

SEPTEMBER 2019
VÄNERSBORGS KOMMUN

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING - KV. PENSÉEN

RAPPORT

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00

FAX 010 850 10 10

WWW cowi.se

SEPTEMBER 2019
VÄNERSBORGS KOMMUN

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING - KV. PENSÉEN

RAPPORT

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.
A125519 A125519-4-02-RAP-001

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
Godkänd	2019-09-02	Rapport	Josefina Orlenius, Vera Bouvier	Niclas Jacobsson	Per Samuelsson

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	1
2	Inledning	2
2.1	Bakgrund och syfte	2
2.2	Bakgrundsinformation	2
3	Områdesbeskrivning	3
3.1	Markanvändning	3
3.2	Historiska verksamheter	4
3.3	Geologi och hydrogeologi	6
4	Miljöteknisk markundersökning	7
4.1	Provtagningsplan	7
4.2	Jordprovtagning	7
4.3	Grundvattenprovtagning	8
4.4	XRF-analyser	8
4.5	Laboratorieanalyser	8
5	Riktvärden	9
5.1	Naturvårdsverkets generella riktvärden	9
5.2	Farligt avfall	9
5.3	Grundvatten	10
5.4	Aktuella riktvärden för undersökningsområdet	11
6	Resultat	12
6.1	Borrprovtagning	12
6.2	Grundvattenprovtagning	13
7	Föroreningssituation	15
7.1	Föroreningsnivå	15

7.2	Saneringsbehov	16
8	Upplysning	17
8.1	Svensk lagstiftning	17
9	Referenser	18

BILAGOR

- Bilaga 1. Karta med provtagningspunkter
- Bilaga 2. XRF-analyser
- Bilaga 3. Analysresultat
- Bilaga 4. Analysrapport
- Bilaga 5. Fotobilaga
- Bilaga 6. Fältprotokoll

1 Sammanfattning

På uppdrag av Miljö- och byggnadsförvaltning i Vänersborgs kommun har COWI AB genomfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning av fastigheterna inom kvarteret Penséen i Vänersborgs kommun. Den miljötekniska markundersökningen genomfördes i totalt sex provtagningspunkter. Provtagningen genomfördes med skruvborrning med borrhandsvagn. Grundvattenrör installerades i två provtagningspunkter CWM01 och CWM02.

Det har i grundvattnet ej kunnat påvisas några förhöjda halter av petroleumprodukter, metaller samt klorerade alifater som bedöms innebära en risk avseende identifierade skyddsobjekt inom fastigheten. Följaktligen bedöms det ej föreligga ett behov avseende grundvattenåtgärder. Avseende provtagning av träkärnor har det i CWM07 detekterats trikloreten (tri-, trikloretylen). I CWM08 detekteras triklorometan (kloroform). Det indikerar att det förekommer klorerade lösningsmedel i grundvattnet men att det är djupare liggande än provtagningen som utfördes av jord och grundvatten.

Metaller (Cu, Hg, Pb och Zn) har ställvis detekterats i halter över mindre känslig markanvändning. Förhöjda halter finns främst inom provpunkten CWM06. Påvisade halter av PAH överskrider ställvis gällande riktvärden för känslig markanvändning. I stadsmiljö har halten cancerogena PAH visat sig vara generellt förhöjd. Undersökningar har visat att det vid provtagning av ytjord i park- och naturmark i Göteborg går att räkna med att ungefär vartannat prov har halter cancerogena PAH som överstiger Naturvårdsverkets tidigare riktvärden för känslig markanvändning. I de nu gällande generella riktvärdena för känslig markanvändning har motsvarande riktvärde för cancerogena PAH, alltså riktvärdet för PAH summa H, höjts från 0,3 till 1 mg/kg TS och riktvärdet för mindre känslig markanvändning från 7 till 10 mg/kg TS. Resonemanget om generellt förhöjda PAH-halter i stadsmiljö bedöms dock fortfarande vara giltigt.

Då föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM har påvisats skall dock framtida schaktmassor från nämnda fastigheter hanteras med vissa restriktioner. COWI AB bedömer av den orsaken att det föreligger ett saneringsbehov inom undersökningsområdet.

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Miljö- och byggnadsförvaltning i Vänersborgs kommun har COWI AB (COWI) genomfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning av fastigheterna inom kvarteret Penséen i Vänersborgs kommun.

Fastigheten har tidigare varit bebyggd med bland annat kemtvätt, gasverk och garveri. Med avseende på nuvarande och historisk bedriven verksamhet är COWIs bedömning att det finns en risk att föroreningar såsom oljeprodukter, klorerade lösningsmedel, tungmetaller och PAH:er kan påträffas i marken.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen är att utreda förekomsten av eventuella föroreningar i mark och grundvatten samt huruvida dessa utgör en risk för människors hälsa och/eller för miljön. Utgångspunkten för bedömning av resultaten är aktuell markanvändning. Undersökningen syftar även till att ta fram åtgärdsförslag för eventuella föroreningar i marken och grundvattnet. Syftet uppnås genom följande:

- > Identifiera potentiella föroreningskällor inom undersökningsområdet eventuella spridningsmönster och riskobjekt på eller i närheten av fastigheten.
- > Identifiera förorenade områden i mark och grundvatten inom undersökningsområdet.

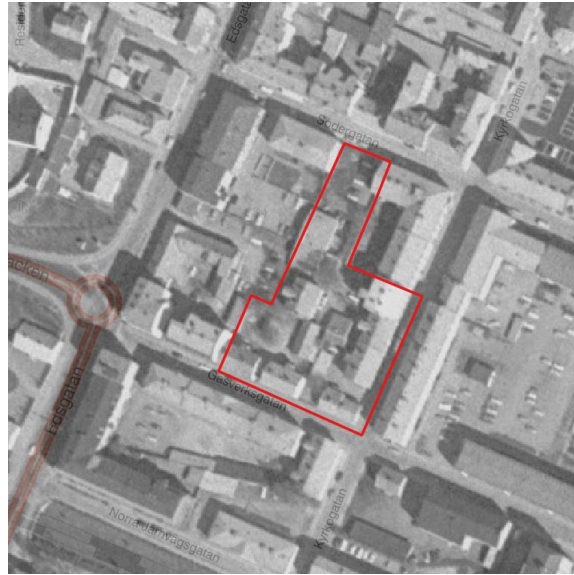
2.2 Bakgrundsinformation

Informationen har sammanställts i rapporten är hämtade från Vänersborgs kommun, utdrag från Länsstyrelsens databas EBH-stödet, Vatteninformationssystem Sverige (VISS), Sveriges geologiska undersökning (SGU), samt observationer vid platsbesök i samband med fältarbetet 19 juni och 3 juli år 2019.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Markanvändning

Undersökningsområdet kvarteret Penséen utgörs av fastigheterna Penséen 6, Penséen 17, Penséen 18 och Penséen 21. Kvarteret är beläget längs Kyrkogatan i centrala Vänersborg. Enligt historiska flygfoton från mellan år 1955 och 1967 var aktuellt undersökningsområde bebyggt, se Figur 1.



Figur 1. Historiskt flygfoto från 1975 tillsammans med undersökningsområdet markerat med rött. Bildkälla: Lantmäteriet, 2019.

Både historisk och nuvarande omkringliggande bebyggelsen utgörs av stadsmiljö. Aktuellt undersökningsområde utgörs i dagsläget främst av innegård med grusad yta för omkringliggande bostäder, se Figur 1.



Figur 2. Röd ring – lokalisering av undersökningsområdet. Bildkälla: VISS, 2019.

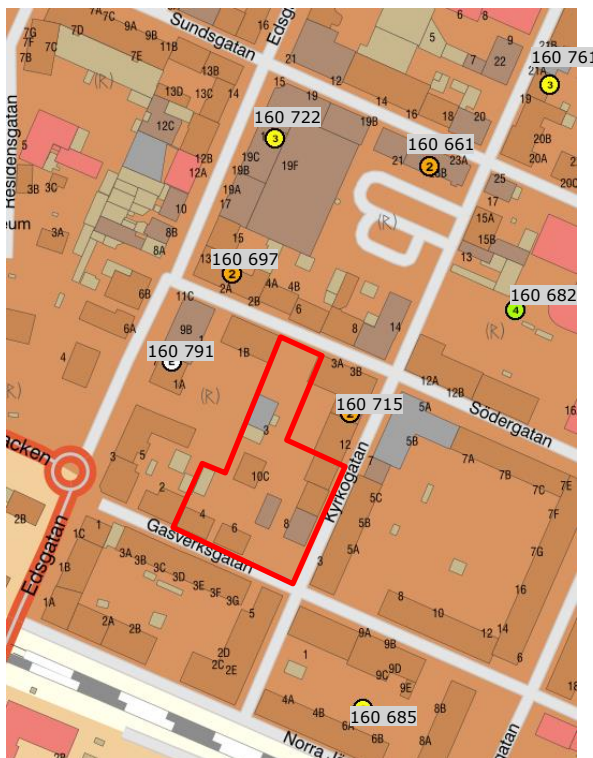
Enligt den historiska flygbilden från 1975 kan noteras att kvarteret är planerat på liknande sätt som i dagsläget avseende byggnader inom kvarteret Penséen, se Figur 1 och 2.

