

Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1

Projekt 26.1710.51

Vårhøj, Rinkenæs
Sønderborg

September 2017



SWECO

Kunde : Sønderborg Kommune
Rådhustorvet 10
6400 Sønderborg

Udgivelsesdato : 29. september 2017
Projekt nr. : 26.1710.51
Udarbejdet : Jane Schandorff Eriksen, direkte tlf.: 8228 1452
e-mail: JaneSchandorff.Eriksen@swecodanmark.dk
Kontrolleret : Jens Kurt Jensen

INDHOLDSFORTEGNELSE **SIDE**

1 INDLEDNING 2

2 UNDERSØGELSER 2

3 RESULTATER 3

4 FUNDERINGSFORHOLD 4

5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD 6

6 KONTROL 7

7 MILJØFORHOLD 8

8 DIVERSE 8

Bilag
1 - 7 Boreprofiler, B1 - B7
A Signaturforklaring

Tegninger
01 Situationsplan

1 INDLEDNING

1.1 Formål

Undersøgelsens formål er at belyse jordbunds- og vandspejlsforholdene for vurdering af udgravnings- og anlægsforholdene ved etablering ved etablering af veje og afløbsledninger.

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 parameterundersøgelse.

1.2 Referencer

/1/ Udleveret tegningsmateriale

1.3 Resumé

I de udførte boringer er intakte funderingsfaste aflejringer truffet ca. 0,3 – 3,2 m under eksisterende terræn. Der er i boring B3 truffet postglaciale aflejringer i form af ler og gytje til 3,2 m under terræn. Jordsartskortet indikerer, at det er et ganske lokalt område, men omfanget er uvist.

Det må forventes, at udgravningsarbejderne kan gennemføres ved almindelig lænsning i udgravningerne, evt. kombineret med raldræn i bunden af ledningsgraven.

Sandet moræneler kan under gunstige forhold indbygges i ledningsgraven. Ret fedt moræneler og senglacialt flydejord kan ikke forventes genindbygget i ledningsgraven, hvis der stilles krav til komprimeringen.

2 UNDERSØGELSER

2.1 Feltarbejde

Efter aftale er der i september 2017 udført 7 boringer til 7 meters dybde under eksisterende terræn (m u.t.). Boringerne er udført som geotekniske 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 indmålt med GPS. Nøjagtigheden af indmålingen kan regnes bedre end ± 0,5 m i planen (X, Y koordinat) og ± 2 cm i højden (Z koordinat). Koordinater er angivet i system S32J og koter er i DVR90. Boringernes placering fremgår af vedlagte tegning 01.

Resultatet af de udførte boringer fremgår af boreprofilerne, bilag 1 - 7.

Der henvises i øvrigt til signaturforklaringen, bilag A.

2.2 Laboratoriearbejde

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

På udvalgte prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w.

Resultaterne af det udførte laboratoriearbejde er optegnet på boreprofilerne.

3 RESULTATER

3.1 Eksisterende forhold

Det undersøgte areal er beliggende i den nordvestlige del af Rinkenæs og har matrikelgrænse opad banen mod syd. Området er i dag udlagt som landbrugsjord.

På nedenstående foto er det aktuelle areal vist.



Foto 1 Det aktuelle område.
Indeholder FOT-data fra Geodatastyrelsen og Danske kommuner, hentet september 2017

3.2 Geologiske forhold

I de udførte boringer er der øverst truffet 0,3 - 0,4 m fyld og muld. Herunder er der overvejende truffet glaciale aflejringer i form af moræneler og morænesand. I boring B3 er der under det øverste fyldlag truffet postglaciale aflejringer 3,2 m under terræn i form af nedskylsler og gytje.I boring B5 er der under overjorden konstateret et tyndt lag senglacialt flydejord.

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

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler, bilag 1 - 7.

3.3 Målte geotekniske parametre

I de trufne leraflejringer er der målt vingestyrker mellem 60 og >702 kN/m^2. Der er dog stedvis truffet svagere zoner.

Resultatet af de udførte in situ forsøg ses af de optegnede boreprofiler, bilag 1 – 7.

3.4 Vandspejlsforhold

Der er etableret pejlerør i de udførte boringer. Umiddelbart efter endt borearbejde er vandspejlet (GVS) indmålt som angivet i skema 1.

Boring	Terrænkote m DVR90	GVS m u.t.	GVS kote m DVR90	Bemærkninger
B1	+ 45,3	4,1	+ 41,2	
B2	+ 43,6	-	-	Tør
B3	+ 43,2	0,1 2,4	+ 43,1 + 40,8	Øvre pejlerør Nedre pejlerør
B4	+ 43,7	6,5	+ 37,2	
B5	+ 40,8	2,3	+ 38,5	
B6	+ 38,9	1,9	+ 37,0	
B7	+ 39,6	5,6	+ 34,0	

Skema 1 Vandspejl indmålt i september 2017.

De indmålte vandspejl vurderes ikke at være i ro på pejletidspunktet.

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

Silt- og leraflejringerne er ikke selvdrænende.

Det anbefales, at der udføres supplerende pejlinger i de nedsatte pejlerør.

4 FUNDERINGSFORHOLD

4.1 Projektbeskrivelse

Det planlagte projekt forventes at omfatte etablering af veje og kloakering i forbindelse med byggemodning. Boringerne B1 – B5 er udført for at klarlægge de geotekniske forhold for veje og ledninger, mens boring B6 og B7 er udført med henblik på det fremtidige regnvandsbassin.

Bundkoter for ledninger er ukendte, men de forventes maksimalt at blive placeret 2 til 4 m under terræn.

Udgravningsniveau for ledningsgrave forventes ca., 0,5 m under forventet bundkote.

4.2 Vurderingsgrundlag

Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at ledninger og brønde kan etableres direkte i niveauer som angivet i skema 2 for overside af bæredygtige aflejringer (OSBL), uden betydelige sætninger.

I nedenstående skema 2 er den forventede maksimale bundkote (BK) for ledninger og brønde angivet samt OSBL. Geologi ved bundkote og OSBL er desuden angivet.

