

Herning Kommune
Rådhuset
Torvet
7400 Herning

Nupark 51
7500 Holstebro

Telefon 96 13 72 40
Telefax 97 41 30 28

Direkte 96 13 72 39
E-mail hrmo@cowi.dk

Dato 12. november 2009

Sag nr. 70536-C-1

Initialer HRMO

COWI A/S
CVR-nr. 44 62 35 28

VILDBJERG. Åbjergvej
Orientering om funderingsforhold.
Notat.

Notat nr. 3.

- Ref.: a) Orienterende geoteknisk rapport dateret 21. oktober 2008.
Sag 0844731, Rambøll Danmark A/S.
b) Notat nr. 1 dateret 12. november 2009. Sag 70536-C-1, COWI A/S.
c) Rapport nr. 2 dateret 12. november 2009. Sag 70536-C-1, COWI A/S.

Rapporten indeholder bilag B-1, C-1, C-2, C-3 og 1

Vedlagt er boreprofil for boring : B209 - B210 -
B215 - B218 - B219 - B220

Dokument nr. 70536-C-1.notat

Version nr. 4.0 Ændringer: Dokumentnummer ændret fra notat nr. 1 til notat nr. 3.

Henvi sning til ref. b ændret fra rapport nr. 1 til notat nr. 1. Rapport nr. 1 udgår.

Udgivelsesdato 12. november 2009

Udarbejdet Henrik Buskov / *HRMO*
Kontrolleret FRAA / *FRAA*
Godkendt HRMO / *HRMO*

1 Indledning

I forbindelse med udstykningen af området ved Åbjergvej i Vildbjerg ønskes funderingsforholdene for udstykningen vurderet.

Vurderingen er udført på baggrund af de tidligere udførte orienterende jordbundsundersøgelser i området.

2 Tidligere undersøgelser

I forbindelse med forundersøgelserne af området langs den sydøstlige side af Bjerregårdsvej samt for Åbjergvej og området på begge sider af Åbjergvej er der tidligere udført 3 orienterende jordbundsundersøgelser i området, jf. ref. a.

I november 2009 er der udført supplerende jordbundsundersøgelse for etape 1 af udstykningen øst for Åbjergvej (Åbjergparken), jf. ref. b.

I december 2009 er der udført supplerende sonderingsboringer på parcelhusgrundene beliggende på Åbjergparken 28, 30, 32 og 34, jf. ref. c.

3 Funderingsmetode

3.1 Generelt

Med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold i området vurderes de anvendelige funderingsmetoder at være

- Direkte fundering på intakte aflejringer, hvor overside bæredygtigt lag (OSBL) er beliggende over projekteret funderingsniveau, se afsnit 3.2 - Metode A.

og

- Direkte fundering efter udskiftning af muld- og fyldaflejringer med indbygget sandfyld, hvor OSBL er beliggende under projekteret funderingsniveau, se afsnit 3.3 - Metode B.

og

- Direkte fundering på intakte aflejringer i form af ret fedt - meget fedt ler, hvor OSBL er beliggende over projekteret funderingsniveau, se afsnit 3.3 - Metode C.

og

- Pælefundering, hvor OSBL er beliggende i større dybde under projekteret funderingsniveau, se afsnit 3.4 - Metode D.

eller

- Kompenseret fundering, såfremt mindre sætninger/differenssætninger kan accepteres, se afsnit 3.5 - Metode E.

På situationsplanen, bilag 1 er området inddelt i områder i forhold til de trufne funderingsforhold. Den/de anvendelige funderingsmetoder inden for de enkelte områder er ligeledes angivet på situationsplanen.

Afgrænsningen af områderne er baseret på de foreliggende oplysninger og skøn, hvorfor afvigelse må formodes.

3.2 Metode A - Direkte fundering

Der funderes direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

Fundamentene skal overalt føres ned i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på intakte aflejringer svarende til de under AFRN trufne.

3.3 Metode B - Direkte fundering på indbygget sandfyld

Samtlige aflejringer over OSBL udskiftes med velkomprimeret, ren sandfyld efter de på bilag B-1 givne retningslinier.

Fundamentene skal overalt føres ned i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

Der kan herefter funderes direkte i den indbyggede sandfyld.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på den indbyggede sandfyld som vist på bilag B-1.

3.4 Metode C - Direkte fundering i fedt ler

Der funderes direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

På grund af det fede lers svind- og kvældningsegenskaber skal der træffes en række særlige foranstaltninger for at sikre funderingen mod fremtidige lodrette og vandrette bevægelser. Jf. SBI-anvisning nr. 181 indebærer dette afhængigt af, hvor fedt leret er blandt andet:

- Funderingsdybden skal øges til 1,2 og 1,5 m u. t. ved fundering i henholdsvis fedt og meget fedt ler (ved beplantning i nærheden, skal funderingsdybden sandsynligvis øges yderligere).

- Begrænsning i beplantning.
- Armering i over- og underside af alle fundamenter.
- Armering i over- og underside af gulve og sammenarmering af fundamenter og gulve ved fundering i meget fedt ler.
- Udlægning af damptæt folie på AFRN.
- Omfangsdræn 0,3 m og 0,9 m over fundamentsunderside ved fundering i henholdsvis ret fedt ler og fedt - meget fedt ler.
- Stabilitetsundersøgelse ved fundering på skrånende terræn.
- Stabilitetsundersøgelse ved afgravning/påfyldning på skrånende terræn.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af aflejringer svarende til de over AFRN trufne. Der udlægges som ovennævnt en damptæt folie på afrømningsniveau ved fundering i fedt - meget fedt ler.

I bilag C-1, C-2 og C-3 er angivet de forhold, der gør sig gældende ved fundering på ret fedt - meget fedt ler.

3.5 Metode D - Pælefundering

Pælene føres til den fornødne bæreevne i aflejringerne under OSBL.

Samtlige fundamenter udføres som selv bærende jernbetonbjælker, der understøttes af pælene.

Gulve skal udføres som selv bærende jernbetondæk understøttet af fundamentsbjælker, der understøttes af pæle.

Kapillarbrydende lag indbygges på sædvanlig vis.

Rystelserne kan forvolde skader på utilstrækkeligt funderede bygninger / anlæg, som er beliggende tæt ved rammestedet.

Forpligtelsen til at undgå skader på eksisterende bebyggelse som følge af byggearbejdet - herunder pæleramning - er formuleret i Byggelovens § 12, hvortil der henvises.

Såfremt mindre sætninger/differenssætninger kan accepteres, kan det på dele af området kan det vise sig muligt at fundere direkte på intakte aflejringer svarende til de under overside betinget bæredygtigt lag (OSBBL) trufne.

Ved direkte fundering skal der ubetinget udføres supplerende undersøgelsesboringer til vurdering forekomsten af sætningssvarende aflejringer.

3.6 Metode E - Kompenseret fundering

Såfremt mindre sætninger/differenssætninger kan accepteres kan det vise sig muligt, at anvende kompenseret fundering på dele af området, hvor der anbefales pælefundering. Ved kompenseret fundering skal der ubetinget udføres supplerende undersøgelsesboringer til vurdering af beliggenheden af de sætningssgivende aflejringer.

Der funderes på et pladefundament i mindst frostsikker dybde svarende til 0,9 m under fremtidigt terræn, efter udskiftning med komprimeret letklinker til et niveau under OSBBL, så der ikke sker ændringer i spændingsniveauet i de sætningssgivende aflejringer.

Der skal ubetinget udføres sætningssberegninger, når det endelige projekt foreligger, så det kan afklares, om de forventelige sætninger er acceptable.

Terrænhævning eller grundvandssænkning vil give anledning til yderligere sætninger.

Såfremt der skal graves i sand under grundvandsspejlet er en midlertidig grundvandssænkning nødvendig for at bevare udgravningsbund og -sider intakte, samt muliggøre en effektiv komprimering af den sandfyld, som skal indbygges.

Forpligtelsen til at undgå skader på eksisterende bebyggelse som følge af byggearbejdet - herunder grundvandssænkning - er formuleret i Byggelovens § 12, hvortil der henvises.

4 Supplerende undersøgelser

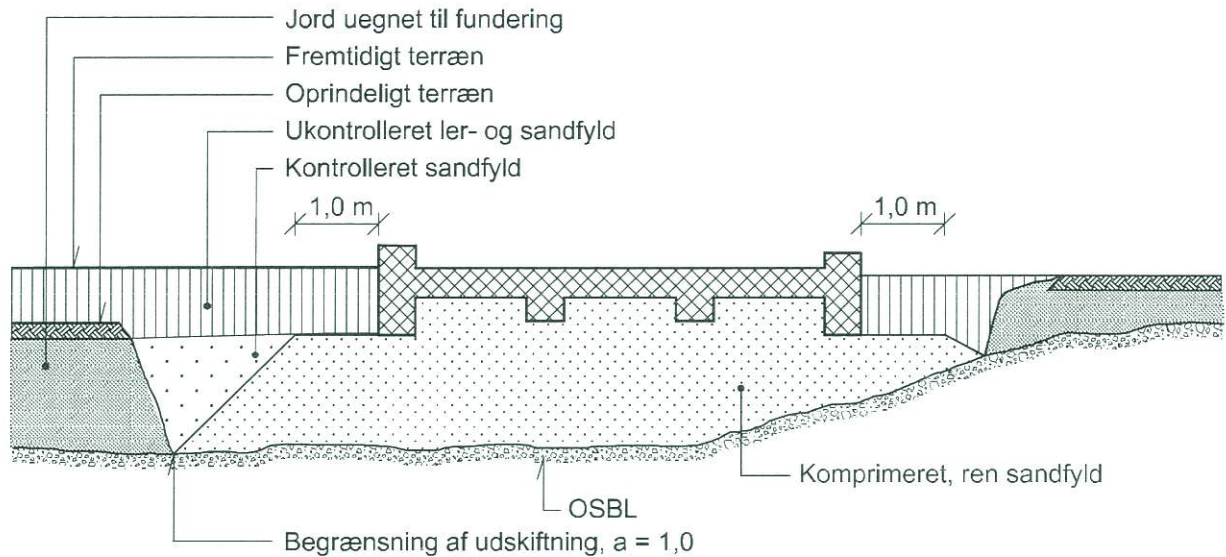
Nøjere afgræsning af de angivne områder kan foretages ved supplerende jordbundsundersøgelser.