3.2 Historiska verksamheter

Naturvårdsverket har utarbetat en Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO), vilken är indelad i två faser. MIFO inleds med orienterande studier där objekt och branscher identifieras inom aktuell fastighet. Uppgifterna som sammanställs utgörs av tillgänglig information via karttjänster, arkivstudier, platsbesök samt intervjuer. Underlaget redovisas och utvärderas i det som kallas MIFO I och klassificeringen utförs enligt fyra klasser.

- > Riskklass 1, mycket stor risk,
- > Riskklass 2, stor risk,
- > Riskklass 3, måttlig risk
- > Riskklass 4, liten risk.

I Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden enligt MIFO finns flertalet identifierade objekt närliggande undersökningsområdet. Lokalisering av objekten i förhållande till föreliggande undersökningsområdet visas i Figur 3.



Figur 1. Lokalisering av MIFO I klassade objekt tillsammans med objekt ID i närhet av undersökningsområdet som markerats med rött: Bildkälla: Länsstyrelsen, 2019.

En sammanställning av aktuella objekt närliggande undersökningsområdet redovisas i Tabell 1.

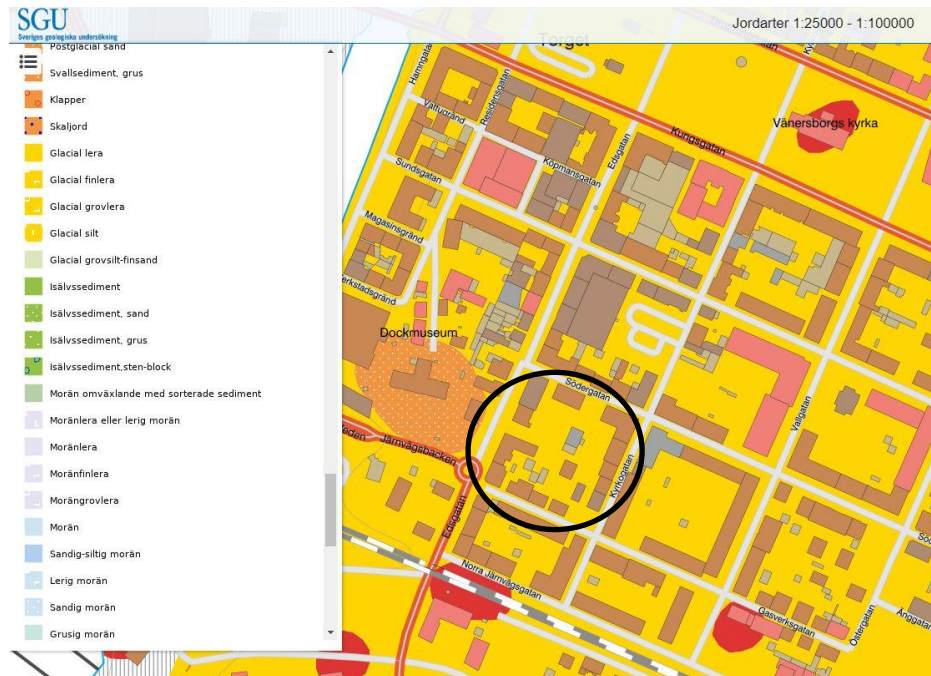
Tabell 1. Sammanställning av aktuella objekt som ligger i anslutning till undersökningsområdet.

Objekt ID	Fastighet	Verksamhet	Riskklass	Verksamhetsperiod	Potentiella Föroreningar
160 715	Penséen 15	Kemtvätt	2	10–20 år från 1951	Klorerade alifater (trikloretylen och perkloretylen)
160 791	Penséen 22	Drivmedel	2	-	Branschklassning – ej MIFO I
160 697	Nässlan 12	Kemtvätt	2	10 år 1970-talet	Klorerade Alifater (Perkloretylen)
160 722	Nässlan 18	Kemtvätt	3	ca 15 år på 1970 och -80 talet.	De ursprungliga byggnaderna revs 1986 och all jord ned till berg, vars överyta ligger relativt ytligt, schaktades bort och ersattes med genomsläppliga nya massor. Klorerade Alifater
160 661	Nässlan 19	Kemtvätt	2	16 år, fram till 2004	Klorerade Alifater (Perkloretylen)
160 682	Kv. Myrten	Garveri	4	-	Byggnad riven med efterföljande omfattande schaktarbeten. Krom
160 685	Nejlikan 4, Nejlikan 6	Gasverk	3	-	Stenkolstjära. Kreosot

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

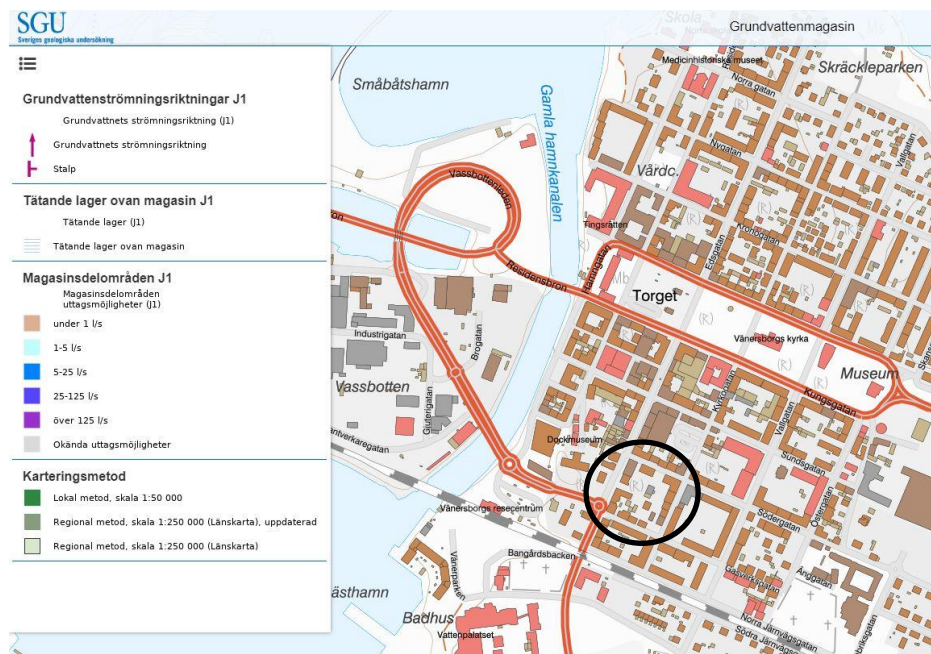
3.3 Geologi och hydrogeologi

Topografiskt är undersökningsområdet flackt. Den ytliga jordlagerföljden inom provtagningsområdet består enligt SGUs kartvisare för jordarter av glacial lera med ett antaget jorddjup på 3–5 meter, se Figur 4.



Figur 4. Gul – glacial lera, röd – berg, orange – postglacial sand. Svart markering – provtagningsområdet.

Grundvattnets strömningsriktning är ej tidigare undersökt men antas på grund av den allmänna topografins lutning vara i västlig riktning. Potentiell ytvattenrecipient antas på samma grunder vara Gamla hamnkanalen cirka 270 m västerut, se Figur 5.



Figur 5. SGUs karta över grundvattenmagasin. Svart markering – provtagningsområdet.

4 Miljöteknisk markundersökning

4.1 Provtagningsplan

En provtagningsplan upprättades och provtagningsomfattning bestämdes i samråd med Vänersborgs kommun, se Bilaga 1 Karta med provtagningspunkter. Vid utsättning av provtagningspunkter användes erhållen information som utgångspunkt. Provtagningsplanen kommunicerades och förankrades med beställare samt miljö- och hälsoskyddsinspektör innan fältarbetet utfördes. Provtagningsplanen kompletteras med provtagning av träkärnor som uttogs i två björkträd.

Provtagningspunkterna placerades med syftet att dokumentera jordlagerföljderna, fyllnadsmaterial och dessas mäktighet samt att dokumentera och påträffa föroreningar. Provtagningsplanen innehåller fem skruvborringspunkter varav det i två planerades att installera grundvattenrör.

