

REGION GOTLAND

KV KLÖVERN 11 OCH 8

AB KG AHLQVIST

PM

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Visby 2013-11-27

AB PentaCon

Uppdrag: 08147/13051

Uppdragsansvarig: Stig Gustavsson

Innehållsförteckning

1	UPPDRAG, BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	KVALITETSSÄKRING	4
3	OMRÅDESBESKRIVNING	4
4	MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN	4
5	TIDIGARE OCH NUVARANDE VERKSAMHET INOM OMRÅDET	5
6	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
7	IDENTIFIERING AV POTENTIELLA FÖRORENINGSKÄLLOR	5
7.1	TROLIG SPRIDNING AV FÖRORENING.....	5
7.2	LEDNINGAR I MARK.....	6
7.3	TANKAR/CISTERNER.....	6
7.4	NÄROMRÅDETS KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE	6
7.5	EXPONERING	7
8	FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR	7
8.1	AKTUELLA ÄMNENS FARLIGHET	7
9	GENERELLA RIKTVÄRDEN	8
9.1	RIKTVÄRDEN FÖR Kv. KLÖVERN	8
10	FÖRORENINGAR OCH DESS SPRIDNING I JORD	8
11	FÄLTUNDERSÖKNINGAR	9
11.1	METODIK OCH OMFATTNING.....	9
11.2	FÄLTANALYSER.....	10
11.3	URVAL AV JORDPROVER FÖR LABORATORIEANALYSER.....	10
12	LABORATORIEANALYSER	10
12.1	RESULTAT LABORATORIEANALYSER.....	11
13	RESULTAT AV UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	12
14	REKOMMENDATIONER	12

Bilagor

Fältprotokoll inklusive XRF-mätning	bilaga 1
Sammanställning laboratorieanalyser	bilaga 2
Fullständiga protokoll laboratorieanalyser	bilaga 3
Läge provtagningspunkter	bilaga 4

SAMMANFATTNING

AB PentaCon har på uppdrag av AB KG Ahlqvist fått i uppdrag att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom företagets fastighet Klöver 11 samt inom Klöver 8 Visby.

Kv. Klöver är belägen i stadsdelen Värnhem/Södervärn Visby, cirka 1200 meter söder Visby innerstad.

Marken inom hela kvarteret har en svag lutning mot sydost. Marken inom hela Klöver 11 är helt bebyggd eller består av hårdgjorda ytor av asfalt. Inom Klöver 8 finns en bostadsbyggnad med omgivande trädgård.

Från 1969 till och med 1987-88, under cirka 18 år, utfördes impregnering av virke med CCA-medel. Fram till och med 1981 torkades impregnerat virket utomhus utan regnskydd.

Riktvärdesnivå avseende verksamhetsområdet inom Klöver 11 bör generellt vara mindre känslig markanvändning (MKM). För bostadsfastigheten Klöver 8 skall de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM) användas.

Fältundersökningar har utförts i två regelrätta omgångar dels 2009/2010 då provtagning utfördes inom Klöver 11 dels 2013 då ytlig jordprovtagning utfördes inom Klöver 8.

Störd jordprovtagning 2009/2010 samt 2013 i 15 provtagningspunkter och totalt har 68 jordprover uttagits. Av dessa har 27 prover, varav fem var samlingsprover, analyserats på laboratorium med avseende på arsenik, koppar och krom.

Analysresultaten visar att en förorening över den generella riktvärdesnivån MKM förligger inom klöver 11, i ett mindre område intill fastighetsgränsen mot Klöver 8. Inom Klöver 8 (på dessa prover har också XRF-mätning utförts) har enbart förorening över generella riktvärdesnivån KM påträffats i en punkt och i ytlig mulljord. Även förhöjd nivå av zink har påträffats inom Klöver 8.

Inom fastigheten Kv. Klöver 11 finns en förorening över den generella riktvärdesnivån MKM, framförallt bestående av arsenik och delvis också koppar. Denna förorening bör åtgärdas minst ner till aktuell riktvärdesnivå. På grund av föreningens relativt ringa omfattning bör denna åtgärdas genom urgrävning. All jord innehållande arsenik/koppar (krom) över den generella riktvärdesnivån MKM. Inom Klöver 8 skall jord innehållande arsenik (koppar, krom) samt zink över den generella riktvärdesnivån KM avlägsnas.

1 Uppdrag, bakgrund och syfte

AB PentaCon har på uppdrag av AB KG Ahlqvist fått i uppdrag att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom företagets fastighet Klöver 11 samt inom Klöver 8 Visby.

Bakgrunden till undersökningen är att delar av fastigheten, Klöver 11 under ett tidigare skede använts för impregnering av virke med arsenik, koppar och krom, så kallat CCA-medel. Verksamheten har pågått under knappt 20 år från slutet av 1960-talet fram till slutet av 1980-talet.

Utförda undersökning skall i möjligaste mån visa på om förorening föreligger i marken och i vilka halter samt preliminär utbredning i plan och profil.

2 Kvalitetssäkring

Undersökningen är utförd i enlighet med rekommendationerna i Naturvårdsverkets publikationer. ”Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 1 och 2 (rapport 4310 och 4311) samt rapport 4918, Metodik för inventering av förorenade områden.

Undersökningen har utförts i kvalitetsklass B och dokumentationen har utförts i klass A enligt SGF:s rapport 1:2004, Fälthandbok miljötekniska markundersökningar.

AB PentaCons företagssystem ansluter till kvalitetsystemet ISO 9001 och miljösystemet ISO 14 000.

3 Områdesbeskrivning

Kv. Klöver 11 är belägen i stadsdelen Värnhem/Södervärn Visby, cirka 1200 meter söder Visby innerstad. Kv Klöver 11 begränsas i väster, norr och i öster av lokalgator och bostadskvarter, huvudsakligen enfamiljshus. Söder om kvarteret löper Kolonigatan i öst-västlig riktning mellan Allégatan och Stenkumla väg. Söder om kvarteret och Kolonigatan ligger Södervärnsskolan.

4 Mark- och grundvattenförhållanden

Marken inom hela kvarteret har en svag lutning mot sydost. Marken inom hela Klöver 11 är helt bebyggd eller består av hårdgjorda ytor av asfalt. Inom Klöver 8 finns en bostadsbyggnad med omgivande trädgård.

