

# GEOTEKNISK UNDERSØGELSE NR 1.

## Hasselvang, Brejning - Udstykning



**Dato:** 18. februar 2016

**DMR-sagsnr.:** 2016-0105

**Version:** 1



**Geoteknik** - Din rådgiver gør en forskel ...

Ry	Slagelse	Jerslev J	Hvidovre	Kolding	Karup J	Nyborg
86 95 06 55	58 52 24 11	70 22 06 55	48 22 24 00	76 32 65 00	97 43 06 55	40 76 06 61



## Geoteknisk placeringsundersøgelse på Hasselvang, Brejning

**Rekvirent: Anlægsprojekter & Infrastruktur, Teknik & Miljø, Vejle Kommune**  
**Kirketorvet 22**  
**7100 Vejle**

**Afdeling: DMR Geoteknik**  
**Kokbjerg 14**  
**6000 Kolding**

### Indholdsfortegnelse

<b>1. Projekt .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Mark- og laboratoriarbejde .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Jordbunds- og vandspejlsforhold .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Funderingsforhold .....</b>	<b>4</b>
4.1 Generelt.....	4
4.2 Normal, direkte fundering .....	6
4.3 Dyb, direkte fundering .....	6
<b>5. Sætninger.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Kloakering .....</b>	<b>6</b>
6.1 Generelt.....	6
6.2 Udjævningslaget .....	7
<b>7. Befæstede arealer.....</b>	<b>7</b>
<b>8. Tørholdelse.....</b>	<b>7</b>
8.1 Midlertidig .....	7
8.2 Permanent .....	7
<b>9. Afrømningsniveau.....</b>	<b>7</b>
<b>10. Udførelsesmæssige forhold.....</b>	<b>8</b>
<b>11. Genindbygningsegnethed af opgravet jord.....</b>	<b>8</b>
<b>12. Kontrol .....</b>	<b>8</b>
<b>13. Supplerende undersøgelser .....</b>	<b>9</b>
<b>14. Miljø .....</b>	<b>9</b>
14.1 Generelt.....	9
14.2 Jordhåndtering og prøvetagningskrav .....	9
14.3 50 cm reglen .....	10
<b>15. Afsluttende bemærkninger .....</b>	<b>10</b>

**Bilag 1.** Boreprofiler.

**Bilag 2.** Situationsskitse – ikke målfast.

Sagsbehandler



Maybritt Lind Andersen  
Geotekniker, teknikumingeniør  
40 76 06 65

Kvalitetskontrol



Claus Gammelmark Therkildsen  
Geotekniker, akademiingeniør  
40 76 06 62

## 1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter udstykning af 20 parcelhusgrunde beliggende på Hasselvang, Brejning, i Vejle Kommune. Udstykningen omfatter de ulige numre mellem Hasselvang 45-83.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

Det forudsættes, at gulvene maksimalt udsættes for en last på 5,0 kN/m<sup>2</sup> og at der ikke er nogen særligt belastende eller sætningsfølsomme konstruktionselementer.

## 2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 9. og 10. februar 2016 er der med Ø150 mm sneglebor udført 20 uforede geotekniske borer (1 - 20), som er afsluttet 3,0 á 4,0 meter under nuværende terræn (m u. t.). Boringernes nummerering er udover borenummeret efterfulgt af husnummmmeret.

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

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF's "Felthåndbogen", 1999.

Boringernes antal og placering er bestemt af Dem.

Boringernes placering er af landinspektørfirmaet Geopartner afsat og koteret med GPS. Boringernes placering fremgår af situationsplanen i bilag 2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i borerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet den 15. februar 2016, 5-6 dage efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF's "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 1995.

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

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1, som er optegnet i henhold til DGF's "Referenceblad for geotekniske profiler", 1995.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

## 3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne er der øverst truffet overjord i form af sand- og lermuld til 0,3 á 0,5 m u. t., hvorefter der er truffet senglacialt/glacialt, stedvist ret fedt ler samt sand til den borde dybde i 3,0 á 4,0 m u. t.

Det trufne senglaciale/glaciale, ret fede ler er stedvist meget blødt, og det må forventes, at der kan forekomme blødt ler regelløst i området.

Ved pejling i de nedsatte pejlerør 5-6 dage efter borearbejdets afslutning, blev der ikke registreret frit grundvandsspejl.

Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør, lige som det må forventes, at der kan stabilisere sig et eller flere sekundære vandspejl i eller over de relativt impermeable lerlag.

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

#### 4. Funderingsforhold

##### 4.1 Generelt

Projektet kan gennemføres i geoteknisk kategori 2 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7), og det forventes, at projektet kan henføres til middel konsekvensklasse (CC2).

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være en direkte fundering i aflejringerne under overside bæredygtige lag, OSBL, som sammen med afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandspejl, GVS, er angivet i tabel 4.1.

Boring nr.	Terræn Kote DVR90	OSBL		AFRN		GVS	
		Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90
1(45)	+46,0	0,4	+45,6	0,4	+45,6	>4,0	---
2(47)	+45,5	0,6	+44,9	0,6	+44,9	>4,0	---
3(49)	+45,8	0,4	+45,4	0,4	+45,4	>4,0	---
4(51)	+46,6	0,3	+46,3	0,3	+46,3	>3,0	---
5(53)	+47,1	0,4	+46,7	0,4	+46,7	>3,0	---
6(55)	+46,9	0,5	+46,4	0,5	+46,4	>3,5	---
7(57)	+46,5	0,4	+46,1	0,4	+46,1	>4,0	---
8(59)	+46,2	0,4	+45,8	0,4	+45,8	>3,0	---
9(61)	+46,0	0,4	+45,6	0,4	+45,6	>3,0	---
10(63)	+46,2	0,4	+45,8	0,4	+45,8	>3,0	---
11(65)	+47,0	0,3	+46,7	0,3	+46,7	>3,0	---
12(67)	+46,9	0,3	+46,6	0,3	+46,6	>3,0	---
13(69)	+46,8	0,3	+46,5	0,3	+46,5	>3,0	---
14(71)	+46,7	0,3	+46,4	0,3	+46,4	>4,0	---
15(73)	+46,7	0,4	+46,3	0,4	+46,3	>3,0	---
16(75)	+47,2	0,3	+46,9	0,3	+46,9	>3,0	---
17(77)	+47,6	0,3	+47,3	0,3	+47,3	>3,0	---
18(79)	+47,9	0,3	+47,6	0,3	+47,6	>3,0	---
19(81)	+47,9	0,3	+47,6	0,3	+47,6	>3,0	---
20(83)	+48,1	0,3	+47,8	0,3	+47,8	>3,0	---

**Tabel 4.1:** Overside bæredygtige lag, OSBL, afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandspejl, GVS, for det aktuelle projekt.

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for opvarmede konstruktioner og 1,2 meter for uopvarmede konstruktioner.

Fundamenterne dimensioneres i såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

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

	Rumvægt $\gamma_m/\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Korttidstilstanden		Langtidstilstanden		Konsolideringsmodul K kN/m <sup>2</sup>	E-modul E <sub>m</sub> MPa
		$\phi_{pl,k}$ °	C <sub>u,k</sub> kN/m <sup>2</sup>	$\phi'_{pl,k}$ °	C' <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>		
<b>Generelt:</b>							
Ler	19/9	0	35-50	25	3,5-5,0	7.000-10.000	7-10
Sand	18/10	35	0	35	0	25.000-40.000	25-40
Sandfyld	18/10	37	0	37	0	50.000	>50
<b>Boring 6(55), 9(61), 10(63), 12(67), 14(71) og 15(73) ca. 1,5 á 2,1 - 2,3 á 2,6 m u. t.</b>							
Ler	19/9	0	20-30	25	2,0-3,0	3.000-6.000	3-6

**Tabel 4.2:** Målte/skønnede styrke- og deformationsparametre.

Det anbefales eventuelt at verificere ovenstående konsolideringsmodul, K, ved udførelse af konsolideringsforsøg.

Det endelige bund-elasticitetsmodul, E<sub>m</sub>, kan fastsættes ved statiske pladebelastningsforsøg i projekteret udgravningsniveau, hvorefter de endelige opbygninger af vejassen/sikringslag kan fastlægges.

I ovenstående borerne er der truffet blødt, generelt ret fedt ler med meget lave styrkeparametre.

Der skal ubetinget undersøges for gennemlokning til ovennævnte trufne bløde aflejringer. Undersøgelsen gennemføres i lertilfældet med trykspredning 1:4 fra fundamentsunderkant. Det skal endvidere sikres, at de beregnede sætninger ikke overstiger de acceptable, jf. afsnit 5.

Risikoen for gennemlokning kan reduceres ved at fundere så højt som muligt samt ved at øge fundamentsbredden.

Såfremt gennemlokning forekommer:

- Fundamenterne føres under de bløde aflejringer (dyb direkte fundering, jf. afsnit 4.3)
- Fundamentsbredden øges, og der udføres en normal direkte fundering jf. afsnit 4.2

Alternativt kan der udføres en direkte fundering efter udskiftning af samtlige bløde aflejringer med en velkomprimeret sandpude. Denne funderingsmetode er ikke beskrevet nærmere i nærværende projekt.

Det skal bemærkes, at det ikke nødvendigvis er muligt at fundere direkte på de ovennævnte trufne bløde leraflejringer, da det muligvis vil give såvel bæreevne- som sætningsproblemer.

Endvidere vil det muligvis ved funderingsarbejdernes udførelse udførelsesmæssigt være svært at bevare aflejringerne intakte – specielt i forbindelse med grundvand og nedbør.

Funderingsmetoder er nærmere beskrevet i det følgende.

#### 4.2 Normal, direkte fundering

Der funderes direkte på intakte aflejringer under OSBL og i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af samtlige aflejringer over AFRN.

Eventuel efterfyldning under gulve foretages med ren sandfyld, som udlægges i tynde lag (max. 0,3 meter) under effektiv komprimering.

Det anbefales at opstille følgende komprimeringskrav til indbygget sandfyld under/over fundamentsunderkant, FUK, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

	Under FUK	Over FUK
Middel af alle kontrolforsøg	> 98% SP	> 96% SP
Ingen kontrolforsøg	< 96% SP	< 94% SP

**Tabel 4.2:** Komprimeringskrav over/under FUK.

#### 4.3 Dyb, direkte fundering

Funderingen føres igennem de slappe lerlag og udføres som beskrevet for en normal, direkte fundering i afsnit 4.2.

### 5. Sætninger

For at fordele svindrevnerne anbefales det at forsyne stribefundamenterne med revnefordelende armering, ligesom det anbefales at forsyne samtlige gulve med armeringsnet; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Bygningsreglementerne foreskriver med hensyn til Radon, at bygningskonstruktioner mod undergrunden skal udføres lufttætte. Det anbefales derfor generelt, at samtlige gulve forsynes med svindarmering i form af armeringsnet.

Såfremt der benyttes uarmerede fundamenter og gulve, må der forventes en mere synlig revneudvikling i konstruktionen.

Når endeligt projekt foreligger, skal der udføres egentlige sætningsberegninger til afklaring af, om de aktuelle sætninger kan accepteres.

### 6. Kloakering

#### 6.1 Generelt

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være en direkte udlægning i eller under OSBL.

Arbejdet skal i øvrigt udføres i overensstemmelse med retningslinierne i henhold til gældende normer.

