

PM Miljöteknisk undersökning



Skanska Sverige AB

Miljöteknisk undersökning Librobäck 14:1

**Uppsala 2018-08-31
Reviderad 2018-10-12**

Miljöteknisk undersökning Libroäck 14:1

Datum 2018-10-12

Uppdragsnummer 1320034679

Benjamin Selling
Uppdragsledare

Anna Östlund, Erik Östblom
Handläggare

Kristina Jansson
Granskare

Ramböll Sverige AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320034679 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..... | 4 |
| 2.4 | Geologi och hydrologi | 5 |
| 3. | Tidigare utförda undersökningar..... | 6 |
| 3.1 | Översiktlig miljöteknisk markundersökning med åtgärdsplan (Ebab i Stockholm AB, 2011-05-20)..... | 6 |
| 3.2 | PM Miljöteknisk undersökning av deponi i tidigare lertäkt (Bjerking AB 2015-02-11)..... | 8 |
| 4. | Undersökningens genomförande..... | 10 |
| 4.1 | Provtagning av jord | 10 |
| 4.2 | Installation av grundvattenrör | 11 |
| 4.3 | Inmätning och avvägning | 11 |
| 4.4 | Kemisk laboratorieanalys | 11 |
| 5. | Bedömningsgrunder..... | 11 |
| 6. | Resultat..... | 13 |
| 6.1 | Fältobservationer | 13 |
| 6.2 | Föroreningssituation | 14 |
| 7. | Sammanställning och utvärdering av föroreningssituationen | 16 |
| 8. | Översiktlig riskbedömning samt riskklassning | 17 |
| 8.1.1 | Föroreningarnas farlighet | 17 |
| 8.1.2 | Föroreningsnivå | 17 |
| 8.1.3 | Spridningsförutsättningar..... | 18 |
| 8.1.4 | Känslighet och skyddsvärde..... | 19 |
| 8.1.5 | Samlad riskklassning | 19 |
| 9. | Slutsats och rekommendation | 20 |
| 10. | Myndighetskontakter | 21 |
| 11. | Referenser | 21 |

Bilagor

Bilaga 1 Grundvattenmagasin SGU

Bilaga 2 Undersökningsområde med provpunkter

Bilaga 3a Fältprotokoll jord

Bilaga 3b Fältprotokoll grundvatten

Bilaga 4 Platsspecifika riktvärden Börjetulls planområde

Bilaga 5 Analyssammanställning

Bilaga 6 Analysrapporter

PM Miljöteknisk undersökning Librobäck 14:1

1. Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

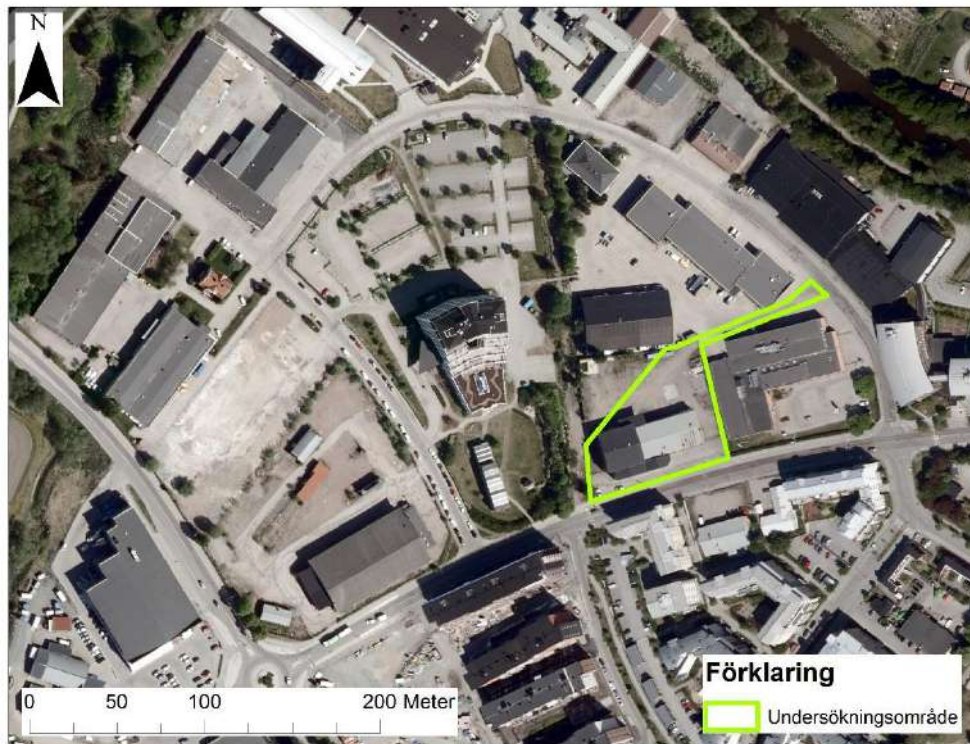
På uppdrag av Skanska Sverige AB har Ramböll Sverige AB (Ramböll) utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning på fastigheten Librobäck 14:1 i Uppsala. Undersökningen genomfördes inför planerad bostadsbebyggelse. Resultatet kan användas som underlag i detaljplanprocessen.

Syftet med denna miljötekniska undersökning har varit att ytterligare klarlägga föroreningsituationen till följd av den tidigare bedrivna verksamheten inom fastigheten Librobäck 14:1, och att bedöma om eventuella påträffade föroreningar kan innebära risker för människors hälsa och miljön om området bebyggs enligt förslag till detaljplan. 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.

2. Bakgrund

2.1 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet för denna miljötekniska markundersökning utgörs av fastigheten Librobäck 14:1 med undantag för den del av fastigheten som utgörs av den s.k. Librobäcksdeponin (som beskrivs i avsnitt 2.3), se figur 1. Undersökningsområdet är beläget inom planområdet Börjetull, som är beläget i nordvästra Uppsala mellan stadsdelarna Librobäck och Luthagen. Denna del av staden domineras av industriverksamheter men den omvandlas mer och mer till att bli bostadsområden.



Figur 1. Undersökningsområdet, markerat med grön linje, som utgörs av fastigheten Librobäck 14:1 med undantag för den del av fastigheten som utgörs av den s.k. Librobäcksdeponin. Ortofoto © Metria, 2018.

2.2 Nuvarande och planerad markanvändning

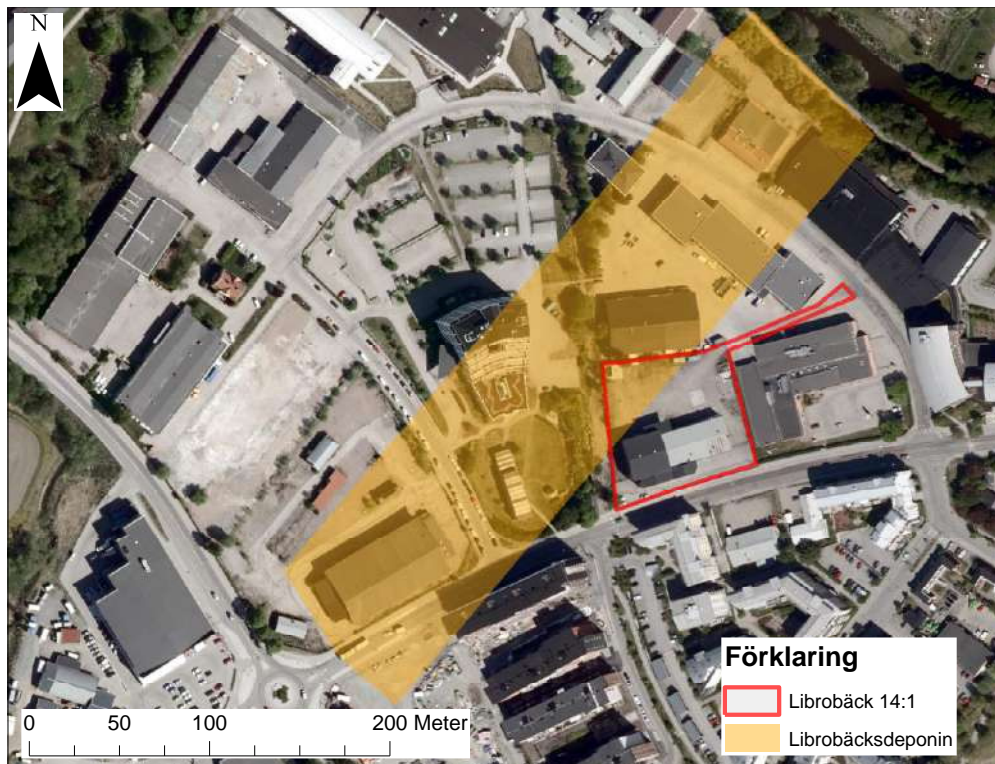
Den aktuella fastigheten är delvis bebyggd, men ingen verksamhet bedrivs på fastigheten i dagsläget. Fastigheten är en del av ett område som planeras att exploateras för bostadsändamål (Börjetulls planområde), och för närvarande pågår en detaljplaneprocess. Bostäderna kommer att utgöras av flerbostadshus. Inom planområdet kommer det även att finnas förskoleverksamhet och ett större parkområde.

2.3 Historik

Enligt EBH-stödet (Länsstyrelsens databas om förorenade områden – "MIFO-objekt") har det inom en del av fastigheten Librobäck 14:1 funnits en lertäkt, som sträcker sig i nordostlig riktning mot Fyrisån, se figur 2. Den var en av S:t Eriks tegelbruks lertäkter under åren 1934–1945, varefter området köptes för Renhållningsverkets räkning. Lergropen användes som Uppsalas officiella industrieponi fram till 1957, därefter övertäcktes tippen. Varierande avfall såsom industriavfall, byggavfall och schaktmassor har deponerats i deponin (Weber-Quarfort, 2011).

Huvudbyggnaden på fastigheten Librobäck 14:1 uppfördes på 1960-talet och byggdes till på 70- respektive 90-talet (Ebab i Stockholm AB, 2011). Enligt EBH-stödet bedrevs verksamheten Nils W Krantz Åkeri AB på fastigheten,

uppskattningsvis mellan åren 1975–1996. Fastigheten rymde under denna tidsperiod en bilvårdsanläggning, bilverkstad samt en åkeriverksamhet. Därefter användes fastigheten för service och uppställning av entreprenadmaskiner genom företaget KJ Maskiner AB. Idag bedrivs ingen verksamhet på fastigheten.



Figur 2. Librobäcksdeponins ungefärliga utbredning (brun markering) i förhållande till fastigheten Librobäck 14:1 (röd markering). Ortofoto © Metria, 2018. Källa deponins utbredning: Länsstyrelsen i Uppsala län.

