

PM Miljöteknisk undersökning



Uppsala Kommuns Industrihus AB

Miljöteknisk undersökning Librobäck 14:2

Uppsala 2018-10-16

Miljöteknisk undersökning Librobäck 14:2

Datum 2018-10-16
Uppdragsnummer 1320034695

Benjamin Selling
Uppdragsledare

Erik Östblom
Handläggare

Kristina Jansson
Granskare

Ramböll Sverige AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320034695 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	3
1.1	Uppdrag och syfte	3
2.	Bakgrund	3
2.1	Områdesbeskrivning	3
2.2	Nuvarande och planerad markanvändning	4
2.3	Historik	5
2.4	Geologi och hydrogeologi	5
2.5	Tidigare utförda undersökningar och utredningar inom undersökningsområdet.....	6
3.	Undersökningens genomförande	7
3.1	Provtagning av jord	7
3.2	Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten vid Librobäck 14:3	8
3.3	Inmätning och avvägning	9
4.	Bedömningsgrunder	9
4.1	Jord	9
4.1.1	Platsspecifika riktvärden	9
4.1.2	MIFO-metodikens bedömningsgrunder	9
4.1.3	Naturvårdsverkets generella riktvärden.....	10
4.2	Grundvatten	10
5.	Resultat.....	11
5.1.1	Fältobservationer	11
5.1.2	Föroreningssituation Librobäck 14:2	12
5.1.3	Grundvattenprovtagning Librobäck 14:3	14
6.	Översiktlig risbedömning och riskklassning enligt MIFO fas 2	14
6.1	Föroreningarnas farlighet	14
6.2	Föroreningsnivå	15
6.3	Spridningsförutsättningar	15
6.3.1	Känslighet och skyddsvärde.....	16
6.4	Samlad riskklassning Librobäck 14:2	16
7.	Slutsats och rekommendation	17
8.	Myndighetskontakter	18
9.	Referenser	18

Bilagor

Bilaga 1 Grundvattenmagasin SGU

Bilaga 2 Provtagningsplan

Bilaga 3 Fältprotokoll jord fastigheter

Bilaga 4 Platsspecifika riktvärden Börjetulls planområde

Bilaga 5 Analyssammanställning jord fastigheter

Bilaga 6 Analyrapporter jord fastigheter

Miljöteknisk undersökning Librobäck 14:2 (PM/Rapport)

1. Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Uppsala Kommuns Industrihus AB (Ihus) har Ramboll Sverige AB (Ramboll) utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Librobäck 14:2 i Uppsala. Inför detta uppdrag tog Ramboll fram ett undersökningsprogram och provtagningsplan avseende miljötekniska undersökningar i mark och grundvatten (Ramboll, 2018 a). Utifrån resultaten från denna undersökning genomförs en riskklassning enligt den s.k. MIFO-metodiken (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) fas 2, framtagen av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 1999).

Syftet med den översiktliga miljötekniska markundersökningen var att klarlägga en eventuell föroreningsituation till följd av tidigare bedrivna verksamheter inom fastigheten Librobäck 14:2. Om området bebyggs enligt det nuvarande förslaget till detaljplan för Börjetull, kan resultat från undersökningen ligga till grund för att bedöma om eventuellt påträffade föroreningar innebär risker för människors hälsa och miljön. Undersökningen syftade även till att utgöra ett underlag för bedömning om det kan finnas behov av efterbehandlingsåtgärder samt ytterligare undersökningar och utredningar inför eventuella efterbehandlingsåtgärder.

Uppdraget har omfattat en översiktlig miljöteknisk markundersökning bestående av nedanstående delmoment:

- Planering och förberedelse av fältarbete
- Fältarbete samt kemiska laboratorieanalyser
- Karaktärisering och en preliminär avgränsning av föroreningar i djupled, jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016)
- Förenklad riskbedömning samt riskklassning enligt MIFO fas 2
- Rekommendationer om eventuellt fortsatta undersökningar och arbeten

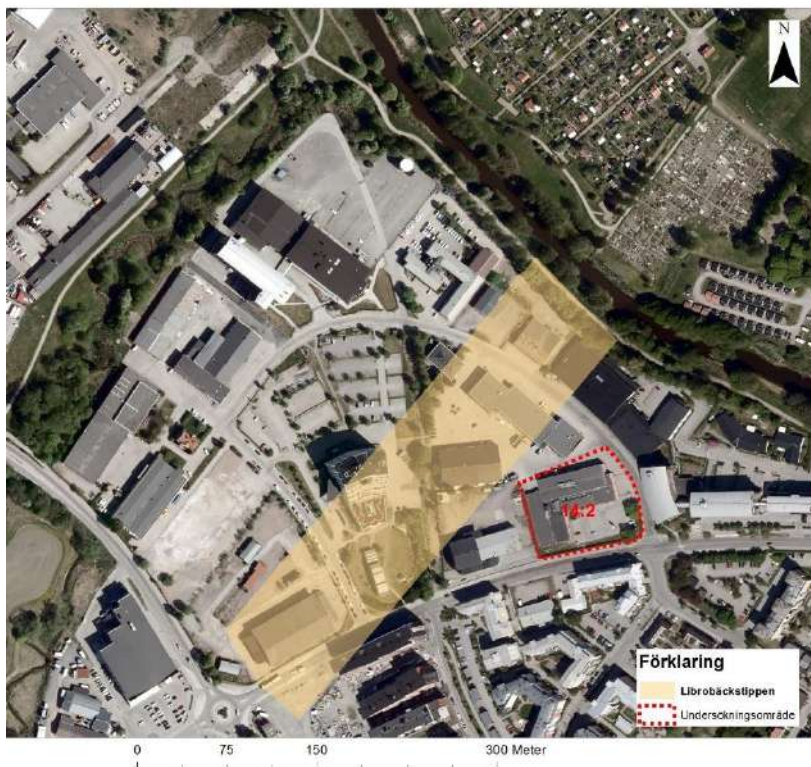
2. Bakgrund

2.1 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet för denna miljötekniska markundersökning utgörs av fastigheten Librobäck 14:2, belägen inom planområdet Börjetull, se röd markering i karta i figur 1. Planområdet är beläget i nordvästra Uppsala mellan stadsdelarna Librobäck och Luthagen. Denna del av staden domineras idag av olika typer av verksamheter men det projekteras för nya bostadsområden enligt förslaget till detaljplan för Börjetull.

Inom planområdet Börjetull finns en tidigare lertäkt, den s.k. Librobäckstippen, vilken användes som Uppsalas officiella industrideponi fram till 1957, varefter den övertäcktes. Fyllnadsmaterialet i Librobäckstippen är konstaterat förorenat, främst av metaller och oljeföreningar (Bjerking, 2015; Ramboll, 2017). Undersökningsområdet för detta uppdrag ingår inte inom Librobäckstippens utbredningsområde, se figur 1.

I närheten av området finns två vattendrag. Ca 300 nordväst om området rinner Librobäcken, som mynnar ut i Fyrisån ca 100 m nordöst om området. Skyddsvärdet för Fyrisån bedöms vara stort bland annat eftersom den är en viktig vandringsväg för Upplands landskapsfisk, Aspen (*Aspius aspius*), som är en rödlistad art enligt artdatabanken.



Figur 1. En karta över planområdet Börjetull. Undersökningsområdet utgörs av fastigheten Librobäck 14:2, markerade i rött. Bakgrundskarta är från Metria ©.

2.2

Nuvarande och planerad markanvändning

Fastigheten Librobäck 14:2 utgörs idag av en second hand-butik, en restaurang, lager- och kontorslokaler.

Området planeras att byggas om till bostadsområde och för närvarande pågår en detaljplaneprocess (Börjetulls planområde). Bostäderna kommer att bestå av flerbostadshus och inom planområdet kommer det även att finnas förskoleverksamhet och ett större parkområde.

2.3

Historik

Uppgifter om undersökningsområdenas historik har huvudsakligen hämtats från EBH-stödet (Länsstyrelsens databas över förorenade områden) samt från ett historiskt flygfoto (år 1960).

På fastighet Librobäck 14:2 står en byggnad som enligt EBH-stödet uppfördes 1979 och upprustades 1999. Angiven verksamhet var grafisk industri/tryckeri. Av EBH-stödet framgår att företaget Lindbergs Grafiska tryckte doktorsavhandlingar 1990–2002, det är oklart om de även var verksamma 1979–1990. Vidare framgår att det innan uppförandet av byggnaden inte bedrevs någon verksamhet, tomten var obebyggd och hela kvarteret var hagmark.

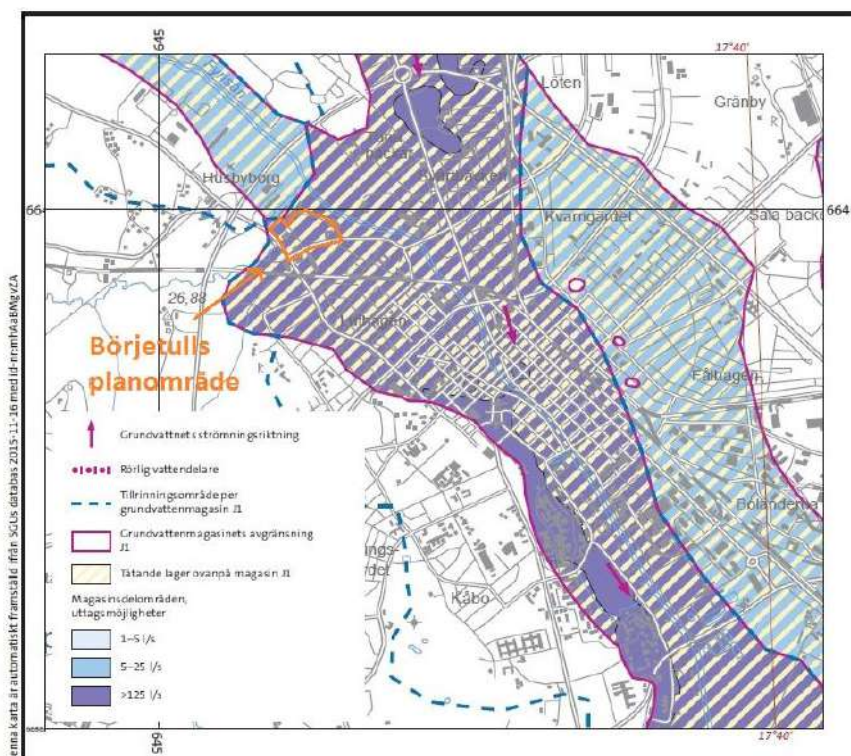
2.4

Geologi och hydrogeologi

Området Börjetulls planområde ligger inom Uppsalaåsens yttre vattenskyddsområde, vilket skyddar grundvattentäkten som till stor del utgör källan till Uppsala kommuns dricksvatten samt ovanpå den av VISS (VattenInformation Sverige, Länsstyrelserna och Vattenmyndigheterna) utpekade grundvattenförekomsten *Uppsalaåsen - Uppsala*. Av SGU:s karta över grundvattenmagasin i jordlager, se figur 2 nedan samt bilaga 1, framgår att området är beläget ovanpå den västra delen av grundvattenmagasinet i dess utkant samt att grundvattnets strömningsriktning i åsen är riktad åt sydost.

Lerlagrets mäktighet vid Librobäckstippen har uppskattats till 10–15 m (Bjerking, 2015). I en provpunkt uppmättes 16 m lermäktighet av Ramboll (Ramboll, 2017). Under lerlagret finns en friktionsjord med hög vattenförande förmåga, vilket är en del av Uppsalaåsens grundvattenmagasin. Förutom detta djupa grundvattenmagasin under leran, kan infiltrerande vatten skapa en mer eller mindre utbredd förekomst av ytligare grundvatten/markvatten i fyllnadsmassor (Ramboll, 2016).