Innan markundersökningen genomfördes utfördes en ledningsanvisning via tjänsten *Ledningskollen*. Utsättning gjordes med avseende på av el-, tele och VA-ledningar. Inmätning av provtagningspunkter skedde med RTK-GPS (Leica), se vidare Bilaga 1 Karta med provtagningspunkter.

4.2 Jordprovtagning

Den miljötekniska markundersökningen genomfördes den 19 juni samt 3 juli år 2019 i totalt sex provtagningspunkter, se vidare Bilaga 5 Fotobilaga samt Bilaga 6 Fältprotokoll. Provtagningspunkternas lägen redovisas vidare i Bilaga 1 Karta med provtagningspunkter. Provtagningen genomfördes med 80 mm skruvprovtagning med borrhandsvagn. Jordprovtagningen har skett i enlighet med rekommendationer och riktlinjer från SGF:s rapport 2:2013, Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden.¹

Utvalda jordprover analyserades även i fält med HDI-mätare som används vid misstanke om klorerade lösningsmedel. För urval av fältanalyserade jordprover se Bilaga 3 Analysresultat.

Vid jordprovtagning togs prover av miljökonsult direkt från skruvprovtagaren. Samlingsprover togs ut för analys på 0,5–1 metersintervaller samt vid förändring av jordart, färg eller lukt. Maximalt borrhandsdjup var 5 meter under markytan (m.u.my). Jordprovtagning med skruvborrning genomfördes ner till naturliga, orörda jordlager och/eller borrhandsstopp. Jordproverna förvarades i kyl samt i för ändamålet avsedda diffusionstäta plastpåsar och glasburkar innan de skickades för vidare analys.

¹ SGF. *Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden*. Rapport 2:2013.

4.3 Grundvattenprovtagning

Grundvattenrör (50 mm, PEH) installerades i två provtagningspunkter CWM01 och CWM02. Grundvattenrören rensumpades vid installationstillfället.

Provtagningen utfördes 3 juli år 2019. Grundvattennivån i rören mättes innan provtagningen med ett ljus-/ljudlod. Grundvattenrören omsattes även med en peristaltisk pump innan provtagningen utfördes. I CWM01 var det liten vattentillgång och liten tillrinning. Av den orsaken kunde provtagning ej genomföras. Följaktligen har enbart grundvattnet i CWM02 provtagits. Grundvattenproverna förpackades i ändamålsenliga kärl enligt laboratoriets anvisningar och förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter. Information angående installationsarbetet och provtagningen samt fältobservationer redovisas i samt Bilaga 6 Fältprotokoll.

4.4 XRF-analyser

I samband med jordprovtagningen analyseras samtliga prover genom XRF-analys av konsult med avseende på metallinnehåll, se vidare Bilaga 2 XRF-analyser. XRF är ett instrument som detekterar grundämnen i ett material. Förenklat beskrivet tillförs materialet röntgenstrålning vars atomer emitterar strålning (excitation) som detekteras av instrumentet som även tolkar resultatet till atomtyp och halt.

4.5 Laboratorieanalyser

Utvalda jordprover skickades till ALS Scandinavia för kemisk analys med avseende på förekomst av, BTEX, aromater, alifater, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och de tungmetaller, utom krom (VI), som är listade av Naturvårdsverkets tabell för generella riktvärden för känslig och mindre känslig markanvändning. ALS Scandinavia är ackrediterade med avseende på utförda kemiska analyser.

Grundvattenproverna skickades till ALS Scandinavia för kemisk analys med avseende på förekomst av BTEX, aromater, alifater, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), klorerade alifater och tungmetaller. ALS Scandinavia är ackrediterade med avseende på utförda kemiska analyser.

Analysresultaten sammanfattas i Bilaga 3 Analysresultat. Analysprotokollen i helhet kan ses i Bilaga 4 Analysrapport.

5 Riktvärden

5.1 Naturvårdsverkets generella riktvärden

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för bedömning av förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009). Riktvärdena är utarbetade för två olika typer av markanvändning, där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. Exponeringsriskerna utgår ifrån att föroreningen ligger 0,35 meter under markytan. De generella riktvärdena utgår ifrån känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). De exponeringsvägar som beaktas är för människor, intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och damm, intag av grönsaker från området, intag av fisk från intilliggande sjöar samt drickvattenuttag från grundvatten. För miljön gäller att markens funktioner skall upprätthållas och alla former av liv i ytvatten ska skyddas. KM innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Marken kan användas till bland annat bostäder och odling.

- MKM innebär att markkvaliteten begränsar valet av markanvändning. Mark med halter under MKM kan användas till exempelvis kontor, industrier och vägar.

Naturvårdsverket har tillsammans med Statens geotekniska institut, Kemakta AB och institutionen för Miljömedicin vid Karolinska institutet genomfört en revidering av de generella riktvärdena. Arbetet har inneburit en genomgång av bakgrundsdata för de befintliga generella riktvärdena från 2009 och därefter utarbetat nya generella riktvärden som trädde i kraft 1 juli, 2016 (Naturvårdsverket, 2016). I föreliggande rapport jämförs resultaten med gällande riktvärden från 2016.

En sammanställning av analysresultaten redovisas i Bilaga 3 Analysresultat och de fullständiga analysprotokollen kan ses i Bilaga 4 Analysrapport.

5.2 Farligt avfall

Analyserade parametrar jämförs även med haltgränser för farligt avfall i enlighet med Avfall Sveriges rapport 2007:01.² Gränsvärdena uppdaterades 2019 utefter nu gällande lagstiftning och förändrade regler gällande avfallsförordningen och EU-regelverket kring avfall och klassificering.

² Avfall Sverige. *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*. Rapport 2007:01

5.3 Grundvatten

Sveriges geologiska undersökning, SGU, har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten med avseende på metaller (SGU, 2013).³ Bedömningsgrunderna syftar till att bedöma grundvattnets tillstånd med avsikt för dricksvattenuttag. Som underlag har bland annat bakgrundsvärden, Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten och Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten använts.

I Naturvårdsverkets rapport om metodik för inventering av förorenade områden finns riktvärden för tillståndsindelning av förorenat grundvatten med avseende på metaller.⁴ Avseende petroleumämnen i grundvatten har Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet⁵ har tagit fram riktvärden. Riktvärdena avser fem olika exponeringsvägar för förorenat grundvatten, vilka är följande:

- > intag av dricksvatten
- > risk för ånginträngning i byggnader
- > bevattning
- > miljörisker i ytvatten
- > miljörisker i våtmarker

Med avseende på klorerade lösningsmedel finns inte några svenska riktvärden för grundvatten. För dricksvatten finns gränsvärden eller riktvärden för ett antal klorerade alifater i Livsmedelsverkets föreskrifter,⁶ i WHO:s riktvärden för dricksvattenkvalitet⁷ samt i US EPA primära dricksvattenstandard.⁸ Nederländska riktvärden från Netherlands National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) har tagit fram två nivåer, *target value* vilket motsvarar bakgrundsvärden och *intervention value* vilket motsvarar ingripandevärden.⁹ Enligt nederländska Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) motsvarar riktvärdena för *target value*, ingen påverkan och *intervention value*, kraftig påverkan (VROM, 2000).¹⁰

³ SGU. *Bedömningsgrunder för grundvatten*. Rapport 2013:01.

⁴ Naturvårdsverket. *Metodik för inventering av förorenade områden, bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata*. Rapport 4918.

⁵ SPBI. *SPI Rekommendation – Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*. 2011.

⁶ Livsmedelsverket. *Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten*. LIVSFS 2015:3, november 2015.

⁷ WHO. *Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization. Fourth Edition*. 2011.

⁸ US EPA, 2016. *US Environmental Protection Agency. The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs). Table of Regulated Drinking Water Contaminants*.

⁹ RIVM. Staatscourant, 2013. Circulaire bodemsanering 1 juli 2013. Staatscourant Nr. 16675, 27 juni 2013.

¹⁰ VROM. Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39.

5.4 Aktuella riktvärden för undersökningsområdet

Fastigheten är planerad att exploateras med nya byggnader med avseende på bostadsändamål. Eventuella föroreningar kan med planerna komma att exponeras för eventuella föroreningar. Framtida markanvändning bedöms motsvara känslig markanvändning.

Då undersökningsområdet planeras att exploateras för boendeändamål kan överskottsmassor komma att behöva transporteras bort från fastigheten jämförs analysresultaten med riktvärden för mindre känslig markanvändning och gränsvärdena för farligt avfall (FA).