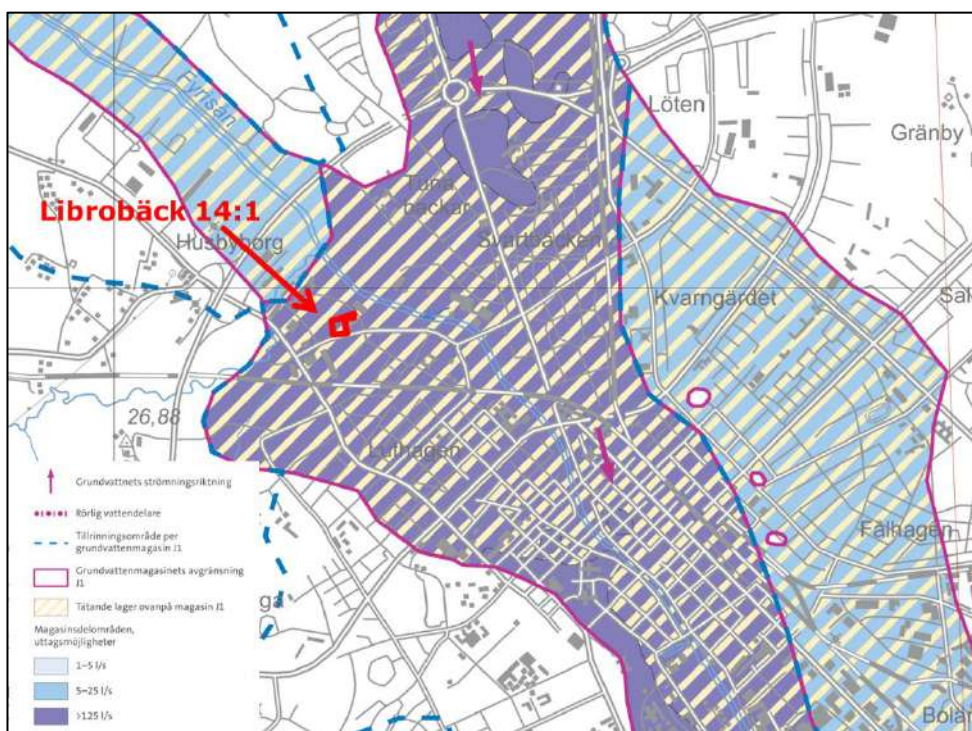
2.4 Geologi och hydrologi

Undersökningsområdet ligger inom yttre vattenskyddsområde för Uppsalaåsen, vilket är det grundvattenmagasin som till stor del utgör källan till Uppsala kommuns dricksvatten. Området ligger även ovanpå den av VISS (VattenInformation Sverige, Länsstyrelserna och Vattenmyndigheterna) utpekade grundvattenförekomsten Uppsalaåsen - Uppsala. Av SGU:s karta över grundvattenmagasin i jordlager, se figur 3 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. Den aktuella fastighetens läge framgår av figur 3.

Lerlagrets mäktighet uppskattades till 10–15 m vid Bjerking's markundersökning 2015. I en provpunkt uppmättes 16 m lermäktighet (Ramböll, 2017). I den del av fastigheten som omfattas av Librobäcksdeponin utgörs fyllningen av upp till närmare ca 4 m fyllnads- och deponimassor vilket minskar lerans mäktighet med lika många meter.

Det är grundvatten under lerlagret som främst kan anses vara ett grundvatten i egentlig mening, och som står i kontakt med Uppsalaåsen. Förutom detta djupa grundvattenmagasin under leran, kan infiltrerande vatten skapa en mer eller mindre utbredd förekomst av ytligare grundvatten/markvatten i fyllnadsmassor/ytligare lera.

Ytavrinningen sker främst genom det befintliga dagvattennätet och leds direkt till recipienten Fyrisån. Vissa delar av undersökningsområdet kan dock avvattas i nordlig/nordvästlig mot LibrobäcksdPONIN.



Figur 3. Grundvattenmagasin i jordlager. Källa: Sveriges Geologiska Undersökning, SGU.

3. Tidigare utförda undersökningar

På fastigheten Librobäck 14:1 har två tidigare miljötekniska undersökningar utförts, genom Ebab i Stockholm AB 2011 samt Bjerking AB 2015. Resultat och bedömningar från undersökningarna redovisas i avsnitt 3.1 respektive 3.2 nedan.

3.1 Översiktlig miljöteknisk markundersökning med åtgärdsplan (Ebab i Stockholm AB, 2011-05-20)

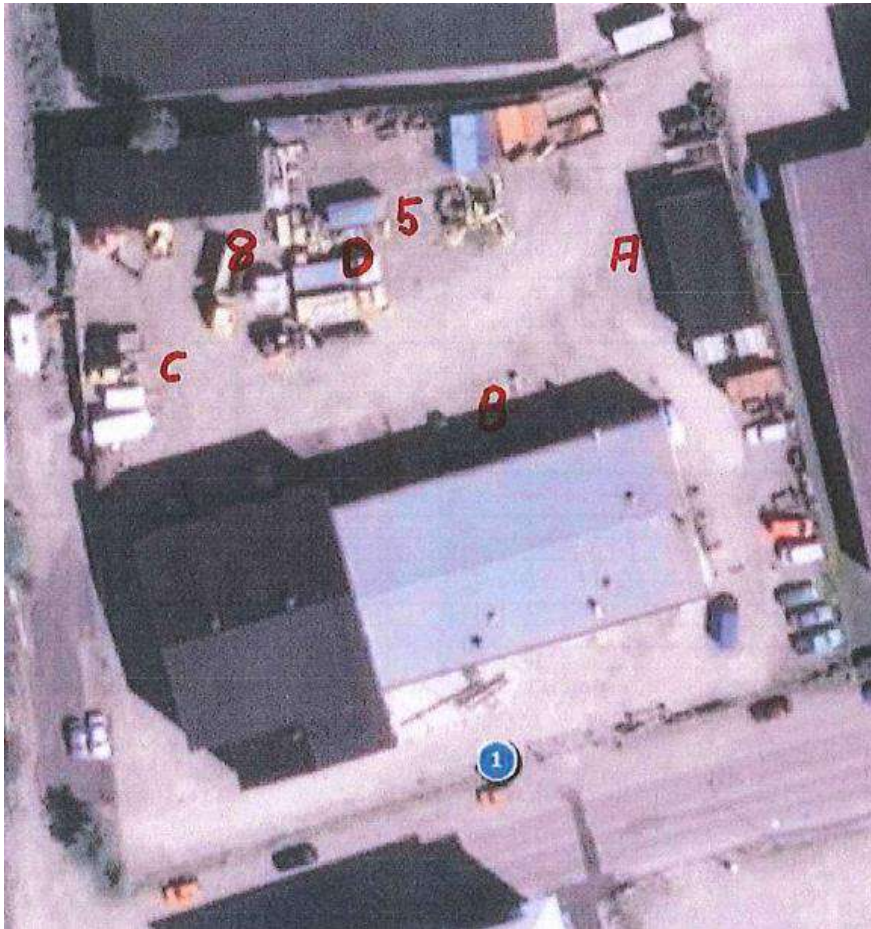
I och med att KJ Maskiner AB hade för avsikt att avveckla verksamheten utförde Ebab en översiktlig miljöteknisk markundersökning i maj 2011. Undersökningen

omfattade sex provgröpar inom fastigheten Librobäck 14:1, se figur 4. Provgroparna grävdes ned till maximalt tre m under markytan, där grundvatten påträffades. Resultaten från Ebabs undersökning har jämförts med beräknade platsspecifika riktvärden (PSRV) för Börjetulls planområde (Ramböll, 2016), se beskrivning av platsspecifika riktvärden i avsnitt 5 nedan.

Vid undersökningen på fastigheten Librobäck 14:1 påträffades förhöjda halter av arsenik, barium, zink samt PAH med hög molekylvikt (överstigande $PSRV > 1m$), i provpunkt 8, prov uttaget på 1,5 m djup. Även bly och koppar påträffades i förhöjda halter (över riktvärdet för mindre känslig markanvändning, MKM). I provpunkt C överstegs $PSRV > 1 m$ på 2,0 m djup med avseende på vanadin samt på 2,3 m djup med avseende på zink. I provpunkten påträffades även förhöjda halter, över gränsvärdet för MKM, för barium och koppar. De båda provpunkterna (8 respektive C) är belägna inom området för deponin, se figur 2 samt figur 4.

I provpunkt A analyserades jordprov från 1,0 resp. 1,2 m djup med avseende på PAH. I båda jordproverna understeg halterna laboratoriets detektionsgräns. Även jordprov taget på 0,8 m djup i provpunkt 5 analyserades med avseende på PAH, med halter av PAH understigande laboratoriets detektionsgräns.

Deponin omnämns inte i rapporten, men fyllnadsmassornas sammansättning beskrivs på liknande sätt som de deponimassor som påträffats i andra undersökningar (Bjerking AB, 2015). Det innebär ca tre m fyllning av diverse avfallsmassor. I övriga provpunkter, som inte misstänktes innehålla deponimassor, påträffades endast ca en m fyllning. Att bara delar av fastigheten ligger inom området för deponin stämmer väl överens med kartan där den ungefärliga deponiutbredningen har markerats.



Figur 4. Provgroparnas placering vid undersökning av Ebab. Källa: Ebab i Stockholm AB, 2011.

