

Markteknisk miljöundersökning

**MARKTEKNISK MILJÖUTREDNING FÖR  
DETALJPLAN TVÄTTSVAMPEN,  
VARAMON, MOTALA KOMMUN**



Slutrapport

2024-02-28

**Uppdrag:** 339016 markteknisk miljöutredning för detaljplan  
Tvättsvampen, Varamon, Motala kommun

Titel på rapport: Markteknisk miljöundersökning

Status: Slutrapport

Datum: 2024-02-28

**Medverkande**

Beställare: Motala kommun

Kontaktperson: Olle Duva

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Gaia Francini

Handläggare: Gaia Francini, Malin Thorsén

Kvalitetsgranskare: Charlotte Ohlsson

**Revideringar**

Revideringsdatum: 2024-02-28

Version: 3

Initialer: GF

## Sammanfattning

I anslutning till Varamon i Motala kommun pågår arbete med en detaljplan som kommer att innebära exploatering av området. Inom området finns en höjdrygg som Tyréns Sverige AB har, på uppdrag av Motala kommun, genomfört en markundersökning av med avseende på jord och grundvatten.

Resultaten från den aktuella undersökningen, som genomfördes hösten 2023, påvisar inga halter av föroreningar där det bedöms medföra en risk för människor eller miljö. Däremot visar tidigare undersökning förhöjda halter av petroleumprodukter i ett avgränsat område av den västra delen av höjdryggen.

Ingen sanering behövs vid nuvarande markanvändning, det vill säga om ingen schaktning av massor kommer att utföras.

Däremot, om massorna kommer att schaktas, bör massorna inom det avgränsade området i östra delen av höjdryggen deponeras efter klassificering och kan inte återanvändas. För att uppnå en korrekt klassificering av massorna föreslås en kompletterande provtagning i direkt anslutning till schaktarbetet. Övriga massor i höjdryggen bedöms inte föreligga något behov av efterbehandling, utan kan återanvändas eller deponeras.

Vid deponering av totala massor kalkyleras kostnaden att bli cirka 11 Mkr.

## Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bakgrund .....	6
1.2 Syfte .....	6
1.3 Avgränsningar.....	7
<b>2 Tidigare undersökningar</b> .....	<b>7</b>
2.1 VOS, 2018 .....	7
2.2 Hylanders Geo-byrå AB (HGB), 2018 .....	7
2.3 VOS, 2019 .....	7
<b>3 Områdesbeskrivning</b> .....	<b>9</b>
3.1 Områdesbeskrivning .....	9
3.2 Detaljplan och ägarförhållanden.....	11
3.3 Känslighet och skyddsvärde .....	11
<b>4 Verksamhetshistorik</b> .....	<b>12</b>
4.1 Historik för verksamheten .....	12
<b>5 Bedömningsgrunder</b> .....	<b>12</b>
5.1 Riktvärden för jord .....	12
5.1.1 Generella riktvärden.....	12
5.1.2 Platsspecifika riktvärden jord .....	13
5.1.3 Mindre än ringa risk .....	14
5.1.4 Bedömningsgrunder för grundvatten.....	15
<b>6 Utförda undersökningar</b> .....	<b>15</b>
6.1 Undersökningens omfattning .....	15
6.2 Provtagningsmetod och provhantering.....	15
6.2.1 Provtagning av jord.....	16
6.2.2 Provtagning av grundvatten .....	16
6.2.3 Avvikelser .....	16
6.3 Analys.....	16
<b>7 Resultat</b> .....	<b>17</b>

7.1 Intryck vid fältarbete.....	17
7.2 Resultat av laboratorieanalyser.....	17
7.2.1 Analyser av jord.....	17
7.2.2 Analyser av grundvatten.....	18
<b>8 Bedömning av föroreningsituation .....</b>	<b>18</b>
8.1 Representativa halter.....	18
8.2 Bedömning av förorening i jord.....	20
8.1 Bedömning av förorening i vatten.....	22
<b>9 Riskbedömning och åtgärdsförslag.....</b>	<b>22</b>
<b>10 Kalkyl deponerings kostnader.....</b>	<b>24</b>
<b>11 Slutsatser och rekommendationer.....</b>	<b>25</b>
<b>12 Referenser.....</b>	<b>26</b>

## Bilagor

Bilaga 1- Situationskarta

Bilaga 2- Fältanteckningar

Bilaga 3- Sammanställning analysresultat

Bilaga 4 – Laboratoriets analysresultat

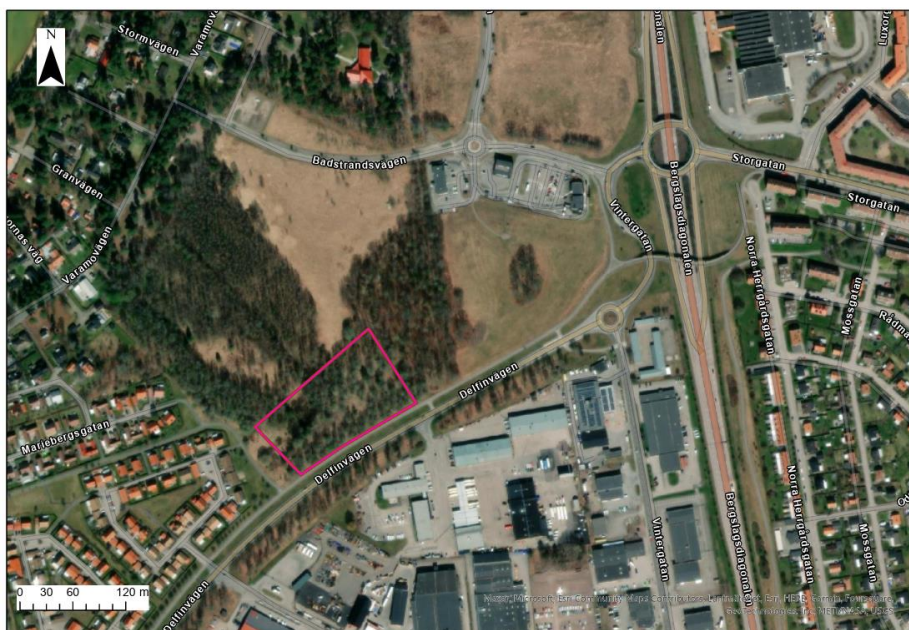
Bilaga 5- Sammanställning analysresultat fyllnadsmassor

Bilaga 6 -Koordinatlista

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I de västra delarna av Motala tätort är kvarteret Tvättsvampen med flera belägen. Inom detta område, beläget i anslutning till Varamobaden, pågår i dagsläget arbete med detaljplan för ett nytt semesterkoncept som kommer att innefatta exploatering av området.



Figur 1. Översiktskarta över detaljplaneområdet. Aktuellt undersökningsområde markerat med rosa markering.

Tidigare miljötekniska markundersökning, vilken berör del av fastighet Motala Agneshög 3:1, har påvisat halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2009) både avseende nivå KM (känslig markanvändning) och MKM (mindre känslig markanvändning) av bland annat PAH-H. Aktuellt undersökningsområde är markerat med rosa i Figur 1.

## 1.2 Syfte

Tyréns har fått i uppdrag av Motala kommun att genomföra en markteknisk miljöundersökning inom del av fastighet Motala Agneshög 3:1. Syftet med uppdraget samt denna rapport är att fastställa föroreningsituation i mark och grundvatten inom utpekad område (höjdryggen) för kommande detaljplan.

Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

### 1.3 Avgränsningar

Undersökningen avgränsas till det utpekade området (Figur 1) och undersökningen berör endast medierna jord samt grundvatten.

## 2 Tidigare undersökningar

### 2.1 VOS, 2018

VOS genomförde år 2018 en miljöteknisk markundersökning med avseende på jord av den befintliga höjdryggen inom detaljplanområdet (VOS, 2018). Resultatet visade halter över KM avseende alifater >C16-C35, aromater >C10-C16, PAH-H samt PAH-M i en punkt. Halter av PAH-M/H överskrider MKM vid ett djup av 4-5 m i samma provpunkt.

I samband med undersökningen av VOS (VOS, 2018) togs platsspecifika riktvärden (PSRV) fram. Inga halter överskred de beräknade PSRV.

### 2.2 Hylanders Geo-byrå AB (HGB), 2018

HGB genomförde år 2018 en stabilitetsutredning av befintlig höjdrygg (Hyländers Geo-byrå, 2018). Resultaten visar att höjdryggen till stor del består av fyllnadsmassor, i vissa punkter ner till 5 meters djup

### 2.3 VOS, 2019

VOS genomförde år 2019 en kompletterande miljöteknisk markundersökning av den befintliga höjdryggen, med syfte att avgränsa påträffad förorening vid tidigare undersökning året innan. Provtagning kompletterades i fyra punkter 1801-1804, placerade kring och på ett avstånd av tio meter från den tidigare undersökta punkten 1702. I samband med undersökningen togs även kompletterande PSRV fram. PSRV1 motsvarar de som togs fram av VOS år 2018 samt används för ytliga jordprover (0-1 meter under markytan (m u my)) och PSRV2 för jord djupare än 0-1 m u my. Resultat från den kompletterande provtagningen redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Resultat från (VOS, 2019). Samtliga halter i mg/kg TS.

