



Fischers Plads Viborg

Vurdering af muligheder for udnyttelse af parkeringsareal

Maj 2019

INDHOLD

1. INDLEDNING.....	2
Historik.....	2
Forundersøgelser	2
2. UNDERSØGTE SCENARIER FOR ANVENDELSE AF PARKERINGSAREALET	3
3. GENERELT FOR SCENARIO 1,2 OG 3	4
Konstruktionsprincipper	4
Arkitektur	4
4. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIO 1	8
Genanvendelse af eksisterende betonkonstruktioner (Scenario 1)	8
Ny betonkonstruktion (Scenario 1)	9
Nedbrydningsarbejder (Scenario 1)	10
Terrænarbejder (Scenario 1)	10
Installationsarbejder (Scenario 1)	10
Øvrige forhold (Scenario 1)	10
5. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIO 2+3	11
Genanvendelse af eksisterende betonkonstruktioner (Scenario 2+3)	11
Ny betonkonstruktion (Scenario 2+3)	11
Nedbrydningsarbejder (Scenario 2+3)	14
Terrænarbejder (Scenario 2+3)	14
Installationsarbejder (Scenario 2+3)	14
Øvrige forhold (Scenario 2+3)	14
Opdeling af scenario 2+3	15
6. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIO 5	16
7. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIO 6	17
8. OVERSLAG OVER ANLÆGSOMKOSTNINGER FOR SCENARIO 1, 2, 3 og 6.....	18

BILAG

- Bilag 1: Plantegning for scenario 1, niv. 0, Retablering af ét dæk
 Bilag 2: Plantegning for scenario 1, niv. 1, Retablering af ét dæk
 Bilag 3: Plantegning for scenario 2+3, niv. 0, To nye dæk
 Bilag 4: Plantegning for scenario 2+3, niv. 1, To nye dæk
 Bilag 5: Plantegning for scenario 2+3, niv. 2, To nye dæk
 Bilag 6: Plantegning for scenario 5, niv. 0, Boliger og erhverv over parkering
 Bilag 7: Plantegning for scenario 5, niv. 1, Boliger og erhverv over parkering
 Bilag 8: Geoteknisk rapport (Geo projektnr. 203452, Rapport 1, 2019-04-25)

1. INDLEDNING

Viborg Ingeniørerne er af Viborg Kommune blevet bedt om at undersøge forskellige scenarier for udnyttelse af eksisterende parkeringsareal på Fischers Plads i Viborg til øget parkeringskapacitet eller en alternativ udnyttelse med kombineret parkering, erhverv og boliger.

Historik

I efteråret 2018 blev det eksisterende parkeringsdæk på en del af arealet Fischers Plads revet ned på grund af risiko for nedstyrtning.

Det blev på daværende tidspunkt valgt at lade eksisterende betonsøjler, fundamenter og betonstøttevægge blive stående for en eventuel genanvendelse ved retablering af parkeringsdækket.

Der har tidligere været ønske om at etablere en ekstra parkeringsetage ovenpå den nu nedbrudte etage. Der har bl.a. i 1989 været udarbejdet et projekt for dette, som dog aldrig blev realiseret.

Tidligere undersøgelser udført af Viborg Ingeniørerne i 2011 har vist, at der ikke er tilstrækkelig bæreevne i de eksisterende søjlefundamenter til at bære en ekstra etage. Dette er blevet bekræftet af de nye bæreevneparametre, som er opgivet i den nye geotekniske rapport fra GEO.

Nu hvor det oprindelige parkeringsdæk fra 1976 er væk, er der åbnet muligheder for at undersøge forskellige scenarier for udnyttelse af arealet.

Forundersøgelser

For at sikre det bedst mulige vurderingsgrundlag for fundering af en ny konstruktion samt bæreevnen af den eksisterende konstruktion er der blevet udarbejdet supplerende geotekniske undersøgelser af GEO (tidligere Geoteknisk Institut). GEO har samlet resultater af tidligere geotekniske undersøgelser og den nye undersøgelse i en samlet geoteknisk rapport, hvor omfang, udførelse og resultater af undersøgelsen er beskrevet.

Den supplerende geotekniske undersøgelse anviser varierende funderingsforhold specielt i forhold til i hvilket niveau overside af de bæredygtige lag er beliggende. Specielt mod vest, ind mod Sankt Mathias Centret, skal der funderes dybt (ca. 4 meter under terræn). Netop Sankt Mathias Centret vanskeliggør udskiftning af disse lag med en komprimeret sandpude, hvorfor der bør udføres borede fundamenter i denne ende af arealet. Mod øst kan der derimod funderes i normal frostfri dybde. Ovenstående stemmer udmærket overens med fundamentskoter i det oprindelige projekt fra 1976.

I forbindelse med en eventuel igangsættelse af et nyt projekt, vil der skulle foretages yderligere geotekniske undersøgelser, der mere præcist kan kortlægge mulige funderingsdybder i hele byggefeltet.

Den geotekniske rapport der er vedlagt nærværende rapport som bilag 8.

2. UNDERSØGTE SCENARIER FOR ANVENDELSE AF PARKERINGSAREALET

Der er på forhånd opstillet i alt 6 scenarier af Viborg Kommune, hvoraf det ene scenarie ikke er behandlet nærmere i denne rapport.

Scenarierne er listet op her nedenfor, og de er behandlet mere indgående på de efterfølgende sider.

Scenarie 1:

Her ønskes mulighederne for at retablere det ene parkeringsdæk, som er blevet revet ned i efteråret 2018, undersøgt i forhold til anlægsomkostninger, fundering, udseende m.m. Der ønskes af hensyn til anlægsomkostningerne genanvendelse af de eksisterende konstruktioner i størst muligt omfang.

Scenarie 2+3:

Disse to scenarier omhandler mulighederne for at etablere et parkeringsdæk yderligere ud over retablering af det oprindelige dæk.

Da eksisterende søjlefundamenter, som tidligere nævnt, ikke har tilstrækkelig bæreevne til at bære en ekstra etage, er det besluttet, at der for scenarie 2 og 3 startes helt fra terræn uden genanvendelse af eksisterende søjler.

I scenarie 2 retableres det nederste dæk, og der forberedes for etablering af det ekstra dæk i forhold til bæreevne af søjler, fundamenter, trappe og elevator.

Scenarie 3 er som scenarie 2 blot udføres den ekstra etage med det samme.

Scenarie 4:

Dette scenarie omhandler retablering af det oprindelige parkeringsdæk samt etablere en forbindelse over LI. Sankt Peder Stræde til "hullet" ned mod Sankt Jørgens Vej, hvor der vil kunne etableres parkering i flere etager.

Det er blevet besluttet at dette scenarie ikke skal behandles yderligere på nuværende tidspunkt.

Scenarie 5:

Der ønskes skitseret konsekvenserne af en byggeret på ca. 5500 m² i op til 5 etager ovenpå nederste parkeringsetage. Heraf ca. 4400 m² bolig og 1100 m² erhverv.

Der er aftalt en mulig bygningsudformning med en bygningsdybde på ca. 12 meter fra facaden mod syd svarende til den eksisterende parkeringskælders facade langs LI. Sankt Peder Stræde. Af hensyn til nuværende parkeringskrav og parkeringskrav udløst af en evt. ny bygning ovenpå parkeringskælderen er det ønskeligt, at parkeringskapacitet i nederste niveau er nogenlunde uændret.

Scenarie 6:

Der ønskes vurdering af økonomi forbundet med følgende scenarie:

- Plantekummer langs kant af det højtliggende terræn mod det lavtliggende parkeringsareal fjernes.
- Der etableres permanent værn på samme strækning samt rundt om tilbageværende dæk foran apoteket i Sankt Mathias Centret.
- Eksisterende betonsøjler bortskæres og asfalt i terræn retableres.
- Tilbageværende dæk hen foran apoteket bibeholdes (se dog senere anbefaling).

3. GENERELT FOR SCENARIE 1,2 OG 3

Konstruktionsprincipper

De efterfølgende foreslåede konstruktionsopbygninger består af traditionelle betonelementer monteret på insitustøbte betonfundamenter.

I forhold til den eksisterende konstruktion vil der skulle indbygges en række vægskiver mellem søjlerne for at sikre bygningens overordnede stabilitet. Dette vil blive beskrevet nærmere under de enkelte scenarier.

Ved etablering af et ekstra dæk ud over det oprindelige, vil der tilgå krav om flugtvejstrapper og elevator, som forudsættes udført i lukkede trapperum udført med betonvægge, som samtidig kan virke som stabiliserende kerner for bygningen. Trapperummene føres med op over det øverste parkeringsdæk, således at man går ud på dette dæk fra et lukket trapperum.

Parkeringsanlægget vil med de forudsatte spændvidder på dæk ikke kunne dimensioneres til en trafiklast større personbiler op til 3500 kg, svarende til nyttelastkategori F jf. Eurocode 1 DS/EN 1991-1-1.

Arkitektur

Grundet arealets udformning og byggeriets anvendelse til parkering, vil den geometriske udformning af et parkeringshus ligge indenfor relativt fastlagte rammer.

Der vil være mulighed for at arbejde med forskellige former for beklædning af den ydre skal på byggeriet ved at opsætte forskellige former for f.eks. strækmetal eller perforerede plader.

Som reference kan der henvises til det nye parkeringshus ved Regionshospitalet Viborg eller en af nedenstående referencer fra andre parkeringshuse.



Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg



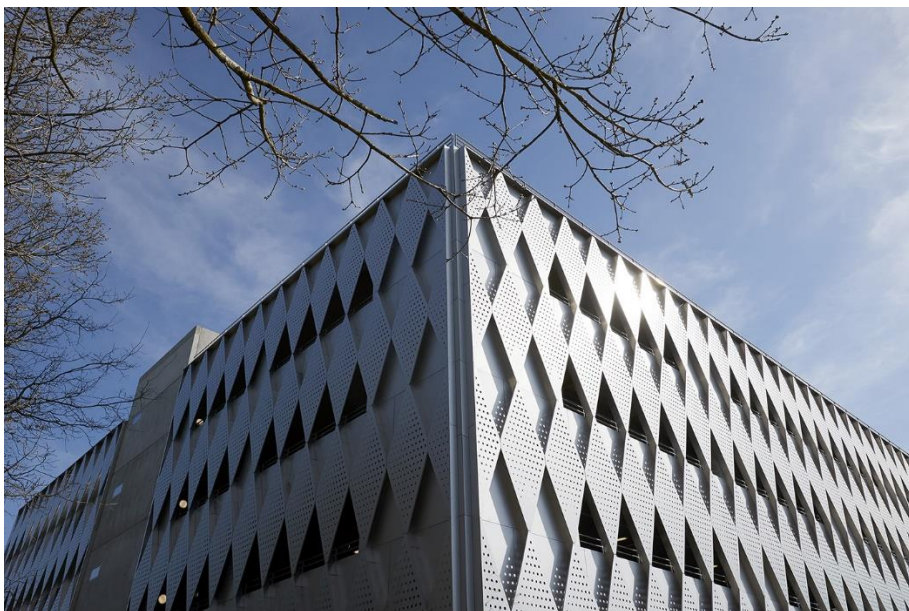
Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg



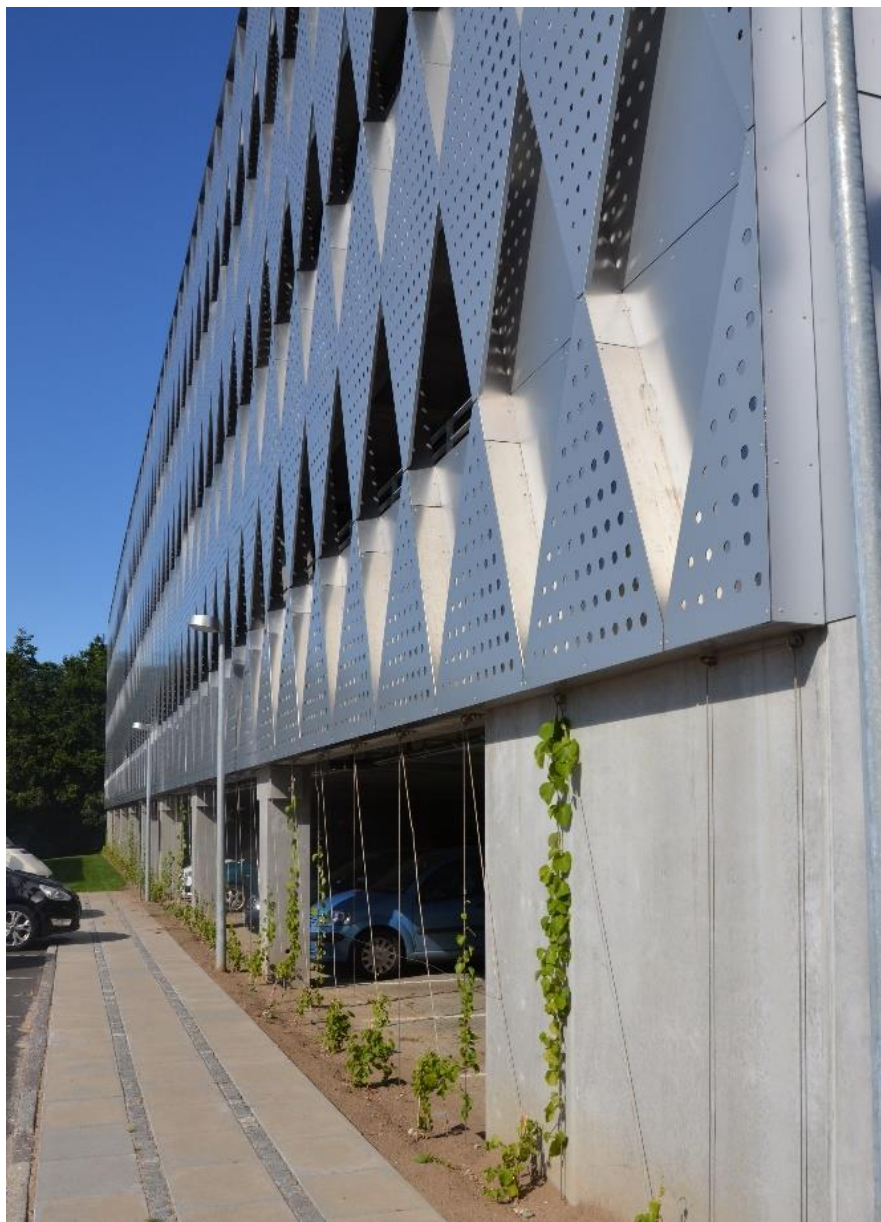
Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg



Skolegade, Holstebro



Sygehus Lillebælt, Kolding



Sygehus Lillebælt, Kolding

I det økonomiske overslag over anlægsøkonomi for de forskellige scenarier medregnes en kvadratmeterpris på kr. 1000 for beklædning på montageunderlag på betonkonstruktionen.

Økonomien forbundet med facadebeklædningen vil naturligvis kunne afvige fra det afsatte beløb afhængig af det endelige valg af beklædning.

4. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIE 1

Genanvendelse af eksisterende betonkonstruktioner (Scenarie 1)

Eksisterende betonkonstruktioner er besigtiget for vurdering af deres egnethed for genanvendelse i det tidligere beskrevne scenarie 1, hvor det oprindelige parkeringsdæk ønskes retableret.

Betonsøjler:

Ved nærmere gennemgang af konstruktionerne, kunne det konstateres, at der er omfattende skader på mange af søjlerne. Dette er typisk lodrette revner og afskalninger langs søjlernes hjørner, hvilket tyder på korrosion af armering i hjørnerne af søjlerne.

For nogle af søjlerne er det konstateret, at de står op til 4-5 cm ude af lod med kraftige vandrette revner ved bund af søjler.

Ved eftervisning af søjlernes bæreevne ift. den påtænkte nye konstruktion, er det konstateret, at de kun lige netop har tilstrækkelig bæreevne for den lodrette last, såfremt søjlerne var intakte.

Den indspænding, som søjlerne har i fundamenterne, vil således ikke kunne udnyttes til optagelse af vandrette belastninger på det nye parkeringsdæk.

Søjlerne er oprindeligt støbt i en betonstyrke på 20 MPa med et dæklag på 20 mm samt anvendelse af rundjernsarmering. Dette er meget langt fra de krav, man ville stille til tilsvarende søjler i dag, da søjler i en parkeringskælder kan være udsat for en kraftig eksponering ved salt, der føres med ind med den sne, der hænger på bilerne og løber sammen med smeltevand mod søjlerne.

Søjlerne vil derfor i dag skulle udføres i aggressiv, måske endda ekstra aggressiv miljøklasse, som medfører krav om en minimum betonstyrke på 40 MPa og et dæklag på armeringen på 45 mm.

Med baggrund i ovenstående kan vi **ikke** anbefale at genanvende de eksisterende betonsøjler i et nyt byggeri.

Det forudsættes derfor, at eksisterende søjler bortskæres ved overkant af fundament.

Der monteres herefter nye præfabrikerede betonsøjler på de eksisterende brøndfundamenter.

Brøndfundamenter:

Bæreevne af eksisterende brøndfundamenter under søjler er undersøgt for belastning ved retablering af ét parkeringsdæk med de anbefalede jordparametre i den nye geotekniske rapport.

De eksisterende brøndfundamenter i de dimensioner og dybder, som er angivet i det oprindelige projektmateriale, har tilstrækkelig kapacitet til den ene etage.

Der gøres opmærksom på, at armering i punktfundamenter ikke er angivet i det oprindelige projektmateriale, hvilket derfor skal undersøges ifm. et aktuelt projekt.

Betonstøttevægge:

Der er foretaget en vurdering af de eksisterende insitustøbte betonstøttevægge mod det højereliggende terræn.

Det kan konstateres, at med de nugældende normer og beregningsmetoder samt de på nuværende tidspunkt kendte parametre for jorden, vil den eksisterende betonstøttevæg ikke kunne eftervises.

Derfor bør der udføres nogle afstivende betonvinger på bagsiden af væggen, som føres helt ned til foden af støttevæggen. Der funderes i niveau med støttevæggenes fod i det omfang, hvor vingerne går ud over fodens udstrækning.

Dette medfører et relativt omfattende udgravningsarbejde på bagsiden af støttevæggen, hvor asfalt og terrænavfanding efterfølgende skal retableres.

Ny betonkonstruktion (Scenarie 1)

Generelt:

Af hensyn til muligheden for at optage bevægelser i konstruktionen forudsættes bygningen opdelt i en række dilatationsafsnit, som er stabile hver især. Dette medfører, at der skal etableres ekstra stabiliserende vægelter og i nogle tilfælde dobbeltkonstruktioner langs dilatationsfuger i dækkonstruktionen.

Dæk- og bjælkekonstruktion:

Nyt parkeringsdæk er forudsat udført med TT60-ribbedæk oplagt med fald mod afvandingsrende midt over parkeringskælderen svarende til det oprindelige dæk.

TT-dæk udføres med vederlag på eksisterende betonstøttevægge, nye strengbetonbjælker samt enkelte nye vægskiver, der indbygges af hensyn til stabilitet af bygningen.

Ovenpå dækket udføres armeret overbeton, tætningsmembran og afsluttende tyndt asfaltlag. Der findes forskellige alternativer til denne opbygning ovenpå dækket, som bør vurderes nærmere i forbindelse med en eventuel detailprojektering.

Ved detailprojektering af samlingsdetaljer skal der ligeledes være stort fokus på at sikre tætte løsninger, som let kan vedligeholdes.

Søjler:

For understøtning af nye bjælker monteres nye præfabrikerede betonsøjler på eksisterende punktfundamenter, der er udført som udstøbte brøndringe i henholdsvis Ø2000 og Ø3000 mm. Søjlerne vil ikke kunne optage vandret last i forbindelse med bygningens overordnede stabilitet, men vil skulle dimensioneres for en påkørselslast fra personbiler iht. gældende normer.

