

PentaCon

Visby 2020-07-14

20047

**Del av Hällarna 1:7, Visby
Region Gotland**

Projekterings-PM
Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland

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.....	7
7.3	GRUNDVATTEN	7
7.4	SCHAKTER.....	7
7.5	SÄTTNINGAR OCH STABILITET	8
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	10
8.2.1	<i>Tidigare utförda undersökningar och saneringsarbeten.....</i>	<i>10</i>
8.3	FÖRORENINGAR OCH DESS SPRIDNING I JORD.....	11
8.4	NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN	12
8.5	RIKTVÄRDEN FÖR AKTUELLT OMRÅDE.....	12
8.5.1	<i>Platsspecifika riktvärden</i>	<i>12</i>
8.6	FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	13
8.6.1	<i>Tidigare utförda saneringsarbeten och undersökningar.....</i>	<i>13</i>
8.6.2	<i>Provtagningsplan och omfattning av fältundersökningar</i>	<i>14</i>
8.7	URVAL AV JORD- OCH VATTENPROVER FÖR LABORATORIEANALYSER.....	14
8.8	LABORATORIEANALYSER	14
8.8.1	<i>Resultat utförda laboratorieanalyser – oorganiska ämnen i jord</i>	<i>15</i>
8.8.2	<i>Resultat utförda laboratorieanalyser – organiska ämnen i jord</i>	<i>16</i>
8.8.3	<i>Resultat utförda laboratorieanalyser – pesticider.....</i>	<i>16</i>
8.9	SAMMANSTÄLLNING AV RESULTAT UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	17
8.10	REKOMMENDATIONER	18
9	UNDERLAG TILL DETALJPLANEARBETE	18
9.1	ALLMÄNT	18

Visby 2020-07-14

20047

Del av Hällarna 1:7, Visby Region Gotland

Projekterings-PM Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland

1 Objekt

På uppdrag av Region Gotland har AB PentaCon utfört en översiktlig mark- och miljöteknisk undersökning inom rubricerat område. Undersökningen har omfattat en översiktlig geoteknisk undersökning och en översiktlig miljöteknisk jordprovtagning i samband med upprättande av detaljplan för planerat område för bostäder, kontor och handel.

Samrådiskartan var i samband med denna rapports upprättande inte färdigställd.

Resultatet från fältarbetet finns presenterat i en separat rapport ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”, dat. 2020-07-14.

2 Ändamål

Undersökningen har utförts i samband med upprättande av detaljplan för det aktuella området. Detaljplanen skall medge bebyggelse med bostadshus, med möjlighet till handel och kontor, med upp till mellan 3–4 våningsplan. Den slutliga detaljplanen skall även innefatta kvarteren Järnvägen 5 och 8. Detta område innefattas inte av denna undersökning.

Ändamålet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att ge ett underlag avseende de geotekniska förutsättningarna inom det aktuella området samt att ange preliminära dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2.

Ändamålet med den översiktliga jordprovtagningen inom det aktuella området är att kartlägga omfattningar av eventuella föroreningar och att föreslå eventuella saneringsåtgärder.

3 Underlag för Projekterings-PM

Som underlag för planering av undersökningarna har använts;

- Utdrag ur primärkarta från Region Gotland, erhållet i digitalt format (dwg).
- Arbetshandling avseende förslag på framtida nyttjande inom bl.a. kv. Järnvägen 5 och 8 samt del av Hällarna 1:7.

4 Styrande dokument

<i>Föreskrift</i>	<i>Titel</i>
BFR Rapport R 130:1985	Schaktbarhetsklassificering

Tabell 1 - Sammanställning av tillämpade handlingar

5 Planerad/föreslagen konstruktion

Detaljplanen skall medge bebyggelse med bostadshus, med möjlighet till handel och kontor, med upp till mellan 3–4 våningsplan. Troligtvis kommer detaljplanen inte medge byggnader med källare.

Inga laster har funnits som underlag till denna översiktliga geotekniska undersökning.

6 Markförhållanden

6.1 Topografi

Det aktuella undersökningsområdet, inom del av Hällarna 1:7, är beläget ca 250 meter sydsydväst om Visby stadsmurs Söderport.

Marken inom undersökningsområdet är i huvudsak gräsbevuxen med några inslag av lövträd med varierande storlek. I väster och nordväst avskärmas området mot en gång- och cykelväg med mindre buskage.

Undersökningsområdet begränsas i söder av Solbergagatan, i väster och norr av en gång- och cykelväg och i öster av en bilparkeringsyta. GC-vägen ansluter, sydväst om undersökningsområdet, till en GC-port under Solbergagatan.

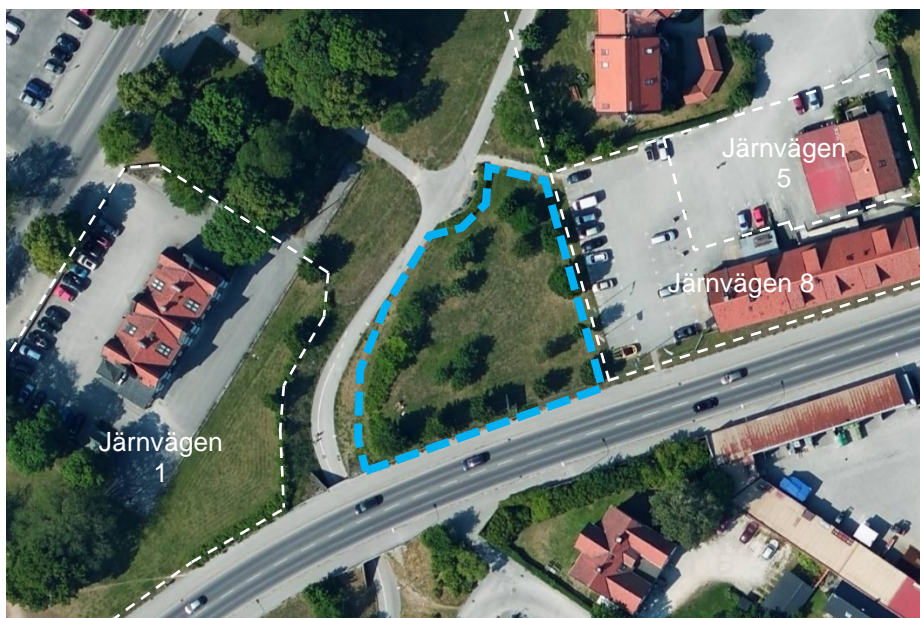


Bild 1 – Undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7 markerat med blått. © eniro.se

Marken är relativt plan inom det aktuella området. Marknivåerna varierar mellan ca +36,9 meter och ca +36,7 meter. I väster sluttar marken mot gång- och cykelvägen, från släntens krön från nivån ca +37 meter till GC-vägens nivå, ned till ca +34 meter i anslutning till GC-porten.

7 Geotekniska förhållanden

Jorden bedöms generellt bestå av fyllningsjord direkt på kalkstensberget. Fyllningsjorden bedöms, under ett ca 5–10 cm mulljordstäckes, bestå av sand och grus med varierande innehåll av sten. Intermittent innehåller jorden mindre rester av bl.a. tegel, glas och kol.

Kalkstensbergets yta bedöms ligga ca 0,5–2 meter under markytan. Kalkstensberget består av Tofta- och/eller Höglintslager med litet inslag av mörk ler. Denna typ av kalkstensberg har normalt en förhållandevis liten sprickighet. Den översta decimetern av berget, ställvis något mer, bedöms generellt vara grävbart med tandad skopa eller tjälkrok.

En dagvattenledning korsar den centrala delen av undersökningsområdet med fall åt nordväst. Ledningens vattengång är ca +34,5 meter vilket innebär att den är förlagd i ett bergschakt ca 2,5 meter under markytan. Beroende på vald metod vid förläggningen av denna ledning så kan kalkstensberget vara mer eller mindre uppsprucket kring schaktet.

Jorden tillhör generellt icke tjällyftande jordarter. En mindre mängd mark- eller perkolationsvatten bedöms generellt kunna strömma på den täta berggrunden. Markvattnet bedöms följa bergschaktet i anslutning till dagvattenledningen, ca 2,5 meter under markytan, alternativt följa bergschaktet för GC-porten och därifrån pumpas ut på dagvattennätet.

Strömningsriktningen för grundvattnet bedöms vara åt väster eller nordväst, mot Östersjön. Grundvattenytan bedöms ligga mellan ca 10–15 meter under markytan. Grundvattenytan har mätts upp inom Järnvägen 2, ca 250 meter norr om det aktuella undersökningsområdet, vid två tillfällen i september 2018. Som högst mättes då grundvattenytan upp till ca 10,5 meter under markytan.

7.1 Grundläggning

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

Nytillförd fyllning för grundläggningen utförs lämpligen med materialtyp 2, grovkornig jord, enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning 20. Packning utförs lämpligen i lager enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA Anläggning 20.

Vid grundläggning för eventuella underjordskonstruktioner skall det beaktas att losstagning av berg skall ske med försiktig metod. Spettning och konventionell sprängning är metoder som skall undvikas i detta fall. Vibrationer från bergarbeten kan

medföra att vattenförande sprickor vidgas och man kan även eventuellt få en negativ påverkan på intilliggande äldre ledningsnät.

En dagvattenledning korsar den centrala delen av undersökningsområdet, med fall åt nordväst. Ledningen är förlagd i ett bergschakt ca 2,5 meter under markytan.

Kalkstensberget kan vara mer eller mindre uppsprucket kring schaktet. Hänsyn till detta befintliga schakt och eventuellt behov av kompletterande geotekniska undersökningar avseende detta bestäms i samband med detaljprojekteringen av nya geokonstruktioner inom det aktuella området.

7.2 *Geoteknisk kategori och säkerhetsklass*

Grundkonstruktioner för nya byggnader skall dimensioneras och utformas i säkerhetsklass 2 (SK2) och geoteknisk kategori 2 (GK2) vid större grundläggningstryck. Dimensioneringen av grundläggning utförs enligt Eurokod med tillhörande EKS.

7.3 *Grundvatten*

Grundvattenytan har mätts upp inom Järnvägen 2, ca 250 meter norr om det aktuella undersökningsområdet, vid två tillfällen i september 2018. Vattennivån låg vid mätningstillfället, i två av de monterade grundvattenrören, mellan ca +26,5 – +26,8 meter och i ett av rören mellan nivåerna ca +9,2 - +10,5 meter. En mindre mängd mark- eller perkolationsvatten bedöms generellt kunna strömma på den täta berggrunden. Markvattnet bedöms följa bergschaktet i anslutning till dagvattenledningen genom området alternativt följa bergschaktet för GC-porten och därifrån pumpas ut på dagvattennätet.

