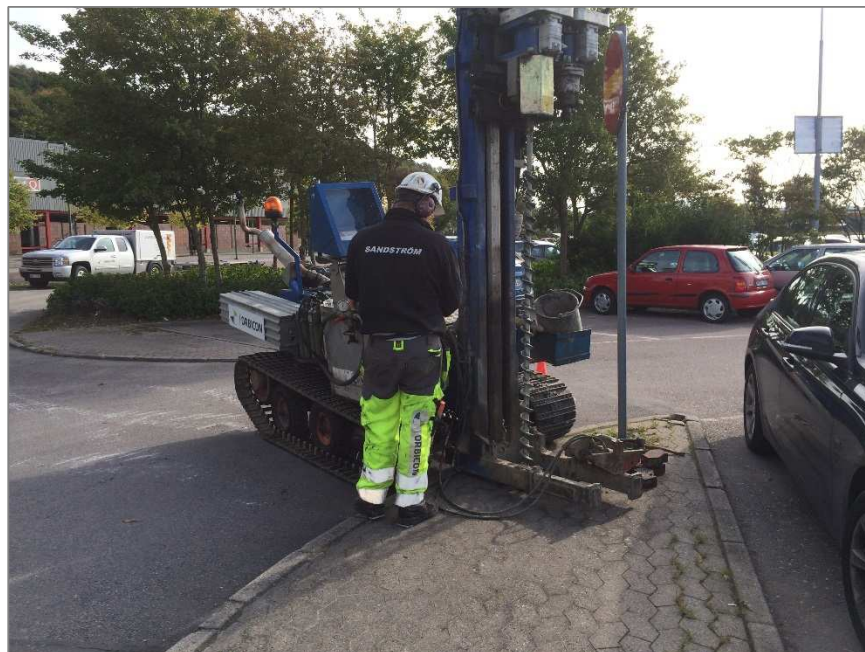


# Kompletterande miljöteknisk markundersökning

Klocktornet 36, Gärdet 1:3 m.fl.  
Liljedalsgatan, Kungälv kommun



Datum: 2015-11-03

Projektnummer: 151252

Uppdragsgivare: Kungälv kommun

Upprättad av: Linn Carlström Ödegaard

Granskad av: Mattias Andersson

---

## Orbicon AB

Exportgatan 38 C, 422 46 Hisings Backa. Tel 0770-11 90 90

Korta gatan 7, 171 54 Solna.

Luleå: Småbåtsgatan 1, 972 35 Luleå.

Org. nr 556592-3959, [www.orbicon.se](http://www.orbicon.se), [info@orbicon.se](mailto:info@orbicon.se)

## Sammanfattning

Orbicon AB (f.d. Sandström Miljö & Säkerhetskonsult AB) har på uppdrag av Samhällsbyggnadskontoret i Kungälv kommun genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning under hösten 2015 av fastigheterna Klocktornet 36 och del av Gärdet 1:3 m.fl. i Kungälv kommun. En miljöteknisk markundersökning har tidigare utförts inom detta område av Sandström under hösten 2015. Aktuell rapport är en komplettering till tidigare utfärdad rapport från den miljötekniska markundersökningen, daterad 2015-06-02.

Den kompletterande miljötekniska markundersökningen genomfördes inför en förändring av detaljplanen för fastigheten. Förändringen innebär en ändrad markanvändning av undersökningsområdet från parkeringsyta och köpcenter till byggnader med lägenheter, handel och en källarvåning med parkeringsgarage. Syftet med den kompletterande markundersökning är att avgränsa den förorening av PAH som påträffades i den tidigare miljötekniska markundersökningen inom området. Syftet var även att göra en utökad historisk inventering av verksamheter i närområdet, undersöka förekomsten av metaller djupare ned i jordlagerföljden inom området samt att ytterligare undersöka förekomsten av metaller i grundvattnet inom området. Syftet är även att bedöma om dessa föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

Då undersökningsområdet i framtiden kommer att exploateras för bostäder har utgångspunkten för bedömningen av petroleumprodukter och metaller i jord varit Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Den kompletterande miljötekniska markundersökningen visar att det inom aktuella området finns en förorening av PAH-M och PAH-H i halter över KM och MKM. Föroreningen återfinns i fyllnadsmassorna ned till mellan 1 till 2 m.u.my. Föroreningen är avgränsad mot djupet, men saknar fullständig avgränsning vertikalt på grund av närhet till parkeringsgarage och Strandgatan. Föroreningen är dock avgränsad åt nordväst och återfinns inte inom parkeringsytan söder om Strandgatan. Föroreningen av PAH-M och H innebär utifrån de generella riktvärdena att en risk kan föreligga vid intag av jord, vid hudkontakt med jord/damm, vid inandning av damm och ångor i byggnader, vid dricksvattenintag, vid intag av växter samt att en risk föreligger för skydd av grundvatten och markmiljö. Då bostäder skall uppföras inom området innebär det att samtliga risker är aktuella, förutom exponeringsvägen intag av dricksvatten, då fastigheterna är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Den slutgiltiga bedömningen är att den förorening som återfinns inom området i form av PAH bör saneras med hänvisning till att en risk för människa och miljö kan finnas. Det bedöms lämpligt att utföra kompletterande provtagning i samband med exploatering för att kontrollera utbredningen av föroreningen.

Sammanlagt har åtta analyser med avseende på metaller utförts på den naturligt avsatta leran (>1 m.u.my.) inom området. Inga halter av metaller över KM har uppmätts varken i den naturligt avsatta leran eller i fyllnadsmassorna inom området. Halterna av arsenik som uppmättes i den djupare liggande leran inom området har ett medelvärde på 6 mg/kg TS (4-7,5 mg/kg TS), en bit under det riktvärde för KM som ligger på 10 mg/kg TS. Då halterna förekommer 3-4 meter ned i naturligt avsatt lera bedöms de inte härstamma från någon mänsklig aktivitet. Uppmätta arsenikhalter i jord utgör inte någon risk för människors hälsa eller för miljön.

De mycket höga (BH/GV3) och höga (BH/GV12) halterna av arsenik i grundvattnet som uppmättes inom området vid den tidigare miljötekniska markundersökningen minskade när grundvattenprov från samma rör filtrerades innan analys, till halter under laboratoriets rapporteringsgräns (BH/GV3) och till måttliga halter av arsenik (BH/GV12). I de två nya grundvattenrör som installerades vid den kompletterande undersökningen uppmättes en hög halt av arsenik i BH/GV2:6, även om provet filtrerats, och en måttlig halt i BH/GV7 utifrån SGUs bedömningsgrunder. Då vattentillgången var begränsad kunde dock inte rören rens pumpas och omsättas enligt gängse standard utan prov fick insamlad på den mängd vatten som erhöles vilket kan ha inverkat på provresultatet. Någon korrelation mellan halter av arsenik som har uppmätts i grundvattnet och den i analyserade jordprov kan inte ses.

Vanligen genomförs ingen filtrering av vattnet innan metallanalys då provtagning sker på schaktvatten eller ytvatten, detta då man vill ha reda på den totala metallhalten i vattnet och vad som kan spridas. Vid provtagning av grundvatten utförs dock normalt filtrering innan analys, vilket innebär att resultatet endast visar de lösta metallhalterna, då de främst utgör den biotillgängliga delen.

Höga halter av arsenik enligt SGUs bedömningsgrunder kan ge biologiska effekter i ytvatten (SGU 2013). Närmaste ytvatten är Nordre älv, som är belägen cirka 300 meter söder om BH/GV2:6. Den negativa påverkan på Nordre älv bedöms vara försumbar då provtagningspunkt BH/GV3, som är placerad mellan BH/GV2:6 och Nordre älv, inte uppmätte några halter av arsenik över laboratoriets rapporteringsgräns. Vidare är samtliga grundvattenrör placerade i lera med ett uppmätt grundvatten stående i leran, vilket innebär att spridningsförutsättningarna är små och att vattentillgången är mycket begränsad. De uppmätta halterna av arsenik i grundvattnet bedöms därmed inte utgöra någon risk för människors hälsa eller för miljön.

Inför en entreprenad med eventuella utsläpp av länsvatten/schaktvatten till omgivningen måste påvisade halter av arsenik i vattnet inom området dock beaktas. Vid ett eventuellt framtida utsläpp av länsvatten från område bedöms det lämpligt att låta vattnet sedimentera i sedimentationsbassänger innan utsläpp. Då andelen partiklar i vattnet minskar kommer med största sannolikhet även metallhalterna minska så pass mycket att halterna underskrider utsläppskriterierna.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>INLEDNING OCH SYFTE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUNDSINFORMATION .....</b>	<b>5</b>
2.1	GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING .....	5
2.2	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	6
2.3	HISTORIK .....	7
<b>3</b>	<b>FÄLTARBETE KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING .....</b>	<b>10</b>
3.1	INLEDNING .....	10
3.2	PROVTAGNINGSPLAN .....	10
3.3	JORDPROVTAGNING .....	10
3.4	GRUNDVATTENPROVTAGNING.....	10
<b>4</b>	<b>RIKTVÄRDEN.....</b>	<b>11</b>
4.1	JORD.....	11
4.2	GRUNDVATTEN .....	12
4.3	AKTUELLA RIKTVÄRDEN PÅ UNDERSÖKNINGSPLATSEN.....	12
<b>5</b>	<b>RESULTAT KOMPLETTERANDE MARKUNDERSÖKNING .....</b>	<b>13</b>
5.1	FÄLT OBSERVATIONER .....	13
5.2	JORD.....	14
5.3	GRUNDVATTEN .....	14
<b>6</b>	<b>SLUTSATS OCH BEDÖMNING .....</b>	<b>16</b>
6.1	FÖRORENING AV PAH I JORDEN .....	16
6.2	FÖRORENING AV METALLER .....	17
	<b>REFERENSER .....</b>	<b>19</b>

**Bilagor**

Bilaga 1	Situationsplan med lokalisering av provtagningspunkter
Bilaga 2	Provtagningsprotokoll
Bilaga 3	Sammanställning analysresultat jord
Bilaga 4	Analysrapporter, ALS

## 1 Inledning och syfte

Orbicon AB (f.d. Sandström Miljö & Säkerhetskonsult AB (Sandström)) har på uppdrag av Samhällsbyggnadskontoret i Kungälv kommun genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning under hösten 2015 av fastigheterna Klocktornet 36 och del av Gärdet 1:3 m.fl. i Kungälv kommun. En miljöteknisk markundersökning har tidigare utförts inom detta område av Sandström under hösten 2015 (Sandström 2015). Aktuell rapport är en komplettering till tidigare utfärdad rapport från den miljötekniska markundersökningen (daterad 2015-06-02).

Den kompletterande miljötekniska markundersökningen genomfördes inför en förändring av detaljplanen för fastigheten. Förändringen innebär en ändrad markanvändning av undersökningsområdet från parkeringsyta och köpcenter till byggnader med lägenheter, handel och en källarvåning med parkeringsgarage. Syftet med den kompletterande markundersökning är att avgränsa den förorening av PAH som påträffades i den tidigare miljötekniska markundersökningen inom området (Sandström 2015) (Naturvårdsverket 2009). Syftet var även att göra en utökad historisk inventering av verksamheter i närområdet, undersöka förekomsten av metaller djupare ned i jordlagerföljden inom området samt att ytterligare undersöka förekomsten av metaller i grundvattnet inom området. Syftet är även att bedöma om dessa föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

## 2 Bakgrundsinformation

### 2.1 Generell områdesbeskrivning

Fastigheterna Klocktornet 36 och Gärdet 1:3 m.fl. är belägna i den södra delen av Kungälv centrum, Kungälv kommun, *Figur 1*. I den östra delen av undersökningsområdet ligger en byggnad med affärsverksamhet i övervåningen och med parkeringsgarage i nedervåningen. Resterande del av undersökningsområdet består av en stor parkeringsyta, *Figur 2*. Söder om fastigheten ligger fabriken för Göteborgs kex. Väster om fastigheten ligger bostäder. Norr och öster om undersökningsområdet ligger affärsverksamheter och lägenheter.

