



**ANDREASEN
& HVIDBERG**
GEOTEKNIK OG MILJØ

KAOLINVEJ 3 · 9220 AALBORG Ø
TLF. 9814 3200 · FAX 9814 2241
AOGH.DK · POST@AOGH.DK

Jordbundsundersøgelse

VOR REF.: 18113
DATO: 15. maj 2018

**Jørgensmindevej,
9270 Klarup**

Geoteknisk undersøgelsesrapport.

**Indledende jordbundsundersøgelser for nye
plejeboliger.**

Sammenfatning

For nye plejeboliger på Jørgensmindevej i Klarup er der foretaget 5 boringer til 13,0 á 15,0 m under terræn samt 4 CPT-forsøg til 20,0 m under terræn.

Arealet var ufarbart på undersøgelsestidspunktet, hvorfor der blev udlagt køreplader på dele af arealet til de mulige boresteder og CPT-forsøg. Dog medførte dette, at nogle af de planlagte boringer/CPT-forsøg ikke blev udført.

Jordbunds- og grundvandsforhold

Ved boringerne er der under 0,0 á 0,2 m muld truffet postglacialt gytjeholdigt ler og sand samt tørv og gytje til 6,5 á 12,3 m. De postglaciale lag er i boring 1, 2 og 4 underlejret af senglacialt ler, og i boring 3 og 5 er de underlejret af post-/senglacialt ler med indslag af sand til boringernes slutdybde 13,0 á 15,0 m under terræn.

I CPT-forsøgene 1 og 3 – 5 er der øverst truffet muld til ca. 0,2 m under terræn, som underlejres af postglaciale aflejringer af gytjeholdigt ler, sand samt tørv og gytje til 7,2 á 12,6 m under terræn. Herunder er der i CPT 1 og 4 truffet senglacialt ler, hvori CPT 1 er afsluttet. I CPT 4 underlejres leret ca. 18 m under terræn af glacialt smeltevandssand, som CPT-forsøget er afsluttet i 20 m under terræn. Under de postglaciale lag er der i CPT 3 og 5 truffet post-/senglacialt ler og sand til 14,0 á 14,6 m under terræn, som underlejres af senglacialt ler, hvori CPT-forsøgene er stoppet 20,0 m under terræn.

Der er tidligere udført boringer for Jørgensmindevej, hvor boring 5, 7, 8 og 12, er vurderet repræsentative for det aktuelle projekt. Ved de udførte boringer under 0,0 á 0,3 m muld truffet postglacialt tørv, gytje og gytjeholdigt til 1,8 á 10,2 m under terræn, der er underlejret af senglacialt ler, sand og moræneler til boringernes slutdybde 5,0 á 12,5 m under terræn.

Fundering

Ud fra de trufne jordbundsforhold vurderes det foreløbigt at der kan foretages en pælefundering.

Tørholdelse

Med de ved boringerne pejlede vandspejl i 0,3 á 1,5 m under terræn, skønnes det nødvendigt med grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravning til fundamenter og gulve.

I de trufne ler- og gytjeaflejringer foretages den midlertidige grundvandssænkning formentlig lettest ved en direkte lænsning fra et tæppedræn i bunden af udgravningen. Tæppedrænet føres til en pumpeump, hvorfra vandet kan bortledes.

Overskudsjord

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. Derimod er grunden områdeklassificeret, hvorfor der må forventes udtagning af miljøprøver, såfremt der skal bortkøres overskudsmaterialer fra matriklen.

Ved de udførte boringer er der for anmeldelse/anvisning af jorden udtaget indledende miljøprøver i 0,1 og 0,5 m under terræen i de øvre fyld- og muldlag samt intaktjorden. Der er udtaget i alt 10 prøver, 4 i fyld-/overjord og 6 i intaktjord, hvor alle er udtaget som punktprøver. Prøverne er sendt til kemisk analyse på eksternt akkrediteret laboratorium, hvor de er analyseret for komponenter af kulbrinter, metaller og PAH'er.

I 1 ud af de 6 jordprøver udtaget i intaktjorden (B3:P60) er der påvist et indhold af cadmium på 0,68 mg/kg TS, som oververskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium på 0,5 mg/kg TS. Dog gøres det opmærksomt på, at den udtagne prøve har et naturligt indhold af cadmium, pga. skaller samt kalkindhold.

Hvis der skal flyttes overskudsjord fra matriklen, aftales endeligt prøveantal og anvisningsmulighed med Aalborg Kommune.

Udført af:

Kasper Knudsen
Geotekniker - Ingeniør

Kontrolleret af:

Jesper Østergaard
Geotekniker - Ingeniør

INDHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|--|----|
| Sammenfatning | 1 |
| 1 Indledning | 4 |
| 2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg | 4 |
| 2.1 Markarbejde | 4 |
| 2.2 Laboratoriearbejde | 5 |
| 3 Bundforhold | 5 |
| 4 Tidligere udførte undersøgelser | 6 |
| 5 Grundvandsspejl | 6 |
| 6 Funderingsforhold | 7 |
| 6.1 Dimensionering af fundamenter | 7 |
| 6.2 Pælefundering | 8 |
| 6.3 Sætninger | 10 |
| 7 Udførelsesmæssige forhold | 10 |
| 7.1 Tørholdelse | 10 |
| 7.2 Udgravning | 10 |
| 7.3 Nabokonstruktioner | 11 |
| 7.4 Pæleramning | 11 |
| 8 Overskudsmaterialer | 11 |
| 9 Inspektion | 15 |

BILAGSFORTEGNELSE

| | |
|---|-------|
| Signaturer og definitioner | A |
| Boreprofiler, boring nr. 1 – 5 | 1 – 5 |
| CPT-profiler, CPT nr. 1 og 3 – 5 | 6 – 9 |
| Tidligere undersøgelser, boring 5, 7, 8 og 12(7301) | 90 |
| Kemiske analyseresultater | 200 |
| Information om kortlægning | 300 |
| Situationsplan | S1 |

1 Indledning

For DK2 Bygherrerådgivning A/S har Andreasen & Hvidberg A/S udført indledende geotekniske undersøgelser for nye plejeboliger på Jørgensmindevej i Klarup.

Undersøgelsen har til formål at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene og kan ligge til grund for en projekteringsrapport.

Markarbejdet er udført i perioden d. 4. april - 2. maj 2018.

Projekt: Der skal etableres nye plejeboliger. Andreasen & Hvidberg A/S er ikke bekendt med de endelige projekter eller deres endelige placering.

Arealet var ufarbart på undersøgelsestidspunktet, hvorfor der blev udlagt køreplader på dele af arealet til de mulige boresteder og CPT-forsøg. Dog medførte dette, at nogle af de planlagte boringer/CPT-forsøg ikke blev udført.

2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg

2.1 Markarbejde

Der er for det aktuelle projekt udført 5 lagfølge boringer med sneglebor til 13,0 á 15,0 meter under terræn, samt 4 CPT-forsøg til 20,0 m under terræn. Boringerne er benævnt 1 – 5, og er vedlagt som bilag 1 – 5, og CPT-forsøgene er benævnt CPT1 og CPT 3 – 5, og er vedlagt som bilag 6 – 9.

Et CPT-forsøg kan ud fra spidsmodstanden, Q_c , overflademodstanden, F_s og poretrykket, U , klassificere hvilken form for jordmateriale den passere og beregne styrke- og deformationsparametre m.m. for de givne jordlag.

Placeringen af boringerne og CPT-forsøgene fremgår af situationsplanen, bilag S1.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget repræsentative omrørte prøver af de trufne jordlag.

Efter arbejdets afslutning er der i borehuller etableret $\varnothing 25$ mm pejlerør, i hvilke vandspejlets beliggenhed er indmålt.

Terræn ved borestederne er indmålt med GPS i koordinatsystem UTM32E89. Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990(DVR90).

I boringerne er der tillige i 0,1 og 0,5 m under terræn udtaget prøver i rilsanposer og 100 ml jordprøve glas.

2.2 Laboratoriearbejde

I laboratoriet er prøverne ingeniørgeologisk klassificeret. Vandindhold er bestemt på samtlige prøver.

Resultaterne af de udførte forsøg og observationer fremgår af de respektive boreprofiler, bilag 1 – 5 og CPT-profiler, bilag 6 – 9. De kemiske analyseresultater er vedlagt som bilag 200.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

3 Bundforhold

Ved boring 1,2 og 4 er der under 0,0 á 0,2 m muld truffet postglacialt gytjeholdigt ler og sand samt tørv og gytje til 8,3 á 12,3 m, der er underlejret af senglacialt ler, hvori borerne er afsluttet 13,0 á 15,0 m under terræn.

Ved boring 3 og 5 er der under 0,2 m muld truffet postglacialt gytjeholdigt ler og sand samt tørv og gytje til 6,5 á 8,2 m under terræn, der er underlejret af post-/senglacialt ler med indslag af sand til borerne slutdybde 13,0 á 15,0 m under terræn.

Af nedenstående tabel 3.1 fremgår de målte værdier for de trufne jordarter.

| Jordart | W [%] | γ [kN/m ³] | c_v [kN/m ²] | SPT [slag] |
|-------------|---------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| Gytje, Pg | 50-166 | | | |
| Ler, Pg | 21-56 | | | |
| Sand, Pg | 22-34 | | | |
| Tørv, Pg | 138-404 | | | |
| Ler, Pg/Sg | 12-20 | | | |
| Sand, Pg/Sg | 13-17 | | | |
| Ler, Sg | 13-29 | | | |

Tabel 3.1 Målte værdier for de trufne jordarter.

For en mere detaljeret beskrivelse af bundforholdene henvises der til de optegnede boreprofiler, bilag 1 – 5.

I CPT-forsøgene 1 og 3 – 5 er der øverst truffet muld til ca. 0,2 m under terræn, som underlejres af postglaciale aflejringer af gytjeholdigt ler, sand samt tørv og gytje til 7,2 á 12,6 m under terræn. Herunder er der i CPT 1 og 4 truffet senglacialt ler, hvori CPT 1 er afsluttet. I CPT 4 underlejres leret ca. 18 m under terræn af glacialt smeltevandssand, som CPT-forsøget er afsluttet i 20 m under terræn. Under de postglaciale lag er der i CPT 3 og 5 truffet post-/senglacialt ler og sand til 14,0 á 14,6 m under terræn, som underlejres af senglacialt ler, hvori CPT-forsøgene er stoppet 20,0 m under terræn.

4 Tidligere udførte undersøgelser

Andreasen & Hvidberg har tidligere i 1973 udført en geoteknisk undersøgelse for vejen øst for de planlagte plejeboliger (vor sagsnr. 7301).

Boringerne benævnt 5, 7, 8 og 12(7301) er vurderet repræsentative for det aktuelle projekt, og er vedlagt i bilag 90. Placeringen fremgår af bilag S1.

Ved de udførte boringer under 0,0 á 0,3 m muld truffet postglacialt tørv, gytje og gytjeholdigt til 1,8 á 10,2 m under terræn. De postglaciale aflejringer er i boring 5, og 7 underlejret af moræneler, i boring 8 er der underlejret af sen-glacialt ler og i boring er de underlejret af leret sand med kridtpartikler til boringernes slutdybde 5,0 á 12,5 m under terræn.

Boringerne er medtaget fra afsnit 5.

5 Grundvandsspejl

Efter endt borearbejde for såvel nye som tidligere udførte boringer er grundvandsspejlet pejlet i følgende niveauer, se tabel 5.1.

| Boring nr. | Pejledato | Terrænkote DVR90 [m] / (DNN [m]) | Grundvandsspejl | |
|------------|------------|--|--------------------------|-----------------|
| | | | DVR90 [m] / (DNN [m]) | Dybde [m u. t.] |
| 1 | 04.04.2018 | +3,8 | +3,4 | 0,4 |
| 2 | 04.04.2018 | +3,4 | +3,1 | 0,3 |
| 3 | 19.04.2018 | +3,4 | +3,1 | 0,3 |
| 4 | 20.04.2018 | +3,6 | +2,9 | 0,7 |
| 5 | 20.04.2018 | +3,2 | +2,9 | 0,3 |
| 5(7301) | 21.02.1973 | (+3,8) | (+2,6) | 1,2 |
| 7(7301) | 24.02.1973 | (+3,4) | (+1,9) | 1,5 |
| 8(7301) | 23.02.1973 | (+3,7) | (+2,3) | 1,4 |
| 12(7301) | 05.03.1973 | (+3,6) | (+2,4) | 1,2 |

Tabel 5.1 De pejlede vandspejlsniveauer.

Det skønnes, at grundvandsspejlet kan variere en del afhængigt af nedbør og årstid.

6 Funderingsforhold

For de udførte borerer er underside stærkt sætningsgivende lag, USSL, og overside bæredygtige lag (OSBL) angivet i tabel 6.1:

| Boring og CPT nr. | Terrænkote DVR90 [m] / (DNN [m]) | USSL | | OSBL | |
|-------------------|--|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | | DVR90 [m] / (DNN [m]) | Dybde [m u. t.] | DVR90 [m] / (DNN [m]) | Dybde [m u. t.] |
| Boring 1 | +3,8 | -8,5 | 12,3 | -8,5 | 12,3 |
| CPT 1 | +3,8 | -8,8 | 12,6 | -8,8 | 12,6 |
| Boring 2 | +3,4 | -4,9 | 8,3 | -4,9 | 8,3 |
| Boring 3 | +3,4 | -4,8 | 8,2 | <-9,6 | >13,0 |
| CPT 3 | +3,4 | -4,5 | 7,9 | -10,6 | 14,0 |
| Boring 4 | +3,6 | -7,5 | 11,1 | -7,5 | 11,1 |
| CPT 4 | +3,7 | -7,6 | 11,3 | -7,6 | 11,3 |
| Boring 5 | +3,2 | -3,3 | 6,5 | <-11,8 | >15,0 |
| CPT 5 | +3,3 | -3,9 | 7,2 | -11,3 | 14,6 |
| 5(7301) | (+3,8) | (+2,0) | 1,8 | (+2,0) | 1,8 |
| 7(7301) | (+3,4) | (-3,1) | 6,5 | (-3,1) | 6,5 |
| 8(7301) | (+3,7) | (-6,5) | 10,2 | (-6,5) | 10,2 |
| 12(7301) | (+3,6) | (-0,2) | 3,8 | (-0,2) | 3,8 |

Tabel 6.1 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og stærkt sætningsgivende lag (USSL).

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 1 – 5 og ved tidligere udførte borerer 5, 7, 8 og 12(7301) samt ved CPT-forsøg 1 og 3 – 5 vurderes funderingen foreløbigt at kunne udføres som:

- Pælefundering, se afsnit 6.2.

Det er foreløbigt vor opfattelse, at projektet med de trufne jordbundsforhold kan behandles i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3. Det forudsættes, at der er tale om sædvanlige konstruktioner uden usædvanlige eller særligt vanskelige belastningsforhold.

6.1 Dimensionering af fundamenter

Ved dimensionering af fundamenter kan følgende skønnede foreløbige karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 6.2. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

| Jordart | γ/γ' [kN/m ³] | $\varphi_{pl,k}$ [°] | $c_{u,k}$ [kN/m ²] | φ'_k [°] | c' [kN/m ²] | K [MPa] | Q [%] |
|-------------|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|------------|----------|
| Gytje, Pg* | 15/5 | 0 | 20-80 | 20 | 0 | - | 17-35 |
| Ler, Pg* | 16/6 | 0 | 20-80 | 20 | 0 | - | 7-19 |
| Sand, Pg* | 16/10 | 32 | 0 | 32 | 0 | 10 | - |
| Tørv, Pg* | 12/2 | 0 | 30-150 | 20 | 0 | - | 33-46 |
| Ler, Pg/Sg | 18/8 | 0 | 20-200 | 25 | 20 | 5-30 | - |
| Sand, Pg/Sg | 17/10 | 33-35 | 0 | 33-35 | 0 | 25 | - |
| Ler, Sg | 19/9 | 0 | 70-400 | 25 | 6-20 | 12-30 | - |
| Sand, Sg | 17/10 | 33-38 | 0 | 33-38 | 0 | 30 | - |
| Sand, Gc | 17/10 | 36-40 | 0 | 36-40 | 0 | 40 | - |

* For organiske jordarter er jorden stærkt deformationsafhængig.

Tabel 6.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC7, del 1, kapitel 2 og 6 samt det tilhørende danske annekse.

I anvendelsesgrænsetilstanden kan der forudsættes trykspredning 2:1 (lodret:vandret) ned gennem jordlagene.

Idet/hvis grundvandspejlet træffes nært det fremtidige terræn, anbefales det at forsyne bygningen med omfangsdræn med forbindelse til et kapillarbrydende lag under isoleringen, vandspejlet kan herved forudsættes i niveau med drænledningerne.

