

Rapport

# PM Föroreningar i mark och grundvatten

Slussar i Trollhätte kanal

Anläggande av sluss i Lilla Edet kommun,  
Västra Götalands län

2024-09-20



**Trafikverket**

Postadress: Vikingsgatan 4, 411 01 Göteborg

E-post: [trafikverket@trafikverket.se](mailto:trafikverket@trafikverket.se)

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1

Dokumenttitel: PM Föreningar i mark och grundvatten

Författare: Therese Johnsson, Jenny Rönnegård, Joakim Odenberger (WSP Sverige AB)

Dokumentdatum: 2024-09-20

Kontaktperson: Josefin Wilen, Trafikverket

Foto: WSP Sverige AB (om inget annat anges)

Illustration: WSP Sverige AB (om inget annat anges)

# Innehåll

<b>1 Objekt</b> .....	<b>5</b>
1.1 Blivande anläggning/konstruktion .....	5
1.2 Topografi och ytbeskaffenhet.....	7
<b>2 Syfte och begränsningar</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Underlag</b> .....	<b>9</b>
3.1 Tidigare utförda undersökningar .....	9
<b>4 Styrande dokument</b> .....	<b>10</b>
4.1 Jämförvärden jord.....	10
4.2 Jämförvärden grundvatten.....	11
<b>5 Miljötekniska markundersökningar</b> .....	<b>12</b>
5.1 Fältundersökningar jord och slagg .....	12
5.2 Fältundersökningar grundvatten .....	13
5.3 Laboratorieanalyser .....	15
5.4 Hydrogeologiska egenskaper .....	17
<b>6 Resultat</b> .....	<b>18</b>
6.1 Jordlagerföljd.....	18
6.2 Grundvattennivåer .....	19
6.3 Analysresultat jordprov .....	19
6.3.1 Metaller.....	19
6.3.2 Organiska ämnen .....	21
6.3.3 PAH .....	21
6.3.4 PCB .....	22
6.4 Laboratorieanalyser grundvatten .....	22
6.4.1 Metaller.....	22
6.4.2 Organiska ämnen .....	22
6.4.3 PAH .....	23
6.4.4 PCB .....	23
6.4.5 PFAS/PFOA .....	23
6.4.6 Sammanställning av känd föroreningsituation jord och grundvatten ..	24
6.5 Riskbedömning i samband med entreprenad.....	25

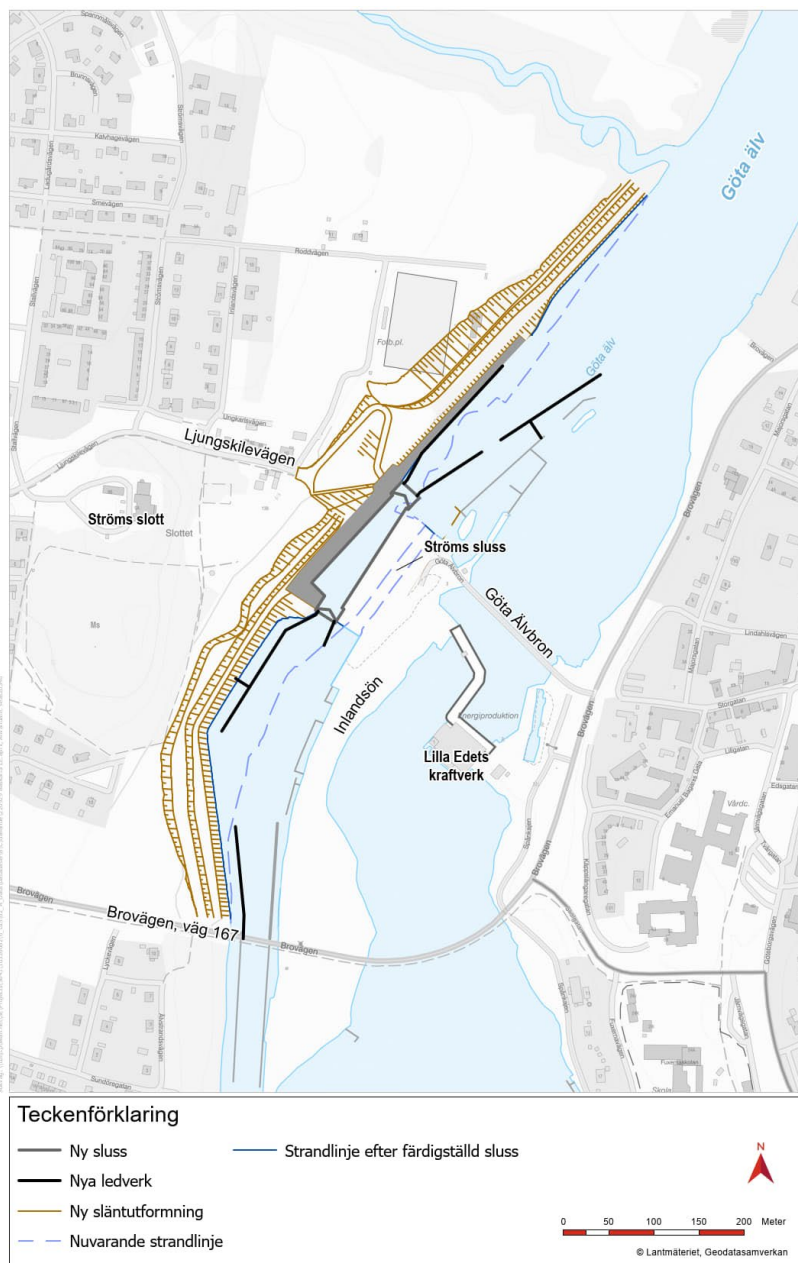
6.5.1 Föroreningar i jord .....	25
6.5.2 Föroreningar i slagg.....	25
6.5.3 Föroreningar i grundvatten.....	26
6.6 Slutsatser .....	27
6.7 Rekommendationer .....	27
<b>7 Bilagor.....</b>	<b>28</b>
<b>8 Referenser .....</b>	<b>29</b>