Boring	Terrænkote m DVR90	OSBL*) m u.t.	OSBL*) kote m DVR90	BK m u.t.	BK kote m DVR90	Aflejringer i OSBL / BK
B1	+ 45,3	0,3	+ 45,0	< 4	>+41,3	Moræneler, sandet, Gl, Gc / Moræneler, sandet, Gl, Gc
B2	+ 43,6	0,3	+ 43,3	< 4	>+39,6	Moræneler, sandet, Gl, Gc / Moræneler, sandet, Gl, Gc
B3	+ 43,2	3,2	+ 40,0	**< 4**	**>+39,2**	Moræneler, sandet, Gl, Gc / Moræneler, sandet, Gl, Gc
B4	+ 43,7	0,3	+ 43,4	< 4	>+39,7	Moræneler, sandet, Gl, Gc / Moræneler, sandet, Gl, Gc
B5	+ 40,8	0,7	+ 40,1	**< 4**	**>+36.8**	Ler, st. sandet, Fl, Sg / Moræneler, sandet, Gl, Gc
B6	+ 38,9	0,3	+ 38,6	**< 4**	**>+34,9**	Moræneler, sandet, Gl, Gc / Morænesand, st, leret, Gl, Gc
B7	+ 39,6	0,4	+ 39,2	< 4	>+35,6	Morænesilt, leret, Gl, Gc / Moræneler, sandet, Gl, Gc

Skema 2 Overside af bæredygtige aflejringer ved boringerne (OSBL) Hvor vandspejl ligger højere end forventet bundkote (BK) er dybde/kote markeret med fed skrifttype.
**) Overside af bæredygtige aflejringer (OSBL) kan variere mellem boringerne*

Fyld og muld må forventes at kunne variere regelløst mellem boringerne.

Frostsikker dybde kan regnes 1,2 m under fremtidig terræn.

4.3 Designgrundlag

Ved dimensionering af afstivning m.m. i korttids- og langtidstilstanden skønnes følgende karakteristiske styrke- og deformationsparametre at kunne benyttes:

Jordart	γ/γ' [kN/m^3]	$c_{u,k}$ [kN/m^2]	φ_k' [°]	c_k' [kN/m^2]	K [kN/m^2]	Q %
Ler, Ne, Pg	20/10	40	25	4	2.000 - 5.000	-
Gytje, Ne, Pg	14/4	30	25	-	-	25
Moræneler, Gl, Gc	21/11	60 - 360	30	6 - 20	12.000 – 90.000	-
Morænesand, Gl, Gc	19/9	-	38	-	35.000	-
Morænesilt, Gl, Gc	20/10	-	32	-	25.000	-
Silt, Sm, Gc	19/9	-	30	-	22.000	-
Indbygget sandfyld	18/10	-	37	-	30.000	-

Skema 3 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for de trufne aflejringer.

γ:	*Rumvægt - benyttes over vandspejlet*
γ':	*Effektiv rumvægt - benyttes under vandspejlet*
$c_{u,k}$:	*Karakteristisk udrænet forskydningsstyrke*
φ_k':	*Karakteristisk effektiv friktionsvinkel*
c_k':	*Karakteristisk effektiv kohæsion*
K:	*Konsolideringsmodul*
Q:	*Dekadehældning*

Ved afgravninger/aflastninger må der generelt forventes risiko for reduktion af styrkeparametre.

Hvor vandspejlet er af betydning for dimensioneringen, anbefales det, at der regnes med et vandspejl i terræn.

Projektet kan gennemføres i geoteknisk kategori 2, jf. EN1997-1 afsnit 2.1 og DKNA anneks K.

5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD

5.1 Generelle udførelsesforhold

Ved midlertidige udgravninger for kloakledninger mv. forventes udgravninger over grundvandsspejlet at kunne udføres med skråningsanlæg a $\geq$ 0,8 i ler. Skråningsanlæg er under forudsætning af ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overfladevand og at grundvandsspejlet er sikret.

Ledningsgravene skal sikres med lerbræmme for at modvirke en dræneffekt af lergravene. Der etableres lerbræmmer pr. 50 m hovedledning og ved alle stikledninger mellem udgravningen til hovedledningen og udgravningen til stikledningen.

Placering af lerbræmmer i udgravningen for hovedledningerne skal godkendes af det geotekniske fagtilsyn.

Valg af udgravningsmetoden skal godkendes af geotekniske fagtilsyn inden arbejderne iværksættes.

Regnevandsbassinet forventes udført som et åbent bassin. Det trufne moræneler kan forudsættes tæt og kan anvendes som membran i bassinet.

Generelt skal aflejringerne sikres mod opblødning.

5.2 Grundvandsforhold

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

Det må forventes, at udgravningsarbejderne kan gennemføres ved almindelig lænsning i udgravningerne, evt. kombineret med raldræn i bunden af ledningsgraven.

Afledning af grundvand i forbindelse med byggearbejder kan kræve myndighedsgodkendelse, jf. Vandforsyningslovens § 26.

5.3 Genanvendelse

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.

Intakte leraflejringer beskrevet som sandet moræneler med et vandindhold på 12-15 % og morænesand beskrevet som leret/siltet klassificeres som betinget indbygningsegnet.

Ret fedt ler og ler med vandindhold større end 15 % kan ikke genindbygges, hvor der stilles krav til komprimeringen.

Muld, stærkt muldholdige materialer, gytje, organiskholdig ler og silt kan ikke genindbygges hvor der stilles krav til komprimeringen, og betegnes uegnet.

Ved opgravning henlægges materialer for genanvendelse i særlig depot så unødig opblanding undgås. Om nødvendigt holdes depotet afdækket. Moræneler skal afdækkes.

Frosne materialer må ikke genindbygges.

5.4 Naboforhold

En grundvandssænkning indebærer en risiko for følgeskader på utilstrækkeligt funderet nabobyggeri. Da anlægsarbejderne udføres nær bane, skal omfanget og evt. restriktioner i forbindelse med en midlertidig grundvandssænkning undersøges inden opstart af arbejderne. Enhver grundvandssænkning 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 grundvandssænkning er omfattet af Vandforsyningslovens § 28.

6 KONTROL

6.1 Generelt

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

Forhold til eksisterende bygninger, ledninger og konstruktioner må altid vurderes løbende.