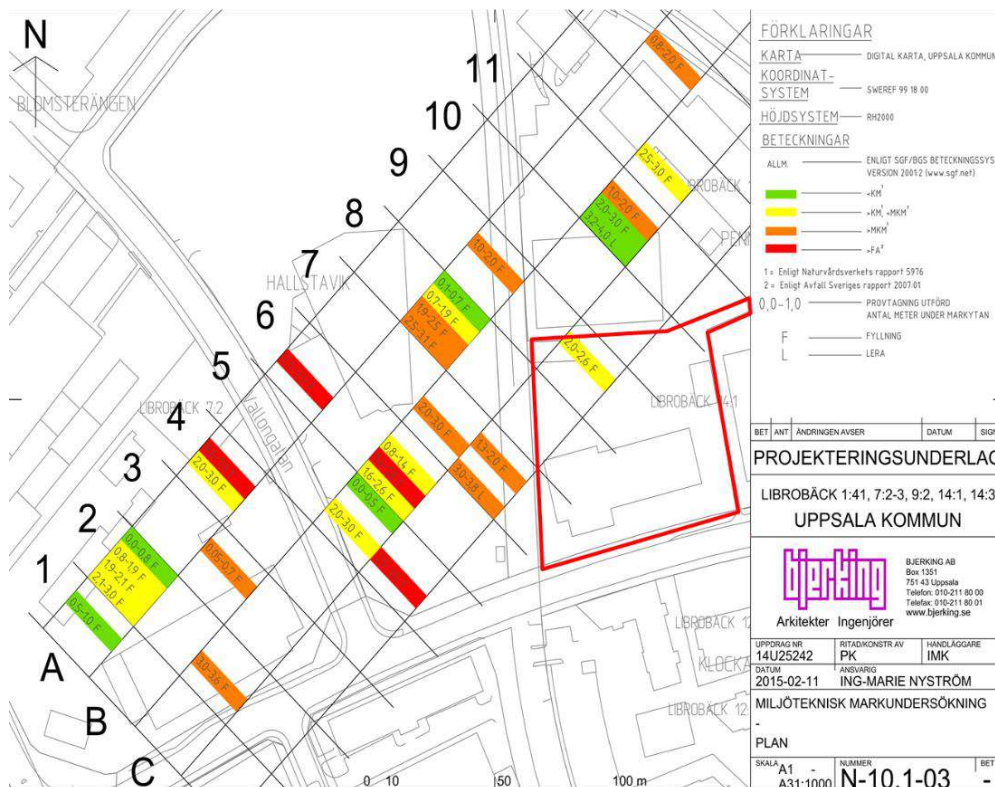
3.2 **PM Miljöteknisk undersökning av deponi i tidigare lertäkt (Bjerkings AB 2015-02-11)**

Syftet med Bjerking's undersökning var att fastställa föroreningsgraden inför en planerad exploatering med bostäder på fastigheterna Librobäck 7:3, 9:2, 14:3 m.fl. Resultaten från Bjerking's undersökning har jämförts med beräknade platsspecifika riktvärden (PSRV) för Börjetulls planområde (Ramböll, 2016), se beskrivning av platsspecifika riktvärden i avsnitt 5 nedan.

Vid Bjerking's undersökning av deponin påträffades föroreningar i nästan alla provpunkter inom deponin, se figur 5. Föroreningshalterna ligger i många fall mellan Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM), men mycket höga halter, över Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för farligt avfall (FA), har påträffats i tre borrhöjningar samt en provgrop.

Nordvästra delen av fastigheten Librobäck 14:1 ligger inom deponin, och en av provpunkterna (14BM20) placerades på fastigheten, se figur 5. I provpunkten

noterades fyllning ned till ca 3,5 m djup. Analys av jordprov taget på 2,0–2,6 m djup visade att föroreningshalterna låg mellan KM och MKM. Förhöjda halter av framför allt PAH med hög molekylvikt (PAH-H) och alifatiska oljekolväten, samt metaller såsom zink, kadmium, barium, koppar, kvicksilver och bly uppmättes i jordprovet. Uppmätta halter understiger dock *PSRV* > 1 m.



Figur 5. Uppmätta föroreningshalter i Librobäckssdeponin. De färgmarkerade nivåerna under markytan i rutorna betyder följande uppmätta föroreningshalter: Grön: < KM, Gul: KM-MKM, Orange: > MKM och Röd: > FA. Fastigheten Librobäck 14:1 är markerat med en röd linje. Källa: Bjerking AB, 2015.

Vid provtagning av det ytliga grundvattnet/markvattnet inom deponin påträffades höga halter av PAH, men det bedömdes av Bjerking som osäkert om dessa var lösta i vattnet då vattenproverna var grumliga. Uppmätta metallhalter var låga – måttliga. Vidare påträffades vinylklorid i en halt över Livsmedelsverkets kriterium för dricksvatten (SLVFS 2011:3). Överlag speglade uppmätta föroreningshalter i det ytliga grundvattnet/markvattnet föroreningsbilden i deponin vad gäller PAH och olja men inte för metaller. Utförda laktester har påvisat att metallföroreningarna i jord är partikulärt bundna och att de inte påträffats i lakningsbenägna former i någon stor utsträckning. Även andra föroreningar såsom bensen, rester av bekämpningsmedel (BAM) samt klorerade ämnen (vinylklorid och 1,1-diklorethan), uppmättes i förhöjda halter.

Ett prov taget i det djupa grundvattnet i Uppsalaåsens grundvattenmagasin i anslutning till deponin på fastigheten Librobäck 7:3, visade inte på någon föroreningspåverkan (Ramböll, 2017).

4. Undersökningens genomförande

En översiktlig miljöteknisk markundersökning utfördes den 25 maj 2018 av personal från Ramböll Sverige AB. Undersökningen utfördes i enlighet med det upprättade undersökningsprogrammet (Ramböll, 2018), vilket godkänns av tillsynsmyndigheten.

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).

4.1 Provtagning av jord

I enlighet med undersökningsprogrammet genomfördes jordprovtagning i tre provtagningspunkter, se bilaga 2. Jordprover togs även i provpunkten 18BÖR19GV, där grundvattenrör installerades, se avsnitt 4.2 nedan. Provtagning utfördes med hjälp av skruvborr monterad på geoteknisk borrhandsvagn i samtliga provpunkter. Provtagning utfördes ned till det djup där bedömd naturlig opåverkad jordart påträffades, vilket var vid ca en meter under markytan (m u my). Delprover uttogs för varje halvmetern 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 3a. Jordproverna överfördes till diffusionstäta plastpåsar och förvarades kylda till dess att de skickades till laboratorium för analys.

Från de tre provtagningspunkterna för jord samt från provpunkt 18BÖR19GV skickades totalt sex jordprover för ackrediterad laboratorieanalys. Val av jordprover som analyserades bestämdes utifrån iakttagelser i fält (utseende, material m.m.) samt placering. Från de fyra provtagningspunkterna valdes det övre jordskiktet från respektive punkt, samt två jordprover från underliggande jordlager; 18BÖR11:2, där ett mörkare, mer svartaktigt material påträffades, samt 18BÖR13:2. Jordproverna analyserades med avseende på metaller, alifater, aromater och PAH (18BÖR13:2 endast PAH). I provpunkten 18BÖR11:1 genomfördes en analys av halten organiskt material (TOC) samt en utökad analys, s.k. screeningsanalys, detta då jordmaterialet även på detta djup hade en mörkare, svartaktig nyans, se avsnitt 6.1.

4.2 **Installation av grundvattenrör**

Ett grundvattenrör installerades i syfte att undersöka om det finns någon föroreningspåverkan i det ytliga grundvattnet/markvattnet.

Grundvattenrör av PEH-plast installerades den 28 maj 2018 genom förborring med skruvborr. När det ytliga grundvattnet/markvattnet skulle omsättas och provtas den 5 juni påträffades inget grundvatten i röret, varför provtagning inte kunde utföras, se fältprotokoll i bilaga 3b.

4.3 **Inmätning och avvägning**

Inmätning av undersökningspunkter har utförts av Ramböll Sverige AB under maj 2018.

Borrpunkterna är inmätta i koordinatsystem:

Plansystem: SWEREF99 18 00

Höjdsystem: RH2000

4.4 **Kemisk laboratorieanalys**

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 tabellen nedan.

Tabell 1. Antal och typ av analyser, angivet per provtagningsmedium.

| Analys/Media | Antal analyser |
|---|----------------|
| Jord | |
| Metaller | 3 |
| Alifater, aromater, PAH | 3 |
| Envipack, kombinationspaket av metaller och organiska ämnen | 1 |
| Totalt organiskt kol (TOC) | 1 |
| Grundvatten | |
| Envipack, kombinationspaket av metaller och organiska ämnen | - |

5. **Bedömningsgrunder**

Resultaten från analyserade jordprover har jämförts med platsspecifika riktvärden (PSRV) för Börjetulls planområde i Librobäck (Ramböll, 2016), Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016) samt med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2007) för att bedöma föroreningsnivån i jord.

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, eftersom det inom fastigheten Librobäck 14:1 planeras för bostäder. 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 området eller om de måste omhändertas.

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 markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) 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 barn och äldre som vistas på området tillfälligt.

I utvärderingen jämförs analysresultaten främst med PSRV, men även med KM- och MKM-riktvärdet samt Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall för att utreda eventuellt omhändertagande av massor.

Vidare har indelning av tillstånd gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (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 |

6. Resultat

6.1 Fältobservationer

På fastigheten påträffades till synes naturlig torrskorpelera 0,7–1,0 m u my i samtliga provtagningspunkter, ovanlagrat av fyllnadsmassor bestående av stenig, grusig sand. För fullständigt fältprotokoll för jord, se bilaga 3a. Figur 6 visar fyllnadsmassor i provpunkt 18BÖR19GV.



Figur 6. Fyllnadsmassor i provpunkt 18BÖR19GV, 0–1 m u my.

I provpunkt 18BÖR11 hade jordmaterialet en mörkare, svartaktig nyans 0–1,0 m u my (0–0,6 m u my fyllnadsmassor respektive 0,6–1 m torrskorpelera), se figur 7.



Figur 7. Uttaget jordprov visar på mörkare torrskorpelera 0,6–1 meter under markytan vid provpunkt 18BÖR11.

6.2

Föroreningssituation

En översiktlig karta över föroreningssituationen, provgroparnas geografiska läge samt färgmarkering som motsvarar föroreningsnivån visas i figur 8 nedan. En sammanställning av analysresultaten redovisas i bilaga 5. Fullständiga analysrapporter redovisas i bilaga 6.



Figur 8. Översiktlig karta över undersökningspunkter och föroreningsnivå i respektive provpunkt. Resultaten har jämförts med platsspecifika riktvärden för boende/förskola och parkmark inom Börjetulls planområde, med skilda riktvärden för jordmassor 0–1 m under markytan (i teckenförklaringen PSRV 0–1 m) respektive >1 m under markytan (i teckenförklaringen PSRV >1m) (Ramböll, 2016).

Förhöjda föroreningshalter av PAH (polycykliska aromatiska kolväten) har påträffats i fyllnadsmassorna (0–0,5 m u my) i provpunkt 18BÖR13:1, där PAH med hög molekylvikt (PAH-H) detekterades i halter överskridande PSRV 0–1 m. I det underliggande jordlagret, provpunkt 18BÖR13:2 (0,5–1 m u my), understiger dock halterna av PAH laboratoriets detektionsgräns. Inga förhöjda halter av PAH överskridande PSRV eller KM-riktvärdet påträffades i övriga provtagningspunkter.