# 1 Objekt

De befintliga slussarna i Trollhätte kanal är över 100 år gamla och närmar sig slutet av sin tekniska livslängd. Tappning av vatten görs redan idag med lägsta möjliga kapacitet vilket medför långsam slussning. Enligt gällande bedömning är slussarna uttjänta år 2030, förutsatt att fortlöpande renoveringsinsatser genomförs. Den befintliga slussen i Lilla Edet behöver i likhet med övriga slussar i Göta älv ersättas med en ny sluss senast 2030.

## 1.1 Blivande anläggning/konstruktion

WSP Sverige AB (WSP) har på uppdrag av Trafikverket utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning för rubricerat objekt. Detta PM innefattar genomgång av resultatet av provtagningar av jord och grundvatten som genomförts inom arbetsområdet vid förslag till placering av ny sluss enligt **Figur 1**.



**Figur 1.** Översiktskarta över undersökningsområdet, samt korridorförslag för dragning av ny sluss i Lilla Edet. Källa: Lantmäteriet Geodatasamverkan.

Blivande anläggning omfattar en ny sluss i Göta älv i Lilla Edet. Den nya slussen ska ersätta befintlig sluss som förväntas vara uttjänt år 2030.

## 1.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet är beläget inom, och i närheten av, Göta Älvs älvfåra i Lilla Edets kommun (se **Figur 1**). Markområden som berörs ligger främst på den västra sidan av Göta älv och består av grönområden, åkermark samt en idrottsplats och småhustomter. Inom undersökningsområdet finns det OPTO-, el- och vattenledningar samt interna ledningar till befintlig sluss.

## 2 Syfte och begränsningar

Detta PM har till syfte att riskbedöma och nyansera förutsättningar gällande föroreningar i mark och grundvatten i områden aktuella för schaktning vid förslag på ny sluss enligt **Figur 1**.

Det kan inte uteslutas att det finns föroreningar i punkter eller områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föroreningar som inte analyserats.



# 3 Underlag

## 3.1 Tidigare utförda undersökningar

Som underlag har följande material använts:

- Rapport -PM Historisk inventering förorenad mark, S.14+TK.TA00-VFF.To01, (WSP, 2024a)
- Rapport Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Markmiljö, S.14+TK.TA00-VFF.To02 (WSP, 2024b)

## 4 Styrande dokument

Allt fältarbete har skett i enlighet med de rekommendationer och riktlinjer som Svenska Geotekniska Föreningen utarbetat för undersökningar av förorenade områden (SGF, 2013).

### 4.1 Jämförvärden jord

Resultaten från laboratorieanalyser av jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009; 2022).

#### **Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig**

**Markanvändning (KM):** Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning. Marken ska t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. Grundvatten skyddas som naturresurs inom området och ska kunna användas till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

#### **Naturvårdsverkets generella riktvärden för Mindre Känslig**

**Markanvändning (MKM):** Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 m nedströms området. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av markekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

Som underlag till hantering av massor jämförs halterna i jord utöver de generella riktvärdena för KM och MKM också med nivån för mindre än ringa risk, MRR (Naturvårdsverket, 2010) och Avfall Sveriges förslag till gränser för farligt avfall, FA (Avfall Sverige, 2019). Huruvida jordmassor klassificeras som farligt avfall eller inte beror på vilket eller vilka ämnen med farliga egenskaper som massorna innehåller, vilket kan bestämmas utifrån massornas totalhalter på två olika sätt:

- Jordmassorna innehåller tillräckligt höga totalhalter av ett ämne så att massorna klassificeras som farligt avfall.
- Jordmassorna innehåller en blandning av tillräckligt höga halter av ämnen så att massorna klassificeras som farligt avfall.

