



Team VVM
Karen Blixens Boulevard 7, 8220 Brabrand

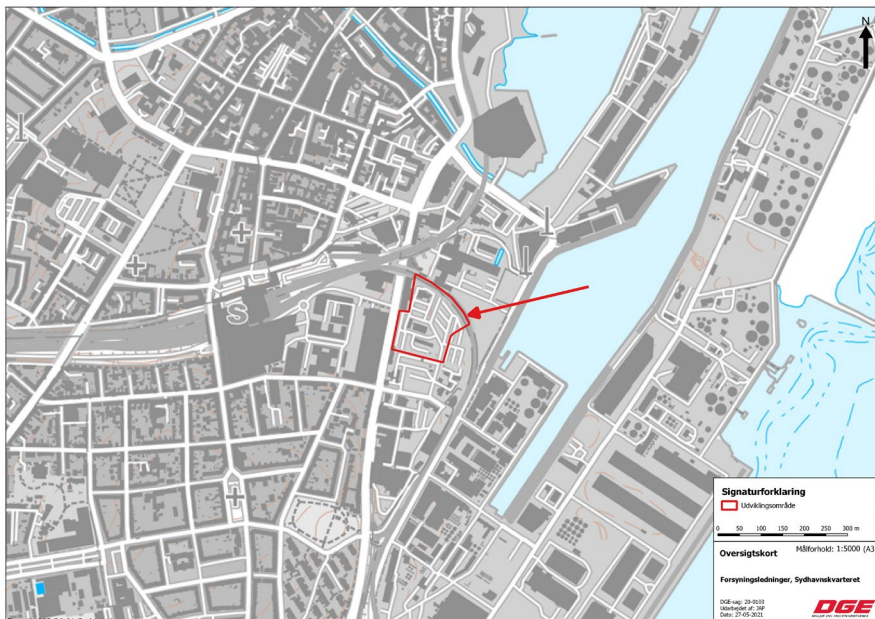
A. Enggaard A/S
Henrik.v@enggaard.dk

22. september 2021
Side 1 af 9

Afgørelse om at midlertidig afledning af lænset grundvand og regnvand i Sydhavns kvarteret ikke er omfattet krav om miljøvurdering og tilladelse efter miljøvurderingsloven

I forbindelse med opførelsen af bygninger i Sydhavns kvarteret skal bygherren, A. Enggaard udføre en række udgravninger i forbindelse med etablering af nye forsyningsledninger.

Der søges om midlertidig udledningstilladelse af vand fra byggegruberne til Marselisborg Renseanlæg i efteråret 2021. Der foretages rensning inden afledningen til renselanlægget.



Figur 1 Oversigtskort over området hvor der skal nedgraves forsyningsledninger

Beskrivelse af projektet (fra ansøger)

Der søges i perioden fra 1. september 2021 til 31. december 2021 om tilladelse til udledning af lænset grundvand og regnvand fra normalhændelser som falder i byggegruben.

Det oppumpede vand renses ved gennemløb i sedimentationscontainer (modul 1) inden udledning til spildevandsledning. På afløbet fra sedimentationscontaineren, etableres mulighed for udtagning af afledningsprøver, inden tilføjet til spildevandssystemet. I tilfælde af høje indhold af eksempelvis kulbrinter, PAH'er eller phenoler vil modul 2 anvendes, og ved høje indhold af cyanid

TEKNIK OG MILJØ
Plan, Byggeri og Miljø
Aarhus Kommune

Team VVM
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Direkte telefon: 41 85 98 89

Direkte e-mail:
grol@aarhus.dk

Sag: 21/051283
Sagsbehandler:
Ole Gregor



vil vandet blive rensset i endnu et rensemodul (modul 3) inden tilledning til spildevandsledningen. I tilslutningstilladelsen stilles krav om rensning og analyser fra start. Hvis der kan dokumenteres "rent vand" kan forrensning udgå efter aftale med Teknik og Miljø.

22. september 2021
Side 2 af 9

Efter aftale med Aarhus Kommune, er der udtaget vandprøver fra B106-B108, til ekstra analyse for syreflygtigt cyanid samt for chlorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter.

Der er ikke konstateret indhold af tungmetaller, der overskrider grundvandskvalitetskriterierne. Fra de supplerende vandprøver ses ikke chlorerede opløsningsmidler, dog ses et indhold af nedbrydningsproduktet vinylchlorid på 2,3 µg/l.

Der er enkelte områder med forhøjede værdier af cyanid og her kan det være nødvendigt at bortkøre mindre mængder af vand via tankbil.

Afgørelse

Aarhus Kommune vurderer, at det ansøgte projekt om midlertidig tilladelse til afledning af lænset grundvand og regnvand fra udgravninger til diverse forsyningsledninger er omfattet af følgende punkt i miljøvurderingslovens¹ bilag 2:

- 10 m) *Arbejder i forbindelse med indvinding af grundvand og kunstig tilførsel af grundvand, som ikke er omfattet af bilag 1.*

Aarhus kommune vurderer at regnvand fra ekstremhændelser ikke er omfattet af punktet om grundvandssænkning, og bortledning af større mængder overfladevand aftales med Aarhus Vand og spildevandsmyndigheden.

Aarhus Kommune skal som kompetent myndighed i henhold til lovens § 17, stk. 1, vurdere, om projektet er omfattet om krav om miljøvurdering og tilladelse.

Aarhus Kommune finder, at det ansøgte projekt **ikke er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse jf. miljøvurderingslovens § 21**. Projektet kan således gennemføres uden udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport og uden kommunens tilladelse jf. lovens § 15.

Aarhus Kommunes vurdering er foretaget på baggrund af ansøgers oplysninger i det indsendte ansøgningssskema samt ansøgers eventuelt supplerende oplysninger om projektet, herunder oplysninger på videomøde den 26. august om, at der ikke foretages reinfiltration og at evt. vand med forhøjede værdier med cyanid bortskaffes med tankvogn til godkendt aftager.

¹ Bekendtgørelse af lov nr. LBK nr. 973 af 25/06/2020 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).



22. september 2021
Side 3 af 9

Vurderingen er foretaget med udgangspunkt i miljøvurderingslovens bilag 6 (Kriterier til bestemmelse af, hvorvidt projekter omfattet af lovens bilag 2 skal underkastes en miljøkonsekvensvurdering).

Afgørelsen om, at projektet ikke skal miljøkonsekvensvurderes, begrundes med, at projektet efter en vurdering af kriterierne i lovens bilag 6 ikke antages at kunne påvirke miljøet væsentligt, herunder kunne medføre forurening, støjgener, eller påvirke landskabelige, kulturhistoriske og naturmæssige værdier.

Århus Kommune har lagt særlig vægt på:

- At projektet er af midlertidig karakter, begrænset udbredelse og af-sænkingsniveau.
- At projektet ikke påvirker habitatområder, naturområder, vandforekomster, havmiljø, dyr eller mennesker.
- At projektet ikke bevirker øget forurening af grundvandet i området.
- At der ikke er identificeret andre emner til påvirkning af omgivelserne f.eks. lyd- og lysgener eller lugtgener som vil kunne få indvirkning af miljøet og dermed på afgørelsen.

Århus Kommunes uddybende bemærkninger til vurderingen fremgår af vedlagte screeningsnotat.

En screeningsafgørelse udløber efter 3 år iht. miljøvurderingsloven.

Høring af berørte myndigheder og parter

Århus Kommune har i forbindelse med den aktuelle sag udpeget og hørt berørte myndigheder og parter, jf. miljøvurderingslovens § 35, stk. 1, nr. 1.

Århus kommune har vurderet at Region Midtjylland er berørt myndighed pga. jordforureningsloven.

Der er ikke modtaget et svar inden for de 14 dage som var høringsperioden.

Anden lovgivning mv.

Århus Kommune gør opmærksom på, at der med afgørelsen om at der ikke er krav om miljøvurdering og tilladelse, ikke er taget stilling til evt. andre nødvendige tilladelser, som eksempelvis udledningstilladelse.

Klagevejledning

Denne afgørelse kan for så vidt angår de retlige spørgsmål påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet af enhver med retlig interesse i sagens udfald samt af landsdækkende foreninger og organisationer, der repræsenterer mindst 100 medlemmer og har beskyttelsen af natur og miljø eller varetagelsen af væsentlige brugerinteresser inden for arealanvendelse som hovedformål. Afgørelsen kan desuden påklages af Miljø- og Fødevareministeren.



Hvis du ønsker at klage, skal du indsende din klage via Klageportalen. Disse link fører dig til klageportalen: www.naevneneshus.dk, www.borger.dk og www.virk.dk. Du logger med NEM-ID. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for myndigheden i Klageportalen.

22. september 2021
Side 4 af 9

Klagen skal være modtaget af Aarhus Kommune via klageportalen inden 4 uger efter, at du har modtaget afgørelsen. Er afgørelsen offentligt bekendtgjort, regnes klagefristen fra annoncens dato.

Det er en betingelse for nævnets behandling af klagen, at der indbetales et gebyr som fremgår af klagenævnets hjemmeside www.naevneneshus.dk

Miljø og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til Aarhus Kommune, Teknik og Miljø, Karen Blixens Boulevard 7, 8220 Brabrand, mail: pbm@@mtm.aarhus.dk, der herefter videregiver anmodningen til Miljø og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Hvis et spørgsmål ønskes prøvet ved domstolene, skal sag anlægges inden 6 måneder efter, at du modtager dette brev. For afgørelser, der er offentligt bekendtgjort, regnes fristen fra annoncens dato.

Klagen har ikke opsættende virkning, men udnyttelsen af afgørelsen sker på eget ansvar.

Miljø og Fødevareklagenævnet kan tillægge klagen opsættende virkning, herunder kræve igangsat arbejde standset, og ændre afgørelsen.

Afgørelsen bliver annonceret på Aarhus Kommunes hjemmeside www.aarhus.dk/annoncer.

Med venlig hilsen

Ole Gregor
Landinspektør, planafdelingen

Kopi til:
Region Midtjylland jordforurening: jordforurening@ru.rm.dk



22. september 2021
Side 5 af 9

Notat om Screening for miljøvurdering midlertidig tilladelse til afledning af lænset grundvand og regnvand fra udgravninger til diverse forsyningsledninger i Sydhavns kvarteret

I dette notat redegøres for Aarhus Kommunes vurdering af om projektet er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse. Vurderingen er foretaget på baggrund af ansøgers oplysninger i det indsendte ansøgningsskema samt eventuelt supplerende oplysninger om projektet.

Vurderingen er foretaget med udgangspunkt i lovens bilag 6 (Kriterier til bestemmelse af, hvorvidt projekter omfattet af lovens bilag 2 skal underkastes en miljøkonsekvensvurdering).

Oplysninger og bemærkninger

Kriterierne i miljøvurderingslovens bilag 6 omfatter følgende punkter:

1. Projektets karakteristika
2. Projektets placering
3. Arten af og kendetegn ved den potentielle indvirkning på miljøet

I nedenstående skemaer refereres til ansøgers oplysninger om det ansøgte projekt, som det er beskrevet i ansøgningmaterialet samt i eventuelt yderligere materiale fra ansøger. Skemaerne indeholder herudover Aarhus Kommunes bemærkninger til de enkelte screeningskriterier.

1. Projektets karakteristika, jf. bilag 6, punkt 1		
Kriterier/emner	Ansøgers oplysninger	Aarhus Kommunes evt. bemærkninger
Hele projektets dimensioner og udformning	Se ansøgers oplysninger i ansøgningsskemaet, herunder pkt. 1, 2, 3 og 5	
Kumulation med andre eksisterende og/eller godkendte projekter	Se ansøgers oplysninger i ansøgningsskemaet, herunder pkt. 40	Der foregår en løbende udbygning af Sydhavns kvarteret og der anvendes som udgangspunkt tætte byggegruber på de egentlige byggeprojekter eller bygges over grundvandsspejlet. Afledning foretages via Aarhus vands spildevandsledninger. Der forventes derfor ikke kumulative effekter



22. september 2021
Side 6 af 9

Brugen af naturressourcer, særlig jordarealer, jordbund, vand og biodiversitet	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 2-5 og 7	
Affaldsproduktion	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 6	Forventet maksimalt 44.000 m ³ oppumpet grundvand og tilstrømmende regnvand til renseanlæg
Forurening og gener	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 8-22, 35, 37 og 40	Der forventes ingen gener eller forurening fra grundvandssænkningen. Det er Aarhus kommunes vurdering, at der i ansøgningsmaterialet er taget højde for håndtering af det forurenede grundvand. Vi har ikke viden om anden forurening, end det beskrevne. Der er kendte udfordringer med ramning og de håndteres ved at der kun rammes i dagtimerne på hverdage
Risikoen for større ulykker og/eller katastrofer, som er relevante for det pågældende projekt, herunder sådanne som forårsages af klimaændringer, i overensstemmelse med videnskabelig viden	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 23, 38 og 39	Projektet ligger i område med risiko for oversvømmelse. Terrænet hæves som et led i udbygningen af Sydhavns kvarteret
Risikoen for menneskers sundhed (f.eks. som følge af vand- eller luftforurening)		Der udledes ikke direkte til recipient men til Marselisborg Renseanlæg. Aarhus Vand har stillet krav for modtagelsen og de håndteres via forrensning, herunder med kulfitre

2. Projektets placering, jf. bilag 6, punkt 2

Kriterier/emner	Ansøgers oplysninger	Aarhus Kommunes evt. bemærkninger
-----------------	----------------------	-----------------------------------



22. september 2021
Side 7 af 9

Den eksisterende og godkendte arealanvendelse	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 24, 25 og 26	Projektet er en del af udbygningen af lokalplanområde Sydhavnskvarteret.
Naturressourcernes (herunder jordbund, jordarealer, vand og biodiversitet) relative rigdom, forekomst, kvalitet og regenereringskapacitet i området og dettes undergrund	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 27 og 36	Der er ingen drikkevandsinteresser i projektområdet.
Det naturlige miljøes bæreevne med særlig opmærksomhed på følgende områder:		
i) vådområder, områder langs bredder, flodmundinger	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 35	Ingen udledning direkte til recipient.
ii) kystområder og havmiljøet	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 28 og 35	Projektet ligger i kystnærhedszonen. Der er vedtaget lokalplan for projektområdet og det ansøgte projekt er et led i udbygningen af lokalplanområdet. Den planmæssige og visuelle påvirkning af kysten er behandlet i lokalplanprocessen.
iii) bjerg- og skovområder	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 29	Der er ikke bjergområder i Aarhus Kommune.
iv) naturreservater og -parker	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 34	Ikke relevant. Projektområdet ligger ca. 15 km fra nærmeste natur-/vildtreservat og er ikke i hydrologisk kontakt med området.
v) områder, der er registreret eller fredet ved national lovgivning; Natura 2000-områder udpeget af	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder	Projektet vil ikke påvirke Natura 2000-områder. Nærmeste Natura 2000 område er Brabrand Sø med omgivelser 3,7 km fra projektområdet. Projektområdet



22. september 2021
Side 8 af 9

medlemsstater i henhold til direktiv 92/43/EØF og direktiv 2009/147/EF	pkt. 25, 30, 31, 32, 33 og 34	er beliggende nedstrøms Natura 2000-området og har kun lokal påvirkning og ville ikke påvirke Natura 2000-området.
vi) områder, hvor det ikke er lykkedes — eller med hensyn til hvilke det menes, at det ikke er lykkedes — at opfylde de miljøkvalitetsnormer, der er fastsat i EU-lovgivningen, og som er relevante for projektet	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 37	Projektet vil ikke hindre målopfyldelse i Aarhus Bugt da der afledes til Marselisborg Renseanlæg. Der er ikke fastlagt tilstand for grundvandet i området i Vandområdeplanen.
vii) tæt befolkede områder		Ikke relevant
viii) landskaber og lokaliteter af historisk, kulturel eller arkæologisk betydning	Se ansøgers oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 28 og 33	Ikke relevant

3. Kendetegn ved den potentielle miljøpåvirkning, jf. bilag 6, punkt 3			
Kriterier/emner	Aarhus Kommunes vurdering		Aarhus Kommunes bemærkninger til vurdering
	Uvæsentlig/neutral påvirkning	Væsentlig påvirkning (pos./neg.)	
Indvirkningernes størrelsesorden og rumlige udstrækning (f.eks. geografisk område og antallet af personer, der forventes berørt)	x		Projektet har en lokal og midlertidig påvirkning på grundvandsstanden i området.
Indvirkningens art	x		
Indvirkningens grænseoverskridende karakter	x		



Indvirkningens intensitet og -kompleksitet	x		Simpel og let at vurdere
Indvirkningens sandsynlighed	x		Ikke relevant
Indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet	x		Ikke relevant
Kumulationen af projektets indvirkninger med indvirkningerne af andre eksisterende og/eller godkendte projekter	x		
Muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne	x		

22. september 2021
Side 9 af 9

Høring af berørte myndigheder og eventuelle parter

Aarhus Kommune har i forbindelse med den aktuelle sag udpeget og hørt følgende berørte myndigheder, jf. miljøvurderingslovens § 35, stk. 1, nr. 1: -

- Region Midtjylland er hørt pr. svarfrist på 14 dage pga. jordforureningsloven.

Aarhus Kommune har i forbindelse med den aktuelle sag ikke foretaget parts-høring, da der ikke vurderes at være andre med en væsentlig, individuel interesse i sagens udfald.

Bilag 1

Ansøgningskema

Nedenstående skema angiver de oplysninger, som skal indgives til myndighederne ved ansøgning af projekter, der er omfattet af lovens bilag 2, jf. lovens § 21. Bygherren skal, hvor det er relevant for ansøgningen om det konkrete projekt, tage hensyn til kriterierne i lovens bilag 6, når skemaet udfyldes. Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet, medsendes disse oplysninger. Skemaet finder ikke anvendelse for sager, der behandles af Naturstyrelsen og Energistyrelsen. Skemaets oplysningskrav er vejledende og fastsat under hensyntagen til kriterierne i lovens bilag 5.

Basisoplysninger	Tekst	
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	Midlertidig afledning af lænset grundvand og regnvand, forsyningsledninger, Sydhavns kvarteret. Se vedlagte notat.	
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	A. Enggaard A/S Marathonvej 5 9230 Svenstrup J Tlf.: 86203380 info@enggaard.dk	
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson	Henrik Vinter A. Enggaard A/S Ceresbyen 64 8000 Aarhus C. Tlf.: 28930228 Henrik.v@enggaard.dk	
Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).	Kalkværksvej 8000 Aarhus C. Matr. 1A og 7000I Aarhus Bygrunde	
Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	Aarhus	
Oversigtskort i målestok eks. 1:50.000 – Målestok angives. For havbrug angives anlæggets placering på et søkort.	Oversigtskort 1:50.000 vedlagt i ansøgningsmaterialet	
Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækingsanlæg).	Kortbilag 1:5.000 vedlagt i ansøgningsmaterialet	
Forholdet til VVM reglerne	Ja	Nej
Er projektet opført på bilag 1 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM).	<input checked="" type="checkbox"/>	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1:
Er projektet opført på bilag 2 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).	<input checked="" type="checkbox"/>	Hvis ja, angiv punktet på bilag 2: (10.m midlertidig lænsning af grundvand og overfladevand)
Projektets karakteristika	Tekst	
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav	Aarhus Kommune ejer matriklerne 1A og 7000I, Aarhus Bygrunde, frem til ca. 1. juni 2021, hvor A. Enggaard overtager matriklerne.	
2. Arealanvendelse efter projektets realisering. Det fremtidige samlede bebyggede areal i m ² Det fremtidige samlede befæstede areal i m ² Nye arealer, som befæstes ved projektet i m ²	Sydhavns kvarteret udbygges med ca. 65.000 etagemeter Samlet fodaftryk er ca. 9.300 m ² Samlet befæstet areal er ca. 6.000 m ² . Grønnearealer bliver ca. 450 m ² .	

3. Projektets areal og volumenmæssige udformning Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m	Ja. Der laves midlertidig lænsning af grundvand og overfladevand ved simpel tørholdelse af udgravninger fra pumpeump. Dog kan det blive nødvendigt med sugespidsanlæg. Grundvandet sænkes maksimalt 1,0 meter.
Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m²	Der skal lænses op til ca.:
Projektets bebyggede areal i m²	43.200 m³ grundvand fra udgravninger 400 m³ overfladevand
Projektets nye befæstede areal i m²	I alt ca. 44.000 m³ vand
Projektets samlede bygningsmasse i m³	I perioden fra 1/9 2021 til 31/12 2021 (4 mdr)
Projektets maksimale bygningshøjde i m	
Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet	
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde: Vandmængde i anlægsperioden Affaldstype og mængder i anlægsperioden Spildevand til renseanlæg i anlægsperioden Spildevand med direkte udledning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden Håndtering af regnvand i anlægsperioden Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	44.000 m³ til rensningsanlæg (dog med mulighed for re-infiltrering) 0 m³ til recipient Regnvand i udgravninger håndteres som spildevand under ovenstående Anlægsperioden for dette delprojekt 1. september 2021 til 31. december 2021.
Projektets karakteristika	Tekst
5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen: Råstoffer – type og mængde i driftsfasen Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen Vandmængde i driftsfasen	Maks 15 m³/time dog 30 m³/time ved re-infiltrering.
6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen: Farligt affald: Andet affald: Spildevand til renseanlæg: Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav: Håndtering af regnvand:	Ingen 44.000 m³ til rensningsanlæg 0 m³ til recipient Regnvand i udgravninger håndteres som spildevand under ovenstående.
Projektets karakteristika	Ja Nej Tekst
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår eller en branchebekendtgørelse?	<input type="checkbox"/> X
9. Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår eller krav i branchebekendtgørelsen?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hvis »nej« angives og begrundes hvilke vilkår, der ikke vil kunne overholdes.
10. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?	<input type="checkbox"/> X
11. Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BREF-dokumenter, der ikke vil kunne overholdes.

12. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?	X		Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 14.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
13. Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.
14. Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?	X		Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 17.
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
16. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
17. Er projektet omfattet Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?	X		Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 20.
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X		Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
19. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X		Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives og begrundes omfanget.
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?		X	
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	X		Hvis »nej«, angiv hvorfor:
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?		X	Hvis »ja« angiv hvilke:
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		X	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		X	
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?		X	Indenfor bufferzone
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end ½ ha og mere end 20 m bredt.)		X	
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?		X	

31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.		1,6 km mod syd (mose)
32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?		Ikke oplyst
33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.		Nærmeste fredede område er Botanisk Have ca. 1 km mod nordvest.
34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder).		3,7 km, Brabrand Sø med omgivelser
35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?	X	Hvis »ja« angives hvilken påvirkning, der er tale om. Midlertidig sænkning af grundvand med 0,8 m. Påvirkning af omgivelser i perioden minimeres med vandtæt spuns om byggegrube til 7-8 m u.t. Tilladelsen til midlertidig grundvandssænkning vil indeholde vilkår, der sikrer at projektet ikke medfører uacceptable påvirkninger.
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser?	X	
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?	X	Hele ejendommen er V2-kortlagt med lok. Nr. 751-00086.
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.	X	Terrænet hæves som et led i lokalplanen for Sydhavnskvarteret.
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?	X	
Projektets placering	Ja	Nej
40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?	X	Jærgårdsgade 101P skulle muligvis have søgt om grundvandssænkning i en ukendt periode
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?	X	
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?		Der etableres 3 rensemoduler til rensning, afhængig af forureningstype i det aktuelle del-område.

43. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger

Dato: 27/5 - 2021 Bygherre/anmelder:



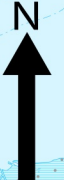
A. ENNGAARD A/S
Ceresbyen
8000 Aarhus C
Tlf. +45 8620 3380
www.enggaard.dk • info@enggaard.dk

Vejledning

Skemaet udfyldes af bygherren eller dennes rådgiver baseret på bygherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til i skemaet. Det forudsættes således, at bygherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljølovgivning, som projektet omfattes af. Bygherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på offentlige hjemmesider.

Farverne »rød/gul/grøn« angiver, hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne medføre, at projektet vurderes at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. »Rød« angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og »grøn« en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort, kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

Bygherres eller dennes rådgivers udfyldelse af skemaet er omfattet af straffelovens § 161 om strafansvar ved afgivelse af urigtige oplysninger til en offentlig myndighed.



Signaturforklaring
[Red outline symbol] Udviklingsområde

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 m

Overigtskort Målforhold: 1:5000(A3)

Forsyningsledninger, Sydhavnskvarteret

DGE-sag: 20-0103
Udarbejdet af: JAP
Dato: 27-05-2021

Aarhus. Sydhavnskvarteret

Nye afløbsledninger og bygværker

Geoteknisk undersøgelse

Geo projektnr. 204296
Rapport 26, 2021-05-27

Sammenfatning

I forbindelse med Sydhavnsprojektet planlægges udført nye regnvands- og spildevandsledninger med tilhørende brønde og bygværk. Geo er i den forbindelse blevet bedt om at vurdere funderings- og lægningsforhold ud fra dels de geotekniske undersøgelser, der er udført for de planlagte byggerier, og dels tidligere udførte boringer i området.

Ved undersøgelserne er der fra terræn truffet 1,5-2,0 meter fyld langs Spanien/Sydhavnskvarterets vestlige side. Herfra falder fyldundersiden nogenlunde jævnt i østlig retning til typisk 4,5 meters dybde. Grundens mange tidligere anvendelser har dog medført, at der flere steder ligger fyld til større dybde. Fylden er typisk underlejet af marine sand- og grusaflejringer, og fra 4-6 meters dybde – stigende i østlig retning ligger der meget fedt, palæogent ler. Fylden består overvejende af sand og grus, men flere steder veksler det med lerfyld og lokalt endvidere med muld. I kulgården mod nordøst er truffet kul og flyveaske. Der er ingen steder truffet stærkt sætningsgivende blødbundslag i form af gytje eller tørv. Fylden indeholder bygningsaffald og er forurenat. Der henvises i den forbindelse til projektets miljørådgiver. Ved den seneste pejlerunde er der registreret grundvandsspejl i 1,6 a 2,7 meters dybde under terræn.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravning for overløbsbygværk og lægning af ledningerne kræver mange steder en lille grundvandssænkning, som formentlig kan udføres som en kombination af sugespidsanlæg og lænsning fra udgravningsbunden.

Udgravningsarbejderne må forudses at blive generet af efterladte fundamenter, ledninger, kældre, tanke m.m. fra grundens tidligere anvendelse. De højtliggende ledningsstrækninger kan formentlig udføres i åben udgravning, mens der for dybere udgravninger forventes at skulle afstives, f.eks. med gravekasser.

Grundvandssænkning, nedbringning af spuns m.v. kan påvirke nabokonstruktioner, herunder omkringliggende ledninger og veje. Risikoen må vurderes i forbindelse med projekteringen.

Geo projektnr. 20
Rapport 26, 2021-05-27

Udarbejdet af
Nik Okkels
nio@geo.dk
+45 3174 0343

Udarbejdet for
A. Enggaard A/S
Att.: Henrik Vinter
Ceresbyen 64
8000 Aarhus C

Kontrolleret af
Jan Dannemand Andersen
jda@geo.dk

Indhold

1	Projekt og formål	4
2	Eksisterende viden	4
2.1	Tidligere undersøgelser	4
2.2	Tidligere bygninger og konstruktioner i Sydhavns kvarteret	5
2.3	Eksisterende nabokonstruktioner	6
3	Undersøgelser	7
4	Resultater	7
4.1	Terrænforhold	7
4.2	Jordbundsforhold	7
4.3	Grundvand	8
4.4	Frigravning af fundament under Kulkransporet	8
5	Udledning af jordparametre	9
6	Funderingsforhold	9
6.1	Generelt	9
6.2	Nordlig regnvandsledning	9
6.3	Omlægning af regnvandsledning nord om bygning 5 og 3	10
6.4	Nyt overløbsbygværk sydvest for Bygning 5	11
6.5	Ny regnvandsledning syd om Bygning 4 til erstatning af øjestensledning	11
6.6	Ny regnvandsledning syd om Bygning 4	12
6.7	Ny regnvandsledning mellem Bygning 5 og Bygning 3	13
6.8	Ny spildevandsledning vest for Bygning 2	13
6.9	Ny regnvandsledning op langs Spanien 19 og nord for Bygning 5	14
6.10	Ny spildevandsledning op langs Spanien 19	14
7	Udgravninger og midlertidige indfatninger (gravekasser og spuns)	15
8	Grundvandssænkning	16

9	Genanvendelse af materialer	17
10	Naboforhold	18
11	Tilsyn og kontrol	19
12	Bemærkninger	19

Bilag

3.2	Boreprofil, boring 1
5.2	Boreprofil, boring 9
5.3	Boreprofil, boring 13
11.2	Boreprofil, boring 18
12.3	Boreprofil, boring 28
13.2	Boreprofil, boring 24
13.3	Boreprofil, frigravning FG1
26.1	Situationsplan, ledningsprojekt
26.2	Situationsplan, historisk kort 1917-1982
26.3	Skitse af frigravning FG4
26.4	Billeder af frigravning FG4
Geo-Standard	Signaturer og forkortelser

Appendiks

26.A	Boreprofiler fra Geo-projekt 67559, 69742, 14018567, 38535, 38748
26.B	Boreprofiler fra R&H projekt 883319, 933381 og 983374
26.C	Boreprofiler fra Niras projekt 10400588

1 Projekt og formål

I forbindelse med Sydhavnsprojektet skal der lægges og omlægges regnvands- og spildevandsledninger med tilhørende brønde og bygværk.

Geo er i den forbindelse blevet bedt om at vurdere funderings- og lægningsforhold ud fra dels de undersøgelser, der er udført for de planlagte byggerier, dels tidligere udførte borerier i området.

Vurderingen omfatter følgende delelementer som vist på vedlagte situationsplan, bilag 26.1:

1. En regnvandsledning $\varnothing 160\text{-}\varnothing 200$ mm, der løber langs banebroen mod nord fra brønd NIR001R til NIR0016R med bundkote $+1,75 \rightarrow +1,15$.
2. Omlægning af en eksisterende spildevandsledning. Den omlagte ledning $\varnothing 700$ mm løber nord om bygning 5 og 3 fra et nyt overløbsbygværk NIR291F til brønd NIR296F med bundkote $+0,44 \rightarrow -0,23$.
3. Overløbsbygværk NIT291F. Bygværkets bund forventes fastlagt i omkring kote $-0,2$.
4. Omlægning af en eksisterende øjestensledning. Den omlagte ledning $\varnothing 1200\text{-}\varnothing 1400$ mm løber syd om bygning 4 fra brønd NIR301R ved Spanien mod vest til brønd ED1 ved Kalkværksvej mod øst med bundkote $+0,8 \rightarrow +0,4$.
5. Omlægning af en eksisterende regnvandsledning. Den omlagte ledning $\varnothing 1400$ mm løber syd om bygning 4 fra brønd NIR171R umiddelbart syd for bygning 5 til brønd NIR003R ved Kalkværksvej mod øst med bundkote $+0,71 \rightarrow +0,47$.
6. En regnvandsledning $\varnothing 315\text{-}\varnothing 400$ mm, der løber fra brønd NIR106R ved Bygning 2 i sydlig retning til brønd NIR007R ved Bygning 5 med bundkote $+1,42 \rightarrow +0,69$.
7. En spildevandsledning $\varnothing 200$ mm, der løber fra NIR201S ved bygning 2 i sydlig retning til brønd NIR003F ved Bygning 5 med bundkote $+1,02 \rightarrow +0,06$.
8. En regnvandsledning $\varnothing 160\text{-}\varnothing 400$ mm, der løber fra brønd NIR036R ved Bygning 9 til brønd NIR246R ved bygning 5 med bundkote $+1,7 \rightarrow +0,9$.
9. En spildevandsledning $\varnothing 200$ mm, der løber fra brønd NIR261S ved Bygning 9 til brønd NIR009F ved Bygning 5 med bundkote $+1,05 \rightarrow +0,33$.

Ledninger og brøndes placeringer, i nærværende rapport, er baseret på den modtagne tegning "K10_H1_O502 Kloakplan".

Geo er rekvireret til at vurdere funderingsforholdene for ledningsprojektet. Miljøforholdene håndteres af projektets miljørådgiver.

Formålet med nærværende undersøgelse er at belyse funderings- og udgravningsforholdene samt at danne grundlag for en foreløbig vurdering af grundvandssænkningen for projektet.

2 Eksisterende viden

2.1 Tidligere undersøgelser

I forbindelse med grundens tidligere anvendelse er der udført en del borerier inden for Sydhavns kvarteret. De fleste af disse borerier er relativt korte og udført uden vingeforsøg eller andre styrkeforsøg.

Boringer udført før 2005 er indmålt i kotesystemet DNN. I nærværende rapport er DNN-koterne omregnet til DVR 90 kotesystemet ved at fratække DNN-koterne 0,051 meter (rundet op til 0,1 meter).

Tidligere udførte undersøgelser, som er relevante for ledningsprojektet som beskrevet ovenfor, omfatter:

- Boringer og frigravning udført i forbindelse med nærværende Geo-projekt for det planlagte byggeri i Sydhavns kvarteret; boring 1, 9, 13, 18, 24, 28 og FG1
- Tidligere udførte Geo-boringer for tidligere projekter på Sydhavnen; boring 67559/1, 69742/4, 14018567/1A, 38748/B2 og 38748/4
- Tidligere udførte R&H-boringer og gravninger for tidligere projekter på Sydhavnen; boring 883319/2, 5, 6, 8, 9, 21 og G4, boring 933381B/105 og 108, boring 983374/303, 304, 307, 311, 312, 316
- Tidligere udførte Niras-boringer for et tidligere projekt på Sydhavnen; boring F12 og F14

Boringernes omtrentlige placering er indtegnet på situationsplanen i bilag 26.1, og boreprofilerne er vedlagt i bilagene og i appendiks 26.A – 26.C.

De benyttede signaturer og forkortelser på boreprofilerne er forklaret på vedlagte Geo-Standard.

2.2 Tidligere bygninger og konstruktioner i Sydhavns kvarteret

Byggefeltet har tidligere været anvendt til gasværk og senere varmegærk (Midtkraft) jævnfør figur 26.1 - 26.2.



Figur 26.1. Bebyggelser og konstruktioner på Sydhavnen i 1979. Flyfotoarkivet. Placeringen af relevante boringer for afløbsledningerne er skitse-mæssigt markeret med røde pletter.

Som følge af de tidligere anvendelser er der efterladt mange konstruktioner m.m. i jorden. Mange er ukendte, men nogle kendes. De vigtigste er:

- Der har tidligere ligget en kulgård ind over den nordøstlige del af Sydhavnskvarteret (blandt andet ind over byggefeltet for bygning. Blandt andet kulgårdens bundplade er helt eller delvist efterladt.
- Desuden har der tidligere ligget en kystlinje ind gennem den vestlige ende af byggefelt 2 jævnfør figur 26.2. Der har muligvis været etableret en eller anden form for kystbeskyttelse - fx med dæksten. Det er usikkert, i hvilken udstrækning en sådan kystbeskyttelse i givet fald er efterladt.



Figur 26.2. Udsnit af De høje Målebordsblade opmålt i 1875. Kortet viser blandt andet det daværende gasværk og den daværende kystlinje. En sammenligning med Århus kortet fra 1858 indikerer, at der stort set er tale om en uændret kystlinje i perioden. Placeringen af borer relevant for ledningsprojektet er skitse-mæssigt markeret med røde pletter.

Jorden og grundvandet er desuden forurenet. Der henvises til tidligere miljøundersøgelser vedlagt udbudsmaterialet og til forureningsundersøgelser udført af projektets miljørådgiver.

2.3 Eksisterende nabokonstruktioner

Mod nordøst passerer et jernbanespor på en banebro langs med den nordligste ledningsstrækning jf. situationsplanen. Broens understøtninger er på denne strækning (understøtning F, G og H) dybt direkte funderet i kote -3,5 eller -4,0.

Mod nordvest ligger ejendommen Spanien 19. Bygningen har ifølge tegning 2.00 dateret 1969-08-18 fuld, høj kælder. I forbindelse med en tidligere Geo-undersøgelse er kældergulvet indmålt i kote ca. +1,6 DVR90. Det forventes, at kælderen er direkte funderet lidt under kældergulvsniveau. Mod sydøst ligger en forsænket gård med en nedkørselsrampe til gård og kælder langs gårdens østlige side (se situationsplanen). Der foreligger ingen oplysninger om funderingen af støttemuren til den forsænkede gård/nedkørselsrampen.

Bygning 9's fundering er ikke undersøgt. Det forventes, at den er direkte funderet.

Centralt i byggefeltet ligger bygning 5. Bygningens fundering er forsøgt belyst med frigravninger. Der henvises til Geo-rapport 16.

Mod syd ligger Kulkransporet på en bro. Til belysning af brofundamenternes fundering er der udført en frigravning FG4 af et af broens fundamenter. Der henvises til afsnit 4.4.

Endelig ligger der en del underjordiske ledningsanlæg. Her skal særlig omtales 4 fjernvarmerør, der ligger i et tracé rundt langs dele af den nordlige side og hele den østlige side af Sydhavns kvarteret, bygning 2, 3 og 4.

3 Undersøgelser

Vurderingen baseres som allerede nævnt på tidligere udførte borer og gravninger. Der er dog efter aftale udført en supplerende frigravning, FG4, af et af fundamenterne for broen for kulkransporet. Desuden er der udført nye pejlinger i de seneste borer udført for det planlagte nybyggeri.

På situationsplanen, bilag 26.1, er vist den omtrentlige placering af frigravningen.

Resultatet af frigravning FG4 er vist i bilag 26.3 (borejournal) og 26.4 (fotos).

4 Resultater

4.1 Terrænforhold

Eksisterende terræn falder inden for projektområdet fra kote ca. +3,0 langs Spanien mod vest til kote ca. +2,5 mod øst.