Provplats:	Lalandia, område 1, höjdrygg								Generella riktvärden <sup>1</sup>		Platsspecifika riktvärden <sup>2</sup>	
Provpunkt:	1801		1802	1804					KM	MKM	PSRV 1 0-1 m	PSRV 2 >1 m
Djup (m.u.my):	1-1,5	4,5-5	5-5,5	1-2	2,5-3	3-4	4,5-5	5-6				
Provtagningsdatum:	18-09-18	18-09-18	18-09-18	18-09-18	18-09-18	18-09-18	18-09-18	18-09-18				
<b>Fältobservationer</b>												
<b>Bedömt material (lukt/avfallsinnehåll inom parentes)</b>	Fyllning (oljaelukt)	Fyllning (lukt)	Fyllning (asfalt, lukt)	Fyllning (tegel, lukt)	Fyllning (asfalt, lukt)	Fyllning (lukt)	Fyllning (lukt)	Fyllning				
<b>Jordanalyser jämfört med generella riktvärden för förorenad mark (mg/kg Ts)</b>												
Bly Pb	64	17	12	-	11	-	22	-	50	400		
Alifater >C16-C35	82	<	56	21	570	200	23	-	100	1000	1000	2500
Aromater >C10-C16	<	<	2,9	<	25	3,3	1,4	-	3	15	15	250
Aromater >C16-C35	<	0,78	4,4	1,2	38	7,3	1,8	-	10	30	30	30
S:a PAH låg molekylvikt (PAH-L)	<	0,15	1	0,086	11	1,3	0,41	0,49	3	15		
S:a PAH medelhög molekylvikt (PAH-M)	0,61	1,5	24	1,8	100	21	5,2	12	3,5	20	40	50
S:a PAH hög molekylvikt (PAH-H)	0,78	1,7	14	2,9	61	19	3,6	12	1	10	10	18

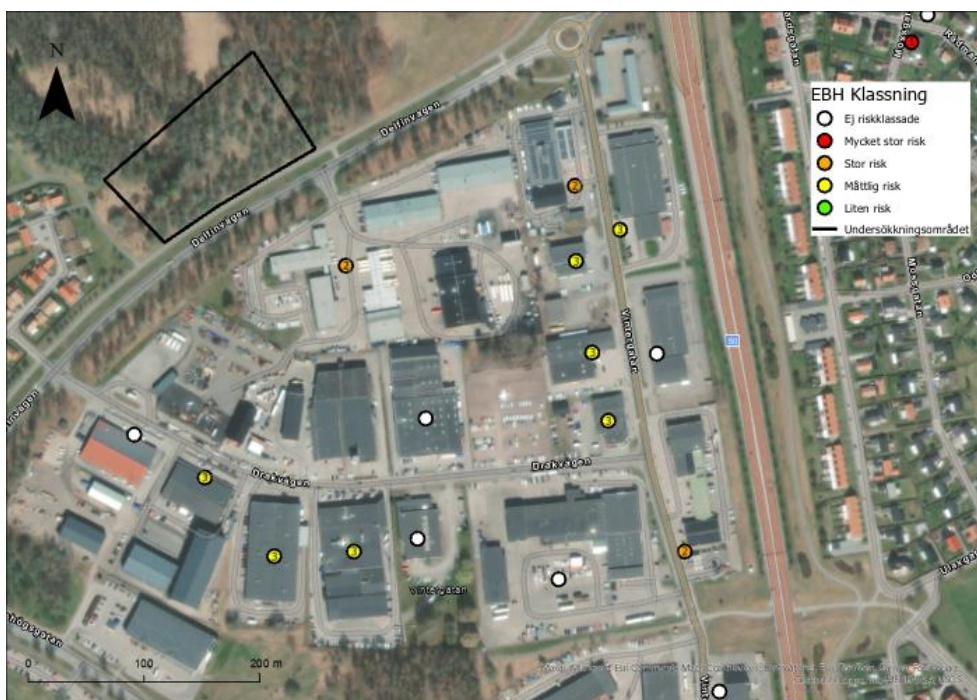
Den kompletterande undersökningen visar att föroreningen ej har kunnat avgränsas till punkt 1702 (VOS, 2018) eftersom föroreningar påvisas i tre av de kompletterande punkterna.

Observera att denna information tillhandahölls till Tyréns AB efter att provtagningsplanen (KÄLLA) framställdes och provtagning genomförts.

## 3 Områdesbeskrivning

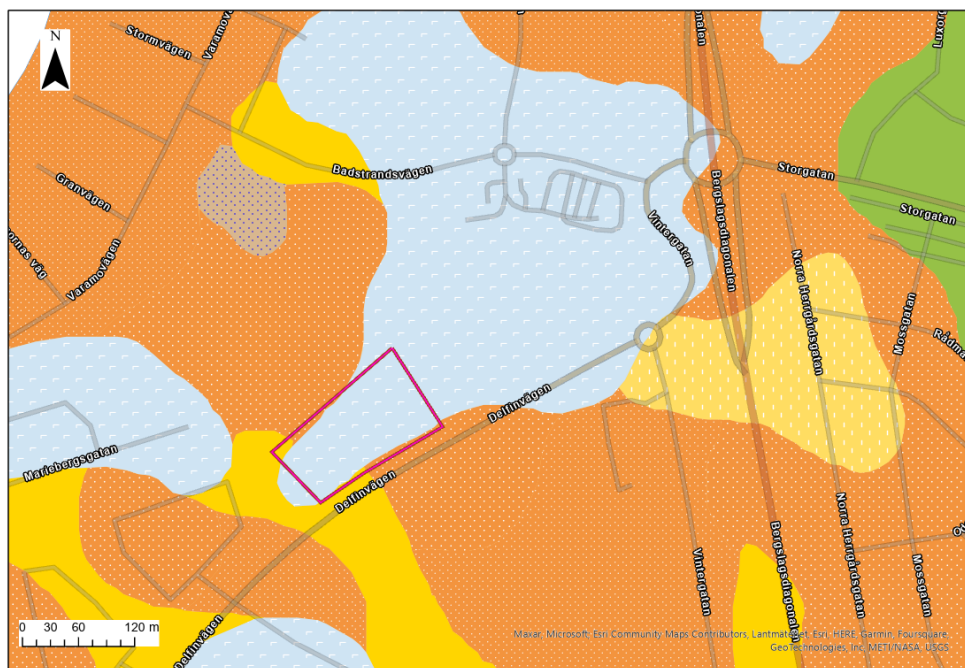
### 3.1 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet ligger i Motala, sydost om Varamon och norr om Agneshög. Potentiellt förorenade objekt i områdets närhet har identifierats i Länsstyrelsens MIFO-databas (Figur 2). En anläggning för drivmedelshantering ligger cirka 100 meter söder om området och har bedömts som riskklass 2 – stor risk.



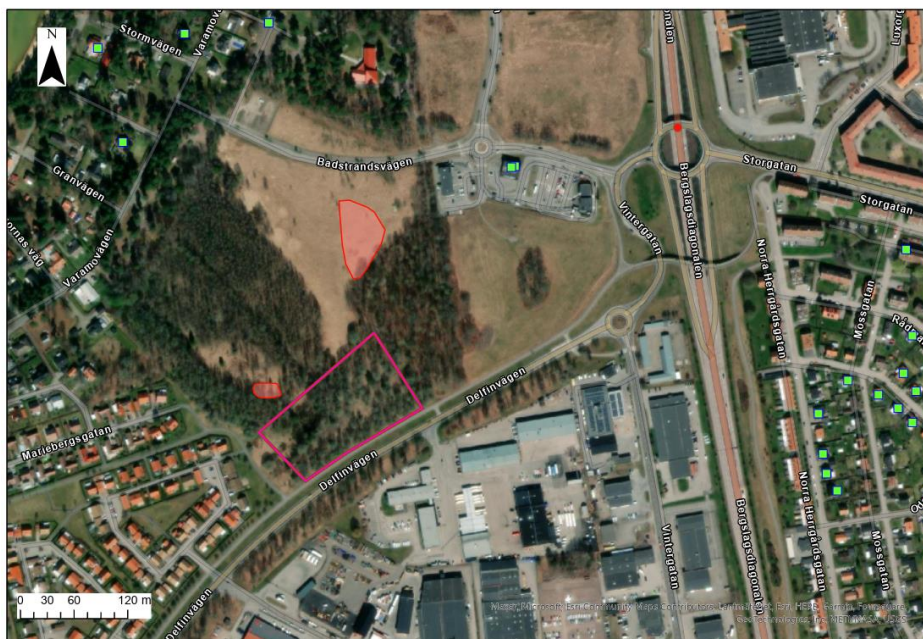
Figur 2. EBH-kartan (Länsstyrelsen, 2023) Klass 1= mycket stor risk, Klass 2 = Stor risk, Klass 3= Måttlig risk, E= Ej riskklassade, MKM= Mindre Känslig Markanvändning. Undersökningsområdet ungefärligt markerat med svart markering.

Området består av en höjdrygg med trädbevuxen grönyta. Området är sedan tidigare oexploaterat. Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2023a) utgörs grundlagret av lerig morän (Figur 3)



Figur 3. Jordartskarta. Undersökningsområdet markerat med rosa. Blå med vita L = lerig morän.

Utifrån kartstudier över fornlämningar och brunnar i närområdet går det att konstatera att inga fornlämningar (Riksantikvarieämbetet (Riksantikvarieämbetet, 2023) eller brunnar (SGU, 2023b) finns registrerade inom undersökningsområdet. Den närmaste brunnen ligger cirka 500 m nordöst om området (Figur 4).



Figur 4. Fornlämningar och brunnar i närområdet. Röda områden= fornlämningar. Gröna markeringar= brunnar. Undersökningsområdet markerat i rosa.

Det bör dock noteras att SGU:s brunnarsarkiv bygger på frivilliga uppgifter och inte kan antas innehålla fullständiga uppgifter kring brunnar i området.

### 3.2 Detaljplan och ägarförhållanden

Uppdraget är kopplat till ett pågående detaljplanearbete vid Varamobaden i Motala kommun (Kv Tvättsvampen med flera). Undersökningsområdet tillhör fastigheten Agneshög 3:1 och ägs av Motala kommun.

