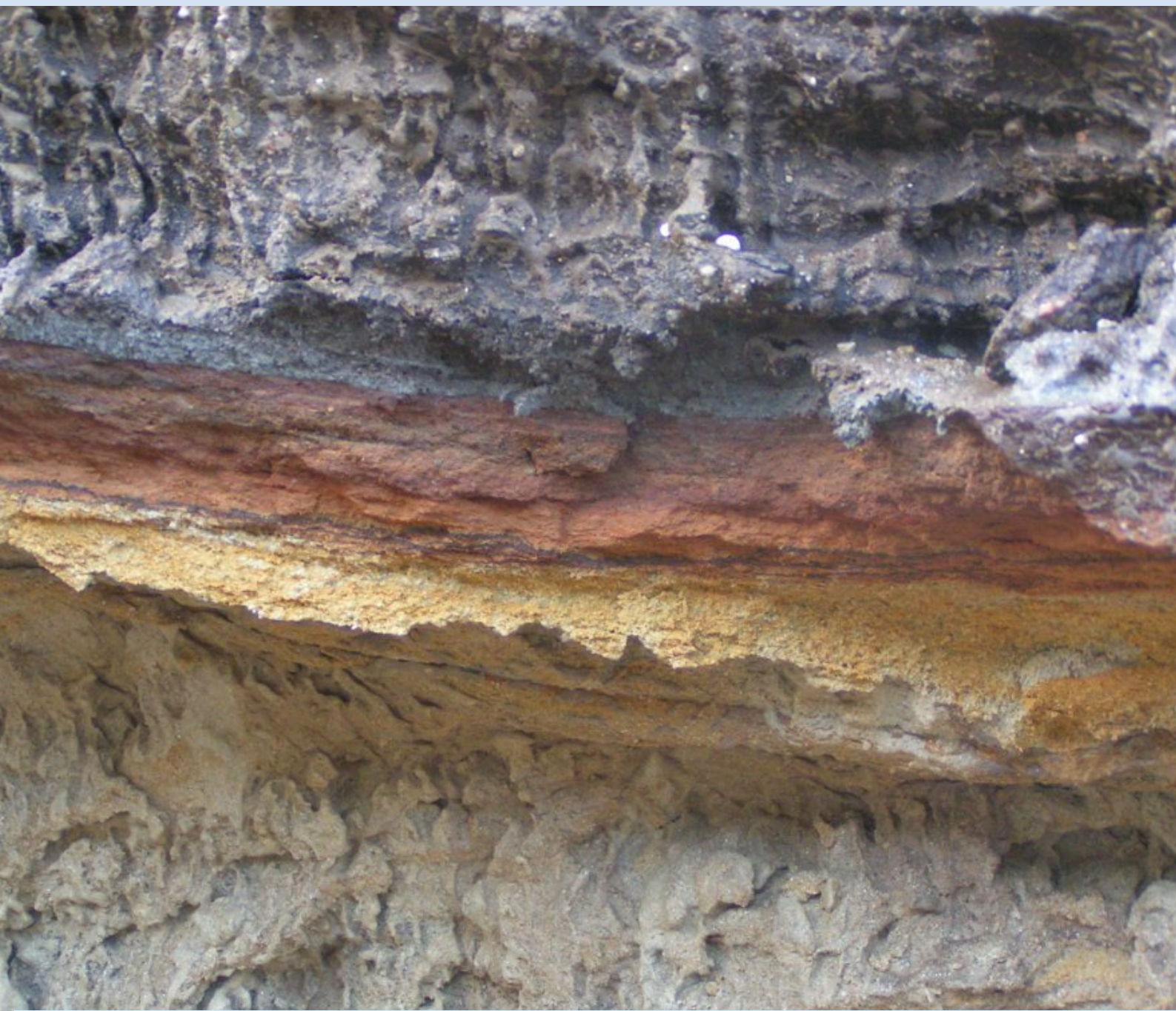


DNV-Gødstrup, ny kommunevej



Geoteknisk rapport nr. 1

Klient : Herning Kommune
Vej og Trafik
Torvet
7400 Herning

Udgivelsesdato : 3. maj 2012
Sag nr. : 26.1203.31
Udarbejdet : Martin Juul Andresen, direkte tlf.: 8228 1525
e-mail: MartinJuul.Andresen@grontmij.dk
Kontrolleret : Jens Kurt Jensen
Godkendt : Martin Juul Andresen

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1 INDLEDNING	2
2 UNDERSØGELSER	3
3 RESULTATER	3
4 VURDERINGER	5
5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD	9
6 KONTROL	10
7 VEDLIGEHOLDELSE	11
8 DIVERSE	12

Bilag

201 - 212	Boreprofiler, B201 – B212
20, 21, 22, 28, 29	Boreprofiler, 20, 21, 22, 28, 29 (udført af GEO januar 2011)
A	Signaturforklaring
B	Frost- og kalkbedømmelse

Tegninger

01	Situationsplan
----	----------------

1 INDLEDNING

1.1 Formål

Undersøgelsens formål er at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene, samt de anlægstekniske forhold, i forbindelse med etableringen af en ny kommunevej.

Vejen skal fungere som tilkørselsmulighed til den nye sygehus i Gødstrup og placeres umiddelbart syd for Vejle-Holstebro-Banen, afgrænset af Gødstrupvej og Næstholtvej. I alt ca. 650 m vej.

Den aktuelle geotekniske projektundersøgelse er i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1 – generelle regler) og DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7), afsnit K2 en placeringsundersøgelse.

1.2 Referencer

- /1/ Delprojekt DP1 - Byggemodning og byggepladsanstilling, Dispositionsforslag, Situationsplan, Tegn nr. X(X)1.00
- /2/ Geoteknisk rapport 4, 2011-02-21 – GEO projekt nr. 340030

1.3 Resumé

Med de aktuelle terrænkoter og forventede fremtidige vejkofter vil vejen ligge i lav afgravning i den østlige og vestlige ende, men i påfyldning omkring den midterste del.

Der er generelt truffet mindre tykkelser af humusfattigt muld i størrelsesordenen 0,3 – 0,4 m og herunder overvejende glaciale aflejringer i form af moræneler, morænesand og smelteandssand, der kan regnes som dæmningsfast bund.

I en enkelt boring, udført ved afvandingsgrøft omkring den midterste del af vejstrækningen, er der truffet gytje til 1,5 m under terræn. Udstrækningen er ikke afgrænset, men forventes at være ret begrænset omkring grøften. Gytjen skal udskiftes inden opbygning af vejdæmningslag og det er afgørende at arbejderne følges med skærpet geoteknisk kontrol.

Med de trufne grundvandsspejl forventes der generelt ikke grundvandsgener, men der må der forventes midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med udskiftning af blødbund.

Det er afgørende at dæmningsmaterialer håndteres med egnet materiel og sikres mod opblødning, ligesom der ikke bør køres på afrømmede falder af lerede/siltede aflejringer.

2 UNDERSØGELSER

2.1 Feltarbejde

I april 2012 er der udført 12 boringer til 2 á 5 meters dybde under eksisterende terræn (m u.t.). Boringerne er udført som uforede boringer iht. dgf-bulletin 14. I forbindelse med borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget omrørte prøver til laboratorieforsøg og geologisk klassifikation. Der er udført in situ vingeforsøg til bedømmelse af de trufne kohæsive jordarters styrkeegenskaber.

Borepunkterne er afsat med udgangspunkt i foreløbig dispositionsforslag, jf. ref. /1/, og indmålt med præcisions GPS. Kotesystem er DVR90. Boringernes placering fremgår af vedlagte tegning 01.

Resultatet af de udførte boringer fremgår af boreprofilerne, bilag 201 – 212. Der er desuden medtaget 5 tidligere udførte boringer, jf. ref. /2/, vedlagt som bilag 20, 21, 22, 28 og 29.

Der henvises i øvrigt til signaturforklaringen, bilag A.

2.2 Laboriearbejde

Samtlige udtagne omrørte prøver er beskrevet og geologisk klassificeret i laboratoriet iht. dgf-bulletin 1.

På alle prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w og på udvalgte muldprøver er der bestemt reduceret glødetab til bestemmelse af organisk indhold.

Jordarterne er karakteriseret som "kalkfrit" eller "kalkholdigt" i forbindelse med jordartsbedømmelsen, baseret på brusningens intensitet ved tilsætning af fortyndet saltsyre. Der er desuden foretaget en bedømmelse af jordarternes egenskaber i relation til frost. Der henvises til bilag B for frost- og kalkbedømmelser.

Resultaterne af det udførte laboriearbejde er optegnet på boreprofilerne.

3 RESULTATER

3.1 Eksisterende forhold

Det undersøgte areal er beliggende vest for Gødstrup sø, umiddelbart syd for Vejle-Holstebro-Banen.

Arealet har hidtil været dyrket landbrugsjord og terrænet er relativt plant, men falder lidt mod den centrale del, hvor der findes en afvandingsgrøft der løber nord på til Herningsholm å, som igen afvander til Gødstrup sø.

Gamle målebordsblade indikerer, at der kan findes postglaciale blødbundsaflejringer, i form af tørv eller gytje, ved afvandingsgrøften.

3.2 Geologiske forhold

I de udførte boringer er der øverst truffet ca. 0,3 – 0,4 m muld. Mulden karakteriseres overvejende som "humusfattig" og på udvalgte prøver er der bestemt reduceret glødetab mellem 2,9 – 4,0 %. I boring B201 og B206 er mulden dog beskrevet som tørvepræget hhv. gytjepræget og betragtes som "humusrig". Muld i boring B212 er beskrevet som fyld da det er lerblandet, men dette er sandsynligvist pga. pløjning.

Under mulden er der overvejende truffet glaciale aflejringer; vekslende moræneler, morænesand og smeltevandssand. Moræneleren er overvejende sandet, men i den østlige del er der også truffet ret fedt moræneler.

I boring B206, som er udført på den lave del omkring afvandingsgrøften, er der truffet postglacialt gytje til ca. 1,5 m under terræn og herunder postglacialt sand til ca. 2,1 m under terræn. I den tidligere udførte boring 20, er der registreret postglacialt sand til ca. 3 m u.t., generelt svagt organiskholdigt, og lokalt med brunkul og planterester.

I boring B207 er der under mulden truffet ca. 0,3 m senglacialt flydesand over morænesand.

I de tidligere udførte boringer 20 og 21 er der registreret miocæne sand-, silt- og leraflejringer fra ca. 3 – 3,5 m under terræn til boringernes bund.

Det må påregnes, at der mellem boringerne kan forekomme områder med lokalt andre fyld-, muld- og blødbundstykker end truffet ved boringerne.

Blødbunden er som truffet i boring B206 er ikke nærmere afgrænset, men udbredelsen i vejens længderetning forventes at være ret begrænset og sammenfaldende med det lokalt laveste terræn omkring grøften.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler, bilag 201 – 212, samt 20, 21, 22, 28 og 29.

3.3 Målte geotekniske parametre

I de trufne leraflejringer er der målt vingestyrker mellem 50 og 150 kN/m². Der er dog stedvis truffet terrænnære leraflejringer med større styrker, men dette tilskrives udtørningszone.

Resultatet af de udførte in situ forsøg ses af de optegnede boreprofiler, bilag 201 – 212, samt 20, 21, 22, 28 og 29.

3.4 Vandspejlsforhold

Efter aftale er der kun etableret pejlerør i en enkelt boring, B202. Umiddelbart efter endt borearbejde er vandspejlet (GVS) registreret som angivet i skema 1.

