

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
TEMPORÄR VÄG KUNGSÄNGSVERKET



2019-12-19

UPPDRAG

296962, Temporär väg, Kungsängsverket, Uppsala

Titel på rapport:

Miljöteknisk markundersökning, temporär väg Kungsängsverket

Status:

Utkast

Datum:

2019-12-19

MEDVERKANDE

Beställare:

Uppsala Vatten AB

Kontaktperson:

Helena Holm

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Elin Edberg

Handläggare:

Jorunn Falkenhaus, Elin Edberg

Kvalitetsgranskare:

Anders Sivertsson

SAMMANFATTNING

Uppsala Vatten och Avfall AB (Uppsala Vatten) planerar att anlägga en temporär väg inom fastigheten Kungsängen 37:4, på den före detta båtuppställningsplatsen. Med anledning av de planerade schaktarbetena har Tyréns fått i uppdrag av Uppsala Vatten att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning. Undersökningen förlängdes senare till att också innefatta ett mindre område inne på Kungsängsverkets inhägnade område. Undersökningarnas syfte är att översiktligt utreda föroreningsituationen i de massor som kommer att uppstå vid anläggandet av vägen och planerad anläggning inne på Kungsängsverkets område. Utredningen på den före detta båtuppställningsplatsen har ej omfattat övriga delar av fastigheten eller jordmassor på djup större än 0,5 meter under markytan (m u my). Utredningen inne på Kungsängsverkets inhägnade område omfattade provtagningar till mellan 1 - 1,8 meter under markytan i ett litet område kring befintlig väg mellan anläggningar.

Den första undersökningen omfattade provtagning av jord med grävmaskin i 5 provgropar. Ett samlingsprov för nivån 0-0,5 m u my uttogs i varje provpunkt. I två provpunkter uttogs även samlingsprov av avvikande material. Totalt analyserades 5 jordprover på ackrediterat laboratorium, varav 5 samlingsprov och två stickprov. Analyser utfördes med avseende på metaller, PAH, petroleumkolväten (fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylener)), PCB, organiska tennföreningar (TBT, DBT, MBT), diuron och irgarol. Vid det andra undersökningstillfället utfördes i 3 punkter med hjälp av grävmaskin. Ett samlingsprov uttogs var 0,5 m i varje provpunkt, därtill togs prover av asfalt i de två vägar som möts i det provtagna området. Analyser utfördes med avseende på metaller och PAH i jord samt PAH i asfalt. Delar av resultat från tidigare utförd miljöteknisk markundersökning (Tyréns, 2017) har även inkluderats i bedömningen, då vissa av provtagningarna från 2017 är belägna inom det aktuella undersökningsområdet i nuvarande utredning.

Resultat från den första undersökningen visar att det finns en föroreningsproblematik i den undersökta nivån 0-0,5 meter under markytan på den mittersta och norra delen av undersökningsområdet på den före detta båtuppställningsplatsen. Bekämpningsmedlet irgarol har uppmätts i halter över MKM i provpunkt 19T01, 19T02 och 19T03. I provpunkt 19T02 och 19T03 förekommer halter av PAH-M och PAH-H över MKM. I provpunkt 19T02 har en halt över gränsvärde för FA uppmätts med avseende på PAH-H och halter över MKM med avseende på aromater (C10-C16 och C16-C35). Inne på Kungsängsverkets inhägnade område i punkt 19T06 påträffas halter överstigande MKM av Krom på 0,0-0,5 meter under markytan, i samma prov återfinns halter över KM av Bly, Kvicksilver, Nickel och Zink. Halten Kvicksilver överstiger även KM i punkt 19T07 på 0,5-1 m under markytan. I övrigt påträffades inga halter överstigande KM.

I de två stickprov av avvikande material som uttogs i provpunkt 19T01 och 19T03 har halter över FA uppmätts med avseende på zink (19T01 0,1 m u my) respektive zink, koppar och bly (19T03 0,4 m u my). I stickprov från 19T01 påträffades även TBT i halter över riktvärde för MKM. De avvikande materialen från vilka stickproven uttogs, förekommer i en mycket begränsad volym och utgör mindre punktföroreningar, dvs dessa analys svar är inte representativa att beskriva föroreningsituationen i omgivande fyllnadsmassor.

I provpunkt 19T04 och 19T05, samt tidigare provpunkter 17T03, 17T04 och 17T06 har inte några halter över MRR påträffats, förutom i provpunkt 19T05 där den uppmätta halten av bly precis överskrider riktvärde för KM. Jordmassorna med halter över MKM är förenade med ett åtgärdsbehov då MKM är föreslaget riktvärde på fastigheten. Föroreningarna föreslås avhjälpas genom en punktsanering (schaktsanering) och avgränsning av föroreningarna. För jordmassor med halter över gränsvärden för FA krävs särskild hantering.

Den genomförda undersökningen visar att schaktmassorna från de mittersta och norra delarna av den undersökta sträckan måste hanteras som förorenade massor vid eventuell masshantering. Föroreningsproblematiken avser främst ämnena irgarol och PAH, samt även metaller i stickprov från avvikande material i 19T01 och 19T03.

För att kunna förklassificera jordmassor innan schakt föreslås en tätare provtagning då fyllnadsmassorna i mittersta och norra delen av undersökningsområdet påvisar stor heterogenitet innehållsmässigt (exempelvis tegel, skrot, båtbottenfärg, asfalt, m.m) och därmed skiljer även föroreningsinnehållet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	6
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	6
2	OMRÅDESBESKRIVNING	6
2.1	LOKALISERING OCH MARKFÖRHÅLLANDEN	6
2.2	GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI	6
2.3	OMRÅDESSKYDD	6
3	VERKSAMHETSHISTORIK	6
4	FÖRORENINGAR	7
4.1	BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR.....	7
4.2	EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....	7
4.2.1	PAH	7
4.2.2	METALLER	7
4.2.3	PETROLEUMPRODUKTER	7
4.2.4	ORGANISKA TENNFÖRENINGAR	8
4.2.5	DIURON OCH IRGAROL	8
4.2.6	PCB	8
4.3	BEDÖMNINGSGRUNDER	8
4.4	GENERELLA RIKTVÄRDEN.....	8
4.4.1	VAL AV RIKTVÄRDEN	9
4.5	HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK	9
4.6	REKOMMENDERADE HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL	9
5	TIDIGARE UTREDNINGAR	10
5.1.1	RESULTAT TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR.....	10
6	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	11
6.1	PROVTAGNINGSMETOD.....	11
6.2	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING	12
6.2.1	LABORATORIEANALYSER	12
7	RESULTAT	12
7.1	INTRYCK VID FÄLTARBETE.....	12
7.2	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER	12
7.2.1	METALLER	12

7.2.2	PETROLEUMKOLVÄTEN	13
7.2.3	ORGANISKA TENNFÖRENINGAR, IRGAROL, DIURON OCH PCB	14
7.2.4	ÖVRIGT	14
7.3	SAMMANFATTNING RESULTAT	14
8	SLUTSATSER.....	15
8.1	REKOMMENDATIONER FORTSATT ARBETE	15
9	REFERENSER.....	17

Bilaga 1. Provtagningsplan

Bilaga 2. Miljöteknisk markundersökning, båtuppställningsplats,
Kungsängsverket. 2017-06-29.

Bilaga 3. Fältprotokoll

Bilaga 4. Sammanställning analysresultat

Bilaga 5. Kopior av laboratoriets analysrapporter

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Uppsala Vatten och Avfall AB (Uppsala Vatten) planerar att anlägga en temporär väg för lastbilstrafik till reningsverket Kungsängsverket. Anläggningen av väg innefattar att schakta bort cirka 0,5 meter jord i befintlig mark. Den planerade vägens läge redovisas i Bilaga 1. Undersökningen utökades senare till att också innefatta kartläggning av potentiellt förekommande föroreningar inom ytterligare ett område inför eventuell byggnation av anläggning inom reningsverkets verksamhet.

Med anledning av de planerade schaktarbetena har Tyréns AB fått i uppdrag av Uppsala Vatten att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastighet Kungsängen 37:4 (1). Undersökningens syfte är att översiktligt utreda föroreningsituationen i de massor som kommer att uppstå vid anläggandet av vägen och planerad anläggning på Kungsängsverkets inhägnade område.

Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Utredningen för anläggning av den temporära vägen omfattar endast schaktmassor på ett djup om 0-0,5 m under markytan, i vägens sträckning. Resterande del av den före detta båtuppställningsplatsen omfattas inte av undersökningen. Den utökade utredningen på det inhägnade området innefattar jordmassor från den öppna ytan nordost om slutsedimenteringens på norra och södra sidan av den befintliga vägen.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

2.1 LOKALISERING OCH MARKFÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet är beläget cirka 1,5 kilometer söder om Uppsala centrum, strax öster om Fyrisån, delvis även inne på Kungsängsverkets inhägnade område. Söder om undersökningsområdet passerar genomfartsleden Kungsängsleden. Direkt söder om Kungsängsleden finns en yta som tidigare utgjort slamfickor för reningsverket. Fastighetens sydvästra sida utgörs av en öppen, överväxt yta.

Området är i dagsläget inhägnat och marken är plan.

2.2 GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

Enligt SGU består marken inom undersökningsområdet av svämsediment av lera och silt, med ett uppskattat djup om cirka 30-50 meter. Grundvattnets strömningsriktning är sannolikt västerut mot Fyrisån.

2.3 OMRÅDESSKYDD

Fastighetsgränsen är belägen cirka 80-90 meter från Fyrisån. Miljö kvalitetsnormer för ytvattenförekomster får inte försämrats.

Området är beläget inom yttre vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna.

Norra gränsen av naturreservatet Årike Fyris är belägen cirka 300 meter söder om området.

3 VERKSAMHETSHISTORIK

Reningsverket anlades 1945, innan dess användes marken troligtvis som jordbruksmark. Historiska flygbilder visar att marken började fyllas ut under 1950 - 1960-talet (Tyréns, 2017).

Från 1970-talet fram till 2018 användes en del av marken av Uppsala motorsällskap (UMS) för båtuppställningsplats. Denna verksamhet har inkluderat även tvättning och underhåll av båtarna. Enligt muntliga uppgifter ska även tillverkning av betongbåtar ha skett på platsen innan 1970-talet. Uppgifterna kring detta är dock få (Tyréns, 2017).

Under 1970 - 90-talet fylldes marken successivt ut av UMS. Delar av området hårdgjordes med betong eller asfalt. Vissa av de hårdgjorda ytorna fanns enligt muntlig uppgift där även före 1970-talet då UMS etablerade sig på området (Tyréns, 2017).

4 FÖRORENINGAR

4.1 BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

Eventuella föroreningar på platsen kan härröra från fyllnadsmassorna (att de var förorenade redan när de lades på platsen) eller från verksamheter associerade till båtuppställningen i form av spill av t.ex. olja, drivmedel och färger.

Båtbottenfärger innehåller toxiska ämnen som kan ge upphov till föroreningar i marken vid båtuppställningsplatser och småbåtshamnar, likväl som i sedimenten i intilliggande vattenområden.

Vanliga föroreningsämnen är metaller (koppar, zink, bly, kvicksilver, kadmium), organiska tennföreningar (tributyltenn (TBT) och dess nedbrytningsprodukter (DBT, MBT)), PAH (polycykliska aromatiska kolväten), PCB (polyklorerade bifenyler) samt bekämpningsmedlen irgarol och diuron.

Vilka ämnen som ingår i olika färger beror bland annat på om det är färger för träbåtar eller plastbåtar.

I nästa kapitel beskrivs ovan nämnda föroreningars egenskaper närmare.

4.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

4.2.1 PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAH har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAH som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH-L, PAH-M och PAH-H där PAH H har högst farlighet. Både PAH inom PAH-M och PAH-H anses cancerogena.

4.2.2 METALLER

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm³ benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

4.2.3 PETROLEUMPRODUKTER

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till

organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador.

4.2.4 ORGANISKA TENNFÖRENINGAR

Organiska tennföreningar, som exempelvis tributyltenn, TBT, är starkt toxiska för vattenlevande organismer. Därför har TBT använts i båtbottnfärger för att förhindra påväxt av alger och havstulpaner sedan 1960-talet. TBT har även använts som bekämpningsmedel inom skogs- och pappersindustrin och som stabiliseringsmedel i mjukplast. I Sverige förbjöds användning av TBT-haltiga färger på småbåtar år 1989. För kommersiella fartyg och skepp registrerade inom EU är nymålning med färger innehållande dessa ämnen förbjuden sedan 2003.

TBT förekommer som hydrid, oxid eller i förening med andra oorganiska och organiska ämnen, varav tributyltennoxid varit vanligas förekommande i olika preparat. TBT är giftigt redan vid låga doser. Hos människan kan TBT orsaka störningar på kroppens immunförsvar och hormonsystem.

TBT är långlivat i naturen, men i syrerik miljö bryts ämnet långsamt ned. Först till dibutyltenn (DBT), som är något mindre giftigt, sedan till monobutyltenn (MBT) och till slut till fria tennjoner (Sn⁴⁺).

4.2.5 DIURON OCH IRGAROL

Diuron och Irgarol (varunamn för cybutrin eller cybutryne) började användas i båtbottnfärger i slutet av 1980-talet, som ersättningsämnen för TBT. Ämnena orsakar en störning i fotosyntesen och är därför effektiva mot algpåväxt. De blir därigenom även toxiska för andra växtceller, men i mindre grad för vattenlevande djur. Diuron har även använts som ogräsbekämpningsmedel.

4.2.6 PCB

PCB (polyklorerade bifenyler) är en grupp av ämnen varav sju stycken brukar ingå i miljöanalys (PCB7). PCB började användas kommersiellt på 1920-talet som isolator i kondensatorer och transformatorer, främst p.g.a. sina isolerande och brandsäkra egenskaper. Användningen utökades under åren till en mängd andra områden. PCB förbjöds 1978.

PCB är mycket persistent, anrikas i näringskedjan och har långsam nedbrytning i mark och vatten. Då många kongener binder hårt till partiklar är spridningen främst partikelbunden. De flyktigare kongenerna kan också förekomma i gasfas, men den huvudsakliga spridningen sker via damm och partikelbunden transport i grundvatten. Flera PCB-kongener har visats ge leverskador som kan övergå i cancer. Exponering kan även ge hudskador (klorakne), liknande de som många andra polyklorerade organiska ämnen kan orsaka.

4.3 BEDÖMNINGSGRUNDER

4.4 GENERELLA RIKTVÄRDEN

Riktvärden är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009, med uppdatering 2016). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

4.4.1 VAL AV RIKTVÄRDEN

Då den utförda undersökningen är översiktlig och enbart avser de schaktmassor som kommer uppstå i anläggningsarbeten för en temporär väg, bedöms Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) vara tillämpligt. Detta motiveras med att människor enbart vistas på området deltid och omgivningen består av industrimark. Då fyllnadsmassorna i marken underlagras av mäktiga lerlager bedöms spridning av eventuella föroreningar i mark till den skyddade grundvattenakviferen som begränsad. Vid förändrad markanvändning eller vid andra typer av anläggningsarbeten (exempelvis vid pålning) finns behov att se över val av riktvärden.

4.5 HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK

Schaktmassor som uppstår som ett överskott och inte kan användas inom arbetsområdet är en form av avfall som ofta återanvänds och återvinns. Verksamhetsutövaren har ansvar för att användning av avfall inte skadar människor och miljö.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010). I vägledningen anges *nivåer för mindre än ringa risk*, (MRR) det vill säga halter av förorenade ämnen som bedöms medföra att risken är mindre än ringa vid återvinning av avfallet.

MRR anger en nivå under vilken jordmassor kan användas fritt (d.v.s. utan anmälan till tillsynsmyndighet) inom andra områden, t.ex. om de uppstår som överskott i samband med schaktarbeten. För detta krävs att haltnivåerna inte överskrids, att det inte förekommer andra föroreningar som kan påverka risken än de ämnen som det finns angivna haltnivåer för samt att användningen inte sker i ett område där särskild hänsyn krävs, t.ex. vattenskyddsområden. Även om haltnivåerna underskrids, måste massorna även kontrolleras med avseende på lakning i enlighet med Naturvårdsverket (2010) innan fri återvinning kan bedömas.

