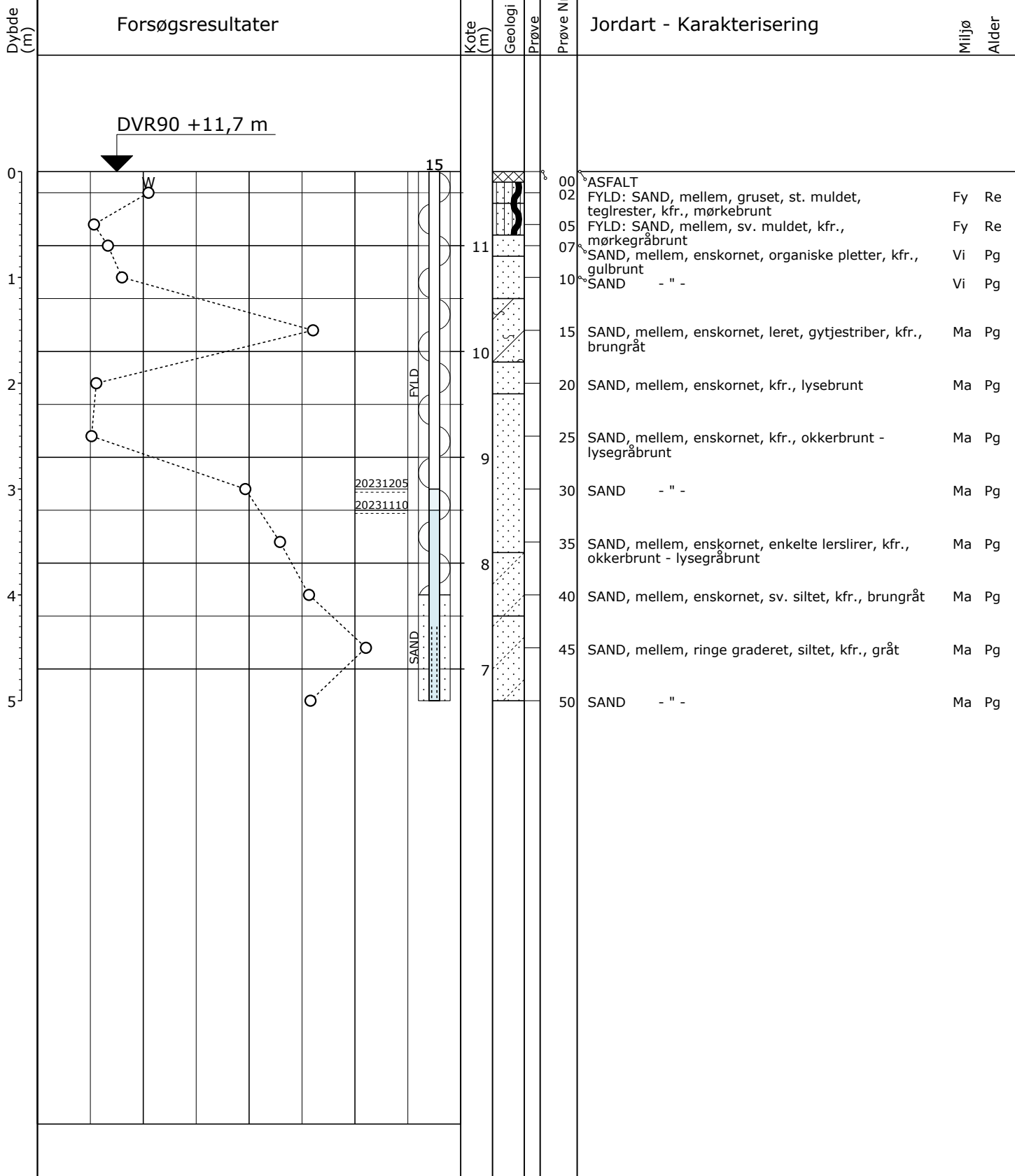


○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570791 (m) Y: 6382671 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 14-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:10:02



Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570828 (m) Y: 6382573 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT

Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT

DGU Nr.:

Boring: 15-2024

Udarb. af: FBH

Kontrol: SMT

Godkendt: CGT

Dato:

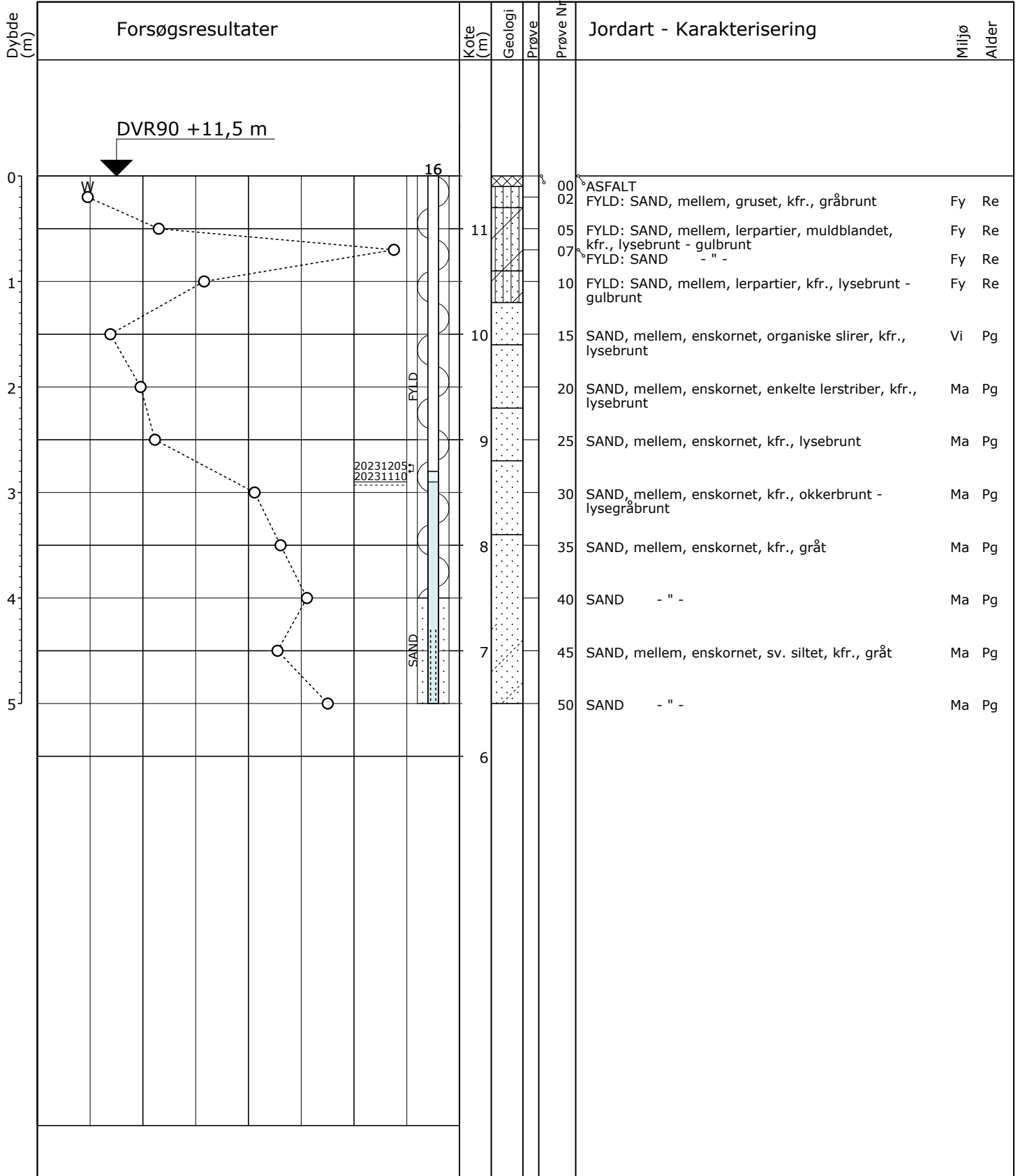
Bilag: 1

S. 1/1



Geoteknik

Boreprofil



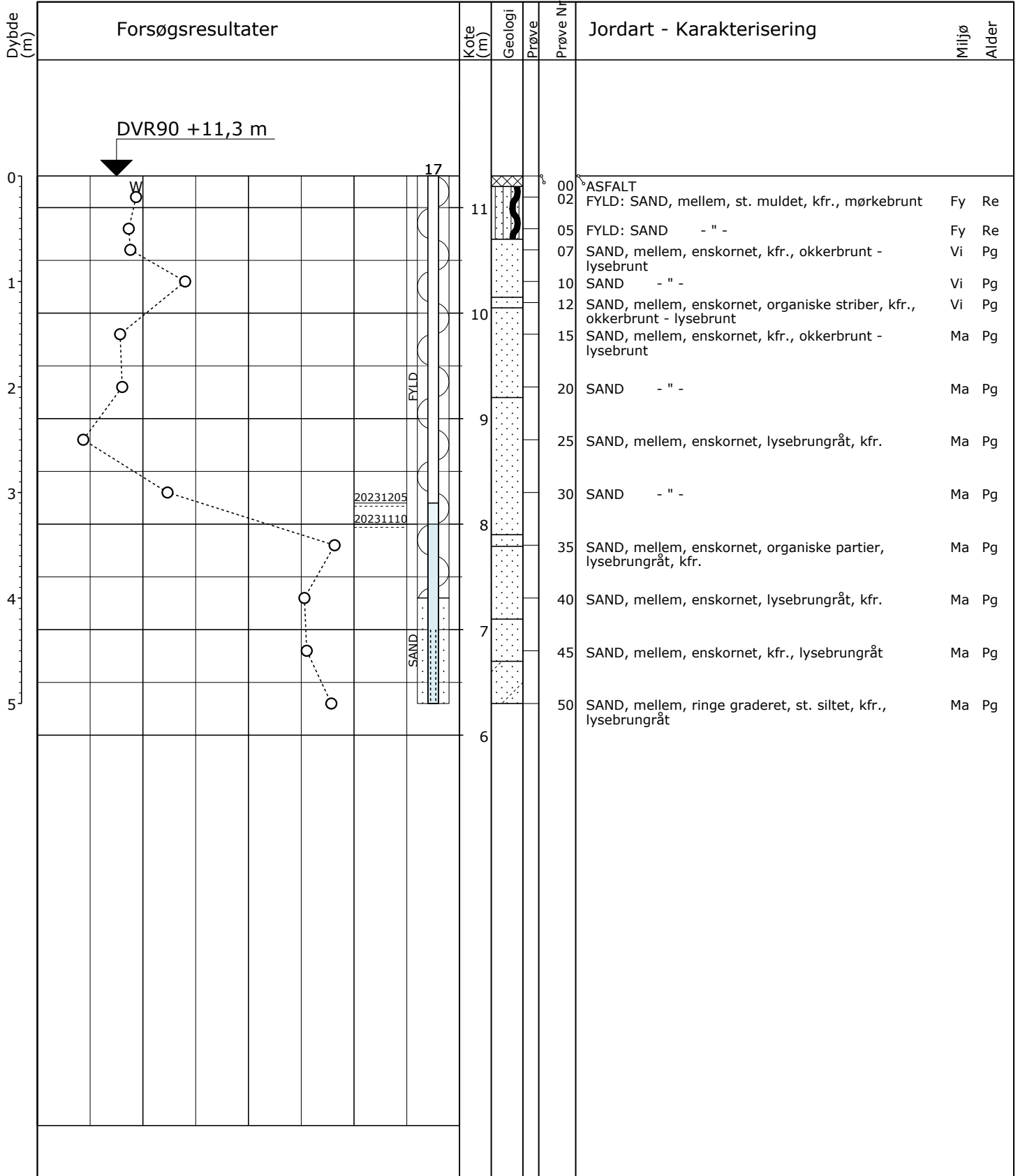
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570874 (m) Y: 6382492 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 16-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570951 (m) Y: 6382426 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT

Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT

DGU Nr.:

Boring: 17-2024

Udarb. af: FBH

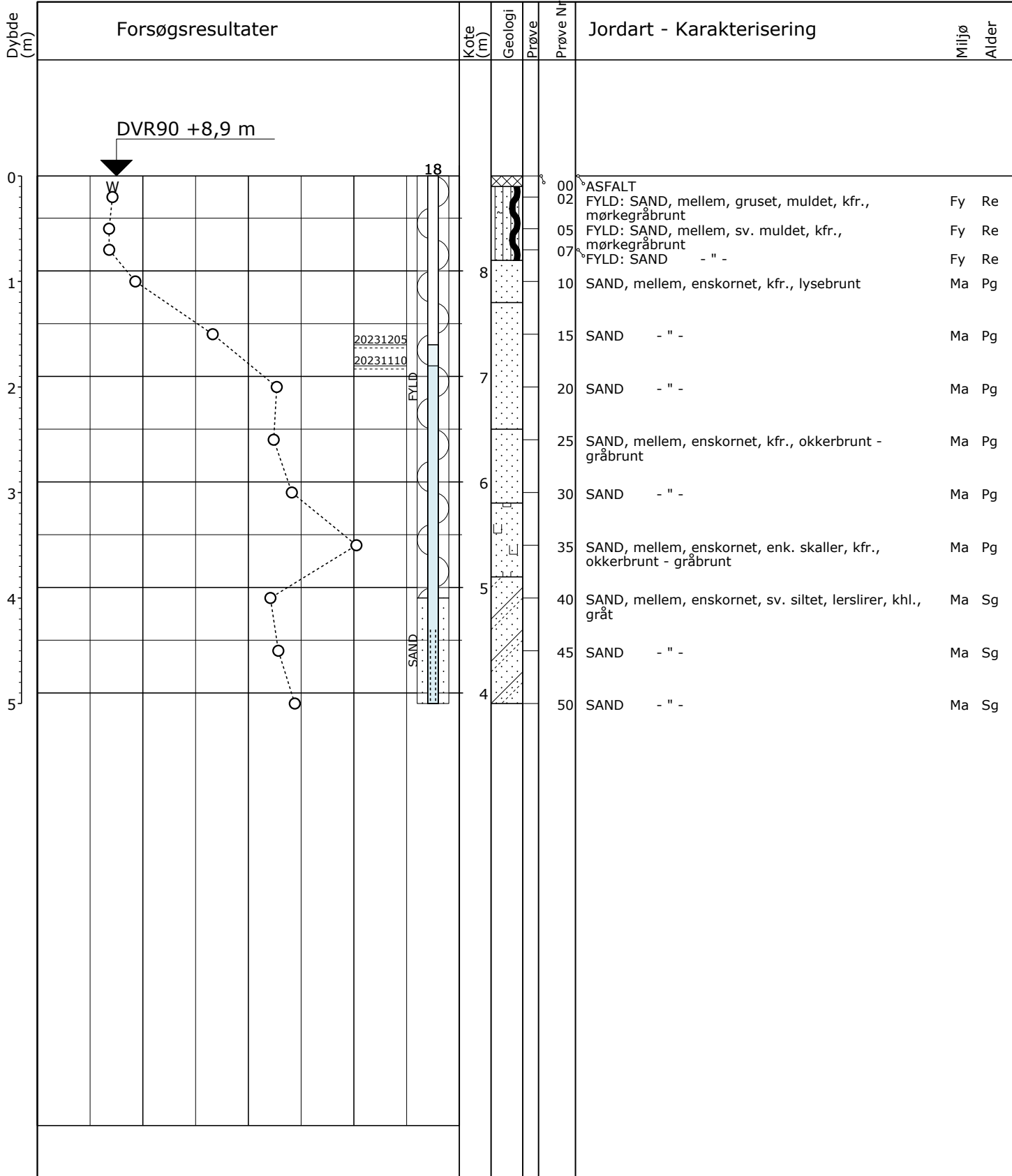
Kontrol: SMT

Godkendt: CGT

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



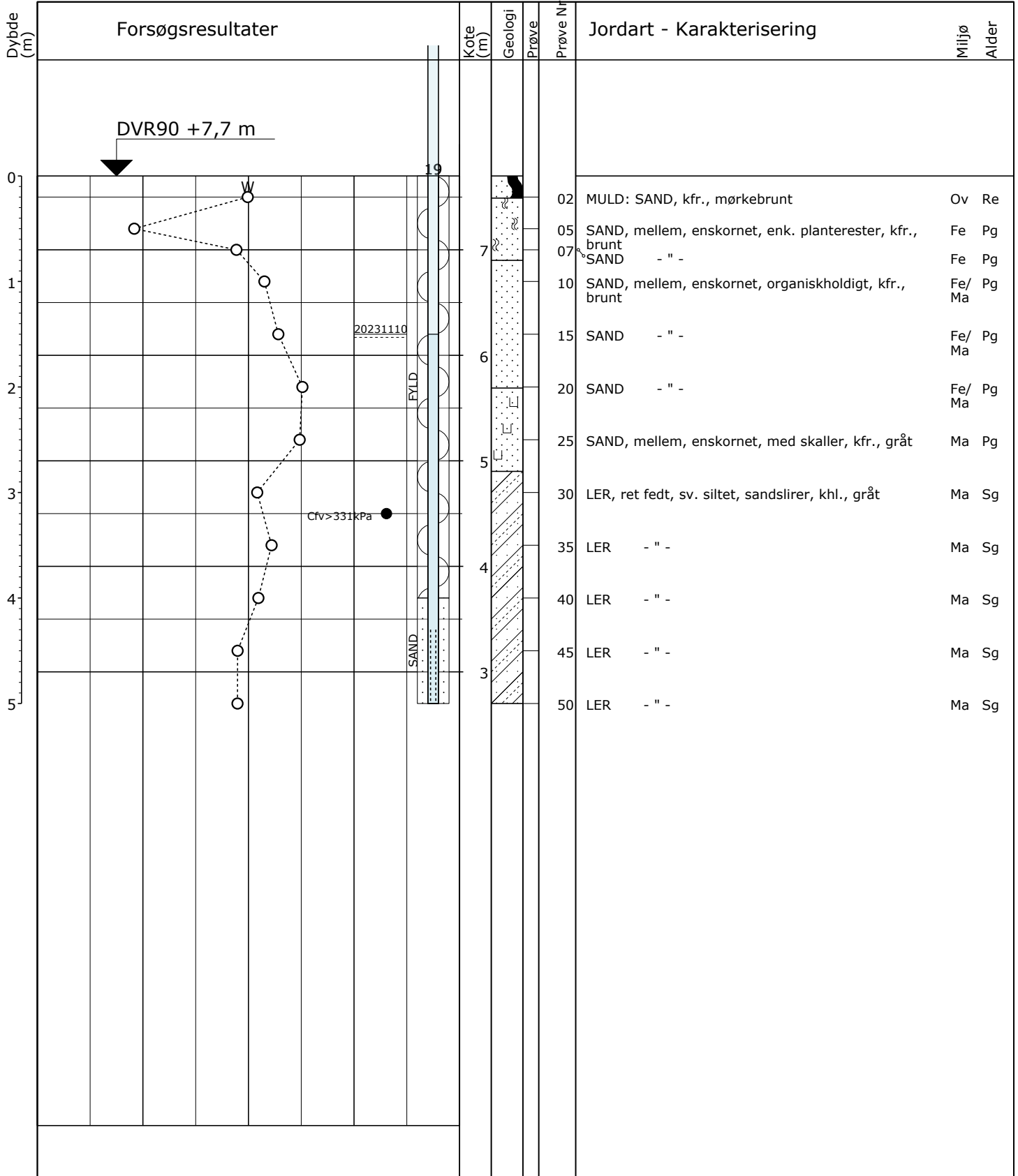
Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 571012 (m) Y: 6382346 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 18-2024

Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:10:22

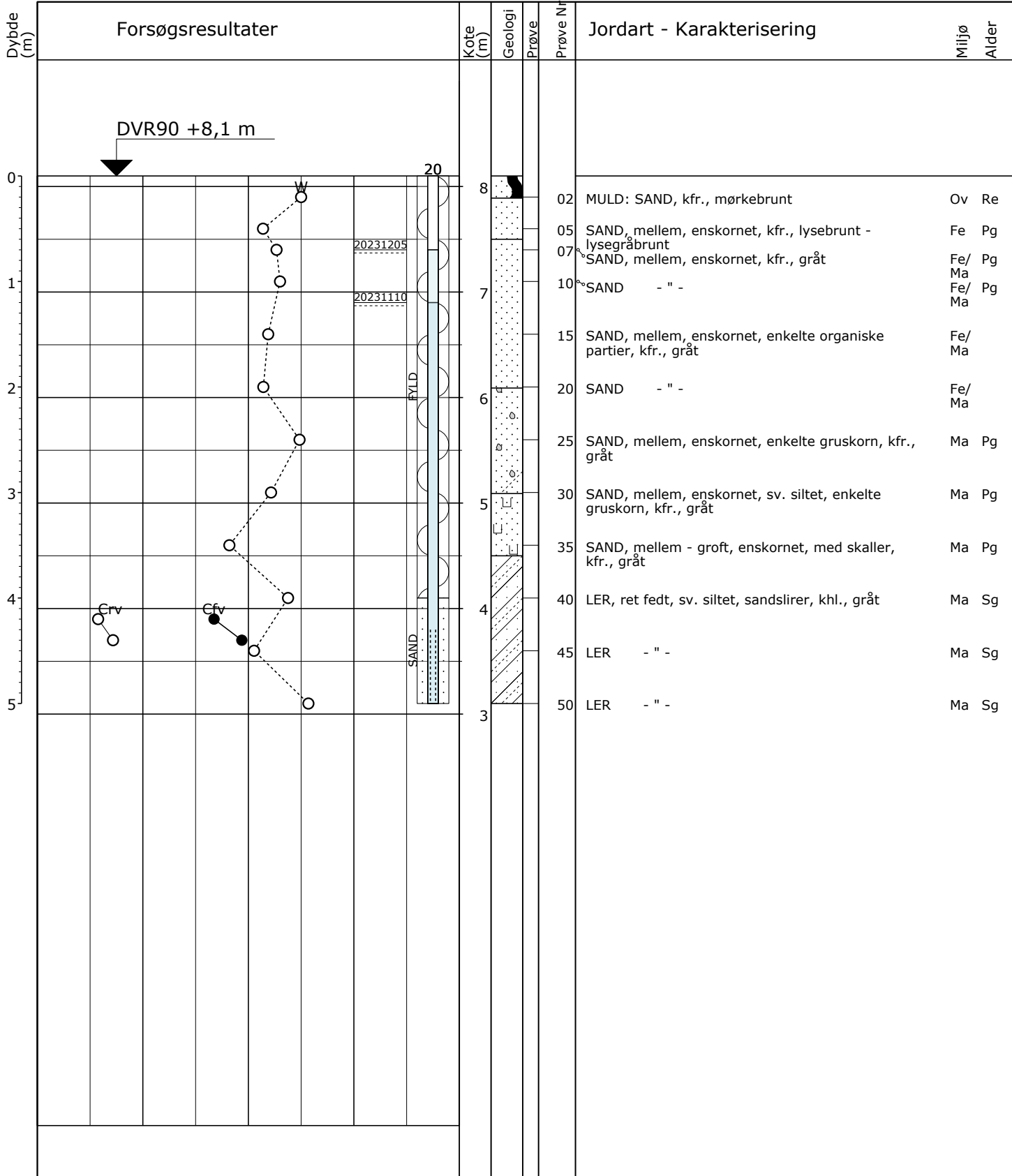


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 571008 (m) Y: 6382242 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 19-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:10:28

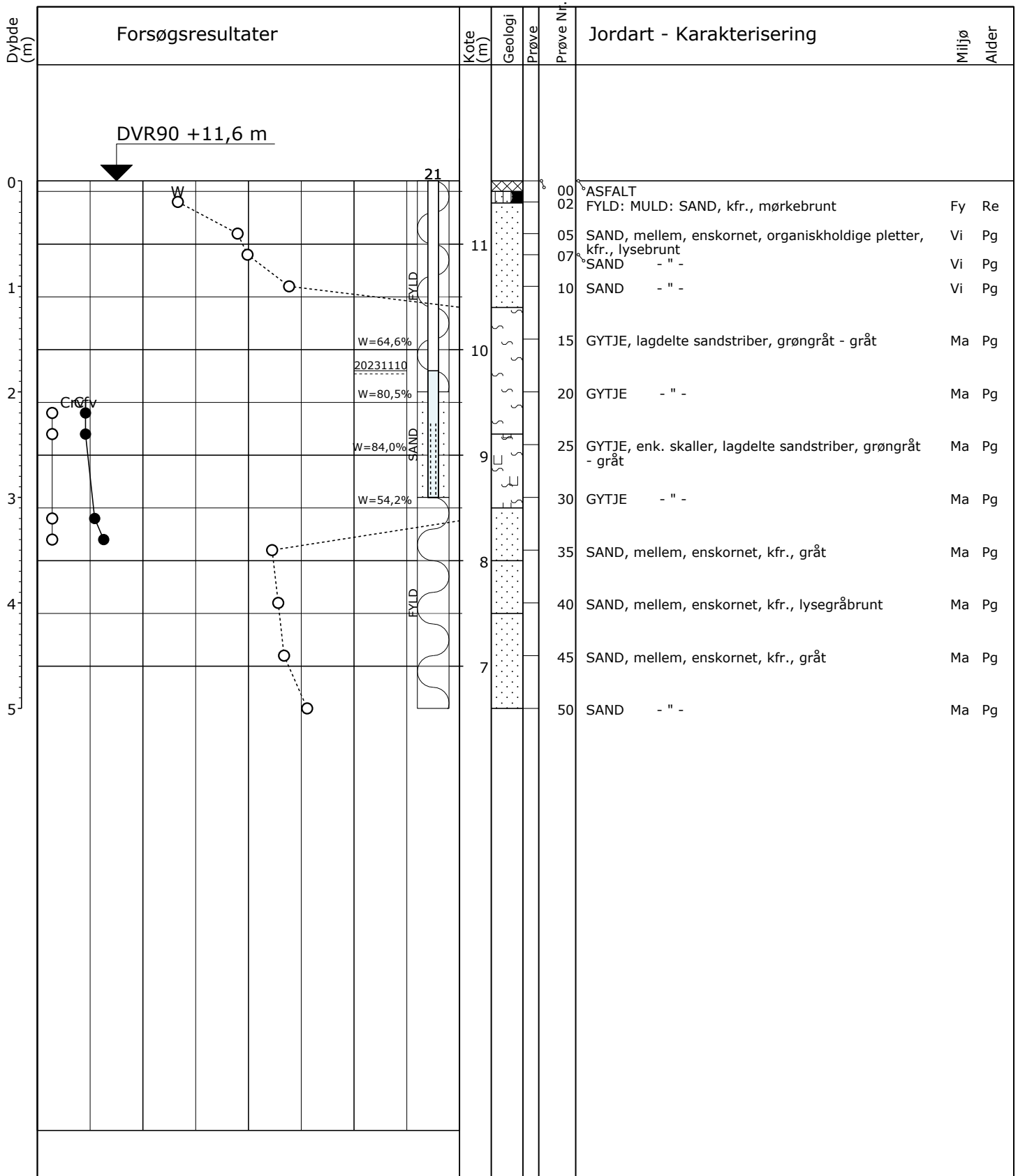


○ 10 W (%)
 ○● 100 C_{rv}, C_{fv} (kPa)
 ○● 200
 ○● 300

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570929 (m) Y: 6382253 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 20-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:10:33



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

Forsøgt genpejlet, men dækket af sne.