Inom så gott som alla urbana områden består jorden överst av fyllningsmaterial vars mäktighet med största säkerhet varierar. Den naturliga jorden består enligt geologiska kartbladet Visby, SGU Ser Aa nr 183 av sand, förmodligen med en relativt ringa mäktighet. Därunder består jorden med största säkerhet av lerig morän eller lermorän med mycket låg hydraulisk konduktivitet.

Den lokala strömningsriktningen för markvattnet ovan moränen, som troligtvis enbart förekommer vid nederbördsrika perioder, torde vara mot öster. Grundvatten torde förekomma i kalkstensberget och dess strömningsriktning är med största säkerhet mot väster och Östersjön.

5 Tidigare och nuvarande verksamhet inom området

Enligt Länsstyrelsens MIFO inventering har det bedrivits såg- snickeri- och byggnadsfirma inom aktuellt område från början av 1940-talet. Innan denna verksamhet startades var området jordbruksmark med tillhörande byggnader. Bygg- och snickeriverksamheten fortsätter fram till 1964. AB KG Ahlqvist övertar då verksamheten och köper därefter fastigheten under 1966. Verksamheten består idag av försäljning av byggmaterial.

Från 1969 till och med 1987-88 utfördes impregnering av virke, cirka 18 år. Fram till och med 1981 torkades impregnerat virket ute och utan kontrollerad avrinning av överskottsvätska. Därefter har torkningen skett på betongplatta med kontrollerad avrinning av överskottsvätska till uppsamlingscistern på 600 liter.

Impregnering har skett med preparat Boliden K33 innehållande Arsenik (As), Krom (Cr) och koppar (Cu).

För vidare upplysningar hänvisas till Länsstyrelsens MIFO inventering med ID nr F0980-021.

6 Tidigare utförda undersökningar

Enligt ett PM daterat 1981-06-26 från LST Stockholms län beräknas/uppskattas den totala mängden spill från impregneringsanläggningen till och med 1981, vid AB KG Ahlqvist till arsenik 10-90 kg, koppar 10-60 kg och krom 5-50 kg.

Uppskattningen/beräkningen bygger på uppgifter i Naturvårdsverkets PM 118.

Tre stycken ytliga provtagningar har utförts inom grannfastigheter (Kv Klöven 7 och 8) av Bard & Tapper 1989, Uppsala Universitet. Resultaten av denna provtagning visade på låga halter, nära bakgrundshalter för mark.

Vid Länsstyrelsens MIFO-inventering av den tidigare verksamheten inom området blev riskklassningen, klass 2, stor risk.

7 Identifiering av potentiella föroreningskällor

Den före detta impregneringsanläggningen var belägen invid den östra fastighetsgränsen mot Klöver 8. Norr om denna fanns utrymmen för avrinning av impregnerat virke. Norr och väster om denna plats förvarades färdigimpregnerat virke, för försäljning.

Söder om impregneringsanläggningen fanns och finns en byggnad.

Öster om aktuellt område låg och ligger två stycken bostadsfastigheter med trädgårdar, Klöver 8 och i viss mån Klöver 5.

7.1 Trolig spridning av förorening

Enligt jordartskartan består den naturliga jorden av sand, förmodligen med en mäktighet av ca 1-2 meter och där under lerig och/eller lermorän. Moränens mäktighet är för närvarande okänd men kan säkerligen uppgå till 4-6 meter (borrningar Säveskolan). Ovan den naturliga sanden finns fyllning med en uppskattad mäktighet av cirka 0,5 meter, bestående av grövre friktionsmaterial. Ett årstidbundet markvatten förekommer med storsäkerhet i sanden, framförallt vår och höst.

Under impregneringstiden kan spill av impregneringsvätska runnit ner i fyllningen och underliggande sand. Ytterligare spridning/perkolation av vätskan kan ha skett allt eftersom jorden blivit mättat alternativt har vätskan blandats med markvatten och spridits med detta. Spridning har troligen skett ner mot den finkorniga moränens överyta och därefter följt moränytan nedströms. Infiltration ner i den finkorniga moränen har skett högst marginellt och då framförallt i linser med grövre jordmaterial. Överslagsmässigt kan sägas att infiltrationshastigheten i sand är cirka 20-40 gånger högre än i en normalmorän.

Med stor säkerhet har en mycket stor del av aktuella ämnen fastlagts i den relativt finkorniga sanden eftersom infiltrationen har skett momentant.

Den övergripande spridningen har troligen förekommit med långvariga regn eller vid kraftig snösmältning. Vid dessa tillfällen kan också en viss urlakning av redan fastlagd förorening ägt rum.

7.2 *Ledningar i mark*

VA-ledningar finns med största säkerhet i omkringliggande gator. Dessa bör inte ha haft någon inverkan på eventuell föroreningsspridning. Framförallt på grund av att dessa ligger uppströms det aktuella området samt att avståndet fram till dessa är relativt stort.

7.3 *Tankar/cisterner*

Inga kända markförlagda cisterner finns inom aktuellt undersökningsområde. När impregneringsverksamheten pågick fanns cisterner för impregneringsvätskan, dock inga markförlagda.

7.4 *Närområdets känslighet och skyddsvärde*

Bedömning av känslighet och skyddsvärde har gjorts i enlighet med intentionerna i NV rapport 4918, Metodik för inventering av förorenade områden.

Inom fastigheten Kv. Klöver 11 (verksamhetsområde) bedöms områdets skyddsvärde till litet/måttligt, yrkesverksamma exponeras i liten utsträckning och att inte grundvattnet används till dricksvatten. Områdets skyddsvärde bör bedömas inom spannet litet till måttligt beroende på att det är hårdgjort (asfalt) samt att det bland annat på grund av detta rör sig om störda ekosystem.

Närområdet österut, Klöver 8 bedöms ha en stor känslighet och ett stort skyddsvärde på grundval av att området består av trädgårdsmark samt att barn kan vistas där.

7.5 Exponering

Den huvudsakliga och i stort sett enda exponeringsvägen mot människor är damning och hudkontakt vid grävning inom området. I närområdet (Klövern 8) finns bostadsbebyggelse och eventuellt kan exponering också ske via intag från egenodlade grönsaker.

Inom fastigheten Klöver 11 finns inga skyddsvärda ekosystem. Exponeringen mot miljön bedöms som liten eftersom metallerna normalt, under neutrala förhållanden binds relativt hårt mot framförallt organisk jord dock sprids arsenik under basiska förhållanden. Inga kända uttag av grundvatten för konsumtion finns, varken inom aktuellt område eller inom omgivande kvarter (kommunalt VA). Kv. Klöver ligger inom det sekundära skyddsområdet för Visby vattentäkt.