Ved større udskiftning end 0,6 m skal det under indbygningen af sand eller genindbygningen af moræneler, ved stikprøvekontrol eftervises, at komprimeringen er tilstrækkelig. Komprimeringskontrollen udføres af entreprenøren.

6.2 Ledningsanlæg og veje

For ledningsanlæg, veje og stier skal der ske en visuel besigtigelse af planum før etablering.

Der skal som minimum udføres komprimeringskontrol af alle indbyggede materialer. Kontrollen bør omfatte serier á 5 isotopsondemålinger eller forsøg med let faldlod pr. 500 m^3 indbygget materiale og en maksimal lagtykkelse på 1 m pr. kontrolafsnit. Kontrollen skal omfatte både tilkørt og genindbygget materiale, bundsikring og stabilt grus.

7 MILJØFORHOLD

7.1 Overskudsjord

I henhold til jordforureningsloven er alle arealer indenfor byzonen områdeklassificeret med mindre kommunalbestyrelsen har udtaget arealet af områdeklassificeringen. Det undersøgte areal er ifølge Danmarks Miljøportal ikke områdeklassificeret.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi og anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden projektet opstartes i marken.

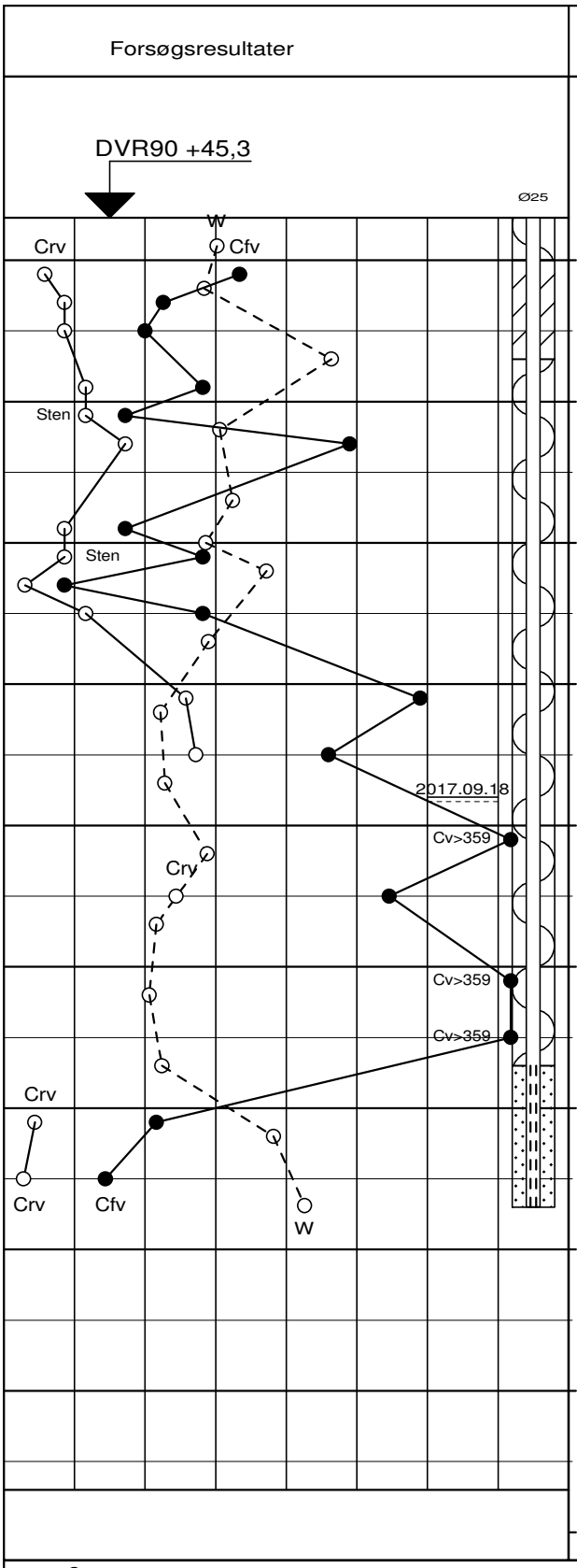
I henhold til jordforureningslovens §72b skal ejer eller bruger af arealer til bolig dokumentere, at de øverste 50 cm jordlag af den ubebyggede del af arealet ikke er forurenet, eller at der er etableret en varig fast belægning.
Dokumentation skal omfatte analyser af jorden som indsendes til kommunen.

Det skal bemærkes, at der ikke er observeret lugt eller misfarvning af jorden, der kan indikere tilstedeværelse af forurening.

8 DIVERSE

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

Optagne prøver opbevares i 14 dage fra dato.



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		1	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt, kfr.	O	Re
		2	MORÆNELER, sandet, rodtrævler, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		3	MORÆNELER, ret fedt, lidt mangan, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		4	MORÆNELER, sandet, rådden sten, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		5	MORÆNELER, sandet, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		6	SAND, mellem, sorteret, siltet, enk. grusk., små lerklp., gullig brunt, kfr.	Sm	Gc
		7	MORÆNELER, sandet, forvitret sten, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		8	MORÆNESAND, gruset, siltet, sv. leret, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		9	MORÆNELER, sandet, rustne plt., gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		10	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		11	MORÆNELER, sandet, rustne plt., gråbrunt, khl.	Gl	Gc
		12	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		13	MORÆNELER, sandet, brungråt, khl.	Gl	Gc
		14	MORÆNELER, sandet, rustne sandfyldte sprækker, brungråt, khl.	Gl	Gc
		15	SAND, fint, sorteret, siltet, lersli., brungråt, khl.	Sm	Gc
		16	SAND - " -	Sm	Gc

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

45 44 43 42 41 40 39 38 37 36

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 535622 (m) Y : 6083607 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