7.4 *Schakter*

Vid grundläggningsarbetena krävs inga speciella markförstärkningsåtgärder. Förekommande fyllningsjord kan förutsättas tillhöra schaktbarhetsklass 3–4 (Bygghälsöversynsgruppen – Rapport R 130:1985).

Allt schaktarbete ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordart, rådande grundvattenyta samt rådande väderförhållanden. Temporära schakter för ledningar eller dylikt kan generellt ske med branta schaktslänter. För information om schaktning se Arbetsmiljöverkets publikation, *Schakta säkert*.

Losstagnation av berg skall vid eventuell djupgrundläggning ske med försiktig metod. Spettning och konventionell sprängning är metoder som skall undvikas i detta fall. Vibrationer kan påverka sprickstrukturer i kalkstensberget och påverka grundvattenflöden så ökad inströmning erhålls i bergsskärningen. Vibrationer kan även påverka eventuellt intilliggande äldre ledningar eller konstruktioner.

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

Grundläggning som utförs i säkerhetsklass 2 (partialkoefficient $\gamma_n = 1,1$) och geoteknisk kategori 2 kan partialkoefficienter väljas enligt nedanstående tabell (Preliminära koefficienter);

Materialegenskap	γ_m	brottgränstillstånd	γ_m	bruksgränstillstånd
Modul		1,4		1,3
Hållfast.par (tan φ)		1,1		1,1
Övriga		1,6		1,4

Tabell 2 – Förslag på partialkoefficienter

Karaktäristiskt värde på inre friktionsvinkel kan vid ytlig grundläggning på packad, nytillförd, fyllning preliminärt väljas till $\varphi_k = 34^\circ$.

Vid grundläggning direkt på kalkstensberget kan det dimensionerande grundtrycket preliminärt väljas till 1 MPa.

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 de planerade byggrätterna inom området.

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

8 Miljötekniska förhållanden

8.1 Tidigare och nuvarande verksamhet inom området

Gotlands Järnväg etablerade sig inom kv. Järnvägen och i anslutning till det aktuella undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7 i slutet på 1800-talet. Byggnaderna bestod nordost om det aktuella undersökningsområdet bl.a. av lokstall, vedbod och kolmagasin. Ett mejeri fanns även i den västra delen av Järnvägen 2.

Stationsbyggnaden ligger fortfarande kvar inom kv. Järnvägen 1, väster om det aktuella undersökningsområdet.

Det aktuella undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7 var generellt spår- och banvallsområde för järnvägen (se bild 2). Ungefärliga lägen för spår och banvallar redovisas på bilagd ritning G 101.



Bild 2 - Aktuellt undersökningsområde markerat i gul färg på flygfotografi från 1958.

Öster om det aktuella undersökningsområdet har f.d. VIC-tvätten bedrivit verksamhet, inom Järnvägen 5 och 8, mellan åren 1984–2007.

8.2 Förväntade föroreningar

Inom alla urbana områden finns någon form av föroreningar i mark beroende på att olika verksamheter har pågått under lång tid. Föroreningar kan t.ex. ha nått marken luftburet eller genom tillförda fyllningar med jordmaterial av okänt eller odokumenterat ursprung.

Utifrån tidigare genomförda inventeringar och undersökningar inom anslutande områden bedöms det att följande ämnen kan förekomma i marken.

- PAH från kol/kreosot (slipers) samt oljor.
- Oljor/fett från lok och vagnar
- Metaller från färger och slitdelar på lok och vagnar, samt impregnerat virke.
- Växtbekämpningsmedel i banvallar

Enligt Naturvårdsverkets klassificering (Naturvårdsverket 1999) varierar misstänkta föroreningarnas farlighet från *måttlig* till *mycket hög*, enligt tabell 1 och 2, sidan 21-f, SNV rapport 4918.

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
	Alifatiska kolväten	Lösningsmedel	PAH
	Zink	Diesel	Bly
		Oljor	Kadmium
		Aromatiska kolväten	Bekämpningsmedel
		Kobolt	
		Koppar	
		Krom	
		Nickel	
		Vanadin	

Tabell 3 - Föroreningars farlighet enligt Naturvårdsverkets klassificering (1999).

8.2.1 Tidigare utförda undersökningar och saneringsarbeten

Inga miljötekniska undersökningar har tidigare utförts inom det aktuella undersökningsområdet. Inom kv. Järnvägen 2 och 4, ca 150 meter nordost om det aktuella undersökningsområdet, har tidigare sanering skett genom bortgrävning av jord från den tidigare järnvägsverksamheten. Inom dessa sanerade områden (bl.a. områden för lokstall och kolmagasin) har tidigare föroreningar av bl.a. koppar, bly, barium, PAH:er och aromatiska kolväten konstaterats över respektive platsspecifikt riktvärde.

I den södra delen av Järnvägen 3 och i den nordväst anslutande del av Hällarna 1:7 har undersökningar skett i anslutning till upprättande av detaljplan. Här har ställvisa föroreningar av koppar, bly, PAH M och PAH H över respektive platsspecifikt riktvärde påträffats.

Inom Järnvägen 5 och 8, direkt öster om det aktuella undersökningsområdet, har Sweco VIAK tidigare utfört en översiktlig och en kompletterande miljöteknisk undersökning (dat. 2007-10-12 och 2008-02-08) i anslutning till f.d. VIC-tvätten. Sweco VIAK bedömde i den senare av dessa rapporter att halterna av de enda påträffade ämnena trikloreten och tetrakloreten i grundvattnet är låga och att risk för exponering via inandning av ångor i byggnader på fastigheten eller nedströms området är mycket små. Sweco VIAK menade att det inte kan uteslutas att det kan finnas en annan källa i områdets närhet där trikloreten har använts. Sweco VIAK bedömde dock utifrån erhållna resultat att det inte förekommer behov av vidare utredningar eller åtgärder inom undersökningsområdet.

Miljö och hälsoskyddsnämnden i dåvarande Gotlands kommun gjorde ingen annan bedömning än SWECO VIAK. I beslut (dat. 2008-04-10, dnr: 06-3199) anges att: *”Uppmäta halter i porluft och grundvatten är låga. Risk för exponering av föroreningar från fastigheten för närboende och andra är mycket liten. Ytterligare utredningar eller åtgärder är inte motiverade enligt 2 kap 8 samt 10 kapitlet miljöbalken.”*

8.3 *Föroreningar och dess spridning i jord*

Ett entydigt spridningsmönster går i allmänhet inte att fastslå på grund av komplexiteten på föroreningen och i jorden.

Generellt är kolväten (oljeprodukter) svårlösliga i vatten och har en lägre densitet vilket innebär att de flyter på vatten. Däremot är de fettlösliga. Normalt sett innebär detta att en oljeförorening rinner genom den omättade zonen ner till grundvattenytan och följer denna. Föroreningsspridningen beror också på oljans viskositet och jordens porositet, permeabilitet, nedbrytning/fastläggning med mera. Diesel och tyngre oljor består till största del av alifater och en liten del aromater. Alifaterna är raka eller förgrenade kolkedjor och fastläggningen/uppehållstiden i jorden ökar med längden på kolkedjan.

PAH som ofta påträffas i jord på grund av att många av dem är svårnedbrytbara består i grunden av en så kallad bensenring och de mer komplexa ämnena består av flera bensenringar och är mycket stabila¹. Ett flertal av ämnena är, eller misstänks vara, cancerogena.

Oorganiska ämnen (grundämnen) består av metaller och halvmetalen arsenik. Framförallt kan nämnas kadmium (Cd), kvicksilver (Hg) och bly (Pb). Grundämnen bryts inte ner och finns därför kvar i miljön i någon form och är i högre koncentrationer skadliga för människor, djur och växter. De flesta metaller kan i högre koncentrationer påverka det centrala nervsystemet, ge njurskador och/eller lungskador med mera hos exempelvis människor.

¹ Naturvårdsverket 1998, Monitor 16, Organiska miljögifter sid 35.

De flesta metaller binds till organiskt material och vissa har låg löslighet i vatten under basiska förhållanden. Vid lägre pH-värde i jorden ökar mobiliteten dramatiskt hos flera av metallerna. För arsenik ökar mobiliteten vid pH-värden över 7 på grund av att fastläggningen till järnhydroxider är störst under sura förhållanden.

Under syrerika förhållanden i jorden kan dessutom många av metallerna oxidera. Till de direkt miljöstörande ämnena hör tungmetallerna kadmium, kvicksilver och bly. Dessa metaller är direkt skadliga för levande organismer.

8.4 *Naturvårdsverkets generella riktvärden*

Naturvårdsverket har upprättat generella riktvärden för förorenad mark. De gällande reviderade riktvärdena 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.

8.5 *Riktvärden för aktuellt område*

I den föreslagna detaljplanen för fastigheterna skall området kunna bebyggas med bostäder men även byggnader för kontor och handel. Därmed är i huvudsak den generella riktvärdesnivån KM styrande för påträffade föroreningar.

Eftersom fastigheterna är belägna inom område där kommunal vattenförsörjning är rådande går det att helt bortse från exponeringsvägen ”intag av vatten”. Det aktuella området har under lång tid fungerat som verksamhetsområde för Gotlands Järnvägar. På grund av detta kan slutsatsen dras att fyllningsjorden mer eller mindre påverkad av förorening. Markmiljön bedöms redan vara påverkad i den mån att den inte bör åsättas ett fullt skyddsvärde enligt vad som anges för den generella riktvärdesnivån KM.

8.5.1 *Platsspecifika riktvärden*

I samband med saneringsarbeten för Järnvägen 2 godkändes nedanstående platsspecifika riktvärden för jord inom det aktuella området (Kv. Järnvägen 2 Visby – Åtgärd, arb.nr: 15117). Godkännandet gavs i delegationsbeslut från Miljö- och Hälsoskyddsnämnden 2016-02-08.

Liknande förutsättningar som för Järnvägen 2, avseende planerad bebyggelse och skyddsnivå, bedöms gälla för det nu aktuella undersökningsområdet.

Nedanstående platsspecifika riktvärden har använts i anslutning till den aktuella undersökningen (Godkänt av Enhet för miljö- och hälsoskydd i meddelande MBNV-2020-1735, dat. 2020-05-18)

Ämne	Platsspecifikt riktvärde för jord (PSR)
As	10
Cd	1,2
Cu	150
Pb	80
Zn	400
PAH, summa M	3,5
PAH, summa H	2
alifater >C16-C35	100
Aromater >C10-C16)	3

Tabell 4 - Platsspecifika riktvärden för jord (Kv. Järnvägen 2 Visby – Åtgärd, arb.nr: 15117).

Godkänt av Enhet för miljö- och hälsoskydd i meddelande MBNV-2020-1735, dat. 2020-05-18

8.6 Fältundersökningar

Upplägget av undersökningarna bygger på intentionerna i NV:s rapport 4310, Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 1: Strategi samt NV:s rapport 4918, Metodik för inventering av förorenade områden.