Det ytliga grundvattnet inom området bedöms i första hand kunna strömma till ytvattenrecipienten Fyrisån. Antropogena spridningsvägar som ledningssystem för dagvatten, och ledningsgravar, bedöms kunna ha en större potential för transport av föroreningar lösta i vatten än via transport i (mark)-grundvatten i jorden på grund av det täta lerlagret på platsen. Efter omvandlingen av området kommer den större delen av området att utgöras av hårdgjorda ytor, och dagvatten kommer att tas omhand och ledas bort från platsen i dagvattensystem. Detta kommer att begränsa potentialen för utlakningen av föroreningar i mark och transport i (mark)-grundvatten från platsen.



Figur 2. Grundvattenmagasin i jordlager. Källa: Sveriges Geologiska Undersökning, SGU.

2.5 Tidigare utförda undersökningar och utredningar inom undersökningsområdet

En miljöinventering har genomförts för Ihus räkning för fastighet Librobäck 14:2 (Kurowska; 2000). Inga miljötekniska markundersökningar har utförts tidigare.

I samband med Bjerking's miljötekniska markundersökning av Librobäckstippen från 2015 genomfördes även en grundvattenprovtagning (markvatten) på fastighet Librobäck 14:3. Ett grundvattenrör (14BM19) provtogs med avseende på bland annat PFAS, se figur 3. Analysen genomfördes för att undersöka om spridning av PFAS-förorening har skett till följd av företaget Svefluor Sveriges verksamhet på Seminariegatan (Bjerking, 2015). Analysresultaten från laboratoriet påvisade en Σ PFAS-halt, totalt 15 stycken PFAS, på 0,081 $\mu\text{g/l}$. Inga halter av PFAS-ämnen över detektionsgränsen framkom från analyserna, Σ PFAS-halten är istället framräknad genom att summera halva detektionsgränserna. I analysens sammanställning i Bjerking's rapport står 0,81 $\mu\text{g/l}$, vilket är felaktigt.



Figur 3. Utdrag av provtagningsplan för miljöteknisk markundersökning i Librobäck(deponin). (Bjerking, 2015). Provpunkt 14BM19 är markerad med röd ring.

3. Undersökningens genomförande

Utförande av fältundersökning, provmängder samt hantering och förvaring av prover har skett, så långt som det är tillämpligt, i enlighet med handledningar och rekommendationer från SGF (SGF, 2013).

Inför denna miljötekniska markundersökning togs det fram ett undersökningsprogram (Ramboll, 2018 a), som godkändes av tillsynsmyndigheten (miljöförvaltningen, Uppsala kommun). Undersökningen har utförts i enlighet med det upprättade undersökningsprogrammet.

3.1 Provtagning av jord

I enlighet med undersökningsprogrammet genomfördes den 28–29 maj 2018 jordprovtagning i totalt 5 stycken provtagningspunkter inklusive två provpunkter där grundvattenrör installerades, se bilaga 2. Provtagning utfördes med hjälp av skruvborr monterad på geoteknisk borrhandsvagn i samtliga provpunkter. Provtagningen utfördes ned till det djup där bedömd naturlig opåverkad jordart påträffades, vilket var vid cirka en meter under markytan (m u my) i hela undersökningsområdet. Delprover uttogs för varje halvmetre i djupled, alternativt vid förändring av jordlager, samt från den översta halvmetern i den underliggande naturliga jordarten.

Samtliga jordprover besiktigades okulärt samt jordartbestämdes fältmässigt. Dokumentation fördes över jordart samt lukt- och synintryck och redovisades i fältprotokoll, se bilaga 3. Jordproverna överfördes till diffusionstäta plastpåsar och förvarades kylta till dess att de skickades till laboratorium för analys.

Från de 5 provtagningspunkterna för jord genomfördes laboratorieanalyser för parametrar som bl. a inkluderar alifater (alifatiska kolväten), aromater (aromatiska kolväten), PAH (polycykliska aromatiska kolväten), klorerade lösningsmedel, PCB (polyklorerade bifenyler) och vissa pesticider (bekämpningsmedel). Vilka jordprover som analyserades bestämdes utifrån iakttagelser i fält (utseende, material, lukt m.m. Utökade analyser, s.k. screeningsanalyser, genomfördes även för att undersöka så många olika typer av föroreningar som möjligt. Detta eftersom tidigare aktiva verksamheter kan ha orsakat olika föroreningar.

Samtliga analyserade prover skickades till ALS Scandinavia, vilket är ett SWEDAC ackrediterat laboratorium enligt SS-EN ISO/IEC 17025 samt miljöcertifierade enligt ISO 14001. Antalet utförda analyser framgår i tabell 1 nedan, se även utförda analyser i fältprotokollet i bilaga 3.

I bilaga 6 redovisas samtliga analysrapporter för Librobäck 14:2.

Tabell 1. Antal och typ av analyser för Librobäck 14:2, angivet per provtagningsmedium.

Analys/Media	Antal analyser
Jord	
Metaller	5
Alifater, aromater, PAH	9
Envipack, kombinationspaket av organiska föroreningar	2
Totalt organiskt kol (TOC)	1
Grundvatten	
Envipack, kombinationspaket av metaller och organiska ämnen	-

3.2 Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten vid Librobäck 14:3

Ett grundvattenrör installerades i syfte att undersöka om det fanns någon föroreningspåverkan i det ytliga grundvattnet (markvattnet), se bilaga 2. Grundvattenröret, av PEH-plast installerades 28–29 maj 2018 genom förborring med skruvborr. När det ytliga grundvattnet (markvattnet) skulle omsättas och provtas den 5 juni påträffades inget grundvatten/markvatten i rören, varför provtagning inte kunde utföras.

Den 5:e juni provtog Ramboll även grundvatten (markvatten) i provpunkt 14BM19 på fastigheten Librobäck 14:3, se figur 3 ovan. Resultaten redovisas i avsnitt 5.1.3.

3.3 **Inmätning och avvägning**

Inmätning av undersökningspunkter har utförts av mättekniker på Ramböll Sverige AB under maj 2018. Borrpunkterna är inmätta med GPS i koordinatsystem:
Plansystem: SWEREF99 18 00
Höjdsystem: RH2000

4. **Bedömningsgrunder**

Resultaten från analyserade jordprover har jämförts med platsspecifika riktvärden (PSRV) för Börjetulls planområde i Librobäck (Ramböll, 2016) och MIFO-metodikens bedömningsgrunder, men även med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016) samt med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2007) för att kunna utgöra underlag för eventuellt omhändertagande av förorenade massor.

Uppmätta PFAS-halter i grundvatten har jämförts med Livsmedelsverkets åtgärdsgräns.

4.1 **Jord**

4.1.1 **Platsspecifika riktvärden**

De platsspecifika riktvärdena är framtagna för de markanvändningsscenarioer som kan komma att vara aktuella enligt Uppsala kommuns planprogram för Börjetulls planområde. Indelning har gjorts i två markanvändningsscenarioer; bostäder/förskola/parkmark samt hårdgjorda ytor, med djupindelning 0–1 meter respektive >1 meter under markytan. I detta fall har jämförelse endast gjorts med *PSRV Boende/förskola och parkmark 0–1 m under markytan (nedan PSRV 0–1 m)* respektive *PSRV Boende/förskola och parkmark >1 m under markytan (nedan PSRV >1m)*, se bilaga 4. Miljöförvaltningen i Uppsala kommun har i ett meddelande angett att de platsspecifika riktvärdena kan användas för hela detaljplaneområdet under förutsättning att vissa krav uppfylls (meddelande daterat 2016-09-13, dnr 2015-006935-MI). De platsspecifika riktvärdena används även som bedömningsgrund i syfte att bedöma om de förorenade massorna kan återanvändas vid återfyllning av schaktgropar inom planområdet eller om de måste omhändertas.

4.1.2 **MIFO-metodikens bedömningsgrunder**

Vidare har indelning av tillstånd gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden, MIFO-metodiken (Naturvårdsverket, 1999), se tabell 2. Indelningen av tillstånd utgår från de platsspecifika riktvärdena.

Tabell 2. Principer för indelning av tillstånd, Naturvårdsverket 1999. I denna studie användes platsspecifika riktvärden vid tillståndsindelning.

	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt
Markprover	<Riktvärdet	1–3 ggr riktvärdet	3–10 ggr riktvärdet	>10 ggr riktvärdet

4.1.3 Naturvårdsverkets generella riktvärden

Naturvårdsverkets generella riktvärden för bedömning av förorenad mark har utarbetats för två olika typer av markanvändning där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två typerna av markanvändning är:

- Känslig markanvändning (KM)
- Mindre känslig markanvändning (MKM)

För KM-riktvärdet gäller att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och de flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Alla grupper av människor (barn och vuxna) kan vistas permanent inom området under en livstid.

För MKM-riktvärdet gäller att markkvaliteten begränsar val av markanvändningen. Marken kan exempelvis utnyttjas för kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt människor som vistas på området tillfälligt.

4.2 Grundvatten

Det finns idag inga gränsvärden för PFAS i dricksvatten. Livsmedelsverket har därför tagit fram åtgärdsgräns för PFAS. Åtgärdsgränsen anges som den totala PFAS-halten för 11 PFAS, se tabell 3 nedan, är bestämd till 90 nanogram per liter dricksvatten. Med hjälp av den åtgärdsgränsen ska dricksvattenproducenter och kontrollmyndigheter kunna avgöra om halterna av PFAS i vattnet är så höga att de kan utgöra en hälsofara.

Tabell 3. PFAS som Livsmedelsverket anger som lämpliga att undersöka i råvatten och dricksvatten.

1	Perfluorbutansulfonat (PFBS)
2	Perfluorhexansulfonat (PFHxS)
3	Perfluoroktansulfonat (PFOS)
4	Fluortelomersulfonat (6:2 FTS)
5	Perfluorbutanoat (PFBA)
6	Perfluorpentanoat (PFPeA)
7	Perfluorhexanoat (PFHxA)

8	Perfluorheptanoat (PFHpA)
9	Perfluoroktanoat (PFOA)
10	Perfluornonanoat (PFNA)
11	Perfluordekanoat (PFDA)

Livsmedelsverket rekommenderar även att uppmätta totala PFAS-halten jämförs med det hälsobaserade riktvärdet (TDI, Tolerabelt Dagligt Intag) som är 900 ng/liter vatten.

SGI (Statens Geotekniska Institut) har tagit fram ett förslag på riktvärde (preliminärt riktvärde) för grundvatten förorenat av PFOS, vilket angetts till 0,045 µg/l det vill säga 45 ng/l (SGI, 2015).

5. Resultat

En översiktlig karta över föroreningssituationen på fastighet Librobäck 14:2 presenteras nedan, med provpunkternas geografiska läge samt färgmarkering som motsvarar föroreningsnivån redovisas under respektive underrubrik. En sammanställning över analysresultaten finns i bilaga 5.

5.1.1 Fältobservationer

På Librobäck 14:2 påträffades till synes naturlig torrskorpelera ca 1,0 meter under markytan i provtagningspunkterna 18BÖR14-18BÖR18GV, ovanlagrat av fyllnadsmassor bestående av stenig, grusig sand. För fullständigt fältprotokoll för jord, se bilaga 4a. Figur 4 visar övergången mellan fyllnadsmassor och torrskorpelera i provpunkt 18BÖR10GV, där även ett grundvattenrör installerades.

I prov 18BÖR17 :1-2 i djupet 0-1 meter under markytan luktade jorden petroleumprodukt, mörka skiftningar i jorden noterades även.