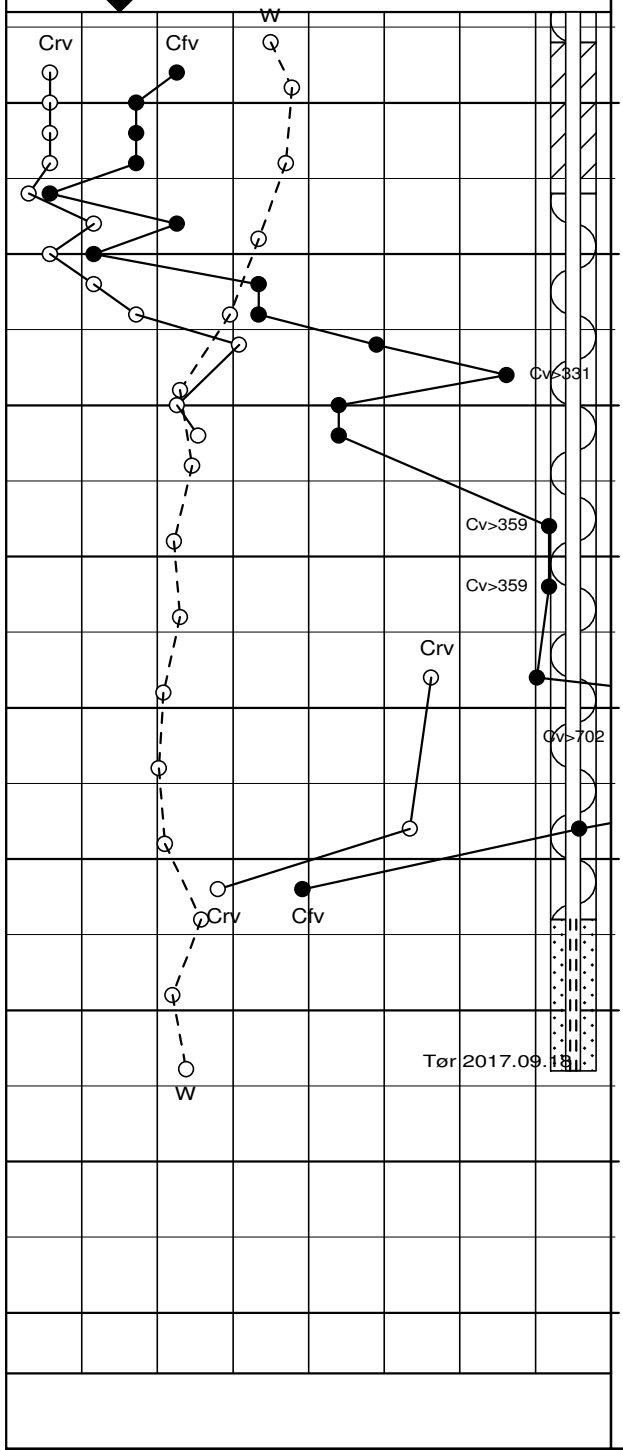
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.18 DGU-nr.: Boring : B1

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 1 S. 1 / 1

SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 10:55:40



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		17	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt, kfr.	O	Re
		18	MORÆNELER, sandet, ret fedt, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		19	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		20	MORÆNELER, sandet, lidt manganplt., lidt rust, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		21	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		22	MORÆNELER, sandet, rustbelagte sprækker, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		23	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		24	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		25	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		26	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		27	MORÆNELER, st. sandet, partier af moræneSand, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		28	MORÆNESAND, st. leret, partier af moræneler, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		29	MORÆNESAND - " -	Gl	Gc
		30	MORÆNELER, sandet, gråbrunt, khl.	Gl	Gc
		31	MORÆNELER, sandet, brungråt, khl.	Gl	Gc

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

43 42 41 40 39 38 37 36 35

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 535572 (m) Y : 6083536 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

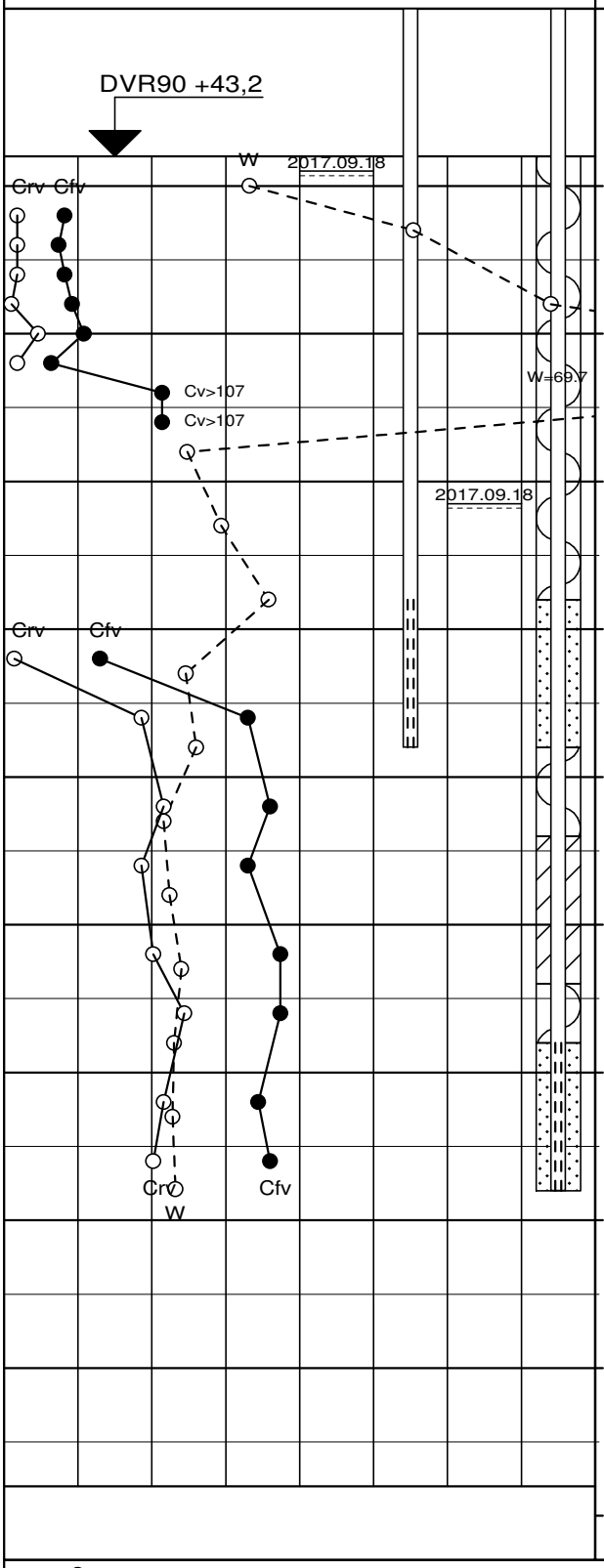
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.18 DGU-nr.: Boring : B2