Fältundersökningarna har utförts, i tillämpliga delar, enligt SGF:s fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden 2:2013 samt NV:s rapport 4311, Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 2: Fältarbete.

8.6.1 Tidigare utförda saneringsarbeten och undersökningar

Sweco VIAK bedömde i sin rapport avseende VIC-tvätten att halterna av de enda påträffade ämnena trikloreten och tetrakloreten i grundvattnet är låga och att risk för exponering via inandning av ångor i byggnader på fastigheten eller nedströms området är mycket små. Sweco VIAK menade även att det inte kan uteslutas att det kan finnas en annan källa i områdets närhet där trikloreten har använts.

Det har inte påträffats något i det historiska underlaget att det funnits en källa för trikloreten inom det aktuella undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7. Någon kompletterande jord- eller grundvattenundersökning avseende detta bedöms inte behöva utföras inom det aktuella området.

8.6.2 *Provtagningsplan och omfattning av fältundersökningar*

Provtagningsplan för de aktuella arbetena upprättades 2020-05-08 (Rev. A dat. 2020-05-13) och godkändes av miljömyndigheten i meddelande 2020-05-18 (Enhet för miljö- och hälsoskydd, MBNV-2020-1735).

De miljötekniska fältundersökningarna utfördes i juni 2020 och bestod av jordprovtagning med skruvborr och i provgropar. Provtagning har skett från markytan ned till bedömd nivå för kalkstensberget med minst ett prov per 0,5 meters jordprofil och/eller vid jordartsförändring och vid lukt och/eller färgförändring. Inget vatten påträffades till utförd provtagningsdjup. Samtliga provtagningspunkter har efter provtagningen igenfyllts med uppschaktat material.

8.7 *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.

8.8 *Laboratorieanalyser*

Samtliga laboratorieanalyser har utförts av ALS Scandinavia AB (SWEDAC 1087). För upplysningar angående analyser, detektionsnivåer och enskilda parametrar hänvisas till www.alsglobal.se.

Fullständiga analysprotokoll återfinns i bilaga till denna rapport (MUR).

8.8.1 Resultat utförda laboratorieanalyser – oorganiska ämnen i jord

I nedanstående tabeller redovisas samtliga analyser av oorganiska ämnen som har motsvarande generellt riktvärde för något ämne. Komplet analysprotokoll återfinns i bilaga till denna rapport (MUR).

Ämne	PSR ²	MKM	1:2 (0,1-0,3)	1:3 (0,3-0,85)	2:2 (0,05-0,2)
As, arsenik	10	25	<3	4.71	17.0
Ba, barium	200	300	38.4	92.2	428
Cd, kadmium	1,2	12	0.122	0.210	0.320
Co, kobolt	15	35	3.66	3.38	7.56
Cr, krom	80	150	8.28	9.48	11.2
Cu, koppar	150	200	23.4	80.7	83.7
Hg, kvicksilver	0,25	2,5	<1	<1	<1
Ni, nickel	40	120	6.47	8.74	26.8
Pb, bly	80	400	45.9	86.1	137
V, vanadin	100	200	13.0	14.1	64.5
Zn, zink	400	500	65.1	138	160

Tabell 5 - Redovisning av de laboratorieanalyser av oorganiska ämnen som har motsvarande generellt riktvärde för något ämne

Ämne	PSR	MKM	2:4 (0,6-0,65)	3:2 (0,5-1,0)	5:1 (0-0,4)
As, arsenik	10	25	5.85	20.8	5.26
Ba, barium	200	300	124	20.2	70.2
Cd, kadmium	1,2	12	0.178	0.109	0.197
Co, kobolt	15	35	4.05	6.54	3.12
Cr, krom	80	150	6.00	5.93	7.28
Cu, koppar	150	200	539	13.3	26.4
Hg, kvicksilver	0,25	2,5	<1	<1	<1
Ni, nickel	40	120	7.90	12.8	7.16
Pb, bly	80	400	313	21.2	41.0
V, vanadin	100	200	17.2	9.36	12.8
Zn, zink	400	500	181	49.6	79.0

Tabell 6 - Redovisning av de laboratorieanalyser av oorganiska ämnen som har motsvarande generellt riktvärde för något ämne

² Platsspecifikt riktvärde – Godkännande ursprungligen gällande för Järnvägen 2 gavs i delegationsbeslut från Miljö- och Hälsoskyddsnämnden 2016-02-08. För ämne utan platsspecifikt värde så används det generella riktvärdet för känslig markanvändning, KM.

Föroreningshalter i laboratorieanalyserade jordprover avseende arsenik, bly och koppar har i allmänhet god överensstämmelse med utförda mätningar med XRF, så även i detta fall.

Halter av arsenik över det generella riktvärdet (även det platsspecifika riktvärdet) för känslig markanvändning har konstaterats i två jordprover från undersökningspunkterna 2 och 3. I undersökningspunkt 2 ligger arsenikföroreningen 0,05–0,2 meter under markytan, direkt under det bedömt nytillförda mullagret. I undersökningspunkt 3 ligger arsenikföroreningen 0,5–1,0 meter under markytan.

Halten barium och koppar överstiger det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning i undersökningspunkt 2, 0,05–0,2 respektive, i ett skikt, 0,6–0,65 meter under markytan.

Halten bly överstiger det platsspecifika riktvärdet i undersökningspunkterna 1 (0,3–0,85 meter under markytan) och 2 (0,05–0,2 respektive, i ett skikt, 0,6–0,65 meter under markytan).

8.8.2 Resultat utförda laboratorieanalyser – organiska ämnen i jord

I nedanstående tabell redovisas laboratorieanalyser över rapporteringsgränsen avseende organiska ämnen som har motsvarande generellt riktvärde för något ämne. Kompletta analysprotokoll återfinns i bilaga till denna rapport (MUR).

Ämne	PSR	MKM	2:4 (0,6-0,65)	4:2 (0,3-0,8)
PAH, summa L	3	15	2.49	<0.15
PAH, summa M	3,5	20	2.19	1.69
PAH, summa H	2	10	2.01	1.82
alifater >C16-C35	100	1000	34	-
aromater >C8-C10	10	50	1.3	-
aromater >C10-C16	3	15	6.2	-

Tabell 7 - Redovisning av de analyser som har visat föroreningsgrad över det generella riktvärdet för KM av något ämne.

Halten PAH H och aromater >C10-C16 överstiger det platsspecifika riktvärdet i undersökningspunkt 2, i ett tunnare jordskikt, 0,6–0,65 meter under markytan.

8.8.3 Resultat utförda laboratorieanalyser – pesticider

Ett enskilt jordprov har valts ut för analys av pesticider. Jordprovet har valts ut beroende av dess centralt belägna läge i spårområdet och beroende av ett bedömt, från järnvägstiden, ursprungligt mullinnehåll i jordprovet.

Inga pesticider har konstaterats över rapporteringsgränsen för någon enskild parameter.

8.9 Sammanställning av resultat utförda undersökningar

De utförda laboratorieanalyserna visar på att jorden ställvis innehåller förhöjda halter av både metaller (arsenik, barium, koppar och bly) och organiska ämnen (PAH H och aromater >C10-C16).

Nedanstående kartbild över undersökningsområdet visar på i vilka undersökningspunkter som det påträffats föroreningar som överstiger det platsspecifika riktvärdet för respektive ämne. Dessa platser redovisas med en gul cirkel.

I undersökningspunkter som har laboratorieanalyserade halter av föroreningar över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning redovisas med en röd cirkel.

Övriga punkter, där laboratorieanalyser har utförts, som visar på halter av metaller och petroleumkolväten (inkl. PAH:er) under det platsspecifika riktvärdet för respektive ämne redovisas med en grön cirkel.

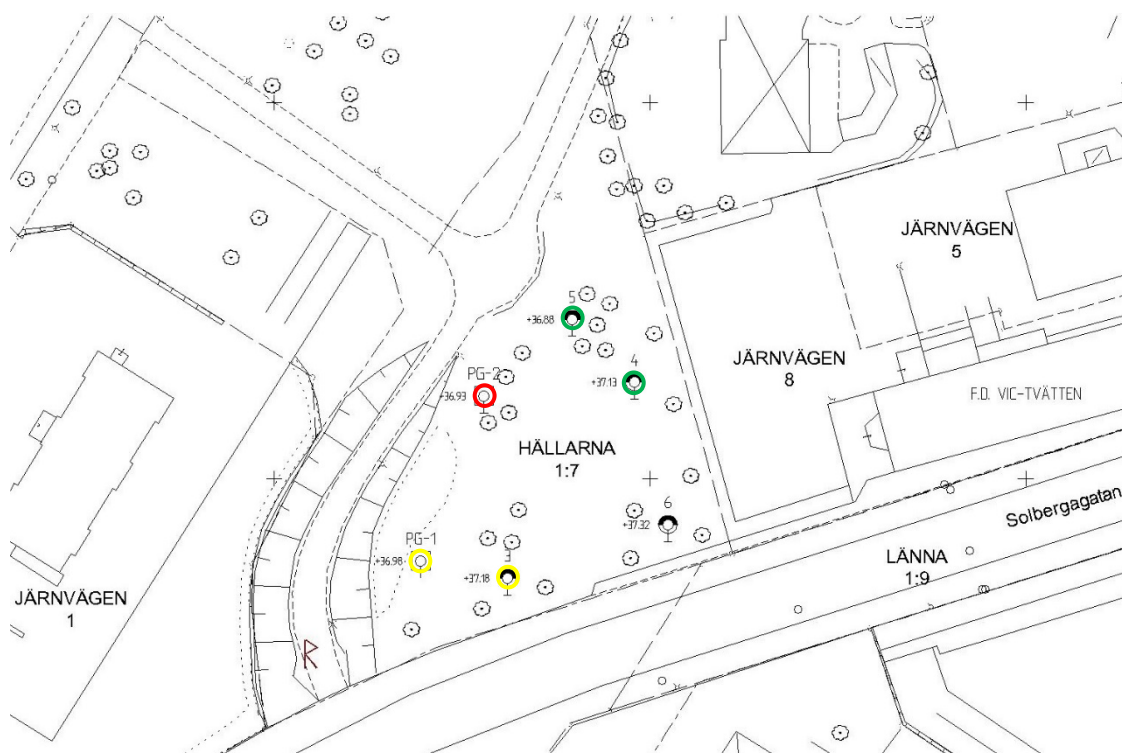


Bild 3 - Undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7. Påträffade metall- eller organiska föroreningar som överstiger det platsspecifika riktvärdet för respektive ämne redovisas med en gul cirkel. Undersökningspunkter som har laboratorieanalyserade halter av föroreningar över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning redovisas med en röd cirkel. Övriga punkter som visar på laboratorieanalyserade halter av metaller och petroleumkolväten (inkl. PAH:er) under det platsspecifika riktvärdet för respektive ämne redovisas med en grön cirkel.