Når der foreligger et konkret projekt for et byggeri, skal omfanget af supplerende undersøgelser vurderes - herunder om det er tilstrækkeligt med geotekniske kontrolundersøgelser, jf. EC 7, del 2 og DK-Anneks K2.

5 Afsluttende bemærkninger

I det omfang det ønskes, står COWI til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

PRINCIPSKITSE FOR LET BYGGERI



Udførelse

Samtlige aflejringer over overside bæredygtige lag, OSBL, udskiftes med ren sandfyld, der udlægges i lag af højst 30 cm's tykkelse under effektiv komprimering til de i rapporten anbefalede komprimeringsgrader.

Derefter udføres normal direkte fundering i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn. Gulve inklusive kapillarbrydende lag udlægges direkte på den indbyggede sandfyld.

Udskiftningen føres udenfor fundamenterne, således at stabilitets- og bæreevnekriterierne er overholdte. Ved moderate belastninger kan dette normalt forventes med et udskiftningsprofil som vist på ovenstående principskitse.

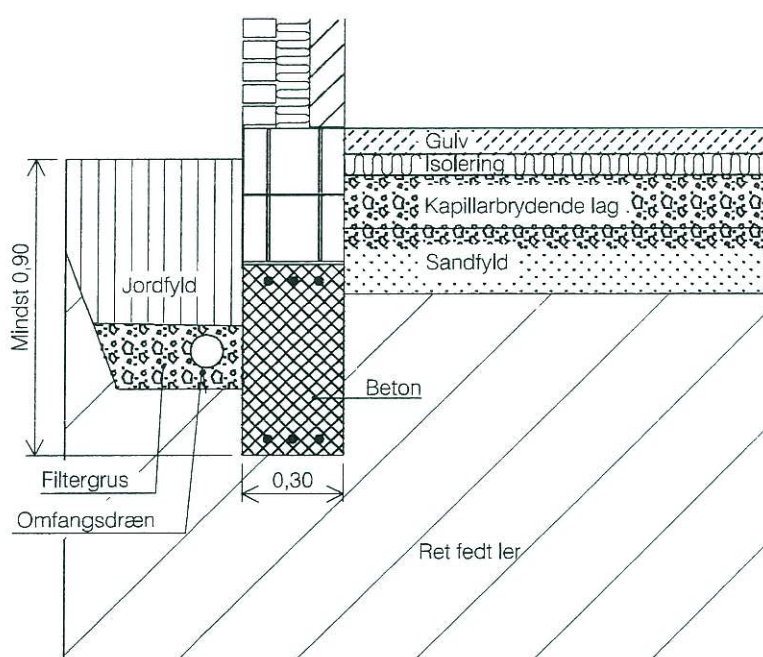
Udarbejdet: NND	Kontrolleret: PKM	Godkendt: BES	Dato: 24-08-07	Side 1 af 1
COWI		DIREKTE FUNDERING PÅ INDBYGGET SANDFYLD		Bilag B-1

Nybyggeri uden kælder på ret fedt ler (I_p mellem 15 og 25 %)

Nybyggeri uden kælder kan beskyttes mod udtørings- og kvædningskader ved at udføre en direkte fundering af ydervægge i svind- og kvædningsfri funderingsdybde. Fundamenterne skal desuden armeres, og i visse tilfælde skal der udføres en række ekstraforanstaltninger for at begrænse ændringer af lerets vandindhold mest muligt. Endelig vil det sædvanligvis være nødvendigt at fælde omkringstående træer og buske, når de når en vis højde i forhold til afstanden til bygningen.

Omfanget af ekstraforanstaltninger skal øges, jo mere følsomt leret er for udtørring - dvs. jo federe det er.

Der henvises til SBI-anvisning nr. 181.



Ydervægsfundamenter (stribefundamenter) føres mindst 0,9 m under terræn, og armeres med 0,2 % gennemgående armering foroven og forneden (2x3 stk. Ø 14 ribbestål i eksemplet).

Der skal lægges et omfangsdræn med forbindelse fra det kapillarbrydende lag under gulvene. Den frostfrie dybde for drænledningerne kan sættes til mindst 0,6 m. Drænet bør placeres mindst 0,2 á 0,3 m over fundamentsunderkant af hensyn til opblødningsrisikoen af leret i funderingsniveau.

Det er vigtigt at tilrettelægge funderingsarbejderne, så opblødning og udtørring af leret imødegås under såvel fundamenter som gulve.

Løvfældende og visse arter stedsegrønne træer og buske bør fældes, inden deres højde bliver halvanden gang så stor - henholdsvis dobbelt så stor - som afstanden til bygningen.

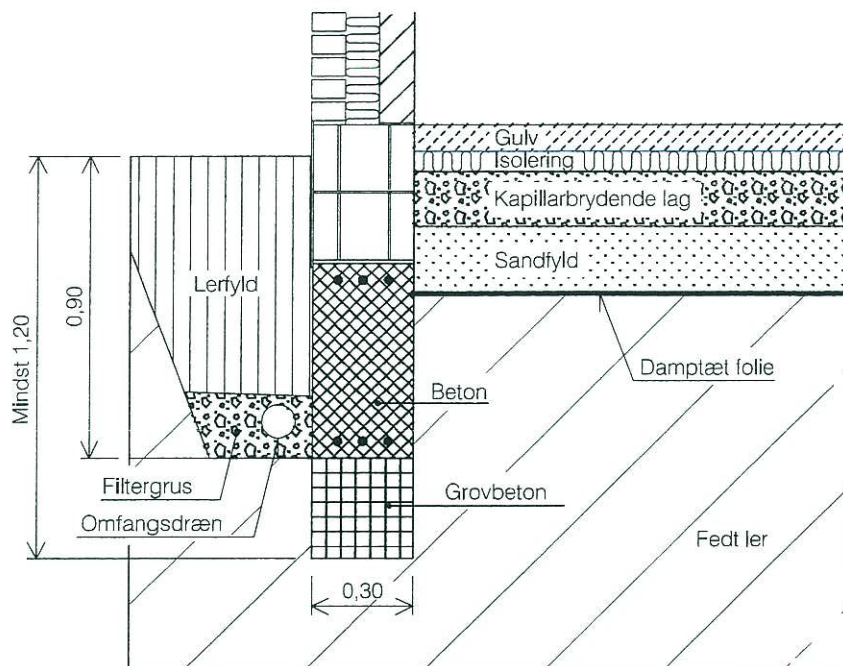
Udarbejdet: NND	Kontrolleret: PKM	Godkendt: BES	Dato: 28-08-07	Side 1 af 1
COWI	DIREKTE FUNDERING PÅ RET FEDT LER			Bilag C-1

Nybyggeri uden kælder på fedt ler (I_p mellem 25 og 50 %)

Nybyggeri uden kælder kan beskyttes mod udtørings- og kvældningsskader ved at udføre en dyb, direkte fundering af ydervægge i svind- og kvældningsfri funderingsdybde. Fundamenterne skal desuden armeres, og i visse tilfælde skal der udføres en række ekstraforanstaltninger for at begrænse ændringer af lerets vandindhold mest muligt. Endelig vil det sædvanligvis være nødvendigt at fælde omkringstående træer og buske, når de når en vis højde i forhold til afstanden til bygningen.

Omfanget af ekstraforanstaltninger skal øges, jo mere følsomt leret er for udtørring - dvs. jo federe det er.

Der henvises til SBI-anvisning nr. 181.



Ydervægsfundamenter (stribefundamenter) skal føres mindst 1,2 m under terræn. De nederste ca. 0,3 m støbes direkte mod intakt jord. Herover støbes et fundament med 0,2 % gennemgående armering foroven og forneden (2x3 stk. Ø 14 ribbestål i eksemplet).

Afrømningsfladen skal afdækkes med en damptæt folie.

Der skal lægges et omfangsdræn med forbindelse fra det kapillarbrydende lag under gulvene. Den frostfri dybde for drænledningerne kan sættes til mindst 0,6 m. Drænet bør placeres mindst 0,2 á 0,3 m over fundamentsunderkant af hensyn til opblødningsrisikoen af leret i funderingsniveau.

Det er vigtigt at tilrettelægge funderingsarbejderne, så opblødning og udtørring af leret imødegås under såvel fundamenter som gulve.

Løvfældende og visse arter stedsegrønne træer og buske bør fældes, inden deres højde bliver lige så stor - henholdsvis dobbelt så stor - som afstanden til bygningen.