Undersökningsområdet ligger inom ett riksintresseområde för kulturmiljövård enligt miljöbalken 3 kap. §6 (Länsstyrelsen 2015). Cirka 200 meter söder om fastigheten ligger Göta och Nordre älvs dalgångars naturreservat, vilket är ett riksintresseområde för naturvård och friluftsliv enligt miljöbalken 3 kap. §6. Cirka 400 meter nordöst om undersökningsområdet ligger även Fontins naturreservat. Det undersökta området ligger inom ett särskilt värdefullt vattenområde, som har tagits fram med hänsyn till miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag.

Närmaste vattenskyddsområde är beläget cirka 2 kilometer väster om undersökningsområdet (VISS 2015). Byggnaderna på området är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Det finns inga dricksvattenbrunnar inom undersökningsområdets påverkansområde (SGU 2015a).





**Figur 1.** Lokalisering av den undersökta fastigheterna Klocktornet 36 och del av Gärdet 1:3 m.fl. Undersökningsområdet är markerat med rött (Länsstyrelsen 2015).



**Figur 2.** Borrning inom parkeringsytan. Köpcentret med parkeringsgarage, som är beläget inom den östra delen av undersökningsområdet, syns i bakgrunden.

## 2.2 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Den övergripande grundvattenriktningen bedöms vara mot Nordre älv, belägen cirka 200 meter söder om undersökningsområdet.

Undersökningsområdet är relativt plant, men genomkorsas av ledningar, vilket kan påverka den naturliga grundvattenriktningen. Markytan är idag asfalterad, vilket ger minskad infiltration av nederbörd i lagerföljden och ökad

avrinning. Enligt SGU:s kartvisare består den naturliga jordlagerföljden i området av lera och silt (SGU 2015b).

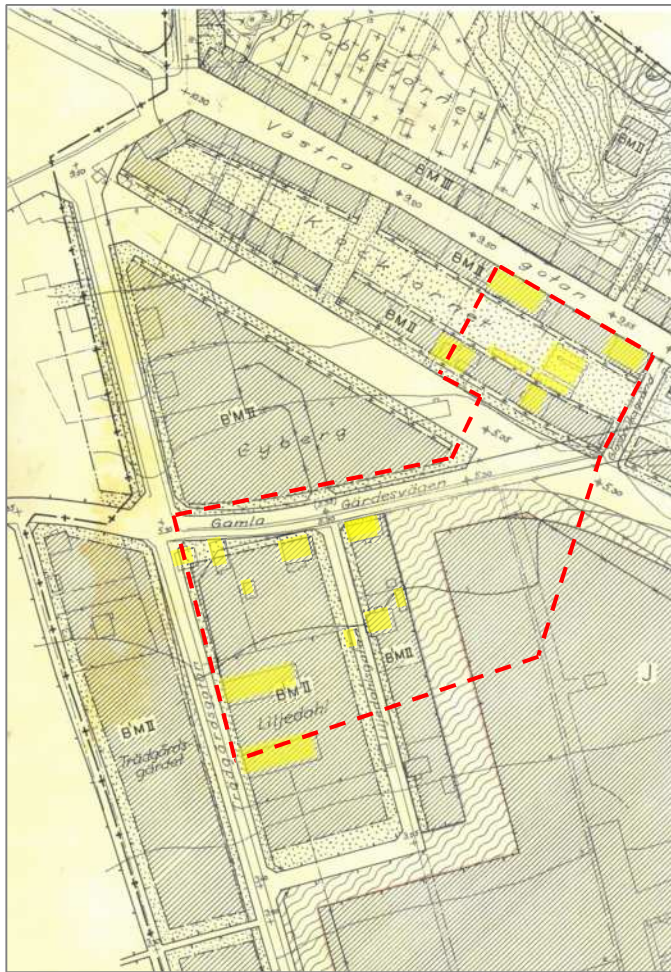
## 2.3 Historik

Befintlig galleria med parkeringsgarage uppfördes i början på 70-talet (bygglovsritningar från 1971) på fastigheten Klocktornet 36.

Ursprungligen sträckte sig långsmala tomter från Västra gatan ned mot Nordre älv, dessa delades dock av på mitten av 50-talet då Strandgatan tillkom. Inom nuvarande fastigheten Klocktornet 36 förekom bostadshus och flertalet gårdshus med okänd användning, vilket kan ses på ”Förslag till ändring av stadsplanen från 1937”, *Figur 3*. På nuvarande fastigheten Gärdet 1:3 m.fl. förekom även där ett flertal mindre bostadshus samt två hyreshus.

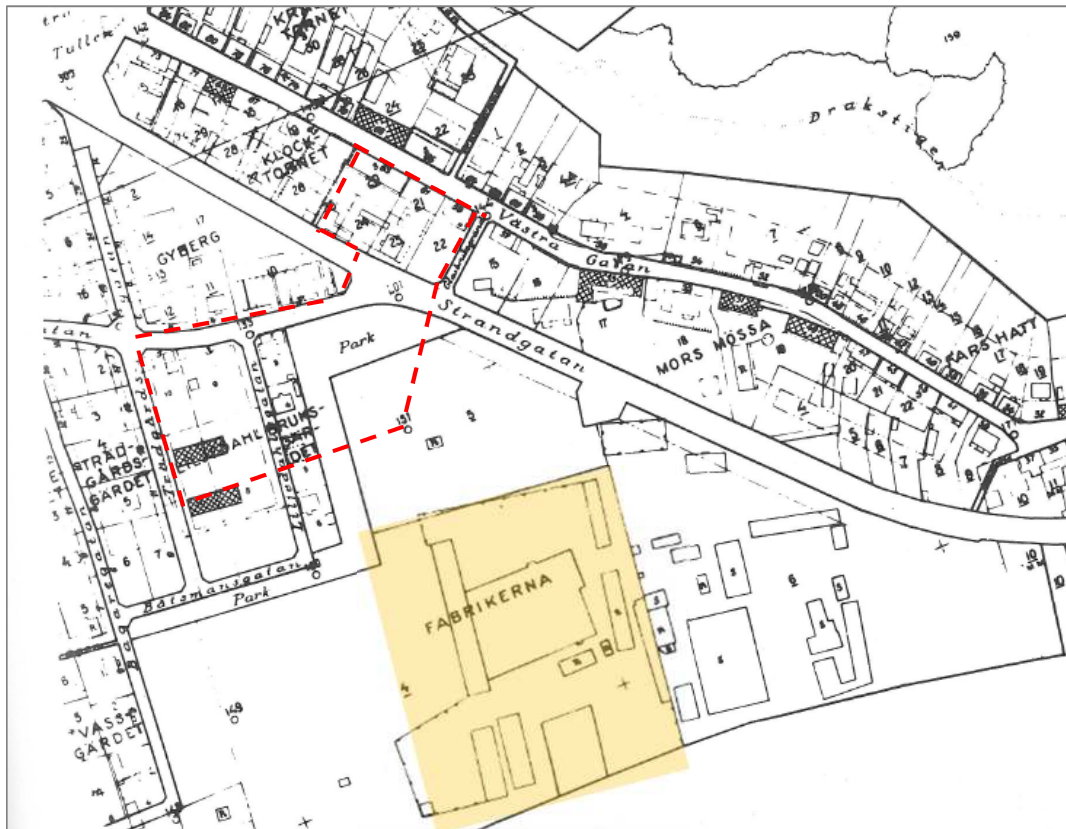
Söder om undersökningsområdet låg tidigare Kungelfs Glasbruk, som etablerades under 1870-talet. Inom glasbruket tillverkade man bland annat småglas och buteljer. En ritning över glasbruket från tiden 1891-1913 visar vart glasbruksfabriken och tillhörande bostäder för glasbruksarbetare var placerade, *Figur 4* (Glasets historia). Ritningen visar att glasbruksfabrikerna var placerade söder om aktuellt undersökningsområde. Vid denna tidpunkt fanns två av glasbrukets bostadshus, andra mindre bostadshus/hus samt en park inom aktuellt undersökningsområde. 1880 etablerades även Göteborgs Kexfabrik inom området för Kungelfs Glasbruk. Göteborgs Kexfabrik har numera övertagit all industrimark söderut mot älven.

ABC fabrikerna (1909-1983) var placerade inom fastigheten Sadelmakaren 1, cirka 200 meter norr om aktuellt undersökningsområde, *Figur 5* (Kungälv kommun 2015b), *Figur 5*. Verksamheter inom området har främst varit tillverkning av sportutrustning och väskor. Det har även funnits en mekanisk verkstad, snickeri och ytbehandlingsanläggning inom området. ABC fabrikerna är klassade som riskklass 2 enligt MIFO, vilket innebär en stor risk för omgivande miljö.



**Figur 3.** "Förslag av ändring och tillägg till stadsplanen med ursprung från 1937. Äldre byggnader från den ursprungliga planen (från 1937) har markerats med gult. Undersökningsområdet är markerat med rött (OBS ej exakt läge).





**Figur 4.** Ritning från 1891-1913 över Glasbruksfabrikerna (orange), belägna söder om aktuellt undersökningsområde (ungefärligt markerat med rött) (Glasets historia). Tillhörande bostäder för arbetare vid glasbruket är markerade med grått.



**Figur 5.** Gulmarkerat område visar placering av ABC fabrikerna (Kungälvskommun 2015c). Rödmarkerat område visar aktuellt undersökningsområde.

### 3 Fältarbete kompletterande miljöteknisk markundersökning

#### 3.1 Inledning

Innan provtagningsstillfället gjordes en anmälan för utsättning av el-, tele- och VA-ledningar. En TA-plan upprättades även då arbetet genomfördes inom delvis trafikerat område.

Samtliga fält- och provtagningsarbeten utfördes i enlighet med de rekommendationer och riktlinjer som SGF utarbetat (SGF 2013). Provtagningspunkterna borrades med skruvborr med hjälp av borrhvagn Geotech 604. Samtliga inmätningarna utfördes med GPS. Fältarbetena genomfördes 2015-10-01 och 08 av Orbicon AB.

#### 3.2 Provtagningsplan

Utifrån tidigare påträffade föroreningar inom fastigheten upprättades en provtagningsplan där tre provtagningspunkter placerades i syfte att avgränsa en sen tidigare påträffad förorening av PAH-M och PAH-H, i halter över riktvärdet för MKM, i provtagningspunkt BH/GV12 (Sandström 2015). Fyra provtagningspunkter placerades i syfte att undersöka förekomsten av metaller i den djupare jordlagerföljden inom området. I två av dessa provtagningspunkter installerades grundvattenrör i syfte att ytterligare undersöka förekomsten av metaller i grundvattnet inom området. I fält utökades provtagningen med två extra provtagningspunkter i syfte att avgränsa föroreningen av PAH då det var möjligt att borra närmare den aktuella föroreningen efter utsättning av kablar på plats. Provtagningsplanen kommunicerades med beställaren innan provtagningen utfördes.

#### 3.3 Jordprovtagning

Jordprovtagning utfördes i sammanlagt nio provtagningspunkter med skruvborr. För lokalisering av provtagningspunkter se situationsplan, *Bilaga 1*. Proverna uttogs som halvmetersprov den första metern och därefter som metersprov ned till den naturligt avsatta jordlagerföljden. Avsteg från denna provtagningsstrategi gjordes beroende på mäktighet av fyllnadsmaterial och avvikande jordlager. Fortlöpande noterades jordart, lagerföljd, uppskattad grundvattennivå samt avvikande synintryck. Samtliga uppgifter framgår av provtagningsprotokoll, *Bilaga 2*.