8.10 Rekommendationer

Föroreningar har konstaterats i utvalda laboratorieanalyserade jordprover med utgångspunkt från observationer i fält och utförda XRF-mätningar. Föroreningarna i jorden bedöms vara intermittent, punktvis förekommande. De största föroreningarna förekommer i undersökningspunkt 2, med halter av barium och koppar över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning. Jorden i anslutning till denna punkt innehåller bl.a. rester av tegel, sot och kol.

I övrigt har endast ett två jordprover halter av föroreningar överstigande det platsspecifika riktvärdet (eller generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning) avseende arsenik³ och bly⁴.

Medelvärde och medianvärde för de 17 XRF-analyserade jordproverna understiger respektive platsspecifikt riktvärde för bly, arsenik, zink och koppar (se bilagd sammanställning av XRF-mätningar).

En miljömässigt motiverad åtgärd föreslås till att omfatta sanering av jorden kring undersökningspunkt 2 och fyllningsjorden med rester av tegel, sot och kol. Total area för det bedömda området för åtgärd kring undersökningspunkt 2 kan grovt uppskattas till 25 m² (ca 5x5 meter). Med en genomsnittlig generell jordmäktighet för den del av jorden som skall åtgärdas om ca 0,8 meter fås en volym om ca 20 m³ (25 x 0,8) eller ca 32 ton (volymvikt ca 1,6 ton/m³).

9 Underlag till detaljplanearbete

9.1 Allmänt

Följande synpunkter och bedömningar 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 kalkstensberget eller på nytillförd fyllningsjord. Det förutsätts att befintlig fyllningsjord tas bort innan grundläggning (Fyllningsjordens hantering skall samrådas med miljömyndigheten).

Vid grundläggning av eventuella underjordskonstruktioner skall det beaktas att losstagnation av berg skall ske med försiktig metod. Spettning och konventionell sprängning är metoder som skall undvikas i detta fall. En dagvattenledning korsar den centrala delen av undersökningsområdet, med fall åt nordväst. Ledningen är förlagd i ett bergschakt ca 2,5 meter under markytan. Kalkstensberget kan vara mer eller mindre uppsprucket kring schaktet. Hänsyn till detta befintliga schakt och eventuellt behov av kompletterande geotekniska undersökningar, avseende detta och andra skäl, bestäms i samband med detaljprojekteringen av nya geokonstruktioner inom det aktuella området.

³ Prov 3:2, ca 2,1 gånger det platsspecifika värdet.

⁴ Prov 1:3, ca 1,1 gånger det platsspecifika värdet.

Ställvis har det konstaterats föroreningar som överstiger de platsspecifika riktvärdena för området. Föroreningarna i jorden bedöms vara intermittent, punktvis förekommande. De största föroreningarna förekommer i undersökningspunkt 2, med halter av barium och koppar över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning. Jorden i anslutning till denna punkt innehåller bl.a. rester av tegel, sot och kol.

En miljömässigt motiverad åtgärd föreslås till att omfatta sanering av jorden kring undersökningspunkt 2 och fyllningsjorden med rester av tegel, sot och kol. Total area för det bedömda området för åtgärd kring undersökningspunkt 2 kan grovt uppskattas till 25 m² (ca 5x5 meter). Med en genomsnittlig generell jordmäktighet för den del av jorden som skall åtgärdas om ca 0,8 meter fås en volym om ca 20 m³ (25 x 0,8) eller ca 32 ton (volymvikt ca 1,6 ton/m³).

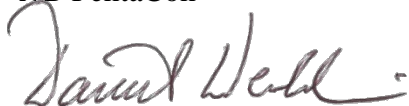
Genom en bestämmelse (4 kap. 14 § PBL) kan man i den kommande detaljplanen ställa som villkor att bygglov inte får ges till åtgärder som innebär en väsentlig ändring av markanvändningen förrän en markförorening har avhjälpats, om markens lämplighet för byggande kan säkerställas med det. Bestämmelsens mening är att en exploatör inte ska behöva genomföra i vissa fall mycket kostsamma saneringsarbeten utan att med säkerhet veta att detaljplanen kommer att kunna antas.

Detaljplanen skall redovisa vilken typ av föroreningar som finns, i vilken omfattning och även vilka åtgärder som kommer att krävas för att marken ska bli lämplig att bebygga. Efter antagandet av detaljplanen kan markföroreningen avhjälpas och sedan kan bygglov lämnas.

Såväl undersökning genom provtagning som sanerings- eller avhjälpandeåtgärder i förorenad mark klassas som miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken och ska anmälas till tillsynsmyndigheten. Tillsynsmyndigheten kan ställa krav på hur och i vilken omfattning en markförorening ska avhjälpas.

Visby 14 juli 2020

AB PentaCon



Daniel Werkelin

PentaCon

Visby 2020-07-14

20047

**Del av Hällarna 1:7, Visby
Region Gotland**

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)
Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland

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	9
10.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	9
11	MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	10
11.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	10
11.1.1	<i>Provtagningsmetoder och provtagningsdjup.....</i>	<i>10</i>
11.1.2	<i>Laboratorieanalyser</i>	<i>10</i>
11.2	UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	10
11.3	FÄLTINGENJÖRER	10
12	ÖVRIGT	11
13	VALDA ANALYSPAKET	12
13.1	M-1C METALLER (16) I JORD, SLAM OCH SEDIMENT, HNO ₃ UPPSLUTNING	12
13.2	OJ-1 PAH (EPA-PAH, 16 ST) I JORD.....	13
13.3	OJ-21C ALIFATER, AROMATER, BTEX ENLIGT SPIMFAB I JORD	14
13.4	OJ-3H BANVALLSPAKET 3 I JORD	15

Bilagor:

<i>Dokument</i>		<i>Datum</i>
XRF-analyser	2 sid.	2020-06-15
Laboratorieanalyser	11 sid	
SGF och BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar	18 sid.	
Ritning G 101	Plan och Sektioner A-A – B-B	2020-07-14

Visby 2020-07-14

20047

Del av Hällarna 1:7, Visby Region Gotland

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik och Miljögeoteknik

Region Gotland

1 Objekt

På uppdrag av Region Gotland har AB PentaCon utfört en översiktlig mark- och miljöteknisk undersökning inom rubricerat område. Undersökningen har omfattat en översiktlig geoteknisk undersökning och en översiktlig miljöteknisk jordprovtagning i samband med upprättande av detaljplan för planerat område för bostäder, kontor och handel.

Samrådiskartan var i samband med denna rapportens upprättande inte färdigställd.

Bedömning och utvärderingar finns presenterat i ett separat projekterings-PM, dat. 2020-07-14.

2 Ändamål

Undersökningen har utförts i samband med upprättande av detaljplan för det aktuella området. Detaljplanen skall medge bebyggelse med bostadshus, med möjlighet till handel och kontor, med upp till mellan 3–4 våningsplan. Den slutliga detaljplanen skall även innefatta kvarteren Järnvägen 5 och 8. Detta område innefattas inte av denna undersökning.

Ändamålet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att ge ett underlag avseende de geotekniska förutsättningarna inom det aktuella området samt att ange preliminära dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2.

Ändamålet med den översiktliga jordprovtagningen inom det aktuella området är att kartlägga omfattningar av eventuella föroreningar och att föreslå eventuella saneringsåtgärder.

3 Underlag för undersökningen

Som underlag för planering av undersökningarna har använts;

- Utdrag ur primärkarta från Region Gotland, erhållet i digitalt format (dwg).
- Arbetshandling avseende förslag på framtida nyttjande inom bl.a. kv. Järnvägen 5 och 8 samt del av Hällarna 1:7.

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	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>
Slagsondering, provgrovsgrävning och skruvprovtagning.	ISO 22475–1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

5 *Geoteknisk kategori*

Undersökningarna är 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.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Det aktuella undersökningsområdet, inom del av Hällarna 1:7, är beläget ca 250 meter sydsydväst om Visby stadsmurs Söderport.

Marken inom undersökningsområdet är i huvudsak gräsbevuxen med några inslag av lövträd med varierande storlek. I väster och nordväst avskärmas området mot en gång- och cykelväg med mindre buskage.

Undersökningsområdet begränsas i söder av Solbergagatan, i väster och norr av en gång- och cykelväg och i öster av en bilparkeringsyta. GC-vägen ansluter, sydväst om undersökningsområdet, till en GC-port under Solbergagatan.

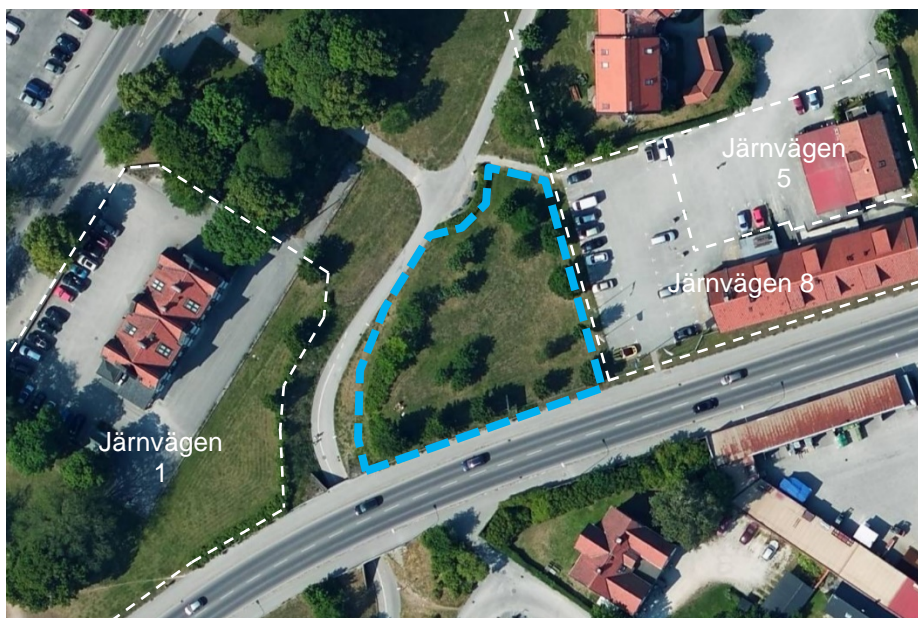


Bild 1 – Undersökningsområdet inom del av Hällarna 1:7 markerat med blått. © eniro.se

Marken är relativt plan inom det aktuella området. Marknivåerna varierar mellan ca +36,9 meter och ca +36,7 meter. I väster sluttar marken mot gång- och cykelvägen, från släntens krön från nivån ca +37 meter till GC-vägens nivå, ned till ca +34 meter i anslutning till GC-porten.

