GEOTEKNISK UNDERSØGELSE

Sølunden, Dronninglund



Dato: **2. april 2014**

DMR-sagsnr.: **2014-0248**

Version: **1**

Geoteknisk parameterundersøgelse for byggemodning på Sølunden, Dronninglund.

Rekvirent: **BJK Byg A/S**
Rævdalstoften 1
9330 Dronninglund

Afdeling: **DMR Geoteknik**
Fanøgade 17
9740 Jerslev J

Indholdsfortegnelse

1. Projekt ... 3
2. Mark- og laboratoriearbejde ... 3
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold ... 3
4. Funderingsforhold ... 4
4.1 Generelt ... 4
4.2 Direkte udlægning ... 5
5. Befæstede arealer ... 5
5.1 Generelt ... 5
6. Kloakering ... 6
6.1 Generelt ... 6
6.2 Særlige forhold ved eksisterende ledninger ... 6
6.3 Tilbagefyldning i ledningsgrave ... 6
6.4 Sandfyld ... 6
7. Grundvandssænkning ... 7
8. Afrømningsniveau ... 7
9. Udførelsesmæssige forhold ... 7
9.1 Generelt ... 7
9.2 Bæreevne og stabilitet af nabokonstruktioner m.v. ... 8
10. Kontrol ... 8
11. Miljø ... 9
11.1 Generelt ... 9
11.2 Områdeklassificering ... 9
11.3 50 cm reglen ... 9
12. Afsluttende bemærkninger ... 9

Bilag 1. Boreprofiler.
Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.

Sagsbehandler
Anne-Mette D. Holm
Geotekniker, diplomingeniør
40 76 06 01

Kvalitetskontrol
Claus Gammelmark Therkildsen
Geotekniker, akademiingeniør
40 76 06 62

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter en jordbundsundersøgelse i forbindelse med byggemodning af området Sølunden i Dronninglund.

Det er oplyst, at bund af kloakledningerne indledningsvist er projekteret til 2,0 á 3,6 meter under terræn.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 21. marts 2014 er der med Ø150 mm sneglebor udført 6 uforede geotekniske boringer (1 - 6), som er afsluttet 7,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

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

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

Boringernes placering er bestemt af Dem.

Boringernes placering er af landinspektørfirmaet Nellemann og Bjørnkjær I/S afsat og koteret med GPS. Boringernes omtrentlige placering fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i boringerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart 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 samtlige 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 boringerne er der øverst truffet fyld (lermuld, sandmuld, sand og ler) til 0,4 á 0,8 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt samt postglacialt/senglacialt ler og sand til 1,0 á 2,0 m u. t. Herefter er der truffet vekslende aflejringer af senglacialt sand og ler til den borede dybde af 7,0 m u. t.

Det kan ikke udelukkes, at der regelløst og i vilkårlig dybde mellem boringerne kan træffes sætningsgivende aflejringer af varierende mægtighed.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 0,8 á 1,8 m u. t.

Grundvandsspejlet, der har næppe stabiliseret sig fult ud på pejletidspunktet, må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør, ligesom det må forventes, at der kan stabilisere sig et eller flere sekundære vandspejl i eller over de impermeable lerlag. Fortsat pejling anbefales.

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

4. Funderingsforhold

4.1 Generelt

I nedenstående tabel 5.1 er for det aktuelle projekt angivet det vurderede niveau for underside stærkt sætningsgivende aflejringer for kloakering, US, sammen med afrømningsniveau for belægninger, AFRN:

Boring nr.	Terræn Kote, DVR90	US		AFRN		GVS	
		Dybde, m u. t.	Kote, DVR90	Dybde, m u. t.	Kote, DVR90	Dybde, m u. t.	Kote, DVR90
1	+16,5	2,0	+14,5	0,6	+15,9	0,8	+15,7
2	+16,3	0,4	+15,9	0,4	+15,9	1,5	+14,8
3	+16,5	0,8	+15,7	0,6	+15,9	1,1	+15,4
4	+16,1	0,4	+15,7	0,4	+15,7	1,3	+14,8
5	+17,1	0,8	+16,3	0,8	+16,3	1,8	+15,3
6	+16,4	0,6	+15,8	0,6	+15,8	1,2	+15,2

Tabel 4.1: Underside stærkt sætningsgivende aflejringer, US, sammen med afrømningsniveau ved direkte udlægning, AFRN, for det aktuelle projekt.

Fyldaflejringer i og omkring tidligere fundamenter, ledningsgrave, tankgrave og kældre fra de eksisterende/tidligere bygninger skal ubetinget bortgraves og erstattes med velkomprimeret rent sandfyld.

For de trufne aflejringer under AFRN og indbygget velkomprimeret sand- og grusfyld kan der påregnes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre, deformationsparametre og rumvægte:

	Rumvægt γ/γ' kN/m³	Karakteristiske styrkeparametre $\varphi_{pl,k}$ °	$c_{u,k}$ kN/m²
Sand, pg	17/10	33	0
Sand, pg/sg	17/10	34	0
Sand, sg	18/10	35	0
Ler, pg/sg	18/9	0	40-70
Ler, sg	19/9	0	70
Sandfyld	18/10	37	0
Grusfyld	18/10	39	0

For de trufne aflejringer under AFRN og indbygget velkomprimeret sand- og grusfyld kan der påregnes følgende skønnede bund-elasticitetsmoduler:

Sand, pg, pg/sg:	E_m	=	5 - 15	MPa
Sand, sg:	E_m	=	15-25	MPa
Ler, pg/sg:	E_m	=	5 - 10	MPa
Ler, sg:	E_m	=	10 - 20	MPa
Velkomprimeret sandfyld:	E_m	=	50	MPa
Velkomprimeret grusfyld:	E_m	=	100	MPa

Det endelig bund-elasticitetsmodul kan fastsættes ved statiske pladebelastningsforsøg i projekteret udgravningsniveau, hvorefter de endelige opbygninger af vejkassen/sikringslag kan fastlægges.