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 2 S. 1 / 1

SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:33:38



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
0	43	32	FYLD: MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt	Fy	Re
		33	LER, ret fedt, plr., mørkt gråbrunt, kfr.	Ne	Pg
1	42	34	LER - " -	Ne	Pg
		35	GYTJE, leret, meget mørkt grålig brunt, kfr.	Fe	Pg
2	41	36	LER, sandet, siltet, sv. gruset, brungråt, kfr.	Ne	Pg
		37	LER, sandet, siltet, sv. gruset, små plr., brungråt, kfr.	Ne	Pg
3	40	38	LER - " -	Ne	Pg
		39	MORÆNELER, sandet, sandslire, kalkstribe, gråt, khl.	Gl	Gc
4	39	40	MORÆNELER, sandet, gråt, khl.	Gl	Gc
		41	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
5	38	42	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		43	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
6	37	44	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		45	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
7	36	46	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
8	35				
9	34				

Forsøgsresultater Ø25-2 Ø25-1 | Geologi | Prøve

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring med foring

X : 535527 (m) Y : 6083466 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

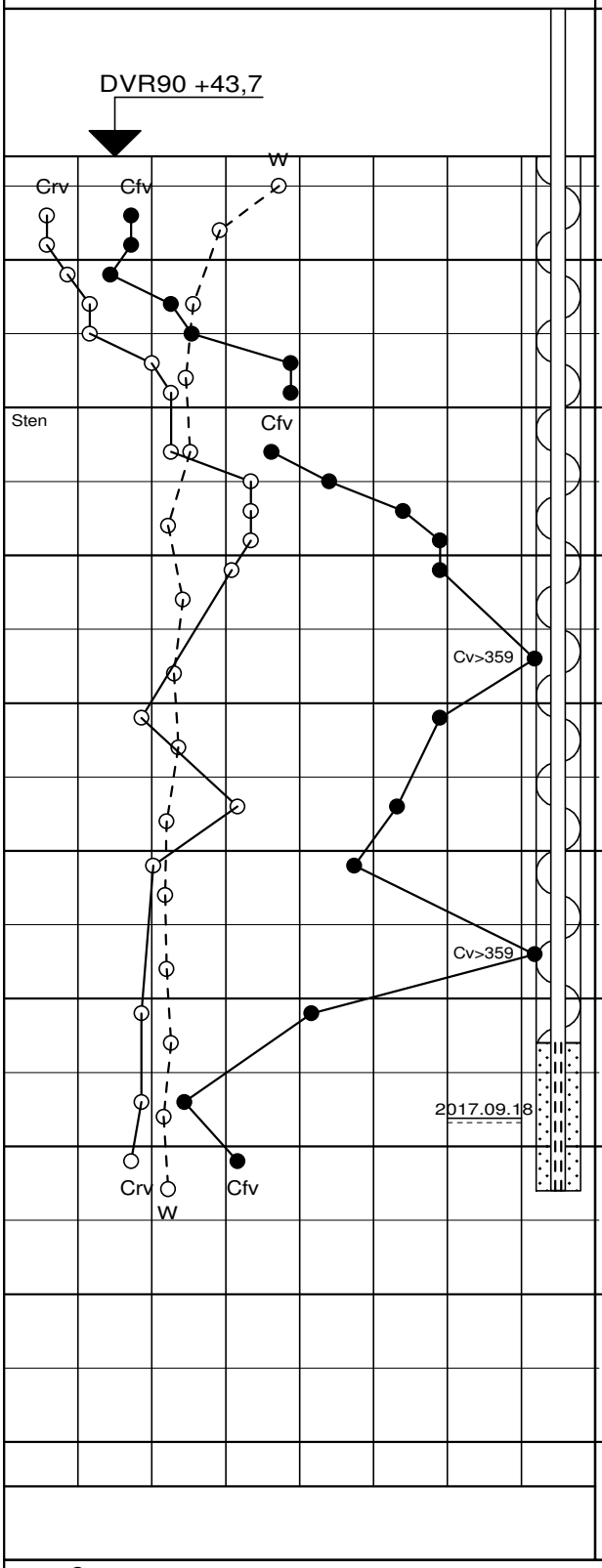
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.18 DGU-nr.: Boring : B3

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 3 S. 1 / 1

SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:33:58



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		47	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt, kfr.	O	Re
		48	MORÆNELER, sandet, sandslire, lidt mangan, mørkt gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		49	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		50	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		51	MORÆNELER, stærkt siltet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		52	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		53	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		54	MORÆNELER, sandet, rustbelagte sprækker, forvitret sten, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		55	MORÆNELER, sandet, forvitret sten, gråbrunt, khl.	Gl	Gc
		56	MORÆNELER, sandet, gråt, khl.	Gl	Gc
		57	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		58	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		59	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		60	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		61	MORÆNELER - " -	Gl	Gc

Forsøgsresultater Ø25

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 535535 (m) Y : 6083390 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