8 Förväntade föroreningar

Den tidigare impregneringsverksamheten kan ha genererat följande föroreningar till mark och vatten.

- Arsenik (As), koppar (Cu) och krom (Cr)

8.1 Aktuella ämnens farlighet

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

Tabell 1. Föroreningars farlighet enligt Naturvårdsverkets klassificering (1999).

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
		koppar	arsenik
		krom	

Oorganiska ämnen (grundämnen) består av metaller och halvmetallen As. Samtliga är mycket stabila och finns kvar i miljön under mycket lång tid 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.

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 Cd, Hg och Pb. Dessa metaller är direkt skadliga för levande organismer.

9 **Generella riktvärden**

Naturvårdsverket (NV) har utarbetat Generella riktvärden för de vanligast förekommande föroreningarna i jord. Riktvärdena är framförallt framtagna för att användas vid riskklassning och förenklad riskbedömning.

Gällande riktvärden beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 5976, Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning (2008).

Riskbedömningen görs för att klargöra i vilken grad ett område är förorenat och om det behöver åtgärdas samt ner till vilka nivåer.

Riskklassningen utförs genom en sammanvägning av bland annat föroreningens farlighet, nivå och utbredning/spridningsförutsättning samt områdets känslighet/skyddsvärde och hur människor och djur exponeras.

Riktvärdena är uppställda i tre klasser som betecknas.

- KM (känslig markanvändning).
- MKM (mindre känslig markanvändning).

Riktvärdena bygger på humantoxikologiska och ekologiska värden som finns framräknade för samtliga angivna ämnen i NV:s rapport 5976.

I många fall upprättas plats specifika riktvärden som bygger på den aktuella platsens förutsättningar så också i detta fall. Det vill säga att beräkningar utförs där hänsyn tas till aktuella ämnens egenskaper, jordens uppbyggnad, aktuella skyddsobjekt samt hur den aktuella platsen skall användas samt tänkbara exponeringsvägar.

9.1 **Riktvärden för Kv. Klöver**

Riktvärdesnivå avseende verksamhetsområdet inom Klöver 11 bör generellt vara mindre känslig markanvändning (MKM). För bostadsfastigheten Klöver 8 skall de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM) användas.

10 **Föroreningar och dess spridning i jord**

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

Oorganiska ämnen (grundämnen) består av metaller och halvmetallen As. Framför allt kan nämnas Cd, Hg och Pb. Samtliga är mycket stabila och finns kvar i miljön under mycket lång tid 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.

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 Cd, Hg och Pb. Dessa metaller är direkt skadliga för levande organismer.

11 Fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts i två regelrätta omgångar dels 2009/2010 då provtagning utfördes inom Klöver 11 dels 2013 då ytlig jordprovtagning utfördes inom Klöver 8.

Samtliga moment i utförda fältundersökningar följer tillämpliga delar i SGF:s fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar 1:2004 (klass B enl. SGF handbok) samt NV:s rapport 4311, Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 2: Fältarbete.

11.1 Metodik och Omfattning

Omfattningen av undersökningen bygger bland annat på erhållna uppgifter från tidigare gjorda inventeringar/provtagningar som kortfattat har redovisats i upprättad provtagningsplan daterad 2009-02-23. Avseende omfattningen av provtagningen har denna vid varje tillfälle kommunicerats med tillsynsmyndigheten.

Undersökningsområdet inom Kv. Klöver 11 utgörs av den östra delen, ett relativt begränsat område på cirka 360 m².

Störd jordprovtagning 2009/2010 utfördes med borrhandsvagn BV604D (Skr 75 mm). Vid dessa provtagningstillfällen utfördes 11 provtagningspunkter varav åtta under 2009 och resterade tre under 2010. Provtagningen utfördes med skruvborr till ett genomsnittligt djup av cirka två meter under markytan, tills att stopp har erhållits för provtagningsmetoden. Provtagning har skett med minst ett jordprov per 0,5 meters jordprofil eller tätare vid lukt/färg och/eller vid jordartsförändring. Totalt togs 48 separata jordprover. Kompletteringen 2010 avsåg tre punkter intill fastighetsgränsen mot öster och Klöver 8 för att utröna föroreningssituationen mot denna fastighet. Enligt utförd fältundersökning består jorden överst av asfalt och därunder av fyllning, grus och sand med inslag av tegel, med mäktighet av 0,5-1,4 meter. Därunder vidtar ett relativt tunt lager av sand följt av sandig/lerig morän cirka 1,6–2,1 meter under markytan. På grund av att ingen fri vattenyta påträffades i någon provtagningspunkt har heller inga rör för vattenprovtagning installerats. Med största säkerhet uppträder enbart ett årstidsbundet perkolationsvatten i jorden ovan moränen exempelvis vid kraftig nederbörd/snösmältning. Så gått som hela Klöver 11, både inom undersökningsområdet och i övrigt består av bebyggelse eller av hårgjorda ytor som dessutom minimerar infiltration av ytvatten till jorden ovan moränen.

Under 2013 utfördes ytlig jordprovtagning inom västra delen av Klöver 8 i fyra punkter. Kv. Klöver 8 är den bostadsfastighet med ett enfamiljsbyggand och omkringliggande trädgård. Störd jordprovtagning utfördes med handhållen skruvprovtagare och med ett separat prov per 0,2 meters djup.

Fältprotokoll avseende samtliga utförda provtagningspunkter redovisas i bilaga 1. Lägena på provtagningspunkterna redovisas i bilaga 4.

11.2 Fältanalyser

På samtliga upptagna jordprover har fältmätning avseende metaller utförts med XRF-instrument¹.

Det bör framhållas att det alla former av fältmätningar har sina begränsningar, dels på grund av de allmänna förhållandena och att proverna inte är preparerade dels att fältinstrument oftast ger högre detektionsnivåer än laboratorieanalyser. Det bedöms att riktvärdesnivån KM för arsenik ligger i nivå med eller över detektionsnivån för XRF-instrument.

I denna undersökning har enbart jordproverna som togs under 2013 mätts med XRF-instrument (bilaga 1).

11.3 Urval av jordprover för laboratorieanalyser

För att få ett så bra urval av jordprover som möjligt från provtagningen har urvalet skett dels i utifrån kriterier hur metallerna i CCA-ämnena uppträder i jord (ex. fastläggning mot organiskt material) dels utifrån en tänkt spridning i jorden från platsen för impregneringen och med det vatten infiltreras ned i jorden.