Der er tale om et opfyldt areal. De Høje Målebordsblade angiver således jævnfør figur 26.2, at området var delvis vanddækket omkring det forrige århundredeskifte med en strandlinje/indfatning/kystbeskyttelse beliggende nogenlunde langs den østsiden af byggefelt 2. Kystlinjens nøjagtige placering er usikker. Det vides samtidig ikke, i hvilket omfang, der er efterladt dæksten eller konstruktionsdele.

4.2 Jordbundsforhold

Ved undersøgelserne er der fra terræn truffet fyld til omkring kote +2 langs med Spanien/Sydhavns kvarterets vestlige side. Herfra falder fyldundersiden nogenlunde jævnt i østlig retning til omkring kote -2 langs Sydhavns kvarterets østlige side. Grundens tidligere anvendelser har dog medført, at der flere steder ligger fyld under denne flade – eksempelvis ved Kulgården og tidligere tankanlæg.

Fylden er typisk underlejet af marine sand- og grusaflejringer, og fra kote ca. -1 langs Spanien og til -3 a -4 langs projektområdets østlige side ligger der meget fedt palægogent ler.

Fylden består overvejende af sand og grus, men flere steder veksler det med lerfyld og lokalt endvidere med muld. I kulgården mod nordøst er truffet kul og flyveaske. Der er ingen steder truffet stærkt sætningsgivende blødbundslag i form af f.eks. gytje eller tørv, hverken i fylden eller i den underliggende marine lagfølge.

Fylden indeholder bygningsaffald og er forurennet. Der henvises i den forbindelse til projektets miljørådgiver.

For de detaljerede oplysninger om bundforholdene henvises der til boreprofilerne i bilagene og i appendiks 26.A - 26.C.

4.3 Grundvand

Der er 2021-05-21 udført nye pejlinger i boring 1, 6, 9, 13, 13, 24 og 28. Boring 22 og 38535/B2 er ikke pejet, da pejlerørene ikke kunne genfindes. Resultaterne af denne pejerunde fremgår af de følgende tabeller 26.1 - 26.9.

Resultaterne af tidligere vandspejlsobservationer fremgår dels af boreprofilerne i bilagene, dels af boreprofilerne i appendiks 26.A - 26.C samt oversigtsmæssigt af tabel 26.1 - 26.9.

Ved den seneste pejerunde blev der indmålt grundvandsspejl mellem kote -0,1 (boring 6) og +0,8 (boring 28) svarende til 1,6 a 2,7 meters dybde under terræn.

Jf. situationsplanen er de højest indmålte grundvandsspejl fra samtlige pejerunder beliggende mellem kote -0,2 og +1,1.

I mange af de tidligere udførte boringer er grundvandsspejlet indmålt mellem kote +0,2 og -0,4. De lavere vandspejl indikerer, at disse pejlingerne er udført i en periode, hvor der blev udført grundvandssænkning et sted i naboområdet.

Grundvandet er forurennet, og der henvises i den forbindelse til projektets miljørådgiver.

Det må forudses, at grundvandsspejlet er under indflydelse af nedbør og vandspejlet i havnen, og at det derfor risikerer at stå væsentlige højere i perioder med ekstrem nedbør og ekstremt vandspejl i Aarhus Havn. Det må anbefales at inddrage risikoen for fremtidige højerestående grundvandsspejl som følge af klimaforandringer (bl.a. affødt af stigende havspejl) inden for ledningsanlæggets levetid.

4.4 Frigravning af fundament under Kulkransporet

Der er udført en frigravning af et af fundamenterne for kulkransporet. Fundamentet er frilagt over en ca. 1,5 m lang strækning. Placeringen af frigravningen fremgår af situationsplanen, bilag 26.1.

Frigravningen viser, at der er udført et betonfundament, som er ført ca. 1,3 m under terræn svarende til kote +1,5. Herunder er der udført et fundament, der består af betonindstøbte mursten over betonblandet grus, som øverst er indrammet af syldesten. Undersiden af det betonblandede grus-fundament er ikke fundet 3,0 meter under terræn svarende til kote ca. -0,2, hvor gravearbejderne måtte indstilles på grund af begyndende sammenskridninger. Fundamentet er dog sandsynligvis ikke ført ret meget dybere. For mere detaljerede information om registreringerne henvises til borejournalen i bilag 26.3 og tilhørende fotos i bilag 26.4.

Der er overraskende nok ikke registreret vand i udgravningen.

5 Udledning af jordparametre

På baggrund af de udførte målinger har vi udledt geotekniske parametre efter følgende retningslinjer:

De målte vingestykker c_{fv} i borerne er anvendt til udledning af den udrænede forskydningsstyrke c_u i kohæsive aflejringer vha. formlen $c_u = \mu \cdot c_{fv}$. Ud fra vores generelle erfaringsgrundlag foreslår vi anvendt $\mu \approx 1,0$ i de trufne aflejringer.

Den effektive forskydningsstyrke, rumvægte og deformationsparametre er fastlagt skønsmæssigt under hensyntagen til den betragtede grænsetilstand.

6 Funderingsforhold

6.1 Generelt

Ledninger skal lægges efter retningslinjer i bl.a. DS 475, Norm for etablering af ledninger i jord. Funderingen skal udføres efter retningslinjerne i geotekniknormen DS/EN 1997, Eurocode 7, og det tilhørende danske nationale annek. Lednings-/funderingsprojektet skal behandles i geoteknisk kategori 2.

Geo vurderer, at fyldlagene er færdigkonsoliderede for det nuværende terræn og grundvandsspejl (inklusive sædvanlige årstidsmæssige vandspejlsvariationer).

Den lodrette ligevægt af ledninger og overløbsbygværk skal sikres, da der pga. højtstående grundvandsspejl er eller kan blive tale om opdrift på mange af ledningerne og tilhørende brønde og bygværker. Til beregning bør anvendes et konservativt fastsat vandspejl. Det anbefales at inddrage risikoen for fremtidige højerestående grundvandsspejl som følge af klimaforandringer inden for ledningsanlæggets levetid.

6.2 Nordlig regnvandsledning

Regnvandsledning (Ø160 og Ø200 mm) imellem brønd NIR001R - NIR016R. Ledningen får bundløb i kote +1,75 faldende i østlig retning til kote +1,15.

I tabel 26.1 er der angivet koter for terræn, overside af marine aflejringer og palæogent ler, målte grundvandsspejl og trufne jordarter ved ledningens bundløb (BK).

Tabel 26.1. Oversigt over nærliggende borer (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
883319A/8	+2,8	-1,3	-2,3	Ikke pejlet pga. tjære	-	Fyldsand
983374/316	+2,8	under +0,3	under +0,3	-	-	Fyldsand
1	+2,6	-	-2,6	+0,4 +0,3	2020-03-30 2021-05-12	Fyldsand
933381B/108	+1,7	-2	-3,1	+0,6	1994-07-25	Kul

Ledningen vurderes at blive udlagt i sandfyld med vest og i kul/flyveaske mod øst.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes at kunne udføres uden væsentlig grundvandsgener med eventuel nødvendig tørholdelse udført ved lænsning.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.3 Omlægning af regnvandsledning nord om bygning 5 og 3

Regnvandsledning (ø700 mm) imellem brønd NIR291F - NIR296F. Ledningen får bundløb i kote +0,44 fallende i østlig retning til kote -0,23.

Tabel 26.2. Oversigt over nærliggende borer (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
883319/2	+2,8	+2,1	-0,9	+0,4	1988-04-27	Sand og grus
FG1	+3,0	+2,0	-	-	-	-
983374/307	+3,0	-	-	-	-	Fyldsand*
983374/312	+2,8	+0,7	-2,1	+0,6	1998-09-29	Sand/Grus
933381B/105	+1,8	-	-2,1	+0,7	1994-07-25	Kul/betonplade
883319A/21	+2,4	-0,3	-1,9	-0,1	1988-10-31	Grus/fyldsand
883319A/9	+2,5	-1,2	-3,1	-0,2	1988-10-31	Fyldsand
69742/4	+2,5	-1,8	-3,2	+0,3	1969-12-16	Fyldler og slagger
Niras/F12	+2,5	-3,1	-4,1	+0,4	2019-02-19	Fyldsand

Ledningen vurderes overvejende at blive udlagt i marint sand og grus eller i sandfyld. Mod øst bliver der dog stedvis også tale om at lægge ledningen i lerfyld og slagger.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes at kræve forudgående grundvandssænkning. Mod vest forventes sænkningen af blive lille (få decimeter), mens det mod øst må forventes at blive nødvendigt at udføre en sænkning på mindst ca. 0,9 m.

For at begrænses grundvandssænkningen kan det eventuelt overvejes at etablere et "tæt" indfatningsvæg omkring ledningen, så det bliver muligt at sænke grundvandet inden for indfatningen uden at påvirke grundvandsstanden uden for indfatningen nævneværdigt.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.4 Nyt overløbsbygværk sydvest for Bygning 5

Sydvest for Bygning 5 skal ovennævnte regnvandsledning tilsluttes et nyt overløbsbygværk. Bygværket forventes at få bund i kote -0,2

Tabel 26.3. Oversigt over nærliggende boring (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
883319/2	+2,8	+2,1	-0,9	+0,4	1988-04-27	Sand og grus

Bygværket kan funderes ved direkte fundering på intakte aflejringer af sand og grus i naturligt niveau under bundkoten.

Udgravningsarbejdet forventes at kræve forudgående grundvandssænkning på mindst 0,6 m i stærkt vandførende jordlag.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.5 Ny regnvandsledning syd om Bygning 4 til erstatning af øjestensledning

Regnvandsledning (Ø700 mm) imellem brønd NIR301R - ED1. Ledningen får bundløb i kote +0,8 faldende i østlig retning til kote +0,4.

Tabel 26.4. Oversigt over nærliggende boringer (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
38535/B2	+3,9	+2,6	-0,9	+1,0 +0,8 +0,6 +0,1*	2015-09-08 2015-07-02 2015-10-18 2015-06-09	Sand
28	+3,2	+1,0	-1,0	+1,1 +0,8	2020-03-06 2021-05-12	Grus
883319/G4	+3,3	+2,0	-	-	-	Sand
67559/1	+3,2	+1,1	-1,3	+0,6	1967	Sand
38748/4	+3,1	-1,0	-1,7	+0,3	2015-09-28	Fyldsand
13	+3,1	-1,3	-2,6	+0,5 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Fyldsand
883319A/5	+3,0	-1,2	-3,8	-0,1	1988-10-31	Fyld?sand
Niras/F14	+2,6	-1,5	-3,0	+0,25 +0,4	2019-02-05 2019-02-19	Fyldler

* Næppe stationært på pejletidspunktet.

Ledningen vurderes overvejende at blive udlagt i marint sand og grus eller i sandfyld. Mod øst bliver der dog stedvis også tale om at lægge ledningen i lerfyld.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes at kræve forudgående grundvandssænkning. Sænkningen forventes overvejende af blive lille (få decimeter) i perioder med nogenlunde normale vandspejlsforhold. På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.6 Ny regnvandsledning syd om Bygning 4

Regnvandsledning (Ø1400 mm) imellem brønd NIR171R - NIR003R. Ledningen får bundløb i kote +0,7 faldende i østlig retning til kote +0,47.

Tabel 26.5. Oversigt over nærliggende boringer (koter).

Boring	Terræn	Overside marin aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
24	+3,0	+0,6	-1,1	+0,5 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Grus/fyldsand
67559/1	+3,2	+1,1	-1,3	+0,6	1967	Sand
38748/4	+3,1	-1,0	-1,7	+0,3	2015-09-28	Ler- og sandmuld
13	+3,1	-1,3	-2,6	+0,5 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Fyldsand og sandmuld
883319A/5	+3,0	-1,2	-3,8	-0,1	1988-10-31	Fyldsand
Niras/F14	+2,6	-1,5	-3,0	+0,25 +0,4	2019-02-05 2019-02-19	Fyldler
Niras/F12	+2,5	-3,1	-4,1	+0,4	2019-02-19	Fyldler og -sand
69742/4	+2,5	-1,8	-3,2	+0,3	1969-12-16	Slagger

Ledningen vurderes at blive udlagt i vekslende fyldaflejringer; ler, sand, grus, muld og slagger, samt stedvist endvidere i marint sand.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes stort set ikke at kræve forudgående grundvandssænkning med normale vandspejlsforhold. Der dog må forudses at kunne blive behov for en lille sænkning (få decimeter), navnlig mod øst.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.7 Ny regnvandsledning mellem Bygning 5 og Bygning 3

Regnvandsledning (ø315 og ø400 mm) imellem brønd NIR007R - NIR106R. Ledningen får bundløb i kote +1,4 faldende i sydlig retning til kote +0,7.

Tabel 26.6. Oversigt over borer (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
24	+3,0	+0,6	-1,1	+0,5 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Grus/fyldsand
9	+2,6	-	-2,6	+0,5 +0,5	2020-03-30 2020-05-12	Fyldsand
883319A/21	+2,4	-0,3	-1,9	-0,1	1988-10-31	Grus/fyldsand
983374/312	+2,8	+0,7	-2,1	+0,6	1998-09-29	Grus/fyldsand
933381B/105	+1,8	-	-2,1	+0,7	1994-07-25	Kul
983374/311	+2,8	-	-1,8	+0,5	1998-09-29	Fyldler og slagger

Ledningen vurderes overvejende at blive udlagt på grus eller fyldsand – længst mod nord bliver der dog formentlig tale om at udlægge ledningen i lerfyld og slagger.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes ikke at kræve forudgående grundvandssænkning med normale vandspejlsforhold.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.8 Ny spildevandsledning vest for Bygning 2

Spildevandsledning (ø200 mm) imellem brønd NIR003F - NIR201S. Ledningen får bundløb i kote +1,02 faldende i sydlig retning til kote +0,06.

Tabel 26.7. Oversigt over borer (koter)

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
883319A/21	+2,4	-0,3	-1,9	-0,1	1988-10-31	Grus/Fyldsand
983374/312	+2,8	+0,7	-2,1	+0,6	1998-09-29	Grus
933381B/105	+1,8	-	-2,1	+0,7	1994-07-25	Kul
983374/311	+2,8	-	-1,8	+0,5	1998-09-29	Fyldler

Ledningen vurderes overvejende at blive udlagt på grus eller fyldsand – længst mod nord bliver der dog formentlig tale om at udlægge ledningen i lerfyld.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet for den sydlige del af ledningen forventes kræve forudgående grundvandssænkning. Ved normale vandspejlsforhold kræves en sænkning på mindst ca. 0,6 m.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.9 Ny regnvandsledning op langs Spanien 19 og nord for Bygning 5

Regnvandsledning (ø160 og ø400 mm) imellem brønd NIR036R - NIR246R. Ledningen får bundløb i kote +1,7 faldende i sydlig retning til kote +0,9.

Tabel 26.8. Oversigt over boringer (koter).

Boring	Terræn	Overside marine aflejringer	Overside Palæo. ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
14018567/1A	+2,9	+1,7	-0,9	+0,2	2000-09-14	Sand
983374/303	+2,8	+0,9	-0,7	+0,1	1998-09-29	Fyldsand
18	+2,9	+0,1	-0,9	+0,6 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Fyldsand
883319A/6	+3,1	+1,4	-0,6	+0,3	1988-10-31	Grus
983374/304	+3,0	+1,6	-0,7	0,0	1998-09-29	Sand
983374/307	+3,0	-	-	-	-	Fyldsand
983374/312	+2,8	+0,7	-2,1	+0,6	1998-09-29	Fyldsand
883319A/21	+2,4	-0,3	-1,9	-0,1	1988-10-31	Fyldsand

Ledningen vurderes at blive udlagt på sand og grus eller fyldsand.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet forventes ikke at kræve forudgående grundvandssænkning med normale vandspejlsforhold.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

6.10 Ny spildevandsledning op langs Spanien 19

Spildevandsledning (ø200 mm) imellem brønd NIR216S - NIR009F. Ledningen får bundløb i kote +1,05 faldende i sydlig retning til kote +0,33.

Tabel 26.9. Oversigt over boringer (koter).

Boring	Terræn	Overside marin afl.	Overside Ler	GVS	Pejledato	Jordart omkring BK
14018567/1A	+2,9	+1,7	-0,9	+0,2	2000-09-14	Sand
983374/303	+2,8	+0,9	-0,7	+0,1	1998-09-29	Sand
18	+2,9	+0,1	-0,9	+0,6 +0,4	2020-03-30 2021-05-12	Fyldsand
883319A/6	+3,1	+1,4	-0,6	+0,3	1988-10-31	Grus/Sand
983374/304	+3,0	+1,6	-0,7	0,0	1998-09-29	Grus
983374/307	+3,0	-	-	-	-	Fyldsand

Ledningen vurderes at blive udlagt på sand og grus eller fyldsand.

Ledningen forventes at kunne udlægges i projekteret niveau uden væsentlige sætningsgener, forudsat at der ikke kommer til at ske væsentlig merbelastning af fyldlagene som følge af terrænopfyldning og grundvandssænkning. Med henblik på at imødegå gener pga. mindre sætninger anbefales ledningerne udlagt i fleksibelt materiale og med rigeligt fald.

Udgravningsarbejdet for den sydlige ende af ledningen forventes kræve forudgående grundvandssænkning. Ved normale vandspejlsforhold kræves en sænkning på mindst ca. 0,4 m.

På grund af grundens tidligere anvendelse ligger der formentlig eksisterende konstruktioner i jorden, hvilket kan få betydning for funderings- og udgravningsarbejderne.

7 Udgravninger og midlertidige indfatninger (gravekasser og spuns)

Udgravninger vil som udgangspunkt kunne søges gennemført som åbne, uafstivede udgravninger. Hvor lægningsdybden er mindre end ca. 1,5 m, kan udgravningerne formentlig udføres uafstivet, men ellers må der etableres gravekasser. Det må således forudses behov for, at der i dele af projektet må anvendes midlertidige indfatninger. Ved små gravedybder (i fyld) over grundvandsspejl kan der formentlig afstives med gravekasser, men ved større gravedybder kan der blive behov for spunsning.

Jordtryk på midlertidige indfatninger foreslår vi beregnet efter retningslinjerne i geotekniknormen. I brudgrænsetilfældet foreslås der anvendt jordparametre som angivet i tabel 26.10, dvs. rumvægt γ/γ' hhv. over/under grundvandsspejlet, udrænet forskydningsstyrke $c_{u,k}$, effektiv kohæesion c'_k og friktionsvinkel ϕ'_k (på hhv. aktiv og passiv side) samt af konsolideringsmodulen E_{oed} for eventuelle beregninger i anvendelsesgrænsetilstanden.

Tabel 26.10. Karakteristiske jordparametre til brug for jordtryksberegninger.

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ'_k [°]	c' aktiv/passiv [kN/m ²]	E_{oed} [MPa]
Fyld: sand og grus	20/10	-	33	-	10
Fyld: sandmuld	18/10	-	30	-	5
Fyld: ler	20/10	50	20	0	5
Fuld: lermuld	18/10	50	25	0	2
Fyld: flyveaske	15/10	-	33	-	5
Marint sand, grus og sten	18/10	-	36	-	20
LER, meget fedt, Palæogent	18/8	70	20*	0/20*	5

* Udelukkende til brug i designsituationer (fx jordtryksberegninger i områder med i øvrigt tilfredsstillende stabilitetsforhold), hvor det er forsvarligt at udlede den karakteristiske styrke som forsigtig middelværdi.

Med henvisning til DS/EN 1997-1 DK NA:2020 skal der ved aflastning (afgravning og aktivt jordtryk) regnes med $c' = 0$ for sprækket ler.

Det skal sikres, at den vandrette udbøjning af indfatningen ikke medfører gener for nærtstående bygninger og anlæg (herunder underjordiske ledningsanlæg).

Der skal medtages differensvandtryk samt jordtryk fra nabokonstruktioner og overfladelaster.

Eventuel forankring under offentlig vej og nabobygninger kræver vejmyndighedens henholdsvis ejernes tilladelse.

Valg af vægtype og installationsmetode skal blandt andet ske under hensyntagen til nabobygninger og anlæg samt risikoen for at beskadige disse og mulighederne for nedbringning. Det samme gælder vægges eventuelle afstivning.

Ovenstående jordparametre kan også anvendes ved vurdering af jordtryk på endelige konstruktioner, f.eks. overløbsbygværker. I anvendelsesgrænsetilstanden foreslås anvendt hviletryk på baggrund af de angivne friktionsvinkler. Hvor der tilfyldes under komprimering, bør der ligeledes regnes med heraf forøget jordtryk.

Udgravningsarbejderne må forudses at blive generet af efterladte fundamenter, ledninger, kældre, tanke m.m. fra grundens tidligere anvendelse. Der henvises til afsnit 2.2 og bilag 26.2.

8 Grundvandssænkning

Generelt må der af hensyn til udgravningernes stabilitet og bæreevneforhold ikke graves under grundvandspejlet. Da vandspejlet mange steder ligger over de planlagte lægningskoter, bliver det nødvendigt med midlertidig grundvandssænkning.

Små afsænkninger (mindre end 0,1 a 0,2 m) kan formentlig udføres med lænsning fra pumpe-sumpe - eventuelt suppleret med dræn i udlagt bunden af ledningsgraven og ført til pumpebrønde - uden at risikere væsentlige gener for nabobygninger og uden bortledning af store vandmængder. Større sænkninger udføres

formentlig mest hensigtsmæssigt med sugespidsler, der i fornødent omfang kan suppleres med simpel læsning.

En midlertidig grundvandssænkning kan medføre gener for omkringliggende konstruktioner, herunder nuværende ledninger i området. Der skal derfor udføres en undersøgelse og risikovurdering af omkringliggende konstruktioner i forbindelse med grundvandssænkning. Grundvandssænkning bør begrænses i omfang og varighed. Hvor der er risiko for skadevoldende afsænkning, må der overvejes risikobegrænsende tiltag, f.eks. i form af reinfiltration af oppumpet grundvand.

For at begrænses grundvandssænkningen (rækkevidde såvel som ydelse) kan det eventuelt overvejes at etablere et "tæt" indfatningsvæg omkring ledninger/bygværk, så det bliver muligt at sænke grundvandet inden for indfatningen uden at påvirke grundvandsstanden (væsentligt) uden for indfatningen. For at virke vandafskærende skal indfatningsvæggen føres ca. 1 meter ned i de i lavpermeable aflejringer af palæogent ler, som er truffet under fyld og marine sand- og grusaflejringer.

Det anbefales, at der under og forud for grundvandssænkningen udføres pejlinger i borer/gravninger i området til dokumentation for vandspejlets beliggenhed, således at grundvandssænkningens udstrækning og virkning kan følges.

Ved beregning af opdrift på ledninger, brønde og bygværker bør der anvendes et konservativt vandspejl.

Grundvandssænkning kræver Aarhus Kommunes tilladelse.

Der skal indhentes tilladelse til udledning af grundvand til afløbssystem/recipient. Da grundvandet er forurenet henvises i den forbindelse til retningslinjerne fra projektets miljørådgiver.

Det bemærkes i denne forbindelse, at det er under overvejelse af reinfiltre det oppumpede grundvand på den aktuelle grund for på denne måde at undgå/minimere bortledning til afløbssystem/recipient. Reinfiltrationen kan ske i f.eks. gravede grøfter, brønde, sugespidsler (med overtryk) e.l., afhængig af de aktuelle terræn- og jordbundsforhold, herunder af infiltrationskapaciteten.

Projektet skal, jf. rapport 9, desuden risikovurderes i forhold til jernbanebroen mod nord efter nærmere aftale med Banedanmark.

9 Genanvendelse af materialer

De opgravede materialer skal som udgangspunkt søges genanvendt som tilbagefyld i ledningsgravene, idet der tilstræbes nogenlunde samme lejringsstætheder og styrke-/deformationsegenskaber, som materialerne har nu. Opgravede materialer af fedt lerfyld og lermuld kan dog være vanskelige/umulige at genindbygge, hvorfor disse materialer må påregnes udskiftet med tilkørte (sand-)materialer.

Hvad angår de miljømæssige forhold for genindbygning af forurenede jord, henvises til projektets miljørådgiver.

10 Naboforhold

Ledningsarbejdet skal generelt udføres under hensyntagen til omkringliggende bygninger, broer, veje, ledninger, m.v., så bæreevnen og stabiliteten ikke svækkes utilladeligt

Bygning 5 er direkte funderet ca. 1,0 m under terræn svarende til kote ca. +2,0 i den vestlige ende. I frigravningerne i den østlige ende er funderingen ført dybere end 1,5 m – dvs. dybere end ca. kote +1,5. Der henvises til undersøgelserne af Bygning 5's fundering i Geo-rapport 13. Behovet for afstivning af nærliggende ledningsudgravninger må vurderes i forbindelse med projekteringen.

Med henvisning til kælderplanen for Spanien 19 er denne bygning sandsynligvis direkte funderet +1,2. Det er usikkert, hvor dybt væggen til den forsænkede gård mod sydøst er funderet. Dette anbefales undersøgt med en frigravning af fundamentet – senest i forbindelse med opstarten af ledningsarbejderne. Behovet for afstivning af nærliggende ledningsudgravninger må efterfølgende vurderes.

Den udførte frigravning af et af Kulkransporets fundamenter indikerer, at den er direkte funderet umiddelbart under kote ca. -0,2. Der henvises til afsnit 4.4.

Anlægsarbejdet – det gælder udgravning, håndtering af gravekasser og eventuelt nedbringning af spuns, grundvandssænkning, komprimering og kørsel med tungt materiel - indebærer risiko for beskadigelse af specielt mangelfuldt funderede nabobygninger og –konstruktioner. Vedrørende forhold over for ejerne af nabobygninger og konstruktioner henvises til Byggeloven §12.

For velfunderede beboelsesbygninger o.l. (fx Danske Bank syd for Sydhavns kvarteret) vil der normalt ikke ske skader, når vibrationshastigheden målt på soklen holdes under 5 mm/s (højere ved frekvenser over 10 Hz)¹. For etagebyggeri skal vibrationshastigheden på det øverste gulv desuden holdes under 15 mm/s.

For bygninger, der allerede har revner eller sætningsskader, findes ingen tilsvarende grænseværdi. I sådanne tilfælde anbefaler vi, at vibrationshastighederne målt på soklen holdes under 3 mm/s - og under 8 mm/s på øverste gulv i etagebyggeri. Vibrationerne kan dog være medvirkende til at udløse skader, der alligevel ville være kommet på et senere tidspunkt.

Vi anbefaler, at nabobygninger gennemgås med fotoregistrering af eventuelle eksisterende revner, samt at vibrationer på nærliggende bygværker holdes under observation vha. vibrationsmålinger. Der kan desuden overvejes en forsikringsdækning af ansvaret for eventuelle skader.

Hvad angår skadesrisiko pga. grundvandssænkning henvises til afsnit 7. Afsænkningen anbefales monitoreret med pejlinger i pejleboringer.

Projektet skal desuden risikovurderes i forhold til jernbanebroen mod nord efter nærmere aftale med Banelandmark.

¹ Deutsche Norm: DIN 4150-3, Structural vibration

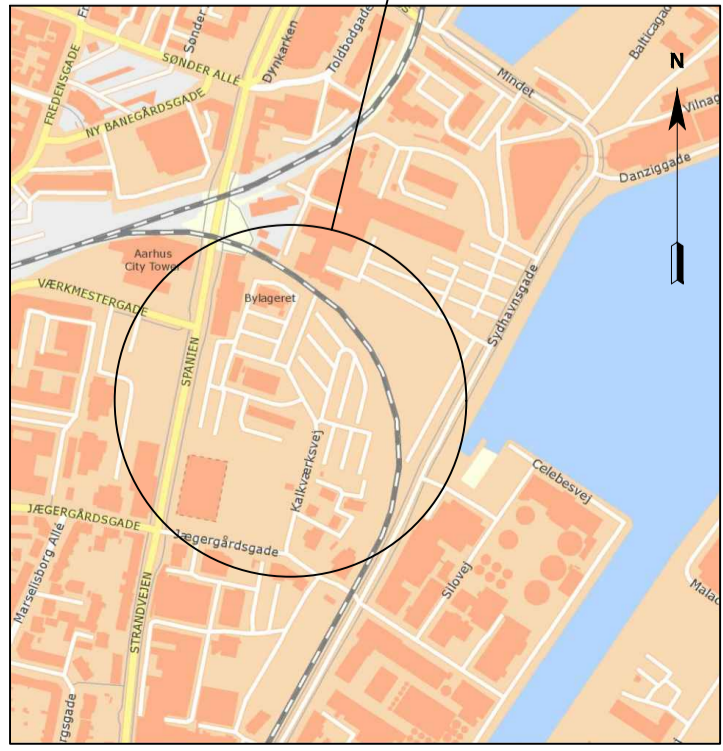
11 Tilsyn og kontrol

Der skal udarbejdes en plan for grundvandssænkningen og for tilsynet med udførelsen, og resultatet heraf skal rapporteres, jf. krav i geotekniknormen.

12 Bemærkninger

Vi gør opmærksom på, at Geo naturligvis gerne deltager ved det videre arbejde med projektet, herunder:

- Udførelse af supplerende undersøgelser og rådgivning
- Etablering af pejleboringer
- Projektering af jordrelaterede konstruktioner
- Udgravningskontrol
- Dimensionering af spuns.
- Komprimeringskontrol
- Tilsyn med grundvandssænkning
- Vibrationsmålinger



Signatur:

Geoteknisk boring

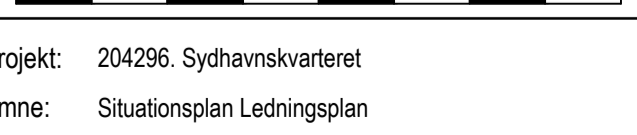
- a: Punkt nr.
- b: Terrænkonte



Tidligere udført lagfølge boring hhv. geoteknisk boring

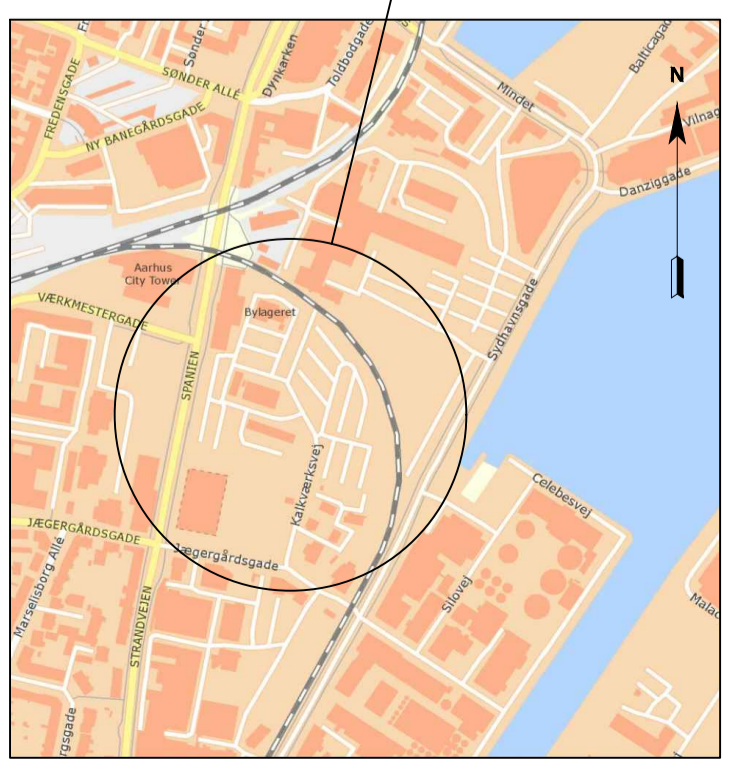


Koordinatsystem: UTM32/E89 Kotesystem: DVR90



Projekt:	204296. Sydhavnkvarteret		
Emne:	Situationsplan Ledningsplan		
Mål:	1:500		Side 1 / 1
Rapport:	26	Bilag 26.1	Rev.
GEO	København	+45 4588 4444	
	Aarhus	+45 8627 3111	

L:\projekter\20401\20500\204296_Aarhus_Sydhavnkvarteret_Tegninger\204296_Situationsplan_2.dwg 2021-05-25 ddp



Signatur:
 Geoteknisk boring
 a: Punkt nr.
 b: Terrænkonte

Tidligere udført lagfølge boring hhv. geoteknisk boring

Koordinatsystem: UTM32/E89 Kotesystem: DVR90

0 20 40 m

Projekt:	204296. Sydhavnskvarteret		
Emne:	Situationsplan Ledningsplan		
Mål:	1:500		Side 1 / 1
Rapport:	26	Bilag 26.2	Rev.
Geo	København	+45 4588 4444	
	Aarhus	+45 8627 3111	

L:\projekter\20401\20500\204296_Aarhus_Sydhavnskvarteret\Tegninger\204296_Situationsplan_2.dwg 2021-06-25 ddp

Pejlerør dim.	Boredim. + metode							Dybde målt fra		Laggrænser	Dybde	Redskab	Prøvetype	Prøve nr.	
	Dybde	Vinge	P _v	P _{vr}	Anm.	C _v	C _{v2}	SPT	Udgangskote						Jordartsbetegnelse
		nr.	(kg)	(kg)	(st.)	kN/m ²	kN/m ²	Afl.	N						
									2,76						
	0,2									Beton	0,04 m	Terran		2,76	
	0,4									Beton Fundament	0,5 m				
	0,6														
	0,8														
	1,0									Beton					
	1,2														
	1,4									Beton/mursten	0,6 m			2,08	
	1,6													1,87	
	1,8									Sydsten					
	2,0									Beton med grus				1,27	
	2,2														
	2,4									Beton/grus					
	2,6													0,65	
	2,8														
	3,0														
	3,2														
	3,4														
	3,6														
	3,8														
	4,0														
	4,2														
	4,4														
	4,6														
	4,8														
	5,0														
	5,2														
	5,4														
	5,6														
	5,8														
	6,0														
	6,2														
	6,4														
	6,6														
	6,8														
	7,0														
	7,2														
	7,4														
	7,6														
	7,8														
	8,0														
	8,2														
	8,4														
	8,6														
	8,8														
	9,0														
	9,2														
	9,4														
	9,6														
	9,8														
	10,0														

GEO

BOREJOURNAL geoteknik/miljø

VS u. borearb. (m u.t.)		Dato	2021-05-12	Projektnr.	204296
Slutdybde foring (m u.t.)		Boreleder	BDA	Projekt navn	Sydhavn
Bemærkninger		Projektleder	NIO	Boring nr.	FG4

Projekt: 204296

Aarhus. Sydhavns kvarteret

Rapport: 26

Udført af: NIO

Dato: 2021-05-25

Bilag: 26.3

Side 1/1



Geo København +45 4588 4444

Geo Aarhus +45 8627 3111

Skitse af frigravning FG4

Oversigt over fundamentets opbygning.



Betonfundament 0,2 m.u.t.

Betonfundament 0,5 m.u.t.

Beton/mursten 1,3 m.u.t.

Syldsten 1,6 m.u.t.

Beton/gruset 2,0 m.u.t.

Projekt: 204296

Aarhus. Sydhavnskvarteret

Rapport: 26

Udført af: NIO

Dato: 2021-05-25

Bilag: 26.4

Side 1/2



Geo København +45 4588 4444

Geo Aarhus +45 8627 3111

Billeder af frigravning FG4

Detaljer:



Betonfundament 0,5 m.u.t.



Beton/mursten 1,3 m.u.t.

Syldsten fjernet. Beton med grus bag syldsten.