#### 3.4 Grundvattenprovtagning

Grundvattenrör (PEH 50 mm) installerades i provtagningspunkterna BH/GV2:6 och BH/GV2:7. Grundvattenprovtagning utfördes även i befintliga grundvattenrör BH/GV3 och BH/GV12. Innan provtagningen mättes grundvattennivån med hjälp av ett ljus-ljudlod. Då tillrinningen av grundvatten var låg utfördes ingen rensugning efter installationen av de nya grundvattenrören. I de befintliga grundvattenrören utfördes däremot en omsättning. Provtagning av samtliga grundvattenrör med hjälp av en peristaltisk pump utfördes 2015-10-08. Grundvattennivåerna och rörlängder

av samtliga provtagna grundvattenrör redovisas i *Tabell 1*. Grundvattenproven förpackades i för ändamålet lämpliga kärl enligt laboratoriets anvisningar och förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter. Vattenprovet lämnades till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia AB) för analys med avseende på alifater, aromater, BTEX, PAH och metaller.

**Tabell 1.** Information om installerade grundvattenrör och grundvattennivå i respektive rör. Nivå i höjdsystem Rh2000. RÖK (RörÖverKant). M.u.my. (meter under markyta)

Benämning	Nivå RÖK (m)	Nivå GV-yta	GV-yta RÖK (m)	GV-yta m.u.my. 2015-10-08	Total rörlängd (m)	Filterlängd (m)
BH/GV3	+4,96	+3,56	1,40	1,40	5	3
BH/GV12	+5,74	+2,54	3,20	3,20	5	3
BH/GV2:6	+5,6	+4,38	1,20	1,22	4	2
BH/GV2:7	+5,4	+3,95	1,45	1,46	4	2

## 4 Riktvärden

### 4.1 Jord

Naturvårdsverket har utarbetat generella riktvärden för bedömning av förorenad mark (Naturvårdsverket 2009). De generella riktvärdena har utarbetats för två olika typer av markanvändning, där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två markanvändningarna är känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). För markanvändningarna beaktas olika exponeringsvägar för människa, såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och damm, intag av grönsaker från området, intag av fisk från intilliggande sjöar, samt dricksvatten som tagits ur grundvattnet. För miljön gäller att markens funktioner skall upprätthållas och alla former av liv i ytvatten skall skyddas.

KM innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från området och ytvatten skyddas.

Avfall Sveriges har tagit fram uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor (Avfall Sverige 2007). I rapporten redogörs för rekommenderade haltgränser för farligt avfall.

## 4.2 Grundvatten

Sveriges geologiska undersökning, SGU, har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Syftet med bedömningsgrunderna är främst att bedöma grundvattnets användbarhet som dricksvatten.

Bedömningsgrunderna baseras bland annat på bakgrundsvärden, Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten och Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten. Tillståndsklassningen har relaterats till effekter på hälsa, miljö och tekniska installationer. Bedömningsgrunderna ger därmed en utgångspunkt för olika riskbedömningar.

I Naturvårdsverkets rapport om metodik för inventering av förorenade områden finns riktvärden för tillståndsindelning av förorenat grundvatten (Naturvårdsverket 1999). Som grund när riktvärdena togs fram användes hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten. Metallhalterna delas in i kategorierna mindre allvarligt, måttligt allvarligt, allvarligt och mycket allvarligt. Gränsvärdet för dricksvatten går mellan mindre allvarligt och måttligt allvarligt.

Det provtagna grundvattnet har även jämförts med Göteborgs stads riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten då dessa är allmänt vedertagna riktvärden vid utsläpp av exempelvis länsvatten vid byggnation (Göteborgs stad 2013).

## 4.3 Aktuella riktvärden på undersökningsplatsen

Då undersökningsområdet i framtiden kommer att exploateras för bostäder bedöms markanvändningen klassas som känslig markanvändning (KM). Inom fastigheten kommer det urschaktas för parkeringsgarage ned till cirka 4 meter under dagens marknivå, vilket gör att delar av de undersökta massorna inom fastigheten kommer innefattas av tekniskt schakt och dessa kommer därmed transporteras bort från området, *Figur 5*. Erhållna analyssvar jämförs även med riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) och farligt avfall (FA) då dessa värden vanligen används vid klassning av uppschaktade massor.

Inget uttag av grundvattnet för bevattning eller som dricksvatten sker inom undersökningsområdet eller i dess närområde. Undersökningsområdet ligger inom ett särskilt värdefullt vattenområde varvid de aktuella exponeringsvägarna för det ytliga grundvattnet främst bedöms vara risken med inandning av ångor i byggnader samt miljörisker i ytvatten (Länsstyrelsen 2015).





**Figur 5.** Förslag till lokalisering av källare med parkeringsgarage inom undersökningsområdet markerad med blå streckad linje (Kungälv kommun 2015a).

## 5 Resultat kompletterande markundersökning

### 5.1 Fältobservationer

Enligt den utförda skruvborrningen under den miljötekniska markundersökningen och den kompletterande markundersökningen utgörs geologin inom parkeringsytan av fyllnadsmassor bestående av grusig sand ned till mellan 0,5 och 1,0 meter under markytan (m.u.my). Efter fyllnadsmassorna återfinns ett lager av naturligt avsatt torrskorpelera med en mäktighet på cirka 0,5 m, därefter följer lera. I anslutning till parkeringshuset är fyllnadsmaterialet något mäktigare och sträcker sig där ned till 1-1,8 meter, varpå naturlig lera framträder.

I provtagningspunkterna BH2:3 och BH2:8 i anslutning till parkeringshuset påträffades mindre bitar av asfalt i fyllnadsmaterialet. I övrigt påträffades inga observationer som antydde att marken skulle vara förorenad. Samtliga jordprov mättes i fält med avseende på flyktiga kolväten med hjälp av ett PID-instrument och inga halter av flyktiga kolväten uppmättes.

Vid nivåmätning i grundvattenrören uppmättes vattennivån i rören till 1,2-1,4 meter under markytan (m,u,my) inom parkeringsytan och ca 3 m,u,my i anslutning till parkeringshuset. Inget permanent grundvatten bedöms därför förekomma i det genomsläppliga fyllnadsmaterialet. Tillfälligt sjunkande markvatten bedöms dock förekomma i fyllnadsmaterialet, detta vatten kan

strömma ovan leran eller absorberas av leran beroende på mängd. Vid provtagningstillfället var vattentillgången i rören mycket begränsad då grundvattnet var beläget i omgivande lera vilken släpper ifrån sig vatten i begränsad omfattning.

## 5.2 Jord

I *Bilaga 3* redovisas samtliga analysresultat från den miljötekniska markundersökningen och den kompletterande markundersökningen för de jordprov som har analyserats med avseende på metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH på laboratorium. I bilagan redovisas resultatet tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM. Vidare redovisas även Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall. Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i *Bilaga 4*.

Halter av PAH över riktvärdet för KM, men under MKM, uppmättes i provtagningpunkterna BH2:2 (0,0-0,4 m.u.my.), BH2:3 (0,0-1,2 m.u.my.), BH2:8 (0,0-0,5 samt 1,0-1,8 m.u.my.) och BH2:9 (0,0-0,5 m.u.my.). I den översta halvmeteren av lagerföljden i BH2:3 samt BH2:8 uppmättes även halter av PAH-H över MKM.

Inga halter av metaller över riktvärdet för KM uppmättes.

## 5.3 Grundvatten

### 5.3.1 Metaller

I *Tabell 2* redovisas resultatet av analyserade metaller från den miljötekniska markundersökningen och den kompletterande markundersökningen tillsammans med SGU:s bedömningsgrunder för metaller i grundvatten (SGU, 2013). I *Tabell 3* redovisas resultaten tillsammans med hälsobaserat tillståndindelning av förorenat grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). I *Tabell 4* redovisas resultatet av samtliga analyserade länsvattenprov tillsammans med Göteborgs stads framtagna riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten (Göteborgs stad 2013). Analysprotokoll med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i *Bilaga 4*.

I tabellerna framgår att ingen filtrering innan analys genomfördes på grundvattenproven, som uttogs i samband med den miljötekniska markundersökningen. Filtrering av grundvattenproven innan analys genomfördes vid den kompletterande miljötekniska markundersökningen.

Provtagningen som genomfördes i samband med den kompletterande miljötekniska markundersökningen, där filtrering av vattenprovet har genomförts på laboratoriet, uppvisar höga halter av arsenik i BH/GV2:6 enligt SGU:s bedömningsgrunder. I BH/GV12 och BH/GV2:7 uppmättes måttliga halter av arsenik, *Tabell 2*. Måttliga halter av nickel uppmättes

BH/GV3, BH/GV2:6 och BH/GV2:7. I övrigt uppmättes låga och mycket låga halter av metaller i den kompletterande markundersökningen.

Noteras bör att i BH/GV3 och i BH/GV12 där tidigare analyser visade på en mycket hög halt och en hög halt arsenik i grundvattnet utifrån SGUs bedömningsgrunder, nu efter rensugning av rören och filtrering av vattenproven på laboratoriet innan analys visar på låga/måttlig halt.

De uppmätta halterna av metaller i grundvattnet vid samtliga provtagningsstillfällen tillhör klassningen *mindre allvarligt* enligt tillståndskriterierna för förorenat grundvatten, *Tabell 3*.

Vid jämförelse med Göteborgs stads utsläppskriterier överstigs halten för arsenik i det grundvattenprov som insamlades i den miljötekniska markundersökningen i BH/GV3 och som inte filtrerades innan analys. I övrigt uppmättes inga halter över utsläppskriterierna.

**Tabell 2.** Metaller i grundvatten tillsammans med SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Halter överskridande en av tillståndsklasserna markeras med motsvarande färg.


Ämne	Enhet	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mkt hög halt	BH/GV3	BH/GV3	BH/GV12	BH/GV12	BH/GV2:6	BH/GV2:7
Datum provtagning							2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-10-08	2015-10-08
Hantering labb							Ej filtrering	Filtrering	Ej filtrering	Filtrering	Filtrering	Filtrering
Arsenik	µg/l	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	16,3	<5	8,09	3,36	7,99	4,58
Kadmium	µg/l	<0,12	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kobolt	µg/l	-	-	-	-	-	2,9	1,77	4,15	0,35	1,05	1,58
Krom	µg/l	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	0,605	0,618	4,45	<0,5	<0,5	<0,5
Koppar	mg/l	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	0,00296	0,00425	0,0105	0,00322	<0,001	0,00244
Kvicksilver	µg/l	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Nickel	µg/l	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	7,72	2,2	8,1	1,71	2,69	5,01
Bly	µg/l	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	0,219	<0,2	8,04	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	mg/l	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	0,00408	0,00277	0,039	<0,002	<0,002	<0,002
Vanadin	µg/l	-	-	-	-	-	43	12,1	14,4	4,5	7,22	7,73

**Tabell 3.** Metaller i grundvatten tillsammans med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten. Halterna anges i µg/l (Naturvårdsverket 1999). Halter överskridande en av tillståndsklasserna markeras med motsvarande färg. Detekterade parametrar är skrivna med fetstil.

Ämne	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt	BH/GV3	BH/GV3	BH/GV12	BH/GV12	BH/GV2:6	BH/GV2:7
Datum provtagning					2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-10-08	2015-10-08
Hantering labb					Ej filtrering	Filtrering	Ej filtrering	Filtrering	Filtrering	Filtrering
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	16,3	<5	8,09	3,36	7,99	4,58
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Krom	<50	50-150	150-500	>500	0,605	0,618	4,45	<0,5	<0,5	<0,5
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	0,00296	0,00425	0,0105	0,00322	<0,001	0,00244
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	7,72	2,2	8,1	1,71	2,69	5,01
Bly	<10	10-30	30-100	>100	0,219	<0,2	8,04	<0,2	<0,2	<0,2

**Tabell 4.** Metaller i grundvatten tillsammans med Göteborgs stads framtagna riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten (Göteborgs stad 2013). Halterna anges i µg/l. Halter överskridande riktvärdena markeras med gult.