Från de olika underökningstillfällena har 17 (2009) respektive fyra samlingsprov (2010) samt sex jordprover (2013) varav två samlingsprover analyserats med avseende på CCA-ämnen. Åtta av proverna är tagna i fyllningsjord och resterande i den naturliga jorden. Tre stycken av dessa har uttagits från överytan på den täta finkorniga moränen.

12 Laboratorieanalyser

Samtliga laboratorieanalyser kommer utföras av ALS Scandinavia AB, Luleå (SWEDAC 1087).

Totalt har 27 jordprover analyserats med avseende på koppar, krom och arsenik, CCA-ämnen. Utförda analyser har utförts med ICP-AES teknik. Med denna teknik kan upp till ett 40-tal grundämnen bestämmas samtidigt samt att rapporteringsnivån för analysmetoden är förhållandevis låg. Mer om analyser och analysteknik kan inhämtas från www.alsglobal.se.

¹ Röntgenfluorescensinstrument.

12.1 Resultat laboratorieanalyser

Resultaten av utförda analyser visar i allmänhet på låga nivåer av CCA-ämnena i jorden, i de flesta fall under till mycket under riktvärdesnivån KM.

Inom Klöver 11 påträffades arsenik i förhöjda nivåer (över MKM) på 38-144 ppm, huvudsakligen i fyllningen intill fastighetsgränsen mot Klöver 8. I provtagningspunkt 6 har dock förhöjd halt av arsenik påträffats även i naturligt lagrad jord, ner till 1,9 meter under markytan. I fyllningsjorden ner till 0,5 meter överskrider också koppar riktvärdesnivån MKM. Punkten har utförts i direkt anslutning till de f.d. impregneringstubens öppning. För provtagningspunkterna 101-103 överskrider ett samlingsprov av fyllningsjord, från nivån 0,05-0,5 meter riktvärdesnivån MKM.

Inom Klöver 8 uppvisar enbart ett ytligt samlingsprov i en punkt (81, 0-0,3 m) en arseniknivå över den generella riktvärdesnivån KM. Övriga provtagningspunkter inom Klöver 8 visar på låga till mycket låga arseniknivåer både vid XRF-mätning och vid utförda Lab-analyser.

Zink överskrider sitt riktvärde avseende KM-nivån (514/250 ppm) dubbelt upp i ett ytligt prov (pkt 83 0-0,2 m). Detta ämne härrör med stor säkerhet inte från impregneringsverksamheten och tyder på att den översta mulljoden minst inom denna del av Klöver 8 består av jord från annan plats.

Tabell 1. Analyser över de generella riktvärdesnivåerna KM och MKM.

Pkt/nivå/ämne	TS	As	Cr	Cu
Ordernr: L0906068 20109-04-22	Klöver 11			
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Pkt 6 (0,1-0,5)	95,4	144	70,3	281
Pkt 6 (0,5-1,0)	93,4	68,3	38,7	99,3
Pkt 6 (1,5-1,9)	96,5	33,8	18,2	47,3
Ordernr: L1014381 2010-7-23				
Saml.prov 101-103 (0,05-0,5)	96,2	57,7	25,3	39,3
Ordernr: L1320266 2013-08-23	Klöver 8			
Pkt 81 prov 1-2 (0-0,3 samlingsprov)	90,1	22,2	21,2	47,2
Riktvärde KM/MKM		10/25	80/150*	80/200

*Avser Cr tot., Cr VI <1% av totala Cr halten

En sammanställning av utförda analyser redovisas i bilaga 2 och fullständiga analyser redovisas i bilaga 3.

13 Resultat av utförda undersökningar

Resultaten av nu utförda undersökningar visar på förhöjda föroreningsnivåer av framförallt arsenik intill gränsen mellan de båda fastigheterna. Marknivån inom Klöver 11 ligger något högre än inom Klöver 8 och mellan fastigheterna finns en betongmur som är nedförd till minst 0,5 meter, troligen djupare under den lägsta markytan.

Inom Klöver 11 har föroreningen ställvis (pkt 6) trängt djupare ner i jorden än i övrigt. Föroreningens utbredning både i plan och profil är relativt ringa enligt utförda undersökningar och uppskattas till cirka 8x4 meter med ett genomsnittligt djup av cirka 0,8 meter, innebärande att cirka 26-30 m³ jord.

Inom Klöver 8 har enbart förhöjd nivå av arsenik påträffats i den ytliga jorden. Detta tillsammans med påträffad förhöjd zinknivå kan tyda på att ny mulljord inom Klöver 8 har tillkommit efter att impregneringen avslutats. Volymen jord innehållande förorening över den generella riktvärdesnivån KM kan uppgå enligt utförda undersökningar till cirka 25-30 m³.

14 Rekommendationer

Inom fastigheten Kv. Klöver 11 finns en förorening över den generella riktvärdesnivån MKM, framförallt bestående av arsenik och delvis också koppar. Denna förorening bör åtgärdas minst ner till aktuell riktvärdesnivå. På grund av föreningens relativt ringa omfattning bör denna åtgärdas genom urgrävning. All jord innehållande arsenik/koppar (krom) över den generella riktvärdesnivån MKM.

Inom Klöver 8 skall jord innehållande arsenik (koppar och krom) över den generella riktvärdesnivån KM avlägsnas. Även zink över riktvärdesnivån KM på åtgärdas. På Klöver 8 finns en bostadsbyggnad med tillhörande trädgård och det är av vikt att åtgärd utförs på ett sätt att minimal påverkan erhålls på träd och övrig vegetation.

Under åtgärdsfasen bör kontrollmätning i fält ske (XRF) för att avgöra när denna bör och kan avslutas så att åtgärden utförs på ett effektivt sätt.

När åtgärd enligt utförda fältkontroller anses färdigställd skall ett lämpligt antal samlingsprover uttas för analys på laboratorium, ungefärligen 3-5 samlingsprover enligt bedömd volym.

Visby 2013-11-27

Stig Gustavsson

Stig Gustavsson

REFERENSER

Naturvårdsverket, 1995. Branschkartläggningen. En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393.

Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 1989. Geologiska kartbladet Visby, SGU Ser Aa nr 183.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Brunnsarkivet på SGU:s hemsida: www.sgu.se/databaser/brunnsark.

ÖVRIGA HANDLINGAR

Lst Gotland, MIFO-inventering, ID nr F0980-0211.