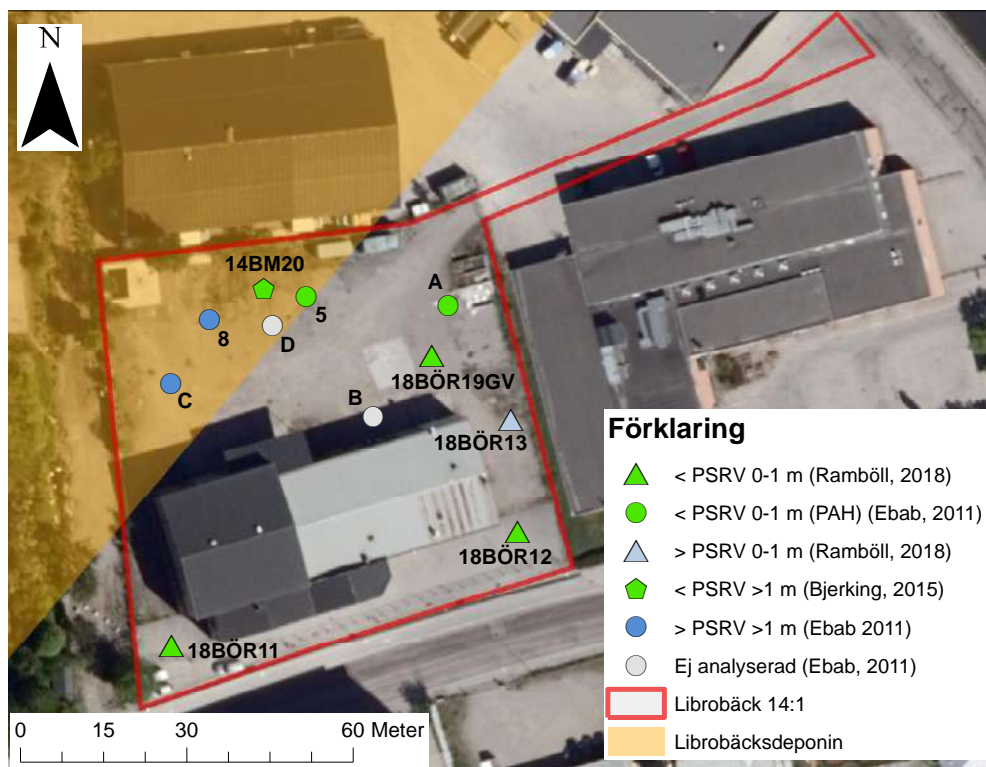
Något förhöjda halter av kobolt har påträffats i leran i provpunkt 18BÖR11:2 (0,6–1 m u my), där halten av kobolt understiger PSRV 0–1 m men överskrider KM-riktvärdet. I det överliggande jordlagret i provpunkten, 18BÖR11:1 (0–0,6 m u my), påträffades dock inte kobolt i halter överskridande riktvärden. Inga förhöjda halter av metaller överskridande PSRV eller KM-riktvärdet har påträffats i övriga provtagningspunkter.

Inga förhöjda halter av aromatiska och alifatiska kolväten överskridande PSRV eller KM-riktvärdet har påträffats i någon av provtagningspunkterna.

I provpunkt 18BÖR11:1, som analyserades med en screeninganalys (Envipack), kunde inga andra organiska föroreningar (BTEX, MTBE, klorerade lösningsmedel, PAH, PCB m.m.) detekteras; halterna understiger laboratoriets detektionsgräns. Även halten organiskt material (TOC) analyserades i provpunkt 18BÖR11:1, vilken uppmättes till 0,89 %.

7. Sammanställning och utvärdering av föroreningsituationen

En översiktlig karta över föroreningsituationen, provgroparnas geografiska läge samt färgmarkering som motsvarar föroreningsnivån visas i figur 9 nedan. Kartan är en sammanställning av resultatet från denna utförda översiktliga miljötekniska markundersökning samt undersökningar utförda av Ebab (2011) och Bjerking (2015). I sammanställningen är även det ungefärliga läget för deponin markerat.



Figur 9. Översiktlig karta över undersökningspunkter och föroreningsnivå i respektive provpunkt. Kartan är en sammanställning av resultatet från Rambölls utförda miljötekniska markundersökning samt undersökningar utförda av Ebab (2011) och Bjerking (2015). Resultaten har jämförts med platsspecifika riktvärden för boende/förskola och parkmark inom Börjetulls planområde, med skilda riktvärden för jordmassor 0–1 m under markytan (i teckenförklaringen PSRV 0–1 m) respektive >1 m under markytan (i teckenförklaringen PSRV >1m) (Ramböll, 2016).

Librobäcksdeponin i den nordvästra delen av fastigheteten Librobäck 14:1 har undersökts tidigare och omfattas därmed inte av denna undersökning.

Utförda undersökningar i den del av fastigheten som inte omfattas av Librobäcksdeponin har påvisat punkter där förhöjda halter av föroreningar över PSRV påträffats, se figur 9. I provpunkt 18BÖR13 påvisades PAH med hög molekylvikt i halter över *PSRV 0-1 m*. Föroreningen kunde genom kompletterande provtagning avgränsas till fyllnadsmassorna 0-0,5 m u my.

I provpunkt 18BÖR11 påträffades något förhöjda halter av kobolt, som överskrider KM-riktvärdet men inte *PSRV 0-1 m*, i torrsorpeleran 0,6-1 m u my. Halten kobolt uppmättes till 15,4 mg/kg TS, med en mätosäkerhet om 3,7 mg/kg TS. I de överliggande fyllnadsmassorna 0-0,6 m u my understiger halten kobolt KM-riktvärdet. Tidigare undersökningar har visat en naturlig något förhöjd halt av kobolt i leran i Uppsala. I och med att den naturliga bakgrundshalten är förhöjd samt att den uppmätta halten understiger *PSRV 0-1 m* görs bedömningen att det inte finns behov av fortsatta undersökningar av kobolt inom undersökningsområdet.

8. Översiktlig riskbedömning samt riskklassning

Den verksamhet som bedrivits på fastigheten Librobäck 14:1 (bilvårdsanläggning, bilverkstad samt en åkeriverksamhet) har tidigare inte riskklassats enligt MIFO-metodiken. Utifrån resultaten från denna undersökning genomförs en riskklassning av fastigheten/objektet enligt MIFO fas 2. Riskklassningen innefattar inte den del av fastigheten som omfattas av Librobäcksdeponin, då denna deponi riskklassats som ett separat objekt. Om kompletterande uppgifter framkommer kan en ny riskbedömning vara nödvändig.

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

8.1.2 Föroreningsnivå

Vid undersökningen påträffades PAH i halter som överstiger *PSRV 0-1 m* i storleksordningen 1-3 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*, har påträffats i den östra delen av fastigheten (provpunkt 18BÖR13). Föroreningens utbredning begränsades genom kompletterande analyser till 0–0,5 m u my. Föroreningens utbredning begränsades även av att PAH i halter över *PSRV 0–1 m* inte påträffats i de omkringliggande provpunkterna A, 18BÖR12 eller 18BÖR19GV, se sammanställning av föroreningsnivå i figur 9 ovan. Förutsatt att föroreningen breder ut sig på motsvarande sätt fram till de närmaste icke förorenade provpunkterna blir den förorenade volymen massor ca 300 m³, vilket bedöms som liten volym förorenade massor enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), tabell 6. Mängden förorening bedöms vara stor-mycket stor, då PAH har mycket hög farlighet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), tabell 3 och 6. Sammantaget bedöms föroreningsnivån i mark vara måttlig - stor i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

Vid en översiktlig miljöundersökning på fastigheterna Librobäck 7:2 och Librobäck 7:3 installerades ett grundvattenrör (LIB1517) i den djupa grundvattenakvifären. Uttaget vattenprov analyserades med avseende på perfluorerade ämnen (PFAA) samt med en s.k. screeninganalys som inkluderar metaller, alifater, aromater, PAH, BTEX, PCB samt klorerade alifater, klorerade pesticider, klorbensener och klorfenoler. Uppmätta halter av analyserade metaller klassades som mycket låga enligt SGU, rapport 2013:01. Uppmätta halter av PFAA och övriga ämnen understeg detektionsgränsen (Ramböll, 2017). Föroreningsnivån i den djupa grundvattenakvifären bedöms vara liten.

8.1.3 **Spridningsförutsättningar**

Jordarten på den aktuella fastigheten består av postglacial lera som överlagras av ca 1 m fyllnadsmaterial. Lerlagrets mäktighet har uppskattats till mellan 10–15 m (Bjerking AB, 2015), men även 16 m mäktighet har uppmätts (Ramböll, 2017). Leran överlagras åsmaterial som står i kontakt med Uppsalaåsen, vilken utgör ett betydande grundvattenmagasin. Spridningsförutsättningarna till djupare grundvatten bedöms vara små.

Ytavrinning på hårdgjorda ytor sker till det befintliga dagvattennätet som mynnar ut i Fyrisån, alternativt Librobäcken, som mynnar i Fyrisån. Vid provpunkt 18BÖR13, där PAH uppmätts i halter överstigande *PSRV 0–1 m*, består ytan av en grusplan där ytvatten sannolikt infiltrerar och transporteras i ytligt grundvatten/markvatten i nordvästlig riktning mot Librobäcksdeponin. Från Librobäcksdeponin bedöms ytvatten/ytligt grundvatten transporteras i riktning mot Fyrisån. Fyllnadsmaterialet ovan leran i området består av stenig/grusig sand. Materialet i deponin antas ha en hög genomsläpplighet, likt grusig sand. Med ett avstånd till Fyrisån om ca 200 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.

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

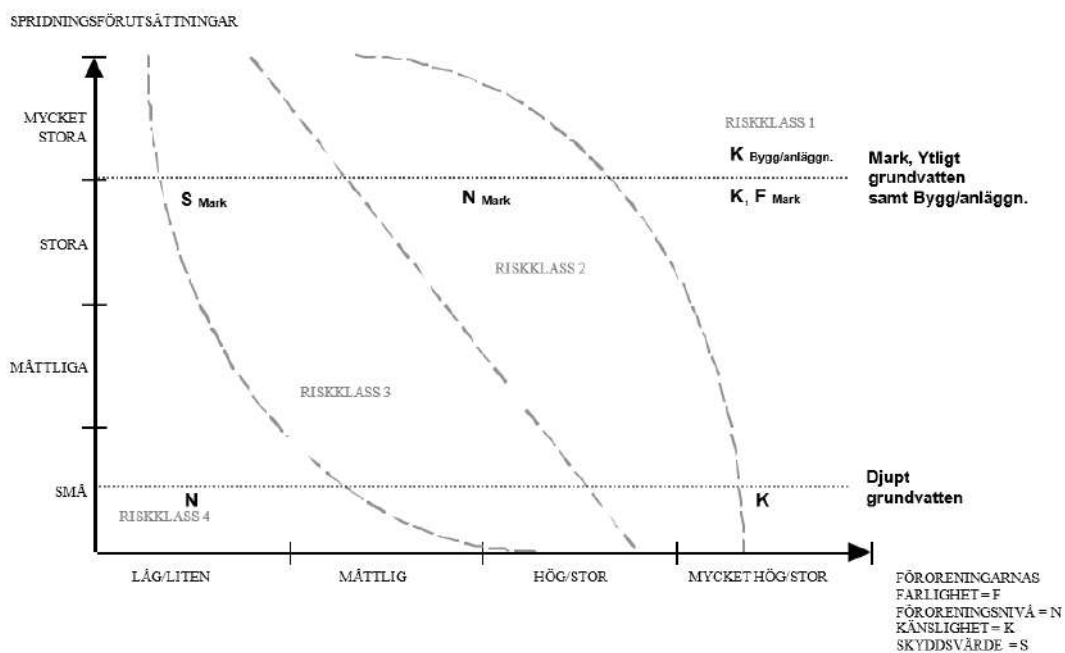
8.1.4 **Känslighet och skyddsvärde**

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.