Halter i jorden under nivån för mindre än ringa risk tillsammans med uppfyllelse av lakteskriterier och övriga kriterier enligt Naturvårdsverket, 2010, kan innebära att överskottsmassor kan användas i anläggningsarbeten utan anmälan till kommunens miljökontor. Haltnivåer och resultat från laktester styr valet av deponi (Naturvårdsverket, 2004).

## 4.2 Jämförvärden grundvatten

Resultaten från laboratorieanalyserna av grundvatten jämförs med olika jämförvärden beroende på ämne:

- SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013) för metaller mm.
- För PFAS har SGI:s förslag till riktvärde tillämpats, detta innefattar PFOS (SGI, 2015)
- Jämförvärden för petroleumämnen är hämtade från SPI:s rekommendation vid efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPI, 2011)

SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten är jämförvärden som används för bedömning av grundvatten som resurs t ex för dricksvattenändamål. Skydd av grundvatten för dricksvattenändamål är inte alltid motiverat vid ett förorenat område eller representativt för ett ytligt grundvatten som inte används som grundvattenresurs. Andra krav på grundvattnet kan också ställas av hänsyn till miljöaspekter, exempelvis när grundvattnet är spridningsväg till ytvatten och grundvatten eller ger påverkan på andra ekosystem.

# 5 Miljötekniska markundersökningar

WSP har under 2022, 2023 och 2024 utfört miljötekniska fältundersökningar för rubricerat objekt. Metodik, beskrivning av planering, utförande och resultat av genomförda undersökningar redovisas i sin helhet i MUR Markmiljö S.14+TK.TA00-VFF.To02 (WSP, 2024b).

## 5.1 Fältundersökningar jord och slagg

Provtagning av jord genomfördes som störd provtagning genom skruvprovtagning. Jordprover insamlades som samlingsprov varje halvmeter, om inte geologin motiverade andra provtagningsintervall. Provtagningsdjupet var ca 3 meter under markytan för skruvprovtagning alternativt 1 meter ner i bedömt ostörda jordlager. Jordprover har fältanalyserats med avseende på flyktiga kolväten med PID-instrument i rumstemperatur. Ett urval av insamlade jordprov har också fältanalyserats med avseende på tungmetaller med XRF-instrument. Resultatet av fältanalyserna låg sedan till grund för vilka prov som skickades till laboratorium för analys.

Slagg återfinns som fyllnadsmaterial bakom spontad kajkonstruktion uppströms befintlig sluss inom delar av undersökningsområdet. WSP har under 2022 provtagit slagg för rubricerat objekt. Provtagningen är genomförd med handhållen spade.

Utförda undersökningar och provtagningar i jord och slagg har sammanfattats i Tabell 5.1.

**Tabell 5.1. Utförda undersökningspunkter jord WSP 2022, 2023 och 2024**

Sondering/provtagning	Antal provtagningspunkter
Provtagning slagg	1 st.
Skruvprovtagning jord 2022	8 st.
Skruvprovtagning jord 2023	34 st.
Komplettering skruvprovtagning jord 2024	76 st.
Summa	118 st. provpunkter (Jord)

Läge på provtagningspunkter för jord och slagg redovisas på ritningar i Bilaga 1.

Protokoll från provtagning av jord och slagg återfinns i Bilaga 3.

## **5.2 Fältundersökningar grundvatten**

WSP har under 2022 och 2023 installerat grundvattenrör och provtagit grundvatten för rubricerat objekt. Provtagning genomfördes med peristaltisk pump efter omsättning, grundvattenytan mättes in med lod både före och efter omsättning.

Utförda installationer av grundvattenrör, redovisas i Tabell 5.2.

Läge på grundvattenrören redovisas på ritningar i Bilaga 2.

Installations- och provtagningsprotokoll i samband med omsättning och provtagning av grundvatten återfinns i Bilaga 4.

**Tabell 5.2. Sammanställning av grundvattenrör som omsatts provtagits och analyserats, WSP 2022 och 2023**

ID	Metod provtagning	Material gv-rör	Rörlängd totalt (m)	Antal provtagna gv-rör (st)	Provtagningsdatum
22W810GV	Peristaltisk pump	stål	18	1	2022-12-05/ 2023-02-09
22W838GV	Peristaltisk pump	stål	6	2	2022-12-05
22W912GV	Peristaltisk pump	stål	4	3	2023-02-09
22W916GV	Peristaltisk pump	stål	10	4	2023-02-09
22W807	Peristaltisk pump	stål	3	5	2023-03-30
22W809	Peristaltisk pump	PEH	4	6	2023-03-30
22W811	Peristaltisk pump	PEH	2	7	2023-04-03
22W829	Peristaltisk pump	PEH	2	8	2023-03-30
22W831	Peristaltisk pump	PEH	1	Inget vatten i röret vid	2023-03-30
22W857	Peristaltisk pump	PEH	3	9	2023-03-30
22W871	Peristaltisk pump	PEH	2	10	2023-03-30
22W915	Peristaltisk pump	PEH	2	11	2023-03-30
22W928	Peristaltisk pump	PEH	3	12	2023-03-30
23W02LE	Peristaltisk pump	PEH	4	13	2023-06-20