Bilaga 1

08147 PentaCon

Gotlands kommun**Kv Klöver 11****AB KG Ahlqvist**

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Fältredovisning 2009

Pkt djup	Provnr.	Jordart	Anm.	Lab analys
1 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,6	1	F[grSa tegel]		X
0,6-1,0	2	muSa		X
1,0-1,5	3	Sa	fast	
1,5-2,0	4	Sa	fast	
2,0-2,5	5	Sa/Mn	mkt fast, ej V	

2 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,8	1	F[grSa tegel]		X
0,8-1,0	2	muSa		X
1,0-1,5	3	Sa		
1,5-1,9	4	Sa	fast	
1,9-2,1	5	(gr)Sa	mkt fast, ej V	X

3 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,5	1	F[grSa/saGr]		
0,5-1,0	2	F[grSa/saGr]		X
1,0-1,4	3	F[grSa]		X
1,4-1,7	4	(mu)Sa (gr)		
1,7-1,9	5	Sa	mkt fast, ej V	X

4 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,7	1	F[grSa/saGr]		
0,7-1,0	2	Sa	ev. F	X
1,0-1,6	3	Sa		
1,6-1,9	4	saMn	fast, ej V	

5 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,6	1	F[grSa/saGr]		
0,6-1,0	2	muSa		X
1,0-1,6	3	Sa	ev. Mn	
1,6-2,0	4	saMn	mkt fast, ej V	

Pkt djup	Provnr.	Jordart	Anm.	Lab analys
6 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,5	1	F[grSa]		X
0,5-1,0	2	muSa	ev. F	X
1,0-1,5	3	(gr)Sa		
1,5-1,9	4	(gr)saMn	fast, ej V	X

Förkortningar/beteckningar enligt SGF:s beteckningssystem

08147 PentaCon

Gotlands kommun**Kv Klöver 11****AB KG Ahlqvist**

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Fältredovisning 2009

Pkt djup	Provnr.	Jordart	Anm.	Lab analys
7 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,5	1	F[saGr]		
0,5-1,0	2	F[saGr]		X
1,0-1,6	3	Sa		X
1,6-2,0	4	saMn	mkt fast, ej V	X

8 0-0,1	ej prov	Asfalt		
0,1-0,5	1	F[grSa/saGr]		
0,5-1,0	2	F[gSa]		X
1,0-1,6	3	Sa		
1,6-2,0	4	saMn	fast, ej V	

Fältredovisning 2010

Pkt djup	Provnr.	Jordart	Anm.	Lab analys
101 0-0,05	ej prov	Asfalt		
0,05-0,5	1	F[saGr]		1)
0,5-0,6	2	F[musiSa]		2)
0,6-1,0	3	(mugr)Sa	ev F	2)
1,0-1,4	4	(mugr)Sa	ev F	3)
1,4-2,0	5	Sa	förm. Mn mkt fast, ej V	4)

102 0-0,05	ej prov	Asfalt		
0,05-0,4	1	F[saGr]		1)
0,4-0,7	2	F[musiSa tegel]		2)
0,7-1,0	3	Sa	ev F	2)
1,0-1,6	4	saMn	mkt fast, ej V	3)

103 0-0,05	ej prov	Asfalt		
0,05-0,6	1	F[grSa]		1)
0,6-1,0	2	F[mugrsiSa tegel]		2)
1,0-1,4	3	F/sa		3)
1,4-1,8	4	saMn	mkt fast, ej v	4)

Förkortningar/beteckningar enligt SGF:s beteckningssystem

1) Samlingsprov pkt 101-103 0-0,5 m

2) Samlingsprov 101-103 0,5-1,0 m

3) Samlingsprov 101-103 1,0-1,5 m

4) samlingsprov 101+103 1,5-2,0 m

13051 PentaCon
 Region Gotland
 Visby Kv. Klöver 11 mfl
 AB KG Ahlqvist

Sammanställning utförda provtagningspunkter
 XRF-mätningar
 Visby Kv. Klöver 8

Fältprotokoll

Lab-prover ALS, ordernr. L1320266/2013-08-23					XRF-mätningar/Lab-analyser									
Pkt nr	Djup	Provrnr	Jordart	Anm		As	As Error	As Lab	Cu	Cu Error	Cu Lab	Zn	Zn Error	Zn Lab
81														
81	0-0,2	1	F[Mu]	Ny fyllning!	ppm mg/kg	10,48	4,22	22,2	40,07	11,71	47,2	188,9	11,9	197
81	0,2-0,3	2	F[Mu]	Ny fyllning!	ppm mg/kg	10,71	4,58		46,45	11,82		217,51	12,57	
81	0,3-0,4	3	saMu		ppm mg/kg	76,14	6,12	8,86	72,73	13,06	28,3	386,29	16,55	126
81	0,4-0,5	4	saMu		ppm mg/kg	8,46	4,13		31,84	12,17		150,39	11,15	
81	0,5-0,6	5	siSa		ppm mg/kg	< LOD	5,09		17,51	10,99		76,21	8,56	
81	0,6-0,7	6	siSa	Ej V	ppm mg/kg	7,51	3,85		26,12	11,28		161,12	11,19	
82														
82	0-0,2	1	F[Mu]	Ny fyllning	ppm mg/kg	< LOD	6,55	3,17	36,76	11,69	29,3	363,02	16,08	184
82	0,2-0,3	2	F[Mu]	Ev ny fyllning	ppm mg/kg	< LOD	6,22		38,29	12		274,72	14,25	
82	0,3-0,5	3	F[saMu]		ppm mg/kg	6,59	4,37		36,18	11,67		192,72	12,12	
82	0,5-0,6	4	F[saMu tegel]		ppm mg/kg	< LOD	6,13		36,18	11,5		139,52	10,53	
82	0,6-0,8	5	(mu)Sa	Ej V	ppm mg/kg	< LOD	6,06		29	11,56		396,36	16,86	
83														
83	0-0,2	1	F[saMu]	Ny fyllning	ppm mg/kg	6,23	3,65	4,36	159,78	16,35	23,5	260,74	14,3	514
83	0,2-0,3	2	F[saMu]	Ev ny fyllning	ppm mg/kg	< LOD	5,63		21,95	11,34		213,6	12,65	
83	0,3-0,5	3	muSa		ppm mg/kg	< LOD	6,17	4,52	24,96	11,65	19,7	190,39	12,35	208
83	0,5-0,6	4	muSa	Ej V	ppm mg/kg	< LOD	5,79		27,09	11,65		129,22	10,5	
84														
84	0-0,2	1	F[saMu]	Ny fyllning	ppm mg/kg	< LOD	6		37,71	11,57		168,05	11,35	
84	0,2-0,3	2	F[saMu]		ppm mg/kg	14,19	4,37	3,7	162,91	16,46	23,6	117,06	10,78	139
84	0,3-0,4	3	F[muSa tegel]		ppm mg/kg	< LOD	5,74		25,28	11,28		95,41	9,27	
84	0,4-0,6	4	F[muSa tegel]		ppm mg/kg	< LOD	5,81		17,78	10,95		198,63	12,28	
84	0,6-0,7	5	F[muSa tegel]	Ej V	ppm mg/kg	< LOD	5,86		34,54	11,52		67,01	8,22	
Riktvärde KM/MKM					ppm mg/kg	10/25		10/25	80/200		80/200	250/500		250/500

<LOD, under instrumentets detektionsnivån (ca 4-5 ppm). Error betecknar felmarginalen +/-.