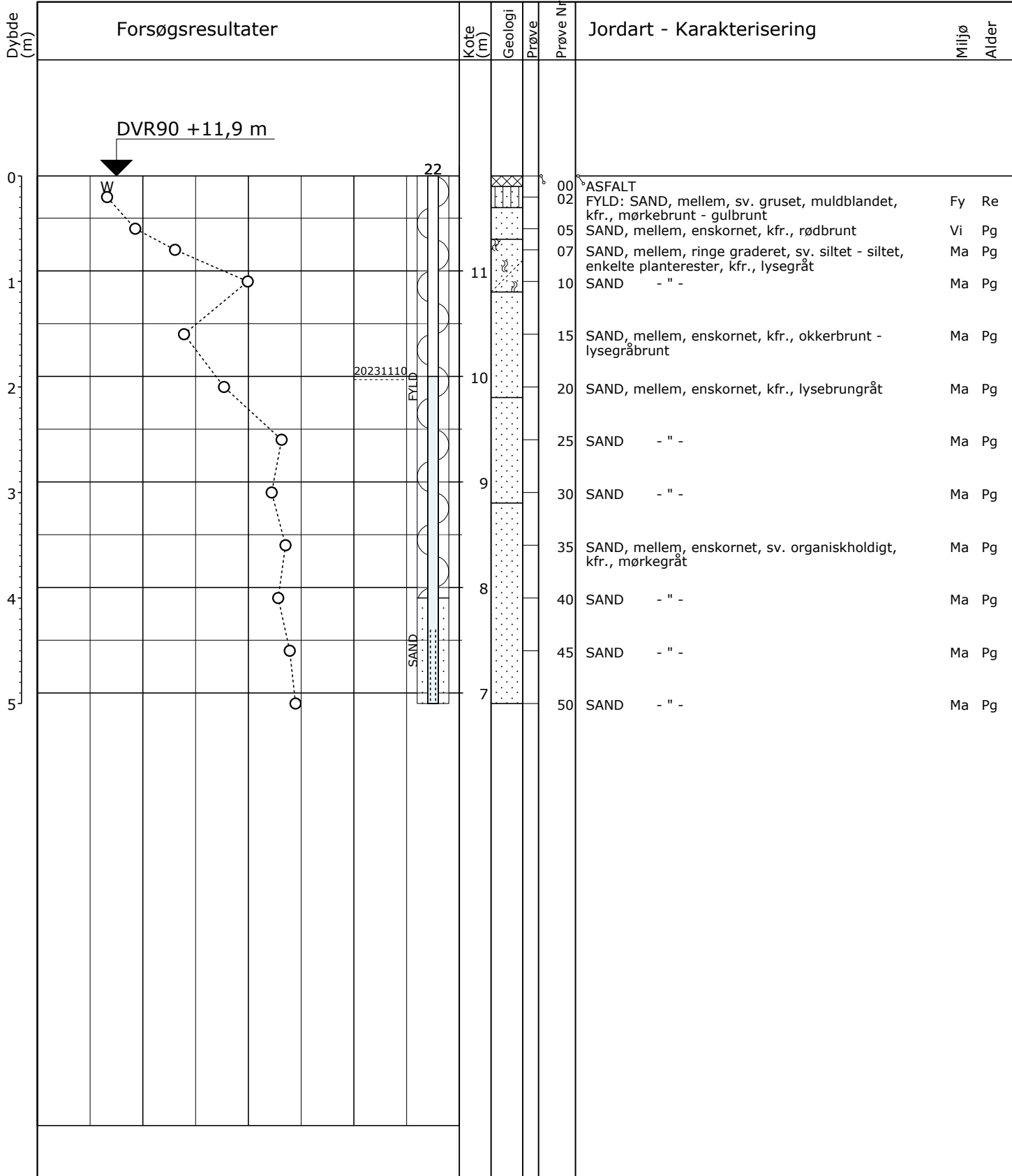
Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570781 (m) Y: 6382450 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 21-2024

Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:10:39



○ 10 20 30 W (%)

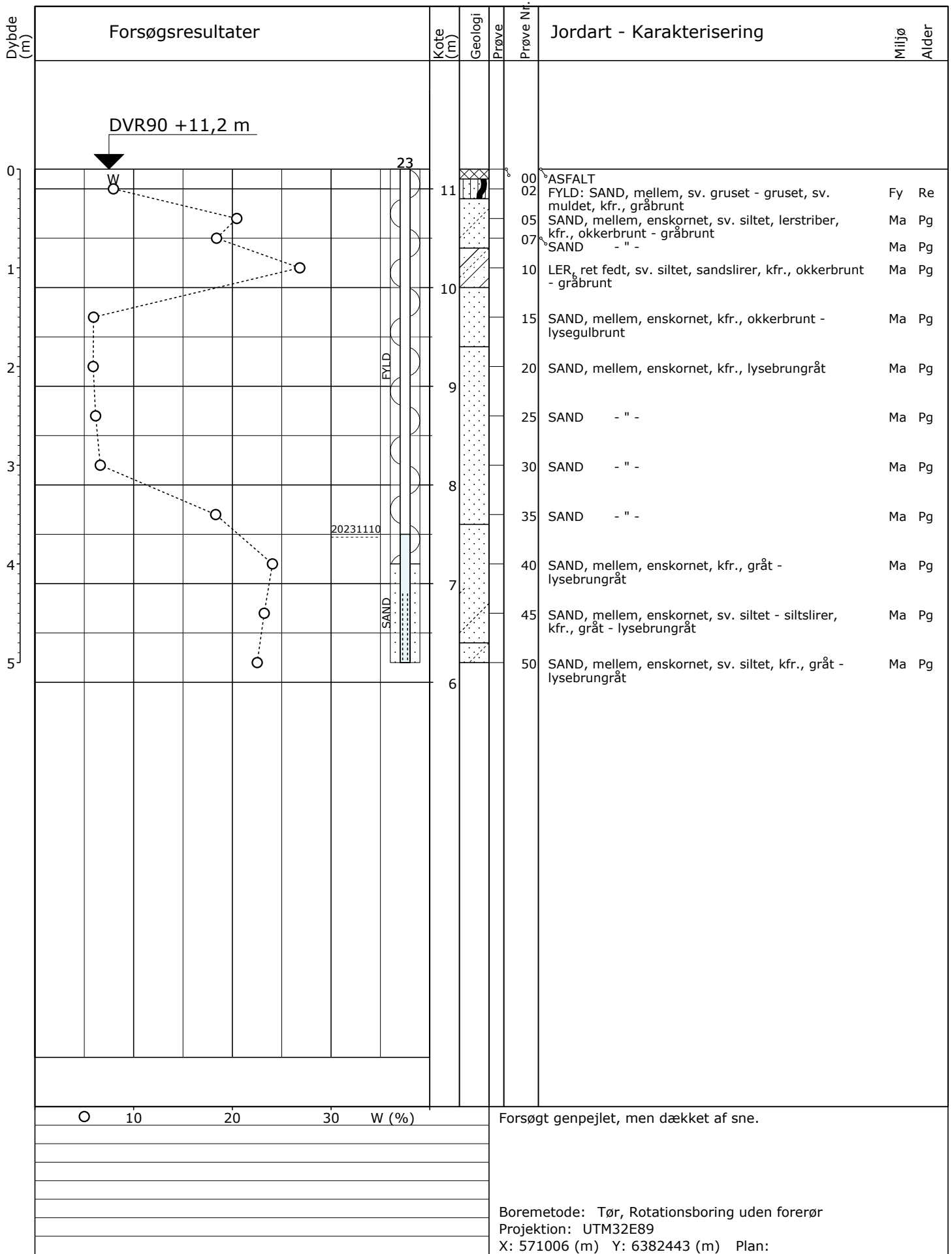
Forsøgt genpejlet, men dækket af sne.