Fastigheten är inte belägen inom vattenskyddsområde. Planerade byggnader samt omgivande bostäder är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Närmaste ytvattenrecipient är Gamla Hamnkanalen cirka 270 meter västerut. Dock föreligger en förhöjd risk om klorerade lösningsmedel påträffas att föroreningarna kan diffundera in i ledningar som står i kontakt med föroreningen. Därmed är de aktuella exponeringsvägarna för det ytliga grundvattnet i första hand risk för ångor i byggnader, intag av dricksvatten och miljörisker för ytvatten. Risken för intag i grundvatten bedöms som mycket liten då dricksvattenledningar drivs med tryck.

6 Resultat

6.1 Borrprovtagning

Påvisade halter av metaller underskrider gällande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) i samtliga provpunkter. Ställvis överskrider dock metaller och PAH, summa H Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM). I Bilaga 3 Analysresultat redovisas samtliga analyserade jordprover med avseende på analyserade parametrar. Resultaten redovisas tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM, MKM samt Avfalls Sveriges gränsvärden för FA. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4 Analysrapport.

Inom provtagningspunkten CWM02 har utförda analyser påvisat halter av bly överskridande Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (KM), se Tabell 2. Bly påträffas endast i det ytliga samlingsprovet, dvs. 0,0-0,7 m djup. Bly i halter över KM har även detekterats i provpunkten CWM06. I samma provpunkt och djup har koppar och kvicksilver överskridande riktvärden för KM uppmätts. Koppar, kvicksilver och bly påträffas endast på djupet 0,0-1,0 m.

Zink har detekterats i halter överskridande Naturvårdsverkets riktvärde för KM i provtagningspunkten CWM05, se Tabell 2. Zink påträffas endast i det ytliga samlingsprovet, dvs. 0,0-0,5 m djup.

Tabell 2. Urval av analysresultat avseende metaller.

ELEMENT	SAMPLE	KM	MKM	CWM02 0,0-0,7 m	CWM05 0,0-0,5 m	CWM06 0,0-1,0 m
Cu	mg/kg TS	80	200	20,7	26	90,1
Hg	mg/kg TS	0,25	2,5	<0,2	<0,2	0,94
Pb	mg/kg TS	50	400	61,1	47,6	83,4
Zn	mg/kg TS	250	500	91,1	512	223

PAH, summa H i halter över Naturvårdsverkets riktvärden för KM har ställvis påträffats, se Tabell 3. Detekterade halter finns inom provtagningspunkterna CWM04 och CMW06. Uppmätta halter påträffas endast på djupet 0,0-0,7 respektive 0,0-1,0 m. En fullständig sammanställning över analyserade jordprover med avseende på olja och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) kan ses i Bilaga 3 Analysresultat.

Tabell 3. Urval av analysresultat avseende polycykliska aromatiska kolväten.

ELEMENT	SAMPLE	KM	MKM	CWM04 0,0-0,7 m	CWM06 0,0-1,0 m
PAH, summa H	mg/kg TS	1	10	2,7	4,4

6.2 Grundvattenprovtagning

Grundvattnet påträffas cirka två m.u.my. inom undersökt fastighet. Uppmätt grundvattenyta är belägen inom permeabla jordarter som stenig-sand och sandigt fyllnadsmaterial. Utifrån detta bedöms spridningsförutsättningarna för eventuella föroreningar som stora. Bedömning av jordarternas genomsläpplighet och spridningsförutsättningar har gjorts utifrån Naturvårdsverkets riktlinjer för inventering av förorenade områden.¹¹

Utifrån uppmätta grundvattennivåer samt jordlagerföljden bedöms strömningsriktningen vara syd, sydväst. Dock finns endast två uppmätta grundvattennivåer vilket innebär att det ej går att fastlägga en grundvattenriktning i dagsläget.

Analysresultaten avseende analyserade metaller jämförs med SGU:s riktvärden för dricksvattenkvalitet, tabell 3 samt Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten, tabell 4. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 3. Analysresultaten tillsammans med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten.

Laboratoriets provnummer							O11160965
Provtagningsdatum							2019-07-03
Provbeteckning							CWM02
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten ¹					Enhet	
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt		
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<0.5
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	26,9
Kadmium	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	0,3
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0.5
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	0,002
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	<0.02
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	1,54
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	0,29
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	0,0047

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1. Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013).

Koppar och zink detekteras i nivåer som klassas som *mycket låg halt* och nickel detekteras i halter som klassas som *låg halt*. *Mycket låg halt* av koppar motsvarar vanlig halt i grundvatten.

¹¹ Naturvårdsverket. Rapport 4918.

Tabell 3. Analysresultaten tillsammans med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten.

Laboratoriets provnummer						O11160965
Provtagningsdatum						2019-07-03
Provbeteckning						CWM02
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten ¹				Enhet	
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt		
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0.5
Barium	--	--	--	--	µg/l	26,9
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	0,3
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0.5
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	1,65
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	<0.02
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	1,54
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	0,3
Zink	--	--	--	--	µg/l	4,7

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1. Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten (Naturvårdsverket, 1999).

Avseende detekterade halter av metaller i jämförelse med Naturvårdsverkets gränsvärden klassas halterna av koppar och nickel som *mindre allvarligt*.

Analysresultaten avseende petroleumrelaterade ämnen och klorerade alifater visar att samtliga analyserade parametrar understiger laboratoriets rapporteringsgräns. Av den orsaken förs ingen vidare diskussion avseende dessa ämnen i grundvatten. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

7 Föroreningsituation

7.1 Föroreningsnivå

Grundvatten

Det har ej kunnat påvisas några förhöjda halter av petroleum, metaller samt klorerade alifater som bedöms utgöra någon oacceptabel risk avseende identifierade skyddsobjekt inom fastigheten. Följaktligen föreligger ej ett behov av grundvattenåtgärder.

Trädkärnor

Avseende provtagning av trädkärnor avsett för att detektera klorerade alifater används resultaten som en indikation på eventuell förekomst av analyserade parametrar. Av den orsaken finns inte några gränsvärden. Utifrån resultaten av trävedsprovtagningen som utförts i denna undersökning påvisas förekomst av klorerade alifater. I CWM07, vilken uttogs närmast MIFO objekt 160 715, detekteras trikloreten. I CWM08, vilken uttogs i antagen riktning nedströmsföroreningskällan, detekteras triklormetan. Det indikerar att det förekommer klorerade lösningsmedel i området, dock är förekomsten djupare liggande än den provtagning som utfördes i jord och grundvatten. För lokalisering av provtagningspunkter se Bilaga 1 Karta med provtagningspunkter.

Jord

Påvisade halter av PAH överskrider ställvis gällande riktvärden för känslig markanvändning. I stadsmiljö har halten cancerogena PAH visat sig vara generellt förhöjd. Undersökningar har visat att det vid provtagning av yttjord i park- och naturmark i Göteborg går att räkna med att ungefär vartannat prov har halter cancerogena PAH som överstiger Naturvårdsverkets tidigare riktvärden för känslig markanvändning (Göteborgs Stad Miljö, R 2003:10). Liknande undersökningar med samma resultat har gjorts i Stockholm och Malmö. I de nu gällande generella riktvärdena för känslig markanvändning har motsvarande riktvärde för cancerogena PAH, alltså riktvärdet för PAH summa H, höjts från 0,3 till 1 mg/kg TS och riktvärdet för mindre känslig markanvändning från 7 till 10 mg/kg TS. Resonemanget om generellt förhöjda PAH-halter i stadsmiljö bedöms dock fortfarande vara giltigt.

Metaller (koppar, kvicksilver, bly och zink) har ställvis detekterats i halter över mindre känslig markanvändning. Förhöjda halter finns främst inom provpunkten CWM06.

7.2 Saneringsbehov

Genomförd miljöteknisk markprovtagning på fastigheten påvisar ställvis föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning.

Föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM har påvisats. Då boendeändamål planeras för fastigheten bedöms att framtida schaktmassor från nämnda fastigheter skall hanteras med vissa restriktioner. COWI AB bedömer att det föreligger ett saneringsbehov inför planerad exploatering inom undersökningsområdet.

8 Uppllysning

8.1 Svensk lagstiftning

Enligt Miljöbalken kapitel 10 § 11 ska den som äger eller brukar en fastighet, oavsett om området tidigare ansetts vara förorenat, genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Massor med föroreningshalter som överstiger Naturvårdsverkets riktvärden för KM ska hanteras med restriktioner. Innan eventuell efterbehandlingsåtgärd sätts in ska kontakt med tillsynsmyndigheten upprättas enligt 28§ förordningen (1998:899) miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

COWI AB kan bistå med kontakt med tillsynsmyndigheten samt upprättande av de dokument som kan komma att krävas av tillsynsmyndigheten.