Udarbejdet: NND	Kontrolleret: PKM	Godkendt: BES	Dato: 28-08-07	Side 1 af 1
COWI	DIREKTE FUNDERING PÅ FEDT LER			Bilag C-2

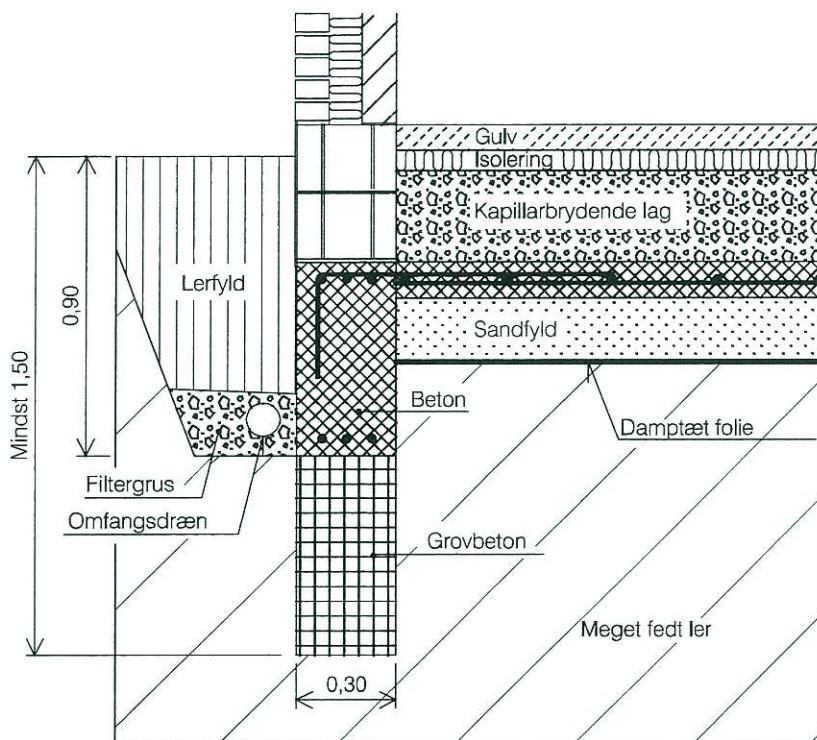
Nybyggeri uden kælder på meget fedt ler (I_p større end 50 %)

Nybyggeri uden kælder kan beskyttes mod udtørings- og kvældningsskader ved at udføre en dyb, direkte fundering af ydervægge i svind- og kvældningsfri funderingsdybde.

Fundamenter og gulve skal desuden armeres, og i visse tilfælde skal der udføres en række ekstraforanstaltninger for at begrænse ændringer af lerets vandindhold mest muligt. Endelig vil det sædvanligvis være nødvendigt at fælde omkringstående træer og buske, når de når en vis højde i forhold til afstanden til bygningen.

Omfanget af ekstraforanstaltninger skal øges jo mere følsomt leret er for udtørring - dvs. jo federe det er.

Der henvises til SBI-anvisning nr. 181.



Ydervægsfundamenter (stribefundamenter) skal føres mindst 1,5 m under terræn. De nederste ca. 0,6 m støbes direkte mod intakt jord. Herover støbes et fundament med 0,2 % gennemgående armering foroven og forneden (2x3 stk. Ø 14 ribbestål i eksemplet), som armeres sammen med en armeret betonplade, (for 120 mm plade Ø 8 ribbestål pr. 200 mm i begge retninger midt i plade).

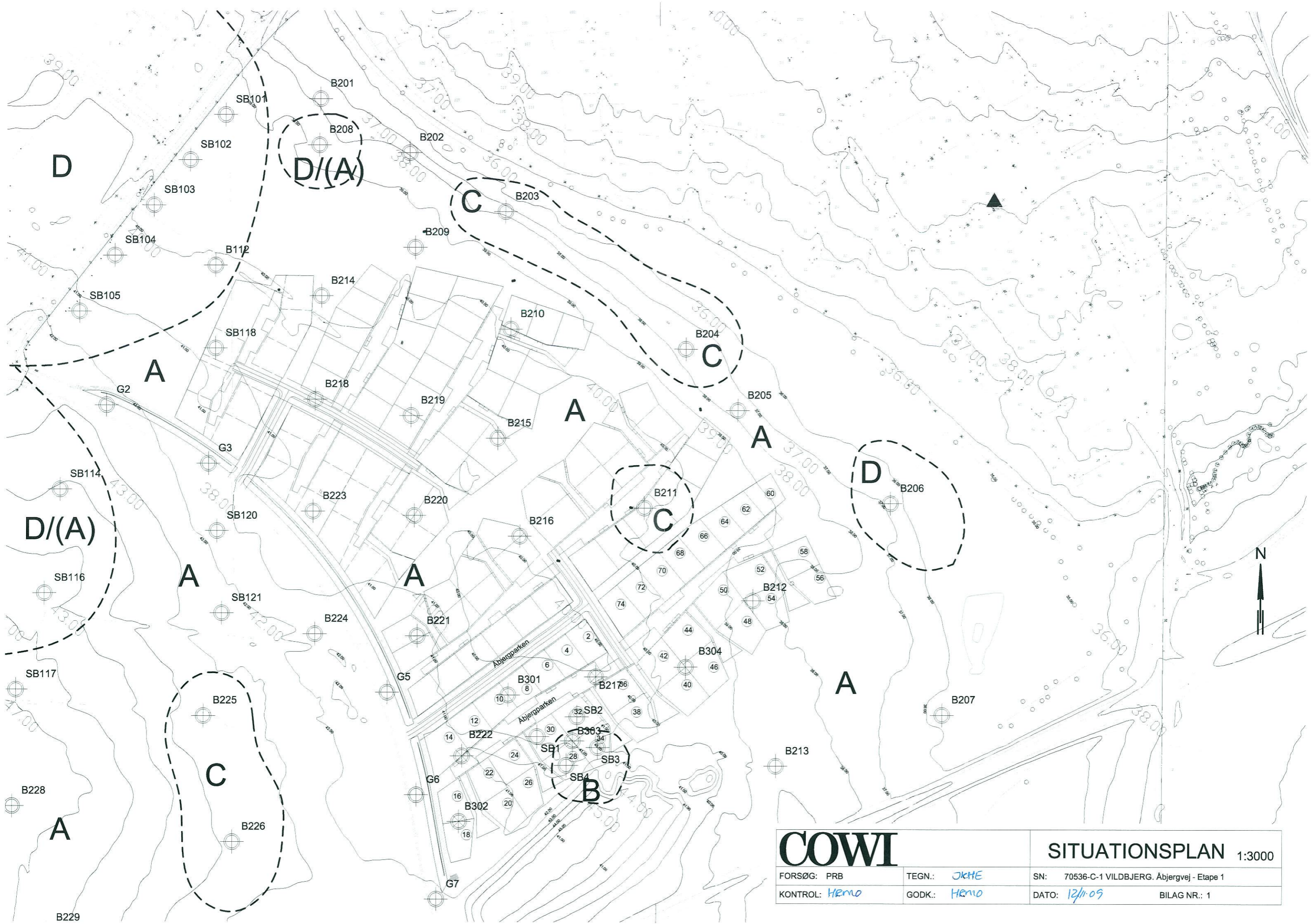
Afrømningsfladen skal afdækkes med en damp­tæt folie.

Der skal lægges et omfangsdræn med forbindelse fra det kapillar­brydende lag under gulvene. Den frostfri dybde for drænledningerne kan sættes til mindst 0,6 m. Drænet bør placeres mindst 0,2 á 0,3 m over fundamentsunderkant af hensyn til opblødningsrisikoen af leret i funderingsniveau.

Det er vigtigt at tilrettelægge funderingsarbejderne, så opblødning og udtørring af leret imødegås under såvel fundamenter som gulve.

Løvfældende og visse arter stedsegrøn bevoksning skal fældes, inden deres højde overstiger 2/3 af afstanden - henholdsvis den dobbelte afstand - til bygningen.

Udarbejdet: NND	Kontrolleret: PKM	Godkendt: BES	Dato: 28-08-07	Side 1 af 1
COWI	DIREKTE FUNDERING PÅ MEGET FEDT LER			Bilag C-3