Ämne/ parameter	Riktvärde	BH/GV3	BH/GV3	BH/GV12	BH/GV12	BH/GV2:6	BH/GV2:7	Enhet
Datum provtagning		2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-05-12 och 20	2015-10-08	2015-10-08	2015-10-08	
Hantering labb		Ej filtrering	Filtrering	Ej filtrering	Filtrering	Filtrering	Filtrering	
<b>Metaller</b>								
Arsenik (As)	15	16	<5	8	3	8	5	µg/l
Krom (Cr)	15	1	1	4	<0,5	<0,5	<0,5	µg/l
Kadmium (Cd)	0,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	µg/l
Bly (Pb)	14	0,2	<0,2	8	<0,2	<0,2	<0,2	µg/l
Koppar (Cu)	10	0,003	0,004	0,011	0,003	<0,001	0,002	µg/l
Zink (Zn)	30	0,004	0,003	0,039	<0,002	<0,002	<0,002	µg/l
Nickel (Ni)	40	8	2	8	2	3	5	µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	µg/l

 Överskrider Göteborgs Stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten

ND= No Detection

## 6 Slutsats och bedömning

### 6.1 Förorening av PAH i jorden

Inom det aktuella området finns en förorening av PAH-M och PAH-H i halter över KM och MKM. Föroreningen återfinns i fyllnadsmassorna ned till mellan 1 till 2 m.u.my. Föroreningen är avgränsad mot djupet, men saknar fullständig avgränsning vertikalt på grund av närhet till parkeringsgarage och Strandgatan. Föroreningen är dock avgränsad åt nordväst och återfinns inte inom parkeringsytan söder om Strandgatan.



Föroreningen av PAH-M och H innebär utifrån de generella riktvärdena att en risk kan föreligga vid intag av jord, vid hudkontakt med jord/damm, vid inandning av damm och ångor i byggnader, vid dricksvattenintag, vid intag av växter samt att en risk föreligger för skydd av grundvatten och markmiljö. Då bostäder skall uppföras inom området innebär det att samtliga risker är aktuella, förutom exponeringsvägen intag av dricksvatten, då fastigheterna är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Den slutgiltiga bedömningen är att den förorening som återfinns inom området i form av PAH bör saneras med hänvisning till att en risk för människa och miljö kan finnas. Det bedöms lämpligt att utföra kompletterande provtagning i samband med exploatering för att kontrollera utbredningen av föroreningen.

## 6.2 Förorening av metaller

Sammanlagt har åtta analyser med avseende på metaller utförts på den naturligt avsatta leran (>1 m.u.my.) inom området. Inga halter av metaller över KM har uppmätts varken i den naturligt avsatta leran eller i fyllnadsmassorna inom området. Halterna av arsenik som uppmättes i den djupare liggande (>1 m.u.my.) leran inom området har ett medelvärde på 6 mg/kg TS (4-7,5 mg/kg TS), en bit under det riktvärde för KM som ligger på 10 mg/kg TS. Då halterna förekommer 3-4 meter ned i naturligt avsatt lera bedöms de inte härstamma från någon mänsklig aktivitet. Uppmätta arsenikhalter i jord utgör inte någon risk för människors hälsa eller för miljön.

De mycket höga (BH/GV3) och höga (BH/GV12) halterna av arsenik i grundvattnet som uppmättes inom området vid den tidigare miljötekniska markundersökningen minskade när grundvattenprov från samma rör filterades innan analys, till halter under laboratoriets rapporteringsgräns (BH/GV3) och till måttliga halter av arsenik (BH/GV12), *Tabell 2*. I de två nya grundvattenrör som installerades vid den kompletterande undersökningen uppmättes en hög halt av arsenik i BH/GV2:6, även om provet filterats, och en måttlig halt i BH/GV7 utifrån SGUs bedömningsgrunder. Då vattentillgången var begränsad kunde dock inte rören rens pumpas och omsättas enligt gängse standard utan prov fick insamlad på den mängd vatten som erhöles vilket kan ha inverkat på provresultatet. Någon korrelation mellan halter av arsenik som har uppmätts i grundvattnet och den i analyserade jordprov kan inte ses.

Vanligen genomförs ingen filtrering av vattnet innan metallanalys då provtagning sker på schaktvatten eller ytvatten, detta då man vill ha reda på den totala metallhalten i vattnet och vad som kan spridas. Vid provtagning av grundvatten utförs dock normalt filtrering innan analys, vilket innebär att resultatet endast visar de lösta metallhalterna, då de främst utgör den biotillgängliga delen.

Höga halter av arsenik enligt SGUs bedömningsgrunder kan ge biologiska effekter i ytvatten (SGU 2013). Närmaste ytvatten är Nordre älv, som är belägen cirka 300 meter söder om BH/GV2:6. Den negativa påverkan på Nordre bedöms vara försumbar då provtagningspunkt BH/GV3, som är

placerad mellan BH/GV2:6 och Nordre älv, inte uppmätte några halter av arsenik över laboratoriets rapporteringsgräns. Vidare är samtliga grundvattenrör placerade i lera med ett uppmätt grundvatten stående i leran, vilket innebär att spridningsförutsättningarna är små och att vattentillgången är mycket begränsad. De uppmätta halterna av arsenik i grundvattnet bedöms därmed inte utgöra någon risk för människors hälsa eller för miljön. Måttliga halter av nickel uppmättes i alla grundvattenprov i den kompletterande markundersökningen, utom i BH/GV12. Måttliga halter av nickel skall inte innebära någon risk för människa eller miljö.

Inför en entreprenad med eventuella utsläpp av länsvatten/schaktvatten till omgivningen måste påvisade halter av arsenik i vattnet inom området dock beaktas. Vid ett eventuellt framtida utsläpp av länsvatten från område bedöms lämpligt att låta vattnet sedimentera i sedimentationsbassänger innan utsläpp. Då andelen partiklar i vattnet minskar kommer med största sannolikhet även metallhalterna minska så pass mycket att halterna underskrider utsläppskriterierna, *Tabell 4*.

Granskad av:



Linn Carlström Ödegaard



Mattias Andersson

## Referenser

Avfall Sverige 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01.

Göteborgs Stad, 2013: Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten. Reviderad 2013. ISBN nr: 1401-2448.

Glasets historia

Kungälv kommun, 2015a: Situationsplan. Kungälv centrum- Gärdet och Klocktornet. Samhällsbyggnad Planering (Maria Lejdebro)

Kungälv kommun, 2015b: Utdrag från MIFO inventering samt uppgifter från Miljöenheten, Samhällsbyggnad (Eva Sigfridsson)

Kungälv kommun, 2015c: Information från Kungälv kommun, Planarkitekt (Maria Örenfors).

Länsstyrelsen, 2015: Länsstyrelsens WebbGIS. Infokartan Västra Götalands Län. (2015-06-01). Elektronisk. Tillgänglig: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/>.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Metodik för inventering av förorenade områden, Naturvårdsverket, SNV rapport 4918

Naturvårdsverket 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket. SNV rapport 5976.

Sandström, 2015: Miljöteknisk markundersökning. Klocktornet 36, Gärdet 1:3 m.fl. Liljedalsgatan, Kungälv kommun. Projektnummer 151113. 2015-06-02.

SGF, 2013: Fälthandbok undersökningar av förorenade områden. SGF-rapport 2:2013.

SGU 2013b. Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01, februari 2013.

SGU, 2015a: SGU:s brunnsarkiv. (2015-05-25) Elektronisk. Tillgänglig: [http://www.sgu.se/sgu/sv/service/kart-tjanst\\_start.htm#brunn](http://www.sgu.se/sgu/sv/service/kart-tjanst_start.htm#brunn)

SGU, 2015b: SGU:s kartvisare Jordarter 1:1 miljon. (2015-05-25). Elektronisk. Tillgänglig: <http://www.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-1-miljon-sv.html>

FÖRKLARINGAR:

- STÖRD PROVTAGNING
- STÖRD PROVTAGNING MED VATTENNIVÅN BESTÄMD I PROVTAGNINGSPUNKT
- STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD I GV-RÖR
- FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS

ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2

NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN FÖR FÖRORENAD MARK

- <KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, KM
- >KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, KM
- >MINDRE KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, MKM
- >FARLIGT AVFALL, FA

AKTUELLT UNDERSÖKNINGSOMRÅDE

BH1-BH/GV12 UTFÖRDES AV SANDSTRÖM (2015).

BH2:1-BH2:3 & BH2:8-BH2:9 ÄR KOMPLETTERANDE PROVTAGNINGSPUNKTER I SYFTE ATT AVGRÄNSA EN BEFINTLIG FÖRORENING AV PAH-M OCH PAH-H I PROVTAGNINGSPUNKT BH12 (0,1-1,0 m.u.m.y.).

BH2:4-BH2:7 ÄR KOMPLETTERANDE PROVTAGNINGSPUNKTER I SYFTE ATT UNDERSÖKA EVENTUELLA FÖRORENINGAR AV METALL I JORDEN DJUPARE NED I LAGERFÖLJDEN.

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



EXPORTGATAN 38C, 422 46 HISINGSBACKA, Tel: 0770-119090  
KORTA GATAN 7, 171 54 SOLNA  
SMÅBÅTSGATAN 1, 972 35 LULEÅ

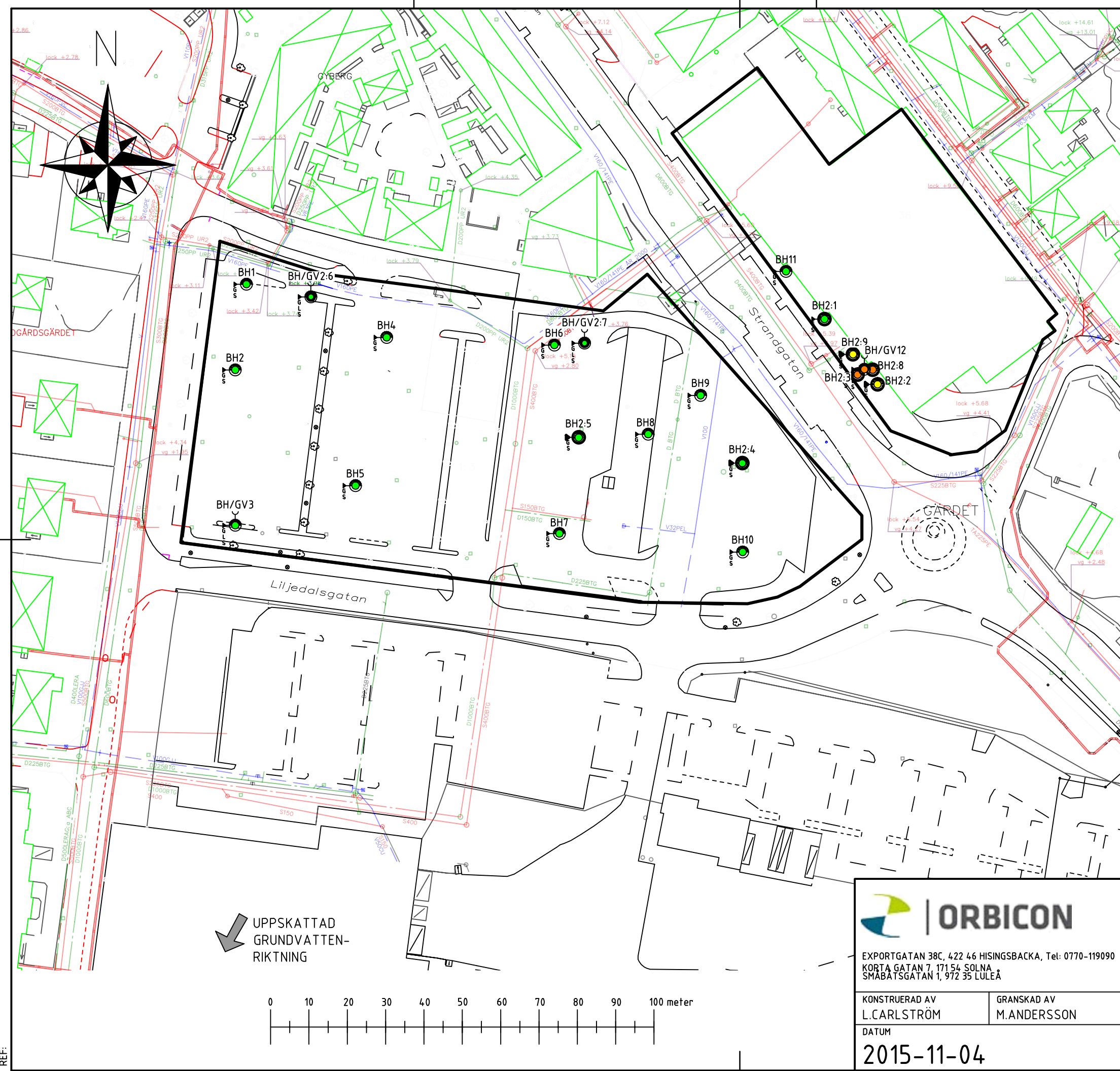
KONSTRUERAD AV L.CARLSTRÖM  
GRANSKAD AV M.ANDERSSON

