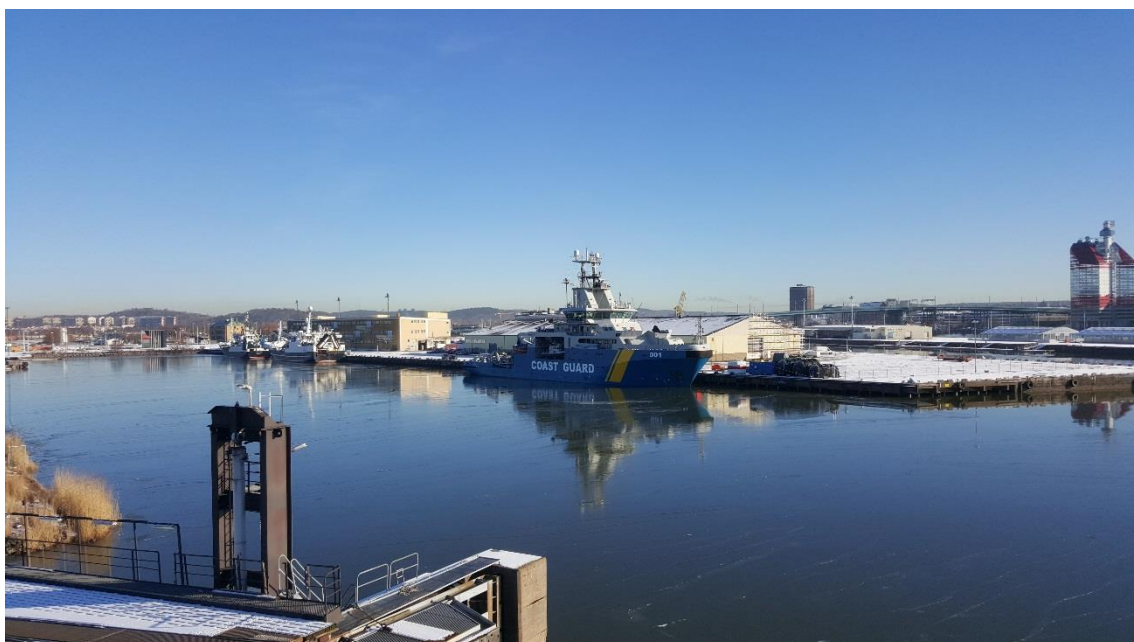

RAPPORT

GÖTEBORGS FRIHAMNS AB

Frihamnen, Etapp 1

UPPDRAGSNUMMER 1312203000

**REDOVISNING AV UTFÖRDA MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR INOM ETAPP 1 AV
FRIHAMNEN**



2016-06-08

GÖTEBORG FÖRORENADE OMRÅDEN

INGELA FORSSMAN

JOHAN ROSDAHL

THOMAS HOLM

Sammanfattning

Frihamnen på Hisingen i Göteborg står inför en omdaning och ska omvandlas till en levande del av Älvstaden. I en första utbyggnadsetapp, Etapp 1, kommer man att bygga bostäder, kontor, skola m m.

Frihamnen omfattar ett äldre, större utfyllnadsområde vid Göta älv, vilket tidigare har nyttjats för hamnverksamhet, främst styckegodshantering. Idag används delar av området för bl a kontors- och lagerverksamhet.

Miljötekniska markundersökningar har tidigare utförts inom Frihamnsområdet, men i begränsad omfattning. På uppdrag av Göteborgs Frihamns AB har Sweco Environment nu utfört översiktliga miljötekniska markundersökningar inom aktuellt område, Etapp 1. Undersökningarna har omfattat genomgång av tidigare undersökningar, upprättande av provtagningsplan (inklusive myndighetskontakter), fältundersökningar, laboratorieanalyser och sammanställning av resultat i denna rapport.

Fältundersökningar har genomförts med en geoteknisk borrhandsvagn och totalt har skruvborrning utförts i 79 provpunkter. Borrning har utförts till mellan 2 och 7 m djup och jordprovtagning har utförts i samtliga provpunkter. I fyra provpunkter har även grundvattenrör installerats. Totalt har 114 jordprover, 3 grundvattenprover och 4 asfaltprover valts ut och analyserats på laboratorium. Därutöver har mätning med XRF-instrument (indikativ mätning av metallhalter) utförts på huvuddelen av jordproverna.

Ytskiktet utgörs vanligen av asfalt, huvudsakligen bitumenasfalt. Närmast markytan påträffas vanligen ett lager av grova fyllnadsmassor (sand, grus, sten) med en mäktighet som i allmänhet är ca 1 – 1,5 m. Dessa grova fyllnadsmassor överlagras vanligen finkorniga muddermassor (lera, ställvis med inslag av sand) med varierande mäktighet (ca 2 – 4 m). Muddermassorna innehåller ställvis även organiskt material i form av vass och träbitar. Under muddermassorna vidtar, på varierande djup, naturligt avsatt lera.

Inom aktuellt område fanns tidigare två större kanaler, Kvillekanalen och Ringkanalen, vilka numera är igenfyllda. Här påträffas de mäktigaste lagren av grova fyllnadsmassor, ca 3 – 4 m, vilka underlagras av vad som bedöms vara "omlagrade" muddermassor med inslag av tegel, trä m m. Det är främst inom dessa områden som grundvattenrör installerats.

Av analyserade jordprover uppvisar ca 30% halter under Naturvårdsverkets riktvärden för KM, ca 50% visar på halter mellan KM och MKM, ca 20% på halter över MKM. Enstaka prov uppvisar halter över rekommenderad haltgräns för farligt avfall. De analysparametrar som är förhöjda är främst alifatiska och aromatiska petroleumkolväten, PAH-M och PAH-H samt metaller. Förhöjda halter påträffas främst i det övre, grövre lagret med fyllnadsmassor, särskilt inom de f d kanalområdena, muddermassor uppvisar däremot halter under KM, eller ställvis mellan KM och MKM.

Analyserade asfaltprover uppvisar låga halter PAH, d v s de innehåller ej stenkolsstära.

Uppmätta halter i grundvattenprover är vanligen låga, något förhöjda halter av PAH och alifatiska petroleumkolväten påträffas dock.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
2	Syfte	2
2.1	Organisation	2
2.2	Omfattning och avgränsningar	3
3	Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar	4
4	Nu utförda miljötekniska markundersökningar	4
4.1	Provtagningsplan	4
4.2	Provtagning av jord	5
4.3	Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten	5
4.4	XRF-mätningar	5
4.5	Laboratorieanalyser	6
5	Fältobservationer	6
5.1	Jord	6
5.2	Grundvatten	7
6	Analysresultat	7
6.1	Jämförvärden	7
6.2	Jord	8
6.3	Asfalt	8
6.4	Grundvatten	8

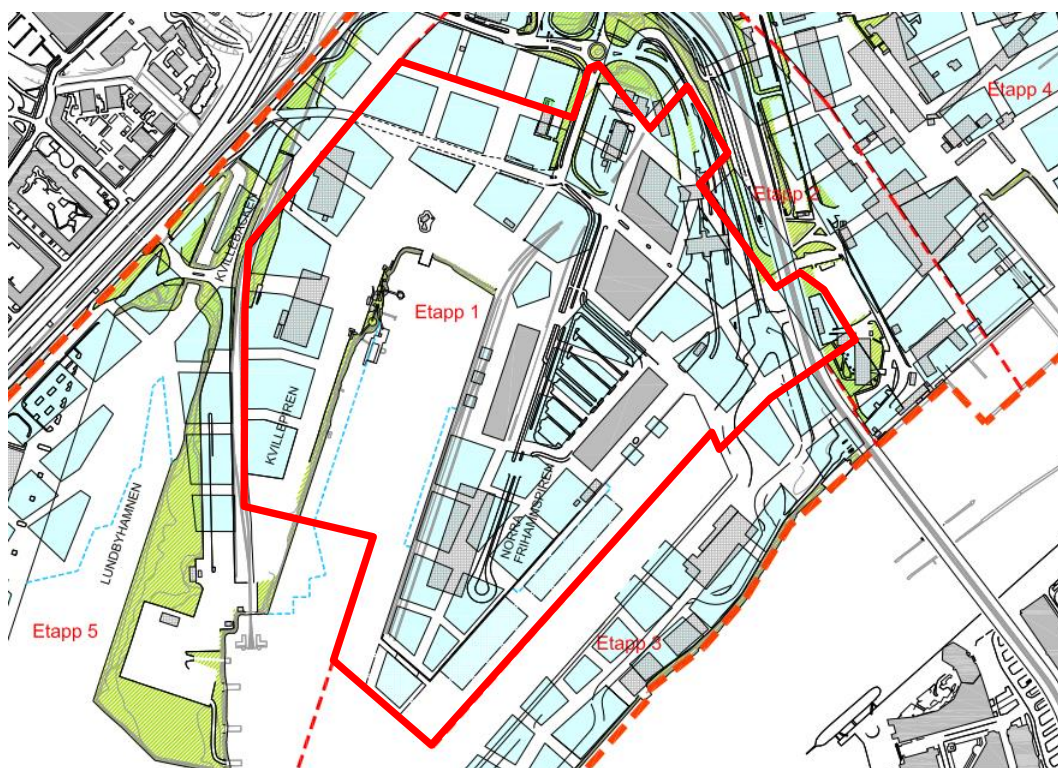
Bilagor

Bilaga 1	Situationsplan med provtagningspunkter
Bilaga 2	Sammanställning av fältobservationer och XRF-mätningar (13 sidor)
Bilaga 3a	Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltprover (6 sidor)
Bilaga 3b	Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för grundvattenprover
Bilaga 4a	Analysrapporter från laboratoriet, jord och asfalt (223 sidor)
Bilaga 4b	Analysrapporter från laboratoriet, grundvatten (6 sidor)
Bilaga 5	Koordinatlista, inmätta provtagningspunkter

1 Bakgrund

Frihamnen på Hisingen i Göteborg står inför en omdaning och ska omvandlas till en levande del av Älvstaden. Man planerar att bygga bostäder, kontor, sjukhus, skola m m. Den första utbyggnadsetappen, Etapp 1, är huvudsakligen belägen inom delar av fastigheten Lundbyvassen 736:168, se **figur 1.1**.

Frihamnsområdet omfattar ett äldre, större utfyllnadsområde vid Göta älv, vilket tidigare har nyttjats för hamnverksamhet, främst styckegodshantering. Idag används delar av området främst för kontors- och lagerverksamhet. Inom de centrala delarna finns även nyligen anlagda odlingar, bastu, aktivitetsytor, lekplatser etc.



Figur 1.1. Helden röd linje visar undersökningsområdet för Frihamnen Etapp 1. Befintliga byggnader är markerade med grått. Underlag från Älvstranden, Informationshandling 2015-12-21

Utfyllnadsområden i centrala Göteborg är vanligen påverkade av föroreningar i varierande grad. Detta indikeras även inom Frihamnsområdet, utifrån de översiktliga markundersökningar som tidigare utförts inom området och i dess närmaste omgivning.

Sweco Environment har på uppdrag av Göteborgs Frihamns AB utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom Etapp 1 av Frihamnen. Uppdraget syftar till att öka kunskapen om de markmiljötekniska förutsättningarna inför kommande omdaning av området. Resultatet kommer också att ligga till grund för en preliminär kostnadsuppskattning avseende hantering av förorenad mark inom området.

2 Syfte

Syftet med de undersökningar som redovisas i föreliggande rapport har varit att klarlägga förutsättningarna m a p förorenad mark i en sådan omfattning att behov av eventuella saneringsåtgärder vid en omdaning indikeras och att kostnader för hantering av förorenad mark översiktligt kan bedömas.

Resultaten av undersökningarna skall även kunna användas som underlag för att bedöma behovet av kompletterande undersökningar, platsspecifika riskbedömningar och åtgärdsutredningar e t c inom delar av området.

2.1 Organisation

Uppdraget har utförts av följande organisation:

Person	Ansvar
Thomas Holm	Uppdragsledare / kvalitetsgranskare
Ingela Forsman	Bitr uppdagsledare / handläggare
Johan Rosdahl	Handläggare / fältarbeten
Petra Almqvist	Fältarbeten
Anders Fersters	Fältarbeten
Underkonsult	Uppgift
Sweco Civil	Geoteknisk borrhandsvagn med borrhörman
SKANSKA Teknik	Geoteknisk borrhandsvagn med borrhörman
Eurofins AB	Laboratorieanalyser

Kontaktpersoner hos beställaren har varit Thomas Nygren och David Åderman-Lehtonen. Vid samråd med Miljöförvaltningen, Göteborgs stad, avseende provtagningsplan etc har Anders Svensson varit kontaktperson.

2.2 Omfattning och avgränsningar

Föreliggande undersökning omfattar huvudsakligen del av fastighet Lundbyvassen 736:168. Aktuellt undersökningsområde, vars area uppgår till ca 200 000 m², framgår av **bilaga 1**.

Undersökningen har omfattat följande moment:

- Kompletterande laboratorieanalyser av ett urval av sparade jordprover från tidigare utförda miljötekniska markundersökningar.
- Upprättande av provtagningsplan, med hänsyn tagen till bl a tidigare undersökningspunkters placering, ledningslägen, kajkonstruktioner, husgrunder, verksamhetshistorik, lägen för planerad bebyggelse och framtida utformning av området i övrigt.
- Myndighetskontakter i samband med upprättande av provtagningsplan
- Skruvborrning med geoteknisk borrarbandvagn i 79 punkter
- Installation av grundvattenrör i fyra punkter
- Provtagning av jord samt dokumentation av jordlagerföljder i fält
- Provtagning av grundvatten samt mätning av grundvattennivåer
- Mätning med XRF-instrument på huvuddelen av jordproverna
- Laboratorieanalyser av utvalda prover. Totalt har 114 jordprover (varav 7 tagna i samband med tidigare undersökning), 4 asfaltprover och 3 grundvattenprover analyserats inom ramen för undersökningen
- Sammanställning av resultat i föreliggande rapport, bedömning av förorenings-situation genom jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden

Provpunkternas lägen redovisas på situationsplan i **bilaga 1**. Planen innehåller dels de provtagningspunkter som ingått i den nu genomförda miljötekniska markundersökningen, men också de punkter som Sweco utförde under 2015 (skruvborrning och provgrovs-grävning, ungefärliga lägen).

Ett flertal faktorer, exempelvis ledningslägen, byggnader och pågående verksamheter har begränsat möjligheterna att fritt placera provpunkter inom undersökningsområdet. Detta bedöms dock inte ha påverkat utfallet av undersökningen nämnvärt.

Jordlagren under befintliga byggnader har inte undersökts i detta skede.

Undersökningen är av stickprovskaraktär och jordprover har tagits ut i ett avsevärt antal provpunkter. Ställt i relation till undersökningsområdets storlek representerar en provtagningspunkt ca 2 000-2 500 m², vilket dock innebär att provtagningstätheten, i sammanhanget, är att betrakta som låg.