9 Referenser

Avfall Sverige. *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*. Rapport 2019:01

Lantmäteriet. *Visningstjänst för tillhandahållande av Lantmäteriets historiska ortofoton från perioderna 1960 och 1975*. 2019. Öppen geodata WMS: <https://api.lantmateriet.se/historiska-ortofoton/wms/v1/token/b664ac71-33bf-32b4-846f-28ab8c3cbcd1/?>

Livsmedelsverket. *Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten*. LIVSFS 2015:3, november 2015.

Länsstyrelsen. *Webb-GIS. Informationskartan Västra Götaland. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. LST Potentiellt förorenade områden*. 2019. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>

Naturvårdsverket. *Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer, Naturvårdsverket och Svenska Petroleum Institutet*. Rapport 4889.

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

Naturvårdsverket. *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*. Rapport 5976, 2009.

Naturvårdsverket. *Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark*. 2016. <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvarden-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarden/> Elektroniskt erhållen 2019-05-07.

RIVM. *Circulaire bodemsanering 1 juli 2013*. Staatscourant Nr. 16675, 27 juni 2013. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2013-16675.html>

SGF. *Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden*. Rapport 2:2013

SGU. *Bedömningsgrunder för grundvatten*. Rapport 2013:01.

SGU. *SGU:s kartgenerator för Brunnar och Jordarter (1:25 000 – 1:100 000)*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/> Elektroniskt erhållen 2019-05-07.

SPBI. *SPI Rekommendation – Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*. 2011.

VISS. *Vatteninformationssystem Sverige*. 2019. <https://viss.lansstyrelsen.se/Maps.aspx> Elektroniskt erhållen 2019-05-07.

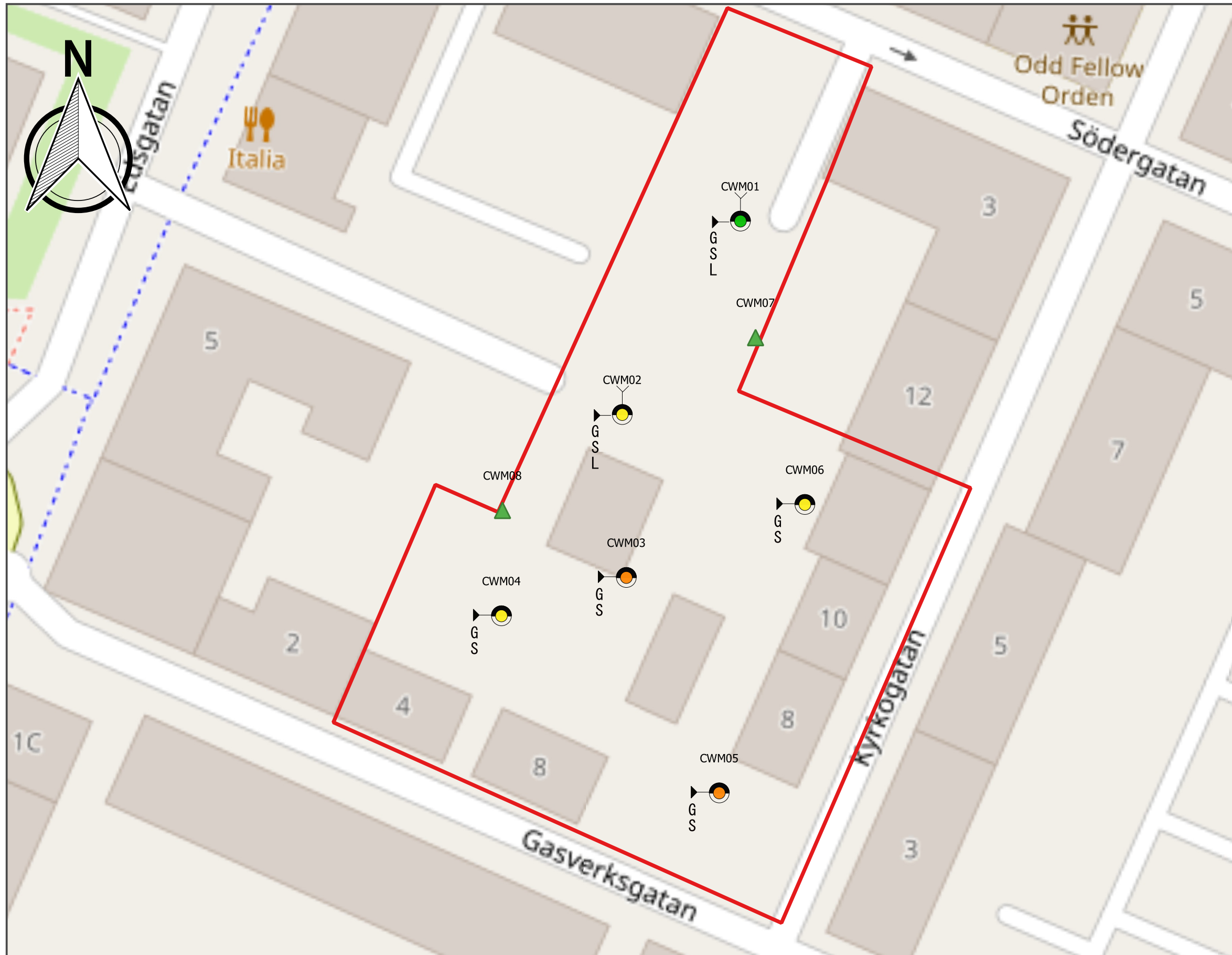
VROM. Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39.

WHO. *Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization. Fourth Edition.* 2011.

US EPA, 2016. *US Environmental Protection Agency. The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs). Table of Regulated Drinking Water Contaminants.* <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>. Hemsida senast uppdaterad: 2016-07-15. Elektroniskt erhållen 2016-07-19.

Bilaga 1. Karta med provtagningspunkter





TECKENFÖRKLARING

Provtagningspunkter

- STÖRD PROVTAGNING
- STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅN BESTÄMD I GV-RÖR
- FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- * ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001

TRÄDPROVER



NATURVÅRDSVERKET'S GENERELLA RIKTVÄRDEN

- < KÄNSLIG MARKANVÄNDNING
- > KÄNSLIG MARKANVÄNDNING
- > MINDRE KÄNSLIG MARKANVÄNDNING
- > FARLIGT AVFALL

KV. PENSÉEN

462 34 VÄNERSBORG
VÄNERSBORGS KOMMUN

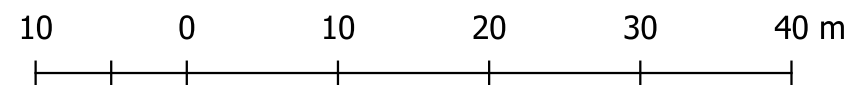
**SITUATIONSPLAN, MILJÖTEKNISK
MARKUNDERSÖKNING**