## 5.3 Laboratorieanalyser

Eurofins har under 2022-2024 utfört laboratorieanalyser för rubricerat projekt. Analysprogrammen har kommunicerats med beställaren innan proverna skickats in.

Nedan i Tabell 5.3 redovisas antal utförda laboratorieanalyser av jord.

**Tabell 5.3 Laboratorieanalyser av jord**

<b>Analysparameter</b>	<b>Antal (st)</b>	<b>Medium</b>
Metaller 11 st. inkl. Hg.	226	Jord
OLJA (aromatiska och alifatiska kolväten C8-C35)	226	Jord
BTEX	211	Jord
PAH16	226	Jord
PCB	3	Jord
TOC	66	Jord

I tabell 5 4 redovisas antal utförda laboratorieanalyser av slagg

**Tabell 5.4 Sammanställning av utförda laboratorieanalyser på slagg**

<b>Analysparameter</b>	<b>Antal (st)</b>	<b>Medium</b>
Metaller 11 st. inkl. Hg	1	Slagg
PAH16	1	Slagg

I Tabell 5.5 redovisas antal utförda laboratorieanalyser av grundvatten.

**Tabell 5.5 Sammanställning av utförda laboratorieanalyser på grundvatten**

<b>Analysparameter</b>	<b>Antal (st)</b>	<b>Medium</b>
Metaller 11 st. inkl. Hg	13	Grundvatten
BTEX	13	Grundvatten
OLJA (aromatiska och alifatiska kolväten C8-C35)	13	Grundvatten
PAH16	13	Grundvatten
PCB	3	Grundvatten
Tennorganiska föreningar	2	Grundvatten
Oljeindex	5	Grundvatten
VOC <sub>12</sub>	3	Grundvatten
PFAS/PFOA (11 st.)	2	Grundvatten



## 5.4 Hydrogeologiska egenskaper

Nedan i Tabell 5.6 redovisas utförda inmätningar av grundvattenyta i installerade grundvattenrör.

**Tabell 5.6 Sammanställning av installerade grundvattenrör och lodning av grundvattenyta, WSP**

ID	Datum	GV-djup [m.u.my]
22W810GV	2022-12-05	7,21
22W810GV	2023-02-09	6,74
22W838GV	2022-12-05	4,88
22W912GV	2023-02-09	2,38
22W916GV	2023-02-09	3.42
22W807	2023-03-30	1,79
22W809	2023-03-30	2,06
22W811	2023-04-03	1,88
22W829	2023-03-30	1,48
22W831	2023-03-30	-
22W857	2023-03-30	2,67
22W871	2023-03-30	0,6
22W915	2023-03-30	0,71
22W928	2023-03-30	-
22W02LE	2023-06-20	2,98

# 6 Resultat

I detta kapitel redovisas resultaten undersökningar av jord och grundvatten genomförda av WSP 2022-2024, beskrivna i MUR Markmiljö S.14+TK.TA00-VFF.T002 (WSP, 2024b).

Läge på provtagningspunkter och grundvattenrör redovisas i Bilaga 1 och 2.

Resultaten av fältobservationer och fältanalyser av jord redovisas i Bilaga 3.

Installationsinformation gällande grundvattenrör samt resultaten av fältobservationer, nivåmätningar, funktionstester och provtagning av grundvatten redovisas i Bilaga 4.

Analysresultat av jord 2022-2023 redovisas tillsammans med aktuella jämförvärden i Bilaga 5a.

Analysresultat av jord 2024 redovisas tillsammans med aktuella jämförvärden i Bilaga 5b.

Analysresultat av ferroslagg redovisas tillsammans med aktuella jämförvärden i Bilaga 6.

Analysresultat av grundvattenprov redovisas tillsammans med aktuella jämförvärden i Bilaga 7.

Eurofins laborierapporter och koordinatlista återfinns i MUR Markmiljö S.14+TK.TA00-VFF.T002 (WSP, 2024b).

## 6.1 Jordlagerföljd

Generellt inom området kring Ströms sluss i Lilla Edet utgörs jordlagerföljden av lera. Leran fortsätter ner till åtminstone 3,0 meters djup (de geotekniska undersökningarna visar även att leran sedan underlagras av friktionsmaterial på berg). Den övre metern lera har generellt utvecklats till torrskorpelera.