8.1.5 **Samlad riskklassning**

Föroreningsnivån i mark bedöms vara måttlig - stor, med liten 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 en samlad bedömning klassas den del av fastigheten Librobäck 14:1 som inte omfattas av Librobäcksdeponin till riskklass 2 enligt MIFO fas 2, vilket innebär att objektet kan utgöra en stor risk för människors hälsa och miljön. I figur 10 redovisas ett riskklassningsdiagram för den del av fastigheten Librobäck 14:1 som inte omfattas av Librobäcksdeponin utifrån MIFO-metodiken, fas 2.



Figur 10. Ett riskklasseringsdiagram för den del av fastigheten Librobäck 14:1 som inte omfattas av Librobäcksdeponin utifrån MIFO-metodiken, fas 2. Spridningsförutsättningar uppskattas på y-axeln och föroreningarnas farlighet (F), föroreningsnivå (N), känslighet (K) och skyddsvärde (S) på x-axeln.

9. Slutsats och rekommendation

I och med att undersökningsområdet klassats till riskklass 2, och kan utgöra en stor risk för människors hälsa och miljön, kan det finnas behov av ytterligare undersökningar och åtgärder.

Inför en exploatering av området rekommenderar Ramböll att de påträffade föroreningarna avgränsas genom att en kompletterande provtagning av PAH utförs. Genom en kompletterande provtagning kan en representativ halt för PAH i det förorenade området beräknas. En avgränsning av föroreningarna underlättar även en eventuell efterbehandlingsåtgärd.

Eftersom det inom fastigheten planeras för bostäder samt att det förekommer förorening ytligt (i den översta metern av marken) i halter över PSRV 0-1 m behöver föroreningen 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 inom Börjetulls planområde, som t.ex. fyllnadsmassor i de schakt som uppstår vid sanering av Librobäcksdeponin. En förutsättning för detta är att massorna

används som fyllnadsmassor på djup som är större än 1 m, då den uppmätta halten inte överstiger $PSRV > 1 m$ för PAH-H.

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

10. 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.

11. 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

Ebab i Stockholm AB, 2011. *Librobäck 14:1, Fyrisvallsgatan 13, Uppsala. Översiktlig miljöteknisk markundersökning med åtgärdsplan*

Länsstyrelsen i Uppsala län, *Objekt Börjetippen/Librobäckstippen*, IDnr MIFO F0380-0507, IDnr EBH-stödet 148 442. Upprättad 2011-02-22, senast reviderad 2016-01-20. Utdrag ur EBH-stödet (Länsstyrelsens databas över förorenade områden)

Länsstyrelsen i Uppsala län, *Objekt Nils W Krantz Åkeri AB*, IDnr MIFO F0380-0618, IDnr EBH-stödet 148 671. Upprättad 2005-04-07. Utdrag ur EBH-stödet (Länsstyrelsens databas över förorenade områden)

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

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

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

Ramböll, 2016. *Marksanering Librobäck inom Börjetull - Framtagande av platspecifika riktvärden*, 2016-09-06, uppdragsnummer 1320015586-001

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

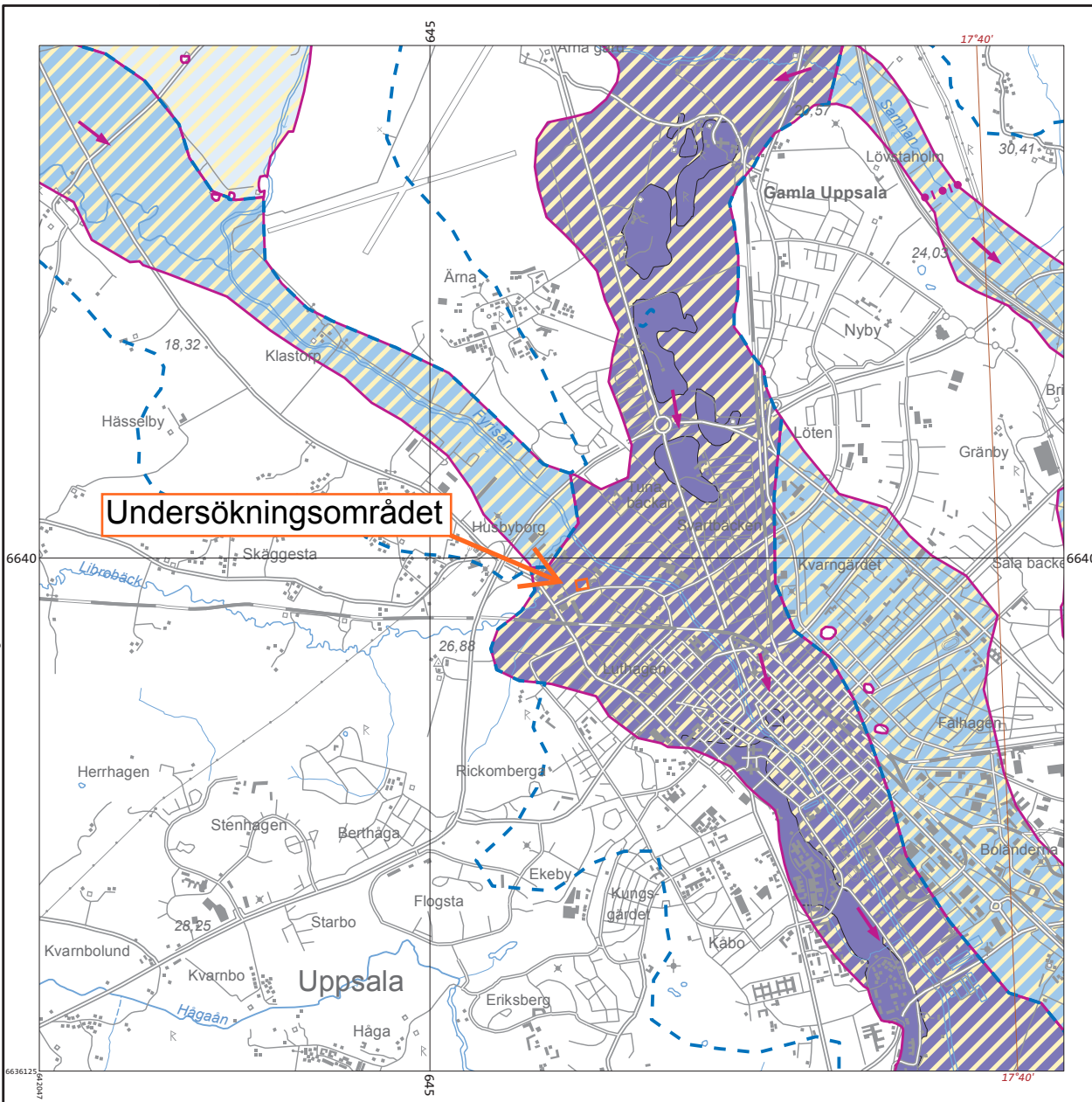
Ramböll 2018. *Översiktlig miljöteknisk markundersökning Librobäck 14:1*, 2018-05-14, uppdragsnummer 1320034679

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

SGU, Sveriges Geologiska Undersökning 2013, *Bedömningsgrunder för grundvatten*, SGU-rapport 2013:01

Weber-Qvarfort, T, 2011. *Lertäkter i Uppsala. Invertering och föroreningssituation*. (Examensarbete vid Västerbergslagens utbildningscentrum)

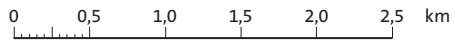
Bilaga 1



Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGUs databas 2015-1-1-16 med fil-nr: mhAabMg.V2A

© 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

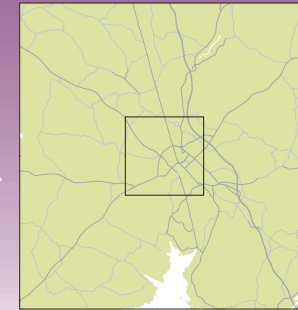
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Grånät i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF99.

Grundvattenmagasin

J1: Grundvattenmagasin
 i jordlager

SGU

Sveriges geologiska undersökning



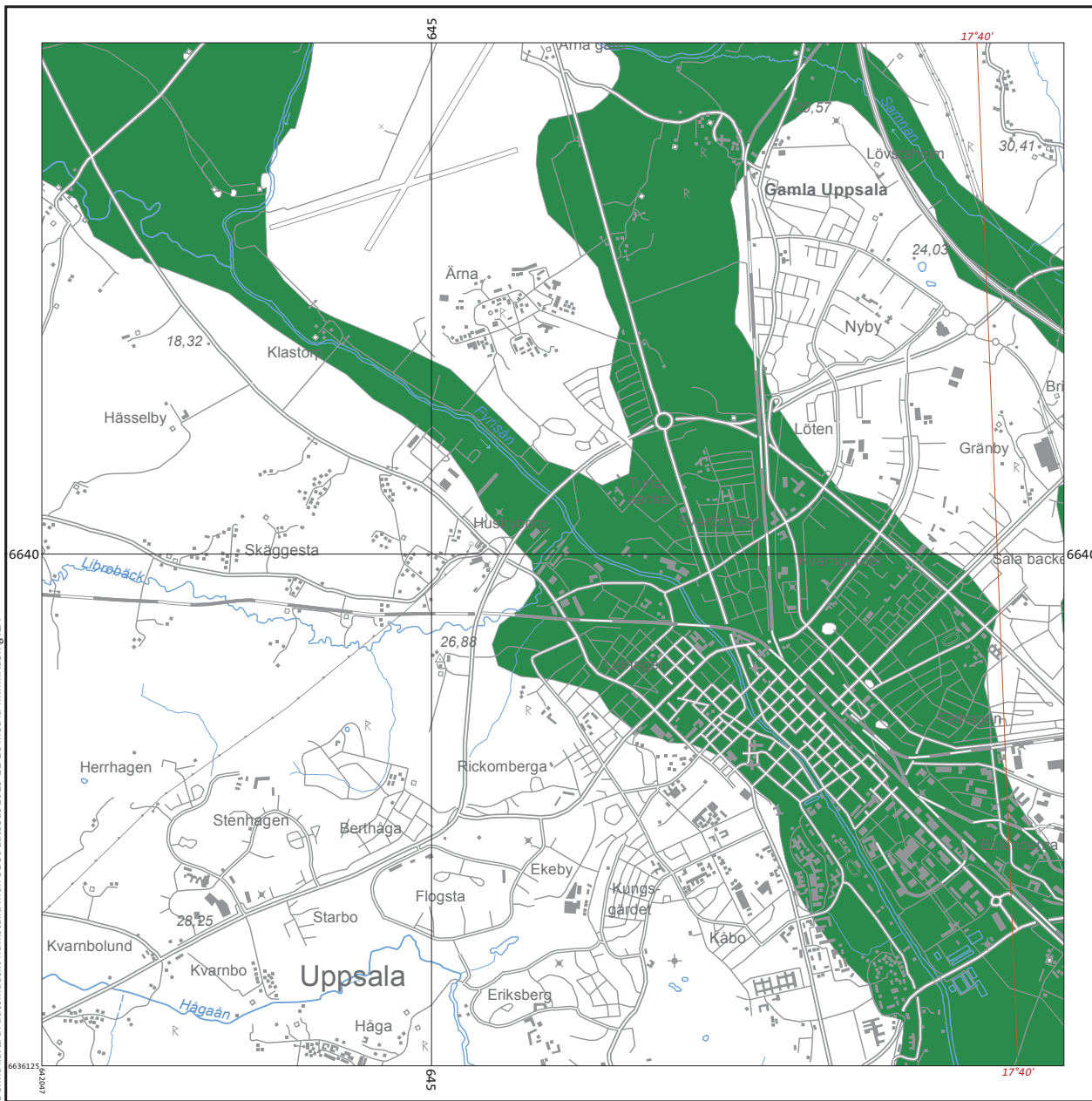
Det kan finnas flera grundvattenmagasin i olika nivåer från markytan sett. Den översta nivån benämns J1 eller S1 och den eller de underliggande benämns J2, J3, respektive S2, S3. J står för magasin i jordlager och S står för magasin i sedimentär berggrund.