## 6.2 Udjævningslaget

Det kan, specielt hvor der funderes i eller umiddelbart over det bløde ler som truffet i boringerne 6(55), 9(61), 10(63), 12(67), 14(71) og 15(73) samt i forbindelse med nedbør, lokalt blive nødvendigt at foretage udskiftning til 0,3 á 0,5 meter under udjævningslaget for at sikre fast bæredygtig bund under ledningen. Hertil anvendes et groft, velgraderet materiale med en kornstørrelsesfordeling, som sikres mod opblanding af de omkringliggende aflejringer, evt. suppleret med en drænledning.

## 7. Befæstede arealer

Med hensyn til de trufne aflejringers opfrysningsrisiko vurderes de trufne terrænnære leraflejringer principielt at være frosttvivlsomme, men på grund af den langsomme vandtransport i leret vurderes dette at være uden betydning, såfremt vejassen drænes effektivt.

De dybereliggende ler- og siltfrie sandaflejringer vurderes generelt at være frostsikre. Hvor sandet indeholder silt og/eller ler vurderes sandet at være frosttvivlsomt/frostfarligt.

Befæstede arealer dimensioneres i henhold til gældende vejregler på baggrund af jordens opfrysningsrisiko og bundmodul samt vejens trafikklasse. Der kan ved dimensionering anvendes de i afsnit 4.2 angivne E-moduler,  $E_m$ .

## 8. Tørholdelse

### 8.1 Midlertidig

Der forventes ingen væsentlige grundvandsproblemer i udførelsen. Eventuelt tilstrømmende overfladevand bortledes mest hensigtsmæssigt ved simpel lænsepumpning eventuelt ved hjælp af drænrender ført til pumpeump.

### 8.2 Permanent

Det kræves, at konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Terrændæk skal derfor udføres på fast og tør jordbund, og således at terrænet ikke udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre et tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Da de trufne leraflejringer ikke vurderes at være tilstrækkelig selvdrænende, skal der etableres omfangsdræn i henhold til gældende normer for at sikre en permanent tørholdelse.

Det skal sikres, at afrømningsniveau for gulve drænes effektivt, da gulvet ellers skal dimensioneres for opdrift.

Der skal etableres effektive dræn under vejassen, således at bæreevnen af vejen ikke forringes i forbindelse med eventuel opmagasinering af vand i bundsikringslaget.

## 9. Afrømningsniveau

De trufne leraflejringer kan karakteriseres som udblødningsfarlige og følsomme overfor dynamiske påvirkninger - specielt i forbindelse med nedbør og højtstående grundvand.

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

## **10. Udførelsesmæssige forhold**

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

## **11. Genindbygningsegnethed af opgravet jord**

Det i borerne trufne senglaciale/glaciale ler, vurderes betinget egnet/uegnet til indbygning i/under befæstede arealer.

Ved genanvendelse af lerjord til genindbygning i befæstede arealer m.v. bør vandindholdet i leret ikke overstige det optimale vandindhold med mere end 2 á 3 %, idet komprimeringsegenskaberne derved bliver for ringe.

Erfaringsmæssig ligger det optimale vandindhold for senglaciale/glaciale sandet ler på 8-13%.

De i borerne trufne senglaciale/glaciale lerflejringer har generelt et naturligt vandindhold på omkring 18-20 %, altså væsentligt over det optimale vandindhold.

Endvidere vil det næppe være muligt at nedtørre lerjorden i tilstrækkelig grad.

Det vurderes derfor, at de trufne senglaciale lerflejringer ikke er egnede til genindbygning, hvor der stilles krav til komprimeringen.

Desuden henledes opmærksomheden på, at fedt ler generelt er uegnet til genindbygning.

Det i borerne trufne rene intakte sand kan, såfremt det er uden væsentligt indhold af ler og silt, genindbygges under befæstelser.

Hvor aflejringerne består af muld og muldblandet ler/sand er disse uegnede til genindbygning, da komprimeringsegenskaberne er for dårlige.

Hvis der bliver underskud af opgravet materiale, der er velegnet til tilbagefyldning og grundforstærkning, bliver det nødvendigt at supplere med sandfyld, som tilkøres udefra.

Såfremt sandfyldet anvendes som bundsikringsgrus, skal det opfylde de funktionskrav og specifikationer, som er nævnt i Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, DS/EN 13285. Dette betyder, at sandfylden skal have et gennemfald på højst 9% på 0,063 mm sigten og en sandækvivalent SE på mindst 30.

## **12. Kontrol**

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



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

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

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

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

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

**Tabel 12.1:** Komprimeringskrav for kontrolmålingerne udført med isotopsonde.

### 13. Supplerende undersøgelser

Den udførte geotekniske placeringsundersøgelse er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med konkrete byggeprojekter udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med kælderbyggeri eller byggeri, der afviger fra de under punkt 1 beskrevne forudsætninger, vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.

### 14. Miljø

#### 14.1 Generelt

De udførte undersøgelser på ejendommen omfatter ikke nedenstående miljømæssige aspekter.

#### 14.2 Jordhåndtering og prøvetagningskrav

I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen. Der kan dog være analysekrav fra modtageren af jord, hvilket anbefales klarlagt forud for jordflytning fra matriklen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

### **14.3 50 cm reglen**

I henhold til jordforureningslovens §72b skal ejer eller bruger af arealer til boligformål dokumentere, at de øverste 50 cm jordlag af den ubebyggede del af arealet ikke er forurenede, eller at der er etableret en varig fast belægning.

Dokumentationen skal omfatte analyser af jorden som indsendes til kommunen. Antallet af analyser skal aftales med kommunen.

## **15. Afsluttende bemærkninger**

Der skal jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

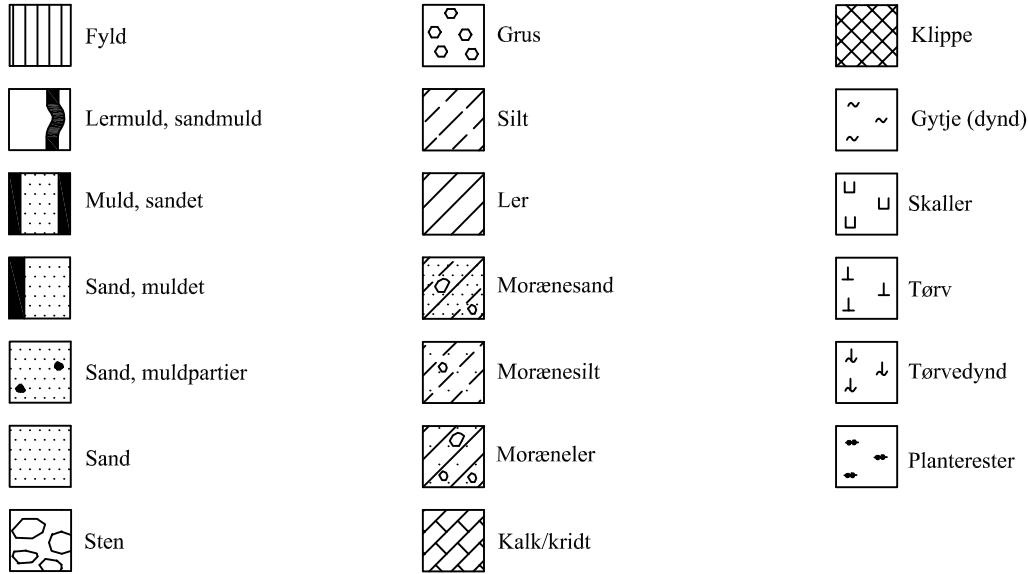
I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med gravearbejde for fundamenter og afrømning for gulve og eventuelt sandpude
- udførelse af komprimeringskontrol
- vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedrørende bortskaffelse af jord
- udarbejdelse af geoteknisk projekteringsrapport
- videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

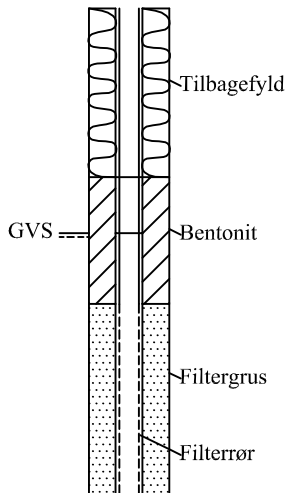
Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

# Bilag 1

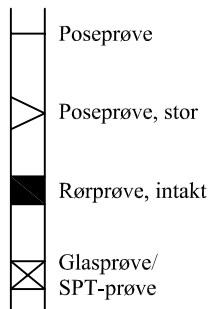
# SIGNATURER OG DEFINITIONER



## Filtersætning og afpropning



## Prøvetype



## Dannelsesmiljø

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

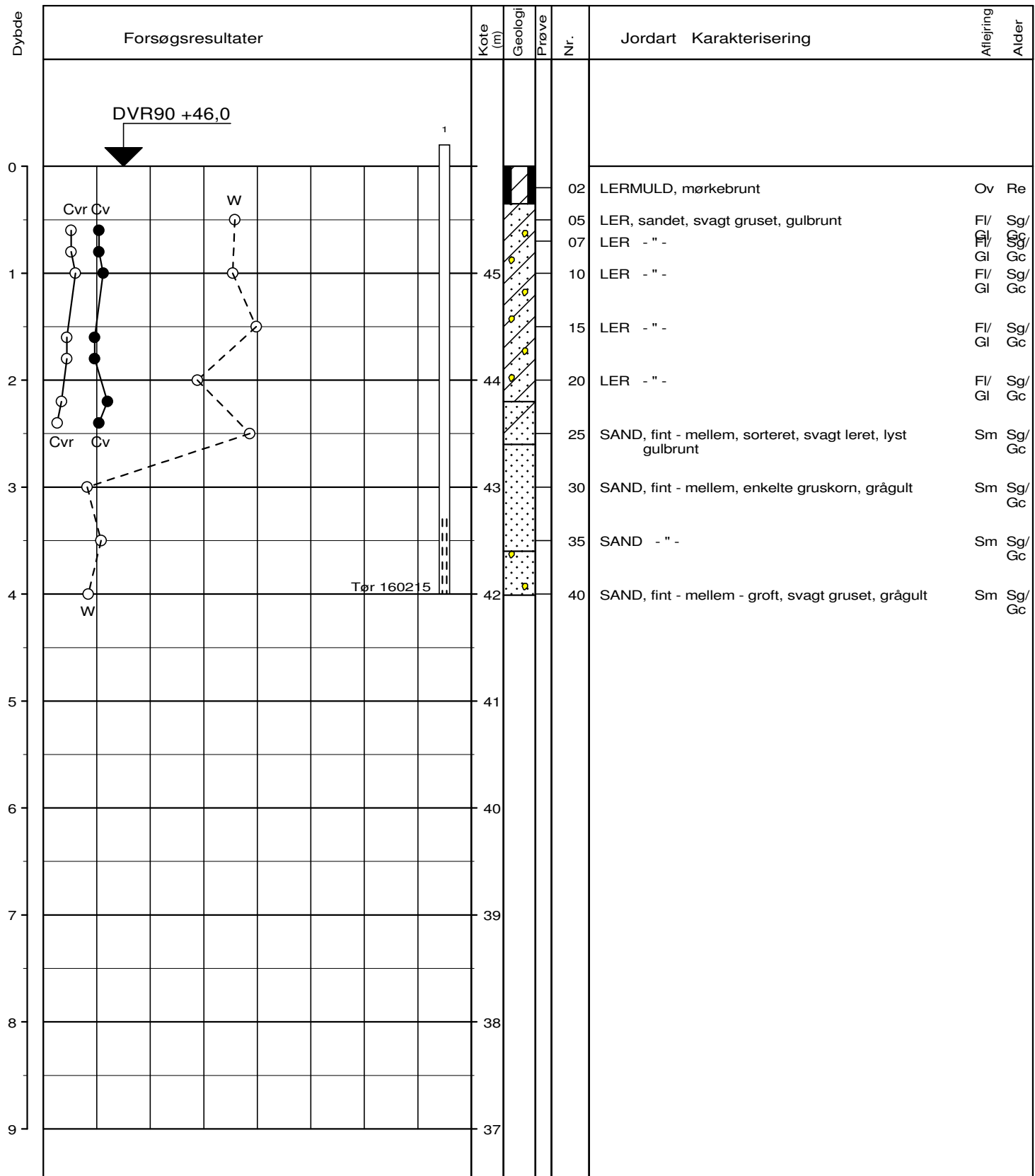
## Geologisk alder

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

## Forsøgsresultater

- W (%) ○ : Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt
- W<sub>L</sub> (%) W<sub>L</sub> → W<sub>p</sub> : Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens
- W<sub>p</sub> (%) : Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens
- γ (kN/m<sup>3</sup>) △ : Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
- C<sub>v</sub>, C<sub>vr</sub> (kN/m<sup>2</sup>) ●, ○ : Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg
- N (slag/30cm) ▼ : Resultat af standard penetration tast
- gl<sub>r</sub> (%) + : Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)
- e ▼ : Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen

- Sonderingsboring
- Geoteknisk boring
- Gravning / komprimeringskontrol
- Tryksondering / CPT forsøg
- Vingeforsøg
- Belastningsforsøg
- Prøveramning
- Sætningsmåling
- Poretryksmåling
- Geoelektrisk punktprofil
- Geoelektrisk linieprofil
- Fixpunkt for nivellement



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

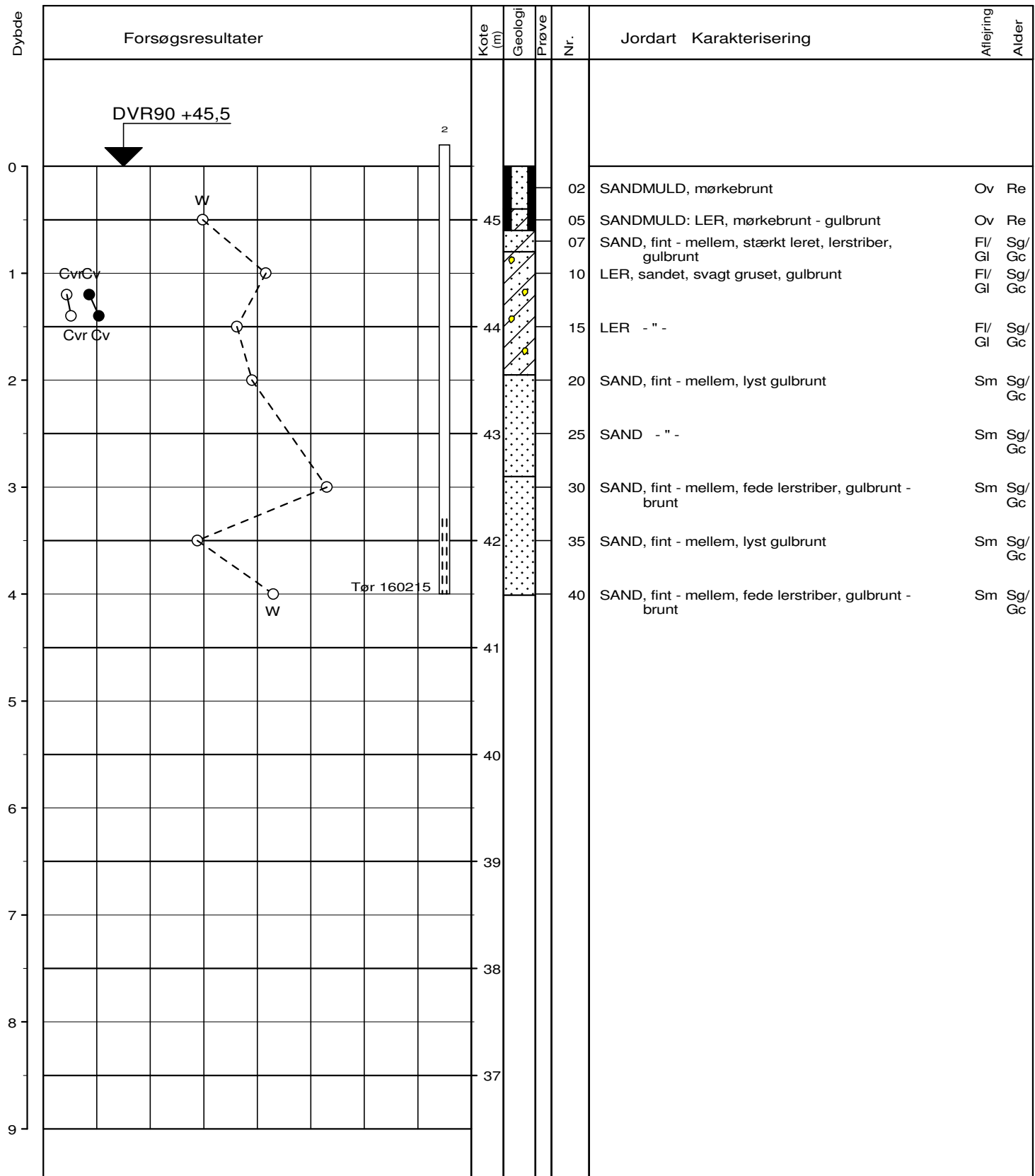
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20150209 DGU-nr.: Boring : 1(45)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 18/02/2016 10:29:14



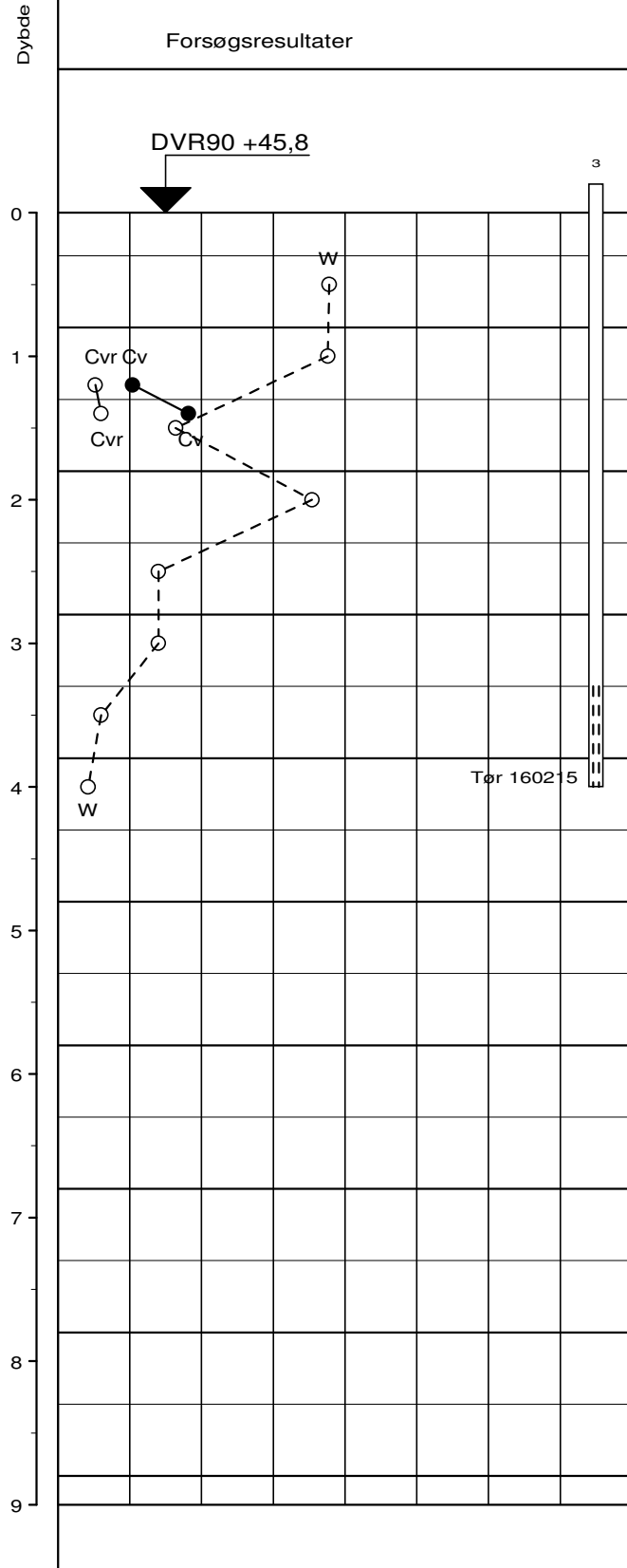
○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 2(47)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
0							
0.2			02	SANDMULD	leret, mørkebrunt	Ov	Re
0.5			05	LER	stærkt sandet, enkelte gruskorn, gulbrunt	Fl/	Sg/
0.7			07	LER	- " -	Fl/	Sg/
1.0			10	LER	- " -	Gl	Sg/
1.2			12	SAND	fint - mellem, lerpartier, lyst gulbrunt	Gl	Sg/
1.5			15	SAND	fint - mellem, lyst gulbrunt	Sm	Sg/
2.0			20	SAND	fint - mellem, lerstriber, lyst gulbrunt	Sm	Sg/
2.5			25	SAND	fint, gulgråt	Sm	Sg/
3.0			30	SAND	- " -	Sm	Sg/
3.5			35	SAND	fint - mellem - groft, enkelte gruskorn, lyst gulgråt	Sm	Sg/
4.0			40	SAND	- " -	Sm	Sg/
4.2							
4.4							
4.5							
5.0							
6.0							
7.0							
8.0							
9.0							