Användning av avfall som medför en föroreningsrisk som är mindre än ringa kan ske utan anmälan till den kommunala tillsynsmyndigheten. Om risken bedöms som ringa krävs en anmälan om återanvändning av avfall i anläggningsändamål till den kommunala tillsynsmyndigheten och om risken är mer än ringa krävs tillstånd från Länsstyrelsen.

MRR ska t.ex. beaktas om man avser återanvända uppkomna överskottsmassor på en annan plats än där de uppkommit.

4.6 REKOMMENDERADE HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL

Uppmätta föroreningshalter har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (FA). Avfall Sverige Rapport 2019:01.

4.7 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR ASFALT

För asfalt jämförs halterna med de kriterier som Vägverket anger i skriften "Hantering av tjärhaltiga beläggningar" (Vägverket 2004) och som är desamma som Stockholms, Göteborgs och Malmös gemensamma riktlinjer för hantering av asfalt (Stockholm stad, 2007).

- >1000 mg 16PAH/kg asfalt: Farligt avfall.
- 300–1000 mg 16PAH/kg asfalt: Kan återanvändas i vägkonstruktion som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under tätt nytt slitlager, dock ej inom vattenskyddsområde och alltid efter samråd med miljömyndighet.
- 70–300 mg 16PAH/kg asfalt: Kan återanvändas i vägkonstruktion som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under tätt nytt slitlager.
- <70 mg 16PAH/kg asfalt: Kan återanvändas.

5 TIDIGARE UTREDNINGAR

Inom det aktuella området har tidigare genomförts en undersökning med avseende på markföroreningar:

- *Miljöteknisk markundersökning, båtuppställningsplats, Kungsängsverket. 2017-06-29. (Tyréns, 2017).*

Undersökningen omfattade jordprovtagning med skruvborr monterad på borrhandsvagn, i 6 punkter. Provtagning skedde generellt till 1-1,3 meter under markytan, vilket bedömdes vara cirka 0,2-0,5 meter ner i naturligt material. Totalt uttogs 19 jordprover som samlingsprov från olika nivåer, varav 10 jordprover analyserades på ackrediterat laboratorium. Analyser utfördes med avseende på metaller, PAH, petroleumkolväten (fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylener)), PCB, organiska tennföreningar (TBT, DBT, MBT), diuron och Irgarol.

5.1.1 RESULTAT TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Resultaten visade att metaller (zink och koppar), pesticider (irgarol) samt organiska tennföreningar (TBT) förekom i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) i framförallt nordöstra delen av fastigheten (provpunkt 17T01, 17T02 och 17T05). Även halter av andra metaller, PAH, PCB och alifater påträffades i halter över KM i samma provpunkter. Provpunkternas läge markeras i Bilaga 1, provtagningsplan.

De tidigare undersökta provpunkterna 17T03, 17T04 och 17T06 är belägna inom det område som är aktuellt för föreliggande utredning. Därför används resultaten från dessa provpunkter i denna undersökning. Inga halter över riktvärde för känslig markanvändning påträffades i dessa provpunkter. Nedan sammanställs analysresultat för dessa. Rapporten bifogas i sin helhet i Bilaga 2.

Tabell 2. Sammanställning analysresultat från tidigare undersökning genomförd 2017 (Tyréns, 2017) jämförda mot nivåer för mindre än ringa risk (MRR), generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) samt Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (FA). Halter anges i mg/kg TS.

Ämne	Jämförvärden				Provpunkt m u my				
	MRR	KM	MKM	FA	17T03	17T04	17T04	17T06	17T06
PAH L	0,6	3	15	1000	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
PAH M	2	3,5	20	1000	0,59	0,29	0,21	<0,25	<0,25
PAH H	0,5	1	10	50	0,35	0,22	0,43	<0,32	<0,32
Antimon (Sb)	-	12	30	10000	0,0953	0,169	0,113	0,294	0,0776
Arsenik (As)	10	10	25	1000	1,04	1,1	1,01	0,974	<0,5
Barium (Ba)	-	200	300	50000	19,8	30,1	18	12	14
Bly (Pb)	20	50	400	2500	9,5	17,7	12	6	17
Kadmium (Cd)	0,2	0,8	12	1000	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Kobolt (Co)	-	15	35	1000	4	4,3	3,5	2,7	3,4
Koppar (Cu)	40	80	200	2500	15,3	25,6	12	11	12
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	10000	8	9	8	4,6	7
Kviksilver (Hg)	0,1	0,25	2,5	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel (Ni)	35	40	120	1000	4,8	5,4	4,6	2,7	4
Vanadin (V)	-	100	200	10000	12,2	15	11,5	7,35	10
Zink (Zn)	120	250	500	2500	35,5	56,3	44	21	32
PCB-7*	-	0,008	0,2	10	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Tributyltenn (TBT)	-	0,15	0,3	-	<0,001	0,063	<0,001	0,0208	<0,001
Dibutyltenn (DBT)	-	1,5	5	-	<0,001	0,012	<0,001	0,011	<0,001
Monobutyltenn (MBT)	-	0,25	0,8	-	0,003	0,028	<0,001	0,0100	<0,001
Irgarol	-	0,004	0,015	50	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Diuron	-	0,025	0,08	1000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

*Baseras på antagandet att PCB-7 utgör 20 % av det totala innehållet av PCB-föreningar där FA-gränsen för PCB-tot är 50 mg/kg TS

6 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Nedan beskrivs provtagningsmetoder och genomförd fältundersökning under september och november 2019.

6.1 PROVTAGNINGSMETOD JORD

Under det första provtagningsstillfället följde provtagningsmetoden en systematisk provtagningsstrategi, i syfte att systematiskt undersöka eventuella föroreningsförekomster i den översta halvmetern längs sträckan där den temporära vägen ska anläggas. Provpunkter (19T01-05) fördelades längs sträckan med en provtäthet på 20 meter. Inom det aktuella provtagningsområdet fanns sedan tidigare tre provtagningspunkter. Resultat från dessa provtagningspunkter bedömdes kunna användas som underlag för föreliggande utredning. Dessa har presenterats i föregående kapitel.

Vid det andra provtagningsstillfället, på Kungsängsverkets område utfördes provtagning i 3 stycken provtagningspunkter (19T06-08). Vid provtagning av jord delades provtagningsnivåerna in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer. Som mest uttogs ett prov per halvmetrar i djupled. Asfaltsprover uttogs för hand från kanten av vägarna vid provgrovsgrävning av provpunkt 19T07 och 19T08.

Geografiskt läge för nya provpunkter (19T01-08) samt tidigare provpunkter (17T01-06), redovisas i Bilaga 1.

6.2 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Fältundersökningar genomfördes 2019-09-11 (19T01-19T05) och 2019-11-19 (19T06-19T08). Undersökningarna omfattade provtagning av jord i provgropar grävda med grävmaskin. Vid första provtagningstillfället uttogs totalt uttogs 5 jordprover i 5 provpunkter. Jordprov uttogs som samlingsprov för nivån 0,0-0,5 meter i varje punkt. Vid det andra provtagningstillfället uttogs totalt 8 stycken jordprov samt 2 stickprov av asfalt. Jordart, färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser noterades, se fältanteckningar i Bilaga 3. Proverna förvaras mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

Fältundersökningen utfördes enligt Tyréns interna rutiner och enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

6.2.1 LABORATORIEANALYSER

Analys av jordproverna utfördes med avseende på metaller (inklusive provbredning), petroleumkolväten; fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylen), bekämpningsmedel (irgarol och diuron) samt tennorganiska ämnen (TBT och dess nedbrytningsprodukter MBT och DBT). Ett stickprov analyserades även med avseende på cyanid. Ytterligare ett stickprov analyserades med avseende på TBT. Asfaltsproverna analyserades med avseende på PAH.

Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen och utifrån historisk verksamhet på platsen.

Totalt skickades 11 prover på analys, vilka utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

7 RESULTAT

7.1 INTRYCK VID FÄLTARBETE

Provtagning i provgropar under det första provtagningstillfället gav en god överblick av markens beskaffenhet vad gäller typ av fyllnadsmaterial som förekommer i markens översta halvmetern som provtagningen var inriktad mot. I samtliga provpunkter utom 19T05 påträffades tegel i varierande grad. I provpunkt 19T03 var tegelförekomsten påtaglig. I provpunkt 19T02 och 19T03 påträffades metallskrot. I provpunkt 19T01 påträffades även en lokal förekomst av ett mjöligt blått material som antogs vara båtbottnfärg, från detta uttogs ett stickprov. Asfalt påträffades i provpunkt 19T01 samt 19T05. I provpunkt 19T03 påträffades ett mineralliknande blått och vitt material. Ingen avvikande lukt noterades under provtagningen. Under den andra provtagningen påträffades olika typer av fyllning på olika djup, den översta halvmetern bestod mestadels av grövre kornstorlekar och rivningsrester inkluderande tegel, betong och metallbitar. Där under bestod fyllningen av lera och olika mängd tegel. Fyllningen skiljde sig något mellan de tre provtagna punkterna. Den grövre fyllningen på 0,0-0,5 m under markytan i 19T06 innehåller en större variation av byggrester och tegel än de punkter som ligger nordöst om denna längre in på området (Bilaga 3).

7.2 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009). Sammanställningen redovisas i Bilaga 4 samt i tabellform nedan. Kopior av laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 5.

Nedan redovisas resultatsammanställningar ämnesvis.

7.2.1 METALLER

Resultaten visar att de undersökta fyllnadsmassorna innehåller metaller över det generella riktvärdet för KM i provpunkt 19T03, med avseende på bly, kadmium, koppar, kvicksilver och zink. I punkt 19T06 på 0,0-0,5 m djup, innehåller fyllnadsmassorna metallhalter över KM med avseende på bly, kvicksilver och nickel samt halter över MKM med avseende på krom. I punkt

19T07 på 0,0-0,5 m djup, innehåller fyllnadsmassorna halter över KM med avseende på kvicksilver. I provpunkterna 19T01 och 19T05 har metallhalter överskridande nivå för MRR påträffats. Metallhalter över MRR har även påträffats i 19T06 på 0,0-0,5 m och 1,5-1,8 m, samt i punkt 19T07 på 0,0-0,5 och 0,5-1 m under markytan (Tabell 3).

I de två stickproverna har halter uppmätts över FA:

19T01, 0,1 m u my

- Halter > FA: zink
- Halter > MKM (< FA): bly och koppar

19T03, 0,4 m u my

- Halter > FA: bly, koppar, zink
- Halter > MKM (< FA): kvicksilver, nickel

Tabell 3. Sammanställning av analysresultat för metaller. Halter anges i mg/kg TS.

Analysämne	Jämförvärden				Provpunkt m u my											
	MRR	KM	MKM	FA	19T01	19T02	19T02	19T03	19T04	19T05	19T03	19T06	19T06	19T07	19T07	
	0,0-0,5	0,1_stickprov	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,4_stickprov	0,0-0,5	1,5-1,8	0,0-0,5	0,5-1,0		
Arsenik (As)	10	10	25	1000	<1,00	3,56	<1,00	2,59	<1,00	<1,00	15,3	3,26	3,49	2,7	4,32	
Barium (Ba)	-	200	300	10000	27,7	132	29,8	100	20,6	29,7	102	133	100	72,6	120	
Bly (Pb)	20	50	400	2500	44,5	813	12,5	71,4	15,6	22,1	44,00	52,5	16,1	23,8	34,3	
Kadmium (Cd)*	0,2	0,8	12	1000	0,17	0,37	<0,10	1,05	<0,10	<0,10	2,81	0,511	0,245	0,21	0,253	
Kobolt (Co)*	-	15	35	2500	4	9,58	5,87	5	4,26	5,6	6,11	9,01	11,9	9,3	14,7	
Koppar (Cu)	40	80	200	2500	16,8	1460	18,8	179	14,1	15,2	18500	62,2	31,7	30	40,2	
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	10000	10	59,5	13,5	12,1	7,87	11,4	13,7	341	27,3	32,2	35,8	
Kvicksilver (Hg)**	0,1	0,25	2,5	1000	<0,20	<0,20	<0,20	0,61	<0,20	<0,20	4,32	1,12	<0,2	0,315	<0,2	
Nickel (Ni)*	35	40	120	1000	5,2	8	7,4	10,7	7,7	7,5	576	40,3	28,3	18,7	30,9	
Zink (Zn)	120	250	500	2500	202	3510	45,2	478	41,9	43,5	3360	347	158	110	96	

7.2.2 PETROLEUMKOLVÄTEN

Analyserna av PAH i asfalt gav ett resultat på 40 mg 16PAH/kg asfalt (Bilaga 5) Vilket är under gränsvärdet för återanvändning av asfalt enligt Stockholm stads riktlinjer för hantering av asfalt. (Stockholm stad, 2007)

Analysresultaten för petroleumkolväten i jord (Tabell 4) visar följande:

Provpunkt 19T02, 0,0 - 0,5 m u my:

- Gränsvärde för FA överskrids med avseende på PAH-H
- Riktvärde för MKM överskrids med avseende på PAH-M och aromater (C10-C16 och C16-C35)
- Riktvärdet för KM överskrids med avseende på PAH-L

Provpunkt 19T03, 0,0 - 0,5 m u my:

- Riktvärde för MKM överskrids med avseende på PAH-M och PAH-H
- Riktvärdet för KM överskrids med avseende på aromater C10-C16

BTEX, alifater och aromater (C8-C10) har inte påträffats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i något utav de analyserade proverna. I provpunkt 19T04 och 19T05 har inte några halter av petroleumkolväten över laboratoriets rapporteringsgräns uppmätts för de ämnen som ingår i analysen.

Tabell 4. Sammanställning av analysresultat för petroleumkolväten. Halter anges i mg/kg TS.

Enhet: mg/kg TS	Jämförvärden				Provpunkt m u my											
	MRR	KM	MKM	FA	19T01 0,0-0,5	19T02 0,1_stickprov	19T02 0,0-0,5	19T03 0,0-0,5	19T04 0,0-0,5	19T05 0,0-0,5	19T03 0,4_stickprov	19T06 0,0-0,5	19T06 1,5-1,8	19T07 0,0-0,5	19T07 0,5-1,0	

7.2.3 ORGANISKA TENNFÖRENINGAR, IRGAROL, DIURON OCH PCB

Analysresultaten för tennorganiska föreningar visar att TBT och dess nedbrytningsprodukter DBT och MBT förekommer i provpunkterna 19T01, 19T02, 19T03, 19T04 samt i stickprov från provpunkt 19T01.

I stickprovet från provpunkt 19T01 överskrider både TBT, DBT och MBT gränsvärden för MKM (Tabell 5).

Irgarol har påträffats i halter över riktvärde för MKM i provpunkt 19T01, 19T02 och 19T03. I provpunkterna 19T04 och 19T05 har irgarol inte uppmätts i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Diuron har inte uppmätts i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i någon provpunkt.

Summa PCB-7 har påträffats i en halt över riktvärde för KM i provpunkt 19T03. I provpunkt 19T01 har en halt av summa PCB-7 detekterats, men under riktvärdet för KM. I övriga 3 provpunkter har inte PCB detekterats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns (Tabell 5).

I provpunkt 19T05 påträffades inte någon halt av irgarol, diuron eller PCB över laboratoriets rapporteringsgräns.

Tabell 5. Sammanställning av analysresultat för tennorganiska föreningar, PCB och irgarol och diuron. Halter anges i mg/kg TS.