Dræningen anbefales udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Standard "Norm for dræning af bygværker m.v.", DS436, gældende udgave.

6.2 Pælefundering

Med de trufne bundforhold forventes det, at der bliver tale om overfladebærende pæle, hvor bæreevnen bestemmes ved udførelse af en geostatisk beregning jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 7, samt det tilhørende danske annekse.

Pælene skal dimensioneres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger).

Ved undersøgelse af anvendelsesgrænsetilstanden er det vigtigt at tage hensyn til en eventuel negativ overflademodstand. Ved samtlige borer er der truffet stærkt sætningsgivende postglaciale aflejringer til 6,5 á 12,6 m under terræn.

Hvad angår den negative overflademodstand, så kan denne reduceres til 25 % af den regningsmæssige, såfremt pælene før ramning påføres mindst 1 mm tykt lag bitumen pen. 80/100 på den del, der efter ramning er omgivet af bløde lag og herover liggende lag. D.v.s. at man bør påføre pælene bitumen på den del, der efter ramning befinder sig i de sætningsgivende jordlag.

Bitumen bør være påført mindst 1 døgn før ramning.

Den negative overflademodstand, $Q_{neg.}$, kan desuden reduceres ved at asfaltere fundamenter og kældervægge over OSBL.

Med de trufne jordbundsforhold i borerne/CPT-forsøgene samt dimensioner, spidskoter og asfalteringskoter som i nedenstående tabel 6.3, skønnes det foreløbig, at en rammet 30x30 cm jernbetonpæl kan opnå en regningsmæssig bæreevne på ca. 500 kN i såvel brud- som anvendelsesgrænsetilstanden.

| Boring [nr.] | Pæledimension [cm] | Spidskote [DVR90] | Pælelængde [m] | Pæletop Kote [DVR90] | Asfaltering over kote [DVR90] | R _{cd} [kN/pæl] |
|--------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| CPT1 | 30x30 | -16,2 | 20 | +3,8 | -8,8 | ca. 500 |
| CPT3 | 30x30 | -14,6 | 18 | +3,4 | -4,5 | ca. 500 |
| CPT4 | 30x30 | -14,3 | 18 | +3,7 | -7,6 | ca. 500 |
| CPT5 | 30x30 | -14,7 | 18 | +3,3 | -3,9 | ca. 500 |

Tabel 6.3 Regningsmæssige pælebæreevner for asfalterede 300 x 300 mm jernbetonpæle i CC2 og geoteknisk kategori 2.

Det anbefales, at 5 - 10 % af produktionspælene rammes som prøvepæle. Prøvepælene bør være 1-2 m længere end produktionspælenes forventede længder.

Der placeres en prøvepæl ved hver geoteknisk boring, og de resterende prøvepæle fordeles jævnt ud over byggefeltet. For prøvepælene registreres hele rammeforløbet.

Prøvepælene kan indgå i den færdige konstruktion, såfremt den fornødne bæreevne er opnået.

Prøvepælene efterrammes – om nødvendigt – tidligst 3 dage efter indramningen. Ved efterramningen registreres nedsynkningen for 3 ramslag.

I forbindelse med efterramningen bør der **ubetinget** udføres stødbølgemålinger (PDA med CAPWAP-analyser). Bæreevne bestemt på baggrund af stødbølgeanalyse fastlægges i henholdt til Eurocode 7, 2007, 1. udgave, kapitel 7, samt det tilhørende danske annek. s.

På grundlag af prøveramningsresultater, efterramningsresultater samt stødbølgemålinger bestemmes/optimeres produktionspælenes bæreevner og –længder.

For pæle, som står i en gruppe, skal pælegruppen have mindst samme omkreds som summen af de enkelte pæles omkreds for at kunne opnå fuld bæreevne af hver enkelt pæl.

Afstanden mellem pælenes centerlinie skal være større end 3 gange pælens sidelængde for at imødegå opramning.

Pælene føres til den fornødne bæreevne i aflejringer under OSBL.

Samtlige fundamenter udføres som selvbærende jernbetonbjælker, der understøttes af pæle.

Det skal sikres, at eventuelle belastninger fra nabokonstruktioner m.v. kan optages af de fremtidige pæle og kældervægge for det aktuelle byggeri.

Rammearbejdet varsles i henhold til Byggelovens §12

6.3 Sætninger

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 6.1 og 6.2 skulle der - for moderate belastninger - erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

7 Udførelsesmæssige forhold

7.1 Tørholdelse

Med de ved boringerne pejlede vandspejl i 0,3 á 1,5 m under terræn, skønnes det nødvendigt med grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravning til fundamenter og gulve.

I de trufne ler- og gytjeaflejringer foretages den midlertidige grundvandssænkning formentlig lettest ved en direkte lænsning fra et tæppedræn i bunden af udgravningen. Tæppedrænet føres til en pumpeump, hvorfra vandet kan bortledes.

Det skal bemærkes, at der er risiko for, at en grundvandssænkning kan give sætningsskader på nærtliggende bygninger, der måtte være utidssvarende funderet. Risikoen kan reduceres ved at sænke vandspejlet mindst muligt i kortest mulig tid.

På naboarealer må der som udgangspunkt ikke ske vandspejlsænkninger der overstiger 0,5 m, hvilket svarer til den estimerede årtidsvariation.

Grundvandssænkningen skal varsles i henhold til §12 i byggeloven og udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 5.4, samt det tilhørende danske annek

7.2 Udgravning

Inden påbegyndelse af udgravningsarbejder skal de nødvendige grundvandssænkninger være effektive.

For midlertidige frie og ubelastede skrånninger over grundvandsspejlet, som ikke påvirkes af overflade- eller trafiklaste, kan disse generelt påregnes stabile med skråningsanlæg a på 1,5 i fyld-/sandaflejringer og anlæg 2,0 i ler-/gytjeaflejringer.

Eventuelt løset, opblødt eller frosen jord skal bortgraves, inden der støbes fundamenter og indbygges fyld. Ligeledes må frosne materialer ikke indbygges.

7.3 Nabokonstruktioner

Ved anlægsarbejder og grundvandssænkning i nærheden af eksisterende konstruktioner, skal de eksisterende konstruktioners midlertidige og permanente funderingsforhold ubetinget undersøges minimum i geoteknisk kategori 2. Undersøgelsen skal i øvrigt afpasses efter disse eksisterende konstruktioners art, størrelse og fundering.

Når det endelige projekt kendes, skal det vurderes, om det findes nødvendigt med undersøgelse af nabokonstruktionernes midlertidige og permanente funderingsforhold.

7.4 Pæleramning

Ramning af pæle skaber støj og rystelser.

Rystelserne kan eventuelt forvolde skader på utilstrækkeligt funderede bygninger/konstruktioner, som er beliggende tæt ved rammestedet. Rystelserne kan reduceres ved at anvende et tungt ramslag med mindst mulig faldhøjde (fx $G \geq 60$ kN og $h \leq 0,3$ m) og med stor effektivitet.

Pæleramningen bør følges nøje, så der kan gribes ind, hvis der er risiko for, at ramningen vil forvolde uacceptable skader.

Denne kontrol kan omfatte måling af svingningshastigheden på nærliggende bygninger.

Det kan blive aktuelt at forbore for pælene gennem aflejringerne over OSBL for at imødegå skadelige rystelser.

8 Overskudsmaterialer

Opmærksomheden henledes på, at overskudsmaterialer, der skal bortkøres fra matriklen, skal håndteres i overensstemmelse med Jordforureningsloven, samt tilhørende bekendtgørelser.

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. Der er på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på den pågældende matrikel, jf. bilag 300.

Derimod er grunden områdeklassificeret, hvorfor der må forventes udtagning af miljøprøver, såfremt der skal bortkøres overskudsmaterialer fra matriklen.

Ved de udførte borer er der for anmeldelse/anvisning af jorden udtaget indledende miljøprøver i 0,1 og 0,5 m under terræn i de øvre fyld- og muldlag samt in-taktjorden. Der er udtaget i alt 10 prøver, hvor alle er udtaget som punktprøver. Prøverne er sendt til kemisk analyse på eksternt akkrediteret laboratorium, hvor de er analyseret for komponenter af kulbrinter, metaller og PAH'er.

I tabel 8.1 – 8.3 kan resultaterne af de kemiske analyser ses.

| Boring nr. | 1 | 1 | 2 | 2 | Jord- kvalitets- kriterium | Afskæ- ringskrite- rium | |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|------|
| Prøve nr. | 1 | 2 | 32 | 33 | | | |
| Udtagningsdybde, m.u.t. | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | | | |
| Analysedato | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | | | |
| ANALYSER | Enhed | | | | | | |
| Kulbrinter total | mg/kg TS | 5 | 6 | 8 | 11 | 100 | 300 |
| C6 – C10 | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | 25 | |
| C10 – C15 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 40 | |
| C15 – C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 55 | |
| C20 - C35 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | 7 | 7 | 100 | 300 |
| C10 - C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | | |
| Bly | mg/kg TS | 14 | 2,5 | 9,6 | 15 | 40 | 400 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,06 | < 0,025 | 0,04 | 0,40 | 0,5 | 5 |
| Chrom | mg/kg TS | 7,1 | 2,0 | 8,9 | 11 | 500 | 1000 |
| Kobber | mg/kg TS | 28 | 12 | 41 | 44 | 500 | 1000 |
| Nikkel | mg/kg TS | 0,02 | < 0,01 | 0,01 | 0,02 | 30 | 30 |
| Zink | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 500 | 1000 |
| Sum af PAH | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 4,0 | 40 |
| Benzen(a)pyren | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,3 | 3 |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,3 | 3 |
| Indeno(1,2,3-c)pyren | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | |
| Benz(bjk)flouranthen | mg/kg TS | 5 | 6 | 8 | 11 | | |
| Flouranthen | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | | |
| Fyld/Overjord/Intakt | | Overjord | Intakt | Intakt | Intakt | | |

Tabel 8.1 Kemiske analyseresultater.

| Boring nr. | | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
|-------------------------|----------|------------|-------------|------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Prøve nr. | | 59 | 60 | 117 | 118 | Jord- kvalitets- kriterium | Afskæ- ringskrite- rium |
| Udtagningsdybde, m.u.t. | | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | | |
| Analysedato | | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | | |
| ANALYSER | Enhed | | | | | | |
| Kulbrinter total | mg/kg TS | 7 | 7 | < 5 | < 5 | 100 | 300 |
| C6 – C10 | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | 25 | |
| C10 – C15 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 40 | |
| C15 – C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 55 | |
| C20 - C35 | mg/kg TS | 6 | < 5 | < 5 | < 5 | 100 | 300 |
| C10 - C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | | |
| Bly | mg/kg TS | 17 | 11 | 5,6 | 0,72 | 40 | 400 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,32 | <u>0,68</u> | 0,12 | 0,03 | 0,5 | 5 |
| Chrom | mg/kg TS | 7,5 | 20 | 8,2 | 3,6 | 500 | 1000 |
| Kobber | mg/kg TS | 24 | 52 | 42 | 32 | 500 | 1000 |
| Nikkel | mg/kg TS | 0,03 | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 30 | 30 |
| Zink | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 500 | 1000 |
| Sum af PAH | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 4,0 | 40 |
| Benzen(a)pyren | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,3 | 3 |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TS | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,3 | 3 |
| Indeno(1,2,3-c)pyren | mg/kg TS | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | |
| Benz(bjk)flouranthen | mg/kg TS | 7 | 7 | < 5 | < 5 | | |
| Flouranthen | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | | |
| Fyld/Overjord/Intakt | | Overjord | Intakt | Overjord | Intakt | | |

Tabel 8.2 Kemiske analyseresultater.

| Boring nr. | 5 | 5 | | | Jord- kvalitets- kriterium | Afskæ- ringskrite- rium | |
|-------------------------|------------|------------|--------|--|----------------------------------|-------------------------------|------|
| Prøve nr. | 86 | 87 | | | | | |
| Udtagningsdybde, m.u.t. | 0,1 | 0,5 | | | | | |
| Analysedato | 24-04-2018 | 24-04-2018 | | | | | |
| ANALYSER | Enhed | | | | | | |
| Kulbrinter total | mg/kg TS | < 5 | 5 | | | 100 | 300 |
| C6 – C10 | mg/kg TS | < 2 | < 2 | | | 25 | |
| C10 – C15 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | | | 40 | |
| C15 – C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | | | 55 | |
| C20 - C35 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | | | 100 | 300 |
| C10 - C20 | mg/kg TS | < 5 | < 5 | | | | |
| Bly | mg/kg TS | 13 | 6,1 | | | 40 | 400 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,38 | 0,39 | | | 0,5 | 5 |
| Chrom | mg/kg TS | 8,0 | 18 | | | 500 | 1000 |
| Kobber | mg/kg TS | 28 | 48 | | | 500 | 1000 |
| Nikkel | mg/kg TS | 0,02 | < 0,01 | | | 30 | 30 |
| Zink | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | | | 500 | 1000 |
| Sum af PAH | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | | | 4,0 | 40 |
| Benzen(a)pyren | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | | | 0,3 | 3 |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | | | 0,3 | 3 |
| Indeno(1,2,3-c)pyren | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| Benz(bjk)flouranthen | mg/kg TS | < 5 | 5 | | | | |
| Flouranthen | mg/kg TS | < 2 | < 2 | | | | |
| Fyld/Overjord/Intakt | | Overjord | Intakt | | | | |

Tabel 8.3 Kemiske analyseresultater.

Fyld-/overjord

Der er analyseret 4 prøver i fyld-/overjorden.

Der er ikke påvist overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium for kulbrinter, PAH og tungmetallerne bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel og zink. Jorden forventes derfor at kunne håndteres som kategori 1 jord.

Intaktjord

Der er analyseret 6 prøver i intaktjorden.

I 1 ud af de 6 jordprøver udtaget i intaktjorden (B3:P60) er der påvist et indhold af cadmium på 0,68 mg/kg TS, som oververskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium på 0,5 mg/kg TS. Dog gøres det opmærksomt på, at den udtaget prøve har et naturligt indhold af cadmium, pga. skaller samt kalkindhold.

I de resterende er der ikke påvist overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium for kulbrinter, PAH og tungmetallerne bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel og zink. Jorden forventes derfor at kunne håndteres som kategori 1 jord.

Generelt

Hvis der skal flyttes overskudsjord fra matriklen, aftales endeligt prøveantal og anvisningsmulighed med Aalborg Kommune.

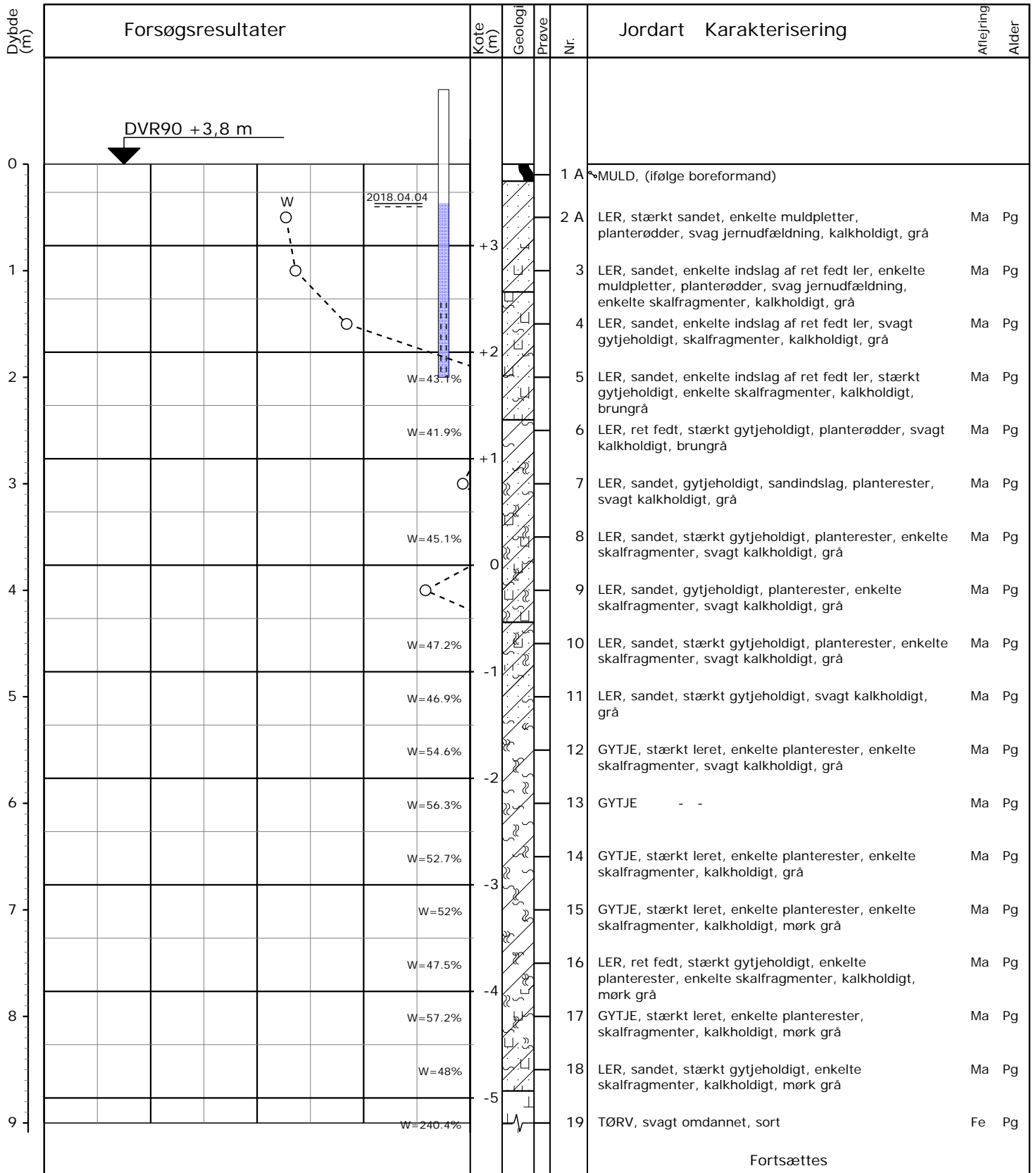
9 Inspektion

Det skal kontrolleres, at samtlige pæle har opnået den forudsatte bæreevne og spidskote, se afsnit 6.1 og 6.2.