Figur 4. Provpunkt 18BÖR17 :1-2, i fyllnadsjorden ovan lera 0-1 m u my. Mörka/svarta inslag i jorden kan ses.

5.1.2

Föroreningsituation Librobäck 14:2

En översiktlig karta över föroreningsituationen på Librobäck 14:2 redovisas i figur 5.



Figur 5. Föroreningsituation på fastighet Librobäck 14:2, i förhållande till PSRV. Blå färg indikerar att föroreningshalter överstiger PSRV 0–1 m, grön färg indikerar att de understiger PSRV 0-1 m.

Förhöjda föroreningshalter överstigande PSRV 0–1 för PAH påträffades i fyllnadsmassorna (0–1 m u my) i provpunkt 18BÖR15 och 18BÖR17 (0–1 m u my). I 18BÖR15:2 (0,5–0,8 m u my) överskred PAH-H PSRV 0–1 m och i 18BÖR17:1–2 överskred både PAH-M och PAH-H PSRV 0–1 m.

I provpunkt 18BÖR14:1 (0–0,5 m u my) och 18BÖR17:1 (0–0,7 m u my) överskreds KM-riktvärdet för alifatiska kolväten, PSRV 0-1 m överskreds dock ej. I övriga provpunkter uppmättes inga halter av alifatiska kolväten som översteg KM-riktvärdet.

Metallhalter analyserades i samtliga provpunkter 18BÖR14, 18BÖR15, 18BÖR16, 18BÖR17 och 18BÖR18GV. Inga uppmätta halter överskred varken KM-riktvärdet eller PSRV i dessa provpunkter.

Screeningsanalyser (Envipack) genomfördes i 18BÖR14:1 och 18BÖR17:1. Halter av klorerade lösningsmedel, MTBE, BTEX, pesticider PCB med flera understeg laboratoriets detektionsvärden. Halterna av organiska föroreningar (BTEX, MTBE, klorerade lösningsmedel, pesticider, PAH, PCB m.m.) understeg laboratoriets detektionsgränser.

5.1.3

Grundvattenprovtagning Librobäck 14:3

Analysresultaten från grundvattenprovtagning i provpunkten 14BM19 påvisade en Σ PFAS-halt (11 stycken) på 6 ng/l (0,006 μ g/l), se tabell 4. Halten underskred Livsmedelsverkets åtgärdsgräns med god marginal. Tre PFAS (PFHpA, PFOA och PFHxS) detekterades. Övriga uppmätta halter av PFAS-ämnen underskred laboratoriets detektionsgräns.

Tabell 4. Uppmätta halter av 11 PFAS (ng/l) i grundvatten i provpunkten 14BM19.

PFAS	14BM19	Livsmedelsverkets åtgärdsgräns
PFBA perfluorbutansyra	<8	
PFPeA perfluorpentansyra	<1,2	
PFHxA perfluorhexansyra	<1,2	
PFHpA perfluorheptansyra	1,23	
PFOA perfluoroktansyra	3,52	
PFNA perfluornonansyra	<1,2	
PFDA perfluordekansyra	<1,2	
PFBS perfluorbutansulfonsyra	<1,2	
PFHxS perfluorhexansulfonsyra	1,23	
PFOS perfluoroktansulfonsyra	<1,2	
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<1,2	
PFAS, summa 11	6	90

6. Översiktlig risbedömning och riskklassning enligt MIFO fas 2

I detta avsnitt görs en översiktlig risbedömning samt riskklassning enligt MIFO fas 2 för fastigheten Librobäck 14:2, baserat på resultaten från den nu aktuella undersökningen och tidigare utförd undersökning. I figur 6 redovisas ett riskklassningsdiagram för fastigheten Librobäck 14:2. Spridningsförutsättningar till olika medier (mark/ytligt grundvatten, grundvatten, ytvatten och byggnader) redovisas tillsammans med föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, känslighet skyddsvärde, se avsnitt 6.1 – 6.4 nedan.

Risiklassningen utgår från ovanstående förutsättningar där en samlad bedömning görs genom att väga samman spridningsförutsättningar och de olika medierna, se avsnitt 6.1 – 6.4. Om nya kompletterande uppgifter framkommer kan en ny risikbedömning vara nödvändig. Den samlade risikbedömningen görs för ett "troligt men dåligt fall" (Naturvårdsverket, 1999).

6.1

Föroreningarnas farlighet

PAH har enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999) mycket hög farlighet. Studier har visat att långtidsexponering av höga halter av flertal PAH-ämnen kan skada immunsystemet, lever och njurar och störa hormonsystemet. PAH är av världshälsoorganisationen (WHO) klassificerat som carcinogent.

PAH binder starkt till jordpartiklar. För PSRV inom Börjetulls planområde är inandning av jorddamm den dimensionerande exponeringsvägen för PAH

(Ramboll, 2016). PAH kan också lätt tas upp via huden, vilket särskilt ska beaktas vid förekomst av höga halter (Ramboll, 2016).

6.2 Föroreningsnivå

Vid undersökningen påträffades på fastigheten Librobäck 14:2 PAH i halter som överstiger *PSRV 0-1 m* i storleksordningen 1-1,5 gånger, vilket medför att tillståndet bedöms som måttligt allvarligt enligt MIFO-metodikens bedömningsgrunder, se tabell 2 ovan.

Förhöjda halter av PAH, överstigande *PSRV 0-1 m*, påträffades i den nordvästra delen av fastigheten, 18BÖR15, samt 18BÖR17 centralt placerad på fastigheten söder om byggnaden. Föroreningsens utbredning begränsades genom kompletterande analyser till översta metern under markytan. Volymen förorenade massor är svårbedömd, då avstånd till närmsta provpunkter är ca 40 m. Om ytan till närmaste liggande punkter (18BÖR16 och 18BÖR18GV) antas vara förorenade på samma sätt som 18BÖR17 kan en volym förorenade massor beräknas till ca 2200 m³. Om föroreningen i 18BÖR15 breder ut sig på motsvarande sätt fram till de närmaste icke-förorenade provpunkterna blir den förorenade volymen jordmassor 350 m³, förutsatt att endast en halvmeter av jorden innehåller föroreningar. En totalvolym kan därför konservativt uppskattas till ca 2500 m³, vilket bedöms som måttlig volym förorening (Naturvårdsverket, 1999).

Mängden förorening på fastigheten Librobäck 14:2 kan uppskattas utifrån ovanstående volymeräkningen samt uppmätta PAH-halter i provpunkt 18BÖR15 och 18BÖR17 (3,1-11 mg/kg TS). Om jordarten bestäms till sand (ca 1,8 ton/m³) uppskattas föroreningsmängden på fastigheten Librobäck 14:2 konservativt till några kilo – tiotals kilo. Mängden förorening bedöms vara stor-mycket stor då PAH har mycket hög farlighet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, (Naturvårdsverket, 1999).

Sammantaget bedöms föroreningsnivån vara måttlig – stor, med en måttlig volym förorenande jordmassor och en stor – mycket stor mängd förorenade jordmassor, i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

6.3 Spridningsförutsättningar

Jordarten vid den aktuella fastigheten består av postglacial lera som överlagras av ca 1 m fyllnadsmaterial, se vidare avsnitt 2.4 om geologi. Lerlagrets mäktighet har uppskattats till mellan 10-15 m, men även 16 m mäktighet har uppmätts. Leran överlagrar åsmaterial som står i kontakt med Uppsalaåsen, vilken utgör ett betydande grundvattenmagasin. Spridningsförutsättningarna till djupare Ytavrinning på hårdgjorda ytor sker till det befintliga dagvattennätet som mynnar ut i Fyrisån, alternativt Librobäcken, som mynnar i Fyrisån. Provpunkt 18BÖR15, där PAH uppmättes (0,5-1 m u my) i halter överstigande *PSRV 0-1 m*, finns i den nordvästra husknuten på en gräsyta precis intill asfalt. Nederbörd kan där infiltrera och transporteras i ytligt grundvatten/markvatten som så småningom når Fyrisån, ca 150 m bort i östlig riktning. Fyllnadsmaterialet ovan leran i området består av stenig/grusig sand. Materialet i deponin antas ha en hög

genomsläplighet, likt grusig sand. Med ett avstånd till Fyrisån om ca 150 m, och en strömningshastighet i grusig sand om ca 10–100 m/år bedöms spridningsförutsättningarna via ytligt grundvatten vara stora-mycket stora enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), tabell 7.

Ytavrinning på hårdgjorda ytor sker till det befintliga dagvattennätet med utsläppspunkt i Fyrisån, alternativt Librobäcken, som mynnar i Fyrisån. De hårdgjorda ytorna minskar spridningsförutsättningarna, då vatten kan transporteras via dagvattennätet istället för genom potentiellt förorenad mark.

Då PAH är en flyktig förorening finns även risk för spridning till planerade byggnader. Spridningsförutsättningarna till byggnader bedöms vara stora-mycket stora då fyllnadsjorden bedöms ha stor genomsläplighet.

6.3.1 **Känslighet och skyddsvärde**

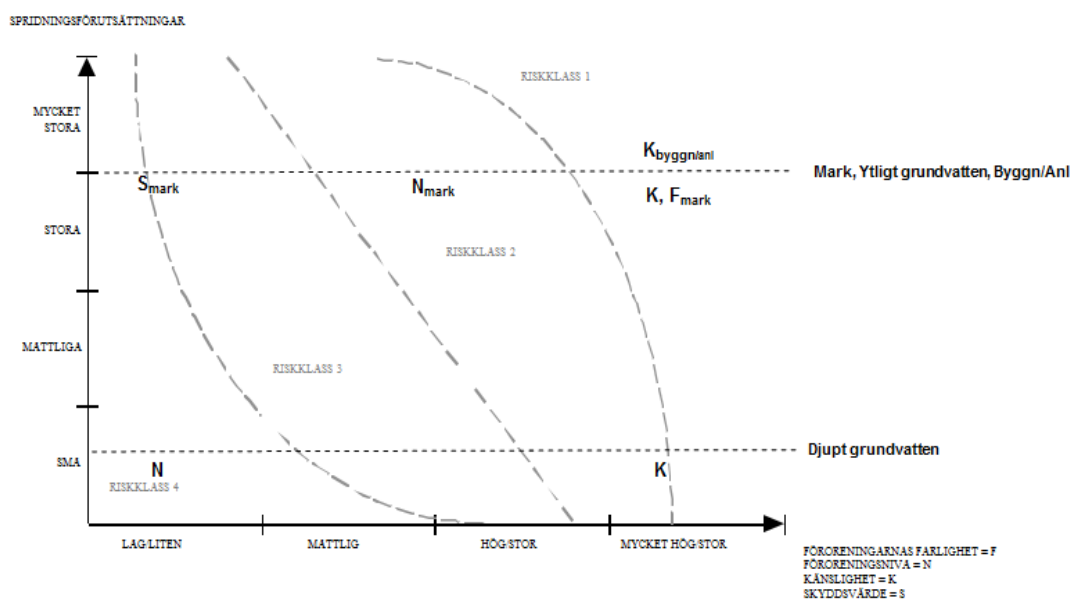
Fastigheten är en del av ett område som planeras att exploateras för bostadsändamål, vilket medför att människor kommer att vistas permanent inom området. Inom området kommer det även att finnas förskoleverksamhet. Området ligger inom yttre vattenskyddsområde för Uppsalaåsen. Därmed bedöms känsligheten vara mycket stor.

Då fastigheten ligger inom ett påverkat verksamhetsområde, med till stor del asfalterade ytor, bedöms skyddsvärdet vara litet.