Projekt: 204296

Aarhus. Sydhavnskvarteret

Rapport: 26

Udført af: NIO

Dato: 2021-05-25

Bilag: 26.4

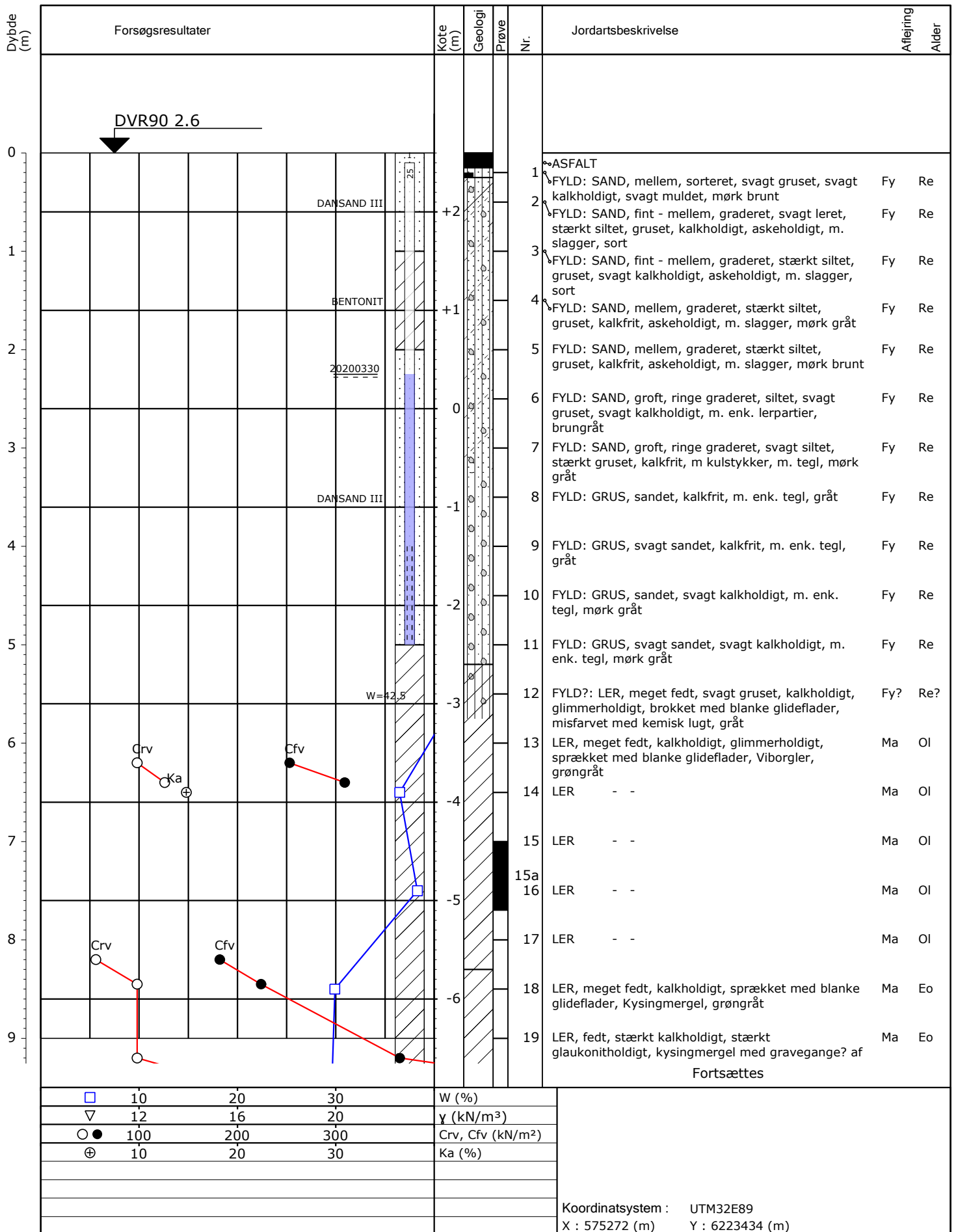
Side 2/2



Geo København +45 4588 4444

Geo Aarhus +45 8627 3111

Billeder af frigravning FG4



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-28

Geologi : NIO

Boring : 1

Boremethode : Foret tørboring 10"

DGU-nr :

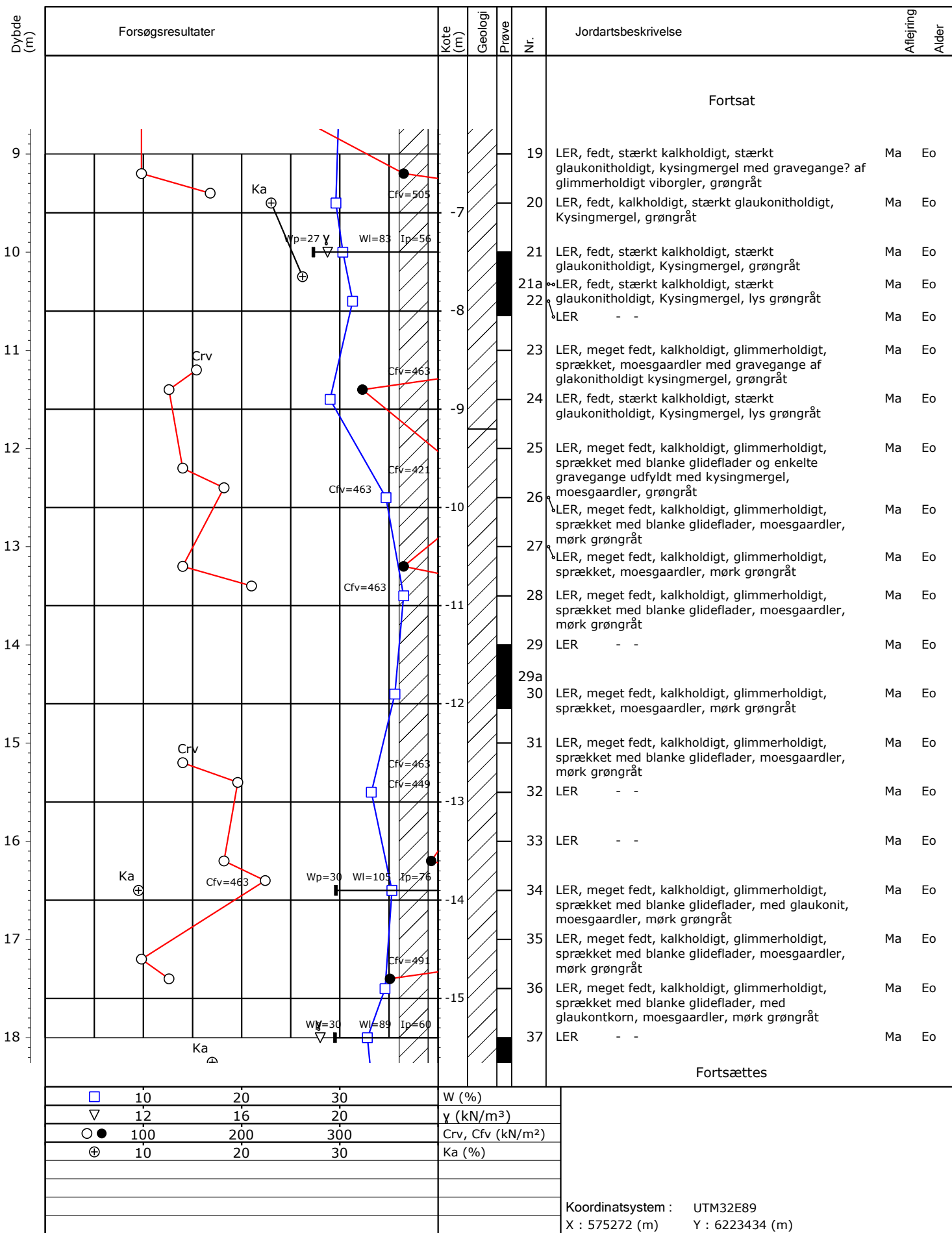
Bilag : 3.2

Rev.: 1 S. 1/8

Geo

Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-28

Geologi : NIO

Boring : 1

Boremethode : Foret tørboring 10''

DGU-nr :

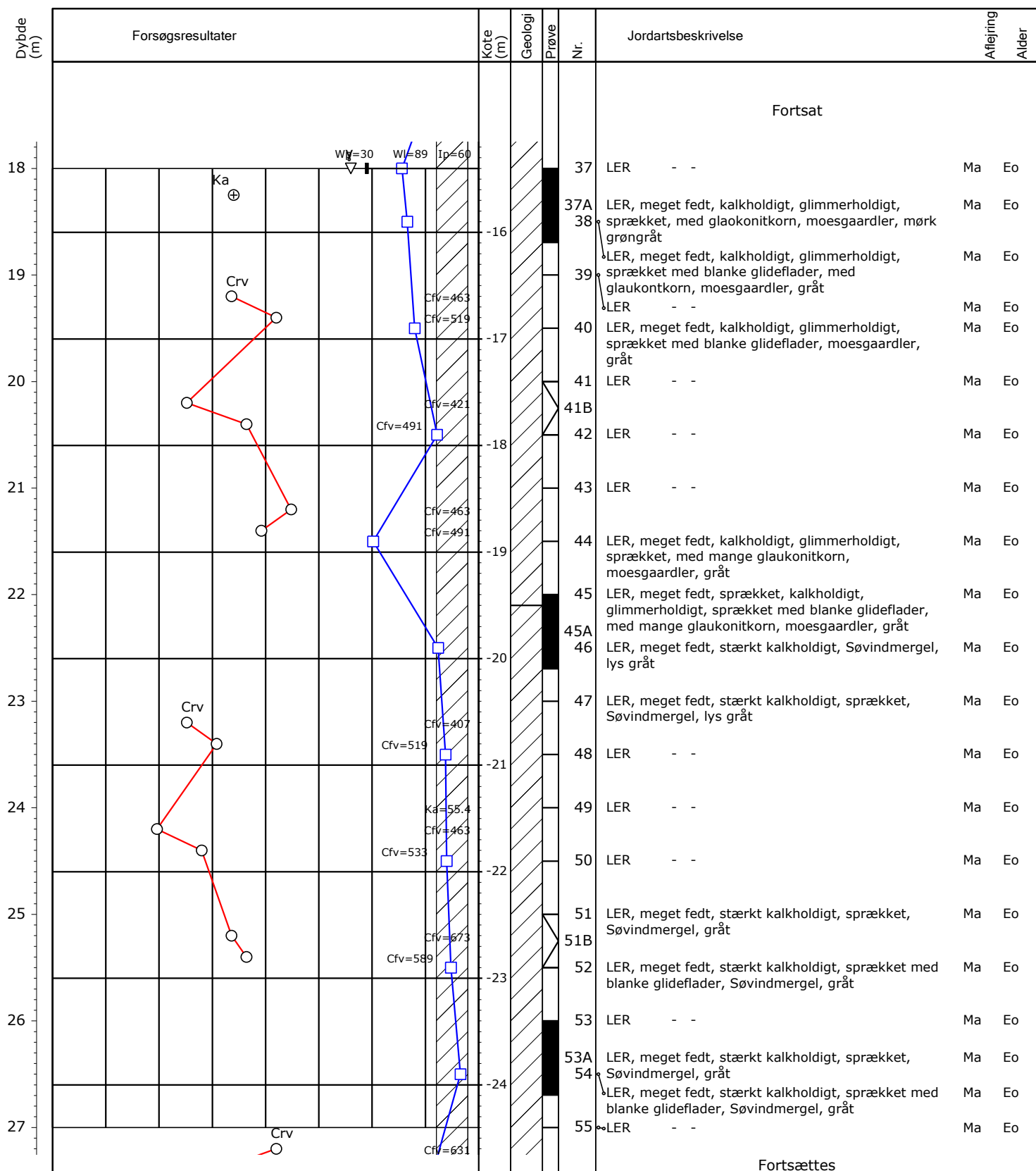
Bilag : 3.2

Rev.: 1 S. 2/8



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil

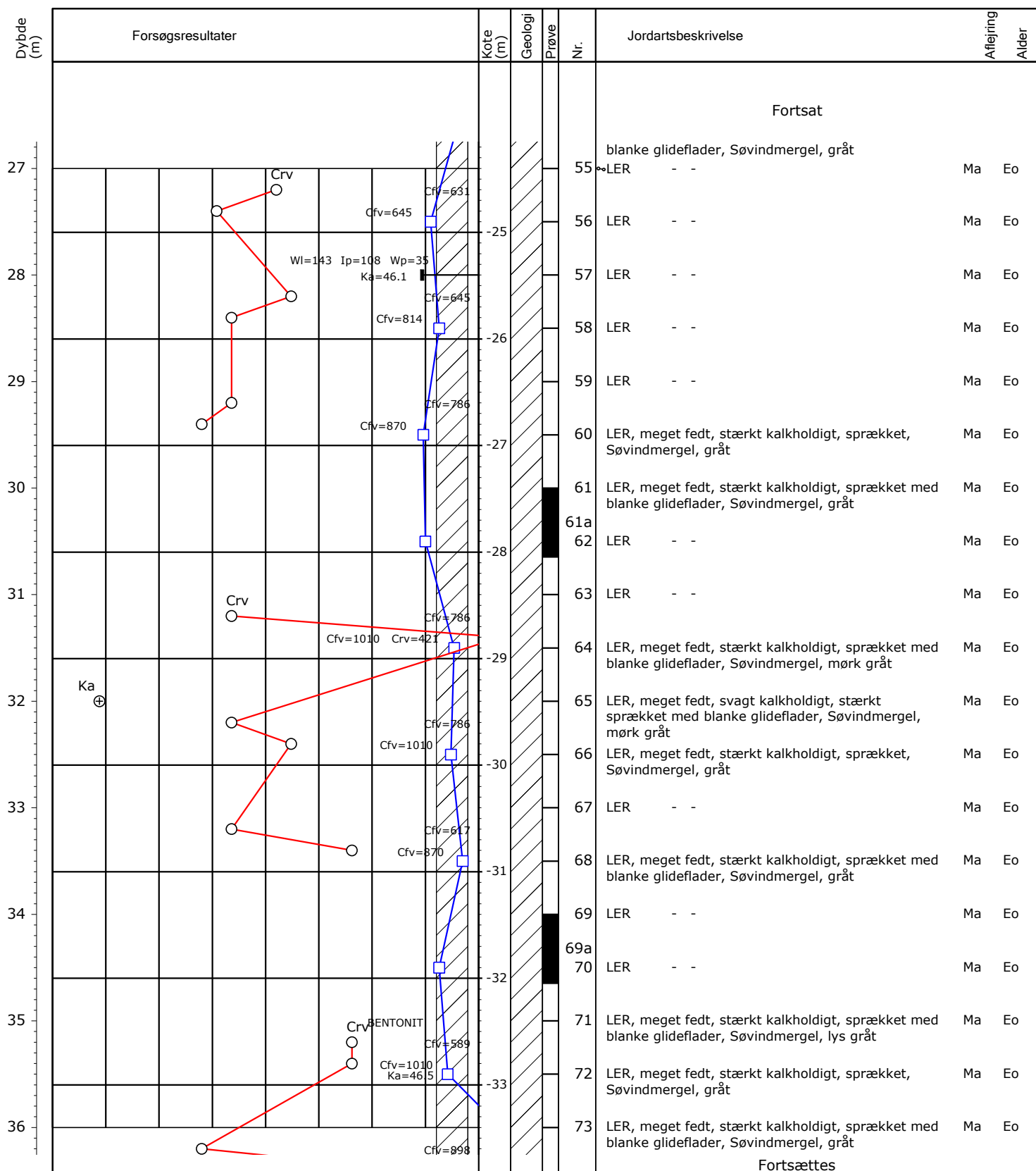


□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m²)
⊕	10	20	30	Ka (%)
Koordinatsystem : UTM32E89 X : 575272 (m) Y : 6223434 (m)				

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-28 Geologi : NIO Boring : 1
Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 3.2 Rev.: 1 S. 3/8

Geo Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil

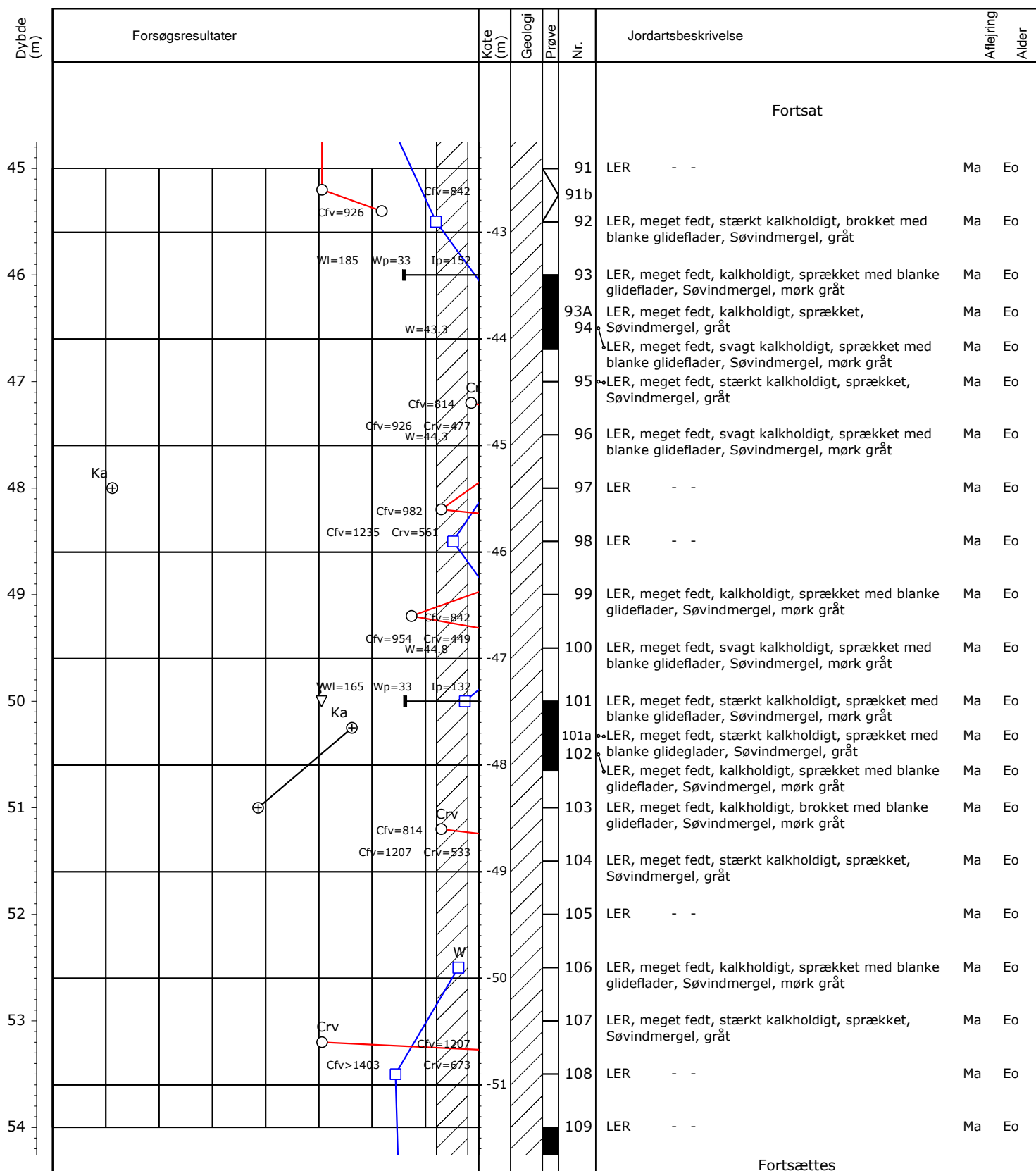


□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m ³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m ²)
⊕	10	20	30	Ka (%)
Koordinatsystem : UTM32E89 X : 575272 (m) Y : 6223434 (m)				

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-28 Geologi : NIO Boring : 1
 Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 3.2 Rev.: 1 S. 4/8

Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil




Fortsættes

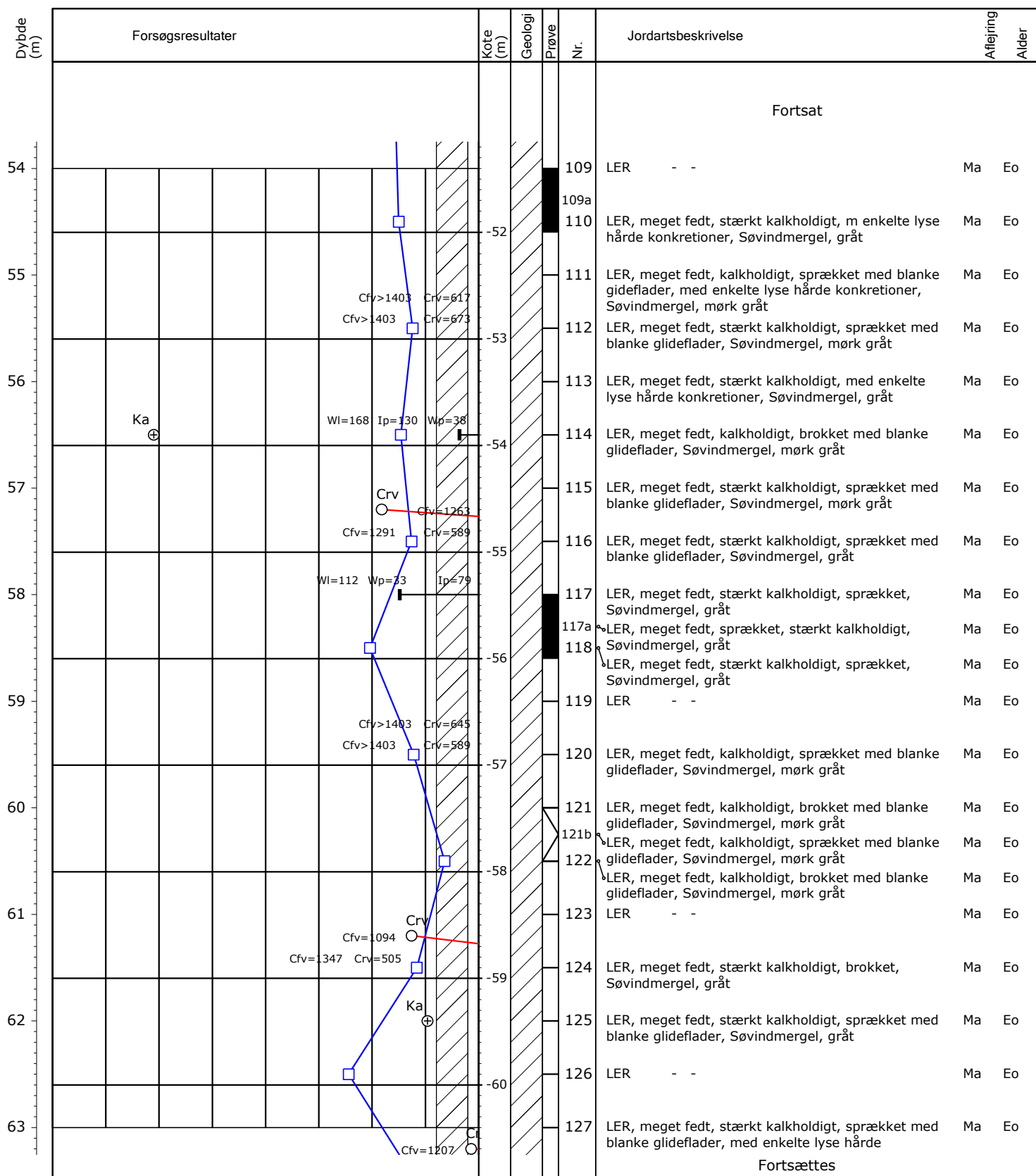
□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m ³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m ²)
⊕	10	20	30	Ka (%)

Koordinatsystem : UTM32E89
X : 575272 (m) Y : 6223434 (m)

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-28 Geologi : NIO Boring : 1
 Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 3.2 Rev.: 1 S. 6/8


 Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil

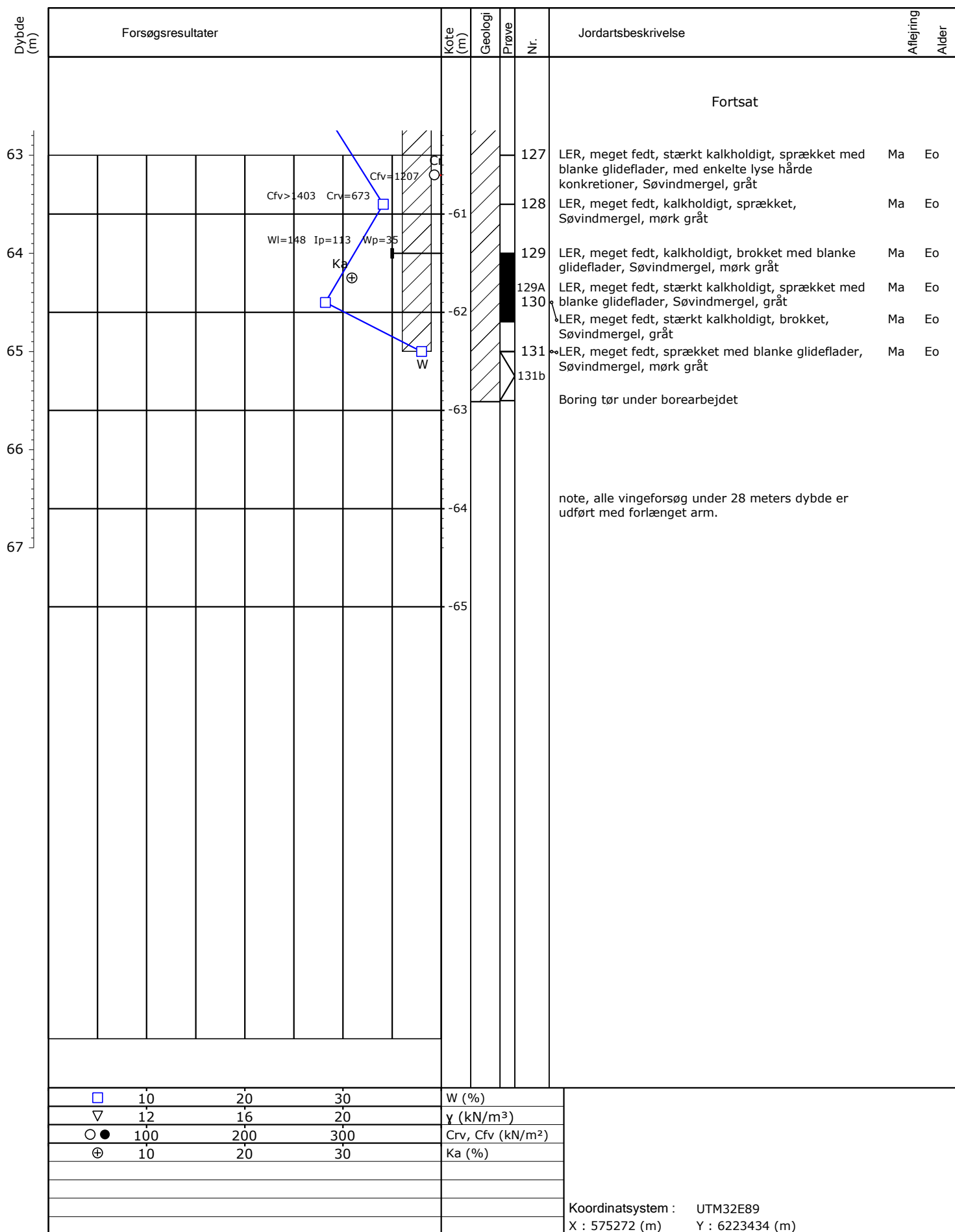


□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m ³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m ²)
⊕	10	20	30	Ka (%)
Koordinatsystem : UTM32E89 X : 575272 (m) Y : 6223434 (m)				

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-28 Geologi : NIO Boring : 1
 Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 3.2 Rev.: 1 S. 7/8


 Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111


Boreprofil



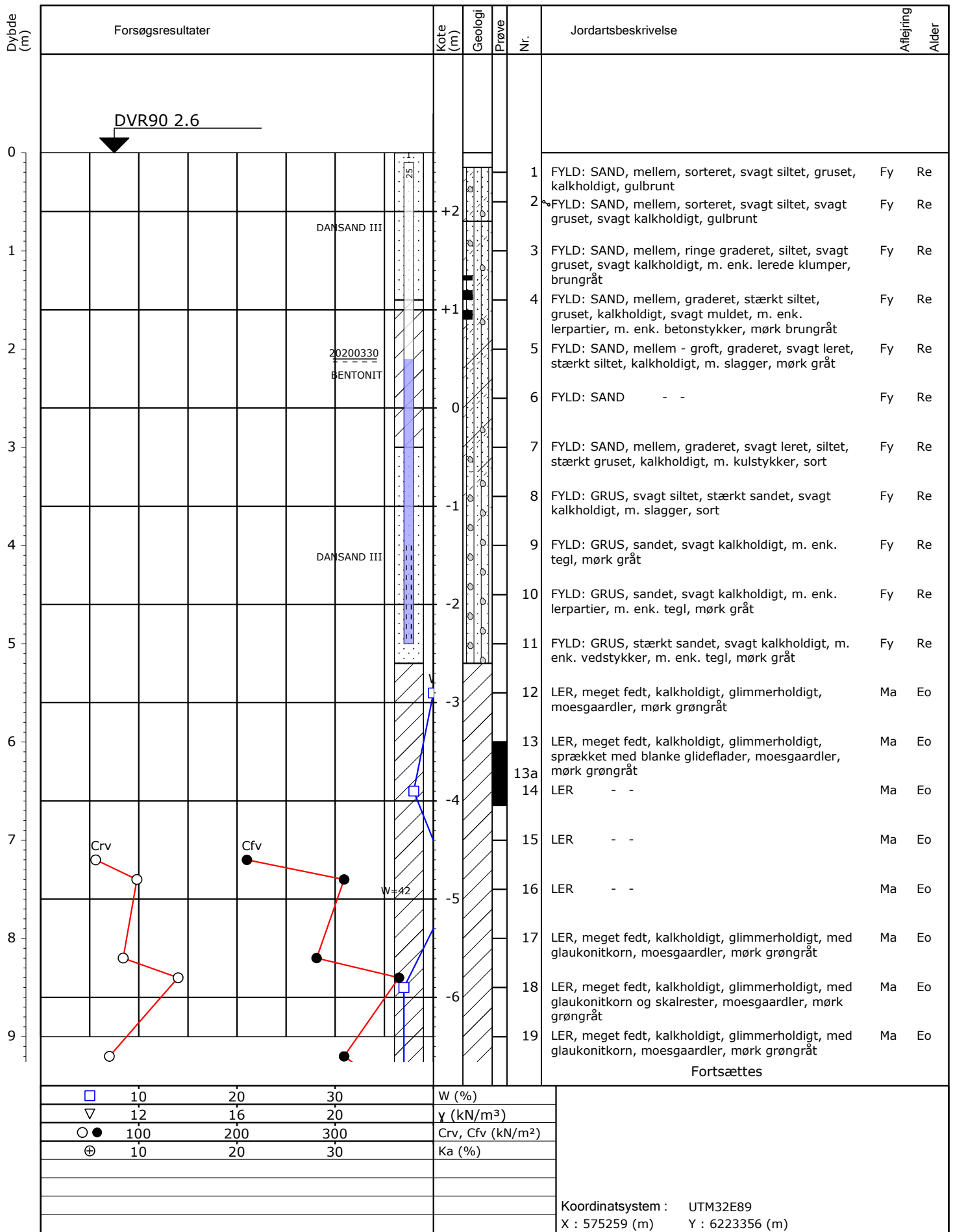
□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m ³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m ²)
⊕	10	20	30	Ka (%)

Koordinatsystem : UTM32E89
X : 575272 (m) Y : 6223434 (m)

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-28 Geologi : NIO Boring : 1
 Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 3.2 Rev.: 1 S. 8/8


 Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-30

Geologi : NIO

Boring : 9

Boremethode : Foret tørboring 10"

DGU-nr :

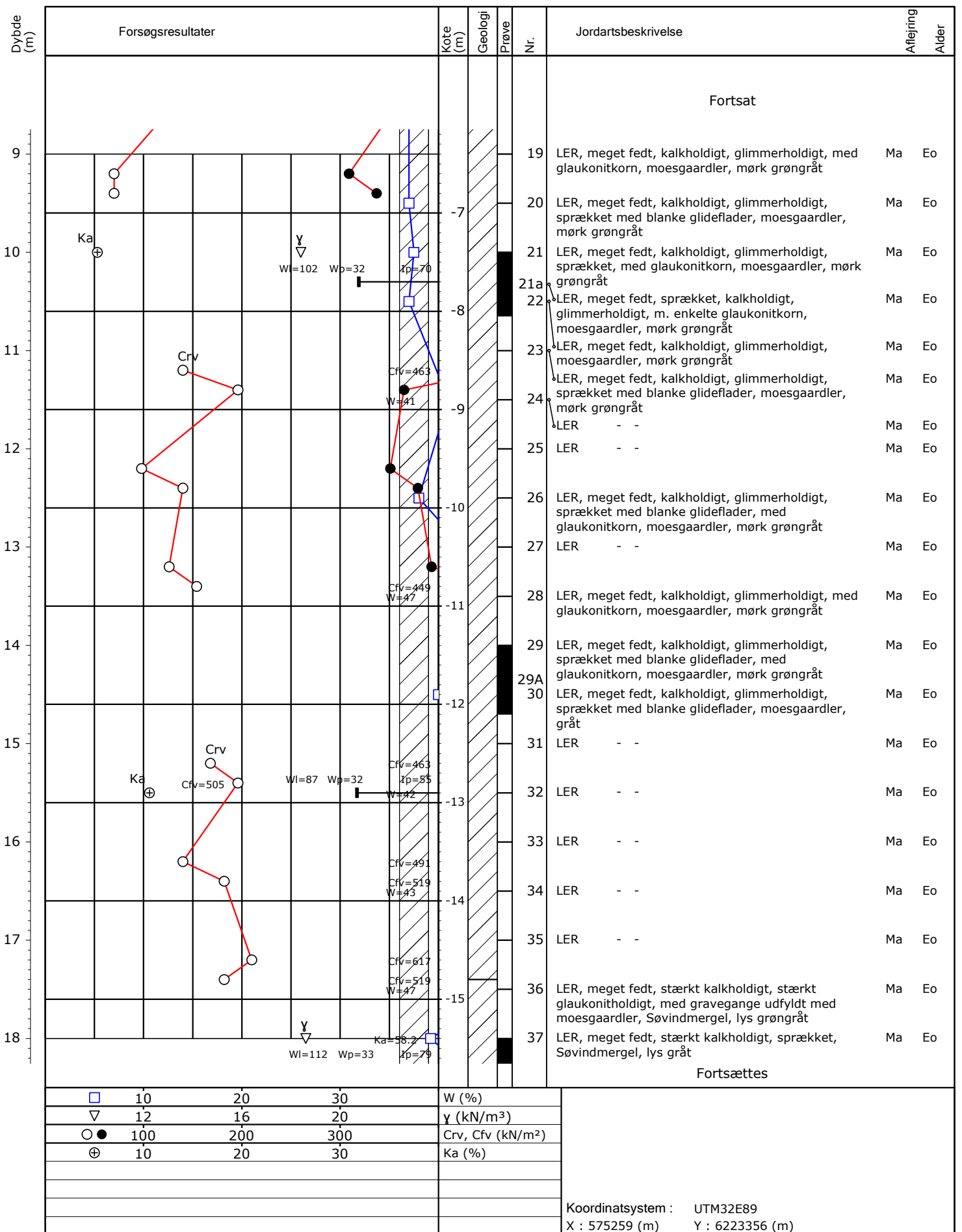
Bilag : 5.2

Rev.: 1 S. 1/6



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-30

Geologi : NIO

Boring : 9

Boremethode : Foret tørboring 10"

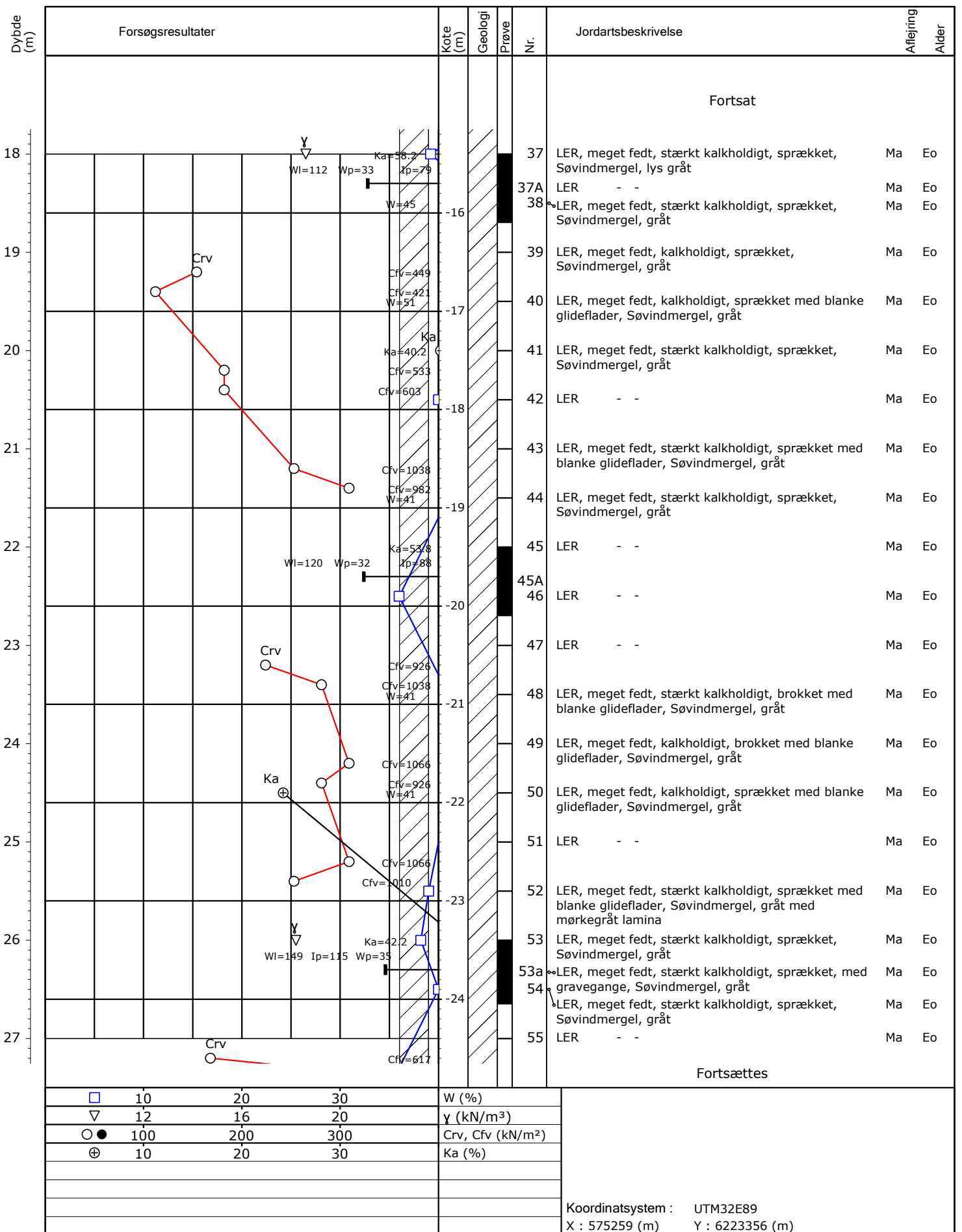
DGU-nr :