For alle pæle skal rammearbejdets forløb registreres i en rammejournal, som indeholder oplysninger om de forhold, der er nævnt i EC7, del 1, kapitel 7.9.

Det skal med baggrund i målinger under pæleramningen sikres, at den forudsatte grænseværdi for rystelser på nærliggende bygninger ikke overskrides.

Ovenstående forhold skal udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 4.3 og 5.3.4, samt det tilhørende danske annek. s.



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563385 (m) Y: 6319625 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.04 Bedømt af: JDB

Rev.dato.:

Boring: 1

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.08

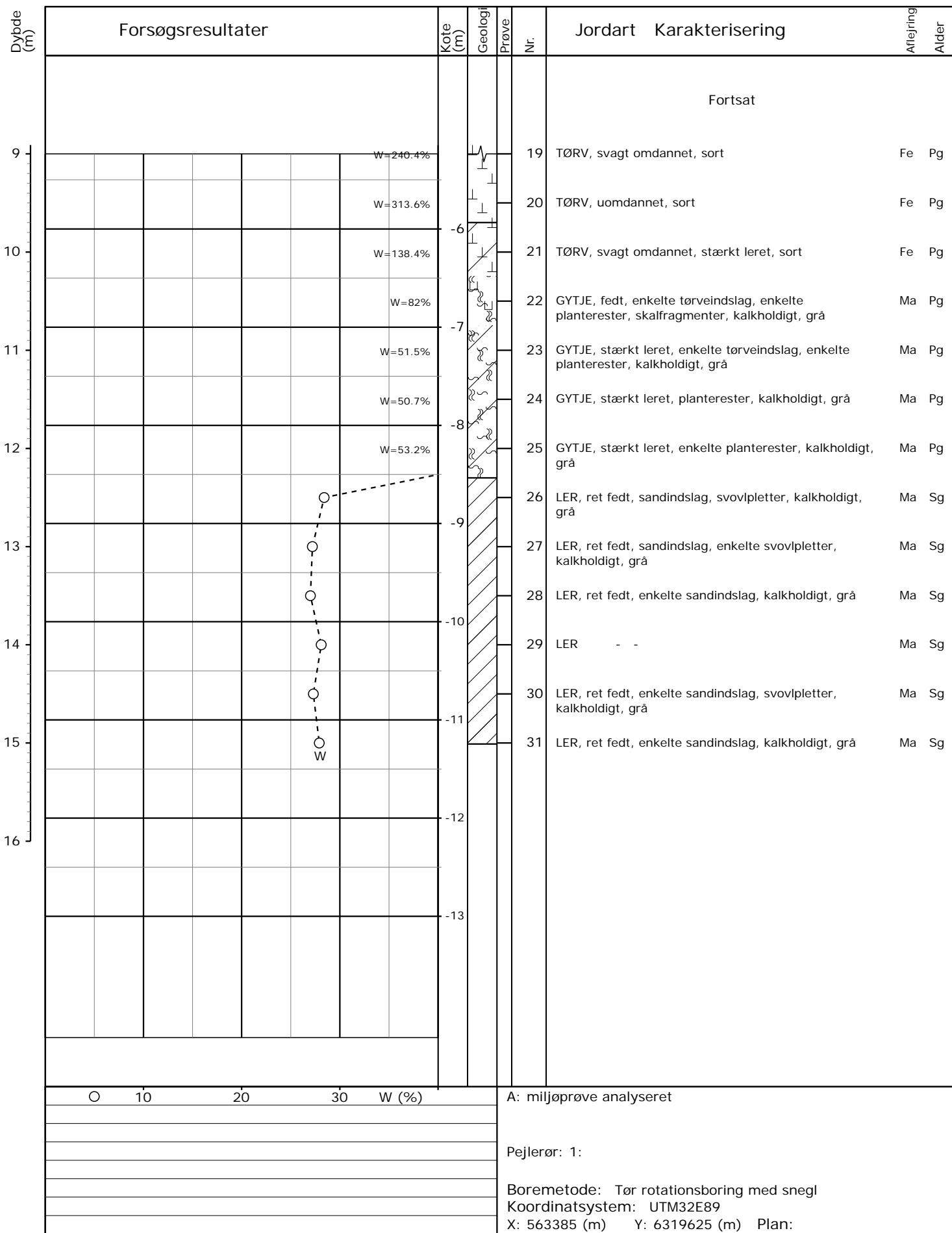
Bilag: 1

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Sag: 18113 Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF Dato: 2018.04.04 Bedømt af: JDB Rev.dato.: Boring: 1

Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2018.05.08 Bilag: 1 S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

| Dybde (m) | Forsøgsresultater | | | | Kote (m) | Geologi | Prøve | Nr. | Jordart Karakterisering | | Afløjning | Alder |
|-----------|-------------------|--|--|------------|----------|---------|-------|---|--|----|-----------|-------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 0 | DVR90 +3,4 m | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2018.04.04 | +3 | | | 32 A | | | | |
| | | | | W=50.4% | | | | 33 A | GYTJE, stærkt leret, stærkt muldet, planterester, sort | Ma | Pg | |
| 1 | | | | W=49.7% | | | | 34 | GYTJE, stærkt leret, stærkt muldet, mange planterester, enkelte skalfragmenter, sort | Ma | Pg | |
| | | | | W=108.5% | +2 | | | 35 | GYTJE, meget fedt, planterester, skalfragmenter, svagt kalkholdigt, mørk grå | Ma | Pg | |
| 2 | | | | W=133.3% | | | | 36 | GYTJE - - | Ma | Pg | |
| | | | | W=140.2% | +1 | | | 37 | GYTJE - - | Ma | Pg | |
| 3 | | | | W=129.2% | | | | 38 | GYTJE, meget fedt, planterester, enkelte skalfragmenter, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| | | | | W=132.4% | 0 | | | 39 | GYTJE, meget fedt, planterester, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| 4 | | | | W=142.9% | | | | 40 | GYTJE - - | Ma | Pg | |
| | | | | W=118.2% | -1 | | | 41 | GYTJE, meget fedt, planterester, enkelte skalfragmenter, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| 5 | | | | W=120.7% | | | | 42 | GYTJE - - | Ma | Pg | |
| | | | | W=123.6% | -2 | | | 43 | GYTJE, meget fedt, planterester, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| 6 | | | | W=118.8% | | | | 44 | GYTJE, meget fedt, planterester, enkelte skalfragmenter, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| | | | | W=47.1% | -3 | | | 45 | LER, ret fedt, stærkt gytjeholdigt, skalfragmenter, enkelte skaller, svagt kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| 7 | | | | W=356.3% | | | | 46 | TØRV, svagt omdannet, mørk brun | Fe | Pg | |
| | | | | W=403.9% | -4 | | | 47 | TØRV - - | Fe | Pg | |
| 8 | | | | W=82.6% | | | | 48 | GYTJE, sandet, gruset, tørveindslag, enkelte skalfragmenter, kalkholdigt, grå | Ma | Pg | |
| | | | | | -5 | | | 49 | LER, ret fedt, enkelte gruspartikler, sandindslag, enkelte små kalkpartikler, kalkholdigt, grå | Ma | Sg | |
| 9 | | | | | | | | 50 | LER, ret fedt, sandindslag, enkelte små kalkpartikler, | Ma | Sg | |
| | | | | | | | | | Fortsættes | | | |
| | | | | | | | | A: miljøprøve analyseret | | | | |
| | | | | | | | | Pejlerør: 1: | | | | |
| | | | | | | | | Boremetode: Tør rotationsboring med snegl | | | | |
| | | | | | | | | Koordinatsystem: UTM32E89 | | | | |
| | | | | | | | | X: 563430 (m) Y: 6319592 (m) Plan: | | | | |

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.04 Bedømt af: JDB

Rev.dato.:

Boring: 2

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK

Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.07

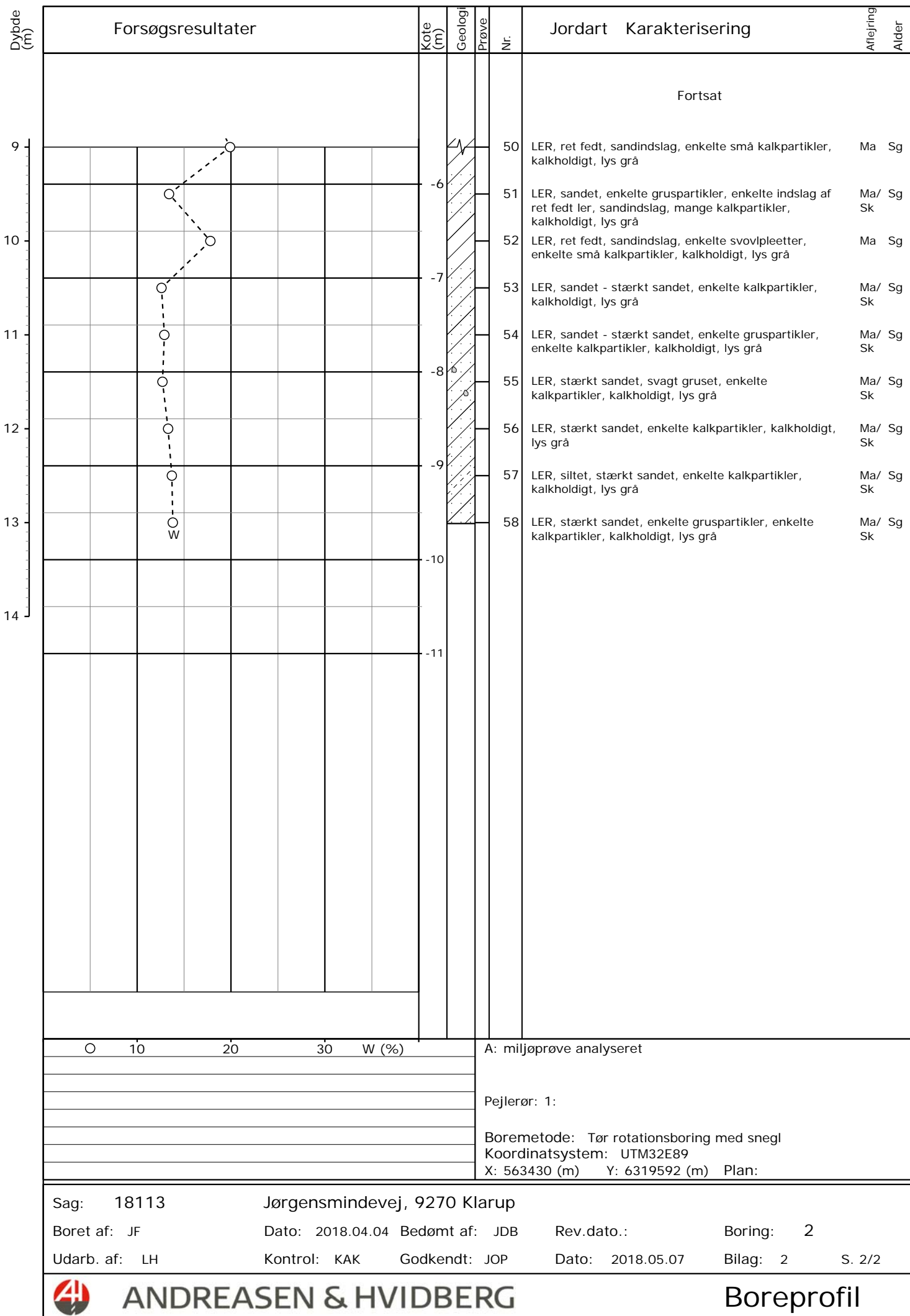
Bilag: 2

S. 1/2



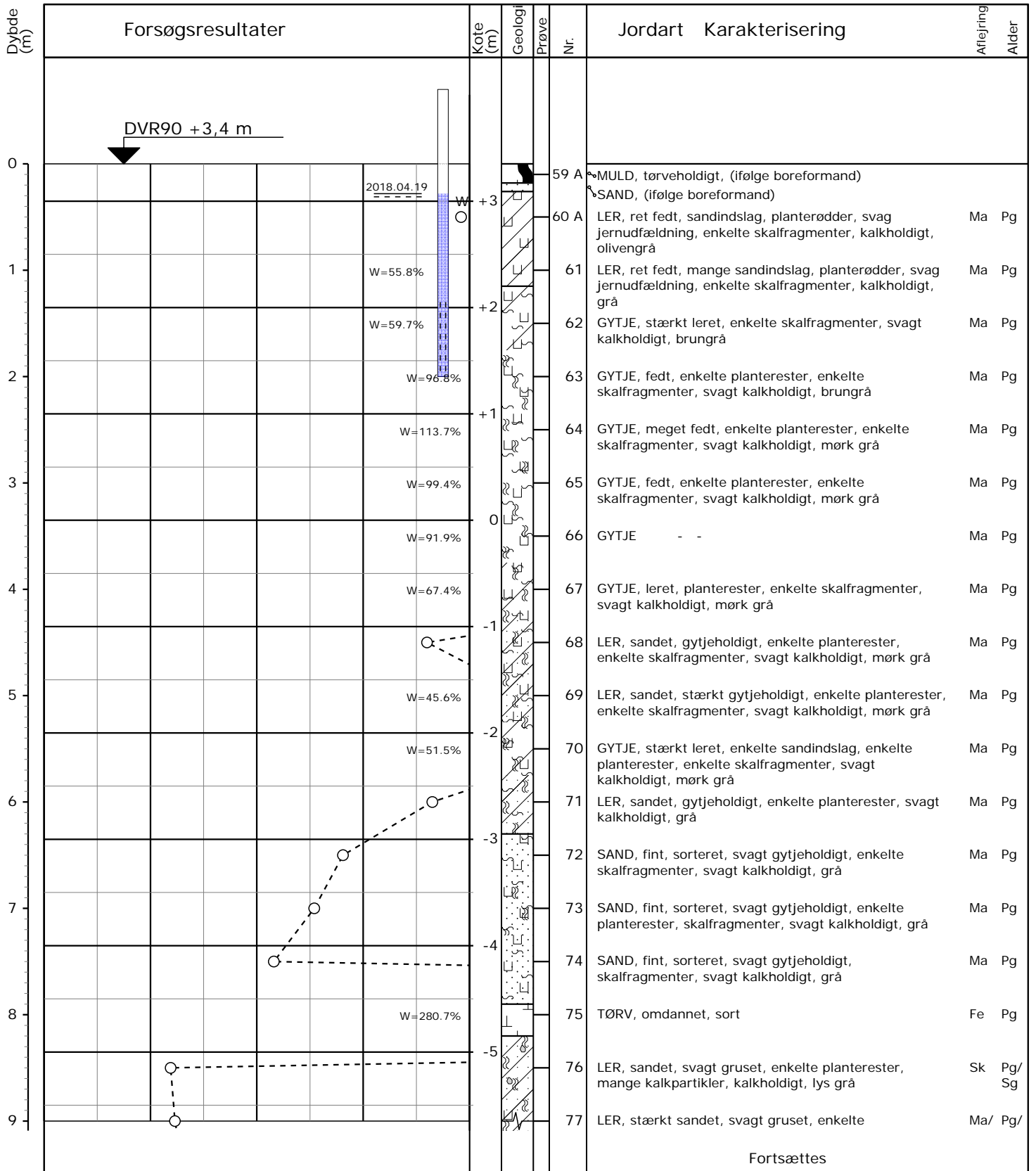
ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563376 (m) Y: 6319560 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.19 Bedømt af: JDB