7.2 *Ytbeskaffenhet*

Jorden bedöms generellt bestå av fyllningsjord direkt på kalkstensberget. Fyllningsjorden bedöms, under ett ca 5–10 cm mulljordstäckes, bestå av sand och grus med varierande innehåll av sten. Intermittent innehåller jorden mindre rester av bl.a. tegel, glas och kol.

Kalkstensbergets yta bedöms ligga ca 0,5–2 meter under markytan. Kalkstensberget består av Tofta- och/eller Höglintslager med litet inslag av mörk ler. Denna typ av kalkstensberg har normalt en förhållandevis liten sprickighet. Den översta decimetern av berget, ställvis något mer, bedöms generellt vara grävbart med tandad skopa eller tjälkrok.

En dagvattenledning korsar den centrala delen av undersökningsområdet med fall åt nordväst. Ledningens vattengång är ca +34,5 meter vilket innebär att den är förlagd i ett bergschakt ca 2,5 meter under markytan. Beroende på vald metod vid förläggningen av denna ledning så kan kalkstensberget vara mer eller mindre uppsprucket kring schaktet.

Jorden tillhör generellt icke tjällyftande jordarter. En mindre mängd mark- eller perkolationsvatten bedöms generellt kunna strömma på den täta berggrunden. Markvattnet bedöms följa bergschaktet i anslutning till dagvattenledningen, ca 2,5 meter under markytan, alternativt följa bergschaktet för GC-porten och därifrån pumpas ut på dagvattennätet.

Strömningsriktningen för grundvattnet bedöms vara åt väster eller nordväst, mot Östersjön. Grundvattenytan bedöms ligga mellan ca 10–15 meter under markytan. Grundvattenytan har mätts upp inom Järnvägen 2, ca 250 meter norr om det aktuella undersökningsområdet, vid två tillfällen i september 2018. Som högst mättes då grundvattenytan upp till ca 10,5 meter under markytan.

7.3 *Befintliga konstruktioner*

Underlag för ledningsanvisning finns arkiverat hos AB PentaCon. Ett större elledningsstråk som ej är i drift går i nord-sydlig sträckning i områdets östra del. Väster om detta stråk går elkablar som är i drift.

En dagvattenledning går åt nordväst genom de centrala delarna i det aktuella området. Vattengången går från +34,61 i Solbergagatan till +34,44 i norra delen av undersökningsområdet. I anslutning till GC-porten finns en pumpbrunn som pumpar mark- eller perkolationsvatten till dagvattennätet.

8 *Positionering*

Inmätning av undersökningspunkter har utförts med nätverks-RTK GPS av Daniel Werkelin från AB PentaCon. Koordinatsystemet är SWEREF 99 1845 med höjdsystem RH2000.

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>
Slagsondering	4	ISO 22475-1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013.
Skruvprovtagning	4	ISO 22475-1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013.
Provgropsgrävning	2	ISO 22475-1:2006, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013.

Redovisning av erhållet resultat görs på bilagd ritning G 101.

9.2 Utförda provtagningar

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

9.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under juni 2020.

9.4 Fältingenjörer

Fältingenjörer har varit Stig Gustavsson och Anders Krook 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 Miljötekniska undersökningar

11.1 Utförda undersökningar

Samtliga jordprover upptagna i provgrop eller med skruvborr har analyserats med XRF (se bilaga).

Sju jordprover har valts ut för laboratorieanalys med ledning av utförda XRF-mätningar samt med ledning av okulär bedömning av jorden i fält. Laboratorieanalys har utförts med avseende på grundämnen och petroleumkolväten, inklusive PAH-fraktioner. För jordprov 4:2 har även ett banvallspaket valts som analys med avseende på äldre växtbekämpningsmedel som kan ha varit aktuella under driften av järnvägen. Jordprovet har valts ut beroende av dess centralt belägna läge i spårområdet och beroende av ett bedömt, från järnvägstiden, ursprungligt mullinnehåll i jordprovet.

11.1.1 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*.

11.1.2 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).

Prov nr (djup)	Medium	Analyspaket
1:2 (0,1–0,3)	Jord	M1c
1:3 (0,3–0,85)	Jord	M1c
2:2 (0,05–0,2)	Jord	M1c
2:4 (0,6–0,65)	Jord	M1c, OJ-21a (OJ-1+OJ-21c)
3:2 (0,5–1,0)	Jord	M1c
4:2 (0–0,4)	Jord	OJ-1, OJ-3h
5:1 (0–0,4)	Jord	M1c

Tabell 3 - Val av analyspaket för respektive provtagning

11.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under juni 2020.

11.3 Fältingenjörer

Fältingenjörer har varit Anders Krook och Stig Gustavsson, AB PentaCon.

12 Övrigt

Ändamålet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att ge ett underlag för nya geokonstruktioner inom området med dimensioneringsparametrar enligt geoteknisk kategori 2, GK 2.

Ändamålet med den översiktliga jordprovtagningen inom det aktuella området är att kartlägga omfattningar av eventuella föroreningar och att föreslå eventuella saneringsåtgärder.

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

I detaljprojekteringsskedet skall denna rapport inarbetas i projektet och vid behov eventuellt kompletteras efter bedömning av geotekniskt och/eller miljötekniskt sakkunnig.

Visby 14 juli 2020

AB PentaCon



Daniel Werkelin

13 Valda analyspaket

13.1 M-1c Metaller (16) i jord, slam och sediment, HNO₃ uppslutning

Analys av ämne:**Rapporteringsgräns:**

As, arsenik	3 mg/kg torrsubstans
Ba, barium	1 mg/kg torrsubstans
Be, beryllium	0.1 mg/kg torrsubstans
Cd, kadmium	0.1 mg/kg torrsubstans
Co, kobolt	0.1 mg/kg torrsubstans
Cr, krom	0.2 mg/kg torrsubstans
Cu, koppar	0.3 mg/kg torrsubstans
Fe, järn	10 mg/kg torrsubstans
Hg, kvicksilver	1 mg/kg torrsubstans
Mn, mangan	0.5 mg/kg torrsubstans
Ni, nickel	0.2 mg/kg torrsubstans
P, fosfor	5 mg/kg torrsubstans
Pb, bly	1 mg/kg torrsubstans
Sr, strontium	0.2 mg/kg torrsubstans
V, vanadin	0.2 mg/kg torrsubstans
Zn, zink	1 mg/kg torrsubstans

13.2 OJ-1 PAH (EPA-PAH, 16 st) i jord

Analys av ämne:**Rapporteringsgräns:**

naftalen	0.1 mg/kg torrsubstans
acenaftylen	0.1 mg/kg torrsubstans
acenaften	0.1 mg/kg torrsubstans
fluoren	0.1 mg/kg torrsubstans
fenantren	0.1 mg/kg torrsubstans
antracen	0.1 mg/kg torrsubstans
fluoranten	0.1 mg/kg torrsubstans
pyren	0.1 mg/kg torrsubstans
bens(a)antracen	0.05 mg/kg torrsubstans
krysen	0.05 mg/kg torrsubstans
bens(b)fluoranten	0.05 mg/kg torrsubstans
bens(k)fluoranten	0.05 mg/kg torrsubstans
bens(a)pyren	0.05 mg/kg torrsubstans
dibenso(ah)antracen	0.05 mg/kg torrsubstans
bens(ghi)perylen	0.1 mg/kg torrsubstans
indeno(123cd)pyren	0.05 mg/kg torrsubstans
PAH, summa 16	1.3 mg/kg torrsubstans
summa cancerogena PAH	0.2 mg/kg torrsubstans
summa övriga PAH	0.5 mg/kg torrsubstans
PAH, summa L	0.15 mg/kg torrsubstans
PAH, summa M	0.25 mg/kg torrsubstans
PAH, summa H	0.25 mg/kg torrsubstans

13.3 OJ-21c alifater, aromater, BTEX enligt SPIMFAB i jord

Analys av ämne:

Rapporteringsgräns:

Alifater:	
alifater >C5-C8	10 mg/kg torrsubstans
alifater >C8-C10	10 mg/kg torrsubstans
alifater >C10-C12	20 mg/kg torrsubstans
alifater >C12-C16	20 mg/kg torrsubstans
alifater >C5-C16	30 mg/kg torrsubstans
alifater >C16-C35	20 mg/kg torrsubstans
Aromater:	
aromater >C8-C10	2 mg/kg torrsubstans
aromater >C10-C16	1 mg/kg torrsubstans
metylpyrener/metylfluorantener	1 mg/kg torrsubstans
metylkryser/metylbenso(a)antracener	1 mg/kg torrsubstans
aromater >C16-C35	1 mg/kg torrsubstans
bensen	0.01 mg/kg torrsubstans
toluen	0.05 mg/kg torrsubstans
etylbenzen	0.05 mg/kg torrsubstans
summa xylener	0.05 mg/kg torrsubstans
summa TEX	0.1 mg/kg torrsubstans

13.4 OJ-3h Banvallspaket 3 i jord

Analys av ämne:

Rapporteringsgräns:

amitrol	0.1 mg/kg torrs substans
AMPA	0.01 mg/kg torrs substans
atrazin	0.01 mg/kg torrs substans
BAM (2,6-diklorbensamid)	0.01 mg/kg torrs substans
desetylatrazin	0.01 mg/kg torrs substans
desisopropylatrazin	0.01 mg/kg torrs substans
diklobenil	0.01 mg/kg torrs substans
diuron	0.01 mg/kg torrs substans
DCPU (1-(3,4-diklorfenyl)urea)	0.01 mg/kg torrs substans
DCPMU (1-(3,4-diklorfenyl)-metylurea)	0.01 mg/kg torrs substans
glyfosat	0.01 mg/kg torrs substans
imazapyr	0.05 mg/kg torrs substans



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2007733	Sida	: 1 av 9
Kund	: AB PentaCon	Projekt	: 20047 - Del av Hällarna 1:7 Visby
Kontaktperson	: Daniel Werkelin	Beställningsnummer	: 20047
Adress	: Södertorg 10	Provtagare	: Daniel Werkelin
	621 57 Visby	Provtagningspunkt	: ---
	Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2020-06-17 12:34
E-post	: daniel.werkelin@pentacon.se	Analys påbörjad	: 2020-06-22
Telefon	: 0498-27 90 85	Utfärdad	: 2020-06-25 14:33
C-O-C-nummer	: ---	Antal ankomna prover	: 7
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ST2020SE-AB-PEN0001 (OF200383)	Antal analyserade prover	: 7

Orderkommentarer

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	Sverige		



Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		1:2 0,1-0,3			
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-001			
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15			
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	38.4	± 3.84	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Be, beryllium	0.324	± 0.0337	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	0.122	± 0.0130	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	3.66	± 0.366	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	8.28	± 0.829	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	23.4	± 2.35	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE
Fe, järn	8570	± 1120	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Mn, mangan	366	± 36.6	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ni, nickel	6.47	± 0.649	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
P, fosfor	692	± 69.2	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	45.9	± 4.59	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Sr, strontium	62.9	± 6.29	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
V, vanadin	13.0	± 1.30	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	65.1	± 6.52	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Fysikaliska parametrar							
Torrsubstans vid 105°C	97.8	----	%	0.10	M-1c	TS-105	LE