Bilag : 5.2

Rev.: 1 S. 2/6

Geo Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Fortsættes

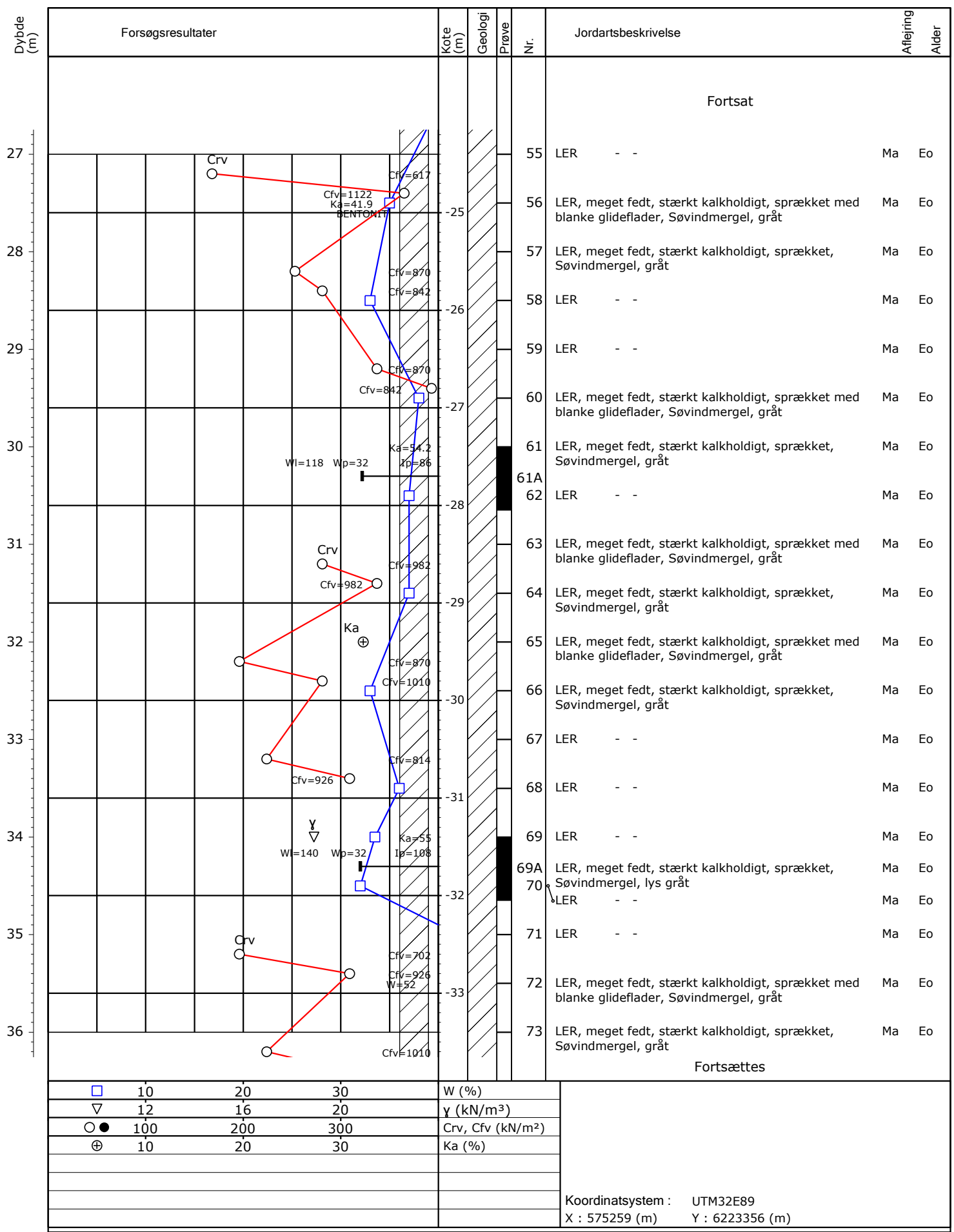
□	10	20	30	W (%)
▽	12	16	20	γ (kN/m ³)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kN/m ²)
⊕	10	20	30	Ka (%)

Koordinatsystem : UTM32E89
X : 575259 (m) Y : 6223356 (m)

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato : 2020-03-30 Geologi : NIO Boring : 9
 Boremethode : Foret tørboring 10" DGU-nr : Bilag : 5.2 Rev.: 1 S. 3/6

Geo Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

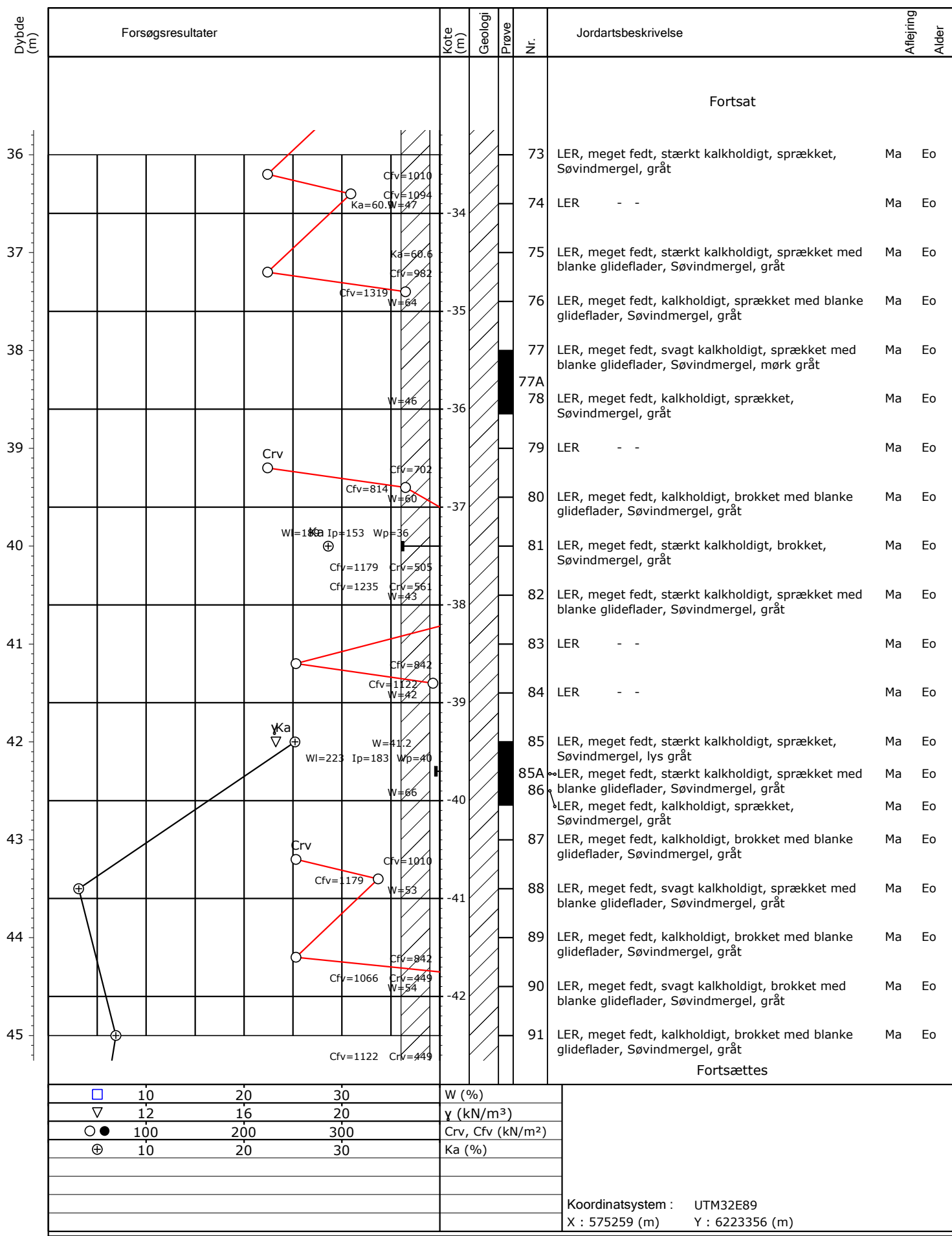
Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret
 Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-30 Geologi: NIO Boring: 9
 Boremethode: Foret tørboring 10" DGU-nr: Bilag: 5.2 Rev.: 1 S. 4/6

Geo Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-30

Geologi : NIO

Boring : 9

Boremethode : Foret tørboring 10"

DGU-nr :

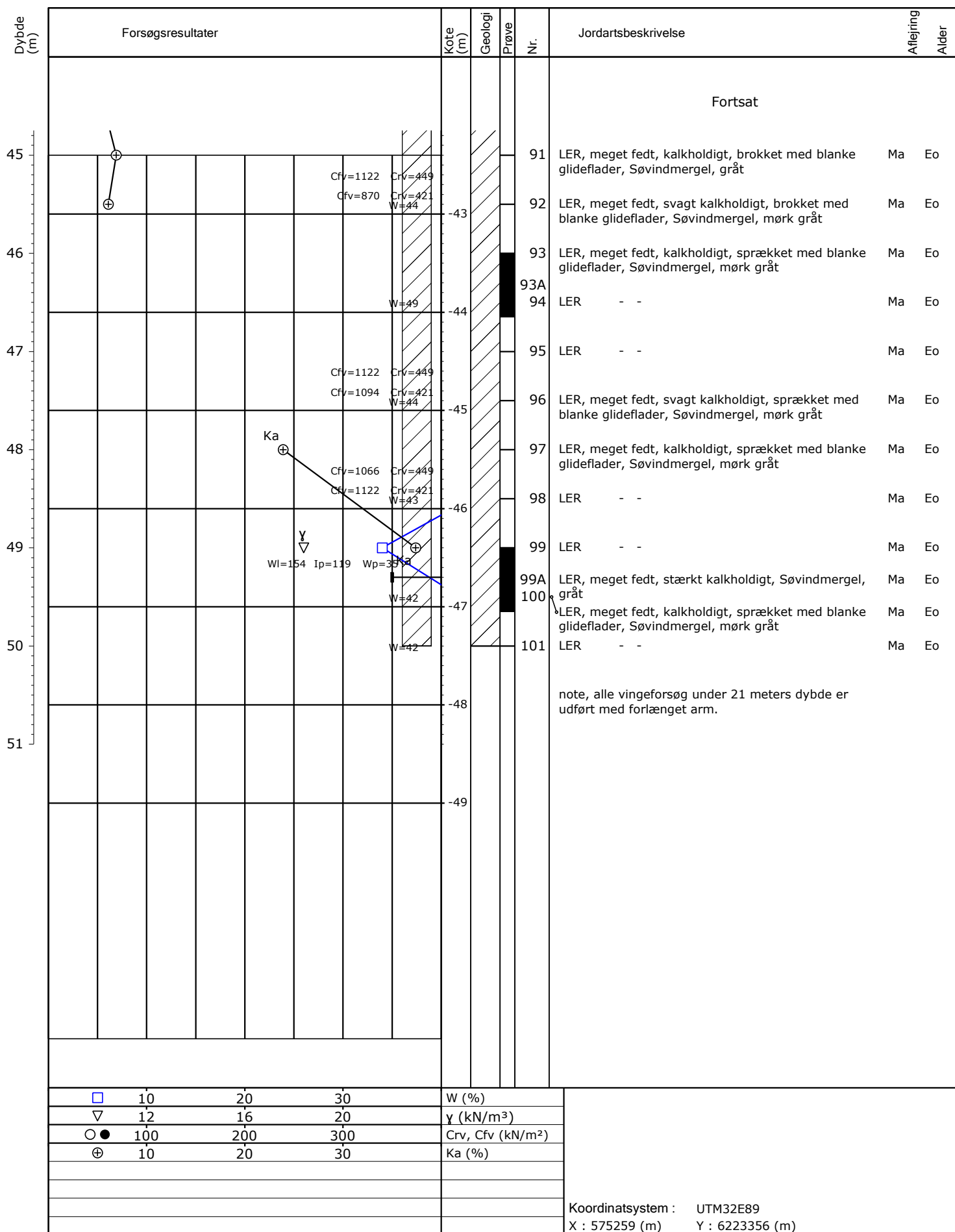
Bilag : 5.2

Rev.: 1 S. 5/6



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo KHH-TOT Dato: 2020-03-30

Geologi : NIO

Boring : 9

Boremethode : Foret tørboring 10"

DGU-nr :

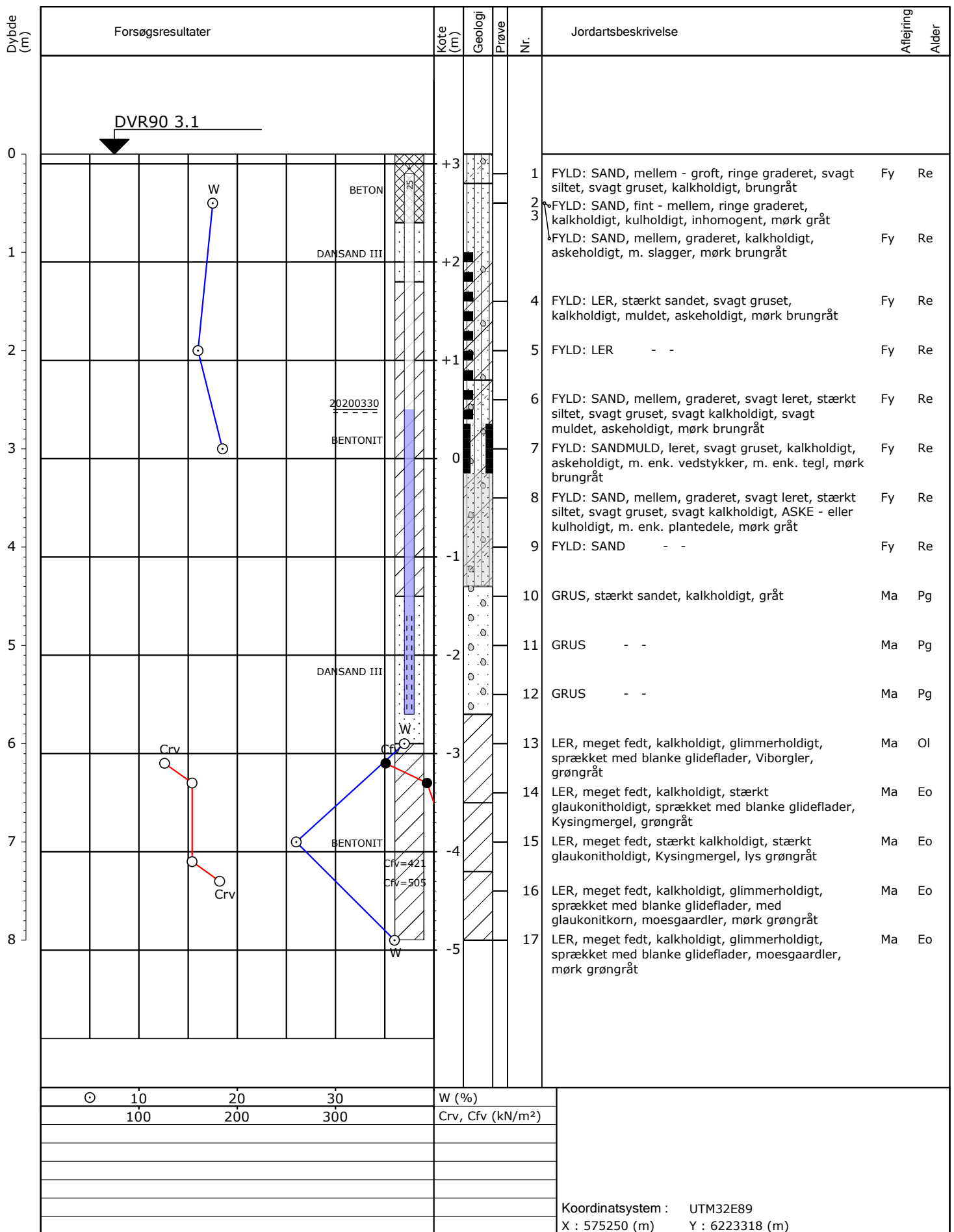
Bilag : 5.2

Rev.: 1 S. 6/6



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret

Boret: Geo LBJ Dato: 2020-03-23 Geologi: NIO

Boring : 13

Boremethode : Foret tørboring 6"

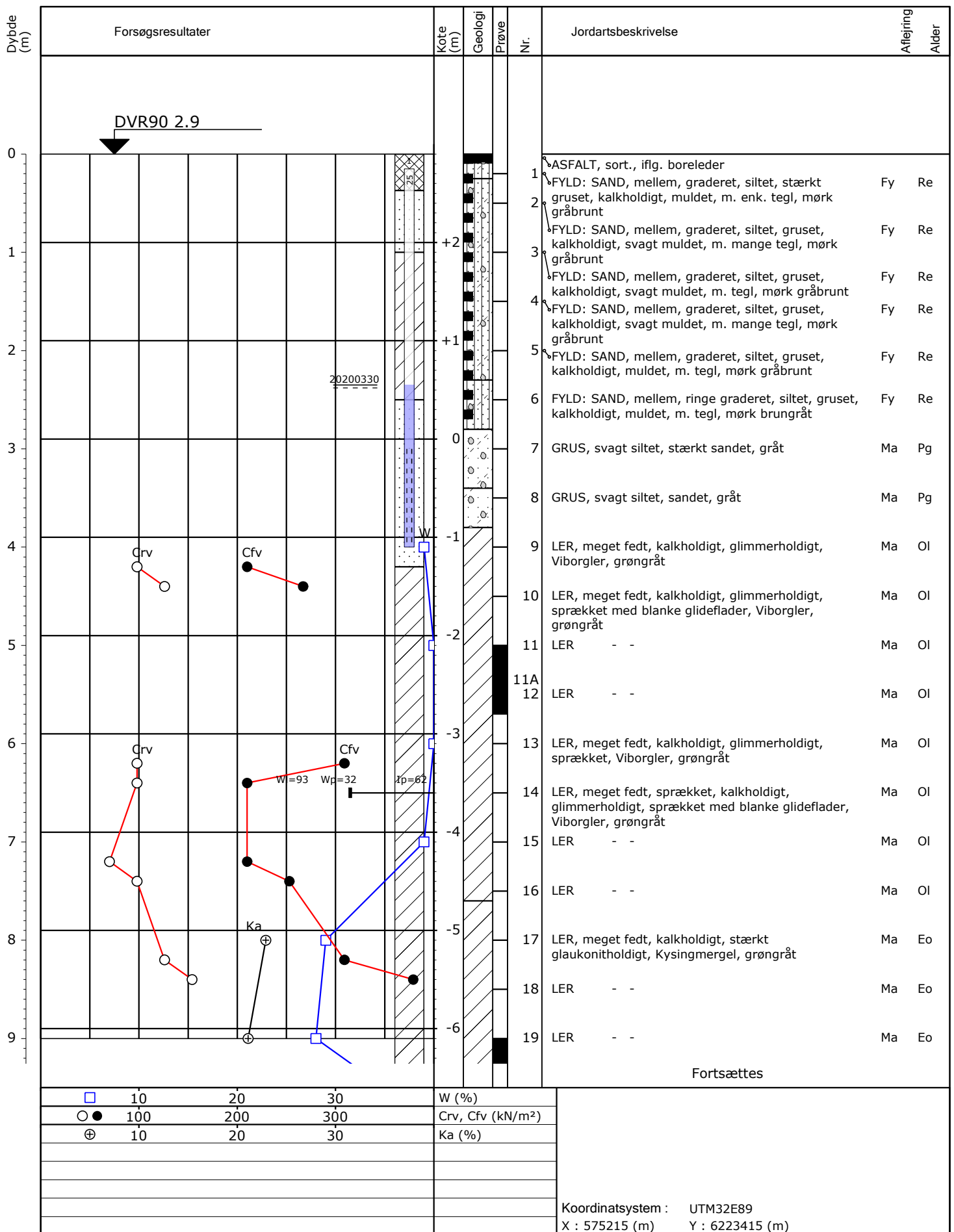
DGU-nr :

Bilag : 5.3 Rev.: 0 S. 1/1

Geo

Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Fortsættes

Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret

Boret: Geo LBJ Dato: 2020-03-25 Geologi: NIO

Boring : 18

Boremethode : Foret tørboring 6"

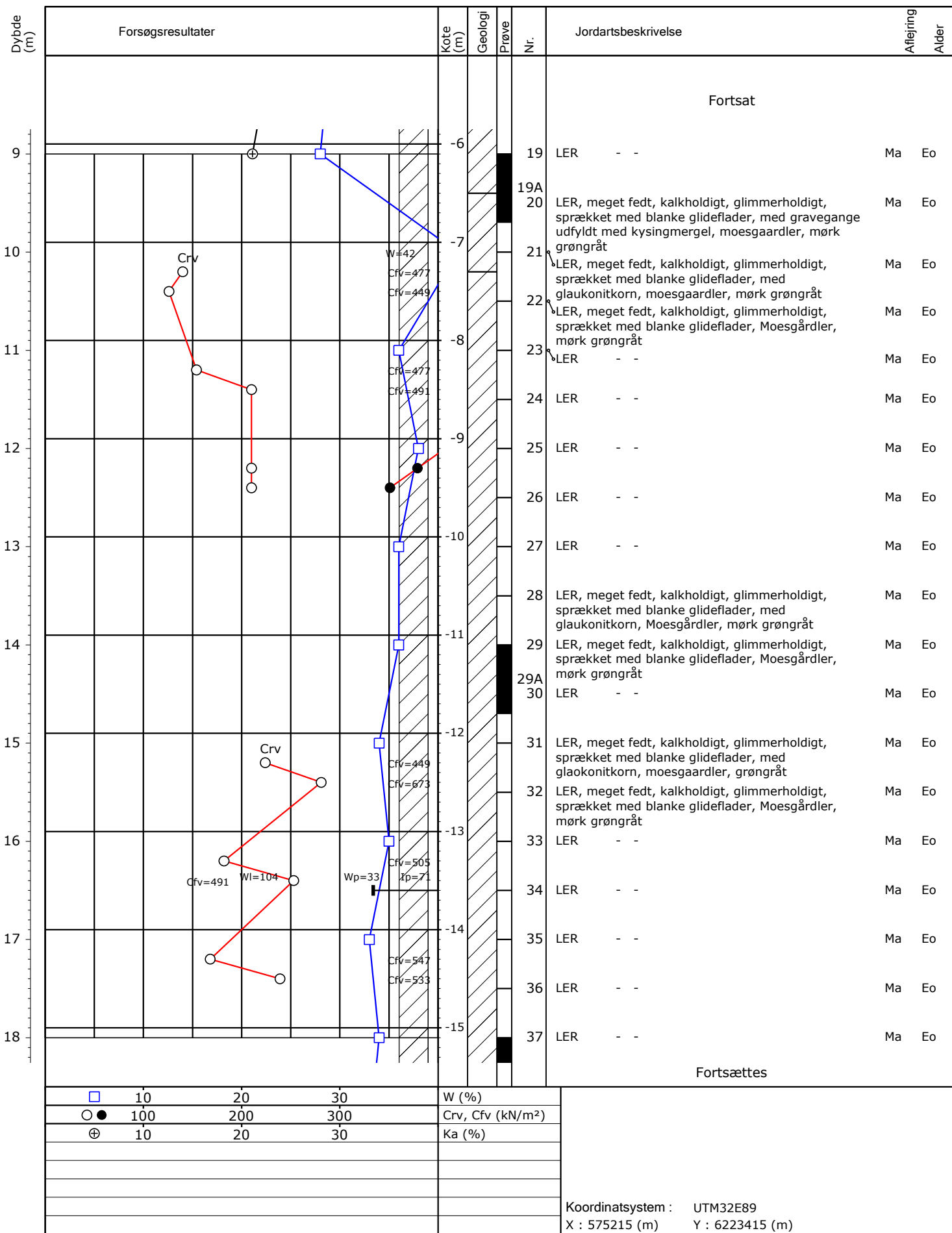
DGU-nr :

Bilag : 11.2 Rev.: 0 S. 1/3

Geo

Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo LBJ Dato: 2020-03-25 Geologi: NIO

Boring : 18

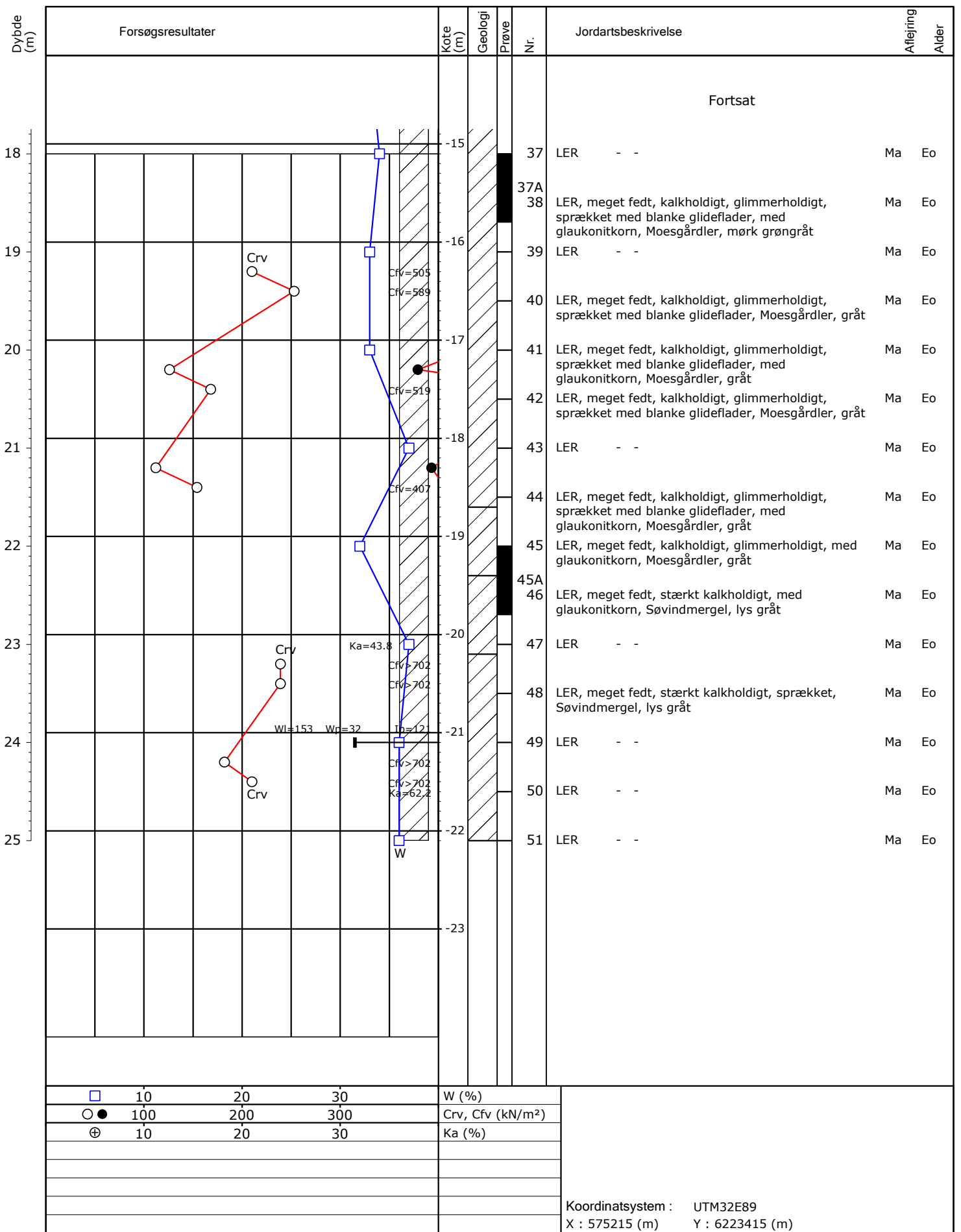
Boremethode : Foret tørboring 6"

DGU-nr :

Bilag : 11.2 Rev.: 0 S. 2/3

Geo Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavnsquarteret

Boret: Geo LBJ

Dato : 2020-03-25

Geologi : NIO

Boring : 18

Boremethode : Foret tørboring 6"

DGU-nr :

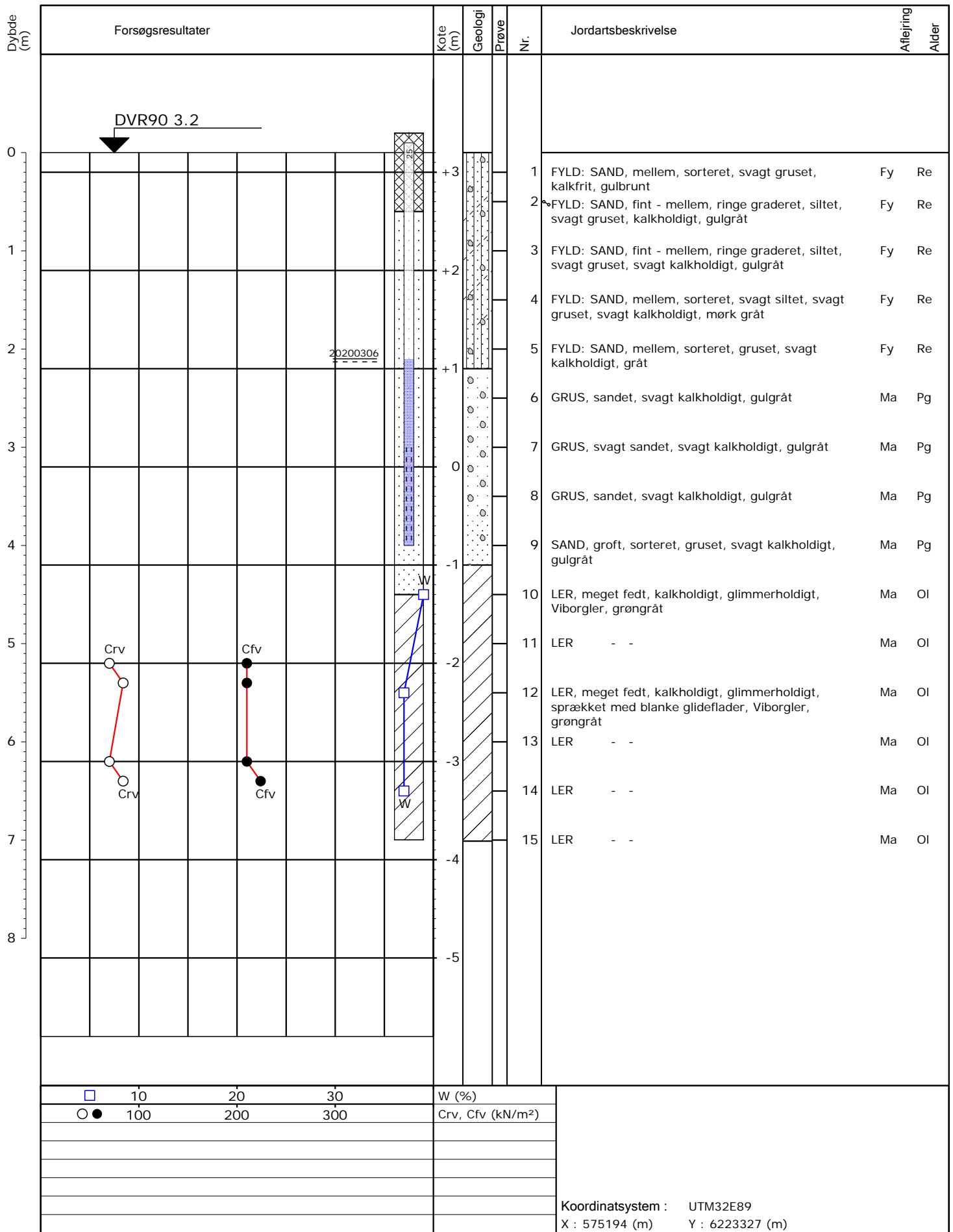
Bilag : 11.2

Rev.: 0 S. 3/3



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo JBJ Dato: 2020-03-06 Geologi: NIO

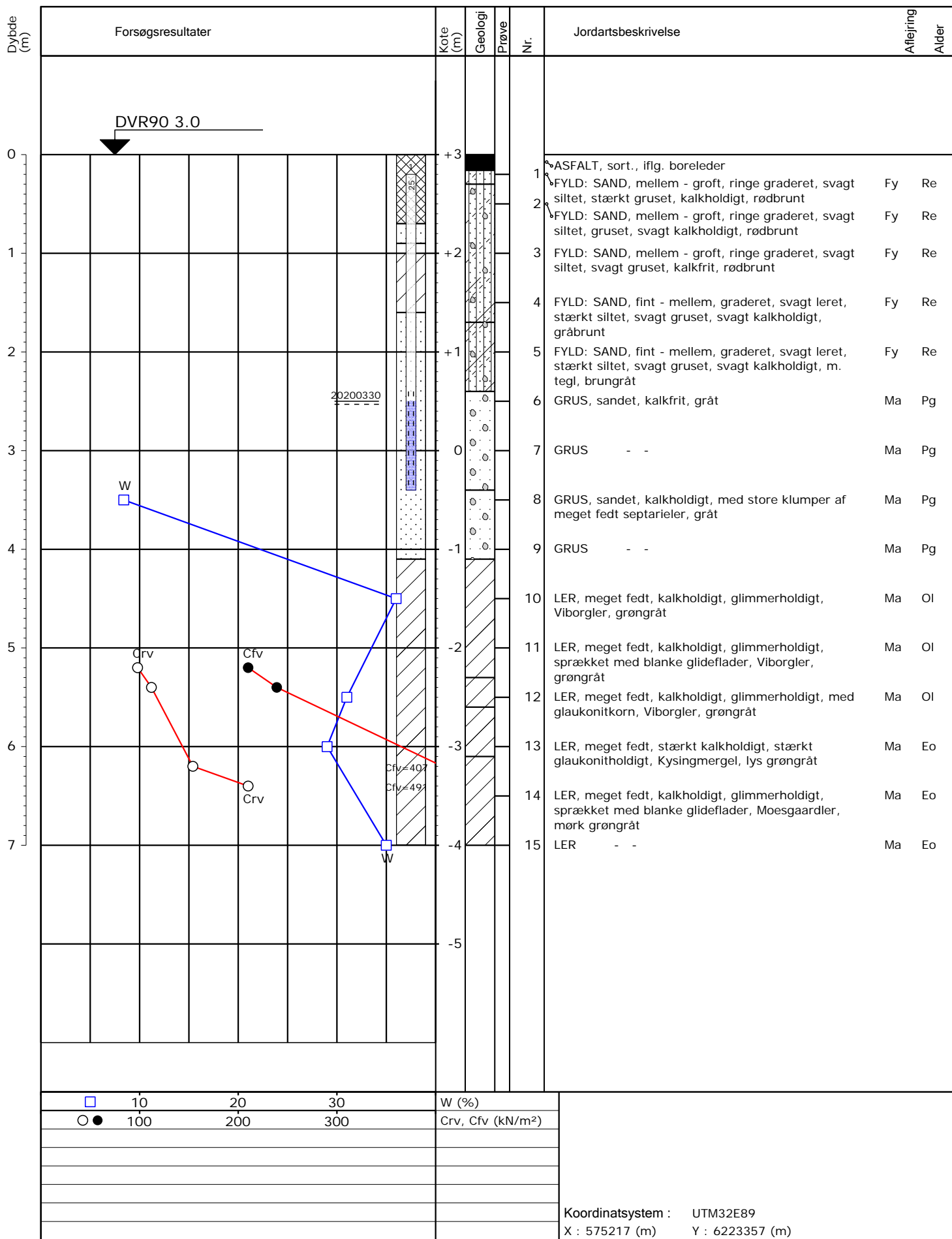
Boring : 28

Boremethode : Foret tørboring 4" DGU-nr:

Bilag : 12.3 Rev.: 0 S. 1/1

Geo
 Geo Copenhagen + 45 4588 4444
 Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo LBJ Dato : 2020-03-22 Geologi : NIO

Boring : 24

Boremethode : Foret tørboring 6"

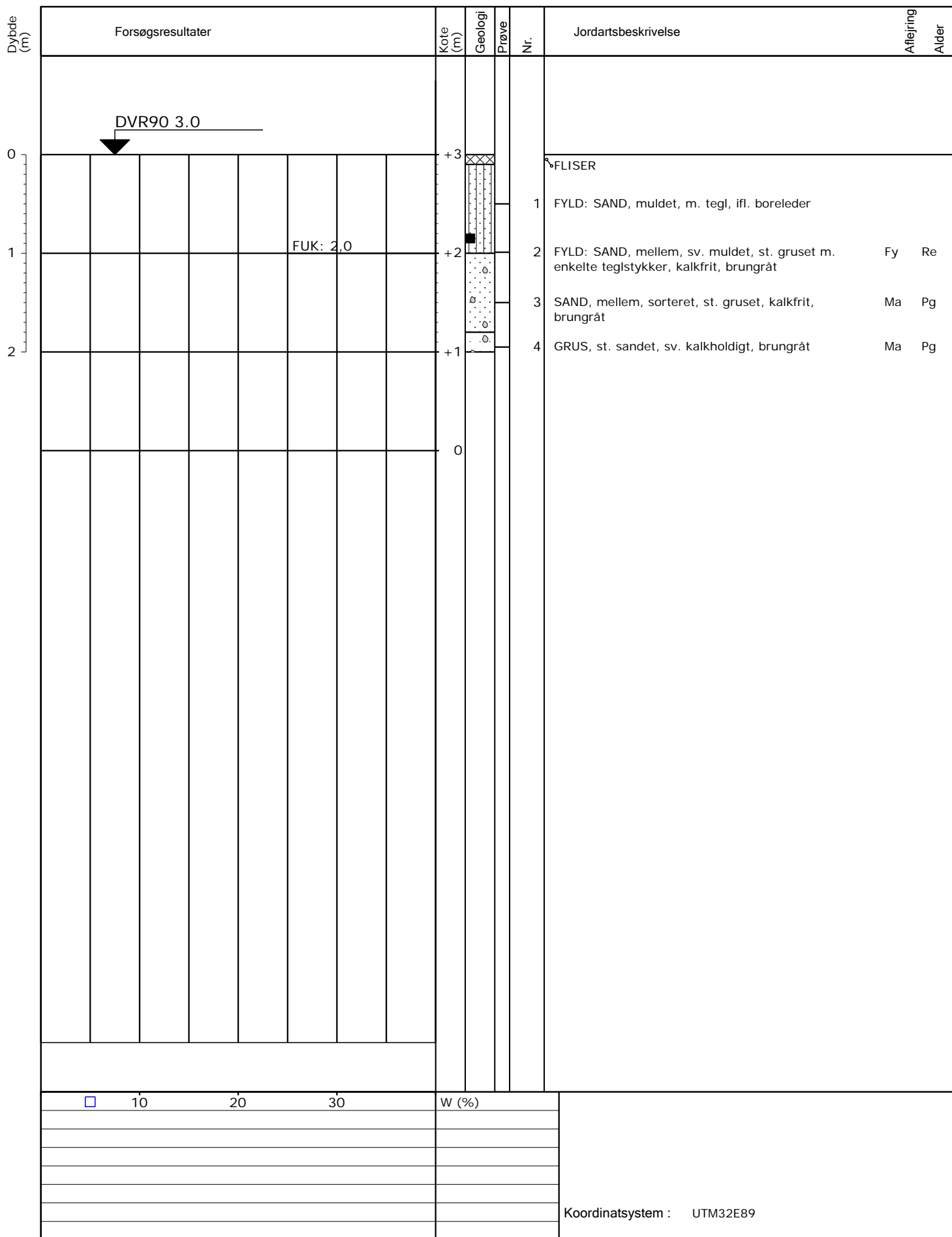
DGU-nr :