Boring	Terrænkote m DVR90	GVS april 2012 m u.t. kote m DVR90		Bemærkninger
B201	+ 46,5	-	-	Tør på boringstidspunkt
B202	+ 46,4	Tør	Tør	Pejlerør i moræneler
B203	+ 46,6	-	-	Tør på boringstidspunkt
B204	+ 46,3	-	-	Tør på boringstidspunkt
B205	+ 44,6	1,5	+ 43,1	GVS i sand
B206	+ 44,1	1,0	+ 43,1	GVS i gytje
B207	+ 45,2	-	-	Tør på boringstidspunkt
B208	+ 45,2	-	-	Tør på boringstidspunkt
B209	+ 45,1	-	-	Tør på boringstidspunkt
B210	+ 45,4	-	-	Tør på boringstidspunkt
B211	+ 46,1	-	-	Tør på boringstidspunkt
B212	+ 45,8	1,8	44,0	Vandførende sandlag ca. 0,8 – 1,0 m u.t.

Skema 1 Vandspejl indmålt i april 2012.

De indmålte vandspejl i boring B205 og B206 vurderes at være nogenlunde i ro og kan betragtes som øvre grundvandsspejl. Tidligere udførte boringer viser øvre grundvandsspejl i ca. kote + 43,3 til + 43,6 m

Vandspejl som registreret i boring B212 betragtes som et sekundært vandspejl og vurderes ikke være i ro på pejletidspunktet. Den tidligere udførte boring 29 vise sekundært vandspejl i ca. kote + 44,5 m.

Ler og gytje, som truffet tæt under terræn i flere af boringerne, kan erfaringsmæssigt give anledning til sekundære vandspejl/vandlommer i våde og nedbørsrige perioder, herunder vand i terræn.

Ler- og gytjeaflejringerne er ikke selvdrænende.

Det kan anbefales, at der udføres supplerende pejlinger i det nedsatte pejlerør B205 for registrering af eventuelle årstidsvariationer.

4 VURDERINGER

4.1 Projektbeskrivelse

Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke længdeprofil for vejens forløb eller detailsnit.

Ud fra terrænkoter ved tilslutningsveje og oplyste foreløbige designovervejelser forventes færdig vejkode:

- Vestlig del: + 47,1 m
- Central del: + 46,7 m
- Østlige del: + 46,2 m

Med de aktuelle terrænkoter og forventet vejkode vil der, isoleret set for vejprojektet, være underskud af materialer og der må tilkøres materialer.

På nuværende tidspunkt er det usikkert, hvorvidt der kan anvendes materialer andre steder fra sygehusgrunden eller om de må tilkøres.

4.2 Vurderingsgrundlag

Af hensyn til nedestående vurderinger forudsættes det foreløbigt, at vejens overbygningstykkelser er 0,8 m. Det skal på det kraftigste pointeres, at vejopbygningen endnu ikke er projekteret, og at den angivne overbygningstykkelser kun er en foreløbig teoretisk værdi, som giver teoretisk planum for vejen 0,8 m under terræn.

Med de trufne jordbundsforhold og de forventede fremtidige vejkode forventes vejen at ligge i lav afgravning i den østlige og vestlige ende, men i påfyldning centralt.

Muld samt afgravningsjord med stort muldindhold (f.eks. fra lave afgravninger) må ikke indbygges i større samlede partier (mægtigheder) og bør aldrig forekomme nærmere planum end 1 m.

Humusfattig muld fra afgravningsområderne kan normalt opblandes og anbefales især indbygget i bunden af højere dæmninger, dvs. i den midterste del af vejstrækningen. Humusrigt muld kan i væsentlig omfang anvendes som skråningsbeklædning

Der må ikke forefindes frostfarlige materialer, med frostkarakteren ++, silt eller stærkt siltede aflejringer, nærmere end 1,2 m under færdig vej.

I skema 2 er for hver boring angivet terrænkote, skønnet færdig vej, teoretisk planum (0,8 m under færdig vej), afgravnings-/påfyldningstykkelser og aflejringer ved planum. Afgravningstykkelser defineres som terrænkote minus teoretisk planum og påfyldningstykkelser defineres som færdig vej minus terrænkote.

Boring	Terrænkote m DVR90	Færdig vej (Skønnet) m DVR90	Planum (Teoretisk) m DVR90	Afgravning (A) / Påfyldning (P) [m]	Aflejringer ved planum
B201	+ 46,5	+ 47,1	+ 46,3	0,2 (A)	Smeltevandssand
B202	+ 46,4	+ 47,0	+ 46,2	0,2 (A)	Muld over morænesand
B203	+ 46,6	+ 46,9	+ 46,1	0,5 (A)	Morænesand
B204	+ 46,3	+ 46,8	+ 46,0	0,3 (A)	Morænesand
B205	+ 44,6	+ 46,7	+ 45,9	2,1 (P)	Dæmningsfyld
B206	+ 44,1	+ 46,7	+ 45,9	2,6 (P) *	Dæmningsfyld
B207	+ 45,2	+ 46,7	+ 45,9	1,5 (P)	Dæmningsfyld
B208	+ 45,2	+ 46,6	+ 45,8	1,4 (P)	Dæmningsfyld
B209	+ 45,1	+ 46,5	+ 45,7	1,4 (P)	Dæmningsfyld
B210	+ 45,4	+ 46,4	+ 45,6	1,0 (P)	Dæmningsfyld
B211	+ 46,1	+ 46,3	+ 45,5	0,6 (A)	Moræneler
B212	+ 45,8	+ 46,2	+ 45,4	0,4 (A)	Moræneler

Skema 2 Overside af bæredygtige aflejringer ved borerne (OSBL) og afrømningsniveau for gulve (AFRN). Fyld, muld og blødbund må forventes at kunne variere regelløst mellem borerne.

*) I boring 206 er der truffet gytje til ca. 1,5 m under terræn, som ubetinget skal udskiftes inden dæmningsopbygning. Bund af gytje svarer til ca. 4,1 m under fremtidigt vej.

Blødbundsforekomsterne som truffet i boring 206 er ikke nærmere afgrænset og det skal ved geoteknisk kontrol sikres at ikke bæredygtige aflejringer udskiftes inden dæmningsopbygning. Med de trufne grundvandsspejl må der forventes udførte midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med udskiftning af blødbund.

4.2.1 Påfyldning

Sætningsgivende aflejringer skal udskiftes inden opbygning af vejdæmnninger.

Tynde lag af humusfattig muld kan normalt blive liggende i påfyldningsstrækninger, dybere end 1,2 m på fremtidig vej, såfremt underliggende aflejringer og muldens karakteristika og udbredelse verificeres ved udgravningskontrol. Dette betyder bl.a. at der ikke må forefindes blødbund under mulden.

Påfyldningen anbefales generelt foretaget således, at de bedst egnede afgravningsmaterialer anvendes øverst i dæmningen.

Ved indbygning af egnede fyldmaterialer i vejdæmnninger kan skråningssider normalt etableres stabile ved anlæg $a \geq 2$, såfremt foreskrevne komprimeringskrav opfyldes.

Kørsel på underbund af lerede/siltede jordarter skal begrænses mest muligt for at undgå opæltning og sporkøring.

4.2.2 Afgravning

Der generelt lav afgravning, hvorfor overskydende materialer i høj grad består af muld. Mulden er overvejende humusfattig (undtaget som truffet i B201 og B206).

Humusfattig muld og muldede materialer kan anvendes som dæmningsfyld under følgende betingelser:

- *at de ikke indbygges i større samlede partier (tykkelse), men indbygges i lag i den "normale" råjord. Mulden må derfor anvendes hvis den iblandes tilkøbt egnet sand/råjord for dæmningsopbygning.*
- *at materialerne ikke indbygges nærmere planum end ca. 1 m, dvs. kun lokalt i den laveste centrale del af vejstrækningen.*

4.2.3 Indbygningsegnethed

Kravene til komprimeringen, ved genanvendelse af de opgravede materialer, skal sættes i relation til materialernes beskaffenhed og vandindhold på indbygningstidspunktet, samt til den fremtidige brug af planum.

Rene sand-/grusmaterialer uden betydende indhold af silt, ler, humus eller muld klassificerer som indbygningseget. Det vil sige at de kan indbygges hvor der stilles krav til komprimeringen.

Sandede/siltede/ret fede leraflejringer med moderat vandindhold eller siltede/lerede sandaflejringer klassificerer som betinget indbygningseget. Materialer med et beskedent indhold af humus kan også klassificerer som betinget indbygningseget.

Der skal tages en konkret vurdering af materialer beskaffenhed i forhold til anvendelse og komprimeringskrav. Indbygning af lerede/siltede aflejringer kan kun ske under gunstige (vejr)forhold og ved korrekt håndtering af materialer.

Humusrig muld kan ikke genindbygges hvor der stilles krav til komprimeringen, og betegnes ueget.

Ved opgravning henlægges materialer for genanvendelse i særlig depot så unødigt opblanding undgås. Om nødvendigt holdes depotet afdækket.

Frosne materialer må ikke genindbygges.

4.3 E-værdi ved planum

I skema 3 er skønnede E-værdier ved planum angivet på grundlag af typiske minimumsværdier.

Jordart	E-værdi
Sand , frostsikkert	> 40 MPa
Sand , frostfølsomt samt morænesand med stor afstand til grundvandsspejlet	30 MPa
Moræneler , kalkholdigt (ikke truffet i borerne)	20 - 30 MPa
Moræneler , kalkfrit	10 - 15 MPa
Silt og sand , frostfølsomt samt morænesand i højtliggende grundvandsspejl	5 - 15 MPa
Generelt ved lave afgravninger og påfyldninger samt på overgangsstrækninger mellem afgravning og påfyldning	10 - 20 MPa
Dæmningsfyld	E-værdi
Sand , frostsikkert	> 40 MPa
Lerfyld , kalkholdigt	20 MPa
Lerfyld , kalkfrit	10 - 15 MPa
Kalk- og cementstabiliseret fyld	> 45 MPa

Oversigt 3: Typiske minimumsværdier for E-værdi ved planum

De angivne bundmoduler forudsætter, at arbejdet tilrettelægges, så der ikke sker opblødning af planum. En opblødning vil sandsynligvis medføre væsentlige mindre bundmoduler og følgende øget overbygningstykkelser.

Det er af afgørende betydning, at der benyttes indbygningsegnete eller betinget indbygningsegnete (af vejrlig) materialer til vejdæmnninger. Det betyder bl.a. at vandindhold ikke bør overstige ca. 4 % og 8 % af det optimale vandindhold, for henholdsvis kalkholdige og kalkfrie leraflejringer, ved indbygning og at der skal tages hensyn til vejrlig. Jordarter skal desuden håndteres med egnet materiel.

Opbygningen foretages i øvrigt iht. gældende vejregler.

Slappe og vanholdige leraflejringer kan med fordel kalkstabilisere, hvorved materialerne vil kunne opnå øget bæreevne. I nogle tilfælde, hvor leraflejringer må betragtes som uegnede kan materialer anvendes efter kalkstabilisering. Sandede materialer kan i nogle tilfælde kalkstabiliseres, med dertil opnåelse af bedre bæreevne og større genanvendelse. Blandingsjordarter (ler/sand) kan med fordel stabiliseres med et blandingsprodukt.

Der skal sikres en effektiv dræning af planum og bærelag.

5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD

5.1 Generelle udførelsesforhold

Det anbefales, at enhver form for kørsel med maskiner eller anden færdsel på afrømmede flader undgås. Specielt i forbindelse med vand (grundvand/nedbør) må det forventes, at lerede/siltede aflejringer umiddelbart vil blive opblødte og opæltede.