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		1:3 0,3-0,85			
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-002			
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15			
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	4.71	± 0.471	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	92.2	± 9.22	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Be, beryllium	0.435	± 0.0444	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	0.210	± 0.0215	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	3.38	± 0.339	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	9.48	± 0.949	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	80.7	± 8.07	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE
Fe, järn	9380	± 1220	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Mn, mangan	461	± 46.1	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ni, nickel	8.74	± 0.876	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
P, fosfor	2450	± 245	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	86.1	± 8.61	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Sr, strontium	82.8	± 8.28	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
V, vanadin	14.1	± 1.41	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	138	± 13.8	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Fysikaliska parametrar							
Torrsubstans vid 105°C	94.5	----	%	0.10	M-1c	TS-105	LE



Matris: JORD		Provbeteckning		2:2 0,05-0,2				
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-003				
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE	
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	17.0	± 1.70	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ba, barium	428	± 42.8	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Be, beryllium	1.95	± 0.195	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cd, kadmium	0.320	± 0.0324	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Co, kobolt	7.56	± 0.756	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cr, krom	11.2	± 1.12	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cu, koppar	83.7	± 8.37	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fe, järn	13700	± 1800	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Mn, mangan	321	± 32.1	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ni, nickel	26.8	± 2.68	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
P, fosfor	1260	± 126	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Pb, bly	137	± 13.7	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Sr, strontium	102	± 10.2	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
V, vanadin	64.5	± 6.45	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Zn, zink	160	± 16.0	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	98.4	----	%	0.10	M-1c	TS-105	LE	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		2:4 0,6-0,65			
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-004			
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15			
Torrsubstans							
Torrsubstans vid 105°C	89.8	± 5.38	%	0.10	TS105	TS-105	ST
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	5.85	± 0.585	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	124	± 12.4	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Be, beryllium	1.28	± 0.128	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	0.178	± 0.0184	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	4.05	± 0.405	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	6.00	± 0.601	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	539	± 53.9	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE
Fe, järn	10600	± 1380	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Mn, mangan	496	± 49.6	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE
Ni, nickel	7.90	± 0.792	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
P, fosfor	1040	± 104	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	313	± 31.3	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Sr, strontium	77.0	± 7.70	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
V, vanadin	17.2	± 1.72	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	181	± 18.1	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST
alifater >C16-C35	34	± 11	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	1.3	± 0.4	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C10-C16	6.2	± 1.8	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylkryserer/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa xylener	<0.004 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa TEX	<0.054 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	2.13	± 0.64	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaftalen	0.36	± 0.11	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fenantren	0.84	± 0.26	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
antracen	0.14	± 0.04	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoranten	0.65	± 0.19	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
pyren	0.56	± 0.16	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(a)antracen	0.20	± 0.06	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST



Matris: JORD		Provbeteckning		2:4 0,6-0,65				
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-004				
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
krysen	0.33	± 0.09	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(b)fluoranten	0.61	± 0.19	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(k)fluoranten	0.16	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(a)pyren	0.20	± 0.06	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
dibens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(g,h,i)perylen	0.38	± 0.11	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
indeno(1,2,3,cd) pyren	0.13	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH 16	6.7	± 2.0	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa cancerogena PAH	1.63 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa övriga PAH	5.06 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH L	2.49 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH M	2.19 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH H	2.01 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	

Matris: JORD		Provbeteckning		3:2 0,5-1,0				
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-005				
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE	
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	20.8	± 2.08	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ba, barium	20.2	± 2.02	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Be, beryllium	0.231	± 0.0249	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cd, kadmium	0.109	± 0.0118	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Co, kobolt	6.54	± 0.654	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cr, krom	5.93	± 0.594	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cu, koppar	13.3	± 1.34	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fe, järn	11000	± 1440	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Mn, mangan	169	± 16.9	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ni, nickel	12.8	± 1.28	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
P, fosfor	255	± 25.5	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Pb, bly	21.2	± 2.12	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Sr, strontium	102	± 10.2	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
V, vanadin	9.36	± 0.936	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Zn, zink	49.6	± 4.97	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	98.8	----	%	0.10	M-1c	TS-105	LE	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		4:2 0,3-0,8			
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-006			
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15			
Torrsubstans							
Torrsubstans vid 105°C	98.0	± 5.88	%	0.10	TS105	TS-105	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
acenaftilen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
fenantren	0.32	± 0.09	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
fluoranten	0.71	± 0.20	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
pyren	0.66	± 0.18	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
bens(a)antracen	0.19	± 0.05	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
krysen	0.31	± 0.09	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
bens(b)fluoranten	0.37	± 0.14	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
bens(k)fluoranten	0.16	± 0.05	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
bens(a)pyren	0.29	± 0.09	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
dibens(a,h)antracen	<0.05	----	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
bens(g,h,i)perylene	0.30	± 0.09	mg/kg TS	0.10	OJ-1	OJ-1	ST
indeno(1,2,3,cd) pyren	0.20	± 0.07	mg/kg TS	0.05	OJ-1	OJ-1	ST
summa PAH 16	3.5	± 1.0	mg/kg TS	1.3	OJ-1	OJ-1	ST
summa cancerogena PAH	1.52 *	----	mg/kg TS	0.20	OJ-1	OJ-1	ST
summa övriga PAH	1.99 *	----	mg/kg TS	0.50	OJ-1	OJ-1	ST
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-1	OJ-1	ST
summa PAH H	1.82 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-1	OJ-1	ST
summa PAH M	1.69 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-1	OJ-1	ST



Matris: JORD		Provbeteckning		5:1 0-0,4				
		Laboratoriets provnummer		ST2007733-007				
		Provtagningsdatum / tid		2020-06-15				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Torkning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-dry50	LE	
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-1c	S-PP-siev/grind	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-1c	S-PM59-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	5.26	± 0.526	mg/kg TS	3.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ba, barium	70.2	± 7.02	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Be, beryllium	0.384	± 0.0395	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cd, kadmium	0.197	± 0.0202	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Co, kobolt	3.12	± 0.312	mg/kg TS	0.100	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cr, krom	7.28	± 0.729	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Cu, koppar	26.4	± 2.65	mg/kg TS	0.300	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fe, järn	8690	± 1130	mg/kg TS	10.0	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Hg, kvicksilver	<1	----	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Mn, mangan	318	± 31.8	mg/kg TS	0.500	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Ni, nickel	7.16	± 0.717	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
P, fosfor	597	± 59.7	mg/kg TS	5.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Pb, bly	41.0	± 4.10	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Sr, strontium	83.2	± 8.32	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
V, vanadin	12.8	± 1.28	mg/kg TS	0.200	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Zn, zink	79.0	± 7.90	mg/kg TS	1.00	M-1c	S-SFMS-59	LE	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	96.9	----	%	0.10	M-1c	TS-105	LE	



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-PM59-HB	Uplösning i 7M salpetersyra i hotblock enligt SE-SOP-0021.
S-PP-dry50	Torkning av prov vid 50°C.
S-PP-siev/grind	Jord siktas <2mm enligt ISO 11464:2006. Slam och sediment homogeniseras genom mortling.
S-SFMS-59	Analys av metaller i jord, slam, sediment och byggnadsmaterial med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PM59-HB.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS 28113 utg. 1
HS-OJ-21	Mätningen utförs med headspace GC-MS enligt referens EPA Method 5021 och SPIMFAB. Enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
OJ-1	Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GC-MS enligt metod baserad på SS-EN ISO 18287:2008, utg. 1 mod. PAH cancerogena utgörs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h,i)perylene PAH-sommorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
SVOC-/HS-OJ-21*	Summa alifater >C5-C16 beräknad från HS-OJ-21 och SVOC-OJ-21.
SVOC-OJ-21	Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryser/metylbens(a)antracener. GC-MS enligt SIS/TK 535 N012 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h,i)perylene. PAH-sommorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS 28113 utg. 1

Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

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.

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

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030



Ankomstdatum **2020-06-17**
Utfärdad **2020-07-08**

AB PentaCon
Daniel Werkelin

Södertorg 10
621 57 Visby
Sweden

Projekt **20047 - Del av Hällarna 1:7 Visby**
Bestnr **20047**

Analys av fast prov

Er beteckning	4:2 0,3-0,8						
Provtagare	Daniel Werkelin						
Provtagningsdatum	2020-06-15						
Labnummer	O11262821						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
TS_105°C	98.0	0.98	%	1	1	ERJA	
amitrol	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR	
AMPA	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
atrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
BAM	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
desetylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
desisopropylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
diklobenil	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
diuron	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
DCPU (demetylerad diuron)	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
DCPMU (1-(3,4-diklorfenyl)-3-metylurea)	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
glyfosat	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	
imazapyr	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR	



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>OJ-3H Banvallspaket 3.</p> <p>Bestämning av diklobenil enligt DIN ISO 10382. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Bestämning av amitrol, glyfosat och AMPA enligt metod analog med ISO 21458. Mätning utförs med LC-MS/MS.</p> <p>Bestämning av övriga pesticider enligt metod analog med DIN 38407-35. Mätning utförs med LC-MS</p> <p>Rev 2014-06-13</p>

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell
ERJA	Erika Jansson

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p> <p>Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Bruchstraße 5c, 45883 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

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.