DATUM  
**2015-11-04**

**KLOCKTORNET 36, GÄRDET 1:3, M.FL**  
LILJEDALSGATAN  
KUNGÄLVS, KOMMUN  
KOMPLETTERANDE, MARKUNDERSÖKNING  
SITUATIONSPLAN

SKALA **1:1000**

PROJEKTNUMMER **151252**  
ÄNDR BET



REF:

LAGER:

W:\KUNDER\KUNGÄLVS KOMMUN SAMHÄLLSBYGGNAD\151252 KUNGÄLV, KLOCKTORNET 36 MFL. KOMPLETTERANDE MARKUNDERSÖKNING\BILAGA 1



## Provtagningsprotokoll

 Datum: 2015-05-07 och 12  
 2015-10-01

Väderlek : Regn/ Sol

Temperatur: 10 °C

Provtagare: Linn Carlström Ödegaard

Beteckning	Markyta	Avser m.u.my	Geoteknisk benämning	Grundvattennivå	Prov m.u.my	PID (ppm)	Analys	Anmärkning
BH1	asfalt	0-0,02	Asfalt					
		0,02-0,5	F/grSa		0,02-0,5	<5		
		0,5-1,0	F/grSa		0,5-1,0	<5	MS-2, Oj-21a	
		1,0-2,0	Let/Le		1,0-2,0	<5		
		2,0-4,0	Le		2,0-3,0	<5		Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
BH2	asfalt	0-0,02	Asfalt					
		0,02-0,5	F/grSa		0,02-0,5	<5	MS-2, OJ-1	
		0,5-1,0	Let		0,5-1,0	<5	Oj-21a	
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
BH/GV3	gatsten	0-0,05						
		0,05-0,5	F/grSa		0,05-0,5	<5	MS-2, Oj-21a	
		0,5-1,0	Let		0,5-1,0	<5	MS-2	
		1,0-5,0	Le	1,4	1,0-2,0	<5	MS-2	Fuktig jord
					2,0-3,0	<5	MS-2	Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
					4,0-5,0	<5		Fuktig jord
BH4	asfalt	0-0,02	Asfalt					
		0,02-0,5	F/grSa		0,02-0,5	<5	MS-2, OJ-1	
		0,5-1,0	Let		0,5-1,0	<5		
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		Fuktig jord
					2,0-3,0	<5		Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
BH5	asfalt	0-0,02	Asfalt					
		0,02-0,7	F/grSa		0,02-0,7	<5	MS-2, Oj-21a	
		0,7-1,0	Let		0,7-1,0	<5		
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		Fuktig jord
					2,0-3,0	<5		Fuktig jord
					3,0-4,0	<5	MS-2	Fuktig jord
BH6	gatsten	0-0,05						
		0,05-0,5	F/grSa		0,05-0,5	<5	OJ-1	
		0,5-1,0	Let		0,5-1,0	<5	MS-2, Oj-21a	
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5	MS-2	Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
BH7	gatsten	0-0,05						
		0,05-0,65	F/grSa		0-0,65	<5	MS-2, OJ-1	
		0,65-1,0	Let		0,65-1,0	<5		
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		Fuktig jord
					3,0-4,0	<5		Fuktig jord
BH8	asfalt	0-0,05	Asfalt					
		0,05-0,7	F/grSa		0,05-0,7	<5	MS-2, OJ-21a	
		0,7-2,0	Let		0,7-1,0	<5		
		2,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		
					3,0-4,0	<5		
BH9	gatsten	0-0,05						
		0,05-1,0	F/grSa		0,05-0,5	<5	MS-2, OJ-1	
					0,5-1,0	<5		
		1,0-4,0	Let		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		
					3,0-4,0	<5	MS-2	

## Provtagningsprotokoll

 Datum: 2015-05-07 och 12  
2015-10-01

Väderlek : Regn/ Sol

Temperatur: 10 °C

Provtagare: Linn Carlström Ödegaard

Beteckning	Markyta	Avser m.u.my	Geoteknisk benämning	Grundvattennivå	Prov m.u.my	PID (ppm)	Analys	Anmärkning
BH10	gatsten	0-0,05						
		0,05-0,65	F/grSa		0,05-0,65	<5	MS-2, OJ-1	
		0,65-1,0	Let		0,65-1,0	<5	MS-2	
		1,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		Fuktig jord
					2,0-3,0	<5		Fuktig jord
				3,0-4,0	<5		Fuktig jord	
BH11	gräs	0-1,1	F/grSa		0-0,5	<5	MS-2, OJ-1	
					0,5-1,1	<5	OJ-1	
		1,1-4,0	Le		1,1-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		
				3,0-4,0	<5			
BH/GV12	gräs	0-1,0	F/grSa		0-0,5	<5	OJ-1	
					0,5-1,0	<5	MS-2, OJ-1	
		1,0-5,0	Le		1,0-2,0	<5	OJ-1	
				3,2	2,0-3,0	<5	MS-2	
					3,0-4,0	<5		
				4,0-5,0	<5	MS-2		
BH2:1	gräs	0,0-0,3	F/grSa		0,0-0,3	<5		
		0,3-1,0	F/leSa		0,3-1,0	<5	OJ-1	
		1,0-2,0	Le		1,0-2,0	<5		
BH2:2	gräs	0,0-0,4	F/siSa		0,0-0,4	<5	OJ-1	
		0,4-1,2	F/grSa		0,4-1,2	<5		
		1,2-2,0	Le		1,2-2,0	<5		
BH2:3	gräs	0,0-0,6	F/grSa		0,0-0,6	<5	OJ-1	
		0,6-1,2	F/legrSa		0,6-1,2	<5	OJ-21a	Inslag små bitar av asfalt
		1,2-2,0	Le		1,2-2,0	<5	OJ-1	
BH2:4	asfalt	0,0-0,05						
		0,05-0,5	F/grSa		0,05-0,5	<5	OJ-1	
		0,5-4,0	Le		0,5-1,0	<5		
					1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5	MS-2	Blött
				3,0-4,0	<5		"	
BH2:5	asfalt	0,0-0,05						
		0,05-0,5	F/grSa		0,05-0,5	<5		
		0,5-2,0	Let		0,5-1,0	<5		
		2,0-4,0	Le		1,0-2,0	<5		
					2,0-3,0	<5		
				3,0-4,0	<5	MS-2		
BH/GV2:6	gatusten	0,0-0,1						
		0,1-0,4	F/grSa		0,1-0,4	<5		
		0,4-2,0	Let		0,4-1,0	<5		
				1,20	1,0-2,0	<5		
		2,0-4,0	Le		2,0-3,0	<5		
				3,0-4,0	<5	MS-2		
BH/GV2:7	gatusten	0,0-0,1						
		0,1-0,2	F/grSa		0,1-0,2	<5		
		0,2-2,0	Let		0,2-1,0	<5		
				1,45	1,0-2,0	<5		
		2,0-4,0	Le		2,0-3,0	<5	MS-2	Blött
				3,0-4,0	<5		"	
BH2:8	gräs	0,0-1,8	F/grsiSa		0,0-0,5	<5	Oj-1	
					0,5-1,0	<5	Oj-21a	Inslag små bitar av asfalt
					1,0-1,8	<5	Oj-1	
		1,8-2,0	Le		1,8-2,0	<5	Oj-1	
BH2:9	gräs	0,0-0,5	F/grSa		0,0-0,5	<5	OJ-21a	
		0,5-1,0	F/siSa		0,5-1,0	<5		
		1,0-2,0	Le		1,0-2,0	<5		

## Provtagningsprotokoll

 Datum: 2015-05-07 och 12  
 2015-10-01

Väderlek : Regn/ Sol

Temperatur: 10 °C

Provtagare: Linn Carlström Ödegaard

Beteck-ning	Markyta	Avser m.u.my	Geoteknisk benämning	Grund- vattennivå	Prov m.u.my	PID (ppm)	Analys	Anmärkning
								Underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).
								Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)
								Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM).
								Överskrider Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall

MS-2      Metaller

OJ-21a    Alifater, aromater, BTEX, PAH

OJ-1      PAH

## SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar, bilaga 1 förkortningar (SGF/BGS Beteckningssystem, version 2001:2)

Huvudord		Tilläggsord		Skikt/lager	
B	berg	bl	Blockig		
Bl	blockjord				
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	fyllning	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy	gyttja	( )	något, t ex(sa)=något	<u>( )</u>	tunnare skikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
Gr	grus				
J	jord	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Le	lera				
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrNn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Mu	mulljord (mylla, matjord)				
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	stenig	<u>st</u>	stenskikt
St	stenjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
Su	sulfidjord				
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv				
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>t</u>	torvskikt
t	(efterhuvudord) torrskorpa, Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe=varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)	<u>vx</u>	växtdeleskikt

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.



Analysresultat av jordprov. Torrsubstanshalten (TS) anges i % och övriga analyser anges i mg/kg TS. Halter som överstiger ett riktvärde är markerade med motsvarande färg. Detekterade parametrar är skrivna med fetstil.