Ved midlertidige udgravninger, som fx ved udskiftning af blødbund truffet i boring B206 at kunne udføres med skråningsanlæg $a \geq 2,5$ á 3 i gytje og $a \geq 1,2$ á 1,5 i sand. Skråningsanlæg er under forudsætning af ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overfladevand og at grundvandsspejlet er (sænket) under udgravningsniveau.

5.2 Grundvandssforhold

Grundvandsspejlets beliggenhed afhænger af, på hvilken årstid arbejderne skal udføres.

Med de trufne grundvandsspejl forventes der generelt ikke grundvandsgener, men der må der forventes midlertidig grundvandssenkning i forbindelse med udskiftning af blødbund.

Ved udskiftning af blødbund, skal der forventes udført en midlertidig grundvands-senkning. Hvor der hovedsageligt træffes sand, kan grundvandssenkningen udføres med nedspulede filterkastede sugespidsler tilsluttet vacuumanlæg og suppleret med pumpe-sumpe. Da der træffes leret og siltet sand må det påregnes at den nødvendige senkning kan tage flere dage.

Der kan ikke udelukkes, at der forekommer højere liggende sekundære vandspejl, som truffet i boring B212. Vandtilstrømning fra sådanne vandspejl forventes dog at være begrænset og vil kunne bortledes ved almindelige lænsepumpning.

Afledning af grundvand i forbindelse med byggearbejder kan kræve myndigheds-godkendelse, jf. Vandforsyningslovens § 26.

5.3 Naboforhold

Det skal bemærkes, at funderingsforholdene for eksisterende bygninger i området ikke er undersøgt. En grundvandssenkning indebærer en risiko for følgeskader på utilstrækkeligt funderet nabobyggeri. Enhver grundvandssenkning bør derfor begrænses mest muligt i tid og omfang.

Opmærksomheden henledes på, at eventuelt berørte naboer iht. byggelovens § 12 skal varsles om arbejdets omfang mindst 14 dage, før dette opstartes. Varslet skal ske skriftligt.

Eventuel grundvandssenkning er omfattet af Vandforsyningslovens § 28.

Det anbefales, at der foretages en fotoregistrering af alle berørte bygninger. Fotoregistreringen gennemføres før arbejdet opstartes.

6 KONTROL

6.1 Generelt

Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. EN1997-1, afsnit 4. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person. Udgravningskontrol

Der skal udføres en grundig geoteknisk kontrol i forbindelse med anlæg af den nye kommunevej

Kontrollen skal specielt dokumentere/sikre:

- at der udskiftes for dæmningsfastbund i gamle blødbundsområder
- at der udskiftes til dæmningsfast bund generelt
- at afgravningsskråninger etableres stabile
- at bæreevne af planum er som forudsat
- om der er vandførende lag umiddelbar under planum som kan nødvendiggøre vandspejlssænkning
- om der findes uopdagede forhold mellem borerne som kan have betydning for vejanlægget

Hvor der benyttes kalk-/cementstabilisering af materialer skal der udarbejdes en særlig kontrolplan for dokumentation af de opnåede materialeforbedringer.

De trufne blødbundsforanstaltninger er ikke afgrænset i vejens længderetning og udskiftningen bør følges med skærpet geoteknisk kontrol, så det sikres at alle uegnede aflejringer udskiftes.

6.2 Komprimeringskontrol

Der skal som minimum udføres komprimeringskontrol af alle indbyggede materialer. Kontrollen bør omfatte serier á 5 isotopsondemålinger eller forsøg med let faldlod pr. 500 m³ indbygget materiale og en maksimal lagtykkelse på 1 m pr. kontrolafsnit. Kontrollen skal omfatte både tilkørt og genindbygget materiale, bundsikring og stabilt grus.

7 VEDLIGEHOLDELSE

7.1 Vand i vej

Afvanding og dræning må betragtes som kritiske dele af vejkonstruktionen.

I henhold til Eurocode 7 skal der udarbejdes et vedligeholdelsesprogram for at sikre vejanlægges fremtidige funktion og levetid. Vand i bærelag bevirker nedsat bæreevne og en reduceret levetid.

Særlige forhold kan gøre sig gældende omkring vand ved skråningsanlæg.

Det er vigtigt, at vedligeholdelsen indarbejdes allerede under projekteringen. Dette gælder f.eks. ved en hensigtsmæssig placering af inspektions- og spulebrønde.

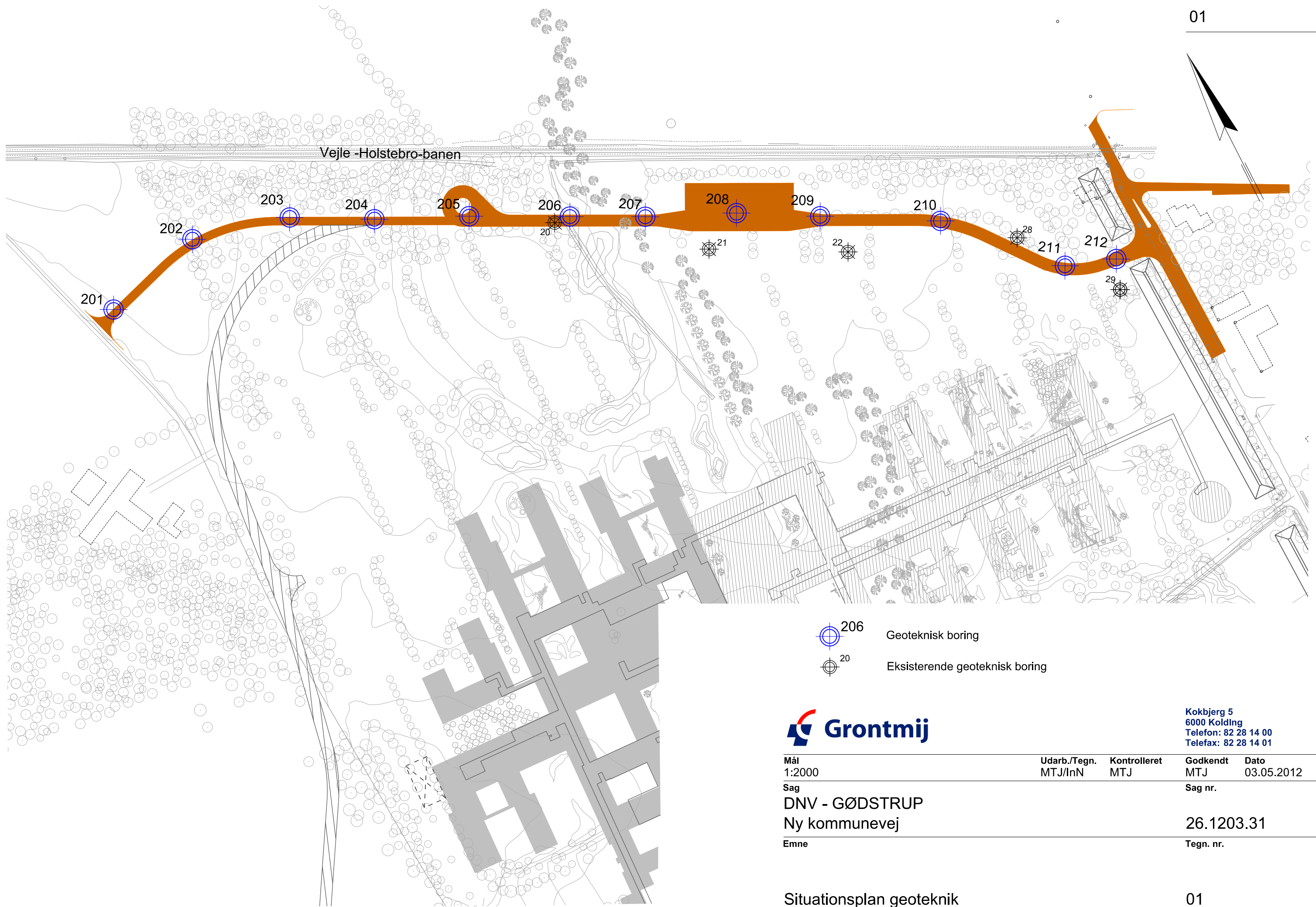
Vedligeholdelsesprogrammet skal være skriftligt og indeholde en beskrivelse af bl.a. hyppighed af tilsyn og oprensning af dræn.

Der er generelt erfaring med dræn, at der i reglen er behov for særlig hyppig oprensning og spuling i de første 2 år fra etableringen.

8 DIVERSE

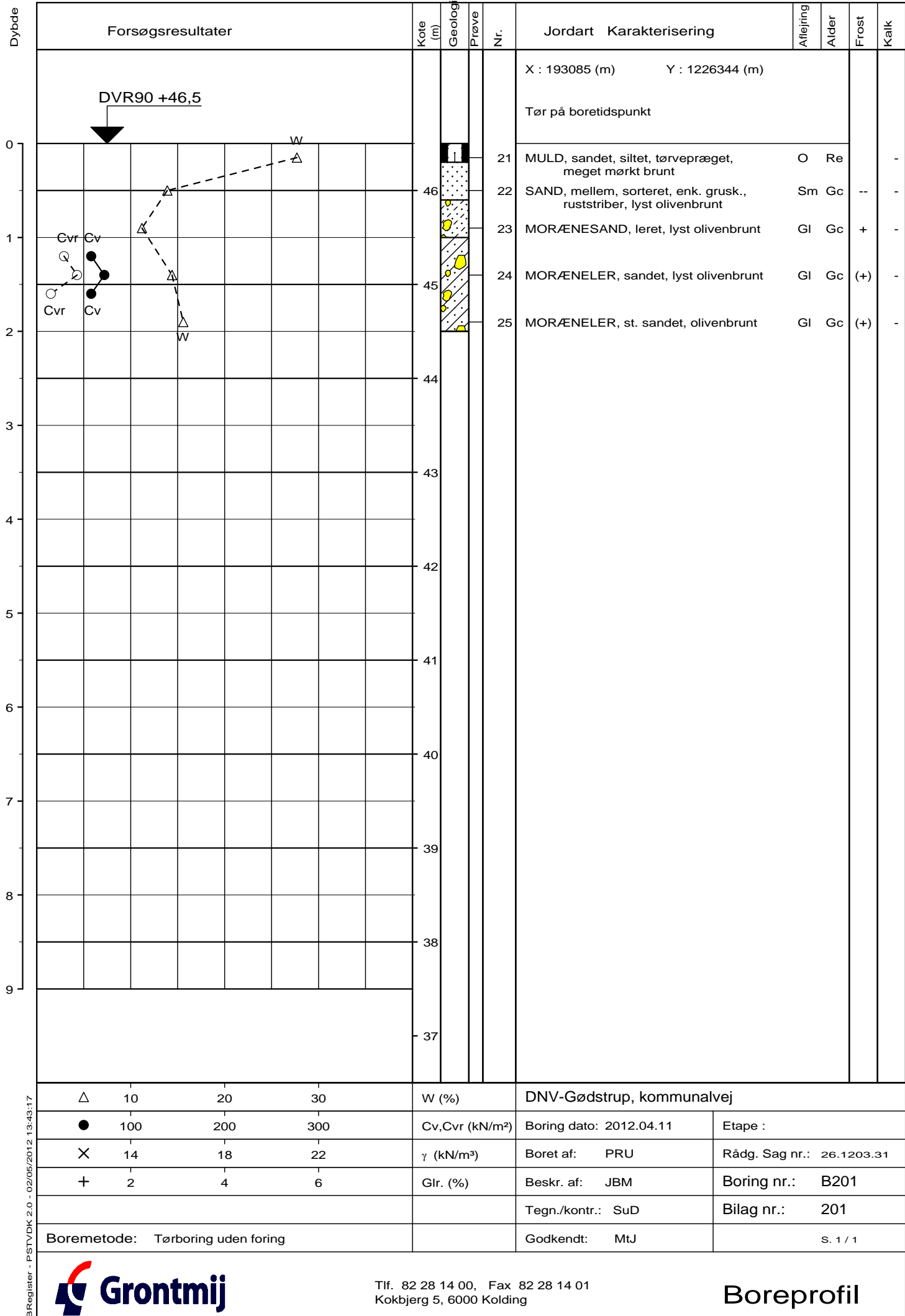
Vi er naturligvis også til disposition vedrørende ethvert spørgsmål angående den foretagne undersøgelse.