Nye betonelementvægge:

Der indbygges nye betonelementvægge i konstruktionen som dels bærer det nye parkeringsdæk, men også indgår i det stabiliserende system for bygningen. Der vil i det omfang det statisk er muligt kunne etableres "kighuller" i væggene, således at oversigtsforholdene i kælderen bevares.

Nye afstivende vinger på eksisterende betonstøttevægge:

Da eksisterende betonstøttevægge ikke umiddelbart kan eftervises med den geometri, funderingsdybde og de styrkeparametre, som er oplyst i den nye geotekniske rapport, vil det være nødvendigt at afstive disse vægge med nogle nye betonvægge under det høje terræn vinkelret på den eksisterende støttevæg.

Der indlimes armering, så der opnås sammenhæng mellem eksisterende og ny væg.

Nye fundamenter:

Der udføres nye fundamentsbjælker under nye stabiliserende vægskiver.

Fundamentsbjælkerne spænder ud på eksisterende punktfundamenter, således at der ikke skal udgraves til dybtliggende overside af bæredygtige lag.

Der udføres fundament under de nye vægvinger, hvor de rager ud over foden på den eksisterende støttevæg.

På grund af meget varierende dybde til overside af bæredygtige aflejringer, vil der blive vekslet mellem funderingsformer, herunder borede fundamenter ved store funderingsdybder.

Nedbrydningsarbejder (Scenarie 1)

- Tilbageværende dæk og bjælker foran apotek i Sankt Mathias Centret fjernes
- Asfaltbelægning skæres og opbrydes omkring betonsøjler i nødvendigt omfang for skæring af søjler.
- Asfaltbelægning skæres og opbrydes på bagsiden af eksisterende betonstøttevægge mod det høje terræn for etablering af afstivende betonvægge
- Eksisterende søjler i hele kælderen fjernes ved overside af fundament
- Tilbageværende blomsterkummer fjernes
- Eksisterende betonvægge i halv etagehøjde ved det sydøstlige hjørne af kælderen fjernes.
- Eksisterende ventilationstårn mod øst fjernes, såfremt det ikke kan genanvendes.

Terrænarbejder (Scenarie 1)

- Der udgraves på bagsiden af støttevægge mod det høje terræn for etablering af afstivende betonvægge.
- Eksisterende rendestensbrønde bagved støttemure håndteres og retableres i forbindelse med udgravning for afstivende betonvægge.
- Tilfyldning og retablering af asfalt langs med støttevæg efter støbning af afstivende betonvægge.
- Retablering af terræn og asfaltbelægning efter montage af nye søjler.
- Opstriking af P-pladser

Installationsarbejder (Scenarie 1)

- Etablering af ny ventilation af ny kælder efter gældende forskrifter
- Etablering af belysning samt nød- og panikbelysning i ny kælderen.
- Etablering af sprinklerinstallation i ny kælder. Det forudsættes, at der kan kobles på eksisterende sprinklercentral i kælder under Sankt Mathias Centret.
- Der er ikke medregnet ny belysning i det fri ovenpå dækket, da der ikke har været belysning oprindeligt.
- Der udføres afløbsrende i det øverste parkeringsdæk på langs af hele parkeringsanlægget. Der udføres nye faldstammer til eksisterende regnvandsledning mellem dobbeltsøjler midt i bygningen.

Øvrige forhold (Scenarie 1)

Værn:

Det forudsættes, at underlag for beklædning på facader og selve beklædningen føres med op som værn over det øverste dæk.

Der skal dog etableres en påkørselssikring ud mod værnet.

Der monteres nyt stålværn, der hvor facadebeklædning ikke kan føres op som værn.

5. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIE 2+3

Generelt behandles scenarie 2 og 3 samlet, dog med et afsluttende afsnit, der beskriver, hvordan scenarie 2 inkl. forberedende arbejder kan gennemføres uden at scenarie 3 med udførelsen af det ekstra parkeringsdæk igangsættes.

Genanvendelse af eksisterende betonkonstruktioner (Scenarie 2+3)

Betonsøjler:

Med samme begrundelse som anført under scenarie 1 vælges det ikke at genanvende de eksisterende betonsøjler.

Brøndfundamenter:

Da der er ikke tilstrækkelig restkapacitet i eksisterende brøndfundamenter til bæring af den ekstra parkeringsetage, vil de eksisterende fundamenter blive suppleret med nye fundamenter. Ved den midterste bærelinje på langs af bygningen

Hvor de eksisterende fundamenter kommer i vejen for nye fundamenter for den nye konstruktion vil de eksisterende fundamenter blive fjernet.

Der gøres opmærksom på, at armering i eksisterende punktfundamenter ikke er angivet i det oprindelige projektmateriale, hvilket derfor skal undersøges ifm. et aktuelt projekt, såfremt disse fundamenter genanvendes.

Betonstøttevægge:

Som beskrevet for scenarie 1 er det ikke muligt at eftervise de eksisterende insitustøbte betonstøttevægge mod det højereliggende terræn efter de nugældende normer og beregningsmetoder samt de på nuværende tidspunkt kendte parametre for jordbunden. Derfor skal der ligeledes i dette scenarie 2+3 udføres nogle afstivende betonvinger på bagsiden af væggen, som føres helt ned til foden af støttevæggen. Disse vinger placeres i et modul, så de samtidig kan danne understøtning for nye betonsøjler, der skal bære den ekstra parkeringsetage. Der funderes i niveau med støttevæggens fod i det omfang, hvor vingerne går ud over fodens udstrækning.

Dette medfører et relativt omfattende udgravningsarbejde på bagsiden af støttevæggen, hvor asfalt og terrænavfanding efterfølgende skal retableres.

For at kunne etablere en hensigtsmæssig konstruktion langs med den nye rampe fra niv. 1 til 2, har det vist sig nødvendigt, at nedbryde den eksisterende støttevæg på en delstrækning for herefter at genopføre en ny støttevæg, der er dimensioneret for den fulde last fra jordtryk, betonelementvæg på niv. 1, to parkeringsdæk samt skråtliggende huldæk for den nye rampe.

Ny betonkonstruktion (Scenarie 2+3)

Generelt:

Af hensyn til muligheden for at optage bevægelser i konstruktionen forudsættes bygningen opdelt i en række dilatationsafsnit, som er stabile hver især. Dette medfører, at der skal etableres ekstra stabiliserende vægfelter og i nogle tilfælde dobbeltkonstruktioner langs dilatationsfuger i dækkonstruktionen.

Dæk- og bjælkekonstruktion:

Nyt parkeringsdæk er forudsat udført med præfabrikerede ribbedæk udført med fald på overside og en færdig overflade, således at der blot skal fuges mellem dækkene med et gennemprøvet fugesystem. Dækkene er 2,5 meter bredde svarende til én parkeringsplads og er hver især udført med et afløb, som på undersiden af dækkene samles i et rørsystem, der føres til en række faldstammer til terræn. Dækkene benævnes herefter P-dæk.

P-dæk udføres med vederlag på eksisterende betonstøttevæg, ny gennemgående betonelementvæg på langs midt i bygningen, samt nye betonbjælker, der spænder mellem nye betonsøjler.

Det øverste dæk over niv. 1 friholdes fra eksisterende bygning ved Sankt Mathias Centret, således at der fortsat vil være lysindfald her.

Søjler:

For understøtning af nye bjælker monteres nye præfabrikerede betonsøjler på nye punktfundamenter, da eksisterende punktfundamenter ikke har tilstrækkelig bæreevne. Søjlerne i nederste niveau designs således, at man kan etablere det første parkeringsdæk for først senere at etablere dæk 2.

Søjlerne vil ikke kunne optage vandret last i forbindelse med bygningens overordnede stabilitet, men vil skulle dimensioneres for en påkørselslast fra personbiler iht. gældende normer.

Nye betonelementvægge:

Der indbygges en gennemgående betonelementvæg på langs af parkeringshuset, som bærer P-dæk fra begge sider.

Derudover vil der i enkelte fag i facade mod Ll. Sankt Peder Stræde, samt på tværs mellem nogle af parkeringsbåsene blive indbygget betonelementvægge for sikring af bygningens overordnede stabilitet.

Der vil i det omfang det statisk er muligt kunne etableres "kighuller" i væggene, således at oversigtsforholdene på parkeringsetagerne bevares.

Nye trappe-/elevatortårne:

Ved etablering af et ekstra parkeringsdæk opstår supplerende krav om adgangs- og flugtvejsforhold, da dette dæk ikke ligger i umiddelbar forbindelse med det omkringliggende terræn.

Det forudsættes, at der etableres 3 stk. trappetårne, hvor der i forbindelse med den ene trappe, der ligger tættest på Sankt Mathias Centret vil blive etableret en elevator.

Det er forudsat, at trappetårnene føres med op over det øverste dæk, således at man går ud på dækket fra et lukket trapperum. Se nedenstående foto fra et parkeringshus ved Sydvestjysk Sygehus i Esbjerg.

Trappetårnene vil indgå i byggeriets overordnede stabilitet.

I forhold til differentieringen mellem scenarie 2 og 3, vil det under scenarie 2 være forudsat, at selve trapperummene og elevatorskakten i niveau 0 bliver etableret, men uden montage af trapper og elevator. Der vil i scenarie 2 skulle lukkes med et midlertidigt betondæk over trapperum og elevatorskakt.

I forbindelse med gennemførelse af scenarie 3, hvor det ekstra parkeringsdæk etableres, skal de midlertidige dæk kunne fjernes igen, hvorefter der kan bygges videre på trappetårnet og der monteres trapper og elevator.



Trappetårn ført med op over øverste parkeringsdæk. Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg

Nye afstivende vinger på eksisterende betonstøttevægge:

Da eksisterende betonstøttevægge ikke umiddelbart kan eftervises med den geometri, funderingsdybde og de nye styrkeparametre, som er oplyst i den nye geotekniske rapport, vil det være nødvendigt at afstive disse vægge med nogle nye betonvægge under det høje terræn vinkelret på den eksisterende støttevæg.

Der indlimes armering, så der opnås sammenhæng mellem eksisterende og ny væg.

De nye betonvinger placeres under nye betonsøjler, der skal bære parkeringsetage over den ekstra parkeringsetage.

Nye fundamenter:

Der udføres nye fundamenter tilpasset den nye bærende konstruktion.

I den midterste langsgående bærelinje forventes eksisterende Ø3000 mm brøndfundamenter genanvendt, dog suppleret med nye fundamenter mellem disse.

Under facade med Ll. Sankt Peder Stræde forudsættes nye punktfundamenter under søjler og nye sribefundamenter under vægge. Hvor der skal funderes dybt tæt op ad eksisterende bebyggelse forudsættes udført to stk. Ø1600 mm borede fundamenter forbundet med fundamentsbjælke, der understøtter nye søjler.

Der udføres fundament under de nye vægvinger, hvor de rager ud over foden på den eksisterende støttevæg.

Der skal desuden etableres nye fundamenter for nye søjler ned langs eksisterende rampe fra niveau 0 til 1.

Nedbrydningsarbejder (Scenarie 2+3)

- Tilbageværende dæk og bjælker foran apotek i Sankt Mathias Centret fjernes
- Asfaltbelægning i store dele af eksisterende niv. 0 opbrydes af hensyn til skæring af betonsøjler, udførelse af nye fundamenter og nyt afløb fra ovenstående parkeringsetager.
- Asfaltbelægning skæres og opbrydes på bagsiden af eksisterende betonstøttevægge mod det høje terræn for etablering af afstivende betonvægge og fundamenter. Dette gælder også på eksisterende rampe.
- Eksisterende søjler i hele kælderen fjernes ved overside af fundament
- Tilbageværende plantekummer fjernes
- Eksisterende betonvægge i halv etagehøjde ved det sydøstlige hjørne af kælderen fjernes.
- Eksisterende betonstøttemur i modullinje I fjernes ud for rampe for genopbygning.
- Eksisterende ventilationstårn mod øst fjernes, såfremt det ikke kan genanvendes.
- Eksisterende brøndfundamenter, der ikke kan genanvendes, fjernes, hvor de er i vejen for nye fundamenter.

Terrænarbejder (Scenarie 2+3)

- Der udgraves på bagsiden af støttevægge mod det høje terræn samt på eksisterende rampe for etablering af afstivende betonvægge og fundamenter.
- Eksisterende rendestensbrønde bagved støttemure håndteres og retableres i forbindelse med udgravning for afstivende betonvægge.
- Tilfyldning og retablering af asfalt langs med støttevæg og på eksisterende rampe efter støbning af afstivende betonvægge og fundamenter.
- Eksisterende rendestensbrønde og rensebrønde på nuværende niv. 0 håndteres og retableres i forbindelse med udgravning for nye fundamenter.
- Der er forudsat udskiftning af fyldlag med komprimeret sandpude i et delareal af niv. 0, hvor det er muligt ift. eksisterende konstruktioner.
- Retablering af terræn og asfaltbelægning på nuværende niv. 0 efter opbygning af nye konstruktioner.

Installationsarbejder (Scenarie 2+3)

- Etablering af ny ventilation på hhv. niv. 0 og 1 efter gældende forskrifter
- Etablering af belysning samt nød- og panikbelysning på niv. 0 og 1 ift. gældende krav.
- Etablering af sprinklerinstallation på niv. 0 og 1. Det forudsættes, at der kan kobles på eksisterende sprinklercentral i kælder under Sankt Mathias Centret.
- Der er ikke medregnet ny belysning i det fri ovenpå dækket, da der ikke har været belysning oprindeligt.
- Der er afløbsrist i hver ende af hvert enkelt nyt P-dæk. Afløb fra disse kobles sammen og føres til nye faldstammer. Eksisterende regnvandsledninger vurderes kun at kunne anvendes i begrænset omfang.
- Der vil sandsynligvis blive stillet krav om etablering af slangevindeskabe på de tre parkeringsniveauer.

Øvrige forhold (Scenarie 2+3)

Værn:

Det forudsættes, at underlag for beklædning på facader og selve beklædningen føres med op som værn over det øverste dæk.

Der skal dog etableres en påkørselssikring ud mod værnet.

Hvor der ikke er facadebeklædning, der kan føres med op som værn, monteres i stedet et stålværn.

Opdeling af scenarie 2+3

Der er lavet overslag over anlægsomkostninger for den fuldt udbyggede konstruktion i scenarie 3 med tre parkeringsniveauer.

Dette overslag er lavet, således at bygningsdele, der ligger over dæk over niv. 0, kan trækkes ud af overslaget.

Der er herefter tillagt et procenttillæg på 5% af hensyn til de ekstra arbejder, der skal udføres for at det er muligt at bygge videre på konstruktionen ved en senere lejlighed.

6. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIE 5

Scenarie 5 omhandler muligheden for at etablere erhverv og boliger i 5 etager ovenpå det nederste parkeringsniveau.

Det har ikke på nuværende tidspunkt været muligt på det tilgængelige grundlag, at lave et overslag på tillægsomkostninger ved forberedelse af nederste niv. 0 til en overbygning på op til 5 etager.

En sådan overbygning vil medføre, at hele parkeringskælderen skal henføres til høj konsekvensklasse, CC3, i stedet for middel konsekvensklasse, CC2. Dette betyder, at selv de konstruktioner i parkeringskælderen, der ikke har direkte forbindelse med overbygningen, vil skulle udføres med et højere sikkerhedsniveau og heraf større materialeforbrug. Hertil kommer forøgede krav om robusthed og sammenhæng mellem konstruktionsdelene, som er væsentligt skærpede i forhold til CC2, samt at kælderen vil blive påvirket af store ekstrabelastninger såvel lodret som vandret.

Der er dog i bilag 6 og 7 vedlagt skitsering af de umiddelbare konsekvenser, som en overbygning på ca. 12,7x86,2 meter vil have på indretningen i kælderen med udgangspunkt i 7,5 meter moduler, der er anvendt for scenarie 2+3.

Der vil skulle indbygges to ekstra rækker søjler i front af parkeringsbåse under bygningen samt tværgående bjælker under lejlighedsskel op gennem boligerne. Dæk over kælder vil i hele den forreste del skulle udføres som huldæk.

For sikring af den høje bygnings stabilitet, vil der skulle indbygges nogle tværgående vægge mellem parkeringsbåse for ca. hver tredje bås.

Der vil ligeledes skulle etableres nogle skakte, der går helt til terræn, af hensyn til installationer, der leder vand, varme og strøm til boligetagerne og afløb og tagvand væk fra boligetagerne.

Det vil ikke kunne undgås, at antallet af anvendelige parkeringspladser vil blive reduceret, som følge af de konstruktive tiltag, der skal gøres for etablering af boligetagerne.

7. UNDERSØGELSER VEDRØRENDE SCENARIO 6

Som angivet i afsnit 2 ønskes overslag på etablering af et permanent værn rundt langs kanten mellem det højtliggende terræn i niv. 1 ned mod det lavereliggende parkeringsareal i niv. 0.

Eksisterende betonsøjler nedbrydes og terræn retableres.

Eksisterende plantekummer, der fortsat står rundt langs en del af strækningen fjernes.

Tilbageværende dæk over niv. 0 foran apoteket i Sankt Mathias Centret ønskes bibeholdt, og der skal således også etableres permanent værn rundt om dette areal.

Inden der kan etableres permanent værn, skal der på top af eksisterende betonstøttevæg og langs dækkant påstøbes en betonkant, hvori værnet kan monteres.

Ovenstående skal udføres på en strækning på ca. 150 lbm.

Der er forudsat en pris på 3000 kr/lbm for påstøbning samt montage af permanent værn.

Der skal i forbindelse med ovenstående scenarie 6 gøres opmærksom på, at det anbefales at den resterende del af dæk, bjælker og søjler for apoteket i Sankt Mathias Centret også nedbrydes, da denne konstruktion har en meget begrænset restlevetid.