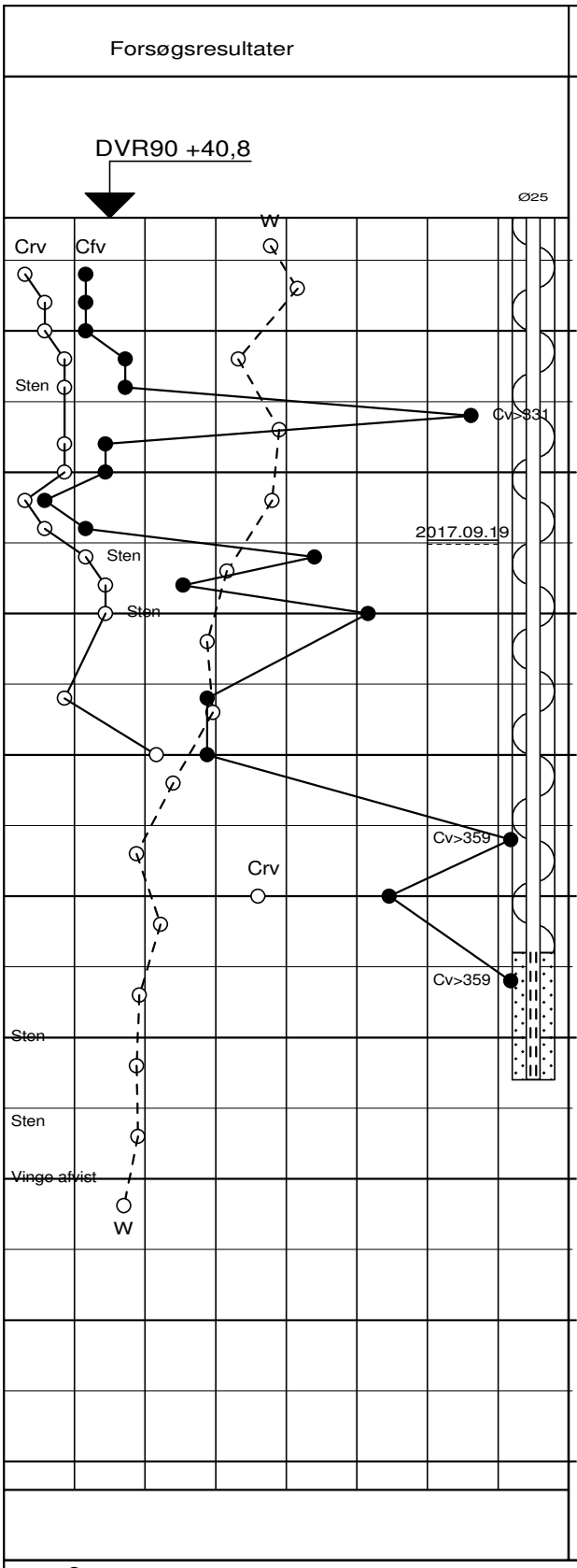
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.18 DGU-nr.: Boring : B4

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 4 S. 1 / 1

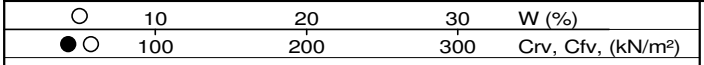
SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:34:21



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
			62	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt	O	Re
			63	SILT, finsandet, muldh., meget mørkt grålig brunt	O	Re
			64	LER, st. sandet, sv. gruset, tynde sandsli., gulbrunt	Fl	Sg
			65	MORÆNELER, ret fedt, lidt mangan, gulbrunt	Gl	Gc
			66	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
			67	MORÆNELER, sandet, gulbrunt	Gl	Gc
			68	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
			69	MORÆNELER, sandet, forvitret sten, gulbrunt	Gl	Gc
			70	MORÆNELER, sandet, gulbrunt	Gl	Gc
			71	MORÆNELER, sandet, rustbelagte sprækker, gulbrunt	Gl	Gc
			72	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
			73	MORÆNELER, sandet, forvitret sten, gulbrunt	Gl	Gc
			74	MORÆNELER, sandet, gulbrunt	Gl	Gc
			75	MORÆNELER, sandet, brungråt, khl.	Gl	Gc
			76	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc



Boremetode : Tørboring uden foring

X : 535609 (m) Y : 6083465 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

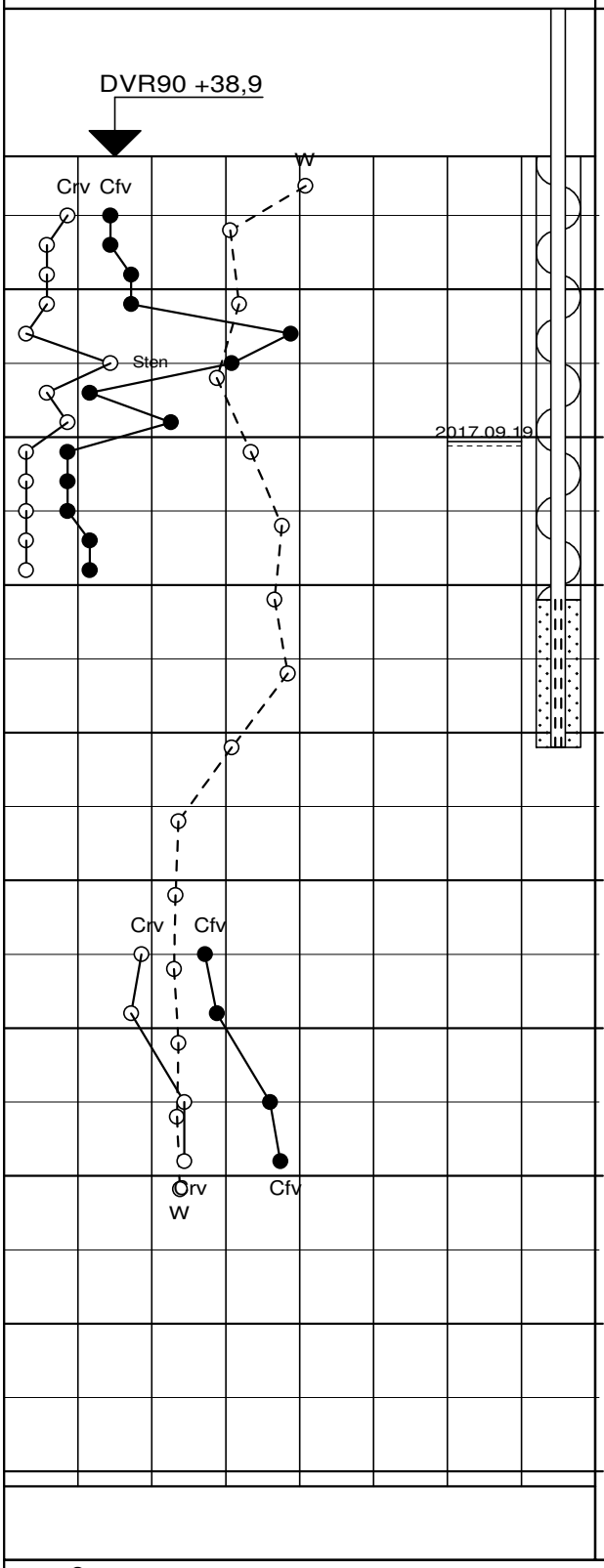
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.19 DGU-nr.: Boring : B5