SKALA: 1:500

PROJEKTNUMMER: A125519

UPPRÄTTAD AV: V.BOUVIER
GRANSKAD AV: P.SAMUELSSON

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 12 00




COWI

SKÄRGÅRDSGATAN 1
414 58 Göteborg

010 850 1000
WWW.COWI.SE

Bilaga 2. XRF-analyser



		Fackområde, Avd / Discipline, Dept 2313 Water and environment West		Dokumenttyp / Type of document Bilaga 2 - Analysresultat, XRF jord					Kapitel / Chapter		
		Uttfördare / Issuer Vera Bouvier		Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject A125519 - Vänersborg, Kv. Penséen Miljöteknisk markundersökning					Dokumentnr / Document No. 1		Rev. -
									Datum / Date 2019-08		Rev.dat. / Date of rev. -
Parameter		Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kvikksilver	Nickel	Zink	
Riktvärden (mg/kg TS)	KM¹	10	50	0,8	15	80	80	0,25	40	250	
	MKM²	25	400	12	35	200	150	2,5	120	500	
Provtagningsdatum	Provbeteckning	Provtagningsdjup (m)									
2019-06-19	CWM01	0-0,5	< LOD : 10	28	< LOD : 32	< LOD : 175	23	28	< LOD : 12	30	46
		0,5-1	< LOD : 9	20	< LOD : 31	< LOD : 163	< LOD : 20	30	< LOD : 11	< LOD : 26	40
		1-2	< LOD : 8	12	< LOD : 30	< LOD : 141	< LOD : 20	30	< LOD : 11	< LOD : 25	21
		2-2,5	< LOD : 9	19	< LOD : 31	< LOD : 143	< LOD : 20	29	< LOD : 11	< LOD : 26	21
2019-06-19	CWM02	0-0,7	< LOD : 16	103	< LOD : 35	< LOD : 202	< LOD : 24	< LOD : 37	< LOD : 13	< LOD : 30	92
		0,7-1	< LOD : 9	23	< LOD : 32	< LOD : 201	< LOD : 20	42	< LOD : 12	< LOD : 29	48
		1-1,8	< LOD : 9	19	< LOD : 33	< LOD : 208	< LOD : 21	52	< LOD : 12	< LOD : 30	44
		1,8-2	< LOD : 9	13	< LOD : 33	< LOD : 169	< LOD : 22	33	< LOD : 12	< LOD : 29	15
2019-06-19	CWM03	2,1-3	< LOD : 7	11	< LOD : 29	< LOD : 103	< LOD : 17	24	< LOD : 11	< LOD : 23	14
		0-0,8	< LOD : 15	113	< LOD : 32	< LOD : 177	64	33	< LOD : 12	< LOD : 29	875
		0,8-1	< LOD : 9	23	< LOD : 31	< LOD : 212	< LOD : 20	44	< LOD : 12	37	44
		1-1,9	< LOD : 9	23	< LOD : 32	< LOD : 204	< LOD : 19	44	< LOD : 12	40	58
		2-2,7	< LOD : 8	19	< LOD : 30	< LOD : 189	< LOD : 20	48	< LOD : 11	31	46
		2,7-3	< LOD : 8	16	< LOD : 30	< LOD : 127	< LOD : 18	27	< LOD : 11	< LOD : 24	17
2019-06-19	CWM04	3-4	< LOD : 8	17	< LOD : 30	< LOD : 169	< LOD : 20	50	< LOD : 12	< LOD : 26	55
		4-5	< LOD : 8	18	< LOD : 30	< LOD : 153	< LOD : 18	39	< LOD : 11	< LOD : 26	52
		0-0,7	< LOD : 11	54	< LOD : 29	< LOD : 149	41	29	< LOD : 12	< LOD : 24	157
		0,7-1	< LOD : 10	17	< LOD : 33	< LOD : 218	< LOD : 22	46	< LOD : 12	< LOD : 29	50
		1-2	< LOD : 11	16	< LOD : 36	< LOD : 256	< LOD : 26	49	< LOD : 13	< LOD : 36	51
		2-2,8	< LOD : 9	15	< LOD : 32	< LOD : 214	< LOD : 21	< LOD : 34	< LOD : 13	31	50
2019-06-19	CWM05	2,8-3	< LOD : 8	16	< LOD : 31	< LOD : 183	< LOD : 20	48	< LOD : 13	39	50
		3-4	< LOD : 8	18	< LOD : 30	< LOD : 165	< LOD : 20	38	< LOD : 11	32	43
		4-4,8	< LOD : 8	13	< LOD : 30	< LOD : 126	23	30	< LOD : 12	< LOD : 25	23
		0-0,5	< LOD : 14	84	< LOD : 32	< LOD : 231	31	49	< LOD : 12	< LOD : 31	563
		0,5-1	< LOD : 9	21	< LOD : 31	< LOD : 214	< LOD : 20	38	< LOD : 12	< LOD : 29	87
2019-06-19	CWM06	1-1,6	< LOD : 9	16	< LOD : 32	< LOD : 178	< LOD : 20	47	< LOD : 11	31	41
		1,6-2	< LOD : 8	< LOD : 10	< LOD : 31	< LOD : 122	< LOD : 20	26	< LOD : 12	< LOD : 25	12
		2-3	< LOD : 9	15	< LOD : 32	< LOD : 197	< LOD : 21	38	< LOD : 11	< LOD : 27	22
		0-1	< LOD : 12	76	< LOD : 31	< LOD : 168	65	35	< LOD : 12	< LOD : 27	177
2019-06-19	CWM06	1-1,4	< LOD : 14	76	< LOD : 32	< LOD : 195	59	66	< LOD : 13	< LOD : 28	309
		1,4-2	< LOD : 9	18	< LOD : 33	< LOD : 212	< LOD : 22	52	< LOD : 12	< LOD : 30	56
		2-2,4	< LOD : 9	17	< LOD : 31	< LOD : 186	< LOD : 19	38	< LOD : 12	< LOD : 27	57
		2,4-3	< LOD : 10	22	< LOD : 32	< LOD : 190	< LOD : 23	50	< LOD : 12	34	61
		3-3,4	< LOD : 8	13	< LOD : 30	< LOD : 126	< LOD : 19	29	< LOD : 11	< LOD : 24	21
		3,4-4	< LOD : 8	18	< LOD : 32	< LOD : 164	< LOD : 20	30	< LOD : 12	< LOD : 27	31

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

LOD = Limit of detection. Halten i provet underskrider XRF-instrumentets detektionsgräns.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009; 2016).

Bilaga 3. Analysresultat



COWI	Fackområde, Avd / Discipline, Dept 2313 Water and environment West	Dokumenttyp / Type of document Bilaga 3 - Analysresultat, jord											Kapitel / Chapter		Sida nr / Page No. 1 (1)						
		Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject A125519 - Vänersborg, Kv. Penséen Miljöteknisk markundersökning											Dokumentnr / Document No. 1		Rev. -						
Utförare / Issuer Vera Bouvier													Datum / Date 2019-08		Rev.dat / Date of rev. -						
Laboratoriets provnummer		O11155919	O11155920	O11155921		O11155922	O11155923		O11155924	O11155925	O11155926		O11155927	O11155928	O11155929		O11155930				
Provtagningsdatum		2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	2019-06-19	
Provbezeichnung		CWM1	CWM01	CWM02	CWM02	CWM02	CWM03	CWM03	CWM03	CWM03	CWM04	CWM04	CWM04	CWM04	CWM05	CWM05	CWM06	CWM06			
Provtagningsdjup (m)		0-0,5	0,5-1	0-0,7	0,7-1	2,1-3	0,8-1	1-1,9	2-2,7	3-4	0-0,7	0,7-1	3-4	4-4,8	0-0,5	0,5-1	0-1	1,4-2			
Parameter	Riktvärden			Enhet																	
	KM ¹	MKM ²	Färligt avfall ³																		
Torrsubstans				%	93	94	78	84	87	77	84	78	83	86	84	88	89	96	81	88	81
Alifater >C5-C8	25	150	700	mg/kg TS	-	-	-	-	<10	-	-	-	-	-	-	<10	-	-	-	-	-
Alifater >C8-C10	25	120	700	mg/kg TS	-	-	-	-	<10	-	-	-	-	-	-	<10	-	-	-	-	-
Alifater >C10-C12	100	500	1 000	mg/kg TS	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-
Alifater >C12-C16	100	500	10000	mg/kg TS	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-
Alifater >C5-C16	100	500	-	mg/kg TS	-	-	-	-	<30	-	-	-	-	-	-	<30	-	-	-	-	-
Alifater >C16-C35	100	1 000	10 000	mg/kg TS	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-	-	<20	-	-	-	-	-
Aromater >C8-C10	10	50	1 000	mg/kg TS	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Aromater >C10-C16	3	15	1 000	mg/kg TS	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Aromater >C16-C35	10	30	1000	mg/kg TS	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Bensen	0,012	0,04	1000	mg/kg TS	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-
Toluen	10	40	1000	mg/kg TS	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-
Etylbensen	10	50	1000	mg/kg TS	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-
Xylener, summa	10	50	1000	mg/kg TS	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-
PAH - L	3	15	1000	mg/kg TS	<0,15	-	-	<0,15	-	<0,15	-	<0,15	-	<0,15	<0,2	-	-	-	-	-	0,61
PAH - M	3,5	20	1000	mg/kg TS	<0,25	-	-	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-	1,5	<0,5	-	-	-	-	-	2,1
PAH - H	1	10	50	mg/kg TS	<0,25	-	-	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-	2,7	<0,15	-	-	-	-	-	4,4
PAH Cancerogena	-	-	100	mg/kg TS	<0,2	-	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	2,4	<0,25	-	-	-	-	-	3,9
PAH Övriga	-	-	1 000	mg/kg TS	<0,5	-	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	1,7	<0,25	-	-	-	-	-	3,2
Arsenik	10	25	1 000	mg/kg TS	-	0,8	2,3	1,0	-	-	1	-	0,5	-	-	<0,5	1,0	1,6	1,9	1,3	1,3
Barium	200	300	50 000	mg/kg TS	-	31	93	137	-	-	74	-	43	-	-	24	160	120	101	109	109
Bly	50	400	2 500	mg/kg TS	-	15	61	10	-	-	10	-	8	-	-	4	48	14	83	11	11
Kadmium	0,8	12	1 000	mg/kg TS	-	<0,1	<0,1	<0,09	-	-	<0,09	-	<0,1	-	-	<0,09	0,4	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Kobolt	15	35	1 000	mg/kg TS	-	6	6	9	-	-	7	-	4	-	-	4	8	11	6	15	15
Koppar	80	200	2 500	mg/kg TS	-	19	21	9	-	-	13	-	10	-	-	9	26	11	90	17	17
Krom	80	150	10 000	mg/kg TS	-	11	14	17	-	-	13	-	9	-	-	8	13	15	11	18	18
Kvicksilver	0,25	2,5	50	mg/kg TS	-	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	<0,2	-	<0,2	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	0,94	<0,2	<0,2
Nickel	40	120	1 000	mg/kg TS	-	7	9	11	-	-	11	-	7	-	-	5	11	18	9	18	18
Vanadin	100	200	10 000	mg/kg TS	-	18	24	31	-	-	25	-	17	-	-	11	30	36	26	38	38
Zink	250	500	2 500	mg/kg TS	-	44	91	51	-	-	52	-	53	-	-	24	512	68	223	61	61

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.