8. OVERSLAG OVER ANLÆGSOMKOSTNINGER FOR SCENARIE 1, 2, 3 og 6

Ud fra et overslag for scenarie 1, 2, 3 og 6 fås følgende vurderede anlægsomkostninger:

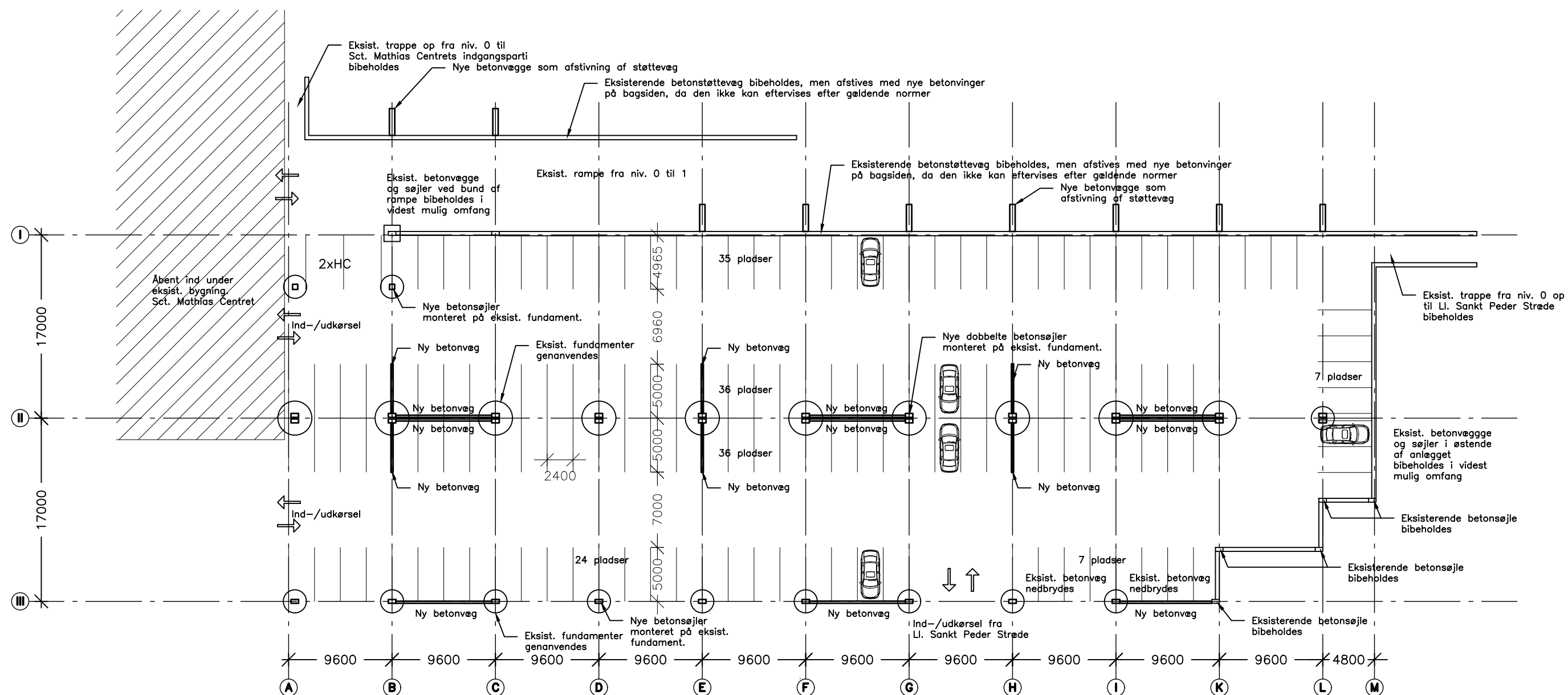
	Beskrivelse	Anlægsomkostninger ekskl. moms
Scenarie 1	Retablering af én etage 278 p-pladser + 4 HC-pladser	Kr. 17.300.000
Scenarie 2	Retablering af én etage, men forberedt for en ekstra etage. 260 p-pladser + 4 HC-pladser	Kr. 18.800.000
Scenarie 3	Opbygning af to nye parkeringsdæk med en ny rampe. 385 p-pladser + 4 HC-pladser	Kr. 30.700.000
Scenarie 5	Boliger og erhverv over én parkeringsetage	Anlægsomkostninger er ikke beregnet
Scenarie 6	Etablering af permanent værn ned mod eksisterende parkeringsareal i niv. 0	Kr. 840.000

Overslagene er inkl. rådgiverhonorar samt en pulje til uforudsete udgifter på 15% af de samlede beregnede håndværkerudgifter.

Puljen til uforudsete udgifter vil kunne nedsættes i forbindelse med en detailprojektering.

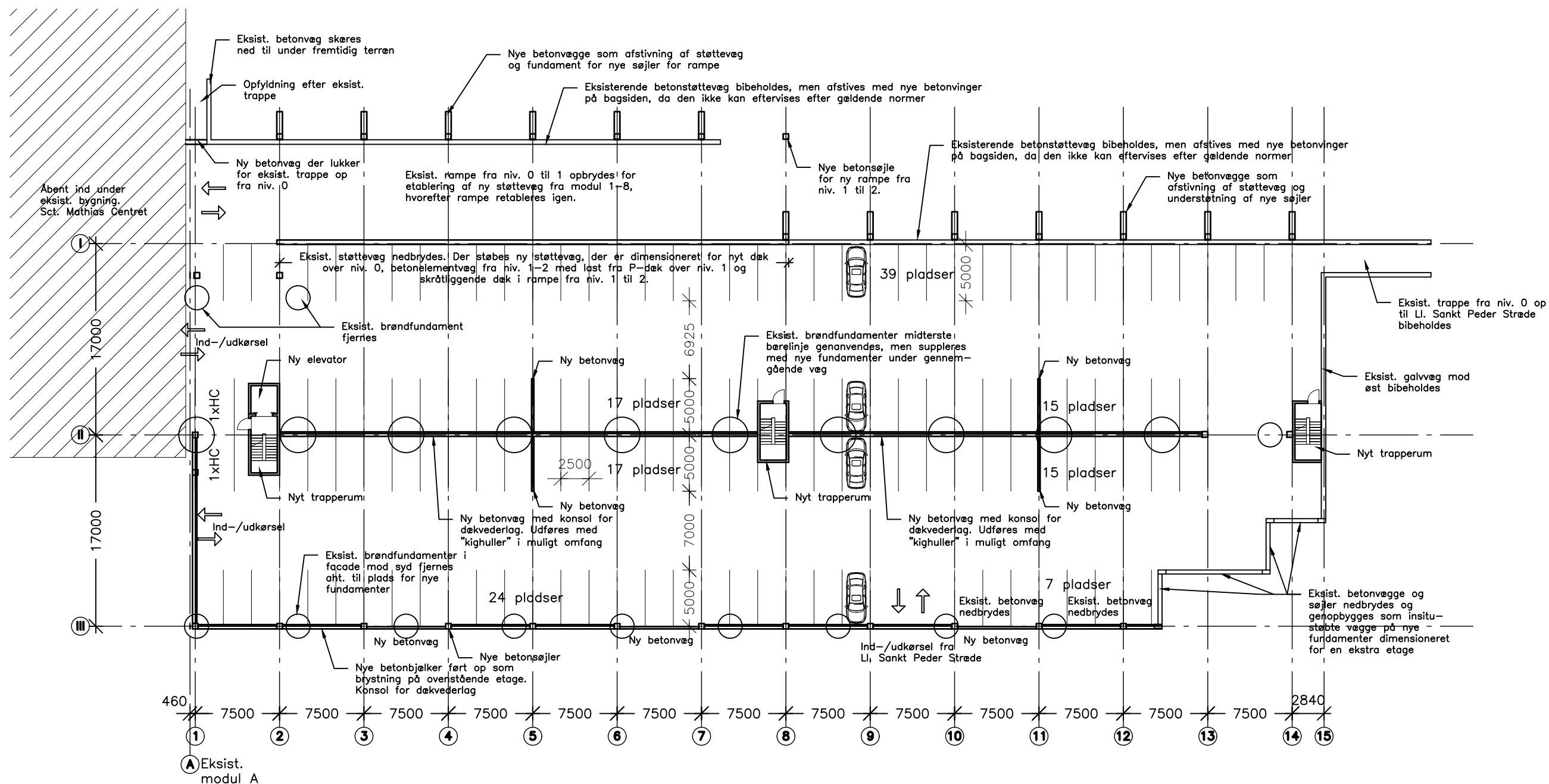
Der vil sandsynligvis også kunne ske en optimering mht. belægning ovenpå dækkene i scenarie 1.

Den relativt lille forskel mellem scenarie 1 og 2 skyldes, at der i scenarie 2 anvendes P-dæk med færdig overside, hvor der ikke skal etableres membraner og belægning. Dette er ikke muligt i scenarie 1, da eksisterende modulmål på 9,6 meter ikke passer til de 2,5 meter brede P-dækelementer.



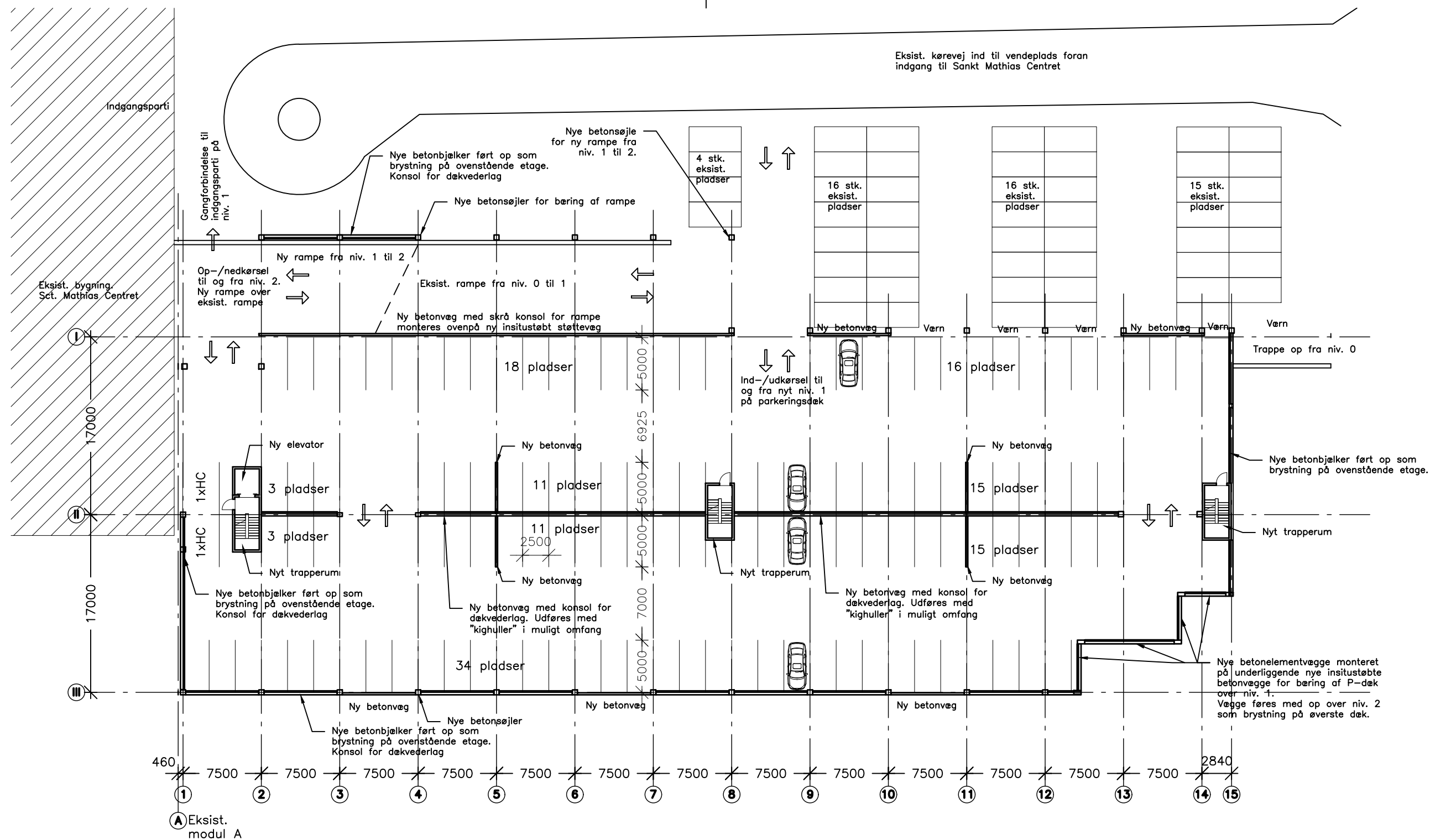
Ialt 145 p-pladser á 2,4 m's bredde
+2 HC-pladser á 3,5 m's bredde i niv. 0

Bilag 1
Plantegning for scenarie 1, niv. 0
Retablering af parkeringsdæk
1:400
06.05.2019



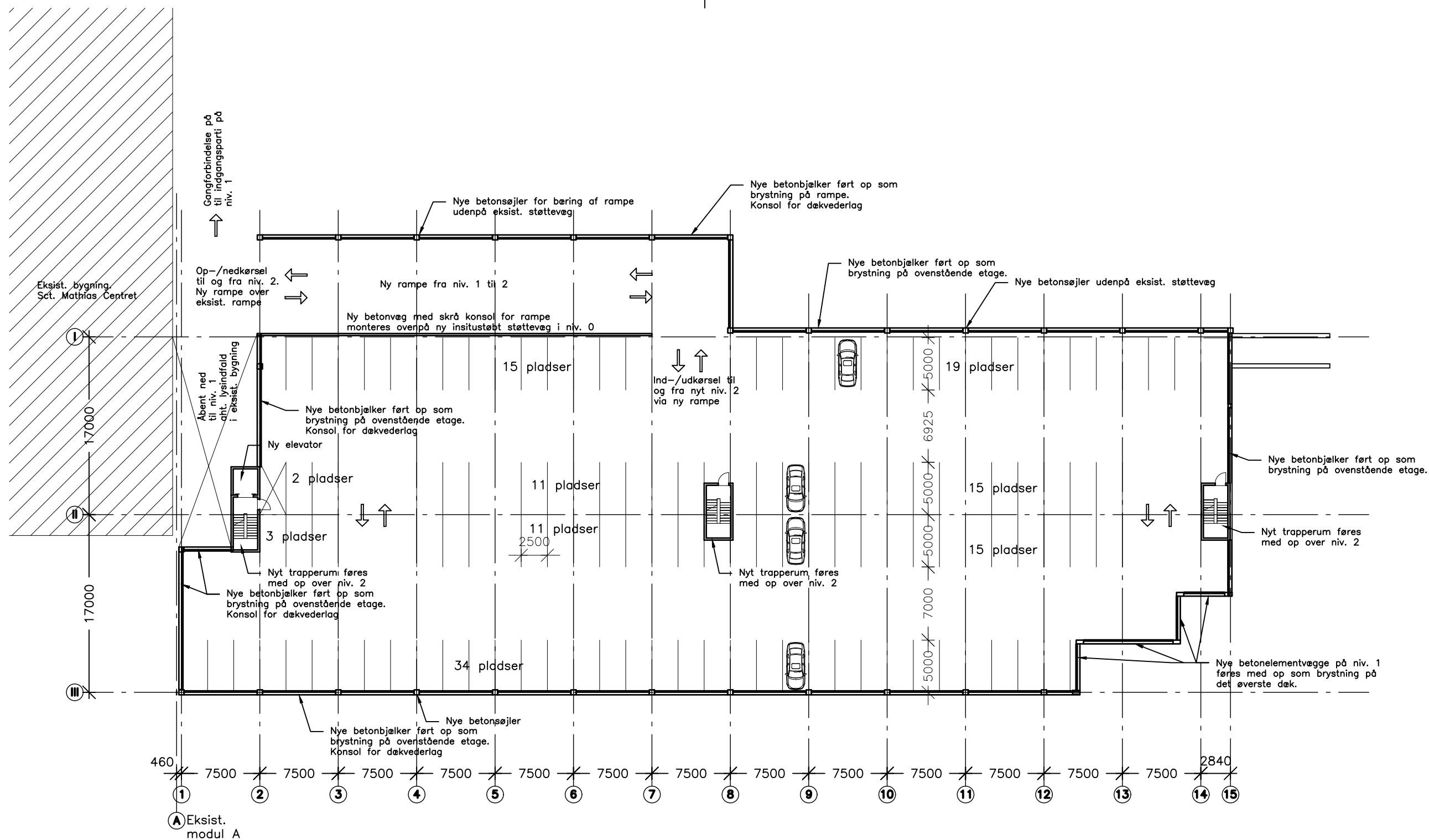
Ialt 134 p-pladser á 2,5 m's bredde
+2 HC-pladser á 3,5 m's bredde, niv. 0

Bilag 3
Plantegning for scenarie 2+3, niv. 0
To nye parkeringsdæk
1:400
06.05.2019



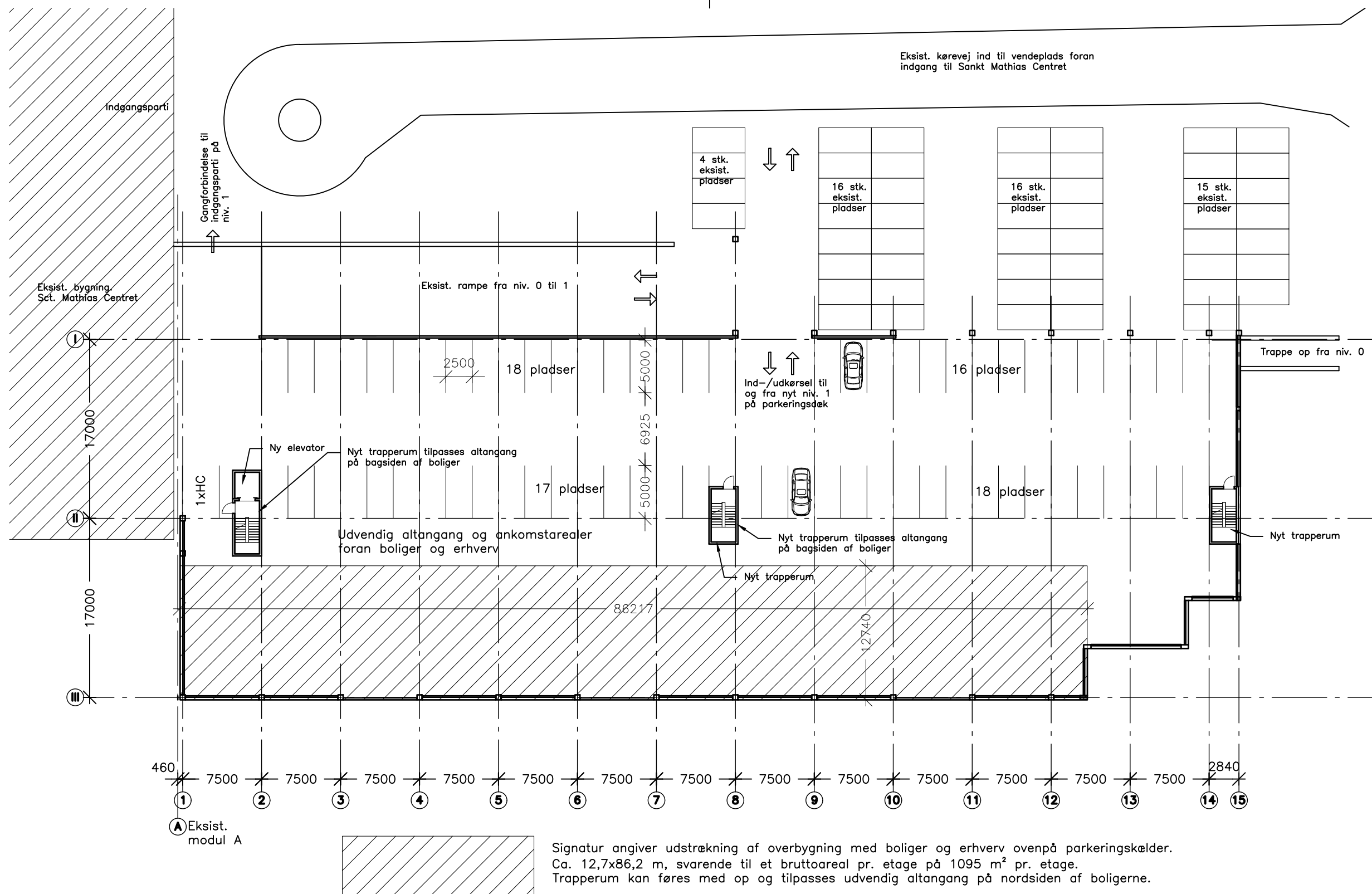
Ialt 126 p-pladser á 2,5 m's bredde
+2 HC-pladser á 3,5 m's bredde på nyt dæk, niv. 1
Eksist. pladser på det højtliggende terræn er ikke talt med

Bilag 4
Plantegning for scenarie 2+3, niv. 1
To nye parkeringsdæk
1:400
06.05.2019



Ialt 125 p-pladser á 2,5 m's bredde på niv. 2

Bilag 5
 Plantegning for scenarie 2+3, niv. 2
 To nye parkeringsdæk
 1:400
 06.05.2019



Ialt 69 p-pladser á 2,5 m's bredde
+1 HC-pladser á 3,5 m's bredde på nyt dæk, niv. 1
Eksist. pladser på det højtliggende terræn er ikke talt med

Bilag 7
Plantegning for scenarie 5, niv. 1
Boliger og erhverv over parkeringsdæk
1:400
06.05.2019

Viborg. Fischers Plads

Byggeri

Geoteknisk undersøgelse

Geo projektnr. 203452
Rapport 1, 2019-04-25

Sammenfatning

På Fishers Plads er der planer om at fjerne det eksisterende P-anlæg og opføre enten et nyt parkeringshus eller en parkeringsetage i terræn med overliggende boligbyggeri i 5-6 etager. Til en indledende belysning af bundforholdene i byggefeltet er Geo blevet bedt om at udføre en geoteknisk placeringsundersøgelse, der skal give en oversigtsmæssig beskrivelse af jordbunds- og grundvandsforholdene.