### 3.3 Känslighet och skyddsvärde

Sjön Vättern som ligger cirka 500 m från undersökningsområdet är ett vattenskyddsområde (VISS, 2023). Inom närområdet finns två platser utpekade som fornminnen (Riksantikvarieämbetet, 2023). Dessa platser ligger utanför undersökningsområdet och bedöms därför inte påverkas av undersökningen.



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 2.

Tabell 2. 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

### 5.1.2 Platsspecifika riktvärden jord

Många gånger avviker förutsättningarna på ett förorenat område från dem i de generella modellerna. En jämförelse mot generella riktvärden kan innebära en underskattning, men oftare en överskattning av risk för negativa hälso- och miljöeffekter, då generella riktvärden är konservativt satta. Istället för att använda generella riktvärden kan platsspecifika riktvärden (PSRV) upprättas. PSRV tar hänsyn till de exponerings- och spridningsvägar som finns på det aktuella området.

För att beräkna PSRV bestäms först vilka exponeringsvägar som är tillämpliga för platsen och vilka indata som ska användas. Separata riktvärden för de olika exponeringsvägarna beräknas. Därefter beräknas ett integrerat riktvärde för hälsa, ett för markmiljö och ett för spridning. Vid beräkningen kommer de olika exponeringsvägarna att inverka olika mycket på det slutliga värdet. Någon eller några vägar kommer att bli styrande. Det riktvärde utifrån hälsa, markmiljö eller spridning som är lägst kommer till sist att användas som riktvärde för det aktuella ämnet.

I 2018 tog VOS (VOS, 2018) fram PSRV för alifater C16-C35, Aromater C10-C16, Aromater C13-C35, PAH-M och PAH-L. År 2019 tog VOS (VOS, 2019) fram ytterligare PSRV för den kompletterande undersökningen som

genomfördes. PSVR1 för yttlig jord 0-1 m.u.my. och PSRV2 för jord djupare >1 m u my, se Tabell 3.

Tabell 3. PSRV för höjdryggen som togs fram VOS (VOS, 2018; VOS, 2019). För jämförelse redovisas även generella riktvärden för KM och MKM.

Ämne	KM	MKM	PSRV1 (0-1 m u my)	PSRV2 (< 1 m u my)	Skyddsvärde
PAH-M	3,5	20	40	50	Skydd av ytvatten
PAH-H	1	20	10	18	Hälsoriskbaserad riktvärde (hudkontakt jord/damm)
Alifater >C16-C35	100	1000	1000	2500	-
Aromater >C10-C16	3	15	15	250	Skydd mot fri fas
Aromater >C16-C35	10	30	30	30	Skydd av ytvatten

Dessa PSRV gäller bara i de fall det inte sker några förändringar i den planerade markanvändning jämfört med den situation som rådde när VOS tog fram PSRV. VOS bedömningar baseras på ett MKM-scenario, exempelvis en parkeringsplats.

### 5.1.3 Mindre än ringa risk

I Naturvårdsverkets handbok 2010:1 anges haltnivåer för föroreningsnivån mindre än ringa risk (MRR). Haltnivåer finns för ett antal metaller och för PAH, men saknas för alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och bekämpningsmedel. Om samtliga uppmätta föroreningshalter understiger haltnivåer för MRR får massor användas för anläggningsändamål utan anmälan till kommunen. Om det inte finns andra föroreningar som utgör en risk och om användningen inte sker inom ett område där det krävs särskild hänsyn, exempelvis inom ett vattenskyddsområde eller Natura 2000-område. Schaktmassor som innehåller halter över haltnivåer för MRR ska anmälas till kommunen innan de eventuellt kan återanvändas i anläggningsprojekt (Naturvårdsverket, 2010). Återanvändning av massor på samma plats undantas från detta och anmäls inte så länge halterna understiger tillåtlig föroreningsnivå för projektet.

#### 5.1.4 Bedömningsgrunder för grundvatten

För metaller har halterna jämförts mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Petroleumprodukter har jämförts mot SPIs rekommendationer (SPI, 2010).

## 6 Utförda undersökningar

### 6.1 Undersökningens omfattning

Undersökningen omfattade provtagning av jord vid ett tillfälle, 2023-12-07 i enlighet med tidigare upprättad provtagningsplan (Tyréns, 2023).

Undersökningen omfattande totalt åtta provtagningspunkter för jord med beteckning 23TY01 – 23TY09 redovisas i Bilaga 1. Undersökningen omfattade även installation av ett grundvattenrör samt provtagning av grundvatten i en punkt.

### 6.2 Provtagningsmetod och provhantering

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

Vid provtagning samt hantering av jordprover användes engångshandskar för att undvika exponering av föroreningar och minimera risker för korskontamination. Handskarna byttes mellan varje provpunkt. Redskapen rengjordes med papper för att undvika korskontaminering mellan de olika provdjupen och proverna.

Samtliga prover togs i diffusionstäta påsar vilka väl förslutna förvarades svalt och mörkt från provtagning fram till laboratoriet för analys.

Vid provtagning samt hantering av grundvattenprov användes engångshandskar för att undvika risken för exponering av föroreningar och korskontamination. Handskarna byttes mellan varje provtagningspunkt. Samtliga prover togs i specifika glas- eller plastflaskor förbestämda av laboratoriet. Flaskorna förvarades mörkt och svalt från och med provtagning tills de levererades till laboratoriet.

### 6.2.1 Provtagning av jord

Provtagningen av jord utfördes med provtagningskruv monterad på bandvagn. I provtagningspunkterna uttogs totalt 47 jordprov i diffusionstäta påsar för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delades in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer. Som mest uttogs ett prov per 0,8 meter i djupled.

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

### 6.2.2 Provtagning av grundvatten

Installation av ett grundvattenrör gjordes 2023-12-07 med PEH-rör, 50 mm innerdiameter. Rören säkrades mot inläckage av dag- och regnvatten med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenprover togs 2023-12-14 då vattenytan samt fysikalisk/kemiska parametrar hunnit stabilisera sig. Grundvattenproverna togs ut efter omsättning med peristaltisk pump.

Iakttagelser från omsättning och provtagning av grundvatten redovisas i fältanteckningar i Bilaga 2.

Proverna filtrerades på lab.

### 6.2.3 Avvikelser

Provpunkt 23TY03 för jordprov provtogs ej på grund av tidsbrist. Fältpersonal beslutade i samråd med uppdragsledare att resterande provpunkter representerar undersökningsområdet tillräckligt.

## 6.3 Analys

Av de 47 jordprover som togs vid provtagningsstillfället skickades 18 jordprover in för analys. Resterande prover sparades i kyl. Proverna vilka skickades för analys representerade olika punkter samt djup, utifrån ett urval baserat på observationer i fält. Vilka prover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 2.

Analys av jordprover utfördes med avseende på metaller, petroleumämnen och TOC. Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen. Analyser utfördes med ackrediterade metoder, där sådana finns tillämpliga, av laboratoriet SGS Analytics Sweden.

Analys av grundvattenprover utfördes med avseende på metaller och petroleumämnen. Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen. Analyser utfördes med ackrediterade metoder, där sådana finns tillgängliga, av laboratoriet SGS Analytics Sweden.

## 7 Resultat

### 7.1 Intryck vid fältarbete

I majoriteten av provpunkterna där jordprov uttogs påträffades fyllnadsmaterial ner till flera meter. I provpunkten som bedömdes ligga högst på den befintliga höjdryggen (23TY04) användes skruvborr tills naturlig mark påträffades. Naturlig mark påträffades vid 6 – 6,5 meter under befintlig markyta. Resterande provpunkter hade ett maxdjup på cirka 2- 3 meter på grund av hinder i jordlagren, se Bilaga 2 för fältanteckningar. Två provpunkter (23TY06 samt 23TY09) var placerade vid lägre höjder och där påträffades naturlig jord vid 0–0,5 meter respektive 0,8–1 meter.

Vid provtagning av grundvatten i punkt 23TY06GV var vattnet grumligt och smutsigt innan omsättning. Efter omsättning av vattnet klarare men hade relativt dålig tillrinning. För ytterligare fältnoteringar, se Bilaga 2.

### 7.2 Resultat av laboratorieanalyser

#### 7.2.1 Analyser av jord

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009) samt med tidigare framtagna PSRV. Sammanställningen redovisas i Bilaga 3. Kopior av laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 4.

Höjdryggen ligger i det som hade tidigare kallats för "område 1" (VOS, 2018), vilket som planläggs för besöksändamål. För detta område den framtida markanvändningen bedöms motsvara mindre känsligt markanvändning (MKM). VOS (2018) tog fram platsspecifika riktvärden (PSRV), se avsnitt 5.1.2, för befintligt höjdryggen.

Alla prover som togs av Tyréns vid den här kompletterande undersökning visar halter under MKM. Samtliga uttagna prover inom ramen för denna och

tidigare undersökningar uppvisar halter under framtagna PSRV av VOS (2018).

### 7.2.2 Analyser av grundvatten

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med SGU:s generella riktvärden för grundvatten (SGU, 2013) samt SPI:s rekommendationer (SPI, 2010) sammanställningen redovisas i Bilaga 3. Kopior av laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 4.

## 8 Bedömning av föroreningsituation

### 8.1 Representativa halter

Vid riskbedömningen har de olika riktvärdena använts för att jämföra mot beräknade representativa halterna. Med representativ halt menas den halt som bäst representerar risksituationen i kontakt- och spridningsmedier utan att risken underskattas. Valet av representativ halt är objektspecifikt (Naturvårdsverket, 2009).