3 Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

De miljötekniska markundersökningar och efterbehandlingar som tidigare har utförts inom området för Etapp 1 redovisas huvudsakligen i följande rapporter:

- Frihamnen, del av Lundbyvassen 736:168. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. SWECO 2010-01-19, unr 1311392 000.
- Frihamnen, busstvätt. Anmälan om efterbehandling. Ramböll 2010-10-01, unr 61471041257. MF dnr 10196/10.
- Nya Göta älvbron, Prövningsprocesserna. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Norconsult 2012-01-05
- Etapp 1, Frihamnen, översiktlig miljöteknisk markundersökning. Sweco 2015-06-18, unr 1312055.000
- Frihamnen, temporära bostäder – delar av fastigheterna Lundbyvassen 8:1 (Lundbykajen) och Lundbyvassen 736:168 (Kvillepiren). Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Sweco 2016-02-29, unr 1312161.000

Vid planeringen av den nu utförda provtagningen (se nedan) har viss hänsyn tagits till placering av tidigare provtagningspunkter etc. För resultat hänvisas till respektive undersökningsrapport.

4 Nu utförda miljötekniska markundersökningar

4.1 Provtagningsplan

Förutom att översiktligt undersöka föroreningssituationen inom Etapp 1 av Frihamnsområdet, har en målsättning även varit att söka placera två provtagningspunkter inom varje blivande kvarterslott, enligt den preliminära strukturplan som presenterades i början av 2016. Lottindelningen kommer dock sannolikt att förändras och redovisas därför inte i denna rapport.

Inom vissa av lotterna består marken huvudsakligen eller uteslutande av kajkonstruktioner, vilket medför att provtagning med vald metod (skruvprovtagning med borrhandsagn) ej bedöms vara relevant. Detta gäller främst lotter belägna i den södra delen av Norra Frihamnspiren. En kompletterande provtagning utförs våren 2016 i samband med geotekniska undersökningar, då stora provgropar kommer att grävas genom kajerna.

Inom undersökningsområdet finns delområden som omfattar numera igenlagda kanaler (Ringkanalen och Kvillekanalen) och äldre hamnbassänger, se ljusblå markering i **bilaga 1**. Särskilt kring f d Kvillekanalen fanns under en tidigare period också olika verksamhetsområden. Provtagningsplanen omfattar ett antal djupare borrhningar inom dessa särskilda utfyllnadsområden, med installation av grundvattenrör för vattenprovtagning. Skälet till detta är att kanalerna under vissa förutsättningar kan utgöra dräneringsvägar för grundvatten inom området. Observera att redovisade lägen av f d kanaler och hamnbassänger i **bilaga 1** är osäkra.

4.2 Provtagning av jord

Nu utförda fältarbeten under 2016 genomfördes med hjälp av geoteknisk borrhandsvagn, totalt har skruvborrning utförts i 79 provpunkter.

Provtagning i samband med skruvborrning utfördes av Petra Almqvist, Johan Rosdahl samt Anders Fersters (Sweco Environment AB) under perioden 2016-02-08 till 2016-03-11. Borrtkniker var huvudsakligen Michael Karlsson (Sweco Civil AB), men även SKANSKA teknik har anlitats för att utföra borrning.

Borrning utfördes till mellan 2 och 7 meters djup och har avslutats i vad som bedömdes vara naturliga jordlager, eller i tillförda muddermassor. Jordprover har tagits ut i form av samlingsprover på representativa jordlager i respektive provpunkt. Jordprover förvarades i diffusionstäta påsar.

Bedömningar av jordlager och jordlagerföljd, eventuella indikationer på föroreningar, liksom förekomst av eventuellt inströmmande grundvatten, utfördes och dokumenterades vid jordprovtagningen, se **bilaga 2**.

4.3 Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten

I samband med jordprovtagningen installerades fyra grundvattenrör, i skruvborrpunkterna Skr 1610, 1616, 1620 och 1647. Rören har placerats inom vad som bedömts vara tidigare kanalområden (Skr 1610, 1616 och 1620) respektive tidigare hamnbassäng (Skr 1647).

Rören utgörs av HDPE och har en invändig diameter på 50 mm. Rören är försedda med skruvlock och är skyddade med däckslar. För detaljer avseende rörlängder, filter e t c hänvisas till **bilaga 2**.

I grundvattenrören befintliga vattenvolymer omsattes den 23:e mars 2016 och grundvattenprov togs ut den 29:e mars 2016. Nivåmätning utfördes både vid omsättnings-tillfället och i samband med provtagning. Grundvattnet omsattes och provtogs med hjälp av en batteridriven peristaltisk pump.

Grundvattenrör Skr1620 innehöll fri fas olja och provtogs därför inte. Vattenproven i övriga rör var relativt klara utan luktindikation m a p oljeprodukter o dyl.

4.4 XRF-mätningar

På huvuddelen av jordproverna har mätning utförts med ett s k XRF-instrument (fabrikat Olympus Delta X Professional), som ger ett indikativt mått på jordens metallinnehåll. XRF-instrument ger relativt tillförlitliga resultat för främst torra jordmaterial, mätningar på finkorniga muddermassor (med viss vattenhalt) innebär därför en högre grad av osäkerhet.

I denna rapport redovisas XRF-mätresultaten för bly, koppar och zink som ett medelvärde av två mätningar, utförda på ett och samma prov. Resultaten redovisas i **bilaga 2**, jämte jordlagerföljderna. Jämförelser av uppmätta halter har gjorts direkt med riktvärden (se **kapitel 6.1**) utan att någon hänsyn tagits till provets fukthinnehåll.

4.5 Laboratorieanalyser

Analysomfattning har i huvudsak omfattat 1-2 prov från varje borrhpunkt. I borrhpunkter där fyllnadsmassornas mäktighet varit betydande, har ytterligare prover analyserats.

Jordprover har analyserats m a p innehåll av polyaromatiska kolväten (PAH), metaller inkl. kvicksilver, alifatiska och aromatiska kolväten samt BTEX. Enstaka jordprov har endast analyserats med avseende på PAH och/ eller metaller. Även glödrest/organisk halt har kontrolleras i ett urval av prover, särskilt på prover bestående av muddermassor. Asfaltsprover har, efter krossning, analyserats med avseende på PAH.

Urval av prover för laboratorieanalys har baserats på fältobservationer samt resultat av XRF-mätningar. Prover som valts ut och typ av analyser är sammanställda i **bilaga 2**.

Från nu utförda borrhningar skickades 107 jordprov, 3 grundvattenprov och 4 asfaltsprov in för laboratorieanalys på Eurofins Environment Sweden AB. Därtill analyserades 7 jordprov som uttogs i samband med Swecos undersökning 2015. För jordlagerföljder etc avseende provpunkterna från 2015 hänvisas till tidigare rapporter (se **kapitel 3**).

5 Fältobservationer

5.1 Jord

En sammanställning av jordlagerföljder från skruvborrning i provpunkterna redovisas i **bilaga 2**. Observera att beskrivningarna nedan baseras på observationer i fält i samband med skruvprovtagning. Gränser mellan olika materialtyper, exempelvis mellan utfyllda muddermassor och naturligt avsatt lera, har generellt varit svåra att avgöra.

Ytlagren utgörs vanligen av asfalt, samt i några punkter på Kvillepiren av sprängsten. I den norra delen av undersökningsområdet påträffas gräsytor intill kringliggande vägar och refuger. Asfaltslagret är i allmänhet relativt tunt (ca 0,1 m) och bedöms generellt bestå av bitumenasfalt. Indikationer på förekomst av så kallad "tjärasfalt" har noterats i enstaka punkter. Asfalt från dessa punkter har analyserats på laboratorium, se nedan.

Hela området är utfyllt. Närmast markytan påträffas vanligen ett lager av grova fyllnadsmassor (sand, grus, sten) med en mäktighet som varierar mellan ca 0,5 och 2 m, även om den i allmänhet är ca 1 – 1,5 m. I flera provpunkter påträffas antropogent material i form av framför allt tegel-, trä-, plast- och glasrester. Avvikande lukt noterades i enstaka fall, för detaljer hänvisas till **bilaga 2**.

Vid lägena för de f.d. kanalerna (se ljusblå markering i **bilaga 1**) påträffas de mäktigaste lagren av grövre fyllnadsmassor, ca 3 – 4 m. Under dessa följer i allmänhet mer finkorniga fyllnadsmassor, blandat med vad som bedöms vara "omlagrade" muddermassor. I sistnämnda typ av massor förekommer tegel, trärester m m och ställvis noteras även lukt av oljeprodukter. Bedömd gräns (osäker) för naturlig lera är i några punkter ca 6 m, flera av borrhningarna inom dessa delområden har dock inte nått genom fyllnadsmassorna.

De grövre fyllnadsmassorna inom Frihamnen överlagrar vanligen finkorniga muddermassor (lera, ibland med inslag av sand) med varierande mäktighet (ca 2 – 4 m).

Generellt innehåller muddermassorna inte något antropogent material. Dessa massor innehåller dock ställvis organiskt material i form av vass och träbitar.

Under muddermassorna vidtar, på varierande djup, naturligt avsatt lera. Skruvprovtagningen har dock i de flesta punkter avslutats i muddermassorna, och det har i flera fall varit svårt att i fält avgöra gränsen mellan kompakterade muddermassor och naturligt avsatt lera.

Generellt uppvisar marklagren något mindre mäktiga fyllnadsmassor, inklusive muddermassor, inom de östra delarna (mot Bananpiren), medan mäktigheterna är något större inom de västra och centrala delarna av undersökningsområdet.

5.2 Grundvatten

Enstaka mätningar i de installerade grundvattenrören inom f d kanalområden indikerade vid måttillfällena en grundvattennivå ca 1,1-1,3 meter under marköverytan. I grundvattenröret i den f d hamnbassängen (Skr 1647) uppmättes grundvattenytans nivå till ca 1,6 m under marköverytan.

6 Analysresultat

En sammanställning av analysresultat från nu utförda undersökningar redovisas i **bilaga 3a** för jord och asfalt och i **bilaga 3b** för grundvatten.

Samtliga analysrapporter från laboratoriet redovisas i **bilaga 4a** respektive **4b**. Resultat av XRF-mätningar redovisas i **bilaga 2**, jämte jordlagerföljder för respektive provtagningspunkt.

6.1 Jämförvärden

Resultat från analyser av jordprover har i **bilaga 3a** jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden¹ för *känslig markanvändning*, **KM** (bostäder m m) samt *mindre känslig markanvändning*, **MKM** (kontor, industri, trafikområden). Resultaten har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser² för farligt avfall, **FA**. Ovan redovisade jämförvärden används vanligen vid klassificering av urschaktade massor, vilka ska omhändertas vid externa mottagningsstationer.

Naturvårdsverkets generella riktvärden håller på att omarbetas, vilket innebär att nya haltnivåer för KM respektive MKM preliminärt kommer att presenteras sommaren 2016. Även Avfall Sveriges riktlinjer håller på att anpassas efter rådande EU-direktiv vad gäller klassning av förorenade massor som farligt avfall. Detta kan komma att påverka den indelning i olika föroreningsklasser som i gjorts denna rapport, även om förorenings-situationen i sig är densamma.

¹ Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

² Avfall Sverige. Rapport 2007:1, "Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor"

Resultaten av asfaltanalyserna har jämförts med de riktlinjer som tagits fram av Göteborgs Stad³. Dessa beskriver vilka haltnivåer som gäller för återanvändning av asfalt under olika förutsättningar.

Metallhalter i grundvatten har jämförts med de bedömningsgrunder för miljö kvalitet som tagits fram i Naturvårdsverkets "Metodik för inventering av förorenade områden"⁴. Bedömningsgrunderna består av jämförvärden för indelning av tillstånd.

För oljekolväten och PAH i grundvatten har jämförelser gjorts med de riktvärden för "ytvatten" och "ångor i byggnader" som SPI tagit fram för bensinstationer och dieselanläggningar⁵.

6.2 Jord

Totalt har 114 stycken jordprov analyserats från undersökningsområdet inom ramen för denna utredning, se **bilaga 3a**. Av dessa uppvisar 34 stycken jordprov halter under de generella riktvärdena för KM. 57 prover uppvisar halter över KM men under MKM. De analysparametrar som överskrider de generella riktvärdena för KM är främst alifatiska och aromatiska petroleumkolväten, PAH-M och PAH-H samt metaller. Massor i föroreningsintervallet KM-MKM påträffas både ytligt i fyllnadsmassorna och djupt i muddermassorna.

I 21 analyserade jordprover påvisas föroreningshalter över riktvärden för MKM, men underskridande haltkriteriet för FA. De parametrar som överskrider riktvärden för MKM är "tunga" alifater och aromater, PAH-M och PAH-H samt metaller. Fyllnadsmassor som uppvisar föroreningshalter över riktvärden för MKM påträffas främst i lägen för de igenfyllda kanalerna, men även ställvis i de östra delarna av undersökningsområdet.

I 2 jordprov har halter över FA uppmätts med avseende på PAH cancerogena. Proverna är uttagna på de ytliga fyllnadsmassorna i den östra delen av undersökningsområdet (Skr 1642 och 1673).

6.3 Asfalt

Fyra asfaltprover har analyserats med avseende på innehåll av PAH-16, se **bilaga 3a**. Halterna är generellt låga, i intervallet 2-16 mg/kg TS. Det är huvudsakligen prover som i fält indikerat eventuellt innehåll av stenkoltjära som har analyserats på laboratorium.

6.4 Grundvatten

Grundvattenprov från tre av de fyra installerade grundvattenrören har analyserats på laboratorium med omfattningen metaller (filtrerade), alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH. Resultaten har sammanställts i **bilaga 3b**. I det fjärde röret, placerat i Skr 1620, uttogs inget prov eftersom fri fas olja hade samlats i röret.

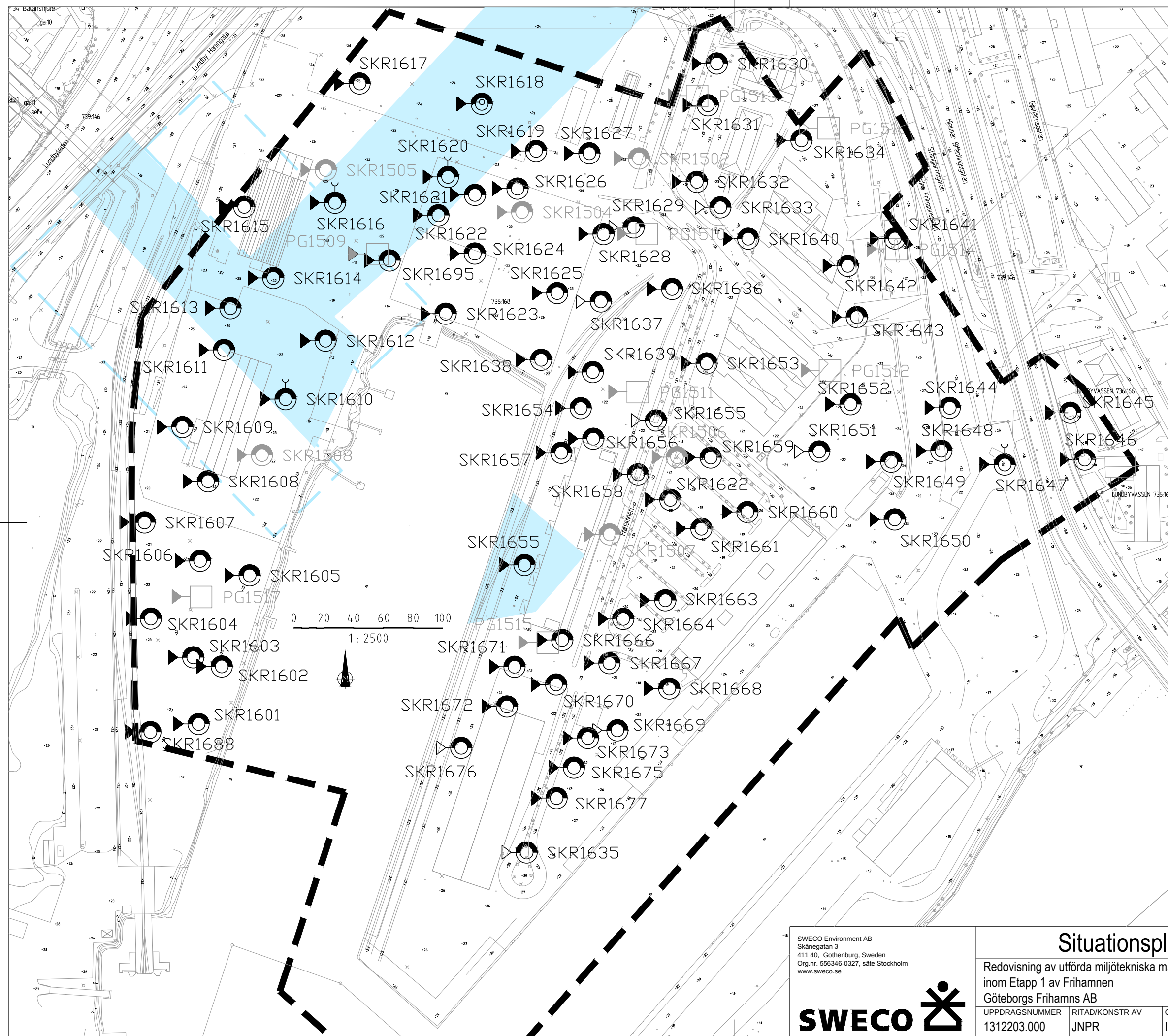
³ Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2010, Faktablad nr 135.