Til supplement af tidligere udførte undersøgelser i og omkring byggefeltet er der udført en geoteknisk boring og 4 tryksonderinger.

Resultatet af de geotekniske undersøgelser viser, at der under ca. 1-2 m fyld ligger – lokalt dog måske op til ca. 4 m fyld - senglaciale eller ældre aflejringer, der primært mod vest består af sand og mod øst af veks-lende lag af sand og ler.

Med de i undersøgelsespunkterne trufne bundforhold anbefales et kommende byggeri direkte funderet. Mod vest bliver der således tale om væsentlig ekstrarfundering, der – såfremt det er muligt af hensyn til nabokon-struktioner, -anlæg mm – sandsynligvis mest hensigtsmæssigt udføres som sandpudfundering evt. kombi-neret med dyb direkte fundering. Funderings-/udgravningsarbejder for kælderløst byggeri kan sandsynligvis udføres uden grundvandsgener.

Geo projektnr. 203452

Rapport 1, 2019-04-25

Udarbejdet afLars Bødker, lab@geo.dk,

+45 8741 2359

Udarbejdet for

Viborg Ingeniørerne

Fabrikvej 4

8800 Viborg

Kontrolleret af

Nik Okkels

Indhold

1	Baggrund og formål	3
2	Formål	3
3	Tidligere undersøgelser	3
4	Nærværende undersøgelser	4
4.1	CPT-tryksonderinger	4
4.2	Geotekniske borer	4
5	Resultater	5
5.1	Jordbundsforhold	5
5.2	Grundvandsforhold	5
6	Udledning af geotekniske parametre	6
6.1	Friktionsjord	6
6.2	Kohæsionsjord	6
7	Vurdering af undersøgelsens omfang	7
8	Vurdering af funderingsforhold	7

Bilag

1.1-1.4	CPT-profiler, CPT1-4
1.5	Boreprofil, boring 3
1.6	Situationsplan
1.7	CPT-profiler, CPT1-4 med geologisk tolkning og udledte parametre
Geo Standard	Signaturer og forkortelser

Appendiks

1.A	Boreprofiler, Geo projekt 140 04845
1.B	Boreprofiler, Dansk Geoteknik A/S, sag 7612

1 Baggrund og formål

Fishers Plads, der er et parkeringshus i 2 planer, skal renoveres/nedrives, og i den forbindelse er der planer om at opføre enten et nyt parkeringshus eller en parkeringsetage i terræn med overliggende boligbyggeri i 5-6 etager.



Figur 1.1: Luftfoto med angivelse af placering af byggefelt

2 Formål

Formålet med undersøgelsen er at give en indledende vurdering af funderingsforholdene. Når der foreligger et konkret projekt, skal behovet for supplerende geotekniske undersøgelser vurderes nærmere. Rapporten er udformet som en geoteknisk undersøgelsesrapport.

3 Tidligere undersøgelser

Forud for etablering af Fischers Plads har Dansk Geoteknik A/S i 1976 udført geotekniske undersøgelser for det eksisterende P-hus, og med baggrund heri er det tilsyneladende valgt at udføre en direkte fundering af de bærende konstruktioner. Funderingsniveauet er ifølge udleveret fundamentsplan i kote 19,8 a 23,7. I 1989 har Geo udført supplerende geotekniske undersøgelser i forbindelse med planer om en udvidelse af Fischers Plads med en ekstra etage.

De udførte undersøgelser viser, at der på store dele af arealet under daværende terræn træffes betydelige fyldmægtigheder, der hviler på intakte aflejringer af senglaciale eller ældre sand- og leraflejringer.

4 Nærværende undersøgelser

Omfanget af den geotekniske undersøgelse er planlagt med sigte på direkte fundering af det nye projekt. Der er udført geotekniske borer og/eller tryksonderinger (CPTu) i 4 undersøgelsespunkter. Tryksonderingerne er udført først, hvorefter det på baggrund af resultaterne heraf er valgt i hvilket punkt, det er mest hensigtsmæssigt at udføre en boring. Boringen er udført ca. 2 m fra tryksonderingen. Undersøgelsespunkterne er afsat og koteret med GPS-udstyr i system DVR90/UTM32/E89.

4.1 CPT-tryksonderinger

Der er udført CPTu i punkt 1-4 placeret som vist på situationsplanen, bilag 1.6.

CPT-tryksonderingerne - der er udført med måleudstyr, der opfylder kravene i ISSMGE, Technical Committee 16 (1999) - er ført til ca. 12 meters dybde under kontinuerlig måling af spidsmodstanden q_c , kappemodstanden f_s og poretrykket u samt beregning af friktionsforholdet R_f . I punkt 3 stoppede tryksonderingen i ca. 8 meters dybde pga. maksimalt tryk.

Resultaterne af CPT-tryksonderingerne er optegnet på vedlagte CPT-profiler, bilag 1.1 – 1.4. I bilag 1.7 er der optegnet CPT-profiler, hvor der er angivet en geologisk tolkning af de gennempressede jordlag med støtte i den udførte geotekniske boring samt tidligere udførte borer. Desuden er der optegnet maskintolkede, udledte geotekniske parametre (friktionsvinkel og udrænet forskydningsstyrke).

4.2 Geotekniske borer

Der er udført en geoteknisk boring (punkt 3) til 10 meters dybde. Placeringen af boringen fremgår af situationsplanen, bilag 1.6. Herpå fremgår også placering af tidligere udførte undersøgelsespunkter. Placeringen af disse er sket skønsmæssigt ud fra det daværende tegningsgrundlag samt nuværende kort.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget omrørte jordprøver i poser. I boringen er der endvidere udført vingeforsøg¹.

Boringen er monteret med Ø25 mm pejlerør, som er filtersat med sand nr. III fra Dansand. Boringen er pejlet umiddelbart efter udførelsen, som det fremgår af boreprofilet.

Boringen er udført efter retningslinjer i DGF Bulletin 14². Jordprøverne er beskrevet geologisk³ i laboratoriet. På udvalgte prøver er der udført klassifikationsforsøg (vandindhold) efter retningslinjerne i DGF Bulletin 15⁴.

Resultatet af boringen er optegnet på boreprofilet, bilag 1.5 De benyttede signaturer og forkortelser på borefilerne er forklaret på vedlagte Geo-Standard.

¹ Dansk Geoteknisk Forening, Referenceblad for vingeforsøg (1999).

² Dansk Geoteknisk Forenings (DGF) Bulletin 14, Felthåndbogen (1999).

³ Dansk Geoteknisk Forening, Bulletin 1: Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" (1995).

⁴ Dansk Geoteknisk Forenings (DGF) Bulletin 15, Laboratoriehåndbogen (2001).

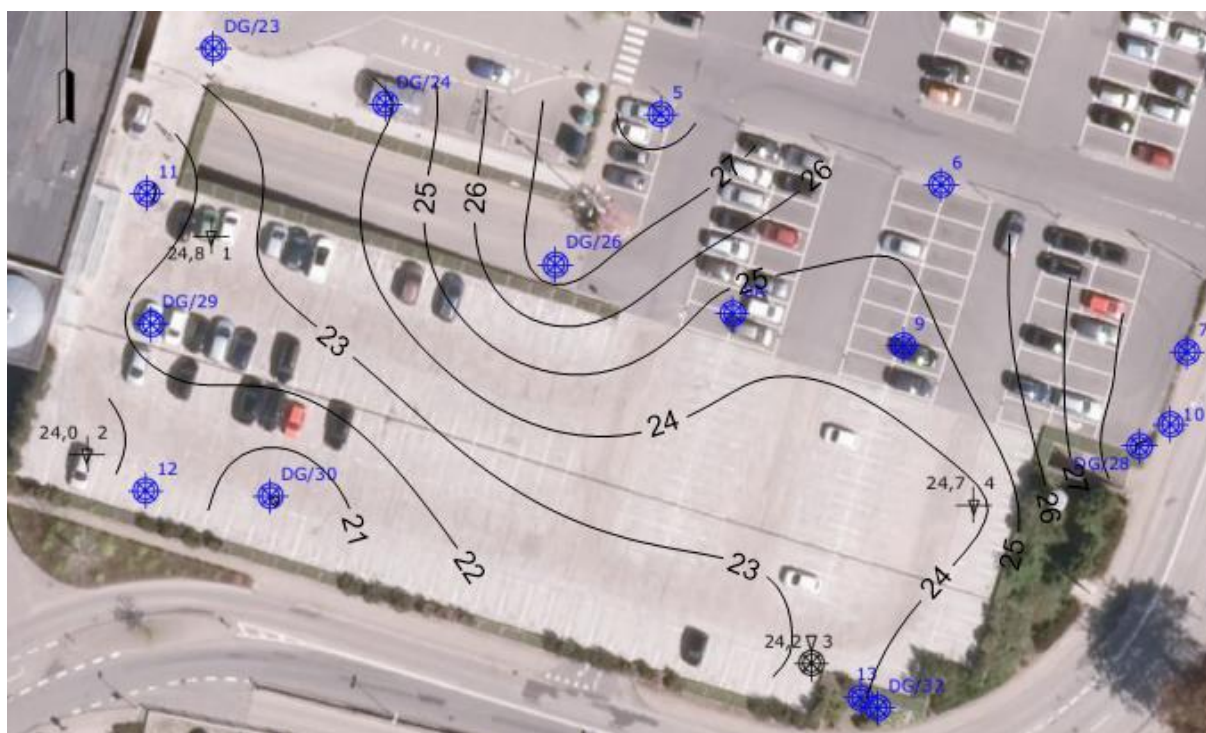
5 Resultater

5.1 Jordbundsforhold

Ifølge historiske oplysninger har der tidligere foregået sandindvinding på en del af byggefeltet (mod vest), men der foreligger ikke oplysninger omkring den nøjagtige placering af grusgraven. Svarende hertil - og i tråd med de tidligere udførte undersøgelser - samt funderingsniveauet for de eksisterende konstruktioner er der i de 4 undersøgelsespunkter truffet fyld til varierende dybde under nuværende terræn. I de 4 undersøgelsespunkter er der således fundet fyld til 0,9 a 2,0 m under terræn svarende til kote 22,8 a 23,8. I CPT2 mod sydvest ligger der dog muligvis fyld til 4,2 m under terræn svarende til kote 19,8. Dette støttes af funderingsniveauet for de nærliggende fundamenter angivet på den udleverede fundamentsplan.

Under fylden er der truffet senglaciale eller ældre aflejringer, der på den vestlige del primært består af sand under et lerlag og på den østlige del af vekslende lag af ler og sand. Mod øst er der truffet lag af fedt ler, som i forbindelse med den geologiske bedømmelse lokalt er konstateret at være sprækket med blanke glideflader.

I figur 1.2 er optegnet niveaukurver for kote til overside bæredygtige aflejringer (senglaciale eller ældre aflejringer).



Figur 1.2 Niveaukurver for OSBL. Kurverne er bla. baseret på Dansk Geoteknik's boreprofiler (bedømmelser), og tager derfor ikke hensyn til evt. ændringer i OSBL som følge af udgravninger mm i forbindelse med opførelse af Fischers Plads. Kurverne er desuden baseret på en dybtliggende fyldgrænse i CPT2.

Der henvises i øvrigt til bore- og sonderingsprofilerne på bilag 1.1 – 1.5 for en detaljeret beskrivelse af de trufne bundforhold.

5.2 Grundvandsforhold

Grundvandsspejlet er indmålt i kote ca. 15,4. Ved de tidligere udførte undersøgelser blev der indmålt vand-spejl i kote ca. 17,3 a 26,7, hvor de høje vandspejl vurderes at repræsentere sekundære vandspejl over mere impermeable leraflejringer.

6 Udledning af geotekniske parametre

6.1 Friktionsjord

I friktionsjord uden væsentligt organisk indhold foreslår vi anvendt nedenstående algoritme til udledning af friktionsvinklen ud fra de målte værdier:

$$\varphi' = 32 + 15,94 \cdot \log(Q_{tn}) - 26,88$$

Svarende hertil er der udledt friktionsvinkel som optegnet på bilag 1.7.

Elasticitetsmodulet foreslås udledt ud fra spidsmodstanden q_c som angivet i tabel 1.1 og efterfølgende for-mel (gældende for normalt konsoliderede aflejringer).

Tabel 1.1: Udledning af elasticitetsmodul M_0 i normalt konsolideret sand på baggrund af CPT, jf. NGI publikation nr. 156: *Interpretation of Cone Penetrometer Data for Offshore sand*.

CPT spidsmodstand q_c (MPa)	Elasticitetsmodul M_0 (MPa)
0 – 10	$4 \cdot q_c$
10 – 50	$2 \cdot q_c + 20$
>50	120

Konsoliderings-/oedometermodulen E_{oed} for spændingsintervallet (effektive lodrette spændinger) fra σ'_0 til $\sigma'_0 + \Delta\sigma'$ kan bestemmes ud fra:

$$E_{oed} = M_0 \cdot \sqrt{\frac{\sigma'_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta\sigma}{\sigma'_0}}$$

6.2 Kohæsionsjord

Det trufne lers styrke kan udledes ud fra de udførte vingeforsøg. Vingeforskydningsstyrken c_{fv} kan også fast-lægges ud fra nedpresningsmodstanden q_c på CPT-sondens spids. Vi foreslår anvendt udtrykket: $c_{fv} = q_c/N_k$, hvor N_k er en korrelationsfaktor, der bestemmes ved at sammenligne nedpresningsmodstanden med nærlig-gende vingeforskydningsmålinger. Til indledende vurderinger foreslår vi anvendt $N_k = 10$ i det trufne ler. N_k er vurderet ud fra de udførte undersøgelser samt vores generelle erfaring. Alternativt kan anvendes udtryk-ket: $c_{fv} = q_{net}/N_{kt}$, hvor N_{kt} er en korrelationsfaktor, der bestemmes ved at sammenligne nedpresningsmod-standen korrigeret for insituspænding og poretryk ($q_{net} = q_t - \sigma_{v0}$, hvor σ_{v0} er den totale in situ spænding og $q_t = q_c + 0,25u$, hvor u er poretrykket) med de nærliggende vingeforskydningsmålinger. På bilag 1.7 er opteg-net c_{fv} udledt ud fra q_{net} med $N_{kt} = 10$.

De målte og udledte vingestyrker c_{fv} kan anvendes til udledning af den udrænedes forskydningsstyrke c_u i kohæsive aflejringer vha. formelen $c_u = \mu \cdot c_{fv}$. Ud fra vores generelle erfaringsgrundlag foreslår vi for sprækket fedt ler med blanke glideflader anvendt $\mu \approx 0,33 - 1,0$ afhængig af den betragtede grænsetilstand:

$$\begin{aligned} c_u &= c_{fv} && \text{for } c_{fv} < 40 \text{ kN/m}^2 \\ c_u &= 40 \text{ kN/m}^2 && \text{for } 40 < c_{fv} < 120 \text{ kN/m}^2 \\ c_u &= 1/3 c_{fv} && \text{for } c_{fv} \geq 120 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

For de øvrige intakte leraflejringer foreslås anvendt $\mu = 1,0$.

Til brug for indledende sætningsberegninger foreslås nedenstående skønnede stivheder angivet i tabel 1.2 anvendt for de intakte aflejringer udledt med støtte i $E_{oed} = 4000 \cdot c_{fv}/w$.

Tabel 1.2: Skønnede konsolideringsmoduler, E_{oed} , til brug for sætningsberegninger

Jord	Algoritme
Moræneler	$E_{oed} \text{ (kPa)} = 30000-50000$
Ler	$E_{oed} \text{ (kPa)} = 20000$
Fedt ler	$E_{oed} \text{ (kPa)} = 15000$

De ovenfor angivne parametre er udelukkende baseret på erfaring. Når der foreligger et konkret projekt anbefales det vurderet nærmere, om det er hensigtsmæssigt at få udført avancerede laboratorieforsøg til nærmere fastlæggelse af jordparametrene.

7 Vurdering af undersøgelsens omfang

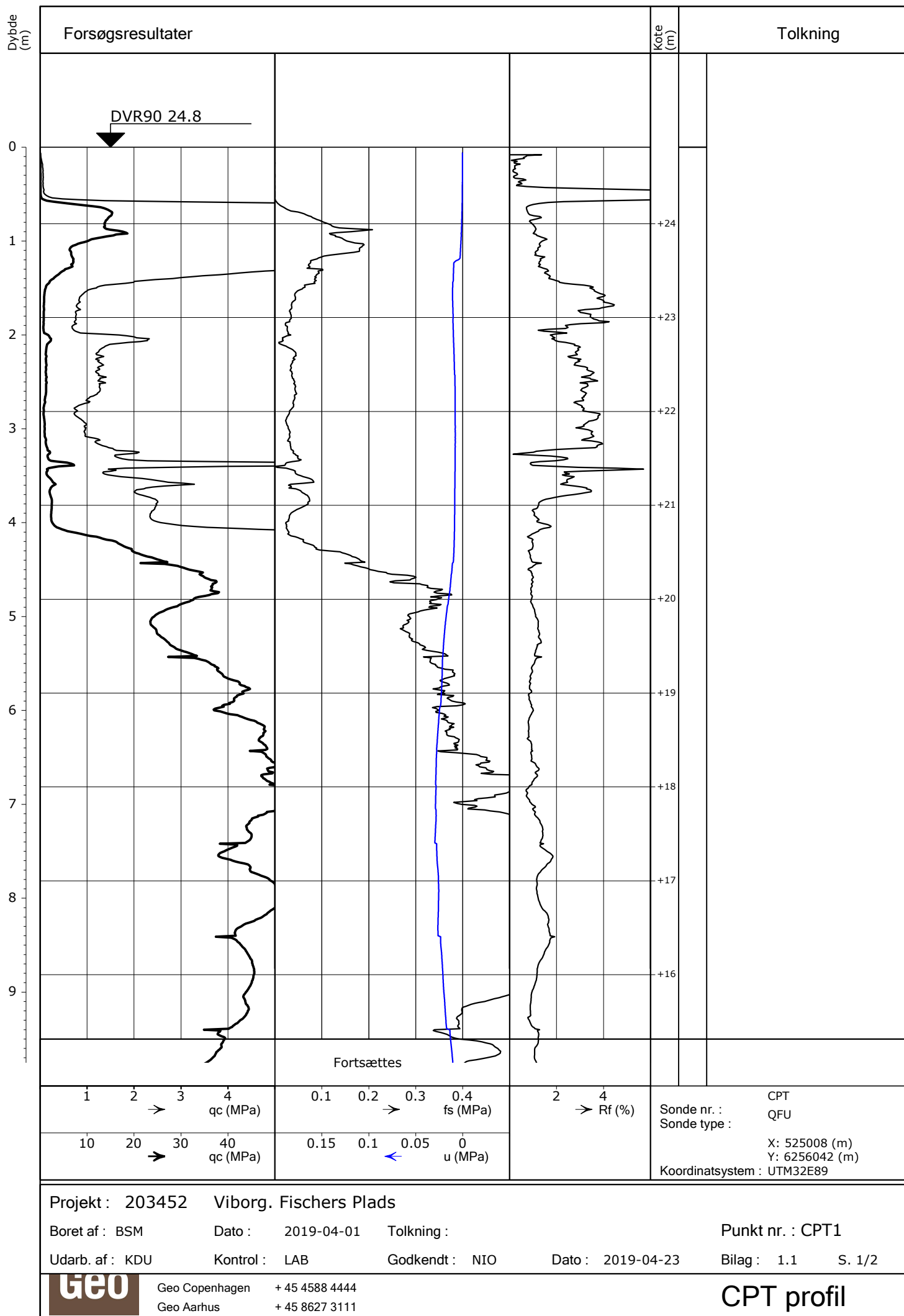
Den udførte undersøgelse er en indledende undersøgelse med det formål oversigtsmæssig at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene i byggefeltet. Når der foreligger et endeligt projekt må behovet for supplerende geotekniske undersøgelser ubetinget vurderes. I den forbindelse må også usikkerheden omkring fyldgrænsen ved CPT2 afklares.