COWI

SITUATIONSPLAN 1:3000

FORSØG: PRB

TEGN.: *JKHE*

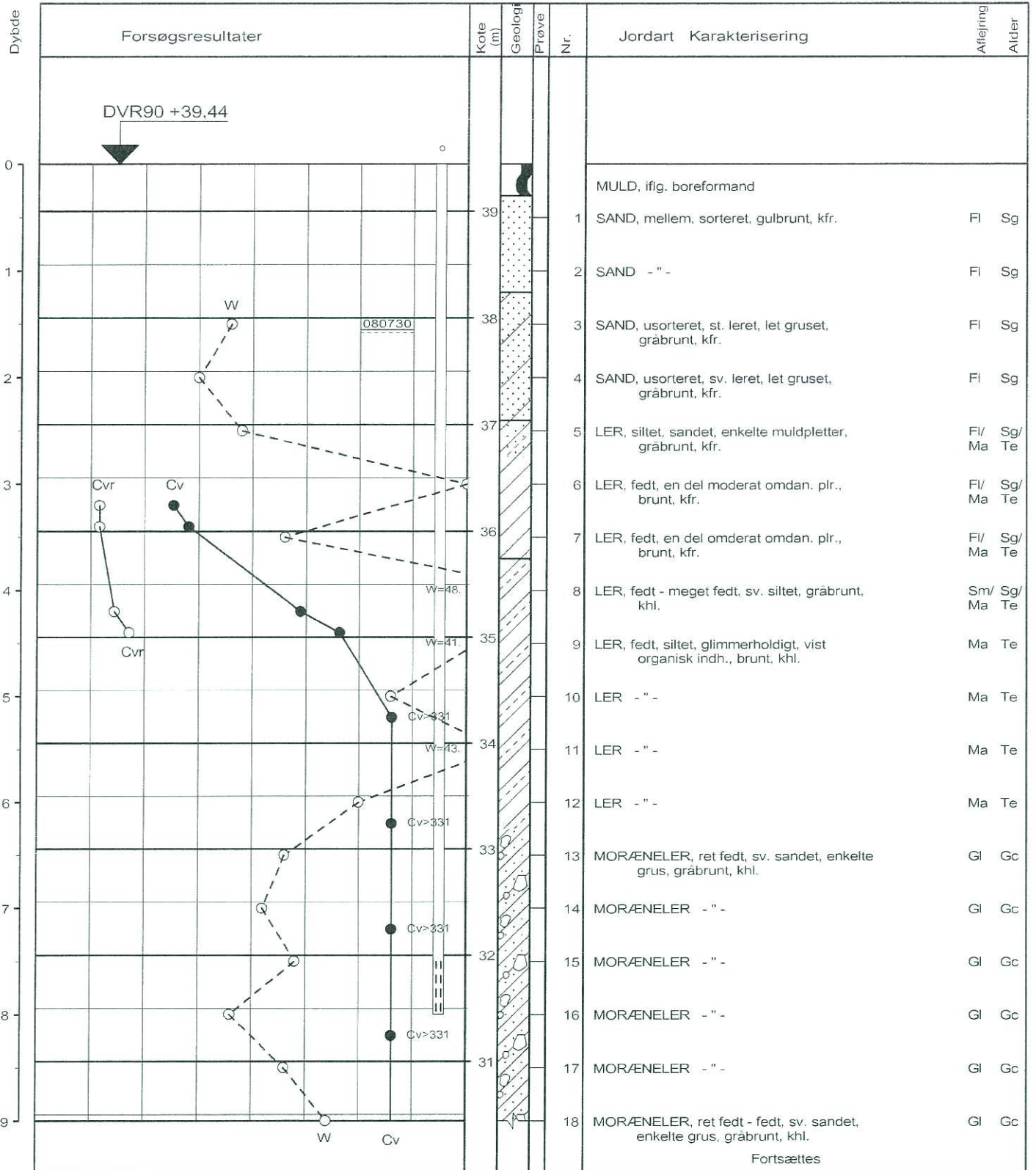
SN: 70536-C-1 VILDBJERG, Åbjergvej - Etape 1

KONTROL: *Hemo*

GODK.: *Hemo*

DATO: *12/11/09*

BILAG NR.: 1



Fortsættes

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

Øvre marine sekvens er ikke faststående.

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl

X : -310570925 (m) Y : 196563652 (m) Plan : 2.1000

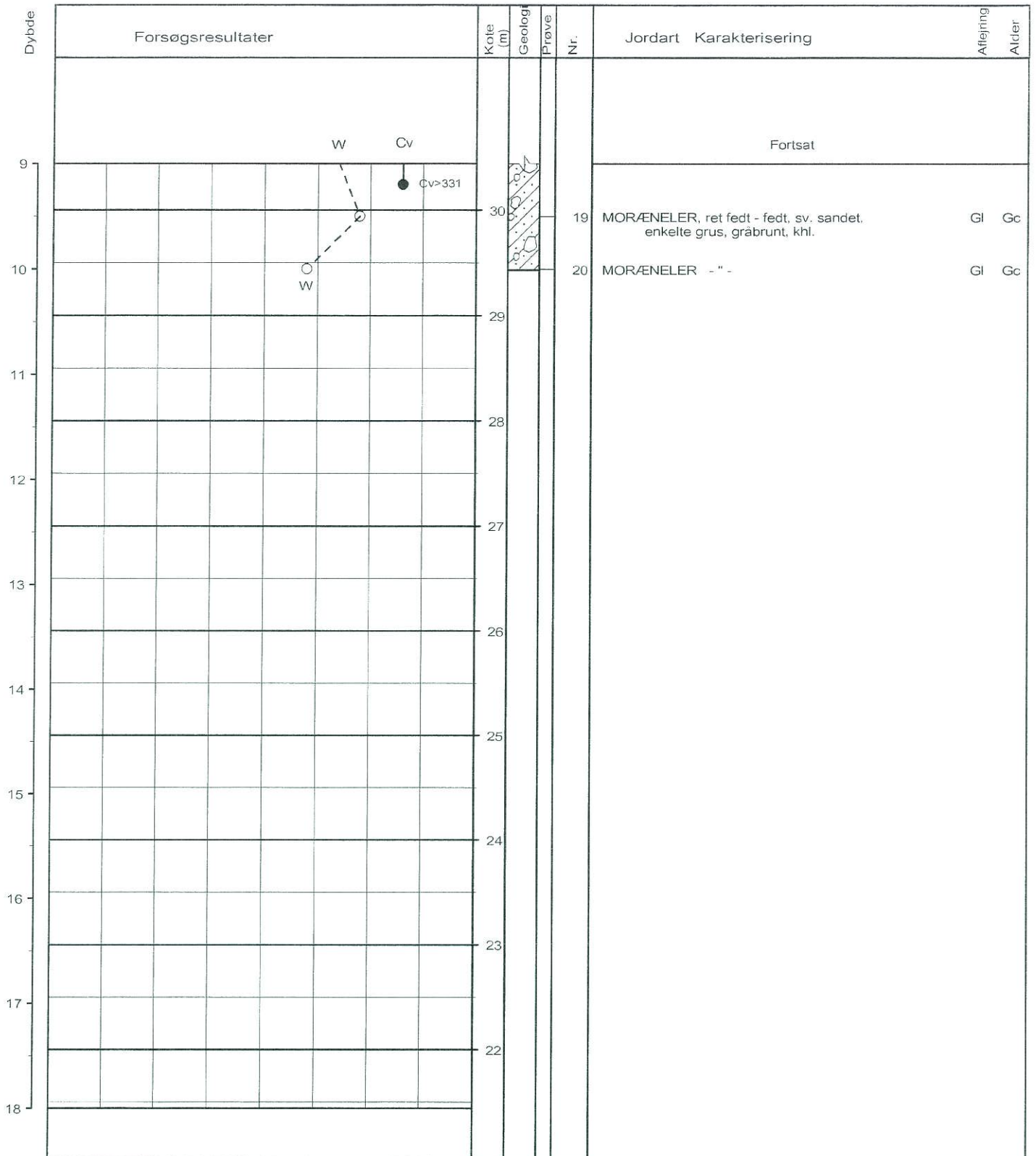
Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B209

Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2009 s. 1 / 2

RAMBOLL

Boreprofil



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

Øvre marine sekvens er ikke faststående.

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310570925 (m) Y : 196563652 (m) Plan : 2.1000

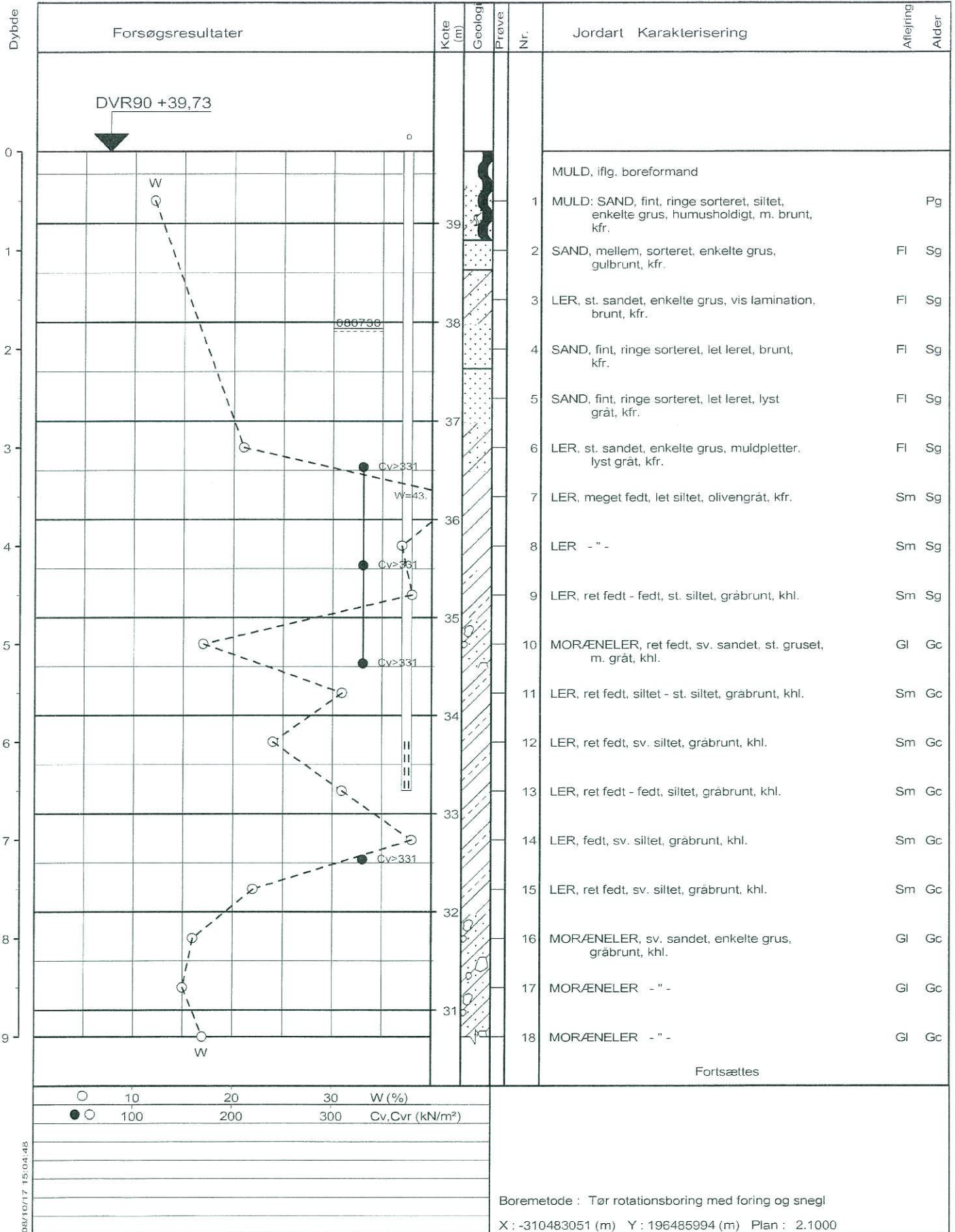
BRReguleret - PST/GDK 2.0 - 2008/10/17 15:04:11