⁴ NV rapport 4918

⁵ SPI Rekommendation (2010), Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.

Metallhalterna i samtliga grundvattenprover är låga och faller inom ramen för tillståndsklassningen "mindre allvarligt" enligt Naturvårdsverkets indelning.

Analyser av organiska föreningar i grundvattenprover redovisar för merparten parametrar resultat som ligger under respektive rapporteringsgräns. I prov från Skr1610 redovisas dock en halt av alifatiska petroleumkolväten, C10-C12, något över SPI:s rekommendation avseende risker förknippade med ångor i byggnader. I samtliga tre vattenprover förekommer även halter av PAH, främst av PAH-H, i halter som överskrider SPI:s rekommendation avseende risk för påverkan på ytvatten. I sistnämnda fall bör dock observeras att föreslaget riktvärde är framtaget för att skydda det akvatiska livet i betydligt mycket mindre vattendrag (med väsentligt lägre utspädning) än Göta älv.



Legend

- Skruvprovtagning med borrhandsvagn
- Provgropsgrävning med grävmaskin
- Grundvattenrör
- Laboratorieanalys
- Fältanalys (XRF)
- Aktuellt undersökningsområde
- Ungefärligt läge för f.d. Ringö- och Kvillekanalen
- Ungefärligt läge för f.d. verksamheter längs kanalerna

Punkter som är tonade i grått är utförda av Sweco under 2015

SWECO Environment AB
Skånegatan 3
411 40, Gothenburg, Sweden
Org.nr. 556346-0327, sate Stockholm
www.sweco.se



Situationsplan

Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
inom Etapp 1 av Frihamnen
Göteborgs Frihamns AB

UPPDRAGSNUMMER
1312203.000

RITAD/KONSTR AV
JNPR

GRANSKAD AV
IFOR

DATUM
2016-06-08

ANSVARIG
THHM

SKALA
1:2500 (A3)

RITINGSNUMMER
Bilaga 1

BET

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborrning samt resultat av XRF-mätningar

Fältansvariga: Petra Almqvist, Johan Rosdahl och Anders Fersters, Sweco Environment AB
Borrbandvagnsförare: Michael Karlsson, Sweco Civil AB samt personal från Skanska Teknik
Väderlek: Huvudsakligen runt 0 grader C, varierande nederbördsförhållanden
Förklaringar: Jordprover markerade med **fet** stil är analyserade på laboratorium
Parentesen kring nivåvärdet markerar att borrningen **avbröts** på denna nivå
Med **MTOT** avses ett analyspaket som omfattar alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX, PAH och metaller
* För referenser avseende jämförvärden hänvisas till **bilaga 3**
Höjder i RH 2000

Jämförvärde*	Bly	Koppar	Zink
FA	2,500	2,500	2,500
MKM	400	200	500
KM	50	80	250

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analys	Mätning med XRF-instrument
						Bly Koppar Zink
Skr 1601 my: +1.72	0-0,05 0,05-1,0 1,0-1,1 1,1-(2,0)	Ytskikt: Asfalt/grus Asfalt F / gr, sa, st / F / gr, sa, st / F / le, sa /	Blött, mörkt, enstaka tegelrester Blött, mörkt, enstaka glasrester/plast Muddermassor, ställvis mycket inslag av fin sjösand	0-0,05 0,1-1,0 1,0-1,1 1,1-2,0	MTOT	26 23 373 40 24 101 105 51 188 44 23 73
Övrigt:	Synlig vattenyta ca 0,3 mummy					
Skr 1602 my: +2.11	0-0,3 0,3-1,0 1,0-1,7 1,7-2,0 2,0-(3,0)	Ytskikt: grus/kross F / gr, st / F / sa, gr, st / F / sa, gr, st / F / le / F / le /	Asfaltgrus, tjälat Relativt torrt, gråbrunt Blött, mörkt, enstaka trärester, lätt lukt av svavel Muddermassor Muddermassor	0-0,3 0,3-1,0 1,0-1,7 1,7-2,0 2,0-3,0	MTOT	18 17 90 100 61 258 28 23 64 68 31 92 26 13 77
Övrigt:	Grundvattenyta ca 0,6 mummy, mätt med tumstock					
Skr 1603 my: +2.12	0-0,05 0,05-0,2 0,2-1,0 1,0-1,4 1,4-1,6 1,6-2,0 2,0-(3,0)	Ytskikt: asfalt, grus, moss Asfalt/grus F / st, gr / F / sa, gr / F / le, gr / F / le / F / le, gr / F / le /	Slitlager Bärlager Torrt, brunt Svart, torrt, blandat inslag av lera och trärester Muddermassor Blandat lera och grus Muddermassor	0-0,05 0,05-0,2 0,2-1,0 1,0-1,4 1,4-1,6 1,6-2,0 2,0-3,0	MTOT	22 18 93 22 27 80 25 22 73 31 22 87 32 18 98 70 32 157 26 15 116
Övrigt:	Ingen grundvattenyta observerad, hålet rasar igen					
Skr 1604 my: +2.20	0-0,05 0,05-1,1 1,1-(2,0)	Ytskikt: Asfalt Asfalt F / st, gr, sa / F / le /	Bitumenkaraktär Bärlagergrus, torrt Muddermassor	0-0,05 0,05-1,1 1,1-2,0	MTOT MTOT	20 27 88 19 14 65
Övrigt:	Grundvattenyta ca 1 mummy, mätt med tumstock					
Skr 1605 my: +2.06	0-0,1 0,1-1,0 1,0-1,3 1,3-2,0 2,0-3,0 3,0-3,2 3,2-(4,0)	Ytskikt: Asfalt Asfalt F / sa / F / le, sa gr / F / sa, gr, le / F / le / F / le, org, sa / Le	Asfalt och bärlagergrus Sjösand, havslukt Gråblått, torrt, mycket styvt, havslukt Gråbrunt, torrt, enstaka tegel- och betongrester Muddermassor Växtrester, mörkt, lukt av svavelväte Små inslag av skal, ostört, relativt styv de översta 30 cm sedan mjukare	0-0,1 0,1-1,0 1,0-1,3 1,3-2,0 2,0-3,0 3,0-3,2 3,2-4,0	MTOT MTOT MTOT	17 9 36 66 22 132 382 65 367 39 14 90 39 16 86 24 14 89
Övrigt:	Grundvattenyta ca 0,7 mummy, mätt med tumstock					
Skr 1606 my: +2.01	0-0,45 0,45-0,5 0,5-0,8 0,8-1,0 1,0-1,3 1,3-2,0 2,0-3,2 3,2-(4,0)	Ytskikt: grus F / sa, gr / F / sa, gr / F / le, sa / F / gr, sa / F / sa / F / sa, gr, org / F / sa, gr, org / Le	Bärlager Mörkt, för lite material för att ta prov på Liknar muddermassor, styvt material Svart, fuktigt, ej lukt Fuktig, grå Svart, fuktigt, slagg, spik, trärester, växtdelar, lukt av petroleum Blött, gråbrunt, enstaka trärester, lätt petroleumlukt Halvmjuk	0-0,45 - 0,5-0,8 0,8-1,0 1,0-1,3 1,3-2,0 2,0-3,2 3,2-4,0	MTOT MTOT MTOT	492 27 271 40 7 55 103 51 88 201 24 59 112 59 228 162 38 400 28 19 110
Övrigt:	Grundvattenyta ca 0,6 mummy, mätt med tumstock					

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analys	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1607 my: +2.00	0-0,05 0,05-0,7 0,7-1,0 1,0-(2,0)	Ytskikt: Asfalt Asfalt F / gr, sa / F / le / F / le /	Slitlager, bitumen Bärlager, brunt, torrt Liknar muddermassor, halvstyvt material Muddermassor, djupt	0-0,05 0,05-0,7 0,7-1,0 1,0-2,0	MTOT	22 31 25	26 20 24	72 115 67
Övrigt:								
Skr 1608 my: +2.28	0-0,05 0,05-1,2 1,2-1,3 1,3-1,7 1,7-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st,sa,gr F / le,sa F / le,sa,st F / le	Bedömd bitumenkaraktär Ljusbrun och grå varvat Gråsvart Mörkgrå Grå med inslag av snäckskal	0-0,05 0,05-1,0 1,0-1,2 1,3-1,7 1,7-2,0	MTOT	239 201 57	56 118 20	172 156 87
Övrigt:								
Skr 1609 my: +2.25	0-0,05 0,05-0,2 0,2-0,7 0,7-1,0 1,0-1,3 1,3-1,8 1,8-2,3 2,3-(3,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / sa,gr F / sa,gr,st F / le F / sa,gr F / le,sa F / le,sa F / le	Bedömd bitumenkaraktär Grå Svart Grå,hård Svart, inslag av tegel Grå, inslag av tegel vid 1,8m Mörkgrå Grå	0-0,05 0,05-0,2 0,2-0,7 0,7-1,0 1,0-1,3 1,3-1,8 2,0-2,3 2,3-3,0	MTOT	82 37 163 36 87 19	32 26 345 30 57 12	119 239 246 97 135 78
Övrigt:								
Skr 1610 my: +1.74	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-4,4 4,4-(5,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / gr, sa F / sa, le Le	Bedömd bitumenkaraktär Grå, inget avvikande, ej lukt Mörkgrå, svarta träflisor, lukt av petroleum, blött Gråblå muddermassor (?), svarta träflisor, lukt av petroleum, blött Gråblå, mjuk, inget avvikande, ej lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0 3,0-3,5 3,5-4,0 4,0-4,4 4,4-5,0	MTOT MTOT MTOT MTOT PAH, metall	62 76 93 69 62 88 237 158 260 23	23 41 33 30 35 35 65 68 30 14	156 179 190 165 154 191 258 270 176 83
Övrigt: Grundvattenrör installerat, 1 m rör + 1 m filter + 1 m rör. R.ö.k. är 0,05 m från my.								
Skr 1611 my: +1.95	0-0,05 0,05-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0 3,0-(4,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / gr, sa, le F / gr, sa, le F / le	Bedömd bitumenkaraktär Brungrå, hårt, mycket tegelkross, ej lukt Brun, inget avvikande, ej lukt Svartgrå, lukt av petroleum Gråblå, muddermassor (?), inget avvikande, ej lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0 3,0-4,0	PAH, metall MTOT MTOT	45 24 28 27 48 36 56	14 28 17 19 31 21 19	390 117 181 154 226 133 120
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborring samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analys	Mätning med XRF-instrument*					
						Bly	Koppar	Zink			
Skr 1612 my: -	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Bedömd bitumenkaraktär Grå, inget avvikande, ej lukt	0-0,05	MTOT	31	19	101			
	0,05-1,0	asfalt		0,05-0,5		81	40	169			
	1,0-2,0	F / st, gr, sa		0,5-1,0		65	34	209			
		F / gr, sa, le		1,5-2,0		60	21	193			
	2,0-3,0	F / st, gr, sa, le		2,0-2,5	PAH, metaller	37	19	130			
	3,0-(5,0)	F / le		2,5-3,0		52	25	353			
					3,0-3,5	30	12	119			
					3,5-4,0	38	35	134			
				4,0-4,5	22	14	80				
				4,5-5,0	25	13	76				
Övrigt:											
Skr 1613 my: +2.20	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, inget avvikande, ej lukt Brun, inget avvikande, ej lukt Grå, blött, inget avvikande, ej lukt Gråbrun, mindre mängd tegelkross, ej lukt	-	MTOT	26	19	75			
	0,05-0,5	F / gr		0,05-0,5		8	15	31			
	0,5-1,0	F / sa		0,5-1,0		37	22	155			
	1,0-2,0	F / gr, sa, le		1,5-2,0		57	17	751			
	2,0-(3,0)	F / le		2,0-2,5	MTOT	50	25	200			
				2,5-3,0		77	46	187			
	Övrigt:										
	Skr 1614 my: +1.99	0-0,05		Ytskikt: asfalt		Bedömd bitumenkaraktär Grå, ej lukt	0-0,05	MTOT	32	20	122
		0,05-1,0		asfalt	0,05-0,5		34		14	94	
		1,0-3,2		F / st, gr, sa	0,5-1,0		39		43	118	
F / sa, le			1,0-1,5	50	30		188				
3,2-(4,0)		Le	1,5-2,0	MTOT	98		309	461			
			2,0-2,5		72		233	335			
			2,5-3,0		76		172	494			
			3,0-3,2		28		31	105			
		3,2-4,0	31	25	99						
		4,0-5,0									
Övrigt:											
Skr 1615 my: +2.62	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Bedömd bitumenkaraktär Grå, inget avvikande, ej lukt, blött Brun, inget avvikande, ej lukt	0-0,05	PAH, metaller	18	15	67			
	0,05-0,4	asfalt		0,05-0,4		50	27	109			
	0,4-1,5	F / st, gr, sa		0,4-1,0		34	17	91			
	F / st, gr, sa	1,0-1,5		59		25	103				
	1,5-2,0	F / gr, sa, le		1,5-2,0	MTOT	110	46	309			
	2,0-(3,0)	F / sa, le		2,0-2,5		24	16	92			
				2,5-3,0							
	Övrigt:										
Skr 1616 my: +2.37	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Bedömd bitumenkaraktär Grå, blött, inget avvikande, ej lukt	0-0,05	PAH	31	21	90			
	0,05-1,0	asfalt		0,05-0,5		36	29	98			
	1,0-(4,0)	F / st, gr, sa		0,5-1,0		25	17	89			
		F / sa, le		1,0-1,5		36	16	117			
				1,5-2,0	MTOT	28	20	92			
				2,0-2,5		37	24	145			
				2,5-3,0		99	57	317			
				3,0-4,0							
Övrigt:											
Grundvattenrör installerat, 1 m rör + 1m filter + 1 m rör. R.ö.k. är 0,05 m från my.											