Miljöteknisk markundersökning 2015-05-07 och 12																										
BETECKNING	FA	MKM	KM	BH1	BH2	BH/ GV3				BH4	BH5	BH6			BH7	BH8	BH9	BH10		BH11		BH12				
		RV	RV	F/grSa	F/grSa	Let	F/grSa	Let	Le	Le	F/grSa	F/grSa	Le	F/grSa	Let	Le	F/grSa	F/grSa	F/grSa	F/grSa	Le	F/grSa	F/grSa	F/grSa	F/grSa	Le
Jordart																										
Djup (m):				0,5-1,0	0,02-0,5	0,5-1,0	0-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	0,02-0,5	0,02-0,7	3,0-4,0	0-0,5	0,5-1,0	2,0-3,0	0-0,65	0,05-0,7	0,05-0,5	0-0,65	0,65-1,0	0-0,5	0,5-1,1	0-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0
+höjd markyta:				+5,5	+5,2		+5,0				+~5,3	+4,9	+5,4			+4,9	+5,2	+5,2	+5,0		+5,9		+5,7			
<b>Alifater</b>																										
> C5-C8 <sup>1,2</sup>	1000	80	12	<10,0	-	<10,0	<10,0	-	-	-	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	-	-	-	-	-	-	-
>C8-C10 <sup>1</sup>	1000	120	20	<10,0	-	<10,0	<10,0	-	-	-	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	-	-	-	-	-	-	-
>C10-C12 <sup>1</sup>	10000	500	100	<20	-	<20	<20	-	-	-	-	<20	-	<20	-	<20	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	-
>C12-C16		500	100	<20	-	<20	<20	-	-	-	-	<20	-	<20	-	<20	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	-
Summa >C5-C16		500	100	<30	-	<30	<30	-	-	-	-	<30	-	<30	-	<30	-	<30	-	-	-	-	-	-	-	-
>C16-C35	10000	1000	100	<b>99</b>	-	<20	<20	-	-	-	-	<20	-	<20	-	<20	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Aromater</b>																										
Bensen <sup>1,2</sup>		0,04	0,012	<0,010	-	<0,010	<0,010	-	-	-	-	<0,010	-	<0,010	-	<0,010	-	<0,010	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluen <sup>1,2</sup>		40	10	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	-	-	-	-	-	-	-
Etylbensen <sup>1,2</sup>		50	10	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylen <sup>1,2</sup>		50	10	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	-	-	-	-	-	-	-
>C8-C10	1000	50	10	<0,480	-	<0,480	<0,480	-	-	-	-	<0,480	-	<0,480	-	<0,480	-	<0,480	-	-	-	-	-	-	-	-
>C10-C16		15	3	<1,24	-	<1,24	<1,24	-	-	-	-	<1,24	-	<1,24	-	<1,24	-	<1,24	-	-	-	-	-	-	-	-
>C16-C35	1000	30	10	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	-	-	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH, cancerogena	100			<0,28	<0,18	<0,28	<0,28	-	-	-	<0,18	<0,28		<0,18	<0,28		<0,18	<0,28	<0,18	<0,18	-	<0,18	<b>0,19</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>0,23</b>
PAH, övriga	1000			<0,44	<0,45	<0,44	<0,44	-	-	-	<0,45	<0,44		<0,45	<0,44		<0,45	<0,44	<0,45	<0,45	-	<0,45	<b>0,11</b>	<b>12</b>	<b>43</b>	<b>0,11</b>
Summa PAH-L		15	3	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15	<0,15	<b>0,83</b>	<b>0,59</b>	<0,15
Summa PAH-M		20	3	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	-	-	-	<0,25	<0,25		<0,25	<0,25		<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	-	<0,25	<b>0,11</b>	<b>9,8</b>	<b>39</b>	<b>0,11</b>
Summa PAH-H		10	1	<0,32	<0,23	<0,32	<0,32	-	-	-	<0,23	<0,32		<0,23	<0,32		<0,23	<0,32	<0,23	<0,23	-	<0,23	<b>0,19</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	<b>0,23</b>
<b>Metaller</b>																										
Arsenik	1000	25	10	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,4	7	7	<0,5	<0,5	7,51	-	9,7	4,94	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,16	<0,5	-	-	2	-
Barium	10000	300	200	71	78	-	50	48	33	44	55	66	42,8	-	61	51	36	47	49	19	56,9	48	-	-	35	-
Kadmium	1000	15	0,5	<0,1	<0,1	-	<0,09	<0,09	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,2	-	<0,1	<0,1	<0,09	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	-
Kobolt	2500	35	15	7	9	-	6	6	11	14	6	8	12,6	-	12	9,29	4	4	2	2	14	7	-	-	3	-
Krom, total	10000	150	80	16	13	-	14	10	24	29	13	12	30,9	-	31	20,2	6	7	5	4	32,3	17	-	-	8	-
Koppar	2500	200	80	9	32	-	12	11	17	19	14	21	15,5	-	16	15,1	10	8	10	8	18,8	17	-	-	10	-
Kvicksilver	1000	2,5	0,25	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,3	<0,3	<0,2	<0,2	<0,3	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	<0,2	-
Nickel	1000	120	40	9	10	-	6	6	27	30	7	9	29,5	-	26	19,8	4	6	3	4	28,8	10	-	-	6	-
Bly	2500	400	50	3	3	-	3	2	16	17	3	3	16,1	-	17	12,6	4	4	18	2	18	6	-	-	20	-
Vanadin	10000	200	100	26	23	-	17	19	31	38	20	24	35,1	-	44	31	13	13	9	8	40,6	26	-	-	14	-
Zink	2500	500	250	35	34	-	29	26	64	75	29	34	69	-	64	60	24	30	120	13	78	41	-	-	48	-
Torrsubstans				89	94	79	94	70	55	94	94	95	60	92	77	73	94	92	94	92	75	93	92	91	83	68

- Underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).
- Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)
- Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (I)
- Överskrider Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall

<sup>1</sup> Ämnen som i stor utsträckning kan förekomma i porluft. Kompletterande analyser av markluft och inomhusluft rekommenderas

<sup>2</sup> Ämnen som i stor utsträckning kan förekomma i mark- eller grundvatten. Kompletterande analyser av mark- eller grundvatten rekommenderas.

Analysresultat av jordprov. Torrsubstanshalten (TS) anges i % och övriga analyser anges i mg/kg TS. Halter som överstiger ett riktvärde är markerade med motsvarande färg. Detekterade parametrar är skrivna med fetstil.

Kompletterande miljöteknisk markundersökning 2015-10-01																		
BETECKNING	FA	MKM RV	KM RV	BH2:1	BH2:2	BH2:3			BH2:4		BH2:5	BH/GV2:6	BH/ GV2:7	BH2:8				BH2:9
						F/leSa	F/siSa	F/grSa	F/legrSa	Le				F/grSa	Le	Le	Le	
Jordart				F/leSa	F/siSa	F/grSa	F/legrSa	Le	F/grSa	Le	Le	Le	Le	F/grsiSa	F/grsiSa	F/grsiSa	Le	F/grSa
Djup (m):				0,3-1,0	0,0-0,4	0,0-0,6	0,6-1,2	1,2-2,0	0,05-0,5	2,0-3,0	3,0-4,0	3,0-4,0	2,0-3,0	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,8	1,8-2,0	0,0-0,5
+höjd markyta:				+5,8	+5,7	+5,7			+5,1	+5,1	+5,6	+5,4	+5,6				+5,7	
<b>Alifater</b>																		
> C5-C8 <sup>1,2</sup>	1000	80	12	-	-	-	<10	-	-	-	-	-	-	-	<10	-	-	<10
>C8-C10 <sup>1</sup>	1000	120	20	-	-	-	<10	-	-	-	-	-	-	-	<10	-	-	<10
>C10-C12 <sup>1</sup>	10000	500	100	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	<20
>C12-C16		500	100	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	<20
Summa >C5-C16		500	100	-	-	-	<30	-	-	-	-	-	-	-	<30	-	-	<30
>C16-C35	10000	1000	100	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	<20
<b>Aromater</b>																		
Bensen <sup>1,2</sup>		0,04	0,012	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	-	-	<0.01
Toluen <sup>1,2</sup>		40	10	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	<0.05
Etylbensen <sup>1,2</sup>		50	10	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	<0.05
Xylen <sup>1,2</sup>		50	10	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	<0.05
>C8-C10	1000	50	10	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	<1
>C10-C16		15	3	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	<1
>C16-C35	1000	30	10	-	-	-	<b>1,1</b>	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	<b>2,9</b>
PAH, cancerogena	100			<0.2	<b>2,2</b>	<b>13</b>	<b>2,9</b>	<b>0,58</b>	<0.2	-	-	-	-	<b>16</b>	<b>0,82</b>	<b>1,4</b>	<b>0,061</b>	<b>5,6</b>
PAH, övriga	1000			<0.5	<b>1,9</b>	<b>13</b>	<b>2,5</b>	<b>0,64</b>	<0.5	-	-	-	-	<b>16</b>	<b>0,45</b>	<b>1,6</b>	<0,5	<b>4,4</b>
Summa PAH-L		15	3	<0.15	<b>0,16</b>	<b>0,87</b>	<b>0,15</b>	<b>0,11</b>	<0.15	-	-	-	-	<b>1,1</b>	<0.15	<b>0,1</b>	<0,15	<b>0,25</b>
Summa PAH-M		20	3	<0.25	<b>1,6</b>	<b>11</b>	<b>2,1</b>	<b>0,53</b>	<0.25	-	-	-	-	<b>13</b>	<b>0,45</b>	<b>1,5</b>	<0,25	<b>3,7</b>
Summa PAH-H		10	1	<0.25	<b>2,4</b>	<b>14</b>	<b>3,2</b>	<b>0,58</b>	<0.25	-	-	-	-	<b>17</b>	<b>0,82</b>	<b>1,4</b>	<b>0,061</b>	<b>6</b>
<b>Metaller</b>																		
Arsenik	1000	25	10	-	-	-	-	-	-	6	6	6	4	-	-	-	-	-
Barium	10000	300	200	-	-	-	-	-	-	41	50	70	60	-	-	-	-	-
Kadmium	1000	15	0,5	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-
Kobolt	2500	35	15	-	-	-	-	-	-	12	12	13	10	-	-	-	-	-
Krom, total	10000	150	80	-	-	-	-	-	-	30	29	32	21	-	-	-	-	-
Koppar	2500	200	80	-	-	-	-	-	-	16	17	25	20	-	-	-	-	-
Kviksilver	1000	2,5	0,25	-	-	-	-	-	-	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	-	-	-	-	-
Nickel	1000	120	40	-	-	-	-	-	-	28	28	29	18	-	-	-	-	-
Bly	2500	400	50	-	-	-	-	-	-	16	17	19	13	-	-	-	-	-
Vanadin	10000	200	100	-	-	-	-	-	-	37	37	43	33	-	-	-	-	-
Zink	2500	500	250	-	-	-	-	-	-	72	73	85	61	-	-	-	-	-
Torrsubstans				83	95	94	91	71	72	61	85	90	73	93	90	91	70	93

Underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)

Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM).

Överskrider Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall

<sup>1</sup> Ämnen som i stor utsträckning kan förekomma i porluft. Kompletterande analyser av markluft och inomhusluft rekommenderas

## **Analysrapporter**

ALS Scandinavia AB

# Rapport

Sida 1 (7)



## T1519561

17M72KSN8B5



Registrerad 2015-10-05 15:16  
Utfärdad 2015-10-08

Orbicon  
Linn Carlström

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt Gärdet  
Bestnr 151252

## Analys av fast prov

Er beteckning	BH2:3 0,6-1,0m				
Labnummer	O10705577				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	82.6	%	1	O	MISW
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	EMPA
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	2	1	EMPA
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
metylpyrener/metylfloorantener	1.1	mg/kg TS	2	D	STGR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C16-C35	1.1	mg/kg TS	2	D	STGR
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	EMPA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	EMPA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
acenaftylen	0.15	mg/kg TS	2	D	STGR
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
fenantren	0.29	mg/kg TS	2	D	STGR
antracen	0.25	mg/kg TS	2	D	STGR
fluoranten	0.88	mg/kg TS	2	D	STGR
pyren	0.72	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)antracen	0.60	mg/kg TS	2	D	STGR
krysen	0.59	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(b)fluoranten	0.66	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(k)fluoranten	0.25	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)pyren	0.46	mg/kg TS	2	D	STGR
dibens(ah)antracen	0.087	mg/kg TS	2	D	STGR
benso(ghi)perylene	0.24	mg/kg TS	2	D	STGR
indeno(123cd)pyren	0.27	mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa 16	5.4	mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	2.9	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa övriga*	2.5	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa L*	0.15	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa M*	2.1	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa H*	3.2	mg/kg TS	2	N	STGR



# Rapport

Sida 2 (7)



T1519561

17M72KSN8B5



Er beteckning	<b>BH2:8 0,0-0,5m</b>				
Labnummer	O10705578				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.3	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaftylen	1.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoren	0.38	mg/kg TS	3	D	EMPA
fenantren	1.5	mg/kg TS	3	D	EMPA
antracen	1.9	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoranten	5.3	mg/kg TS	3	D	EMPA
pyren	4.2	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)antracen	3.6	mg/kg TS	3	D	EMPA
krysen	3.2	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(b)fluoranten	3.6	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(k)fluoranten	1.3	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)pyren	2.8	mg/kg TS	3	D	EMPA
dibens(ah)antracen	0.47	mg/kg TS	3	D	EMPA
benso(ghi)perylen	1.2	mg/kg TS	3	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	1.2	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa 16	32	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	16	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa övriga*	16	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa L*	1.1	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa M*	13	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa H*	17	mg/kg TS	3	N	EMPA

# Rapport

Sida 3 (7)



## T1519561

17M72KSN8B5



Er beteckning	<b>BH2:8 0,5-1,0m</b>				
Labnummer	O10705579				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.0	%	1	O	MISW
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	EMPA
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	2	1	EMPA
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	STGR
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	EMPA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	EMPA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
fluoranten	0.25	mg/kg TS	2	D	STGR
pyren	0.21	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)antracen	0.20	mg/kg TS	2	D	STGR
krysen	0.18	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(b)fluoranten	0.21	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)pyren	0.14	mg/kg TS	2	D	STGR
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	STGR
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	STGR
indeno(123cd)pyren	0.089	mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	0.82	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa övriga*	0.45	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa M*	0.45	mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa H*	0.82	mg/kg TS	2	N	STGR

