

PentaCon

Visby 2019-08-05

19065

Pilhagen 1:3, Visby
Region Gotland

Projekterings-PM
Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland, TKF

Handläggare: Daniel Werkelin

Innehållsförteckning

1	OBJEKT	3
2	ÄNDAMÅL.....	4
3	UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS-PM.....	4
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION	4
6	MARKFÖRHÅLLANDEN	5
6.1	TOPOGRAFI	5
7	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
7.1	GRUNDLÄGGNING	6
7.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS.....	6
7.3	GRUNDVATTEN	7
7.4	SCHAKTER.....	7
7.5	SÄTTNINGAR OCH STABILITET	7
7.6	SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER	8
7.7	ÖVRIGT	8
8	MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	9
8.1	TIDIGARE OCH NUVARANDE VERKSAMHET INOM OMRÅDET	9
8.2	FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR	9
8.3	NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN	9
8.3.1	<i>Markanvändning för aktuellt område.....</i>	<i>9</i>
8.4	FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	10
8.5	URVAL AV JORD- OCH VATTENPROVER FÖR LABORATORIEANALYSER.....	10
8.6	LABORATORIEANALYSER AV JORD	10
8.6.1	<i>Resultat av utförda analyser avseende PAH i jord.....</i>	<i>10</i>
8.6.2	<i>Resultat av utförda analyser avseende PCB.....</i>	<i>11</i>
8.7	LABORATORIEANALYSER AV VATTEN	12
8.7.1	<i>Resultat av utförda analyser avseende grundämnen i vatten</i>	<i>12</i>
8.7.2	<i>Resultat av utförd analys avseende PCB i vatten</i>	<i>13</i>
8.8	SAMMANFATTNING AV RESULTAT.....	13
9	UNDERLAG TILL DETALJPLANEARBETE	13
9.1	ALLMÄNT.....	13

Visby 2019-08-05

19065

Pilhagen 1:3, Visby Region Gotland

Projekterings-PM Geoteknik

Region Gotland, TKF

1 Objekt

På uppdrag av Region Gotland, TKF, har AB PentaCon utfört en markteknisk undersökning inom rubricerad fastighet. Undersökningen har omfattat en översiktlig geoteknisk undersökning och en översiktlig miljöteknisk markundersökning i samband med detaljplanearbete och överlåtelse av rubricerad fastighet till GEAB. Inom fastigheten planeras det att byggas mastkonstruktioner och transformatorstation.

Del av detaljplaneområdet, Pilhagen 1:2, är redan ianspråktaget för bl.a. en transformatorstation och omfattas inte av denna marktekniska undersökning.

Resultatet från fältarbetet finns presenterat i en separat rapport ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”, dat. 2019-08-05.

2 **Ändamål**

Ändamålet med den geotekniska undersökningen är att ge ett geotekniskt underlag inför marköverlåtelsen, med preliminära dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2. Det miljötekniska underlaget skall översiktligt kartlägga eventuellt befintliga föroreningar, inom berört område, i mark och vatten.

3 **Underlag för Projekterings-PM**

Som underlag för detta projekterings-PM har använts;

- Detaljplan för Visby Pilhagen 1:2, Granskningshandling – Region Gotland, Samhällsbyggnadsförvaltningen, dat 2018-12-19.

4 **Styrande dokument**

<i>Föreskrift</i>	<i>Titel</i>
BFR Rapport R 130:1985	Schaktbarhetsklassificering
AMA Anläggning 17	
BFS 2015:6, EKS 10	
Eurokod 7 – SS-EN 1997-1	

Tabell 1 - Sammanställning av tillämpade handlingar

5 **Planerad/föreslagen konstruktion**

Detaljplanen skall medge byggnation av ny mast om drygt 40 meters höjd och teknikbyggnad om drygt 5 meters höjd. Inga laster har funnits som underlag till denna översiktliga geotekniska undersökning.

6 Markförhållanden

6.1 Topografi

Undersökningsområdet ligger strax väster om Visbyleden (väg 148), öster om Pilhagen och väster om Terra Nova. Området är i huvudsak gräsbevuxet med mindre inslag av träd.

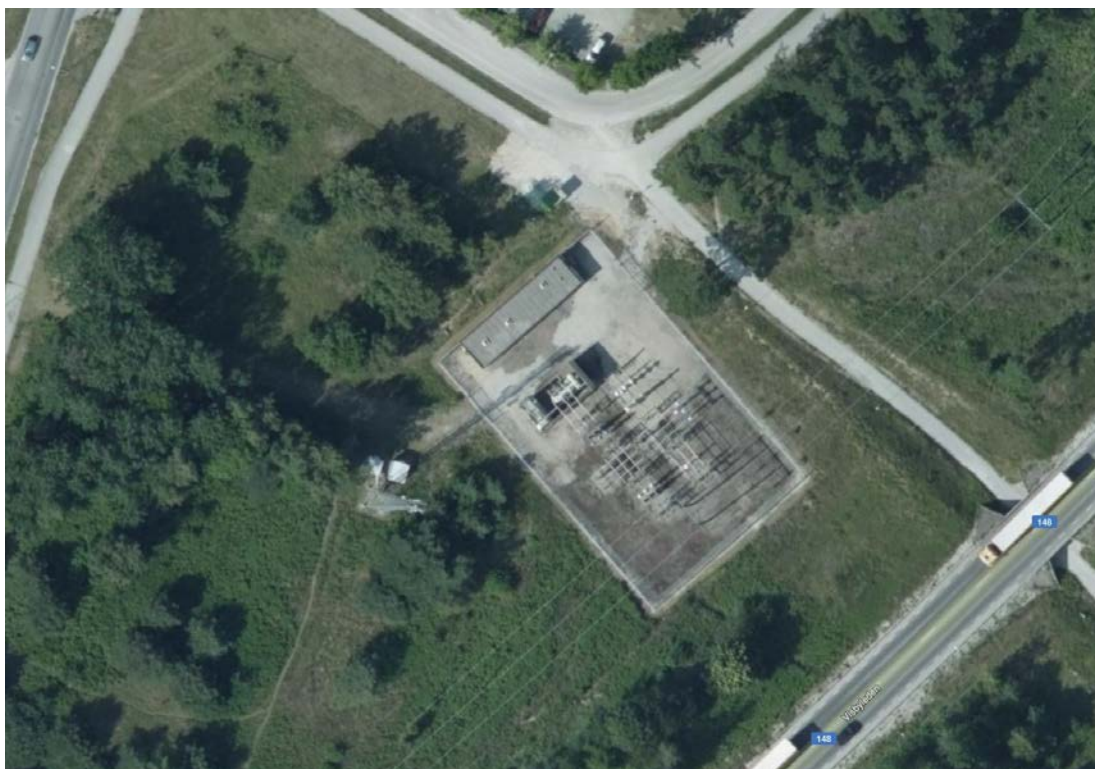


Bild 1 – Plan över det aktuella området med Jungmansgatan i väster och norr samt Väg 148, Visbyleden i öster. (© Hitta.se)

Undersökningsområdet är relativt plant. Den naturliga marknivån varierar mellan ca +57,5 meter i öster till ca +56,8 meter i väster inom undersökningsområdet. Inom detaljplaneområdet, inom Pilhagen 1:2 (se bilagd planritning G 101), finns en befintlig transformatorstation. Väster om anläggningen finns en befintlig, fristående, teknikmast.

7 Geotekniska förhållanden

Jorden inom området bedöms generellt bestå av (från markytan räknat) ca 0,1–0,2 meter mulljord på fast, naturligt lagrad, sand eller grusig sand. Troligtvis underlagras sanden av ett moränlager på kalkstensberget. Bergnivån bedöms, med ledning av SGU:s kartunderlag, ligga ca 10–20 meter under markytan.

Vatten har konstaterats mellan ca 1,7–1,8 meter under markytan. Detta vatten bedöms vara mark- eller infiltrationsvatten som strömmar på den tätare moränen eller på kalkstensberget. Vid den tidigare undersökningen, i april 2007, konstaterades en vattenyta ca 1 meter under markytan.

Grundvattennivån bedöms med ledning av SGU:s geohydrologiska karta (kartblad 3, specialkarta 2 i serie Ah från SGU, dat 1982) ligga ca 20 meter under markytan.

Sanden tillhör generellt de icke tjällyftande jordarterna.

7.1 Grundläggning

Grundläggning bedöms genomgående kunna utföras på konventionellt sätt, t.ex. med hel kantförstyvad bottenplatta eller separata grundplattor direkt i naturlig mark på frostfri nivå. Det förutsätts att befintlig mull- och fyllningsjord tas bort innan grundläggning.

Lösningar för avledning av det ytliga markvattnet bör ägnas särskild omsorg vid projekteringen. Grundläggning med källare bedöms inte vara möjlig utan att mekaniskt pumpa bort vatten. Nyttillförd fyllning för grundläggningen utförs lämpligen med materialtyp 2, grovkornig jord, enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning 17. Packning utförs lämpligen i lager enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA Anläggning 17.

7.2 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Nya geokonstruktioner skall dimensioneras och utformas i säkerhetsklass 2 (SK2) och geoteknisk kategori 2 (GK2).

Dimensioneringen av grundläggning utförs enligt Eurokod med tillhörande EKS.

7.3 Grundvatten

Uppmätta vattennivåer finns redovisade i respektive borrhålssektion på bilagd ritning G 102. Vattnet bedöms vara ett ytligt grundvatten, ett- mark eller perkolationsvatten i friktionsmaterialet över moränen eller kalkstensberget. Grundvattennivåerna är årstidsbundna och är beroende på nederbörd och avdunstning

7.4 Schakter

Vid grundläggningsarbetena krävs inga speciella markförstärkningsåtgärder. Sandjorden kan förutsättas tillhöra schaktbarhetsklass 2 (Byggforskningsrådet – Rapport R 130:1985). Temporära schakter för ledningar eller dylikt kan, ovan grundvatten, ske med branta schaktslänter. Schakter skall hållas läns.

För information om schaktning se Arbetsmiljöverkets publikation, *Schakta säkert*.

7.5 Sättningar och stabilitet

Belastningar av marken (byggnader, uppfyllning mm.) kan genomgående, med ovanstående förutsättningar, utföras utan risk för skadliga, ojämna, sättningar. Ej heller föreligger risk för stabilitetstekniska problem.

7.6 Sammanställning av härledda egenskaper

Nedanstående preliminära dimensioneringsparametrar är sammanställda från utförda provgropsundersökningar och tidigare utförda viktsonderingar i området.

Karakteristiska värden, enligt nedan, har valts med ledning av *Plattgrundläggning* (SGI, Svensk Byggtjänst 1993) och förutsätter att grundläggning sker på naturligt lagrad sand eller på nytillförd fyllningsjord efter urschaktning.

Material	Tunghet γ (γ') (kN/m ³)	Hållfasthetsegenskaper	Deformations- egenskaper
Sand (1–2 m u my)	18 (10)	$\varphi=33^\circ$	$E_k=25$ MPa
Sand (>2 m u my)	18 (10)	$\varphi=36^\circ$	$E_k=25$ MPa
Tillförd packad fyllningsjord, materialtyp 2 ¹	22 (12)	$\varphi=34^\circ$	$E_k=30$ MPa

Tabell 2 - Sammanställning av preliminära karakteristiska värden.

Partialkoefficienter för jordparametrar väljs i enlighet med SS-EN 1997–1:2005 och bilaga A;

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ²	γ_φ'	1,25
Tunghet	γ_γ	1,0

Tabell 3 - Partialkoefficienter för jordparametrar (γ_M).

7.7 Övrigt

Ändamålet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att ge ett underlag för detaljplanen inom det aktuella området samt underlag för projektering av nya geokonstruktioner i Geoteknisk Kategori 2, GK 2. Med hänsyn till avståndet mellan undersökningspunkterna kan vissa avvikelser från ovanstående beskrivningar och rekommendationer förekomma.

Denna rapport är baserad på en översiktlig undersökning och behandlar de generella förutsättningarna för planerade byggrätter inom området.

I detaljprojekteringskedet skall denna geotekniska rapport inarbetas i projektet och vid behov kompletteras efter bedömning av geotekniskt sakkunnig.

¹ Tabell CE/1 i AMA Anläggning 13

² Denna koefficient tillämpas på $\tan \varphi$

8 Miljötekniska förhållanden

8.1 Tidigare och nuvarande verksamhet inom området

Inom det aktuella detaljplaneområdet finns en transformatorstation. En mängd ledningsdragningar finns i mark kring den aktuella anläggningen. Framförallt i sträckning nordost-sydväst i förhållande till transformatoranläggningen.

Innan stationen byggdes var det aktuella området åkermark med gräns till skogsmark.

8.2 Förväntade föroreningar

Förväntade föroreningar som eventuellt kan förekomma i jord i anslutning till det aktuella området, är i första hand PCB-föroreningar.

Övriga tänkbara föroreningar kan t.ex. vara PAH:er.

8.3 Naturvårdsverkets generella riktvärden

Naturvårdsverket har upprättat generella riktvärden för förorenad mark. Nu gällande, reviderade, riktvärden utkom i skrift under juni 2016 (NV rapport 5976).

Riktvärdena är framtagna för två olika markanvändningar:

De generella riktvärdena för känslig markanvändning (**KM**) är framtagna utgående från att området skall nyttjas till exempelvis bostäder eller likande, där människor stadigvarande vistas under en livstid. Yt- och grundvatten skyddas.

De generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning (**MKM**) avser övrig mark där människor inte vistas stadigvarande, exempelvis arbetsplatser, yt- och grundvatten skyddas på visst avstånd från aktuellt område.

8.3.1 Markanvändning för aktuellt område

De generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning (**MKM**) bedöms generellt kunna användas inom det aktuella undersökningsområdet som jämförelsenivå.

8.4 Fältundersökningar

Fältundersökningarna har utförts i enlighet med riktlinjerna i SGF:s fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar 1:2004 samt NV:s rapport 4311, Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 2: Fältarbete.

8.5 Urval av jord- och vattenprover för laboratorieanalyser

Provurval har utförts efter okulär kontroll (färg, struktur och innehåll) samt med hänsyn till uppmätta metallhalter med XRF.

8.6 Laboratorieanalyser av jord

Samtliga laboratorieanalyser har utförts av ALS Scandinavia AB (SWEDAC 1087). För upplysningar angående analyser, detektionsnivåer och enskilda parametrar hänvisas till www.alsglobal.se. Fullständiga analysrapporter finns som bilaga i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”.

8.6.1 Resultat av utförda analyser avseende PAH i jord

I nedanstående tabeller redovisas laboratorieresultat för analys av PAH:er i jord. Fullständiga analysrapporter finns som bilaga i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”.

Ämne/ Djup	KM	MKM	1:1 0.1–0,1	4:5 1.7–2.2
PAH - L	3	15	<0.15	<0.15
PAH -M	3,5	20	<0,25	<0,25
PAH - H	1	10	<0,25	<0,25

Tabell 4 - Redovisning avseende laboratorieanalyser av PAH:er i jord (mg/kgTS).

Inget av de analyserade jordproverna uppvisar nivåer över rapporteringsgränsen för respektive PAH-fraktion.

8.6.2 Resultat av utförda analyser avseende PCB

I nedanstående tabeller redovisas laboratorieresultat för analys av PCB-7. Fullständiga analysrapporter finns som bilaga i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”.

Ämne/ Djup	KM	MKM	5:5 1.7-2.2
PCB-7	0,008	0,2	<0,007

Tabell 5 - Redovisning avseende laboratorieanalyser av PAH:er i jord (mg/kgTS).

Det analyserade jordprovet uppvisar ingen halt avseende PCB-7 över rapporteringsgränsen.

8.7 Laboratorieanalyser av vatten

Laboratorieanalys har utförts av ALS Scandinavia AB (SWEDAC 1087).

För upplysningar angående analyser, detektionsnivåer och enskilda parametrar hänvisas till www.alsglobal.se. Fullständiga analysrapporter finns som bilaga i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”.

8.7.1 Resultat av utförda analyser avseende grundämnen i vatten

Laboratorieresultat av det analyserade vattenprovet med avseende på grundämnen redovisas i nedanstående tabell och jämförs med SGU:s framtagna tillståndsklassning för grundvatten.

Tillståndsklasserna löper från klass 1–5 eller från mycket låg halt till mycket hög halt.

	Enh.	Klassindelning enligt bedömningsgrunder					PG-3
		1	2	3	4	5	
Ca	mg/l	<10	10–20	20–60	60–100	≥100	151
Fe	mg/l	<0,1	0,1–0,2	0,2–0,5	0,5–1	≥1	0,0347
K	mg/l	<3	3–6	6–12	12–50	≥50	3,07
Mg	mg/l	<2	2–5	5–10	10–30	≥30	5,79
Na	mg/l	<5	5–10	10–50	50–100	≥100	8,02
Al	µg/l	<10	10–50	50–100	100–500	≥500	20,3
As	µg/l	<1	1–2	2–5	5–10	≥10	1,27
Cd	µg/l	<0,1	0,1–0,5	0,5–1	1–5	≥5	0,0101
Cr	µg/l	<0,5	0,5–5	5–10	10–50	≥50	7,28
Cu	µg/l	<20	20–200	200–1000	1000–2000	≥2000	3,45
Hg	µg/l	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,05	0,05–1	≥1	>0,002
Mn	µg/l	<50	50–100	100–300	300–400	≥400	46,6
Ni	µg/l	<0,5	0,5–2	2–10	10–20	≥20	0,926
Pb	µg/l	<0,5	0,5–1	1–2	2–10	≥10	0,228
Zn	µg/l	<5	5–10	10–100	100–1000	≥1000	0,681

Tabell 6 – Klassindelning av respektive uppmätt halt i vatten i enlighet med Bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01).

Den förhöjda halten av kalcium bedöms vara en naturlig förhöjning p.g.a. den kalkstensrika berggrunden på Gotland. Även övriga värden bedöms vara inom naturliga variationer avseende mark- eller grundvatten på ön.

8.7.2 Resultat av utförd analys avseende PCB i vatten

Ingen PCB-förening har konstaterats över rapporteringsgränsen för respektive PCB-fraktion.

8.8 Sammanfattning av resultat

Utförda XRF-mätningar på samtliga upptagna jordprover visar inte på några halter av metaller över de generella riktvärdena och känslig markanvändning. Inget av de analyserade jordproverna uppvisar nivåer över rapporteringsgränsen för respektive PAH- eller PCB-fraktion.

Uppmätta halter av grundämnen i vatten bedöms vara inom naturliga variationer avseende mark- eller grundvatten på ön. Ingen PCB-förening har konstaterats över rapporteringsgränsen för respektive PCB-fraktion i vatten.

9 Underlag till detaljplanearbete

9.1 Allmänt


Följande synpunkter kan ges som underlag till detaljplanearbetet avseende det aktuella området;

Ytlig grundläggning bedöms kunna utföras enligt konventionella metoder med hel kantförstyvad bottenplatta eller separata grundplattor, lämpligtvis direkt på sandjord eller på nytillförd fyllningsjord. Det förutsätts att befintlig mull- och eventuell fyllningsjord tas bort innan grundläggning.

I samband med detaljprojektering av nybyggnader inom området erfordras eventuellt en kompletterande geoteknisk utredning. Detta eventuella behov skall i detaljprojekteringskedet klargöras av geoteknisk sakkunnig.

Ingen sanering bedöms vara aktuell inom det aktuella undersökningsområdet och Pihlhamnen 1:3 med hänsyn till erhållna resultat.

Visby 5 augusti 2019

AB PentaCon

Daniel Werkelin

PentaCon

Visby 2019-08-05

19065

**Pilhagen 1:3, Visby
Region Gotland**

**Markteknisk undersökningsrapport (MUR)
Geoteknik**

Region Gotland, TKF

Handläggare: Daniel Werkelin

Innehållsförteckning

1	OBJEKT	4
2	ÄNDAMÅL.....	5
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN.....	5
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	GEOTEKNISK KATEGORI	6
6	ARKIVMATERIAL	6
7	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	7
7.1	TOPOGRAFI	7
7.2	YTBEKÄFFENHET.....	8
7.3	BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER.....	8
8	POSITIONERING	8
9	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	9
9.1	UTFÖRDA FÄLTFÖRSÖK	9
9.2	UTFÖRDA PROVTAGNINGAR	9
9.3	UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	9
9.4	FÄLTINGENJÖRER	9
9.5	PROVHANTERING	9
10	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	10
10.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	10
11	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR.....	10
11.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	10
12	MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	11
12.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	11
12.1.1	<i>Provtagningsmetoder och provtagningsdjup.....</i>	<i>11</i>
12.1.2	<i>Laboratorieanalyser</i>	<i>11</i>
12.2	UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	11
12.3	FÄLTINGENJÖRER	11
13	ÖVRIGT	12

Bilagor:

<i>Dokument</i>		<i>Datum</i>
XRF-mätningar	1 sid.	2019-07-08
Laboratorieundersökningar, vatten	3 sid	2019-07-16
Laboratorieundersökningar, jord	4 sid	2019-07-23
SGF och BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar	18 sid.	
Ritning G 101	Plan	2019-08-05
Ritning G 102	Sektion A-A och B-B	2019-08-05

Visby 2019-08-05

19065

Pilhagen 1:3, Visby Region Gotland

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland, TKF

1 Objekt

På uppdrag av Region Gotland, TKF, har AB PentaCon utfört en markteknisk undersökning inom rubricerad fastighet. Undersökningen har omfattat en översiktlig geoteknisk undersökning och en översiktlig miljöteknisk markundersökning i samband med detaljplanearbete och överlåtelse av rubricerad fastighet till GEAB. Inom fastigheten planeras det att byggas mastkonstruktioner och transformatorstation.

Del av detaljplaneområdet, Pilhagen 1:2, är redan ianspråktaget för bl.a. en transformatorstation och omfattas inte av denna marktekniska undersökning.

Bedömning och utvärderingar finns presenterat i ett separat projekterings-PM, dat. 2019-08-05.

2 Ändamål

Ändamålet med den geotekniska undersökningen är att ge ett geotekniskt underlag inför marköverlåtelsen, med preliminära dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2. Det miljötekniska underlaget skall översiktligt kartlägga eventuellt befintliga föroreningar, inom berört område, i mark och vatten.

3 Underlag för undersökningen

Som underlag för planering av undersökningarna har använts;

- Detaljplan för Visby Pilhagen 1:2, Granskningshandling – Region Gotland, Samhällsbyggnadsförvaltningen, dat 2018-12-19.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997–1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1 - Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997–2
Fältutförande	SS-EN-ISO 22475–1 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475–1.
Beteckningssystem	SGF/BGF beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 - Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Provgropsgrävning.	ISO 22475–1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 EN ISO 22475–1

Tabell 3 – Hydrogeologiska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Öppna system	EN ISO 22475–1

5 *Geoteknisk kategori*

Undersökningarna är, tillsammans med tidigare utförd geoteknisk undersökning, utförda i enlighet med geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 *Arkivmaterial*

Som underlag för geoteknisk information och utförda undersökningar har använts geologiska och geohydrologiska kartor, huvudsakligen från SGU samt rapport från tidigare utförd geoteknisk undersökning för teknikmast (PentaCon, dat. 2007-05-03, arb.nr: 07045).

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Undersökningsområdet ligger strax väster om Visbyleden (väg 148), öster om Pilhagen och väster om Terra Nova. Området är i huvudsak gräsbevuxet med mindre inslag av träd.

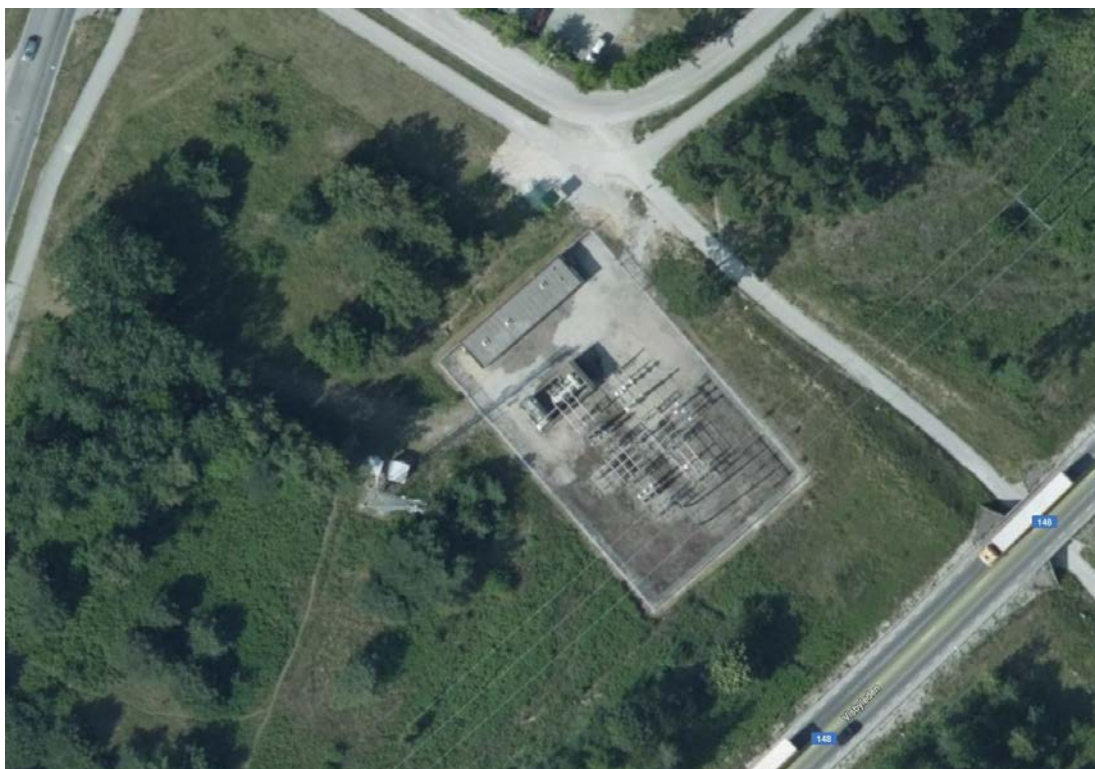


Bild 1 – Plan över det aktuella området med Jungmansgatan i väster och norr samt Väg 148, Visbyleden i öster. (© Hitta.se)

Undersökningsområdet är relativt plant. Den naturliga marknivån varierar mellan ca +57,5 meter i öster till ca +56,8 meter i väster inom undersökningsområdet. Inom detaljplaneområdet, inom Pilhagen 1:2 (se bilagd planritning G 101), finns en befintlig transformatorstation. Väster om anläggningen finns en befintlig, fristående, teknikmast.

7.2 *Ytbeskaffenhet*

Jorden inom området bedöms generellt bestå av (från markytan räknat) ca 0,1–0,2 meter mulljord på fast, naturligt lagrad, sand eller grusig sand. Troligtvis underlagras sanden av ett moränlager på kalkstensberget. Bergnivån bedöms, med ledning av SGU:s kartunderlag, ligga ca 10–20 meter under markytan.

Vatten har konstaterats mellan ca 1,7–1,8 meter under markytan. Detta vatten bedöms vara mark- eller infiltrationsvatten som strömmar på den tätare moränen eller på kalkstensberget. Vid den tidigare undersökningen, i april 2007, konstaterades en vattenyta ca 1 meter under markytan.

Grundvattennivån bedöms med ledning av SGU:s geohydrologiska karta (kartblad 3, specialkarta 2 i serie Ah från SGU, dat 1982) ligga ca 20 meter under markytan.

Sanden tillhör generellt de icke tjällyftande jordarterna.

7.3 *Befintliga konstruktioner*

Underlag för ledningsanvisning finns arkiverat hos AB PentaCon.

8 *Positionering*

Inmätning av undersökningspunkter har utförts med nätverks-RTK GPS av Gustav Jonsson från AB PentaCon. Koordinatsystemet är SWEREF 99 1845 med höjdsystem RH2000. Mätclass B enligt SGF Rapport 1:2013.

9 Geotekniska fältundersökningar

9.1 Utförda fältförsök

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska beteckningarna hänvisas till det bilagda utdraget ur SGF och BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar eller SGF:s hemsida (www.sgf.net - Svenska Geotekniska Föreningen).

<i>Metod</i>	<i>Antal</i>	<i>Styrande dokument</i>
Provgropsgrävning	4	ISO 22475-1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013.

Redovisning av erhållet resultat görs på bilagda ritningar G 101 - G 102.

9.2 Utförda provtagningar

Provtagning har utförts som störd provtagning. Okulär jordartsbedömning av upptagna jordprover i fält enligt SGF:s klassificeringssystem.

Observation av eventuellt förekommande fri vattenyta i de öppna borrhålen alternativt i provgroparna har utförts som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

9.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under juli 2019.

9.4 Fältingenjörer

Fältingenjörer har varit Gustav Jonsson från AB PentaCon.

9.5 Provhantering

Jordprover har benämnts okulärt på plats.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Inga laboratorieundersökningar har utförts inom ramen för det utförda arbetet. Okulär bedömning av jordprover har utförts på plats.

11 Hydrogeologiska undersökningar

11.1 Utförda undersökningar

Observation av eventuellt förekommande fri vattenyta i de öppna borrhålen har utförts som en indikation på grundvattentytans läge vid undersökningstillfället. Vattentyta redovisas i borrhålssektioner i bilagd ritning G 102.

12 Miljötekniska undersökningar

12.1 Utförda undersökningar

Samtliga jordprover har analyserats med XRF (se bilaga).

Tre jordprover har valts ut för laboratorieanalys med ledning av utförda XRF-mätningar samt med ledning av okulär bedömning av jorden.

Ett vattenprov har valts ut för analys av metaller och PCB.

12.1.1 Provtagningsmetoder och provtagningsdjup

Den miljötekniska jordprovtagningen har i tillämpliga delar genomförts i enlighet med rekommendationerna i SGF Rapport 2:2013 – Fälthandbok, *Undersökningar av förorenade områden*.

12.1.2 Laboratorieanalyser

Samtliga laboratorieanalyser har utförts av ALS Scandinavia AB (SWEDAC 1087) eller på något av deras anslutna laboratorier i Europa. Nedanstående analysmetoder har använts (Förteckning av analyspaket enligt bilaga).

<i>Prov nr (punkt nr)</i>	<i>Medium</i>	<i>Analyspaket</i>
PG-3	Vatten	V-2 (metaller) och OV-2A (Bestämning av polyklorerade bifenyler PCB, 7st).
Prov 1:1	Jord	OJ-1 (PAH 16 enligt EPA)
Prov 3:5	Jord	OJ-2A (Polyklorerade bifenyler, PCB7)
Prov 4:1	Jord	OJ-1 (PAH 16 enligt EPA)

Tabell 4 - Val av analyspaket för respektive provtagning

12.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under juli 2019.

12.3 Fältingenjörer

Fältingenjörer har varit Gustav Jonsson, AB PentaCon.

13 Övrigt

Ändamålet med den geotekniska undersökningen är att ge ett geotekniskt underlag inför marköverlåtelsen, med preliminära dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2. Det miljötekniska underlaget skall översiktligt kartlägga eventuellt befintliga föroreningar, inom berört område, i mark och vatten.

Denna rapport är baserad på en översiktlig undersökning och behandlar de generella förutsättningarna för de aktuella byggrätterna inom området. I detaljprojekteringsskedet skall denna geotekniska rapport inarbetas i projektet och vid behov eventuellt kompletteras efter bedömning av geotekniskt sakkunnig.

Visby 5 augusti 2019

AB PentaCon


Daniel Werkelin

19065 - Pilhagen 1:3 Visby
XRF-Mätningar

Prov Nr.	Jordart	Djup (m)	Read. No	Time	Type	Duration	Units	Pb	Pb Error	As	As Error	Hg	Hg Error	Zn	Zn Error	Cu	Cu Error	Ni	Ni Error	Co	Co Error
KM								50		10		0,25		250		80		40		15	
MKM								400		25		2,5		500		200		120		35	
1:1	muSa	0-0,1	729	2019-07-08 13:01	Soil	60	ppm	4,71	3,08	< LOD	3,44	< LOD	5,39	29,79	5,08	< LOD	11,31	< LOD	21,99	< LOD	37,81
			730	2019-07-08 13:03	Soil	60,45	ppm	< LOD	4,31	< LOD	3,29	< LOD	5,95	10,96	4,55	< LOD	11,42	< LOD	23,23	< LOD	40,12
1:2	Sa	0,1-0,6	731	2019-07-08 13:04	Soil	60,23	ppm	< LOD	4,27	< LOD	3	< LOD	5,96	11,78	4,65	< LOD	12,62	< LOD	24,17	< LOD	33,8
			732	2019-07-08 13:05	Soil	60,66	ppm	< LOD	4,54	< LOD	3,28	< LOD	6,04	< LOD	6,23	< LOD	11,74	< LOD	24,06	< LOD	37,61
1:3	Sa	0,6-1,1	733	2019-07-08 13:07	Soil	60,25	ppm	< LOD	4,15	< LOD	3,01	< LOD	6,24	16,96	5,04	< LOD	13,2	< LOD	24,98	< LOD	25,45
			734	2019-07-08 13:08	Soil	60,39	ppm	< LOD	4,32	< LOD	3,16	< LOD	6,18	< LOD	6,55	< LOD	12,11	< LOD	25,14	< LOD	38,16
1:4	Sa	1,1-1,6	735	2019-07-08 13:09	Soil	60,47	ppm	< LOD	3,81	< LOD	2,92	< LOD	6,15	16,05	5	13,71	8,93	< LOD	24,97	< LOD	40,1
			736	2019-07-08 13:10	Soil	60,32	ppm	< LOD	4,37	< LOD	3,13	< LOD	6,06	< LOD	6,32	< LOD	12,49	< LOD	25,35	< LOD	37,99
1:5	Sa	1,6-2,1	737	2019-07-08 13:12	Soil	60,01	ppm	< LOD	4,2	< LOD	3,17	< LOD	6,13	18,5	5,11	< LOD	13,33	< LOD	25,35	< LOD	36,96
			738	2019-07-08 13:13	Soil	60,12	ppm	< LOD	4,53	< LOD	3,41	< LOD	7,22	< LOD	7,45	< LOD	14,85	< LOD	29,25	< LOD	43,14
2:1	muSa	0-0,2	739	2019-07-08 13:15	Soil	60,25	ppm	< LOD	4,69	< LOD	3,49	< LOD	5,79	19,93	4,95	< LOD	12,25	< LOD	23,04	< LOD	38,52
			740	2019-07-08 13:16	Soil	60,21	ppm	< LOD	4,69	< LOD	3,48	< LOD	5,88	11,61	4,63	< LOD	11,98	< LOD	23,96	< LOD	43,15
2:2	Sa	0,2-0,7	741	2019-07-08 13:18	Soil	60,2	ppm	< LOD	4,53	< LOD	3,41	< LOD	6,43	< LOD	6,93	< LOD	13,5	< LOD	26,64	< LOD	57,55
			742	2019-07-08 13:19	Soil	60,44	ppm	< LOD	4,85	< LOD	3,63	< LOD	7,39	12,2	5,59	< LOD	15,66	< LOD	29,47	< LOD	57,36
2:3	Sa	0,7-1,2	743	2019-07-08 13:20	Soil	60,36	ppm	< LOD	4,21	< LOD	3,11	< LOD	5,83	8,26	4,42	< LOD	11,53	< LOD	24,55	< LOD	38,11
			744	2019-07-08 13:21	Soil	60,17	ppm	< LOD	5,11	< LOD	3,66	< LOD	7,16	13,3	5,39	< LOD	14,99	< LOD	28,58	< LOD	51,69
2:4	Sa	1,2-1,7	745	2019-07-08 13:23	Soil	60,27	ppm	< LOD	3,81	< LOD	2,85	< LOD	6,62	20,15	5,34	< LOD	13,39	< LOD	25,89	< LOD	33,85
			746	2019-07-08 13:24	Soil	60,13	ppm	< LOD	4,22	< LOD	3,08	< LOD	5,96	< LOD	6,4	< LOD	12,46	< LOD	24,28	< LOD	37,45
2:5	Sa	1,7-2,2	747	2019-07-08 13:25	Soil	60,32	ppm	< LOD	4,61	< LOD	3,46	< LOD	7,44	18,91	5,82	< LOD	15,63	< LOD	30,06	< LOD	41,94
			748	2019-07-08 13:26	Soil	60,22	ppm	< LOD	4,48	< LOD	3,21	< LOD	7,13	< LOD	7,23	< LOD	14,91	< LOD	28,74	< LOD	44,79
3:1	Mu	0-0,2	749	2019-07-08 13:28	Soil	60,07	ppm	5,08	3,3	< LOD	3,54	< LOD	6,1	31,32	5,61	< LOD	12,74	< LOD	24,54	< LOD	34,35
			750	2019-07-08 13:29	Soil	60	ppm	< LOD	4,66	< LOD	3,45	< LOD	5,88	17,42	5	< LOD	12,16	< LOD	24,05	< LOD	57,81
3:2	Sa	0,2-0,7	751	2019-07-08 13:30	Soil	60,29	ppm	< LOD	4,24	< LOD	3,34	< LOD	6,37	19,51	5,25	< LOD	13,14	< LOD	26,05	< LOD	51,27
			752	2019-07-08 13:31	Soil	60,32	ppm	< LOD	4,02	< LOD	3,17	< LOD	6,43	< LOD	6,73	< LOD	12,19	< LOD	25,11	< LOD	45,38
3:3	Sa	0,7-1,2	753	2019-07-08 13:33	Soil	60,25	ppm	< LOD	4,33	< LOD	3,16	< LOD	5,95	17,03	4,83	< LOD	12,58	< LOD	24,2	< LOD	36,74
			754	2019-07-08 13:34	Soil	60	ppm	< LOD	4,34	< LOD	3,08	< LOD	6,08	6,93	4,61	< LOD	13,38	< LOD	25,73	< LOD	38,31
3:4	Sa	1,2-1,7	755	2019-07-08 13:35	Soil	60,2	ppm	< LOD	4,3	< LOD	3,02	< LOD	6,04	16,5	4,83	< LOD	12,21	< LOD	24,34	< LOD	28,98
			756	2019-07-08 13:37	Soil	60,4	ppm	< LOD	4,33	< LOD	3,24	< LOD	6,89	< LOD	7,4	< LOD	14,4	< LOD	28,21	< LOD	38,37
3:5	Sa	1,7-2,2	757	2019-07-08 13:38	Soil	60,24	ppm	< LOD	4,58	< LOD	3,38	< LOD	7,52	16,5	5,7	< LOD	15,82	< LOD	29,59	< LOD	25,57
			758	2019-07-08 13:39	Soil	60,06	ppm	< LOD	4,4	< LOD	3,26	< LOD	6,37	10,02	4,79	< LOD	12,87	< LOD	26,48	< LOD	38,98
4:1	Mu	0-0,2	759	2019-07-08 13:41	Soil	60,08	ppm	< LOD	4,61	< LOD	3,41	< LOD	5,87	44,26	5,91	< LOD	12,21	< LOD	24,03	< LOD	43,54
			760	2019-07-08 13:42	Soil	60,36	ppm	< LOD	5,17	< LOD	3,89	< LOD	7,56	< LOD	7,96	< LOD	15,64	< LOD	29,74	< LOD	49,55
4:2	Sa	0,2-0,7	761	2019-07-08 13:44	Soil	60,18	ppm	< LOD	3,99	< LOD	2,92	< LOD	6,03	16,82	4,89	< LOD	12,32	< LOD	24,1	< LOD	31,95
			762	2019-07-08 13:45	Soil	60,13	ppm	< LOD	4,55	< LOD	3,32	< LOD	6,97	< LOD	7,47	< LOD	14,07	< LOD	27,56	< LOD	41,96
4:3	Sa	0,7-1,2	763	2019-07-08 13:46	Soil	60,1	ppm	< LOD	4,24	< LOD	3,2	< LOD	6,22	14,08	4,96	< LOD	13,15	< LOD	25,59	< LOD	36,89
			764	2019-07-08 13:47	Soil	60,24	ppm	< LOD	4,52	< LOD	3,28	< LOD	7,14	8,04	5,18	< LOD	15,34	< LOD	29,12	< LOD	43,17
4:4	Sa	1,2-1,7	765	2019-07-08 13:49	Soil	60,21	ppm	< LOD	4,14	< LOD	3,11	< LOD	6,7	15,8	5,27	< LOD	14,22	< LOD	26,81	< LOD	38,48
			766	2019-07-08 13:50	Soil	60,43	ppm	< LOD	4,35	< LOD	3,2	< LOD	6,68	9,09	4,99	< LOD	13,68	< LOD	27,51	< LOD	51,84
4:5	Sa	1,7-2,2	767	2019-07-08 13:51	Soil	60,48	ppm	< LOD	4,05	< LOD	3,01	< LOD	6,23	< LOD	6,92	< LOD	12,74	< LOD	25,6	< LOD	45,85
			768	2019-07-08 13:52	Soil	60,08	ppm	< LOD	5,56	< LOD	4	< LOD	9,16	< LOD	9,6	< LOD	20,31	< LOD	37,22	< LOD	57,77



Ankomstdatum **2019-07-10**
 Utfärdad **2019-07-16**

AB PentaCon
Daniel Werkelin

Södertorg 10
621 57 Visby
Sweden

Projekt **Pilhagen 1:3 Visby**
 Bestnr **19065**

Analys av vatten

Er beteckning	PG-3					
Provtagare	Gustav Jonsson					
Provtagningsdatum	2019-07-03					
Labnummer	O11163219					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	151	12	mg/l	1	R	ERJA
Fe	0.0347	0.0028	mg/l	1	R	ERJA
K	3.07	0.22	mg/l	1	R	ERJA
Mg	5.79	0.37	mg/l	1	R	ERJA
Na	8.02	0.58	mg/l	1	R	ERJA
Si	3.71	0.23	mg/l	1	R	ERJA
Al	20.3	3.8	μ g/l	1	H	ERJA
As	1.27	0.23	μ g/l	1	H	ERJA
Ba	97.8	11.9	μ g/l	1	R	ERJA
Cd	0.0101	0.0019	μ g/l	1	H	ERJA
Co	0.172	0.036	μ g/l	1	H	ERJA
Cr	7.28	1.34	μ g/l	1	H	ERJA
Cu	3.45	0.63	μ g/l	1	H	ERJA
Hg	<0.002		μ g/l	1	F	ERJA
Mn	46.6	2.9	μ g/l	1	R	ERJA
Mo	0.682	0.130	μ g/l	1	H	ERJA
Ni	0.926	0.189	μ g/l	1	H	ERJA
P	6.13	1.22	μ g/l	1	H	ERJA
Pb	0.228	0.042	μ g/l	1	H	ERJA
Sr	187	19	μ g/l	1	R	ERJA
Zn	0.681	0.180	μ g/l	1	H	ERJA
V	0.420	0.080	μ g/l	1	H	ERJA
PCB 28	<0.00110		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 52	<0.00110		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 101	<0.000750		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 118	<0.00110		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 138	<0.00120		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 153	<0.00110		μ g/l	2	1	ERKU
PCB 180	<0.000950		μ g/l	2	1	ERKU
PCB, summa 7	<0.00365		μ g/l	2	1	ERKU



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket V-2. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet ej surgöras. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Paket OV-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler PCB (7st). Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Rev 2019-06-19</p>

	Godkännare
ERJA	Erika Jansson
ERKU	Erika Knutsson

Utf ¹	
F	<p>Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
H	<p>Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
R	<p>Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Rapport

Sida 1 (4)



T1924301

1QWHWSKSR7I



Ankomstdatum **2019-07-10**
Utfärdad **2019-07-23**

AB PentaCon
Daniel Werkelin

Södertorg 10
621 57 Visby
Sweden

Projekt **19065 - Pihlsten 1:3 Visby**
Bestnr **19065 - Pihlsten 1:3 Visby**

Analys av fast prov

Er beteckning	Prov 1:1				
Provtagare	Gustav Johansson				
Provtagningsdatum	2019-07-03				
Labnummer	O11163208				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.6	%	1	O	SONE
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena *	<0.2	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H *	<0.25	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 2 (4)



T1924301

1QWHWSKSR7I



Er beteckning	Prov 3:5				
Provtagare	Gustav Johansson				
Provtagningsdatum	2019-07-03				
Labnummer	O11163209				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	82.3	%	1	O	SONE
PCB 28	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 52	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 101	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 118	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 153	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 138	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB 180	<0.002	mg/kg TS	3	J	MASU
PCB, summa 7*	<0.007	mg/kg TS	3	N	MASU

Er beteckning	Prov 4:1				
Provtagare	Gustav Johansson				
Provtagningsdatum	2019-07-03				
Labnummer	O11163210				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.1	%	1	O	SONE
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	J	MISW
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	MISW
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	<0.2	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	<0.25	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 3 (4)



T1924301

1QWHWSKSR7I



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>
2	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 utg. 1 mod. och intern instruktion TKI38.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-37%</p> <p>Rev 2017-02-27</p>
3	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB7 Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN 16167:2018 + AC2019 mod och intern instruktion TKI70.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PCB: ±26-32%</p> <p>Rev 2019-05-02</p>

	Godkännare
MASU	Mats Sundelin
MISW	Miryam Swartling
SONE	Sofia Neij

Utf ¹	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
J	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 4 (4)



T1924301

1QWHWSKSR7I



Utf

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Sondering

- Undersökningspunkt (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ◐ CPT-sondering
- Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- | Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- | Sondering till förmodat berg
- | Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- | Sondering minst 3 m i förmodat berg
- ● Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- ● Kärnbörning minst 3 m i förmodat berg
- ●
/ Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

Provtagning









- Störd provtagning
(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- Ostörd provtagning
(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- T, P, C** Ytlig provtagning i berg/knackprov.
Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:

T = annan teknisk analys



P = petrografisk analys, tunnslipsanalys

C = kemisk analys

Hydrogelogiska undersökningar

	Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
	Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
	Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
	Avslutad observation
	Portrycksmätning
	Provpumpning eller infiltrationsförsök
	Vattenförlustmätning i berg
	Brunn (grävd, sprängd eller borrhål)

Miljötekniska markundersökningar

-  Fältanalys
-  Laboratorieanalys

Undersökta/analyserade medier/prover anges med tilläggsbeteckningar under den trekantiga symbolen enligt nedan. Jordart på provtagningsnivån kan anges till vänster om symbolen.

Tilläggsbeteckningar:

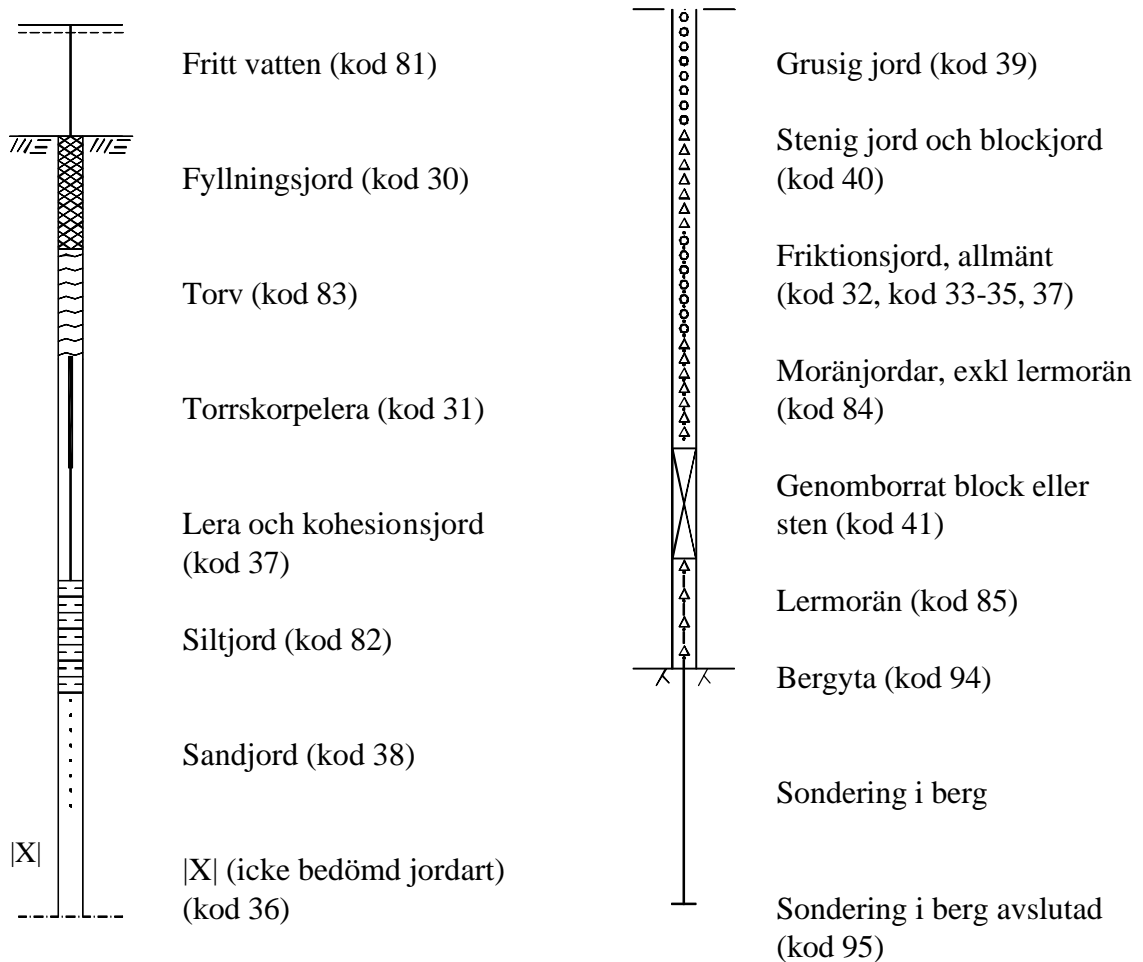
- G Gas
- L Vätska (vanligen vatten)
- S Fast fas (vanligen jord)

Tilläggsbeteckningar över den trekantiga symbolen:

- Rn Radonmätning

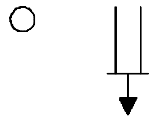
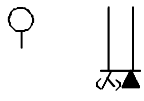
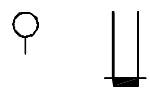
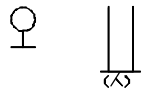
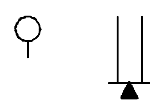
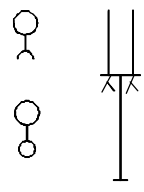
Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.




Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre

Viktsondering

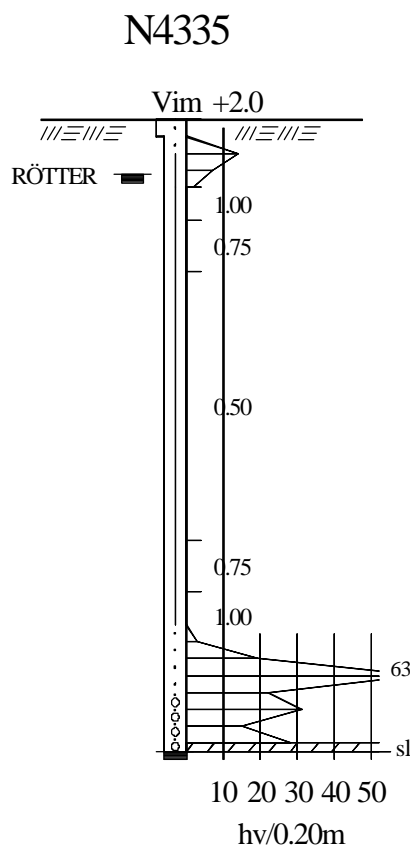
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=01)

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan eller med samtidig vridning.


Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (t ex virke). Sonderingsförsök har utförts till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrstapeln.




Vim använd metod
 +2,0 utgångsnivå för sondering
 N4335 hålets identitet (samma som i plan)
 0,50 belastning i kN
 63 exempel på de fall då antalet halvvarv ej ryms inom angiven skala.

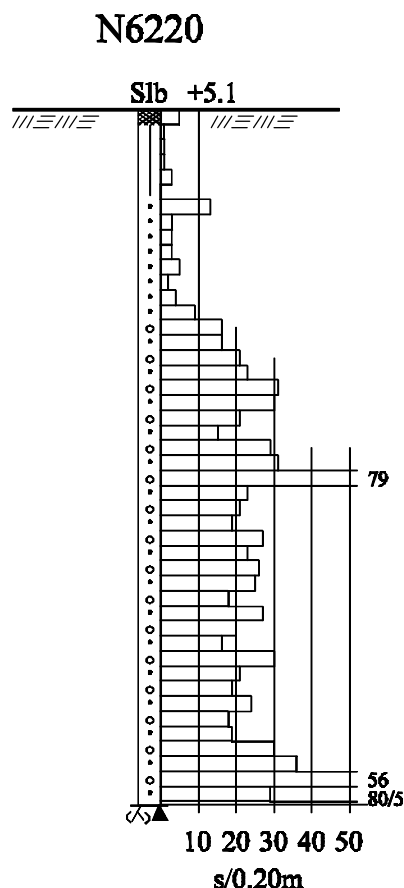
Plansymbol i exemplet:

N4335
 +2.0 

Slagsondering med registrering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=10)



Motstånd anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

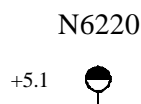
Jordarter, bedömda i samband med sondering, kan anges i borrhastapeln.

Siffrorna till höger om diagram för neddrivningsmotståndet anger antal sek/0,2 m neddrivning i de fall de överskrider angiven skala.

80/5 innebär att 80 sekunder erfordrats för att driva sonden 5 cm (innan stopp erhållits).

Maskintyp och stångdiameter bör anges.

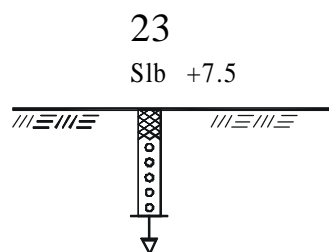
Plansymbol i exemplet:



Slagsondering utan registrering

Grundsymbol i plan:

(kod HM=11)



Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



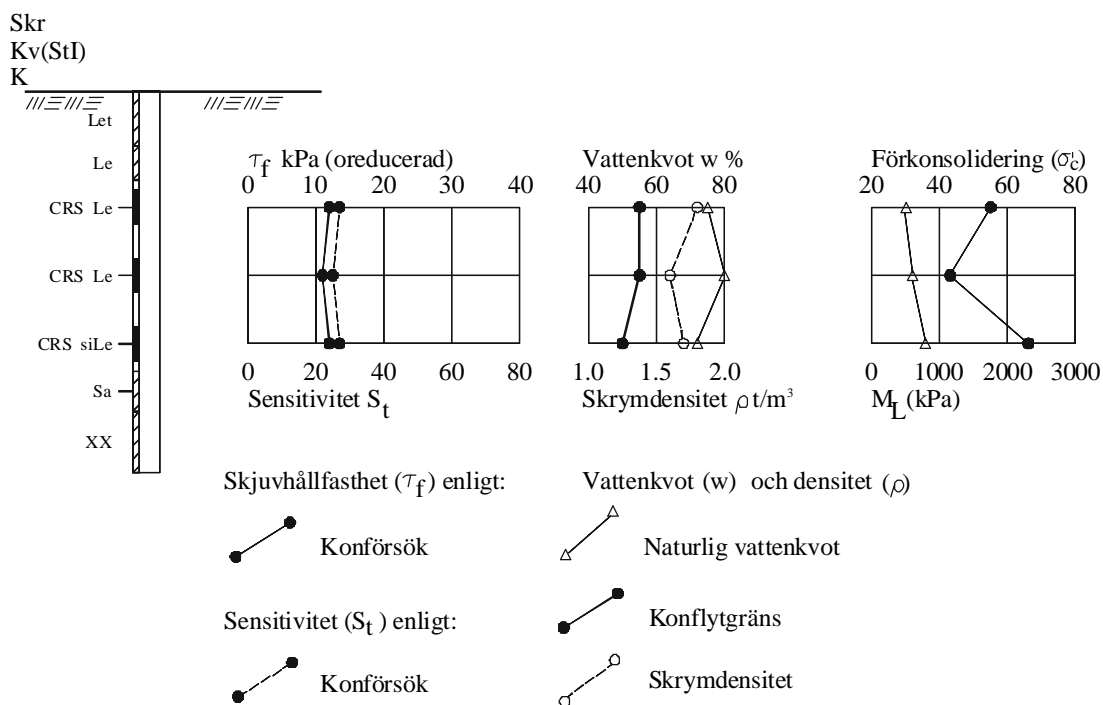
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapel. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov.

I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet (τ_k) och sensitivitet (S_{tk}), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymdensitet (ρ). Förkonsolideringstryck (σ'_c) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:

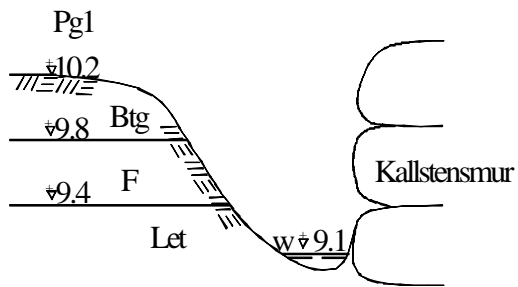


Provtagning i provgrop

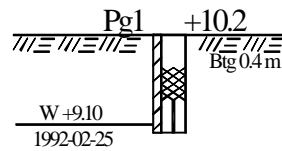
Grundsymbol i plan:

(kod HM=34)

Om möjligt detaljredovisas provgropen enligt verkligt utförande.

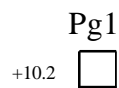


Skala 1:50



Skala 1:100

Plansymbol i exemplet:



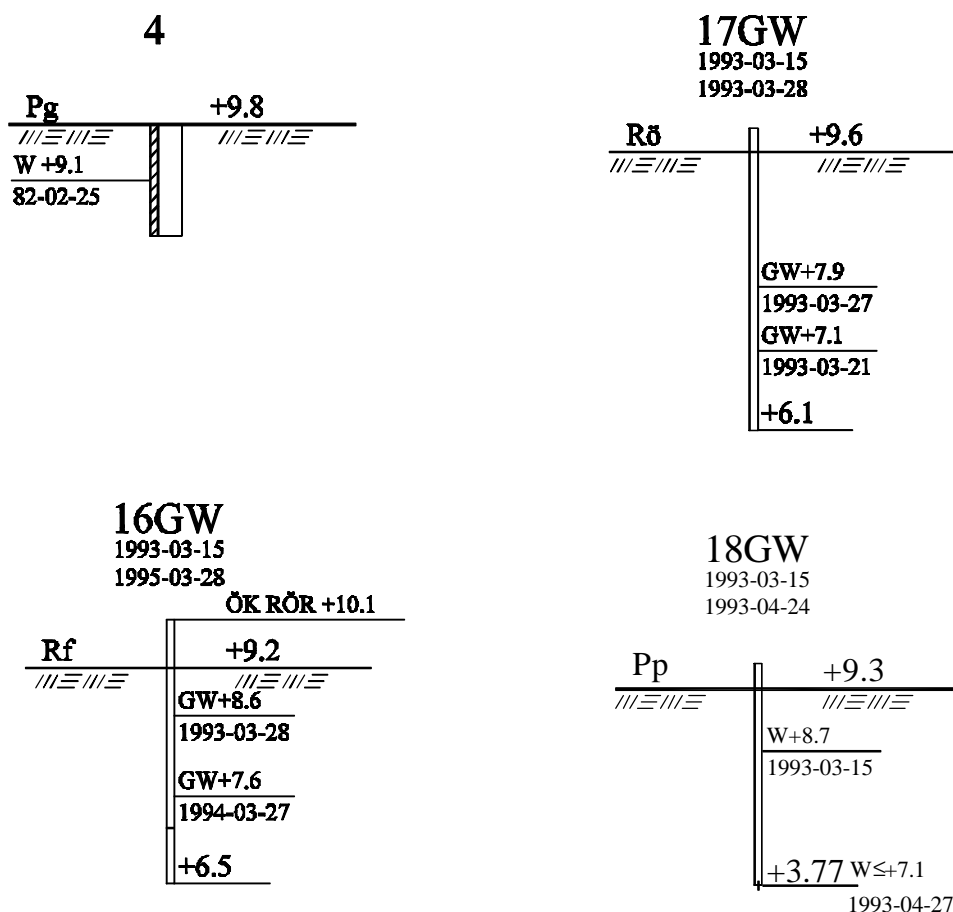
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och portryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Portryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller portrycksmätarens nivå anges . Ovanför observationsröret anges observationsperiod .

Vatten-, grundvatten- samt portrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och portryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	portrycksmätare

Uppmäts inget vatten i röret anges ”torrt”, alternativt ”< nivå ”



Miljötekniska markundersökningar

Plansymboler: 

Allmänt

Miljötekniska markundersökningar anges med en likbent triangel på provnivån, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys, kompletterad med en förklarande förkortning. Mätvärden anges i intilliggande diagram eller i bilagda protokoll.

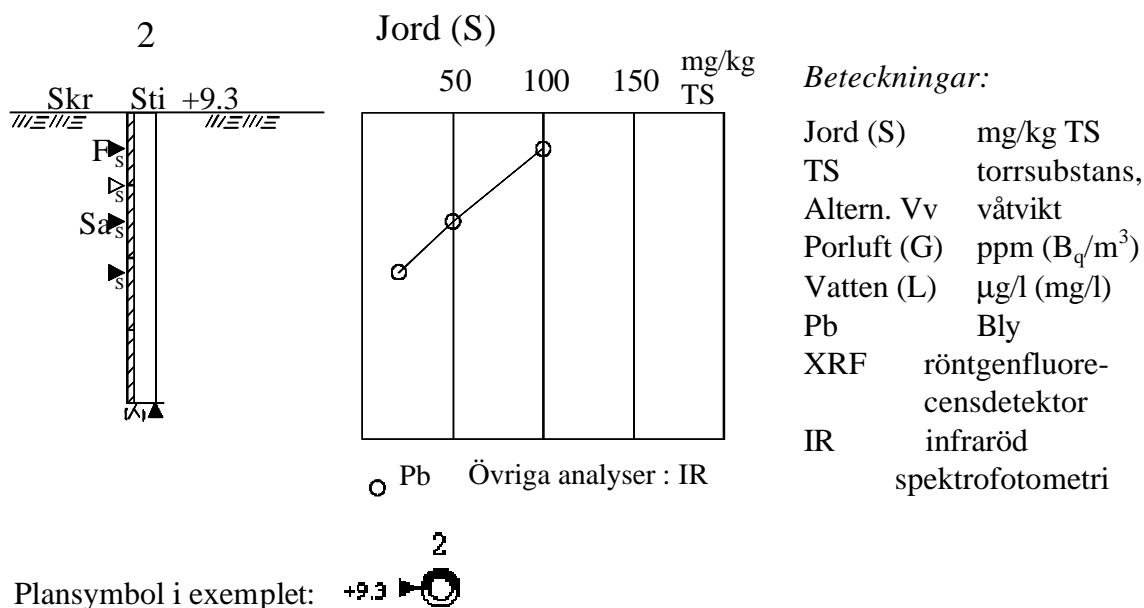
Miljötekniskt undersökta/analyserade medier/prover anges med bokstavsförkortning under symbolen enligt följande:

G	Gas
L	Vätska (vanligen vatten)
S	Fast fas (vanligen jord)

Tilläggsbeteckning för analyserat ämne/ämnesgrupp anges ovan symbolen, t ex:

Rn Radon

Erhållna analysresultat kan redovisas i anslutning till redovisning av provtagning. Analysresultat redovisas med valfri symbol, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys. Olika skalor kan användas inom samma diagram. Analysmetod för redovisad analysparameter anges. Även analysmetoder för övriga, ej redovisade, analysresultat kan anges.



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergsondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
Ml	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Analysmetoder

AAS	atomabsorbtions-spektrofotometri
DT	detector tubes
FID	flamjonisationsdetektor
GC	gaskromatografi
HPLC	vätskekromatografi
ICP	Induktiv kopplad plasma-spektrometri
IR	infraröd-spektrofotometri
MS	masspektrometri
PID	fotjonisationsdetektor
TK	övriga testkits för fältbruk
XRF	röntgenfluorescensdetektor

Speciella metoder

γ	total gammastrålning
γ_s	total gammastrålning vid mätning med gammaspektrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
Ikl	inklinometermätning
MG	magnetisk
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rö	öppet rör, foderrör
SE	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning (falling- resp constant head eller brunnförsök)

Mineral och sprickfyllnad

an	andalusit	ho	hornblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofylld
ep	epidot	ka	calcit	ore	malmmineral
fe	järn	kfsp	kalifältspat	plag	plagioklas
fs	flusspat	kl	klorit	si	sillimanit
ga	granat	kv	kvarts	su	sulfider
gf	grafit	ky	kyanit	ta	talk

Gångbergarter

A	Amfibolit	Gö	Grönsten
Ap	Aplit	M	Mylonit
B	Breccia	P	Pegmatit
Db	Diabas	Pf	Porfyr

Berg och jord

<i>Huvudord</i>		<i>Tilläggsord</i>		<i>Skikt/lager</i>	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	yllning				
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	<u>()</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektiv)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från V_b)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från V_b)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontaktryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_i^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_t	sensitivitet
S_{tv}	sensitivitet (från V_b)
u	portryck
w	vattenkvot
W_L	flytgräns
w_N	naturlig vattenkvot
w_p	plasticitetsgräns
V_O	initiell volym (PMT)
V_f	krypvolum (PMT)

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

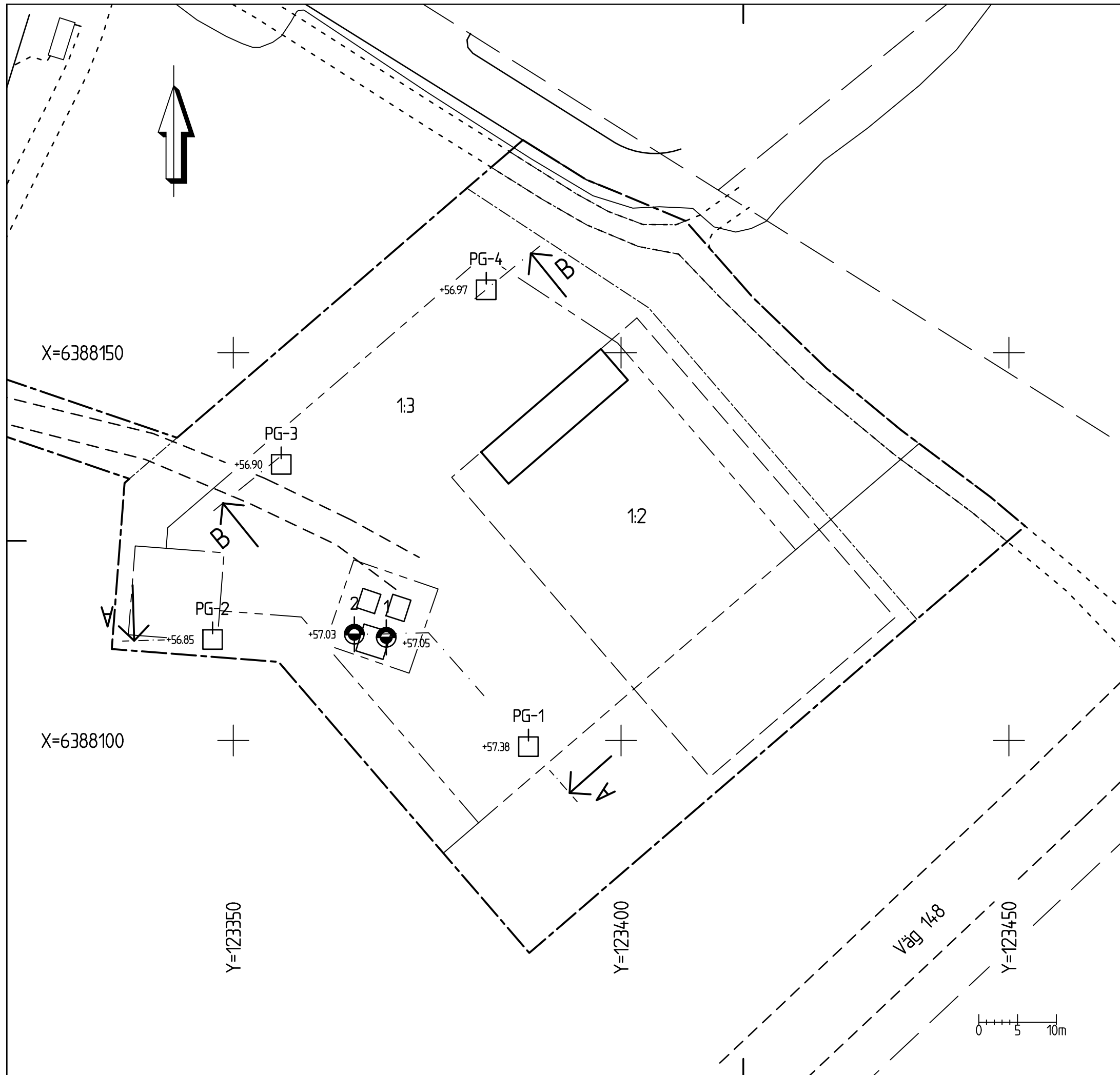
Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

Anmärkning:

Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborring
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborring (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborring
W	fri vattenyta, portrycksnivå



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

PROJEKTERINGSUNDERLAG

**PILHAGEN 1:3, VISBY
GOTLANDS KOMMUN**

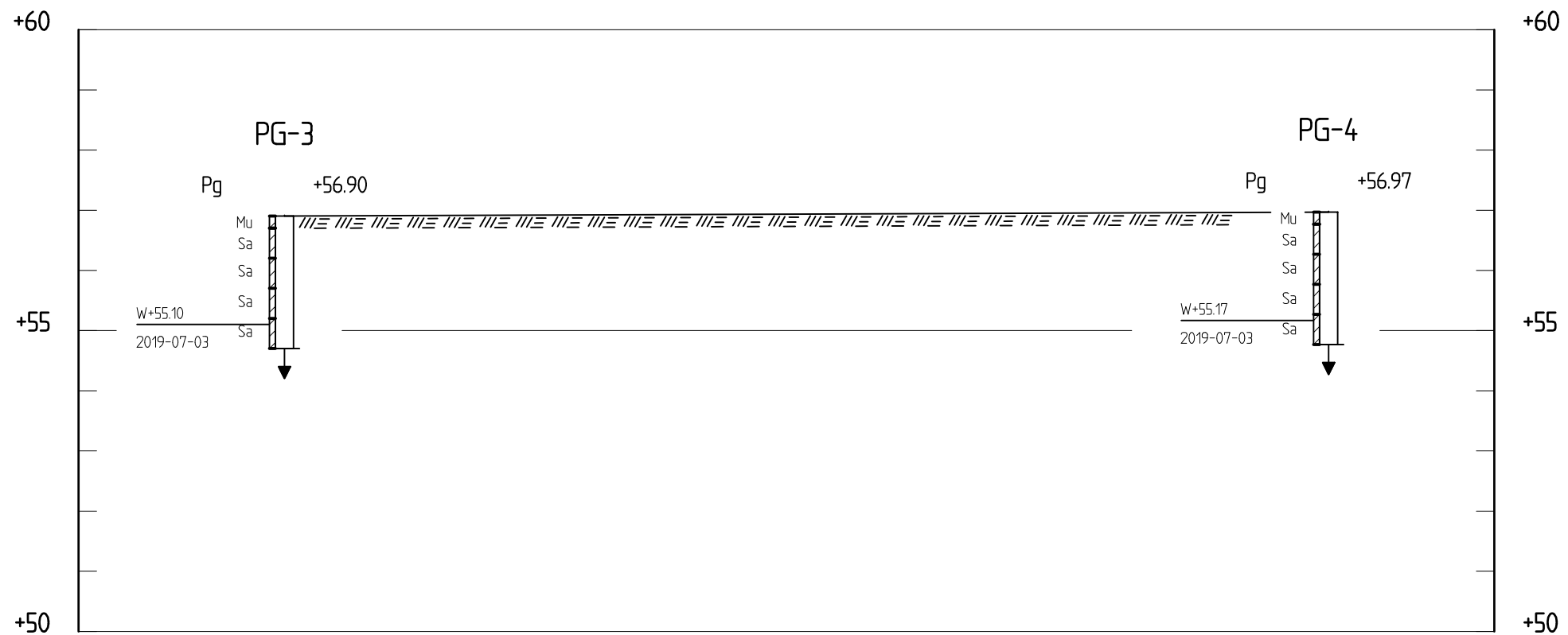
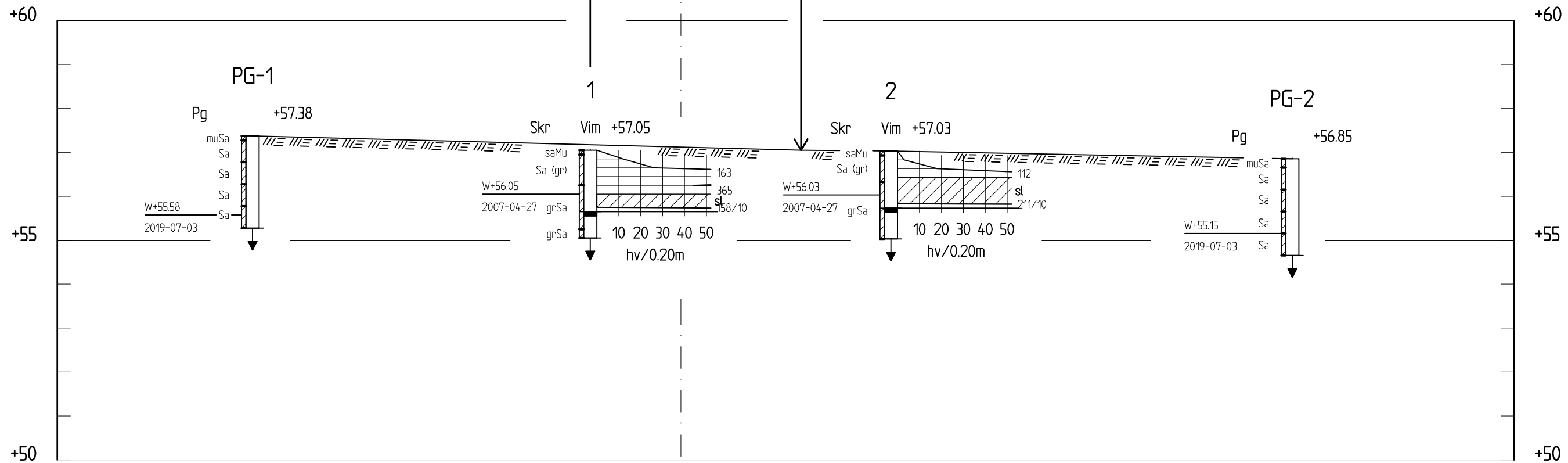
PentaCon

AB PentaCon
Södertorg 10
621 57 Visby
Tel 0498-27 90 85

UPPDRAG NR 19065	RITAD/KONSTR AV D. WERKELIN	HANDLÄGGARE D. WERKELIN
DATUM 2019-08-05		ANSVARIG

**ÖVERSIKTLIG MARKTEKNISK UTREDNING
PLAN**

SKALA 1:500	NUMMER G 101	BET
----------------	-----------------	-----



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
PROJEKTERINGSUNDERLAG				
PILHAGEN 1:3, VISBY GOTLANDS KOMMUN				
PentaCon			AB PentaCon Södertorg 10 621 57 Visby Tel 0498-27 90 85	
UPPDRAG NR 19065	RITAD/KONSTR AV D. WERKELIN	HANDLÄGGARE D. WERKELIN		
DATUM 2019-08-05		ANSVARIG		
ÖVERSIKTLIG MARKTEKNISK UTREDNING SEKTION A-A OCH B-B				
SKALA 1:100	NUMMER G 102			BET