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*			
						Bly	Koppar	Zink	
Skr 1617 my: +2.75	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, spraytest gav inget utslag, Grå, Ingen avvikande lukt. Mycket material föll av skruven. Mörkgrå, Ingen avvikande lukt Grå, mindre inslag av växtdelar, Ingen Gråbrun med inslag av växtdelar, Ingen avvikande lukt Grå, mjuk, Ingen avvikande lukt, Svårt att avgöra övergången mellan muddermassor och naturligt avsatt material	0-0,05	MTOT	33	25	90	
	0,05-1,1	asfalt		0,05-1,0		26	14	77	
	1,1-2,0	F / le		1,1-2,0	MTOT	18	19	69	
	2,0-3,0	F / le		2,0-3,0					
	3,0-3,1	F? / le		3,0-3,1					
	3,1-(6,0)	Le		3,1-4,0		15	9	63	
				4,0-5,0		16	13	68	
				5,0-6,0		19	16	66	
Övrigt:	Mycket regnigt vid provtagningstillfället, svårt att avgöra gv-nivå								
Skr 1618 my: +2.28	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, spraytest gav inget utslag, Ljusgrå och röd, ingen avvikande lukt Brun, inslag av tegel, ingen avvikande lukt Grå, inslag av tegel, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt Mörkgrå, ingen avvikande lukt Mörkgrå, inslag av trä, Luktar (bensin?) Grå och svart varvat, Luktar (bensin?) Svart, inslag av tegel, Grå Svartgrå, luktar (bensin?) Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05	MTOT				
	0,05-1,0	asfalt		0,05-1,0		61	31	190	
	1,0-1,3	F / sa,gr,st		1,0-1,3	MTOT				
	1,3-2,3	F / le,sa,gr		1,3-2,0		20	12	85	
	2,3-2,5	F / le		2,3-2,5	MTOT	68	111	147	
	2,5-3,0	F / le		2,5-3,0					
	3,0-4,0	F / le		3,0-4,0	MTOT	35	17	90	
	4,0-5,5	F / le		4,0-5,0					
				5,0-5,5	MTOT	43	26	58	
	5,5-5,7	F / sa,le		5,5-5,7		53	30	137	
	5,7-6,0	F / le		5,7-6,0	MTOT				
	6,0-6,2	F / le		6,0-6,2		21	14	77	
	6,2-(7,0)	Le		6,2-6,6					
Övrigt:	Mycket regnigt vid provtagningstillfället, svårt att avgöra gv-nivå								
Skr 1619 my: +2.11	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag, Spraytest gav inget utslag, Grå, ingen avvikande lukt Ljusgrå, inslag av tegel, ingen avvikande lukt Mörkgrå, inslag av tegel, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt Gråbrun, ingen avvikande lukt Brun, nästan uteslutande rötter Grå och brun varvat, Ingen avvikande lukt Grå, mjuk, Ingen avvikande lukt, Svårt att avgöra övergången mellan muddermassor och naturligt avsatt material	0-0,05	MTOT				
	0,05-0,1	asfalt		0,05-0,1					
	0,1-0,3	F / st,gr			MTOT				
	0,3-1,1	F / st,gr		0,3-1,0		297	85	247	
	1,1-1,5	F / le,sa		1,1-1,5	MTOT	30	11	84	
	1,5-2,0	F / le		1,5-1,8					
	2,0-2,6	F / le		2,0-2,6	MTOT	10		34,6	
	2,6-2,7	F / torv		2,6-2,7		104	25	97	
	2,7-3,1	F / le		2,7-3,1	MTOT				
	3,1-(4,0)	Le		3,1-4,0					
					4,0-5,0		17	11	63
	Övrigt:	Mycket regnigt vid provtagningstillfället, svårt att avgöra gv-nivå							
Skr 1620 my: +2.36	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Grå, ingen avvikande lukt Grå, varvad lera, ingen avvikande lukt, muddermassor (?) Grå, mjuk, muddermassor, ingen avvikande lukt Grå, torr, muddermassor, ingen avvikande lukt Grå, petroleumlukt vid 4 m Grå, sågspån, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt Gråblå, mjuk, lös, bedömd naturlig	0-0,05	PAH, metaller	18	35	93	
	0,05-1,0	asfalt		0,05-0,5		58	16	764	
				0,5-1,0	MTOT	66	31	143	
	1,0-2,5	F / sa, si, le		1,0-1,5		43	22	139	
				1,5-2,0	MTOT	61	36	290	
	2,5-3,0	F / le		2,0-2,5					
	3,0-4,0	F / sa, si, le		2,5-3,0	MTOT	37	22	83	
				3,0-3,5		19	10	67	
				3,5-4,0	MTOT	47	29	166	
	4,0-5,0	F / sa, si, le		4,0-4,5		31	20	131	
				4,5-5,0	MTOT	40	19	125	
	5,0-5,5	F / sa, si, le		5,0-5,5		23	15	71	
	5,5-6,2	F / sa, si, le		5,5-6,0	MTOT	27	17	86	
				6,0-6,2		41	24	148	
	6,2-(6,6)	Le		6,2-6,6		18	13	71	
Övrigt:	Grundvattenrör installerat, 1 m rör + 1m filter + 1 m rör. R.ö.k. är 0.03 m från mv.								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
 Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
 Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
 Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1621 my: +2.39	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär	0-0,05	MTOT	20	37	69
	0,05-0,9	F / st, gr, sa	Mörkgrå, ingen avvikande lukt	0,05-0,5 0,5-0,9		19	22	58
	0,9-2,0	F / gr, sa, le	Gråblå, krossad tegel, träflisor	0,9-1,5		32	18	167
				1,5-2,0		31	13	225
	2,0-(4,0)	F / sa, le	Gråblå, muddermassor, lite trärester	2,0-2,5		39	20	79
				2,5-3,0		30	12	71
				3,0-3,5		37	13	75
				3,5-4,0		41	25	92
Övrigt:								
Skr 1622 my: +2.45	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär	-	MTOT	24	24	86
	0,05-1,0	F / st, gr, sa	Grå, ingen avvikande lukt	0,05-0,5 0,5-1,0		53	23	115
	1,0-2,0	F / gr, sa, si, le	Grå, ingen avvikande lukt	1,0-1,5 1,5-2,0		56	30	119
				2,0-2,5		55	35	175
	2,0-(3,0)	F / le	Mörkgrå, muddermassor, ingen avvikande lukt			21	13	94
				2,5-3,0		30	18	95
Övrigt:								
Skr 1623 my: +2.23	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär	-	MTOT	22	18	84
	0,05-1,0	F / st, gr, sa	Grå, materialet skakar av skruven, mycket grovt	0,7-1,0		50	13	127
	1,0-2,3	F / le, sa	Mörktgrå, muddermassor, ingen avvikande lukt	1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,3		16	11	60
				2,3-3,0		44	15	57
	2,3-3,0	F(?) / le	Gråblå, mjuk, ingen avvikande lukt	3,0-3,5		16	10	64
	3,0-(4,0)	Le	Gråblå, mjuk, bedömd naturlig, ingen avvikande lukt			17	9	57
				3,5-4,0		17	11	58
Övrigt:								
Skr 1624 my: +2.38	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Rödgrå, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT MTOT	25	12	49
	0,05-0,1	F / st	Grå, ingen avvikande lukt	-		121	62	326
	0,1-1,0	F / sa, st	Gråbrun, ingen avvikande lukt	0,1-1,0 1,0-2,0		22	16	78
	1,0-2,1	F / sa, le	Gråbrun med inslag av trä, luktar något oidentifierbart			23	8	51
	2,1-2,7	F / le	Grå, ingen avvikande lukt	2,1-2,7		17	13	61
	2,7-3,0	mu Le	Brunt vasslager	2,7-3,0				
	3,0-(4,0)	Le	Grå, mjuk, ingen avvikande lukt	3,4-4,0				
Övrigt:								
Skr 1625 my: +2.22	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär	0-0,05	MTOT	27	13	63
	0,05-1,0	F / st, gr, sa	Mörkgrå, blöt, ingen avvikande lukt	0,05-0,5 0,5-1,0		51	19	100
	1,0-2,4	F / le	Gråblå, mjuk, muddermassor	1,0-1,5		21	12	71
				1,5-2,0		152	14	58
	2,4-(3,0)	Le	Gråblå, mjuk, bedömd naturlig	2,0-2,4 2,4-3,0		18	8	57
						26	10	56
Övrigt:								
Skr 1626 my: +2.24	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Gråröd, spraytest gav utslag	0-0,05	MTOT	24	16	97
	0,05-1,0	F / sa, gr, st	Brunkgrå, ingen avvikande lukt	0,05-1,0				
	1,0-(2,0)	F / le	Grå, sulfidfläckig, Ingen avvikande lukt	1,0-2,0				
	Övrigt:							