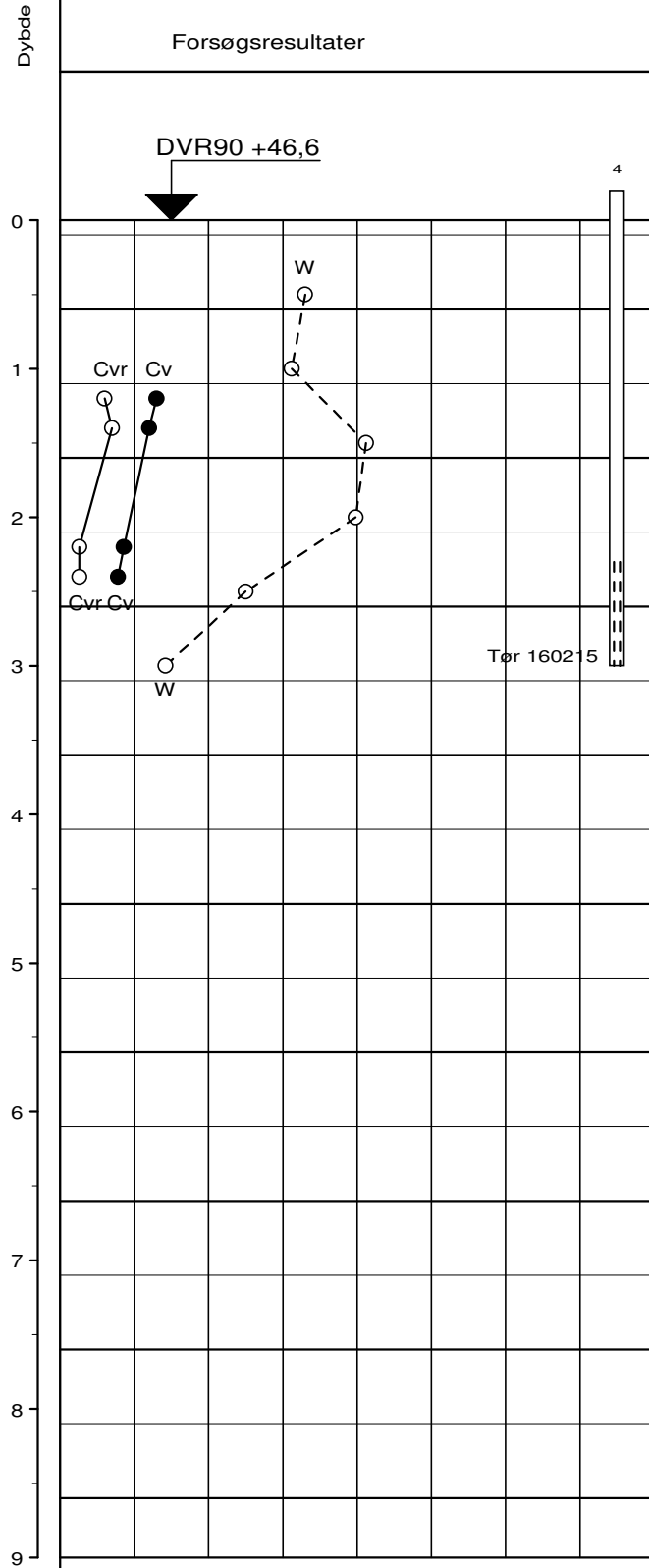
○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**  
 Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 3(49)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:34:34



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
0							
02				SANDMULD, leret, mørkebrunt		Ov	Re
05				LER, finsandet, sandstriber, gulbrunt		Sm/	Sg/
07				LER, sandet - stærkt sandet, enkelte gruskorn, gulbrunt		Fl/	Sg/
10				LER - " -		Fl/	Sg/
15				LER - " -		Fl/	Sg/
20				LER - " -		Fl/	Sg/
25				SAND, fint - mellem, sorteret, lyst gulbrunt		Sm	Sg/
30				SAND, fint - mellem, enkelte gruskorn, lyst grågult		Sm	Sg/
43							
42							
41							
40							
39							
38							

○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

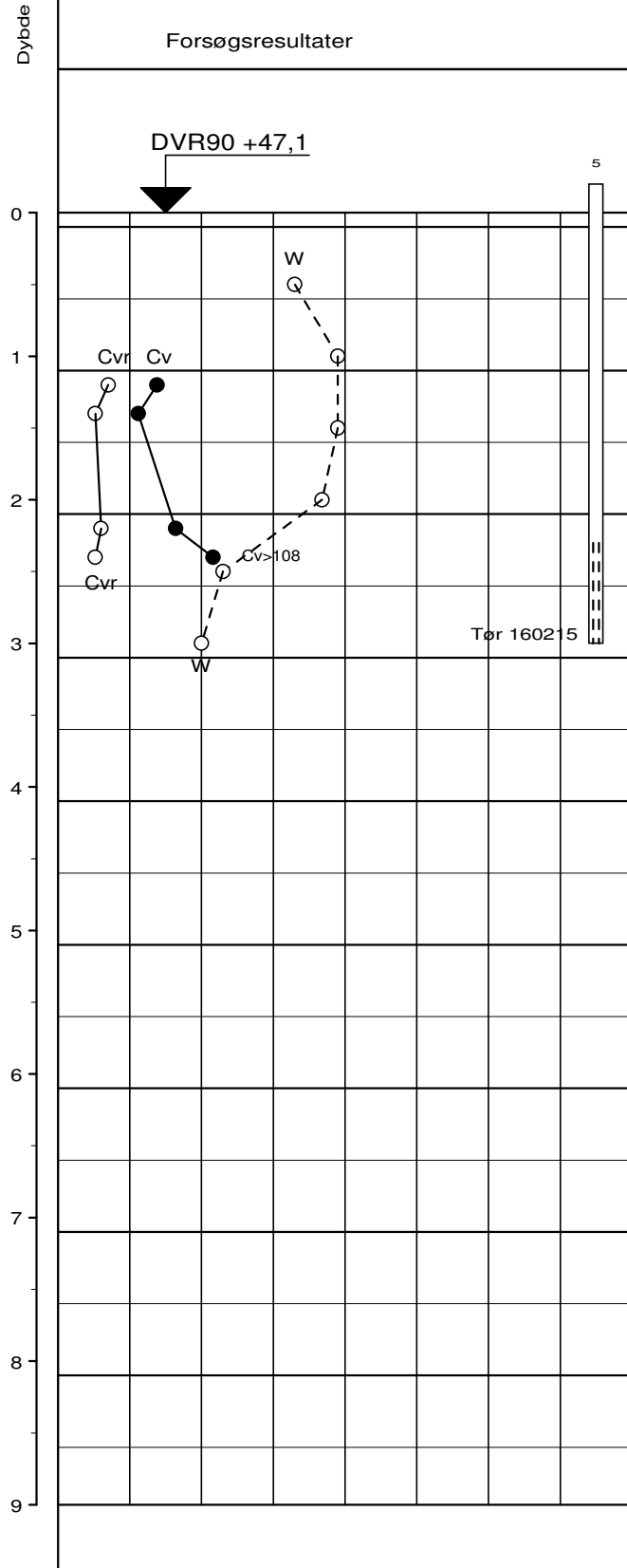
Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 4(51)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:36:08





Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
47			02	LERMULD	mørkebrunt	Ov	Re
			05	LER	sandet, svagt gruset, enkelte sten, gulbrunt	Fl/Gl	Sg/Gc
			07	LER	sandet, svagt gruset, sandstriber, gulbrunt	Fl/Gl	Sg/Gc
			10	LER	- " -	Fl/Gl	Sg/Gc
			15	LER	stærkt sandet, enkelte gruskorn, gulbrunt	Fl/Gl	Sg/Gc
			20	LER	- " -	Fl/Gl	Sg/Gc
			25	SAND	fint - mellem, sorteret, grågult	Sm	Sg/Gc
			30	SAND	fint - mellem, sorteret, fed lerstriber, brunt, grågult	Sm	Sg/Gc

○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

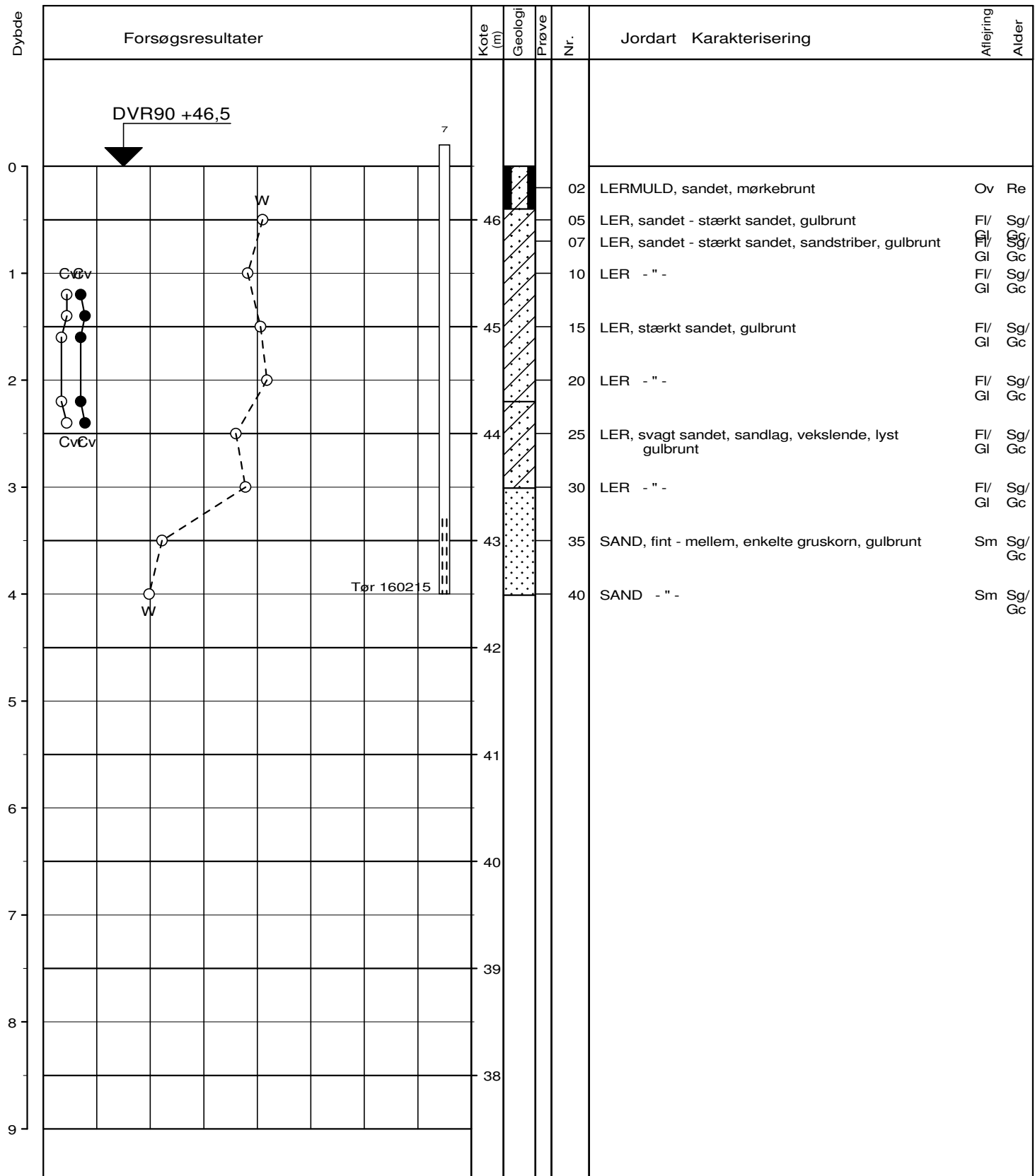
Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 5(53)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:37:04