Ämne	Jämförvärden			Provpunkt m u my						
	KM	MKM	FA	19T01 0,0-0,5	19T01 0,1_stickprov	19T02 0,0-0,5	19T03 0,0-0,5	19T04 0,0-0,5	19T05 0,0-0,5	19T03 0,4_stickprov
Cyanid total	30	120	100000							<0,40
Cyanid fri	0,4	1,5	800							<0,40
PCB-7*	0,008	0,2	10	0,0027		<0,007	0,059	<0,007	<0,021	
Tributyltenn (TBT)	0,15	0,3	-	0,023	18	0,011	0,090	0,0052		
Dibutyltenn (DBT)	1,5	5	-	0,017	10	0,005	0,013	<1		
Monobutyltenn (MBT)	0,25	0,8	-	0,016	6,1	0,009	0,016	0,0021		
Irgarol	0,004	0,015	50	0,042		0,28	0,021	<0,0010	<0,0010	
Diuron	0,025	0,08	1000	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

*Baseras på antagandet att PCB-7 utgör 20 % av det totala innehållet av PCB-föreningar där FA-gränsen för PCB-tot är 50 mg/kg TS

7.2.4 ÖVRIGT

Stickprovet (19T03, 0,4 m u my) som analyserades med avseende på cyanid påvisade inte någon halt över laboratoriets rapporteringsgräns (Tabell 5).

7.3 SAMMANFATTNING RESULTAT

Resultat från undersökningen visar att det finns en föroreningsproblematik i den undersökta nivån 0-0,5 meter under markytan på den mittersta och norra delen av undersökningsområdet. Bekämpningsmedlet irgarol har uppmätts i halter över MKM i provpunkt 19T01, 19T02 och

19T03. I provpunkt 19T02 och 19T03 förekommer halter av PAH-M och PAH-H över MKM. I provpunkt 19T02 har en halt över gränsvärde för FA uppmätts med avseende på PAH-H och halter över MKM med avseende på aromater (C10-C16 och C16-C35).

I de två stickprov av avvikande material som uttogs i provpunkt 19T01 och 19T03 har halter över FA uppmätts med avseende på zink (19T01 0,1 m u my) respektive zink, koppar och bly (19T03 0,4 m u my). I stickprov från 19T01 påträffades även TBT i halter över riktvärde för MKM. De avvikande materialen från vilka stickproven uttogs, förekommer i en mycket begränsad volym och utgör mindre punktföroreningar, dvs dessa analys svar är inte representativa att beskriva föroreningssituationen i omgivande fyllnadsmassor.

I provpunkt 19T04 och 19T05, samt tidigare provpunkter 17T03, 17T04 och 17T06 har inte några halter över MRR påträffats, förutom i provpunkt 19T05 där den uppmätta halten av bly precis överskrider riktvärde för KM.

8 SLUTSATSER

Den genomförda undersökningen på den före detta båtuppställningsplatsen visar att schaktmassorna från de mittersta och norra delarna av den undersökta sträckan måste hanteras som förorenade massor vid eventuell masshantering. Föroreningssituationen avser främst ämnena irgarol och PAH, samt även metaller i stickprov från avvikande material i 19T01 och 19T03.

De höga halterna av aromater och PAH i provpunkt 19T02 och 19T03, kan sannolikt härledas till förekomst av tjärhaltig asfalt i fyllnadsmassorna.

Fältobservationer från den mittersta och norra delen av undersökningsområdet (provpunkt 19T01, 19T02 och 19T03) indikerar även att fyllnadsmaterialet är heterogent då olika former av avvikande material påträffas, vilka innehåller mycket höga halter av dels metaller, dels tennorganiska föreningar (stickprov från 19T01 och 19T03).

Resultat från nuvarande undersökning samt tidigare genomförd undersökning visar att de översta 0-0,5 m u my av jord i läge för den södra delen av undersökningsområdet (vägsträckan) har halter under nivåer för MRR samt även under riktvärde för KM. Dock har en halt av TBT och MBT detekterats i provpunkt 19T04 i en halt under KM, vilket indikerar att föroreningssituationen föreligger även där, eftersom att detta ämne inte förekommer naturligt. Det kan därför inte uteslutas att jordmassor med högt föroreningssinnehåll (halter över MKM) påträffas även där under schaktarbeten.

Undersökningen som utfördes på Kungsängsverkets inhägnade område, strax nordost om båtuppställningsplatsen visar att delar av den grövre fyllningen på 0,0 - 0,5 m måste hanteras som förorenade massor då halten krom överstiger MKM. Det kan dock vara svårt att okulärt skilja på massor med höga kromhalter och övriga massor då de är relativt lika. Utförd undersökning ger intrycket av ökande tungmetallhalter närmare båtuppställningsplatsen.

8.1 REKOMMENDATIONER FORTSATT ARBETE

Jordmassorna med halter över MKM är förenade med ett åtgärdsbehov då MKM är föreslaget riktvärde på fastigheten. Förslagsvis kan föroreningarna avhjälpas genom en punktsanering (schaktsanering) och avgränsning av föroreningarna. Då marken uppvisar heterogenitet vad gäller föroreningförekomst kan det dock vara svårt att avgränsa de påträffade föroreningarna i provpunkterna 19T01, 19T02 och 19T03, då det är mycket stor chans att nya föroreningar påträffas i marken mellan dessa punkter.

Om en förklassificering av massor i den planerade schakten ska kunna utföras behövs större representativitet i provsvaren än med nuvarande provtäthet, annars riskerar eventuellt rena massor att klassas som förorenade. Detta utgår från bedömningen att det är stor variation i föroreningförekomst inom undersökningsområdet. Förslagsvis utförs ytterligare provtagning så att en provtäthet om 10 meter mellan provpunkter uppnås. Utifrån detta kan sedan en

förklassificering per varje 10 meter längs sträckan genomförs. För deponering av massor på mottagningsanläggning krävs även analysresultat från laktester.

Fortsatt arbete på Kungsängsverkets inhägnade område kräver ytterligare undersökningar i läget för den planerade bygghandlen för att utreda och avgränsa eventuella föroreningar.

Nedan sammanfattas förslag till åtgärdsbehov och fortsatt arbete.

Förslag fortsatt arbete

- Åtgärdsbehov för provpunkter 19T01-03.
- Särskilt åtgärdsbehov avvikande material i provpunkt 19T01 och 19T03 (Särskild hantering med avseende på halter över gränsvärden för FA).
- Avgränsning av föroreningar, alternativt ytterligare provtagning för att kunna förklassificera massor med tillräcklig representativitet i syfte att inte över/underskatta föroreningshalter.
- Provtagning av resterande delar av den planerade anläggningen på Kungsängsverkets inhägnade område, strax norr om slutsedimenteringen.
- Laktester för deponering av massor vid mottagningsanläggning.
- Vid all schakt inom området uppmanas att vara observant på avvikande fyllnadsmassor, samt asfaltsinnehåll och/eller stark lukt av tjärasfalt (PAH). Om detta påträffas i tidigare ej konstaterat förorenade områden, ska kompletterande provtagning ske. Massorna bör även hanteras som farligt avfall tills dess att analysvaren kommer (dvs. undvik spridning genom dammning, förvaring i träckta containrar, förhindra spridning med dagvatten).
- Eventuellt länsvatten som uppstår vid schakt på området bör kontrolleras och renas. Vid schakt bör beredskap för detta finnas.

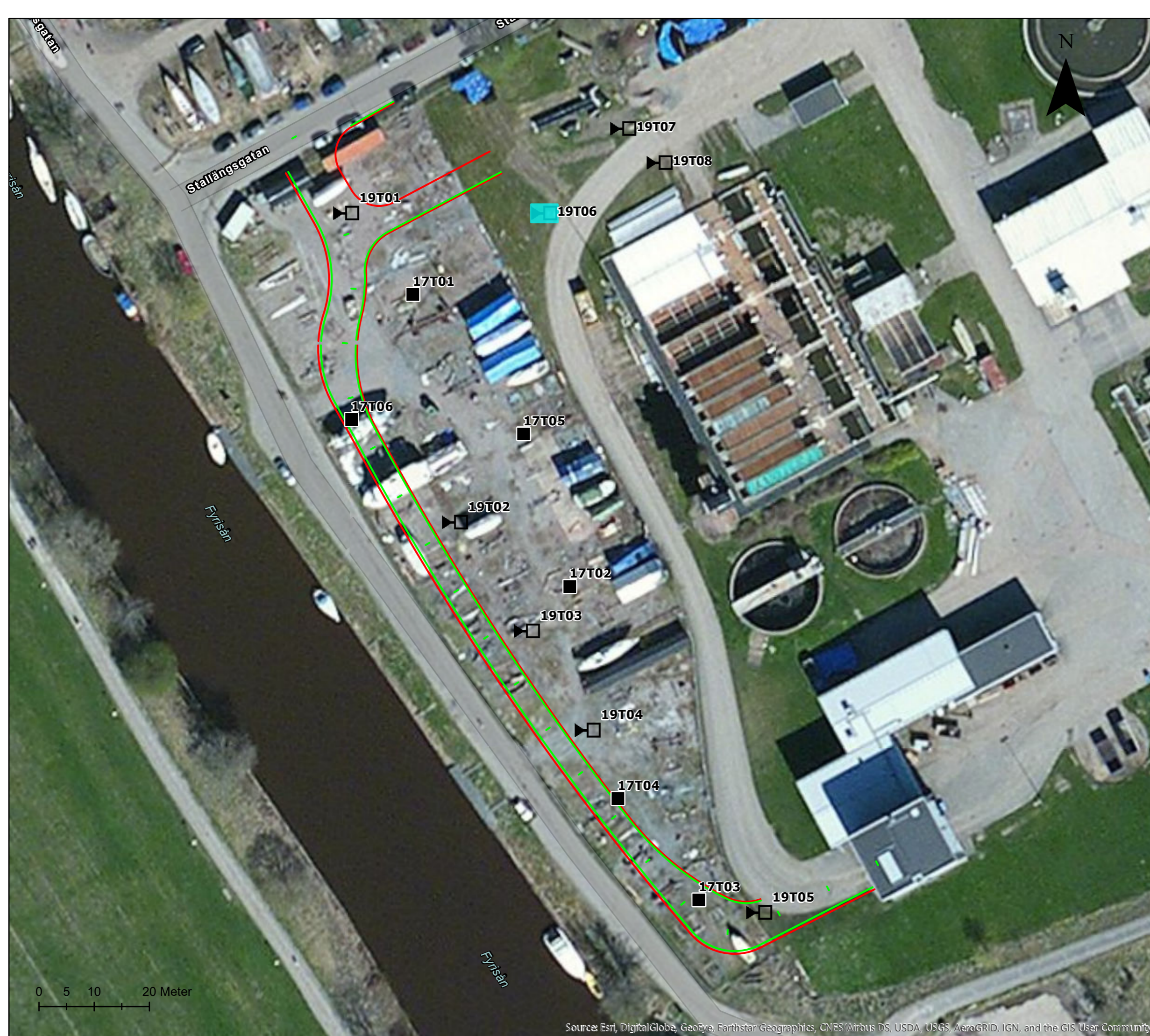
I Miljöbalkens 10 avsnitt 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Det rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten.

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) skall en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten innan en eventuell sanering påbörjas.

REFERENSER

Avfall Sverige, 2019	Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (FA). Avfall Sverige Rapport 2019:01.
Naturvårdsverket, 2009	Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.
Naturvårdsverket, 2010	Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1
SGF, 2013	Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013.
Stockholms stad, 2007	Avfallsblad 2: Asfalt, Miljöförvaltningen, Stockholms stad, 2007.
Tyréns, 2017	Miljöteknisk markundersökning, båtuppställningsplats, Kungsängsverket. 2017-06-29.
Vägverket, 2004	Hantering av tjärhaltiga beläggningar, publikation 2004:90.

Bilaga 1



TECKENFÖRKLARING

- ▶ □ Provgropar 2019-10-11
- Provgropar, Tyréns 2017
- Läge för planerad väg

Koordinatsystem: SWEREF 18 00
 Skala (A3)
 Datum: 2019-10-22
 Uppdragsnummer: 298962
 Uppdragsansvarig: Elin Edberg
 GIS-bearbetning: Jorunn Falkenhaus
 © Lantmäteriet
 Geodatasamverkan



Bilaga 2

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
**BÅTUPPSTÄLLNINGSPLOTS,
KUNGSÄNGSVERKET**



RAPPORT
2017-06-29

UPPDRAG 273953, Reningsverket Uppsala, miljöteknisk markundersökning

Titel på rapport: Miljöteknisk markundersökning, båtuppställningsplats,
Kungsängsverket

Status: Rapport

Datum: 2017-06-29

MEDVERKANDE

Beställare: Uppsala Vatten & Avfall AB
Kontaktperson: Caroline Holm, Maria Khalili

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Charlotta Bergqvist
Handläggare: Charlotta Bergqvist
Kvalitetsgranskare: Markus Karlsson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

Charlotta Bergqvist

Datum: 2017-06-29

Handlingen granskad av:

Markus Karlsson

Datum: 2017-06-29

SAMMANFATTNING

Tyréns AB har på uppdrag av Uppsala Vatten och Avfall AB utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Kungsängen 37:4 i Uppsala. Undersökningsområdet utgörs av en båtuppställningsplats belägen mellan avloppsreningsverket Kungsängsverket och Fyrisån. Inom området planeras för en expansion av reningsverket. Syftet med undersökningen är att få information om eventuell föroreningsförekomst i marken och ge underlag till rekommendationer för fortsatt hantering av eventuella markföroreningar.

Undersökningar omfattade provtagning av jord i 6 provgrovar och laboratorieanalys av 10 jordprover. Analyser utfördes med avseende på vanliga föroreningsämnen vid båtuppställningsplatser. Analysresultaten har utvärderats genom jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Vid provgrovsgrävningen noterades mycket skrot och rivningsavfall i fyllnadsmassorna i tre av provtagningspunkterna. I jordprover från dessa punkter förekom även föroreningshalter över de generella riktvärdena (oljekolväten, PAH, metaller, PCB, Irgarol och organiska tennföreningar).

Undersökningsresultaten visar att förekommande föroreningar inte innebär några hälsorisker för människor, men kan ha negativ påverkan på ekosystem i mark och ytvatten. Då föroreningshalter över MKM (Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning) har påvisats i jordprover bör åtgärder utföras i syfte att reducera potentiella risker. Åtgärderna bör fokusera på en korrekt masshantering vid eller inför kommande anläggningsarbeten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
1.3	ORGANISATION	5
1.4	TIDIGARE UTREDNINGAR	5
2	OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
2.1	LOKALISERING.....	5
2.2	MARKANVÄNDNING.....	6
2.3	MARKFÖRHÅLLANDEN	7
2.4	SKYDDSOBJEKT	8
3	FÖRORENINGAR	9
3.1	MISSTÄNKTA FÖRORENINGSÄMNE.....	9
3.2	EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....	9
4	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	10
4.1	NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN	10
4.2	HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK	11
5	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	11
5.1	OMFATTNING OCH STRATEGI	11
5.2	PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....	11
5.3	POSITIONSBESTÄMNING.....	12
5.4	ANALYS	12
6	RESULTAT.....	12
6.1	INTRYCK VID FÄLTARBETE.....	12
6.2	ANALYSRESULTAT	13
7	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN	14
8	REKOMMENDATIONER.....	15
9	REFERENSER.....	16

BILAGOR

Bilaga 1	Provpunktsritning
Bilaga 2	Fältanteckningar jordprovtagning
Bilaga 3	Sammanställning analysresultat
Bilaga 4	Analysrapporter ALS Scandinavia AB

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Uppsala Vatten och Avfall AB ska exploatera ett markområde i anslutning till avloppsreningsverket i Uppsala, Kungsängsverket, där ytterligare anläggningar för reningsverket ska uppföras. Inför exploateringen har en översiktlig miljöteknisk markundersökning utförts i syfte att få information om eventuell föroreningsförekomst i marken inom det aktuella området och ge underlag till rekommendationer för fortsatt hantering av eventuella markföroreningar.

Tyréns AB har utfört undersökningen på uppdrag av Uppsala Vatten och Avfall AB. Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Undersökningen har omfattat provtagning av jord inom markområde som anvisats av beställaren, del av fastigheten Kungsängen 37:4 i Uppsala. Laboratorieanalyser har utförts med avseende på föroreningsämnen som kan förväntas utifrån pågående och tidigare verksamheter inom undersökningsområdet.