I syfte att få en tydligare bild av föroreningsituationen i bedömt fyllnadsmaterial har samtliga erhållna analysresultat bearbetats statistiskt i syfte att erhålla representativa halter. I denna rapport har max-, medel- och UCLM95-värden beräknats för såväl fyllningen. Halterna under rapporteringsgräns har satts till halva värdet,. Detta förfarande kan medföra en överskattning av beräknade statistiska mått, men minimerar risken för underskattning. Ingen substitution gjordes för nickel.

UCLM 95 (Upper Confidence Limit of the Mean) tar hänsyn till antalet prov, deras standardavvikelse samt medelvärde och är områdets representativa halt av en förorening som områdets verkliga medelvärde med 95 % sannolikhet understiger. Detta är alltså ett konservativt mått på om den verkliga medelhalten inom området skulle kunna utgöra en oacceptabel risk eller inte. Beroende på valet av metod för uträkning av representativ halt kommer ett områdes framräknade medelvärde att variera. Exempelvis är UCLM95-värden alltid (när det finns en variation) högre än det verkliga medelvärdet.

Beroende på val av beräknad representativ halt bör även begreppet "felklassning" förklaras. När ett förorenat område ska klassas som (a) i behov av åtgärder eller (b) ej i behov av åtgärder, så kan två typer av fel begås vid klassningen:

1. Ett område som i verkligheten är i behov av åtgärder klassas som att åtgärder inte krävs. Detta kan leda till kvarstående hälso- och miljörisker.
2. Ett område som i verkligheten inte kräver åtgärder klassas som att åtgärder krävs. Detta kan leda till extra åtgärdskostnader. Dessa felbeslut kan inträffa på grund av att alla undersökningar är behäftade med osäkerheter, bl.a. orsakade av det begränsade antalet undersökningspunkter i en utredning.

I miljösammanhang betraktas oftast fel av typ 1 som mer allvarliga än fel av typ 2 eftersom fel av typ 1 kan leda till kvarstående hälso- och miljörisker som man inte är medveten om. Fel av typ 2 leder däremot till ökade kostnader och ökad miljöbelastning exempelvis i form av transporter.

Om medelvärdet används som representativ halt så blir sannolikheten för fel av typ 1 och 2 ungefär lika stora, trots att man hellre vill undvika typ 1-fel. I dessa fall kan man istället välja att använda UCLM som representativ halt eftersom UCLM minskar sannolikheten för typ 1-fel (men på bekostnad av ökad sannolikhet för typ 2-fel). UCLM är alltid högre än medelvärdet, vilket innebär att den representativa halten ger en gardering mot osäkerheterna så att hälso- och miljöriskerna inte underskattas. UCLM och medelvärdet kan jämföras på följande sätt: Sannolikheten är 95 % att den verkliga medelhalten är lägre än UCLM95. Sannolikheten för ett typ 1-fel är då 5 %. För medelvärdet är motsvarande sannolikhet 50 % (man skulle kunna beteckna medelvärdet som UCLM50). Skillnaden illustrerar hur mycket säkrare UCLM95 är än medelvärdet då man vill undvika typ 1-fel.

I föreliggande rapport har UCLM95-värden fyllnad använts för att bedöma miljö- och hälsorisker och en diskussion förs om skillnader mellan representativa halt utifrån medel- och UCLM95-värden. Utifrån dessa olika metoder att beskriva representativ halt är följande scenarier möjliga:

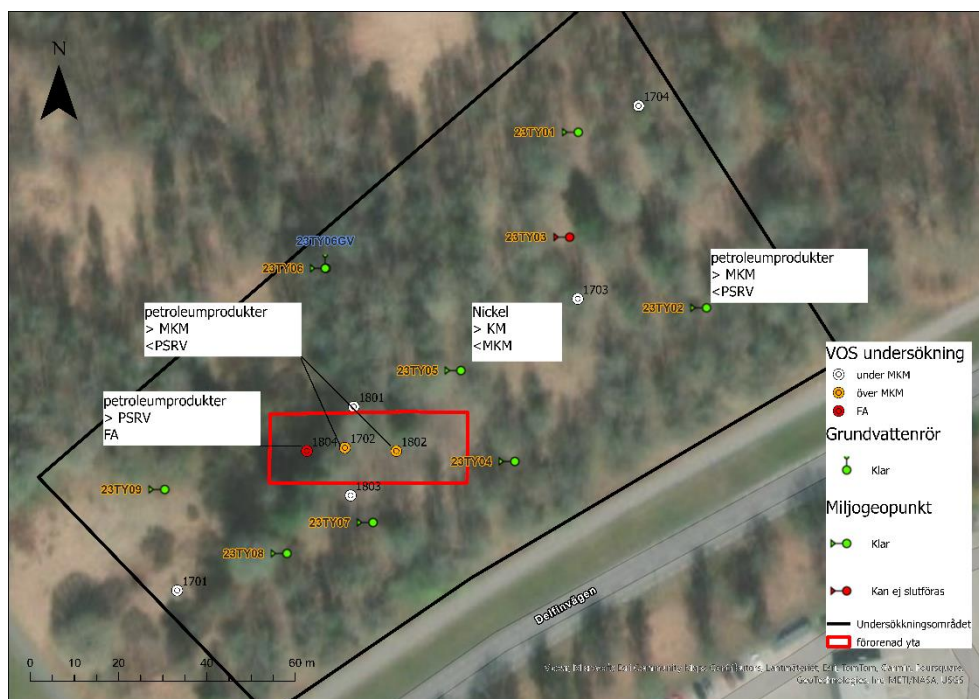
1. Om UCLM95- och medelvärden understiger ett riktvärde bedöms föroreningsnivån inte utgöra någon oacceptabel risk.
2. Om UCLM95-värden överstiger riktvärdet men medelvärdet understiger riktvärdet kan föroreningsnivån utgöra en oacceptabel risk men resultatet indikerar att det finns osäkerheter i dataunderlaget. Exempelvis skulle ett större dataunderlag sannolikt göra att medel- och UCLM95-värden närmade sig varandra.
3. I de fall då UCLM95- värden och medelvärden överskrider riktvärdet är det troligt att föroreningsnivåer leder till oacceptabla risker.

Punkterna 1702, 1802 och 1804 exkluderades från statistiska beräkningar. Dessa punkter visar föroreningshalter som avviker från resterande punkter och bedöms representera ett eget egenskapsområde, det vill säga ett "delområde inom vilket föroreningen är genererad genom samma typ av förorenande process och som uppvisar relativt homogena egenskaper med avseende på exempelvis geologi och föroreningssituation" (Norrman, 2009).

Även prover tagna från bedömd naturligt avsatta jordlager har exkluderats från beräkningar utifrån samma resonemang.

## 8.2 Bedömning av förorening i jord

Påträffade ämnen och en klassning i jorden redovisas i en karta i Figur 6 och Bilaga 3 där klassningen av samtliga uppmätta halter från 2017, 2018 (VOS, 2018; VOS, 2019) och 2023 framgår.



Figur 6 Karta visar undersökningsområdet inringat i svart, samt provpunkterna vid 2017 och 2018 fältundersökning (VOS) och 2023 kompletterande undersökning (Tyréns). Area inringat i rött visar områden i anslutning till provpunkter 1802, 1702 och 1804.

I ett prov (23TY01 1,5-2 m u my) har PAH-H påträffats i halter strax över Naturvårdverkets generella riktvärden för KM, men under PSRV.

I ett prov (23TY05 0,5-1 m u my) har nickel påträffats i halter strax över Naturvårdverkets generella riktvärden för KM.

Resultat från tidigare upprättat PM från 2017 (VOS, 2018) och 2018 (VOS, 2019) undersökningar visar förhöjda halter (>PSRV) av petroleumprodukter vid punkt 1804. Vid punkt 1804 mellan 2,5 och 3 m. u. my finns förhöjda halter (>PSRV) av aromater (C16-C35), PAH-M och PAH-H. Särskild är halterna av PAH-H över FA riktvärde (uppmätt: 61 mg/kg TS, FA gränsvärde: 50 mg/kg TS). Resten av punkter visar generellt halter under PSRV (Bilaga 5). Inget naturligt jordprov visade förhöjda halter av föroreningar.

Statistik analys visar att för ämne som överskreds riktvärde (KM och MKM) i fyllnadsmassor

- Medelhalt ligger under KM för alla ämne
- UCLM 95 ligger under KM för alla ämne

Punkt 1804, 1802 och 1701, samt naturligt jord utslöt från statistik analys (se § 8.1).

Analysresultat visar att förhöjda halter av petroleumprodukter är kopplade till punkterna 1804, 1802 och 1701 och att fyllnadsmassor vid östra delen av höjdryggen är inte förorenade. Naturligt jord bedöms också inte vara förorenad.

Tabell 4. Tabel visar analyseresultaterna för alifater, aromater, PAH och nickel för 2023 kompletterande undersökning (Tyréns) och VOS undersökningar (VOS, 2018; VOS, 2019) samt medelhalt, standardavvikelse, variationskoefficient och UCLM95 för dessa ämne. Analysresultat för naturlig jord och punkterna 1702, 1802 och 1804 exkluderades från analysen. Halter under rapporteringsgräns substituerades med halva rapporteringsgräns värde.