Mäktigheter och jordegenskaper varierar inom utredningsområdet. Inom delar av området, främst i anslutning till olika konstruktioner (sluss, byggnader, vägar och parkeringsytor) representeras övre jordlagret av fyllnadsmaterial bestående av grus, sand, silt och lera. I området närmast Göta älv norr om befintlig sluss återfinns sprängsten i det översta fyllnadsmaterialet.

## 6.2 Grundvattennivåer

Grundvattenytan i installerade grundvattenrör är inmätt till någonstans mellan 0,5-3,0 meter under befintlig markyta i de grundvattenrör som är installerade i det ytliga grund/markvattenmagasinet (grundvattenrör med en total rörlängd på max 4 meter), Tabell 5.6. Läge på grundvattenrören framgår av Bilaga 2. I djupare grundvattenrör (grundvattenrör med en total rörlängd på minst 6 meter) är grundvattenytan inmätt till mellan 5-7 meter under markytan.

## 6.3 Analysresultat jordprov

Markanvändningen för slussområdet bedöms definieras som mindre känslig markanvändning. Föroreningshalter upp till i nivå med Naturvårdverkets generella riktvärden för MKM bedöms därmed initialt inte utgöra några miljö eller hälsorisker.

### 6.3.1 Metaller

Utifrån resultaten av genomförda laboratorieanalyser i nu utförd undersökning kan följande noteras för ämnesgruppen metaller, se Bilaga 5a-5b.

- I provpunkt 22W854 (0,05-0,5) och 24W842 (0,6-1,3) har förhöjda halter av bly påvisats i nivå med farligt avfall (FA). I provpunkt 22W854 påvisas halter av bly överskridanden riktvärdet för MKM på större djup. Provuttag har skett ner till 6,0 meter under befintlig markytan, djupare uttag av jord var ej möjligt vid undersökningstillfället. Orsaken är borrhopp på grund av eventuellt sten/block.

I provpunkt 24W842 avtar halterna på djupet. För ytlig nivå 0,6-1,3 meter under markytan påvisas förutom bly i nivå med farligt avfall (FA) en halt av koppar överskrider generella riktvärden för MKM.

Provpunkt 22W854 är placerad i anslutning till befintligt slushhuvud (södra) och provpunkt (24W842) är placerad i nära anslutning till befintlig bro (Lilla Edetbron).

I anslutning till provpunkten 22W854 med förhöjd halt av bly och koppar finns också provpunkten 22W949 F2 och 22W951 med förhöjda halter av bly överskridanden MKM.

- I provpunkter 22W849 (0-0,4) och 24W819 (0-0,3) påvisas förhöjda halter av bly som överskrider generellt riktvärde för MKM. Dessa finns inom ett område med tidigare depå för slussverksamheten (förrådsbyggnad/personalutrymmen med tillhörande smedja och virkesförråd). Byggnaderna har avvecklats/revits under 2021, se vidare beskrivning PM Historisk inventering förorenad mark (WSP, 2024a).
- I provpunkt 24W803 (0,8-1,3) påvisas en förhöjd halt av koppar överskridanden generellt riktvärde för MKM. Föroreningen härstammar troligt från fyllnadsmassor som tillförts området vid upprättande av grusväg/erosionsskydd till älven. Grusvägen leder till en bro (bro över Strömsbäcken) och hus norr om Strömsbäcken.
- I anslutning till kajkonstruktion med slaggutfyllnad finns påverkade jordlager med förhöjda halter av krom överskridanden generellt riktvärde för MKM. I provpunkt 24W809 (0-0,3) har förhöjda halter påvisats och provpunkten är placerad i anslutning till kajkonstruktionen och slaggutfyllnaden.
- I anslutning till farleden söder om befintlig sluss har förhöjda halter av kobolt påvisats överskridande generella riktvärden för MKM. I samma jordprov har även nickel i lägre halter påvisats överskridande generellt riktvärde för KM, halten underskrider riktvärdet för MKM.
- Föroreningar av metaller (kobolt, bly, krom, zink) i halter som överskrider generella riktvärden för KM förekommer generellt i enstaka jordprover i ytligt jordlager eller i fyllnadsmaterial (20 stycken jordprover med halter som överskrider KM av 226 stycken analyserade jordprover) inom undersökningsområdet. Fyllnadsmassor med okänt ursprung har tillförts undersökningsområdet under lång tid. Det är främst vid befintlig sluss där fyllnadsmaterial med större mäktighet har påträffats.
- I större delen av de jordprover som är uttagna i områden med mer naturliga jordarter mulljord/lera/torrskorpelera underskrider halterna generella riktvärden för KM (186 stycken utav 226 stycken).

### 6.3.2 Organiska ämnen

Utifrån resultaten av laboratorieanalyserna i nu utförd undersökning kan följande noteras för uttagna jordprover, se Bilaga 5a-5b.