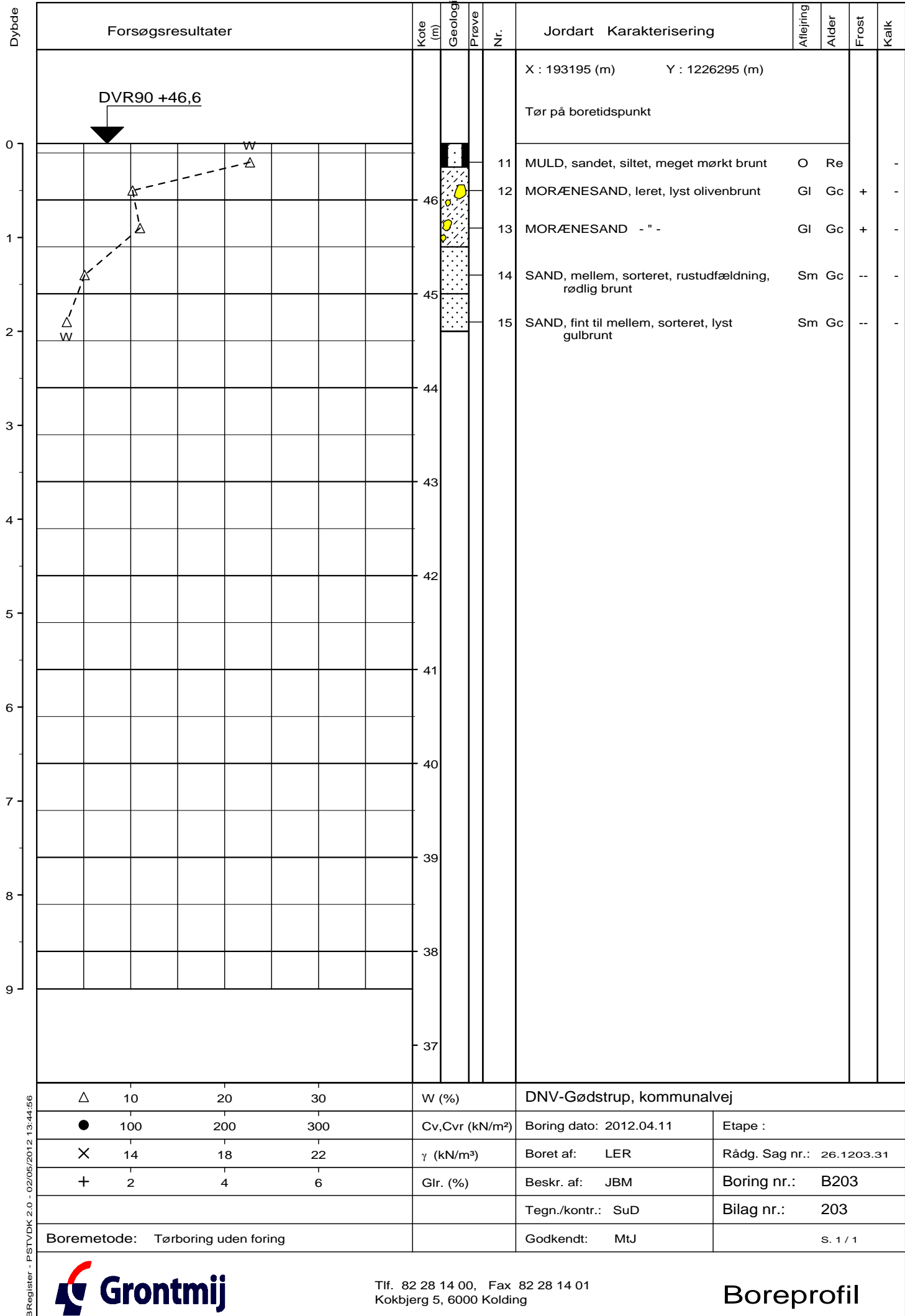
Optagne prøver opbevares i 14 dage fra dato.

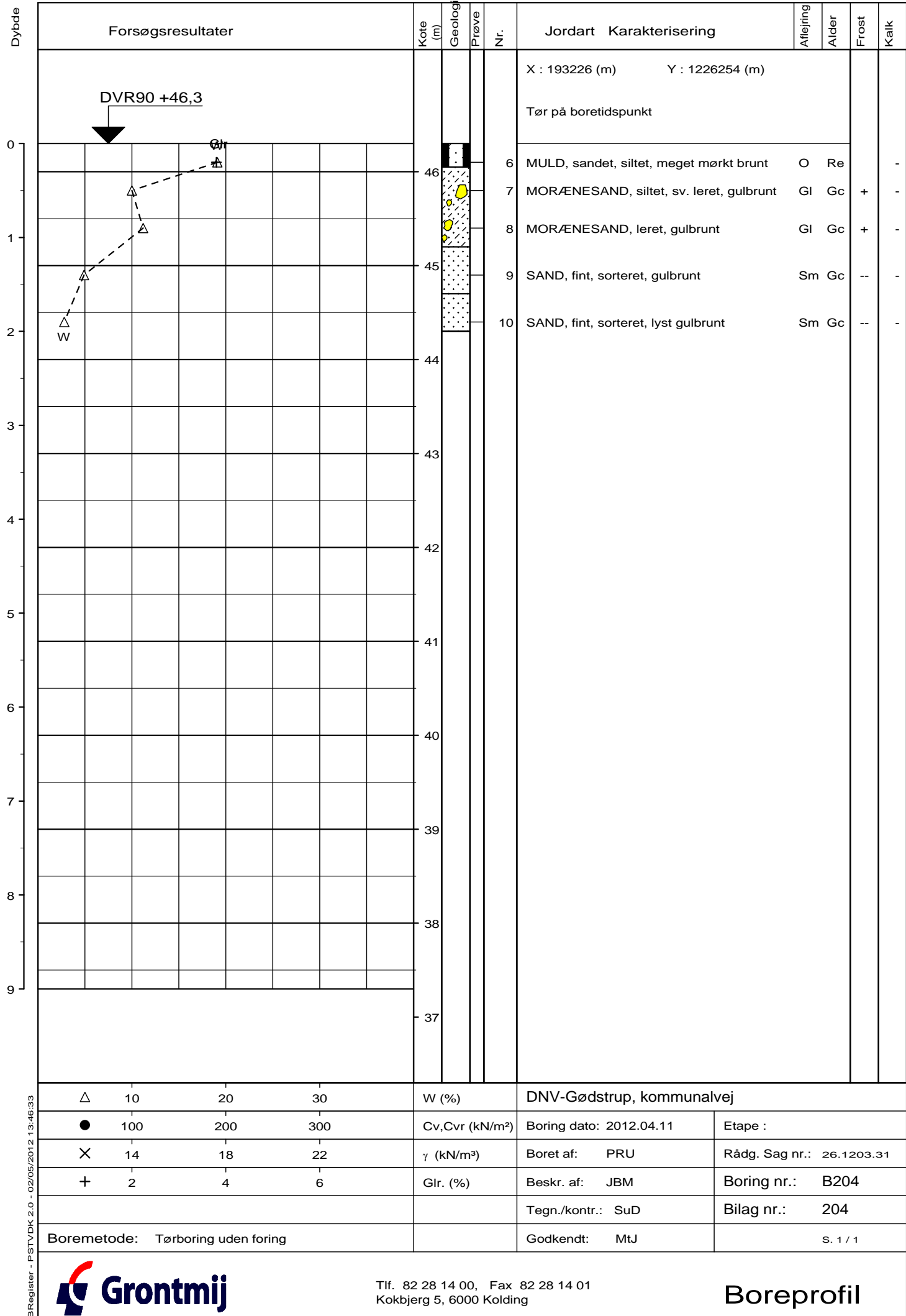


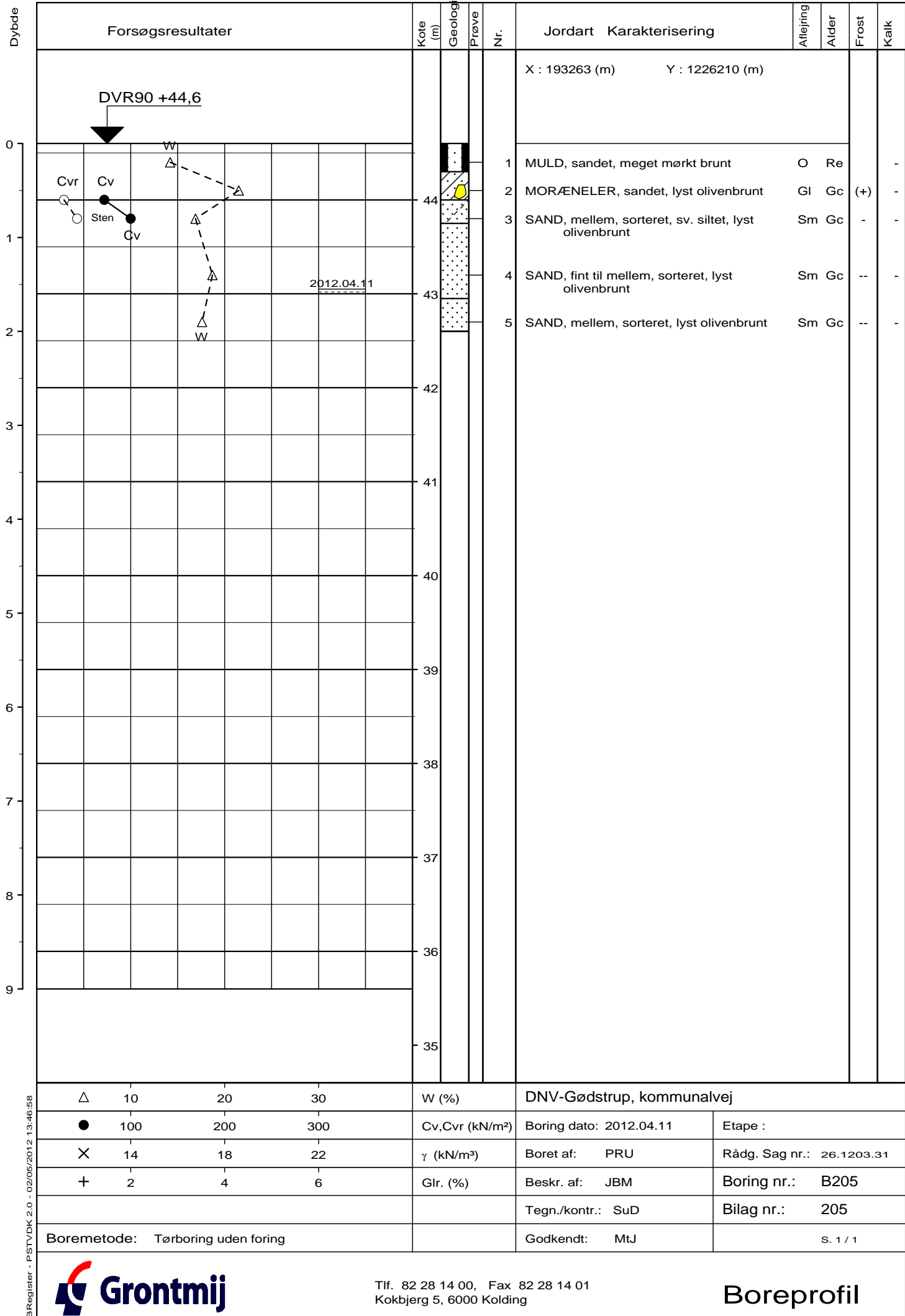
Kokbjerg 5
6000 Kolding
Telefon: 82 28 14 00
Telefax: 82 28 14 01