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 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.

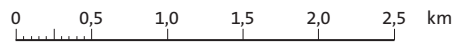
- Grundvattnets strömningsriktning
- Rörlig vattendelare
- Tillrinningsområde per grundvattenmagasin J1
- Grundvattenmagasinets avgränsning J1
- Tätande lager ovanpå magasin J1
- Magasinsdelområden, uttagsmöjligheter
 - 1–5 l/s
 - 5–25 l/s
 - >125 l/s

Denna karta är automatiskt framställd från SGU:s databas 2015-11-16 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

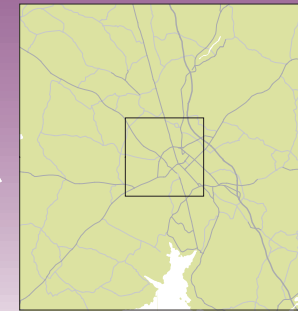
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Grånät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Grundvattenmagasin

Täckningsområde med information om karttyp

SGU

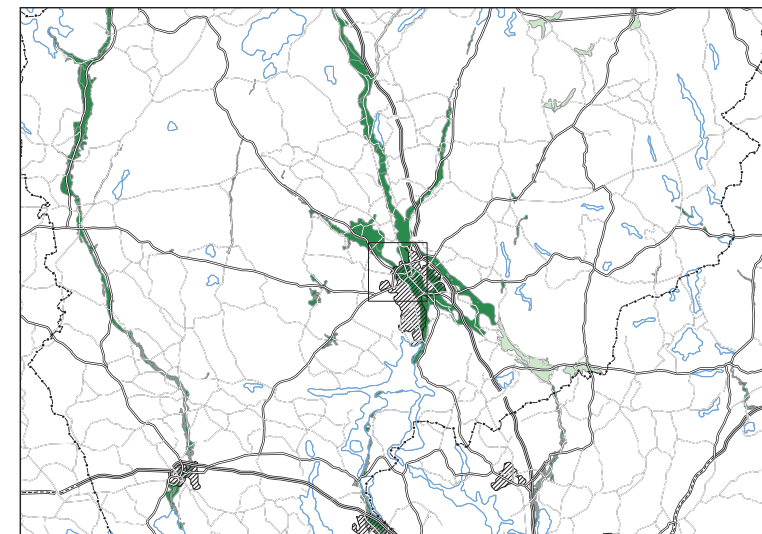
Sveriges geologiska undersökning



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.

SGU:s 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.

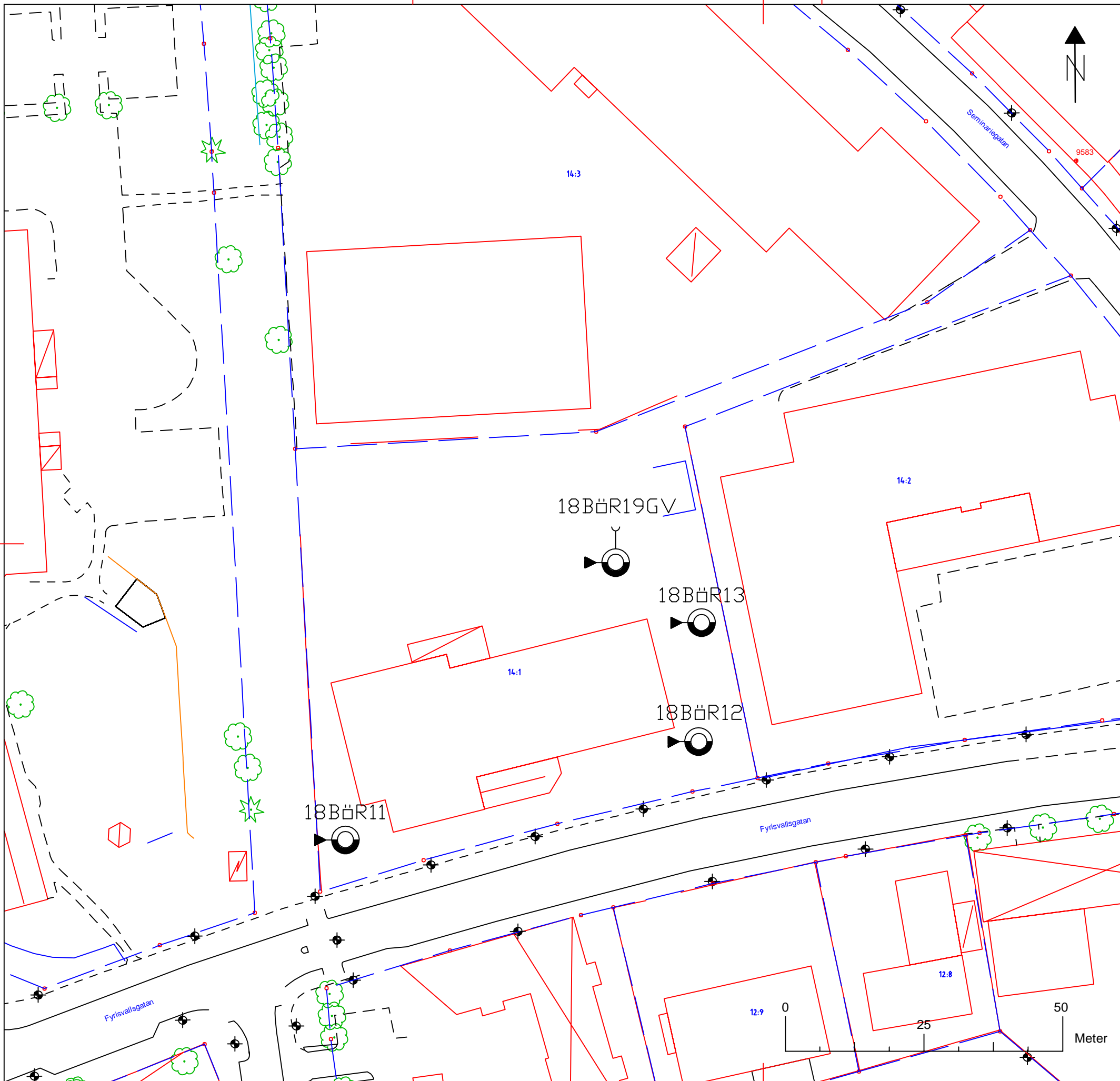
Vid kartering i detaljerad skala bestäms även tillrinningsområden till magasinet, ytvattenkontakter m.m. Databasen innehåller både översiktlig, regional information (skala 1:250 000) och mer detaljerad, lokal information (skala 1:50 000). Där detaljerad information finns framtagna har den översiktliga informationen ersatts av den detaljerade informationen. Vilka objekt som tillhör vilken karteringstyp syns på sidan "Karteringsmetoder". Den regionala informationen har sitt ursprung i SGU:s länskartor som finns publicerade i SGU:s 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 O M 2001-01-01
PÅ <http://www.sgf.net>

DENNA MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNING HAR
UTFÖRTS AV RAMBÖLL AB.

UNDERSÖKNINGSPUNKTERNAS LÄGEN HAR MÄTTS IN
MED GPS.

UNDERSÖKNINGSPUNKT STÖRD
PROVTAGNING, GJÖRDFÖRD MED
SKRUVBÖRR

GRUNDVATTENRÖR INSTALLERAT

KÖRDNATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

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

UNDERSÖKNINGSPLAN

UPPSALA
LIBROBÄCK 14:1

Ramböll Sverige AB
Krukmakarg. 21
Box 17009
104 62 Stockholm



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

| | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| UPPDRAG NR 1320034679 | RITAD/KONSTR AV A ÖSTLUND | HANDLÄGGARE A ÖSTLUND |
| DATUM 2018-07-11 | ANSVARIG B SELLING | |

SKANSKA SVERIGE AB
ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
UNDERSÖKNINGSPUNKTER
PLAN

| | | |
|---------------------|---------------------------|-----|
| SKALA 1:700 (A3) | NUMMER NP0002 BILAGA 2 | BET |
|---------------------|---------------------------|-----|

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

| Punkt | Prov- benämning | Djup [m u my] | Jordart benämning i fält | Kommentar | Lab-analys |
|---------------|--------------------|---|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 18BÖR11 | :1 | 0-0,6 | F/Stgrsa | Mörkt, svartaktigt. Delvis lossnade materialet från skruven. Tog material runt hålet medan Kurt höjde skruven. | Envipack (jord); TOC (beräknad) |
| | :2 | 0,6-1 | Let | Mörkt, svartaktigt. | MS-1; OJ-21h |
| | :3 | 1-1,5 | Let | Rostinslag. Naturlig. | |
| 18BÖR12 | :1 | 0-0,7 | F/Stgrsa | | MS-1; OJ-21h |
| | :2 | 0,7-1 | Let | Visst rostinslag. | |
| | :3 | 1-1,5 | Let | Rostinslag. Naturlig. | |
| 18BÖR13 | :1 | 0-0,5 | F/Stgrsa | | MS-1; OJ-21h |
| | :2 | 0,5-1 | F/Stgrsa | | OJ-21h |
| | :3 | 1-1,5 | Let | Rostinslag. Naturlig. | |
| 18BÖR19 GV | :1 | 0-0,5 | F/Stgrsa | | MS-1; OJ-21h |
| | :2 | 0,5-1 | F/Stgrsa | | |
| | :3 | 1-1,5 | Let | Rostinslag. Naturlig. | |
| | | Grundvattenrör installerades. 1 m filter och 1 m rör, varav ca 0,93 m ovan mark. 50 mm-rör. | | | |

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

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

Fältprotokoll – Provtagning grundvatten

Dokument nummer
Bilaga 3b

Sida/Sidor
1/1

Teknikområde
Miljöteknik

Handläggare
Anna Östlund

Uppdrag
Librobäck 14:1
Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Datum
2018-06-05

Uppdragsnummer
1320034679

Beställare
Skanska Sverige AB

Ändrings datum Bet.