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570690 (m) Y: 6382413 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 22-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

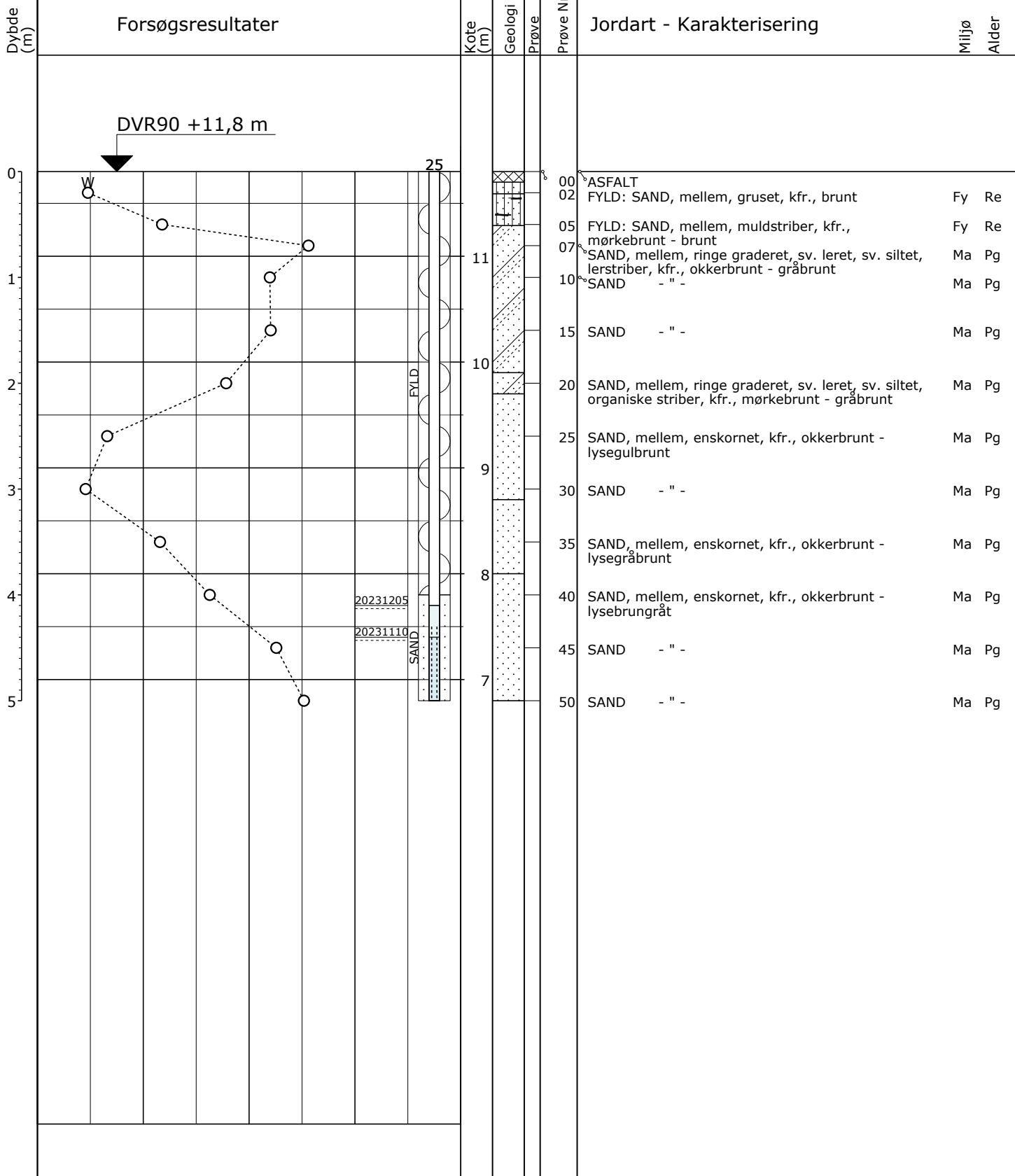
Forsøgt genpejlet, men dækket af sne.

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 571006 (m) Y: 6382443 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted
 Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 23-2024
 Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 570917 (m) Y: 6382618 (m) Plan:

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT

Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT

DGU Nr.:

Boring: 25-2024

Udarb. af: FBH

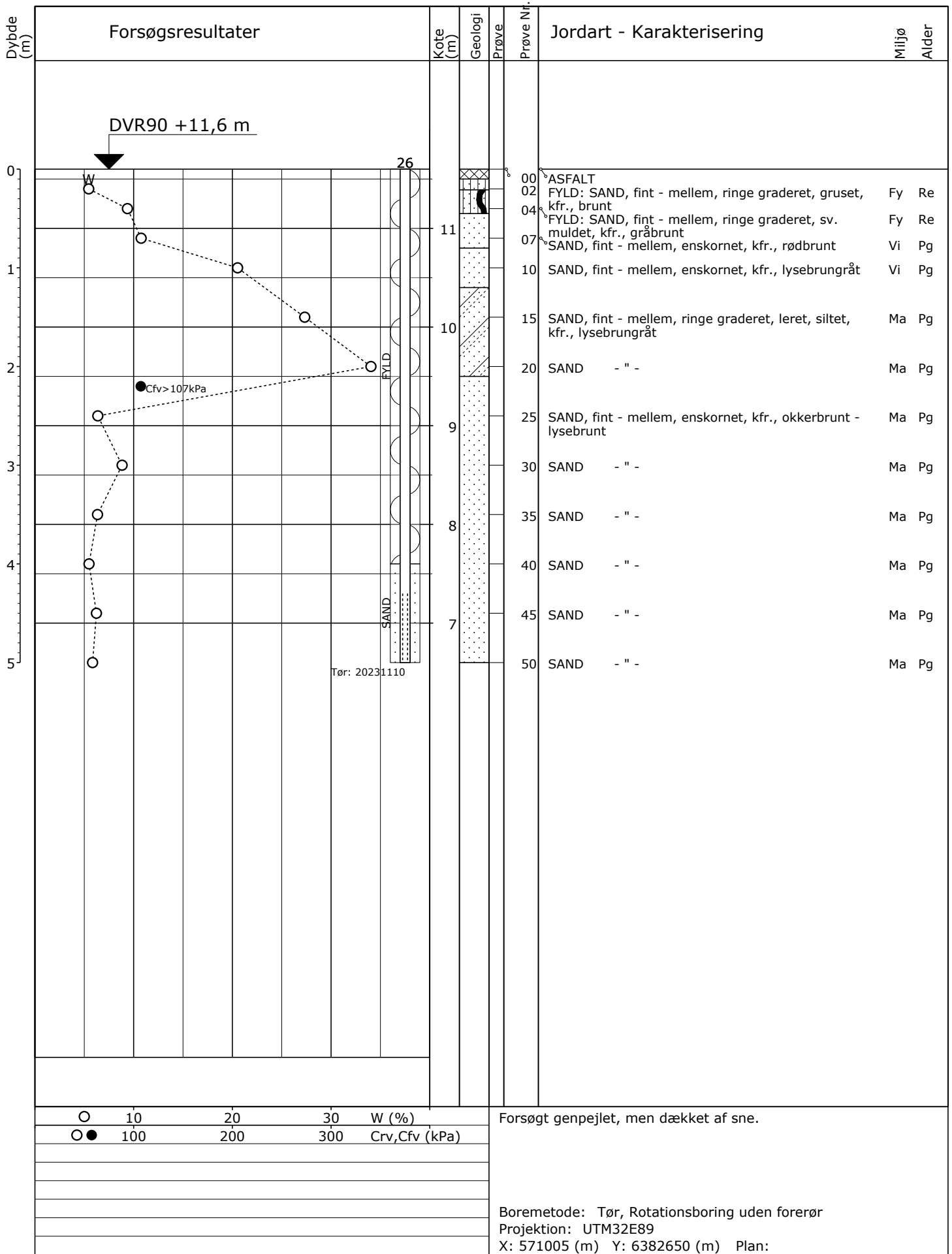
Kontrol: SMT

Godkendt: CGT

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



○	10	20	30	W (%)	Forsøgt genpejlet, men dækket af sne.
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)	
Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør					X: 571005 (m) Y: 6382650 (m) Plan:
Projektion: UTM32E89					

Sag: 2023-3580-02 Hjørring Vand - 1.02 Tversted

Boret af: KR/SMT Dato: 2023.11.10 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 26-2024

Udarb. af: FBH Kontrol: SMT Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.84 PSTG 14-12-2023 17:11:02

Bilag 2



Copyright: GeoDanmark og SDFI

Udført: FBH	Kontrol: SMT	Godkendt: CGT	Dato 17-11-2023
Situationsskitse: 2023-03580 Hjørring vand - 1.02 Tversted		Bilag 2	



Geoteknik

Bilag 3

BILAG 3

Hjørring Vand 2024 – 1.02 Tversted

Indledning

Hjørring Vandselskab planlægger at udføre en kloaksanering i Tversted, i området omkring og omkranset af følgende veje: Bindslevvej, Borrisholtvej, Munkebakken og Solbakkevej, idet der skal foretages en kloakseparering og herefter en retablering af vejarealer.

Hjørring Vandselskab har anmodet DMR A/S om at udarbejde en jordhåndteringsplan for bortskaffelse af overskudsjord i forbindelse med etableringen af kloakledningerne.

Hjørring Vandselskab har oplyst, at jord/vejopbygning fra terræn til 0,6 meter under terræn (m u. t.) skal genanvendes i ledningsgraven/vejopbygningen, og derfor skal disse materialer ikke indgå i jordanalyserne. Strategien for bortskaffelse af overskudsjord er således at bortskaffe fyldjord og intaktjord beliggende dybere end 0,6 m u. t. og tilbagefylde de øverste 0,6 meter i ledningsgraven.

Feltarbejde

Til vurdering af mulighederne for bortskaffelse af overskudsjord fra ledningsarbejdet er der i forbindelse med den geotekniske undersøgelse udtaget jordprøver til miljømæssig vurdering.

Den 10. november 2023 er der udført 12 geotekniske borer (14-2024 til 23-2024, 25-2024 og 26-2024). Boringernes placering fremgår af bilag 2, mens boreprofilerne for de geotekniske borer fremgår af bilag 1.

Fra hver boring er der udtaget en punktprøve 0,7 m u. t. I borerne 14, 16 og 18 er der tale om fyldjord, mens der for de resterende prøver er tale om intakt jord.

Der er således udtaget i alt 12 jordprøver. Jordprøverne er indsendt til kemisk analyse for indhold af kulbrinter ved GC-FID, PAH'er ved GC-MS samt tungmetaller ved ICP. Analysearbejdet er udført af ALS. Analyserapporterne er vedlagt i bilag 4.

Resultater

Feltobservationer:

I borerne er der øverst, under asfalt, truffet fyld og overjord (sand og muld) til 0,2 á 1,2 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt vindaflejret- og marint sand med varierende organisk indhold til den borede dybde af 5,0 m u. t. Dog er borerne 18-2024 til 20-2024 afsluttet i sen-glacialt sand og ler.



Dansk Miljørådgivning A/S

Din rådgiver gør en forskel ...

Fanøgade 17, 9740 Jerslev

Tlf. 70 22 06 55

E-mail: jerslev@dmr.dk www.dmr.dk

Analyseresultater:

Resultaterne af de kemiske analyser fremgår af tabel 1, hvor resultaterne er sammenstillet med grænseværdierne for kategori 1- og 2-jord i henhold til /1/ samt Miljøstyrelsens jordkvalitets- og afskæringskriterier /2/.

Prøve	Dybde	Tungmetaller						PAH'er			Kulbrinter				
		Bly	Cadmium	Chrom	Kobber	Nikkel	Zink	Benz(a)pyren	Dibenz(a,h)-anthracen	Sum af PAH'er	C ₅ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₅	C ₁₅ -C ₂₀	C ₂₀ -C ₃₅	C ₅ -C ₃₅
		mg/kg TS						mg/kg TS			mg/kg TS				
14-2024	0,7 (sandfyld)	4.0	<0.020	1.3	23	0.68	19	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
15-2024	0,7 (intakt)	1.1	<0.020	1.7	1.7	0.72	3.7	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
16-2024	0,7 (sandfyld)	5.2	0.042	7.9	4.9	3.9	14	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
17-2024	0,7 (intakt)	1.6	<0.020	1.8	<1.0	0.73	3.3	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
18-2024	0,7 (sandfyld)	5.2	<0.020	3.4	3.2	2.3	11	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
19-2024	0,7 (intakt)	1.0	<0.020	1.3	<1.0	0.69	<3.0	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
20-2024	0,7 (intakt)	1.3	0.023	1.2	4.7	3.6	7.2	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
21-2024	0,7 (intakt)	<1.0	<0.020	1.2	1.6	0.55	<3.0	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
22-2024	0,7 (intakt)	1.7	<0.020	2.2	<1.0	1.1	4.4	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
23-2024	0,7 (intakt)	6.2	0.024	12	5.3	4.8	19	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
25-2024	0,7 (intakt)	3.4	0.026	6.5	3.7	3.1	9.5	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
26-2024	0,7 (intakt)	<1.0	<0.020	1.4	3.6	0.64	4.8	<0,010	<0,010	i.p.	<2,0	<5,0	<5,0	<20	i.p.
Jordkvalitetskriterier		40	0,5	500	500	30	500	0,3	0,3	4	25	40	55	100	100
Afskæringskriterier		400	5	1.000	1.000	30	1.000	3	3	40				300	300
Kategori 1	Indhold under Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.														
Kategori 2	Indhold over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier og under Miljøstyrelsens afskæringskriterier.														
Uden for kategori	Indhold over Miljøstyrelsens afskæringskriterier.														

Tabel 1: Resultater af analyser af jordprøver vedr. Tversted. i.p.: Ikke påvist.