1.3 ORGANISATION

Följande personer/organisationer har varit delaktiga i undersökningen:

Beställare:	Uppsala Vatten och Avfall AB
	Kontaktpersoner: Caroline Holm (november 2016-maj 2017), Maria Kahlili (fr.o.m. juni 2017)
Utförare/konsult:	Tyréns AB
	Kontaktperson: Charlotta Bergqvist (uppdragsansvarig)
Tillsynsmyndighet:	Miljöförvaltningen, Uppsala kommun
Arrendator:	Uppsala Motorbåtsällskap
	Kontaktperson: Åke Pettersson

Grävmaskin för provgropsgrävning anlätades från Transschakt AB.

1.4 TIDIGARE UTREDNINGAR

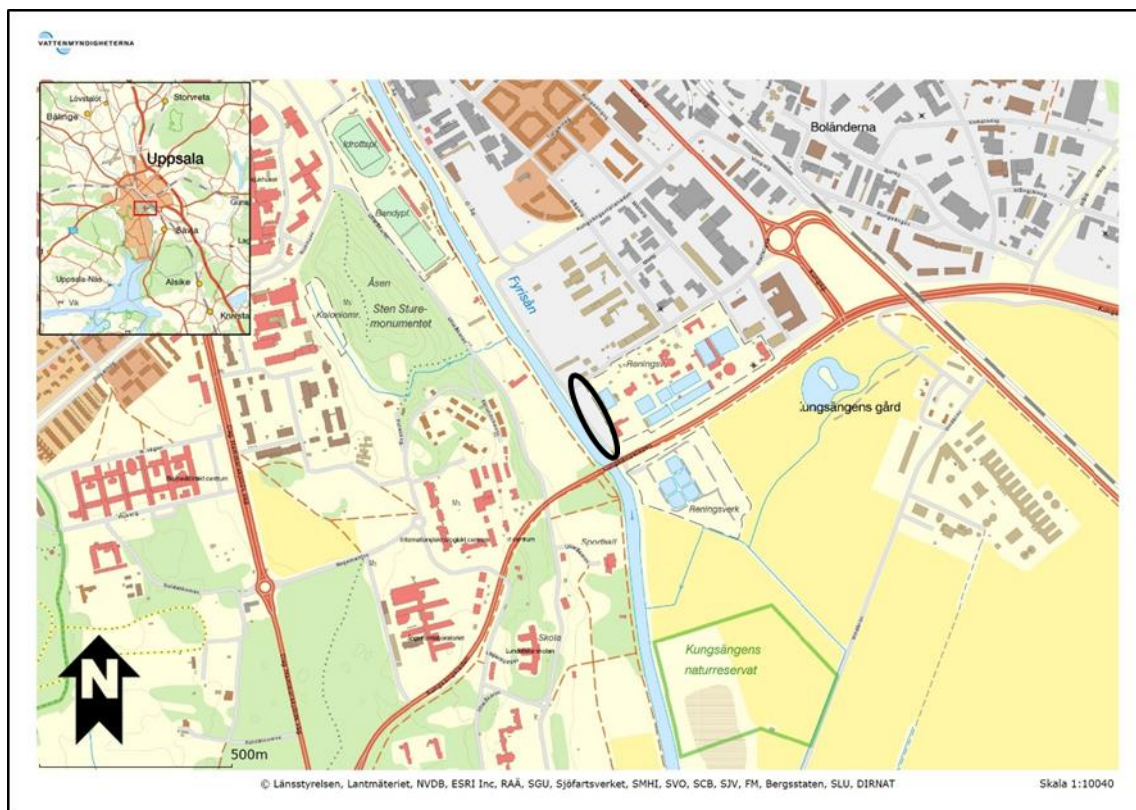
Inom det aktuella området har såvitt känt inga miljötekniska markundersökningar utförts tidigare.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

2.1 LOKALISERING

Undersökningsområdet är beläget i direkt anslutning till avloppsreningsverket Kungsängsverket i södra delen av centrala Uppsala, se Figur 1. Väster om området flyter Fyrisån och i söder går genomfartsleden Kungsängsgatan. Direkt söder om Kungsängsgatan finns en yta som tidigare utgjort slamfickor för reningsverket. I övrigt finns jordbruksmark och Kungsängens gård. Norr om undersökningsområdet finns Kungsängens industriområde.

Undersökningsområdet utgör del av fastigheten Kungsängen 37:4, som ägs av Uppsala Vatten och Avfall AB. Undersökningsområdet ingår i två olika detaljplaneområden; den norra delen ingår i detaljplanen *Kungsängens industriområde* (Detaljplan nr PL56U) från 1985 och den södra delen ingår i detaljplanen *Del av Kv Stallängen* (Detaljplan nr 02/20059) från 2003.



Figur 1. Översiktsskarta södra Uppsala, med undersökningsområdet ungefärligt markerat med svart ellips.
Källa: <http://viss.lansstyrelsen.se/>

2.2 MARKANVÄNDNING

Tidigare har marken sannolikt använts som jordbruksmark. Reningsverket anlades 1945 och låg då utanför stadens samlade bebyggelse. På ett historiskt flygfoto, taget mellan 1965 och 1967 (Figur 2), framgår att reningsverket är etablerat och att Kungsängens industriområde börjat växa fram. Omgivningarna i övrigt utgörs till stor del av åkermark. Inom undersökningsområdet ser det ut som att markytan börjat fyllas ut.

I nuläget används undersökningsområdet som båtupställningsplats av Uppsala motorbåtsällskap (UMS). Förutom uppställning av ett drygt hundratal båtar vintertid, sker även tvättning och underhåll av båtarna. Innan UMS tog marken i besittning på 1970-talet bedrevs tillverkning av betongbåtar inom området (Pettersson, 2016, muntlig kommunikation). Det syns inga tecken på sådan verksamhet på det historiska flygfotot (Figur 2), varför verksamheten sannolikt etablerades någon gång under 1960-talet och som mest pågick under ett tiotal år.



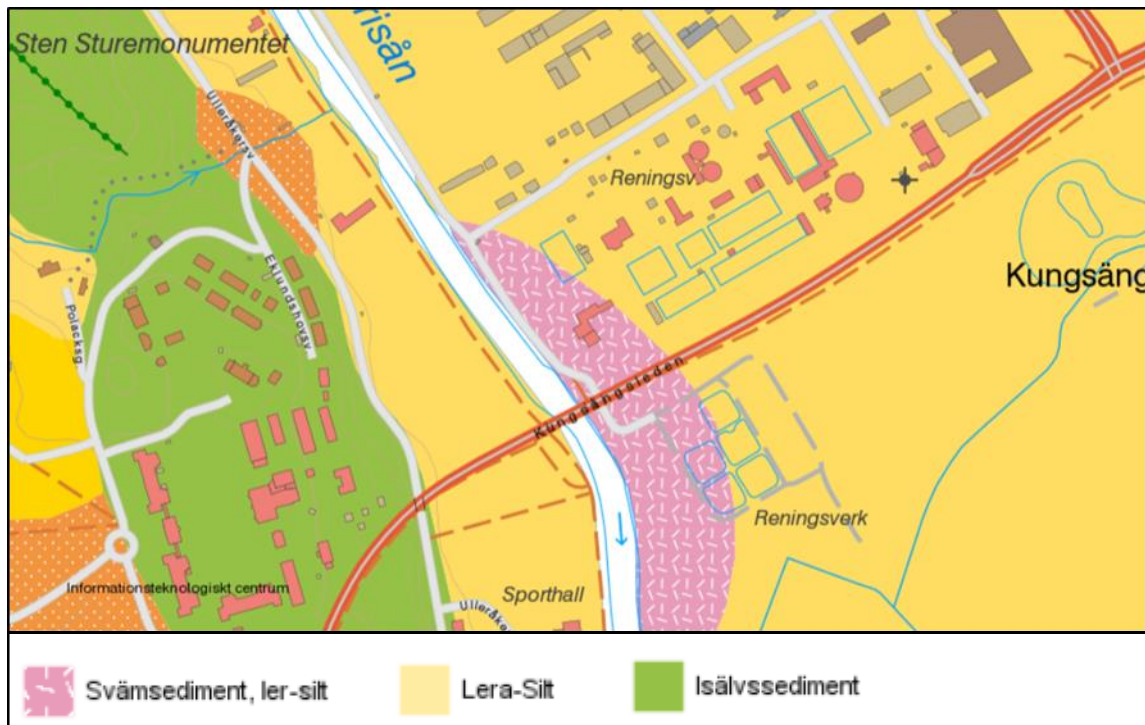
Figur 2. Historiskt flygfoto, undersökningsområdet ungefärligt markerat med vit ellips. Källa: www.eniro.se

2.3 MARKFÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet är ca 1 ha stort. Området är inhägnat och endast medlemmar i båtklubben, Uppsala motorbåtsällskap, har tillträde. Inom området finns ett par mindre byggnader som nyttjas av båtklubben samt skjul för lagring av materiel. El- och vattenledningar går rakt genom området (omkring nord-sydlig riktning, parallellt med Fyrisån).

Markytan är plan och marken består av fyllnadsmassor som överlagrar tätare jordarter. Enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 3) består marken inom undersökningsområdet av svämsediment av lera och silt till ett uppskattat djup av 30–50 m. Grundvattenströmningen är sannolikt västerut mot Fyrisån.

Under 1970-, 80- och 90-talen har Uppsala Motorbåtsällskap stegvis fyllt ut området och delar av markytan har hårdgjorts med betong eller asfalt. Vissa hårdgjorda ytor fanns redan på 70-talet då båtklubben startade sin verksamhet (Pettersson, 2016, muntlig kommunikation).



Figur 3. Utsnitt från SGU:s jordartskarta. Undersökningsområdet ungefärligt markerat med vit ellips.
Källa: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

2.4 SKYDDSOBJEKT

Markområdet ligger inom ett industriområde och marken i sig bedöms därmed inte ha något större skyddsvärde.

Undersökningsområdet ligger inom den yttre skyddszonen för Uppsalaåsens vattenskyddsområde och Fyrisån finns i direkt anslutning. Därigenom bedöms att grundvattnet i området har högt skyddsvärde, även om grundvattenförekomsten som skyddas i vattenskyddsområdet utgörs av en djupare akvifer belägen under lerlagret.

Cirka 500 m söder om undersökningsområdet finns Kungsängens naturreservat (se Figur 1 ovan).

Vid nuvarande markanvändning (båtuppställningsplats) vistas människor, främst vuxna men sannolikt även barn, på området tillfälligt under sin fritid. Vid kommande markanvändning (avloppsreningsverk) blir området endast tillgängligt för yrkesverksamma vuxna.

3 FÖRORENINGAR

3.1 MISSTÄNKTA FÖRORENINGSÄMNINGEN

Eventuella föroreningar på platsen kan härröra från fyllnadsmassorna (att de var förorenade redan när de lades på platsen) eller från verksamheter associerade till båtuppställningen i form av spill av t.ex. olja, drivmedel och färger.

Båtbottenfärger innehåller toxiska ämnen som kan ge upphov till föroreningar i marken vid båtuppställningsplatser och småbåtshamnar, likväl som i sedimenten i intilliggande vattenområden. Vanliga föroreningsämnen är metaller (koppar, zink, bly, kvicksilver, kadmium), organiska zinkföreningar (tributyltenn (TBT) och dess nedbrytningsprodukter (DBT, MBT)), PAH (polycykliska aromatiska kolväten), PCB (polyklorerade bifenyler) samt bekämpningsmedlen Irgarol och diuron. Vilka ämnen som ingår i olika färger beror bland annat på om det är färger för träbåtar eller plastbåtar.

3.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

Nedan sammanfattas egenskaperna för de föroreningsämnen som misstänks kunna förekomma inom undersökningsområdet.

METALLER

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm³ benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAH:er har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAH:er som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH-L, PAH-M och PAH-H där PAH-H har högst farlighet. Inom både PAH-M och PAH-H finns ämnen som anses vara cancerogena.

OLJEKOLVÄTEN/PETROLEUMPRODUKTER

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador.

ORGANISKA TENNFÖRENINGAR

Organiska tennföreningar, som exempelvis tributyltenn, TBT, är starkt toxiska för vattenlevande organismer. Därför har TBT använts i båtbottenfärger för att förhindra påväxt av alger och havstulpaner sedan 1960-talet. TBT har även använts som bekämpningsmedel inom skogs- och pappersindustrin och som stabiliseringsmedel i mjukplast. I Sverige förbjöds användning av TBT-haltiga färger på småbåtar år 1989. För kommersiella fartyg och skepp registrerade inom EU är nymålning med färger innehållande dessa ämnen förbjuden sedan 2003.

TBT förekommer som hydrid, oxid eller i förening med andra oorganiska och organiska ämnen, varav tributyltennoxid varit vanligas förekommande i olika preparat. TBT är giftigt redan vid låga doser. Hos människan kan TBT orsaka störningar på kroppens immunförsvar och hormonsystem. TBT är långlivat i naturen, men i syrerik miljö bryts ämnet långsamt ned. Först till dibutyltenn (DBT), som är något mindre giftigt, sedan till monobutyltenn (MBT) och till slut till fri tennjon (Sn^{4+}).

DIURON OCH IRGAROL

Diuron och Irgarol (varunamn för cybutrin eller cybutryne) började användas i båtbottnfärger i slutet av 1980-talet, som ersättningsämnen för TBT. Ämnena orsakar en störning i fotosyntesen och är därför effektiva mot algpåväxt. De blir därigenom även toxiska för andra växtceller, men i mindre grad för vattenlevande djur. Diuron har även använts som ogräsbekämpningsmedel.

PCB

PCB (polyklorerade bifenyler) är en grupp av ämnen varav sju stycken brukar ingå i miljöanalys (PCB7). PCB började användas kommersiellt på 1920-talet som isolator i kondensatorer och transformatorer, främst p.g.a. sina isolerande och brandsäkra egenskaper. Användningen utökades under åren till en mängd andra områden. PCB förbjöds 1978.

PCB är mycket persistent, anrikas i näringskedjan och har långsam nedbrytning i mark och vatten. Då många kongener binder hårt till partiklar är spridningen främst partikelbunden. De flyktigare kongenerna kan också förekomma i gasfas, men den huvudsakliga spridningen sker via damm och partikelbunden transport i grundvatten. Flera PCB-kongener har visats ge leverskador som kan övergå i cancer. Exponering kan även ge hudskador (klorakne), liknande de som många andra polyklorerade organiska ämnen kan orsaka.

4 BEDÖMNINGSGRUNDER

I nedanstående avsnitt redovisas vilka bedömningsgrunder som utvärderingen av analysresultaten baseras på.

4.1 NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN

Riktvärden är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för val av riktvärde beroende markanvändning och hur olika skyddsobjekt beaktas (Naturvårdsverket, 2009).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande organismer

Naturvårdsverkets generella riktvärden bedöms vara tillämpliga i detta fall. Markanvändningen bedöms som mindre känslig markanvändning, då människor endast vistas inom området på deltid och omgivningarna utgörs av industrimark. Grundvattenförekomsten som skyddas i Uppsalaåsens vattenskyddsområde är belägen under mäktiga lerlager och bedöms inte påverkas av föroreningar i ytliga markskikt.

4.2 HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK

Schaktmassor som uppstår som ett överskott och inte kan användas inom det arbetsområde där de uppstått är en form av avfall som ofta återanvänds och återvinns. Verksamhetsutövaren har ansvar för att användning av avfall inte skadar människor och miljö.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010). I vägledningen anges *nivåer för mindre än ringa risk* (MRR), det vill säga halter av förorenade ämnen som bedöms medföra att risken är mindre än ringa vid återvinning av avfallet.

MRR anger en nivå under vilken jordmassor kan användas fritt (d.v.s. utan anmälan till tillsynsmyndighet) inom andra områden, t.ex. om de uppstår som överskott i samband med schaktarbeten. För detta krävs att haltnivåerna inte överskrider, att det inte förekommer andra föroreningar som kan påverka risken än de ämnen som det finns angivna haltnivåer för samt att användningen inte sker i områden där särskild hänsyn krävs, t.ex. inom vattenskyddsområden.

MRR ska t.ex. beaktas om man avser återanvända uppkomna överskottsmassor på en annan plats än där de uppkommit. Användning av avfall som medför en föroreningsrisk som är mindre än ringa kan ske utan anmälan till den kommunala tillsynsmyndigheten. Om risken bedöms som ringa krävs en anmälan om återanvändning av avfall i anläggningsändamål till den kommunala tillsynsmyndigheten och om risken är mer än ringa krävs tillstånd från Länsstyrelsen.