6.4 **Samlad riskklassning Librobäck 14:2**

Föroreningsnivån i mark bedöms vara måttlig - stor, med måttlig volym förorenade massor, dock med mycket hög farlighet hos påträffad förorening. Spridningsförutsättningarna i mark och ytligt grundvatten samt till ytvatten och byggnader/anläggningar bedöms vara stora - mycket stora. Känsligheten bedöms vara mycket stor, då fastigheten planeras att exploateras för bostadsändamål samt då den ligger inom vattenskyddsområde för Uppsalaåsen. Däremot bedöms spridningsförutsättningarna till djupare grundvatten vara små då vattenförande åsmaterial överlagras av ett mäktigt lerlager. Även föroreningsnivån i djupare grundvatten bedöms vara liten. Skyddsvärdet bedöms vara litet då fastigheten ligger inom ett påverkat verksamhetsområde.

I figur 8 redovisas ett riskklassningsdiagram, som utgör ett underlag till bedömning av riskklass för fastigheten Librobäck 7:5. Vid en samlad bedömning klassas Librobäck 7:4 till riskklass 2, enligt MIFO fas 2, vilket innebär att objektet kan utgöra en stor risk för människors hälsa och miljön.



Figur 6. Ett riskklasseringsdiagram för Librobäck 14:2 utifrån MIFO-metodiken, fas 2. Spridningsförutsättningar uppskattas på y-axeln och föroreningarnas farlighet (F), föroreningsnivå (N), känslighet (K) och skyddsvärde (S) på x-axeln.

7. Slutsats och rekommendation

Inför en exploatering av området rekommenderar Ramboll att de påträffade föroreningarna avgränsas genom att en kompletterande jordprovtagning utförs på fastigheten Librobäck 14:2. Genom en kompletterande jordprovtagning kan en representativ halt för PAH i det förorenade området beräknas. En avgränsning av föroreningarna underlättar även en eventuell efterbehandlingsåtgärd.

Fastigheten Librobäck 14:2 riskklassades utifrån resultaten från den nu aktuella undersökningen.

Librobäck 14:2 bedömdes till riskklass 2, enligt MIFO fas 2, utifrån PAH-föroreningen i provpunkterna 18BÖR15 och 18BÖR17 som översteg PSRV 0 - 1 m i fyllnadsmassorna.

Halterna av Σ PFAS (11 stycken) i grundvattnet (markvattnet) på fastigheten Librobäck 14:3 uppmättes i denna undersökning till 6 ng/l (0,006 μ g/l). Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för Σ PFAS i dricksvatten är 90 ng/l (Livsmedelsverket, 2016).

Inom planområdet planeras det för bostäder, parkområde och förskola. Eftersom det förekommer förorening ytligt (i den översta metern av marken) i halter över

PSRV 0–1 m på fastigheterna Librobäck 14:2 behöver föroreningarna åtgärdas innan bostäder byggs i området. I samband med planerade mark- och anläggningsarbeten inom området kan förorenade jordmassor komma att behövas avlämnas till godkänd mottagningsanläggning. Alternativt kan det finnas möjlighet att återanvända förorenade jordmassor som fyllnadsmassor på större djup än en meter under markytan vid sanering av Librobäcksdeponin. En förutsättning för detta är att föroreningshalterna understiger $PSRV >1 m$.

För att säkra kvaliteten i utförandet av åtgärderna samt för att begränsa volymen av de fyllnadsmassor och jordlager som åtgärdas bör miljökontroll utföras i samband med att arbetena utförs.

8. Myndighetskontakter

Enligt Miljöbalken ska den som äger eller brukar en fastighet genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten. Ramböll rekommenderar därför att exempelvis denna PM delges tillsynsmyndigheten. Innan arbeten inom det förorenade området ska en anmälan enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd upprättas och i god tid inlämnas till tillsynsmyndigheten.

9. Referenser

Avfall Sverige, 2007, Avfall Sverige, Rapport 2007:01 Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Farligt Avfall

Bjerking AB, 2015. *PM Miljöteknisk undersökning av deponi i tidigare lertäkt*, 2015-02-11

Livsmedelsverket, 2016. Information hämtad från Livsmedelsverkets webbsida om Riskhantering – PFAS i dricksvatten och fisk. 2018-10-08:

<https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser/riskhantering-pfaa-i-dricksvatten>

Länsstyrelsen i Uppsala län, *Objekt Handelsträdgården Librobäck*, IDnr MIFO F0380-0779. Upprättad 2005-04-26, senast reviderad 2012-08-01. Utdrag ur EBH-stödet (Länsstyrelsens databas över förorenade områden)

Länsstyrelsen i Uppsala län, Grafisk industri, tryckeri, IDnr MIFO, IDnr F0380-1270. Upprättad 2006-04-05, senast reviderad 2008-10-24. Utdrag ur EBH-stödet (Länsstyrelsens databas över förorenade områden)

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

Naturvårdsverket, 2016. Hämtat från Generella riktvärden 2016:
<http://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/5900/978-91-620-5976-7/>

Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark – Modellbeskrivning och vägledning*, Naturvårdsverkets rapport 5976

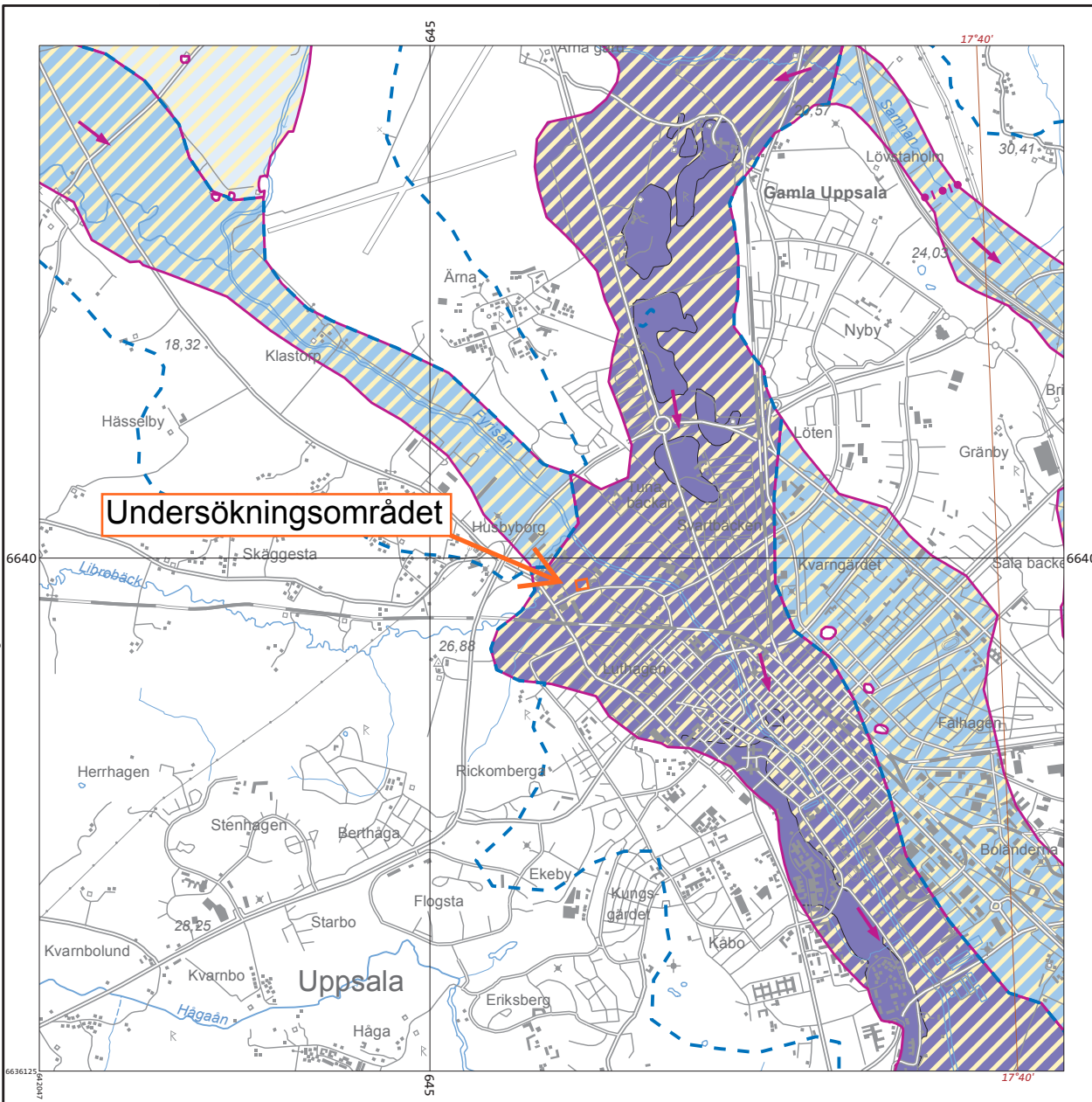
Ramboll 2018. Undersökningsprogram, översiktlig miljöteknisk markundersökning Librobäck 7:4, 7:5 och 14:2, *Uppsala, 2018-05-15*

Ramboll, 2017. *PM Miljöteknisk undersökning. Marksanering Librobäck 7:2 och 7:3, Uppsala, 2017-02-16*

Ramboll, 2016. *Framtagande av platsspecifika riktvärden, Marksanering Librobäck inom Börjetull, Uppsala, 2016-09-06*

SGF, *Fälthandbok för undersökningar av förorenade områden*, R2013:2

Bilaga 1

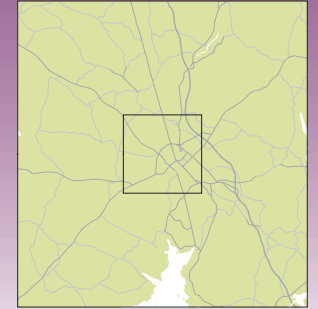


Grundvattenmagasin

J1: Grundvattenmagasin i jordlager

SGU









Sveriges geologiska undersökning



Det kan finnas flera grundvattenmagasin i olika nivåer från markytan sett. Den översta nivån benämns J1 eller S1 och den eller de underliggande benämns J2, J3, respektive S2, S3. J står för magasin i jordlager och S står för magasin i sedimentär berggrund.

SGUs data innehåller framför allt information om grundvatten i större magasin längs grusåsar och i sedimentär berggrund. Vid kartläggningen bestäms bl.a. riktningar för grundvattenströmmar, grundvattendelares lägen och grundvattenmagasinets storlek och uttagsmöjligheter.

Vid kartering i detaljerad skala bestäms även tillrinningsområden till magasinet, ytvattenkontakter m.m. Databasen innehåller både översiktlig, regional information (skala 1:250 000) och mer detaljerad, lokal information (skala 1:50 000). Där detaljerad information finns framtagen har den översiktliga informationen ersatts av den detaljerade informationen. Vilka objekt som tillhör vilken karteringstyp syns på sidan "Karteringsmetoder". Den regionala informationen har sitt ursprung i SGUs länskartor som finns publicerade i SGUs serie Ah.