# Rapport

Sida 4 (7)



T1519561

17M72KSN8B5



Er beteckning	<b>BH2:8 1,0-1,8</b>				
Labnummer	O10705580				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	89.7	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaftylen	0.10	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
fenantren	0.24	mg/kg TS	3	D	EMPA
antracen	0.17	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoranten	0.64	mg/kg TS	3	D	EMPA
pyren	0.46	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)antracen	0.35	mg/kg TS	3	D	EMPA
krysen	0.30	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(b)fluoranten	0.33	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(k)fluoranten	0.12	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)pyren	0.24	mg/kg TS	3	D	EMPA
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	3	D	EMPA
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	0.10	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa 16	3.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	1.4	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa övriga*	1.6	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa L*	0.10	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa M*	1.5	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa H*	1.4	mg/kg TS	3	N	EMPA

Er beteckning	<b>BH2:2 0,0-0,4m</b>				
Labnummer	O10705581				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.0	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaftylen	0.16	mg/kg TS	3	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
fenantren	0.11	mg/kg TS	3	D	EMPA
antracen	0.22	mg/kg TS	3	D	EMPA
fluoranten	0.72	mg/kg TS	3	D	EMPA
pyren	0.52	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)antracen	0.50	mg/kg TS	3	D	EMPA
krysen	0.44	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(b)fluoranten	0.49	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(k)fluoranten	0.18	mg/kg TS	3	D	EMPA
bens(a)pyren	0.38	mg/kg TS	3	D	EMPA
dibens(ah)antracen	0.062	mg/kg TS	3	D	EMPA
benso(ghi)perylene	0.16	mg/kg TS	3	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	0.16	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa 16	4.1	mg/kg TS	3	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	2.2	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa övriga*	1.9	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa L*	0.16	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa M*	1.6	mg/kg TS	3	N	EMPA
PAH, summa H*	2.4	mg/kg TS	3	N	EMPA

Er beteckning		<b>BH/GV3 0,5-1,0m</b>				
Labnummer		O10705582				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.5	2	%	4	V	ERJA
As	<0.4		mg/kg TS	4	H	ERJA
Ba	47.7	11.0	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cd	<0.09		mg/kg TS	4	H	ERJA
Co	5.64	1.37	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cr	10.3	2.1	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cu	10.8	2.3	mg/kg TS	4	H	ERJA
Hg	<0.2		mg/kg TS	4	H	ERJA
Ni	5.87	1.54	mg/kg TS	4	H	ERJA
Pb	2.46	0.51	mg/kg TS	4	H	ERJA
V	18.6	3.9	mg/kg TS	4	H	ERJA
Zn	26.2	5.0	mg/kg TS	4	H	ERJA

Er beteckning		<b>BH/GV3 1,0-2,0m</b>				
Labnummer		O10705583				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	69.9	2	%	4	V	ERJA
As	6.56	1.81	mg/kg TS	4	H	ERJA
Ba	32.6	7.5	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cd	<0.1		mg/kg TS	4	H	ERJA
Co	11.3	2.7	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cr	24.0	4.9	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cu	17.3	3.6	mg/kg TS	4	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	4	H	ERJA
Ni	26.8	7.0	mg/kg TS	4	H	ERJA
Pb	16.4	3.4	mg/kg TS	4	H	ERJA
V	30.5	6.5	mg/kg TS	4	H	ERJA
Zn	63.8	12.4	mg/kg TS	4	H	ERJA

Er beteckning		<b>BH/GV3 2,0-3,0m</b>				
Labnummer		O10705584				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	54.8	2	%	4	V	ERJA
As	7.24	1.99	mg/kg TS	4	H	ERJA
Ba	44.1	10.1	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cd	<0.2		mg/kg TS	4	H	ERJA
Co	13.6	3.3	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cr	29.0	5.7	mg/kg TS	4	H	ERJA
Cu	18.6	3.9	mg/kg TS	4	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	4	H	ERJA
Ni	29.8	7.9	mg/kg TS	4	H	ERJA
Pb	17.1	3.6	mg/kg TS	4	H	ERJA
V	37.7	8.1	mg/kg TS	4	H	ERJA
Zn	75.2	14.6	mg/kg TS	4	H	ERJA



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod																
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2013-05-15</p>																
2	<p>Paket OJ-21A</p> <p>Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a/TKI88 och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene). Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table border="0"> <tr> <td>Alifatfraktioner:</td> <td>±29-46%</td> </tr> <tr> <td>Aromatfraktioner:</td> <td>±31-32%</td> </tr> <tr> <td>Enskilda PAH:</td> <td>±31-41%</td> </tr> <tr> <td>Bensen</td> <td>±29% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Toluen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Etylbensen</td> <td>±23% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>m+p-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>o-Xylen</td> <td>±26% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen &gt;C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2015-04-02</p>	Alifatfraktioner:	±29-46%	Aromatfraktioner:	±31-32%	Enskilda PAH:	±31-41%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±29-46%																
Aromatfraktioner:	±31-32%																
Enskilda PAH:	±31-41%																
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																
o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg																
3	<p>Paket OJ-1</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 mod. och intern instruktion TKI38/TKI96.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene) Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-35%</p> <p>Rev 2015-05-05</p>																
4	<p>Bestämning av metaller enligt MS-2 (exklusive provberedning). Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Ett separat prov har torkats vid 105°C för TS-bestämningen. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p>																

# Rapport

Sida 7 (7)



T1519561

17M72KSN8B5



Metod
Rev 2015-07-24

	Godkännare
EMPA	Emma Palmqvist
ERJA	Erika Jansson
MISW	Miryam Swartling
STGR	Sture Grägg

Utf <sup>1</sup>	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

# Rapport

Sida 1 (7)



## T1519562

17M74EY5427



Registrerad 2015-10-05 15:56  
Utfärdad 2015-10-08

Orbicon  
Linn Carlström

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt Gärdet  
Bestnr 151252

### Analys av fast prov

Er beteckning	BH2:4 0,05-0,5m				
Labnummer	O10705585				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.2	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	<0.2	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa H*	<0.25	mg/kg TS	2	N	EMPA

Er beteckning	BH2:4 2,0-3,0m					
Labnummer	O10705586					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	61.7	2	%	3	V	ERJA
As	6.06	1.67	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	41.4	9.6	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	12.0	2.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	29.5	5.8	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	16.1	3.4	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	28.2	7.4	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	16.0	3.3	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	36.8	7.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	71.9	14.2	mg/kg TS	3	H	ERJA

# Rapport

Sida 2 (7)



## T1519562

17M74EY5427



Er beteckning	<b>BH/GV2:7 2,0-3,0m</b>					
Labnummer	O10705587					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	67.2	2	%	3	V	ERJA
As	3.72	1.07	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	59.6	14.3	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	9.61	2.33	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	21.4	4.3	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	20.4	4.4	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	18.3	4.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	12.8	2.6	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	32.6	7.3	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	60.8	11.7	mg/kg TS	3	H	ERJA

Er beteckning	<b>BH2:5 3,0-4,0m</b>					
Labnummer	O10705588					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	57.0	2	%	3	V	ERJA
As	6.29	1.74	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	49.7	11.7	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	12.1	2.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	28.7	5.7	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	17.1	3.6	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	28.1	7.4	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	16.9	3.5	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	36.8	7.8	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	72.7	13.7	mg/kg TS	3	H	ERJA

Er beteckning	<b>BH2:6 3,0-4,0m</b>					
Labnummer	O10705589					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	55.3	2	%	3	V	ERJA
As	6.00	1.69	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	70.4	17.2	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	13.4	3.3	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	31.5	6.2	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	24.7	5.2	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	<0.3		mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	28.7	7.6	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	18.8	3.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	42.7	9.0	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	84.8	16.0	mg/kg TS	3	H	ERJA

# Rapport

Sida 3 (7)



T1519562

17M74EY5427



Er beteckning	<b>BH2:1 0,3-1,0m</b>				
Labnummer	O10705590				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	89.7	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	<0.2	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa H*	<0.25	mg/kg TS	2	N	EMPA



# Rapport

Sida 4 (7)



## T1519562

17M74EY5427



Er beteckning	<b>BH2:9 0,0-0,5m</b>				
Labnummer	O10705591				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	%	1	O	MISW
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	4	D	EMPA
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	4	D	STGR
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	4	D	STGR
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	4	D	STGR
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	4	1	EMPA
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	4	D	STGR
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	4	D	STGR
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	4	D	STGR
metylpyrener/metylfluorantener	1.9	mg/kg TS	4	D	STGR
metylkryser/metylbens(a)antracener	1.0	mg/kg TS	4	D	STGR
aromater >C16-C35	2.9	mg/kg TS	4	D	STGR
bensen	<0.01	mg/kg TS	4	D	EMPA
toluen	<0.05	mg/kg TS	4	D	EMPA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	4	D	EMPA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	4	D	EMPA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	4	D	EMPA
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	4	N	EMPA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	4	N	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	4	D	STGR
acenaftylen	0.25	mg/kg TS	4	D	STGR
acenaften	<0.1	mg/kg TS	4	D	STGR
fluoren	<0.1	mg/kg TS	4	D	STGR
fenantren	0.39	mg/kg TS	4	D	STGR
antracen	0.41	mg/kg TS	4	D	STGR
fluoranten	1.6	mg/kg TS	4	D	STGR
pyren	1.3	mg/kg TS	4	D	STGR
bens(a)antracen	1.1	mg/kg TS	4	D	STGR
krysen	1.2	mg/kg TS	4	D	STGR
bens(b)fluoranten	1.2	mg/kg TS	4	D	STGR
bens(k)fluoranten	0.47	mg/kg TS	4	D	STGR
bens(a)pyren	0.90	mg/kg TS	4	D	STGR
dibens(ah)antracen	0.16	mg/kg TS	4	D	STGR
benso(ghi)perylen	0.46	mg/kg TS	4	D	STGR
indeno(123cd)pyren	0.52	mg/kg TS	4	D	STGR
PAH, summa 16	10	mg/kg TS	4	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	5.6	mg/kg TS	4	N	STGR
PAH, summa övriga*	4.4	mg/kg TS	4	N	STGR
PAH, summa L*	0.25	mg/kg TS	4	N	STGR
PAH, summa M*	3.7	mg/kg TS	4	N	STGR
PAH, summa H*	6.0	mg/kg TS	4	N	STGR

# Rapport

Sida 5 (7)



T1519562

17M74EY5427



Er beteckning	<b>BH2:3 0,0-0,6m</b>				
Labnummer	O10705592				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.0	%	1	O	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaftylen	0.87	mg/kg TS	2	D	EMPA
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoren	0.18	mg/kg TS	2	D	EMPA
fenantren	1.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
antracen	1.4	mg/kg TS	2	D	EMPA
fluoranten	4.4	mg/kg TS	2	D	EMPA
pyren	3.4	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)antracen	2.7	mg/kg TS	2	D	EMPA
krysen	2.4	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(b)fluoranten	3.0	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(k)fluoranten	1.0	mg/kg TS	2	D	EMPA
bens(a)pyren	2.3	mg/kg TS	2	D	EMPA
dibens(ah)antracen	0.38	mg/kg TS	2	D	EMPA
benso(ghi)perylen	1.2	mg/kg TS	2	D	EMPA
indeno(123cd)pyren	1.1	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa 16	25	mg/kg TS	2	D	EMPA
PAH, summa cancerogena*	13	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa övriga*	13	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa L*	0.87	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa M*	11	mg/kg TS	2	N	EMPA
PAH, summa H*	14	mg/kg TS	2	N	EMPA