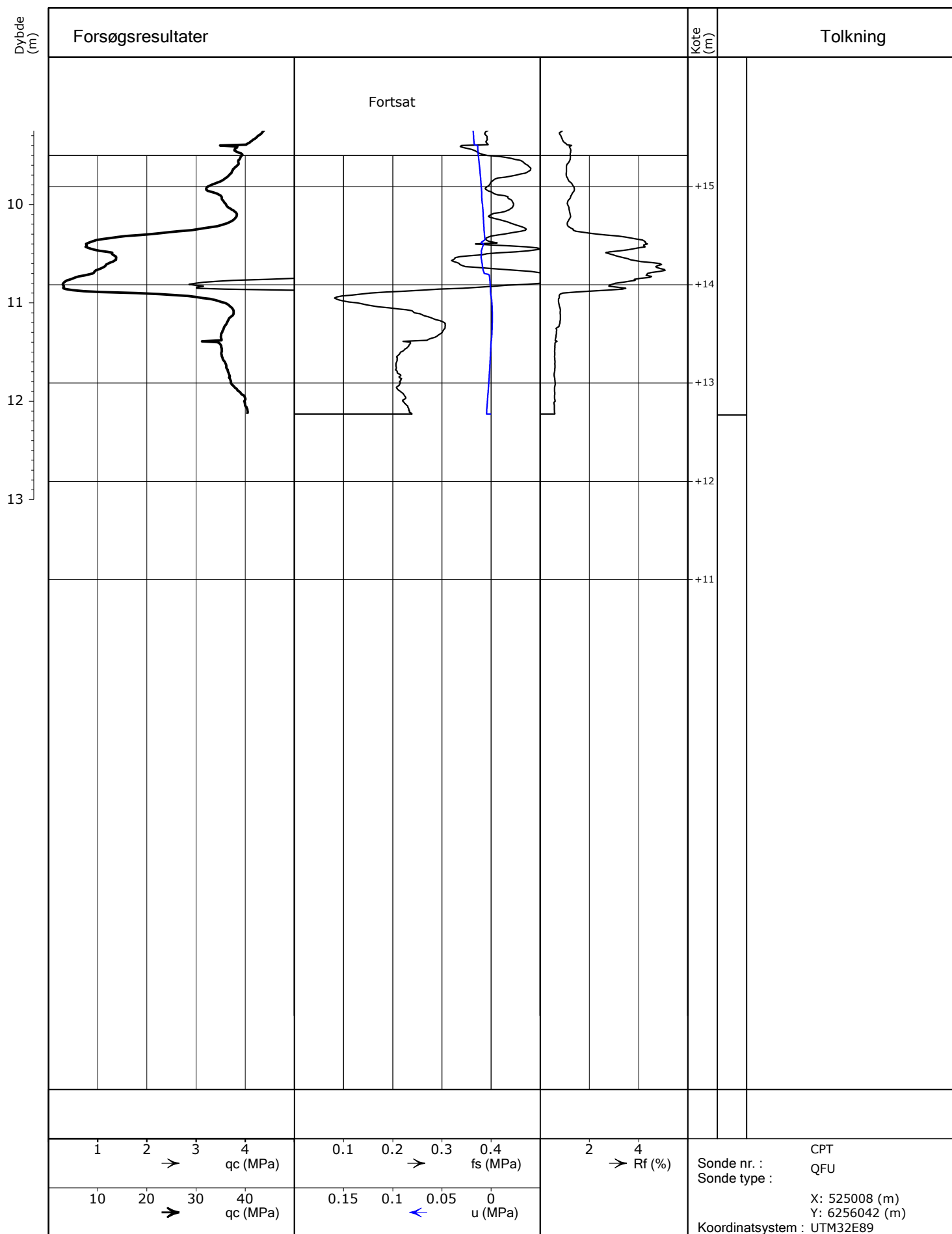
8 Vurdering af funderingsforhold

Funderingen skal planlægges under hensyntagen til de eksisterende omkringliggende bygninger og anlæg. Endelig skal funderingen også fastlægges under hensyntagen til tilladelige sætninger og differenssætninger for såvel det nye byggeri som nabobygninger/-anlæg.

Med de trufne bundforhold bliver der mod vest tale om væsentlig ekstrarfundering, mens der mod øst stort set kan funderes i normal frostsikker dybde uden ekstrarfundering. Ekstrarfunderingen udføres om muligt formentlig mest hensigtsmæssigt som en sandpudfundering, hvor ukontrolleret fyld udskiftes med velkomprimeret sandfyld i et omfang således der kan funderes i normal frostsikker dybde/dybde under kældergulv eller alternativt som en dyb direkte fundering kombineret med sandudskiftning. Foreløbig foreslås der ved vurdering af funderingsprojektet anvendt en karakteristisk friktionsvinkel $\varphi'_k = 40^\circ$ for de intakte sandaflejringer og for det trufne ler en karakteristisk udrænet forskydningsstyrke på $c_{uk} = 100 \text{ kPa}$. For komprimeret sandfyld foreslås forudsat $\varphi'_k = 38^\circ$.

Funderingsarbejderne for kælderløst byggeri forventes at kunne udføres uden grundvandsgener, idet de vil holde sig over indmålt vandspejl.