- = Parameter ej analyserad.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009; 2016).

3 = Avfall Sveriges rekommenderade hallgränser för klassificering av förorenade massor (Avfall Sverige, 2007). Uppdaterad 2019 (Rapport 2019:01)

* = Samlat riktvärde för alifater >C6-C10 / alifater >C10-C16 / aromater >C10-C35 / BTEX.

** = Riktvärdet avser summan av halterna för arsenik, bly, kobolt, koppar, kvicksilver och zink.

		Fackområde, Avd / Discipline, Dept 2313 Water and environment West		Dokumenttyp / Type of document Bilaga 2 - Analysresultat, XRF jord					Kapitel / Chapter			
		Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject A125519 - Vänersborg, Kv. Penséen		Miljöteknisk markundersökning					Dokumentnr / Document No. 1		Rev. -	
Utförare / Issuer Vera Bouvier									Datum / Date 2019-08		Rev.dat. / Date of rev. -	
Parameter				Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kvikksilver	Nickel	Zink
Riktvärden (mg/kg TS)			KM¹	10	50	0,8	15	80	80	0,25	40	250
			MKM²	25	400	12	35	200	150	2,5	120	500
Provtagningsdatum	Provbeteckning	Provtagningsdjup (m)										
2019-06-19	CWM01	0-0,5	< LOD : 10	28	< LOD : 32	< LOD : 175	23	28	< LOD : 12	30	46	
		0,5-1	< LOD : 9	20	< LOD : 31	< LOD : 163	< LOD : 20	30	< LOD : 11	< LOD : 26	40	
		1-2	< LOD : 8	12	< LOD : 30	< LOD : 141	< LOD : 20	30	< LOD : 11	< LOD : 25	21	
		2-2,5	< LOD : 9	19	< LOD : 31	< LOD : 143	< LOD : 20	29	< LOD : 11	< LOD : 26	21	
2019-06-19	CWM02	0-0,7	< LOD : 16	103	< LOD : 35	< LOD : 202	< LOD : 24	< LOD : 37	< LOD : 13	< LOD : 30	92	
		0,7-1	< LOD : 9	23	< LOD : 32	< LOD : 201	< LOD : 20	42	< LOD : 12	< LOD : 29	48	
		1-1,8	< LOD : 9	19	< LOD : 33	< LOD : 208	< LOD : 21	52	< LOD : 12	< LOD : 30	44	
		1,8-2	< LOD : 9	13	< LOD : 33	< LOD : 169	< LOD : 22	33	< LOD : 12	< LOD : 29	15	
2019-06-19	CWM03	2,1-3	< LOD : 7	11	< LOD : 29	< LOD : 103	< LOD : 17	24	< LOD : 11	< LOD : 23	14	
		0-0,8	< LOD : 15	113	< LOD : 32	< LOD : 177	64	33	< LOD : 12	< LOD : 29	875	
		0,8-1	< LOD : 9	23	< LOD : 31	< LOD : 212	< LOD : 20	44	< LOD : 12	37	44	
		1-1,9	< LOD : 9	23	< LOD : 32	< LOD : 204	< LOD : 19	44	< LOD : 12	40	58	
		2-2,7	< LOD : 8	19	< LOD : 30	< LOD : 189	< LOD : 20	48	< LOD : 11	31	46	
		2,7-3	< LOD : 8	16	< LOD : 30	< LOD : 127	< LOD : 18	27	< LOD : 11	< LOD : 24	17	
2019-06-19	CWM04	3-4	< LOD : 8	17	< LOD : 30	< LOD : 169	< LOD : 20	50	< LOD : 12	< LOD : 26	55	
		4-5	< LOD : 8	18	< LOD : 30	< LOD : 153	< LOD : 18	39	< LOD : 11	< LOD : 26	52	
		0-0,7	< LOD : 11	54	< LOD : 29	< LOD : 149	41	29	< LOD : 12	< LOD : 24	157	
		0,7-1	< LOD : 10	17	< LOD : 33	< LOD : 218	< LOD : 22	46	< LOD : 12	< LOD : 29	50	
		1-2	< LOD : 11	16	< LOD : 36	< LOD : 256	< LOD : 26	49	< LOD : 13	< LOD : 36	51	
		2-2,8	< LOD : 9	15	< LOD : 32	< LOD : 214	< LOD : 21	< LOD : 34	< LOD : 13	31	50	
2019-06-19	CWM05	2,8-3	< LOD : 8	16	< LOD : 31	< LOD : 183	< LOD : 20	48	< LOD : 13	39	50	
		3-4	< LOD : 8	18	< LOD : 30	< LOD : 165	< LOD : 20	38	< LOD : 11	32	43	
		4-4,8	< LOD : 8	13	< LOD : 30	< LOD : 126	23	30	< LOD : 12	< LOD : 25	23	
		0-0,5	< LOD : 14	84	< LOD : 32	< LOD : 231	31	49	< LOD : 12	< LOD : 31	563	
		0,5-1	< LOD : 9	21	< LOD : 31	< LOD : 214	< LOD : 20	38	< LOD : 12	< LOD : 29	87	
2019-06-19	CWM06	1-1,6	< LOD : 9	16	< LOD : 32	< LOD : 178	< LOD : 20	47	< LOD : 11	31	41	
		1,6-2	< LOD : 8	< LOD : 10	< LOD : 31	< LOD : 122	< LOD : 20	26	< LOD : 12	< LOD : 25	12	
		2-3	< LOD : 9	15	< LOD : 32	< LOD : 197	< LOD : 21	38	< LOD : 11	< LOD : 27	22	
		0-1	< LOD : 12	76	< LOD : 31	< LOD : 168	65	35	< LOD : 12	< LOD : 27	177	
2019-06-19	CWM06	1-1,4	< LOD : 14	76	< LOD : 32	< LOD : 195	59	66	< LOD : 13	< LOD : 28	309	
		1,4-2	< LOD : 9	18	< LOD : 33	< LOD : 212	< LOD : 22	52	< LOD : 12	< LOD : 30	56	
		2-2,4	< LOD : 9	17	< LOD : 31	< LOD : 186	< LOD : 19	38	< LOD : 12	< LOD : 27	57	
		2,4-3	< LOD : 10	22	< LOD : 32	< LOD : 190	< LOD : 23	50	< LOD : 12	34	61	
		3-3,4	< LOD : 8	13	< LOD : 30	< LOD : 126	< LOD : 19	29	< LOD : 11	< LOD : 24	21	
		3,4-4	< LOD : 8	18	< LOD : 32	< LOD : 164	< LOD : 20	30	< LOD : 12	< LOD : 27	31	

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

LOD = Limit of detection. Halten i provet underskrider XRF-instrumentets detektionsgräns.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009; 2016).

Laboratoriets provnummer							O11160965					
Provtagningsdatum							2019-07-03					
Provbeteckning							CWM02					
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten ¹					Enhet						
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt							
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<0,5					
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	26,9					
Kadmium	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	<0,05					
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	0,3					
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0,5					
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	0,002					
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	<0,02					
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	1,54					
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<0,2					
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	0,29					
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	0,0047					

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1. Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013).

Laboratoriets provnummer					O11160965					
Provtagningsdatum					2019-07-03					
Provbeteckning					CWM02					
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten ¹				Enhet					
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt						
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0,5				
Barium	--	--	--	--	µg/l	26,9				
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	<0,05				
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	0,3				
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0,5				
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	1,65				
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	<0,02				
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	1,54				
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<0,2				
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	0,3				
Zink	--	--	--	--	µg/l	4,7				

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1. Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten (Naturvårdsverket, 1999).