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 udlægning i/under US.

4.2 Direkte udlægning

Der funderes direkte på intakte aflejringer i/under US.

Evt. efterfyldning foretages med sandfyld, som udlægges i tynde lag (maksimum 0,3 meter) under effektiv komprimering.

Det anbefales at anvende de i afsnit 10.1 anførte komprimeringskrav for sandfyld.

5. Befæstede arealer

5.1 Generelt

Med hensyn til de i AFRN trufne aflejringers opfrysningsrisiko vurderes det på baggrund af jordens indhold af silt og ler samt det trufne vandspejl, at samtlige aflejringer er frostfarlige. Det kan dog diskuteres, om det i AFRN trufne sand i boring 1 og 6 i stedet for kan betegnes frosttvivlsomt.

Befæstede arealer dimensioneres i henhold til gældende vejregler på baggrund af jordens opfrysningsrisiko og vejens trafikklasse. Vejkassen skal drænes effektivt.

For at minimere risikoen for, at underbunden begynder at gimpe under større permeable befæstede arealer anbefales det, at afrømningsniveau, såfremt disse er bestående af ler- eller lerholdige aflejringer, drænes med et tæppe-/netdræn, som føres til kloak.

6. Kloakering

6.1 Generelt

Hvor der skal etableres en kloakledning under grundvandsspejlet, skal kloakledningen sikres mod opdrift.

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

6.2 Særlige forhold ved eksisterende ledninger

Hvor projekteret kloakledning forløber tæt ved en eksisterende ledning anbefales følgende retningslinier overholdt:

Projekteret kloakledning beliggende højere end den eksisterende:
Flader udgående fra underside af projekteret kloakledning og med anlæg 1,5 skal overalt forløbe i intakte aflejringer svarende til de under AFRN trufne og/eller velkomprimeret sandfyld.

Projekteret kloakledning beliggende lavere end den eksisterende:
Der må ikke graves stejlere end svarende til anlæg 1,5 udgående fra den eksisterende kloaklednings underside.

Hvis grundvandsspejlet er over eller i udgravningsniveau, kan det lokalt blive nødvendigt at foretage udskiftning til 0,3 á 0,5 meter under udjævningslaget for at sikre fast bæredygtig bund under kloakledningen. Hertil anvendes et groft velgraderet materiale med en kornstørrelsesfordeling, som sikres mod opblanding af de omkringliggende aflejringer, evt. suppleret med en drænledning.

Hvor der skal graves under grundvandsspejlet, er en midlertidig grundvandssænkning ubetinget nødvendig for at bevare udgravningssider og -bund intakte, jf. afsnit 9.

6.3 Tilbagefyldning i ledningsgrave

Træffes der større mængder rent og stenfrit sandfyld og intakt sand er dette egnet til udjævningslag, omkringfyldning og grundforstærkning samt som tilfyldning under befæstede arealer. Med rent sandfyld menes sandfyld, der ikke indeholder for store mængder organisk materiale samt større mængder ler og silt. Dette kan bestemmes ved laboratorieforsøg.

Tilbagefyldning af opgravet lerjord i ledningsgravene kan, afhængig af årstiden, give problemer med hensyn til en effektiv komprimering.

Ler og lerholdigt sand skal muligvis tørres, inden det er muligt at genindbygge. Genindbygning af ler og lerholdigt sand stiller desuden store krav til komprimeringsmateriel.

Hvor aflejringerne indeholder muld, tørv, silt og fedt ler er de som udgangspunkt uegnede til genindbygning, da komprimeringsegenskaberne er for dårlige.

6.4 Sandfyld

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

Sandfyldet bør 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.

7. Grundvandssænkning

Da der skal graves under grundvandsspejlet er en midlertidig grundvandssænkning ubetinget nødvendig for at bevare udgravningssider og -bund intakte.

I sand (med forhold som i boring 1) vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med nedspulede sugespidser tilsluttet et effektivt vacuumpumpeanlæg.

I ler vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med drænrender ført til pumpesump, eventuelt suppleret med belastede dræn i udgravningssiderne. Bliver vandtilstrømningen for stor, kan det blive nødvendigt at supplere med afskærende dræn eller nedborede filterkastede og bentoniteafproppede sugespidser.

Inden udgravningsarbejdet påbegyndes, skal det sikres, at grundvandsspejlet overalt er afsænket mindst 0,3 á 0,5 meter under udgravningsniveau for at bevare udgravningsbunden intakt og muliggøre en effektiv komprimering af sandfyld, hvor det er aktuelt.

En grundvandssænkning kan give sætningsskader på nærliggende bygninger funderet over sætningsgivende aflejringer.

Det anbefales derfor, specielt i forbindelse med grundvandssænkning, at besigtige nærliggende bygninger for registrering af eventuelle bygnings/sætningsskader inden grundvandssænkningen påbegyndes, samt om muligt at klarlægge bygningernes funderingsforhold, så der om nødvendigt kan tages passende forholdsregler.

8. Afrømningsniveau

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

I så tilfælde bør al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

9. Udførelsesmæssige forhold

9.1 Generelt

Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænændring 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.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold skal det vurderes, om der kan være risiko for skader på naboejendomme og ledningsanlæg ved en grundvandssænkning. Såfremt dette vurderes at være tilfældet, skal ejer af omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg mindst 14 dage forud for påbegyndelse af en grundvandssænkning skriftlig meddelelses om arbejdets art og omfang samt om tidspunktet for arbejdets påbegyndelse, jf. byggelovens §12.

9.2 Bæreevne og stabilitet af nabokonstruktioner m.v.

De eksisterende bygningers/vejes bæreevne og stabilitet skal sikres i såvel anlægsfasen som i den permanente tilstand.

Derfor må der ikke graves uden afstivning under de opstillede grænseflader i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

Frie udgravningsskråninger bør af hensyn til arbejdssikkerheden ikke stå med stejlere hældning end 1:1,5 (1 ud og 1,5 ned). Ved gravearbejde i tørholdt sand kan rent det praktisk blive nødvendigt med fladere hældning af udgravningsskråningerne, mens det muligvis rent praktisk kan lade sig gøre at grave med større hældning i ler.

Hvis toppen af skråningen belastes, med f.eks. opgravet jord eller trafiklast, skal ovennævnte hældning reduceres, så farlige skred undgås.

Afstivede udgravninger skal beregnes for jordtryk i overensstemmelse med retningslinierne i EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

10. Kontrol

Der skal udføres en geoteknisk kontrol i forbindelse med udgravningsarbejderne. Kontrollen skal omfatte alle udgravninger. 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.

Sandfyldets 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.

Komprimeringen af sandfyld skal ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 5.3.4. Kontrollen udføres som en stikprøvekontrol med isotopsonde for at sikre en ensartet høj lejringstæthed i relation til de opstillede krav.

Det anbefales at opstille de i tabel 10.1 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld under vejkasse/bundsikringslag, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

	Tilkørt rent sandfyld	Genindbygget råjord	
	Uanset dybde	0,0-2,0 m u. t.	>2,0 m u. t.
Middel af alle kontrolforsøg	> 98% SP	> 98% SP	> 96% SP
Ingen kontrolforsøg	< 96% SP	< 96% SP	< 94% SP

Tabel 10.1: Komprimeringskrav.

11. Miljø

11.1 Generelt

De udførte undersøgelser på ejendommen omfatter ikke nedenstående miljømæssige aspekter.

11.2 Områdeklassificering

I henhold til jordforureningsloven er alle arealer indenfor byzonen som udgangspunkt områdeklassificeret med mindre kommunalbestyrelsen har udtaget arealet af områdeklassificeringen. For områdeklassificerede arealer gælder, at jorden klassificeres som lettere forurenet, og at der derfor stilles krav til håndtering og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen.

Klassificeringen som lettere forurenet jord kan dog ændres, hvis det ved kemiske analyser af jordprøver kan påvises, at jordens indhold af miljøfremmede stoffer (olieprodukter, PAH forbindelser og tungmetaller) ikke overstiger Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

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.

11.3 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 forurenet, 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.

12. 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.

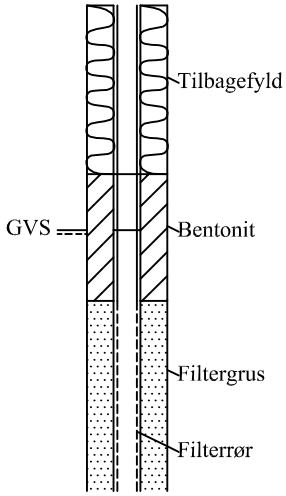
Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

Bilag 1

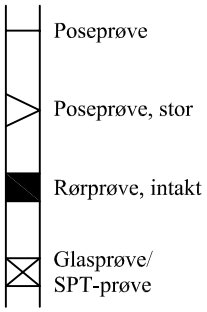
SIGNATURER OG DEFINITIONER

Fyld	Grus	Klippe
Lermuld, sandmuld	Silt	Gytje (dynd)
Muld, sandet	Ler	Skaller
Sand, muldet	Morænesand	Tørv
Sand, muldpartier	Morænesilt	Tørvedynd
Sand	Moræneler	Planterester
Sten	Kalk/kridt	

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

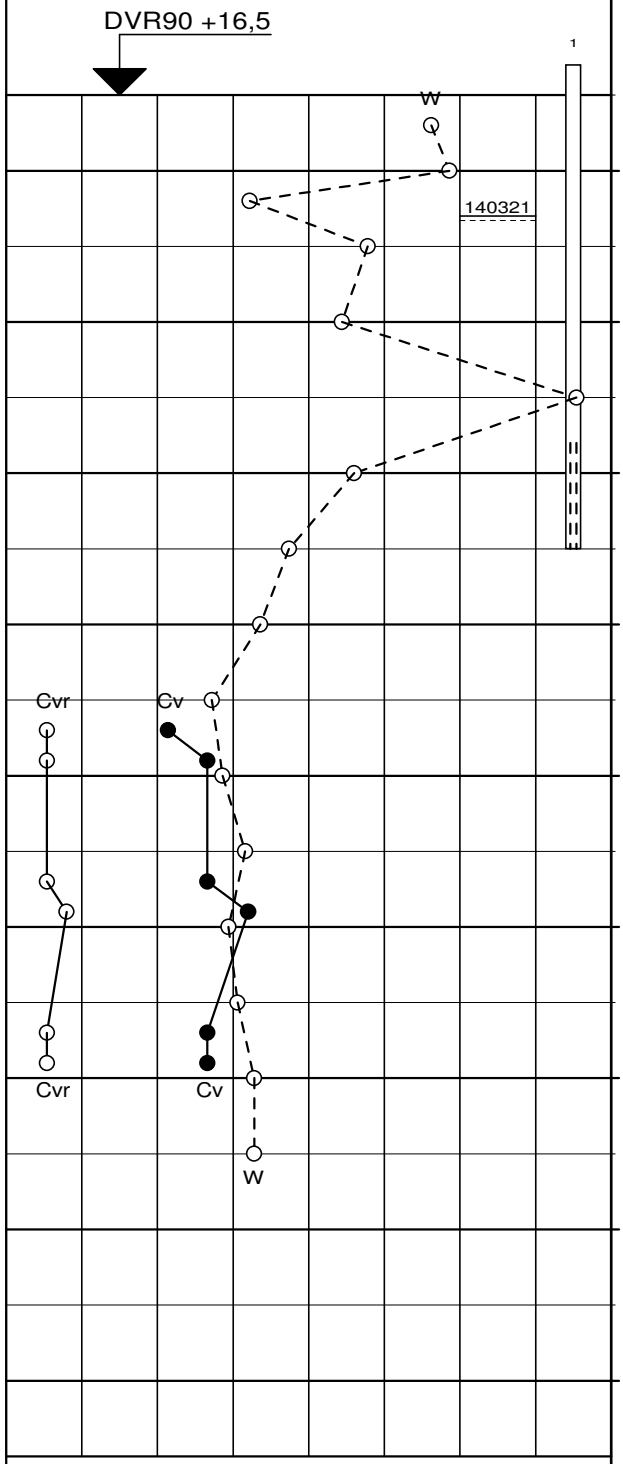
Geologisk alder

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

Forsøgsresultater

W	(%)	○	: Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt
W_L	(%)	W_L ⊢—⊣ W_P	: Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens
W_P	(%)		: Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens
γ	(kN/m^3)	△	: Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
C_V, C_{VR}	(kN/m^2)	●, ○	: Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg
N	(slag/30cm)	▼	: Resultat af standard penetration tast
gl_r	(%)	+	: Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)
e		▽	: Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen

⊕	Sonderingsboring	■	Prøveramning
⊛	Geoteknisk boring	✶	Sætningsmåling
⊞	Gravning / komprimeringskontrol	✶	Poretryksmåling
▽	Tryksondering / CPT forsøg	⚲	Geoelektrisk punktprofil
✳	Vingeforsøg	+++	Geoelektrisk linieprofil
▬	Belastningsforsøg	◎	Fixpunkt for nivellement



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		02	FYLD: LERMULD, mørkebrunt	Fy	Re
		05	FYLD: LERMULD - " -	Fy	Re
		07	SAND, fint - mellem, enkelte lerklumper, svagt organiskholdigt, gulbrunt	Vi/ Fe	Pg
		10	SAND, fint, mange planterester, gråbrunt	Vi/ Fe	Pg
		15	SAND - " -	Vi/ Fe	Pg
		20	SAND, fint, tørveholdigt, gråt	Vi/ Fe	Pg
		25	SAND, fint, enkelte gruskorn, enkelte planterester, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		30	SAND - " -	Ma	Sg
		35	SAND, fint - mellem, svagt gruset, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		40	SAND, fint - mellem, stærkt leret, siltet, svagt gruset, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		45	LER, siltet, sandet, svagt gruset, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		50	LER - " -	Ma	Sg
		55	LER - " -	Ma	Sg
		60	LER - " -	Ma	Sg
		65	LER - " -	Ma	Sg
		70	LER - " -	Ma	Sg

Forsøgsresultater

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

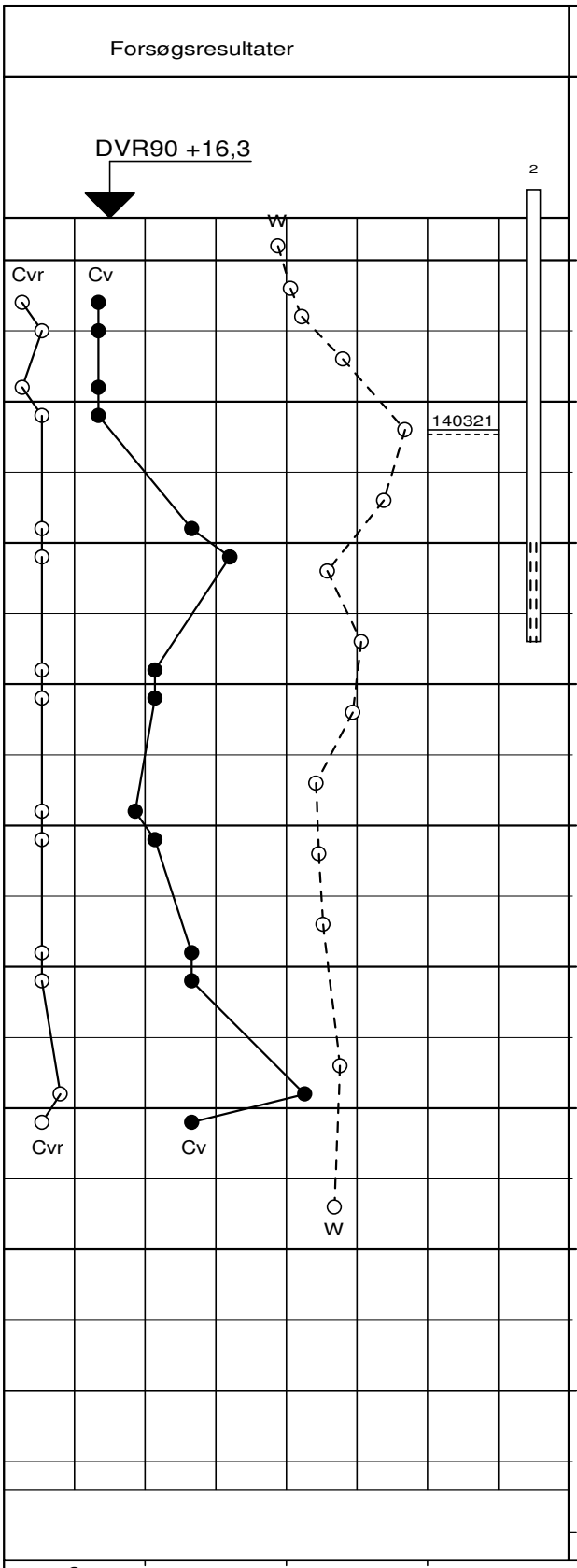
Strækning : Boret af : KS Dato : 20140321 DGU-nr.: Boring : 1

Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 10:34:21



Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
16	01	FYLD: LERMULD, mørkebrunt	Fy	Re
	02	FYLD: LERMULD, enkelte gruskorn, mørkebrunt	Fy	Re
	05	LER, stærkt siltet, stærkt sandet, planterester, organiskholdige slirer, mørkebrunt - gulbrunt - brungråt	Fe/Ma	Pg/Sg
	07	LER - " -	Fe/Ma	Pg/Sg
15	10	LER, stærkt siltet, stærkt sandet, planterester, organiskholdige slirer, kalkholdigt, mørkebrunt - gulbrunt - brungråt	Fe/Ma	Pg/Sg
	15	LER, stærkt siltet, sandet, kalkholdigt, brungråt	Ma	Sg
14	20	LER, stærkt siltet, sandet, kalkholdigt, gråt - mørkegråt	Ma	Sg
	25	LER, fedt, siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
13	30	LER - " -	Ma	Sg
	35	LER - " -	Ma	Sg
12	40	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
	45	LER - " -	Ma	Sg
11	50	LER - " -	Ma	Sg
	55	LER - " -	Ma	Sg
10	60	LER - " -	Ma	Sg
	65	LER - " -	Ma	Sg
9	70	LER - " -	Ma	Sg
8				
7				

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

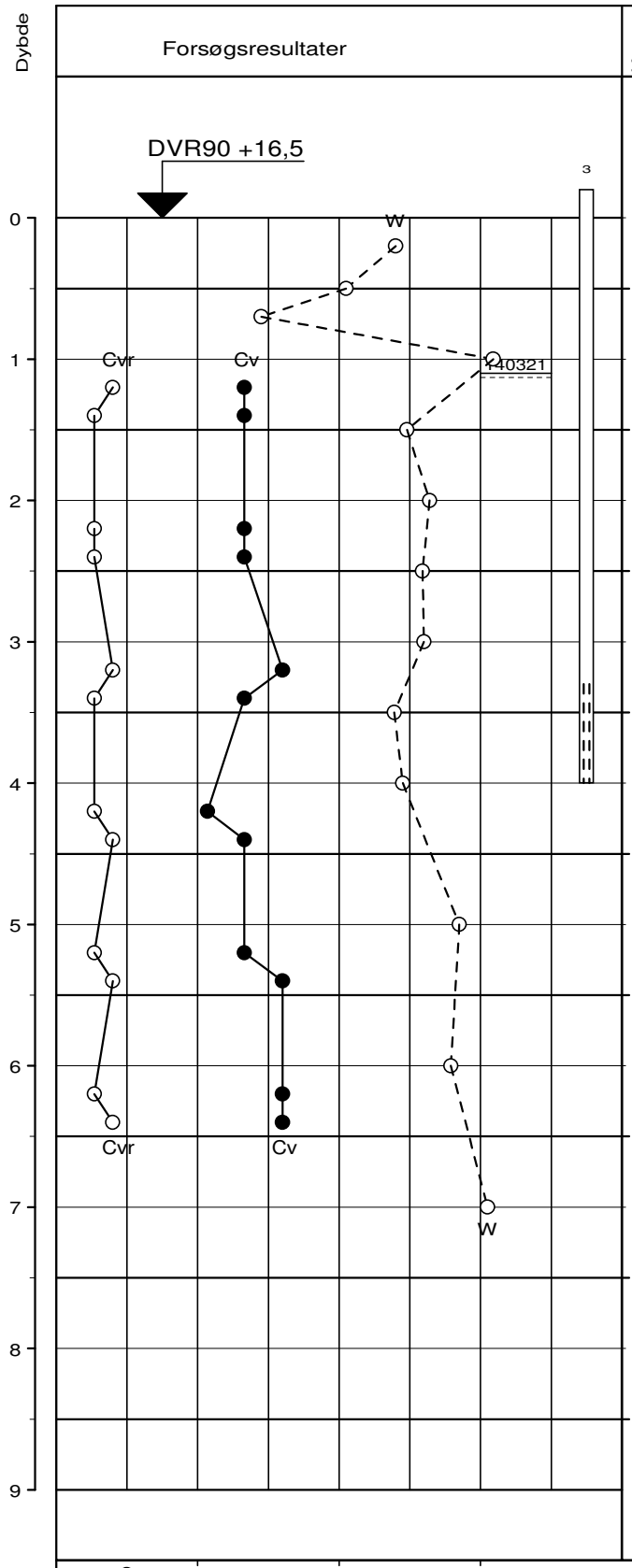
Strækning : Boret af : KS Dato : 20140721 DGU-nr.: Boring : 2

Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 07:15:51



Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
16	02	FYLD: SANDMULD, mørkebrunt	Fy	Re
	05	FYLD: SANDMULD - " -	Fy	Re
	07	FYLD: SAND, fint, leret, svagt siltet, svagt gruset, svagt muldet, mørkebrunt - brungråt	Fy	Re
	10	LER, siltet, sandet, muldstriber, mørkebrunt - okkerbrunt - brungråt	Fe/ Ne	Pg
15	15	LER, fedt, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
	20	LER, fedt, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
14	25	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
	30	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
13	35	LER - " -	Ma	Sg
	40	LER - " -	Ma	Sg
12	45	LER - " -	Ma	Sg
	50	LER - " -	Ma	Sg
11	55	LER - " -	Ma	Sg
	60	LER - " -	Ma	Sg
10	65	LER - " -	Ma	Sg
	70	LER - " -	Ma	Sg
9				
8				

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

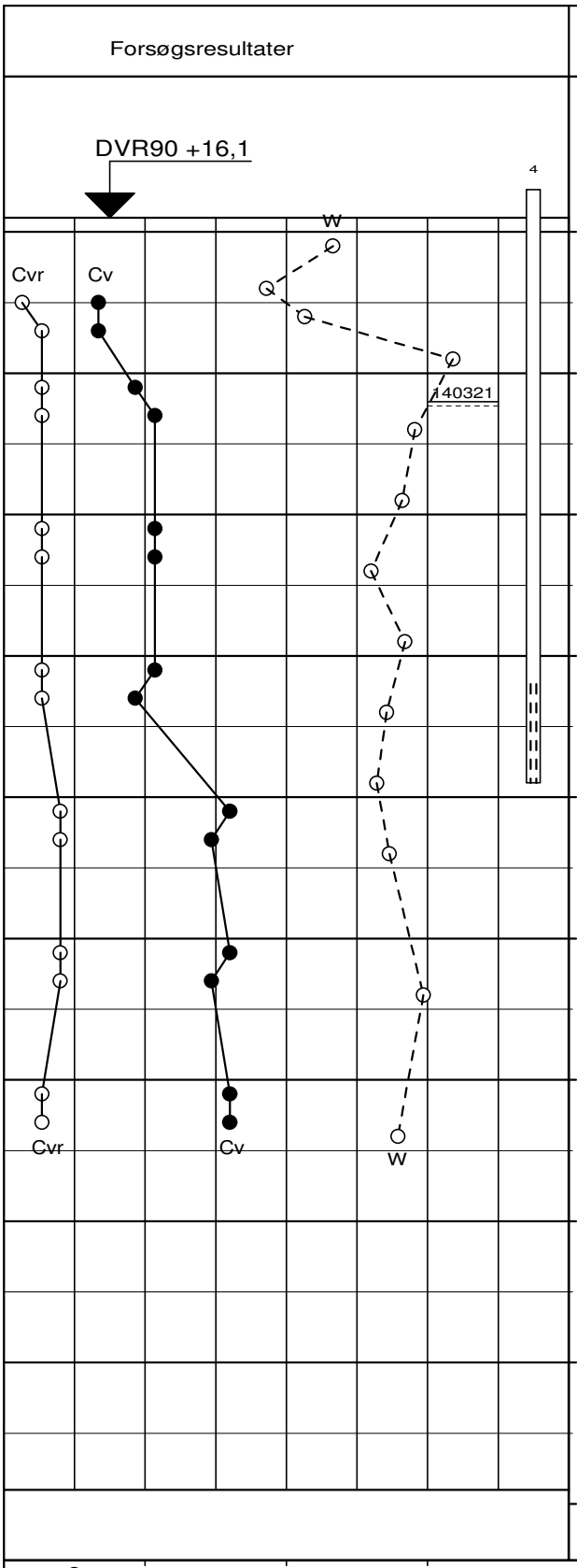
Strækning : Boret af : KS Dato : 20140721 DGU-nr.: Boring : 3

Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 10:37:25



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
16			01	FYLD: LERMULD, mørkebrunt	Fy	Re
			02	FYLD: LERMULD, enkelte gruskorn, mørkebrunt	Fy	Re
			05	LER, siltet, sandet, organiskholdigt, planterester, mørkebrunt - gulbrunt, bruntgråt	Fe/Ma	Pg/Sg
			07	LER - " -	Fe/Ma	Pg/Sg
15			10	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
			15	LER, siltet, sandet, siltstriber, sandstriber, kalkholdigt, okkerbrunt - brungråt	Ma	Sg
14			20	LER - " -	Ma	Sg
			25	LER, siltet, sandet, siltstriber, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
13			30	LER - " -	Ma	Sg
			35	LER - " -	Ma	Sg
12			40	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
			45	LER - " -	Ma	Sg
11			50	LER - " -	Ma	Sg
			55	LER - " -	Ma	Sg
10			60	LER - " -	Ma	Sg
			65	LER - " -	Ma	Sg
9			70	LER - " -	Ma	Sg
8						
7						

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

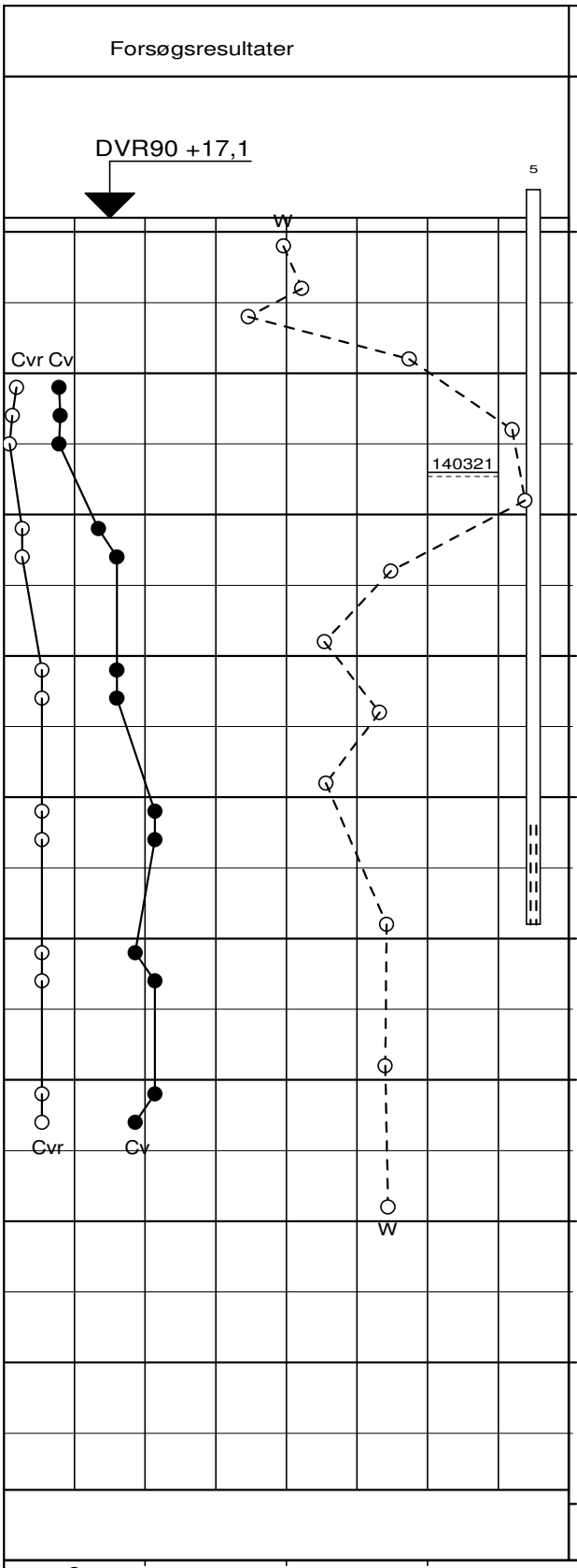
Strækning : Boret af : KS Dato : 20140721 DGU-nr.: Boring : 4

Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 07:39:56



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		01	FYLD: SANDMULD, mørkebrunt	Fy	Re
		02	FYLD: SANDMULD, enkelte murbrokker, mørkebrunt	Fy	Re
		05	FYLD: SANDMULD, mørkebrunt	Fy	Re
		07	FYLD: SANDMULD - " -	Fy	Re
		10	LER, svagt siltet, sandet, enkelte gruskorn, enkelte planterester, svagt organiskholdige slirer, sandstriber, gulbrunt - gråbrunt - mørkebrunt	Fe/Ma	Pg/Sg
		15	LER, stærkt siltet, svagt sandet, siltstriber, gulbrunt - gråbrunt	Fe/Ma	Pg/Sg
		20	LER, stærkt siltet, svagt sandet, siltstriber, organiskholdige striber, gulbrunt - gråbrunt	Fe/Ma	Pg/Sg
		25	LER, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, brungråt	Ma	Sg
		30	LER, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		35	LER - " -	Ma	Sg
		40	LER, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, enkelte sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		45	LER, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		50	LER - " -	Ma	Sg
		55	LER - " -	Ma	Sg
		60	LER - " -	Ma	Sg
		65	LER - " -	Ma	Sg
		70	LER, siltet, sandet, siltslirer, sandslirer, enkelte sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg

Forsøgsresultater

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

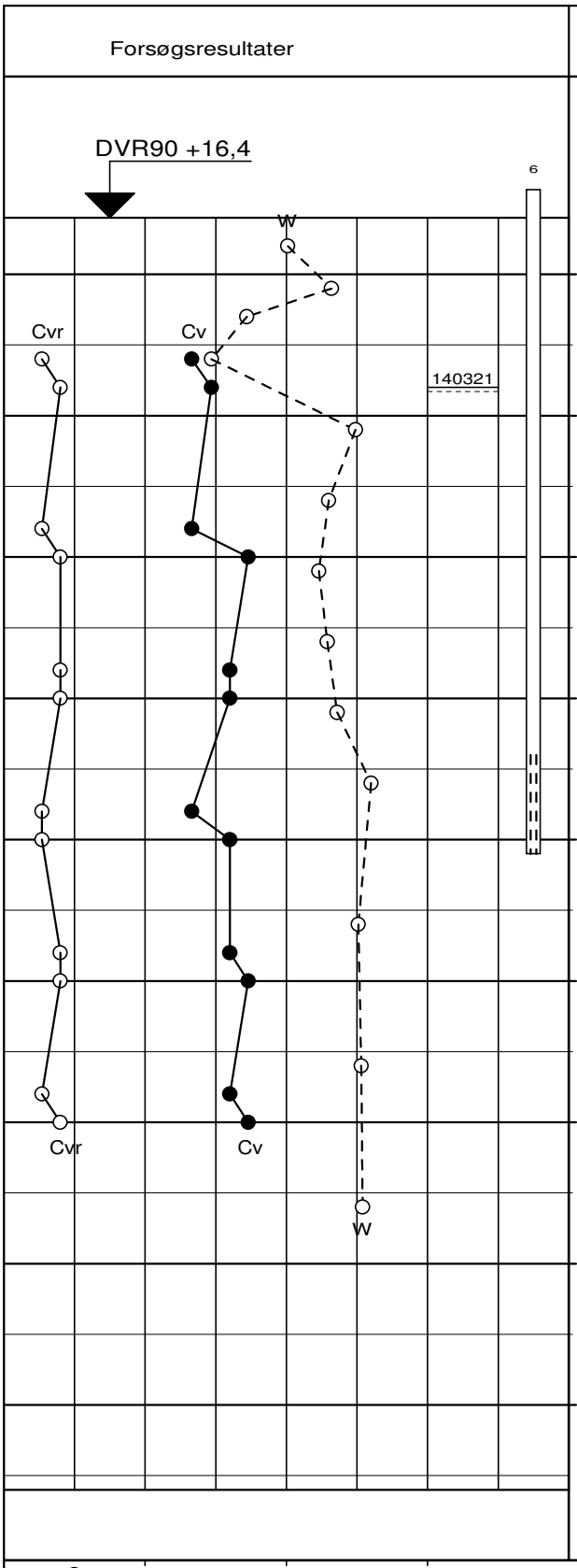
Strækning : Boret af : KS Dato : 20140721 DGU-nr.: Boring : 5

Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 10:38:27



Dybde	Kote (m)	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
		02	FYLD: LER, sandet, organiskholdigt, mørkebrunt	Fy	Re
		05	FYLD: LER, sandet, muldet, mørkebrunt	Fy	Re
		07	SAND, fint - mellem, stærkt leret, svagt gruset, gulbrunt - brunt	Vi/ Fe	Pg
		10	SAND, fint - mellem - groft, gruset, gulbrunt	Vi	Pg
		15	LER, fedt, svagt sandet, siltslirer, sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		20	LER - " -	Ma	Sg
		25	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		30	LER - " -	Ma	Sg
		35	LER - " -	Ma	Sg
		40	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, enkelte siltslirer, enkelte sandslirer, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		45	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		50	LER - " -	Ma	Sg
		55	LER - " -	Ma	Sg
		60	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, enkelte gruskorn, siltslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		65	LER, fedt, svagt siltet, svagt sandet, siltslirer, sandstriber, kalkholdigt, gråt	Ma	Sg
		70	LER - " -	Ma	Sg

Forsøgsresultater

○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2014-0248 Sølunden, Dronninglund

Strækning : Boret af : KS Dato : 20140721 DGU-nr.: Boring : 6

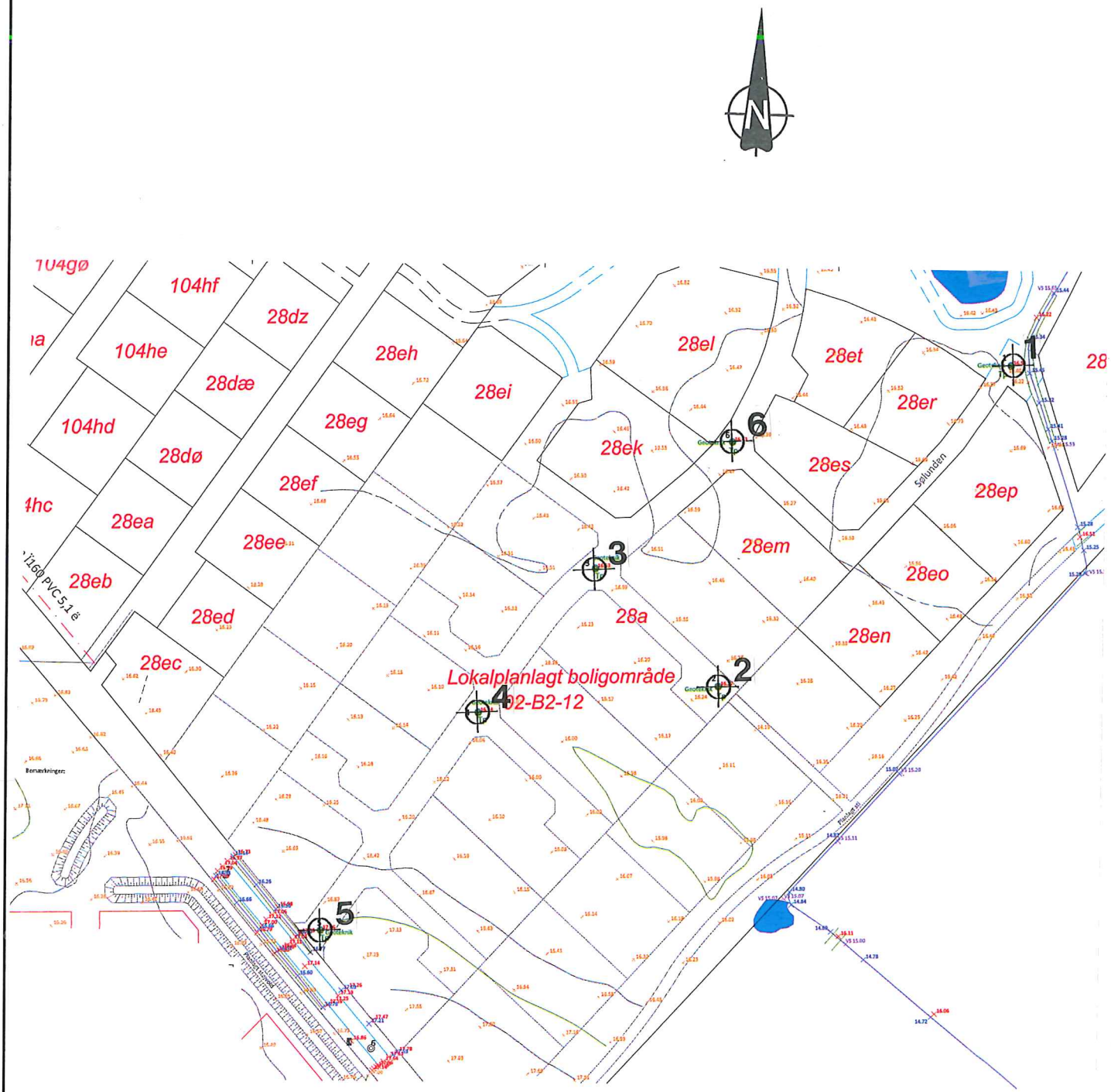
Udarb. af : MEF Kontrol : TL Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/04/2014 10:39:28

Bilag 2



Rådgivende Ingeniørfirma DMR Geoteknik	Dato 2014.04.02 Udført af MEF	Situationsskitse 2014-0248 Sølunden, Dronninglund	Bilagsnr. 2