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

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
- Kärnborrning 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:

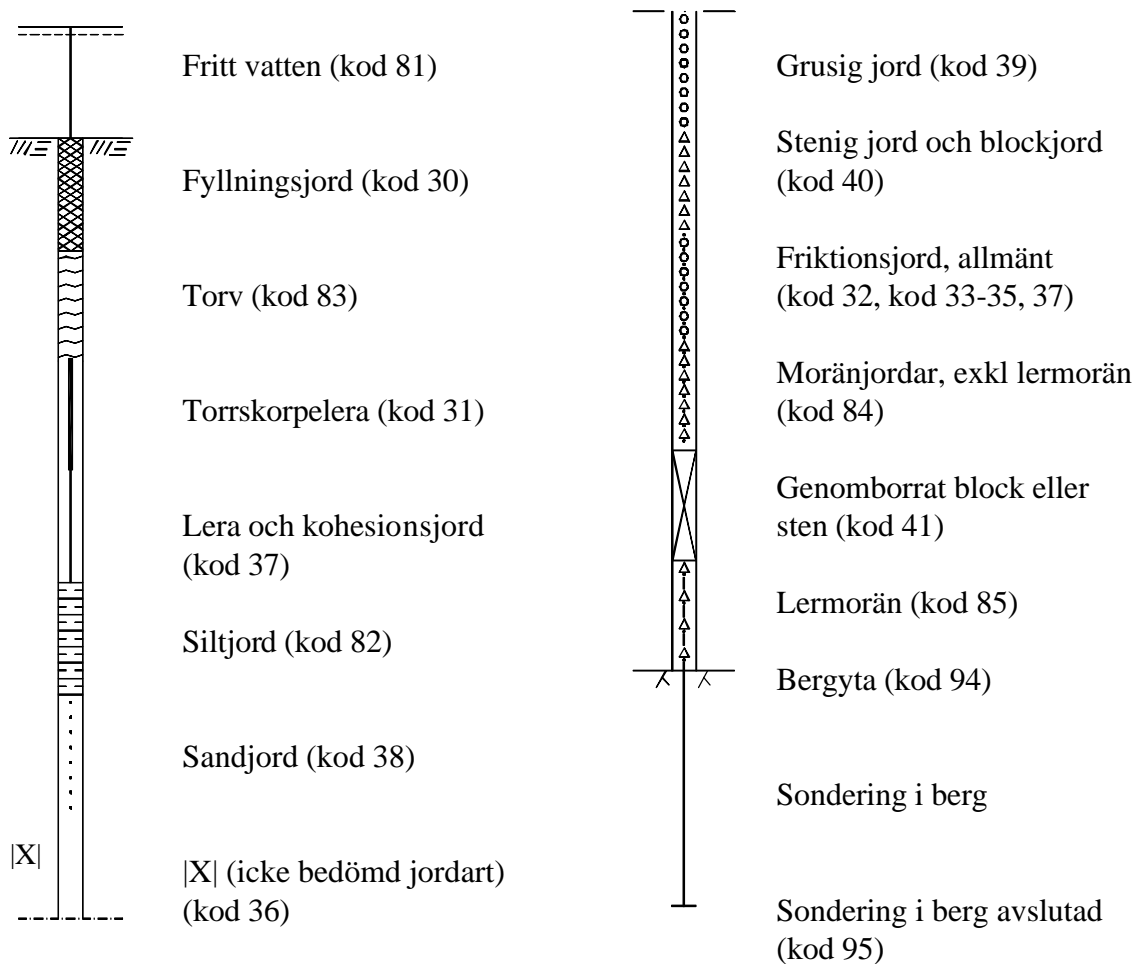
- G Gas
- L Vätska (vanligen vatten)
- S Fast fas (vanligen jord)

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

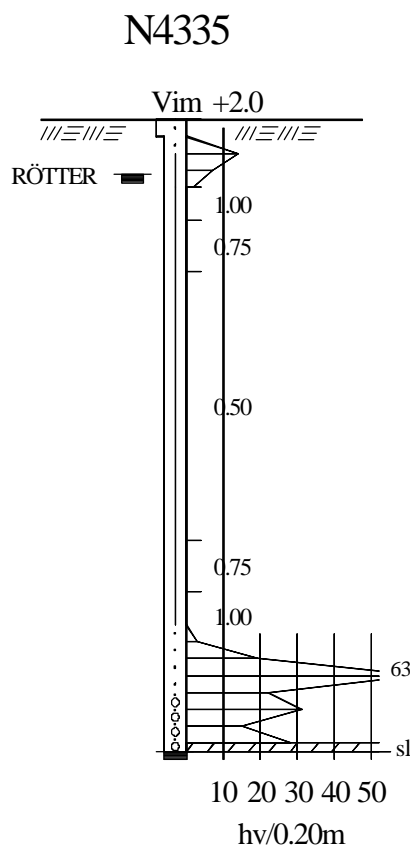
Grundsymbol i plan: 

(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.

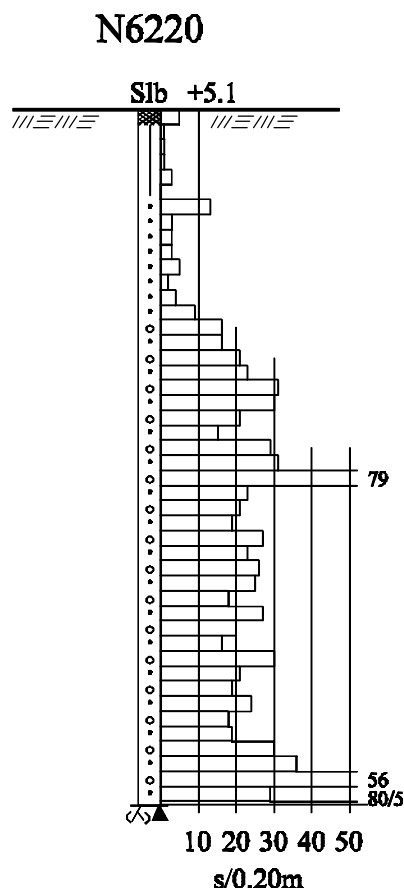
Plansymbol i exemplet:

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.

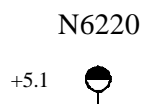
Jordarter, bedömda i samband med sondering, kan anges i borrhastapeln.

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.

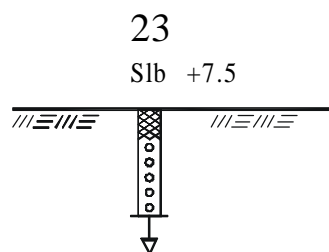
Plansymbol i exemplet:



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)



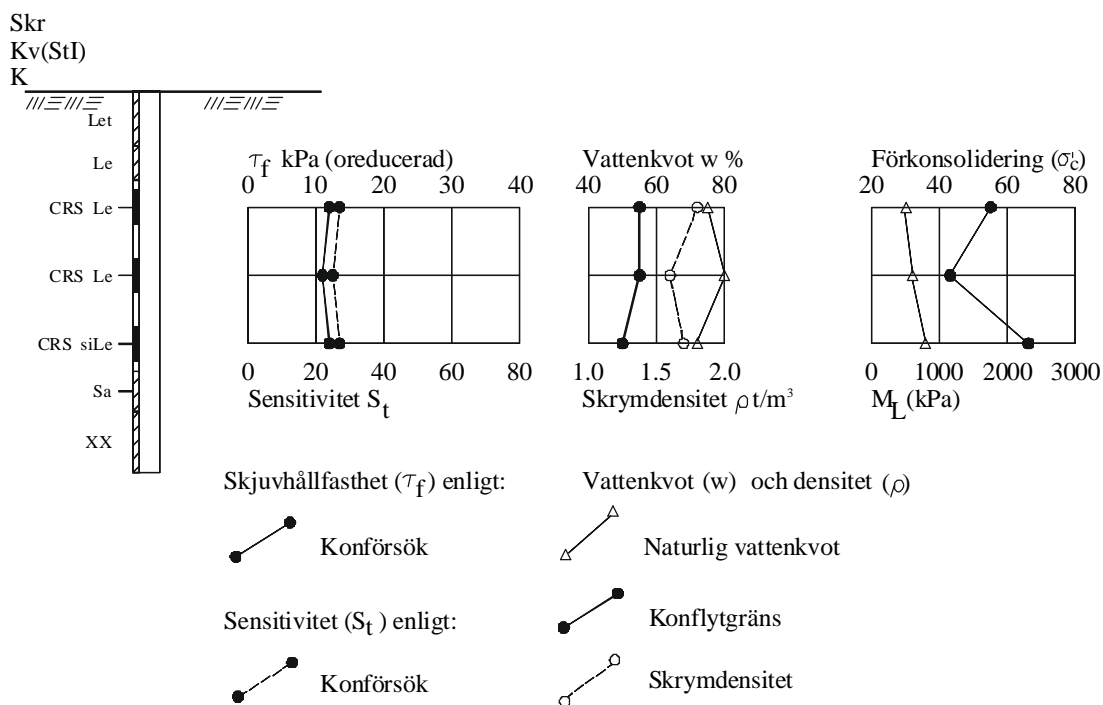
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:

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



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapeln. 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:

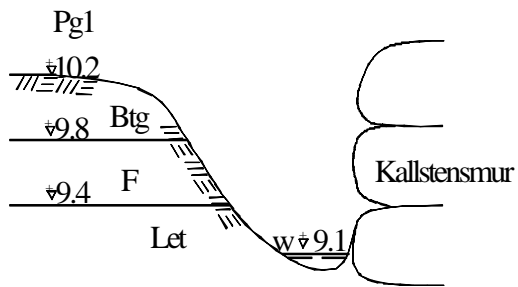


Provtagning i provgrop

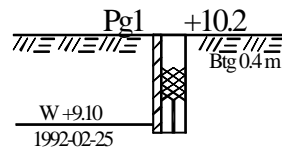
Grundsymbol i plan:

(kod HM=34)

Om möjligt detaljredovisas provgropen enligt verkligt utförande.

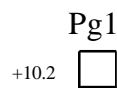


Skala 1:50



Skala 1:100

Plansymbol i exemplet:



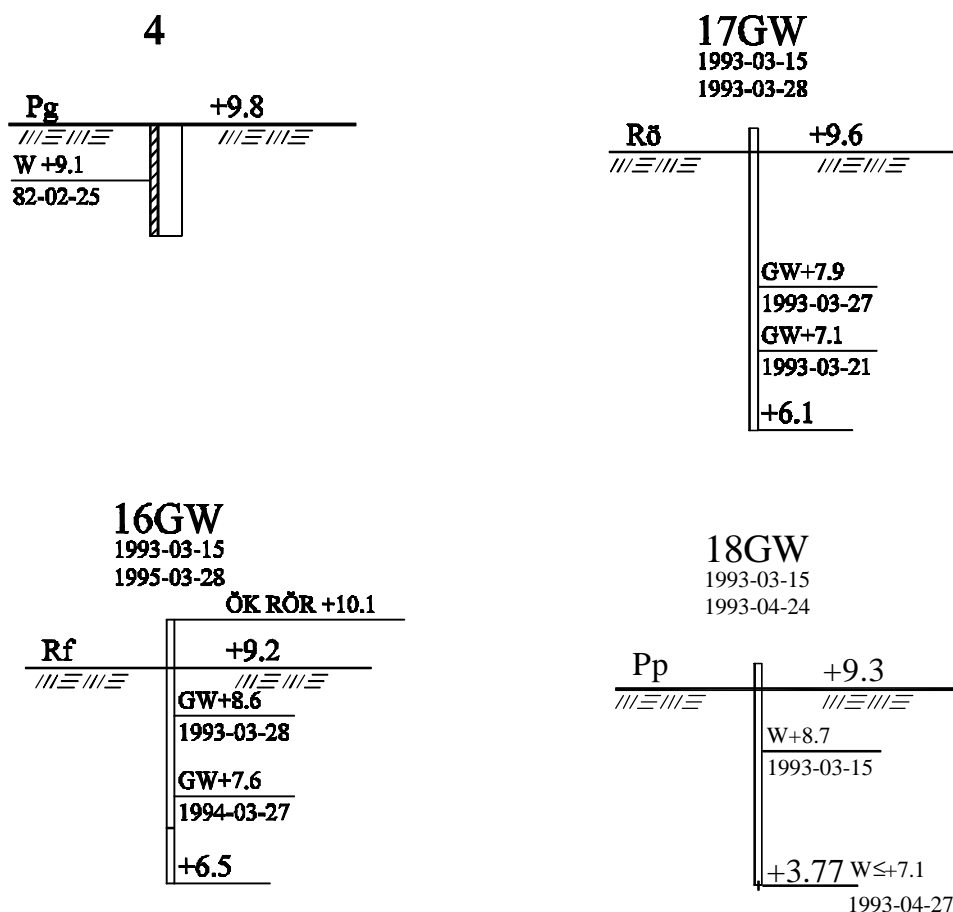
Hydrogeologiska undersökningar

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.