Sag : 0844731/B Herning kommune, Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B209
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2009 s. 2 / 2



Boreprofil



Sag : 0844731/B Herning kommune. Vibbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.:

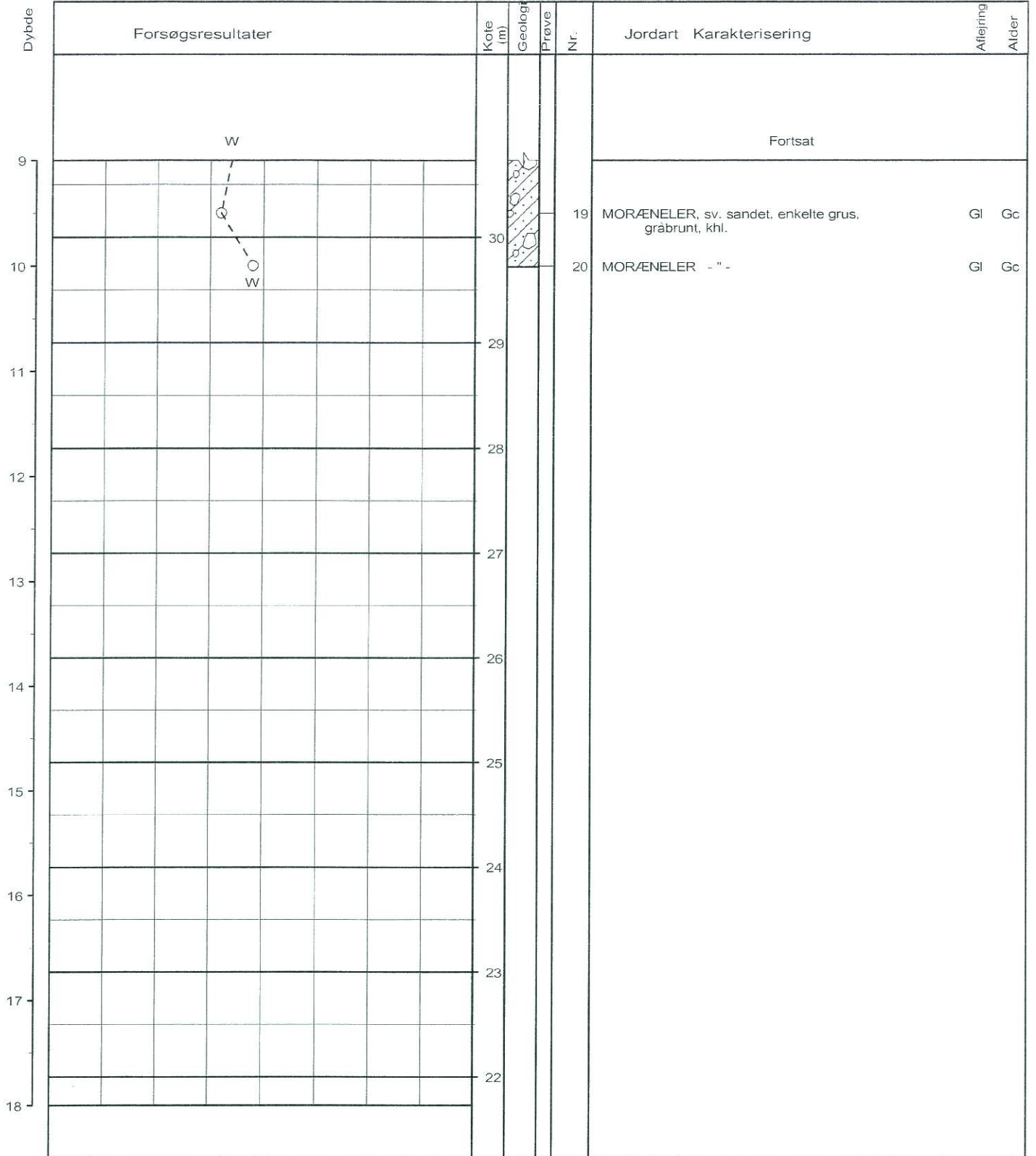
Boring : B210

Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato :

Bilag : 2.2010 s. 1/2

RAMBOLL

Boreprofil



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

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310483051 (m) Y : 196485994 (m) Plan : 2.1000

BRegister - PSTGDK 2.0 - 2008/10/17 15:04:48

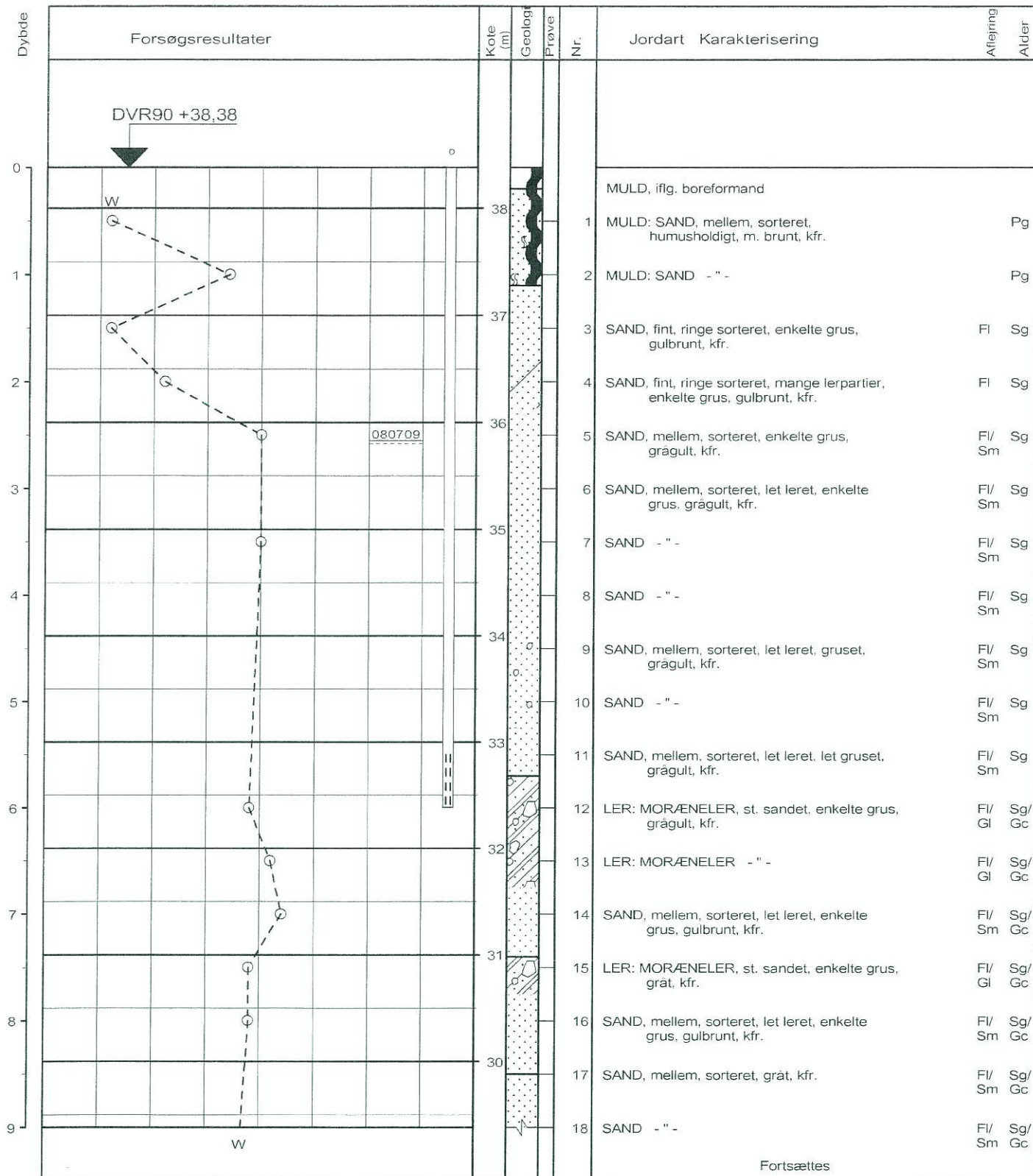
Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B210

Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2010 s. 2 / 2



Boreprofil



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310255232 (m) Y : 196223952 (m) Plan : 2.1000