Bilaga 2

08157/13051 PentaCon

Region Gotland

Visby Kv. Klöver 11 mfl

AB KG Ahlqvist

Sammanställning utförda analyser

Pkt/nivå/ämne	TS	As	Cr	Cu
Ordernr: L0906068 20109-04-22		Klöver 11		
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Pkt 1 0,1-0,6	97,3	5,71	3,72	3,76
Pkt 1 0,6-1,0	90,9	3,16	5,23	19,2
Pkt 2 0,1-0,8	92,6	<3	4,5	22,4
Pkt 2 0,8-1,0	86,9	<3	5,99	22,1
Pkt 2 1,9-2,1	91,2	<4	6,53	10,4
Pkt 3 0,5-1,0	91,5	9,72	9,3	13
Pkt 3 1,0-1,4	92,6	6,3	6	15
Pkt 3 1,7-1,9	92,9	3,05	3,37	6,32
Pkt 4 0,7-1,0	96,1	5,01	4,53	7,62
Pkt 5 0,6-1,0	90,7	3,25	5,15	17,6
Pkt 6 0,1-0,5	95,4	144	70,3	281
Pkt 6 0,5-1,0	93,4	68,3	38,7	99,3
Pkt 6 1,5-1,9	96,5	33,8	18,2	47,3
Pkt 7 0,5-1,0	94,5	6,75	5,22	6,88
Pkt 7 1,0-1,6	96,6	4,42	4,57	9,57
Pkt 7 1,6-2,0	96,1	4,54	7,01	8,99
Pkt 8 0,5-1,0	91,1	5,57	7,06	28,3
Ordernr: L1014381 2010-7-23				
Saml,prov 101-103 0,05-0,5	96,2	57,7	25,3	39,3
Saml,prov 101-103 0,5-1,0	91,8	20,6	14,5	23,4
Saml,prov 101-103 1,0-1,5	95,3	7,89	9,07	18,6
Saml,prov 101-103 1,5-2,0	97,4	5,82	6,65	13,4
Ordernr: L1320266 2013-08-23		Klöver 8		
Pkt 81 prov 1-2 (0-0,3 samlingsprov)	90,1	22,2	21,2	47,2
Pkt 81 prov 3 (0,3-0,4)	91,6	8,86	12,2	28,3
Pkt 82 prov 1-2 (0-0,3 samlingsprov)	91,4	3,17	7,89	29,3
Pkt 83 prov 1 (0-0,2)	94,2	4,36	9,22	23,5
Pkt 83 prov 3 (0,3-0,5)	94,8	4,52	9,23	19,7
Pkt 84 prov 2 (0,2-0,3)	94,1	3,7	7,94	23,6
Riktvärde KM/MKM*		10/25	80/150**	80/200

*Avser Cr tot, Cr VI <1% av totala Cr halten

Bilaga 3



Projekt **08147 KG Ahlqvist** **AB PentaCon**
Stig Gustavsson
 Registrerad **2009-04-15** **Södertorg 10**
 Utfärdad **2009-04-22** **621 57 Visby**

Analys: M1C-JM

Er beteckning	Pkt 1 0,1-0,6				
Labnummer	U10471806				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	97.3	2%	%	1	V
As	5.71	3.47	mg/kg TS	2	E
Cr	3.72	0.96	mg/kg TS	2	E
Cu	3.76	0.87	mg/kg TS	2	E
Provtagare: Stig Provtagningsdatum: 2009-04-07 Projekt: 08147 KG Ahlqvist					

Er beteckning	Pkt 1 0,6-1,0				
Labnummer	U10471807				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	90.9	2%	%	1	V
As	3.16	3.57	mg/kg TS	2	E
Cr	5.23	1.30	mg/kg TS	2	E
Cu	19.2	4.1	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 2 0,1-0,8				
Labnummer	U10471808				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	92.6	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Cr	4.50	1.15	mg/kg TS	2	E
Cu	22.4	4.8	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 2 0,8-1,0				
Labnummer	U10471809				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	86.9	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Cr	5.99	1.51	mg/kg TS	2	E
Cu	22.1	4.7	mg/kg TS	2	E

Rapport



RAPPORT
utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

L0906068

Sida 2 (5)

ISO/IEC 17025

13RVB1PD099



Er beteckning	Pkt 2 1,9-2,1				
Labnummer	U10471810				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	91.2	2%	%	1	V
As	<4		mg/kg TS	2	E
Cr	6.53	1.63	mg/kg TS	2	E
Cu	10.4	2.2	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 3 0,5-1,0				
Labnummer	U10471811				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	91.5	2%	%	1	V
As	9.72	3.89	mg/kg TS	2	E
Cr	9.30	2.34	mg/kg TS	2	E
Cu	13.0	2.8	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 3 1,0-1,4				
Labnummer	U10471812				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	92.6	2%	%	1	V
As	6.30	3.73	mg/kg TS	2	E
Cr	6.00	1.50	mg/kg TS	2	E
Cu	15.0	3.2	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 3 1,7-1,9				
Labnummer	U10471813				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	92.9	2%	%	1	V
As	3.05	3.52	mg/kg TS	2	E
Cr	3.37	0.86	mg/kg TS	2	E
Cu	6.32	1.38	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 4 0,7-1,0				
Labnummer	U10471814				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	96.1	2%	%	1	V
As	5.01	3.73	mg/kg TS	2	E
Cr	4.53	1.13	mg/kg TS	2	E
Cu	7.62	1.66	mg/kg TS	2	E

ALS Scandinavia AB
Aurorum 10
977 75 Luleå
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.lu@alsglobal.com
Tel: + 46 920 28 99 00
Fax: + 46 920 28 99 40