	Jämförvärden	Allfater >C16-C35	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	Nickel (Ni)
MRR	-	-	-	-	0,6	2	0,5	35
PSRV 0-1 m	1000	15	30		40	10		
PSRV >1 m	2500	250	30		50	18		
KM	100	3	10	3	3,5	1	40	
MKM	1000	15	30	15	20	10	120	
IFA	10000	1000	1000	1000	1000	50	1000	
Medelhalt	m	16,26	0,50	0,50	0,02	0,16	0,26	14,28
Standardavvikelse	s	18,18	0,00	0,00	0,03	0,33	0,43	9,80
Variationskoefficient	CV	1,12	0,00	0,00	1,35	2,09	1,65	0,69
UCLM95		22,77	0,50	0,50	0,03	0,28	0,41	17,80

## 8.1 Bedömning av förorening i vatten

Analys av grundvatten genomfördes med hänseende på petroleumprodukter och metaller. Resultatet (se Bilaga 3) visar låg halt av kadmium, arsenik och krom, samt måttlig halt gällande nickel. Resultatet visar även halter under rapporteringsgräns för samtliga petroleumprodukter och resterande metaller.

## 9 Riskbedömning och åtgärdsförslag

Den kompletterande undersökning som utfördes under vintern 2023 bekräftar delvis föroreningsbilden som presenteras i tidigare undersökningar. Generellt uppvisar analysresultat i den aktuella och tidigare provtagning på en låg föroreningsnivå i den östra sidan av höjdryggen. Västra sidan av höjdryggen visar förhöjda halter av petroleumprodukter vid punkter 1804 (VOS, 2019). Förhöjda halter (< PSRV) av petroleumprodukter bedöms vara kopplade till förekomsten av vad som troligtvis är gammal tjärsfalt (VOS, 2018; VOS, 2019).

Halter som uppmätts i grundvatten visades vara generellt låga, med undantag för nickel, som klassade som måttlig halt, 5 µg/l. Måttligt halt av nickel kan kopplas till förhöjda halter av nickel i höjdryggen. För att skador på ytvatten ska uppstå behöver nickelhalten överstiga 10 µg/l. En nickelhalt över 20 µg/l innebär att vattnet är otjänligt som dricksvatten (SGU, 2013). Därmed bedöms uppmätt halt av nickel inte föranleda några vidare åtgärder.

Nuvarande planerade markanvändning är att bevara vegetation vid höjdryggen vid eventuellt anläggning av en väg genom områden vid östra delen av höjdryggen kan bli aktuell med mindre schaktning (se Fig. 7)



Figur 7 Detaljplan för området höjdryggen.

Förorening påträffades i anslutning till punkt 1702, 1802 och 1804 (VOS, 2019) i västra delen av höjdryggen.

För den västra delen av höjdryggen bedöms det enbart föreligga små risker för människors hälsa och/eller miljön med nuvarande markanvändning. Om massorna får ligga kvar, det vill säga att ingen schaktning kommer att ske i området, är risken att PAH utgör en risk för hälsa eller miljö liten. De högsta uppmätta halterna av PAH-H och PAH-M påträffades vid en djup av cirka 3 meter under markytan. Påverkan på markmiljön ses som minimal eftersom den största biologiska aktiviteten i jorden sker inom den första metern av marken. Samtidigt ger djupet skydd mot inandning och kontakt med förorening. Vidare ligger grundvattennivån väl under den nivå där föroreningen påträffades, varför risker för att vattnet kontamineras bedöms som minimal. Dessutom har förhöjda halter av petroleumprodukter enbart påträffats i en provtagningspunkt.

Däremot, om massorna i anslutning till punkterna 1702, 1802 och 1804 kommer att schaktas ur, bedöms överskottsmassorna inte kunna återanvändas och bör deponeras. För att uppnå en korrekt klassificering av dessa överskottsmassor föreslås en kompletterande provtagning i direkt anslutning till dessa punkter. Överskottsmassor ska lämnas till en mottagare som är godkänd för att ta emot dem.

Vid schaktning av östra delen höjdryggen bedöms schaktmassor, utifrån en miljösynpunkt, kunna återanvändas på för anläggningsändamål. Kontakt med tillsynsmyndighet bör tas innan återanvändning sker, för att utreda eventuellt behov av anmälan om återanvändning för anläggningsändamål.

Om massorna inte kan återanvändas eller återvinnas måste de bortskaffas. Bortskaffande innebär att massorna transporteras till en upplagsplats för avfall, en deponi. Utifrån uppmätta halter bedöms massorna från östra delen av höjdryggen kunna klassas som icke-farligt avfall.

## 10 Kalkyl deponerings kostnader

Tabell 5 visar en uppskattning av deponikostnader om massor från höjdryggen ska deponeras. I beräkning vi använder en distans till deponi av 10 km för icke farligt avfall och 100 km för farligt avfall från höjdryggen.

Total volym av höjdryggen uppskattas vara 36 000 m<sup>3</sup>. Schaktmassorna densitet antas till 1,6 ton/m<sup>3</sup>. Total vikt av massorna uppskattas vara cirka 58 000 ton. Total kostnad på deponering, inklusive transport beräknas vara 11 Mkr.

Tabell 5. kalkyl av deponikostnader kopplad till deponering av fyllnadsmassor från höjdryggen

	Volym massor	Fyllnadsmassor densitet	total vikt (ton)	Distans till deponi (km)	Antal transporter	Total kostnad för lastning (Mkr)	Kostnad transport per ton (Mkr)	Total kostnad transport (Mkr)	Kostnad deponering (Mkr)	Total kostnad deponering (Mkr)	TOTAL (Mkr)
FA massor	2160	1,6	3 456	100	150	0,03	17	0,1	1 000	3,5	3,5
IFA massor	33840	1,6	5 597	10	2 504	0,6	17	1,0	116	6,7	7,7
TOTAL	36000				2 654	1				8	11

## 11 Slutsatser och rekommendationer

Östra delen av höjdryggen visar generellt låga halter av förorening, väl under PSRV som togs fram för området vid tidigare undersökning. Däremot västra delen av höjdryggen visar förhöjda halter av petroleumprodukter, särskilt PAH-H och PAH-M.

Halter i grundvatten är generellt låga, med undantag för nickel där halter är måttlig. Uppmätta halter bedöms dock inte medföra oacceptabla risker avseende människors hälsa och/eller miljön.

Med bibehållen markanvändning rekommenderas ingen åtgärd.

Däremot, vid en eventuell schaktning av höjdryggen överskottmassorna från västra delen av höjdryggen får inte återanvändas utan bör deponeras. I nuläget rekommenderas kompletterande provtagning, eventuellt i samband med schaktning, för en korrekt klassificering av massorna.

Vid schaktning av östra delen av höjdryggen bedöms massorna kunna återanvändas för anläggningsändamål. Kontakt med tillsynsmyndighet bör tas innan återanvändning sker, för att utreda eventuellt behov av anmälan om återanvändning för anläggningsändamål. Överskottsmassor som borttransporteras ska lämnas till en mottagare som är godkänd för att ta emot dem.

Massorna från den östra delen av höjdryggen bedöms kunna deponeras som icke-farligt avfall, och de uppskattade kostnaderna för deponering är cirka 8 miljoner kronor. Massorna från den västra delen av höjdryggen vid punkterna 1702, 1802, 1804 bör klassificeras om. Om de deponeras som farligt avfall uppskattas kostnaderna för deponering vara cirka 3 miljoner kronor.

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. Att de ämnen och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där den ligger bedöms inte som sannolikt, dock 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.

## 12 Referenser

- Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, rapport 2019:01.*
- Hylanders Geo-byrå. (2018). *Projekterings PM: Stabilitet mot Delfinvägen.*
- Länsstyrelsen. (2023). *EBH-kartan.* Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Naturvårdsverket . (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten, handbok 2010:1.*
- Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenade mark. Modellbeskrivning och vägledning.*
- Norrman, J. P. (2009). Metodik för statistisk utvärdering av miljötekniska undersökningar i jord. Kunskapsprogrammet Hållbar Sanering. Rapport 5932. *Rapport 5932, Naturvårdsverket, Stockholm.*
- Riksantikvarieämbetet. (2023). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- SGU. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.*
- SGU. (2023a). *Jordarter, 1:25 000 - 1:100 000, SGU kartvisare.*
- SGU. (2023b). *Brunnsarkivet. SGU kartvisare.*
- SPI. (2010). *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.*
- Tyréns. (2023). *Provtagningsplan Tvättsvampen, Motala kommun.*
- USEPA. (2022). *roUCL: Statistical Software for Environmental Applications for Data Sets with and without Nondetect Observations. Version 5.2.* Hämtat från <https://www.epa.gov/land-research/proucl-software>
- VISS. (2023). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VOS. (2018). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning; Lalandia i Varomabaden.*
- VOS. (2019). *PM Kompletterande miljöteknisk markundersökning Tvättsvampen.*





**Teckenförklaring**

— Undersökningsområde


**Grundvattenrör**

● Klar (ej inmätt)

**Provpunkter**

● Klar (ej inmätt)

● Kan ej slutföras

<b>Bilaga 1</b>	<b>Tvättsvampen, Motala</b>
	
<b>KONSTRUKTÖR</b> Malin Thorsén	<b>ANSVARIG</b> Gaia Francini
<b>ORT</b> Örebro	<b>DATUM</b> 2023-12-18
<b>BESTÄLLARE</b> Motala Kommun	<b>UPPDRAGSNUMMER</b> 339016
<b>FORMAT</b> SWEREF99 15 00	<b>SKALA</b> 1:1 500



Projekt: 339016  
 Beställare: Motala kommun  
 Geoteknisk laboratorieundersökning