-  Grundvattnets strömningsriktning
 -  Rörlig vattendelare
 -  Tillrinningsområde per grundvattenmagasin J1
 -  Grundvattenmagasinets avgränsning J1
 -  Tätande lager ovanpå magasin J1
- Magasinsdelområden, uttagsmöjligheter
-  1–5 l/s
 -  5–25 l/s
 -  >125 l/s

Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGUs databas 2015-11-16 med if-nr: mhAabMg.VZA

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

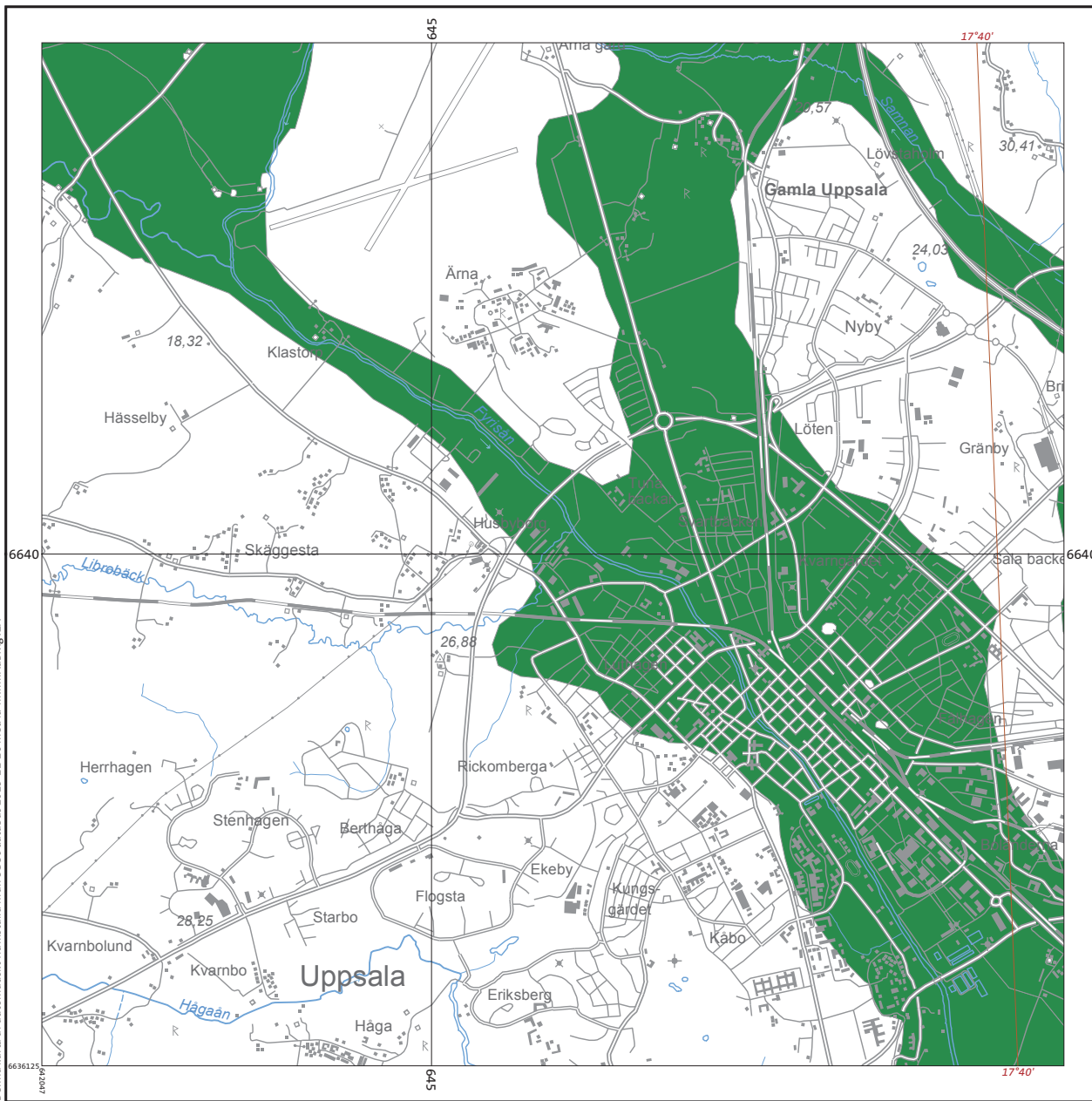
0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 km

Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

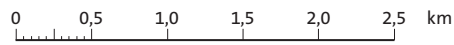
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Grånät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Denna karta är automatiskt framställd från SGU-databas 2015-1-1-16 med id-nr: mhAabMgVZA



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se



Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

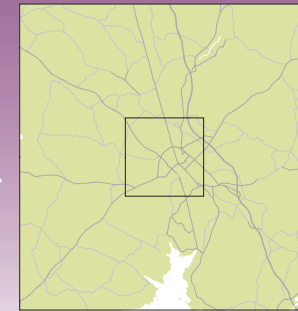
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Grånät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Grundvattenmagasin

Täckningsområde med information om karttyp

SGU

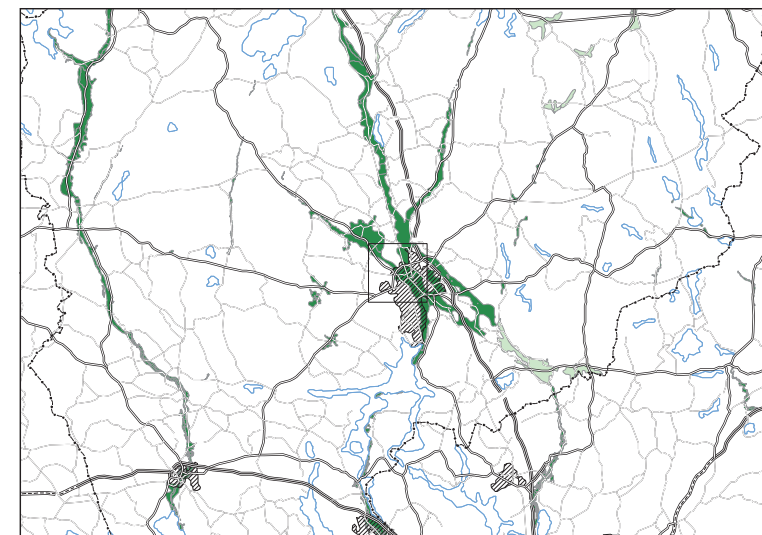
Sveriges geologiska undersökning



Det kan finnas flera grundvattenmagasin i olika nivåer från markytan sett. Den översta nivån benämns J1 eller S1 och den eller de underliggande benämns J2, J3, respektive S2, S3. J står för magasin i jordlager och S står för magasin i sedimentär berggrund.

SGUs data innehåller framför allt information om grundvatten i större magasin längs grusåsar och i sedimentär berggrund. Vid kartläggningen bestäms bl.a. riktningar för grundvattenströmmar, grundvattendelarens lägen och grundvattenmagasinets storlek och uttagsmöjligheter.

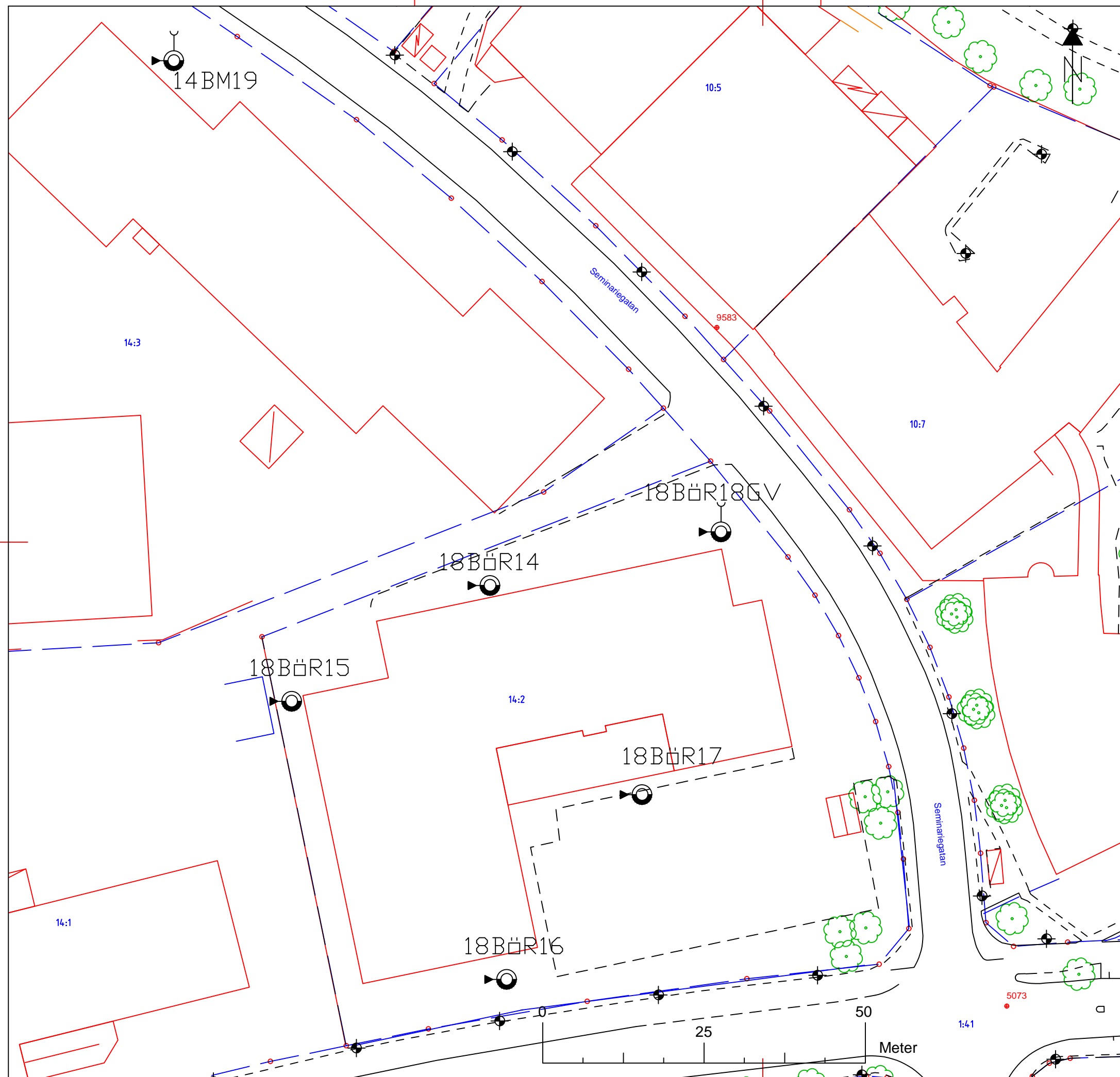
Vid kartering i detaljerad skala bestäms även tillrinningsområden till magasinet, ytvattenkontakter m.m. Databasen innehåller både översiktlig, regional information (skala 1:250 000) och mer detaljerad, lokal information (skala 1:50 000). Där detaljerad information finns framtagna har den översiktliga informationen ersatts av den detaljerade informationen. Vilka objekt som tillhör vilken karteringstyp syns på sidan "Karteringsmetoder". Den regionala informationen har sitt ursprung i SGUs länskartor som finns publicerade i SGUs serie Ah.



Lokal metod, skala 1:50 000

Regional metod, skala 1:250 000 (Länskarta), uppdaterad

Regional metod, skala 1:250 000 (Länskarta)



FÖRKLARING

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE
BETECKNINGSPÅN GÄLLANDE FR Ö
M 2001-01-01 PÅ
<http://www.sgf.net>FÖR

DENNA MILJÖTEKNISKA
UNDERSÖKNING HAR RAMBÖLL AB
UTFÖRT

UNDERSÖKNINGSPUNKT STÖRD
PRÖVTAGNING, GENOMFÖRD
MED SKRUVBÖRR

GRUNDVATTENRÖR

KÖRRDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

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

UNDERSÖKNINGSPLAN

UPPSALA
LIBROBÄCK 14:2

Ramböll Sverige AB
Krukmakarg. 21
Box 17009
104 62 Stockholm



Tfn: 010-615 60 00
Fax:
www.ramboll.se

UPPDRAG NR 1320017037	RITAD/KONSTR AV E ÖSTBLOM	HANDLÄGGARE E ÖSTBLOM
--------------------------	------------------------------	--------------------------

DATUM 2018-05-09	ANSVARIG B SELLING
---------------------	-----------------------

INDUSTRIHUS AB
ÖVERSIKTIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
UNDERSÖKNINGSPUNKTER
PLAN

SKALA 1:600 (A3)	NUMMER NP0001	BET
---------------------	------------------	-----

Bilaga 3 Fältprotokoll – Provtagning jord

Dokument nummer

Sida/Sidor

1/1

 Teknikområde
Miljöteknik

 Handläggare
Anna Östlund

 Uppdrag
**Librobäck 14:2
 Översiktlig miljöteknisk markundersökning**

 Datum
2018-05-30

 Uppdragsnummer
1320034695

 Beställare
Uppsala kommuns Industrihus AB

Ändrings datum

Bet.