Bilag : 13.2 Rev.: 0 S. 1/1



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil



Projekt : 204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret

Boret: Geo BDA Dato: 2020-10-29 Geologi: NIO

Boring : FG1

Boremetode : Håndboring/ Gravning

DGU-nr :

Bilag : 13.3 Rev.: 0 S. 1/1



Geo Copenhagen + 45 4588 4444
Geo Aarhus + 45 8627 3111

Boreprofil

Appendiks 26.A

Boreprofiler fra

Geo-projekt 67559, 69742, 14018567, 38535, 38748

Projekt: 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret. Afløbsledninger

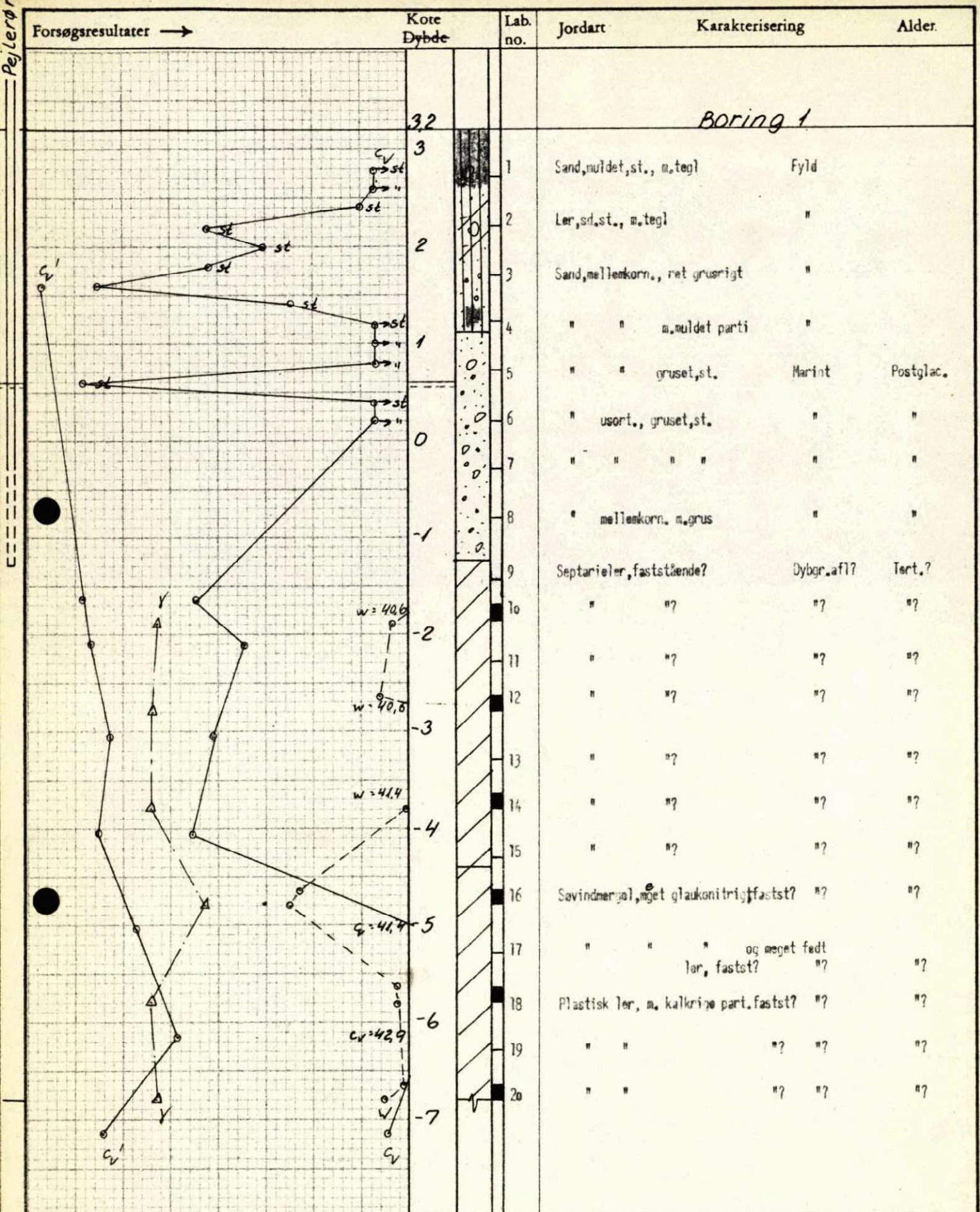
Rapport: 26

Udført af: NIO

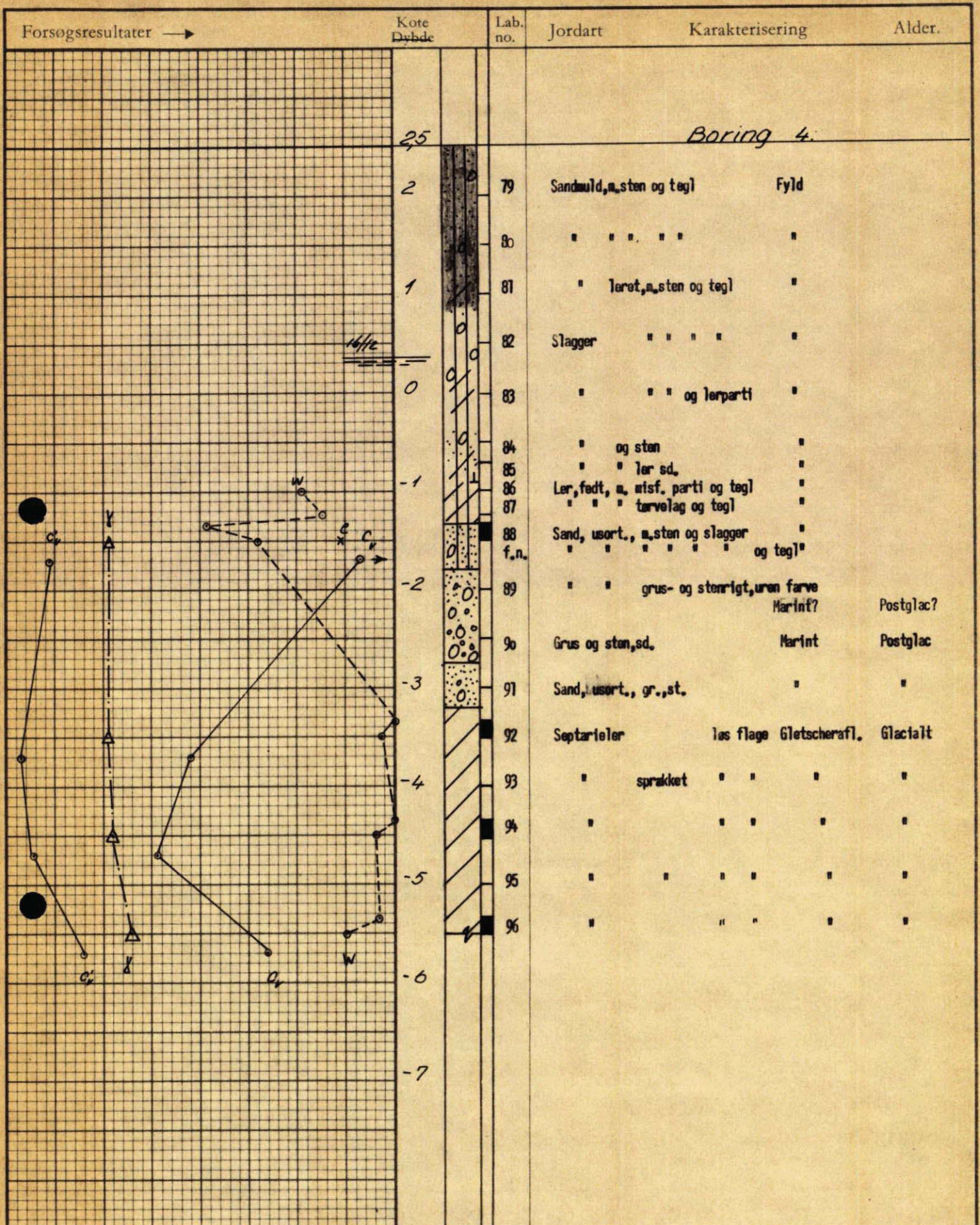
Dato: 2021-05-28



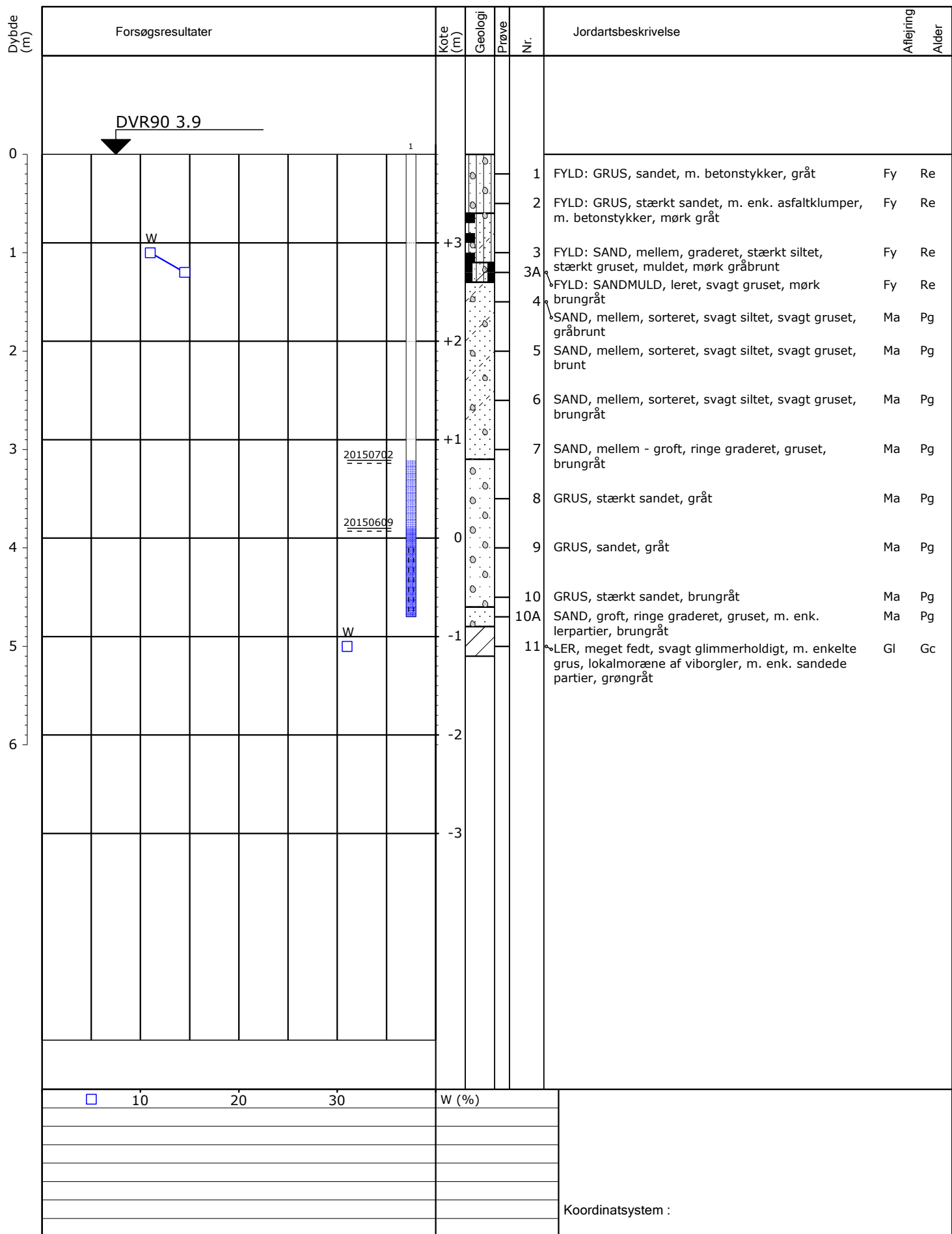
Geo København +45 4588 4444
Geo Aarhus +45 8627 3111



10	20	30	%	w	GEOTEKNISK INSTITUT	BOREPROFIL
10	20	30	t/m ²	c _v , c _v		
1.8	2.0	2.2	t/m ³	γ		
Sond. modstand					Bor. udf. april 67	Sag: 67559
Signaturforklaring på bilag no. 2					af: GI/VB	Århus
					Tegn.: HJ	Boring no. 1
					Godk.: d.	Bilag no. 4
					Kontr.: BB	



10	20	30	% w	GEOTEKNISK INSTITUT	BOREPROFIL					
10	20	30	t/m ² c _v , c _v							
1.8	2.0	2.2	t/m ³ γ	Bor. udf. dec. 69	Sag: 69742					
0.4	0.6	0.8	e	af: GI/KHP	Midtkraft					
10	20	30	40	50	60	70	Sond. modstand	Tegn.: ADK	Kontr.: PPH	Boring no. 4.
Signaturforklaring på bilag no. 2							Godk.: d.	Bilag no. 8		



□ 10 20 30 W (%)

Koordinatsystem :

Projekt : 38535 Aarhus.Jægergårdsgade 144

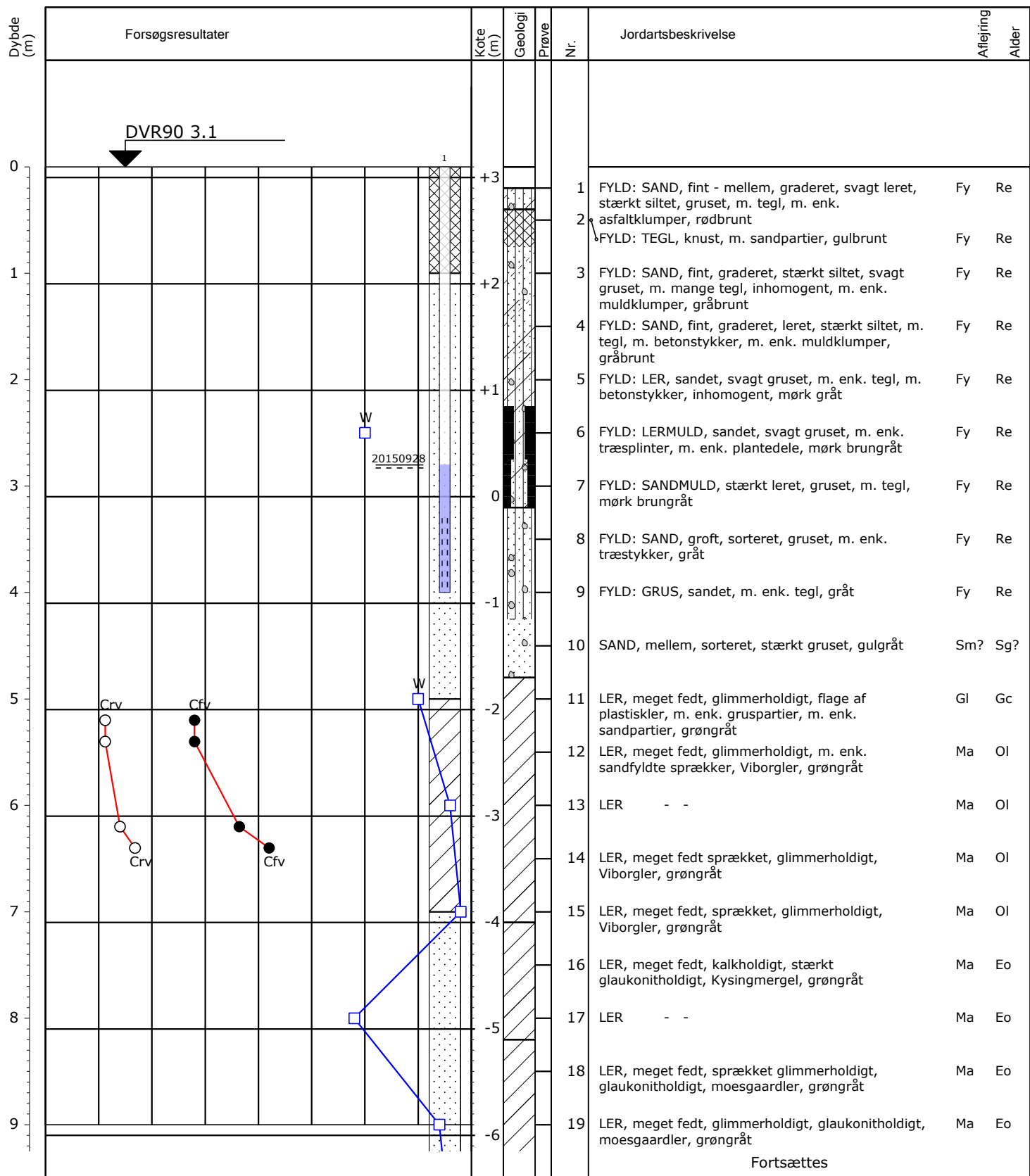
Boret: PBS Dato : Geologi : NIO Boring : B2

Boremethode : Foret rotationsboring 4" DGU-nr : Bilag : 2.2 S. 1/1



Sødalsparken 12, DK-8220 Brabrand
Tlf.: +45 8627 3111, www.geo.dk

Boreprofil



Koordinatsystem : UTM32/E89
X : 575223 (m) Y : 6223306 (m)

Projekt : 38748

Århus

Boret: HRE HRE

Dato: 2015-09-28

Geologi: MAA

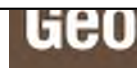
Boring: 4A

Boremetode: Tørboring 6"

DGU-nr:

Bilag: 3.2

S. 1/2



Sødalsparken 12, DK-8220 Brabrand
Tlf.: +45 8627 3111, www.geo.dk

Boreprofil

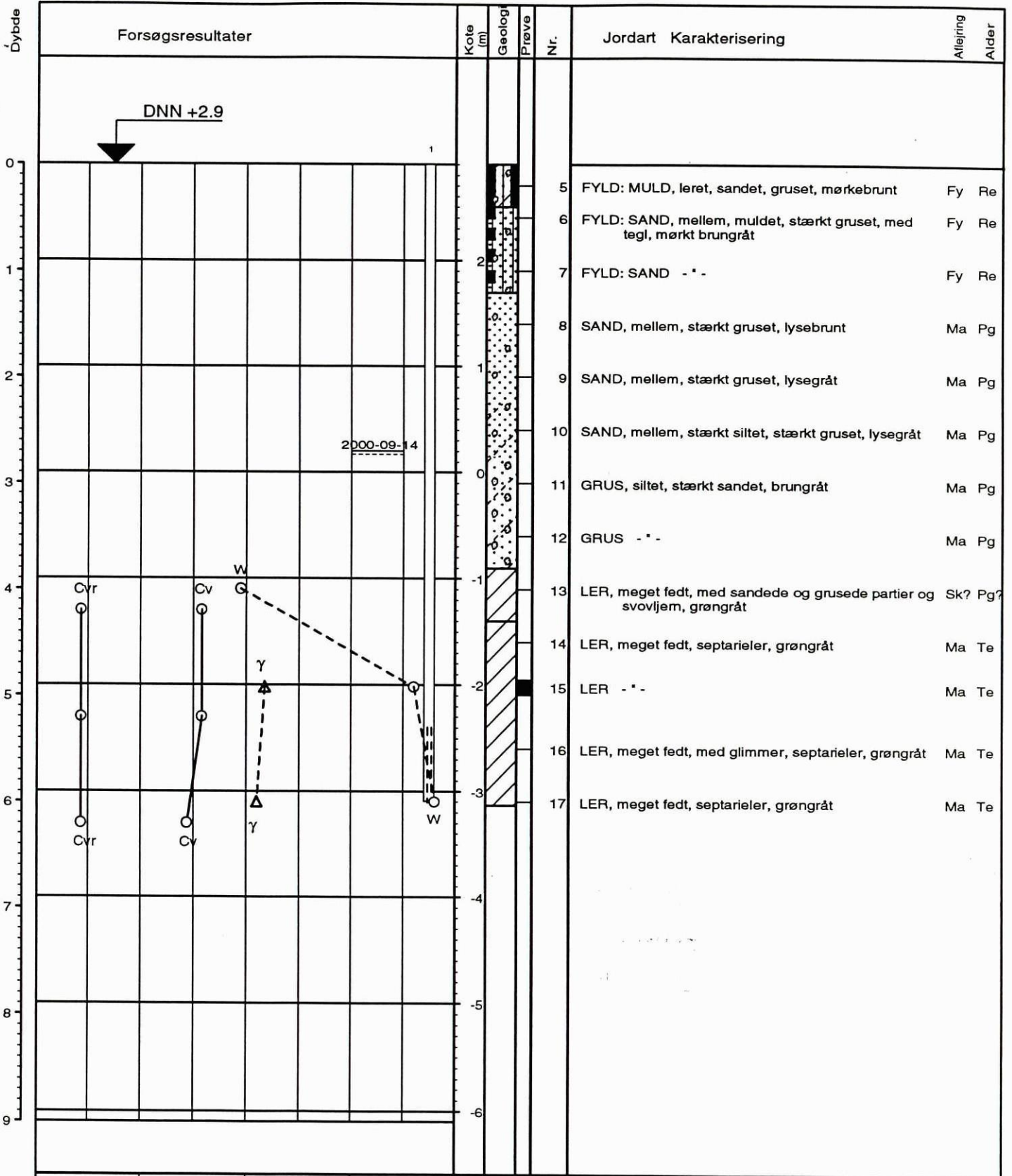
Dybde (m)	Forsøgsresultater						Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordartsbeskrivelse	Afløjning	Alder
	Fortsat												
9							-6			19	LER, meget fedt, glimmerholdigt, glaukonitholdigt, moesgaardler, grøngråt	Ma	Eo
										20	LER, meget fedt, sprækket, glimmerholdigt, glaukonitholdigt, moesgaardler, grøngråt	Ma	Eo
10							-7			21	LER - -	Ma	Eo
										22	LER - -	Ma	Eo
11							-8			23	LER - -	Ma	Eo
										24	LER - -	Ma	Eo
12							-9			25	LER - -	Ma	Eo
13							-10						
	<input type="checkbox"/>	10	20	30			W (%)						
	<input type="radio"/>	100	200	300			Crv, Cfv (kN/m ²)						

Koordinatsystem : UTM32/E89
 X : 575223 (m) Y : 6223306 (m)

Projekt : 38748 Århus
 Boret: HRE HRE Dato: 2015-09-28 Geologi: MAA Boring : 4A
 Boremethode : Tørboring 6" DGU-nr: Bilag : 3.2 S. 2/2

GEO Sødalsparken 12, DK-8220 Brabrand
 Tlf.: +45 8627 3111, www.geo.dk

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 14018567 Århus, Spanien

Strækning : Boret af : GEO ORN Dato : 2000-09-13 DGU-nr.: Boring : 1A
 Udarb. af : BEB Kontrol : *TKT* Godkendt : *JøL* Dato : *2000 09 29* Bilag : 2 s. 1 / 1



Boreprofil

BRegistret - PSTGDK 2.0 - 28/09/00 10:23:30

Appendiks 26.B

Boreprofiler fra R&H-projekt 883319, 933381 og 983374


Projekt: 204296 Aarhus. Sydhavnskvarteret. Afløbsledninger
Udført af: NIO


Dato: 2021-05-28

Rapport: 26



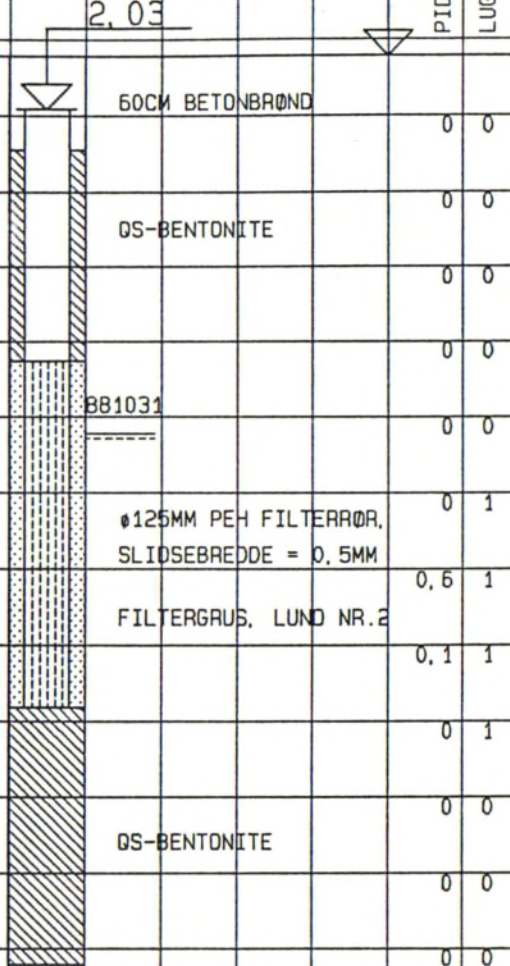
Geo København +45 4588 4444
Geo Aarhus +45 8627 3111

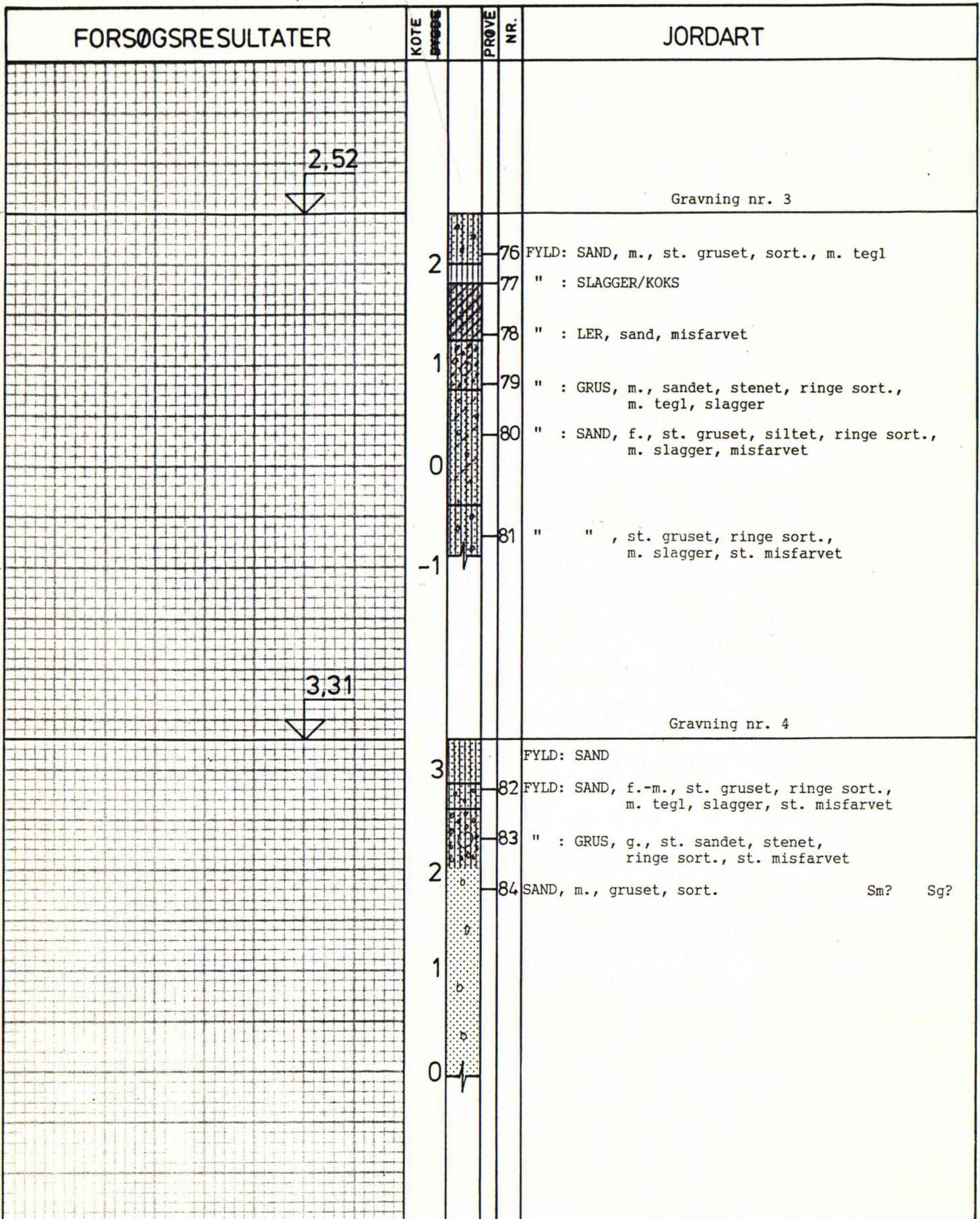
FORSØGSRESULTATER				KOTE	PRØVE	NR.	JORDART	AFLEJ RING	ALDER
				2,85					
				3					
	SANDFYLD			2		28	FYLD, GRUS, groft, st. sandet, ringe sort., m. tegl, mtsfarvet		
						29	GRUS, groft, st. sandet, ringe sort.	Sm	Sg
	QS-BENTONITE			1		30	SAND, mellem, gruset, sort., sv. mtsfarvet	Sm	Sg
						31	GRUS, groft, st. sandet, ringe sort.	Sm	Sg
	880427			0		32	SAND, mellem, st. gruset, ringe sort.	Sm	Sg
	FILTERGRUS, LUND NR. 2					33	GRUS, mellem, st. sandet, l partler siltet, ringe sort.	Sm	Sg
	Ø75 MM PEH FILTERØR, SLIDSEBREDDE = 0.5 MM					34	GRUS, mellem, st. sandet, ringe sort., mtsfarvet	Sm	Sg
				-1		35	MORÆNELER, sandet, sv. gruset	Gl	Gc
	QS-BENTONITE			-2		36	MORÆNELER, sv. sandet, sv. gruset	Cl	Gc
						37	MORÆNELER, - - -	Gl	Gc
				-3					
100	200	300	kN/m ²	c _v , c' _v	ÅRHUS GASVÆRK, SPANIEN		Sag. nr: 883319		
10	20	30	%	v	BORING NR.: 2		Teor. nr:		
14	18	22	kN/m ³	γ	Udført af: FB		Dato: 880418	2.202	
10	20	30	slag/30cm	N	R&H GEOCONSULT				

FORSØGSRESULTATER						KOTE	PRØVE	NR.	JORDART	AFLEJ RING	ALDER
									Boring nr 5		
2,96						3,0					
60CM BETONBRØND						PID	LUGT	+3			
						0	0		85	FYLD: SAND, mellem, gruset, sort., m.plr., gråbrunt	
QS-BENTONITE						0	0	+2	86	FYLD: SAND, mellem, gruset, sort., m.kulstk., gråbrunt	
						0	0		87	FYLD: SAND, mellem, gruset, m.muldklp., ringe sort., enk.tegl, gråt	
						0	0	+1	88	FYLD: LER, st.siltet, sandet, sv.gruset, i partier muldet, gråt, m.enk.sorte pletter	
						0	0		89	FYLD: SAND, leret, sv.gruset, st.muldet, m.tegl, gråsort	
BB103						0	0	0	90	FYLD?: SAND, fint, sv.gruset, organiskh., sort., mørkegråt	
Ø125 MM PEH FILTERRØR SLIDSEBREDDE = 0.5MM						0	0		91	FYLD?: SAND, fint, sv.gruset, organiskh., m.benstk., keramik, mørkegråt	
						0	0	-1	92	FYLD?: SAND, fint, st.organiskh., sort., m.tegl, sort	
						0	0		93	GRUS, mellem, st.sandet, ringe sort., m.tegl, Ma Pg gråt	
FILTERGRUS, LUND NR.2						0	1	-2	94	GRUS, groft, st.sandet, ringe sort., m.enk.tegl, gråt	Ma Pg
						0	0		95	SAND, mellem, sv.gruset, sort., gråt	Ma Pg
						0	0	-3	96	SAND, mellem, st.gruset, ringe sort., m.enk.tegl, gråt	Ma Pg
						0	1		97	SAND, fint-mellem, gruset, sort., m.enk.tegl, gråt	Ma Pg
QS-BENTONITE						0	0	-4	98	LER, fed, gråt	Ma Te
						0	0		99	LER, sandet, grønliggråt	Ma Te
						0	0	-5	100	LER, - " -	Ma Te
								-6			
100	200	300				kN/m²	C _v C _{vr}		ÅRHUS GASVÆRK, SPANIEN	Sags nr: 883319A	
10	20	30				%	w		BORING NR.: 5	Tegn.nr:	
14	18	22				kN/m³	γ		Udført af: FB	Dato: 880928	2.208
10	20	30				slag/30cm	N		Kontrol: CEL	Dato: 880210	
R&H GEOCONSULT											

FORSØGSRESULTATER						KOTE	PRØVE	NR.	JORDART	AFLEJ RING	ALDER
									Boring nr 8		
						+3					
60CM BETONBRØND											
				1,4	1			121	FYLD: MULD: LER, sandet, m. rødder, brungråt		
QS-BENTONITE						+2					
				0,2	0			122	FYLD: SAND, gruset, stenet, muldet, m. tegl, mørkegråt		
				0,2	1			123	FYLD: SAND, gruset, muldet, m. tegl, mørkegråt		
Ø125 MM PEH FILTERRØR, SLIDSEBREDDE = 0,5MM						+1					
				0,2	0			124	FYLD: GRUS, groft, sandet, m. tegl, gråt		
				0,4	1			125	FYLD: GRUS, groft, sandet, muldet, mørkegråt		
				0,2	1			126	FYLD: SAND, gruset, i partier leret, gråt		
FILTERGRUS, LUND NR.2						0					
				0,8	1			127	FYLD: LER, st. sandet, gråt, sort, m. grøngrå partie		
				5,6	2			128	FYLD: LER, sandet, sv. gruset, gråt, sort		
				70				129	SAND, mellem, gruset, tjæreh., gråt	Sm	Sg
				94				130	SAND, - " -	Sm	Sg
QS-BENTONITE						-2					
				6	2			131	LER, sv. siltet, grøngråt	Ma	Te
				4,5	2			132	LER, - " -	Ma	Te
				2,2	1			133	LER, sv. siltet, m. sandpartier, grøngråt	Ma	Te
BORING IKKE PEJLET PÅ GRUND AF TJÆRE						-4					
100	200	300				kN/ m ²	c _v c _{vr}	ÅRHUS GASVÆRK, SPANIEN		Sags nr: BB3319A	
10	20	30				%	w	BORING NR.: 8		Tegn.nr:	
14	18	22				kN/ m ³	γ	Udført af: FB		Dato: BB1003 2.211	
10	20	30				slag 30CM	N	Kontrol: CEL		Dato: 29.02.10	
								R&H GEOCONSULT		R&H	

FORSØGSRESULTATER					KOTE	PRØVE	NR.	JORDART	AFLEJ RING ALDER	
								Boring nr 9		
2, 36										
2, 5					+3					
60CM BETONBRØND					PID	LUGT				
0, 8					0		141	FYLD: SAND, gruset, m. slagger, sort		
					+2					
QS-BENTONITE					0, 2	0	142	FYLD: SAND, gruset, m. lerklp., slagger, tegl, sort		
0, 6					1	+1	143	FYLD: SAND, gruset, m. lerklp., slagger, sort		
0, 4					1		144	FYLD: SAND, fint-mellem, gruset, m. slagger, gråt		
2, 2					1	0	145	FYLD: SAND, leret, gruset, m. slagger, gråt		
<u>88103</u>										
Ø125MM PEH FILTERØR, SLIDSEBREDDE = 0, 5MM					0, 2	1	146	FYLD: SAND, leret, gruset, m. slagger, gråt, sort		
					2, 8	2	-1	147	FYLD: SAND, gruset, tjæreh., gråt, sort	
					0, 6	0		148	SAND, mellem, gruset, ringe sort., m. tegl, mørkegråt Ma? Pg?	
FILTERGRUS, LUND NR.2					1, 2	1	-2	149	SAND, mellem, sv. gruset, sort., m. skalfrg., gråt Ma Pg	
					2, 4	1		150	SAND, mellem, sv. gruset, sort., gråt Ma Pg	
					0, 2	0	-3	151	SAND, - " - Ma Pg	
QS-BENTONITE					2, 2	1		152	LER, sv. siltet, glimmerh., grøngråt Ma Te	
					1, 4	1	-4	153	LER, - " - Ma Te	
					0, 6	0		154	LER, - " - Ma Te	
					-5					
100	200	300	kN/m ²		c_v	c_{vr}	ÅRHUS GASVÆRK, SPANIEN	Sags nr: 883319A		
10	20	30	%		w		BORING NR.: 9	Tegn.nr:		
14	18	22	kN/m ³		γ		Udført af: FB	Dato: 881005		
10	20	30	slag/30cm		N		Kontrol: CEL	Dato: 29.02.10		
R&H GEOCONSULT										