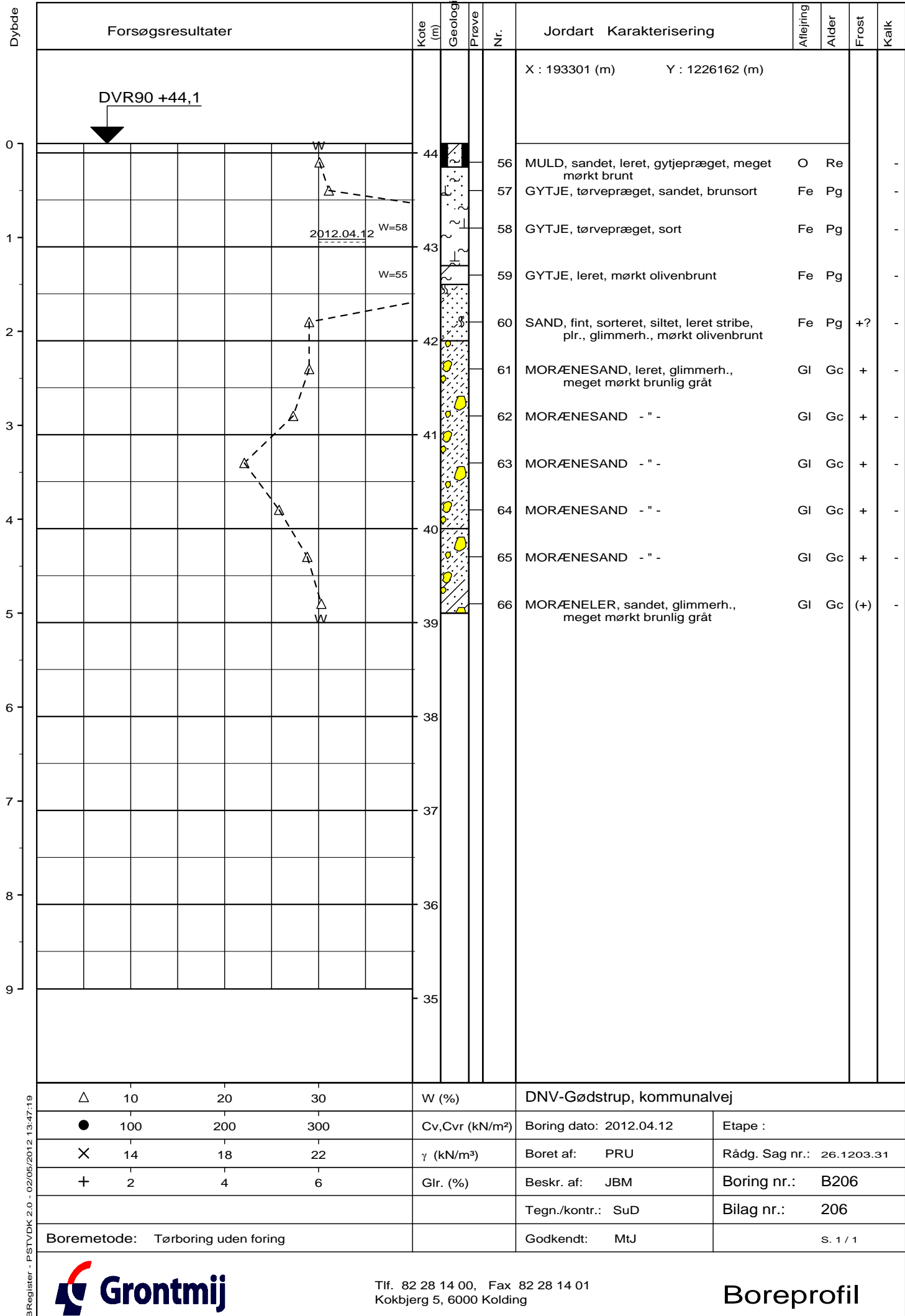
Mål 1:2000	Udarb./Tegn. MTJ/lnN	Kontrolleret MTJ	Godkendt MTJ	Dato 03.05.2012
Sag DNV - GØDSTRUP Ny kommunevej	Sag nr. 26.1203.31			Tegn. nr.
Emne				