Tabell 1. Fältprotokoll provtagning av grundvatten 2018-06-05.
 Provtagningsmetod: Omsättning och provtagning med hjälp av peristaltisk pump.
 Provtagare: Anna Östlund
 Väder: 18°C och sol.

| Punkt | GV-nivå [m u rök] innan omsättnin g | Omsatt volym (l) | Fri fas (mm) | Kommentar | Lab-analys |
|-----------|---|---------------------|-----------------|---|------------|
| 18BÖR19GV | - | - | - | Grundvatten påträffades ej. Botten på GV-rör ca 2,04 m u rök. | - |

[m u rök] = meter under rörets övre kant

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

| PARAMETER | ENHET | JÄMFÖRVÄRDEN | | | | | 18BÖR11:1 | 18BÖR11:2 | 18BÖR12:1 | 18BÖR13:1 | 18BÖR13:2 | 18BÖR19GV:1 |
|--------------------------------|----------|-----------------|------------------|-----------------|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | KM ¹ | MKM ¹ | FA ² | PSRV Boende/förskola & parkmark, 0-1 meter under markytan ³ | PSRV Boende/förskola & parkmark, >1 meter under markytan ³ | 0-0,6 m | 0,6-1 m | 0-0,7 m | 0-0,5 m | 0,5-1 m | 0-0,5 m |
| Torrsubstans | % | | | | | | | | | | | |
| As | mg/kg TS | 10 | 25 | 1000 | 10 | 25 | <1,00 | 3,78 | 1,56 | 1,35 | - | 1,23 |
| Ba | mg/kg TS | 200 | 300 | 10000 | 300 | 800 | 22,5 | 92,3 | 32 | 33,8 | - | 21,2 |
| Cd | mg/kg TS | 0,8 | 12 | 100 | 4 | 12 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 |
| Co | mg/kg TS | 15 | 35 | 100 | 35 | 70 | 3,77 | 15,4 | 5,96 | 3,51 | - | 3,2 |
| Cr | mg/kg TS | 80 | 150 | 10000 | 150 | 400 | 11 | 40,5 | 13,3 | 7,68 | - | 6,77 |
| Cu | mg/kg TS | 80 | 200 | 2500 | 200 | 400 | 12,3 | 24,6 | 17 | 10,4 | - | 9,62 |
| Hg | mg/kg TS | 0,25 | 2,5 | 500 | 0,4 | 1 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | - | <0,2 |
| Ni ⁴ | mg/kg TS | 40 | 120 | 1000 | 120 | 120 | 5,6 | 34,1 | 7,94 | 5 | - | 3,1 |
| Pb | mg/kg TS | 50 | 400 | 2500 | 80 | 600 | 32,2 | 20,7 | 21,8 | 8,36 | - | 18,7 |
| V | mg/kg TS | 100 | 200 | 10000 | 200 | 200 | 17,6 | 38,2 | 21,1 | 9,54 | - | 8,68 |
| Zn | mg/kg TS | 250 | 500 | 2500 | 500 | 700 | 34,3 | 79,7 | 45,2 | 33,4 | - | 23,6 |
| Alifater >C8-C10 ⁵ | mg/kg TS | 25 | 120 | 1000 | | | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Alifater >C10-C12 ⁶ | mg/kg TS | 100 | 500 | 10000 | 400 | 1000 | <10 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Alifater >C12-C16 ⁶ | mg/kg TS | 100 | 500 | 10000 | 500 | 1000 | <10 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Alifater >C16-C35 | mg/kg TS | 100 | 1000 | 10000 | 1000 | 1000 | 52 | <20 | <20 | <20 | 37 | <20 |
| Aromater >C8-C10 | mg/kg TS | 10 | 50 | 1000 | | | <0,48 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Aromater >C10-C16 | mg/kg TS | 3 | 15 | 1000 | 15 | 60 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Aromater >C16-C35 | mg/kg TS | 10 | 30 | 1000 | 35 | 40 | <1 | <1 | <1 | 2,1 | <1 | <1 |
| PAH, summa canc. | mg/kg TS | | | 100 | | | 0,35 | <0,3 | <0,3 | 2,9 | <0,3 | <0,3 |
| PAH, summa övriga | mg/kg TS | | | 1000 | | | 0,36 | <0,5 | <0,5 | 1,8 | <0,5 | <0,5 |
| PAH, summa 16 | mg/kg TS | | | | | | 0,71 | <1,5 | <1,5 | 4,8 | <1,5 | <1,5 |
| Summa PAH L | mg/kg TS | 3 | 15 | | 15 | 60 | <0,12 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Summa PAH M | mg/kg TS | 3,5 | 20 | | 7 | 15 | 0,22 | <0,25 | <0,25 | 1,5 | <0,25 | <0,25 |
| Summa PAH H | mg/kg TS | 1 | 10 | | 3 | 15 | 0,49 | <0,3 | <0,3 | 3,3 | <0,3 | <0,3 |

Kommentarer

*1 Naturvårdsverket rapport 5976

*2 Avfall Sverige 2007:01 tabell 4.1

*3 Platsspecifika riktvärden för Börjetulls planområde i Librobäck, Uppsala (Ramböll, 2016)

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

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

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

| ÖVRIGA PARAMETER | ENHET | KM ¹ | MKM ¹ | 18BÖR11:1 |
|------------------|----------|-----------------|------------------|-----------|
| Bensen | mg/kg TS | 0,012 | 0,04 | <0,0200 |
| 1,2-Dikloreten | mg/kg TS | 0,02 | 0,06 | <0,100 |
| Tetrakloreten | mg/kg TS | 0,4 | 1,2 | <0,020 |
| toluen | mg/kg TS | 10 | 40 | <0,100 |
| etylbenzen | mg/kg TS | 10 | 50 | <0,020 |
| MTBE | mg/kg TS | 0,2 | 0,6 | <0,050 |
| xylener, summa | mg/kg TS | 10 | 50 | <0,015 |
| trikloreten | mg/kg TS | 0,2 | 0,6 | <0,010 |
| vinylklorid | mg/kg TS | - | - | <0,100 |
| PCB, summa 7 | mg/kg TS | 0,008 | 0,2 | <0,011 |
| Glödförlust | % av TS | - | - | 1,54 |
| TOC | % av TS | - | - | 0,89 |

Bilaga 6

Rapport

Sida 1 (5)



T1816407

RRIED0T0EC



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

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt 1320034679
Bestnr 13214406

Analys av fast prov

| Er beteckning | 18BÖR13:1 | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012823 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 95.0 | | % | 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* | 1.2 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| metylkrysener/metylbens(a)antracener* | <1 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| aromater >C16-C35 | 2.1 | | 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 | 0.11 | 0.026 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| fluoranten | 0.60 | 0.15 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| pyren | 0.75 | 0.19 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| bens(a)antracen | 0.70 | 0.17 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| krysen | 0.49 | 0.12 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| bens(b)fluoranten | 0.80 | 0.20 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| bens(k)fluoranten | 0.30 | 0.075 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| bens(a)pyren | 0.37 | 0.093 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| dibens(ah)antracen | <0.08 | | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| benso(ghi)perylen | 0.35 | 0.095 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| indeno(123cd)pyren | 0.28 | 0.073 | mg/kg TS | 2 | J | LATE |
| PAH, summa 16 | 4.8 | | mg/kg TS | 2 | D | LATE |
| PAH, summa cancerogena* | 2.9 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| PAH, summa övriga* | 1.8 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| PAH, summa L* | <0.15 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| PAH, summa M* | 1.5 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |
| PAH, summa H* | 3.3 | | mg/kg TS | 2 | N | LATE |

Rapport

Sida 2 (5)



T1816407

RRIED0T0EC



| Er beteckning | 18BÖR12:1 | | | | |
|---|-----------------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | |
| Labnummer | O11012824 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 93.6 | % | 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 |
| metylkryssener/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 (5)



T1816407

RRIED0T0EC



| Er beteckning | 18BÖR11:2 | | | | |
|--|-----------------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | |
| Labnummer | O11012825 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 81.4 | % | 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 | <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 |
| metylkryesener/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 4 (5)



T1816407

RRIED0T0EC



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| | Metod |
|---|---|
| 1 | <p>Bestämning av torrs substans 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)perylen. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): Alifatfraktioner: ±29-44% Aromatfraktioner: ±27-28% Enskilda PAH: ±24-27%</p> <p>Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad.</p> <p>Rev 2017-02-28</p> |

| | Godkännare |
|------|---------------|
| ANFO | Anna Forsgren |
| 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 5 (5)



T1816407

RRIED0T0EC



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 **2018-05-31**
 Utfärdad **2018-06-08**

Ramböll Sverige AB
 Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
 753 30 Uppsala
 Sweden