5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Provtagning av jord genomfördes den 18 maj 2017.

5.1 OMFATTNING OCH STRATEGI

Inför provtagningen togs ett provtagningsprogram fram (Tyréns, 2017), vilket kommunicerades med tillsynsmyndigheten. I provtagningsprogrammet redovisas strategi och metod för provtagningen, planerad analysomfattning m.m.

Undersökningen omfattade provtagning av jord i sex punkter. Punkterna benämndes 17T01-17T06. Då typen av föroreningsämnen kan variera beroende på om en trä- eller plastbåt har förvarats på platsen placerades provtagningspunkter vid uppställningsplatser för båda typerna av båtar. Ett specifikt delområde som var av intresse för provtagning var även vid kanten av en hårdjord yta i nordvästra delen av området, där tvättvatten från båt tvätt avrinner och infiltrerar i marken. Vilken punkt som uppfyllde respektive syfte framgår av Tabell 2. Provtagningspunkternas lägen framgår av ritning i Bilaga 1.

Tabell 2. Delområden för provtagningspunkter.

Delområde/syfte	Provtagningspunkt(er)
Uppställningsplatser för träbåtar	17T01, -02
Uppställningsplatser för plastbåtar	17T03, -04, -05
Infiltrationsyta för tvättvatten	17T06

5.2 PROVTAJNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen utfördes enligt Tyréns interna rutiner och i tillämpliga delar enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF, 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

Jordprovtagning utfördes genom provgropsgrävning med grävmaskin. Provgropar grävdes ned till 1,0–1,3 m under markytan, vilket motsvarade 0,2–0,5 m ned i naturligt material. I varje provgrop uttogs prov från ytliga fyllnadsmassor på nivån 0–0,3 m. Därunder delades provtagningsnivåerna in efter materialsammansättningen, vilket generellt motsvarade ett ytterligare prov på fyllnadsmassor och ett prov från underliggande naturligt material (silt/lera). I punkten 17T06 påträffades även ett lerlager på nivån 0,3–0,4 m, vilket provtogs separat. Totalt uttogs 19

jordprover, vilka överfördes till provtagningskärl (glasburkar) tillhandahållna av analyslaboratoriet.

Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser, se fältanteckningar i Bilaga 2.

Proverna förvarades mörkt och kallt i fält och under transport till laboratoriet. Prover som ej analyseras förvaras i kylskåp i ca tre månader för eventuella kompletterande analyser.

5.3 POSITIONSBESTÄMNING

Provtagningspunkterna markerades med stakkäppar och mättes senare in av Uppsala Vatten och Avfall AB.

5.4 ANALYS

Ett till tre jordprover per provgrop valdes ut för analys på laboratorium. Från varje provgrop valdes det översta provet (0-0,3 m), då de högsta föroreningshalterna kan förväntas i ytlig jord. Utöver detta valdes prover från djupare fyllnadsmassor i tre punkter (17T02, -04 och -06) samt ett prov från underliggande naturligt material (punkt 17T02). Vilka prover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 2.

Analys utfördes med avseende på metaller, PAH, oljekolväten (fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylener)), PCB, organiska tennföreningar (TBT, DBT, MBT), diuron och Irgarol. Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån områdets markanvändning. Analyser utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

6 RESULTAT

6.1 INTRYCK VID FÄLTARBETE

Provtagningsområdet är inhägnat och den plana markytan består av grus- och gräsytor samt mindre delområden med asfalts-/betongytor. Vid provtagningsstillfället hade de flesta båtar sjösatts, men ett fåtal båtar fanns fortfarande kvar inom området. Ställningar, bockar och båttrailers var utspridda över hela området, se Figur 4.



Figur 4: Vyfoto över provtagningsområdet.

Under provgropsgrävningen noterades att fyllnadsmassorna huvudsakligen består av stenig, grusig sand eller sandigt grus. I vissa av provgroparna innehöll fyllnadsmassorna även skrot och rivningsrester (trä, tegel, asfalt etc.), i synnerhet i provgrop 17T01 och 17T02 (se Figur 5). I södra delen av området var inslaget av rivningsrester betydligt lägre. Naturlig mark (lera) nåddes vid cirka 0,6-0,8 meters djup. I den grå leran noterades ofta svarta inslag av delvis nedbrutet organiskt material, framför allt i de översta skikten av leran (tidigare markyta).



Figur 5: Till vänster: Provgrop 17T02 med stort inslag av rivningsrester i fyllnadsmassorna. Till höger: Provgrop 17T01 med inträngande vatten från gropens norra sida.

I provgrop 17T01 noterades unken lukt och vatten trängde in vid gränsen mellan fyllnadsmassor och lera (ca 0,8 m under markytan). Vatteninträngning noterades också i provgrop 17T02 och 17T05. En svag lukt (eventuellt av petroleum) noterades även i provgrop 17T06. Fältanteckningar med jordlagerföljder och övriga iakttagelser från provgropsgrävningen redovisas i Bilaga 2.

6.2 ANALYSRESULTAT

Resultat för laboratorieanalyser av tio utvalda jordprover har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009) och halt-nivåer för mindre än ringa risk (Naturvårdsverket, 2010). Sammanställningen redovisas i Bilaga 3. Laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 4.

I hälften (fem) av de analyserade jordproverna förekom någon halt över Naturvårdsverkets generella riktvärden (KM/MKM), se Tabell 3. I övriga fem jordprover var halterna för samtliga analyserade parametrar under KM.

Tabell 3. Analyserade jordprover med halter över KM och MKM (Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark avseende känslig markanvändning och mindre känslig markanvändning (Naturvårdsverket, 2009)).

Prov	Ämne/parameter med halt över KM	Ämne/parameter med halt över MKM
17T01 0-0,3 m	Pb, Cu, PCB	Zn
17T02 0-0,3 m	PAH-H, PCB, Irgarol	--
17T02 0,3-0,8 m	PAH-H, Zn, PCB, TBT	Cu, Irgarol
17T02 0,8-1,2 m	alifater >C16-C35, PCB	--
17T05 0-0,3 m	Cd, PCB	TBT

Vidare kan följande kommentarer ges:

- Oljekolväten har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser i två prover; alifater >C16-C35 i provet 17T02 0,3-0,8 m samt bensen, toluen och alifater >C16-C35 i provet 17T02 0,8-1,3 m. Det är dock endast alifater >C16-C35 i 17T02 0,8-1,3 m som överstiger KM.
- PAH har påvisats i flertalet prover, varav PAH-H överstiger KM i 17T02 0-0,3 m och 17T02 0,3-0,8 m.
- För metaller finns halter över KM och MKM i jordprover från punkterna 17T01, -02 och -05.

- PCB har påvisats i punkterna 17T01, -02 och -05, halterna är över KM.
- Tennorganiska föreningar har påvisats i flertalet prover, med TBT-halt över KM i provet 17T02 0,3–0,8 m och över MKM i provet 17T05 0–0,3 m.
- Irgarol har påvisats i punkterna 17T01, -02 och -05. I provet 17T02 0–0,3 m är halten över KM och i 17T02 0,3–0,8 m överstiger halten MKM.
- Inga halter av diuron har uppmätts över rapporteringsgräns.
- Ytterligare halter över MRR (haltnivåer för mindre än ringa risk) återfinns i jordprover från punkterna 17T01 och 17T02.

Sammantaget återfinns samtliga halter som överstiger riktvärdena i provtagningspunkterna 17T01, -02 och -05, belägna i den nordöstra delen av området.

7 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

Undersökningsområdet är påverkat av oljekolväten (främst tyngre alifater), PAH, metaller (bly, kadmium, koppar och zink), PCB, Irgarol och organiska tennföreningar. Dessa ämnen/ämnesgrupper förekommer i halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden. I tre provtagningspunkter förekommer halter av antingen zink, TBT eller koppar och Irgarol (se Tabell 3 ovan) som kan innebära risker vid mindre känslig markanvändning. Den faktor som styr MKM-riktvärdena för dessa ämnen är *skydd av markmiljön*, förutom för TBT där *skydd av ytvatten* är styrande. Inga av de uppmätta halterna innebär hälsorisker för människor vid scenariot mindre känslig markanvändning.

Utifrån analysresultaten framträder tydligt att halter över riktvärdena förekommer i jordprover från tre av provpunkterna; 17T01, -02 och -05. Dessa är belägna intill varandra i områdets nordöstra del, se provpunktsritning i Bilaga 1. I dessa punkter påträffades också mycket skrot och byggavfall i fyllnadsmassorna, varför vissa föroreningar skulle kunna härröra från själva fyllningen. Föroreningsämnen som Irgarol, TBT, koppar och zink bedöms dock vara typiska för båt-uppställningsplatser, och har troligen tillkommit på grund av denna verksamhet.

I analyserade jordprover från övriga tre punkter (17T03, -04 och -06, inom västra och södra delen av området) förekom inga halter över riktvärdena. I dessa punkter noterades inget eller endast litet inslag av skrot och/eller rivningsrester.

Analysresultaten visar ingen skillnad i föroreningsförekomst mellan lägen för plast- respektive träbåtar.

Ett prov från det naturliga materialet (lera) under fyllningen har analyserats (17T02 0,8–1,2 m). Provet innehöll förhöjda halter av alifater och PCB (över KM). Leran har troligen blivit förorenad genom spridning från ovanliggande förorenade fyllnadsmassor. Då endast ett lerprov analyserats är det oklart vad som gäller för leran inom området generellt. Om ovanliggande fyllnadsmassor inte är förorenade borde heller inte leran vara det, medan det analyserade lerprovet visar att föroreningar kan spridas till leran om ovanliggande fyllningen är förorenad. Det bedöms dock inte troligt att föroreningar trängt ner till något större djup i den täta leran, utan endast det översta lagret (någon decimeter) torde eventuellt vara förorenat.

I flera provgropar trängde markvatten in, vanligen i övergången mellan fyllning och lera ca 0,6–0,8 m under markytan. Provtagning av markvatten har inte utförts, men vattnet kan förväntas innehålla föroreningar. Detta bör beaktas om det krävs läns-pumpning av vatten från schaktgropar vid kommande anläggningsarbeten. En viktig aspekt är att tennorganiska föreningar är mycket toxiska för vattenlevande organismer. Det är därigenom viktigt att säkerställa att sådana föroreningar inte sprids via läns-hållningsvatten till recipient.

8 REKOMMENDATIONER

Då föroreningshalter över MKM (Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning) har påvisats i jordprover bör åtgärder utföras i syfte att reducera potentiella risker. Undersökningens resultat visar att förekommande föroreningar inte innebär några hälsorisker för människor, men föroreningarna kan ha negativ påverkan på ekosystem i mark och ytvatten. Åtgärderna bör fokusera på en korrekt masshantering vid eller inför kommande anläggningsarbeten.

Fyllnadsmassor från områdets nordöstra del, där det förekom mycket skrot och rivningsrester i marken, bör utifrån undersökningens resultat betraktas som förorenade. Dessa massor bedöms vara olämpliga att återanvända både på grund av förekommande föroreningshalter och det stora inslaget av byggavfall m.m. Dessa massor bör omhändertas på mottagningsanläggning. Massorna bör kunna urskiljas genom okulär bedömning vid schaktning.

"Renare" fyllnadsmassor utan inslag av byggavfall (från västra och södra delen av området) bedöms vara lämpliga att återanvända i anläggningsprojekt där det föreligger behov av massor. Även om analysresultaten visar att massorna inte har halter över MRR rekommenderas att eventuell återanvändning samråds med miljöförvaltningen i aktuell kommun. Eventuellt kan verifierande provtagning och analys utföras inför återanvändning, t.ex. genom uttag och analys av samlingsprover. Ett förslag till omfattning av provtagning är ett samlingsprov per ca 50 m³ massor. Lämpliga analysparametrar är oljekolväten, PAH, metaller, PCB, Irgarol och organiska tennföreningar.

Om det blir aktuellt att återanvända uppschaktad lera rekommenderas att ytterligare analyser av lerprover utförs för att få mer information om lerans eventuella föroreningsinnehåll. Lera som underlagrar "renare" fyllnadsmassor (utan inslag av byggavfall) bedöms dock inte vara förorenad. För lera som inte ska schaktas av anläggningstekniska orsaker bedöms inga åtgärder krävas.

Vid schakt och markarbeten bör skyddsåtgärder vidtas för att förhindra att föroreningar sprids till omgivningen, t.ex. bör dammbekämpande åtgärder vidtas vid behov. Vidare bör personal som utför schaktarbeten m.m. ha kunskap om föroreningssituationen samt erforderlig skyddsutrustning (heltäckande klädsel, handskar och vid behov ansiktsmask).

Om det krävs pålning för grundläggning av kommande anläggningar bör det säkerställas att lerlagret inte punkteras så att föroreningar kan spridas ned till grundvattnet i den underliggande akviferen.

Eventuellt länshållningsvatten kan förväntas vara förorenat och behöver troligen renas och provtas innan det släpps till recipient eller dagvattensystem. Ett alternativ är att återinfiltrera länshållningsvatten i marken. Inför entreprenad bör en hanteringsplan för detta tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

Tyréns rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten, miljöförvaltningen i Uppsala kommun.

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) ska en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten innan eventuella åtgärder påbörjas.

Tyréns AB

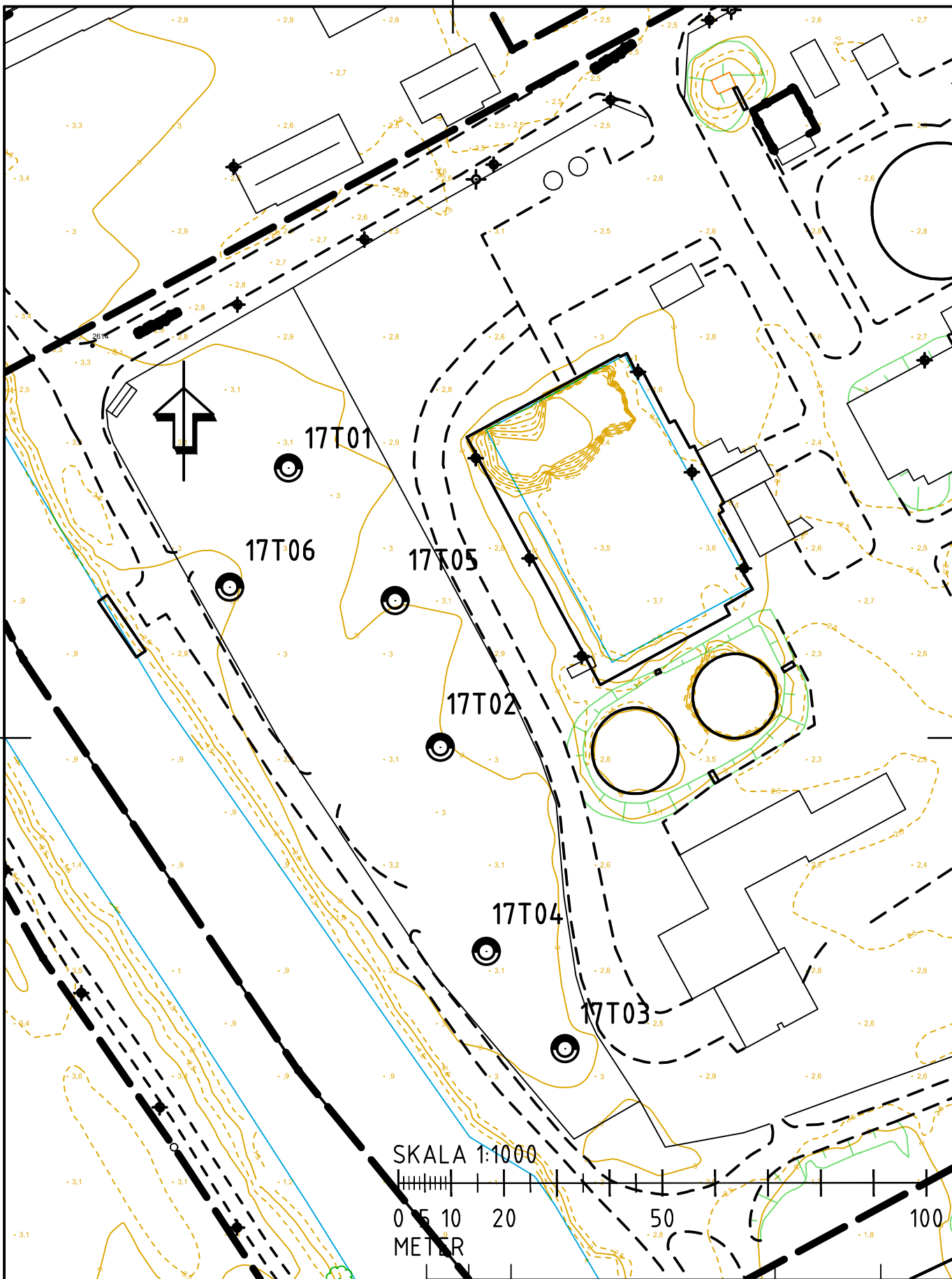
2017-06-29

9 REFERENSER

- | | |
|------------------------|--|
| Naturvårdsverket, 1997 | Bakgrundshalter i mark. Naturvårdsverket Rapport 4640, 1997. |
| Naturvårdsverket, 2009 | Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016. |
| Naturvårdsverket, 2010 | Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1 |
| SGF, 2013 | Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013. |
| Tyréns, 2017 | Provtagningsprogram, Reningsverket Uppsala. Tyréns AB, 2017-04-19. |