Som det fremgår af tabel 1, er der ikke konstateret indhold af kulbrinter, tungmetaller eller PAH'er over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier i de analyserede jordprøver.

Jordhåndteringsplan

I henhold til /1/ skal der foreligge dokumentation for forureningsindhold i overskudsjord, der skal bortskaffes fra offentlige vejarealer. Som udgangspunkt skal der foreligge dokumentation af fyldjorden, og såfremt der ikke konstateres forurening i fyldlaget, er det ikke nødvendigt at udtage jordprøver til dokumentation af forureningsindholdet i intaktjorden.

Da strategien er at bortskaffe intaktjord og tilbagefylde fyldjorden beliggende fra terræn til 0,6 m u. t., er der analyseret jordprøver fra det øverste intakte lag, der ikke skal genindbygges.

Som det fremgår af den geotekniske undersøgelse, vurderes det, at det i borerne trufne intakte sand kan genindbygges under gunstige forhold, såfremt det er uden væsentligt indhold af silt/ler og organisk materiale.

I de analyserede prøver er der ikke konstateret indhold over jordkvalitetskriterierne for kulbrinter, PAH'er og tungmetaller. Jord, repræsenteret ved disse prøver, vurderes at kunne bortskaffes som ren jord (kategori 1-jord).

Træffes der tegn på forurening i fyldlaget og/eller i intaktjorden, skal bygherretilsyn og Hjørring Kommune straks orienteres, og arbejdet kan ikke genoptages, før accept fra bygherren og kommunen.

Ved afrømningen af asfaltbelægningen er det væsentligt at sikre, at der ikke efterlades mindre asfaltstykker i fyldjorden, såfremt der senere skal ske en bortskaffelse af fyldjorden. Endvidere skal det sikres, at entreprenøren holder fyld- og intaktjord adskilt, så der ikke sker en sammenblanding heraf.

Det anbefales, at der fra bygherres side løbende føres tilsyn med afgravningen af overskudsjord. Endvidere anbefales det, at entreprenøren, inden opstart af gravearbejdet, udarbejder en beskrivelse af, hvordan jordhåndteringen skal foretages, herunder en beskrivelse af, hvordan fyld- og intaktjord holdes adskilt.

I henhold til /1/ skal flytning af overskudsjord fra offentlige vejarealer anmeldes til Hjørring Kommune, inden flytningen påbegyndes.

Der skal gøres opmærksom på, at de enkelte modtagepladser for ren jord har krav om analyseantal for modtagelse af ren jord. Entreprenøren skal inden opgravningen sikre, at antallet af analyser er tilstrækkeligt til at kunne aflevere overskudsjorden på modtageanlægget.

Sagsbehandler

Jesper Find
Geotekniker, geolog
25 50 55 15

Kvalitetskontrol

Claus Gammelmark Therkildsen
Geotekniker, akademiingeniør
40 76 06 62

Referencer

/1/ Bekendtgørelse nr. 1479 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord.

/2/ Miljøstyrelsen, 2018
Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og kvalitetskriterier for drikkevand. Opdateret juni 2018.

Bilag 4



DANAK
TEST Reg. nr. 361

Ordrenr: 828304
Sagsnavn: 2023-3580-02
Udtaget: 06-12-2023
Prøvested: Tversted

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Dansk Miljørådgivning A/S
Fanøgade 17
9740 Jerslev
Att.: Dansk Miljørådgivning A/S

Udskrevet: 08-12-2023
Version: 1
Modtaget: 06-12-2023
Analyseperiode: 06-12-2023 -
08-12-2023
Ordrenr.: 828304

Sagsnavn: 2023-3580-02
Lokalitet: Hjørring Vand - Tversted
Prøvested: Tversted
Udtaget: 06-12-2023
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekv./SIN
Kunde: Dansk Miljørådgivning A/S, Fanøgade 17, 9740 Jerslev, Att. Jesper Find

Prøvenr.:	286286/23	286287/23	286288/23	286289/23	286290/23		
Prøve ID:	B15	B17	B19	B20	B21		
Dybde:	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	93.2	91.3	83.8	80.8	82.9	%	DS 204:1980
Bly, Pb	1.1	1.6	1.0	1.3	<1.0	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	<0.020	<0.020	<0.020	0.023	<0.020	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	1.7	1.8	1.3	1.2	1.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	1.7	<1.0	<1.0	4.7	1.6	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	0.72	0.73	0.69	3.6	0.55	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	3.7	3.3	<3.0	7.2	<3.0	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4						-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer #	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010						-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<20	<20	<20	<20	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r). Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse forligger plysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



Ordrenr: 828304
Sagsnavn: 2023-3580-02
Udtaget: 06-12-2023
Prøvested: Tversted

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	286291/23	286292/23	286294/23	286295/23		
Prøve ID:	B22	B23	B25	B26		
Dybde:	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t	0.7 - 0.7 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1		
Parameter					Enhed	Metode
Tørstofindhold	88.1	82.2	79.1	90.2	%	DS 204:1980
Bly, Pb	1.7	6.2	3.4	<1.0	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	<0.020	0.024	0.026	<0.020	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	2.2	12	6.5	1.4	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	<1.0	5.3	3.7	3.6	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	1.1	4.8	3.1	0.64	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	4.4	19	9.5	4.8	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4					-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer	# i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010					-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<20	<20	<20	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Erik Werner Breitenstein Nielsen



Ordrenr: 827447
Sagsnavn: 2023-3580-02
Udtaget: 13-11-2023
Prøvested: Tversted

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Dansk Miljørådgivning A/S
Fanøgade 17
9740 Jerslev
Att.: Dansk Miljørådgivning A/S

Udskrevet: 06-12-2023
Version: 1
Modtaget: 30-11-2023
Analyseperiode: 30-11-2023 -
06-12-2023
Ordrenr.: 827447

Sagsnavn: 2023-3580-02
Lokalitet: Hjørring Vand - Tversted
Prøvested: Tversted
Udtaget: 13-11-2023
Prøvetype: Jord
Prøvetager: DMR/SIN
Kunde: Dansk Miljørådgivning A/S, Fanøgade 17, 9740 Jerslev, Att. Jesper Find

Prøvenr.:	282890/23	282891/23	282892/23		
Prøve ID:	B14	B16	B18		
Dybde:	0.7 m u.t	0.7 m u.t	0.7 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1		
Parameter				Enhed	Metode
Tørstofindhold	96.2	82.1	93.0	%	DS 204:1980
Bly, Pb	4.0	5.2	5.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	<0.020	0.042	<0.020	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	1.3	7.9	3.4	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	23	4.9	3.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	0.68	3.9	2.3	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	19	14	11	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4				-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(a)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer #	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010				-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<20	<20	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

Kommentar

*1 Ingen kommentar

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse forligger på forhånd om målesikkerhed
findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



DANAK
TEST Reg. nr. 361

Ordrenr: 827447
Sagsnavn: 2023-3580-02
Udtaget: 13-11-2023
Prøvested: Tversted

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Katrin Potthoff

Katrin Potthoff

side 2 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse forligger plysninger om målesikkerhed
findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret