

# RAPPORT GEOTEKNIK

UPPDRAG Järva Begravningsplats	UPPDRAGSLEDARE Jonas Thorelius	DATUM 2012-12-05
UPPDRAGSNUMMER 2111677000	UPPRÄTTAD AV Magnus Nilsson	Rev C

## Rapport Geoteknik- RGeo

Stockholm 2013-06-17 REV C  
Sweco Infrastructure AB  
Geoteknik Stockholm

Projekteringsunderlag

Stockholm 2012-12-05

Rev C 2013-06-17

Sweco Infrastructure AB

1 (5)

**Sweco**  
Gjörwellsgatan 22  
Box 34044, 100 26 Stockholm  
Telefon 08-695 60 00  
Telefax 08-695 60 10  
www.sweco.se

Sweco Infrastructure AB  
Org.nr 556507-0868  
säte Stockholm  
Ingår i Sweco-koncernen

Magnus Nilsson  
Handläggare, Geoteknik  
Telefon direkt 08-695 62 51  
Mobil 073-412 62 51  
magnus.k.nilsson@sweco.se

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

<b>Orientering</b>	<b>3</b>
Fältarbete	3
Laboratoriearbeten	4
Utsättning och inmätning	4
<b>Redovisning</b>	<b>4</b>
Bilagor	

## Orientering

På uppdrag av Kyrkogårdsförvaltningen har Sweco Infrastructure AB utfört en geoteknisk undersökning kring området för Granholmstoppen, Järvafältet, Stockholm. Syftet med utredningen var att undersöka områdets lämplighet för gravsättning. Inom undersökningen ingick även installation av markpegel för kontroll av Granholmstoppens stabilitet och pågående sättningar.

Revidering C avser en kompletterande geoteknisk undersökning och kompletterande avvägning av markpegel samt installation av grundvattenrör. Geotekniska undersökningen utfördes aug 2012. Avvägningen av markpegel redovisas i bilaga 3, daterad 2013-06-11.

I samband med geoundersökningen togs det kornfördelningsprov. Resultat redovisas i bilaga 4, daterad 2012-11-28.

## Fältningsarbete

Kompletterande undersökningar inom rubricerat område utfördes under ledning av fältningsingenjör Andreas Lundgren, Sweco Infrastructure AB. Sonderingarna genomfördes aug, 2012. Undersökningarna omfattade totalt 18 punkter. I dessa punkter utfördes följande:

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| • Viktsondering           | 1 punkter  |
| • Jord- och bergsondering | 14 punkter |
| • Grundvattenrör          | 4 punkter  |
| • Skruvprovtagning        | 14 punkter |

Kompletterande undersökningar redovisas på plan: 100G1105 och i sektioner: 100G1145-47.

## Tidigare utförda sonderingar

Undersökningarna inom rubricerat område utfördes under ledning av fältningsingenjör Ian Gotthard, Sweco Infrastructure AB. Sonderingarna genomfördes maj, 2011. Undersökningarna omfattade totalt 43 punkter. I dessa punkter utfördes följande:

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| • Viktsondering           | 25 punkter |
| • Slagsondering           | 8 punkter  |
| • Jord- och bergsondering | 2 punkter  |
| • Grundvattenrör          | 6 punkter  |
| • Vingborrning            | 5 punkter  |

- Skruvprovtagning 14 punkter
- Kolvprovtagning 2 punkter
- Markpegel 10 st

Utförda sonderingar lagras i vår databas i AutoGraf-format, vilken nyttjas bland annat vid framställning av ritningar.

### Laboratoriearbeten

Upptagna jordprover har analyserats på SWECO Geolab.

Prover upptagna med skruvprovtagare (störda prover) benämndes och materialtyp och tjälfarighetsklass och vattenkvot bestämdes, se bilaga 2. På prover upptagna med kolvprovtagare (ostörda prover) har dessutom densitet, kornflytgräns, sensitivitet och skjuvhållfasthet bestämts, se bilaga 1.

### Utsättning och inmätning

Utsättning och inmätning av borrhälspunkter har gjorts av Ian Gotthard, Sweco Infrastructure AB med hjälp av GPS och befintligheter.

Inmätning och avvägning av markpegel har gjorts av Kristian Englund, Sweco Infrastructure AB, Mätningsteknik med hjälp av avvägningsinstrument Leica DNA03.

Gällande koordinatsystem SWEREF 99 1800 i plan och RH 00 i höjd.

## Redovisning

Undersökningen redovisas i bilagor och på ritningar enligt nedan:

För SGF/BGS beteckningssystem hänvisar vi till [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

Bilaga 1	Jordprovsanalys Skr, Kv. löpnr. 23092, daterad 2011-06-30. 1 sida.
Bilaga 2	Jordprovsanalys, Skr. löpnr. 23092, daterad 2011-06-30. 1 sida.
Bilaga 3	Kontrollavvägning markpegel, daterad 2012-05-21. 1 sida.
Bilaga 4	Kornfördelningsprov, daterad 2012-11-28. 1 sida.

**Ritningar:**

RITNING	BET	RITNINGENS INNEHÅLL	SKALA A1 H/L	RITNINGS- DATUM
100G1105		Geoteknisk undersökning, plan	1:2000	2012-12-05
100G1141		Sektion, A-A, B-B	H 1:100 L 1:500	2012-12-05
100G1142		Sektion, C-C, D-D	H 1:100 L 1:500	012-12-056
100G1143		Sektion, E-E, F-F, G-G	H 1:100 L 1:500	2012-12-05
100G1144		Sektion, H-H, I-I, ENSTAKA BORR.	H 1:100 L 1:500	2012-12-05
100G1145		Sektion, J-J, K-K	H 1:100 L 1:500	2012-12-05
100G1146		Sektion, L-L, M-M	H 1:100 L 1:500	2012-12-05
100G1147		Enstaka borrhningar	H 1:100	2012-12-05

Sweco Infrastructure AB  
Geoteknik, Stockholm

Magnus Nilsson  
Handläggare

Jonas Thorelius  
Granskare

## Jordprovsanalys

<b>Projekt Järva Begravningsplats</b>		
<b>Uppdragsnummer</b>	<b>Uppdragsgivare</b>	<b>Gransk./Tabell</b>
2111677-000	SWECO Infrastructure AB, Stockholm	<b>Löp-nr</b> 23092
<b>Provtagningsdatum</b>	<b>Provtagningsredskap / Analysmetod</b>	<b>Datum/Sign</b> 2011-06-30
2011-05-26 - 2011-06-01	Skr, Kv St I ø 50mm	<b>Undersökningsdatum</b>
		2011-06-15 - 2011-06-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning / (okulär jordartsklassificering enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	Densitet $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Sensi- tivitet S <sub>t</sub>	Skjuv- hållf.h. $\tau_{fu}$ [kPa] <sup>1)</sup>	Tjälf. klass/ mtrl 0 <sup>2)</sup>	Anm
11S001	0.0-0.2	Fyllning/ Brun mulhaltig siltig torrskorpelera med växtdelar, FmusiLet vx						5B/4	
	0.2-0.7	Brungrå rostfläckig lera torrskorpekaraktär, Le(t)						4B/3	
	0.7-1.2	Gråbrun rostfläckig varvig lera, vLe						4B/3	
	2.5	Brungrå varvig lera, vLe	1.67	61	51	17	11	4B/3	
	4.0	Brungrå varvig lera, vLe	1.67	61	48	(13)	(7.2)	4B/3	
11S008	0.0-1.0	Fyllning/ Brunt mulhaltigt sandigt lerigt grus med tegelrester, FmusaleGr						5B/4	
	1.0-2.0	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus med tegelrester, FsaleGr						4A/3	
	2.2-2.8	Fyllning/ Grå grusig sandig lera, FgrsaLe						4B/3	
	3.3-3.7	Grå sulfidhaltig lera, suLe						4B/3	
	4.5	Grå något sulfidfläckig lera, (su)Le	1.61	64	69	8	19	4B/3	

1) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3

2) Klassificering enl. Anläggnings AMA 07

P:\2172\Uppdrag 2011\23092\Kv 110630.xls]



## Jordprovsanalys

<b>Projekt Järva Begravningsplats</b>					
<b>Uppdragsnummer</b>		<b>Uppdragsgivare</b>		<b>Gransk./Tabell</b>	
2111677-000		SWECO Infrastructure AB, Stockholm		<b>Löp-nr</b>	23092
<b>Provtagningsdatum</b>		<b>Provtagningsredskap / Analysmetod</b>		<b>Datum/Sign</b>	2011-06-30
2011-05-17 - 2011-06-01		Skr, Krysspets 2 tum uppspolat		<b>Undersökningsdatum</b>	
				2011-05-19	- 2011-06-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass <sup>1)</sup>
11S001	0.0-0.2	Fyllning/ Brun mulhaltig siltig torrskorpelera med växtdelar, FmusiLet vx			5B/4
	0.2-0.7	Brungrå rostfläckig lera torrskorpekaraktär, Le(t)			4B/3
	0.7-1.2	Gråbrun rostfläckig varvig lera, vLe			4B/3
11S008	0.0-1.0	Fyllning/ Brunt mulhaltigt sandigt lerigt grus med tegelrester, FmusaleGr			5B/4
	1.0-2.0	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus med tegelrester, FsaleGr			4A/3
	2.2-2.8	Fyllning/ Grå grusig sandig lera, FgrsaLe			4B/3
	3.3-3.7	Grå sulfidhaltig lera, suLe			4B/3
11S009	0.0-0.5	Fyllning/ Brun mulhaltig grusig sandig lera med växtdelar, FmugrsaLe vx			5B/4
	0.5-1.2	Fyllning/ Brun sandig lera torrskorpekaraktär, FsaLe(t)			4B/3
	1.2-2.4	Fyllning/ Brun sandig lera torrskorpekaraktär, FsaLe(t)			4B/3
	2.4-3.4	Fyllning/ Gråbrun något sulfidhaltig grusig sandig lera, F(su)grsaLe			4B/3
	3.4-4.2	Brun grusig sandig lera eventuell gräns till morän, grsaLe (Vy = 1.90 m under my 2011-06-01)			4B/3
11S013	0.0-0.7	Grå rostfläckig torrskorpelera, Let			4B/3
	0.7-1.1	Brungrå rostfläckig varvig lera torrskorpekaraktär, vLe(t)			4B/3
	1.1-1.4	Brungrå rostfläckig varvig lera, vLe			4B/3
	1.8-2.2	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe (si)	49	53	4B/3
	2.8-3.2	Brungrå rostfläckig varvig lera, vLe	52	52	4B/3
	3.8-4.2	Brungrå varvig lera, vLe	52	51	4B/3
	4.8-5.2	Brungrå varvig lera, vLe	53	56	4B/3
		(Vy = 1.40 m under my 2011-05-25)			
11S015	0.0-0.2	Fyllning/ Brun mulhaltig siltig torrskorpelera med växtdelar, FmusiLet vx			5B/4
	0.2-0.6	Grå rostfläckig torrskorpelera, Let			4B/3
	0.6-1.4	Brungrå rostfläckig lera torrskorpekaraktär, Le(t)			4B/3
	2.0	Gråbrun något sulfidhaltig rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, (su)vLe (si)	41	56	4B/3
	2.8-3.2	Brungrå varvig lera, vLe	63	63	4B/3
	3.8-4.2	Brungrå varvig lera, vLe	56	55	4B/3
	5.0	Brungrå varvig lera med enstaka sandkorn, vLe	38	35	4B/3

1) Enl. Anläggnings AMA 07.

P:\2172\Uppdrag 2011\23092\{Skr 110630.xls}



## Jordprovsanalys

Projekt Järva Begravningsplats					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell	
2111677-000		SWECO Infrastructure AB, Stockholm		Löp-nr	23092
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign	
2011-05-17 - 2011-06-01		Skr, Krysspets 2 tum uppspolat		Undersökningsdatum	
				2011-05-19 - 2011-06-28	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass <sup>1)</sup>
11S017	0.0-1.0	Gråbrun något mullhaltig rostfläckig varvig torrskorpelera med enstaka tunna siltskikt, (mu)vLet ( <u>si</u> )			4B/3
	1.0-1.5	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vLe(t) ( <u>si</u> )			4B/3
	1.8-2.2	Gråbrun varvig lera, vLe	41	50	4B/3
	2.3-2.7	Gråbrun varvig lera med tunna finsandsskikt, vLe ( <u>saf</u> )	41	42	4B/3
11S018	1.8-2.1	Gråbrun rostfläckig varvig lera torrskorpekaraktär, vLe(t)			4B/3
	2.9-3.1	Brungrå varvig lera, vLe	48	52	4B/3
	3.9-4.1	Brungrå varvig lera, vLe (Referensnivå = My)	50	50	4B/3
11S021	2.4-2.6	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )	38	53	4B/3
	3.2-3.4	Brungrå varvig lera, vLe (Referensnivå = My)	43	49	4B/3
11S032	0.5-1.3	Gråbrun rostfläckig torrskorpelera, Let			4B/3
	1.3-2.1	Gråbrun rostfläckig varvig torrskorpelera med enstaka tunna siltskikt, vLet ( <u>si</u> )			4B/3
	2.1-2.8	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vLe(t) ( <u>si</u> )			4B/3
	2.8-3.7	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )			4B/3
	3.7-4.2	Brungrå rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )			4B/3
	4.2-4.7	Brungrå varvig lera med tunna finsandsskikt, vLe ( <u>saf</u> )			4B/3
	4.7-5.4	Brun grusig sandig siltmorän (osäker benämning pga liten provmängd), grsaSiMn			5A/4
11S033	0.0-1.6	Brungrå mullhaltig siltig torrskorpelera med växtdelar, musiLet vx			5B/4
	1.6-2.4	Gråbrun rostfläckig varvig torrskorpelera med tunna siltskikt, vLet ( <u>si</u> )			4B/3
	2.4-2.9	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )			4B/3
	2.9-3.9	Grå grusig siltig sandmorän, grsiSaMn			3B/2

1) Enl. Anläggnings AMA 07.



P:\2172\Uppdrag 2011\23092\{Skr 110630.xls}



## Jordprovsanalys

Projekt Järva Begravningsplats					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell	
2111677-000		SWEKO Infrastructure AB, Stockholm		Löp-nr	23092
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign	
2011-05-17 - 2011-06-01		Skr, Krysspets 2 tum uppspolat		Undersökningsdatum	
				2011-05-19	- 2011-06-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass <sup>1)</sup>
11S034	0.0-1.0	Fyllning/ Brungrå sandig lera, FsaLe			4B/3
	1.0-4.8	Fyllning/ Grå grusig sandig lera, FgrsaLe			4B/3
	4.8-5.7	Fyllning/ Grå grusig sandig lera med växtdelar, FgrsaLe vx			4B/3
G11S002	0.0-1.2	Gråbrun rostfläckig varvig lerigt med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )			4B/3
	1.2-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig torrskorpelera med tunna siltskikt, vLet ( <u>si</u> )			4B/3
	2.0-2.5	Gråbrun varvig lera med tunna finsandsskikt, vLe ( <u>saf</u> )			4B/3
	2.5-3.0	Brun grusig sandig lera trolig gräns till morän, grsaLe (Vy = 3.10 m under my 2011-05-31)			4B/3
G11S005	0.0-0.4	Fyllning/ Brun mullhaltig grusig sandig torrskorpelera med växtdelar, FmugrsaLe vx			5B/4
	0.4-1.0	Fyllning/ Grå grusig sandig lera, FgrsaLe			4B/3
	1.0-1.9	Fyllning/ Grå grusig sandig lera med växtdelar, FgrsaLe vx			4B/3
	1.9-2.4	Fyllning/ Grå sulfidhaltig sandig lera med växtdelar, FsusaLe vx			4B/3
G11S011	2.4-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera torrskorpekaraktär, vLe(t)			4B/3
	0.0-0.8	Fyllning/ Brun mullhaltig sandig torrskorpelera med växtdelar, FmusaLe vx			5B/4
	0.8-1.4	Fyllning/ Brun mullhaltig torrskorpelera med växtdelar, FmuLe vx			5B/4
	1.4-2.0	Brungrå rostfläckig varvig torrskorpelera med enstaka tunna siltskikt, vLet ( <u>si</u> )			4B/3
	2.0-3.0	Brungrå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vLe ( <u>si</u> )			4B/3

1) Enl. Anläggnings AMA 07.



P:\2172\Uppdrag 2011\23092\{Skr 110630.xls}

## Järva Begravningsplats

Projektnummer: 2111677

Avvägning markpegel

	2011-06-01	2011-07-07			2011-09-27			2012-01-11			2012-05-21			2013-06-11		
Pegel	Initialmätning	1:a mätn	Diff m init	Anm	2:a mätn	Diff m init	Anm	3:e mätn	Diff m init	Anm	4:e mätn	Diff m init	Anm	5:e mätn	Diff m init	Anm
11S022	26,566	26,565	-0,002		26,561	-0,005		26,556	-0,010		26,552	-0,014		26,546	-0,020	
11S023	30,944	30,942	-0,001		30,941	-0,003		30,942	-0,002		30,937	-0,006		30,931	-0,012	
11S024	29,749	29,749	0,000		29,749	0,000		29,747	-0,002		29,745	-0,004		29,732	-0,017	
11S025	43,154	43,153	-0,001		43,156	0,002		43,157	0,003		43,149	-0,005		43,141	-0,013	
11S026	48,849	48,851	0,001		47,952	-0,897	1	47,947	-0,005	3	47,936	-0,016	3	47,923	-0,029	3
11S027	30,145	30,142	-0,002		30,142	-0,003		30,143	-0,002		30,136	-0,009		30,133	-0,011	
11S028	40,942	40,955	0,013		40,958	0,017		40,952	0,011		40,946	0,005		40,936	-0,005	
11S029	28,100	28,096	-0,003		28,094	-0,005		28,096	-0,003		28,089	-0,011		28,085	-0,014	
11S030	24,818	24,818	-0,001		24,814	-0,004		24,813	-0,006		24,809	-0,009		24,806	-0,012	
11S031	20,484	20,452	-0,031	2	20,450	-0,034	2	20,444	-0,040	2	20,442	-0,042	2	20,434	-0,050	2

Utgångsfixar: 307354 +22,648 och 307352 +14,191

Fixarna är hämtade från Stockholm kommuns Stompunksarkiv

- 1 Ett borrstål borta
- 2 Skarvskurv skanas
- 3 Mätningen beräknas mot andra kontrollmätningen

Projekt: **Järva Begravningsplats**

Datum: 2012-11-28

Uppdragsnr: 211677-000

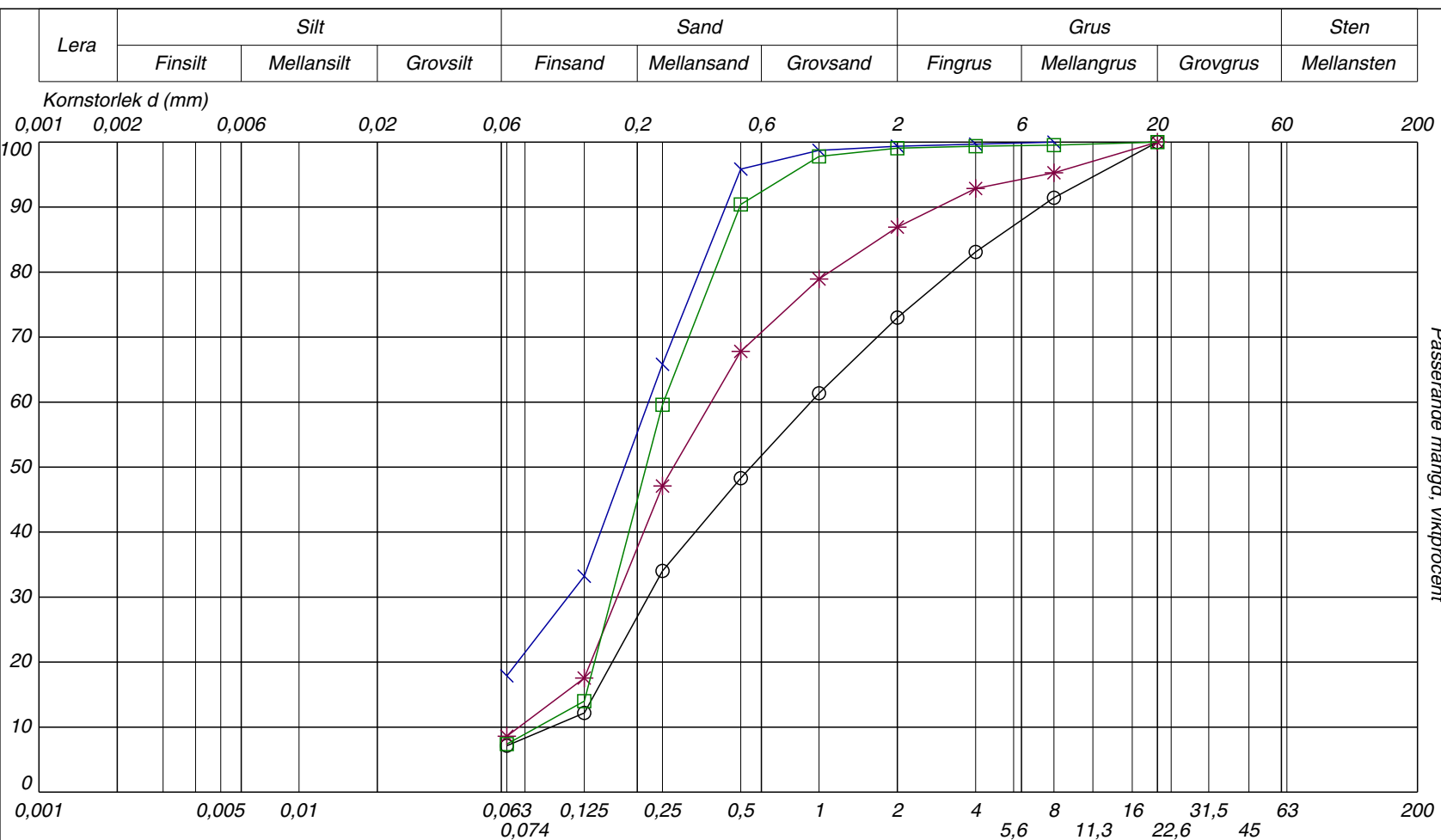
Provtagningsdatum: 2012-11-28

Uppdragsgivare: SWECO Infrastructure AB, Stockholm

Gransk./Sign:

Löp-nr: 23092

Passerande mängd, viktprocent



\*=Anläggnings AMA 07

Sektion Borrhål	Prov- beteckning	Djup (m)	Gäller mellan (m)	Benämning	Siktat Prov (g)	Glödg.- förlust %	Mtrl % > mm	Tjäl- farlighet	d10	d60	d90
12GS001	— x —		14,5-15,5	Siltig sand	313			3B/2*		0,221	0,437
12GS002	— ○ —		4,0-5,2	Grusig sand	911			2/1*	0,093	0,930	7,099
12GS002	— * —		5,2-5,8	Sand	826			2/1*	0,070	0,385	2,865
12GS002	— □ —		5,8-8,2	Sand	636			2/1*	0,083	0,252	0,495