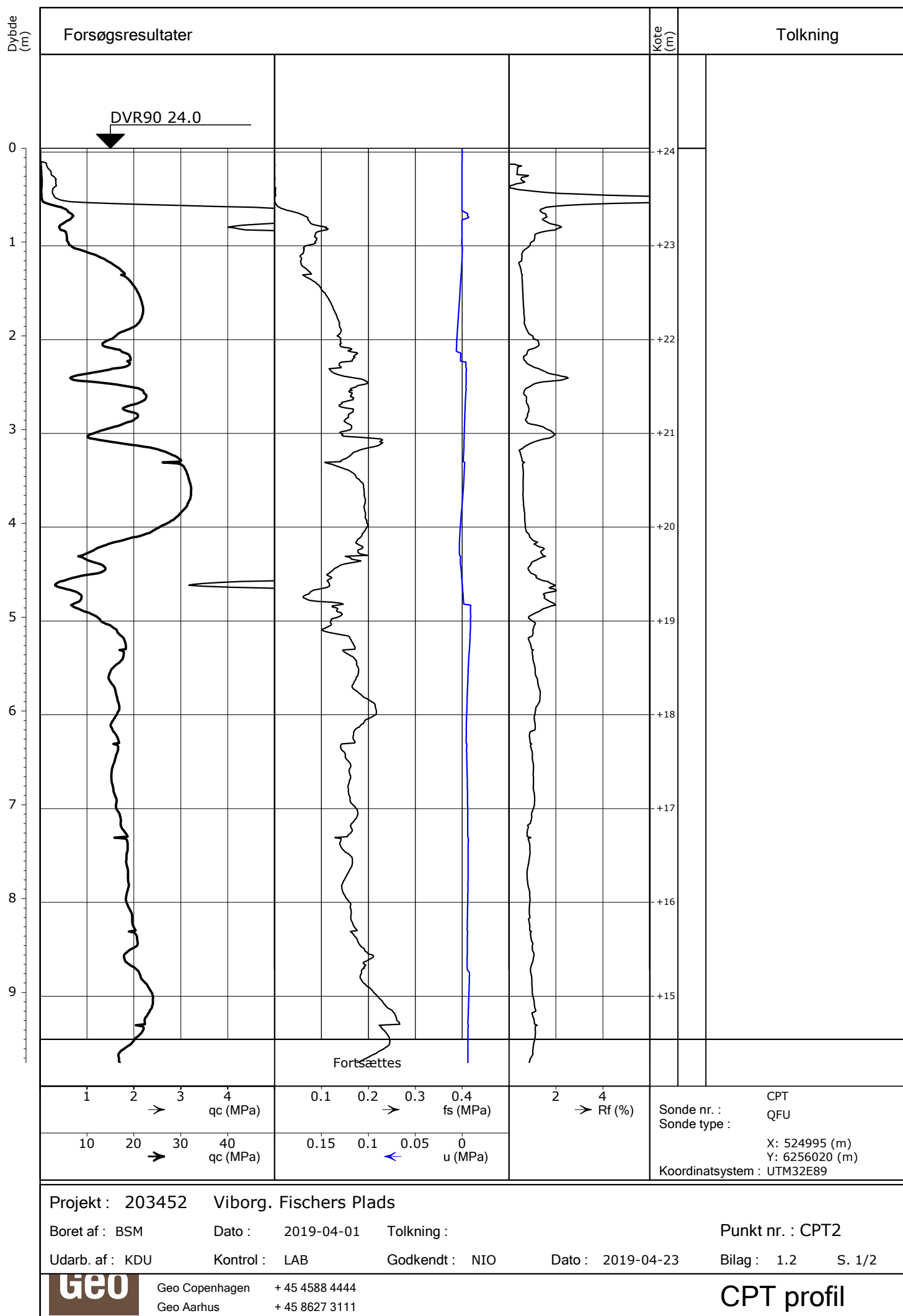
Projekt: 203452 Viborg. Fischers Plads

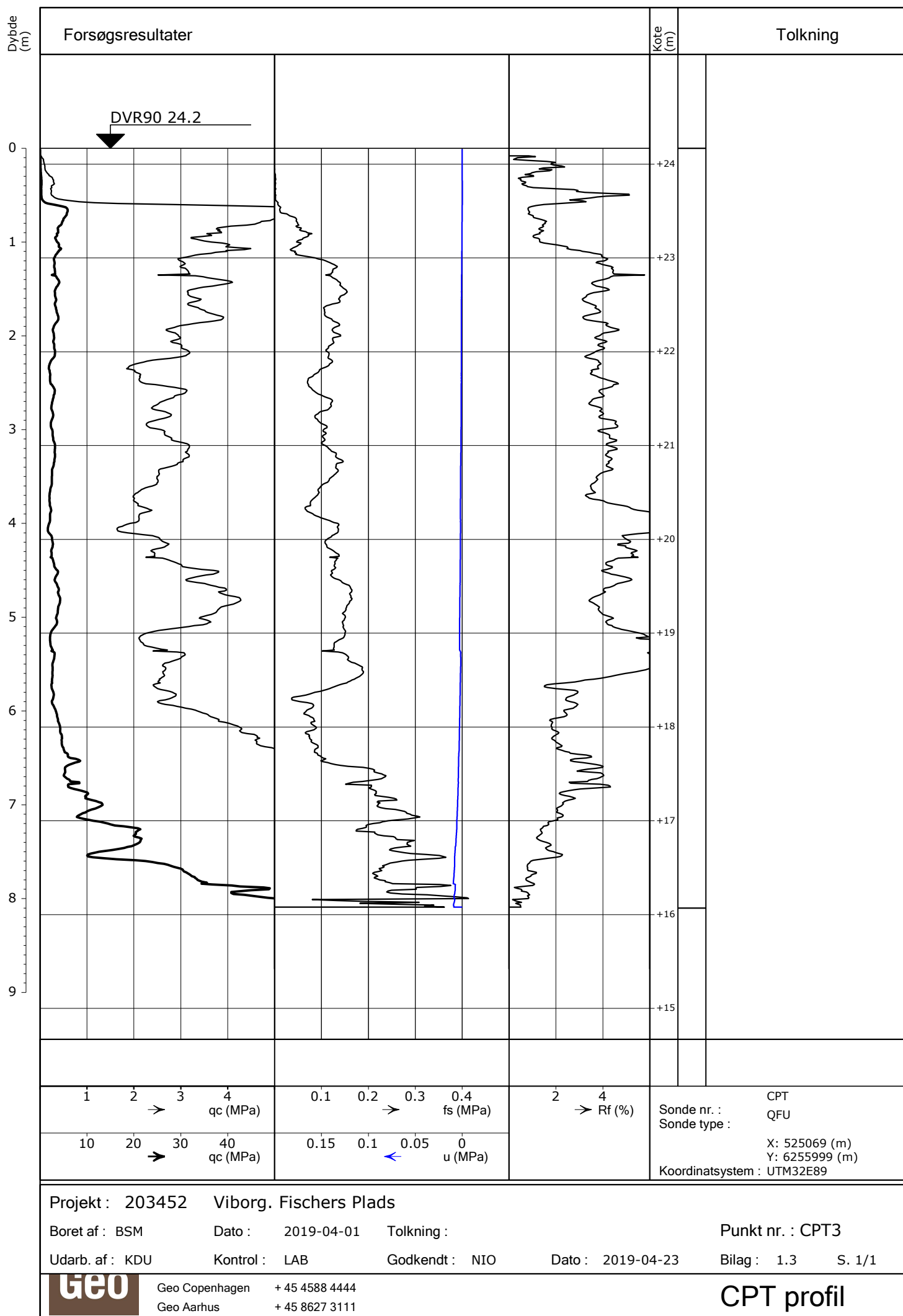
Boret af : BSM

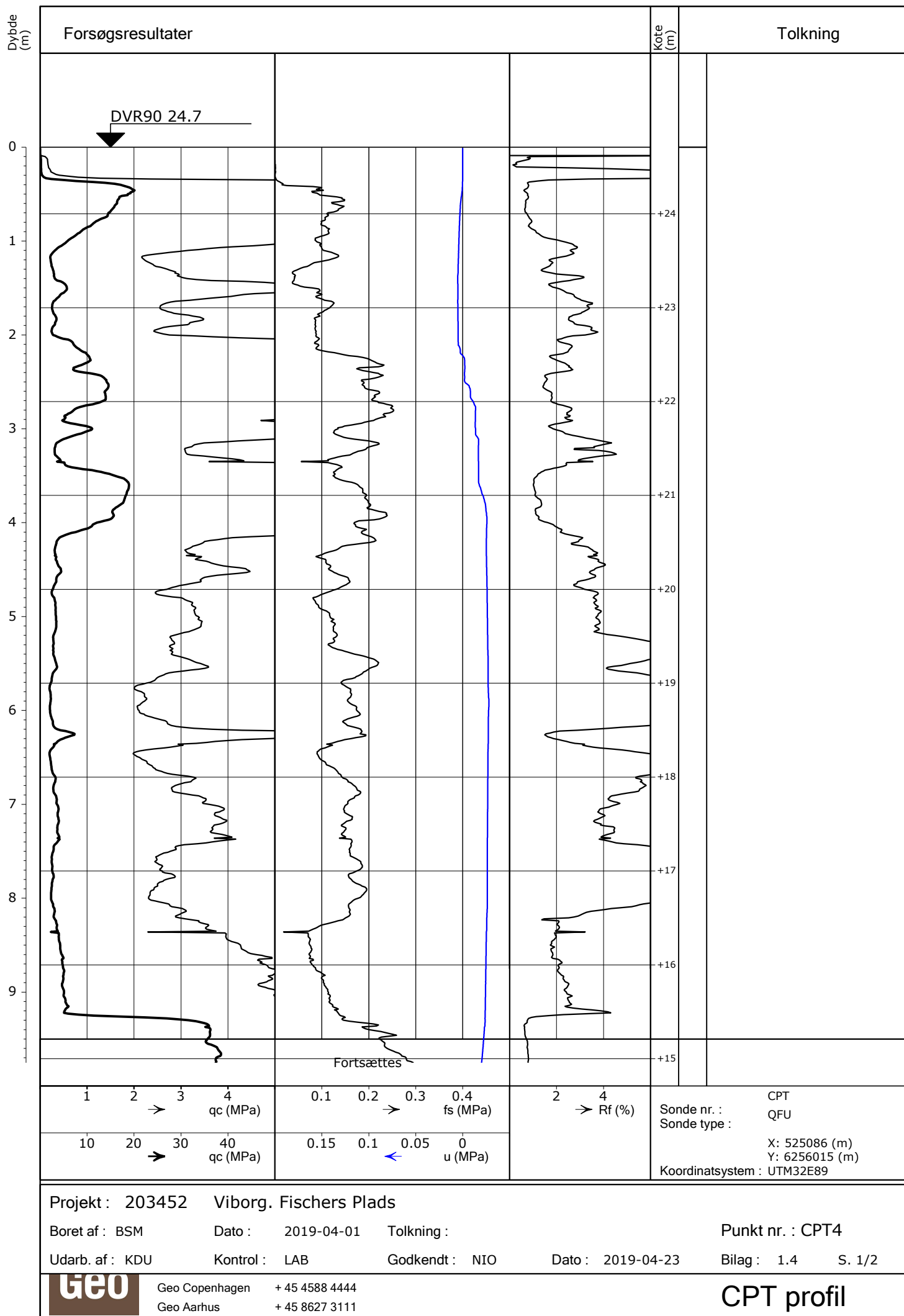
Udarb. af : KDU

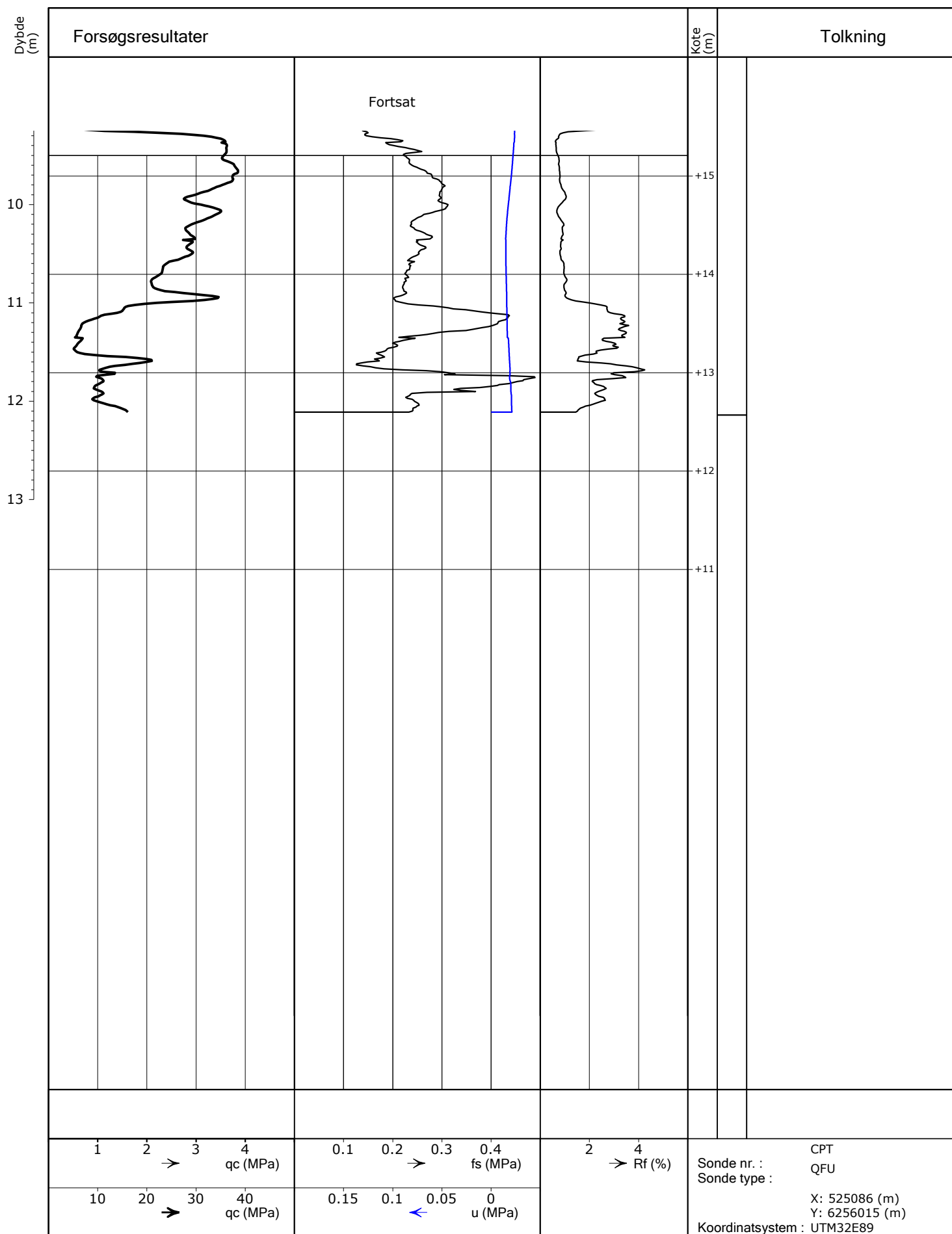
GEO

CPT profil









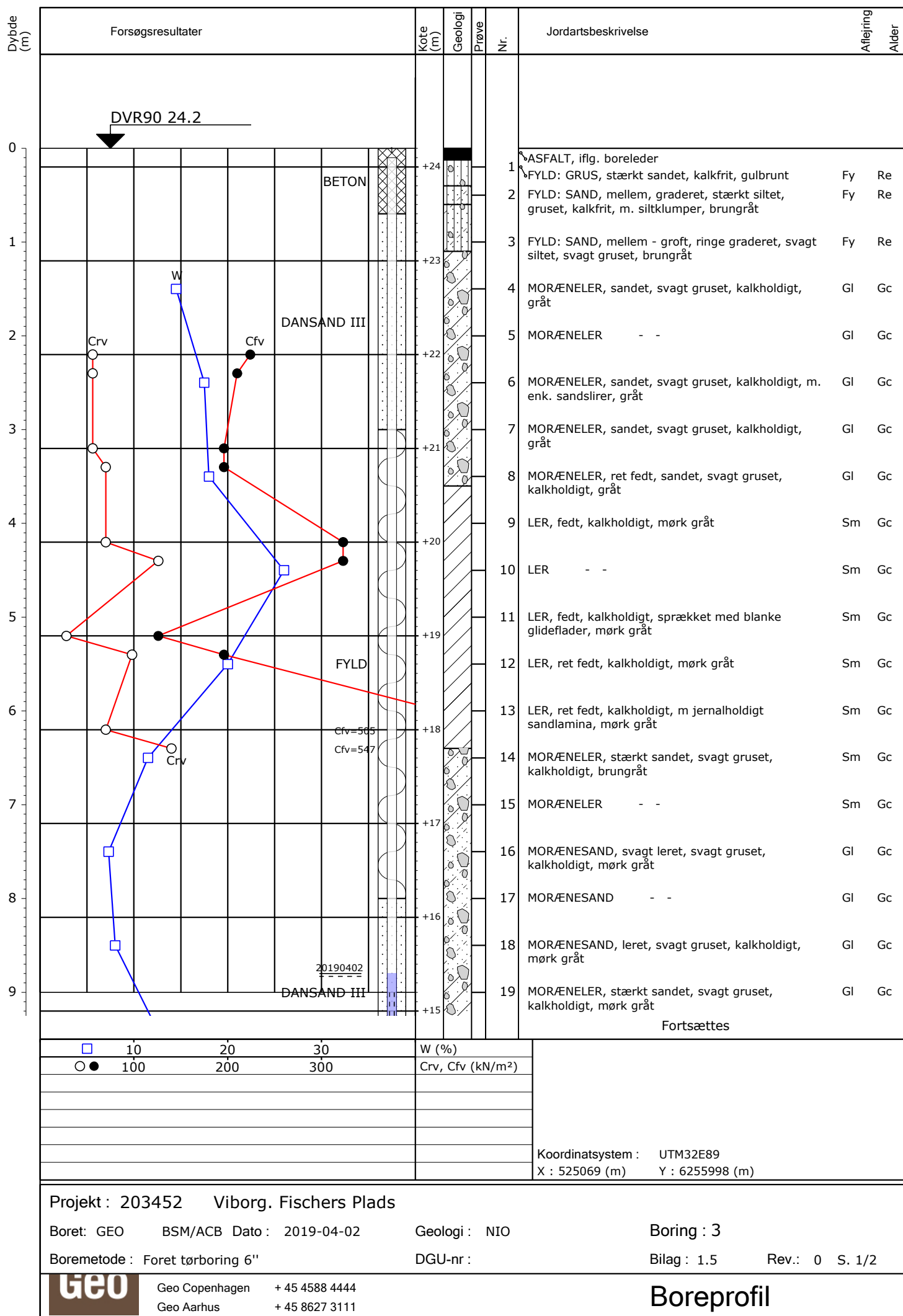
Projekt: 203452 Viborg. Fischers Plads

Boret af : BSM

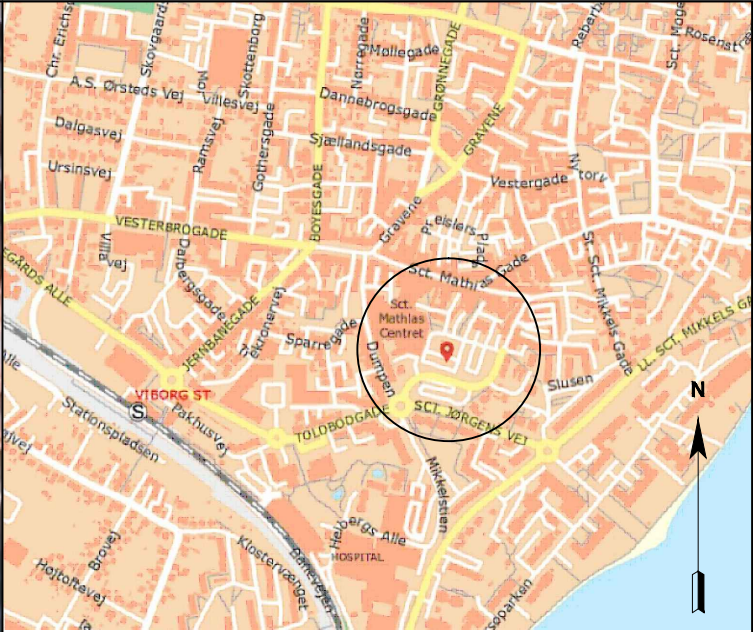
Udarb. af : KDU

GEO

CPT profil



[illegible]



Signatur:

Geoteknisk boring
a: Punkt nr. fra Geo sag 14004845
og Dansk Geoteknik sag 7612



Geoteknisk boring
a: Punkt nr.
b: Terrænkote
c: Kote til overside bæredygtige lag



Tryksondering (CPT)



Koordinatsystem: UTM32/E89 Kotesystem: DVR90



Projekt: 203452. Viborg. Fischers Plads		Side 1 / 1	
Emne: Situationsplan		Rev. 0	
Mål 1:500	Bilag 1.6		
Rapport 1			
	København	+45 4588 4444	
	Aarhus	+45 8627 3111	



Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:

CPT: 1

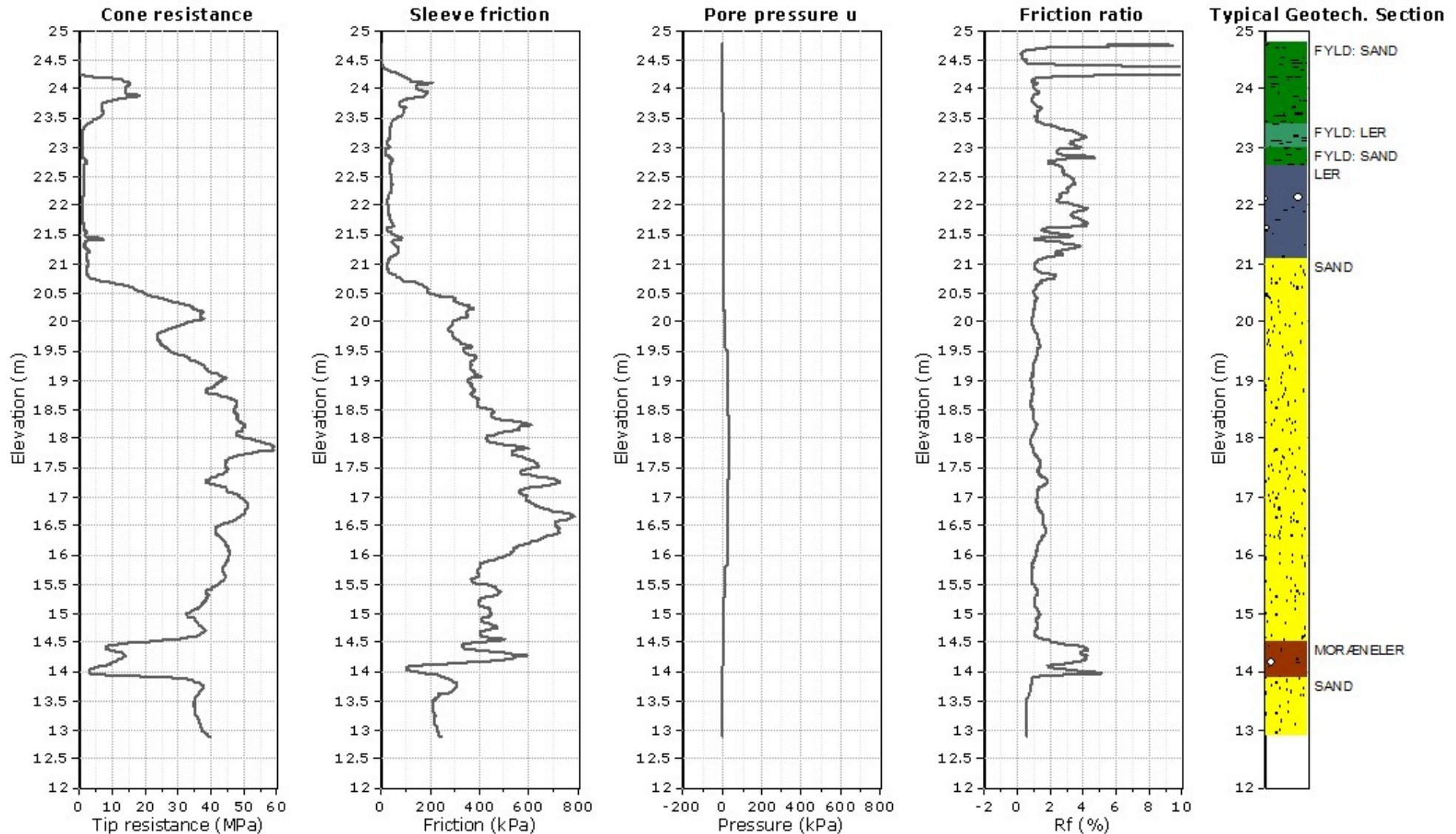
Total depth: 11.92 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.80 m

Coords: X:525008.00, Y:6256042.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:

CPT: 1

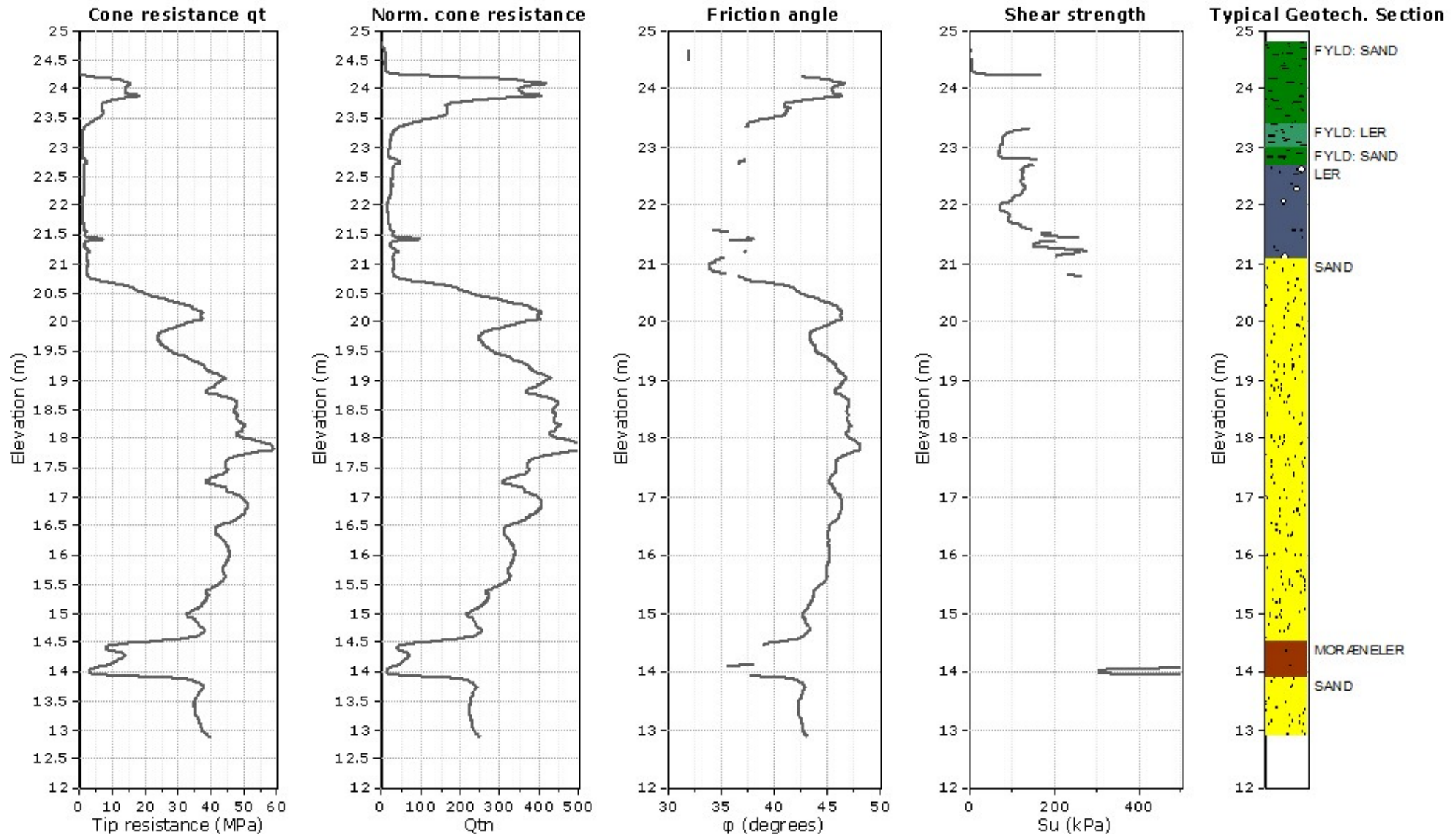
Total depth: 11.92 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.80 m

Coords: X:525008.00, Y:6256042.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 2

Total depth: 12.01 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.00 m

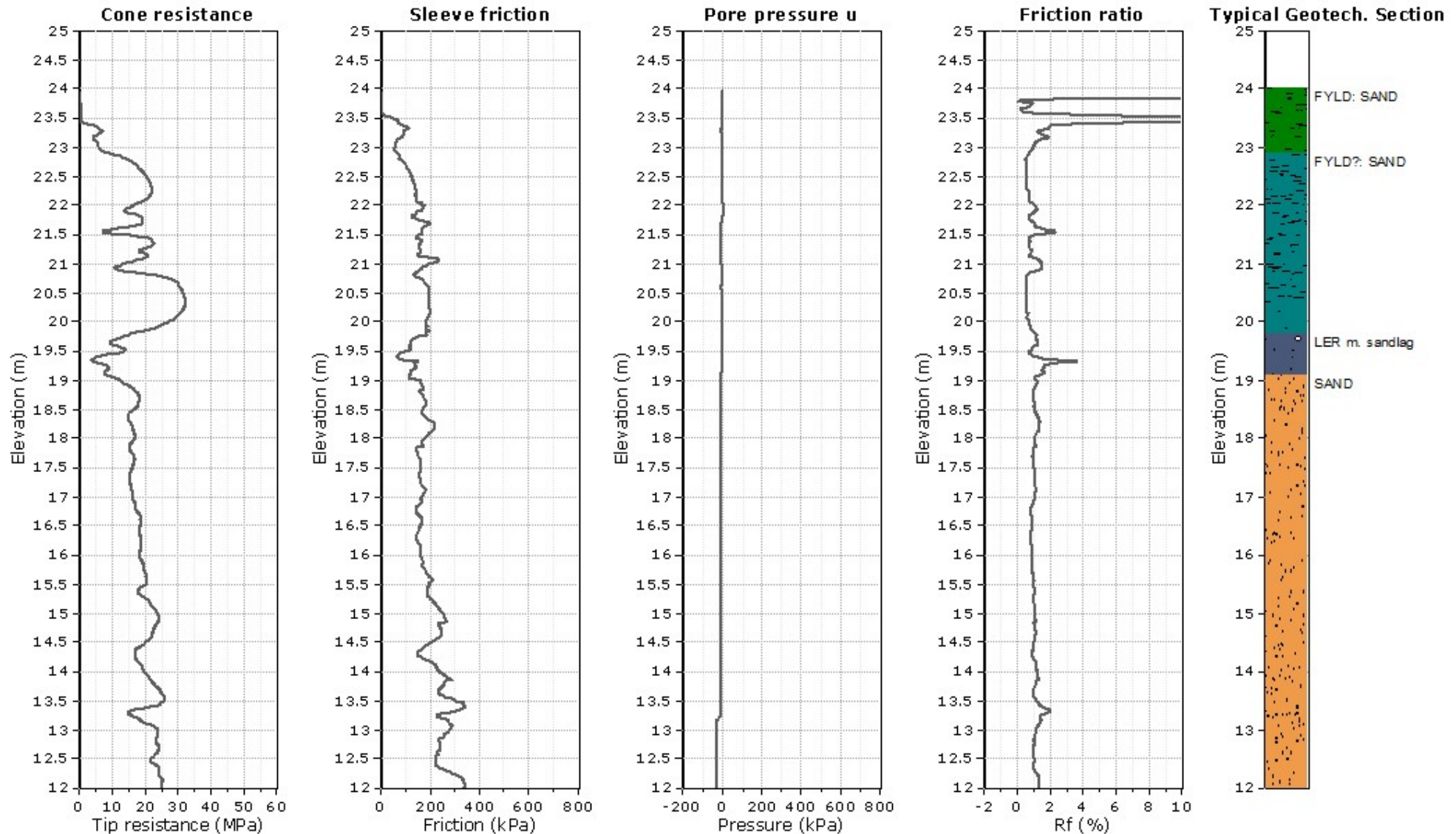
Coords: X:524995.00, Y:6256020.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 2