Boremetode : Tørboring uden foring

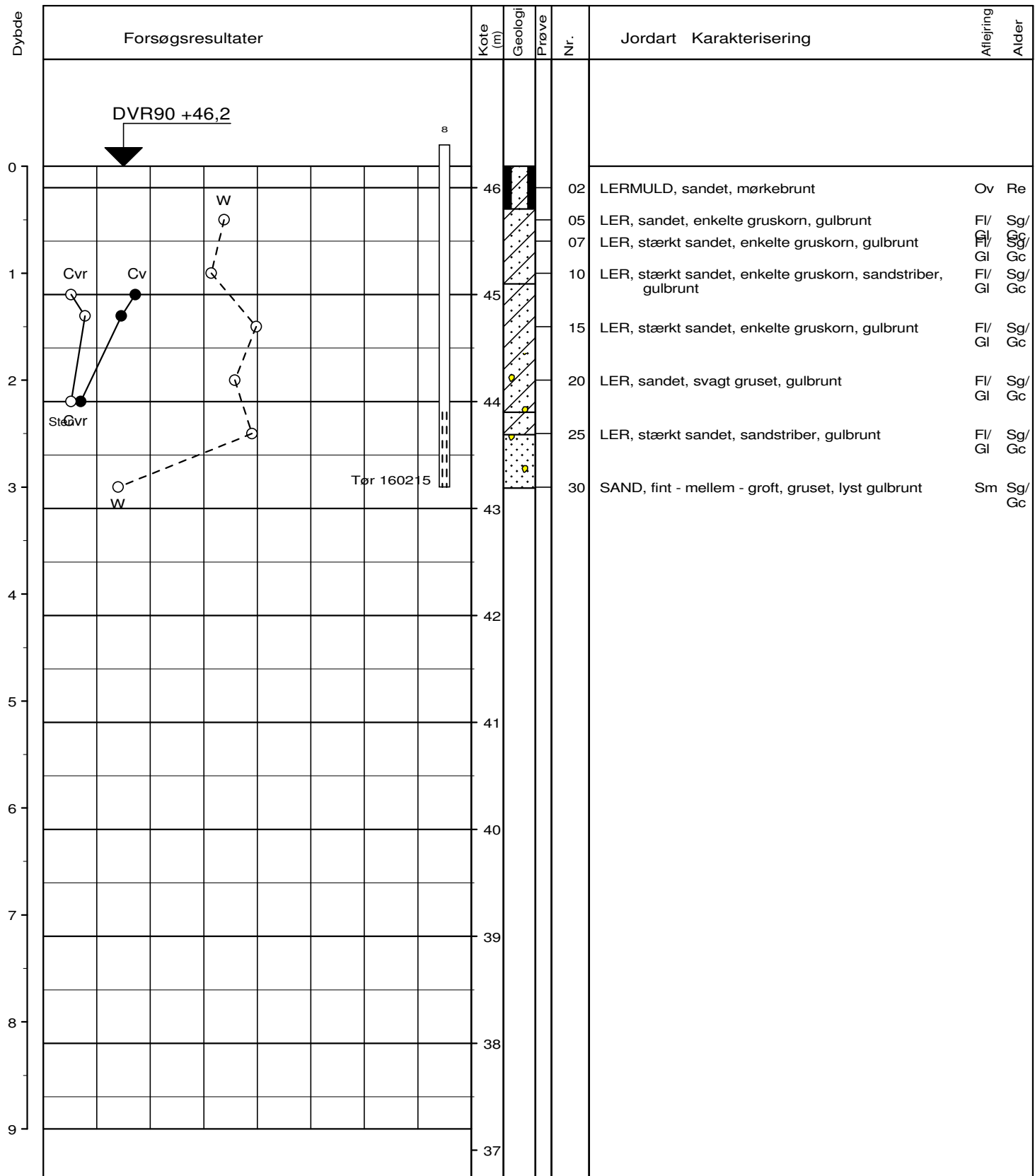
Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 7(57)

Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:39:57



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

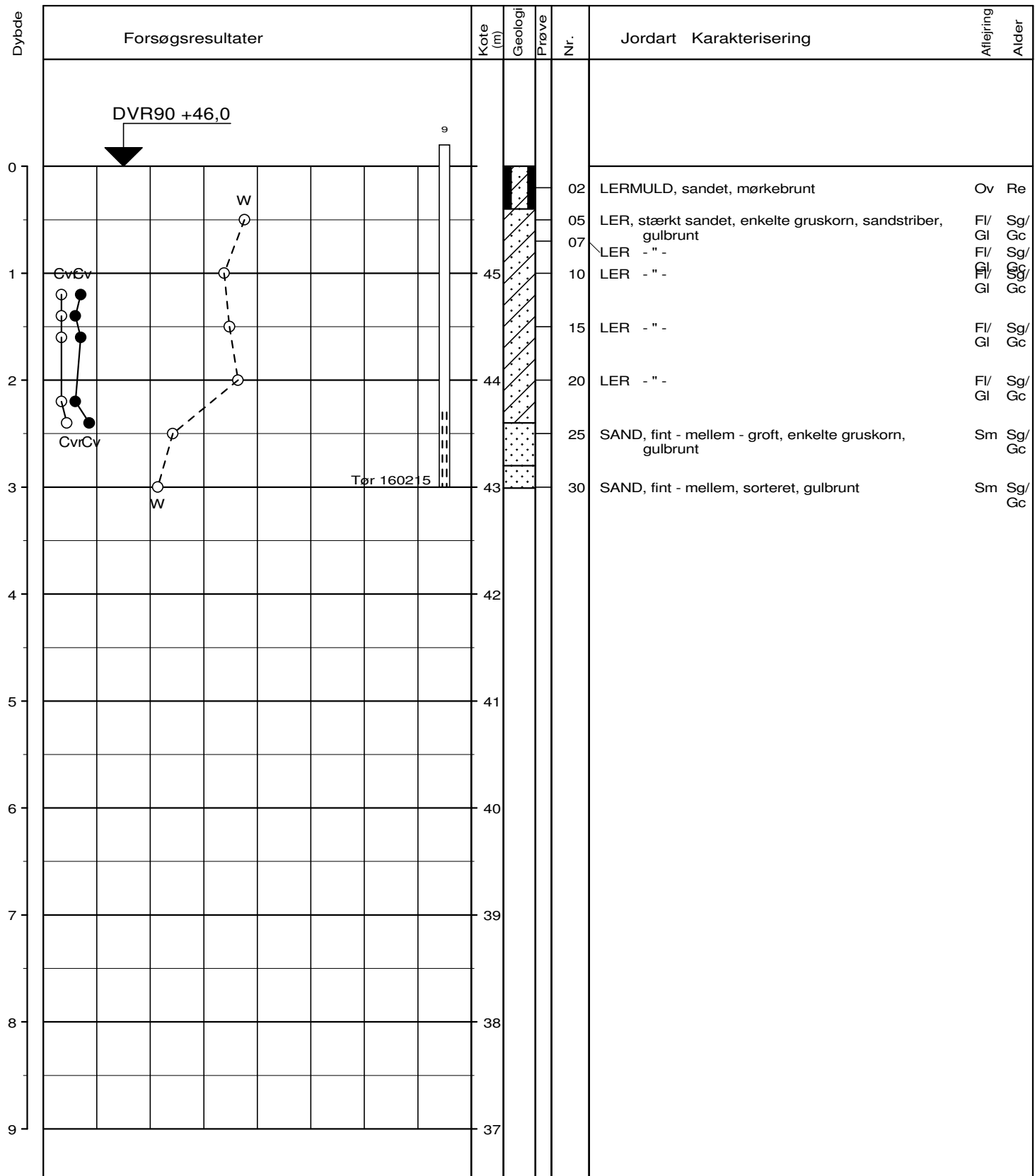
Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 8(59)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

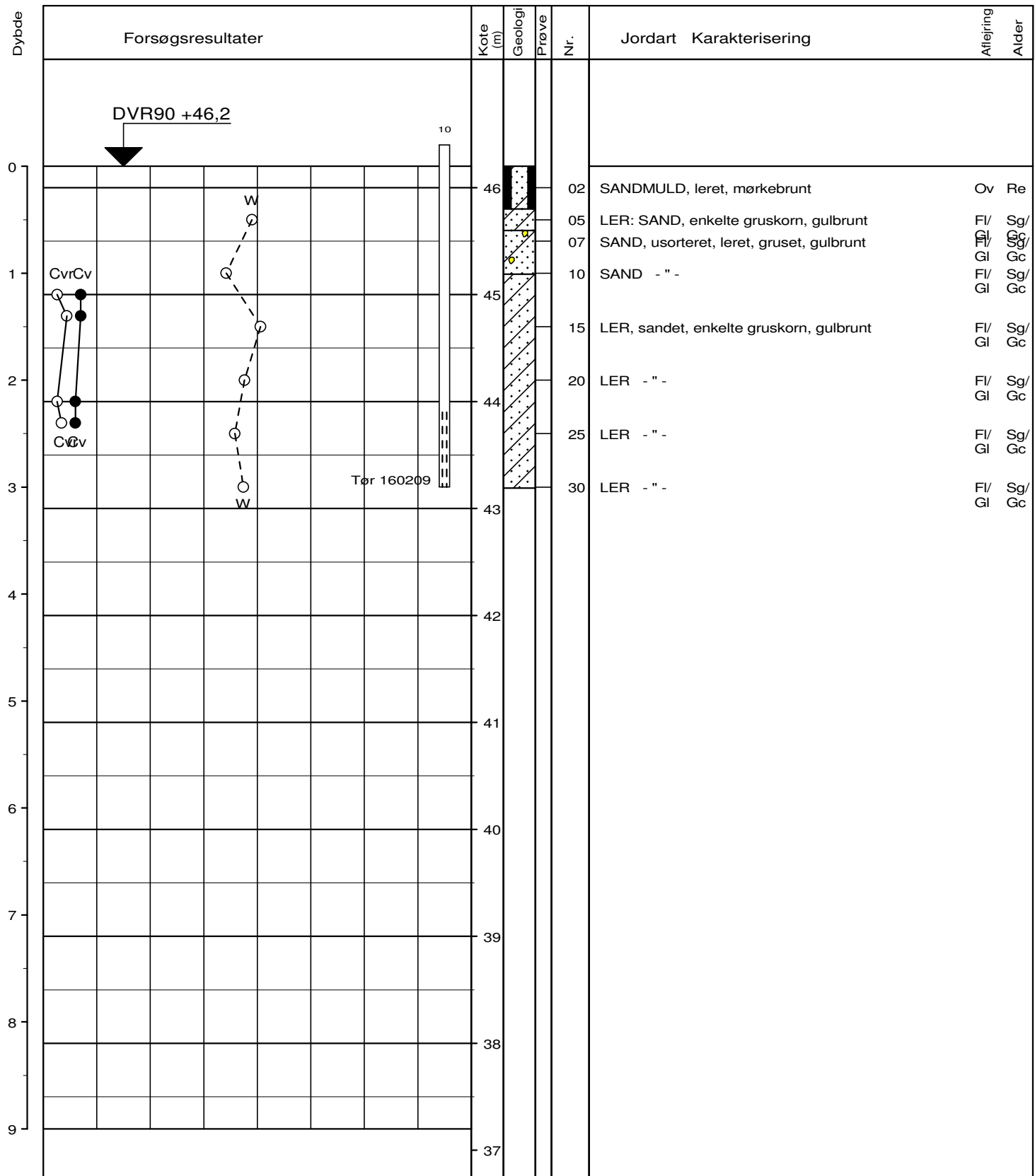
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 9(61)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:41:33