MUNTLLIG KOMMUNIKATION

- | | |
|-----------------------|---|
| Pettersson, 2016/2017 | Åke Pettersson, Uppsala motorbåtsällskap, vid platsbesök 2016-11-11 och 2017-04-12. |
|-----------------------|---|



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

	Bilaga 1, Provpunktsritning		DATUM 2017-06-22	
	Miljöteknisk markundersökning Båtuppställningsplats, Kungsängsverket		ANSVARIG CBS	
	UPPDRAG NR 273953	RITAD AV	HANDLÄGGARE SRL	SKALA 1:1000 (A4)
				BET

Plottad: 2017-06-20 14:42:28 av Röjssel, Simon
 Sökväg: O:\GAV\273953\X\Ritningar\provpunkter_stallängsgatan.dwg

Fältanteckningar Jordprovtagning
Uppdrag: 273953, Reningsverket Uppsala, Miljöteknisk markundersökning

Provtagningsmetod: Provgropsgrävning

Datum för provtagning: 2017-05-18

Provtagare: Charlotta Bergqvist

Mulet ca 15 grader under hela provtagningen.

Provpunkt	Djup	Jordart	Anmärkning (t.ex. lukt, gvy)	Analys
17T01				
			Markyta: Grus	
	0-0,3	F/ sa Gr	Tegel, trä.	X
	0,3-0,8	F/ sa Gr	Vatten tränger in. Tegel, trä, stora betongklumpar.	
	0,8-1,0	Le	Svart skikt 0.8 m = delvis nedbrutet organiskt material. Unken lukt i gropen.	
17T02				
			Markyta: Grus	
	0-0,3	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, byggavfall.	X
	0,3-0,8	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, bråte. Byggsopor. Vatten 0,8 m.	X
	0,8-1,2	Le	Svart/grå.	X
17T03				
			Markyta: Grus Gräs	
	0-0,3	F/ st gr si Sa	Lite tegel, metallskrot, asfaltsklumpar Mycket mindre skrot än tidigare gropar.	X
	0,3-0,6	F/ st gr si Sa	Asfaltsklumpar.	
	0,6-1,3	si Le	Brun silt övergår i grå lera.	
17T04				
			Markyta: Grus Gräs	
	0-0,3	F/ gr si Sa	Lite tegel, asfalt, metall, stenblock.	X
	0,3-0,7	F/ gr si Sa		X
	0,7-1,1	Le	Grå.	
17T05				
			Intill btg-platta	
			Markyta: Grus Gräs	
	0-0,3	F/ gr Sa	Inget skrot ytligt.	X
	0,3-0,6	F/ gr Sa	Tegel, trä. Vatten vid 0.6 m.	
	ca 0,7-1,0	Le	Grå lera, svarta inslag.	
17T06				
			Intill btg-platta och utfarten	
			Markyta: Grus	
	0-0,3	F/ st sa Gr	Brun. Inget skrot.	X
	0,3-0,4	F/ Le	Grå lera.	
	0,4-0,8	F/ st gr Sa	Grå fyllning. Svag lukt (petroleum)?	X
	0,8-1,2	si Le	Grå/svart.	

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING, BÅTUPPSTÄLLNINGSPÅS KUNGSÅNGSVERKET

Sammanställning analysresultat

	≥ Mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:1.
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).

Halter anges i mg/kg TS

ORGANISKA ÄMNEN		Jordart	Anmärkning	Torrsubstans %	Bensen	Toluen	Etylbensen	M/P/O-Xylen	Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C16	Alifater >C16-C35	Aromater >C8-C10	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	PCB-7	Tributyltenn (TBT)	Dibutyltenn (DBT)	Monobutyltenn (MBT)	Irgarol	Diuron		
Jämförvärden	MRR			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	2	0,5	-	-	-	-	-	-		
	KM			-	0,012	10	10	10	25	25	100	100	100	100	10	3	10	3	3,5	1	0,008	0,15	1,5	0,25	0,004	0,025	
	MKM			-	0,04	40	50	50	150	120	500	500	500	1000	50	15	30	15	20	10	0,2	0,3	5	0,8	0,015	0,08	
Provpunkt m under markytan	17T01	0-0,3	F/ sa Gr	Tegel, trä.	88,5	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	<0,25	<0,32	0,0091	0,0252	0,012	0,023	0,0026	<0,010
	17T02	0-0,3	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, byggavfall.	90,1	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	0,64	1,4	0,02	0,019	0,010	0,016	0,0047	<0,010
		0,3-0,8	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, bråte. Byggsopor. Vatten 0,8 m.	88	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	22	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	0,97	2,4	0,015	0,202	0,022	0,022	0,015	<0,010
		0,8-1,2	Le	Svart/grå.	78,4	0,01	0,065	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	371	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	<0,25	0,52	0,064	<0,001	<0,001	0,003	<0,0010	<0,010
	17T03	0-0,3	F/ st gr si Sa	Lite tegel, metallskrot, asfaltsklumpar Mycket mindre skrot än tidigare gropar.	93,8	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	0,59	0,35	<0,007	<0,001	<0,001	0,003	<0,0010	<0,010
	17T04	0-0,3	F/ gr si Sa	Lite tegel, asfalt, metall, stenblock.	94,5	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	0,29	0,22	<0,007	0,063	0,012	0,028	<0,0010	<0,010
		0,3-0,7	F/ gr si Sa		92	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	0,21	0,43	<0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,010
	17T05	0-0,3	F/ gr Sa	Utan skrot	93,7	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	<0,25	<0,32	0,028	1,03	0,593	0,221	0,0027	<0,010
	17T06	0-0,3	F/ st sa Gr	Brun. Inget skrot.	93,9	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	<0,25	<0,32	<0,007	0,0208	0,011	0,010	<0,0010	<0,010
		0,4-0,8	F/ st gr Sa	Grå fyllning. Svag lukt (petroleum)?	92,8	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<0,4	<0,4	<20	<20	<24	<20	<0,480	<1,24	<1,0	<0,15	<0,25	<0,32	<0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,010

METALLER		Jordart	Anmärkning	Antimon (Sb)	Arsenik (As)	Barium (Ba)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobolt (Co)	Koppar (Cu)	Krom tot (Cr tot)	Kviksilver (Hg)	Tenn (Sn)	Silver (Ag)	Molybden (Mo)	Nickel (Ni)	Vanadin (V)	Zink (Zn)	
Jämförvärden	MRR			-	10	-	20	0,2	-	40	40	0,1	-	-	-	35	-	120	
	KM			12	10	200	50	0,8	15	80	80	0,25	-	-	40	40	100	250	
	MKM			30	25	300	400	12	35	200	150	2,5	-	-	100	120	200	500	
Provpunkt m under markytan	17T01	0-0,3	F/ sa Gr	Tegel, trä.	0,51	1,68	59	71,4	0,592	3,5	106	9,7	<0,2	1,8	0,0589	0,6	5,2	17,6	509
	17T02	0-0,3	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, byggavfall.	0,706	2,48	32,3	21,3	<0,1	4,0	41,7	9,3	<0,2	4,3	<0,05	0,5	5,3	13,3	131
		0,3-0,8	F/ st sa Gr	Tegel, trä, järnskrot, bråte. Byggsopor. Vatten 0,8 m.	0,382	1,66	37,7	30,9	0,171	3,6	233	8,9	<0,2	2,1	<0,05	4,4	5,4	15	288
		0,8-1,2	Le	Svart/grå.	0,204	1,9	63,7	20,1	0,152	9,2	25,5	25,1	<0,2	2,2	0,208	0,4	19,5	23,1	75,2
	17T03	0-0,3	F/ st gr si Sa	Lite tegel, metallskrot, asfaltsklumpar Mycket mindre skrot än tidigare gropar.	0,0953	1,04	19,8	9,5	<0,1	4,0	15,3	8,0	<0,2	1,1	<0,05	0,4	4,8	12,2	35,5
	17T04	0-0,3	F/ gr si Sa	Lite tegel, asfalt, metall, stenblock.	0,169	1,09	30,1	17,7	<0,1	4,3	25,6	8,7	<0,2	2,1	0,0504	0,5	5,4	14,8	56,3
		0,3-0,7	F/ gr si Sa		0,113	1,01	17,5	11,9	<0,1	3,5	11,9	8,2	<0,2	1,6	<0,05	0,2	4,6	11,5	43,5
	17T05	0-0,3	F/ gr Sa	Inget skrot yligt (men förekom i djupare lager).	1,02	1,9	23,9	9,94	1,54	3,3	30,9	6,8	<0,2	5,8	<0,05	0,5	4,2	9,12	52,5
	17T06	0-0,3	F/ st sa Gr	Brun. Inget skrot.	0,294	0,974	12,4	5,54	<0,1	2,7	11,4	4,6	<0,2	0,8	<0,05	0,3	2,7	7,35	21
		0,4-0,8	F/ st gr Sa	Grå fyllning. Svag lukt (petroleum)?	0,0776	<0,5	13,7	16,6	<0,1	3,4	11,6	7,2	<0,2	0,9	0,187	0,2	4,0	10,2	32,2



Ankomstdatum **2017-05-22**
Utfärdad **2017-05-30**

Tyréns AB
Charlotta Bergqvist

Nygatan 17
803 20 Gävle
Sweden

Projekt **Reningsverket Uppsala**
Bestnr **273953 akt 10**

Analys av fast prov

Er beteckning	17T01					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888848					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.5	2	%	1	V	ANEN
As	1.68	0.48	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	59.0	13.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.592	0.139	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.47	0.84	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	9.72	1.92	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	106	22	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	5.18	1.35	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	71.4	14.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	17.6	3.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	509	96	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.577	0.123	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.510	0.117	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	1.79	0.36	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	0.0589	0.0142	mg/kg TS	1	H	ANEN



Er beteckning	17T02					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888849					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.1	2	%	1	V	ANEN
As	2.48	0.72	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	32.3	7.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.95	0.97	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	9.25	1.85	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	41.7	8.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	5.30	1.43	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	21.3	4.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	13.3	2.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	131	25	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.483	0.112	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.706	0.163	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	4.31	0.87	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN

Er beteckning	17T02					
	0,3-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888850					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.0	2	%	1	V	ANEN
As	1.66	0.47	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	37.7	8.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.171	0.041	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.61	0.87	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	8.85	1.75	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	233	49	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	5.43	1.45	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	30.9	6.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	15.0	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	288	54	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	4.38	0.82	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.382	0.088	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	2.14	0.45	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN



Er beteckning	17T02					
	0,8-1,2					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888851					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	78.4	2	%	1	V	ANEN
As	1.90	0.57	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	63.7	14.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.152	0.036	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	9.19	2.22	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	25.1	5.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	25.5	5.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	19.5	5.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	20.1	4.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	23.1	4.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	75.2	14.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.443	0.104	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.204	0.050	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	2.21	0.44	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	0.208	0.050	mg/kg TS	1	H	ANEN

Er beteckning	17T03					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888852					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.8	2	%	1	V	ANEN
As	1.04	0.31	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	19.8	4.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.98	0.96	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	8.00	1.61	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	15.3	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	4.82	1.31	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	9.50	1.97	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	12.2	2.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	35.5	6.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.369	0.092	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.0953	0.0286	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	1.11	0.22	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN



Er beteckning	17T04					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888853					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.5	2	%	1	V	ANEN
As	1.09	0.33	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	30.1	7.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	4.31	1.04	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	8.71	1.73	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	25.6	5.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	5.36	1.41	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	17.7	3.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	14.8	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	56.3	10.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.482	0.112	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.169	0.044	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	2.07	0.41	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	0.0504	0.0127	mg/kg TS	1	H	ANEN

Er beteckning	17T04					
	0,3-0,7					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888854					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.0	2	%	1	V	ANEN
As	1.01	0.31	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	17.5	4.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.52	0.85	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	8.17	1.63	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	11.9	2.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	4.56	1.20	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	11.9	2.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	11.5	2.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	43.5	8.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.210	0.077	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.113	0.033	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	1.56	0.32	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN



Er beteckning	17T05					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888855					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.7	2	%	1	V	ANEN
As	1.90	0.54	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	23.9	5.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	1.54	0.36	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.27	0.79	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	6.78	1.35	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	30.9	6.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	4.21	1.11	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	9.94	2.03	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	9.12	1.94	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	52.5	9.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.511	0.121	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	1.02	0.23	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	5.79	1.19	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN

Er beteckning	17T06					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888856					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.9	2	%	1	V	ANEN
As	0.974	0.298	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	12.4	2.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	2.68	0.65	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	4.60	0.93	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	11.4	2.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	2.70	0.71	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	5.54	1.15	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	7.35	1.56	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	21.0	4.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.303	0.084	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.294	0.069	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	0.798	0.159	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	<0.05		mg/kg TS	1	H	ANEN



Er beteckning	17T06					
	0,4-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888857					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.8	2	%	1	V	ANEN
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	13.7	3.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.41	0.85	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	7.24	1.48	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	11.6	2.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	4.03	1.12	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	16.6	3.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	10.2	2.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	32.2	6.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Mo	0.197	0.075	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sb	0.0776	0.0251	mg/kg TS	1	H	ANEN
Sn	0.884	0.177	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ag	0.187	0.046	mg/kg TS	1	H	ANEN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Bestämning av metaller enligt M-KM1. 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 sediment/slam och för jord med salpetersyra/väteperoxid. För Mo, Sb, Sn och Ag har upplösning skett med kungsvatten. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Rev 2015-07-24

Godkännare	
ANEN	Anna Bergqvist

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).

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).