Total depth: 12.01 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.00 m

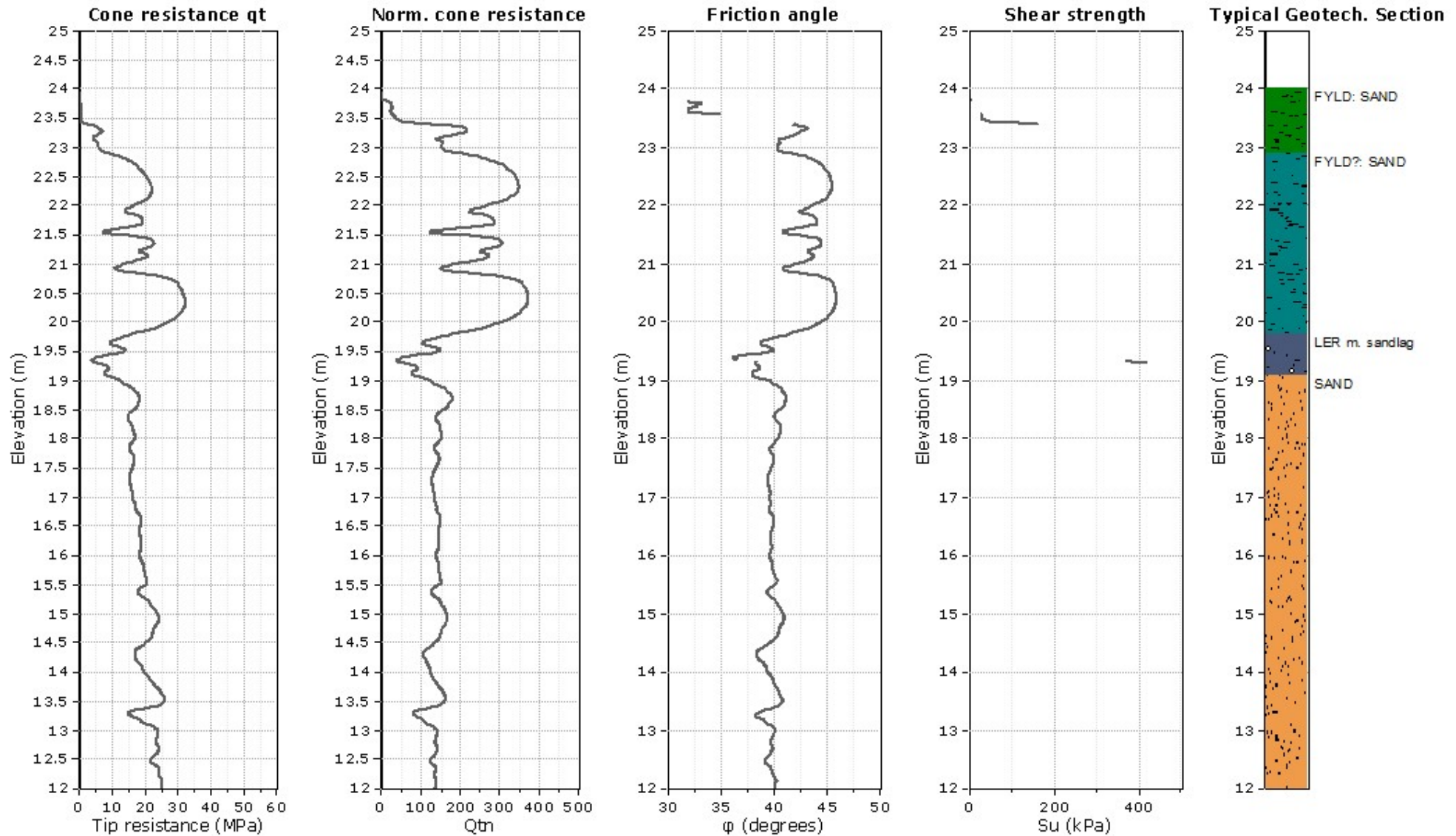
Coords: X:524995.00, Y:6256020.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:





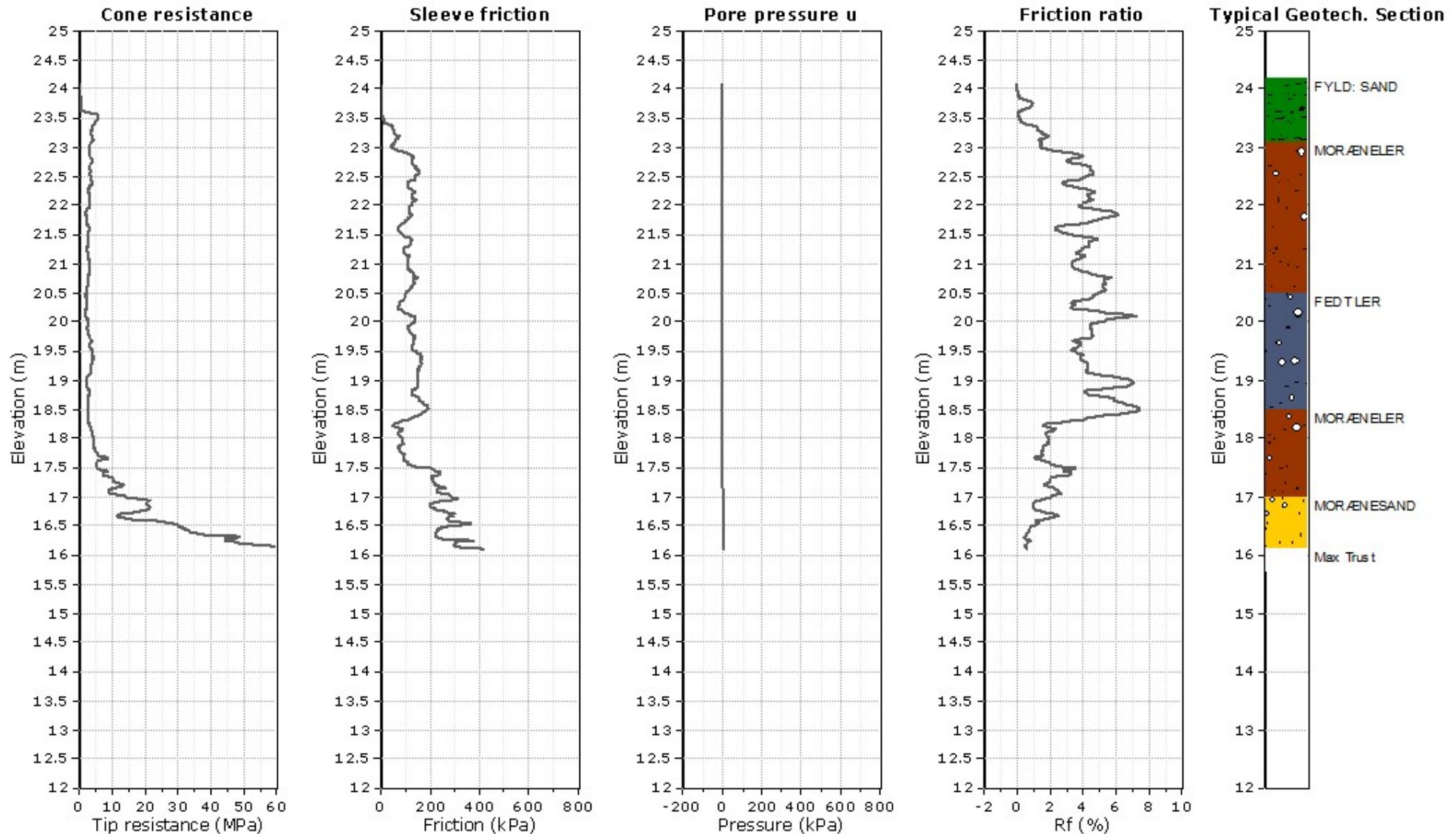
Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 3

Total depth: 8.10 m, Date: 11-04-2019
Surface Elevation: 24.20 m
Coords: X:525069.00, Y:6255999.00
Cone Type: 15 cm2
Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 3

Total depth: 8.10 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.20 m

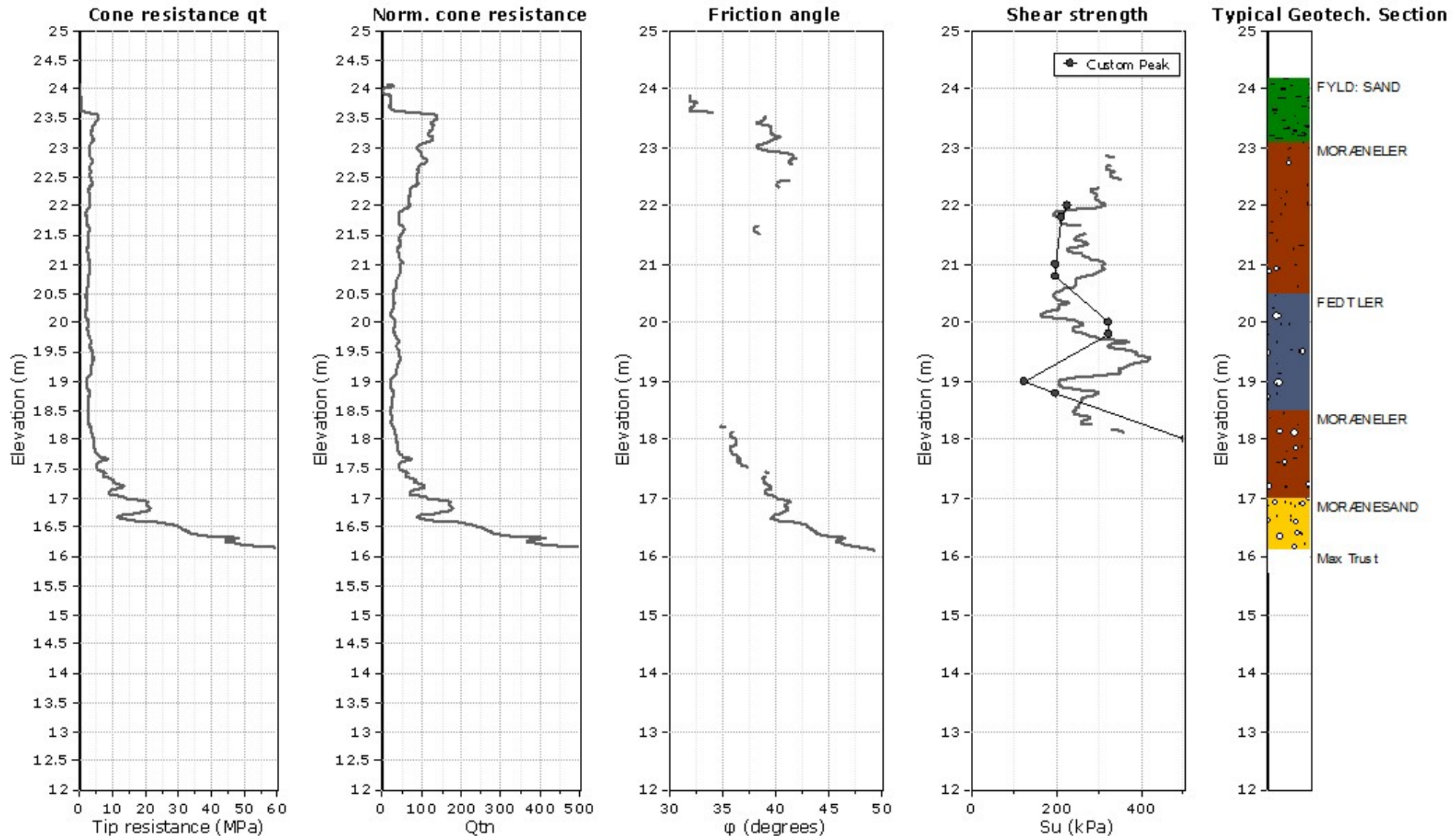
Coords: X:525069.00, Y:6255999.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 4

Total depth: 11.94 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.70 m

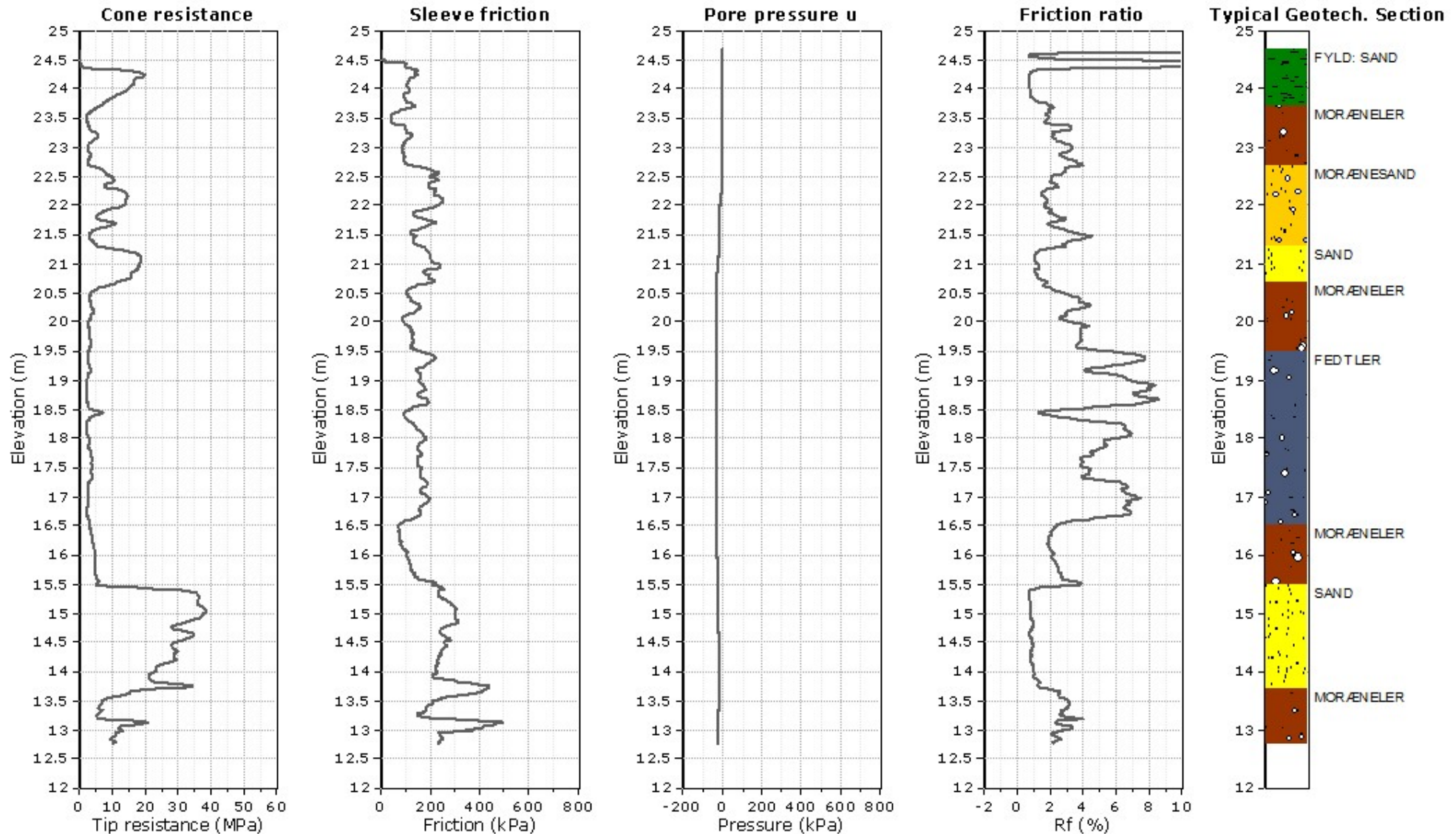
Coords: X:525085.00, Y:6256014.00

Cone Type: 15 cm2

Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:





Geo
Sødalsparken 12
DK-8220 Brabrand

CPT: 4

Total depth: 11.94 m, Date: 11-04-2019

Surface Elevation: 24.70 m

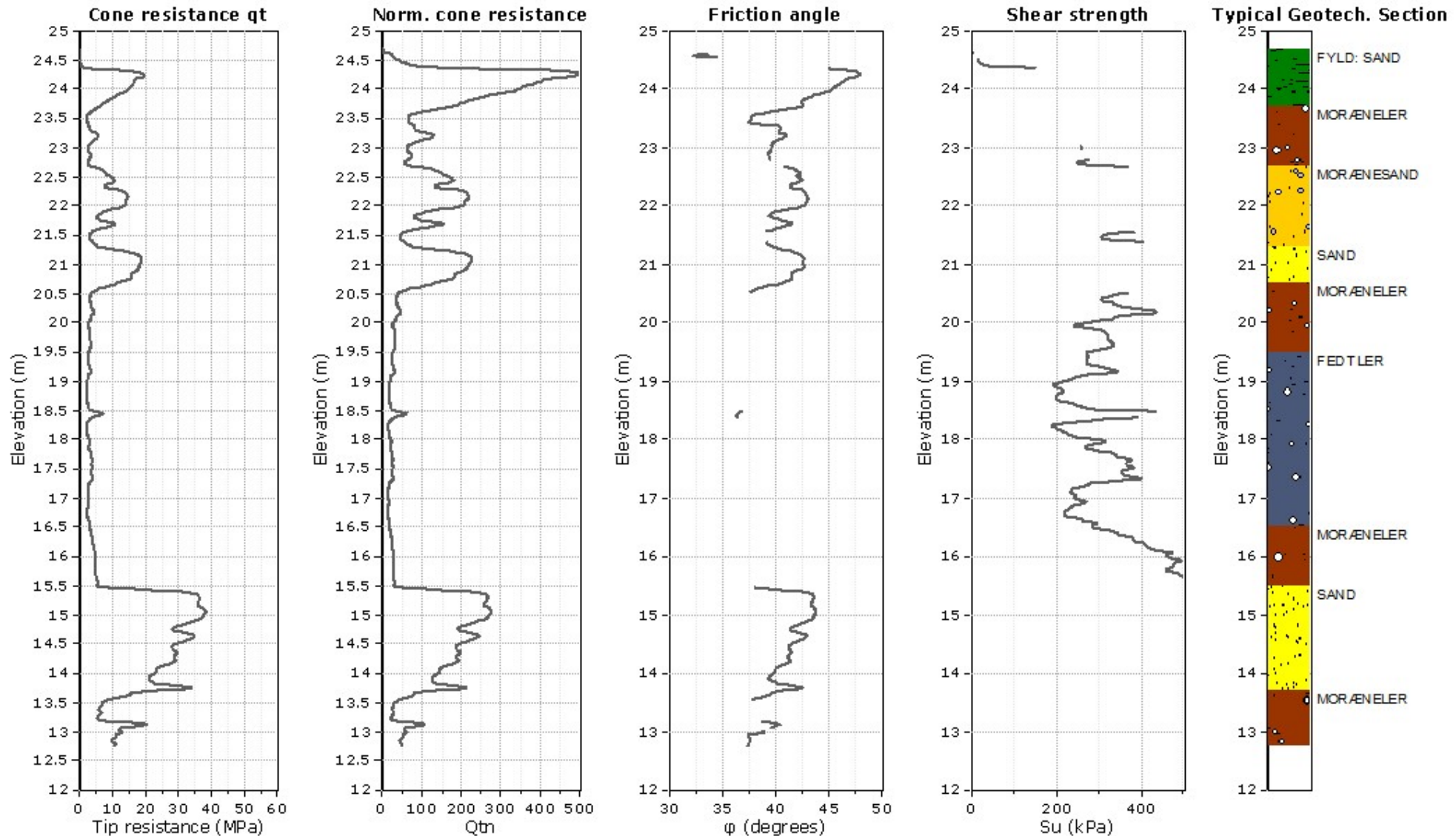
Coords: X:525085.00, Y:6256014.00

Cone Type: 15 cm2

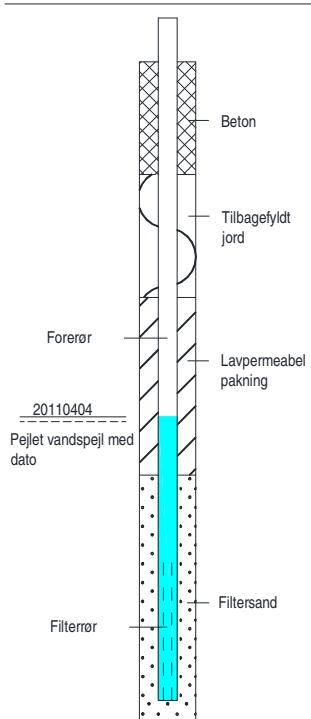
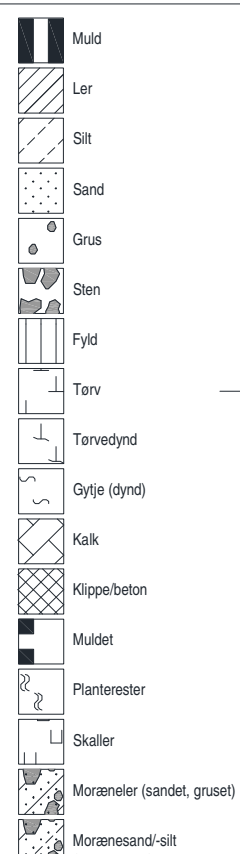
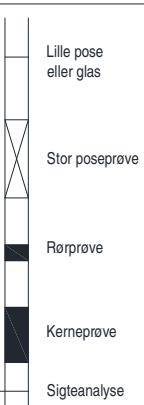
Cone Operator: ACB/BSM