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1627 my: +2.37	0-0,05	Ytskikt: asfalt asfalt	Gråröd. Asfalten ser ut att vara samma som i lagret 0,05-0,1 i Skr1619, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT	43	22	123
	0,05-0,3	F / st,sa,gr	Grå, ingen avvikande lukt	0,05-0,3				
	0,3-1,1 1,1-(2,0)	F / sa, gr F / le	Svart, inslag av tegel, ingen avvikande lukt Grå, sulfidfläckig, Ingen avvikande lukt	0,3-1,0 1,1-2,0		20	9	77
Övrigt:								
Skr 1628 my: +2.72	0-0,07	Ytskikt: asfalt asfalt	Röd, integrerad med stenarna i underliggande	0-0,07	MTOT	41	25	94
	0,07-0,25	F / st	Föll av skruven på väg upp	-				
	0,25-1,1 1,1-(2,0)	F / sa, st F / le	Grå, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt, Vid 1,8 mindre inslag av organiskt material	0,25-1,0 1,1-2,0		20	11	72
Övrigt:								
Skr 1629 my: +2.60	0-0,3	Ytskikt: asfalt asfalt	Grå, mycket stenigt	0-0,3		57	22	130
	0,3-1,0	F / gr,sa	Grå, ingen avvikande lukt	0,3-1,0		17	12	70
	1,0-(2,0)	F / le	Grå, ingen avvikande lukt	1,0-2,0				
Övrigt:								
Skr 1630 my: +2.42	0-0,05	Ytskikt: asfalt Asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag,	0-0,05	MTOT	34	20	74
	0,05-1,0	F / st	Föll av skruven på väg upp	-		28	16	76
	0,1-0,7	F / st, sa, gr	Brun, luktar "något från garaget"	0,1-0,7	MTOT	17	10	70
	0,7-1,0	F / sa, le	Brun, luktar "något från garaget"	0,7-1,0				
	1,0-(2,0)	F / le	Grå, ingen avvikande lukt	1,0-2,0				
Övrigt:								
Skr 1631 my: +2.41	0-0,05	Ytskikt: asfalt asfalt	Rödgrå, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT	23	19	76
	0,05-0,1	asfalt	Svart, spraytest gav inget utslag	0,05-0,1		29	20	80
	0,1-1,1	F / sa,le,st	Brun, ingen avvikande lukt	0,1-0,5 0,5-0,7		23	15	77
	1,1-(2,0)	F / le	Grå, ingen avvikande lukt	1,1-2,0				
Övrigt:								
Skr 1632 my: +2.17	0-0,05	Ytskikt: asfalt asfalt	Rödgrå, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT	43	18	73
	0,05-1,0	F / sa,st	Brun, ingen avvikande lukt	0,05-1,0		17	14	65
	1,0-(2,0)	F / le	Gråbrun med inslag av snäckskal, ingen avvikande lukt	1,0-2,0				
Övrigt:								
Skr 1633 my: +2.22	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Rödgrå, spraytest gav inget utslag	0-0,05		23	17	73
	0,05-0,5	F / st,sa	Föll av skruven på väg upp	-		21	11	56
	0,5-1,0	F / le,sa	Grå, ingen avvikande lukt	0,5-1,0				
	1,0-(2,0)	F / le	Gråbrun, ingen avvikande lukt	1,0-2,0				
Övrigt:								
Skr 1634a my: +2.43	0-1,1	Ytskikt: grus F / sa,gr	Brun, ingen avvikande lukt	0-0,5		112	80	291
	1,1-(2,0)	F / le	Grå, något sulfidfläckig, Ingen avvikande lukt	0,5-1,0 1,1-2,0		139	169	628
						19	8	72
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborring samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1634b my: +2.43	0-0,5	Ytskikt: asfalt	Gråbrun, ingen avvikande lukt Gråbrun, ingen avvikande lukt Gråblå, muddermassor, ingen avvikande lukt	0-0,5	MTOT	32	47	158
	0,5-1,0	F / st, gr, sa		0,5-1,0		146	104	452
	1,0-3,3	F / st, gr, sa, le		1,0-1,5		39	22	86
		F / le		1,5-2,0		24	18	86
				2,0-2,5		77	47	196
				2,5-3,0		41	18	101
	3,3-(4,0)	Le	Gråblå, mjuk, bedömd naturlig	3,0-3,3		38	16	85
				3,3-4,0		25	12	76
Övrigt:								
Skr 1635 my: +2.76	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Bedömd bitumenkaraktär Grå, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt	0-0,05				
	0,05-0,4	asfalt		0,05-0,4				
	0,4-(1,0)	F / st,sa,gr F / le		0,4-1,0				
Övrigt:								
Skr 1636 my: +2.29	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag, Grusig/stenig Grå, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05	PAH			
	0,05-0,4	asfalt		0,05-0,4		58	22	91
	0,4-(2,0)	F / st,sa,gr F / le		0,4-1,0	MTOT	21	10	83
				1,0-2,0		23	17	61
Övrigt:								
Skr 1637 my: +2.13	0-0,05	Ytskikt: Asfalt	Grå, bedömd som bitumenasfalt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05				
	0,05-1,0	asfalt		-		43	33	100
	1,0-2,6	F / sa, le	Mörkgrå, muddermassor, ingen avvikande lukt	0,5-1,0				
				1,0-1,5		26	12	56
				1,5-2,0		21	12	59
				2,0-2,6		33	13	66
	2,6-2,9	Torv	Brun, ingen avvikande lukt	2,6-2,9		15	6	41
2,9-(3,0)	Le	Gråblå, mjuk, ingen avvikande lukt	-					
Övrigt:								
Skr 1638 my: +2.15	0-0,1	Ytskikt: asfalt	Rödgrå, spraytest gav inget utslag Ljusgrå, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt Mörkgrårå, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,1	MTOT			
	0,1-0,6	asfalt		0,1-0,6		18	20	109
	0,6-1,0	F / sa		0,6-1,0		35	23	78
	1,0-1,3	F / sa,gr		1,0-1,3		37	14	93
	1,3-(2,0)	F / sa		1,3-2,0		38	17	151
		F / le						
Övrigt:								
Skr 1639 my: +2.15	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag Ljust brungrå, hårt, Ingen avvikande lukt Ljust brungrå, Ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05	MTOT			
	0,05-0,4	asfalt		0,05-0,4		19	20	89
	0,4-0,9	F / sa,st		0,4-0,9		77	15	42
	0,9-(2,0)	F / le		1,0-2,0		16	9	48
Övrigt:								
Skr 1640 my: +2.31	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag Gatsten	0-0,05	MTOT			
	0,05-0,15	asfalt		-		24	13	40
	0,15-0,7	F / sa	Brun, ingen avvikande lukt	0,15-0,7		29	21	57
	0,7-1,3	F / sa,st	Grå med inslag av tegel, ingen avvikande lukt	0,7-1,0		30	16	61
		F / sa		1,0-1,3				
	1,3-(2,0)	F / le	Gråbrun, ingen avvikande lukt	1,3-2,0		28	12	63
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1641 my: +2.60	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT			
	0,05-0,3	asfalt	Brun	0,05-0,5				
	0,3-0,5	F / sa,st	Grå					
	0,5-1,0	F / le,sa,st	Grå, möjligen blandat med ovanliggade material	0,5-1,0		47	16	89
	1,0-3,1	F / le	Grå, något sulfidfläckig	1,0-1,5		44	16	71
				1,5-2,0		36	12	71
				2,0-3,0		33	16	68
	3,1-3,3	Gy (le)	Brunt vasslager					
	3,3-(4,0)	Le	Grå, mjuk med inslag av snäckskal	3,3-4,0		12	11	59
Övrigt:								
Skr 1642 my: +2.28	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, spraytest gav inget utslag	0-0,05	MTOT MTOT	46	26	145
	0,05-1,1	asfalt	Grå, ingen avvikande lukt	0,05-1,0				
	1,1-(2,0)	F / st,sa	Gråbrun med inslag av snäckor, ingen avvikande lukt	1,1-2,0		31	13	68
		F / le						
Övrigt:								
Skr 1643 my: +2.32	0-0,9	Ytskikt: grus	Brun	0-0,5	MTOT	66	28	108
		F / sa,st		0,5-0,9		63	23	124
	0,9-(2,0)	F / le	Gråbrun	1,0-2,0		46	17	79
Övrigt:								
Skr 1644 my: +2.55	0-0,5	Ytskikt: grus	Brun, inget avvikande, ej lukt	0-0,5	MTOT	78	49	135
	0,5-1,3	F / sa	Ljusbrun, inget avvikande, ingen lukt	0,5-1,0				
		F / gr,sa		1,0-1,3		46	29	112
	1,3-(2,0)	F / le	Grå, något sulfidfläckig	1,3-2,0		51	26	115
Övrigt:								
Skr 1645 my: +1.84	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, samma som i Skr 1646	-	MTOT	35	11	145
	0,05-1,0	asfalt		0,05-0,5		32	12	127
	1,0-(2,0)	F / st,sa,gr	Grå, blöt	0,5-1,0				
Övrigt:								
Skr 1646 my: +1.71	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, misstänkt stenkolsstjära	0-0,05	PAH			
	0,05-0,6	asfalt	Gråbrunn, inget avvikande, ej lukt	0,05-0,5				
	0,6-1,0	F / st,gr,sa	Grå, inget avvikande, ej lukt	0,6-1,0				
	1,0-(3,0)	F / le	Grå, övre metern sulfidfläckig, Inslag av tra och tegel 1,5-3,0m	1,0-1,5		31	13	97
		F / le,sa,st		1,5-2,0		19	8	66
				2,0-3,0				
Övrigt:								
Skr 1647 my: +2.42	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Svart, bedömd bitumenkaraktär, Ser nyare ut,	0-0,05	MTOT			
	0,05-0,6	asfalt	Hårt packat, materialet faller av skruven,	-				
	0,6-2,0	F / st	Gråbrun, inget avvikande, ej lukt	0,6-1,0				
		F / gr,sa,st		1,0-1,5				
	2,0-2,4	F / le,st	Gråblå, inget avvikande, ej lukt	1,5-2,0	MTOT	38	48	155
	2,4-3,0	F / gr,sa,st	Gråbrun, inget avvikande, ej lukt	2,0-2,4		20	15	62
	3,0-(4,0)	F / sa,st,le	Brungrå, inslag av träbiter och byggavfall, Ej lukt	2,4-3,0		35	37	133
			3,0-4,0					
Övrigt:								
Grundvattenrör installerat ned till 3.90 mnmv. 2m filter mellan 1.90-3.90 mnmv. Vatten noterat vid 1.65 mnmv. R.ö.k. är 0.05 m från my.								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborring samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1648 my: +2.40	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,3 1,3-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, sa F / sa, st F / le	Samma typ som i skr 1650 Hårt packat, materialet faller av skruven, Gråbrun, inget avvikande, ej lukt Brun, inget avvikande, ej lukt	- - 0,5-1,0 1,3-2,0	MTOT MTOT			
Övrigt:								
Skr 1649 my: +2.40	0-0,5 0,5-1,0 1,0-1,6 1,6-(2,0)	Ytskikt: gräs F / mu, sa F / st, sa, gr F / sa, st, le F / le, sa, st	Brun med rötter, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt Gråblå, inget avvikande, ej lukt, Möjligen blandat med ovanliggande material	0-0,5 0,5-1,0 1,0-1,6 1,6-2,0	MTOT	24 37 140	16 19 51	102 133 233
Övrigt:								
Skr 1650 my: +2.22	0-0,05 0,05-1,0 1,0-3,3 3,3-3,5 3,5-(4,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, sa F / st, sa le Gy sa Le	Gråröd, bedömd bitumenkaraktär Ljusgrå och mörkbrunt varvat, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt Brun med vass Grå, inget avvikande, ej lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0 2,0-3,3 3,3-3,5 3,5-4,0	MTOT MTOT	26	15	74
Övrigt:								
Skr 1651 my: +1.84	0-0,05 0,05-1,0 1,0-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, sa F / le	Gråröd, bedömd bitumenkaraktär Ljusgrå, material föll av skruven, samlingsprov på hela meterna uttagen Brun, inget avvikande,	0-0,05 0,05-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0		29 35 26	19 13 11	121 66 67
Övrigt:								
Skr 1652 my: +2.23	0-0,05 0,05-1,1 1,1-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, sa F / le	Gråröd, bedömd bitumenkaraktär Ljusgrå, inslag av tegel, ej lukt Gråbrun, inget avvikande, ej lukt	- 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,1 1,1-1,7	MTOT MTOT	39	18	94
Övrigt:								
Skr 1653a my: +2.18	0-0,05 0,05-0,1 0,1-0,7 0,7-1,0 1,0-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / sa F / sa F / le	Röd, spraytest gav inget utslag Grå, spraytest gav inget utslag. Avvikande lukt. Brun, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt Gråbrun med inslag av snäckor och trä, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,1 0,1-0,7 0,7-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0	PAH MTOT	31 24 31 19	15 14 16 9	87 66 67 61
Övrigt:								
Skr 1653b my: +2.31	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-2,6 2,6-2,8 2,8-(4,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / gr, sa, le F / le, sa Le, org Le	Grå, bedömd bitumenkaraktär Brungrå, ingen avvikande lukt Mörkgrå, ingen avvikande lukt Mörkblå, ingen avvikande lukt, muddermassor Vasslager Gråblå, mjuk, ingen avvikande lukt	- 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,6 2,6-2,8 2,8-3,0 3,0-3,5 3,5-4,0	MTOT	28 34 38 40 35 27 31 30 19	30 27 18 25 17 15 14 21 11	95 94 98 124 88 64 69 74 61
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1654 my: +2.12	0-0,05 0,05-1,0 1,0-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st,sa F / le	Grå, spraytest gav inget utslag Grå, hård, Ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-1,0 1,0-2,0	MTOT	18 29	13 15	89 92
Övrigt:								
Skr 1655 my: +2.22	0-1,0 1,0-(2,0)	Ytskikt: grus F / sa,gr,st F / le, sa	Grå, ingen avvikande lukt Grå, ingen avvikande lukt	0-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0		30 16 32	23 14 19	115 81 85
Övrigt:								
Skr 1656 my: +2.33	0-0,05 0,05-0,4 0,4-0,8 0,8-1,0 1,0-2,4 2,4-(4,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st,gr F / sa,st,gr F / st F / le Le	lukt? Materialet föll av skruven Materialet föll av skruven Grå, inget avvikande, ej lukt Mörkgrå, inget avvikande, ej lukt	0-0,05 - 0,4-0,8 - 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,4 2,4-3,0	MTOT	61 26 34 17	258 109 102 77	112 66 92 51
Övrigt:								
Skr 1657 my: +2.18	0-0,05 0,05-1,3 1,3-2,0 2,0-2,6 2,6-2,8 2,8-(3,0)	Ytskikt: asfalt F / st,sa,gr F / le,sa F / le le Gy Le	Samma som Skr 1665 Ljusgrå, ej lukt, 1,0-1,3 mummy inslag av tegel Grå sulfidfläckig, ej lukt Mörkgrå, inget avvikande, ej lukt Brun med vass, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt	- 0,05-0,5 0,5-0,8 1,0-1,3 1,3-1,7 2,0-2,6 2,6-2,8 -	MTOT	27 24 12	111 101 69	71 63 32
Övrigt:								
Skr 1658 my: +2.16	0-(1,0)	Ytskikt: grus F / sa,gr,st	Grå, ingen avvikande lukt	0-0,5 0,5-1,0	MTOT	17 28	22 12	89 113
Övrigt: Stopp mot något hårt vid 1 m, Provade 3 gånger extra intill provpunkten								
Skr 1659 my: +1.98	0-0,05 0,05-0,15 0,15-1,1 1,1-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st,sa F / le	Svart, ser ny ut, Spraytest gav inget utslag Svart, spraytest gav inget utslag Grå, ingen avvikande lukt Gråbrun, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,15 0,15-1,0 1,1-2,0	MTOT MTOT	22 112	17 42	84 134
Övrigt:								
Skr 1660 my: +1.97	0-0,05 0,05-1,1 1,1-(2,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / sa, le	Grå, bedömd bitumenkaraktär Gråbrun, ingen avvikande lukt Mörkgrå, muddermassor, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,1-1,5 1,5-2,0	MTOT	22 49 34 34	16 20 14 19	74 89 76 86
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborring samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1661 my: +2.09	0-0,05 0,05-1,3	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa	Grå, bedömd bitumenkaraktär Gråsvart, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0	MTOT			
	1,3-(3,0)	F / le	Grå, mjuk, muddermassor	1,0-1,3 1,3-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0		36 37	24 14	86 64
Övrigt:								
Skr 1662 my: +2.12	0-0,05 0,05-1,0	Ytskikt: asfalt asfalt F / st,sa	Grå, hårt, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0	MTOT	23 23	13 18	85 87
	1,0-(2,0)	F / le	Grå, ingen avvikande lukt	1,0-2,0		55	16	72
Övrigt:								
Skr 1663 my: +2.02	0-0,05 0,05-1,5	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa	Grå, bedömd bitumenkaraktär Grå, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0	MTOT MTOT	23 27	17 18	84 83
	1,5-1,9 1,9-(3,0)	F / st, gr, sa, le F / le, sa	Gråblå, blöt, ingen avvikande lukt Gråblå, mjuk, muddermassor	1,0-1,5 1,5-1,9 2,0-2,5 2,5-3,0		36 23	17 10	65 65
Övrigt:								
Skr 1664 my: +2.09	0-0,05 0,05-1,0	Ytskikt: asfalt asfalt F / stg, gr, sa	Grå, bedömd bitumenkaraktär Gråbrun, ingen avvikande lukt	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0	MTOT	20 33	16 23	84 105
	1,0-2,0	F / gr, sa, le	Mörkgrå, mycket tegelkross	1,0-1,5 1,5-2,0		16 50	11 19	63 74
2,0-(3,0)	F / le	Mörkgrå, muddermassor	2,0-2,4 2,4-3,0					
Övrigt:								
Skr 1665 my: +2.12	0-0,05 0,05-1,3	Ytskikt: asfalt asfalt F /st	Stora stenar, hårt packat, Skruven fick slås ned förbi detta material	- -	MTOT			
	1,3-2,0	F / le,st,gr	Grå, inslag av tegel, ej lukt	1,3-2,0				
2,0-2,3	F / sa,st	Materialet föll av/ skavdes av på väg upp	-					
2,3-4,0	F / le,st,sa	Grå, inslag av trä och tegel, ej lukt	2,3-3,0			29	17	92
4,0-(5,0)	F / le,sa	Gråblå, inget avvikande, ej lukt	3,0-4,0			47	22	117
			4,0-5,0			32	19	92
			5,0-6,0			61	25	122
Övrigt:								
Skr 1666 my: +2.08	0-0,05 0,05-0,5	Ytskikt: asfalt asfalt F / st	Grå, bedömd bitumenkaraktär Materialet föll av skruven	0-0,05 -	MTOT	36	17	92
	0,5-1,0	F / sa,st	Ljusbrun, inget avvikande, ej lukt	0,5-0,7				
1,0-2,9	F / le,sa,st	Brun, inslag av tegel, ej lukt	1,0-1,5			44	23	140
2,9-3,0	F / le	Svart, inget avvikande, ej lukt	1,5-2,0			88	36	140
	3,0-4,8	F / le,sa,gr	Brun, inslag av tegel, ej lukt	2,0-2,9				
4,8-5,0	F / le	Brungrå och svart varvet, ej lukt	-			110	63	158
5,0-5,3	F / le,gy	Svart, mycket trä och tegel, Ej lukt	3,0-4,8					
5,3-(6,0)	Le	Grå, inget avvikande, ej lukt	4,8-5,0 5,1-5,3 5,3-6,0			110 59	63 39	158 91
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skruvborrning samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analys	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1667 my: +2.06	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär, Grå, samlingsprov då material föll av skruven, mycket varierande material, ej lukt Svart, (vass?), ej lukt Föll av skruven Grå, inslag av trä, Material faller av skruven, ej lukt	-	MTOT	13	396	40
	0,05-1,5	asfalt		0,05-1,0				
	1,5-1,7	F st,sa,gr		1,5-1,7		15	154	21
	1,7-2,0	F / st		-				
2,0-(4,7)	F st,sa,gr	2,0-3,0						
Övrigt:	Stopp vid 4,7 m							
Skr 1668 my: +2.07	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär, samma som Skr 1667 Grå, inget avvikande, ej lukt Gråbrun, inget avvikande, ej lukt Brun, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt	-	MTOT	22	25	81
	0,05-0,5	F / st		0,05-0,5				
	0,5-0,8	F / sa,st		0,5-1,0		30	21	80
	1,0-5,0	F / le,sa		1,0-2,0				
				2,0-3,0		20	22	61
				3,0-4,0		23	25	68
5,0-(6,0)	F / le,sa	5,0-6,0	20	16	62			
Övrigt:								
Skr 1669 my: +1.98	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Mörktgrå/svart, ingen avvikande lukt Mörkt, ingen avvikande lukt Gråblå, muddermasor (?) Mörkgrå, muddermassor	0-0,05		47	43	97
	0,05-0,5	F / st, gr, sa		0,05-0,5				
	0,5-1,0	F / st, gr, sa, le		0,5-1,0		38	24	88
	1,0-2,0	F / gr, sa, le		1,0-1,5				
				1,5-2,0		24	17	71
	2,0-(3,0)	F / le, sa		2,0-2,5		56	30	93
				2,5-3,0		30	18	64
	Övrigt:							
Skr 1670 my: +1.94	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Brungrå, ingen avvikande lukt Brunsvartgrå varvad, ingen avvikande lukt Gråblå, mjuk, muddermassor	-	MTOT	23	21	103
	0,05-0,5	F / st, gr, sa		0,05-0,5				
	0,5-1,3	F / st, gr, sa, le		0,5-1,0		93	89	103
				1,0-1,3				
	1,3-(3,0)	F / le, sa		1,3-2,0		43	37	82
				2,0-2,5		50	51	76
		2,5-3,0	60	138	113			
Övrigt:								
Skr 1671 my: +2.05	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Brun, inslag av tegel, ej lukt Mörkgrå, inslag av tegel, ej lukt Grå, sulfidfläckig, ej lukt	0-0,05	MTOT	48	38	131
	0,05-0,7	F / st,sa		0,05-0,7				
	0,7-0,9	F / sa		0,7-0,9	MTOT	38	126	198
	0,9-(2,0)	F / le		1,0-1,5				
		1,5-2,0	31	17	97			
Övrigt:								
Skr 1672 my: -	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Hårt, faller av skruven Brun, mycket blandat, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt Grå, inget avvikande, ej lukt	0-0,05	MTOT	37	23	99
	0,05-1,4	F / st		-				
	1,4-1,7	F / sa,st,le		1,4-1,7		1,7-2,0	2,0-3,0	
	1,7-2,0	F / le,sa,st		1,7-2,0				
	2,0-(3,0)	F / le		2,0-3,0				
	Övrigt:							
Skr 1673 my: +1.76	0-0,05	Ytskikt: asfalt	Grå, bedömd bitumenkaraktär Brun, ingen avvikande lukt Svart, ingen avvikande lukt Gråblå, mjuk, muddermassor	0-0,05	MTOT	36	16	55
	0,05-0,5	F / st, gr, sa		0,05-0,5				
	0,5-1,3	F / gr, sa		0,5-1,0				
	1,3-(2,0)	F / le		1,0-1,3				
Övrigt:								
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Fältobservationer vid skrubborring samt resultat av XRF-mätningar