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 5 S. 1 / 1

SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:34:56



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
0		77	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt, kfr.	O	Re
1	38	78	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		79	MORÆNELER, ret fedt, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
2	37	80	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		81	MORÆNELER, sandet, sv. lagdelt, sandsli., gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
3	36	82	MORÆNELER, st. sandet, sv. lagdelt, sandsli., gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		83	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
4	35	84	MORÆNESAND, st. leret, siltet, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		85	MORÆNESAND - " -	Gl	Gc
5	34	86	MORÆNELER, sandet, gråt, khl.	Gl	Gc
		87	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
6	33	88	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		89	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
7	32	90	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		91	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
8	31				
9	30				

Forsøgsresultater: Geologi, Prøve

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring med foring

X : 535672 (m) Y : 6083472 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

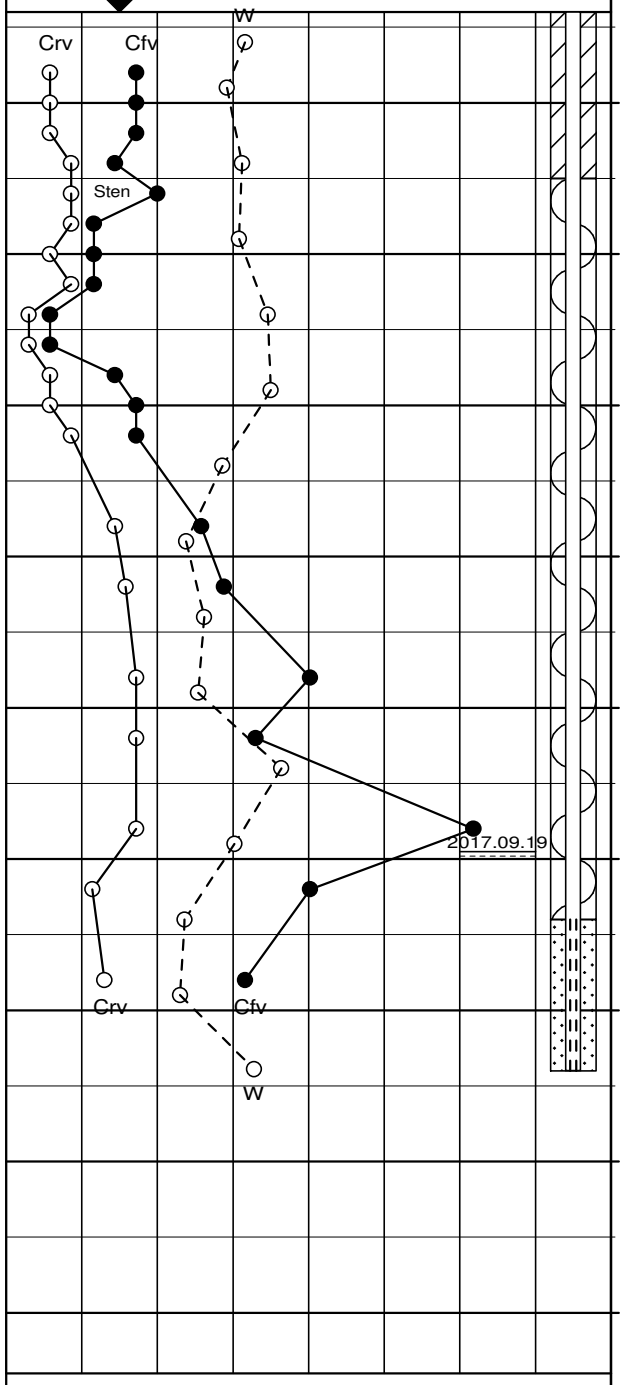
Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.19 DGU-nr.: Boring : B6

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 6 S. 1 / 1

SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:35:19



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
0		92	MULD, leret, sandet, meget mørkt grålig brunt, kfr.	O	Re
1	39	93	MORÆNESILT, leret, finsandet, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
		94	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, kfr.	Gl	Gc
2	38	95	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		96	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
3	37	97	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		98	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
4	36	99	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
		100	MORÆNELER - " -	Gl	Gc
5	35	101	MORÆNELER, stærkt siltet, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		102	SILT, lamineret, gulbrunt, khl.	Sm	Gc
6	34	103	MORÆNESAND, st. leret, siltet, gruset, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
		104	MORÆNESAND, st. leret, siltet, sv. gruset, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
7	33	105	MORÆNESAND - " -	Gl	Gc
		106	MORÆNESILT, st. sandet, leret, gulbrunt, khl.	Gl	Gc
8	32				
9	31				

Forsøgsresultater

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Crv, Cfv, (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 535713 (m) Y : 6083489 (m)

Sag : 26.1710.51 Sønderborg, Vårhøj, Rinkenæs

Geolog : PTES Boret af : LSD Dato : 2017.09.19 DGU-nr.: Boring : B7

Udarb. af : SUD Kontrol : JNE Godkendt : JKJ Dato : 2017.09.27 Bilag : 7 S. 1 / 1