Projekt **1320034679**
 Bestnr **13214406**

Analys av fast prov

| Er beteckning | 18BÖR13:1 | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012868 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 95.2 | 2.0 | % | 1 | V | HESE |
| As | 1.35 | 0.40 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ba | 33.8 | 7.7 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cd | <0.1 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Co | 3.51 | 0.86 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cr | 7.68 | 1.55 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cu | 10.4 | 2.2 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Hg | <0.2 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ni | 5.00 | 1.37 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Pb | 8.36 | 1.71 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| V | 9.54 | 2.02 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Zn | 33.4 | 6.3 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |

| Er beteckning | 18BÖR12:1 | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012869 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 94.7 | 2.0 | % | 1 | V | HESE |
| As | 1.56 | 0.46 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ba | 32.0 | 7.3 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cd | <0.1 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Co | 5.96 | 1.47 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cr | 13.3 | 2.7 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cu | 17.0 | 3.6 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Hg | <0.2 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ni | 7.94 | 2.18 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Pb | 21.8 | 4.5 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| V | 21.1 | 4.5 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Zn | 45.2 | 8.7 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |



| Er beteckning | 18BÖR11:2 | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012870 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 80.5 | 2.0 | % | 1 | V | HESE |
| As | 3.78 | 1.04 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ba | 92.3 | 21.1 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cd | <0.1 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Co | 15.4 | 3.7 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cr | 40.5 | 8.0 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Cu | 24.6 | 5.2 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Hg | <0.2 | | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Ni | 34.1 | 9.1 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Pb | 20.7 | 4.2 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| V | 38.2 | 8.2 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |
| Zn | 79.7 | 15.3 | mg/kg TS | 1 | H | HESE |



| Er beteckning | 18BÖR11:1 | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012871 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 94.2 | 5.68 | % | 2 | 1 | ULKA |
| As | <1.00 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Ba | 22.5 | 4.49 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Cd | <0.10 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Co | 3.77 | 0.75 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Cr | 11.0 | 2.19 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Cu | 12.3 | 2.46 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Hg | <0.20 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Mo | 0.67 | 0.13 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Ni | 5.6 | 1.1 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Pb | 32.2 | 6.4 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Sn | <1.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| V | 17.6 | 3.51 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| Zn | 34.3 | 6.9 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| alifater >C5-C8 | <5.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| alifater >C8-C10 | <10.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| alifater >C10-C12 | <10 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| alifater >C12-C16 | <10 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| alifater >C5-C16* | <18 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| alifater >C16-C35 | 52 | 10 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| aromater >C8-C10 | <0.480 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| aromater >C10-C16 | <1.24 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| metylpyrener/metylfluorantener | <1.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| metylkryseener/metylbens(a)antracener | <1.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| aromater >C16-C35 | <1.0 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| naftalen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| acenaftylen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| acenaften | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| fluoren | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| fenantren | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| antracen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| fluoranten | 0.118 | 0.029 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| pyren | 0.102 | 0.026 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| bens(a)antracen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| krysen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| bens(b)fluoranten | 0.132 | 0.033 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| bens(k)fluoranten | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| bens(a)pyren | 0.092 | 0.023 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| dibens(ah)antracen | <0.080 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| benso(ghi)perylene | 0.144 | 0.036 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| indeno(123cd)pyren | 0.123 | 0.031 | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| PAH, summa 16* | 0.71 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| PAH, summa cancerogena* | 0.35 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| PAH, summa övriga* | 0.36 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| PAH, summa L* | <0.12 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |



| Er beteckning | 18BÖR11:1 | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012871 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| PAH, summa M ⁺ | 0.22 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| PAH, summa H ⁺ | 0.49 | | mg/kg TS | 2 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| diklormetan | <0.800 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,1-dikloretan | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,2-dikloretan | <0.100 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,2-diklorpropan | <0.10 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| triklormetan | <0.030 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,1,1-trikloretan | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,1,2-trikloretan | <0.040 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| hexakloretan | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| cis-1,2-dikloretan | <0.0200 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| trans-1,2-dikloretan | <0.0100 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| trikloretan | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| tetrakloretan | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| vinylklorid | <0.100 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,1-dikloretan | <0.0100 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| monoklorbensen | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,2-diklorbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,3-diklorbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,4-diklorbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.030 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1,3,5-triklorbensen | <0.050 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| triklorbensener, summa⁺ | <0.050 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1234-tetraklorbensen | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 1235/1245-tetraklorbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| pentaklorbensen | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| tetra- och pentaklorbensener, summa⁺ | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| hexaklorbensen | <0.0050 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| diklobenil | <0.010 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| kvintozen-pentakloranilin, summa | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| 2-monoklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 3-monoklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 4-monoklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3-diklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,4+2,5-diklorfenol | <0.040 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,6-diklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 3,4-diklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 3,5-diklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,4-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,5-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,6-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,4,5-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |



| Er beteckning | 18BÖR11:1 | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012871 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 2,4,6-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 3,4,5-triklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,4,5-tetraklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,4,6-tetraklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| 2,3,5,6-tetraklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| pentaklorfenol | <0.020 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| klorfenoler, summa * | <0.19 | | mg/kg TS | 3 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| bensen | <0.0200 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| toluen | <0.100 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| etylbensen | <0.020 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| m,p-xylen | <0.020 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| o-xylen | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| xylen, summa * | <0.015 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| styren | <0.040 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| MTBE | <0.050 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| PCB 28 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 52 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 101 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 118 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 138 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 153 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB 180 | <0.0030 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| PCB, summa 7 * | <0.011 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| o,p'-DDT | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| p,p'-DDT | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| o,p'-DDD | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| p,p'-DDD | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| o,p'-DDE | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| p,p'-DDE | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| aldrin | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| dieldrin | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| endrin | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| isodrin | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| telodrin | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| alfa-HCH | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| beta-HCH | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| gamma-HCH (lindan) | <0.0100 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| | | | | | | |
| heptaklor | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| cis-heptaklorepoxid | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| trans-heptaklorepoxid | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |
| alfa-endosulfan | <0.010 | | mg/kg TS | 4 | 1 | ULKA |



| Er beteckning | 18BÖR11:1 | | | | | |
|------------------------|----------------------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund & E.Östblom | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11012871 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| | | | | | | |
| glödförlust | 1.54 | 0.10 | % av TS | 5 | 1 | ULKA |
| TOC⁺ | 0.89 | | % av TS | 5 | 1 | ULKA |



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| 1 | Metod |
|---|---|
| 1 | <p>Bestämning av metaller enligt MS-1. 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 . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p> |
| 2 | <p>Paket ENVIPACK Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA).</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GC-MS.</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 nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Bestämning av metaller enligt metod baserad på EPA 200.7 och ISO 11885. Mätning utförs med ICP-AES.</p> <p>Rev 2013-09-18</p> |
| 3 | <p>Paket ENVIPACK Bestämning av klorfenoler enligt metod baserad på US EPA 8041, US EPA 3500 och DIN ISO 14154. Mätning utförs med GC-MS/GC-ECD.</p> <p>Bestämning av klorerade alifater samt mono-, di- & triklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Bestämning av tetra-, penta- & hexaklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8081. Mätning utförs med GC-ECD.</p> <p>Rev 2013-09-18</p> |
| 4 | <p>Paket ENVIPACK Bestämning av monocykliska aromatiska kolväten (BTEX), styren och MTBE enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på US EPA 8082 och ISO 10382. Mätning utförs med GC-ECD.</p> <p>Bestämning av klorerade pesticider enligt metod baserad på US EPA 8081. Mätning utförs med GC-ECD.</p> <p>Rev 2013-09-18</p> |
| 5 | <p>TOC beräknas utifrån glödförlust baserad på "Van Bommel" faktorn. Glödförlustbestämning, ackrediterad, metod baserad på CSN EN 12879, CSN 72 0103 och CSN 46 5735.</p> |



| Metod | |
|-------|----------------|
| | Rev 2013-09-19 |

| Godkännare | |
|------------|-----------------|
| HESE | Hedvig von Seth |
| ULKA | Ulrika Karlsson |

| Utf ¹ | |
|------------------|---|
| H | Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030). |
| V | Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030). |
| 1 | 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. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

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).

Rapport

Sida 1 (3)



T1818560

TN7BHBIEK2



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

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt Librobäck 14:1
Bestnr 13214406/1320034679

Analys av fast prov

| Er beteckning | 18BÖR13:2 | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund/E. Östblom | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | |
| Labnummer | O11020336 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 89.3 | % | 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 | 37 | 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)



T1818560

TN7BHBIEK2



* 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 acenaftilen. 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> |

| 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)



T1818560

TN7BHBIEK2



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 (4)



T1819603

UBG536PFRC



Ankomstdatum **2018-06-28**
Utfärdad **2018-07-05**

Ramböll Sverige AB
Anna Östlund

Dragarbrunnsgatan 78B
753 30 Uppsala
Sweden

Projekt **Librobäck 14:1**
Bestnr **13214406/1320034679**

Analys av fast prov

| Er beteckning | 18BÖR19GV:1 | | | | | |
|--|--------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11023880 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C | 94.9 | 2.0 | % | 1 | V | FREN |
| As | 1.23 | 0.37 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Ba | 21.2 | 5.0 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Cd | <0.1 | | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Co | 3.20 | 0.77 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Cr | 6.77 | 1.38 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Cu | 9.62 | 2.05 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Hg | <0.2 | | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Ni | 3.10 | 0.82 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Pb | 18.7 | 3.8 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| V | 8.68 | 1.91 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| Zn | 23.6 | 4.7 | mg/kg TS | 1 | H | FREN |
| TS_105°C | 95.3 | | % | 2 | O | MAAS |
| alifater >C8-C10 | <10 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| alifater >C10-C12 | <20 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| alifater >C12-C16 | <20 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| alifater >C16-C35 | <20 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| aromater >C8-C10 | <1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| aromater >C10-C16 | <1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| metylpyrener/metylfluorantener* | <1 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| metylkryser/metylbens(a)antracener* | <1 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| aromater >C16-C35 | <1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| naftalen | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| acenaftylen | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| acenaften | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| fluoren | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| fenantren | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| antracen | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| fluoranten | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| pyren | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| bens(a)antracen | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| krysen | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| bens(b)fluoranten | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| bens(k)fluoranten | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |

Rapport

Sida 2 (4)



T1819603

UBG536PFRC



| Er beteckning | 18BÖR19GV:1 | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare | A.Östlund | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2018-05-28 | | | | | |
| Labnummer | O11023880 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| bens(a)pyren | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| dibens(ah)antracen | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| benso(ghi)perylene | <0.1 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| indeno(123cd)pyren | <0.08 | | mg/kg TS | 3 | J | YVWI |
| PAH, summa 16 | <1.5 | | mg/kg TS | 3 | D | YVWI |
| PAH, summa cancerogena * | <0.3 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| PAH, summa övriga * | <0.5 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| PAH, summa L * | <0.15 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| PAH, summa M * | <0.25 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |
| PAH, summa H * | <0.3 | | mg/kg TS | 3 | N | YVWI |

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod | |
|-------|---|
| 1 | <p>Bestämning av metaller enligt MS-1. 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 . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p> |
| 2 | <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> |
| 3 | <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 acenaftilen. 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> |

| | Godkännare |
|------|----------------|
| FREN | Fredrik Enzell |
| 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). |
| H | Mätningen utförd med ICP-SFMS |

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

Rapport

Sida 4 (4)



T1819603

UBG536PFRC



| | |
|---|---|
| | Utf¹ |
| | För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, 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). |
| V | Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030). |

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

Mätosäkerhet 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.