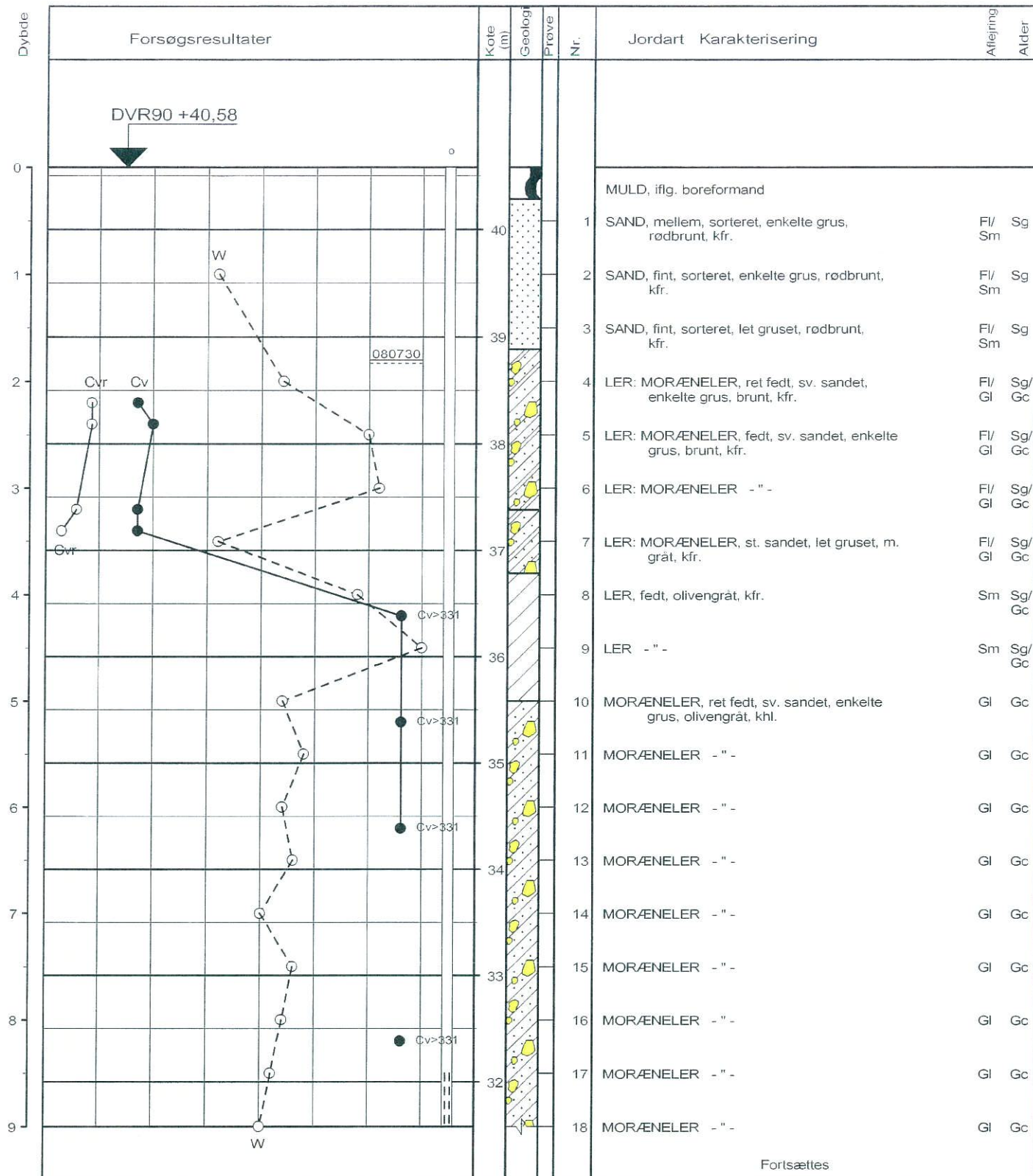
Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B212
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2012 s. 1/2



Boreprofil

BRRegister - PST/GDK 2.0 - 2008/10/17 15:13:22



Fortsættes

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

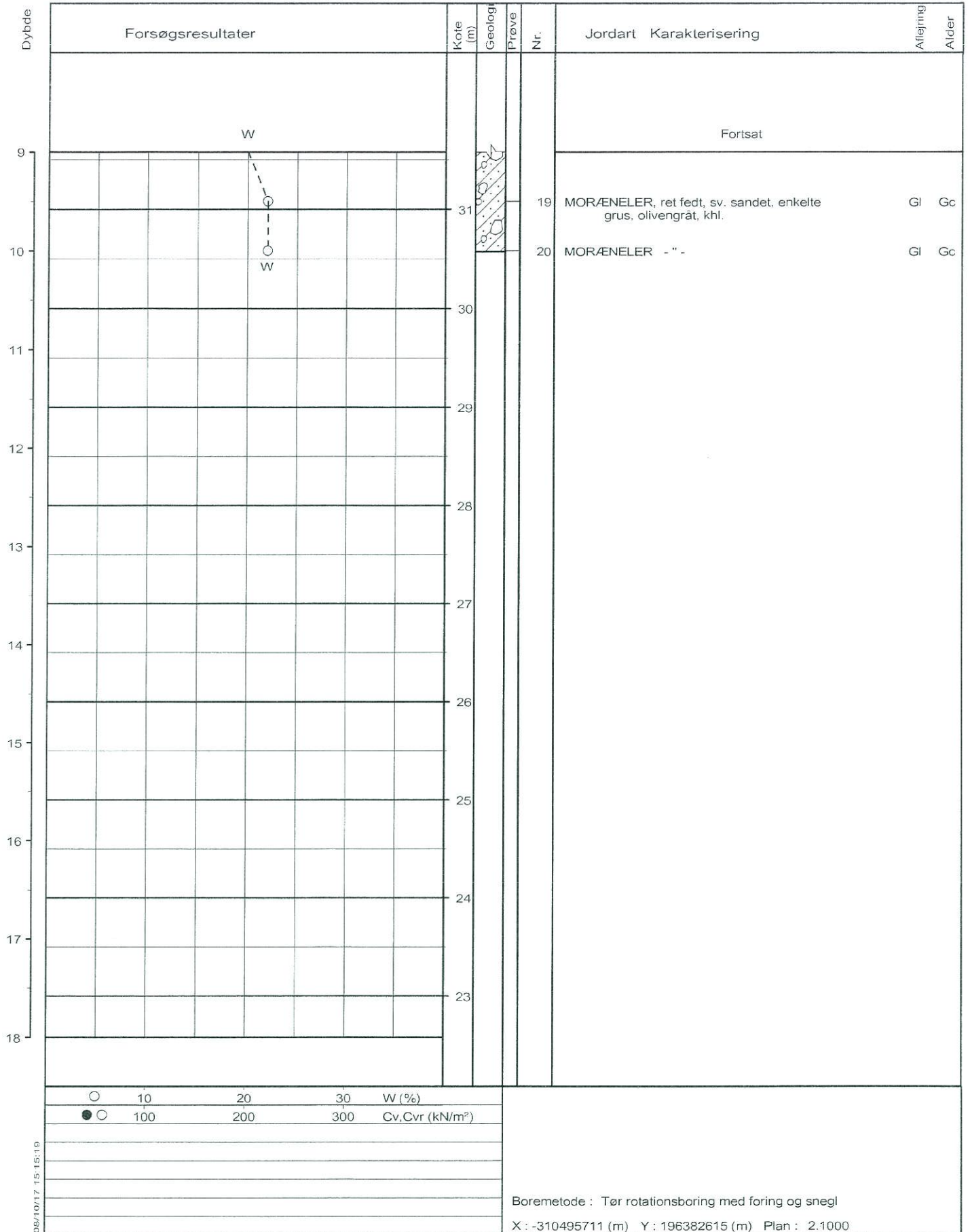
Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310495711 (m) Y : 196382615 (m) Plan : 2.1000

Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B215
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2015 s. 1/2

RAMBOLL

Boreprofil



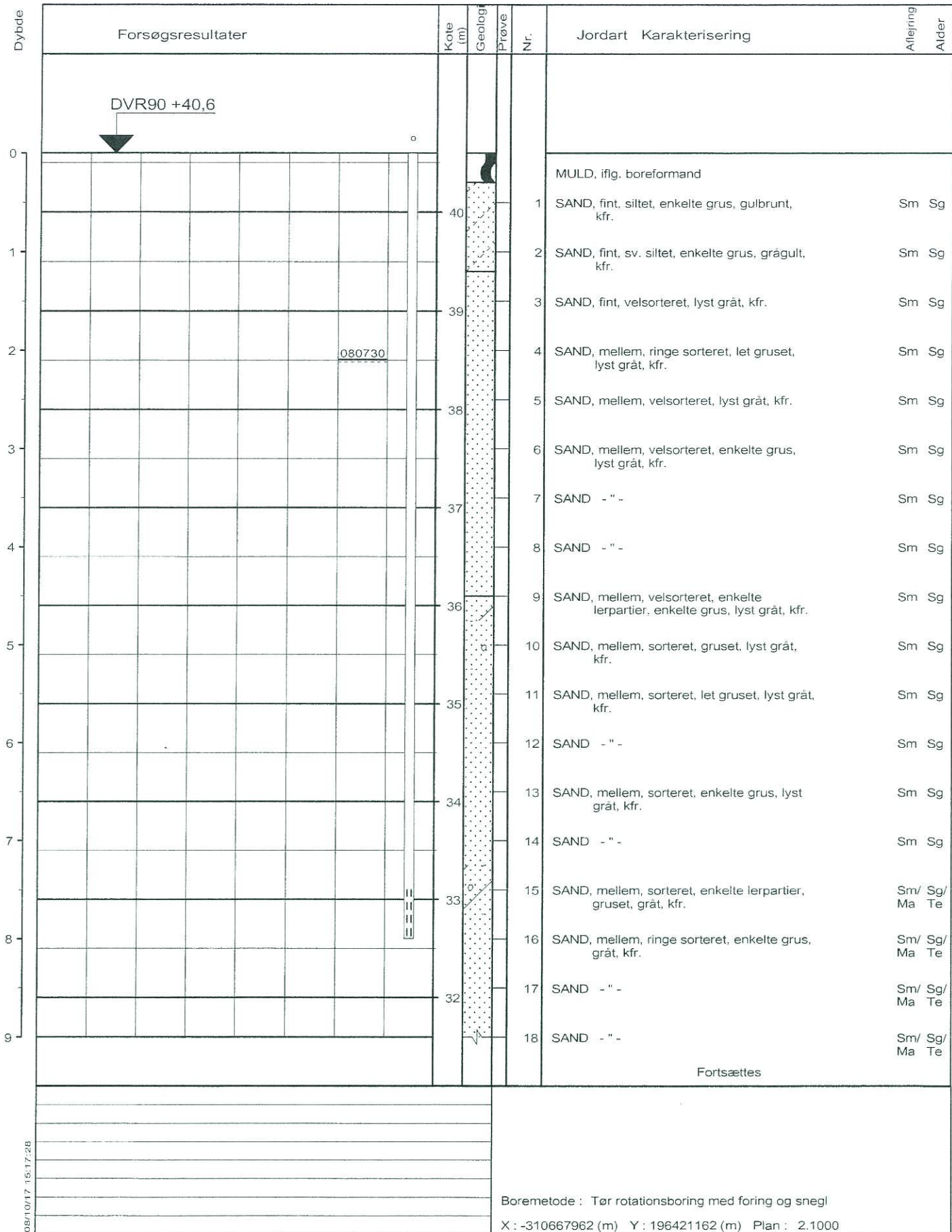
Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B215
Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2015 s. 2 / 2