Tabell 1. Fältprotokoll jordprovtagning 2018-05-28 samt 2018-05-29.
 Provtagningsmetod: Skruvprovtagning med borrhandsvagn
 Provtagare: Anna Östlund, Fältgeotekniker: Kurt Laitamaa
 Väder: 26 grader och soligt.

Punkt	Provbenämning	Djup [m u my]	Jordart benämning i fält	Kommentar	Lab-analys
Librobäck 14:2 (28 maj 2018)					
18BÖR16	:1	0-0,5	F/Stgrsa	Torrprov, det mesta materialet lossnade från skruven. Tog material runt hålet medan Kurt höjde skruven.	MS-1; OJ-21h
	:2	0,5-1	Salet	Med inslag av sten. Fy?	
	:3	1-1,5	Let	Rostinslag. Naturlig.	
18BÖR15	:1	0-0,5	F/Stgrsa	Torrprov, det mesta materialet lossnade från skruven. Tog material runt hålet medan Kurt höjde skruven.	
	:2	0,5-0,8	F/Lesa	Inslag av tegel	MS-1; OJ-21h
	:3	0,8-1,0	Salet		OJ-21h
	:4	1,0-1,5	Let	Rostinslag. Naturlig.	
18BÖR14	:1	0-0,5	F/Lesa	Asfalterad yta. Stor andel tegel. Det mesta materialet lossnade från skruven. Tog material runt hålet medan Kurt höjde skruven.	Envipack (jord)
	:2	0,5-1	F/Salet	Inslag av tegel och porslin.	OJ-21h
	:3	1-1,5	Let	Rostinslag. Naturlig.	
18BÖR18 GV	:1	0-0,5	F/Stgrsa	Asfalterad yta. Torrprov, det mesta materialet lossnade från skruven. Tog material runt hålet medan Kurt höjde skruven.	
	:2	0,5-1	F/Stsalet	Inslag av tegel	MS-1; OJ-21h
	:3	1-1,5	Let	Rostinslag. Naturlig.	
			Grundvattenrör installerades. Endast 1 m filterrör. Dexel. 50 mm-rör.		
18BÖR17	:1	0-0,7	F/Stgrsa	Asfalterad yta. Luktat petroleum mellan 0,3-0,7 m.	Envipack (jord), TOC (beräknad)
	:2	0,7-1	Salet	Luktat petroleum	MS-1; OJ-21h
	:3	1-2,0	Let	Rostinslag. Naturlig.	OJ-21h

Förklaringar:

F = fyllning
 Asf = asfalt
 Gr = grus
 Gy = gyttja
 Le = lera
 Let = torrskorpelera
 Mak = makadam
 Mn = morän
 Mu = mulljord
 Sa = sand
 Si = silt
 St = sten
 T = torv
 m u my = meter under befintlig markyta

OJ-21h = Bestämning av främst alifatiska och aromatiska kolväten
 OJ-6A = Paket OJ-6A inkl. vinylklorid. Bestämning av klorerade kolväten
 MS-1 = Bestämning av metaller
 Envipack = Samlingspaket, se Bilaga 7 för typ av paket
 OJ-3J = Pesticidpaket
 Se vidare bilaga 7 för analysrapporter

 För fullständiga geotekniska beteckningar se SGF:s hemsida: <http://www.sgf.net>

Bilaga 4.

Sammanställning av beräknade och justerade platsspecifika riktvärden (PSRV) för Börjetulls planområde i Librobäck (bilaga 3, Ramböll, 2016)

Halter för samtliga riktvärden anges i mg/kg TS.

Platsspecifika riktvärden som föreslås användas i Börjetulls planområde. Värdena är justerade utifrån hänsyn till skyddsnivå markmiljö samt utifrån att Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för farligt avfall är en övre begränsning

	Djup under markyta	As	Ba	Pb	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Vn	Zn	PAH L	PAH M	PAH H	alifater >C10-C12	alifater >C12-C16	alifater >C16-C35	aromater >C10-C16	aromater >C16-C35
Boende/förskola & Parkmark	0 - 1 m	10	300	80	4	35	200	150	0,4	25	120	200	500	15	7	3	400	500	1 000	15	35
Boende/förskola & Parkmark	> 1 m	25	800	600	12	70	400	400	1	150	120	200	700	60	15	15	1 000	1 000	1 000	60	40
Hårdgjorda ytor	0 - 1 m	50	800	600	4	60	400	400	0,6	25	120	200	700	60	60	15	1 000	1 000	1 000	60	35
Hårdgjorda ytor	> 1 m	50	800	600	35	70	400	400	35	150	120	200	700	60	120	15	1 000	1 000	1 000	60	40

Bedömningsgrunder, NV:s generella riktvärden samt Avfall Sveriges rekommenderade gräns för farligt avfall (FA)*	KM	10	200	50	0,5	15	80	80	0,25	40	40	100	250	3	3	1	100	100	100	3	10
	MKM	25	300	400	15	35	200	150	2,5	100	120	200	500	15	20	10	500	500	1000	15	30
	FA	1000	10000	2500	1000	2500	2500	10000	1000	10000	1000	10000	2500	-	-	-	10000**	10000**	10000	1000***	1000***

Styrande exponeringsväg

Skydd av markmiljö styrande
Intag av växter styrande eller intag av växter + exp. andra källor
Inandning av ånga styrande eller inandning av ånga + exp. andra källor
Intag av jord styrande eller intag av jord + exp. andra källor
Inandning av damm + exp. andra källor
Hudkontakt jord/damm
Skydd av ytvatten styrande
Skydd mot fri fas styrande
Bakgrundshalt styrande
Akuttoxicitet styrande
Farligt avfall

*Bedömningsgrunder för förorenade massor Avfall Sverige rapport 2007:10

**Halten gäller för Alifater C10-C16

***Halten gäller för Aromater C10-C35

BILAGA 5		JÄMFÖRVÄRDEN					18BÖR14:1	18BÖR14:2	18BÖR15:2	18BÖR15:3	18BÖR16:1	18BÖR17:1	18BÖR17:2	18BÖR17:3	18BÖR18GV:2
PARAMETER	ENHET	KM ^{*1}	MKM ^{*1}	FA ^{*2}	PSRV Boende/förskola & parkmark, 0-1 m u my	PSRV Boende/förskola & parkmark, >1 m u my									
Torrsubstans	%						87	77,6	94,7	82,6	91,4	90,9	79,7	74,3	87,7
As	mg/kg TS	10	25	1000	10	25	1,14		1,06	1,57	1,44	3,43		1,89	
Ba	mg/kg TS	200	300	10000	300	800	120		31,5	40	41	84,1		59,9	
Cd	mg/kg TS	0,8	12	100	4	12	<0.10		<0.1	0,105	0,11	<0.1		0,127	
Co	mg/kg TS	15	35	100	35	70	3,98		4,91	6,35	6,02	11,7		7,73	
Cr	mg/kg TS	80	150	10000	150	400	13,2		12,2	16,9	16,9	34,1		22,5	
Cu	mg/kg TS	80	200	2500	200	400	17,4		16,9	28	20,6	25,6		20,1	
Hg	mg/kg TS	0,25	2,5	500	0,4	1	<0.20		<0.2	<0.2	<0.20	<0.2		<0.2	
Ni ⁻³	mg/kg TS	40	120	1000	120	120	7,3		8,37	12	7,9	25,1		12,5	
Pb	mg/kg TS	50	400	2500	80	600	30,2		14,3	16,2	29,3	45,9		28	
V	mg/kg TS	100	200	10000	200	200	26,1		15,2	19,4	39,2	37,2		28,3	
Zn	mg/kg TS	250	500	2500	500	700	204		47,4	84,5	58,1	85,1		63,9	
Alifater >C8-C10 ⁴	mg/kg TS	25	120	1000			<10	<10	<10	<10	<10.0	<10	<10	<10	
Alifater >C10-C12 ⁵	mg/kg TS	100	500	10000	400	1000	<10	<10	<20	<20	<10	<20	<20	<20	
Alifater >C12-C16 ⁵	mg/kg TS	100	500	10000	500	1000	<10	<10	<20	<20	19	<20	<20	<20	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	100	1000	10000	1000	1000	227	40	<20	69	52	439	66	29	45
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	1000			<0.480	<1	<1	<1	<0.480	<1	<1	1,5	
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	1000	15	60	<1.24	<1	<1	<1	2,83	3	<1	<1	
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	30	1000	35	40	<1.0	<1	1,3	<1	6,2	4,3	<1	<1	
PAH, summa canc.	mg/kg TS			100			1,1	<0.3	2,6	<0.3	19	5,6	<0.3	0,1	
PAH, summa övriga	mg/kg TS			1000			0,6	<0.5	1,4	<0.5	7,6	11	<0.5	<0.5	
PAH, summa 16	mg/kg TS						0,45	<1.5	4,1	<1.5	12	17	<1.5	<1.5	
Summa PAH L	mg/kg TS	3	15		15	60	<0.12	<0.15	<0.15	<0.15	0,32	0,54	<0.15	<0.15	
Summa PAH M	mg/kg TS	3,5	20		7	15	0,34	<0.25	0,98	0,11	<0.25	11	9,6	<0.25	<0.25
Summa PAH H	mg/kg TS	1	10		3	15	0,71	<0.3	3,1	0,11	<0.3	8,5	6,5	<0.3	0,1

Kommentarer

*1 Naturvårdsverket rapport 5976

*2 Avfall Sverige 2007:01 tabell 4.1

*3 Gäller svårslösligt nickel. För lättlösligt är FA 100 mg/kg TS

*4 För farligt avfall bedöms alifater C5-C8 samt C8-C10 enligt alifater C6-C10

*5 För farligt avfall bedöms alifater C10-C12 samt C12-C16 enligt alifater C10-C16

ÖVRIGA PARAMETER	ENHET	KM ^{*1}	MKM ^{*1}	18BÖR14:1	18BÖR17:1
Bensen	mg/kg TS	0,012	0,04	<0.0200	<0.0200
1,2-Dikloreten	mg/kg TS	0,02	0,06	<0.100	<0.100
Tetrakloreten	mg/kg TS	0,4	1,2	<0.020	<0.020
toluen	mg/kg TS	10	40	<0.100	<0.100
etylbenzen	mg/kg TS	10	50	<0.020	<0.020
MTBE	mg/kg TS	0,2	0,6	<0.050	<0.050
xylener, summa	mg/kg TS	10	50	<0.015	<0.015
trikloreten	mg/kg TS	0,2	0,6	<0.010	<0.010
vinylklorid	mg/kg TS	-	-	<0.100	<0.100
PCB, summa 7	mg/kg TS	0,008	0,2	<0.011	<0.011
Glödförlust	% av TS				4,01
TOC	% av TS				2,3



Ankomstdatum 2018-05-31
Utfärdad 2018-06-08

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt 1320034695
Bestnr 13214406