- I ett jordprov från provpunkt 22W826 (0,05-0,3) påvisas halt av Alifater >C16-C35 som överskrider generellt riktvärde för KM.  
Provpunkten är placerad i närheten till befintlig sluss.
- I övrigt har inga halter av organiska ämnen rapporterats som överskrider generellt riktvärde för KM.

### 6.3.3 PAH

Utifrån resultaten av laboratorieanalyserna i nu utförd undersökning kan följande noteras för uttagna jordprover, se Bilaga 5a-5b.

- I två jordprover från provpunkt 23W822 (0,0-0,3) och 23W945 (0,4-0,8) påvisas halter av PAH-H som överskrider generellt riktvärde för MKM. För samma jordprover påvisas lägre halter av PAH-M som överskrider generellt riktvärde för KM men underskrider mindre känslig markanvändning, MKM.
- I provpunkterna 22W832 (0,0-0,4), 22W833 (0,0-0,4) 22W879 (0-0,35) och 22W860(0,0-0,5m påvisas också lägre halter av PAH-H som underskrider generellt riktvärde för MKM men överskrider generella riktvärden för KM.
- I övrigt har inga halter rapporterats som överskrider generellt riktvärde för MKM och känslig markanvändning, KM.

Provpunkt 22W832 och 22W833 är placerade i anslutning till befintligt slussområde och troligt har tillförda utfyllnadsmassor tillförts området historiskt.

Provpunkt 23W822 och 22W879 påträffas i anslutning till vägområde och område som historiskt troligt kan vara påverkat med utfyllnadsmassor i samband med byggnation av vägområden eller stenkolstjära vid asfaltering.

Provpunkt 23W945 och 22W860 är placerad i anslutning till farleden.

Provpunkt 23W945 nedanför depå där en tidigare smedja haft verksamhet. 22W860 har placering i nära anslutning till farled.

### **6.3.4 PCB**

I tre analyserade jordprover (23Wo2LE, 23Wo3LE, 23Wo4LE) påvisas inga halter överskridanden laboratoriets rapporteringsgräns och därmed även valda jämförvärden avseende PCB7.

## **6.4 Laboratorieanalyser grundvatten**

Resultat från laboratorieanalyser av grundvatten redovisas tillsammans med SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). För PFAS har SGIs förslag till riktvärde tillämpats, detta innefattar PFOS (SGI, 2015). Se vidare Bilaga 7 för resultatsammanställning.

### **6.4.1 Metaller**

Grundvattenprov som uttagits inom området för ny slussanläggning påvisar låga halter/måttliga halter för samtliga metaller (As, Ba, Pb, Cd, Co, Cu, Cr, Hg, Ni, V) förutom nickel (Ni) och zink (Zn). Förhöjda halter av nickel och zink påvisas i nivå med starkt påverkat grundvatten i några av grundvattenrören vid jämförelse mot SGUs bedömningsgrunder för grundvatten, se vidare Bilaga 7 för sammanställda analysresultat.

### **6.4.2 Organiska ämnen**

I två analyserade grundvattenrör uttaget för 22W912GV och 22W916GV påvisas förhöjda halter av Alifater >C16-C35 respektive Alifater >C12-C35 och förhöjda halter av olja vid analys av oljeindex. Grundvattenrören med förhöjda halter olja är placerade uppströms undersökningsområdet. Avståndet till föreslagen korridor med ny sluss är utanför bedömt påverkansområde. Det är också oklart om halterna härstammar från installation av rören eller sabotage vid undersökningstillfället. Sabotage har inledningsvis skett, och kan vara en trolig orsak till de förhöjda halterna i grundvattenrören.

I övriga provtagna grundvattenrör påvisas inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgräns och därmed även valda jämförvärden avseende organiska ämnen.

### **6.4.3 PAH**

I ett analyserat grundvattenrör uttaget för 22W912GV påvisas en måttlig halt i jämförelse mot SGUs bedömningsgrunder för grundvatten.

Grundvattenröret är placerat utanför verksamhetsområdet och bedömt påverkansområde.

I övriga provtagna grundvattenrör påvisas inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgräns och därmed även valda jämförvärden avseende PAH.

### **6.4.4 PCB**

I tre analyserade grundvattenrör uttaget för 22W810GV, 22W838GV, 22W915 påvisas inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgräns och därmed även valda jämförvärden avseende S:a PCB (7 st.) i grundvatten.

### **6.4.5 PFAS/PFOA**

I två analyserade grundvattenrör uttaget för 22W915, 22W809 påvisas låga halter underskridanden valt jämförvärde för PFOA (SGIs preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten) avseende PFAS i grundvatten.