100	200	300	kN/m^2	c_v, c_v'
10	20	30	%	w
14	18	22	kN/m^3	γ

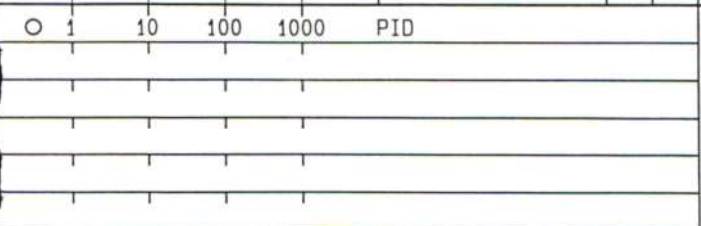
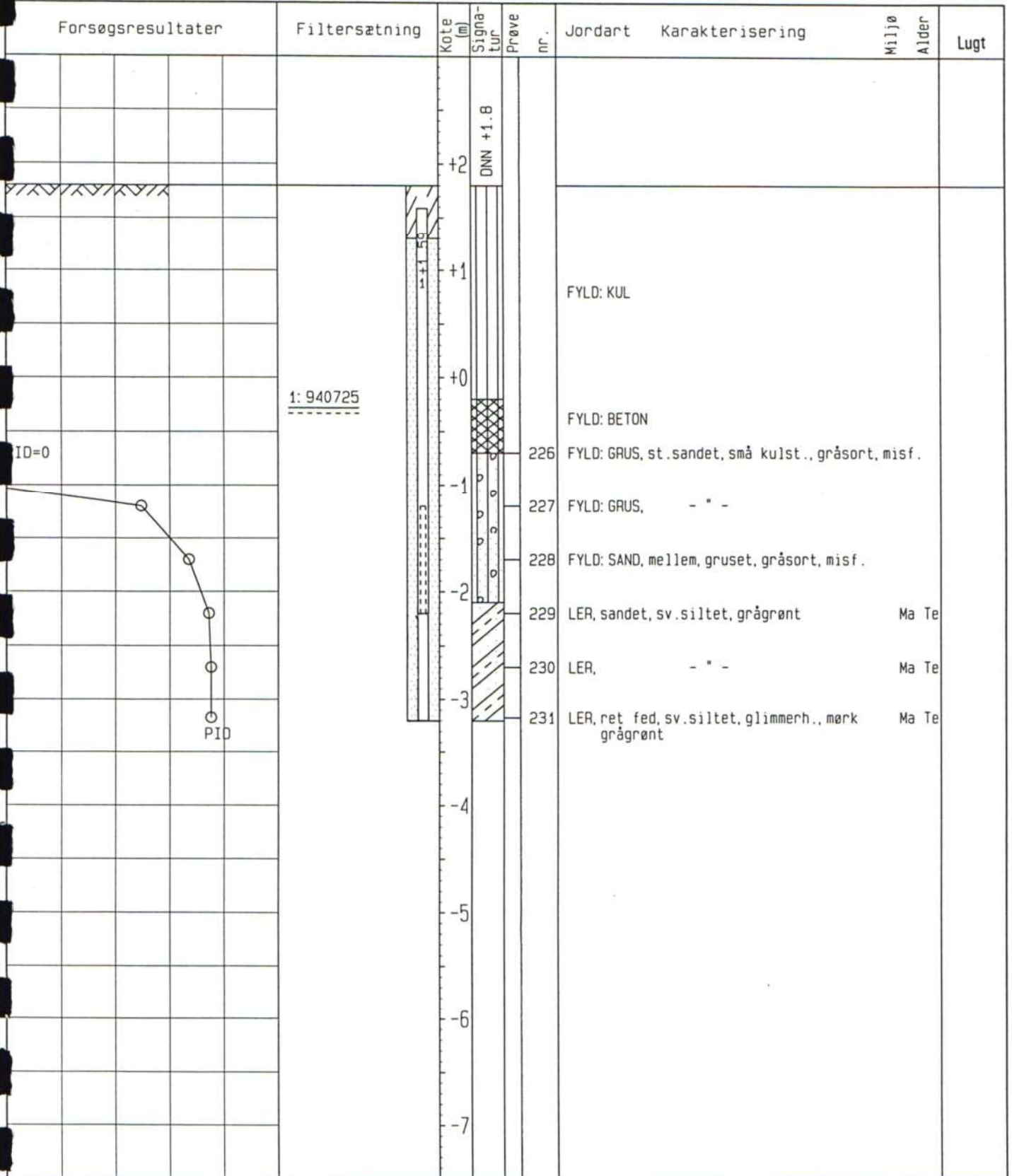
ARHUS GASVÆRK, SPANIEN Sag nr: 883319

GRAVNING NR : G3 og G4 Tegn nr: **2.207**

Udført af : R&H Dato : 88-04-21

Godkendt: *W* Dato : *88-05-09*

R&H GEOCONSULT **R&H**



Filter 1: ø63 mm PVC-filter, grus nr. 3.
 Tørboring m. Foring
 X : Y : Plan :

SAG : 933381B I/S MIDTKRAFT, MKA - CFB
 Strækning : Boret af : FB PHF Dato : 940602 DGU-nr.: Boring : 105
 Udarb. af : *1H* Kontrol : Godkendt : *LAS* Dato : *940803* Teg. nr. 2.2005
RAMBØLL, HANNEMANN & HØJLUND A/S Miljøprofil

Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Signatur	Prøve nr.	Jordart	Karakterisering	Miljø Alder	Lugt
				1: 940725 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		DNN +1.7 					
									FYLD: KUL		
									FYLD: BETON		
								236	SAND, mellem, sv. gruset, sv. leret, enk. skalfrg., mørkegråt	Ma Pg	
								237	SAND, mellem, sv. gruset, velsort., gråt	Ma Pg	Olie
								238	LER, fed, sv. siltet, sv. sandet, glimmerh., mørkegrågrønt	Ma Te	
239	LER, - " -	Ma Te									
240	LER, - " -	Ma Te									

○ 1 10 100 1000 PID

Filter 1: ø63 mm PVC-filter, grus nr. 3.

Tørborring m. Foring

X : Y : Plan :

SAG : 933381B

I/S MIDTKRAFT, MKA - CFB

Strækning :

Boret af : FB

PHF Dato : 940602

DGU-nr.:

Boring : 108

Udarb. af : IH

Kontrol :

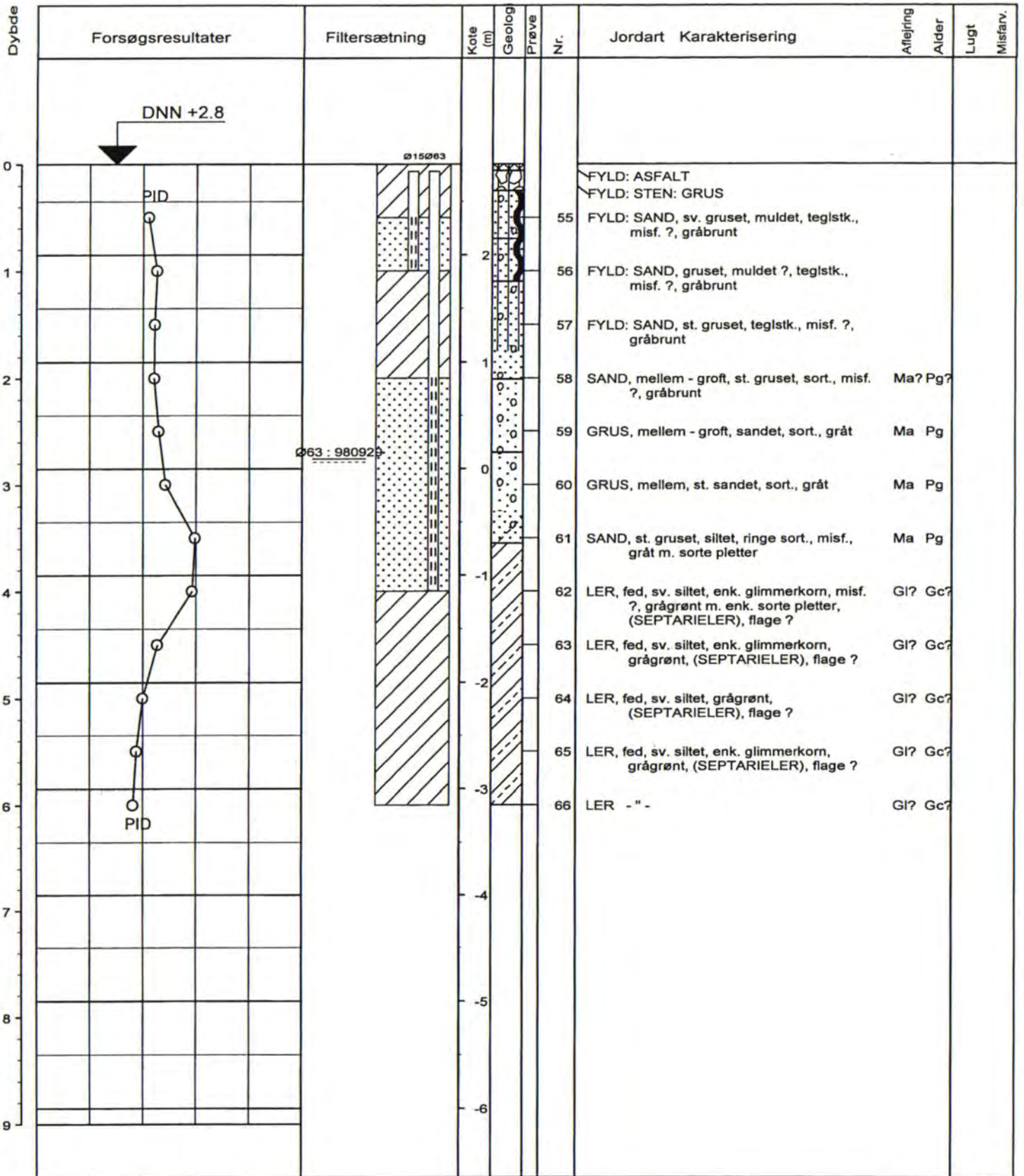
Godkendt : LAS

Dato : 940803

Tegn. nr. 2.2008

RAMBØLL, HANNEMANN & HØJLUND A/S

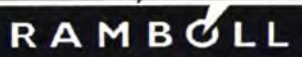
Miljøprofil



○ 10	20	30	40	W (%)
○ 1	10	100	1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191109 (m) Y : 220222 (m) Plan :

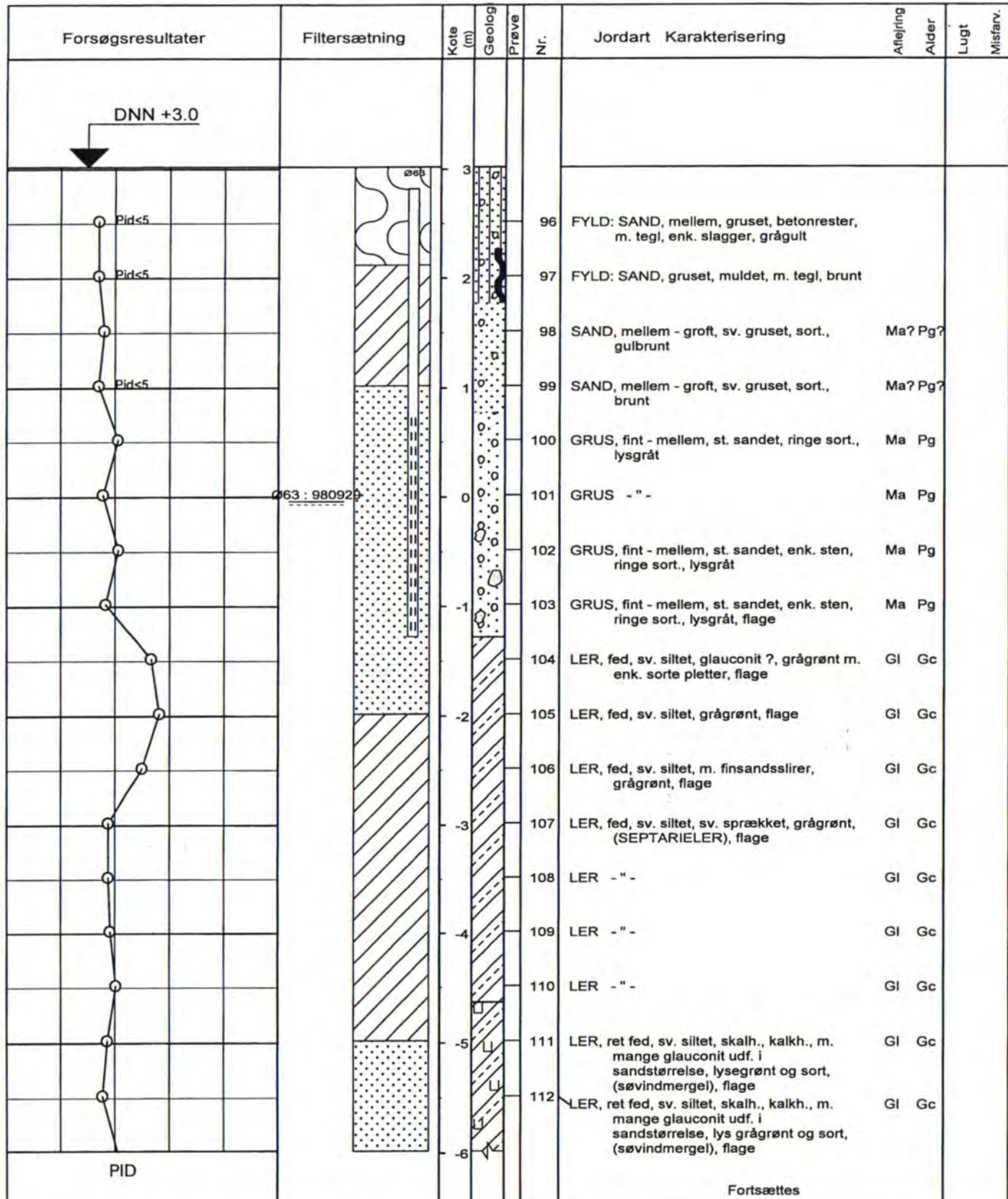
Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980916 DGU-nr.: Boring : 303
 Udarb. af : *lej* Kontrol : *cbd* Godkendt : *SK* Dato : Bilag : 2.2003 s. 1/1



Miljøprofil

BRegister - PSTMDK 2.0 - 20/10/98 12:48:05

Dybde



Fortsættes

○ 10	20	30	40	W (%)
○ 1	10	100	1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191076 (m) Y : 220233 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980916 DGU-nr.: Boring : 304
 Udarb. af : *koj* Kontrol : *CBP* Godkendt : *SPT* Dato : Bilag : 2.2004 s. 1/3



Miljøprofil

BRegister - PSTMDK 2.0 - 2010/08 12:51:48

Dybde

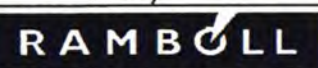
Forsøgsresultater		Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejning	Alder	Lugt	Misfarv.
PID							Fortsat				
9			-6			113	LER, ret fed, sv. siltet, skalh., kalkh., m. mange glauconit udf. i sandstørrelse, lys gråbrunt og sort, (søvindmergel), flage	Gl	Gc		
						114	LER, fed, sv. siltet, m. enk. glauconit udf., grågrønt med lysegrå slirer, (SEPTARIELER)	Ma?	OI?		
10			-7			115	LER, fed, sv. siltet, sprækket, enk. glimmerkorn, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma?	OI?		
						116	LER, fed, sv. siltet, sv. sprækket, enk. glimmerkorn, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma?	OI?		
11	Pid<5		-8			117	LER, fed, sv. siltet, sv. sprækket, enk. glimmerkorn, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
	Pid<5					118	LER, fed, sv. siltet, enk. skalfrg., sv. sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
12	Pid<5		-9			119	LER - " -	Ma	OI		
	Pid<5					120	LER - " -	Ma	OI		
13	Pid<5		-10			121	LER - " -	Ma	OI		
	Pid<5					122	LER - " -	Ma	OI		
14	Pid<5		-11			123	LER - " -	Ma	OI		
	Pid<5					124	LER, fed, sv. siltet, enk. skalfrg., sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
15	Pid<5		-12			125	LER, ret fed, sv. siltet, enk. skalfrg., sprækket, m. glauconit udf., mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
	Pid<5					126	LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerk., sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
16	Pid<5		-13			127	LER - " -	Ma	OI		
	Pid<5					128	LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerk., sv. sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
17	Pid<5		-14			129	LER - " -	Ma	OI		
	Pid<5					130	LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerk., sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
18	PID		-15			131	LER - " -	Ma	OI		

Fortsættes

○ 10	20	30	40	W (%)
○ 1	10	100	1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191076 (m) Y : 220233 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980916 DGU-nr.: Boring : 304
 Udarb. af : *LOJ* Kontrol : *LOD* Godkendt : *JLU* Dato : Bilag : 2.2004 s. 2 / 3



Miljøprofil

BRRegister - PSTMDK 2.0 - 20/10/08 12:51:48

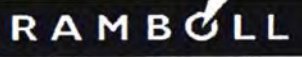
Dybde

Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geolog	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Mistarv.
PID						Fortsat				
		-15			132	LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerk., sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
		-16			133	LER - " -	Ma	OI		
		-17			134	LER - " -	Ma	OI		
		-17			135	LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerk., sv. sprækket, mørk grågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
		-18								
		-19								
		-20								
		-21								
		-22								
		-23								
		-24								

O 10 20 30 40 W (%)
 O 1 10 100 1000 PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191076 (m) Y : 220233 (m) Plan :

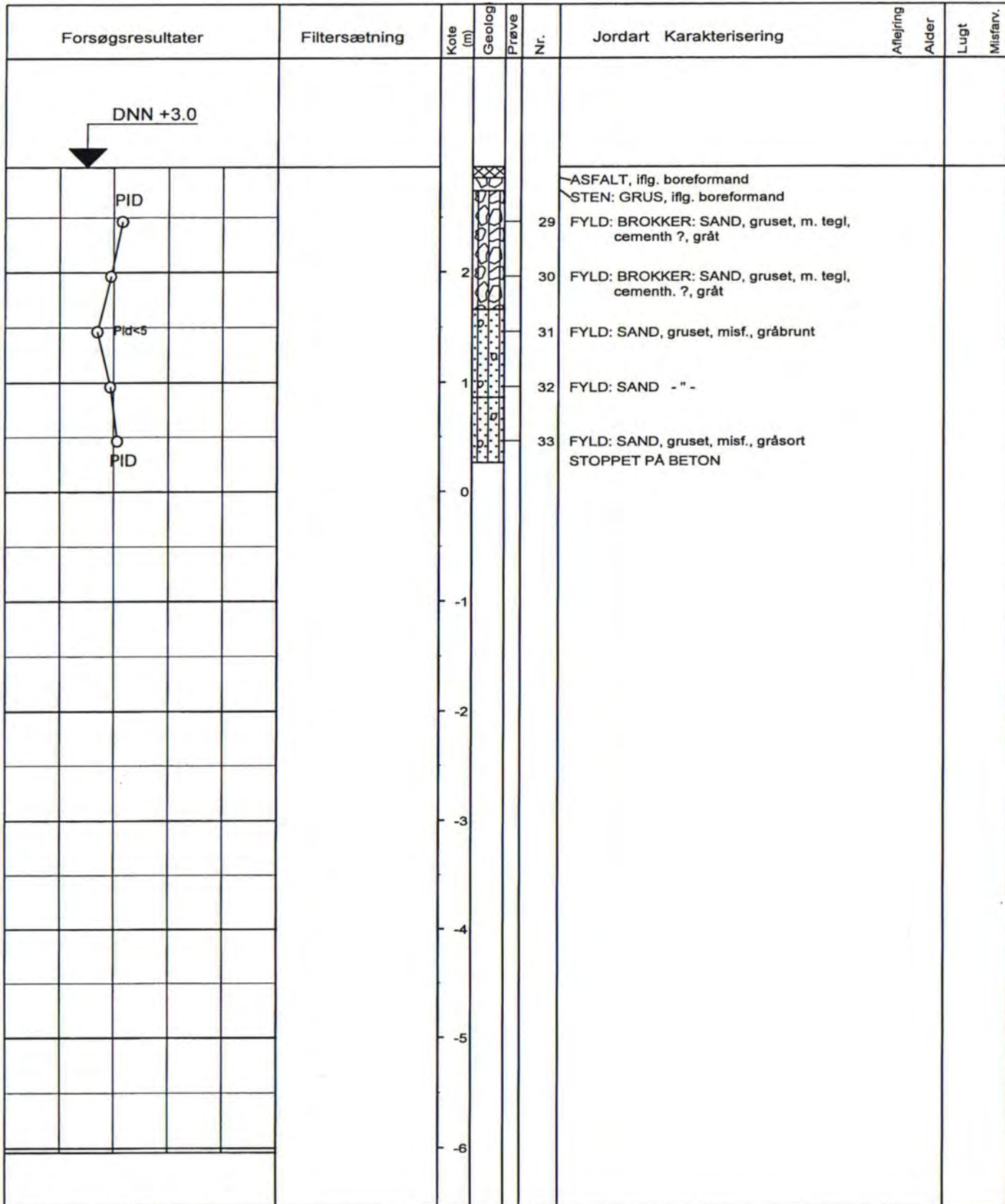
Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980916 DGU-nr.: Boring : 304
 Udarb. af : *Loj* Kontrol : *cbd* Godkendt : *SRS* Dato : Bilag : 2.2004 s. 3 / 3



Miljøprofil

BReglater - PSTMDK 2.0 - 20/10/98 12:51:48

Dybde



○ 10 20 30 40 W (%)

○ 1 10 100 1000 PID

Boremetode : Snegl 6 "

X : 191071 (m) Y : 220221 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse

Strækning :

Boret af :

Dato : 980916

DGU-nr.:

Boring : 307

Udarb. af : *Løj*

Kontrol : *CPD*

Godkendt : *SPK*

Dato :

Bilag : 2.2007 s. 1 / 1

RAMBOLL

Miljøprofil

Dybde

Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geolog	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Mistarv.					
		<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>		<p>0</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p> <p>-4</p> <p>-5</p> <p>-6</p>	<p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p>	<p>FYLD: MULD</p> <p>FYLD: SAND, st. gruset, teglstk., muldet, gråbrunt</p> <p>FYLD: SAND, gruset, teglstk., muldet, gråbrunt</p> <p>FYLD: SAND, st. gruset, teglstk., træstk., muldet, gråbrunt</p> <p>FYLD: LER, ret fed, sv. sandet, sv. gruset, plr., brokket iflg. boreformand, cyanidudf., misfr., berlinerblåt</p> <p>FYLD: LER og SLAGGER, ret fed, cyanidudf., misfr., berlinerblåt og gråblåt</p> <p>FYLD: LER og SLAGGER - " -</p> <p>FYLD: LER og SLAGGER - " -</p> <p>FYLD: LER, ret fed, siltet, orgh. ?, enk. sten, cyanididf., misf., lysgrå, sort og berlinerblå</p> <p>FYLD: LER, ret fed, siltet, sandet, sv. gruset, enk. sten, mergelkp., misf., lysegrå, mørkegrå og sort</p> <p>LER, ret fed, siltet, misf., kalkh., lysgrå m. sorte pletter, (søvindmergel), flage</p> <p>LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerkorn, grågrønt, (SEPTARIELER), flage ?</p> <p>LER, fed, sv. siltet, enk. glimmerkorn, enk. sprækker m. misfarvet sandkorn, grågrønt, (SEPTARIELER), flage ?</p> <p>LER - " -</p>									
						<p>○ 10 20 30 40 W (%)</p> <p>○ 1 10 100 1000 PID</p>									

BRegister - PSTMDK 2.0 - 20/10/98 13:01:59

Boremetode : Tørboring med foring

X : 191084 (m) Y : 220187 (m) Plan :

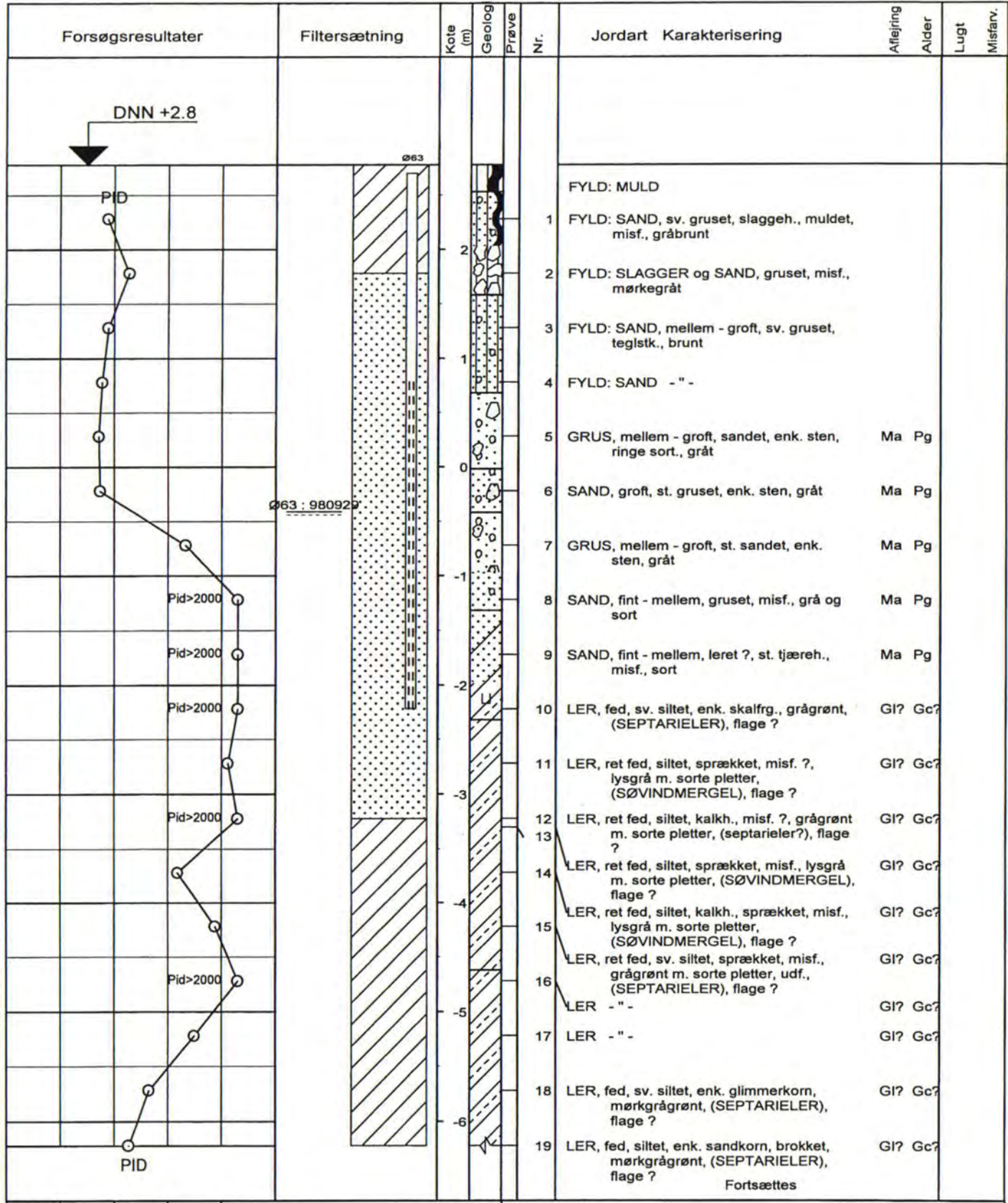
Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse

Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980915 DGU-nr.: Boring : 311
 Udarb. af : *LOJ* Kontrol : *CBD* Godkendt : *SPE* Dato : Bilag : 2.2011 s. 1/1

RAMBOLL

Miljøprofil

Dybde



○ 10	20	30	40	W (%)
○ 1	10	100	1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191064 (m) Y : 220196 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980910 DGU-nr.: Boring : 312
 Udarb. af : LOI Kontrol : CBO Godkendt : SRJ Dato : Bilag : 2.012 s. 1/3



Miljøprofil

BRegister - PSTMDK 2.0 - 20/10/98 13:05:25

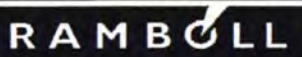
Dybde

Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geolog	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Afvejning	Alder	Lugt	Misfarv.
PID									Fortsat				
					-7			20	LER, fed, sv. siltet, sprækket, mørkgrågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
								21	LER - " -	Ma	OI		
								22	LER - " -	Ma	OI		
					-8			23	LER - " -	Ma	OI		
								24	LER - " -	Ma	OI		
					-9			25	LER - " -	Ma	OI		
								26	LER - " -	Ma	OI		
					-10			27	LER - " -	Ma	OI		
								28	LER - " -	Ma	OI		
					-11			29	LER - " -	Ma	OI		
								30	LER, fed, sv. siltet, sv. sprækket, mørkgrågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
					-12			31	LER - " -	Ma	OI		
								32	LER - " -	Ma	OI		
					-13			33	LER - " -	Ma	OI		
								34	LER - " -	Ma	OI		
					-14			35	LER - " -	Ma	OI		
								36	LER - " -	Ma	OI		
					-15			37	LER - " -	Ma	OI		
PID									Fortsættes				

○ 10	○ 20	○ 30	○ 40	W (%)
○ 1	○ 10	○ 100	○ 1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191064 (m) Y : 220196 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980910 DGU-nr.: Boring : 312
 Udarb. af : 101 Kontrol : CBD Godkendt : *SPT* Dato : Bilag : 2.012 s. 2 / 3



Miljøprofil

BRRegister - PSTMDK 2.0 - 2010/08 13.03.25

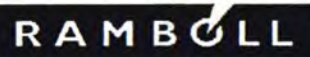
Dybde

Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geolog	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
						Fortsat				
		-16			38	LER, fed, sv. siltet, sv. sprækket, mørkgrågrønt, (SEPTARIELER)	Ma	OI		
					39	LER - " -	Ma	OI		
					40	LER - " -	Ma	OI		
					41	LER - " -	Ma	OI		
		-18								
		-19								
		-20								
		-21								
		-22								
		-23								
		-24								

○ 10	20	30	40	W (%)
○ 1	10	100	1000	PID

Boremetode : Tørboring med foring
 X : 191064 (m) Y : 220196 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse
 Strækning : Boret af : FRANCK Dato : 980910 DGU-nr.: Boring : 312
 Udarb. af : *Loj* Kontrol : *CPD* Godkendt : *SR* Dato : Bilag : 2.012 s. 3 / 3



Miljøprofil

BRRegister - PSTMDK 2.0 - 2010/08 13.03.25

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geolog	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0							STABILT GRUS, iflg. boreformand				
0.5	Pid<5					62	FYLD: SAND, gruset, muldet, m. brokker, m. tegl, mørkebrunt				
1.0	Pid<5					63	FYLD: SAND - " -				
1.5	Pid<5					64	FYLD: SAND, sv. gruset, muldet, m. brokker, m. tegl, mørkebrunt				
2.0	Pid<5					65	FYLD: TEGL, sandet, gruset				
2.5	Pid<5					66	FYLD: SAND, g., gruset, enk. teglstk.				
3.0	Pid<5					67	FYLD: SAND - " -				
3.5	Pid<5					68	FYLD ? : SAND, gruset, sv. siltet, gråt				
4.0	Pid<5					69	FYLD ? : SAND - " -				
4.5						70	SAND, m., sv. gruset, misfarvet gråt m. sorte pletter	Ma? Pg?			
5.0						71	SAND - " -	Ma? Pg?			
5.5						72	LER, fedt, siltet, sv. sandet, grågrønt, (SEPTARIELER), flage ?	Gl? Gc?			
6.0	PID					73	LER, fedt, sv. siltet, sv. sandet, grågrønt, (SEPTARIELER), flage ?	Gl? Gc?			