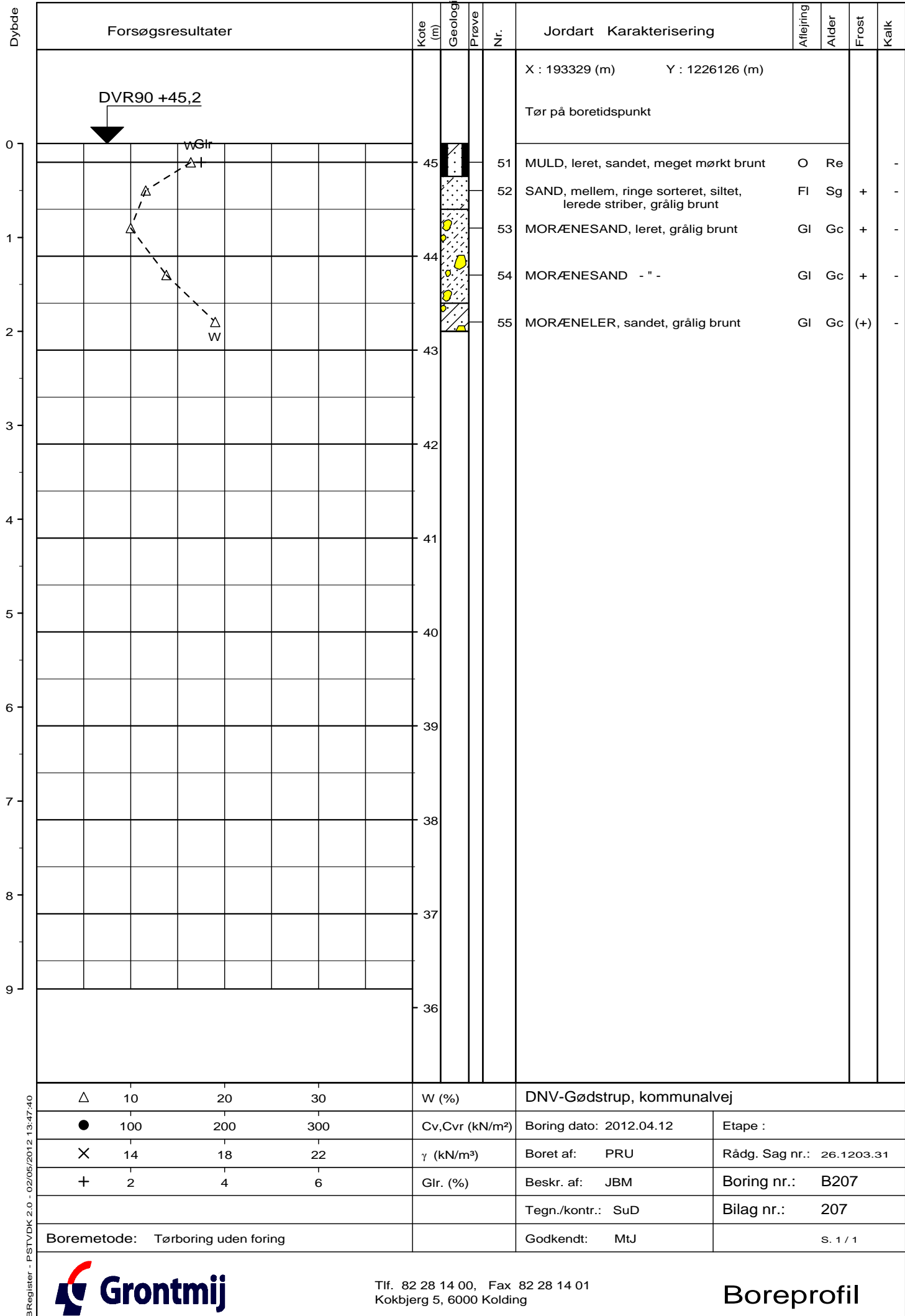


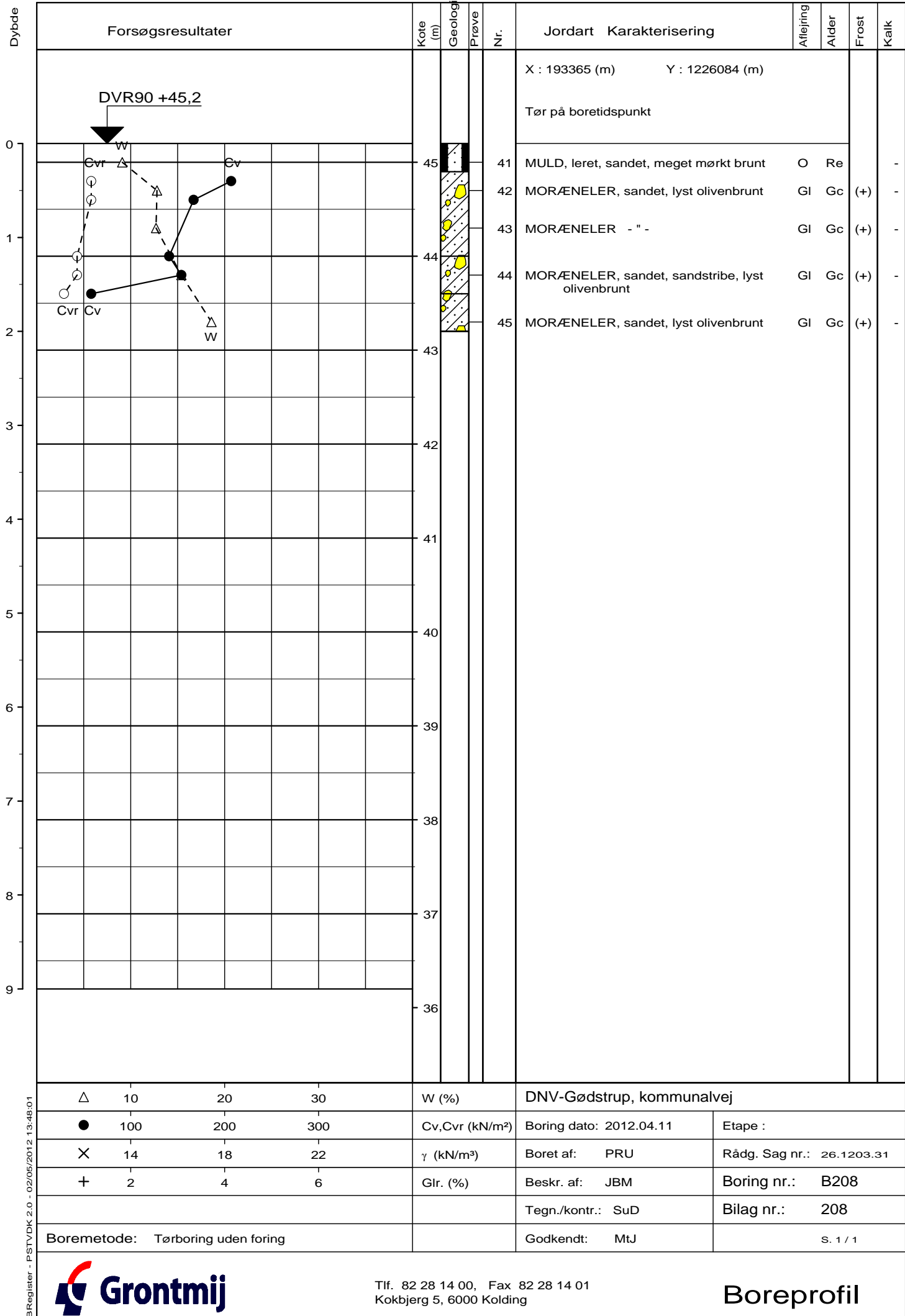


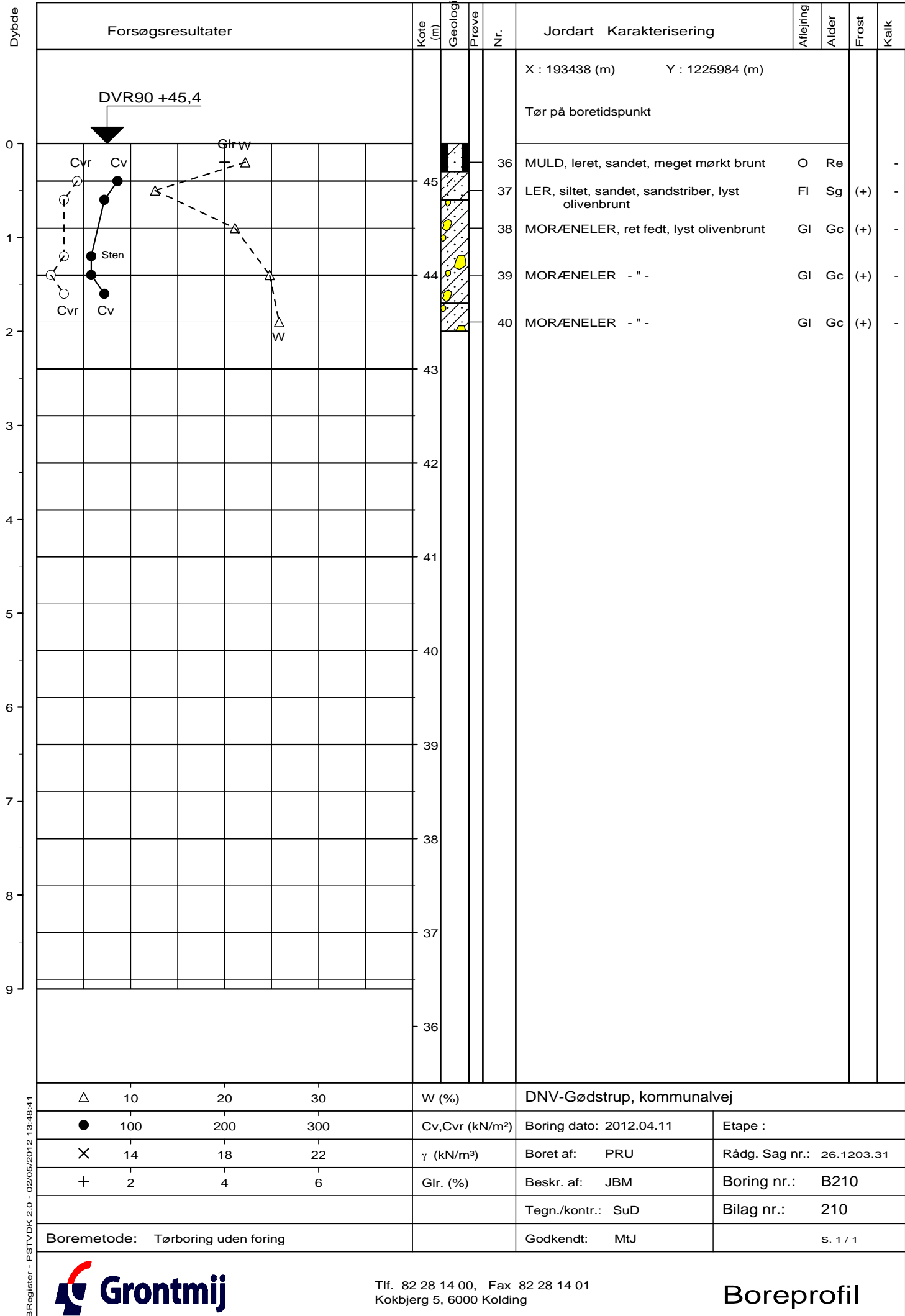


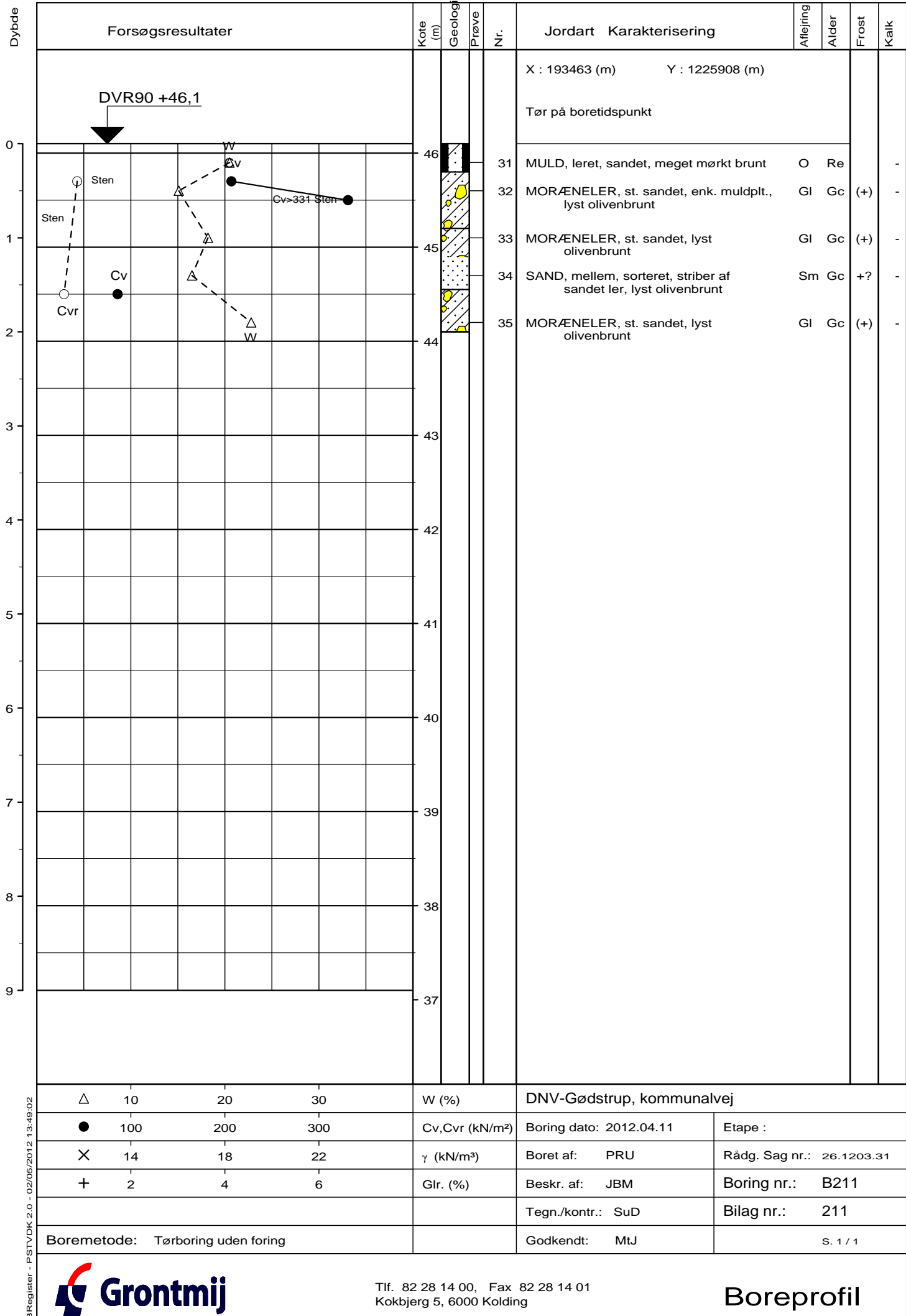


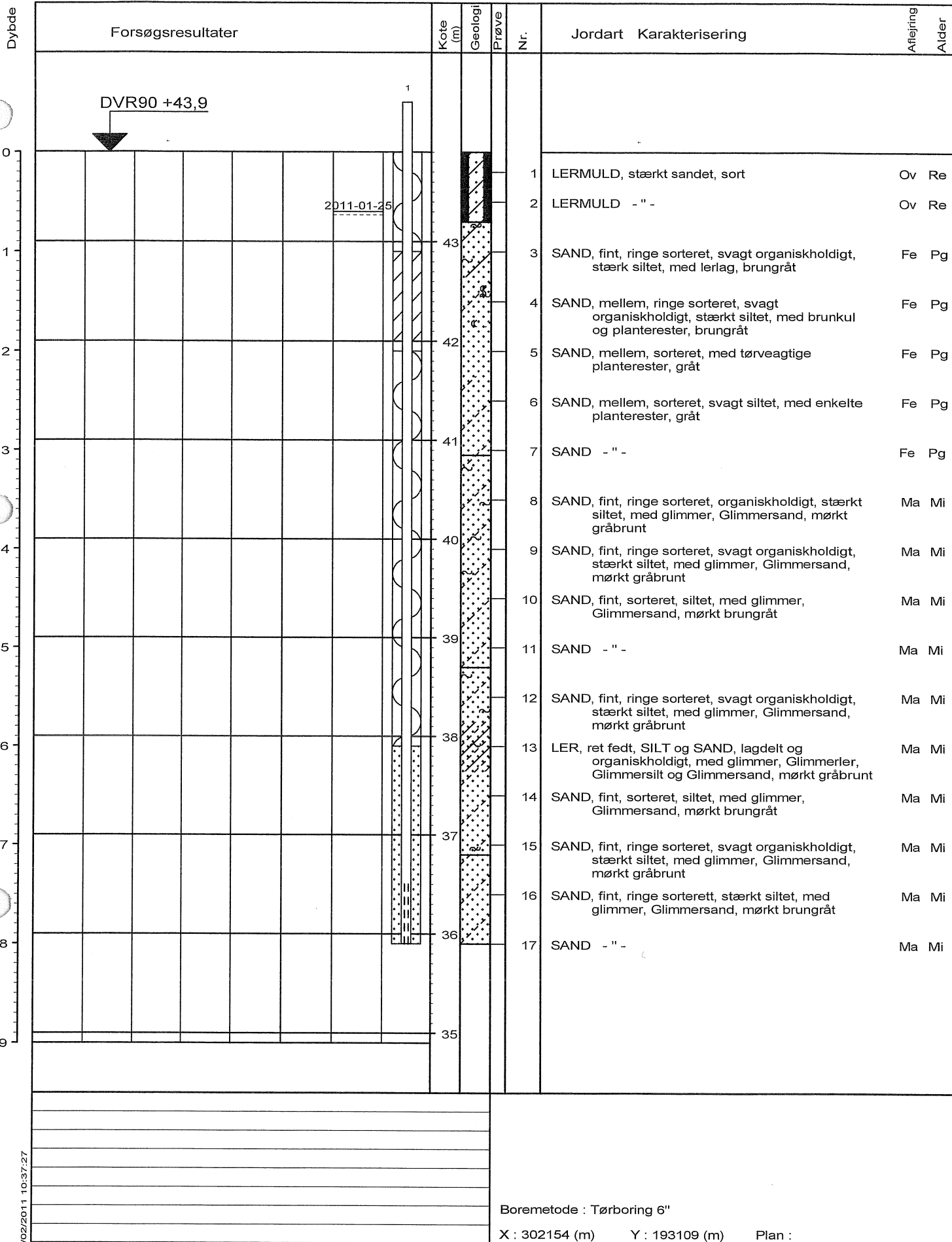












Sag : 34030

Herning. Gødstrup

Ing. Geolog : NIO

Boret af : GEO ABA

Dato : 2011-01-18

DGU-nr.:

Boring : 20

Udarb. af : BEB

Kontrol : NIO

Godkendt : SFJ

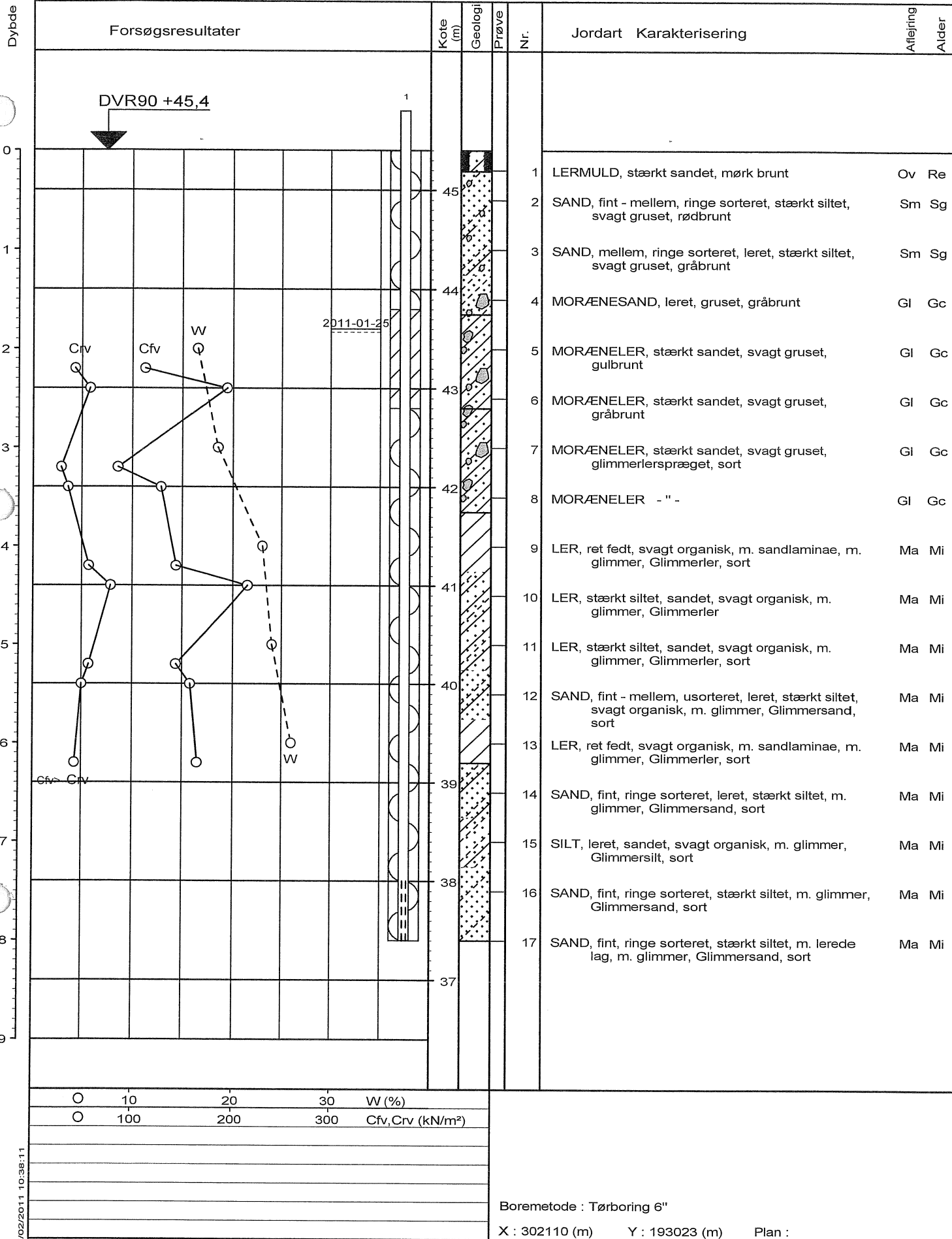
Dato : 2011-02-15

Bilag : 4.36 20 s. 1 / 1



Sødalsparken 12, 8220 Brabrand
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil



Sag : 34030

Herning. Gødstrup

Ing. Geolog : NIO

Boret af : GEO ABA

Dato : 2011-01-24

DGU-nr.:

Boring : 21

Udarb. af : BEB

Kontrol : NIO

Godkendt : SFJ

Dato : 2011-02-15

Bilag : 4321 s. 1 / 1

GEO

Sødalsparken 12, 8220 Brabrand
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

Dybde

Forsøgsresultater

Kote
(m)

Geologi

Prøve

Nr.

Jordart Karakterisering

Aflægning

Alder

DVR90 +45,3

1

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

2011-01-05

45

44

43

42

41

40

39

38

37

36

1

LERMULD, svagt sandet, svagt gruset, sort

Ov Re

2

MORÆNELER, ret fedt, svagt sandet, svagt gruset, gulbrunt

Gl Gc

3

MORÆNELER, ret fedt, sandet, gruset, gulbrunt

Gl Gc

4

SAND, mellem, ringe sorteret, stærkt siltet, m. lerpartier, gulbrunt

Sm Gc

5

SAND - " -

Sm Gc

6

MORÆNESAND, stærkt leret, glimmerlerspræget, gråbrunt

Gl Gc

7

MORÆNELER, stærkt sandet, gruset, glimmerlerspræget, sort

Gl Gc

Boring tør under borearbejdet

O	10	20	30	W (%)
O	100	200	300	Cfv, Crv (kN/m²)

Boremetode : Foret tørrotation 4"

X : 302059 (m)

Y : 192949 (m)

Plan :

Sag : 34030

Herning. Gødstrup

Ing. Geolog : NIO

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2011-01-04

DGU-nr.:

Boring : 22

Udarb. af : BEB

Kontrol : NIO

Godkendt : SFJ

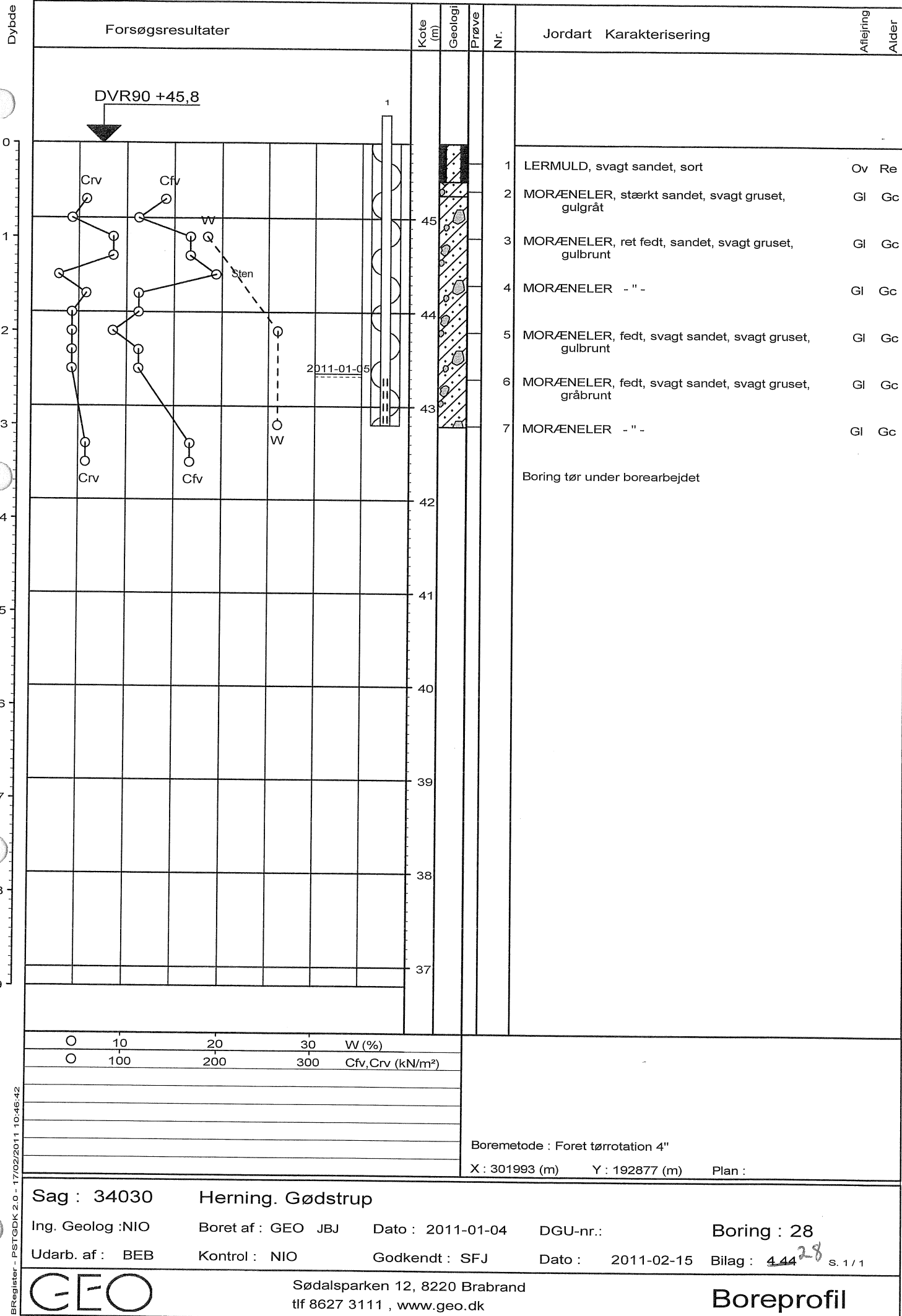
Dato : 2011-02-15

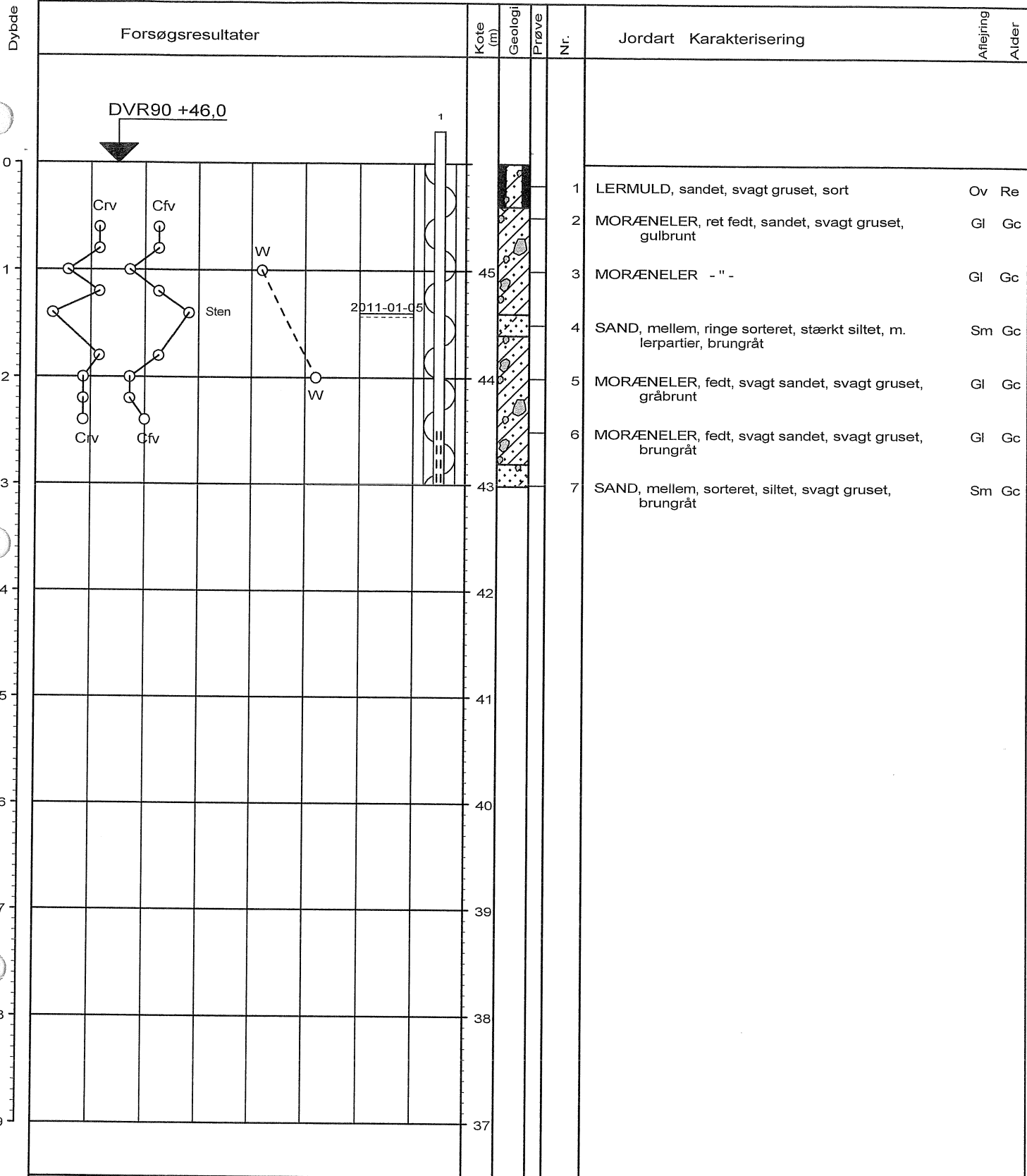
Bilag : 4-38 22 s. 1 / 1

GEO

Sødalsparken 12, 8220 Brabrand
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil





O 10 20 30 W (%)

O 100 200 300 Cfv, Crv (kN/m²)

Boremetode : Foret tørrotation 4"

X : 301982 (m) Y : 192809 (m) Plan :

Sag : 34030

Herning. Gødstrup

Ing. Geolog : NIO

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2011-01-04

DGU-nr.:

Boring : 29

Udarb. af : BEB

Kontrol : NIO

Godkendt : SFJ

Dato : 2011-02-15

Bilag : 4.45²⁹ s. 1 / 1

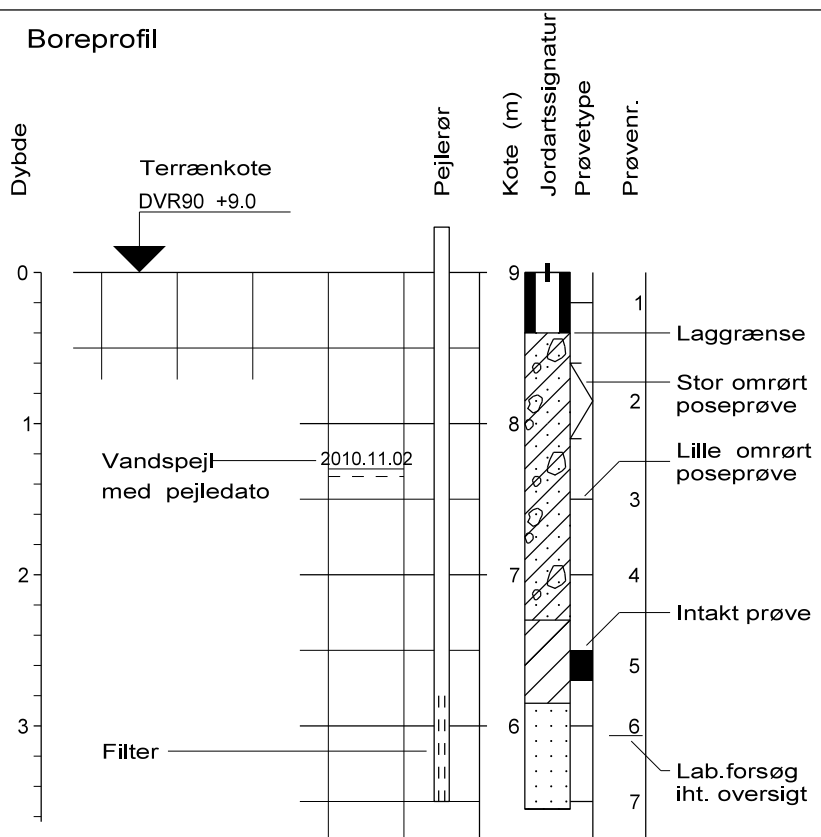
GEO

Sødalsparken 12, 8220 Brabrand
tlf 8627 3111, www.geo.dk

Boreprofil

Grontmij - Geoteknik

Boreprofil



Symboler på boreprofil

Δ^w	Vandindhold, w
γ	Rumvægt
G_{lr}	Glødetab
N	SPT-forsøg, N
C_v	Intakt vingestyrke, c_v
C_{vr}	Omrørt vingestyrke, c_{vr}
q_c	CPT, spidsmodstand
n	Rammesonde

Jordartssignatur på boreprofil

	STEN		FYLD
	GRUS		MULD
	SAND		TØRV
	SILT		TØRVEGYTJE
	LER		GYTJE
	KALK / KRIDT		SKALLER
	MORÆNESAND		PLANTERESTER
	MORÆNELER		

I morænale aflejringer må der forventes indhold af sten og blokke

Symboler på situationsplan

	Boring uden prøveoptagning
	Boring med prøveoptagning
	Gravning
	Gravning med prøveoptagning
	Drejesondering
	CPT / Tryksondering
	SPT / Rammesondering
	Vingeforsøg
	Belastningsforsøg
	Sætningsmåling
	Poretryksmåling

Signaturforklaring og definitioner

Bilag A

Side 1 af 2

Geologiske betegnelser og forkortelser

Alder

Re: Recent	Mi: Miocæn
Pg: Postglacial	Ol: Oligocæn
Sg: Senglacial	Eo: Eocæn
Al: Allerød	Pl: Palæocæn
Gc: Glacial	Sl: Selandien
Ig: Interglacial	Da: Danien
Is: Interstadial	Kt: Kridt
Te: Tertiær	Se: Senon
Pl: Pliocæn	

Dannelsesmiljø

Br: Brakvand	Sk: Skredjord
Fe: Ferskvand	Sm: Smeltevand
Fl: Flydejord	Vi: Vindaflejret
Gl: Gletscher	Vu: Vulkansk
Ma: Marin	
Ne: Nedskyl	
O: Overjord	

Kornstørrelser

Fint	Finkornet
Mellem	Mellemkornet
Groft	Grovkornet

Sorteringsgrader

Usort.	Usorteret	$U > 7$
Ringe sort.	Ringe sorteret	$3.5 < U < 7$
Sort.	Sorteret	$2 < U < 3.5$
Velsort.	Velsorteret	$U < 2$

Hærdningsgrader

H1	Uhærdnet
H2	Svagt hærdnet
H3	Hærdnet
H4	Stærkt hærdnet
H5	Forkislet

Bikomponenter

gytjeh.	Gytjeholdig	plr.	Planterester
kfr.	Kalkfri	rodgn.	Rodgange
khl.	Kalkholdig	rodtr.	Rodtrævler
muldstr.	Muldstriber	skalh.	Skalholding
organiskh.	Organiskholdig	tørveh.	Tørveholdig

Øvrige forkortelser

enk.	Enkelte	klp.	Klumper	part.	Partier	udb.	Udblødt
hom.	Homogent	m.	Med	sl.	Slirer	u.t.	Under terræn
indh.	Indhold	misf.	Misfarvet	stk.	Stykker	vs.	Vandspejl
inhom.	Inhomogent	omdan.	Omdannet	st.	Stærk(t)	veks.	Vekslende
k.	Korn	o.t.	Over terræn	sv.	Svag(t)	v.f.	Vandførende

Definitioner

Vandindhold	W	= Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse	W_L	= Vandindhold ved flydegrænsen
Plasticitetsgrænse	W_P	= Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
Plasticitetsindeks	I_P	= $W_L - W_P$
Rumvægt	γ	= Forholdet mellem totalvægt ved naturligt vandindhold og totalvolumen
Kornrumvægt	γ_s	= Kornrumvægten
Poretal	e	= Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/fast lejring	e_{\max}/e_{\min}	= Poretallet i løseste/fasteste standardlejring i laboratoriet
Lejringstæthed	I_D	= Relativ lejringstæthed $(e_{\max} - e)/(e_{\max} - e_{\min})$
Glødetab	gl_r	= Vægttab ved langvarig glødning i % af tørstof reduceret for kalkindhold
Kalkindhold	ka	= Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstof

FROSTFØLSOMHEDSBEDØMMELSE

Jordarternes egenskaber i relation til frost er uden brug af laboratorieforsøg.

I forbindelse med jordartsbeskrivelsen er udført en skønsmæssig vurdering af jordarternes frostfølsomhed, idet følgende signaturer er benyttet:

- ++ Jordarterne må betragtes som opfrysningsfarlige under praktisk taget alle betingelser, og opfrysningen sker relativ hurtigt, altså også ved kortere frostperioder og selv ved relativ stor afstand til grundvandet.
- + Jordarterne vil forårsage opfrysningsproblemer, hvis forholdene begunstiger opfrysningen; opfrysningen vil ske relativ hurtigt, men afstanden til grundvandet vil være afgørende.
- (+) Jordarterne vil - ligesom de ovenfor nævnte - forårsage opfrysningsproblemer, hvis forholdene begunstiger det, og i dette tilfælde selv med anelig afstand til grundvandsspejlet; men den kapillære op sugning vil foregå så langsomt, at der skal længere frostperioder til for at sætte opfrysningsprocessen i gang.
- Jordarterne er ikke opfrysningsfarlige efter prøven at dømme, men man må sikre sig, at der ikke forekommer mere opfrysningsfarlige lag i serien.
- Jordarterne er absolut uden opfrysningsfare, også uanset lokale forhold.
- ? Frostfaren kan ikke bedømmes skønsmæssigt.
- + ? }
- ? } Frostfaren er vanskelig at bedømme og afhænger ret stærkt af de lokale forhold.

KALKINDHOLDSBEDØMMELSE

Jordarternes kalkindhold er vurderet ud fra simpel syrerreaktion.

Følgende signaturer er benyttet:

- Kalkfrit
- (+) Svagt kalkholdigt
- + Kalkholdigt
- ++ Stærkt kalkholdigt

www.grontmij.dk

Grontmij A/S

Kokbjerg 5
6000 Kolding
Danmark

T +45 8228 1400
F +45 8228 1401

CVR-nr. 48233511