Project: 203452. Viborg. Fischers Plads

Location:



Geo-Standard 01: Signaturer og forkortelser Geotekniske og miljøtekniske boreprofiler

Filtersætning	Geologi	Prøver	Aflejring
			Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Fy Fyld Gl Gletsjer Gr Grundfjeld Ma Marin Ne Nedskyl Ov Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vind Vu Vulkansk
			Alder Re Recent Pg Postglacial Sg Senglaciel Gc Glacial Ig Interglacial Is Interstadial Nn Neogen (tidl. tertiær) Pn Palæogen (tidl. tertiær) Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Se Selandien Da Danien Kr Kridt Ju Jura Pk Prækambrium

Forsøg

w	Vandindhold
w _L	Flydegrænse
w _p	Plasticitetsgrænse
I _p	Plasticitetsindeks
I _k	Kvældindeks
e	Poretal
e _{max}	Poretal i løseste standardlejring
e _{min}	Poretal i fasteste standardlejring
Y	Rumvægt
ρ	Densitet
gl	Glødetab
ka	Kalkindhold
PID	Photoionisationsdetektormåling
C _{iv}	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg
C _{rv}	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg (omrørt)
N	Standard penetrationsmodstand (SPT)
q _c	Spidsmodstand (CPT)
f _s	Kappemodstand (CPT)
R _f	Friktionsforhold (=f _s /q _c)
u	Poretryk (CPT)

Henvisninger/noter

DS/EN 1997 Eurocode 7:
-Geoteknik

Dansk Geoteknisk Forening:
-"Vejledning i ingeniørgeologisk
prøvebeskrivelse"

-"Felthåndbogen"

-"Laboratoriehåndbogen"

-Referenceblad for vingeforsøg

-Referenceblad for SPT-forsøg

I moræne-jordarter må der forventes et varierende indhold af grus, sten og blokke.

Vingeforsøg er udført og tolket i henhold til Dansk Geoteknisk Forening, "Referenceblad for vingeforsøg", revision 3, august 1999.

Appendiks 1.A

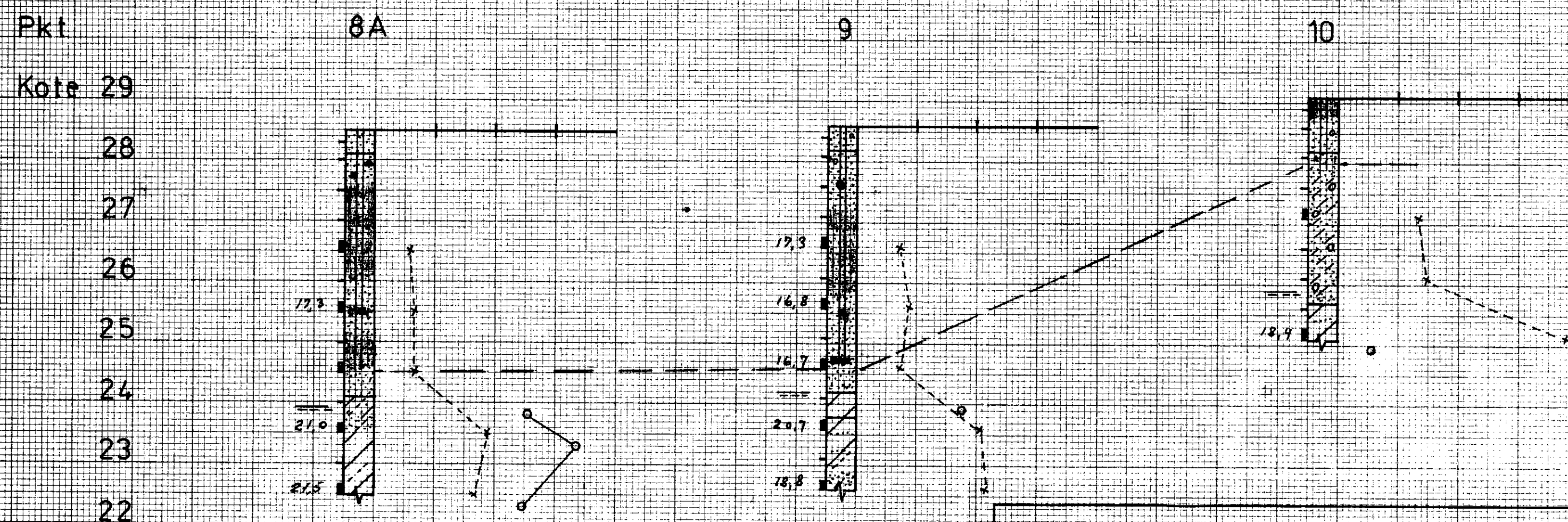
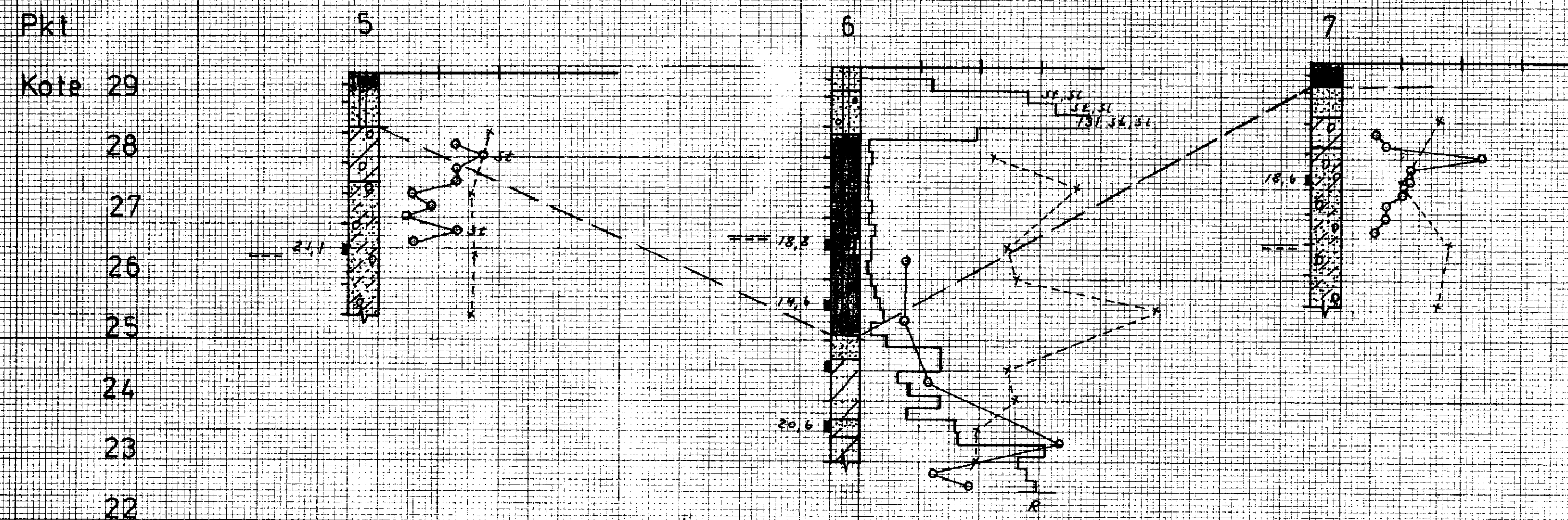
Boreprofiler, boring 5 – 13

Geo projekt nr. 140 04845

Projekt:	203452	Viborg. Fischers Plads	Rapport: 1
Udført af:	LAB	Dato:	2019-04-11

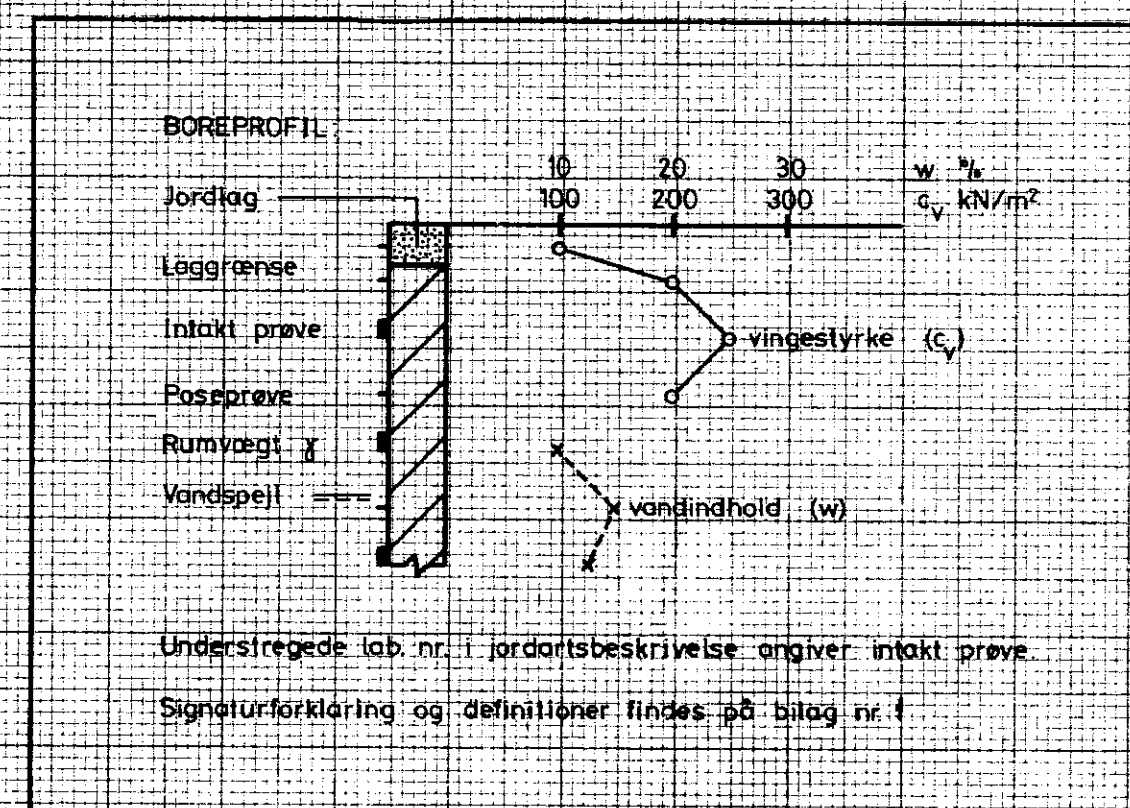


Geo København	+45 4588 4444
Geo Aarhus	+45 8627 3111



Sonderingsmodstand R: 1 cm = 20 halve
omdrejninger pr. 20 cm nedsynkning.

----- angiver skønnet overside
af bæredygtige aflejringer.



Boring 5:

Lab. nr.	34	SAND, fint, st. muldet	Fy	R
	35	" mellem	"	"
	36	MORÆNELER, sandet, stenet	G1	G
	37	" st. sandet, stenet	"	"
	38	MORÆNESAND, leret, stenet	"	"
	39	" st. leret, stenet	"	"
	40	" leret, stenet	"	"
	41	" st. leret, stenet	"	"
	42	" " " "	"	"

Boring 6:

Lab. nr.	20	SANDMULD m. beton og tegl	Fy	R
	21	SAND, mellem, gruset	"	"
	22	" " "	"	"
	23	MULD m. tegl	"	"
	24	" " "	"	"
	25	" sandet m. tegl	"	"
	26	" " "	"	"
	27	" " "	"	"
	28	" " "	"	"
	29	SAND, mellem, siltet	S	S
	30	LER, ret fedt m. sandlag	"	"
	31	" fedt m. sandlag	"	"
	32	SAND, mellem	"	"
fn.	33	LER, ret fedt	"	"

Boring 7:

Lab. nr.	52	SANDMULD m. sandpartier	Fy	R
	53	SAND, mellem	S	S
	54	MORÆNELER, sandet, stenet	G1	G
	55	" st. sandet, stenet	"	"
	56	MORÆNESAND, leret, stenet	"	"
	57	" " "	"	"
	58	" st. leret, stenet	"	"
	59	" " " "	"	"
	60	" " " "	"	"

Boring 8A:

Lab. nr.	74	SAND, mellem, gruset	Fy	R
	75	" " m. muldpartier	"	"
	76	" " sv. muldet	"	"
	77	" " " "	"	"
	78	" " muldet	"	"
fn.	79	" " m. beton	"	"
	80	" " muldet	"	"
fn.	81	" " m. muldet lag	"	"
	82	" " muldet	"	"
	83	" " sv. muldet	"	"
fn.	84	" " " "	S?	S?
	85	LER, siltet, sandet	S	S
	86	SAND, mellem, siltet	"	"
fn.	87	LER, ret fedt	"	"
	88	" siltet	"	"
	89	" " "	"	"

Boring 9:

Lab. nr.	61	SAND, mellem, gruset	Fy	R
	62	" " sv. gruset	"	"
	63	" " m. muldpartier	"	"
	64	" " sv. muldet	"	"
	65	" " " "	"	"
fn.	66	" " muldet	"	"
	67	" " sv. muldet	"	"
fn.	68	" " m. muldpartier	"	"
	69	SANDMULD	"	"
fn.	70	SAND, mellem m. muldlag	S?	S?
	71	LER, sv. sandet	S	S
	72	" m. sandlag	"	"
	73	" siltet m. sandlag	S	S
	74	SAND, fint, siltet	"	"

Boring 10:

Lab. nr.	43	SANDMULD	Fy	R
	44	SAND, mellem, gruset	"	"
	45	" " m. muldpartier	"	"
	46	MORÆNESAND, st. leret, stenet	G1	G
	47	" leret, stenet	"	"
	48	" st. leret, stenet	"	"
	49	" " " "	"	"
	50	LER, fedt m. sandlag	S	G
	51	" " " "	"	"



Geoteknisk Institut

Sag: 140 04845 Viborg

Udført : JMA

Dato: 89.06.08.

Emne: Boreprofiler, nyt P-hus

Kontrol : JMA

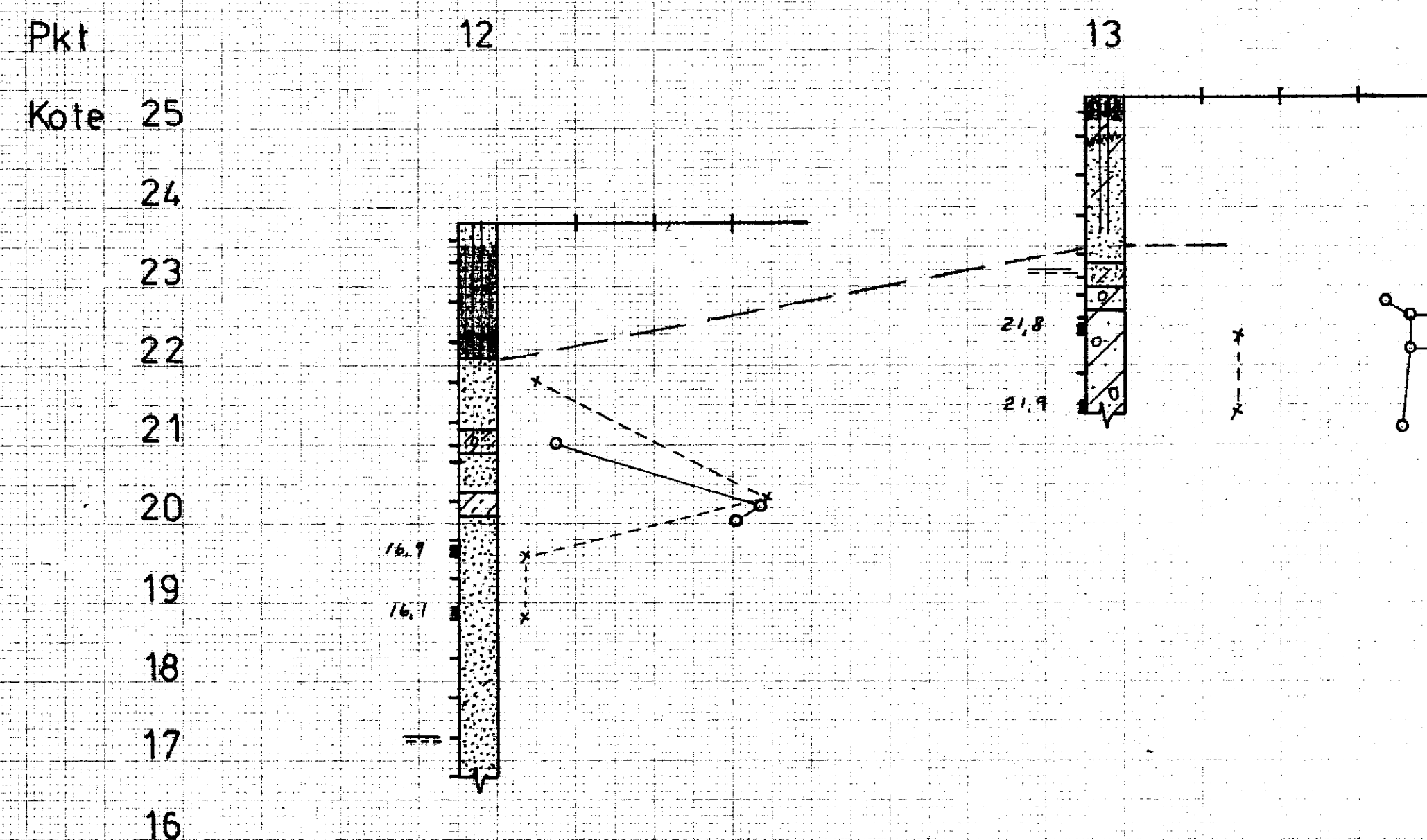
Dato: 89.06.13

Godkendt: JMA

Dato:

Rapport nr. 1

Bilag nr. 5



Boring 13:				
Lab. nr.	87	SAND, melle, gruset, muldet	Fy	R
	88	LER, sandet	m. muldlag	" "
	89	SAND, melle	m. lerpartier	" "
	90	" "	m. beton	" "
	91	" "		S S
	92	SAND, melle	m. lerlag	" "
	93	MORÆNER, sandet, stenet		
		m. sandlag		Gl G
	94	"	sandet, stenet	" "
	95	"	" "	" "
	96	"	" "	" "
	97	"	" "	" "

Appendiks 1.B

Boreprofiler, boring DG23-DG24, DG26, DG28-DG30 og DG32

Dansk Geoteknik A/S

Sag 7612 Viborg, Skt. Jørgensvej

Projekt: 203452

Viborg. Fischers Plads

Rapport: 1

Udført af: LAB

Dato: 2019-04-11



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