Boreprofil

BRRegister - PST/GDK 2.0 - 2008/10/17 15:18:19



Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B218
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2018 s. 1/2



Boreprofil

Dybde	Forsøgsresultater						Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering		Aftejring	Alder
											Jordart	Karakterisering		
9														
							31			19	SAND, mellem, ringe sorteret, enkelte grus, gråt, kfr.	Sm/ Ma	Sg/ Te	
10										20	SAND, mellem, ringe sorteret, gråt, kfr.	Sm/ Ma	Sg/ Te	
							30							
11														
							29							
12														
							28							
13														
							27							
14														
							26							
15														
							25							
16														
							24							
17														
							23							
18														

Fortsat

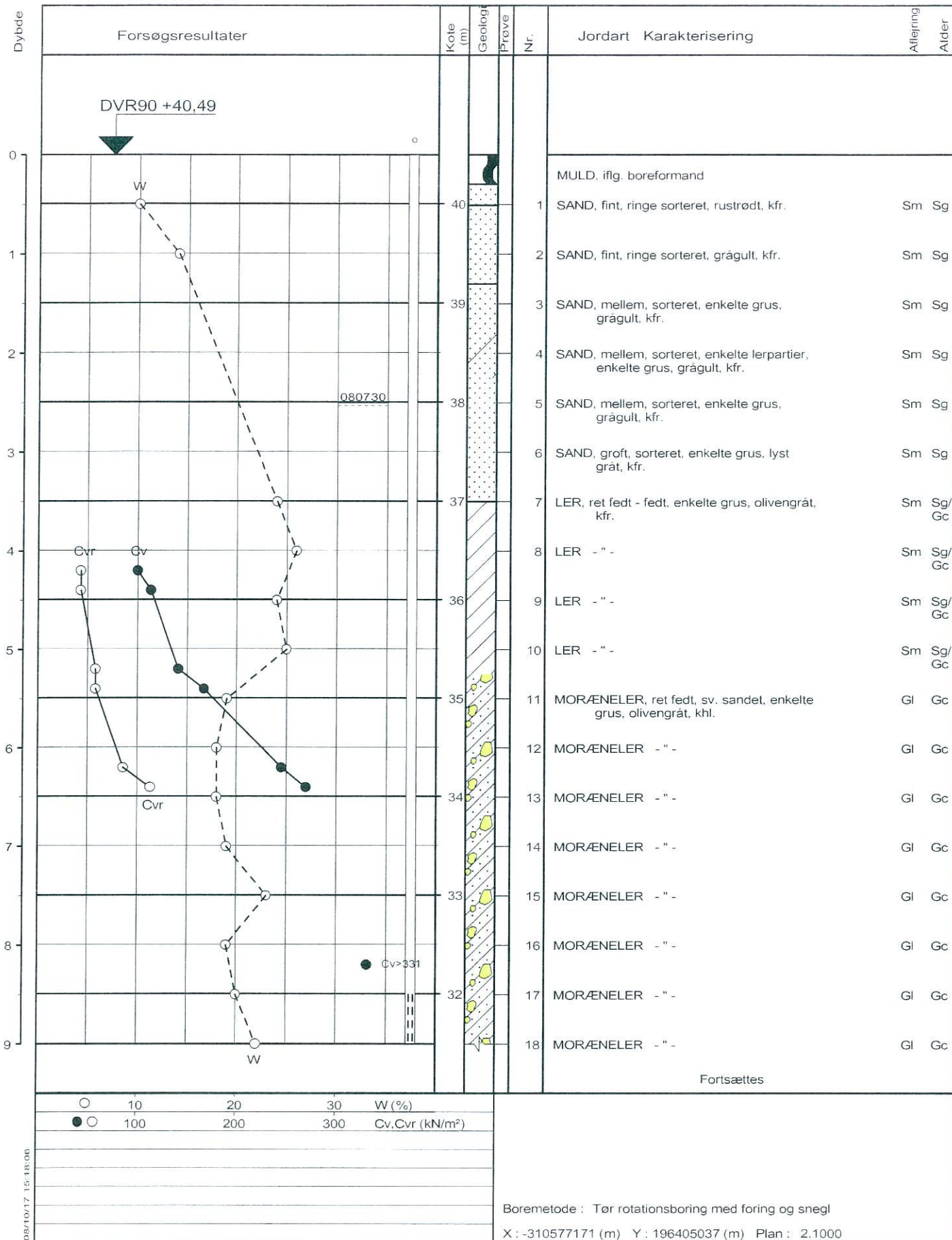
Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310667962 (m) Y : 196421162 (m) Plan : 2.1000

Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B218
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2018 s. 2 / 2



Boreprofil



Fortsættes

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

Boremetode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310577171 (m) Y : 196405037 (m) Plan : 2.1000

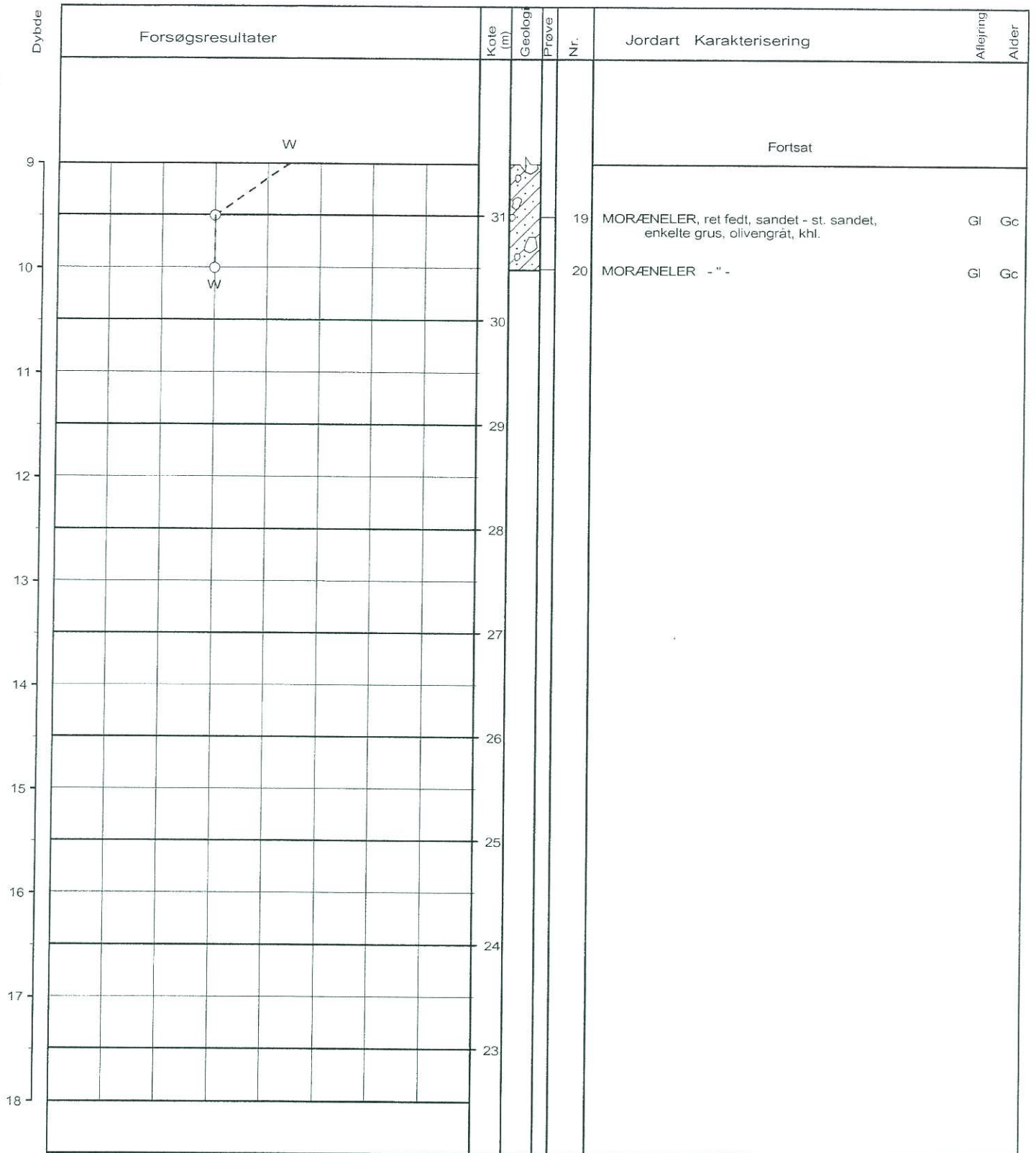
Sag : 0844731/B Herning kommune. Vibbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080610 DGU-nr. : Boring : B219

Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2019 s. 1 / 2

RAMBOLL

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
● ○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m ²)

Boremetode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310577171 (m) Y : 196405037 (m) Plan : 2.1000

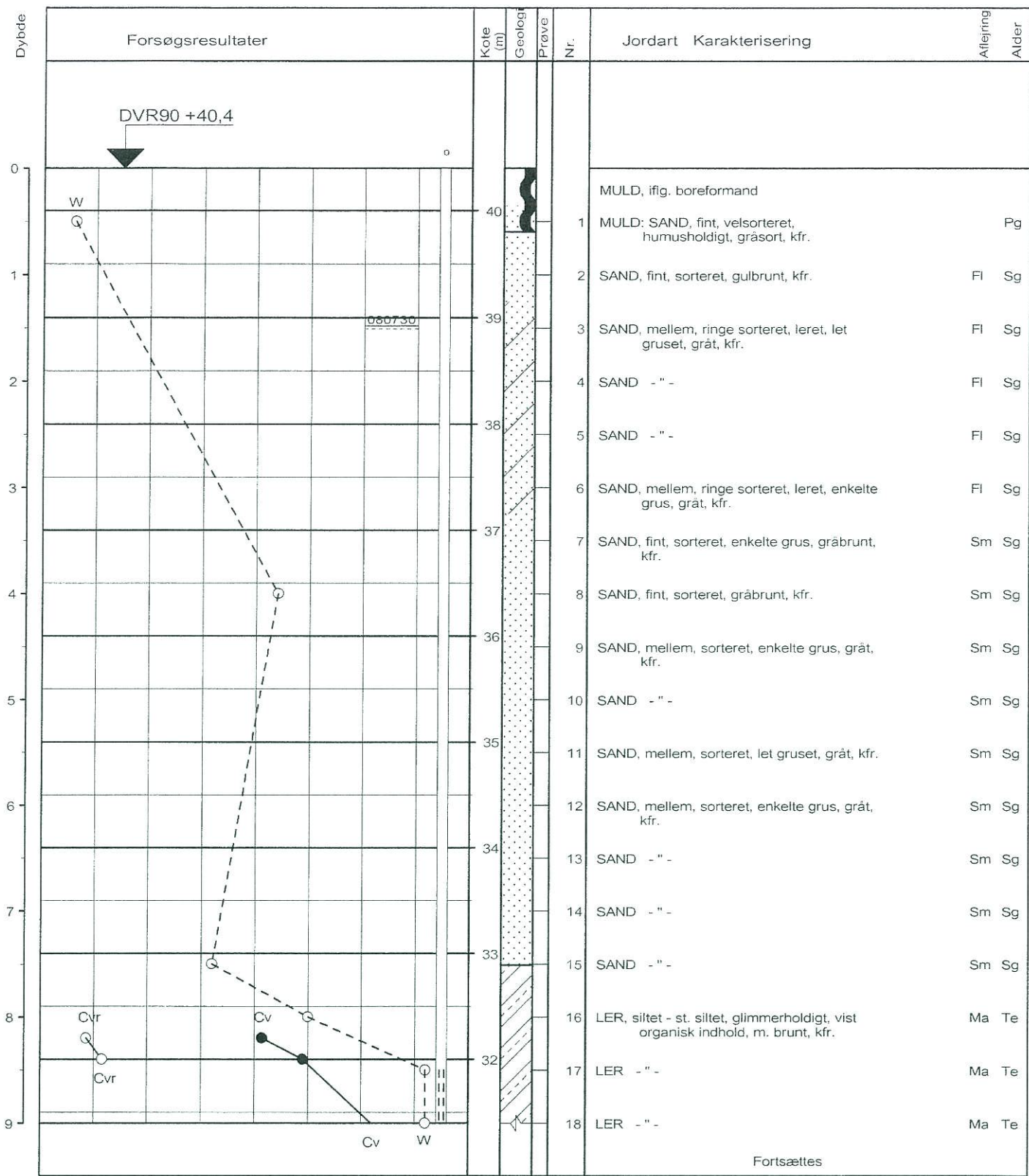
BR:registrator - P:STRCDK 2.0 - 2008/10/17 15:18:06

Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning :	Boret af : JGA/SHN	Dato : 20080610	DGU-nr.:	Boring : B219
Udarb. af :	Kontrol :	Godkendt :	Dato :	Bilag : 2.2019 s. 2 / 2



Boreprofil



Fortsættes

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

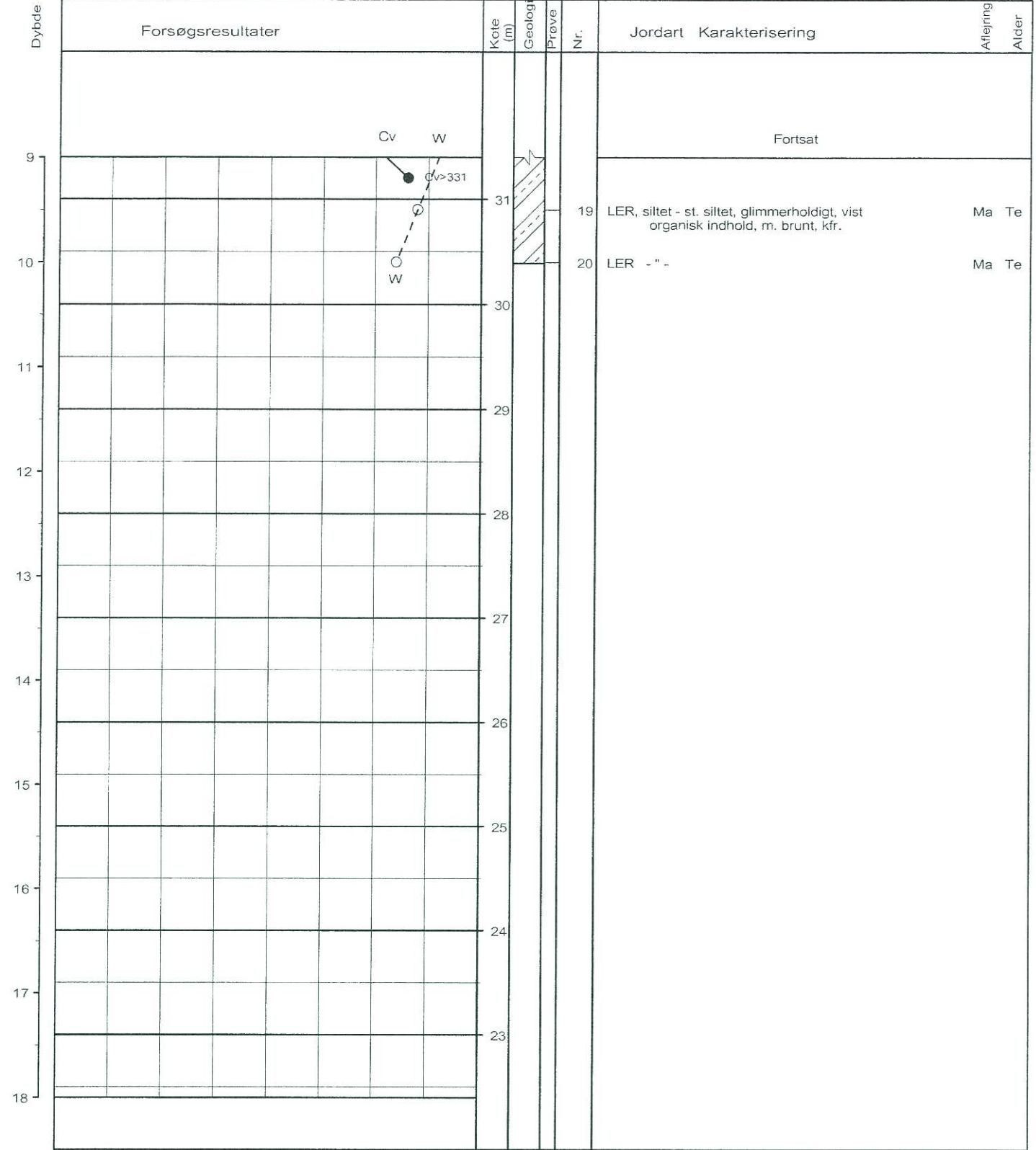
Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310575593 (m) Y : 196310314 (m) Plan : 2.1000

Sag : 0844731/B Herning kommune. Vibbjerg - sydligt område
 Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B220
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2020 s. 1/2



Boreprofil

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 2008/10/17 15:18:43



BR-reporter - PST/CDK 2.0 - 2008/10/17 15:18:43

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : -310575593 (m) Y : 196310314 (m) Plan : 2.1000

Sag : 0844731/B Herning kommune. Vildbjerg - sydligt område

Strækning : Boret af : JGA/SHN Dato : 20080625 DGU-nr.: Boring : B220

Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2.2020 s. 2 / 2



Boreprofil