Rev.dato.:

Boring: 3

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.14

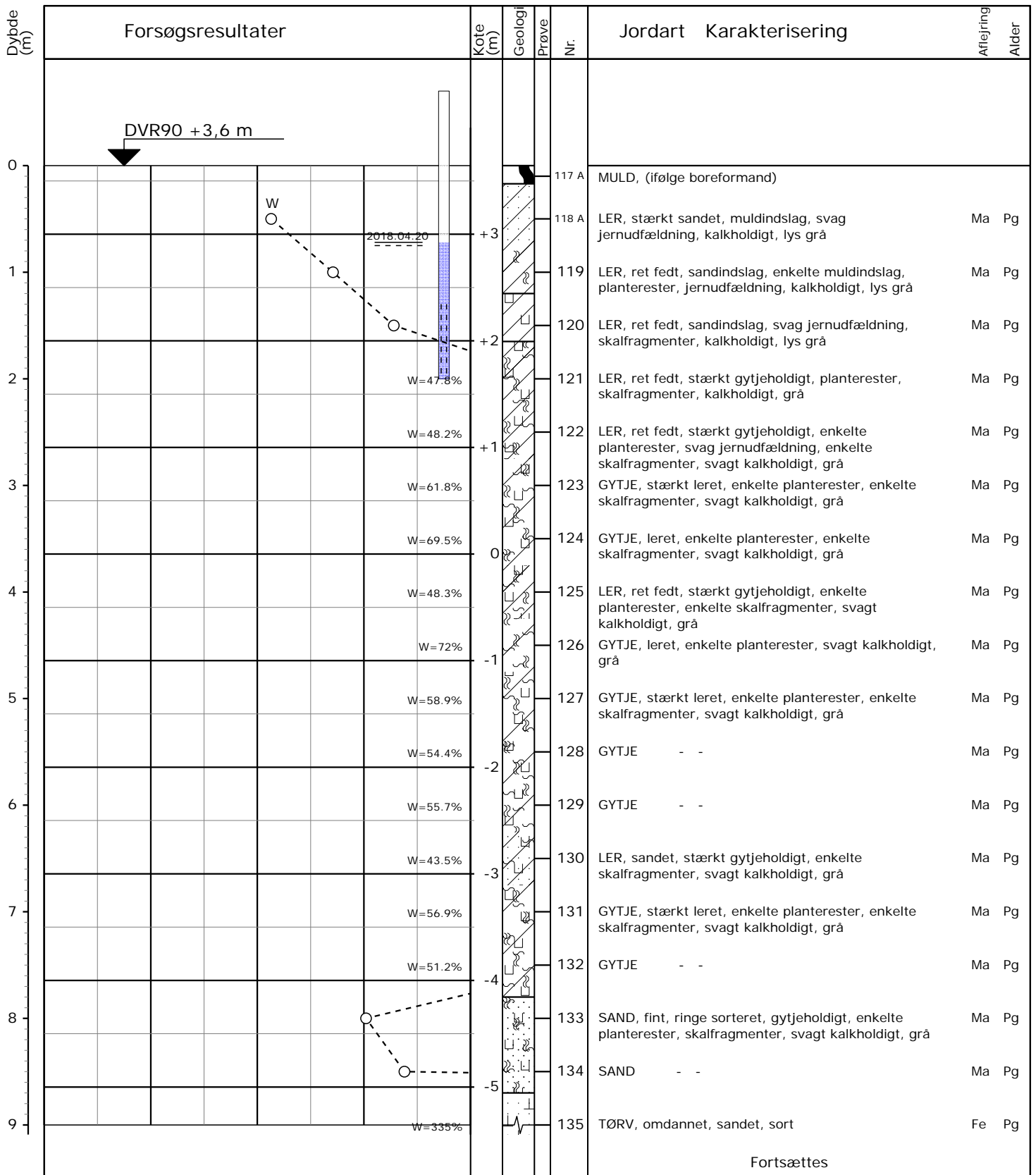
Bilag: 3

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563415 (m) Y: 6319655 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.20 Bedømt af: JDB

Rev.dato.:

Boring: 4

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK

Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.14

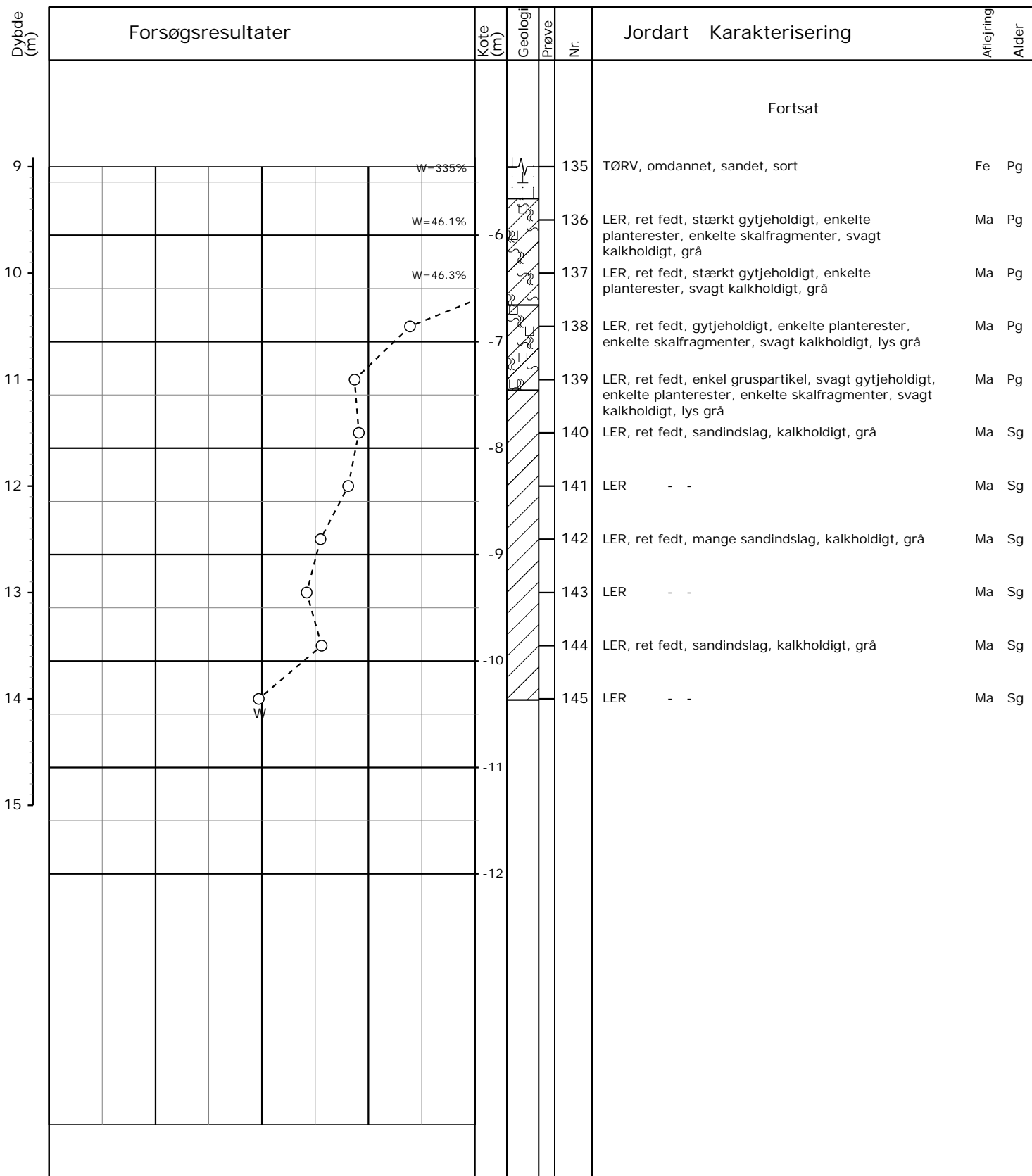
Bilag: 4

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563415 (m) Y: 6319655 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.20 Bedømt af: JDB

Rev.dato.:

Boring: 4

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.14

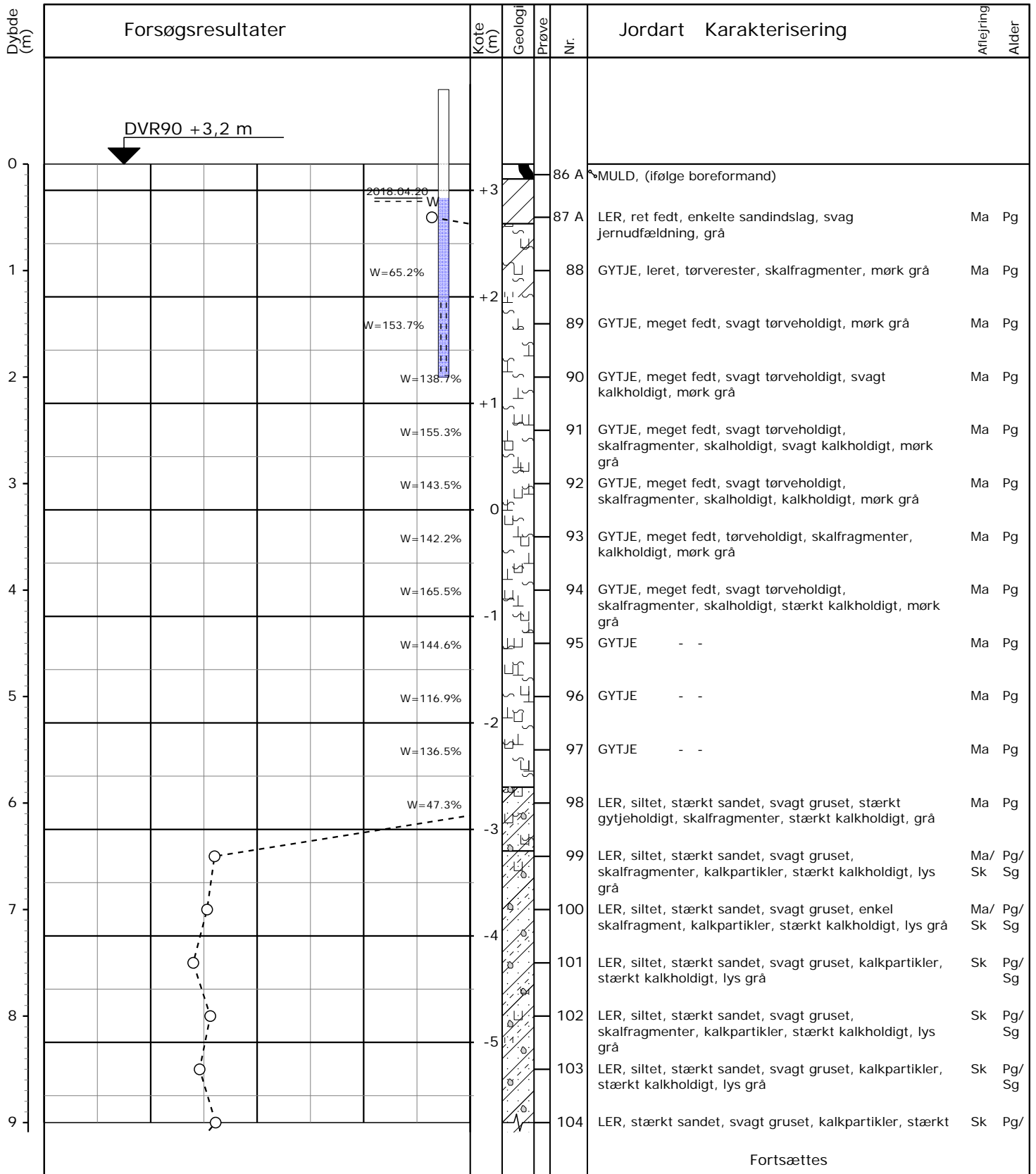
Bilag: 4

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563374 (m) Y: 6319493 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.20 Bedømt af: SHK

Rev.dato.:

Boring: 5

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK

Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.07

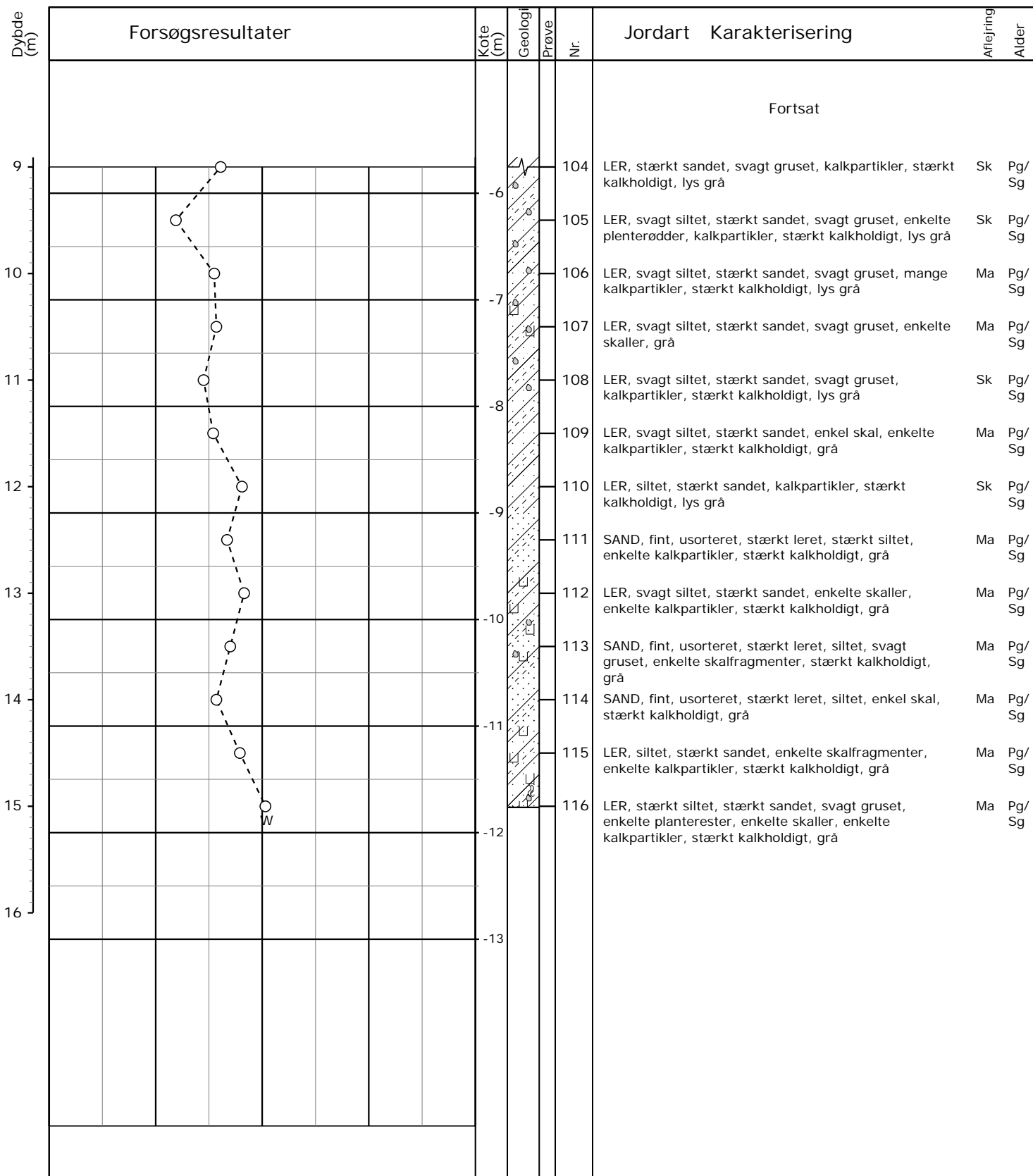
Bilag: 5

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

A: miljøprøve analyseret

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tør rotationsboring med snegl

Koordinatsystem: UTM32E89

X: 563374 (m) Y: 6319493 (m) Plan:

Sag: 18113

Jørgensmindevej, 9270 Klarup

Boret af: JF

Dato: 2018.04.20 Bedømt af: SHK

Rev.dato.:

Boring: 5

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK Godkendt: JOP

Dato: 2018.05.07

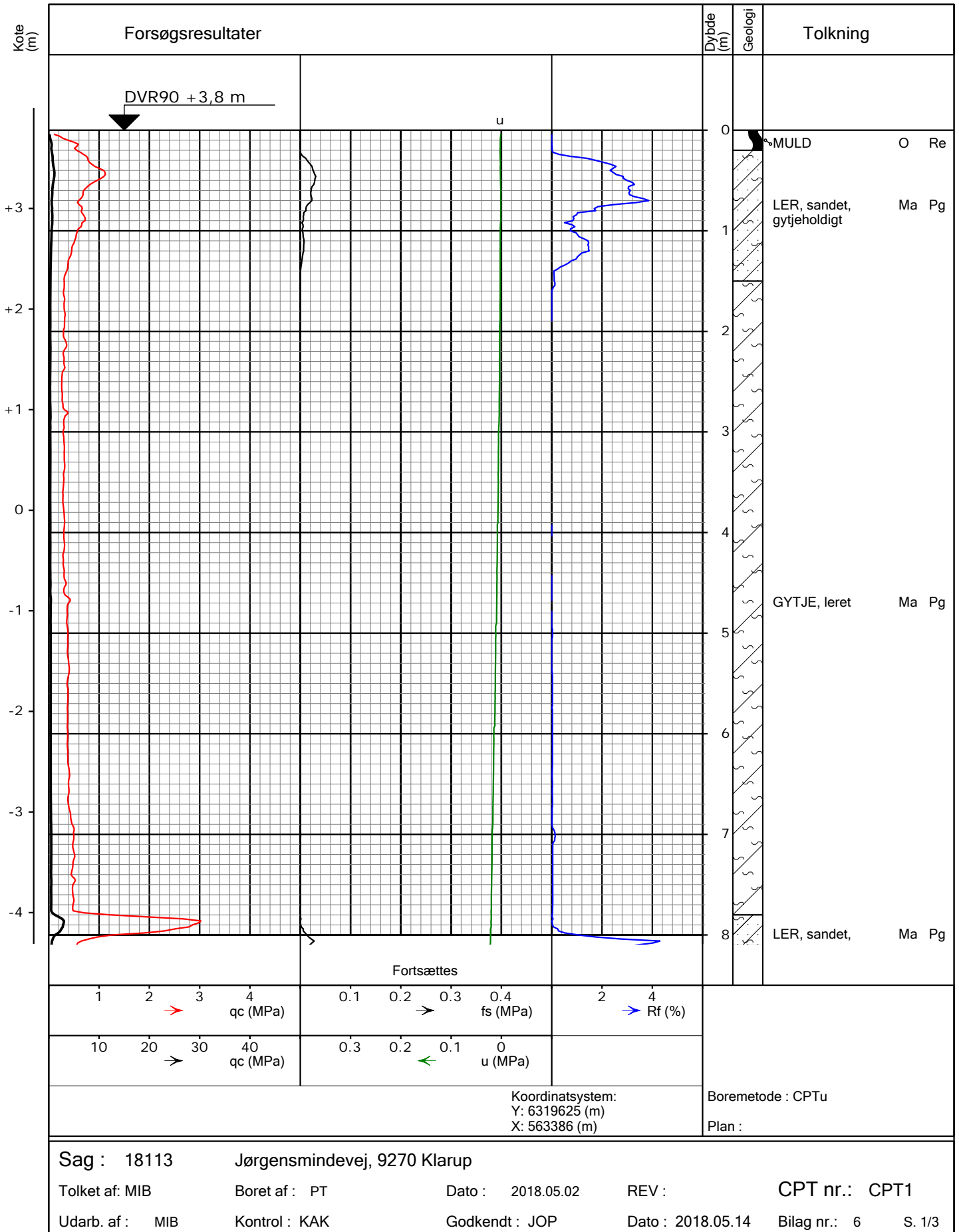
Bilag: 5

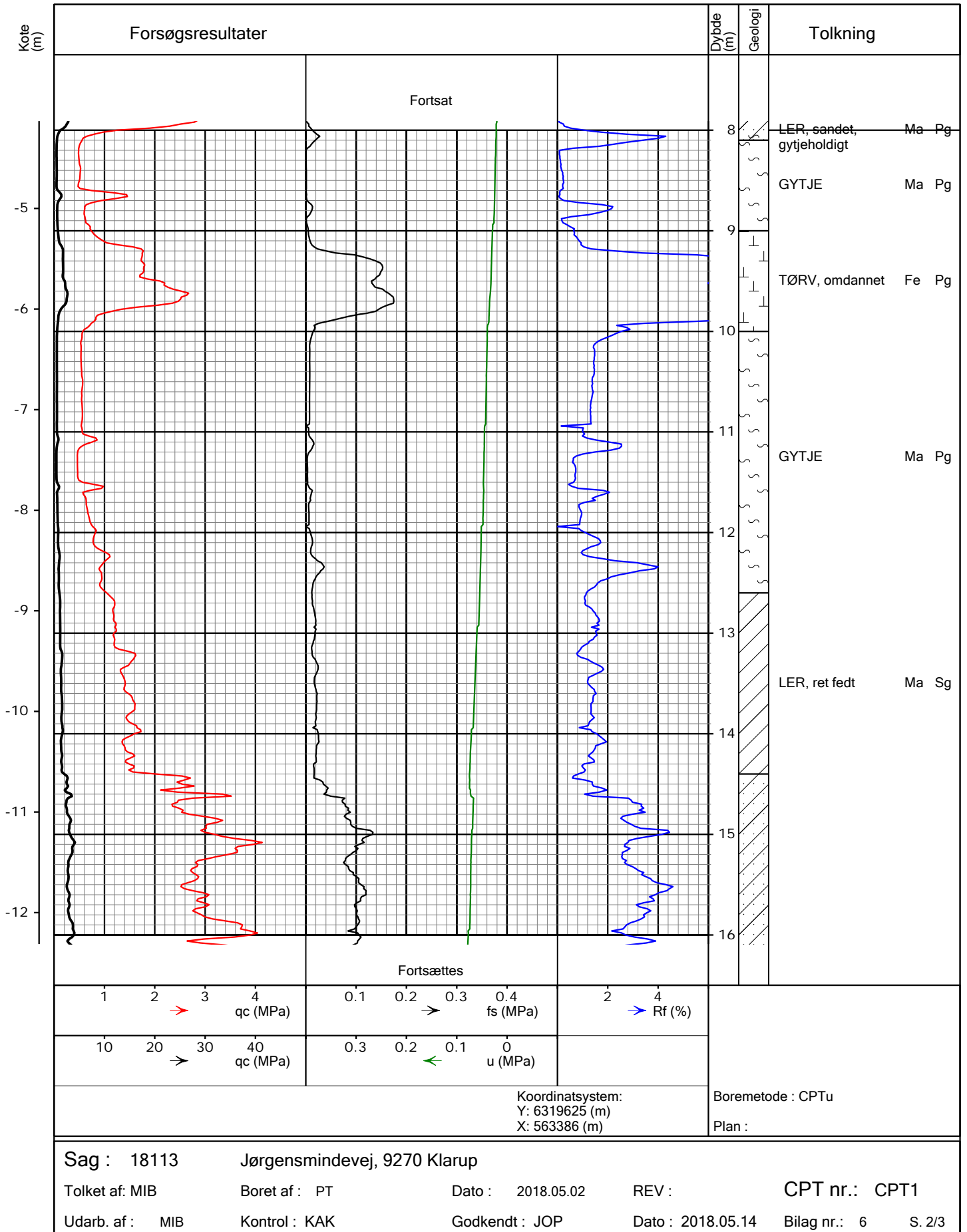
S. 2/2

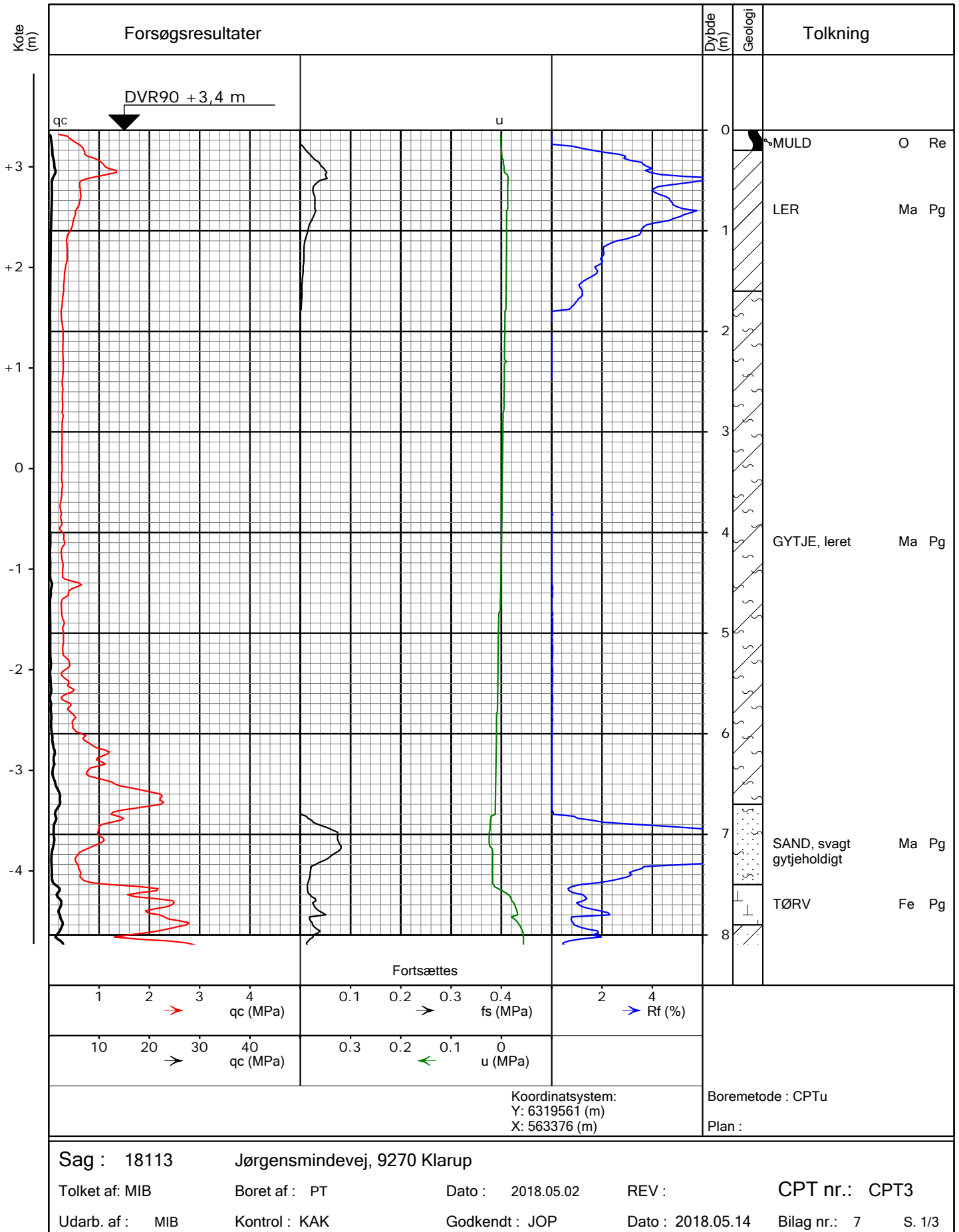


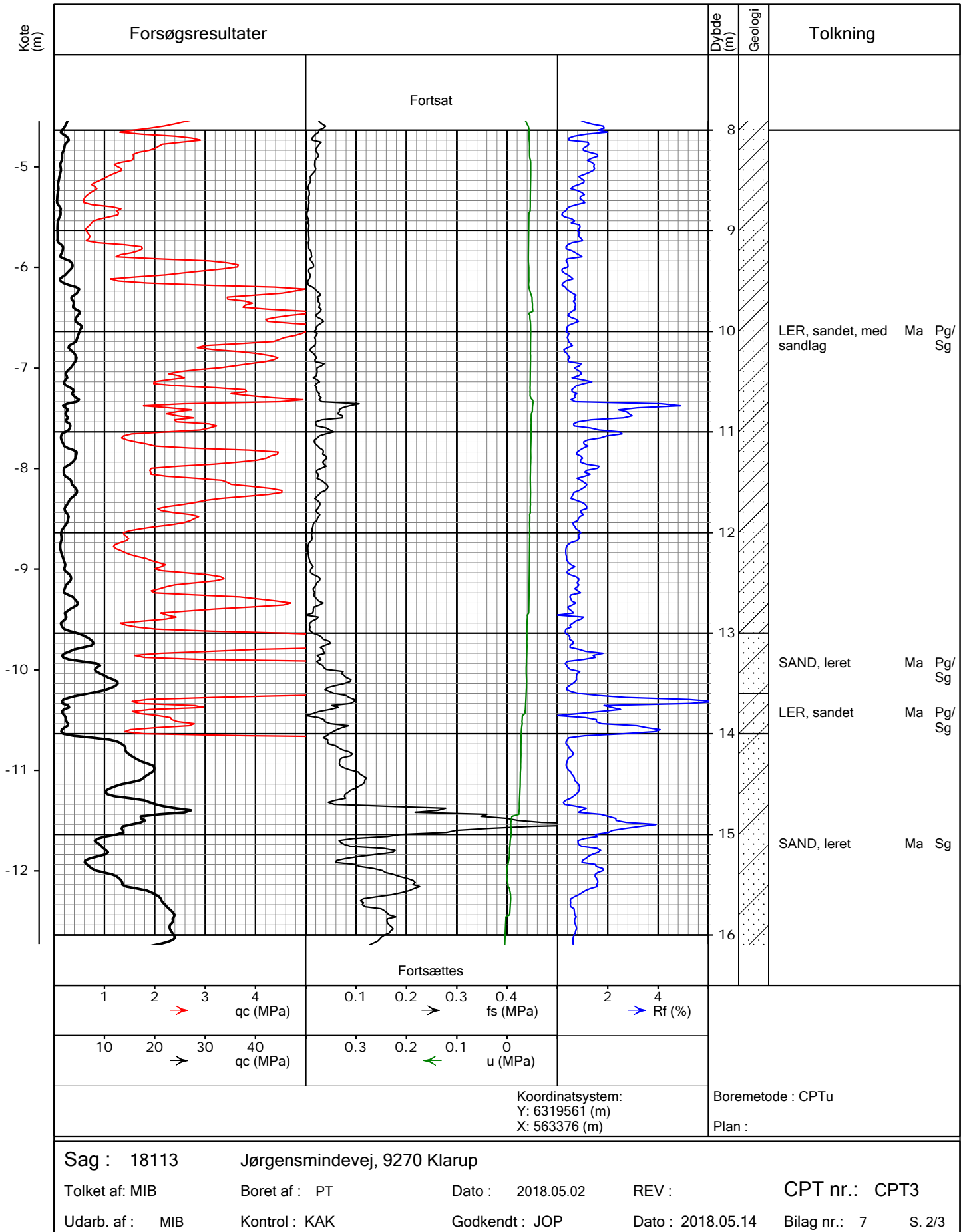
ANDREASEN & HVIDBERG

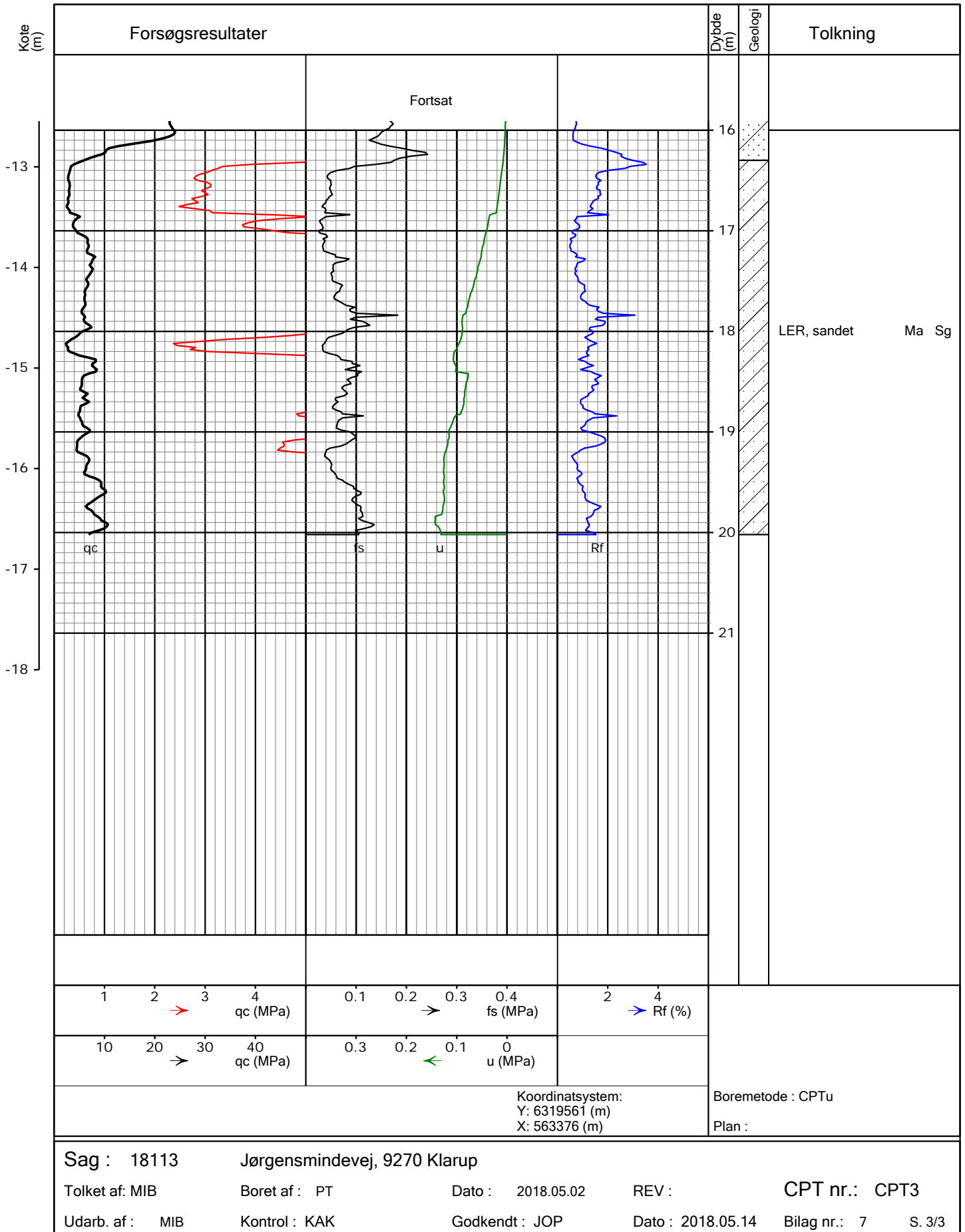
Boreprofil

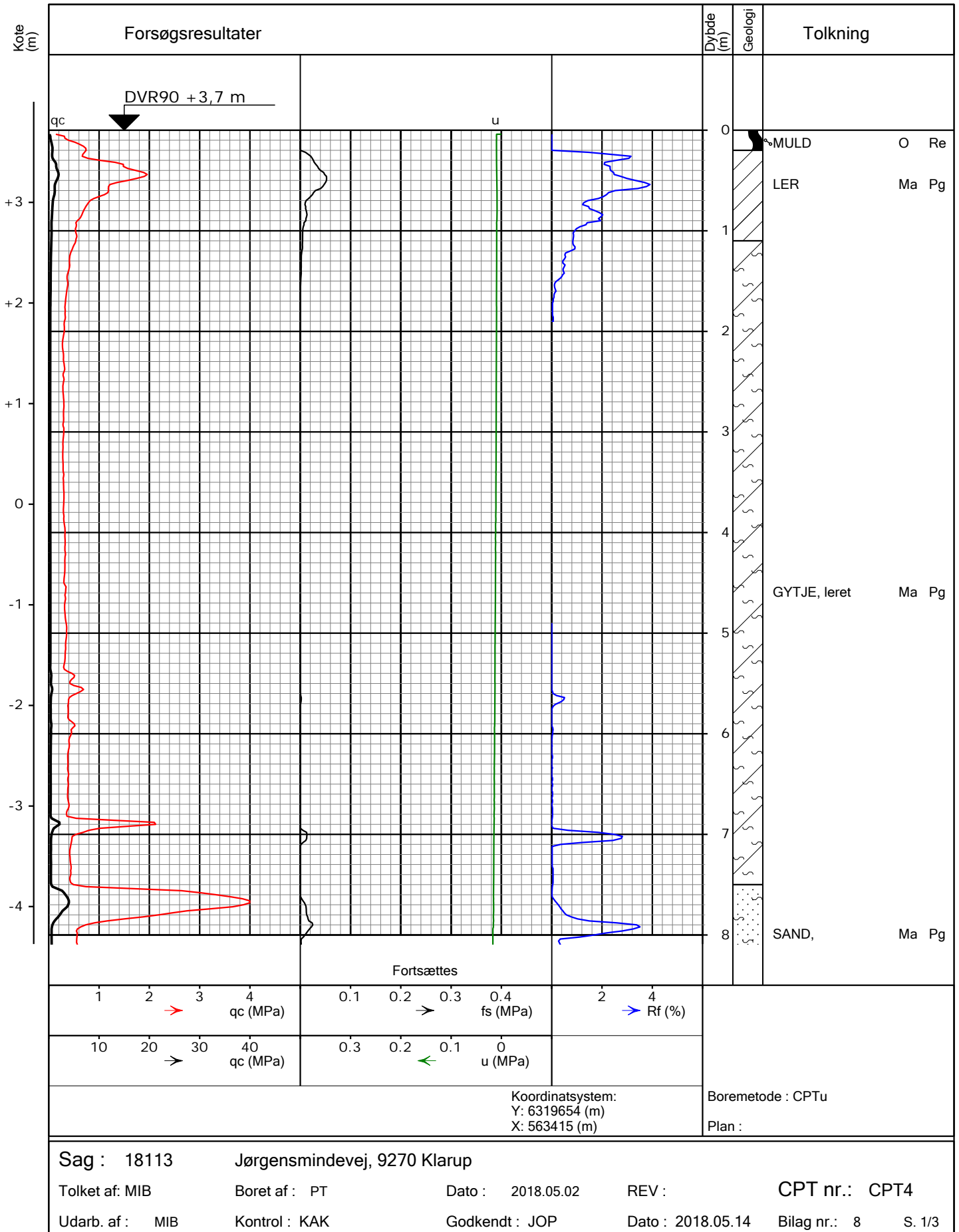


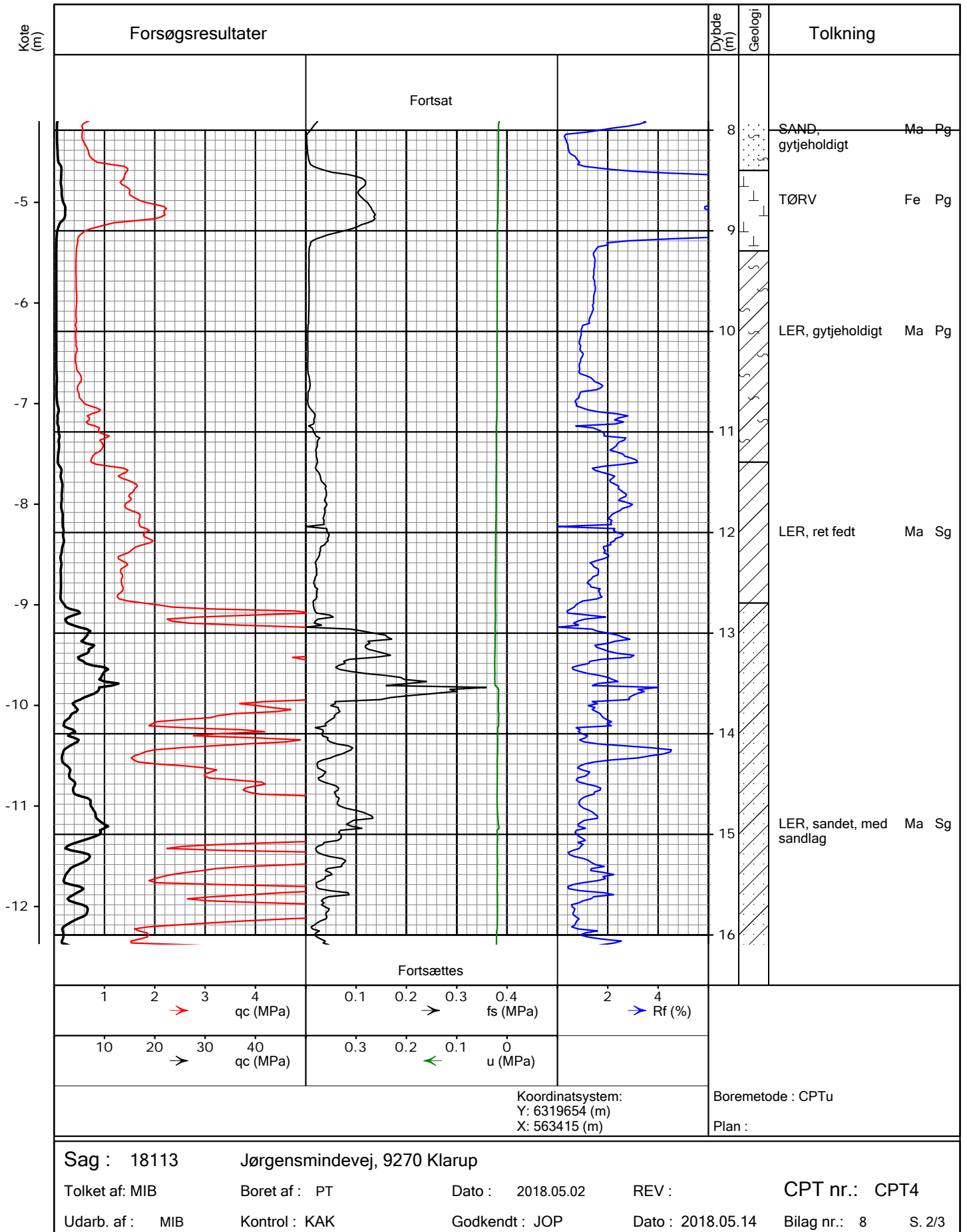


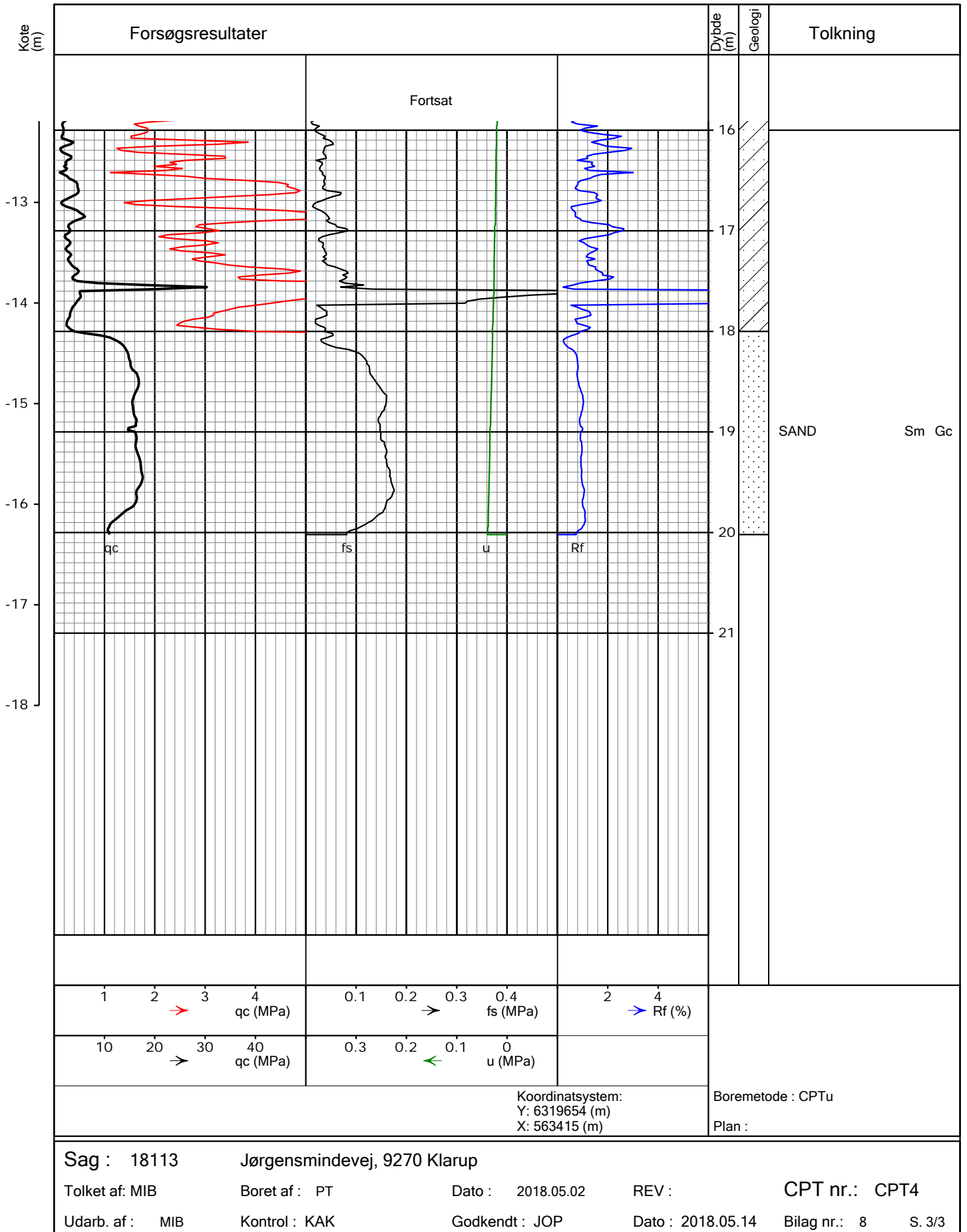


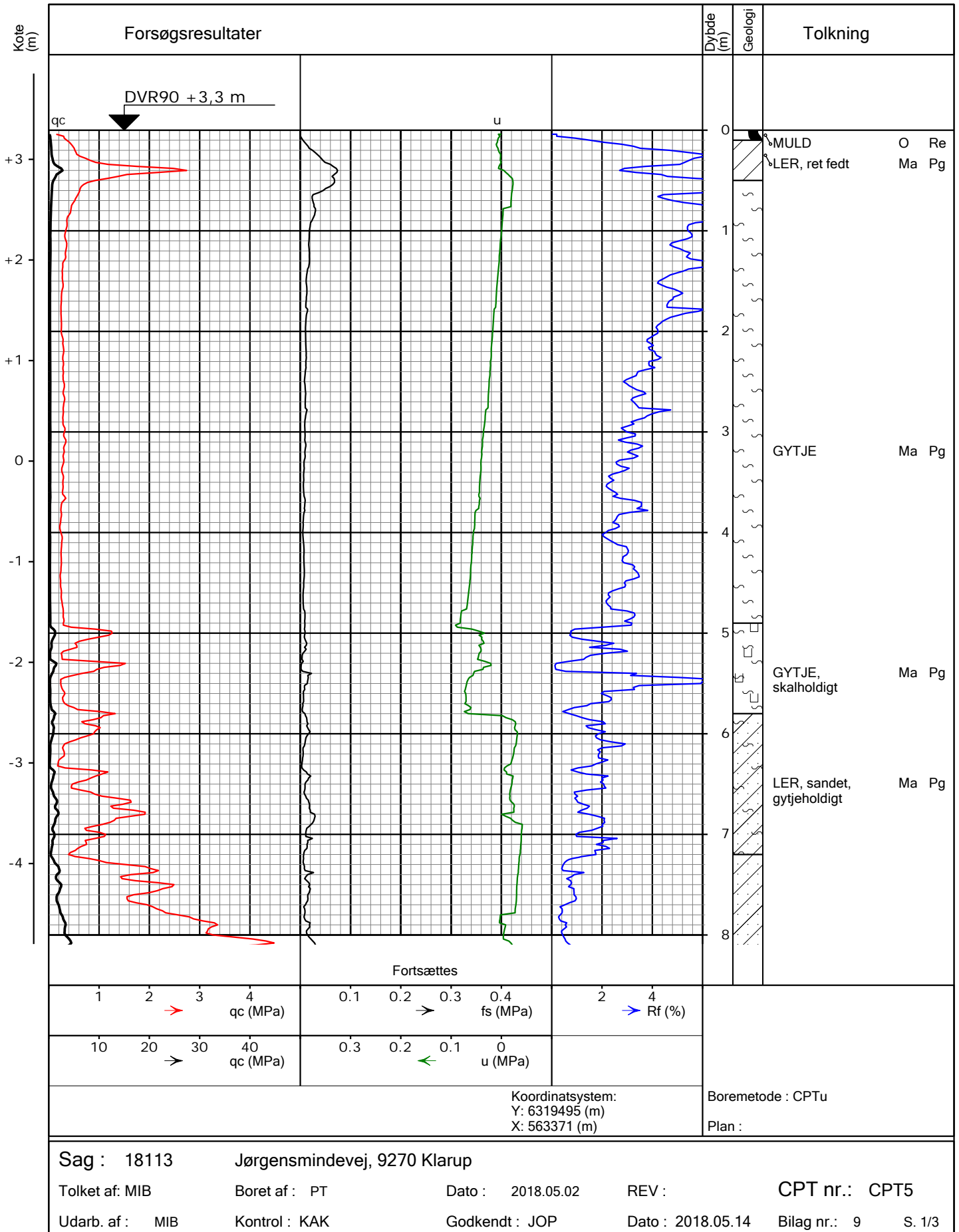


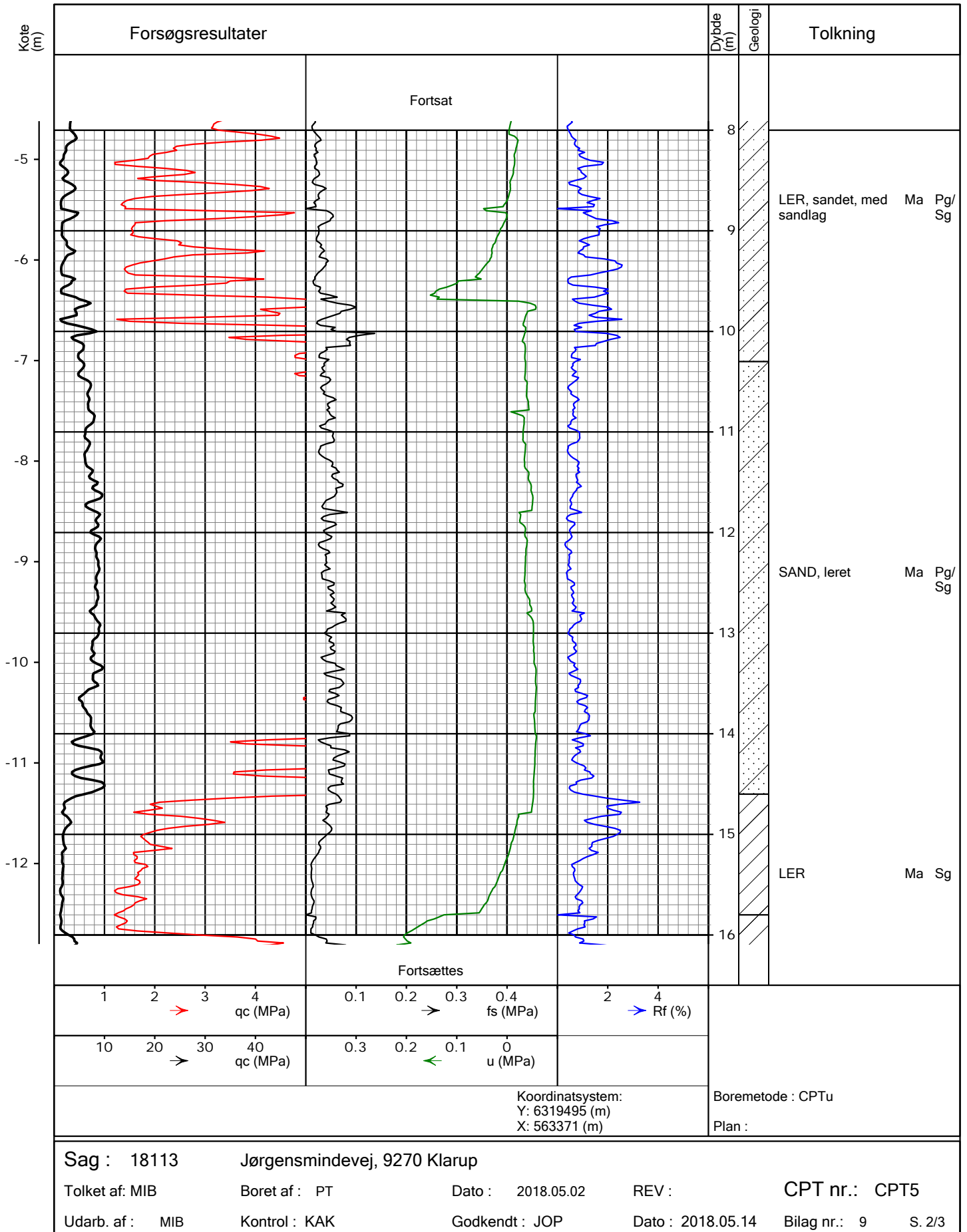