## **6.4.6 Sammanställning av känd föroreningsituation jord och grundvatten**

Föroreningar i mark förekommer generellt i den fyllnadsjord som skapats historiskt inom undersökningsområdet. Verksamheter i området har varit och är vägområde, befintlig slussverksamhet, tidigare depå med virkesförråd och smedja samt närheten till Lilla Edets brofäste över Göta Älv.

Utifrån genomförda undersökningar konstateras att förhöjda halter i jord förekommer av främst bly samt PAH-H men också enstaka halter av kobolt, koppar, krom, PAH-M som överskrider generella riktvärden för mindre känslig markanvändning, MKM. För bly är halterna i två av provpunkterna i nivå med farligt avfall, FA.

Kopplingar mellan förhöjda halter i provpunkter och tidigare verksamheter kan i viss del förklaras utifrån historiken som är känd inom undersökningsområdet.

För områden som till större delen varit orörda och naturliga jordlager påträffats visar provtagningen på lägre halter som underskrider generella riktvärden för KM. I enstaka provpunkter konstateras yttlig jord (0-1.0 m) med föroreningar av metaller (kobolt, bly, krom, zink) som överskrider generellt riktvärde för känslig markanvändning, KM.

I anslutning till kajkonstruktionen har slaggutfyllnad identifierats i ytliga marklager. Prov på slaggen visar på halter av krom överskridanden generellt riktvärde för MKM.

För ytligt grundvatten inom område för ny slussanläggning påvisas inga halter av organiska ämnen överskridande laboratoriets rapporteringsgräns och därmed också valda jämförvärden. Metallhalterna i grundvattnet bedöms vara i nivå med vilka halter som påvisas vid provtagning av ytligt grundvatten.



## 6.5 Riskbedömning i samband med entreprenad

### 6.5.1 Föroreningar i jord

Totalt är 226 st jordprov, uttagna på olika djup inom planerade schaktområden, analyserade på laboratorium. Av dessa innehåller den absoluta merparten föroreningshalter under Naturvårdverkets riktvärden för KM och ofta även MRR. I stort sett allt naturligt material i form av silt och lera innehåller föroreningshalter under riktvärden för KM eller MRR.

14 st analyser av jord visar på föroreningshalter över riktvärden för MKM och två st jordprov innehåller föroreningshalter över haltgräns för FA. Dessa prov är uteslutande uttagna i fyllnadsmaterial.

Analysresultaten visar att större delen av de schaktmassor som uppstår i samband med byggnation av ny sluss med fördel bör kunna återanvändas. Massor med föroreningshalter under MRR kan fritt användas i alla typer av anläggningsändamål. Massor med föroreningshalter under riktvärden för MKM bedöms kunna användas som fyllnadsmaterial inom arbetsområdet eller andra lämpliga anläggningsprojekt, men detta måste godkännas av tillsynsmyndigheten innan det verkställs. Inom mindre delar av planerade schaktområden, främst i området runt det befintliga slussläget, har föroreningar i jord påvisats i halter över riktvärden för MKM eller haltgräns för FA. Dessa massor bedöms primärt behöva köras till lämplig mottagningsanläggning för förorenad jord.

### 6.5.2 Föroreningar i slagg

I anslutning till kajkonstruktionen har slaggutfyllnad med halter av krom överskridanden generellt riktvärde för MKM identifierats. Mycket tyder på att det handlar om slagg från Vargön Alloys. Fyllning med denna typ av slagg (som är att betrakta som inert) är vanligt förekommande i området och Vänersborgs kommun har tydliga förhållningsregler om hur och var slaggen får användas som fyllnadsmaterial ([vanersborg.se](http://vanersborg.se)). Lilla Edet är en egen kommun men Vänersborgs kommuns förhållningssätt bedöms vara en lämplig utgångspunkt.

Exempel på områden som inte är lämpliga:

- Inom vattenskyddsområde och intill vattentäkter
- Ytligt, det vill säga på mindre än 0,7 meters djup, inom områden för bostäder, förskola, odling och djurhållning

- Inom områden med direkt avrinning till värdefull recipient
- Inom vattenområden som i sjö, damm, dike eller vattendrag

Exempel på användningssätt som inte är lämpliga:

- Slaggen bör inte utsättas för slitage, så att det dammar och materialet sprids som stoft. De bör till exempel inte användas i slitlager på vägar, som blästersand eller till betong- eller asfaltballast för vägar.
- Slaggen bör inte användas som ballast i betong
- Slaggen är inte lämplig att krossa till finare fraktioner

Återfyllning med slag ska alltid kommuniceras med tillsynsmyndigheten innan genomförande. Miljökontoret i Lilla Edet har tidigare godkänt användning av ferroslag i anläggningsändamål.