○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

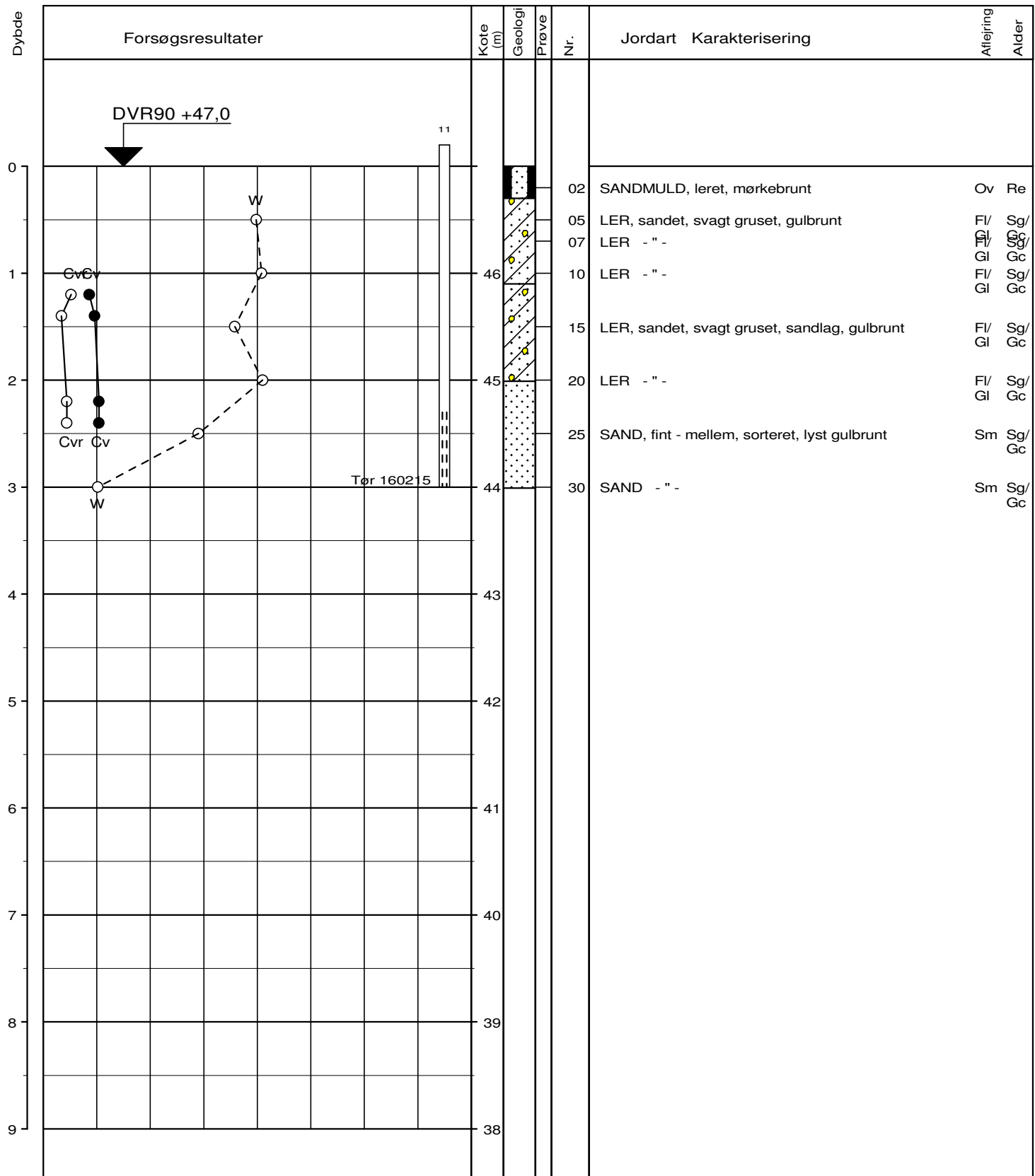
Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 10(63)

Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

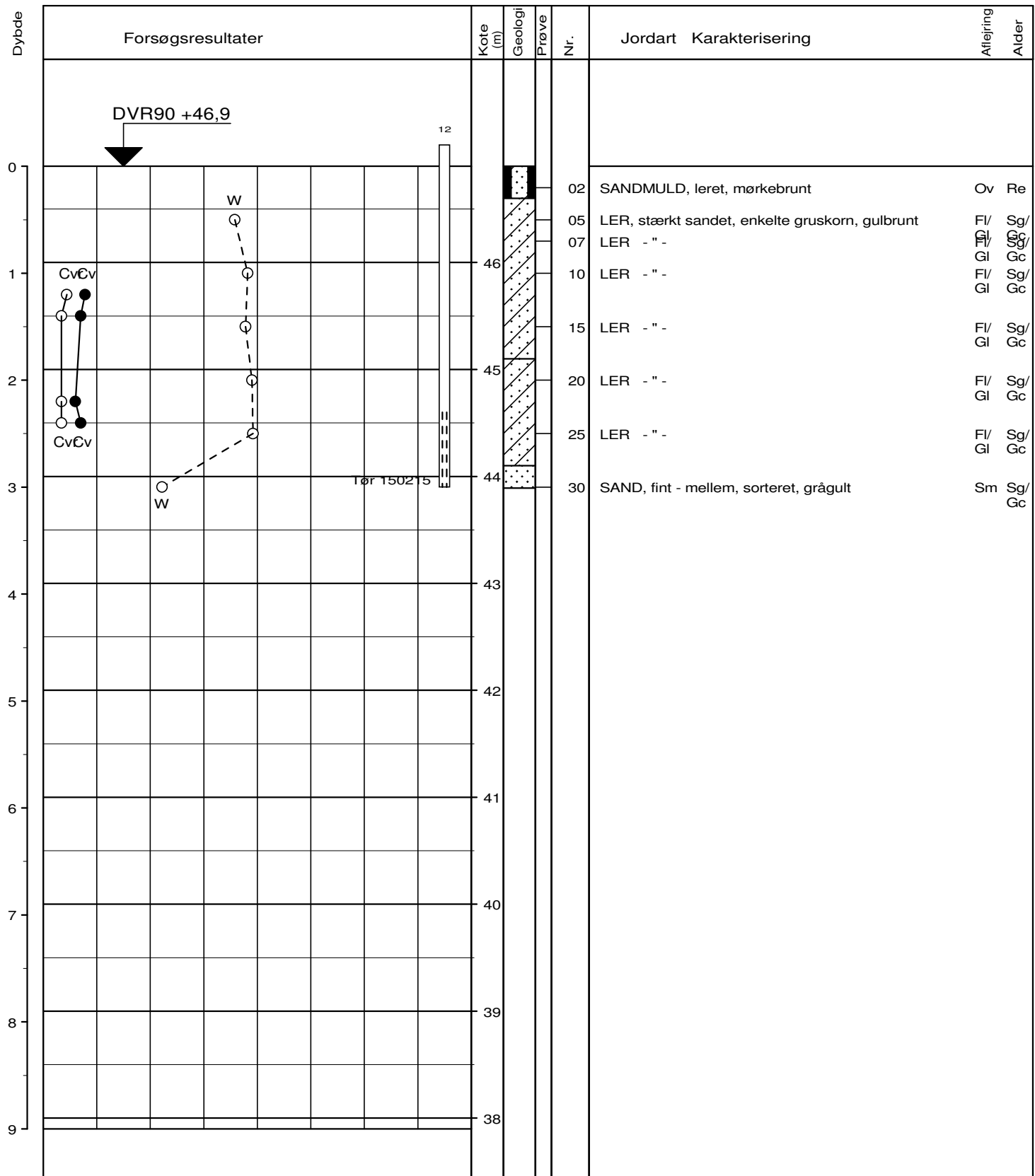
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 11(65)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:43:17



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.:

Boring : 12(67)

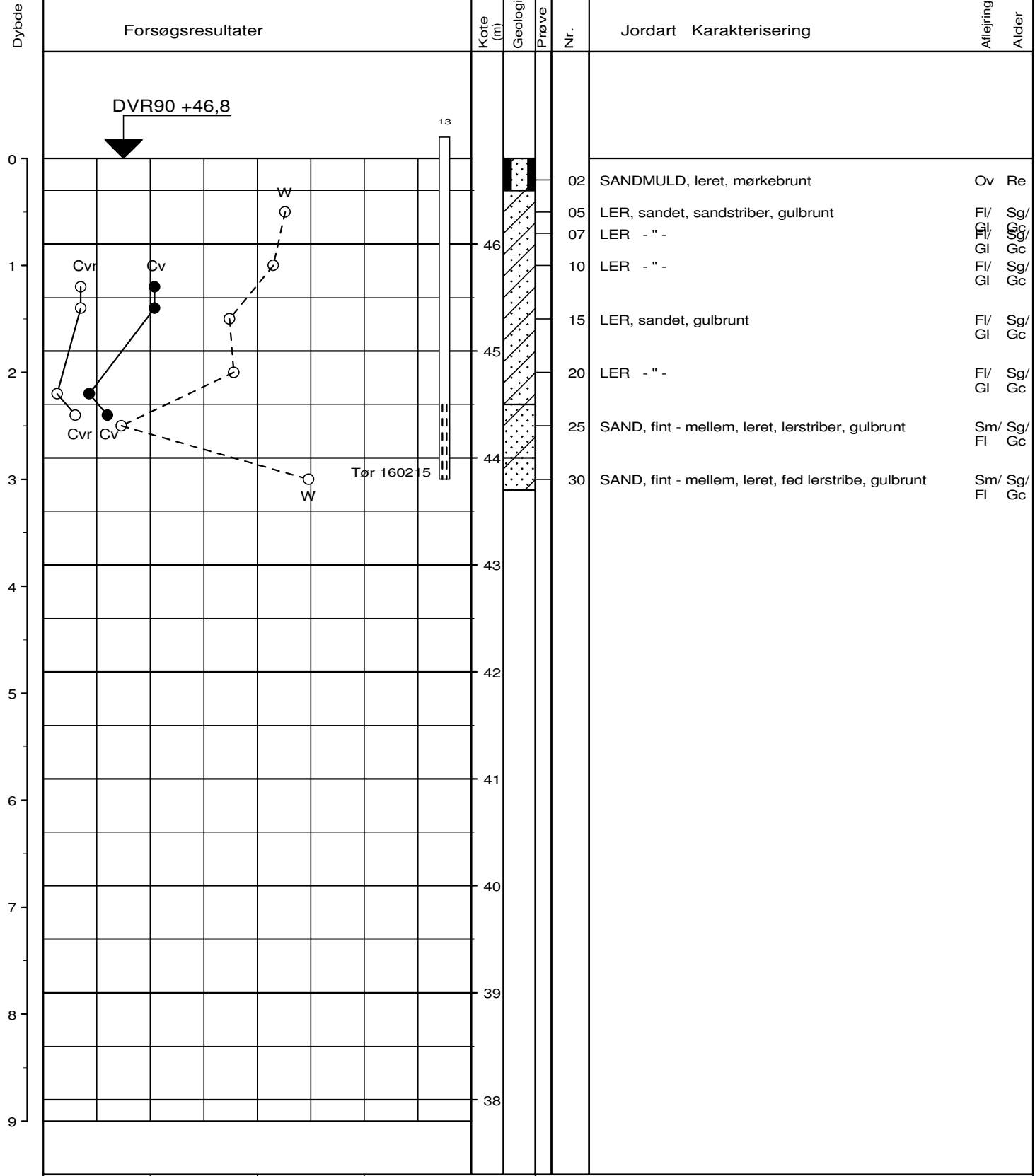
Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato :

Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil





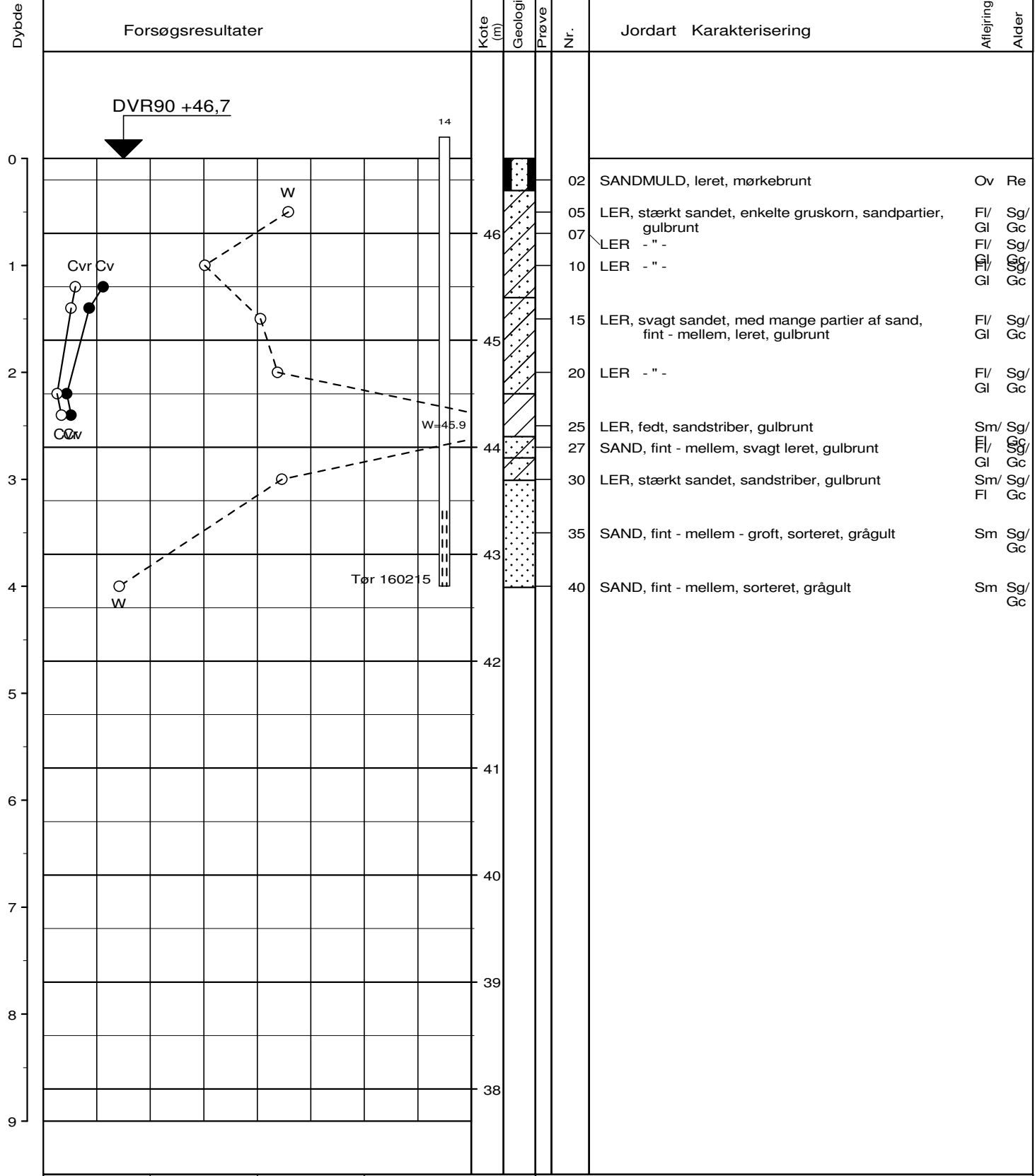
○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 13(69)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

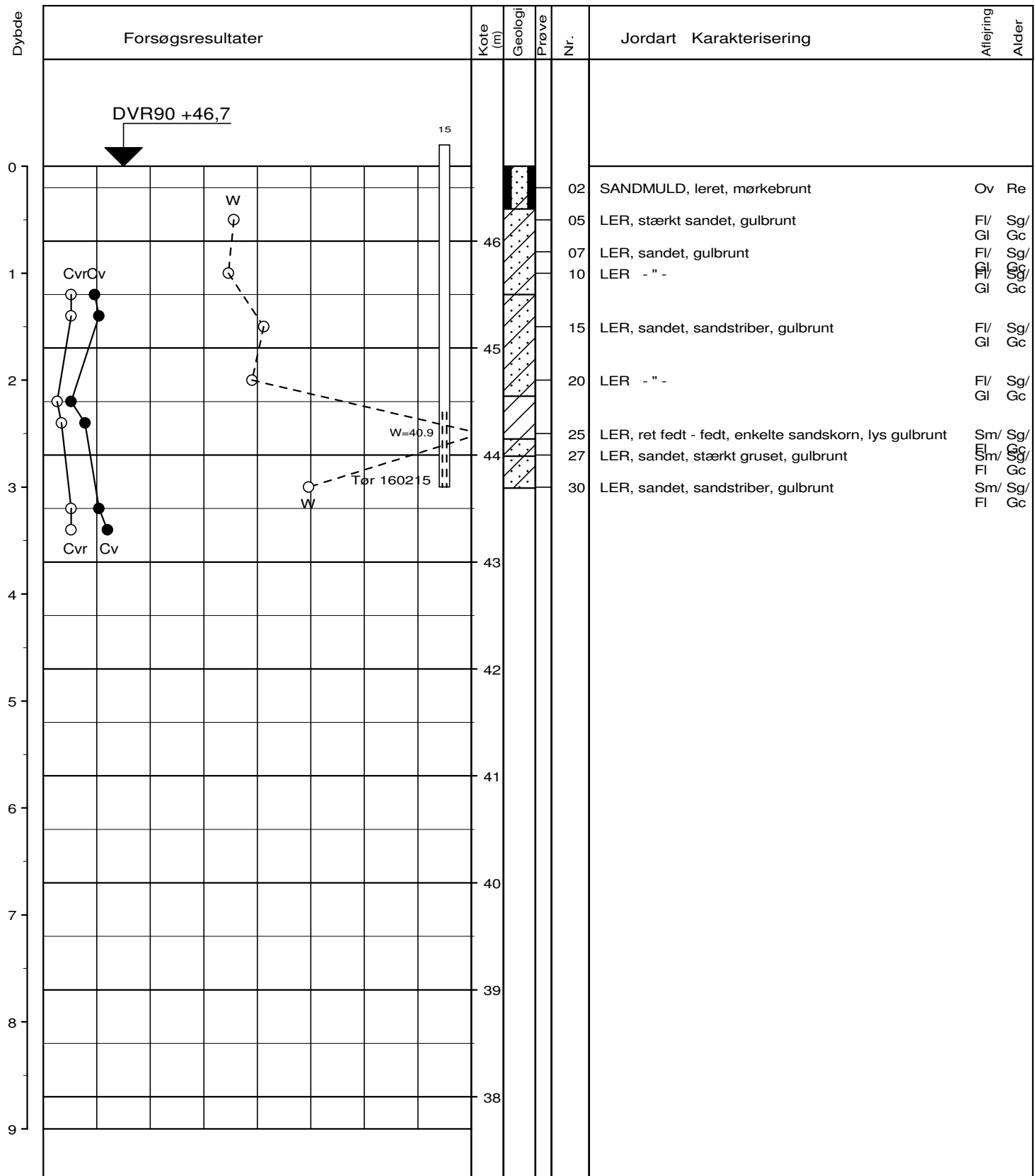
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 14(71)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:48:46



DVR90 +46,7

15

W

CvrCv

W=40.9

Tør 160215

Cvr Cv

○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

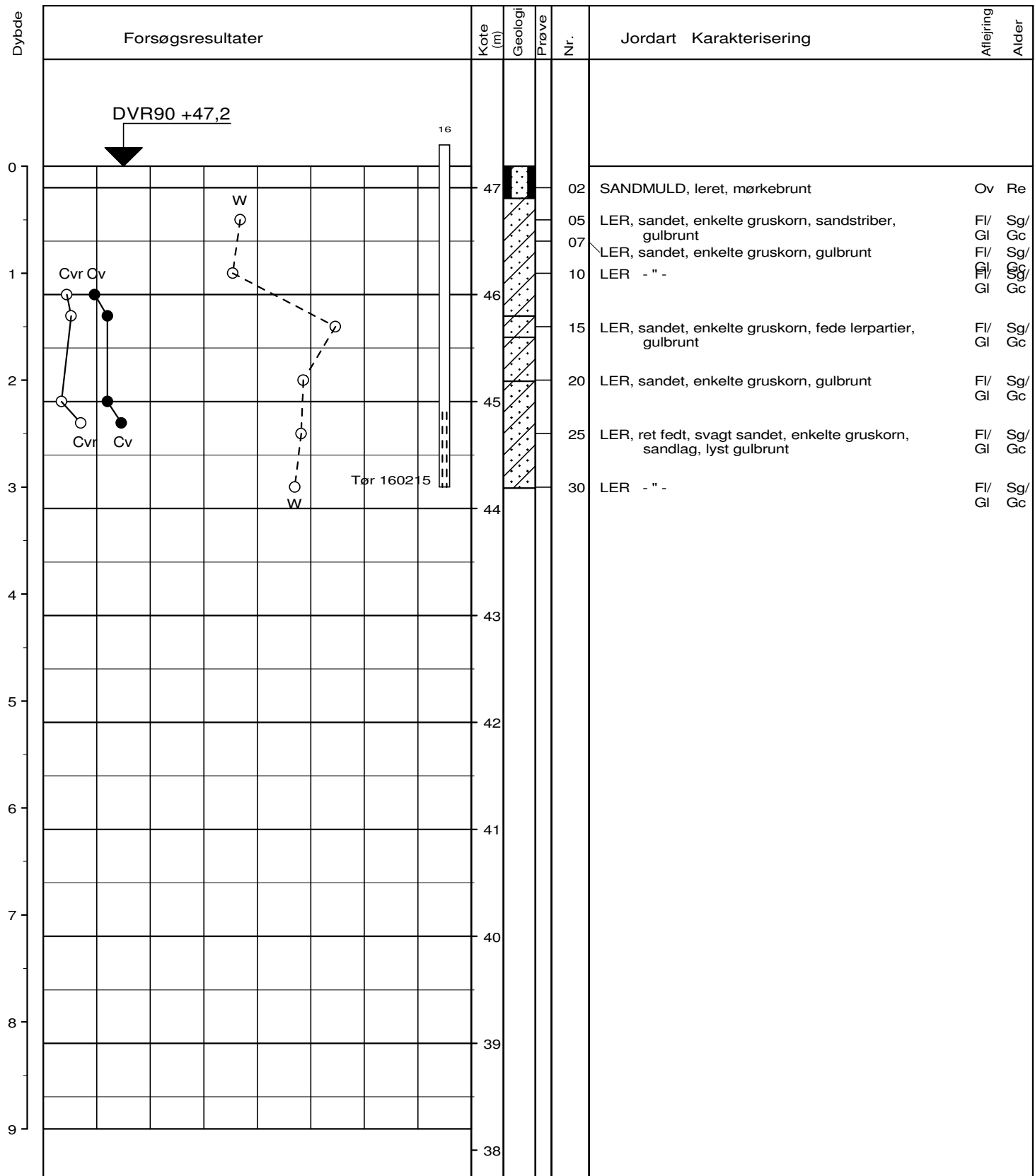
Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 15(73)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGD/K 2.0 - 19/02/2016 08:50:38