Provtabell

Provtagningsredskap: Skr

Borrhål ID	Djup (m)	Prov- nummer	Jordart		Anmärkning	
			Fältklassning	Färg	Fält	Lab
23TY01	0,00 - 0,50		mggrSa	brun	asfalt	
	0,50 - 1,00		mggrSa	brun		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	1,00 - 1,50		mggrSa	mörk		
	1,50 - 2,00		mggrSa	mörk		ORGNV, MS13NV, HG-H
23TY02	0,00 - 0,50		mggrSa	mörk		ORGNV, MS13NV, HG-H
	0,50 - 1,00		mggrclSa	mörk	tegel	
	1,00 - 1,50		mggrSa	brun		
	1,50 - 2,00		mggrSa	brun		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	2,00 - 2,50		mggrSa	beun		
	2,50 - 3,00		mggrSa	mörk		
23TY04	0,00 - 0,50		mggrSa	brun		ORGNV, MS13NV, HG-H
	0,50 - 1,00		mggrSa	brun		
	1,00 - 1,50		mggrSi	grå		
	1,50 - 2,00		mggrsaSi	grå		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	2,00 - 2,50		mggrSa	grå		
	2,50 - 3,00		mggrSa	grå		
	3,00 - 3,70		mggrSa	brun	tegel, luktar	ORGNV, MS13NV, HG-H
	3,70 - 4,20		MgCl	grå		
	4,20 - 5,00		mgclSa	grå	mg?	
	5,00 - 5,50		mgSaCl	grå		
	5,50 - 6,00		mgSaCl	grå		
	6,00 - 6,50		Sa	ljus		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	6,50 - 7,00		saGr	grå	blöt	
23TY05	0,00 - 0,50		mggrSa	brun		
	0,50 - 1,00		mggrSa	brun		ORGNV, MS13NV, HG-H
	1,00 - 1,50		mggrSa	mörk	asfalt	
	1,50 - 2,00		mggrSa	mörk		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
23TY06	0,00 - 0,50		Sa	b un	mg?	ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	0,50 - 1,00		Sa	brun	mg?	
	1,00 - 1,50		huSa	mörk		
	1,50 - 1,90		Sa	ljus	blöt	ORGNV, MS13NV, HG-H
	1,90 - 2,00		ptCl	svart		
23TY07	0,00 - 0,50		mggrSa	brun	tegel	ORGNV, MS13NV, HG-H
	0,50 - 1,00		mggrSa	brun	rot	
	1,00 - 1,50		mggrsaCl	brun	asfalt	
	1,50 - 2,00		mggrsaCl	brun	nörk a bitar, tege	
	2,00 - 2,30		mggrSa	brun	91 2,3m	ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
23TY08	0,00 - 0,50		mggrhuCl	mörk		ORGNV, MS13NV, HG-H
	0,50 - 1,00		mggrhuCl	brun/mörk		
	1,00 - 1,50		mgprhuSa	mörk	trä	
	1,50 - 2,00		mgprhuSa	mörk	rotdelar	
	2,00 - 2,50		mgprsiCl	grå		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER
	2,50 - 3,00		mgprsaCl	brun grå		
	3,00 - 3,50		mggrSa	brun	större gr. 91 3,5m	
23TY09	0,00 - 0,80		Mg Prhusa	Brun		ORGNV, MS13NV, HG-H
	0,80 - 1,00		Sa			
	1,00 - 1,50		GrSa	Brun		ORGNV, MS13NV, HG-H, PH, TOCBER

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. 2022).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2022).

Jämförvärden			pH	TOC beräknat % TS	Glödförlust % TS	Torrsubstans %	Bensen	Toluen	Etylbensen	M/P/O-Xylen	Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C16	Alifater >C5-C16	Alifater >C16-C35	Aromater >C8-C10	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	
MRR			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	2	0,5
PSRV 1 (0-1 m.u.my)																1000		15	30		40	10	
PSRV 2 (>1 m.u.my)																2500		250	30		50	18	
KM			-	-	-	-	0,012	10	10	10	25	25	100	100	100	100	10	3	10	3	3,5	1	
MKM			-	-	-	-	0,04	40	50	50	150	120	500	500	500	1000	50	15	30	15	20	10	
IFA			-	-	-	-	1000	1000	1000	1000	700	700	1000	10000	-	10000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	50
Provpunkt	m u my	Jordart																					
23TY01	0,5-1	mggrSa	7,4		4,2	77,4	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY01	1,5-2	mggrSa	-		-	83,2	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	36,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY02	0-0,5	mggrSa	-		-	90,3	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	13,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	0,20	1,20	
23TY02	1,5-2	mggrClSa	8,7		1,6	91,4	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY04	0-0,5	mggrSa	-		-	89,7	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY04	1,5-2	mggrsaSi	7,7		2,6	88,2	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	18,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY04	3-3,7	mggrSa	-		-	86,7	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	13,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY04	6-6,5	Sa	7,6		1,2	87,3	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY05	0,5-1	mggrSa	-		-	90,9	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY05	1,5-2	mggrSa	8,8		1,5	89,6	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	0,14	0,43	
23TY06	0-0,5	Sa	6,7		1,5	90,1	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY06	1,5-1,9	Sa	-		-	72,1	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	37,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY07	0,5-1	mggrSa	-		-	87,4	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY07	2-2,3	mggrSa	7,4		2,7	85,3	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	32,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	0,50	0,56	
23TY08	0-0,5	mggrhuCl	-		-	86,8	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	22,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY08	2-2,5	mgprsiCl	7,9		2,8	82,4	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY09	0-0,8	Mg Prhusa	-		-	88,5	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	17,00	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	
23TY09	1-1,5	GrSa	7,8		1,1	90,9	< 0,003	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 0,03	< 0,05	< 0,08	

## Laboratorieanalysresultat för jord

Enhet: mg/kg TS

	≥ Mindre än ringa risk (MRR). 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, re

Jämförvärden			Antimon (Sb)	Arsenik (As)	Barium (Ba)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobolt (Co)	Koppar (Cu)	Krom tot (Cr tot)	Kvicksilver (Hg)	Molybden (Mo)	Nickel (Ni)	Vanadin (V)	Zink (Zn)
MRR			-	10	-	20	0,2	-	40	40	0,1	-	35	-	120
PSRV 1 (0-1 m.u.my)															
PSRV 2 (>1 m.u.my)															
KM			12	10	200	50	0,8	15	80	80	0,25	40	40	100	250
MKM			30	25	300	180	12	35	200	150	2,5	100	120	200	500
IFA			10000	1000	50000	2500	1000	1000	2500	10000	50	10000	1000	10000	2500
Provpunkt	m u my	Jordart													
23TY01	0,5-1	mggrSa	< 1	3	44	9,7	<0,2	4,7	13	11	0,023	1,7	10	16	30
23TY01	1,5-2	mggrSa	< 1	<2,5	44	10	< 0,2	3,7	5	8,2	0,055	1	6	17	28
23TY02	0-0,5	mggrSa	< 1	4,2	37	9	< 0,2	5,2	15	12	0,022	2,2	13	19	36
23TY02	1,5-2	mggrClSa	< 1	3,3	53	10	< 0,2	5,3	16	11	< 0,02	2,3	11	16	43
23TY04	0-0,5	mggrSa	< 1	5,6	43	29	< 0,2	5,7	21	15	0,032	2,4	16	24	46
23TY04	1,5-2	mggrsaSi	< 1	5	62	15	< 0,2	6,5	23	16	0,049	2,9	18	27	53
23TY04	3-3,7	mggrSa	< 1	4,3	37	12	0,21	5,3	16	11	0,035	2,2	13	25	41
23TY04	6-6,5	Sa	< 1	2,7	35	6,7	< 0,2	3,2	10	11	< 0,02	1,3	8,6	16	22
23TY05	0,5-1	mggrSa	< 1	4,7	53	13	< 0,2	5,6	19	33	0,025	2,8	48	21	48
23TY05	1,5-2	mggrSa	< 1	3,2	47	13	< 0,2	4,4	14	8,9	0,036	1,5	9,6	16	52
23TY06	0-0,5	Sa	< 1	< 2,5	16	5,2	< 0,2	2,4	4,9	6	< 0,02	1	5,2	10	14
23TY06	1,5-1,9	Sa	< 1	4,5	96	9,3	< 0,2	3,4	9,3	19	0,038	2,5	9,4	34	53
23TY07	0,5-1	mggrSa	2,1	6,5	52	16	0,21	7,5	25	18	0,056	2,7	21	31	57
23TY07	2-2,3	mggrSa	< 1	6,7	41	15	< 0,2	6	20	15	0,04	2,4	16	23	51
23TY08	0-0,5	mggrhuCl	2,8	8,9	53	21	0,45	6,6	21	18	0,07	3,2	18	36	70
23TY08	2-2,5	mgprsiCl	< 1	4,8	90	26	< 0,2	8,4	16	18	0,036	2	17	31	44
23TY09	0-0,8	Mg Prhusa	< 1	3,1	31	10	< 0,2	3,9	7,6	8,3	0,044	1,2	7,4	16	31
23TY09	1-1,5	GrSa	< 1	2,7	19	5,6	< 0,2	3,4	10	9,4	< 0,02	1,3	9	15	19

Uppdrag: Markteknisk miljöutredning för detaljplan Tvättsvampen

Uppdragsnummer: 339016

Beställare: Motala kommun

Datum: 2023-02-05

**Laboratorieanalysresultat för grundvatten**

Metaller

Ämne	Enhet	LIVSFS 2022:12 <sup>1)</sup>	SGU-rapport 2013:01 <sup>2)</sup>					
			Mkt låg halt	Låg halt	Måttligt halt	Hög halt	Mkt hög halt	
Provtagningsdatum								
Arsenik	µg/l	10	<1	1–2	2–5	5–10	≥10	1,1
Barium	µg/l	-	-	-	-	-	-	35
Bly	µg/l	10	<0,5	0,5–1	1–2	2–10	≥10	<0,02
Kadmium	µg/l	5	<0,1	0,1–0,5	0,5–1	1–5	≥5	0,3
Kobolt	µg/l	-	-	-	-	-	-	4,8
Koppar	mg/l	2	<0,02	0,02–0,2	0,2–1	1–2	≥2	<0,02
Krom	µg/l	50	<0,5	0,5–5	5–10	10–50	≥50	0,5
Kvicksilver	µg/l	1	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,05	0,05–1	≥1	<0,1
Nickel	µg/l	20	<0,5	0,5–2	2–10	10–20	≥20	5
Vanadin	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,6
Zink	mg/l	-	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,1	0,1–1	≥1	<0,005

1) Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten hos användare enligt Livsmedelsverkets föreskrifter (LIVSFS 2022:12) om dricksvatten.

2) Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01, tabell 1 sid 23.  
Klassning från klass 1 (mycket låg halt) till klass 5 (mycket hög halt).

Uppdrag: Markteknisk miljöutredning för detaljplan Tvättsvampen

Uppdragsnummer: 339016

Beställare: Motala kommun

Datum: 2023-02-05

**Laboratorieanalysresultat för grundvatten**

Alifater, aromater, PAH, BTEX

Ämne	Enhet	SPI Rekommendation <sup>1)</sup>					Provpunkt
		Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker	23T05
Provtagningsdatum	µg/l						2023-10-03
Alifater >C5-C8	µg/l	100	3000	1500	300	1500	<10
Alifater >C8-C10	µg/l	100	100	1500	150	1000	<10
Alifater >C10-C12	µg/l	100	25	1200	300	1000	<10
Alifater >C12-C16	µg/l	100	-	1000	3000	1000	<10
Alifater >C16-C35	µg/l	100	-	1000	3000	1000	<10
Aromater >C8-C10	µg/l	70	800	1000	500	150	<10
Aromater >C10-C16	µg/l	10	10000	100	120	15	<10
Aromater >C16-35	µg/l	2	25000	70	5	15	<2
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40	<0,1
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15	<0,2
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3	<0,3
Bensen	µg/l	0,5	50	400	500	1000	<0,1
Toluen	µg/l	40	7000	600	500	1000	<1
Etylbensen	µg/l	30	6000	400	500	700	<1
Xylen (sum)	µg/l	250	3000	4000	500	1000	<1

1) SPI Rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.  
 SPI 2011, rev. 2012. Halt över något av riktvärdena markeras med fetstil.



Akkred. nr 1006  
Proving  
ISO/IEC 17025



# SAMLINGSRAPPORT

## BATCH: 110797

UPPDRAGSGIVARE  
TYRÉNS SVERIGE AB  
MÄSTER AHLSGATAN 8  
722 12 VÄSTERÅS

## PROVPUNKT / PROJEKT

RUBRIK	VÄRDE
--------	-------

### PROV 16-23542658

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	1.5-2
Provets märkning	23TY04
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.
Granskare	Cornelia Lindeberg 4175.6160.4954.7931

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
pH i mark	SS-EN ISO 10390:2022	7.7	±0.3	Ja
Glödgningsrest	SS-EN 12879-1	97.4 % av TS	±14.6	Ja
Glödgningsförlust	SS-EN 12879-1	2.6 % av TS		Ja













































































## PROV 16-23542639

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	0.5-1
Provets märkning	23TY05
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.
Granskare	Cornelia Lindeberg 6073.6741.6259.7535

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
Torrsubstans	SS-ISO 11465-1:1995	90.9 %	±9.09	Ja
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES				
Krom, Cr	EN 16171/EN 16173 mod	33 mg/kg TS	±8.3	Ja
Zink, Zn	EN 16171/EN 16173 mod	48 mg/kg TS	±12	Ja
Vanadin, V	EN 16171/EN 16173 mod	21 mg/kg TS	±5.3	Ja
Nickel, Ni	EN 16171/EN 16173 mod	48 mg/kg TS	±12	Ja
Molybden, Mo	EN ISO 54321 mod,EN16171	2.8 mg/kg TS	±0.70	Ja
Koppar, Cu	EN 16171/EN 16173 mod	19 mg/kg TS	±4.8	Ja
Kobolt, Co	EN 16171/EN 16173 mod	5.6 mg/kg TS	±1.4	Ja
Kadmium, Cd	EN 16171/EN 16173 mod	< 0.2 mg/kg TS	±0.19	Ja
Bly, Pb	EN 16171/EN 16173 mod	13 mg/kg TS	±3.3	Ja
Barium, Ba	EN 16171/EN 16173 mod	53 mg/kg TS	±13	Ja
Arsenik, As	EN 16171/EN 16173 mod	4.7 mg/kg TS	±1.8	Ja
Antimon, Sb	EN ISO 54321 mod,EN16171	< 1 mg/kg TS	±0.80	Ja
Organiska miljöanalyser - BTEX				
TEX, Summa	Beräknad	< 0.15 mg/kg TS		Ja

Xylener	Beräknad	< 0.1 mg/kg TS		Ja
Etylbensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.030	Ja
Toluen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.040	Ja
Bensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.003 mg/kg TS	±0.0015	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja</b>				
Aromater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater summa >C5-C16	Beräknad	< 10 mg/kg TS		Ja
Aromater >C8-C10	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Aromater >C10-C16	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C12-C16	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C10-C12	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C8-C10	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 2 mg/kg TS	±0.60	Ja
Alifater >C5-C8	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 1.2 mg/kg TS	±0.54	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar</b>				
PAH-H,summa	Beräknad	< 0.08 mg/kg TS		Ja
PAH-L,summa	Beräknad	< 0.03 mg/kg TS		Ja
PAH-M,summa	Beräknad	< 0.05 mg/kg TS		Ja
PAH,summa övriga	Beräknad	< 0.3 mg/kg TS		Ja
Pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Naftalen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fenantren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(ghi)perylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaftylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaften	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja

PAH,summa cancerogena	Beräknad	< 0.2 mg/kg TS		Ja
Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Krysen + Trifenylene	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.012	Ja
Benso(k)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(b)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Övriga metallanalyser				
Kvicksilver, Hg	EN 16171/EN 16173 mod	0.025 mg/kg TS	±0.012	Ja

Resultat avser endast det insända provet. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

## PROV 16-23542638

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	3-3.7
Provets märkning	23TY04
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.
Granskare	Cornelia Lindeberg 6178.6241.6859.7739

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
Torrsubstans	SS-ISO 11465-1:1995	86.7 %	±8.67	Ja
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES				
Krom, Cr	EN 16171/EN 16173 mod	11 mg/kg TS	±2.8	Ja
Zink, Zn	EN 16171/EN 16173 mod	41 mg/kg TS	±10	Ja
Vanadin, V	EN 16171/EN 16173 mod	25 mg/kg TS	±6.3	Ja
Nickel, Ni	EN 16171/EN 16173 mod	13 mg/kg TS	±3.3	Ja
Molybden, Mo	EN ISO 54321 mod,EN16171	2.2 mg/kg TS	±0.55	Ja
Koppar, Cu	EN 16171/EN 16173 mod	16 mg/kg TS	±4.0	Ja
Kobolt, Co	EN 16171/EN 16173 mod	5.3 mg/kg TS	±1.3	Ja
Kadmium, Cd	EN 16171/EN 16173 mod	0.21 mg/kg TS	±0.19	Ja
Bly, Pb	EN 16171/EN 16173 mod	12 mg/kg TS	±3.0	Ja
Barium, Ba	EN 16171/EN 16173 mod	37 mg/kg TS	±9.3	Ja
Arsenik, As	EN 16171/EN 16173 mod	4.3 mg/kg TS	±1.8	Ja
Antimon, Sb	EN ISO 54321 mod,EN16171	< 1 mg/kg TS	±0.80	Ja
Organiska miljöanalyser - BTEX				
TEX, Summa	Beräknad	< 0.15 mg/kg TS		Ja

Xylener	Beräknad	< 0.1 mg/kg TS		Ja
Etylbensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.030	Ja
Toluen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.040	Ja
Bensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.003 mg/kg TS	±0.0015	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja</b>				
Aromater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater summa >C5-C16	Beräknad	< 10 mg/kg TS		Ja
Aromater >C8-C10	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Aromater >C10-C16	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	13 mg/kg TS	±3.9	Ja
Alifater >C12-C16	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C10-C12	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C8-C10	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 2 mg/kg TS	±0.60	Ja
Alifater >C5-C8	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 1.2 mg/kg TS	±0.54	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar</b>				
PAH-H,summa	Beräknad	< 0.08 mg/kg TS		Ja
PAH-L,summa	Beräknad	< 0.03 mg/kg TS		Ja
PAH-M,summa	Beräknad	< 0.05 mg/kg TS		Ja
PAH,summa övriga	Beräknad	< 0.3 mg/kg TS		Ja
Pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Naftalen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fenantren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(ghi)perylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaftylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaften	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja

PAH,summa cancerogena	Beräknad	< 0.2 mg/kg TS		Ja
Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Krysen + Trifenylene	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.012	Ja
Benso(k)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(b)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Övriga metallanalyser				
Kvicksilver, Hg	EN 16171/EN 16173 mod	0.035 mg/kg TS	±0.012	Ja

Resultat avser endast det insända provet. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

## PROV 16-23542637

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	0-0.5
Provets märkning	23TY04
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.
Granskare	Cornelia Lindeberg 6274.6941.6453.7534