Provpunkt	Djup i m (från my)	Jordlagerföljd (bedömd i fält)	Övriga fältobservationer (färg, lukt etc)	Provdjup (m från my)	Analyser	Mätning med XRF-instrument*		
						Bly	Koppar	Zink
Skr 1674		Ytskikt: asfalt	Borrades ej pga oklarhet beträffande ledningssituationen					
Övrigt:								
Skr 1675 my: +2.12	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,5 1,5-2,0 2,0-(3,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / gr, sa F / gr, sa, le F / le	Grå, Bedömd bitumenkaraktär Grå, ingen avvikande lukt Svart, luktar något kemiskt, kreosot (?) Ljusgrå, troligen mudder Ljusgrå, troligen mudder	0-0,05 0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0	 MTOT MTOT	29 39 42 32 22 29	30 32 60 43 19 29	89 107 87 79 67 72
Övrigt:								
Skr 1676 my: +2.34	0-0,05 0,05-0,5 0,5-(1,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st F / st,sa	Grå, bedömd bitumenkaraktär Sprängsten, svårt att komma igenom med skruven, Provet är på pulveriserad sten Brun, inget avvikande, ej lukt	0-0,05 0,05-0,5 -		19	21	77
Övrigt:								
Skr 1677 my: +2.34	0-0,05 0,05-1,3 1,3-2,0 2,0-(3,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / le, sa F / le	Grå, bedömd bitumenkaraktär Grå, ingen avvikande lukt, 0,5-1,3 skakar av skruven inget prov Gråblå, styv, muddermasor, ingen avvikande lukt Gråblå, muddermasor	0-0,05 0,05-1,3 1,3-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0	 MTOT	24 22 21 24	20 23 15 22	91 74 67 67
Övrigt:								
Skr 1695 my: +2.09	0-0,05 0,05-1,0 1,0-2,6 2,6-4,0 4,0-5,0 5,0-6,0 6,0-(7,0)	Ytskikt: asfalt asfalt F / st, gr, sa F / gr, sa, vx F / le F / le F / le Le	Grå, bedömd bitumenkaraktär Gråbrun, ingen avvikande lukt Svart, mycket träflisor, svag petroleumluk Gråblå, mjuk, muddermassor Gråblå, luktar petroleum, muddermasor Gråblå, muddermassor Gråblå, mjuk, bedömd naturlig	0,05-0,5 0,5-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,6 2,6-3,0 3,0-3,5 3,5-4,0 4,0-4,5 4,5-5,0 5,0-5,5 5,5-6,0 6,0-7,0	 MTOT MTOT	21 48 81 34 63 84 34 48 41 31	12 18 41 30 33 1,494 87 93 164 91	115 142 182 105 140 213 97 131 208 100
Övrigt:								

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Asfaltsprov

Provpunkt		Skr 1616	Skr 1636	Skr 1646	Skr 1653a	Jämförvärden*		
Parameter	Djup (m)	0-0.05	0-0.05	0-0.05	0,05-0,1			
Summa PAH16	mg/kg TS	4	2	2	16	70	300	1000

Provpunkt		Skr 1503	Skr 1504	Skr 1507	Pg 1510	Pg1511	Pg 1513	Pg1516	Skr 1601	Skr 1602	Skr 1603	Skr 1604	Skr 1604	Skr 1605	Skr 1605	Skr 1606	Skr 1606	Skr 1606	Skr 1607	Skr 1608	Generella riktvärden		
Jordart		F / st,sa,gr	F / le	F / st,gr,sa	F / sa,gr	F / st,sa,gr	F / gy,le	F / st,sa,gr	F/gr sa st/	F/sa gr st/	F / le, gr /	F/st gr sa/	F / le /	F/le sa gr/	F / le /	F/ gr	F / gr, sa /	F/sa gr org/	F / gr, sa /	F / st,sa,gr	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0-1,1	1,0-2,0	0-1	0,2-0,5	0,15-0,4	1,0-1,7	0-0,3	0.1-1.0	1.0-1.7	1.0-1.4	0.05-1.0	1.1-2.0	1.0-1.3	2.0-3.0	0-0.45	0.8-1.0	1.3-2.0	0.05-0.7	0.05-1.0			
Organiska ämnen																							
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	e.a.	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5.1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	7.8	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	8.6	< 5,0	< 5,0	< 5,0	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	53	e.a.	75	13	22	< 10	25	240	< 10	38	20	17	< 10	< 10	32	26	69	< 10	< 10	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	e.a.	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	< 0.90	e.a.	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	< 0.90	9.3	2.1	< 0.90	< 0.90	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	< 1,0	e.a.	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1.8	< 1,0	0.96	< 1,0	0.87	< 1,0	< 0,50	< 1,0	2.4	3.4	< 0,50	< 0,50	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	e.a.	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0.012	0.04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	40	
Etylbensen	mg/kg TS	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
PAH L	mg/kg TS	< 0,30	e.a.	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0.12	< 0,30	0.11	< 0,30	0.066	< 0,30	0.32	0.4	< 0,045	< 0,045	3	15	
PAH M	mg/kg TS	< 0,30	e.a.	1.3	< 0,30	0.95	1.5	0.63	3.7	< 0,30	1.4	< 0,30	1.2	1.5	1.6	< 0,30	2.1	5.9	< 0,075	0.33	3	20	
PAH H	mg/kg TS	< 0,30	e.a.	1.8	< 0,30	1.7	1.3	0.95	3.4	< 0,30	2.5	< 0,30	2.6	1.8	2	< 0,30	1.9	6.1	< 0,11	0.49	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	< 0,30	e.a.	1.6	< 0,30	1.5	1.2	0.85	3	< 0,30	2.2	< 0,30	2.3	1.6	1.8	< 0,30	1.8	5.5	< 0,090	0.42			100
PAH övriga	mg/kg TS	< 0,30	e.a.	1.6	< 0,30	1.3	1.7	0.84	4.4	< 0,30	1.8	< 0,30	1.5	1.8	1.9	< 0,30	2.6	6.9	< 0,14	0.45			1000
Metaller																							
Arsenik	mg/kg TS	< 1,9	5.5	< 1,9	< 2,1	6.3	6.4	2.3	< 2,4	8.6	7.4	< 2,0	7.1	3.8	3.7	< 2,0	10	26	< 2,0	< 1,9	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	120	48	89	38	130	60	88	460	21	48	45	49	75	60	78	2100	150	55	40	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	5	13	21	15	42	23	78	62	14	22	9.2	11	48	26	230	280	150	5.8	8.8	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0.26	0.49	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0.32	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0.41	0.92	< 0.20	< 0.20	0.5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	6.9	9.6	6.1	2.4	4.2	7	6.1	5.7	1.9	3.1	4.3	8.4	6.3	7	7.7	4.9	3.9	5.5	4.1	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	16	14	20	12	29	15	30	45	19	21	18	11	26	15	20	130	120	18	17	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	16	31	18	4.8	9.5	23	21	13	5.7	14	9.6	29	20	24	20	12	9.8	11	8.5	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	< 0.010	< 0.015	0.12	0.012	0.22	0.035	0.035	0.073	0.02	0.13	< 0.010	0.017	0.21	0.074	0.015	0.29	0.28	< 0.010	0.059	0.25	2.5	1000
Nickel	mg/kg TS	11	24	10	3.9	9	15	14	12	4.1	7.3	6.5	21	14	18	12	15	13	8.1	6.4	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	26	46	44	11	22	43	24	59	8.5	19	17	42	30	37	26	31	16	23	20	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	62	69	96	36	120	84	82	130	52	83	48	68	110	92	92	250	320	39	32	250	500	2500
Övrigt																							
TS	%	96	63	97	90	89	69	96	77.5	85.3	90.1	92.7	67.6	81.7	71.3	93.3	83	59.9	94	94.7			
pH									e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%								e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	96.1	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.

MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.

FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.

* Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2010, Faktablad nr 135.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Provpunkt		Skr 1609	Skr 1610	Skr 1610	Skr 1610	Skr 1610	Skr 1610	Skr 1611	Skr 1611	Skr 1611	Skr 1612	Skr 1612	Skr 1612	Skr 1613	Skr 1613	Skr 1614	Skr 1614	Skr 1615	Skr 1616	Skr 1616	Generella riktvärden		
Jordart		F / sa,gr,st	F / sa, le	F / sa, le	F / sa, le	F / sa, le	Le	F / st, gr, sa	F / gr, sa, le	F / gr, sa, le	F / st, gr, sa	F / st, gr, sa, le	F / le	F / sa	F / gr, sa, le	F / st, gr, sa	F / sa, le	F / st, gr, sa	F / st, gr, sa	F / sa, le	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0.2-0.7	1.0-1.5	2.0-2.5	3.0-3.5	4.0-4.4	4.4-5.0	0,5-1.0 + 1,0-1,5	2.0-2.5	2,5-3,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	2,0-2,5 + 2,5-3,0	3.5-4.0	0,5-1,0	1,5-2,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	2,0-2,5 + 3,5-3,0	0,05-0,4 + 0,4-1,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	2.5-3.0			
Organiska ämnen																							
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	e.a.	e.a.	< 3,0	< 3,0	< 3,0	e.a.	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	e.a.	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	12	54	< 5,0	e.a.	e.a.	< 5,0	20	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	22	130	7.4	e.a.	e.a.	< 5,0	120	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	< 10	23	54	1200	140	e.a.	e.a.	96	1700	200	e.a.	< 10	170	120	11	18	e.a.	150	12	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	e.a.	e.a.	< 4,0	< 4,0	< 4,0	e.a.	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	e.a.	< 4,0	< 4,0	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	1.2	2.6	6.2	6.5	3.7	e.a.	e.a.	20	21	1.9	e.a.	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	e.a.	1.5	< 0,90	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	2.9	4.3	3.4	7.2	12	e.a.	e.a.	48	31	8	e.a.	< 0,50	< 1,0	< 1,0	0.86	1.1	e.a.	7.2	0.94	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	e.a.	e.a.	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	e.a.	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	e.a.	< 0,0035	< 0,0035	0.012	0.04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	10	40	
Etylbenzen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	10	50	
PAH L	mg/kg TS	0.33	0.56	0.48	0.64	1.3	< 0,30	1.5	2.4	3.6	0.86	< 0,30	0.094	< 0,30	< 0,30	< 0,045	< 0,30	< 0,30	0.72	0.07	3	15	
PAH M	mg/kg TS	7.5	12	7.4	10	21	1.1	36	69	50	14	3.4	1.5	< 0,30	0.91	1.1	2.5	6.4	9.3	2.6	3	20	
PAH H	mg/kg TS	10	9.6	5.6	10	26	0.31	45	55	35	13	2.9	1.2	< 0,30	1.5	1.4	2.3	6.1	11	2.4	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	8.9	8.6	5	9.3	24	< 0,30	41	51	32	12	2.6	1.1	< 0,30	1.4	1.3	2.1	5.5	9.9	2.1			100
PAH övriga	mg/kg TS	9.2	13	8.4	12	24	1.3	42	75	57	16	4	1.7	< 0,30	1.2	1.3	2.8	7.2	11	3			1000
Metaller																							
Arsenik	mg/kg TS	6.7	4.9	2.4	45	9	3.6	< 2,0	14	25	< 2,0	6.3	8.3	< 2,1	2.6	< 2,1	6.4	< 2,0	< 1,9	2.3	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	130	170	170	250	160	86	93	110	110	74	190	75	12	210	55	85	120	68	85	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	120	97	47	590	720	26	13	50	65	33	94	24	2.6	64	14	61	24	13	20	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	0.54	0.43	0.29	7.4	0.9	< 0,20	< 0,20	2	1.5	< 0,20	0.3	0.23	< 0,20	2.3	< 0,20	0.77	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0.5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	5.7	6.7	7	8.8	6	6.1	4.2	5.2	1.8	4.4	8.6	9.2	< 0,53	1.8	4.1	4.1	3.2	3.2	5.3	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	83	41	170	290	74	7.6	10	45	36	19	42	100	23	16	16	160	13	15	20	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	17	31	23	100	49	28	11	19	16	15	32	30	3.1	11	13	18	14	14	18	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	0.087	0.6	< 0,012	4.2	0.67	0.061	0.024	0.045	0.12	0.054	1.1	0.037	< 0,011	0.11	0.029	0.27	0.041	0.023	0.092	0.25	2.5	1000
Nickel	mg/kg TS	15	16	15	26	22	20	9.3	11	10	11	18	21	1.4	7.9	9	13	9.3	12	12	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	40	46	36	45	38	50	27	32	32	39	32	37	3.8	20	23	34	25	33	27	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	210	220	190	1000	310	97	140	210	330	93	720	100	18	1300	100	290	65	56	87	250	500	2500
Övrigt																							
TS	%	89.3	79	78.3	52.4	64.1	60.6	92	72.6	49.1	92.2	73.4	78.4	85.8	81.1	88.8	78.1	92.6	94.7	78.1			
pH		e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	97	e.a.	e.a.	e.a.	96.9	e.a.	e.a.	e.a.			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.
FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Provpunkt		Skr 1617	Skr 1617	Skr 1618	Skr 1618	Skr 1618	Skr 1618	Skr 1619	Skr 1619	Skr 1619	Skr 1620	Skr 1620	Skr 1620	Skr 1621	Skr 1622	Skr 1623	Skr 1623	Skr 1624	Skr 1624	Skr 1625	Skr 1626	Generella riktvärden		
Jordart		F / st,sa,gr	F / le	F / sa,gr,st	F / le,sa,gr	F / le	F / le	F / st,gr	F / le	Le	F / st, gr, sa	F / sa, si, le	F / sa, si, le	F / st, gr, sa	F / gr, sa, si, le	F / le, sa	F / le, sa	F / sa,st	F / sa, le	Le	F / sa, gr, st	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0,05-1,0	2,0-3,0	0,05-1,0	1,3-2,0	3,0-4,0	6,0-6,2	0,3-1,0	2,0-2,6	3,1-4,0	0,5-1,0	1,0-1,5	4,0-4,5	0,05-0,5 + 0,5-0,9	1,0-1,5 + 1,5-2,0	1,0-1,5 + 1,5+2,0	2,0-2,3	0,1-1,0	1,0-2,0	2,4-3,0	0,05-1,0			
Organiska ämnen																								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	e.a.	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 7,5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	8,6	6,4	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	17	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	9,1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	6,9	17	< 5,0	< 5,0	< 5,0	e.a.	< 5,0	5,5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	7	< 5,0	< 5,0	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	140	< 10	18	15	16	95	10	34	21	e.a.	58	110	19	43	10	< 10	11	160	10	11	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	e.a.	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	1,9	< 0,90	< 0,90	1,2	1,8	9,6	< 0,90	< 0,90	< 0,90	e.a.	< 0,90	0,99	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	11	< 0,90	< 0,90	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	< 0,75	< 0,50	< 0,50	2	3,7	8,3	< 0,50	1,5	< 0,50	e.a.	< 1,0	1,2	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	34	< 1,0	< 0,50	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	e.a.	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	40	
Etylbenzen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
PAH L	mg/kg TS	< 0,075	< 0,045	< 0,045	0,17	0,27	1,1	< 0,045	0,088	< 0,045	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	3,1	< 0,30	< 0,045	3	15	
PAH M	mg/kg TS	0,21	0,15	0,36	3	7,5	12	0,76	2	0,54	< 0,30	0,8	3,9	< 0,30	2,4	0,4	< 0,30	< 0,30	55	1	0,6	3	20	
PAH H	mg/kg TS	0,28	0,13	0,76	3,4	6,7	12	1,5	2,5	0,67	< 0,30	1	2,9	< 0,30	2,4	0,96	< 0,30	< 0,30	59	0,83	0,77	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	0,26	0,12	0,69	3,1	6,1	11	1,3	2,2	0,6	< 0,30	0,91	2,6	< 0,30	2,2	0,83	< 0,30	< 0,30	54	0,76	0,68			100
PAH övriga	mg/kg TS	0,31	0,21	0,47	3,5	8,4	15	1	2,3	0,65	< 0,30	0,96	4,3	< 0,30	2,9	0,63	< 0,30	< 0,30	64	1,2	0,74			1000
Metaller																								
Arsenik	mg/kg TS	< 1,9	6,8	< 1,9	5,9	6,2	20	3,2	5,9	4,5	< 2,0	2,4	4	< 2,1	2,3	4,3	3,1	< 2,0	11	3,3	< 2,0	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	110	58	39	95	110	89	170	90	61	110	97	130	70	98	61	50	44	360	75	82	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	1,8	12	11	55	56	210	38	63	44	15	39	40	6,2	46	26	28	6,5	260	70	59	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,42	0,4	1,5	0,34	0,25	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,42	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	1,9	< 0,20	0,26	0,5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	12	9,1	4,7	8,2	6,4	6,9	4,6	8,3	7,7	4,5	3,6	3,4	3,5	3	4,5	4,4	4,6	4	8,8	5,8	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	27	30	17	57	43	80	42	25	19	17	17	21	9,3	22	7,3	9,5	17	140	19	40	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	14	32	11	26	42	33	16	33	32	37	20	26	16	36	24	23	16	21	30	26	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	< 0,010	0,033	0,018	0,11	0,31	1,7	0,078	0,47	0,18	< 0,010	0,059	0,09	< 0,011	0,09	0,076	0,063	0,01	1,6	1,3	0,35	0,25	2,5	1000
Nickel	mg/kg TS	13	22	8,3	16	16	14	10	21	21	19	12	14	10	12	18	14	11	10	19	17	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	48	50	20	46	42	28	34	57	46	35	31	32	29	26	37	35	26	17	54	29	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	34	79	93	140	170	200	180	130	100	89	99	210	37	130	100	68	33	500	130	140	250	500	2500
Övrigt																								
TS	%	98,4	59	96,8	78,3	72,6	68,8	86,8	59,2	62,9	93,3	85,8	75,8	87,7	82,6	69,4	72,7	91,2	75,1	57,8	94,4			
pH		9,5	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	95,9	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.
FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Provpunkt		Skr 1627	Skr 1628	Skr 1630	Skr 1630	Skr 1631	Skr 1632	1634b	Skr 1636	Skr 1638	Skr 1639	Skr 1639	Skr 1640	Skr 1641	Skr 1642	Skr 1642	Skr 1643	Skr 1644	Skr 1645	Skr 1647	Skr 1647	Generella riktvärden		
Jordart		F / sa, gr	F / sa, st	F / st, sa, gr	F / le	F / sa,le,st	F / le	F / le	F / le		F / sa,st	F / le	F / sa,st	F / sa,st	F / sa,st	F / le	F / sa,st	F / gr,sa	F / st,sa,gr	F / gr,sa,st	F / sa,st,le	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0,3-1,0	0,25-1,0	0,1-0,7	1,0-2,0	0,1-0,5 + 0,5-0,7	1,0-2,0	1,0-1,5	1,0-2,0	0,6-1,0 + 1,0-1,3	0,05-0,4 + 0,4-0,9	1,0-2,0	0,15-0,7	0,05-0,5	0,05-1,0	1,1-2,0	0-0,5	0,5-1,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	0,6-1,0 + 1,0-1,5	3,0-4,0			
Organiska ämnen																								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,8	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 5,0	< 5,0	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	5,2	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,8	9,5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 5,0	< 5,0	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	30	95	77	< 10	16	14	< 10	< 10	12	110	< 10	< 10	140	120	< 10	< 10	< 10	280	64	24	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	1,6	< 0,90	19	< 0,90	8,9	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 1,6	68	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 1,6	< 0,90	< 0,90	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	1,8	1,8	69	< 1,0	37	< 1,0	1,1	< 0,50	< 1,0	< 1,0	< 0,50	0,76	1,6	95	< 1,0	< 0,50	< 0,50	2,1	0,79	< 0,50	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	40	
Etylbenzen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
PAH L	mg/kg TS	0,24	0,33	8	< 0,30	3,8	< 0,30	< 0,045	< 0,045	< 0,30	< 0,30	< 0,045	< 0,045	< 0,078	7,1	< 0,30	< 0,045	< 0,045	< 0,075	0,09	0,22	3	15	
PAH M	mg/kg TS	2,5	2,3	83	0,44	46	0,44	1,8	0,34	3,1	< 0,30	< 0,075	0,63	< 0,13	150	0,82	0,46	0,27	0,35	0,83	7,5	3	20	
PAH H	mg/kg TS	2,9	4,1	110	0,55	58	0,39	1,7	0,45	2,2	< 0,30	< 0,11	1,6	0,26	120	0,95	1	0,43	0,43	1,2	7,8	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	2,7	3,7	97	0,5	53	0,37	1,5	0,41	1,9	< 0,30	< 0,090	1,4	0,21	110	0,88	0,92	0,39	0,38	1,1	7			100
PAH övriga	mg/kg TS	2,9	3,1	99	0,53	55	0,62	2	0,43	3,5	< 0,30	< 0,14	0,81	0,26	160	0,94	0,63	0,36	0,48	1,1	8,6			1000
Metaller																								
Arsenik	mg/kg TS	6,9	< 2,0	< 1,9	3,7	< 2,1	< 2,7	3,9	4	2,3	< 2,0	< 2,6	< 2,0	2,6	< 2,0	4,6	12	13	2	2,2	2,7	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	170	85	69	54	52	43	67	59	54	60	29	25	55	3,8	63	72	33	45	120	65	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	35	26	15	14	11	13	43	22	41	16	8,3	20	13	25	26	33	11	16	15	31	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	0,43	0,28	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,46	0,39	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	4,4	3,6	5,5	5,6	3,9	3,7	7	7,7	4,7	3,4	4,1	2,5	3,3	2,6	4,3	5,2	2,5	2,2	7,6	4,6	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	44	14	27	4,2	9,8	3,9	26	15	20	5,9	6,1	12	< 0,48	< 0,49	8,1	23	12	6,4	32	14	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	11	9,9	26	26	16	16	29	25	13	9,4	13	6	15	< 0,49	20	17	7,1	16	24	18	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	0,1	0,029	0,017	0,033	0,041	0,051	0,24	0,08	0,028	0,031	< 0,013	0,022	< 0,010	0,054	0,1	0,077	0,018	< 0,010	0,86	0,27	0,25	2,5	1000
Nickel	mg/kg TS	16	6	13	20	10	11	16	16	8,8	7,1	7,1	3,9	10	12	14	8,7	5,2	7,5	17	12	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	31	19	29	42	26	34	49	48	24	31	25	11	21	< 2,0	43	26	12	17	30	32	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	97	58	46	75	50	54	100	78	90	37	39	24	110	15	79	85	42	110	60	100	250	500	2500
Övrigt																								
TS	%	80,5	90	95,4	67,6	85,9	66,9	60,7	62,6	88,4	94	70,8	92,5	95,6	92,1	60,9	91,4	96,9	96,6	91,8	75,5			
pH		e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	95,4	94,8	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.
FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Provpunkt		Skr 1648	Skr 1648	Skr 1649	Skr 1650	Skr 1650	Skr 1652	Skr 1652	Skr 1653a	Skr 1653b	Skr 1654	Skr 1656	Skr 1657	Skr 1658	Skr 1659	Skr 1659	Skr 1660	Skr 1661	Skr 1662	Skr 1663	Skr 1663	Generella riktvärden		
	Jordart	F / sa,st	F / le	F / mu,sa	F / st,sa	F / st,sa	F / st,sa	F / le	F / sa	Le	F / st,sa	F / le	F / st,sa,gr	F / sa,gr,st	F / st,sa	F / le	F / st, gr, sa	F / st, gr, sa	F / st,sa	F / st, gr, sa, le	F / le, sa	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0,5-1,0	1,3-2,0	0-0,5	0,05-0,5 + 0,5-1,0	1,0-2,0	0,05-0,5 + 0,5-1,1	1,1-1,7	0,1-0,7	2,8-3,0	0,05-1,0	1,0-1,5	0,05-0,5 + 0,5-0,8 + 1,0-1,3	0-0,5 + 0,5-1,0	0,15-1,0	1,1-2,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	0,05-0,5 + 0,5-1,0	0,1-0,5 + 0,5-1,0	1,5-1,9	2,0-2,5			
Organiska ämnen																								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 8,5	< 5,0	< 7,7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,8	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,4	< 5,0	< 5,0	< 5,0	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 8,5	< 5,0	< 7,7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,8	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 7,4	< 5,0	< 5,0	< 5,0	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	11	19	< 10	200	28	130	< 10	< 10	24	85	34	140	97	66	< 10	21	84	160	40	< 10	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	< 0,90	< 0,90	< 0,90	3,8	0,96	< 1,6	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 1,6	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 1,5	< 0,90	< 0,90	< 0,90	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	1,5	< 0,50	< 0,50	12	2,9	1,4	< 0,50	2,1	1,3	< 1,0	< 0,50	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,50	< 0,74	< 1,0	1	< 0,50	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	40	
Etylbensen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	50	
PAH L	mg/kg TS	0,12	< 0,045	< 0,045	0,63	0,11	< 0,077	< 0,045	< 0,30	0,061	< 0,30	< 0,045	< 0,078	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,045	< 0,074	< 0,30	0,18	0,067	3	15	
PAH M	mg/kg TS	2,2	0,57	0,34	18	3,4	0,35	0,58	2	1,5	< 0,30	1,2	0,65	< 0,30	< 0,30	0,95	0,24	< 0,13	< 0,30	2,3	0,57	3	20	
PAH H	mg/kg TS	3,7	0,88	0,45	18	4,2	0,53	0,8	4,9	2	< 0,30	2,2	0,91	< 0,30	< 0,30	0,92	0,55	0,2	< 0,30	2,6	0,57	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	3,3	0,81	0,41	17	3,9	0,46	0,73	4,4	1,8	< 0,30	2	0,79	< 0,30	< 0,30	0,85	0,48	0,17	< 0,30	2,3	0,5			100
PAH övriga	mg/kg TS	2,8	0,69	0,43	20	3,8	0,5	0,7	2,6	1,7	< 0,30	1,5	0,84	< 0,30	< 0,30	1,1	0,35	< 0,23	< 0,30	2,7	0,71			1000
Metaller																								
Arsenik	mg/kg TS	4,4	< 2,8	< 2,2	< 1,9	< 1,9	< 1,9	< 2,5	< 2,1	4,3	< 1,9	4,8	< 2,0	< 1,9	< 1,9	< 2,7	< 2,0	< 1,9	< 1,9	6,5	5,7	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	140	68	110	72	140	130	62	85	53	120	90	93	130	9,6	< 0,67	63	120	100	55	51	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	88	35	12	11	4,5	10	21	82	29	1,1	180	17	5,2	4,7	< 1,4	9,8	5,4	5	16	52	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	0,38	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,36	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,22	< 0,20	0,5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	7,5	6,6	5,1	4	7,9	5,7	6,7	2,7	8,5	6,9	6,8	6	5,1	2,9	< 0,67	4,6	6,9	8,2	7	7	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	45	22	14	9,8	23	11	19	17	15	18	89	12	4,2	< 0,47	< 0,67	11	10	20	13	19	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	34	28	9,9	15	42	22	23	< 0,51	26	19	52	23	26	< 0,47	< 0,67	10	18	17	25	25	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	1,4	0,16	0,059	< 0,010	< 0,010	0,028	0,092	0,11	0,18	< 0,010	1,5	0,069	< 0,010	< 0,010	0,23	0,012	< 0,010	< 0,010	0,083	0,15	0,25	2,5	1000
Nickel	mg/kg TS	17	14	7	9,5	20	14	15	8,2	19	13	19	12	20	8,7	< 0,67	6,7	11	14	18	18	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	41	51	34	32	37	28	39	19	41	27	43	49	31	2,7	< 2,7	25	37	27	40	36	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	200	83	66	65	62	63	71	82	80	40	210	78	59	18	< 2,7	44	52	52	82	73	250	500	2500
Övrigt																								
TS	%	73,8	64,8	82,4	96,9	96	96,3	72,1	89,7	65,7	96,5	70	94	94,9	96,2	67,3	94,1	96,4	95,6	74,4	76,4			
pH		e.a.	e.a.	e.a.	9,7	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	7,5	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	93,5	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	95,1	e.a.	e.a.	e.a.	96,2	97,1			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.
FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
Uppdragsnummer: 1312203.000

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförvärden för jord- och asfaltsprover