Analys av fast prov

Er beteckning	18BÖR14:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012888					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.0	5.25	%	1	1	INRO
As	1.14	0.23	mg/kg TS	1	1	INRO
Ba	120	23.9	mg/kg TS	1	1	INRO
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	INRO
Co	3.98	0.80	mg/kg TS	1	1	INRO
Cr	13.2	2.65	mg/kg TS	1	1	INRO
Cu	17.4	3.49	mg/kg TS	1	1	INRO
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	INRO
Mo	0.86	0.17	mg/kg TS	1	1	INRO
Ni	7.3	1.5	mg/kg TS	1	1	INRO
Pb	30.2	6.0	mg/kg TS	1	1	INRO
Sn	<1.0		mg/kg TS	1	1	INRO
V	26.1	5.22	mg/kg TS	1	1	INRO
Zn	204	40.7	mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C5-C8	<5.0		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C10-C12	<10		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C12-C16	<10		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C5-C16 *	<18		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C16-C35	227	45	mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	INRO
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	INRO
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	INRO
naftalen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
acenaftalen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
acenaften	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
fluoren	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
fenantren	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
fluoranten	0.165	0.041	mg/kg TS	1	1	INRO
pyren	0.178	0.044	mg/kg TS	1	1	INRO
bens(a)antracen	0.123	0.031	mg/kg TS	1	1	INRO



Er beteckning	18BÖR14:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012888					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	0.189	0.047	mg/kg TS	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
bens(a)pyren	0.132	0.033	mg/kg TS	1	1	INRO
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
benso(ghi)perylen	0.110	0.028	mg/kg TS	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	0.153	0.038	mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa 16 *	1.1		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena *	0.60		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa övriga *	0.45		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa L *	<0.12		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa M *	0.34		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa H *	0.71		mg/kg TS	1	1	INRO
diklormetan	<0.800		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-dikloreten	<0.100		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	2	1	INRO
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	2	1	INRO
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1,1-trikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1,2-trikloreten	<0.040		mg/kg TS	2	1	INRO
hexakloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
cis-1,2-dikloreten	<0.0200		mg/kg TS	2	1	INRO
trans-1,2-dikloreten	<0.0100		mg/kg TS	2	1	INRO
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
vinylklorid	<0.100		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1-dikloreten	<0.0100		mg/kg TS	2	1	INRO
monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,3-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,4-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2,3-triklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2,4-triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	2	1	INRO
1,3,5-triklorbensen	<0.050		mg/kg TS	2	1	INRO
triklorbensener, summa *	<0.050		mg/kg TS	2	1	INRO
1234-tetraklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1235/1245-tetraklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
tetra- och pentaklorbensener, summa *	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
hexaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	2	1	INRO
diklobenil	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
kvintozen-pentakloranilin, summa	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO



Er beteckning	18BÖR14:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012888					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
3-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
4-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,4+2,5-diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	2	1	INRO
2,6-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,4-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,5-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,4,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4,5-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,5,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
pentaklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
klorfenoler, summa *	<0.19		mg/kg TS	2	1	INRO
bensen	<0.0200		mg/kg TS	3	1	INRO
toluen	<0.100		mg/kg TS	3	1	INRO
etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	INRO
m,p-xylen	<0.020		mg/kg TS	3	1	INRO
o-xylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
xylen, summa *	<0.015		mg/kg TS	3	1	INRO
styren	<0.040		mg/kg TS	3	1	INRO
MTBE	<0.050		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB, summa 7 *	<0.011		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
aldrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
dieldrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
endrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO



Er beteckning	18BÖR14:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012888					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
isodrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
telodrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
alfa-HCH	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
beta-HCH	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
gamma-HCH (lindan)	<0.0100		mg/kg TS	3	1	INRO
heptaklor	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
cis-heptaklorepoxid	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
trans-heptaklorepoxid	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
alfa-endosulfan	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO

Er beteckning	18BÖR15:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012889					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.8	2.0	%	4	V	HESE
As	1.06	0.32	mg/kg TS	4	H	HESE
Ba	31.5	7.3	mg/kg TS	4	H	HESE
Cd	<0.1		mg/kg TS	4	H	HESE
Co	4.91	1.20	mg/kg TS	4	H	HESE
Cr	12.2	2.4	mg/kg TS	4	H	HESE
Cu	16.9	3.6	mg/kg TS	4	H	HESE
Hg	<0.2		mg/kg TS	4	H	HESE
Ni	8.37	2.21	mg/kg TS	4	H	HESE
Pb	14.3	2.9	mg/kg TS	4	H	HESE
V	15.2	3.2	mg/kg TS	4	H	HESE
Zn	47.4	9.1	mg/kg TS	4	H	HESE

Er beteckning	18BÖR16:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012890					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.4	2.0	%	4	V	HESE
As	1.57	0.45	mg/kg TS	4	H	HESE
Ba	40.0	9.1	mg/kg TS	4	H	HESE
Cd	0.105	0.029	mg/kg TS	4	H	HESE
Co	6.35	1.55	mg/kg TS	4	H	HESE
Cr	16.9	3.4	mg/kg TS	4	H	HESE
Cu	28.0	6.0	mg/kg TS	4	H	HESE
Hg	<0.2		mg/kg TS	4	H	HESE
Ni	12.0	3.3	mg/kg TS	4	H	HESE
Pb	16.2	3.3	mg/kg TS	4	H	HESE



Er beteckning	18BÖR16:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012890					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
V	19.4	4.2	mg/kg TS	4	H	HESE
Zn	84.5	16.4	mg/kg TS	4	H	HESE

Er beteckning	18BÖR17:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.9	5.49	%	1	1	INRO
As	1.44	0.29	mg/kg TS	1	1	INRO
Ba	41.0	8.20	mg/kg TS	1	1	INRO
Cd	0.11	0.02	mg/kg TS	1	1	INRO
Co	6.02	1.20	mg/kg TS	1	1	INRO
Cr	16.9	3.38	mg/kg TS	1	1	INRO
Cu	20.6	4.12	mg/kg TS	1	1	INRO
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	INRO
Mo	0.48	0.10	mg/kg TS	1	1	INRO
Ni	7.9	1.6	mg/kg TS	1	1	INRO
Pb	29.3	5.9	mg/kg TS	1	1	INRO
Sn	<1.0		mg/kg TS	1	1	INRO
V	39.2	7.84	mg/kg TS	1	1	INRO
Zn	58.1	11.6	mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C5-C8	<5.0		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C10-C12	<10		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C12-C16	19	4	mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C5-C16 *	19		mg/kg TS	1	1	INRO
alifater >C16-C35	439	88	mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C10-C16	2.83		mg/kg TS	1	1	INRO
metylpyrener/metylfluorantener	3.9	1.6	mg/kg TS	1	1	INRO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener	2.3	0.9	mg/kg TS	1	1	INRO
aromater >C16-C35	6.2		mg/kg TS	1	1	INRO
naftalen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
acenaftylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	INRO
acenaften	0.320	0.080	mg/kg TS	1	1	INRO
fluoren	0.654	0.164	mg/kg TS	1	1	INRO
fenantren	2.90	0.725	mg/kg TS	1	1	INRO
antracen	1.10	0.274	mg/kg TS	1	1	INRO
fluoranten	3.11	0.778	mg/kg TS	1	1	INRO
pyren	2.91	0.728	mg/kg TS	1	1	INRO
bens(a)antracen	1.49	0.374	mg/kg TS	1	1	INRO
krysen	1.04	0.260	mg/kg TS	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	1.81	0.452	mg/kg TS	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	0.650	0.163	mg/kg TS	1	1	INRO



Er beteckning	18BÖR17:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
bens(a)pyren	1.28	0.321	mg/kg TS	1	1	INRO
dibens(ah)antracen	0.302	0.076	mg/kg TS	1	1	INRO
benso(ghi)perylen	0.892	0.223	mg/kg TS	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	1.03	0.258	mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa 16 *	19		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena *	7.6		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa övriga *	12		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa L *	0.32		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa M *	11		mg/kg TS	1	1	INRO
PAH, summa H *	8.5		mg/kg TS	1	1	INRO
diklormetan	<0.800		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-dikloreten	<0.100		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	2	1	INRO
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	2	1	INRO
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1,1-trikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1,2-trikloreten	<0.040		mg/kg TS	2	1	INRO
hexakloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
cis-1,2-dikloreten	<0.0200		mg/kg TS	2	1	INRO
trans-1,2-dikloreten	<0.0100		mg/kg TS	2	1	INRO
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
vinylklorid	<0.100		mg/kg TS	2	1	INRO
1,1-dikloreten	<0.0100		mg/kg TS	2	1	INRO
monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,3-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,4-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2,3-triklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
1,2,4-triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	2	1	INRO
1,3,5-triklorbensen	<0.050		mg/kg TS	2	1	INRO
triklorbensener, summa *	<0.050		mg/kg TS	2	1	INRO
1234-tetraklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
1235/1245-tetraklorbensen	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
tetra- och pentaklorbensener, summa *	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
hexaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	2	1	INRO
diklobenil	<0.010		mg/kg TS	2	1	INRO
kvintozen-pentakloranilin, summa	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
4-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO



Er beteckning	18BÖR17:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
2,4+2,5-diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	2	1	INRO
2,6-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,4-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,5-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,4,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
3,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4,5-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,4,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
2,3,5,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
pentaklorfenol	<0.020		mg/kg TS	2	1	INRO
klorfenoler, summa *	<0.19		mg/kg TS	2	1	INRO
bensen	<0.0200		mg/kg TS	3	1	INRO
toluen	<0.100		mg/kg TS	3	1	INRO
etylbenzen	<0.020		mg/kg TS	3	1	INRO
m,p-xylen	<0.020		mg/kg TS	3	1	INRO
o-xylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
xylen, summa *	<0.015		mg/kg TS	3	1	INRO
styren	<0.040		mg/kg TS	3	1	INRO
MTBE	<0.050		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	INRO
PCB, summa 7 *	<0.011		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
aldrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
dieldrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
endrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
isodrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
telodrin	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO



Er beteckning	18BÖR17:1					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
alfa-HCH	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
beta-HCH	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
gamma-HCH (lindan)	<0.0100		mg/kg TS	3	1	INRO
heptaklor	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
cis-heptakloreoxid	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
trans-heptakloreoxid	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
alfa-endosulfan	<0.010		mg/kg TS	3	1	INRO
glödförlust	4.01	0.21	% av TS	5	1	INRO
TOC*	2.3		% av TS	5	1	INRO

Er beteckning	18BÖR17:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012892					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	78.4	2.0	%	4	V	HESE
As	3.43	0.97	mg/kg TS	4	H	HESE
Ba	84.1	19.4	mg/kg TS	4	H	HESE
Cd	<0.1		mg/kg TS	4	H	HESE
Co	11.7	2.9	mg/kg TS	4	H	HESE
Cr	34.1	6.8	mg/kg TS	4	H	HESE
Cu	25.6	5.6	mg/kg TS	4	H	HESE
Hg	<0.2		mg/kg TS	4	H	HESE
Ni	25.1	6.8	mg/kg TS	4	H	HESE
Pb	45.9	9.4	mg/kg TS	4	H	HESE
V	37.2	7.9	mg/kg TS	4	H	HESE
Zn	85.1	16.2	mg/kg TS	4	H	HESE