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
Torrsubstans	SS-ISO 11465-1:1995	89.7 %	±8.97	Ja
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES				
Krom, Cr	EN 16171/EN 16173 mod	15 mg/kg TS	±3.8	Ja
Zink, Zn	EN 16171/EN 16173 mod	46 mg/kg TS	±12	Ja
Vanadin, V	EN 16171/EN 16173 mod	24 mg/kg TS	±6.0	Ja
Nickel, Ni	EN 16171/EN 16173 mod	16 mg/kg TS	±4.0	Ja
Molybden, Mo	EN ISO 54321 mod,EN16171	2.4 mg/kg TS	±0.60	Ja
Koppar, Cu	EN 16171/EN 16173 mod	21 mg/kg TS	±5.3	Ja
Kobolt, Co	EN 16171/EN 16173 mod	5.7 mg/kg TS	±1.4	Ja
Kadmium, Cd	EN 16171/EN 16173 mod	< 0.2 mg/kg TS	±0.19	Ja
Bly, Pb	EN 16171/EN 16173 mod	29 mg/kg TS	±7.3	Ja
Barium, Ba	EN 16171/EN 16173 mod	43 mg/kg TS	±11	Ja
Arsenik, As	EN 16171/EN 16173 mod	5.6 mg/kg TS	±1.8	Ja
Antimon, Sb	EN ISO 54321 mod,EN16171	< 1 mg/kg TS	±0.80	Ja
Organiska miljöanalyser - BTEX				
TEX, Summa	Beräknad	< 0.15 mg/kg TS		Ja

Xylener	Beräknad	< 0.1 mg/kg TS		Ja
Etylbensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.030	Ja
Toluen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.040	Ja
Bensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.003 mg/kg TS	±0.0015	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja</b>				
Aromater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater summa >C5-C16	Beräknad	< 10 mg/kg TS		Ja
Aromater >C8-C10	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Aromater >C10-C16	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C12-C16	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C10-C12	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C8-C10	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 2 mg/kg TS	±0.60	Ja
Alifater >C5-C8	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 1.2 mg/kg TS	±0.54	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar</b>				
PAH-H,summa	Beräknad	< 0.08 mg/kg TS		Ja
PAH-L,summa	Beräknad	< 0.03 mg/kg TS		Ja
PAH-M,summa	Beräknad	< 0.05 mg/kg TS		Ja
PAH,summa övriga	Beräknad	< 0.3 mg/kg TS		Ja
Pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Naftalen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fenantren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(ghi)perylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaftylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaften	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja

PAH,summa cancerogena	Beräknad	< 0.2 mg/kg TS		Ja
Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Krysen + Trifenylene	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.012	Ja
Benso(k)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(b)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Övriga metallanalyser				
Kvicksilver, Hg	EN 16171/EN 16173 mod	0.032 mg/kg TS	±0.012	Ja

Resultat avser endast det insända provet. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

## PROV 16-23542636

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	0-0.5
Provets märkning	23TY02
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Analysen är utförd enligt standard, dvs på den fraktion av det inskickade provet som är < 2 mm. Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.

Granskare Cornelia Lindeberg 6378.6441.6058.7531

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
Torrsubstans	SS-ISO 11465-1:1995	90.3 %	±9.03	Ja
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES				
Krom, Cr	EN 16171/EN 16173 mod	12 mg/kg TS	±3.0	Ja
Zink, Zn	EN 16171/EN 16173 mod	36 mg/kg TS	±9.0	Ja
Vanadin, V	EN 16171/EN 16173 mod	19 mg/kg TS	±4.8	Ja
Nickel, Ni	EN 16171/EN 16173 mod	13 mg/kg TS	±3.3	Ja
Molybden, Mo	EN ISO 54321 mod,EN16171	2.2 mg/kg TS	±0.55	Ja
Koppar, Cu	EN 16171/EN 16173 mod	15 mg/kg TS	±3.8	Ja
Kobolt, Co	EN 16171/EN 16173 mod	5.2 mg/kg TS	±1.3	Ja
Kadmium, Cd	EN 16171/EN 16173 mod	< 0.2 mg/kg TS	±0.19	Ja
Bly, Pb	EN 16171/EN 16173 mod	9.0 mg/kg TS	±2.3	Ja
Barium, Ba	EN 16171/EN 16173 mod	37 mg/kg TS	±9.3	Ja
Arsenik, As	EN 16171/EN 16173 mod	4.2 mg/kg TS	±1.8	Ja
Antimon, Sb	EN ISO 54321 mod,EN16171	< 1 mg/kg TS	±0.80	Ja
Organiska miljöanalyser - BTEX				
TEX, Summa	Beräknad	< 0.15 mg/kg TS		Ja

Xylener	Beräknad	< 0.1 mg/kg TS		Ja
Etylbensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.030	Ja
Toluen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.1 mg/kg TS	±0.040	Ja
Bensen	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 0.003 mg/kg TS	±0.0015	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja</b>				
Aromater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater summa >C5-C16	Beräknad	< 10 mg/kg TS		Ja
Aromater >C8-C10	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Aromater >C10-C16	SS-EN 17503:2022	< 1 mg/kg TS	±0.30	Ja
Alifater >C16-C35	SS-EN 17503:2022	13 mg/kg TS	±3.9	Ja
Alifater >C12-C16	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C10-C12	SS-EN 17503:2022	< 10 mg/kg TS	±3.0	Ja
Alifater >C8-C10	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 2 mg/kg TS	±0.60	Ja
Alifater >C5-C8	SS-EN ISO 22155:2016 mod	< 1.2 mg/kg TS	±0.54	Ja
<b>Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar</b>				
PAH-H,summa	Beräknad	1.2 mg/kg TS		Ja
PAH-L,summa	Beräknad	< 0.03 mg/kg TS		Ja
PAH-M,summa	Beräknad	0.20 mg/kg TS		Ja
PAH,summa övriga	Beräknad	0.40 mg/kg TS		Ja
Pyren	SS-EN 17503:2022	0.096 mg/kg TS	±0.029	Ja
Naftalen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Fluoranten	SS-EN 17503:2022	0.071 mg/kg TS	±0.021	Ja
Fenantren	SS-EN 17503:2022	0.031 mg/kg TS	±0.0093	Ja
Benso(ghi)perylen	SS-EN 17503:2022	0.20 mg/kg TS	±0.060	Ja
Antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaftylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Acenaften	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
PAH,summa cancerogena	Beräknad	1.0 mg/kg TS		Ja

Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 17503:2022	0.23 mg/kg TS	±0.069	Ja
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 17503:2022	0.059 mg/kg TS	±0.018	Ja
Krysen + Trifenylene	SS-EN 17503:2022	0.095 mg/kg TS	±0.029	Ja
Benso(k)fluoranten	SS-EN 17503:2022	0.086 mg/kg TS	±0.026	Ja
Benso(b)fluoranten	SS-EN 17503:2022	0.24 mg/kg TS	±0.072	Ja
Benso(a)pyren	SS-EN 17503:2022	0.25 mg/kg TS	±0.075	Ja
Benso(a)antracen	SS-EN 17503:2022	0.036 mg/kg TS	±0.011	Ja
<b>Övriga metallanalyser</b>				
Kvicksilver, Hg	EN 16171/EN 16173 mod	0.022 mg/kg TS	±0.012	Ja

Resultat avser endast det insända provet. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

## PROV 16-23542635

PROVFAKTA	VÄRDE
Laboratorieaktivitet startad	2023-12-09
Provtagningsdjup	1.5-2
Provets märkning	23TY01
Ankomsttidpunkt	2110
Ankomstdatum	2023-12-08
Provtagare	Malin Thorsén
Provtagningsdatum	2023-12-07
Kommentar	Provtagningsfakta har lämnats av kund. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.
Granskare	Cornelia Lindeberg 6470.6441.6059.7234

ANALYS	METOD	RESULTAT	MÄTOSÄKERHET	ACKREDITERAD
Provberedning, fast material	ISO 11464:2006 mod	Ja		Ja
Fysikaliska/kemiska egenskaper				
Torrsubstans	SS-ISO 11465-1:1995	83.2 %	±8.32	Ja
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES				
Krom, Cr	EN 16171/EN 16173 mod	8.2 mg/kg TS	±2.1	Ja
Zink, Zn	EN 16171/EN 16173 mod	28 mg/kg TS	±7.0	Ja
Vanadin, V	EN 16171/EN 16173 mod	17 mg/kg TS	±4.3	Ja
Nickel, Ni	EN 16171/EN 16173 mod	6.0 mg/kg TS	±1.6	Ja
Molybden, Mo	EN ISO 54321 mod,EN16171	1.0 mg/kg TS	±0.34	Ja
Koppar, Cu	EN 16171/EN 16173 mod	5.0 mg/kg TS	±2.0	Ja
Kobolt, Co	EN 16171/EN 16173 mod	3.7 mg/kg TS	±0.93	Ja
Kadmium, Cd	EN 16171/EN 16173 mod	< 0.2 mg/kg TS	±0.19	Ja
Bly, Pb	EN 16171/EN 16173 mod	10 mg/kg TS	±2.5	Ja
Barium, Ba	EN 16171/EN 16173 mod	44 mg/kg TS	±11	Ja
Arsenik, As	EN 16171/EN 16173 mod	< 2.5 mg/kg TS	±1.8	Ja
Antimon, Sb	EN ISO 54321 mod,EN16171	< 1 mg/kg TS	±0.80	Ja
Organiska miljöanalyser - BTEX				
TEX, Summa	Beräknad	< 0.15 mg/kg TS		Ja



PAH,summa cancerogena	Beräknad	< 0.2 mg/kg TS		Ja
Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Krysen + Trifenylen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.012	Ja
Benso(k)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(b)fluoranten	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)pyren	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Benso(a)antracen	SS-EN 17503:2022	< 0.03 mg/kg TS	±0.0090	Ja
Övriga metallanalyser				
Kvicksilver, Hg	EN 16171/EN 16173 mod	0.055 mg/kg TS	±0.014	Ja

Resultat avser endast det insända provet. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.