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

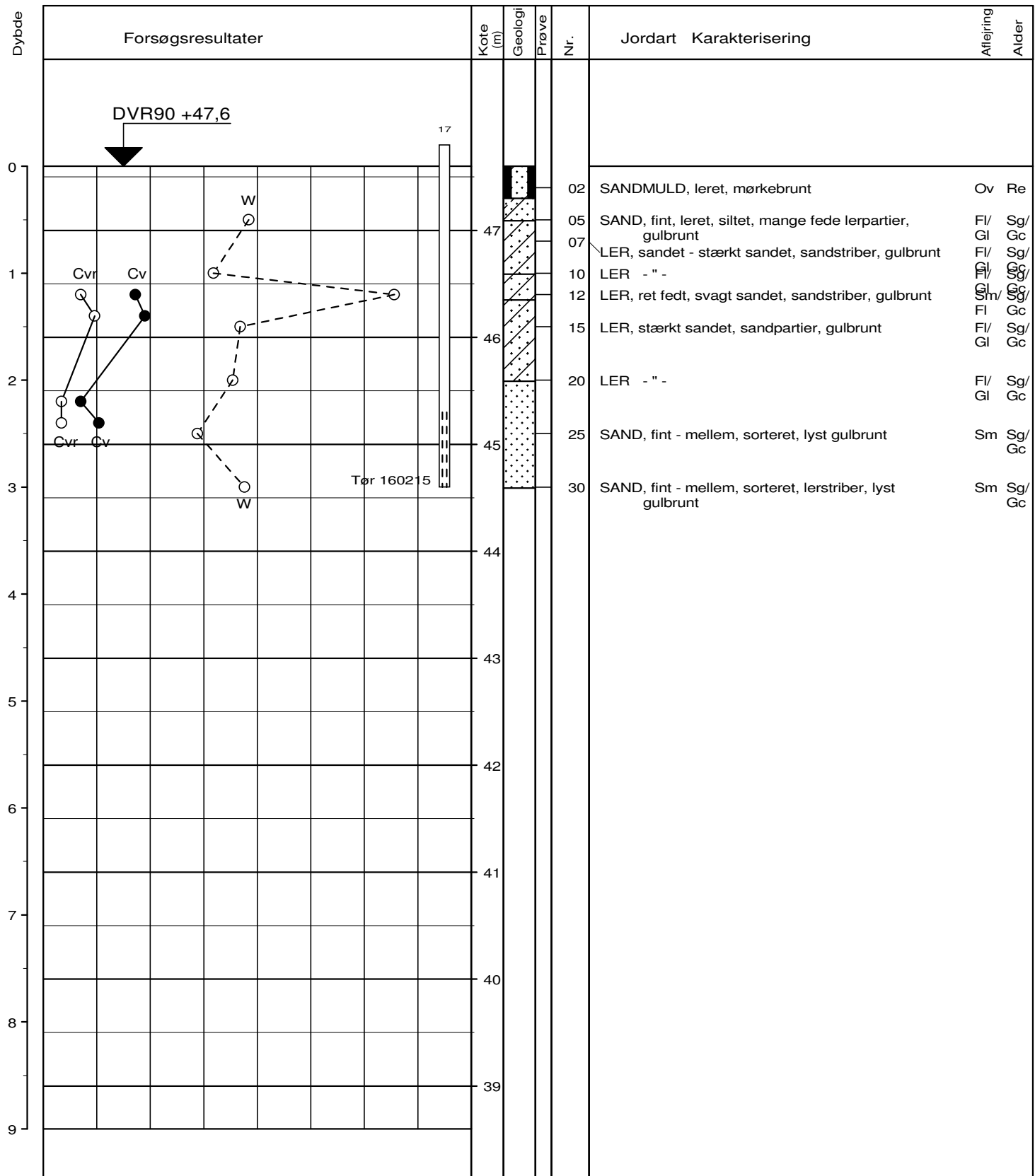
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 16(75)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/02/2016 08:51:14



○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.:

Boring : 17(77)

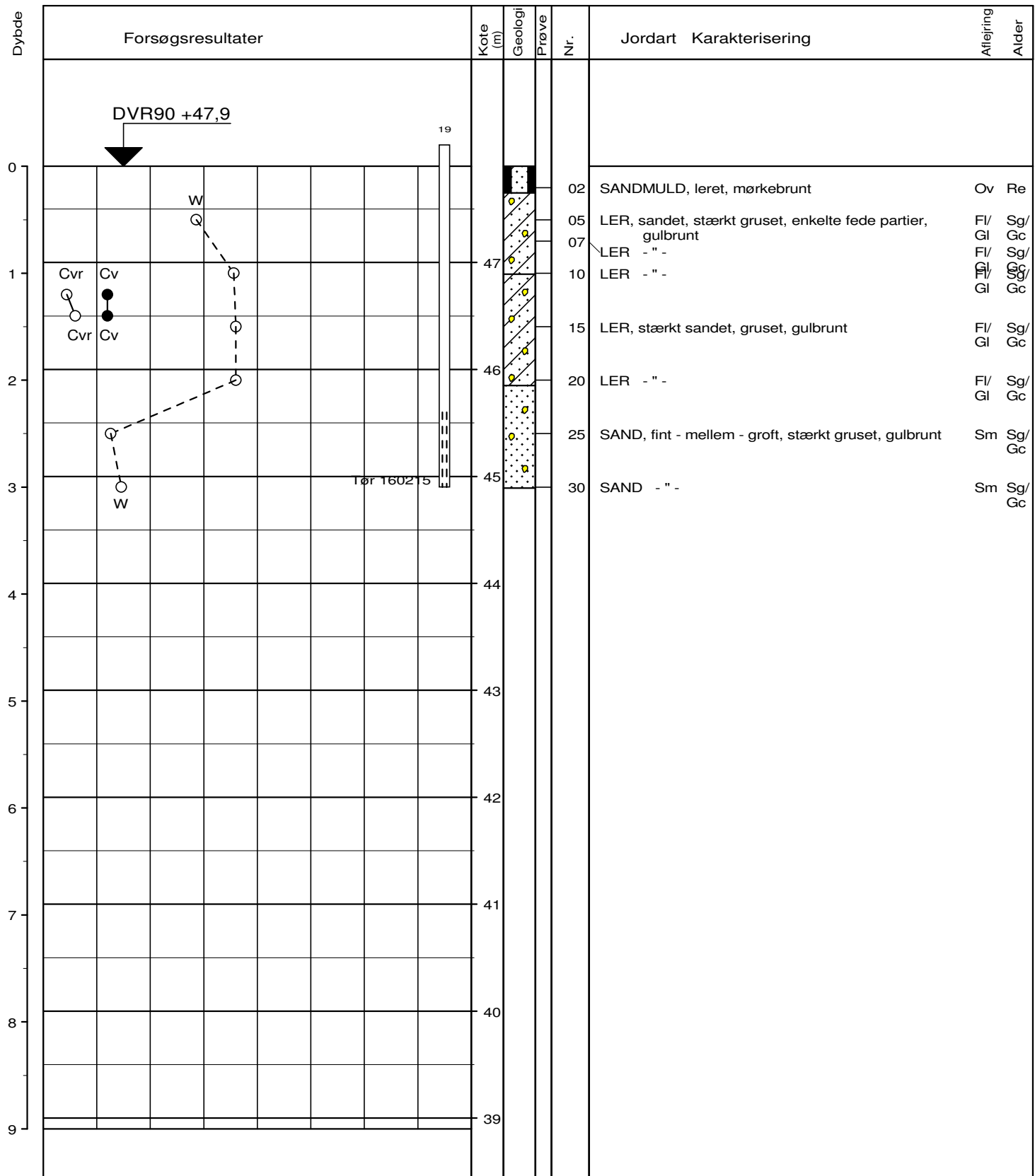
Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato :

Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil





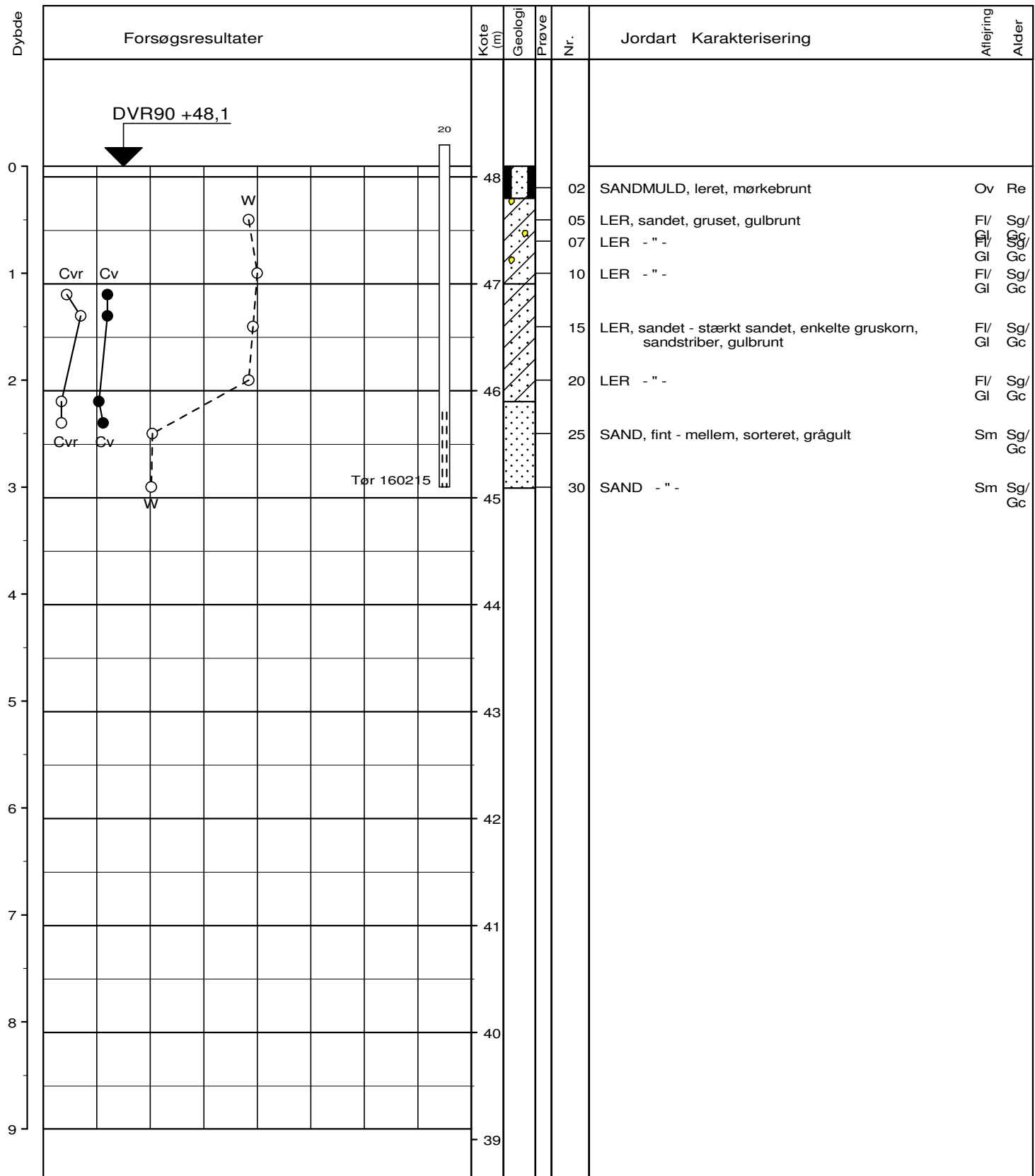
Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning**

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 19(81)

Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



○ 10 20 30 W (%)  
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2016-0105 Hasselvang, Brejning

Strækning : Boret af : ÅGÅRD/MLA Dato : 20160209 DGU-nr.: Boring : 20(83)  
 Udarb. af : MEF Kontrol : MLA Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



## Bilag 2