Provpunkt		Skr 1664	Skr 1665	Skr 1666	Skr 1666	Skr 1667	Skr 1668	Skr 1670	Skr 1671	Skr 1671	Skr 1672	Skr 1673	Skr 1675	Skr 1675	Skr 1677	Skr 1695	Skr 1695	Generella riktvärden		
	Jordart	F / gr, sa, le	F / le,st,gr	F / le,sa,st	F / le,sa,gr	F / st,gr,sa	F / st	F / st, gr, sa, le	F / st,sa	F / le	F / sa,st,le	F / gr, sa	F / gr, sa	F / gr, sa, le	F / le, sa	F / gr, sa, vx	F / le	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	1,0-1,5 + 1,5-2,0	1,3-2,0	1,0-1,5	3,0-3,4	0,05-1,0	0,05-0,5	0,5-1,0	0,05-0,7	1,0-1,5	1,4-1,7	0,5-1,3	0,5-1,0	1,5-2,0	1,3-2,0	1,0-2,0	4,0-4,5			
Organiska ämnen																				
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	80	1000
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	20	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	Alifater >5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 8,1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	110	100	500	10000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 8,1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	7,5	100	500	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	21	33	22	71	56	36	54	85	< 10	18	32	270	13	< 10	82	18	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	Aromater >4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	20	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	< 0,90	< 0,90	5,9	5,8	< 0,90	3	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	26	3,4	1,9	< 0,90	1,9	3,8	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	< 0,50	2,1	14	8	< 0,50	7	< 0,50	0,77	0,96	0,88	50	3,2	0,98	< 0,50	3	0,76	10	30	
Bensen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,0045	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,026	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2	10	40	
Etylbensen	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,4	10	50	
Xylener (summa)	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4,7	10	50	
PAH L	mg/kg TS	0,066	0,079	1,8	1,7	< 0,045	0,61	< 0,045	0,086	0,087	< 0,045	6,1	0,38	0,093	< 0,045	0,31	2,2	3	15	
PAH M	mg/kg TS	1,2	2,4	47	28	< 0,075	14	0,66	1,1	3,1	2	120	3,3	1,5	0,15	5,1	2,7	3	20	
PAH H	mg/kg TS	1,8	4,2	33	18	0,14	12	0,78	1,9	2,4	3	120	5,5	2,6	0,15	4,2	1	1	10	
PAH cancerogena	mg/kg TS	1,6	3,9	30	16	0,12	11	0,71	1,7	2,1	2,7	110	5	2,3	0,13	3,9	0,96			100
PAH övriga	mg/kg TS	1,5	2,7	51	31	< 0,14	15	0,78	1,4	3,4	2,4	140	4,2	1,9	0,21	5,7	4,9			1000
Metaller																				
Arsenik	mg/kg TS	< 2,2	12	6,3	5,4	< 2,0	< 1,9	< 2,0	4,3	5,5	< 2,0	8,5	3,5	9,6	3,8	8,9	8,1	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	49	74	65	64	100	100	40	170	48	57	140	130	66	100	110	95	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	58	28	43	120	11	6,8	11	50	14	25	160	24	38	13	73	35	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,26	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,21	< 0,20	0,5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	3,8	9,1	7,6	5,9	7,6	9,7	4,5	7,7	8,3	5,4	5,5	8,5	9,7	11	6,2	12	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	15	24	32	59	14	22	30	35	14	45	40	39	86	17	45	120	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	12	31	25	17	50	14	21	32	27	40	12	25	33	27	26	37	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	0,46	0,052	0,16	0,19	0,031	< 0,010	0,021	0,098	0,026	< 0,010	0,11	0,036	0,044	0,041	0,15	0,046	0,25	2,5	1000
Nickel	mg/kg TS	7,7	22	17	13	20	10	13	15	20	20	17	20	24	20	13	26	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	21	51	40	35	27	40	25	41	39	33	38	60	58	49	29	51	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	81	98	130	110	54	60	46	140	79	85	81	78	95	80	160	110	250	500	2500
Övrigt																				
TS	%	83,3	72,7	85,1	81,1	94,2	95,7	93,7	60,9	75,6	94,1	87,6	93,7	73,1	78,8	81,5	63,2			
pH		e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	8,2	e.a.	e.a.	e.a.			
Glödrest	%	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.			

e.a. - analys har ej utförts

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning, Halter lika med eller högre än KM har markerats med gult.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning. Halter lika med eller högre än MKM har markerats med orange.
FA - avser Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:1). Halter lika med eller högre än FA har markerats med rött.



Beställare: Göteborgs Frihamns AB
Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
Uppdragsnr: 1312203.000
Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar

Sammanställning av laboratorieanalyser och jämförelsevärden för grundvattenprover

Provpunkt Datum	Enhet	Skr1610 29-03-2016	Skr1616 29-03-2016	Skr1647 29-03-2016	NV, 1999			
Parametrar					mindre allvarligt	måttligt allvarligt	allvarligt	mycket allvarligt
Metaller (filtrerade)								
Arsenik	µg/l	2,3	0,77	0,35	<50	50-150	150-500	>500
Barium	µg/l	510	98	33				
Bly	µg/l	<0,25	<0,05	<0,05	<10	10-30	30-100	>100
Kadmium	µg/l	<0,1	0,035	<0,02	<5	5-15	15-50	>50
Kobolt	µg/l	14	3,1	0,5				
Koppar	µg/l	<1	2	0,63	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000
Krom	µg/l	2,8	0,21	0,26	<50	50-150	150-500	>500
Kviksilver	µg/l	e.a.	e.a.	e.a.	<1	1-3	3-10	>10
Nickel	µg/l	6,5	3,6	1,8	<50	50-150	150-500	>500
Vanadin	µg/l	0,97	<0,2	0,34				
Zink	µg/l	5,5	37	5,1	<700*	700-3500*	3500-17500*	>17500*
Organiska föreningar					SPI, 2010			
					Ångor i byggnader	Ytvatten		
Alifater >C5-C8	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	3	0,3		
Alifater >C8-C10	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	0,15		
Alifater >C10-C12	mg/l	0,037	<0,02	<0,02	0,025	0,3		
Alifater >C12-C16	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	-	3		
Alifater >C16-C35	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	-	3		
Aromater >C8-C10	mg/l	0,059	<0,01	<0,01	0,8	0,12		
Aromater >C10-C16	mg/l	0,012	<0,01	<0,01	10	0,12		
Aromater >C16-C35	mg/l	<0,005	<0,05	<0,05	25	0,005		
Bensen	mg/l	0,0024	<0,0005	<0,0005	0,05	0,5		
Toluen	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	7	0,5		
Etylbensen	mg/l	0,0087	<0,001	<0,001	6	0,5		
Xylen	mg/l	0,019	0,0022	<0,001	3	0,5		
PAH-L	mg/l	0,003	<0,0002	<0,0002	2	0,12		
PAH-M	mg/l	0,0047	0,001	0,0083	0,01	0,005		
PAH-H	mg/l	0,0015	0,0009	0,008	0,3	0,0005		

e.a. - analys har ej utförts

NV, 1999: Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Naturvårdsverkets rapport 4918.

SPI, 2010: SPI Rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.

* Jämförelsevärden för indelning av avvikelse. (För zink finns ej angivet halter för indelning av tillstånd).

2016-06-08
Frihamnen Etapp 1
Unr 1312203.000

**Analysrapporter från laboratoriet,
grundvatten**

(6 sidor)

Sweco Environment AB
Johan Rosdahl

AR-16-SL-049371-01
EUSELI2-00323879

Kundnummer: SL8430366

Uppdragsmärkn.
1312167.000 Frihamnen Etapp 1

Analysrapport

Provnummer:	177-2016-03300421	Ankomsttemp °C	10,5		
Provbeskrivning:		Provtagare	PETW		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	2016-03-29		
Provet ankom:	2016-03-29				
Utskriftsdatum:	2016-04-07				
Provmärkning:	Frihamnen Etapp 1				
Provtagningsplats:	Skr1610				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	0.0024	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	0.0087	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	0.019	mg/l	15%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	0.028	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C10-C12	0.037	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	0.047	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	0.059	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Aromater >C10-C16	0.012	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Bensin				a)*
Benso(a)antracen	0.34	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	0.34	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	0.35	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	0.23	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.11	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibenso(a,h)antracen	0.032	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	1.4	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	2.6	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaftylen	0.063	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenaften	0.35	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

AR-003v39

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Fluoren	0.48	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	1.6	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	0.30	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	1.3	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	1.1	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	0.091	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	7.8	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	3.0	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	4.7	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	1.5	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.0023	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.51	mg/l	15%	SS-EN ISO 11885 utg 2 mod	a)*
Bly Pb (filtrerat)	< 0.00025	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.014	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	< 0.0010	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.0028	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0065	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.00097	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0055	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kemisk kommentar Höjd rapporteringsgräns för metaller på grund av svår matris.					

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

Ingela Forssman (ingela.forssman@sweco.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v39

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Sweco Environment AB
Johan Rosdahl

AR-16-SL-049373-01
EUSELI2-00323879

Kundnummer: SL8430366

Uppdragsmärkn.
1312167.000 Frihamnen Etapp 1

Analysrapport

Provnummer:	177-2016-03300420	Ankomsttemp °C	10,5
Provbeskrivning:		Provtagare	PETW
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	2016-03-29
Provet ankom:	2016-03-29		
Utskriftsdatum:	2016-04-07		
Provmärkning:	Frihamnen Etapp 1		
Provtagningsplats:	Skr1616		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	0.0022	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	0.0032	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Bensin				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Benso(a)antracen	0.16	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	0.14	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	0.23	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	0.14	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.091	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibenso(a,h)antracen	0.025	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	0.78	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	0.063	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenafylen	0.025	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v39

Acenaften	0.051	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoren	0.087	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	0.21	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	0.063	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	0.33	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	0.27	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	0.080	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	1.2	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	0.96	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	0.86	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.00077	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.098	mg/l	15%	SS-EN ISO 11885 utg 2 mod	a)*
Bly Pb (filtrerat)	< 0.000050	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	0.000035	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.0031	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.00021	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0036	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	< 0.00020	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.037	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

Ingela Forssman (ingela.forssman@sweco.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v39

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Sweco Environment AB
Johan Rosdahl

AR-16-SL-049372-01
EUSELI2-00323879

Kundnummer: SL8430366

Uppdragsmärkn.
1312167.000 Frihamnen Etapp 1

Analysrapport

Provnummer:	177-2016-03300419	Ankomsttemp °C	10,5		
Provbeskrivning:		Provtagare	PETW		
Matris:	Grundvatten	Provtagningsdatum	2016-03-29		
Provet ankom:	2016-03-29				
Utskriftsdatum:	2016-04-07				
Provmärkning:	Frihamnen Etapp 1				
Provtagningsplats:	Skr1647				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.21/34	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	LidMiljö.0A.01.21	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	LidMiljö.0A.01.34	a)
Oljetyp < C10	Utgår				a)*
Oljetyp > C10	Utgår				a)*
Benso(a)antracen	1.3	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Krysen	1.2	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(b,k)fluoranten	2.1	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(a)pyren	1.5	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.93	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Dibenso(a,h)antracen	0.17	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa cancerogena PAH	7.2	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Naftalen	< 0.020	µg/l	30%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Acenafylen	0.11	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v39

Acenaften	0.029	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoren	0.037	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fenantren	0.66	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Antracen	0.24	µg/l	20%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Fluoranten	4.0	µg/l	15%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Pyren	3.4	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Benso(g,h,i)perylene	0.79	µg/l	10%	LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa övriga PAH	9.3	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	8.3	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	8.0	µg/l		LidMiljö.0A.01.35	a)
Arsenik As (filtrerat)	0.00035	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.033	mg/l	15%	SS-EN ISO 11885 utg 2 mod	a)*
Bly Pb (filtrerat)	< 0.000050	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	< 0.000020	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.00050	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.00063	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.00026	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0018	mg/l	15%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.00034	mg/l	20%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0051	mg/l	25%	SS-EN ISO 17294-2 utg 1 mod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN

Kopia till:

Ingela Forssman (ingela.forssman@sweco.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Beställare: Göteborgs Frihamns AB
 Undersökningsområde: Frihamnen Etapp 1
 Redovisning av utförda miljötekniska markundersökningar
 Uppdragsnr: 1312203.000

Koordinatlista för provpunkter inom undersökningsområdet

Koordinatsystem: Sweref 99 1200, höjder i RH2000

Provpunkt	x	y	z
skr1601	6399533.085	147313.5141	1.72
skr1602	6399571.981	147328.6606	2.11
skr1603	6399577.787	147309.4776	2.12
skr1604	6399603.398	147280.5988	2.20
skr1605	6399631.103	147346.9619	2.06
skr1606	6399641.926	147313.5841	2.01
skr1607	6399668.575	147277.3222	2.00
skr1608	6399695.413	147319.1583	2.28
skr1609	6399732.127	147301.9589	2.25
skr1610	6399750.707	147371.5429	1.74
skr1611	6399783.559	147330.2482	1.95
skr1612	6399790.128	147398.5514	-
skr1613	6399811.896	147334.3761	2.20
skr1614	6399832.309	147363.5449	1.99
skr1615	6399880.09	147343.5044	2.62
skr1616	6399882.764	147404.5342	2.37
skr1617	6399962.66	147420.8034	2.75
skr1618	6399950.413	147503.3465	2.28
skr1619	6399917.475	147539.6307	2.11
skr1620	6399899.639	147481.0331	2.36
skr1621	6399888.246	147498.5942	2.39
skr1622	6399874.281	147473.9488	2.45
skr1623	6399808.258	147478.9808	2.23
skr1624	6399848.574	147498.4877	2.38
skr1625	6399822.162	147553.9378	2.22
skr1626	6399892.568	147527.3123	2.24
skr1627	6399915.884	147575.0334	2.37
skr1628	6399861.742	147584.8259	2.72
skr1629	6399866.415	147605.4313	2.60
skr1630	6399976.316	147661.0999	2.42
skr1631	6399948.94	147654.83	2.41
skr1632	6399896.782	147647.667	2.17
skr1633	6399879.727	147663.1706	2.22
skr1634a	6399925.165	147717.9099	2.43
skr1634b	6399924.609	147718.1313	2.43
skr1635	6399446.434	147533.6286	2.76
skr1636	6399825.865	147630.6191	2.29
skr1637	6399816.308	147582.7505	2.13
skr1638	6399777.143	147542.6807	2.15
skr1639	6399768.865	147577.6595	2.15
skr1640	6399858.293	147682.2694	2.31
skr1641	6399859.042	147780.7709	2.60
skr1642	6399840.394	147749.1498	2.28
skr1643	6399806.061	147755.1997	2.32
skr1644	6399744.993	147817.3604	2.55
skr1645	6399741.374	147898.5487	1.84
skr1646	6399710.343	147907.9521	1.71
skr1647	6399707.081	147854.3525	2.42
skr1648	6399716.292	147811.847	2.40
skr1649	6399708.727	147778.0982	2.40
skr1650	6399670.26	147780.9113	2.22

Provpunkt	x	y	z
skr1651	6399715.784	147729.4995	1.84
skr1652	6399747.505	147751.1603	2.23
skr1653a	6399774.912	147654.2287	2.18
skr1653b	6399806.012	147755.132	2.31
skr1654	6399745.013	147569.7632	2.12
skr1655	6399736.714	147620.2191	2.22
skr1656	6399724.226	147577.8382	2.33
skr1657	6399715.216	147556.8855	2.18
skr1658	6399700.255	147608.4757	2.16
skr1659	6399711.716	147656.8969	1.98
skr1660	6399675.085	147681.4347	1.97
skr1661	6399663.707	147650.5987	2.09
skr1662	6399683.421	147629.7502	2.12
skr1663	6399615.943	147626.3704	2.02
skr1664	6399603.314	147598.0272	2.09
skr1665	6399639.609	147531.9068	2.12
skr1666	6399589.263	147557.4705	2.08
skr1667	6399573.848	147588.8069	2.06
skr1668	6399556.719	147629.0506	2.07
skr1669	6399528.447	147594.4548	1.98
skr1670	6399559.232	147553.1651	1.94
skr1671	6399571.184	147525.2582	2.05
skr 1672	Blockerad vid inmätningstillfället		
skr1673	6399523.329	147574.5003	1.76
skr1674	6399526.166	147557.1695	2.20
skr1675	6399503.398	147565.1637	2.12
skr1676	6399516.949	147489.4946	2.34
skr1677	6399483.011	147553.4243	2.34
skr1695	6399844.187	147441.1174	2.09