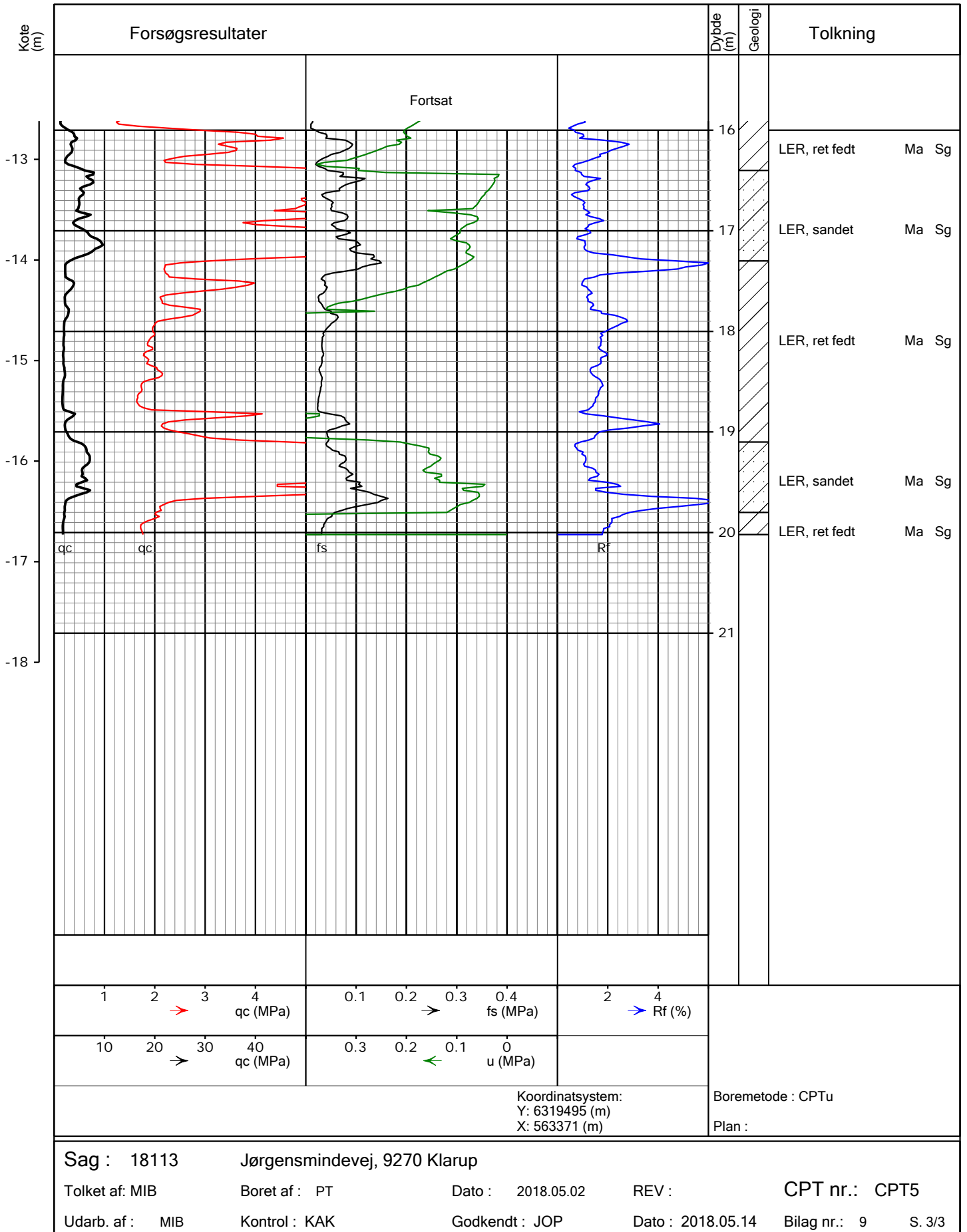












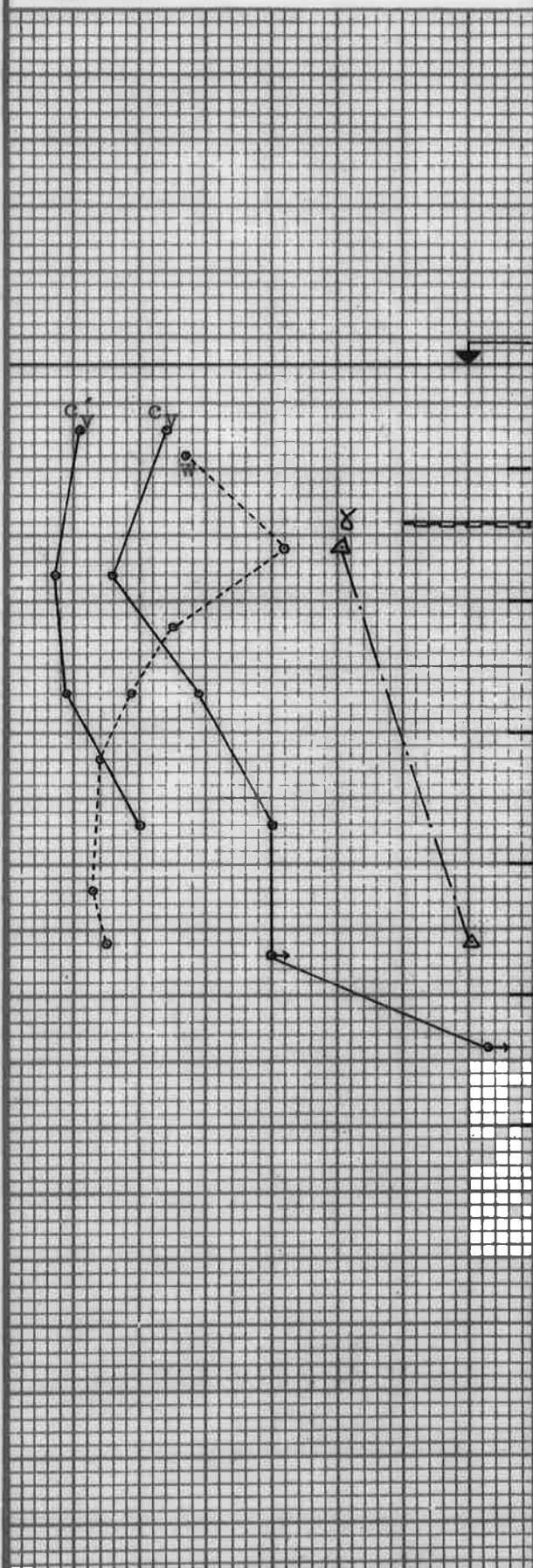
Bilag 90

Forsøgsresultater →

Kote
Dybde

Prøve no.

Jordart



3,8

Stationering 612 m

Muld

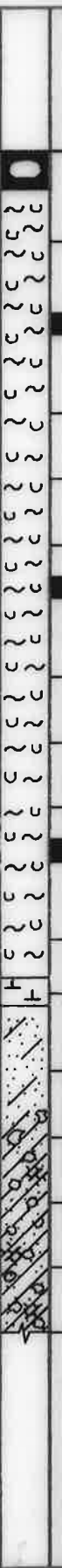
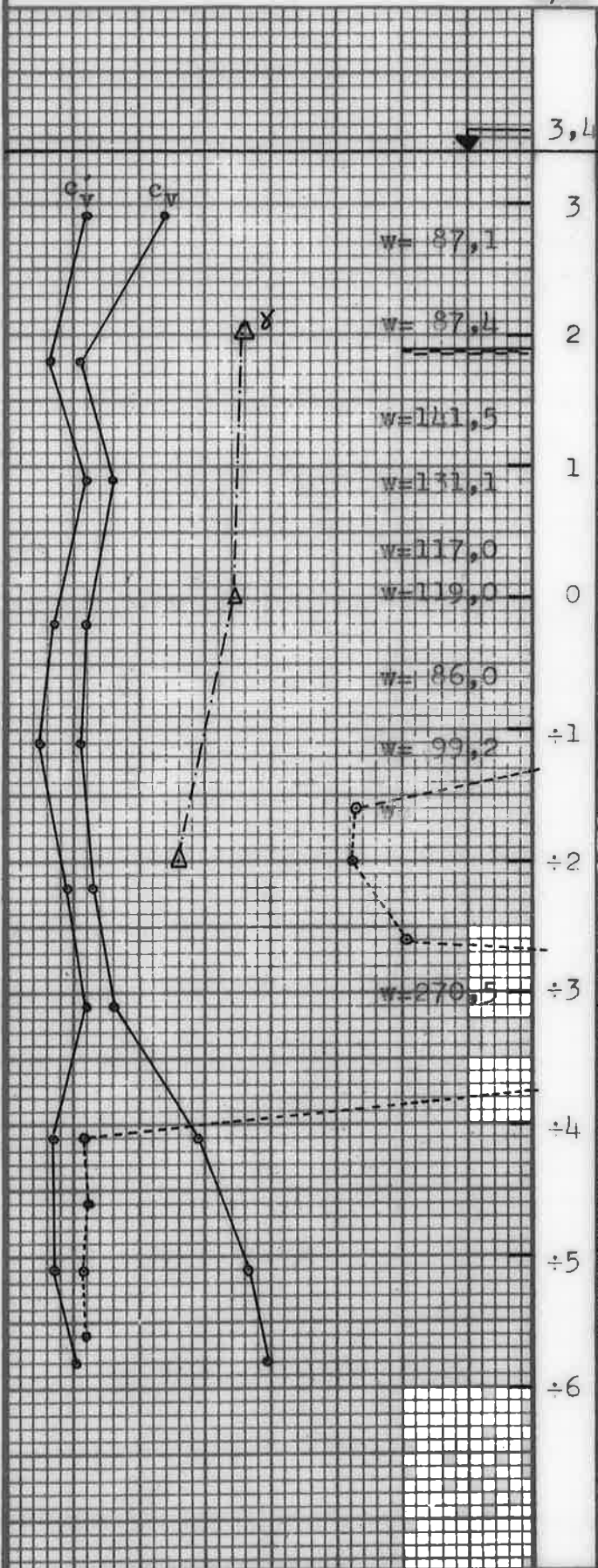
- 64 Ler, fedt, med skaller, forvitret, postglacialt
- 65 Do
- 66 Ler, fedt, uforvitret
- 67 Moræneler, fedt, uforvitret
- 68 Moræneler, sandet, uforvitret
- 69 Morænesand
- 70 Moræneler, sandet
- 71 Do
- 72 Morænesand

÷1

÷2

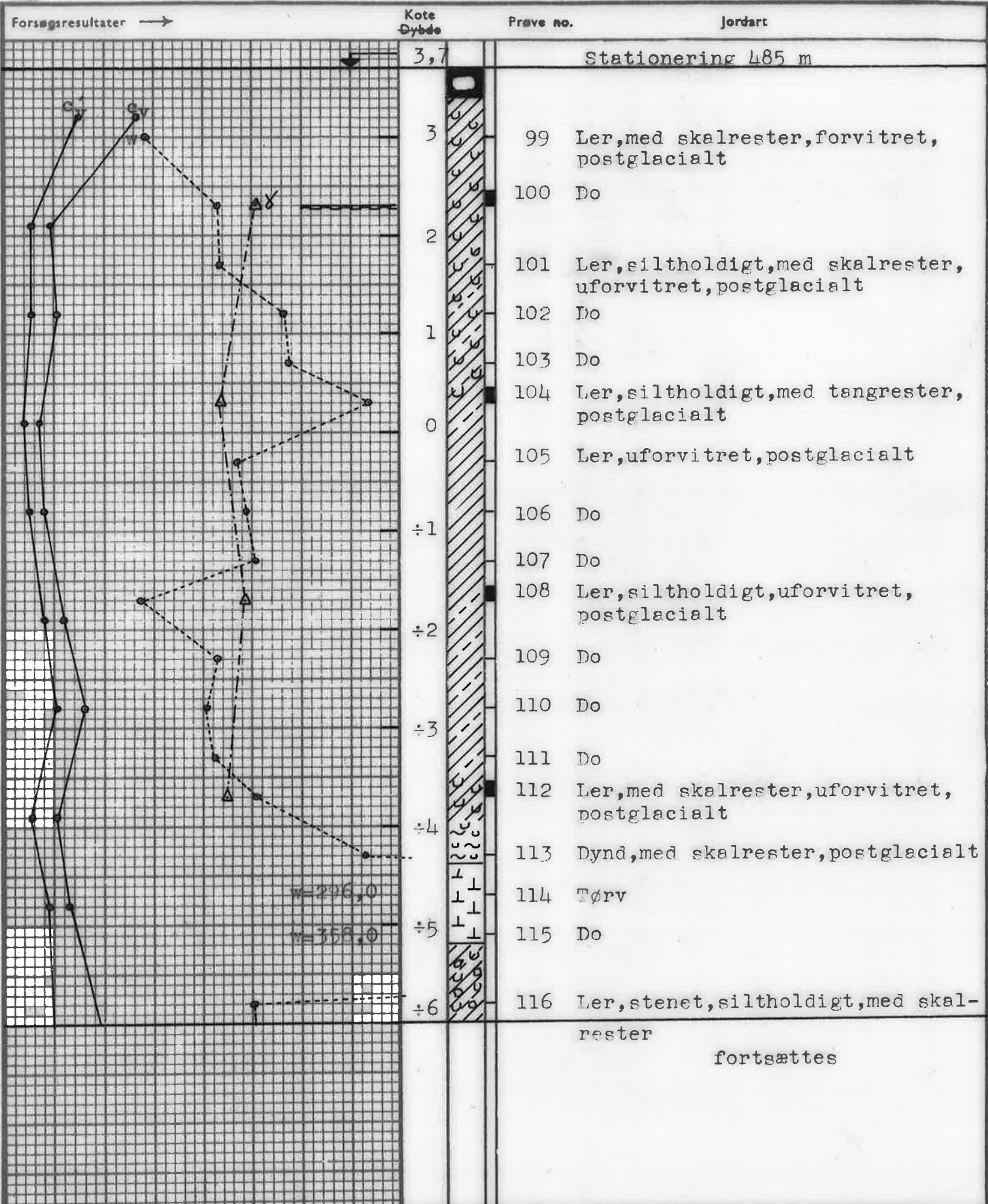
| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|----------------|------------------|---------|--------------|
| 20 | 40 | 60 | % | w | ANDREASEN & HVIDBERG | BOREPROFIL | | | | |
| 1 | 1,5 | 2,0 | t/m ² | γ | | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | t/m ² | c _v , c _v | | | | | | |
| | | | | | Bor. udf. 21/2-1973 | Sag: 7301 Primærvej Klarup | | | | |
| | | | | | af: PHJ | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | Sond. modstand | Tegn.: K:J | Kontr.: | Boring no. 5 |
| Signaturforklaring på bilag A. | | | | | | | | Godk. <i>PhA</i> | d. | Bilag no. 15 |