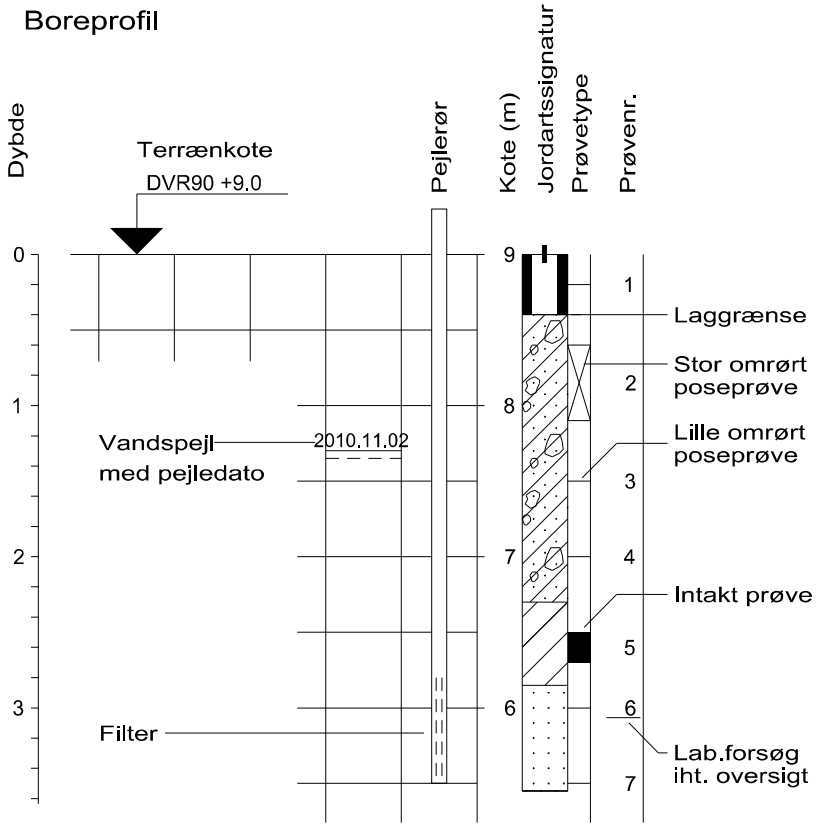
SWECO

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 27/09/2017 09:35:39

SWECO

Boreprofil



Symboler på boreprofil

w	Vandindhold, w
g	Rumvægt
Glr	Glødetab
N	SPT-forsøg, N
Cfv	Intakt vingestyrke, c_{fv}
Crv	Omrørt vingestyrke, c_{rv}
qc	CPT, spidsmodstand
fs	CPT, friktion
Rf	CPT, fs/qc
u	CPT, poretryk
S	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

Signaturforklaring og definitioner

Bilag A

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

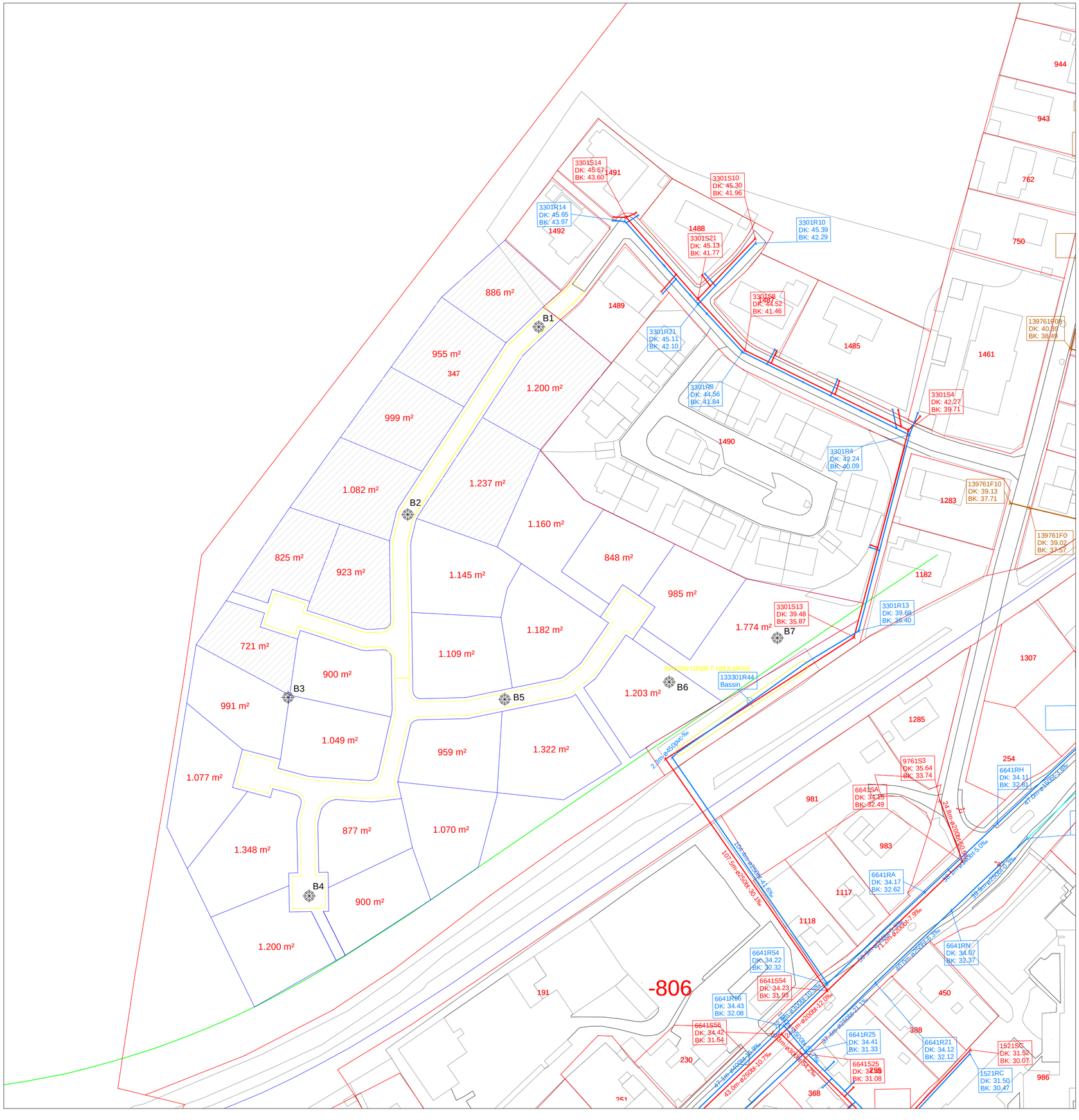
Øvrige forkortelser

enk.	Enkelte	klp.	Klumper	part.	Partier	udb.	Udblødt
hom.	Homogent	m.	Med	sli.	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	g	= Forholdet mellem totalvægt ved naturligt vandindhold og totalvolumen
Kornrumvægt	g_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

Rev. 14.10.2016



Geotekniske boringer

Revision/Tekst		Udarb./Tegn.	Kontrolleret	Godkendt	Dato

Udarb./Tegn	Kontrolleret	Godkendt		
DKLAOU				
Sag nr.	Mål	Dato		Side
26.1710.51	1:1000	28-09-2017		

SWECO

Tegn. nr.

01

PRINT DATO: $$$$SYTIME$$$$$$$$$$ CADFIL: $$$DGNSPEC$$$$$$$$$$$$