### **6.5.3 Föroreningar i grundvatten**

De analyser av grundvatten som är genomförda visar att ca hälften av grundvattenrören innehåller förhöjda halter av tungmetaller. I några rör påvisas också olja och spår av andra ämnen (nedbrytningsprodukter av TBT, PFAS, klormetan mm). Riskerna med uppmätta halter av föroreningar i grundvatten i samband med kommande entreprenad bedöms framför allt vara kopplade till behov av rening av pumpat länsvatten. Grundvattenytan är inom delar av området inmätt till enbart 0,6 meter under markytan och i samband med schaktning kommer pumpning av länsvatten att bli aktuell. Detta vatten bedöms ställvis, baserat på genomförda analyser, kunna innehålla föroreningar i form av både lösta och partikelbundna metaller samt diverse organiska ämnen. Därmed bedöms det komma att finnas behov av rening av pumpat länsvatten innan utsläpp till recipient.

## 6.6 Slutsatser

Genomförda undersökningar för aktuellt område med ny korridor för slussanläggning har visat att:

- Merparten av analyserade jordprov innehåller låga föroreningshalter under riktvärden för KM och/eller MRR.
- I fyllnadsmaterial främst i anslutning till befintlig kaj och sluss har förorenad jord påträffats som överskrider de generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning, MKM.
- I två provpunkter har fyllnadsmaterial med halter av bly i nivå med haltgräns för FA uppmätts.
- Vid anläggningstekniskt schaktarbete behöver förorenad jord tas omhand hos en godkänd mottagningsanläggning.
- Pumpning och vid behov rening av länsvatten bedöms komma att behöva genomföras i samband med schaktning.

Området är planerat för etablering av ny sluss med tillhörande anläggningsdelar och områdesförändringar. Anläggningstekniskt schaktarbete kommer utföras och förorenade schaktmassor och länsvatten kommer att behöva hanteras i samband med entreprenaden.

Inom aktuellt anläggningsområde är föroreningssituationen översiktligt undersökt. Vidare beskrivs detaljer kring planerade åtgärder/efterbehandling av förorenad mark samt masshantering i den §28 Anmälan som upprättas innan anläggningen byggs.

## 6.7 Rekommendationer

Innan eventuella schaktarbeten får utföras är det lagkrav att en anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt § 28 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ska göras till tillsynsmyndigheten.

I anmälan beskrivs omfattningen på miljökontrollen som utförs i entreprenaden. Ytterligare provtagning av jord och vatten hanteras i samband med byggnation av ny sluss.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Vi rekommenderar därför att rapporten delges Miljö- och hälsoskyddsavdelningen, Lilla Edets kommun, och Länsstyrelsen i Västra Götaland.

# 7 Bilagor

**Bilaga 1.** Situationsplan provpunkter (Jord) tillsammans med aktuella jämförvärden.

**Bilaga 2.** Situationsplan provtagna grundvattenrör

**Bilaga 3.** Provtagningsprotokoll jord och slagg.

**Bilaga 4** - Provtagningsprotokoll grundvatten

**Bilaga 5a** – Analysresultat jord 2022-2023 jämfört generella riktvärden (KM-MKM).

**Bilaga 5b.** Analysresultat jord 2024 jämfört generella riktvärden (KM-MKM).

**Bilaga 6** - Analysresultat misstänkt ferroslagg

**Bilaga 7** - Analysresultat grundvatten jämfört bedömningsgrunder för grundvatten

## 8 Referenser

Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Avfall Sverige Utveckling. Rapport 2007:01. Uppdaterad 2019.

Göteborg Stad, 2015. FAKTABLAD, Miljöförvaltningen, 2015-12-03, Hantera asfalt och tjärasfalt.

Göteborg Stad, 2020. Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, reviderad 2020. R 2020:10.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV), 2016. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26.

Metria, 2022: Metria Kartgenerator

Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918.

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket, SNV rapport 5976

Naturvårdsverket, 2016: Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket, 2009; 2022: Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledninga/Fororenade-omraden/Riktvarder-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarder/> (hämtad 2024-07-02).

SGF, 2013: Svenska Geotekniska Föreningen, Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden, SGF-rapport 2:2013

SGI, 2015: Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten

SGU, 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten SGU-rapport 2013:01

Trafikverket, 2004: Publikation 2004\_91. Handbok för återvinning av asfalt. Vägverket, 2004

WSP, 2024a. PM Historisk inventering förorenad mark, Lilla Edet, Slussar Trollhätte kanal, 2024-09-20, Trafikverket 2024, S.14 +TK. T.A00-VFF.T.001.

WSP, 2024b. MUR Markmiljö, Lilla Edet, Slussar Trollhätte kanal, 2024-09-20, Trafikverket 2024, S.14 +TK. T.A00-VFF.T.002.

Vanerborgs.se; <https://vanersborg.se/bygga-bo-och-miljo/kretslopp--vatten/avfall-och-atervinning/avfallssortering/slagg>

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

**[trafikverket.se](http://trafikverket.se)**