Stationering 543 m



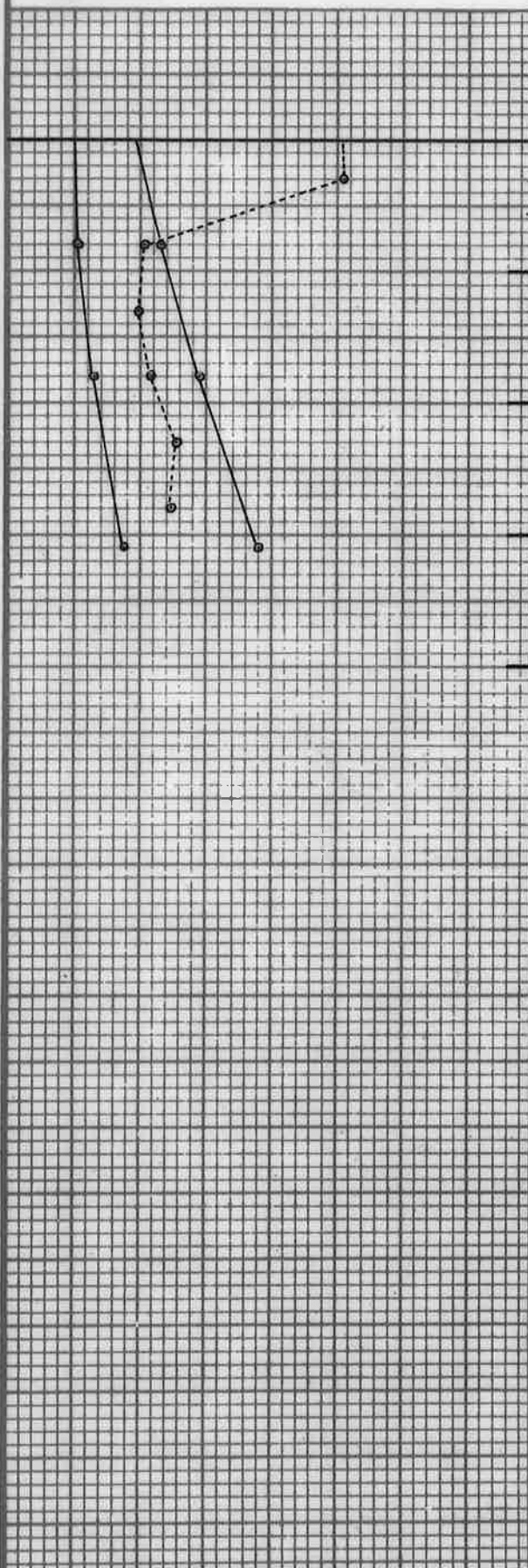
| | | |
|-----|----|------------------------------------|
| 3.4 | | |
| 3 | 82 | Dynd, med skalrester, postglacialt |
| | 83 | Do |
| 2 | 84 | Do |
| | 85 | Do |
| 1 | 86 | Do |
| | 87 | Do |
| 0 | 88 | Do |
| | 89 | Do |
| +1 | 90 | Do |
| | 91 | Do |
| +2 | 92 | Do |
| | 93 | Tørv |
| +3 | 94 | Finsand, leret |
| | 95 | Moræneler, sandet, kridtholdigt |
| +4 | 96 | Do |
| | 97 | Do |
| +5 | 98 | Do |
| +6 | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|----------------|--------------------------|---------|--------------|
| 20 | 40 | 60 | % | w | ANDREASEN & HVIDBERG | BOREPROFIL | | | | |
| 1 | 1,5 | 2,0 | t/m ³ | γ | | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | t/m ² | c _v , c _v | | | | | | |
| | | | | | Bor. udf. 22-24/2-1973 | Sag: 7301 Primærvej Klarup | | | | |
| | | | | | af: PHJ | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | Sond. modstand | Tegn.: KJ | Kontr.: | Boring no. 7 |
| Signaturforklaring på bilag A. | | | | | | | | Godk. <i>[Signature]</i> | d. | Bilag no. 13 |



| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|---------|--------------|
| 20 | 40 | 60 | % | w | ANDREASEN & HVIDBERG | BOREPROFIL | | | | |
| 1 | 1,5 | 2,0 | t/m ³ | γ | | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | t/m ² | c _v , c _y | | | | | | |
| | | | | | Bor. udf. 22-23/2-1973 | Sag: 7301 Primærvej Klarup | | | | |
| | | | | | af: PHJ | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | Sond. modstand | Tegn.: KJ | Kontr.: | Boring no. 8 |
| Signaturforklaring på bilag A. | | | | | | | | Godk.: <i>JWA</i> | d. | Bilag no. 11 |

fortsat



÷6

÷7

÷8

÷9



117 Ler, stenet, siltholdigt, med skalrester

118 Yoldialer

119 Do

120 Do

121 Yoldialer, med siltstriber

122 Do

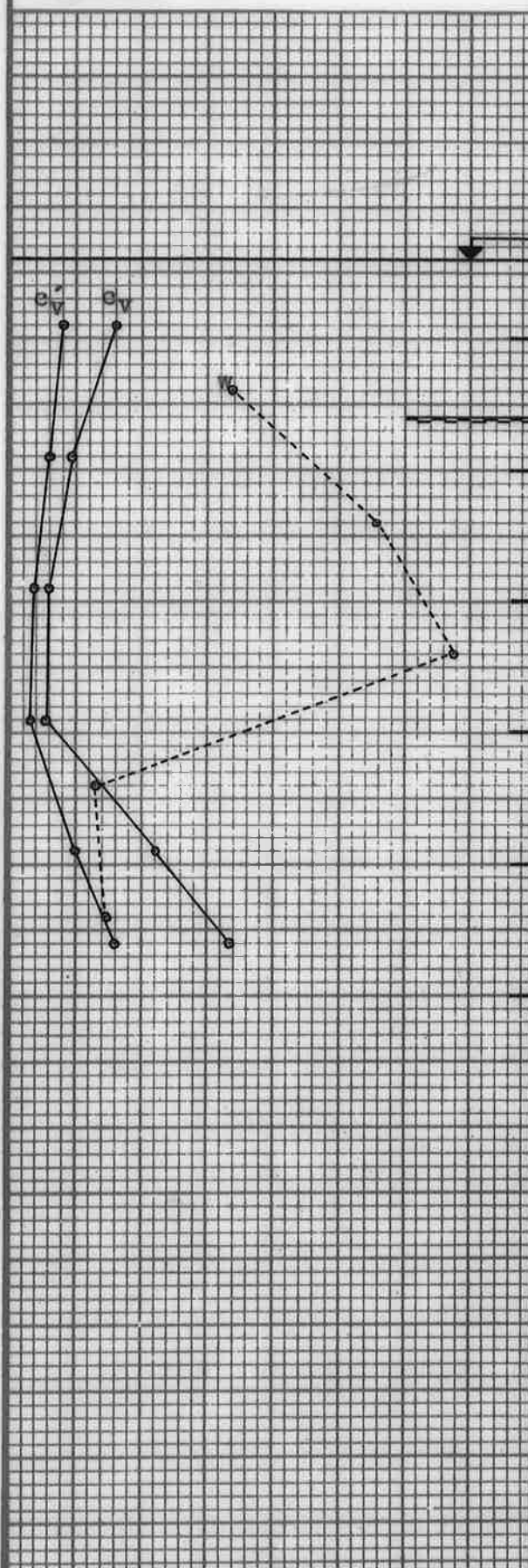
| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|------------------|----------------------------------|---|--------------------|----------------|-------------------|---------|--------------|
| 20 | 40 | 60 | % | w | ANDREASEN & HVIDBERG | BOREPROFIL | | | | |
| 1 | 1,5 | 2,0 | t/m ³ | γ | | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | t/m ² | c' _v , c _v | | | | | | |
| | | | | | Bor. udf. 22-23/2-1973 | Sag 7301 Primærvej | | | | |
| | | | | | af: PHJ | Klarup | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | Sond. modstand | Tegn.: KJ | Kontr.: | Boring no. 8 |
| Signaturforklaring på bilag A. | | | | | | | | Godk. <i>SluA</i> | d. | Bilag no. 12 |

Forsøgsresultater →

Kote
Dybde

Prøve no.

Jordart



3,6

Stationering 577 m

3

147 Ler, med skalrester, forvitret, postglacialt

2

148 Ler, med skalrester, uforvitret, postglacialt

1

149 Do

0

150 Sand, leret, med kridtpartikler

÷1

151 Do

÷2

20 40 60
1 1,5 2,0
10 20 30

% w
t/m³ γ
t/m² c'v · cv

**ANDREASEN
&
HVIDBERG**

BOREPROFIL

Bor. ud 5/3-1973

Sag: 7301 Primærvej
Klarup

af: PHJ

Boring no. 12

10 20 30 40 50 60 70

Sond. modstand

Tegn.: KJ Kontr.:

Bilag no. 14

Signaturforklaring på bilag A.

Godk.: *Oluf A.* d.

Kemiske analyser

Bilag 200



Andreasen & Hvidberg A/S

Kaolinvej 3,

DK-9220 Aalborg Ø

Att: JJP

Dato: 26. april 2018

VBM sag: 1443 1 M N-18-8258A

Ordre ON61267

Prøvningsrapportnr.: N-18-8258A

| VBM Prøvenr | N-18-8258A- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|--------|
| Kunde sagsnr | | 18113 | 18113 | 18113 | 18113 | 18113 | |
| Kunde sagsnavn | | - | - | - | - | - | |
| Prøvemærkning | | B1 P1 0,1 | B1 P2 0,5 | B2 P32 0,1 | B2 P33 0,5 | B3 P59 0,1 | |
| Prøvningsmateriale | | Jord | Jord | Jord | Jord | Jord | |
| Emballage | | m / r | m / r | m / r | m / r | m / r | |
| Udtaget | | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | |
| Udtaget af | | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | |
| Prøveudtager | | JF | JF | JF | JF | JF | |
| Modtaget i lab | | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | |
| Analyse begyndt | | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | |
| ANALYSER | Metode Usikkerh. | Enhed | | | | | |
| Tørstof | DS/EN 15934 A ±1,5% | g/kg VV | 810 | 830 | 790 | 660 | 740 |
| Sum Kulbrinter | Reflab1 ±30% | mg/kg TS | 5 | 6 | 8 | 11 | 7 |
| C6H6 - C10 | | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| C10-C15 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| C15-C20 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| C20-C35 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | 7 | 7 | 6 |
| C10-C20 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Metaller | DS259/ICP ±30% | | | | | | |
| Bly | | mg/kg TS | 14 | 2,5 | 9,6 | 15 | 17 |
| Cadmium | | mg/kg TS | 0,06 | < 0,025 | 0,04 | 0,40 | 0,32 |
| Kobber | | mg/kg TS | 7,1 | 2,0 | 8,9 | 11 | 7,5 |
| Zink | | mg/kg TS | 28 | 12 | 41 | 44 | 24 |
| Sum PAH | Reflab4 ±30% | mg/kg TS | 0,02 | < 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Benz(a)pyren | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibenz(a,h)anthracen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Indeno(1,2,3-c)pyren | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benz(b)kflouranthen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 |
| Flouranthen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 |



Andreasen & Hvidberg A/S

Kaolinvej 3,

DK-9220 Aalborg Ø

Att: JJP

Dato: 26. april 2018

VBM sag: 1443 1 M N-18-8258A

Ordre ON61267

Prøvningsrapportnr.: N-18-8258A

| VBM Prøvenr | N-18-8258A- | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
| Kunde sagsnr | | 18113 | 18113 | 18113 | 18113 | 18113 | |
| Kunde sagsnavn | | - | - | - | - | - | |
| Prøvemærkning | | B3 P60 0,5 | B4 P117 0,1 | B4 P118 0,5 | B5 P86 0,1 | B5 P87 0,5 | |
| Prøvningsmateriale | | Jord | Jord | Jord | Jord | Jord | |
| Emballage | | m / r | m / r | m / r | m / r | m / r | |
| Udtaget | | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | 20-04-2018 | |
| Udtaget af | | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | Rekvirent | |
| Prøveudtager | | JF | JF | JF | JF | JF | |
| Modtaget i lab | | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | 23-04-2018 | |
| Analyse begyndt | | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | 24-04-2018 | |
| ANALYSER | Metode Usikkerh. | Enhed | | | | | |
| Tørstof | DS/EN 15934 A ±1,5% | g/kg VV | 700 | 790 | 830 | 720 | 710 |
| Sum Kulbrinter | Reflab1 ±30% | mg/kg TS | 7 | < 5 | < 5 | < 5 | 5 |
| C6H6 - C10 | | mg/kg TS | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| C10-C15 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| C15-C20 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| C20-C35 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| C10-C20 | | mg/kg TS | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Metaller | DS259/ICP ±30% | | | | | | |
| Bly | | mg/kg TS | 11 | 5,6 | 0,72 | 13 | 6,1 |
| Cadmium | | mg/kg TS | 0,68 | 0,12 | 0,03 | 0,38 | 0,39 |
| Kobber | | mg/kg TS | 20 | 8,2 | 3,6 | 8,0 | 18 |
| Zink | | mg/kg TS | 52 | 42 | 32 | 28 | 48 |
| Sum PAH | Reflab4 ±30% | mg/kg TS | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,02 | < 0,01 |
| Benz(a)pyren | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibenz(a,h)anthracen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Indeno(1,2,3-c)pyren | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benz(b)kflouranthen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Flouranthen | | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |



Andreasen & Hvidberg A/S

Kaolinvej 3,

DK-9220 Aalborg Ø

Att: JJP



Dato: 26. april 2018

VBM sag: 1443 1 M N-18-8258A

Ordre ON61267

Prøvningsrapportnr.: N-18-8258A

Kommentarer der vedrører hele rapporten

- Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), p (plastpose), gf (glasflaske), pf (plastflaske), a (andet).
- Usikkerheden, der opgives, er den ekspanderede måleusikkerhed, beregnet som 2x den relative måleusikkerhed på højt koncentrationsniveau. I måleområdet fra detektionsgrænsen (DL) til 10xDL vil usikkerheden være større.
- "Sum af PAH": Fluoranthen, benz(b+j+k)fluoranthen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3)pyren og dibenz(a,h)anthracen.
- Analyseusikkerheden for dibenz(a,h)anthracen er $\pm 40\%$.
- Krav til emballage for kulbrinter og/eller PAH analyser er membranglas. Er dette ikke overholdt kan det påvirke analyseresultatet.

Med venlig hilsen

Senada Tiro, VBM Laboratoriet A/S



De gamle boringer (vor sag 7301) er omtrentligt placeret.

| | | |
|------------------|------------|------------------------------------|
| Mål: 1:1000 / A3 | Tegn.: LH | Sag: 18113 Jørgensmindevej, Klarup |
| Rev.: | Godk.: KAK | Dato: 04.05.2018 |
| | | Bilag nr.: S1 |

ANDREASEN & HVIDBERG
Situationsplan