○ 10 20 30 40 W (%)
 ○ 1 10 100 1000 PID

Borem metode : Snegl 6 "

X : 191113 (m) Y : 220184 (m) Plan :

Sag : 983374 ÅRHUS KOMMUNE, SPANIEN 19, Miljøundersøgelse

Strækning :

Boret af : FG

Dato : 980922

DGU-nr.:

Boring : 316

Udarb. af : LOJ

Kontrol : CAB

Godkendt : SKT

Dato :

Bilag : 2.2016 s. 1 / 1

RAMBOLL

Miljøprofil

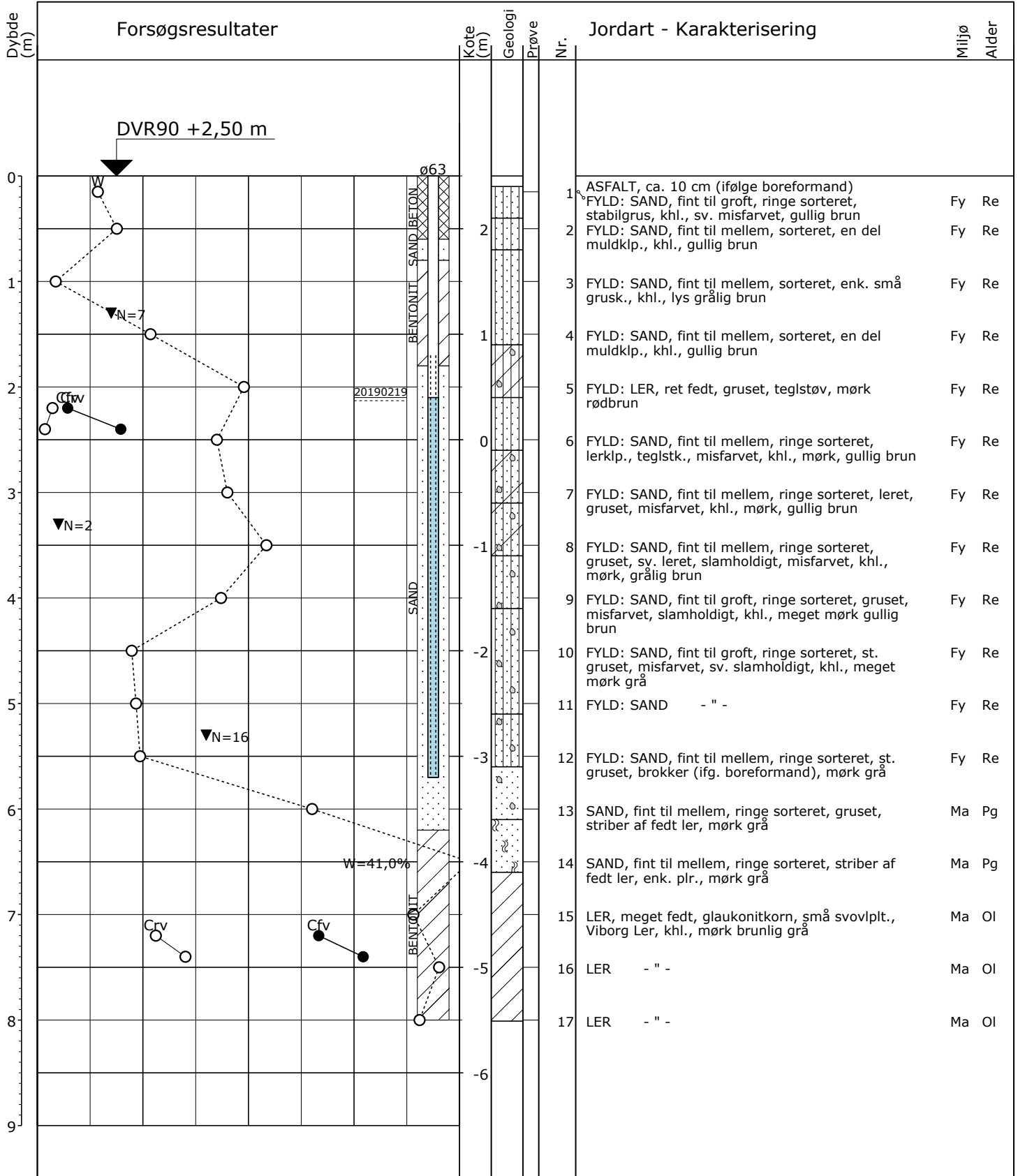
Appendiks 26.C

Boreprofiler fra Niras-projekt 10400588

Projekt:	204296 Aarhus. Sydhavns kvarteret. Afløbsledninger	Rapport: 26
Udført af:	NIO	Dato: 2021-05-28



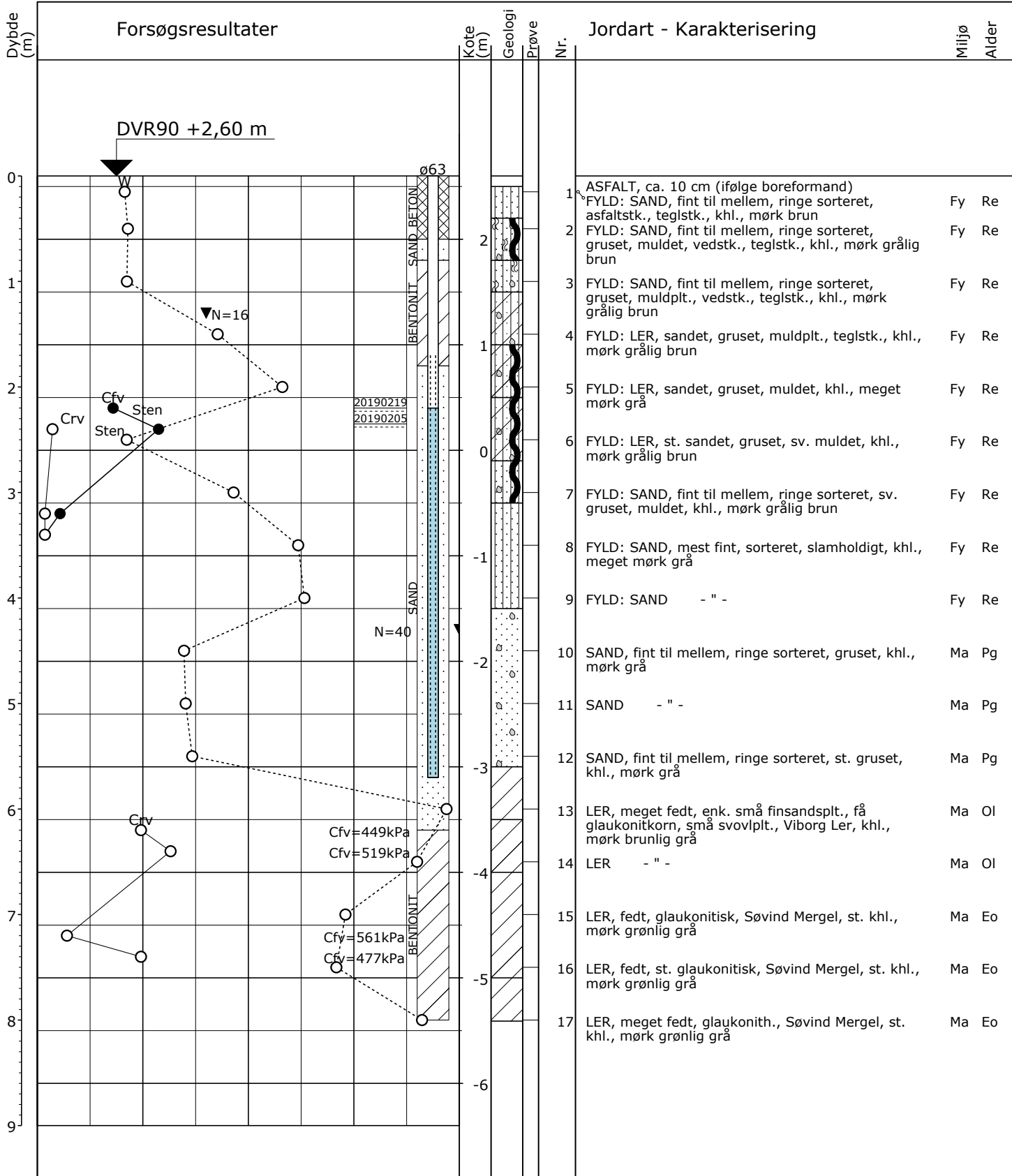
Geo København +45 4588 4444
Geo Aarhus +45 8627 3111



○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 575283 (m) Y: 6223345 (m) Plan: Bilag S

Sag: 10400588-0038 AVA, Kalkværksvej 2K, Aarhus Havn
 Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2019.02.04 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: F12
 Udarb. af: SBT Kontrol: KHO Godkendt: BAL Dato: 2019.03.05 Bilag: 1.1 S. 1/1



○	10	20	30	W (%)
○●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 575274 (m) Y: 6223313 (m) Plan: Bilag S

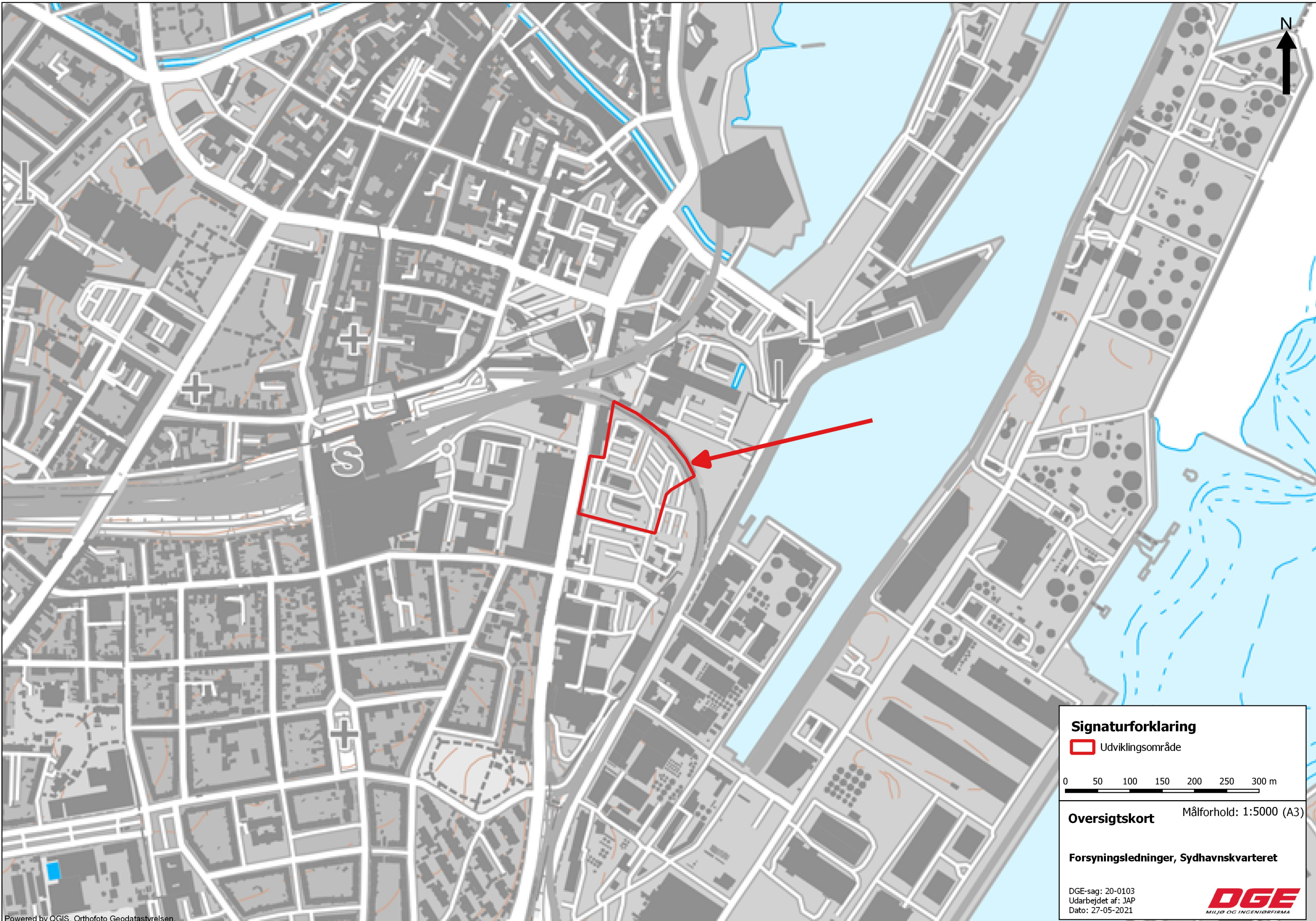
Sag: 10400588-0038 AVA, Kalkværksvej 2K, Aarhus Havn

Boret af: Franck Geoteknik Dato: 2019.02.05 Bedømt af: SBT DGU Nr.: Boring: F14

Udarb. af: SBT Kontrol: KHO Godkendt: BAL Dato: 2019.03.05 Bilag: 1.2 S. 1/1



Boreprofil



Signaturforklaring
[Red outline] Udviklingsområde

0 50 100 150 200 250 300 m

Oversigtskort Målforhold: 1:5000 (A3)

Forsyningsledninger, Sydhavnskvarteret

DGE-sag: 20-0103
Udarbejdet af: JAP
Dato: 27-05-2021

NOTAT

SAG : Sydhavns kvarteret, Aarhus C.

EMNE : Ansøgning om midlertidig tilladelse til afledning af lænset grundvand og regnvand fra udgravninger til diverse forsyningsledninger

REKVIRENT : A. Enggaard

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING.....	2
2	BESKRIVELSE AF BYGGEPLADS OG UDGRAVNINGER.....	3
3	LÆNSNING AF GRUNDEVAND OG OVERFLADEVAND.....	4
4	ANALYSER AF GRUNDEVAND FRA EJENDOMMEN.....	5
5	ANSØGNING OM MIDLERTIDIG UDLEDNINGSTILLADELSE TIL SPILDEVAND	6
6	ANSØGNING OM MIDLERTIDIG TILLADELSE TIL RE-INFILTRERING AF OPPUMPET GRUNDEVAND.	7

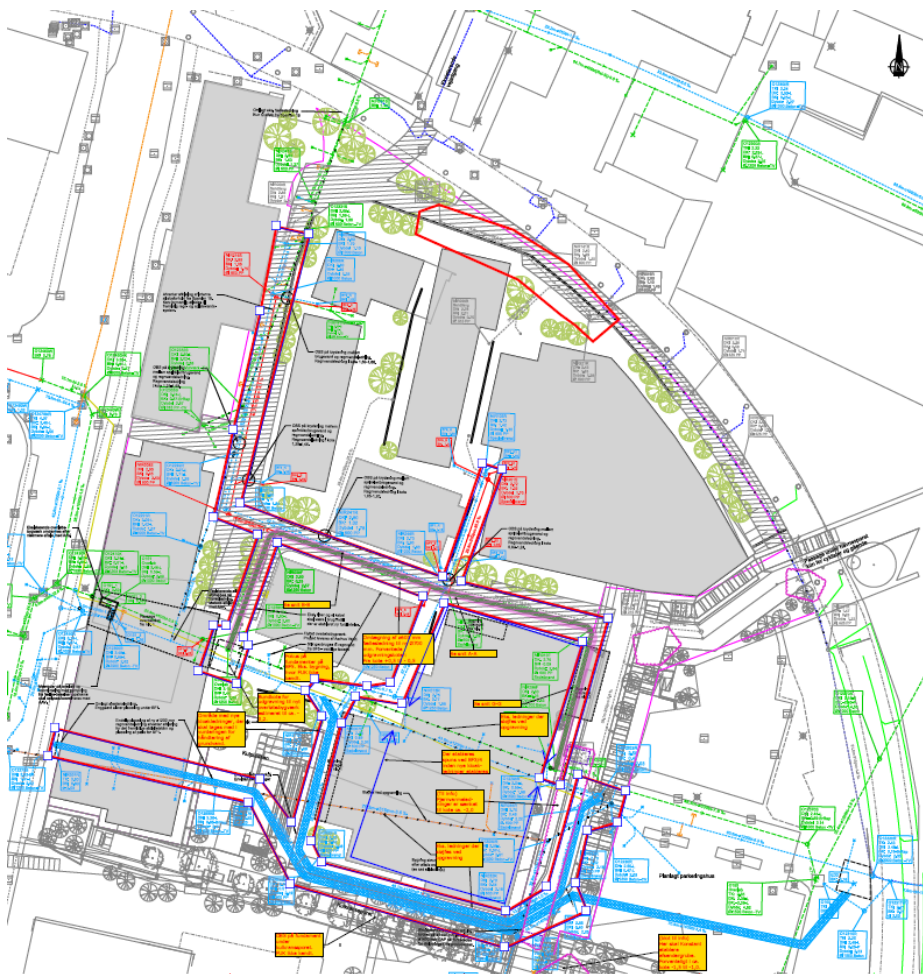
BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1	Situationsplan, Kloakprojekt med bemærkninger vedr. grundvand.
Bilag 2	Profilsnit, kloakprojekt, med bemærkninger vedr. grundvand (A-A til F-F).
Bilag 3	Profilsnit, kloakprojekt, med bemærkninger vedr. grundvand (G-G til I-I).

1 INDLEDNING

Sydhavnskvarteret er beliggende på Kalkværksvej, 8000 Aarhus C, på matriklerne 1A og 7000I, Aarhus Bygrunde.

Bygherren, A. Enggaard, skal i forbindelse med opførelsen af en række bygninger på Sydhavnskvarteret, ligeledes udføre en række udgravninger i forbindelse med etablering af nye forsyningsledninger.



Figur 1: Skitse fra kloakplan, Sydhavnskvarteret. Fremgår også af bilag 1.

Der er tidligere givet en udledningstilladelse til byggefelt 2. Denne ansøgning omhandler en lang række mindre udgravninger til primært kloakledninger, hvor gravedybden vil blive ned til ca. $-0,5$ m DVR90. Grundvandet er truffet op til kote $0,4$ m DVR90, og der kan derfor "risikeres" at skulle sænkes grundvand til ca. én meter under grundvandsspejl.

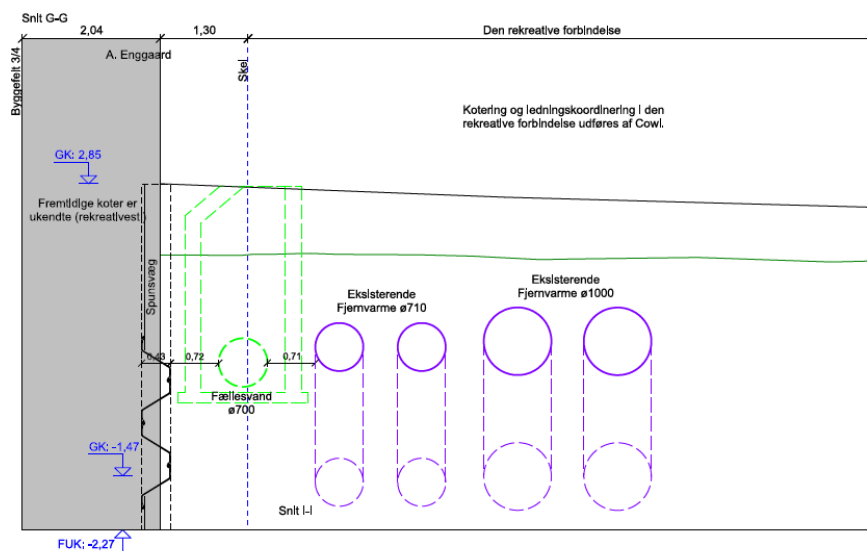
Dette notat omhandler beskrivelse af det lænsede grundvand og overfladevand, der skal håndteres i perioden fra 1. september 2021 til 31. december 2021, i forbindelse med etablering af forsyningsledninger, herunder kloakker.

Notat omhandler afslutningsvist en ansøgning om midlertidig tilladelse til afledning af lænset grundvand og regnvand til Marselisborg Renseanlæg fra hele byggepladsen. I tilfælde af store mængder grundvand kan det endvidere blive aktuelt at foretage re-infiltrering af rensset grundvand.

2 BESKRIVELSE AF BYGGEPLADS OG UDGRAVNINGER

En skitse med kloakprojektet fremgår af figur 1, og fremgår i sin helhed af bilag 1. De tykke røde streger viser områder, hvor der er risiko for kontakt til grundvandet i forbindelse med ledningsarbejderne. Der er udført en geoteknisk beskrivelse af arbejdet med nye afløbsledninger, i ref. /3/.

I nedenstående figur 2, ses et eksempel på afgravning af jord til under grundvandsspejl, i dette tilfælde for spildevandsledning umiddelbart øst for byggefelt 3.



Figur 2: Eksempel på afgravning til grundvandsspejl, snit G-G. Skitsen fremgår også af bilag 3.

Til venstre på figuren ses bygning 3, der først opføres senere. Med grønt er vist kloakledningen, der i dette område etableres til ca. kote -0,5 m DVR90, og dermed op til ca. én meter under grundvandsspejlet. På gravetidspunktet er spunsen til den senere byggegrube for bygning 3 og 4, allerede sat, og kloakledningen udføres dermed på "ydresiden" af spunsen.

I dette område forventes den primære forureningsparameter at være cyanid i grundvandet. Der i byggefelt 3 er truffet i indhold op til 3.100 µg/l, ref. /1/. (herom senere).

3 LÆNSNING AF GRUNDVAND OG OVERFLADEVAND

På grund af den meget varierende geologi i området, der er domineret af fyld til under grundvandsspejl, er det meget svært at forudsige oppumpede vandmængder og flow.

Ved afgravning til maksimalt ca. 1 meter under grundvandsspejlet kan det på grund af de varierende forekomster af fyld ikke afvises, at anvendelse af pumpeump alene, ikke er tilstrækkeligt til tørholdelse af den enkelte udgravning. Det kan derfor blive nødvendigt, i flere tilfælde at supplere med sugespidsanlæg til tørholdelsen.

Ved etablering af knap 600 meter fjernvarmerør gennem arealet i 2019, blev der bl.a. udført afgravning til kote ca. -2 m DVR90. De eksisterende fjernvarmerør fremgår af figur 2. Ved fjernvarmeprojektet, der på flere måder er sammenlignelig i omfang og tidsforbrug med dette projekt, blev der estimeret en oppumpet mængde grundvand på ca. 3.700 m³. Denne vandmængde vurderes i dette tilfælde at være et lavt overslag på grundvandsmængden til projektet.

Ved udgravningsetaper af 20 meters strækning, kan der i tilfælde med simpel lænsning forventes en oppumpet mængde på mindre en 5 m³/time. Omvendt kan der i tilfælde med stor grundvandstilstrømning og en afsenkning suppleret med sugespidsanlæg, og op til en meters sænkning, forventes en oppumpet mængde på op til 15 m³/time. Over en periode på 4 måneder, giver dette en grundvandsmængde på ca. 15.000 – 43.200 m³.

Bruttonedbøren på pladsen sættes konservativt til 400 mm for hele perioden på 4 måneder. Der vil i gennemsnit kunne være op til 1.000 m² helt eller delvis åben udgravning ad gangen.

Dette betyder at der genereres 1.000 m² x 0,400 m = 400 m³ overfladevand i åbne tracéer, der ligeledes ledes via lænsepumpe til spildevandssystemet.

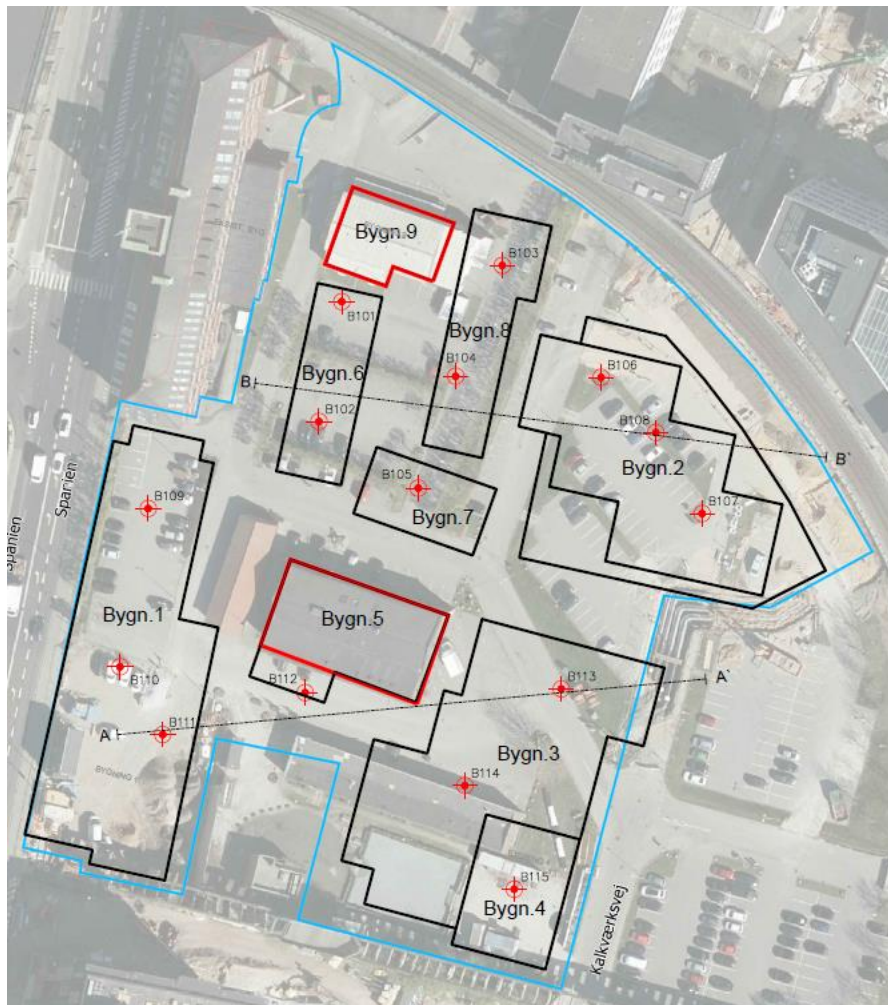
Lænsning af overfladevand og grundvand udgør i alt maksimalt ca. 44.000 m³ vand, der lænses fra udgravningerne til sedimentationscontaineren.

På afløbet fra sedimentationscontaineren, etableres mulighed for udtagning af afledningsprøver, inden tilløbet til spildevandssystemet. Denne simple rensningsmodel er benævnt modul 1 i bilag 3. Modul 1 vil i øvrigt blive anvendt ved udledningstilladelsen givet til byggefelt 2.

I tilfælde af høje indhold af eksempelvis kulbrinter, PAH'er eller phenoler vil modul 2 anvendes, og ved høje indhold af cyanid vil modul 3 blive anvendt. Forureningskomponenter beskrives i næste afsnit.

4 ANALYSER AF GRUNDVAND FRA EJENDOMMEN

Ved tidligere forureningsundersøgelser, ref. /1/, er der udført 15 filtersatte boringer, B101-B115.



Figur 3: Filtersatte boringer på arealet, ref. /1/.

Vandprøverne fra disse boringer vurderes at beskrive worst case i forhold til den lænsede mængde grundvand og overfladevand fra grunden.

Vandprøverne er i ref. /1/ analyseret for indhold af kulbrinter, BTEXN, PAH'er, phenoler og totalcyanid. Endvidere er B107, B108, B113 og B115 analyseret for indhold af tungmetaller.

Efter aftale med Aarhus Kommune, er der efterfølgende udtaget vandprøver fra B106-B108, til ekstra analyse for syreflygtigt cyanid samt for chlorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter.

Følgende maksimale koncentrationer er set i grundvandet:

Totalkulbrinter 35.000	(Boring B103)
Benzen 11.000	(Boring B103)
Naphthalen 7.500	(Boring B105)
PAH'er 19.000	(Boring B102)
Phenoler 156.000	(Boring B103)
Cyanid 23.000	(Boring B111)
(alle i µg/l)	

Der er ikke konstateret indhold af tungmetaller, der overskrider grundvandskvalitetskriterierne. Fra de supplerende vandprøver ses ikke chlorerede opløsningsmidler, dog ses et indhold af nedbrydningsproduktet vinylchlorid på 2,3 µg/l.

Det vurderes, at afledning af lænset grundvand og overfladevand til spildevandssystemet vil have uacceptabel negativ effekt på renseeffekten ved Marselisborg renseanlæg. Det vurderes derfor at rensning vha. modul 2-3 vil være nødvendigt inden tilledning til spildevandsledningen. Modul 1-3 fremgår af bilag 3.

5 ANSØGNING OM MIDLERTIDIG UDLEDNINGSTILLADELSE TIL SPILDEVAND

Der søges hermed om midlertidig tilladelse til afledning af lænset grundvand og regnvand til Marselisborg Renseanlæg fra Sydhavnskvarteret i forbindelse med ledningsarbejde i efteråret 2021.

Der søges i perioden fra 1. september 2021 til 31. december 2021 om tilladelse til udledning af i størrelsesordenen op til 44.000 m³ lænset grundvand og regnvand.

Fra tidligere udledningstilladelse ved fjernvarmeledningen i 2019 er opstillet grænseværdi for totalcyanid og PAH'er på hhv. 1000 og 800 µg/l. Det anbefales at kommunen opstiller kriterier for alle ovennævnte parametre, således at detailprojektering af rensmodul 2 og 3 kan afsluttes.

6 ANSØGNING OM MIDLERTIDIG TILLADELSE TIL RE-INFILTRERING AF OPPUMPET GRUNDVAND.

I tilfælde af store vandmængder over længere tid kan det blive nødvendigt at foretage re-infiltrering af oppumpet grundvand.

Re-infiltrering kan foretages indenfor 10-15 meter af den aktuelle udgravning, i nedstrøms retning (øst), og flowet vil kunne stige til maksimalt 30 m³/time. Re-infiltrering vil ske via sugespidsler, der etableres i samme dybde som oppumpningen.

Da infiltrationen sker på samme matrikel og inden for 10-15 meter af oppumpningen, ansøges der om lempede kriterier i forhold til grundvandskvalitetskriterierne, da hele området vurderes at være forurennet, og da eksisterende grundvandssænkninger under Kalkværksvej 10 og Turbinehallerne vurderes fortsat at være styrende for grundvandsstrømningen i lokalområdet.

Det anbefales, at Aarhus Kommune opstiller kriterier og vilkår til re-infiltrering uafhængigt af ansøgningen i afsnit 5.

Lars Baltzer Overgaard

LBO@dge.dk

DGE Aarhus
Jelshøjvænget 11, DK-8270 Højbjerg

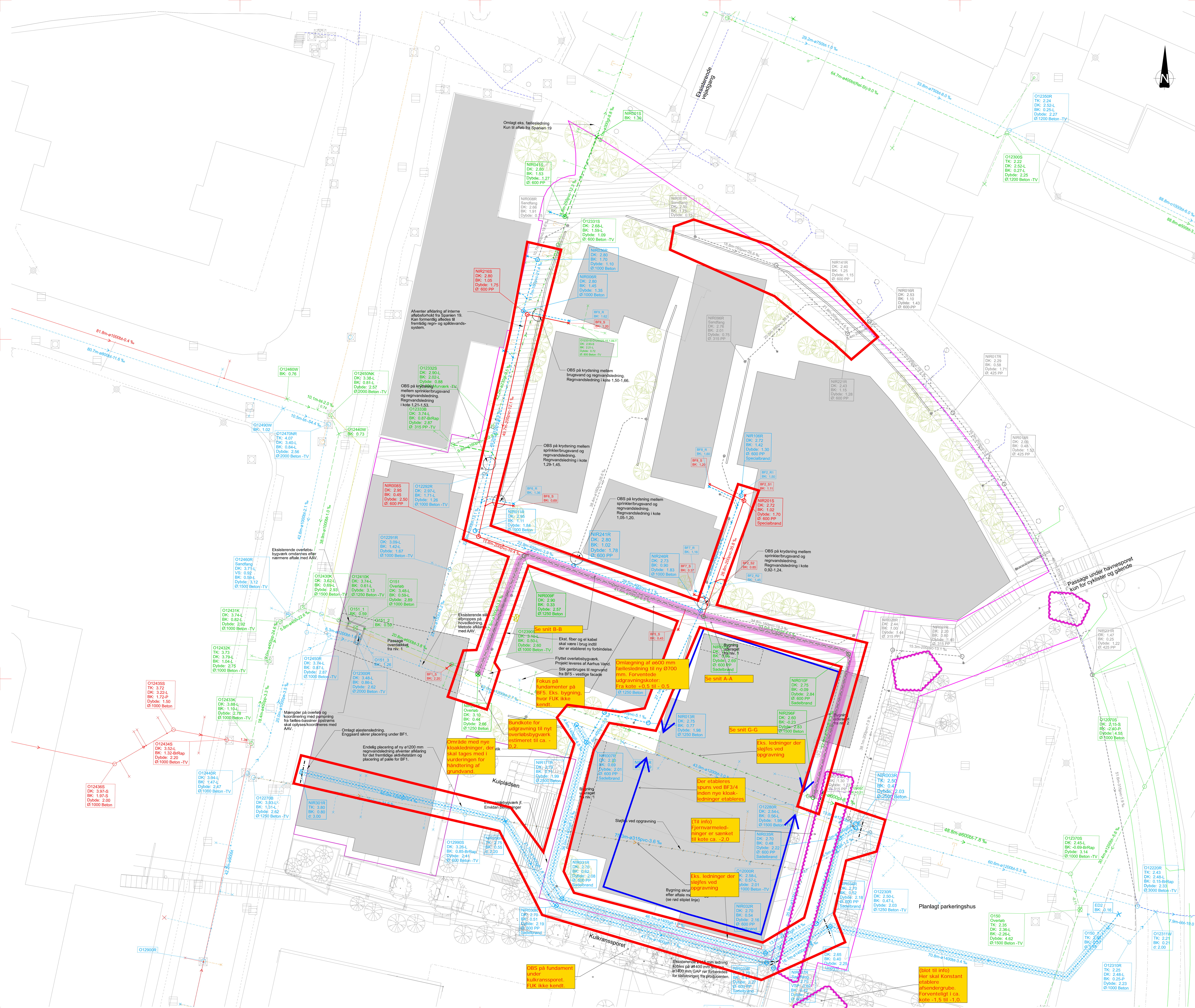
BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 1 Situationsplan, Kloakprojekt med bemærkninger vedr. grundvand.
Bilag 2 Profilsnit, kloakprojekt, med bemærkninger vedr. grundvand (A-A til F-F).
Bilag 3 Profilsnit, kloakprojekt, med bemærkninger vedr. grundvand (G-G til I-I).

REFERENCER

- /1/ Miljøtekniske undersøgelser, Sydhavnskvarteret, Kalkværksvej, 8000 Aarhus C. 2020.08.31.
- /2/ Geotekniske feltundersøgelser og pælebæreevner, Aarhus. Sydhavnskvarteret, Bygning 2, Geo. 2020.05.29.
- /3/ Geoteknisk undersøgelse. Nye afløbsledninger og bygværker, Aarhus. Sydhavns-
kvarteret, Geo, 2021.05.27.

BILAG 1



NOTE:
 Koter er i m angivet i kotesystem DVR90.
 Ubenævnte mål er i m.
 Koordinatsystem er I'5341'.

Regn- og spildevandskik til BF1 og BF3/4 udestå. Afventer nærmere projektering af byggefeltene.
 Regnstands til BF5 afventer nærmere projektering af byggefeltet.

Vejrste og linjedræn er afsat jf. Lablands belægningsplan.

Situationsplan for Den Rekreative Forbindelse - TRANSFORM - 2021.01.19
 Situationsplan for Kulkranssporet og Kulpladsen - TRANSFORM - 2021.01.22

SIGNATURER:
 Arkitekt grundlag
 Approberingsvedlæg
 Projekteret skel
 Byggefelt
 Søjler og fundament for havnesporet
 Entreprisegrænse

PROJETEREDE LEDNINGER:
 Fællesledning (kun til Spanen 19)
 Regnvandsledning
 Spildevandsledning
 Vjvandsledning m. vejfjst
 Sandfangsbrønd fra linjedræn
 Ledningsudbredelse, regnvandsledning
 Ledningsudbredelse, fællesledning
 Lijpørand
 Møllekabel (el+fiber)

EKSISTERENDE LEDNINGER:
 Fællesledning - Aarhus Vand
 Regnvandsledning - Aarhus Vand
 Spildevandsledning - Aarhus Vand
 Regnvandsledning - Aarhus Havn
 Dræmledning - Aarhus Havn
 Øjstensledning (ikke i brug) - Aarhus Vand
 Ledning der sløfles - Aarhus Vand
 Møllekabel - Aarhus Vand
 Dykvede fjernvarmeledninger - Affaldvarme

ANTAGELSER, VANDFØRING FULDØBENDE RØR
 Eksist. øjstensledning 2.200 l/s (oplyst af AAV)
 Eksist. ø1200 regnvandsledning m. 2,5 % 2.200 l/s
 Eksist. ø600 fællesledning m. 6,7 % 550 l/s
 Bidrag fra byggeområde 253 l/s (1,58 ha, 1 års hændelse: 160 l/s/ha)
 Aarhus Vand udfører hydrauliske beregninger på omlagte og nye regnvands- og fællesledninger.

TEGN. NR. K10_H1_0502

10/5-2021 - Bemærkninger til brug for vurdering vedr. håndtering af grundvand.