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																	
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2013-05-15</p>																
2	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 mod. och intern instruktion TKI38/TKI96.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene) Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-35%</p> <p>Rev 2015-05-05</p>																
3	<p>Bestämning av metaller enligt MS-2 (exklusive provberedning). Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Ett separat prov har torkats vid 105°C för TS-bestämningen. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>																
4	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryser/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a/TKI88 och TKI42a som är baserade på SPIMFABS kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene). Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table><tr><td>Alifatfraktioner:</td><td>±29-46%</td></tr><tr><td>Aromatfraktioner:</td><td>±31-32%</td></tr><tr><td>Enskilda PAH:</td><td>±31-41%</td></tr><tr><td>Bensen</td><td>±29% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Toluen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Etylbensen</td><td>±23% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>m+p-Xylen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>o-Xylen</td><td>±26% vid 0,1 mg/kg</td></tr></table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkryser/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen &gt;C5-C16 är</p>	Alifatfraktioner:	±29-46%	Aromatfraktioner:	±31-32%	Enskilda PAH:	±31-41%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±29-46%																
Aromatfraktioner:	±31-32%																
Enskilda PAH:	±31-41%																
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																
o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg																

# Rapport

Sida 7 (7)



T1519562

17M74EY5427



Metod
inte ackrediterade.
Rev 2015-04-02

	Godkännare
EMPA	Emma Palmqvist
ERJA	Erika Jansson
MISW	Miryam Swartling
STGR	Sture Grägg

Utf <sup>1</sup>	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

# Rapport

Sida 1 (3)



T1519563

17MVF3LGH9T



Registrerad 2015-10-05 16:02  
Utfärdad 2015-10-08

Orbicon  
Linn Carlström

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt Gärdet  
Bestnr 151252

## Analys av fast prov

Er beteckning	<b>BH6 2-3m</b>					
Labnummer	O10705593					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	73.4	2	%	1	V	FREN
As	4.94	1.36	mg/kg TS	1	H	FREN
Ba	51.0	11.7	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	FREN
Co	9.29	2.29	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	20.2	4.0	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	15.1	3.3	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	19.8	5.2	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	12.6	2.6	mg/kg TS	1	H	FREN
V	31.0	6.6	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	59.5	11.3	mg/kg TS	1	H	FREN

Er beteckning	<b>BH5 3,0-4,0m</b>					
Labnummer	O10705594					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	60.3	2	%	1	V	FREN
As	7.51	2.06	mg/kg TS	1	H	FREN
Ba	42.8	9.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	<0.2		mg/kg TS	1	H	FREN
Co	12.6	3.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	30.9	6.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	15.5	3.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.3		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	29.5	7.7	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	16.1	3.3	mg/kg TS	1	H	FREN
V	35.1	7.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	68.7	13.5	mg/kg TS	1	H	FREN



# Rapport

Sida 2 (3)



T1519563

17MVF3LGH9T



Er beteckning	<b>BH10 0,65-1,0m</b>					
Labnummer	O10705595					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	75.1	2	%	1	V	FREN
As	6.16	1.70	mg/kg TS	1	H	FREN
Ba	56.9	13.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	FREN
Co	14.0	3.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	32.3	6.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	18.8	4.0	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	28.8	7.7	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	18.0	3.7	mg/kg TS	1	H	FREN
V	40.6	8.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	78.3	14.8	mg/kg TS	1	H	FREN

# Rapport

Sida 3 (3)



## T1519563

17MVF3LGH9T



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Bestämning av metaller enligt MS-2 (exklusive provberedning). Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Ett separat prov har torkats vid 105°C för TS-bestämningen. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).  Rev 2015-07-24

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell

	Utf <sup>1</sup>
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

# Rapport

Sida 1 (3)



T1520682

CF8PEWWTKOP



Registrerad 2015-10-16 10:56  
Utfärdad 2015-10-21

Orbicon  
Linn Carlström

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt Gärdet 1:3  
Bestnr 151252

## Analys av fast prov

Er beteckning	BH2:3 1,2-2m				
Labnummer	O10710011				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	70.7	%	1	O	KABJ
naftalen	0.11	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	0.14	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	0.22	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	0.17	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.13	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.12	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.16	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.11	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.072	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	0.58	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	0.64	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.11	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	0.53	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	0.58	mg/kg TS	2	N	KABJ

# Rapport

Sida 2 (3)



T1520682

CF8PEWWTKOP



Er beteckning	<b>BH2:8 1,8-2m</b>				
Labnummer	O10710012				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	69.8	%	1	O	KABJ
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.061	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	0.061	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	0.061	mg/kg TS	2	N	KABJ

# Rapport

Sida 3 (3)



T1520682

CF8PEWWTKOP



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C.  Mätosäkerhet (k=2): ±6%  Rev 2013-05-15
2	Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 mod. och intern instruktion TKI38/TKI96.  PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.  Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen) Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.  Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-35%  Rev 2015-05-05

	Godkännare
KABJ	Karin Björk

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

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 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



# Rapport

Sida 1 (4)



## L1528977

18AF1MN6WK1



Registrerad 2015-10-12 09:14  
Utfärdad 2015-10-16

Orbicon  
Linn Carlström

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt 151252

### Analys: V3A

Er beteckning	BH/GV2:6					
Provtagare	Linn Carlström					
Provtagningsdatum	2015-10-08					
Labnummer	U11129495					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Filtrerad med 0,45µm före metallanalys*	Ja			1	I	ASAP
Ca	119	15	mg/l	1	R	ELEN
Fe	0.00573	0.00469	mg/l	1	H	FIWU
K	44.1	5.4	mg/l	1	R	ELEN
Mg	83.5	9.9	mg/l	1	R	ELEN
Na	324	40	mg/l	1	R	ELEN
Al	<2		µg/l	1	H	FIWU
As	7.99	2.32	µg/l	1	H	FIWU
Ba	16.8	3.3	µg/l	1	H	FIWU
Cd	<0.05		µg/l	1	H	FIWU
Co	1.05	0.32	µg/l	1	H	FIWU
Cr	<0.5		µg/l	1	H	FIWU
Cu	<1		µg/l	1	H	FIWU
Hg	<0.02		µg/l	1	F	TALA
Mn	595	70	µg/l	1	R	ELEN
Mo	6.14	1.30	µg/l	1	H	FIWU
Ni	2.69	0.69	µg/l	1	H	FIWU
Pb	<0.2		µg/l	1	H	FIWU
V	7.22	1.57	µg/l	1	H	FIWU
Zn	<2		µg/l	1	H	FIWU

# Rapport

Sida 2 (4)



L1528977

18AF1MN6WK1



Er beteckning	<b>BH/GV3</b>					
Provtagare	<b>Linn Carlström</b>					
Provtagningsdatum	<b>2015-10-08</b>					
Labnummer	U11129496					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>Filtrerad med 0,45µm före metallanalys*</b>	<b>Ja</b>			1	I	ASAP
<b>Ca</b>	<b>93.2</b>	11.7	mg/l	1	R	ELEN
<b>Fe</b>	<b>0.0294</b>	0.0038	mg/l	1	R	ELEN
<b>K</b>	<b>67.6</b>	8.3	mg/l	1	R	ELEN
<b>Mg</b>	<b>134</b>	16	mg/l	1	R	ELEN
<b>Na</b>	<b>1190</b>	149	mg/l	1	R	ELEN
<b>Al</b>	<b>&lt;2</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>As</b>	<b>&lt;5</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>Ba</b>	<b>17.0</b>	3.4	µg/l	1	H	FIWU
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>Co</b>	<b>1.77</b>	0.44	µg/l	1	H	FIWU
<b>Cr</b>	<b>0.618</b>	0.219	µg/l	1	H	FIWU
<b>Cu</b>	<b>4.25</b>	0.89	µg/l	1	H	FIWU
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.02</b>		µg/l	1	F	TALA
<b>Mn</b>	<b>357</b>	42	µg/l	1	R	ELEN
<b>Mo</b>	<b>2.67</b>	0.67	µg/l	1	H	FIWU
<b>Ni</b>	<b>2.20</b>	0.61	µg/l	1	H	FIWU
<b>Pb</b>	<b>&lt;0.2</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>V</b>	<b>12.1</b>	2.4	µg/l	1	R	ELEN
<b>Zn</b>	<b>2.77</b>	1.35	µg/l	1	H	FIWU

Er beteckning	<b>BH/GV2:7</b>					
Provtagare	<b>Linn Carlström</b>					
Provtagningsdatum	<b>2015-10-08</b>					
Labnummer	U11129497					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>Filtrerad med 0,45µm före metallanalys*</b>	<b>Ja</b>			1	I	ASAP
<b>Ca</b>	<b>94.3</b>	11.9	mg/l	1	R	ELEN
<b>Fe</b>	<b>0.00445</b>	0.00464	mg/l	1	H	FIWU
<b>K</b>	<b>42.8</b>	5.3	mg/l	1	R	ELEN
<b>Mg</b>	<b>73.5</b>	8.7	mg/l	1	R	ELEN
<b>Na</b>	<b>543</b>	66	mg/l	1	R	ELEN
<b>Al</b>	<b>&lt;2</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>As</b>	<b>4.58</b>	1.42	µg/l	1	H	FIWU
<b>Ba</b>	<b>45.3</b>	7.6	µg/l	1	R	ELEN
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>Co</b>	<b>1.58</b>	0.43	µg/l	1	H	FIWU
<b>Cr</b>	<b>&lt;0.5</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>Cu</b>	<b>2.44</b>	0.56	µg/l	1	H	FIWU
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.02</b>		µg/l	1	F	TALA
<b>Mn</b>	<b>438</b>	52	µg/l	1	R	ELEN
<b>Mo</b>	<b>6.90</b>	1.45	µg/l	1	H	FIWU
<b>Ni</b>	<b>5.01</b>	1.13	µg/l	1	H	FIWU
<b>Pb</b>	<b>&lt;0.2</b>		µg/l	1	H	FIWU
<b>V</b>	<b>7.73</b>	1.63	µg/l	1	H	FIWU
<b>Zn</b>	<b>&lt;2</b>		µg/l	1	H	FIWU

# Rapport

Sida 3 (4)



## L1528977

18AF1MN6WK1



Er beteckning	<b>BH/GV12</b>					
Provtagare	<b>Linn Carlström</b>					
Provtagningsdatum	<b>2015-10-08</b>					
Labnummer	U11129498					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Filtrerad med 0,45µm före metallanalys*	Ja			1	I	ASAP
Ca	26.4	3.3	mg/l	1	R	ELEN
Fe	<0.004		mg/l	1	H	FIWU
K	15.0	1.8	mg/l	1	R	ELEN
Mg	7.72	0.92	mg/l	1	R	ELEN
Na	238	29	mg/l	1	R	ELEN
Al	3.58	5.58	µg/l	1	H	FIWU
As	3.36	1.13	µg/l	1	H	FIWU
Ba	6.47	1.27	µg/l	1	H	FIWU
Cd	<0.05		µg/l	1	H	FIWU
Co	0.350	0.130	µg/l	1	H	FIWU
Cr	<0.5		µg/l	1	H	FIWU
Cu	3.22	0.73	µg/l	1	H	FIWU
Hg	<0.02		µg/l	1	F	TALA
Mn	75.5	8.9	µg/l	1	R	ELEN
Mo	7.67	1.60	µg/l	1	H	FIWU
Ni	1.71	0.48	µg/l	1	H	FIWU
Pb	<0.2		µg/l	1	H	FIWU
V	4.50	0.95	µg/l	1	H	FIWU
Zn	<2		µg/l	1	H	FIWU

Metod	
1	<p>Analys enligt paket V-3A:</p> <p>Analys av vattenprov utan föregående uppslutning. När filtrering har utförts används 0,45µm filter.</p> <p>För analys av W har provet inte surgjorts. För övriga element har provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomsten till laboratoriet. För analys av Ag har provet konserverats med HCl.</p> <p>Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS EN ISO 17852.</p> <p>Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.</p>

Godkännare	
ASAP	Åsa Apelqvist
ELEN	Elina Engström
FIWU	Filip Wuotila
TALA	Tanja Larsson

Utf <sup>1</sup>	
F	AFS
H	ICP-SFMS
I	Man.Inm.
R	ICP-AES

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).