Ankomstdatum 2017-05-22
Utfärdad 2017-05-30

Tyréns AB
Charlotta Bergqvist

Nygatan 17
803 20 Gävle
Sweden

Projekt Reningsverket Uppsala
Bestnr 273953 akt 10

Analys av fast prov

Er beteckning	17T01					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888838					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	83.9	5.06	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbensen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylene	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	1	1	AKR



Er beteckning	17T01					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888838					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	0.0031	0.0012	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	0.0032	0.0013	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	0.0028	0.0011	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	0.0091		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T02 0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888839					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	90.2	5.44	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	0.333	0.083	mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	0.306	0.076	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	0.232	0.058	mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	0.137	0.034	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	0.304	0.076	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	0.103	0.026	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	0.243	0.061	mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	0.150	0.038	mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	0.200	0.050	mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	2.0		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	1.2		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	0.79		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	0.64		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	1.4		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	0.0046	0.0018	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	0.0033	0.0013	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	0.0066	0.0026	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	0.0052	0.0021	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	0.020		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T02 0,3-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888840					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	81.5	4.92	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C16-C35	22	4	mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fenantren	0.152	0.038	mg/kg TS	1	1	ULKA
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoranten	0.424	0.106	mg/kg TS	1	1	ULKA
pyren	0.393	0.098	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)antracen	0.319	0.080	mg/kg TS	1	1	ULKA
krysen	0.190	0.048	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(b)fluoranten	0.420	0.105	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(k)fluoranten	0.133	0.033	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)pyren	0.370	0.092	mg/kg TS	1	1	ULKA
dibens(ah)antracen	0.110	0.027	mg/kg TS	1	1	ULKA
benso(ghi)perylen	0.312	0.078	mg/kg TS	1	1	ULKA
indeno(123cd)pyren	0.516	0.129	mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa 16*	3.3		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa cancerogena*	2.1		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa övriga*	1.3		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa M*	0.97		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa H*	2.4		mg/kg TS	1	1	ULKA
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	0.0035	0.0014	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	0.0021	0.0008	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	0.0047	0.0019	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	0.0043	0.0017	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	0.015		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T02 0,8-1,2					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888841					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	70.7	4.27	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	371	74	mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	0.010	0.004	mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	0.065	0.026	mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	0.065		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	0.096	0.024	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	0.110	0.028	mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	0.096	0.024	mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	0.214	0.054	mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	0.52		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	0.42		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	0.096		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	0.52		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	0.0118	0.0047	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	0.0021	0.0008	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	0.0212	0.0085	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	0.0187	0.0075	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	0.0105	0.0042	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	0.064		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T03 0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888842					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.6	5.59	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fenantren	0.209	0.052	mg/kg TS	1	1	ULKA
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoranten	0.214	0.054	mg/kg TS	1	1	ULKA
pyren	0.171	0.043	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)antracen	0.120	0.030	mg/kg TS	1	1	ULKA
krysen	0.126	0.031	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(b)fluoranten	0.105	0.026	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa 16*	0.95		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa cancerogena*	0.35		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa övriga*	0.59		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa M*	0.59		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa H*	0.35		mg/kg TS	1	1	ULKA
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T04 0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888843					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.3	5.74	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	ULKA
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	ULKA
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	ULKA
fluoranten	0.151	0.038	mg/kg TS	1	1	ULKA
pyren	0.135	0.034	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(b)fluoranten	0.126	0.032	mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
bens(a)pyren	0.093	0.023	mg/kg TS	1	1	ULKA
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa 16*	0.51		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa cancerogena*	0.22		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa övriga*	0.29		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa M*	0.29		mg/kg TS	1	1	ULKA
PAH, summa H*	0.22		mg/kg TS	1	1	ULKA
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T04 0,3-0,7					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888844					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.7	5.29	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	0.104	0.026	mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	0.106	0.026	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	0.100	0.025	mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	0.116	0.029	mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	0.108	0.027	mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	0.103	0.026	mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	0.64		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	0.43		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	0.21		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	0.21		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	0.43		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T05 0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888845					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.2	5.50	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	0.0021	0.0008	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	0.0066	0.0026	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	0.0043	0.0017	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	0.0060	0.0024	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	0.0059	0.0023	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	0.0034	0.0014	mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	0.028		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T06 0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888846					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.8	5.72	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	17T06 0,4-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888847					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.7	5.47	%	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	1	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	1	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	1	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	1	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	1	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	1	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	1	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	2	1	STGR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	2	1	STGR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkrysener/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). 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 direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2016-01-26</p>
2	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på ISO 10382 och US EPA 8082. Mätningen utförs med GC-ECD.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell
STGR	Sture Grägg
ULKA	Ulrika Karlsson

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.

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



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 **2017-05-22**
 Utfärdad **2017-06-07**

Tyréns AB
 Charlotta Bergqvist

Nygatan 17
 803 20 Gävle
 Sweden

Projekt **Reningsverket Uppsala**
 Bestnr **273953 akt 10**

Analys av fast prov

Er beteckning	17T01					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888858					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.4	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	22.6	8.9	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	12.2	4.8	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	25.2	8.0	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS_105°C	86.8	1.7	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	0.0026		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T02					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888859					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.2	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	16.1	6.4	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	10.4	4.1	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	19.0	6.1	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS_105°C	94.3	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	0.0047		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL



Er beteckning	17T02					
	0,3-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888860					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	88.8	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	21.8	8.6	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	22.4	8.8	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	202	64	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	86.4	1.7	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	0.015		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T02					
	0,8-1,2					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888861					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	75.0	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	3.33	1.32	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	71.8	1.4	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T03					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888862					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	93.8	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	2.71	1.07	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	93.2	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL



Er beteckning	17T04					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888863					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	94.2	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	27.5	10.8	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	12.1	4.8	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	63.0	20.1	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	96.9	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T04					
	0,3-0,7					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888864					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.5	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	92.8	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T05					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888865					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	94.2	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	221	87	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	593	233	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	1030	329	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS 105°C	96.3	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	0.0027		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL



Er beteckning	17T06					
	0-0,3					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888866					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.3	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	10.3	4.0	µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	11.4	4.5	µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	20.8	6.6	µg/kg TS	1	T	ERJA
TS_105°C	95.7	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	17T06					
	0,4-0,8					
Provtagare	Charlotta Bergqvist					
Provtagningsdatum	2017-05-18					
Labnummer	O10888867					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.6	2	%	1	V	ERJA
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	ERJA
TS_105°C	94.1	1.9	%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket OJ-19A3. Bestämning av MBT, DBT och TBT enligt metod ISO 23161:2011 med sur extraktion Mätning utförs med GC-ICPMS. Rev 2015-09-25
2	OJ-3I Hamnsediment Bestämning av irgarol och diuron enligt DIN ISO 38407-35 Rev 2014-11-11

Godkännare	
CL	Camilla Lundeborg
ERJA	Erika Jansson

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS
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 GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Bruchstraße 5c, 45883 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg 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

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

Rapport

Sida 6 (6)

T1713840

2NC5GUT9NXZ



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

Bilaga 3

PROVTAGNINGSPROTOKOLL
JORD

Datum: 2019-09-11	Uppdragsnummer: 296962	Väder och temperatur: Regn
Uppdragsansvarig: Elin Edberg	Uppdragsnamn och plats: 296962 - Temporär väg, Kungsängsverket, Uppsala	Beställare: Uppsala Vatten AB
		Fältingenjör Elin Edberg, Johan Nillsson
Provtagningsmetod: <input type="checkbox"/> Skruv <input checked="" type="checkbox"/> Grävmaskin <input type="checkbox"/> Spade Annan:	Typ av markyta: <input type="checkbox"/> Asfalt <input checked="" type="checkbox"/> Grus <input type="checkbox"/> Gräs Annan:	Inmätning: <input type="checkbox"/> Ja, namn på punkten: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nej Utrustning/Metod: Collector

Jordarts- djup (fr. my)	Jordart	Provdjup	Anmärkning (t ex färg, lukt, vatten) <i>Uppskatta grundvattenytan!</i>	Lab-analys
19T01	F / stgrSa	0 - 0,5	Trä, tegel, asfalt, sandskikt.	x
19T01	Stickprov avvikande material	0,1	Stickprov mörkblå färg.	x
19T02	F / grSa	0 - 0,5	Sten, tegel, ingen lukt, metallskrot, lite röd färg	x
19T03	F / stgrsiSa	0 - 0,5	Mycket tegel, metallskrot, plåt, gul tegelsten, blått material (ej i prov, stickprov uttaget separat)	x
19T03	Stickprov avvikande material	0,4	Blått och vitt material, mineralliknande, söndervittrat.	x
19T04	F / stgrsiSa	0 - 0,5	Tegel, stora asfaltsbitar (stickprov uttaget separat), ingen lukt.	x
19T05	asfalt		Stickprov asfalt	
19T05	F / stgrsiSa	0 - 0,5	Mörkt material. Asfalt (ej lukt), kabel.	x

MY

PROVTAGNINGSPROTOKOLL
JORD

Datum: 2019-11-19	Uppdragsnummer: 296962	Väder och temperatur: Regn, molnigt
Uppdragsansvarig: Elin Edberg	Uppdragsnamn och plats: 296962 - Temporär väg, Kungsängsverket, Uppsala	Beställare: Uppsala Vatten AB
		Fältingenjör Elin Edberg
Provtagningsmetod: <input type="checkbox"/> Skruv <input checked="" type="checkbox"/> Grävmaskin <input type="checkbox"/> Spade Annan:	Typ av markyta: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalt <input type="checkbox"/> Grus <input checked="" type="checkbox"/> Gräs Annan:	Inmätning: <input type="checkbox"/> Ja, namn på punkten: ----- <input checked="" type="checkbox"/> Nej Utrustning/Metod: Collector

Jordarts - djup (fr. my)	Jordart	Provdjup	Anmärkning (t ex färg, lukt, vatten) <i>Uppskatta grundvattenytan!</i>	Lab-analys
19T06	F / (st)grsaCl	0,0-0,5	Trä, tegel (gult, rött), små rötter överst, ingen lukt	
19T06	F / (st)grsaLe(su)	0,5 - 1,0	Trä, mycket tegel, betongbitar	x
19T06	F / siLe(su)	1-1,5	Mörkt grågrön lera något svartfläckig, sulfidjord?	
19T06	F / siLe	1,5 - 1,8	Brun bandad lera, skärvor av gamla vattenledningar i keramik.	x
19T07	asfalt		Stickprov asfalt	x
19T07	F / (st)grsaLe	0,0 - 0,5	Tegel, metall, betong, mustig jordig lukt	x
19T07	F/ (gr)saCl	0,5-1,0	Tegelblandad lera, mustig jordig lukt	x
19T08	asfalt		Stickprov asfalt	
19T08	F / (le)hucoSa	0,0 - 0,5	Rostig metall och tegel, ingen lukt	x
19T08	F/ stsagrLe	0,5 - 1,0	Tegel, ingen lukt	

Bilaga 4

Laboratorieanalysresultat för jord

Enhet: mg/kg TS

	≥ Mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:1 .
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (FA).

Analys/Ämne	Jämförvärden				Provpunkt m u my										
	MRR	KM	MKM	FA	19T01	19T02	19T02	19T03	19T04	19T05	19T03	19T06	19T06	19T07	19T07
					0,0-0,5	0,1_stickprov	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,4_stickprov	0,0-0,5	1,5-1,8	0,0-0,5	0,5-1,0
Torrsubstans %	-	-	-	-	92,4		90,8	92,4	94,6	93,2		82,6	78,3	91,4	78,7
Bensen	-	0,012	0,04	1000	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Toluen	-	10	40	-	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
Etylbensen	-	10	50	-	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
M/P/O-Xylen	-	10	50	-	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
Summa TEX	-	-	-	1000	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1					
Alifater >C5-C8	-	25	150	1000	<10		<10	<10	<10	<10					
Alifater >C8-C10	-	25	120	1000	<10		<10	<10	<10	<30					
Alifater >C10-C12	-	100	500	10000	<20		<20	<20	<20	<60					
Alifater >C12-C16	-	100	500	10000	<20		<20	<20	<20	<60					
Alifater >C5-C16	-	100	500	10000	<30		<30	<30	<30	<80					
Alifater >C16-C35	-	100	1000	10000	<20		<20	<20	<20	<60					
Aromater >C8-C10	-	10	50	1000	<1		<1	<1	<1	<3.0					
Aromater >C10-C16	-	3	15	1000	<1		20	6	<1	<3.0					
Aromater >C16-C35	-	10	30	1000	<1		34	9,8	<1	<3.0					
PAH Cancerogena	-	-	-	100								0,59	<0.2	0,28	0,8
Naftalen	-	-	-	2500	<0.1		0,81	0,33	<0.1	<0.30		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PAH Övriga	-	-	-	1000								0,27	<0.5	<0.5	0,84
PAH L***	0,6	3	15	1000	<0.15		4,4	1,4	<0.15	<0.45		<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
PAH M***	2	3,5	20	1000	0,43		190	46	<0.25	<0.75		0,27	<0.25	<0.25	0,84
PAH H	0,5	1	10	100	0,28		120	33	<0.3	<0.90		0,59	<0.25	0,28	0,8
Arsenik (As)	10	10	25	1000	<1.00	3,56	<1.00	2,59	<1.00	<1.00	15,3	3,26	3,49	2,7	4,92
Barium (Ba)	-	200	300	10000	27,7	132	29,8	100	20,6	29,7	102	133	100	72,6	120
Bly (Pb)	20	50	400	2500	44,5	813	12,5	71,4	15,6	22,1	4400	52,5	16,1	23,8	34,3
Kadmium (Cd)*	0,2	0,8	12	1000	0,17	0,37	<0.10	1,05	<0.10	<0.10	2,81	0,511	0,245	0,21	0,253
Kobolt (Co)*	-	15	35	2500	4	9,58	5,87	5	4,26	5,6	6,11	9,01	11,9	9,3	14,7
Koppar (Cu)	40	80	200	2500	16,8	1460	18,8	179	14,1	15,2	18500	62,2	31,7	30	40,2
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	10000	10	59,5	13,5	12,1	7,87	11,4	13,7	341	27,3	32,2	35,8
Krom VI (Cr IV)	-	2	10	1000											
Kvicksilver (Hg)**	0,1	0,25	2,5	1000	<0.20	<0.20	<0.20	0,61	<0.20	<0.20	4,32	1,12	<0.2	0,315	<0.2
Nickel (Ni)*	35	40	120	1000	5,2	8	7,4	10,7	7,7	7,5	576	40,3	28,3	18,7	30,9

Laboratorieanalysresultat för jord

Enhet: mg/kg TS

	≥ Mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:1 .
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (FA).

Analys/Ämne	Jämförvärden				Provpunkt m u my										
	MRR	KM	MKM	FA	19T01	19T02	19T02	19T03	19T04	19T05	19T03	19T06	19T06	19T07	19T07
					0,0-0,5	0,1_stickprov	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,4_stickprov	0,0-0,5	1,5-1,8	0,0-0,5	0,5-1,0
Vanadin (V)	-	100	200	10000	15,7	15,8	18	23,2	62	26,2	24,4	26,8	33,2	35,8	38,9
Zink (Zn)	120	250	500	2500	202	3510	45,2	478	41,9	43,5	3360	347	158	110	98
PCB-7	-	0,008	0,2	10	0,0027		<0,007	0,059	<0,007	<0,021					
Tributyltenn (TBT)	-	0,15	0,3	50	22,7	18000	11	89,9	5,23						
Dibutyltenn (DBT)	-	1,5	5	50	16,8	10200	5,47	12,7	<1						
Monobutyltenn (MBT)	-	0,25	0,8	50	15,5	6100	9,43	16,3	2,07						
Irgarol	-	0,004	0,015	1000	0,042		0,28	0,21	<0,0010	<0,0010					
Diuron	-	0,025	0,08	1000	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010					

Bilaga 5

Rapport

Sida 1 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Ankomstdatum 2019-09-11
Utfärdad 2019-09-18

Tyréns AB
Elin Edberg

Dragarbrunnsgatan 35
753 20 Uppsala
Sweden

Projekt Temporär väg, Kungsängsverket
Bestnr 296962-06

Analys av fast prov

Er beteckning	19T01 0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181736					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.6	5.71	%	1	1	STGR
As	<1.00		mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	27.7	5.54	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	0.17	0.03	mg/kg TS	1	1	STGR
Co	4.00	0.80	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	10.0	2.01	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	16.8	3.36	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	5.2	1.0	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	44.5	8.9	mg/kg TS	1	1	STGR
V	15.7	3.15	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	202	40.3	mg/kg TS	1	1	STGR
TS_105°C	92.4		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	MASU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	MASU
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	NIVE
metylkrysoener/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	NIVE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	MASU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
xylener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	MASU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	MASU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE

Rapport

Sida 2 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T01					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181736					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
fenantren	0.10	0.027	mg/kg TS	3	J	NIVE
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoranten	0.18	0.047	mg/kg TS	3	J	NIVE
pyren	0.15	0.041	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)antracen	0.089	0.023	mg/kg TS	3	J	NIVE
krysen	0.10	0.025	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(b)fluoranten	0.089	0.023	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	NIVE
PAH, summa cancerogena *	0.28		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa övriga *	0.43		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa M *	0.43		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa H *	0.28		mg/kg TS	3	N	NIVE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 138	0.0027	0.00081	mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB, summa 7 *	0.0027		mg/kg TS	4	N	NIVE