Anna Engberg
Kemist

Rapport



RAPPORT
utförd av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

L0906068

Sida 3 (5)

1087
ISO/IEC 17025

13RVB1PD099



Er beteckning	Pkt 5 0,6-1,0				
Labnummer	U10471815				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	90.7	2%	%	1	V
As	3.25	3.17	mg/kg TS	2	E
Cr	5.15	1.28	mg/kg TS	2	E
Cu	17.6	3.8	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 6 0,1-0,5				
Labnummer	U10471816				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	95.4	2%	%	1	V
As	144	34	mg/kg TS	2	E
Cr	70.3	17.4	mg/kg TS	2	E
Cu	281	60	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 6 0,5-1,0				
Labnummer	U10471817				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	93.4	2%	%	1	V
As	68.3	16.5	mg/kg TS	2	E
Cr	38.7	9.6	mg/kg TS	2	E
Cu	99.3	21.2	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 6 1,5-1,9				
Labnummer	U10471818				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	96.5	2%	%	1	V
As	33.8	8.6	mg/kg TS	2	E
Cr	18.2	4.5	mg/kg TS	2	E
Cu	47.3	10.1	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 7 0,5-1,0				
Labnummer	U10471819				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	94.5	2%	%	1	V
As	6.75	3.64	mg/kg TS	2	E
Cr	5.22	1.30	mg/kg TS	2	E
Cu	6.88	1.50	mg/kg TS	2	E

ALS Scandinavia AB
Aurorum 10
977 75 Luleå
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.lu@alsglobal.com
Tel: + 46 920 28 99 00
Fax: + 46 920 28 99 40

Anna Engberg
Kemist

Rapport

Sida 4 (5)

L0906068

13RVB1PD099



Er beteckning	Pkt 7 1,0-1,6				
Labnummer	U10471820				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	96.6	2%	%	1	V
As	4.42	3.56	mg/kg TS	2	E
Cr	4.57	1.15	mg/kg TS	2	E
Cu	9.57	2.07	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 7 1,6-2,0				
Labnummer	U10471821				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	96.1	2%	%	1	V
As	4.54	4.30	mg/kg TS	2	E
Cr	7.01	1.76	mg/kg TS	2	E
Cu	8.99	1.95	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 8 0,5-1,0				
Labnummer	U10471822				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	91.1	2%	%	1	V
As	5.57	3.41	mg/kg TS	2	E
Cr	7.06	1.76	mg/kg TS	2	E
Cu	28.3	6.1	mg/kg TS	2	E



Metod	
1	Analys enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflonbehållare med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).

Utf ¹	
E	ICP-AES
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

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

Projekt **08147**

**AB PentaCon
Stig Gustavsson**

Registrerad **2010-07-20**

Södertorg 10

Utfärdad **2010-07-23**

621 57 Visby

Sweden

Analys: PM1C-JM

Er beteckning	Saml.prov 101-103 0,05-0,5					
Labnummer	U10579853					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	96.2	2%	%	1	V	DS
As	57.7	14.3	mg/kg TS	2	E	SA
Cr	25.3	6.2	mg/kg TS	2	E	SA
Cu	39.3	8.4	mg/kg TS	2	E	SA
Projekt: 08147 Provtagare: Stig Provtagningsdatum: 2010-07-19						

Er beteckning	Saml.prov 101-103 0,5-1,0					
Labnummer	U10579854					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.8	2%	%	1	V	DS
As	20.6	7.0	mg/kg TS	2	E	SA
Cr	14.5	3.6	mg/kg TS	2	E	SA
Cu	23.4	5.0	mg/kg TS	2	E	SA

Er beteckning	Saml.prov 101-103 1,0-1,5					
Labnummer	U10579855					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	95.3	2%	%	1	V	DS
As	7.89	4.51	mg/kg TS	2	E	SA
Cr	9.07	2.25	mg/kg TS	2	E	SA
Cu	18.6	4.0	mg/kg TS	2	E	SA

Er beteckning	Saml.prov 101-103 1,5-2,0					
Labnummer	U10579856					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	97.4	2%	%	1	V	DS
As	5.82	3.33	mg/kg TS	2	E	SA
Cr	6.65	1.68	mg/kg TS	2	E	SA
Cu	13.4	2.9	mg/kg TS	2	E	SA

Metod	
1	Analys enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).

Godkännare	
DS	Dieke Sörlin, Kemist
SA	Siv Andersson, Kemist

Utf ¹	
E	ICP-AES
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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 utskrift från denna är att betrakta som kopior.

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

Projekt **13051 AB KG Ahlqvist**

AB PentaCon
Stig Gustavsson

Registrerad **2013-08-21**
Utfärdad **2013-08-23**

Södertorg 10
621 57 Visby
Sweden

Analys: MS1-JM

Er beteckning	PKT 81 prov 1-2 (0-0,3 samlingsprov)					
Labnummer	U10885589					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	90.1	2%	%	1	V	SYL
As	22.2	6.1	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	72.6	16.7	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.283	0.067	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	3.30	0.80	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	21.2	4.2	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	47.2	9.9	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	0.346	0.106	mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	7.45	1.94	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	41.3	8.5	mg/kg TS	2	H	JAME
V	9.42	1.99	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	197	37	mg/kg TS	2	H	JAME
Provtagare: Stig Provtagningsdatum: 2013-08-19 Provtyp: Jord Projekt: 13051 AB KG Ahlqvist						

Er beteckning	PKT 81 prov 3 (0,3-0,4)					
Labnummer	U10885590					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.6	2%	%	1	V	SYL
As	8.86	2.44	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	51.5	11.8	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.194	0.046	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	2.65	0.65	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	12.2	2.4	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	28.3	5.9	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	6.01	1.58	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	30.5	6.3	mg/kg TS	2	H	JAME
V	7.03	1.49	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	126	24	mg/kg TS	2	H	JAME

Er beteckning	PKT 82 prov 1-2 (0-0,3 samlingsprov)					
Labnummer	U10885591					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.4	2%	%	1	V	SYL
As	3.17	0.88	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	98.0	22.4	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.294	0.070	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	3.12	0.76	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	7.89	1.56	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	29.3	6.1	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	6.56	1.74	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	45.9	9.4	mg/kg TS	2	H	JAME
V	8.31	1.78	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	184	35	mg/kg TS	2	H	JAME