Er beteckning	18BÖR18GV:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012893					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.0	2.0	%	4	V	HESE
As	1.89	0.53	mg/kg TS	4	H	HESE
Ba	59.9	13.7	mg/kg TS	4	H	HESE
Cd	0.127	0.031	mg/kg TS	4	H	HESE
Co	7.73	1.87	mg/kg TS	4	H	HESE
Cr	22.5	4.4	mg/kg TS	4	H	HESE
Cu	20.1	4.2	mg/kg TS	4	H	HESE
Hg	<0.2		mg/kg TS	4	H	HESE
Ni	12.5	3.3	mg/kg TS	4	H	HESE
Pb	28.0	5.7	mg/kg TS	4	H	HESE



Er beteckning	18BÖR18GV:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012893					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
V	28.3	6.2	mg/kg TS	4	H	HESE
Zn	63.9	12.0	mg/kg TS	4	H	HESE

Rapport

Sida 1 (3)



T1818561

TN7FIUSY00



Ankomstdatum **2018-06-19**
Utfärdad **2018-06-27**

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt
Bestnr **13214406/1320034695**

Analys av fast prov

Er beteckning	18BÖR14:2				
Provtagare	A.Östlund/E. Östblom				
Provtagningsdatum	2018-05-28				
Labnummer	O11020337				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	77.6	%	1	O	COTR
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C16-C35	40	mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1	mg/kg TS	2	N	LATE
metylkryser/metylbens(a)antracener*	<1	mg/kg TS	2	N	LATE
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	2	D	LATE
PAH, summa cancerogena*	<0.3	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa H*	<0.3	mg/kg TS	2	N	LATE

Rapport

Sida 2 (3)



T1818561

TN7FIUSY00



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod							
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>						
2	<p>Paket OJ-21H</p> <p>Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt intern instruktion TKI45a som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table><tr><td>Alifatfraktioner:</td><td>±33-44%</td></tr><tr><td>Aromatfraktioner:</td><td>±29-31%</td></tr><tr><td>Enskilda PAH:</td><td>±25-30%</td></tr></table> <p>Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>	Alifatfraktioner:	±33-44%	Aromatfraktioner:	±29-31%	Enskilda PAH:	±25-30%
Alifatfraktioner:	±33-44%						
Aromatfraktioner:	±29-31%						
Enskilda PAH:	±25-30%						

Godkännare	
COTR	Cornelia Trenh
LATE	Lara Terzic

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

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1818561

TN7FIUSY00



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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (8)



T1816408

RRIFVLJGOY



Ankomstdatum **2018-05-31**
Utfärdad **2018-06-05**

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt **1320034695**
Bestnr **13214406**

Analys av fast prov

Er beteckning	18BÖR15:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012882					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.7		%	1	O	ANFO
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	2	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	2	N	LATE
metylkryser/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	2	N	LATE
aromater >C16-C35	1.3		mg/kg TS	2	J	LATE
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
fenantren	0.11	0.028	mg/kg TS	2	J	LATE
antracen	0.10	0.024	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoranten	0.35	0.088	mg/kg TS	2	J	LATE
pyren	0.42	0.11	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)antracen	0.62	0.15	mg/kg TS	2	J	LATE
krysen	0.47	0.11	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(b)fluoranten	0.73	0.18	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(k)fluoranten	0.39	0.098	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)pyren	0.30	0.075	mg/kg TS	2	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
benso(ghi)perylene	0.46	0.12	mg/kg TS	2	J	LATE
indeno(123cd)pyren	0.10	0.026	mg/kg TS	2	J	LATE
PAH, summa 16	4.1		mg/kg TS	2	D	LATE
PAH, summa cancerogena*	2.6		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa övriga*	1.4		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa M*	0.98		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa H*	3.1		mg/kg TS	2	N	LATE

Rapport

Sida 2 (8)



T1816408

RRIFVLJGOY



Er beteckning	18BÖR16:1				
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom				
Labnummer	O11012883				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.4	%	1	O	ANFO
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C16-C35	52	mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1	mg/kg TS	2	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener*	<1	mg/kg TS	2	N	LATE
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	J	LATE
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	LATE
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	2	D	LATE
PAH, summa cancerogena*	<0.3	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa H*	<0.3	mg/kg TS	2	N	LATE

Rapport

Sida 3 (8)



T1816408

RRIFVLJGOY



Er beteckning	18BÖR17:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012884					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	79.7		%	1	O	ANFO
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C16-C35	66		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C10-C16	3.0		mg/kg TS	2	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener *	3.0		mg/kg TS	2	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	1.3		mg/kg TS	2	N	LATE
aromater >C16-C35	4.3		mg/kg TS	2	J	LATE
naftalen	0.10	0.025	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaftylen	0.10	0.025	mg/kg TS	2	J	LATE
acenaften	0.34	0.082	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoren	0.83	0.21	mg/kg TS	2	J	LATE
fenantren	2.3	0.58	mg/kg TS	2	J	LATE
antracen	1.4	0.34	mg/kg TS	2	J	LATE
fluoranten	2.8	0.70	mg/kg TS	2	J	LATE
pyren	2.3	0.58	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)antracen	1.2	0.29	mg/kg TS	2	J	LATE
krysen	1.0	0.24	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(b)fluoranten	1.4	0.35	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(k)fluoranten	0.50	0.13	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)pyren	0.65	0.16	mg/kg TS	2	J	LATE
dibens(ah)antracen	0.19	0.051	mg/kg TS	2	J	LATE
benso(ghi)perylen	0.96	0.26	mg/kg TS	2	J	LATE
indeno(123cd)pyren	0.62	0.16	mg/kg TS	2	J	LATE
PAH, summa 16	17		mg/kg TS	2	D	LATE
PAH, summa cancerogena *	5.6		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa övriga *	11		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa L *	0.54		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa M *	9.6		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa H *	6.5		mg/kg TS	2	N	LATE

Rapport

Sida 4 (8)



T1816408

RRIFVLJGOY



Er beteckning	18BÖR18GV:2					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Labnummer	O11012885					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.7		%	1	O	ANFO
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	J	LATE
alifater >C16-C35	45		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C8-C10	1.5		mg/kg TS	2	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	2	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	2	N	LATE
metylkryseener/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	2	N	LATE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	2	J	LATE
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
krysen	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
bens(b)fluoranten	0.10	0.025	mg/kg TS	2	J	LATE
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	2	J	LATE
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	2	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	2	D	LATE
PAH, summa cancerogena*	0.10		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa övriga*	<0.5		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LATE
PAH, summa H*	0.10		mg/kg TS	2	N	LATE

Rapport

Sida 3 (6)



T1820099

UEAZZGQKMW



Er beteckning	18BÖR15:3					
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom					
Provtagningsdatum	2018-05-28					
Labnummer	O11025438					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	82.6		%	1	O	LL
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C16-C35	69		mg/kg TS	2	J	YVWI
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	2	J	YVWI
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	2	J	YVWI
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	2	N	YVWI
metylkrysener/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	2	N	YVWI
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	2	J	YVWI
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
fluoranten	0.11	0.029	mg/kg TS	2	J	YVWI
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
krysen	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(b)fluoranten	0.11	0.029	mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	2	J	YVWI
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	2	J	YVWI
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	2	D	YVWI
PAH, summa cancerogena*	0.11		mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa övriga*	0.11		mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa M*	0.11		mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa H*	0.11		mg/kg TS	2	N	YVWI

Rapport

Sida 4 (6)



T1820099

UEAZZGQKMW



Er beteckning	18BÖR17:3				
Provtagare	Anna Östlund/Erik Östblom				
Provtagningsdatum	2018-05-28				
Labnummer	O11025439				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	74.3	%	1	O	LL
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	J	YVWI
alifater >C16-C35	29	mg/kg TS	2	J	YVWI
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	J	YVWI
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	J	YVWI
metylpyrener/metylfluorantener *	<1	mg/kg TS	2	N	YVWI
metylkryser/metylbens(a)antracener *	<1	mg/kg TS	2	N	YVWI
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	J	YVWI
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	YVWI
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	J	YVWI
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	2	D	YVWI
PAH, summa cancerogena *	<0.3	mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	2	N	YVWI
PAH, summa H *	<0.3	mg/kg TS	2	N	YVWI

Rapport

Sida 5 (6)



T1820099

UEAZZGQKMW



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>
2	<p>Paket OJ-21H Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt intern instruktion TKI45a som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): Alifatfraktioner: ±33-44% Aromatfraktioner: ±29-31% Enskilda PAH: ±25-30%</p> <p>Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>
3	<p>Paket MS-1. Bestämning av metaller i fasta prover. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet. Uppsättning enligt SS 028150 utg. 2 med 7 M HNO₃ i autoklav eller på värmeblock. Analys enligt SS EN ISO 17294-2:2016 utg. 2 mod. med ICP-MS.</p> <p>Mätosäkerhet: 17-21%</p> <p>Rev 2018-06-12</p>

	Godkännare
LL	Lois Lebedina
MAAS	Maya Asherov
YVWI	Yvonne Wiseman

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

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

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Rapport

Sida 6 (6)



T1820099

UEAZZGQKMW



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

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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



Ankomstdatum 2018-06-07
Utfärdad 2018-06-19

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt 1320034695
Bestnr 13214406

Analys av grundvatten

Er beteckning	14BM19					
Provtagare	Anna Östlund					
Provtagningsdatum	2018-06-05					
Labnummer	O11015099					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PFBA perfluorbutansyra	<0.0080		µg/l	1	1	WIDF
PFPeA perfluorpentansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFHxA perfluorhexansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFHpA perfluorheptansyra	0.00123	0.0005	µg/l	1	1	WIDF
PFOA perfluoroktansyra	0.00352	0.001	µg/l	1	1	WIDF
PFNA perfluorononansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFDA perfluordekansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFBS perfluorbutansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFHxS perfluorhexansulfonsyra	0.00123	0.0005	µg/l	1	1	WIDF
PFOS perfluoroktansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFAS, summa 11 *	0.0060		µg/l	1	1	WIDF
PFUnDA perfluorundekansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFDoDA perfluordodekansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFTTrDA perfluortridekansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFTeDA perfluortetradekansyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFPeS perfluorpentansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFHpS perfluorheptansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFNS perfluorononansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFDS perfluordekansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
PFDoDS perfluordodekansulfonsyra	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
4:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
8:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
FOSA perfluoroktansulfonamid	<0.00120		µg/l	1	1	WIDF
MeFOSA N-metylperfluoroktansulfonamid	<0.0080		µg/l	1	1	WIDF
EtFOSA N-etylperfluoroktansulfonamid	<0.0080		µg/l	1	1	WIDF
MeFOSE N-metylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.0080		µg/l	1	1	WIDF
EtFOSE N-etylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.0080		µg/l	1	1	WIDF
FOSAA perfluoroktansulfonamidättiksyra	<0.0040		µg/l	1	1	WIDF
MeFOSAA N-metylperfluoroktansulfonamidättiks.	<0.0040		µg/l	1	1	WIDF
EtFOSAA N-etylperfluoroktansulfonamidättiks.	<0.0040		µg/l	1	1	WIDF
HPFHpA 7H-perfluorheptansyra	<0.0040		µg/l	1	1	WIDF
PF37DMOA perfluor-3,7-dimetyloktansyra	<0.0040		µg/l	1	1	WIDF



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>OV-34AQ. Bestämning av perfluorerade ämnen med låg rapporteringsgräns. PFOS, PFHxS och PFOSA; Summan grenade och linjära rapporteras. Mätning utförs med LC-MS-MS. Provet homogeniseras innan upparbetning. Om extraktet innehåller partiklar, filtreras det innan det injiceras i instrumentet. PFAS, summa 11 består av PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFBS, PFHxS, PFOS och 6:2 FTS. Resultat som är "mindre än" (<) ingår inte i summeringen.</p> <p>Rev 2017-01-23</p>

Godkännare	
WIDF	William Di Francesco

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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