FORELØBIGT TRYK 22-04-2021

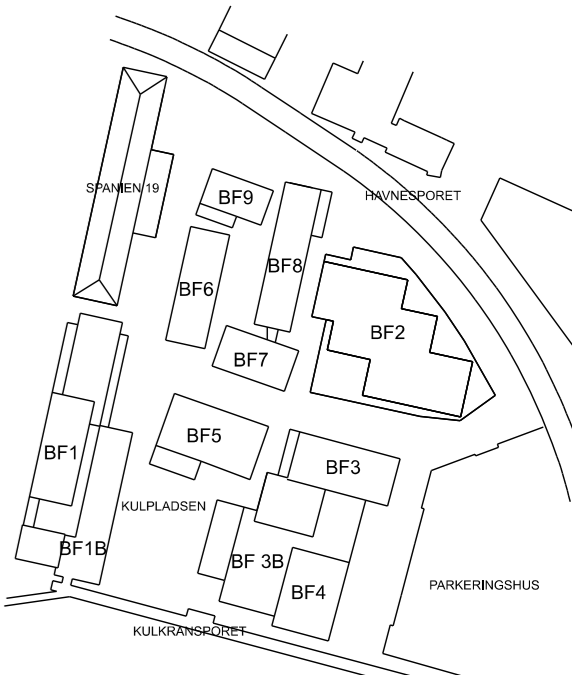
Udgave	Betegnelse/Årsag	Udstedt	Dato

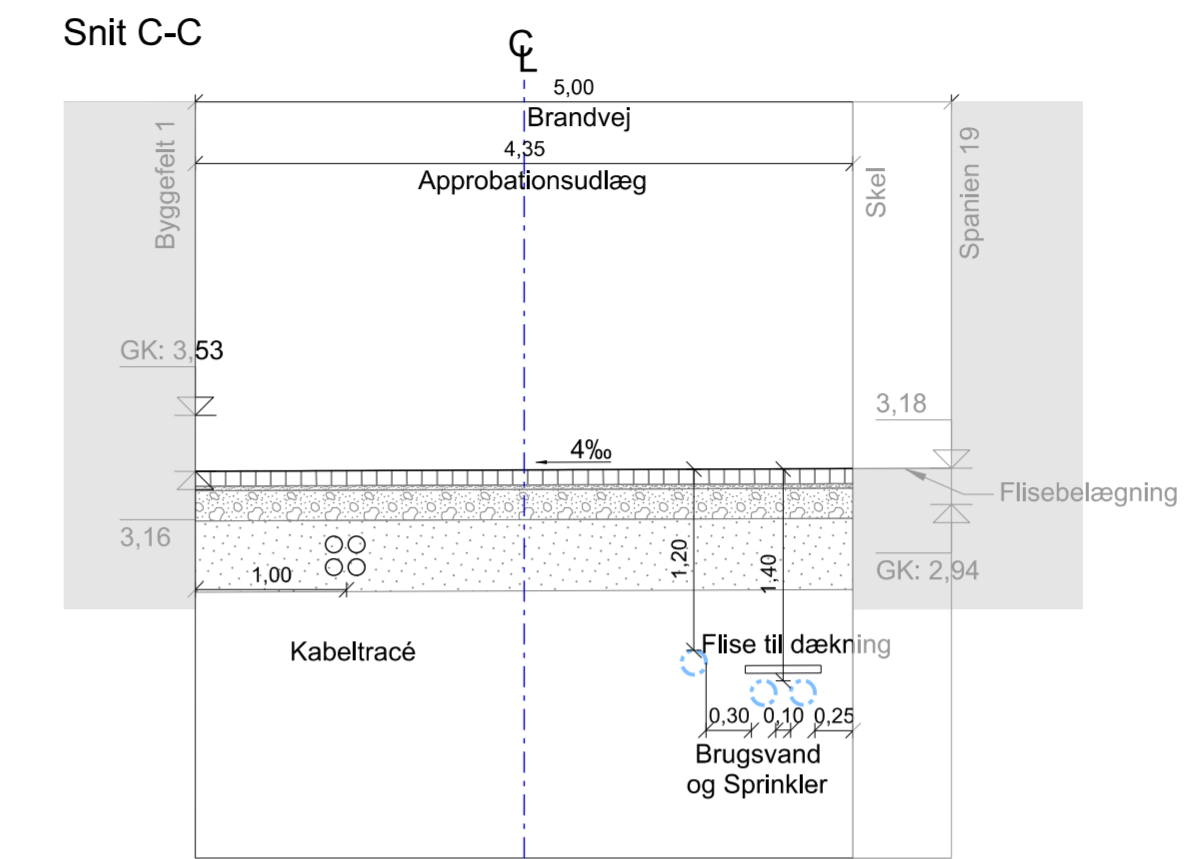
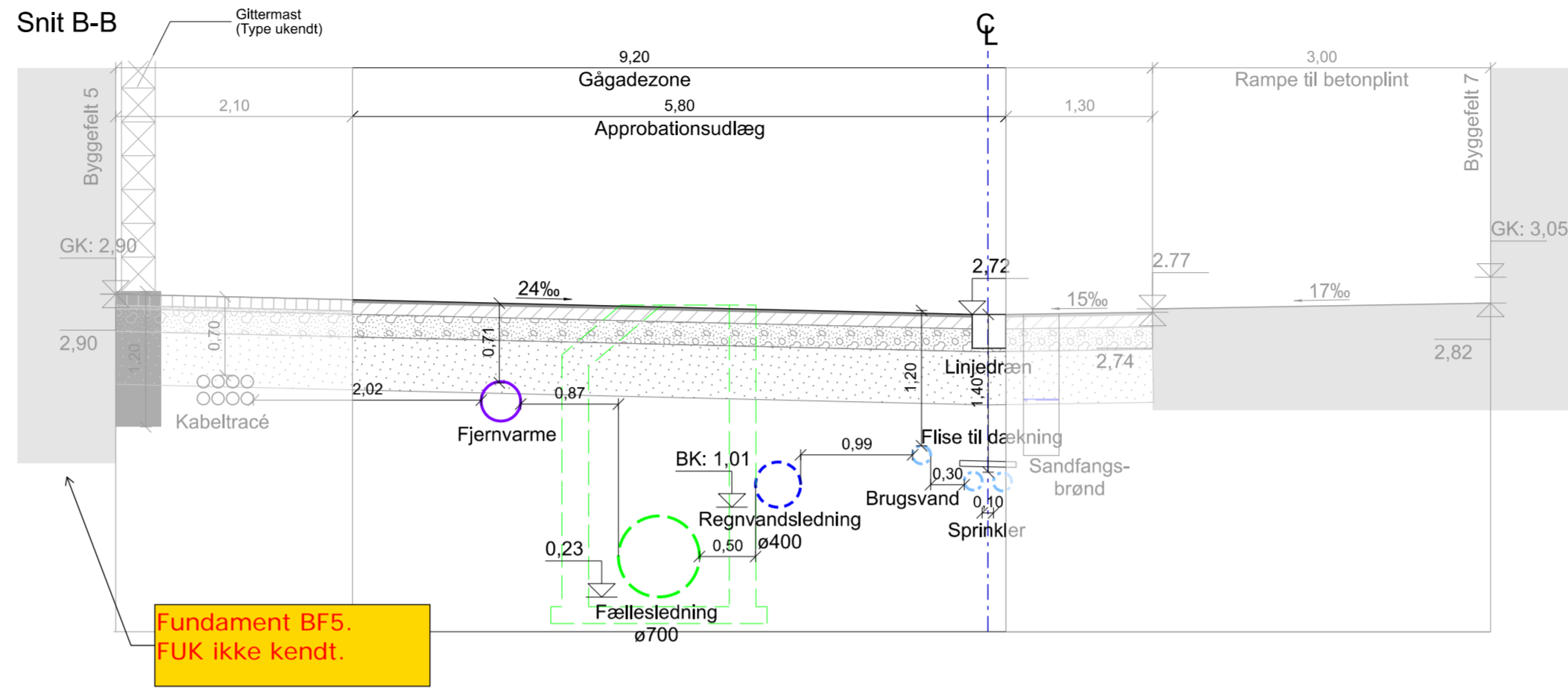
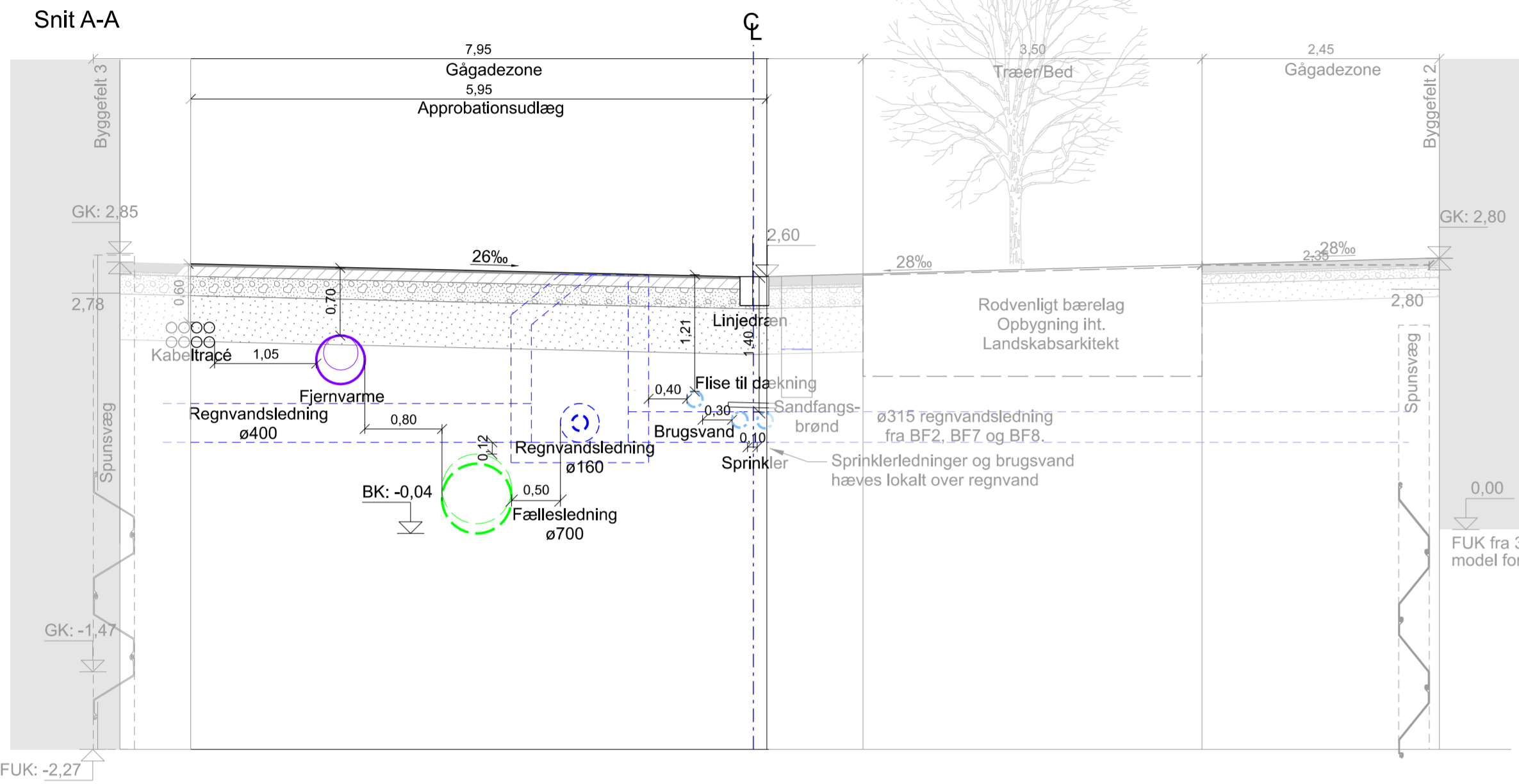
A. Enggaard A/S
 Howden 1, A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk

20110 Sydhavnen Aarhus
 Bygherre: A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk
 FASE: Hovedprojekt
 EMNE: Kvalitet
 TEGN. NR.: K10_H1_0502
 Rev:

SAGS. NR.: 10408979 Dato: MÅL: 1:250 INH.: AMBE KONTR.:JK GODK.:MKU

• Ingeniør: NIRAS
 • Landskabs: Leiland
 Ceres A/S 8000 Aarhus C Tlf: 87 32 32 32 E-mail: niras@niras.dk
 Melbygade 51a, 1. sal 8000 Aarhus C





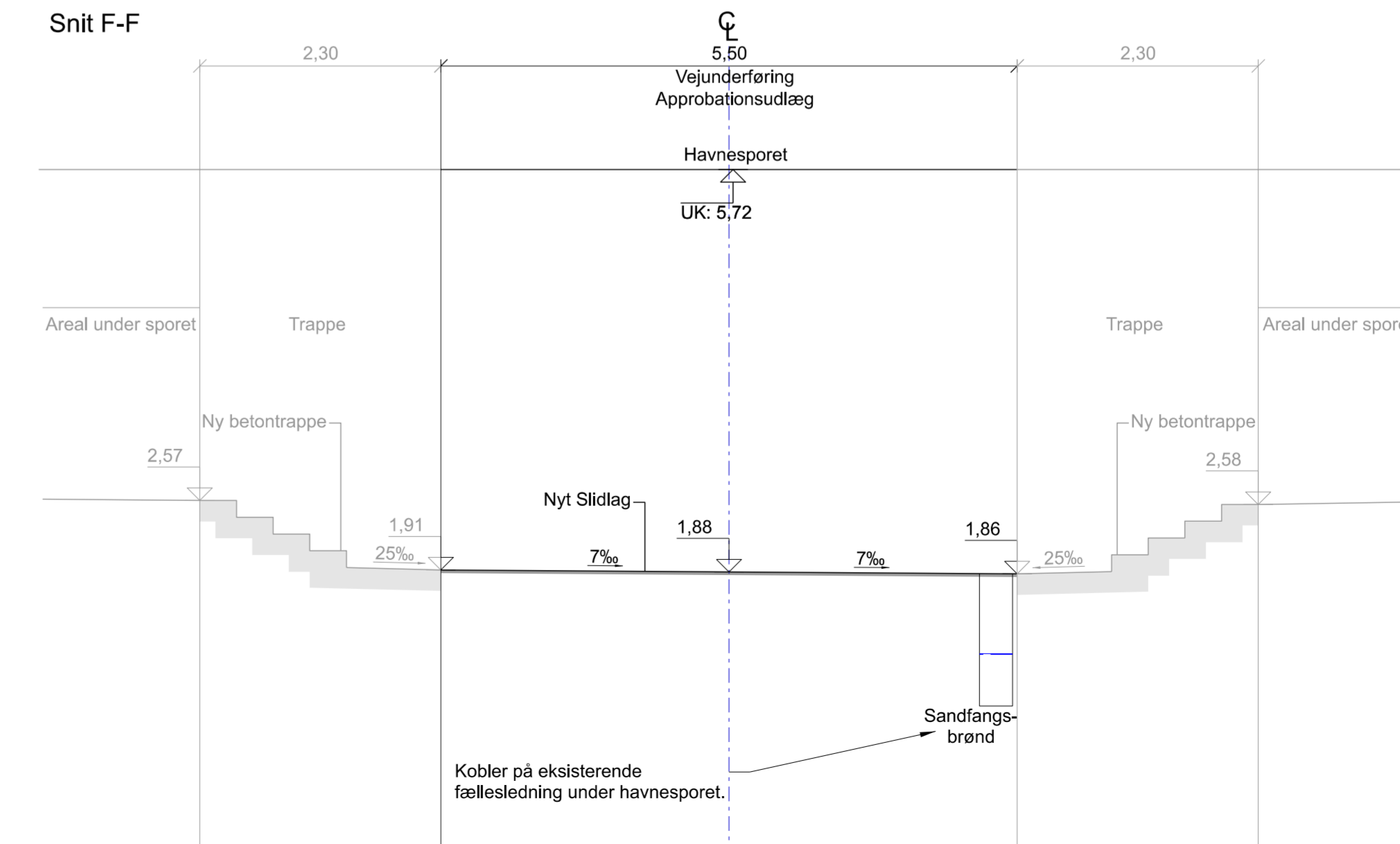
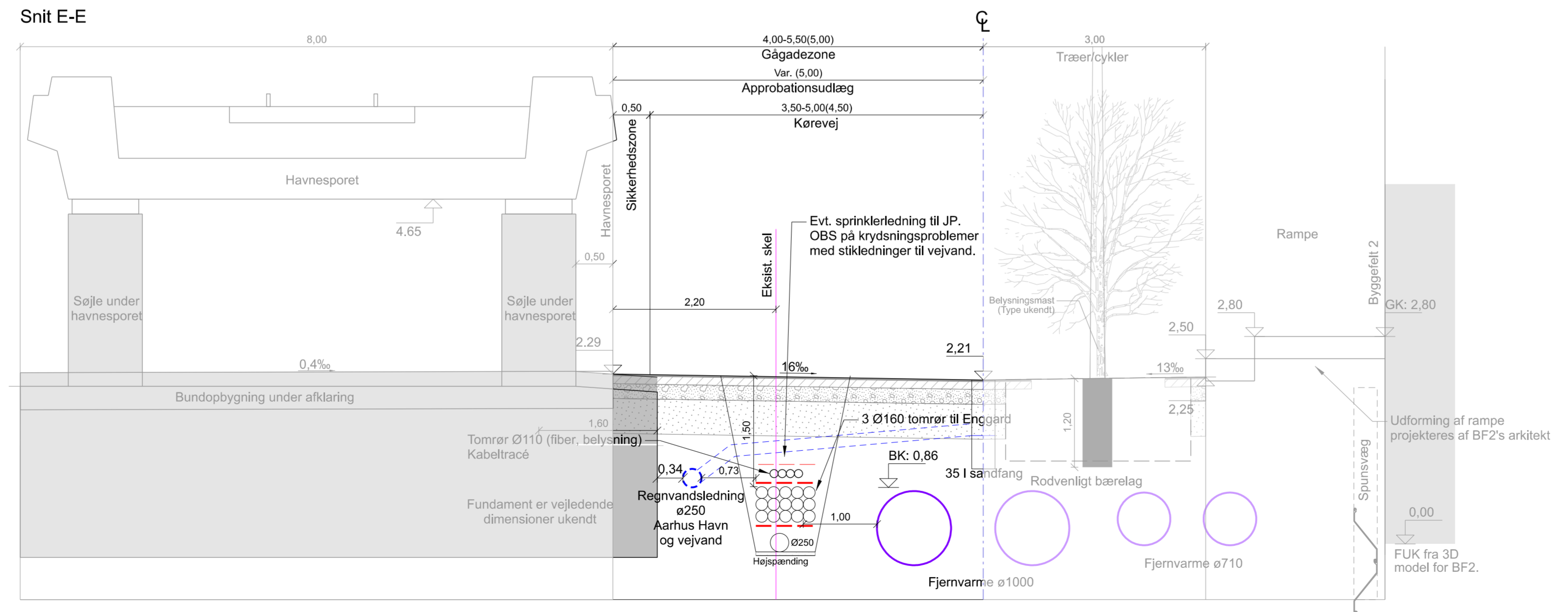
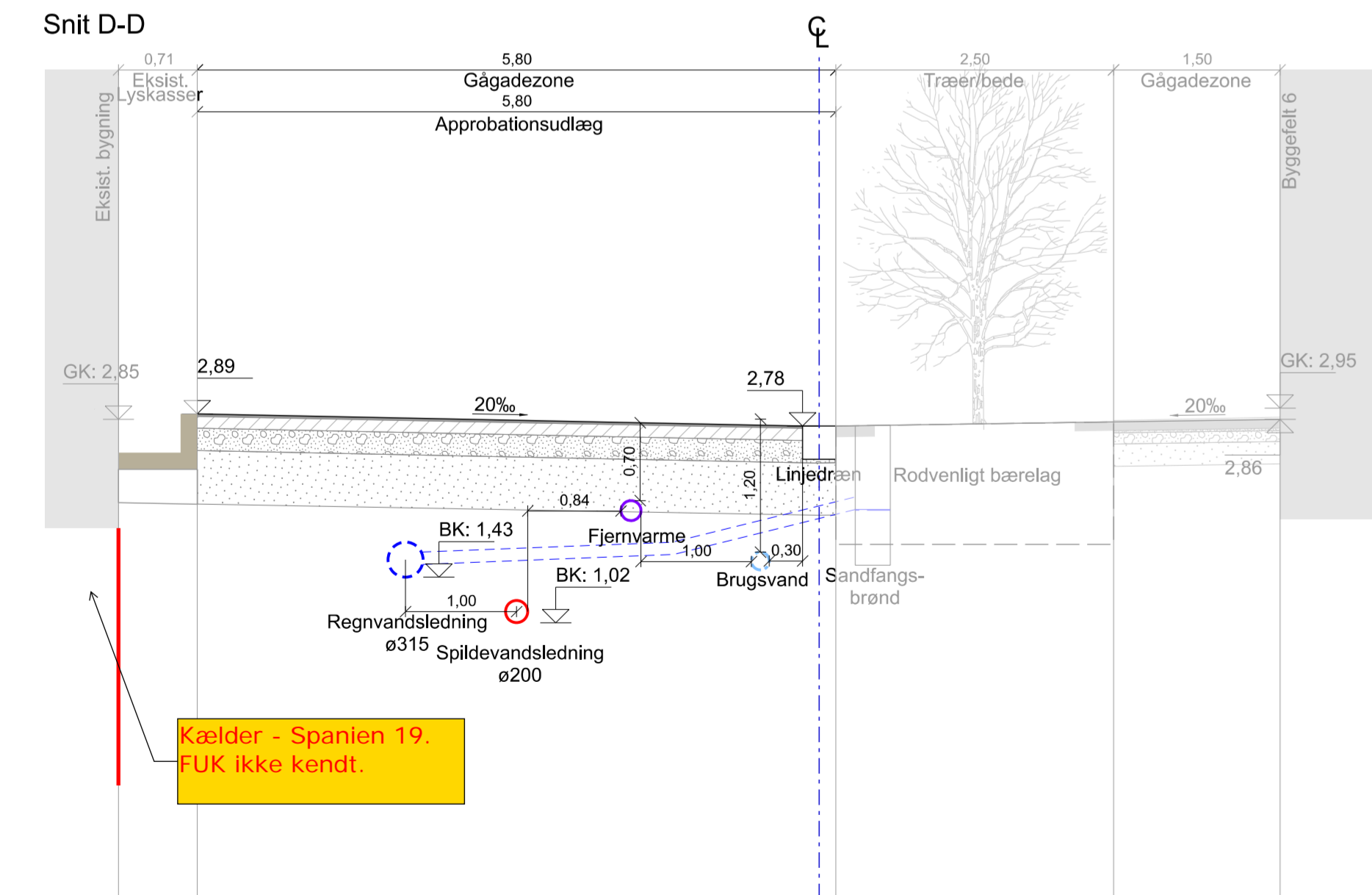
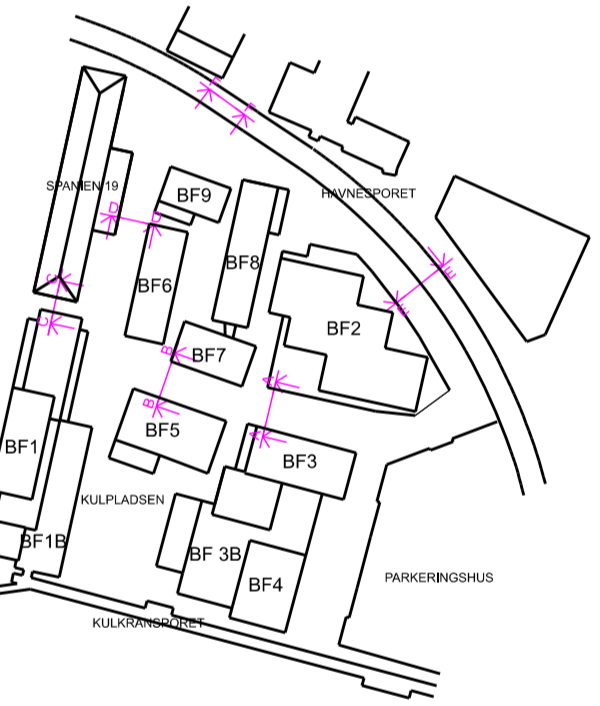
NOTE:

Koter er i m angivet i kotesystem DVR90. Koordinatsystem er S34J.

TEGN. NR: K20_H3_0301

Ekisterende kabler og ledninger, der skal fjernes, er ikke vist på snittene.

Belægningsopbygning under køreareal dimensioneret til tung trafik.



10/5-2021 - Bemærkninger til brug for vurdering vedr. håndtering af grundvand.

FORELØBIGT TRYK 23-04-2021

Udgave	Betegnelse/Revisjon	Udført	Dato

A. Enggaard A/S

Hovedentr.: A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk

20110 Sydhavnen Aarhus

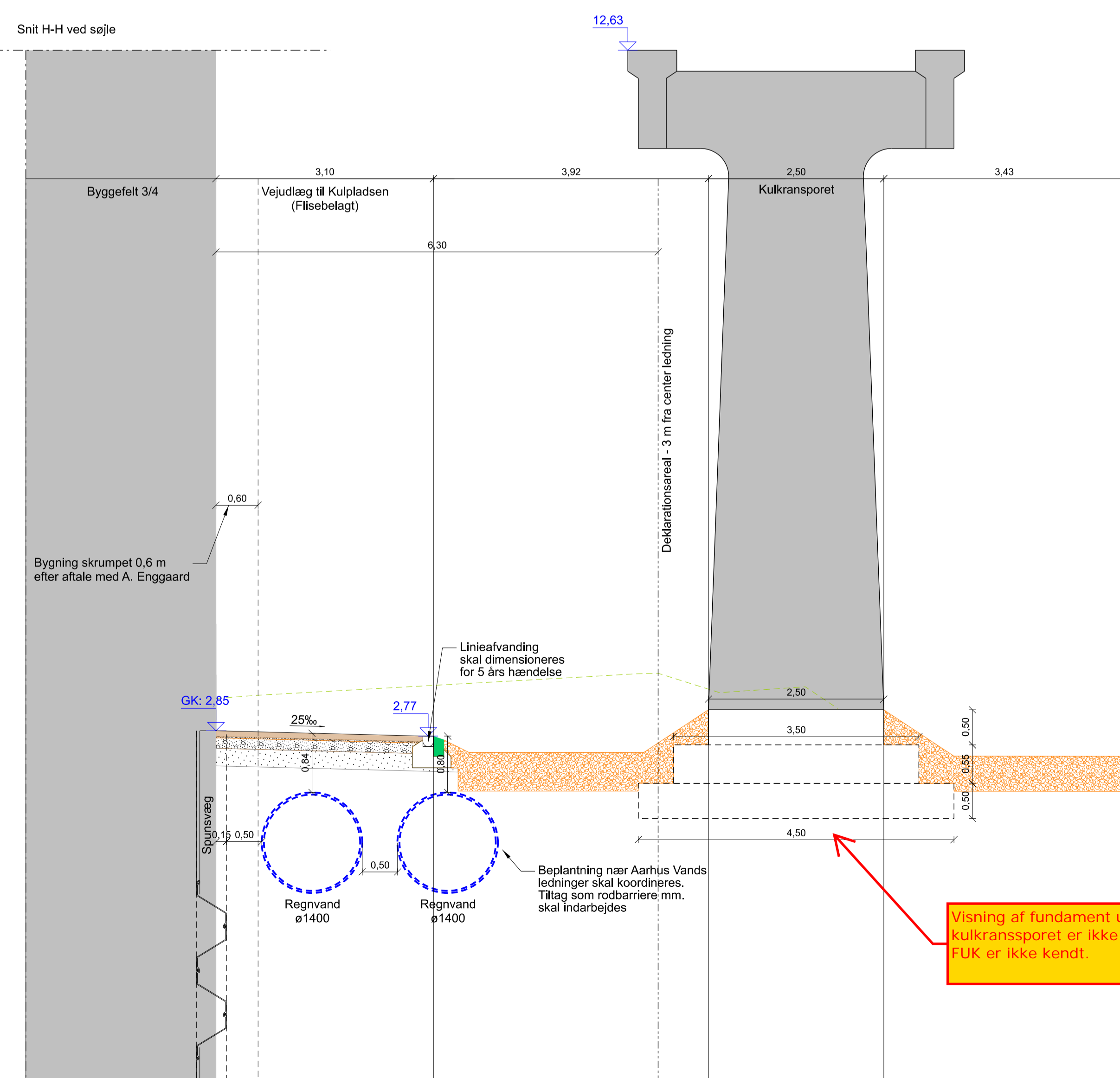
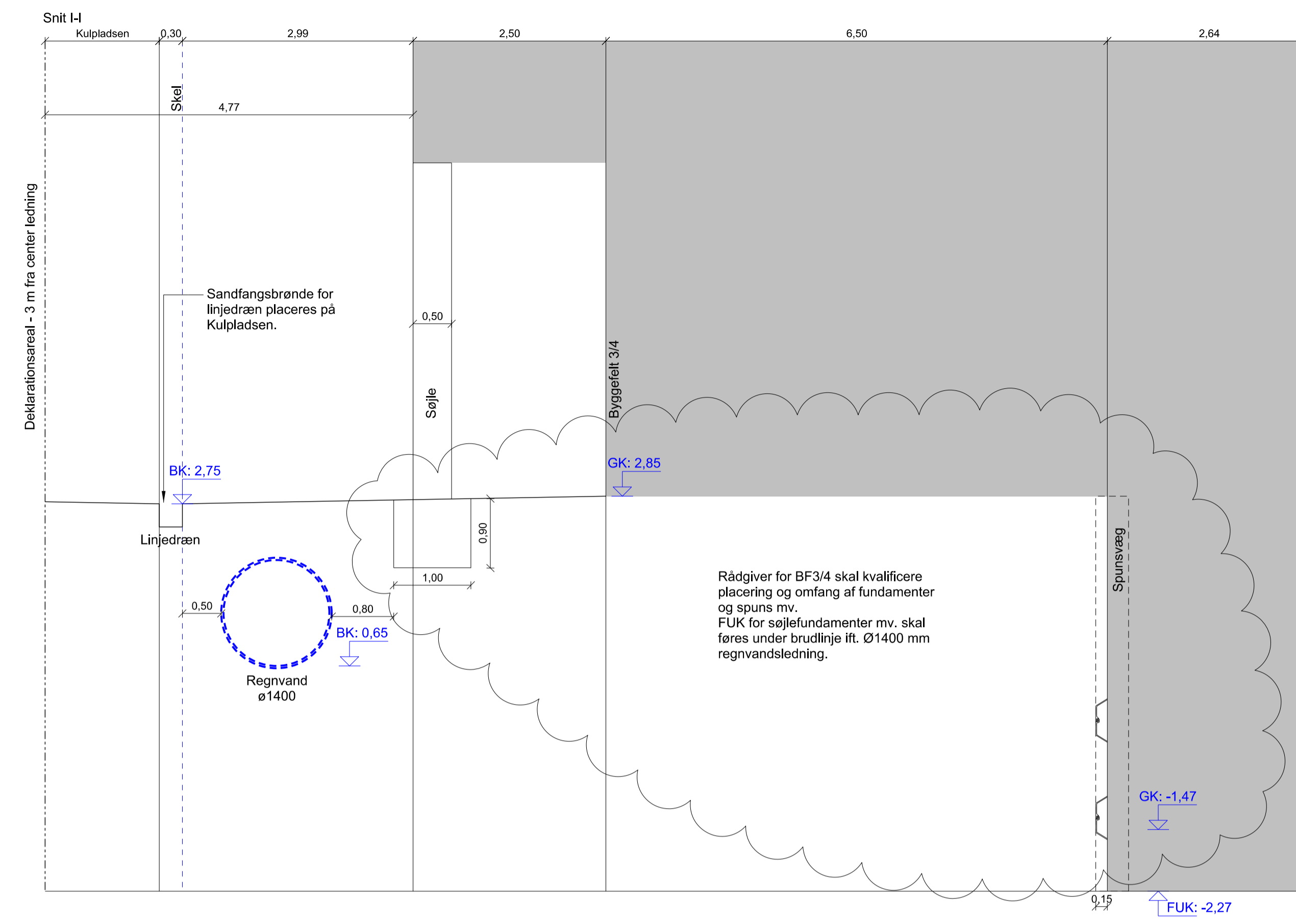
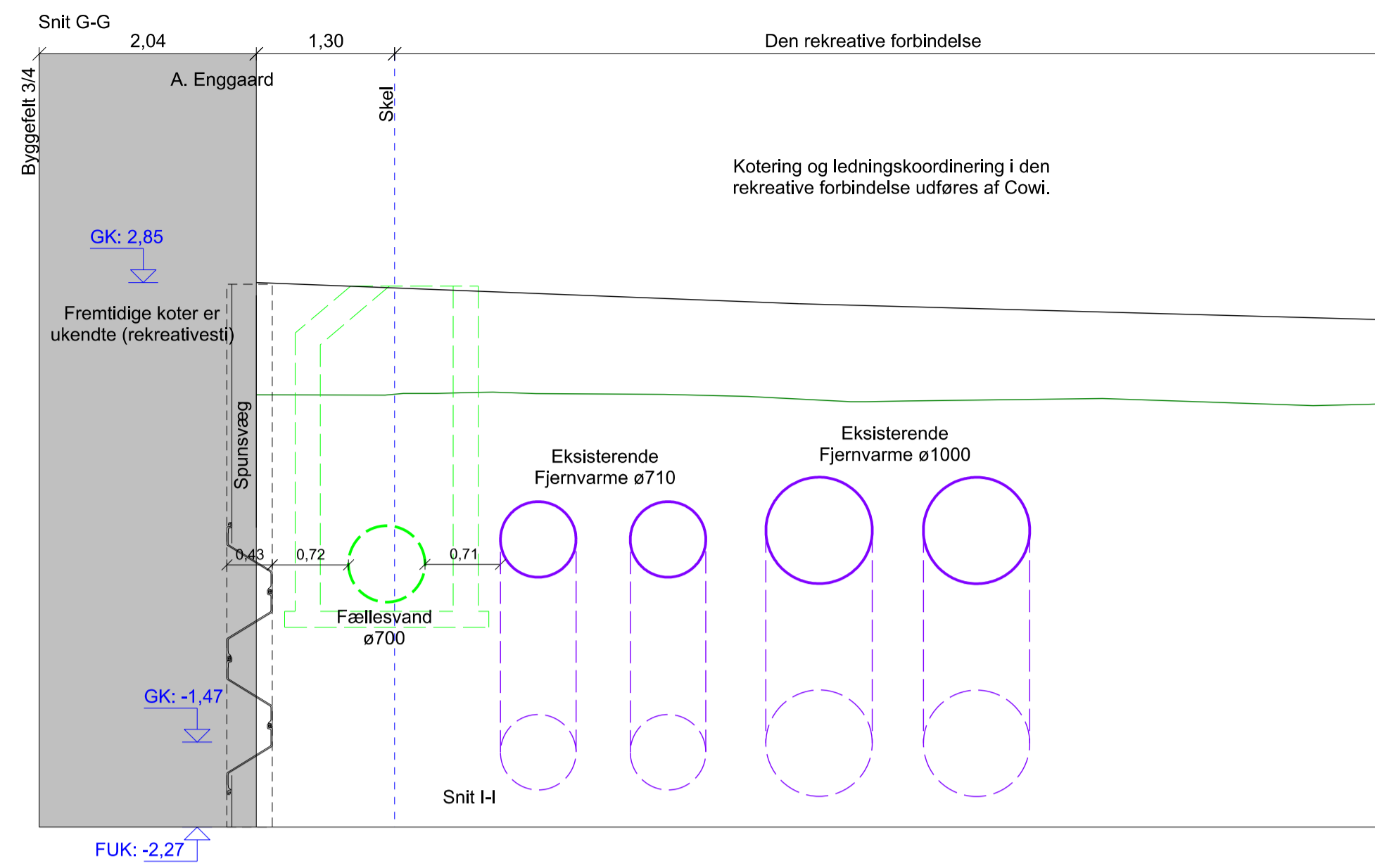
A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk

FASE: Hovedprojekt EMNE: Principsnit A-A til F-F

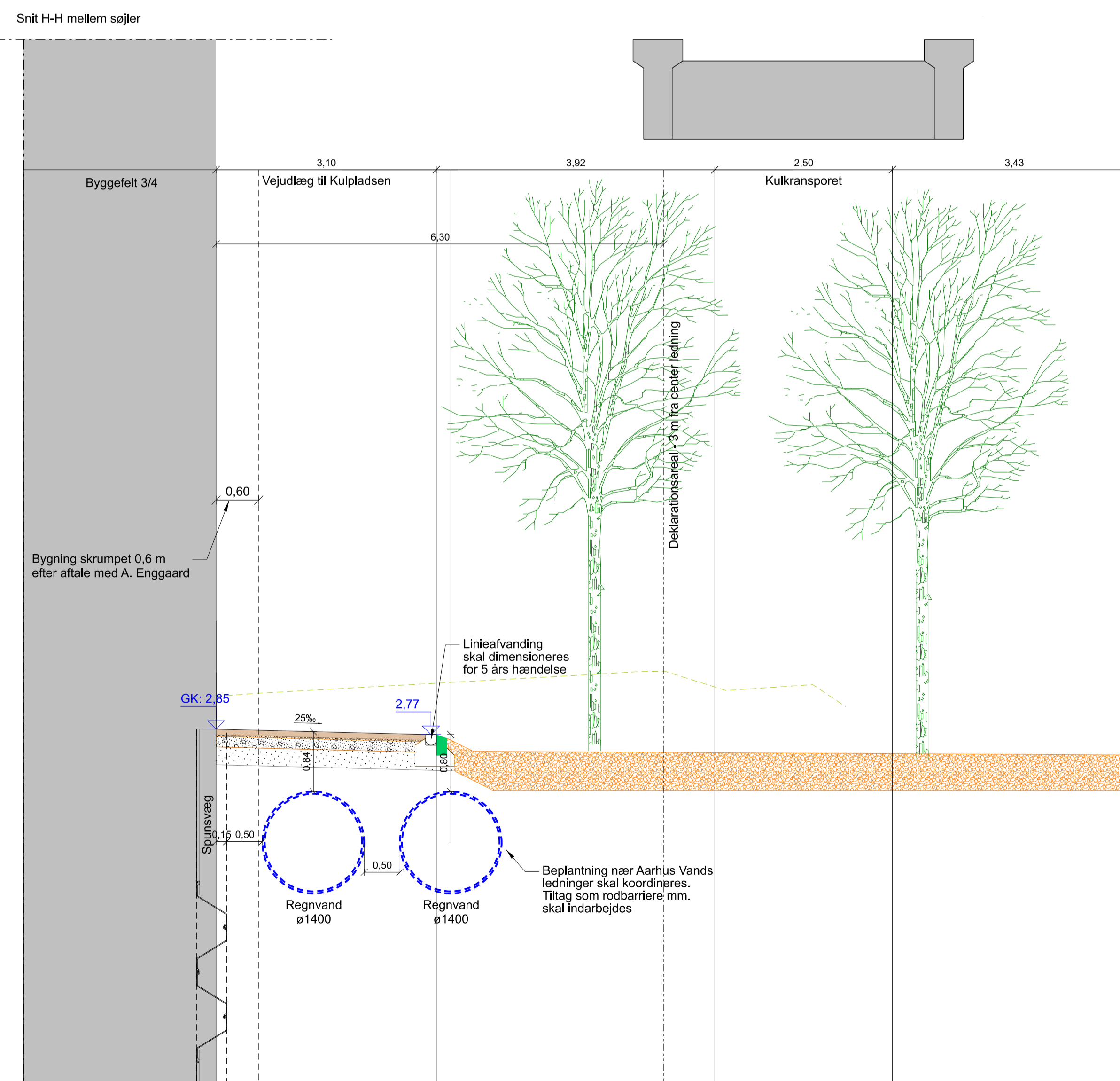
TEGN. NR: K20_H3_0301 Rev.:

SAGS. NR.: 10408979 Dato: MÅL: 1:50 INIT.: EBCA KONTR.:WTM GODK.: MKU

Ingeniør: NIRAS Ceres Allé 3 8000 Aarhus C Tlf: 87 32 32 32 E-mail: niras@niras.dk
Landskab: Labland Mejlgade 51a, 1. sal 8000 Aarhus C



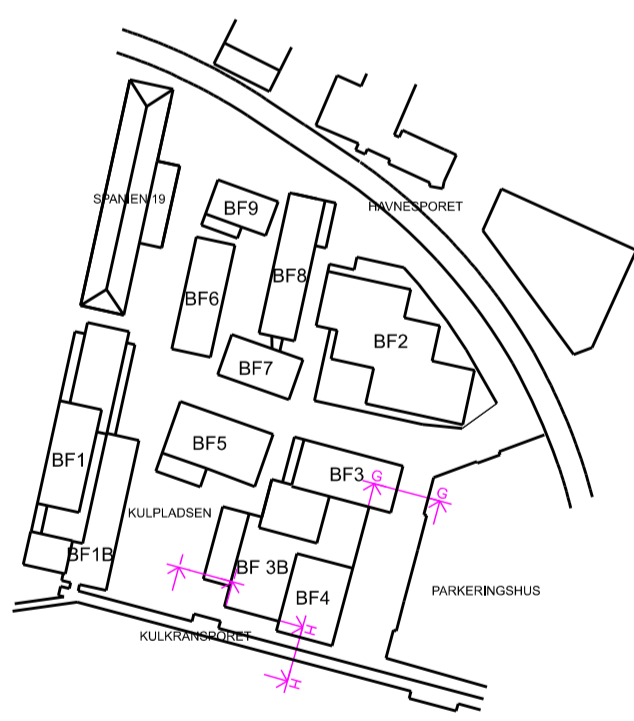
Visning af fundament under kulkranssporet er ikke fuldstændig. FUK er ikke kendt.



NOTE:
Koter er i m angivet i kotesystem DVR90. Koordinatsystem er S34J. TEGN. NR.: K20_H3_0302

Eksisterende kabler og ledninger, der skal fjernes, er ikke vist på snitene.

SIGNATURER:
— Eksisterende forhold
— Projekteret vej



10/5-2021 - Bemærkninger til brug for vurdering vedr. håndtering af grundvand.

FORELØBIGT TRYK 22-04-2021

Udgave	Betegnelse/Revision	Udført	Dato

A. Enggaard A/S
 Hovedentr.: A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf.: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk

20110 Sydhavnen Aarhus
 A. Enggaard a/s Ceresbyen 64 8000 Aarhus C Tlf.: 86 20 33 80 E-mail: info@enggaard.dk

FASE: Hovedprojekt TEGN. NR.: Rev.:
 EMNE: Principsnit G-G III I-I K20_H3_0302

SAGS. NR.: 10408979 Dato: MÅL: 1:50 INIT.: CKH KONTR.:WTM GODK.:MKU
 Ingeniør: NIRAS Ceres Allé 3 8000 Aarhus C Tlf: 87 32 32 32 E-mail: niras@niras.dk
 Landskab: Labland Meljgade 51a, 1. sal 8000 Aarhus C

R:\PROJ\10408979\07_Gemmer\07_01_Drawing\01_Handbook\K20_H3_0302.dgn 22-04-2021 13:11:57