Er beteckning	PKT 83 prov 1 (0-0,2)					
Labnummer	U10885592					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.2	2%	%	1	V	SYL
As	4.36	1.20	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	93.0	21.3	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.656	0.154	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	2.76	0.67	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	9.22	1.82	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	23.5	4.9	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	7.30	1.95	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	38.5	7.9	mg/kg TS	2	H	JAME
V	8.77	1.86	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	514	97	mg/kg TS	2	H	JAME

Er beteckning	PKT 83 prov 3 (0,3-0,5)					
Labnummer	U10885593					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.8	2%	%	1	V	SYL
As	4.52	1.24	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	66.4	15.2	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.270	0.064	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	3.43	0.83	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	9.23	1.83	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	19.7	4.1	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	8.34	2.18	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	28.9	5.9	mg/kg TS	2	H	JAME
V	10.1	2.1	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	208	39	mg/kg TS	2	H	JAME

Rapport

Sida 3 (4)



L1320266

242X0HM72UH



Er beteckning	PKT 84 prov 2 (0,2-0,3)					
Labnummer	U10885594					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	94.1	2%	%	1	V	SYL
As	3.70	1.03	mg/kg TS	2	H	JAME
Ba	55.3	12.7	mg/kg TS	2	H	JAME
Cd	0.252	0.059	mg/kg TS	2	H	JAME
Co	2.96	0.72	mg/kg TS	2	H	JAME
Cr	7.94	1.59	mg/kg TS	2	H	JAME
Cu	23.6	4.9	mg/kg TS	2	H	JAME
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	JAME
Ni	7.01	1.87	mg/kg TS	2	H	JAME
Pb	37.5	7.7	mg/kg TS	2	H	JAME
V	9.16	1.94	mg/kg TS	2	H	JAME
Zn	139	26	mg/kg TS	2	H	JAME

Rapport

Sida 4 (4)



L1320266

242X0HM72UH



	Metod
1	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).

	Godkännare
JAME	Jan Mechedal
SYL	Sylvia Sandlund

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

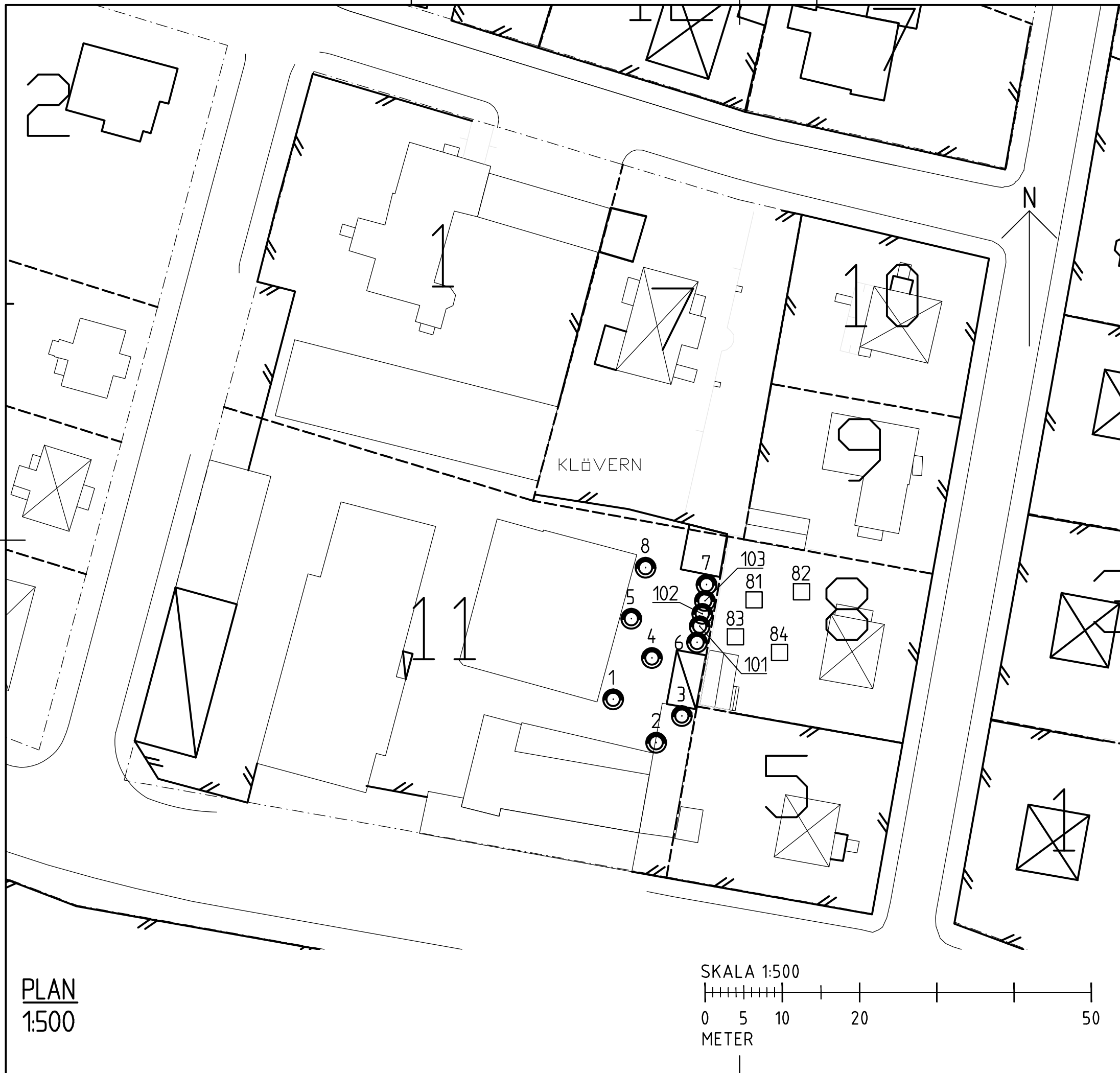
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

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).

Bilaga 4



FÖRKLARINGAR

- PROVGRÖP
- SKRUVPROVTAGNING

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

REGION GOTLAND

Kv. KLÖVERN 8 OCH 11
VISBY

PentaCon

AB PentaCon
Södertorg 10
621 57 Visby

Tel 0498-27 90 85
Fax 0498-24 74 15

UPPDRAG NR 08147/13051	RITAD/KONSTR AV G. JONSSON	HANDLÄGGARE S. GUSTAVSSON
DATUM 2013-11-27	ANSVARIG	

ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

SKALA A3 - 1:500	NUMMER M-01	BET
---------------------	----------------	-----

PLAN
1:500