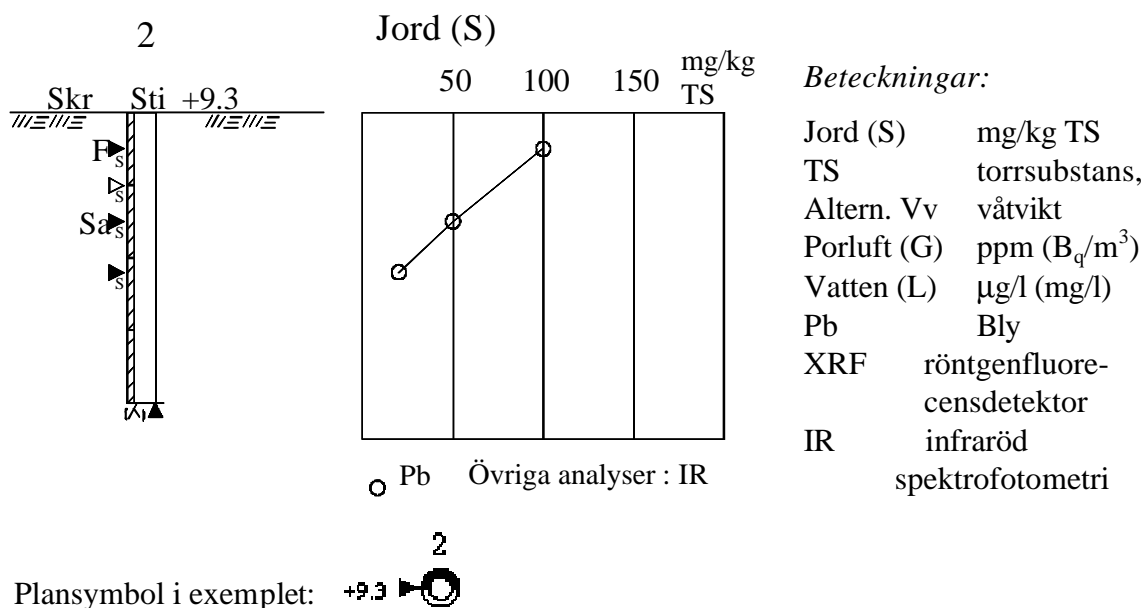
Miljötekniskt undersökta/analyserade medier/prover anges med bokstavsförkortning under symbolen enligt följande:

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	kärnboring
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

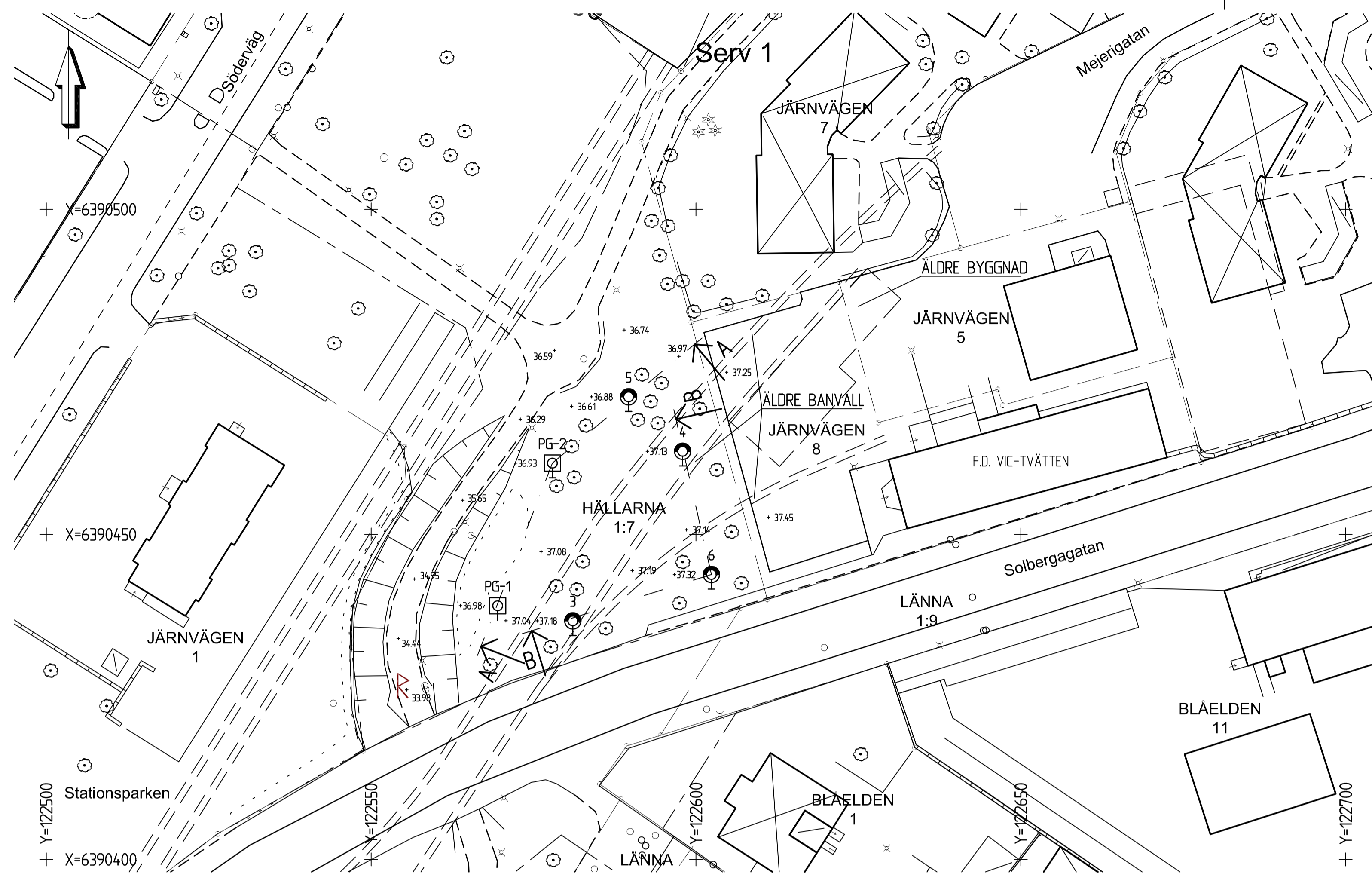
Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

Anmärkning:

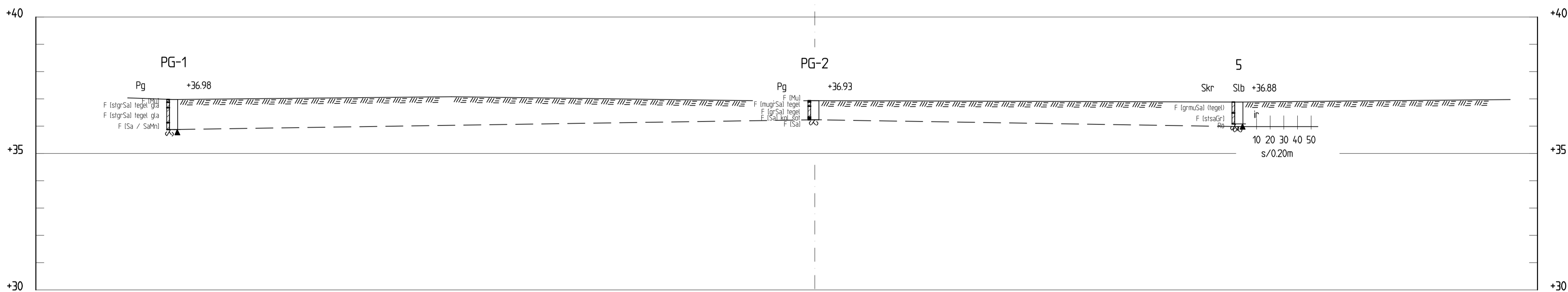
Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Övriga förkortningar

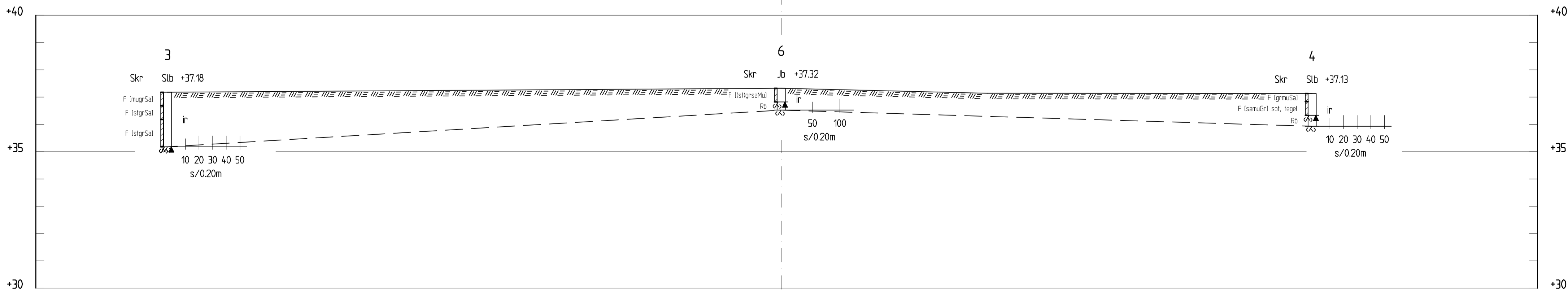
A	analys (speciell)
fb	förborring
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborring (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborring
W	fri vattenyta, portrycksnivå



PLAN
1500



SEKTION A-A
1:100



SEKTION B-B
1:100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

HÄLLARNA 1:7, DEL AV, VISBY
REGION GOTLAND

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

UPPRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
20047	D. WERKELIN	D. WERKELIN
DATUM	ANSVARE	
2020-07-14		

ÖVERSIKTLIG MARTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN OCH SEKTION A-A - B-B

SKALA	NUMMER	BET
1500/1:100 (A1)	G 101	