Er beteckning	19T02					
	0,1 stickprov					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181737					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.1	5.56	%	1	1	STGR
As	3.56	0.71	mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	132	26.4	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	0.37	0.07	mg/kg TS	1	1	STGR
Co	9.58	1.92	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	59.5	11.9	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	1460	292	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	8.0	1.6	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	813	162	mg/kg TS	1	1	STGR
V	15.8	3.15	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	3510	703	mg/kg TS	1	1	STGR

Rapport

Sida 3 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T02					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181738					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.8	5.60	%	1	1	STGR
As	<1.00		mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	29.8	5.97	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	STGR
Co	5.87	1.17	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	13.5	2.70	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	18.8	3.76	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	7.4	1.5	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	12.5	2.5	mg/kg TS	1	1	STGR
V	18.0	3.60	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	45.2	9.0	mg/kg TS	1	1	STGR
TS_105°C	90.8		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	MASU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	MASU
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C10-C16	20		mg/kg TS	3	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener*	23		mg/kg TS	3	N	NIVE
metylkryser/metylbens(a)antracener*	11		mg/kg TS	3	N	NIVE
aromater >C16-C35	34		mg/kg TS	3	J	NIVE
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	MASU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
xlener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	MASU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	MASU
naftalen	0.81	0.21	mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaftylen	3.2	0.80	mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaften	0.38	0.095	mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoren	2.2	0.55	mg/kg TS	3	J	NIVE
fenantren	50	14	mg/kg TS	3	J	NIVE
antracen	5.8	1.5	mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoranten	70	18	mg/kg TS	3	J	NIVE
pyren	58	16	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)antracen	20	5.2	mg/kg TS	3	J	NIVE
krysen	20	5.0	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(b)fluoranten	27	7.0	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(k)fluoranten	9.2	2.3	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)pyren	22	5.9	mg/kg TS	3	J	NIVE
dibens(ah)antracen	2.2	0.62	mg/kg TS	3	J	NIVE
benso(ghi)perylen	9.9	2.7	mg/kg TS	3	J	NIVE

Rapport

Sida 4 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T02					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181738					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	7.8	2.3	mg/kg TS	3	J	NIVE
PAH, summa 16	310		mg/kg TS	3	D	NIVE
PAH, summa cancerogena *	110		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa övriga *	200		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa L *	4.4		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa M *	190		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa H *	120		mg/kg TS	3	N	NIVE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 138	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.007		mg/kg TS	4	N	NIVE

Rapport

Sida 5 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T03					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181739					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.1	5.68	%	1	1	STGR
As	2.59	0.52	mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	100	20.0	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	1.05	0.21	mg/kg TS	1	1	STGR
Co	5.00	1.00	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	12.1	2.43	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	179	35.8	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	0.61	0.12	mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	10.7	2.1	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	71.4	14.3	mg/kg TS	1	1	STGR
V	23.2	4.65	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	478	95.7	mg/kg TS	1	1	STGR
TS_105°C	92.4		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	MASU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	3	N	MASU
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C10-C16	6.0		mg/kg TS	3	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener *	6.8		mg/kg TS	3	N	NIVE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	3.0		mg/kg TS	3	N	NIVE
aromater >C16-C35	9.8		mg/kg TS	3	J	NIVE
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	MASU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
xlener, summa *	<0.05		mg/kg TS	3	N	MASU
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	3	N	MASU
naftalen	0.33	0.086	mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaftylen	0.94	0.23	mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaften	0.14	0.035	mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoren	0.61	0.15	mg/kg TS	3	J	NIVE
fenantren	12	3.2	mg/kg TS	3	J	NIVE
antracen	1.3	0.33	mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoranten	18	4.7	mg/kg TS	3	J	NIVE
pyren	14	3.8	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)antracen	5.3	1.4	mg/kg TS	3	J	NIVE
krysen	6.9	1.7	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(b)fluoranten	6.6	1.7	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(k)fluoranten	3.0	0.75	mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)pyren	5.4	1.5	mg/kg TS	3	J	NIVE
dibens(ah)antracen	0.73	0.20	mg/kg TS	3	J	NIVE
benso(ghi)perylen	3.0	0.81	mg/kg TS	3	J	NIVE
indeno(123cd)pyren	2.5	0.75	mg/kg TS	3	J	NIVE

Rapport

Sida 6 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T03					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181739					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa 16	81		mg/kg TS	3	D	NIVE
PAH, summa cancerogena *	30		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa övriga *	50		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa L *	1.4		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa M *	46		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa H *	33		mg/kg TS	3	N	NIVE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 101	0.0093	0.0027	mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 153	0.015	0.0044	mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 138	0.020	0.0060	mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 180	0.015	0.0048	mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB, summa 7 *	0.059		mg/kg TS	4	N	NIVE

Rapport

Sida 7 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T04					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181740					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.9	5.78	%	1	1	STGR
As	<1.00		mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	20.6	4.13	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	STGR
Co	4.26	0.85	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	7.87	1.57	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	14.1	2.82	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	7.7	1.5	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	15.6	3.1	mg/kg TS	1	1	STGR
V	62.0	12.4	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	41.9	8.4	mg/kg TS	1	1	STGR
TS_105°C	94.6		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	MASU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	3	N	MASU
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1		mg/kg TS	3	N	NIVE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	<1		mg/kg TS	3	N	NIVE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	NIVE
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	MASU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	3	N	MASU
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	3	N	MASU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	NIVE
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	NIVE

Rapport

Sida 8 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T04					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181740					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	NIVE
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	NIVE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 138	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.007		mg/kg TS	4	N	NIVE

Rapport

Sida 9 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T05 0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181741					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.7	5.65	%	1	1	STGR
As	<1.00		mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	29.7	5.94	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	STGR
Co	5.60	1.12	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	11.4	2.28	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	15.2	3.05	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	7.5	1.5	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	22.1	4.4	mg/kg TS	1	1	STGR
V	26.2	5.24	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	43.5	8.7	mg/kg TS	1	1	STGR
TS_105°C	93.2		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	MASU
alifater >C8-C10	<30		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C10-C12	<60		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C12-C16	<60		mg/kg TS	3	J	NIVE
alifater >C5-C16 *	<80		mg/kg TS	3	N	MASU
alifater >C16-C35	<60		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C8-C10	<3.0		mg/kg TS	3	J	NIVE
aromater >C10-C16	<3.0		mg/kg TS	3	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener *	<3.0		mg/kg TS	3	N	NIVE
metylkrysenner/metylbens(a)antracener *	<3.0		mg/kg TS	3	N	NIVE
aromater >C16-C35	<3.0		mg/kg TS	3	J	NIVE
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	MASU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	MASU
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	3	N	MASU
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	3	N	MASU
naftalen	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaftylen	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
acenaften	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoren	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
fenantren	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
antracen	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
fluoranten	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
pyren	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)antracen	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
krysen	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(b)fluoranten	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(k)fluoranten	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
bens(a)pyren	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
dibens(ah)antracen	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE
benso(ghi)perylene	<0.30		mg/kg TS	3	J	NIVE
indeno(123cd)pyren	<0.24		mg/kg TS	3	J	NIVE

Rapport

Sida 10 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Er beteckning	19T05 0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181741					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa 16	<4.5		mg/kg TS	3	D	NIVE
PAH, summa cancerogena *	<0.90		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa övriga *	<1.5		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa L *	<0.45		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa M *	<0.75		mg/kg TS	3	N	NIVE
PAH, summa H *	<0.90		mg/kg TS	3	N	NIVE
PCB 28	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 52	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 101	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 118	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 153	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 138	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB 180	<0.0060		mg/kg TS	4	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.021		mg/kg TS	4	N	NIVE

Er beteckning	19T03 0,4 stickprov					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181742					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	53.7	3.25	%	1	1	STGR
As	15.3	3.06	mg/kg TS	1	1	STGR
Ba	102	20.4	mg/kg TS	1	1	STGR
Cd	2.81	0.56	mg/kg TS	1	1	STGR
Co	6.11	1.22	mg/kg TS	1	1	STGR
Cr	13.7	2.74	mg/kg TS	1	1	STGR
Cu	18500	3700	mg/kg TS	1	1	STGR
Hg	4.32	0.86	mg/kg TS	1	1	STGR
Ni	576	115	mg/kg TS	1	1	STGR
Pb	4400	880	mg/kg TS	1	1	STGR
V	24.4	4.88	mg/kg TS	1	1	STGR
Zn	3360	672	mg/kg TS	1	1	STGR
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	STGR
CN lättillgänglig (fri)	<0.40		mg/kg TS	6	1	STGR

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																	
1	<p>Bestämning av metaller, MS-1 inkl. provberedning. Bestämning av metaller enligt metod baserad på US EPA 200.7 och ISO 11885 efter uppslutning med HNO₃. Mätning utförs med ICP-AES. Provet torkas och siktas innan analys.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>																
2	<p>Bestämning av torrsbstans 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-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table><tr><td>Alifatfraktioner:</td><td>±33-44%</td></tr><tr><td>Aromatfraktioner:</td><td>±29-31%</td></tr><tr><td>Enskilda PAH:</td><td>±25-30%</td></tr><tr><td>Bensen</td><td>±29% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Toluen</td><td>±22% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Etylbensen</td><td>±24% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>m+p-Xylen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>o-Xylen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr></table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen >C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>	Alifatfraktioner:	±33-44%	Aromatfraktioner:	±29-31%	Enskilda PAH:	±25-30%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±33-44%																
Aromatfraktioner:	±29-31%																
Enskilda PAH:	±25-30%																
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																
o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																
4	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB7 Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN 16167:2018 + AC2019 mod och intern instruktion TKI70.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PCB: ±26-32%</p> <p>Rev 2019-05-02</p>																
5	<p>Bestämning av total cyanid med spektrofotometri enligt metod baserad på CSN 75 7415, CSN EN ISO 17380, CSN EN ISO 14403-2.</p>																

Rapport

Sida 12 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



Metod	
	Rev 2019-04-23
6	Bestämning av lättillgänglig cyanid (fri cyanid) med spektrofotometri, baserad på metod CSN 75 7415, CSN EN ISO 17380, CSN EN ISO 14403-2, SM 4500 CN. Rev 2019-04-23

Godkännare	
LL	Lois Lebedina
MASU	Mats Sundelin
NIVE	Niina Veuro
STGR	Sture Grägg

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	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfě 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 Harfě 9/336, 190 00, Praha 9, Česká Lípa, Bendlova 1687/7, 470 01 Česká Lípa, 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

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

Rapport

Sida 13 (13)



T1931588

1VRDFZQ3U6F



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



Ankomstdatum **2019-09-11**
 Utfärdad **2019-10-09**

Tyréns AB
Elin Edberg

Dragarbrunnsgatan 35
753 20 Uppsala
Sweden

Projekt **Temporär väg, Kungsängsverket**
 Bestnr **296962-06**

Analys av fast prov

Er beteckning	19T01					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181743					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.3	2.0	%	1	V	STGR
monobutyltenn	15.5	6.1	µg/kg TS	1	T	STGR
dibutyltenn	16.8	6.6	µg/kg TS	1	T	STGR
tributyltenn (TBT)	22.7	7.2	µg/kg TS	1	T	STGR
TS_105°C	94.6	1.9	%	2	1	KAIN
irgarol (cybutryn)	0.042		mg/kg TS	2	1	KAIN
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	KAIN

Er beteckning	19T01					
	0,1 stickprov					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181744					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.1	2.0	%	1	V	STGR
monobutyltenn[*]	6100	2420	µg/kg TS	1	U	STGR
dibutyltenn[*]	10200	4030	µg/kg TS	1	U	STGR
tributyltenn (TBT)[*]	18000	5730	µg/kg TS	1	U	STGR

Er beteckning	19T02					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181745					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.8	2.0	%	1	V	STGR
monobutyltenn	9.43	3.71	µg/kg TS	1	T	STGR
dibutyltenn	5.47	2.28	µg/kg TS	1	T	STGR
tributyltenn (TBT)	11.0	3.5	µg/kg TS	1	T	STGR
TS_105°C	92.8	1.9	%	2	1	KAIN
irgarol (cybutryn)	0.28		mg/kg TS	2	1	AKR
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	KAIN



Er beteckning	19T03					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181746					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.5	2.0	%	1	V	STGR
monobutyltenn	16.3	6.4	µg/kg TS	1	T	STGR
dibutyltenn	12.7	5.0	µg/kg TS	1	T	STGR
tributyltenn (TBT)	89.9	28.6	µg/kg TS	1	T	STGR
TS_105°C	91.6	1.8	%	2	1	KAIN
irgarol (cybutryn)	0.021		mg/kg TS	2	1	KAIN
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	KAIN

Er beteckning	19T04					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181747					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.8	2.0	%	1	V	STGR
monobutyltenn	2.07	0.82	µg/kg TS	1	T	STGR
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	STGR
tributyltenn (TBT)	5.23	1.66	µg/kg TS	1	T	STGR
TS_105°C	95.5	1.9	%	2	1	KAIN
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	KAIN
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	KAIN

Er beteckning	19T05					
	0,0-0,5					
Provtagare	Elin Edberg					
Provtagningsdatum	2019-09-11					
Labnummer	O11181748					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.4	1.8	%	2	1	KAIN
irgarol (cybutryn)	<0.0010		mg/kg TS	2	1	KAIN
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	KAIN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket OJ-19A3. Bestämning av MBT, DBT och TBT enligt metod ISO 23161:2011 med sur extraktion Mätning utförs med GC-ICPMS. Rev 2015-09-25
2	OJ-3I Hamnsediment Bestämning av irgarol och diuron enligt DIN ISO 38407-35 Rev 2014-11-11

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell
KAIN	Karin Ingelgård
STGR	Sture Grägg

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS
U	GC-ICP-QMS
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 GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Bruchstraße 5c, 45883 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg 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.

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



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 **2019-11-26**
Utfärdad **2019-12-05**

Tyréns AB
Johan Nilsson

Kungsängsgatan 5A
753 22 Uppsala
Sweden

Projekt **Kungsängsverket**
Bestnr **296962-06**

Analys av asfalt

Er beteckning	19T07 - Stickprov					
Provtagare	Johan Nilsson					
Provtagningsdatum	2019-11-13					
Labnummer	O11220763					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
kryomalning, semivolatila	ja			1	1	ERJA
naftalen	0.186	0.056	mg/kg	1	1	ERJA
acenaftylen	0.066	0.020	mg/kg	1	1	ERJA
acenaften	0.525	0.157	mg/kg	1	1	ERJA
fluoren	1.42	0.425	mg/kg	1	1	ERJA
fenantren	7.05	2.12	mg/kg	1	1	ERJA
antracen	2.34	0.702	mg/kg	1	1	ERJA
fluoranten	7.74	2.32	mg/kg	1	1	ERJA
pyren	5.12	1.54	mg/kg	1	1	ERJA
bens(a)antracen	2.90	0.871	mg/kg	1	1	ERJA
krysen	2.92	0.875	mg/kg	1	1	ERJA
bens(b)fluoranten	3.40	1.02	mg/kg	1	1	ERJA
bens(k)fluoranten	1.09	0.327	mg/kg	1	1	ERJA
bens(a)pyren	2.15	0.645	mg/kg	1	1	ERJA
dibens(ah)antracen	0.469	0.141	mg/kg	1	1	ERJA
benso(ghi)perylen	1.54	0.461	mg/kg	1	1	ERJA
indeno(123cd)pyren	1.42	0.424	mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa 16 [*]	40		mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa cancerogena [*]	14		mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa övriga [*]	26		mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa L [*]	0.78		mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa M [*]	24		mg/kg	1	1	ERJA
PAH, summa H [*]	16		mg/kg	1	1	ERJA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270D, US EPA 8082A, EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, EN 15308.</p> <p>Provet kryomals innan analys. 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)perylene</p> <p>Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2019-11-14</p>

Godkännare	
ERJA	Erika Jansson

Utf	
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).