Bilaga 4. Analyserapport



Rapport

Sida 1 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Ankomstdatum **2019-06-24**
Utfärdad **2019-07-01**

COWI AB
Vera Bouvier

Skärgårdsgatan 1
414 58 Göteborg
Sweden

Projekt **A125519-PENSÉEN**
Bestnr **A125519**

Analys av fast prov

Er beteckning	CWM1:0-0,5				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11155919				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.7	%	1	O	LL
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	AMLU
PAH, summa cancerogena *	<0.2	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa H *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU

Ankom: 2019-09-04. Ärende: PLAN.2018.3. Handling: 1351607

Rapport

Sida 2 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Er beteckning	CWM01:0,5-1					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155920					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.0	2.0	%	3	V	ERKU
As	0.771	0.251	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	30.8	7.2	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	5.57	1.36	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	11.2	2.2	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	18.6	3.9	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	7.48	1.97	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	15.3	3.1	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	17.9	3.8	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	44.2	8.3	mg/kg TS	3	H	ERKU

Er beteckning	CWM02:0-0,7					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155921					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	77.6	2.0	%	3	V	ERKU
As	2.25	0.63	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	93.3	21.3	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	5.73	1.41	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	14.4	2.8	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	20.7	4.3	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	9.19	2.41	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	61.1	12.4	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	24.1	5.1	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	91.1	17.1	mg/kg TS	3	H	ERKU

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

Rapport

Sida 3 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Er beteckning	CWM02:2,1-3				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11155922				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.1	%	1	O	LL
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	4	J	PAGT
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	4	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	4	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	4	J	NIVE
alifater >C5-C16 *	<30	mg/kg TS	4	N	PAGT
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	4	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	4	J	NIVE
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	4	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1	mg/kg TS	4	N	NIVE
metylkryser/metylbens(a)antracener *	<1	mg/kg TS	4	N	NIVE
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	4	J	NIVE
bensen	<0.01	mg/kg TS	4	J	PAGT
toluen	<0.05	mg/kg TS	4	J	PAGT
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	4	J	PAGT
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	4	J	PAGT
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	4	J	PAGT
xylen, summa *	<0.05	mg/kg TS	4	N	PAGT
TEX, summa *	<0.1	mg/kg TS	4	N	PAGT

Ankomst: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

Rapport

Sida 4 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Er beteckning	CWM03:0,8-1				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11155923				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	76.5	%	1	O	LL
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	AMLU
PAH, summa cancerogena *	<0.2	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa H *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

Rapport

Sida 5 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Er beteckning	CWM03:2-2,7				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11155924				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	78.0	%	1	O	LL
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	J	AMLU
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	J	AMLU
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	AMLU
PAH, summa cancerogena *	<0.2	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa H *	<0.25	mg/kg TS	2	N	AMLU

Er beteckning	CWM03:3-4					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155925					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	82.7	2.0	%	3	V	ERKU
As	0.506	0.195	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	43.4	9.9	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	4.31	1.05	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	8.51	1.76	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	10.1	2.1	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	7.18	2.01	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	7.66	1.56	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	16.8	3.6	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	52.9	10.2	mg/kg TS	3	H	ERKU

Rapport

Sida 6 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



Er beteckning	CWM04:0-0,7					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155926					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.0		%	1	O	LL
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	J	AMLU
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	J	AMLU
fenantren	0.15	0.042	mg/kg TS	2	J	AMLU
antracen	0.11	0.031	mg/kg TS	2	J	AMLU
fluoranten	0.62	0.17	mg/kg TS	2	J	AMLU
pyren	0.58	0.16	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)antracen	0.32	0.090	mg/kg TS	2	J	AMLU
krysen	0.43	0.12	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(b)fluoranten	0.62	0.18	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(k)fluoranten	0.36	0.11	mg/kg TS	2	J	AMLU
bens(a)pyren	0.47	0.15	mg/kg TS	2	J	AMLU
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	J	AMLU
benso(ghi)perylene	0.22	0.068	mg/kg TS	2	J	AMLU
indeno(123cd)pyren	0.24	0.082	mg/kg TS	2	J	AMLU
PAH, summa 16	4.1		mg/kg TS	2	D	AMLU
PAH, summa cancerogena *	2.4		mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa övriga *	1.7		mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa M *	1.5		mg/kg TS	2	N	AMLU
PAH, summa H *	2.7		mg/kg TS	2	N	AMLU

Ankomst: 2019-09-04, Ärende: PLAN_2018.3, Handling: 1351607

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod															
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>														
2	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 utg. 1 mod. och intern instruktion TKI38.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracenen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracenen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracenen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracenen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracenen och benso(g,h,i)perylen Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-37%</p> <p>Rev 2017-02-27</p>														
3	<p>Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>														
4	<p>Paket OJ-21C Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table border="0"> <tr> <td>Alifatfraktioner:</td> <td>±33-44%</td> </tr> <tr> <td>Aromatfraktioner:</td> <td>±29-31%</td> </tr> <tr> <td>Bensen</td> <td>±29% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Toluen</td> <td>±22% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Etylbensen</td> <td>±24% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>m+p-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>o-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen >C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>	Alifatfraktioner:	±33-44%	Aromatfraktioner:	±29-31%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±33-44%														
Aromatfraktioner:	±29-31%														
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg														
Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg														
Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg														
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg														
o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg														

Godkännare	
AMLU	Amalia Lundholm

Rapport

Sida 8 (8)



T1921828

1P1E4XQSOD0



	Godkännare
ERKU	Erika Knutsson
LL	Lois Lebedina
NIVE	Niina Veuro
PAGT	Patrycja Gibas-Tybur

	Utf ¹
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
J	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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

Rapport

Sida 1 (5)



T1921855

1P1EN4NL7Q0



Ankomstdatum **2019-06-24**
Utfärdad **2019-07-01**

COWI AB
Vera Bouvier

Skärgårdsgatan 1
414 58 Göteborg
Sweden

Projekt **A125519-PENSÉEN**
Bestnr **A125519**

Analys av fast prov

Er beteckning	CWM04:3-4				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11155927				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	87.8	%	1	O	LL
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	J	PAGT
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	J	NIVE
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	J	NIVE
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	J	NIVE
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	NIVE
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	J	NIVE
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	J	NIVE
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	J	NIVE
metylpyrener/metylfluorantener*	<1	mg/kg TS	2	N	NIVE
metylkrysener/metylbens(a)antracener*	<1	mg/kg TS	2	N	NIVE
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	J	NIVE
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	J	PAGT
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	J	PAGT
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	J	PAGT
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	J	PAGT
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	J	PAGT
xlener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	PAGT
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	PAGT

Ankom: 2019-09-04 Årend: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

Rapport

Sida 2 (5)



T1921855

1P1EN4NL7Q0



Er beteckning	CWM04:4-4,8					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155928					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.8	2.0	%	3	V	ERKU
As	<0.5		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	24.4	5.7	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	<0.09		mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	3.51	0.85	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	7.51	1.48	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	9.30	1.96	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	5.21	1.49	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	4.29	0.87	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	10.8	2.3	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	23.8	4.6	mg/kg TS	3	H	ERKU

Er beteckning	CWM05:0-0,5					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155929					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.6	2.0	%	3	V	ERKU
As	1.04	0.31	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	160	37	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	0.418	0.098	mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	7.89	1.94	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	12.9	2.5	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	26.0	5.5	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	10.8	2.8	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	47.6	9.7	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	30.2	6.4	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	512	96	mg/kg TS	3	H	ERKU

Rapport

Sida 3 (5)



T1921855

1P1EN4NL7Q0



Er beteckning	CWM06:0-1					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11155930					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.0	2.0	%	3	V	ERKU
As	1.87	0.52	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ba	101	23	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cd	0.219	0.052	mg/kg TS	3	H	ERKU
Co	5.84	1.41	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cr	11.1	2.2	mg/kg TS	3	H	ERKU
Cu	90.1	18.9	mg/kg TS	3	H	ERKU
Hg	0.940	0.280	mg/kg TS	3	H	ERKU
Ni	8.62	2.31	mg/kg TS	3	H	ERKU
Pb	83.4	17.0	mg/kg TS	3	H	ERKU
V	26.4	5.6	mg/kg TS	3	H	ERKU
Zn	223	42	mg/kg TS	3	H	ERKU
TS_105°C	88.0		%	1	O	LL
naftalen	<0.1		mg/kg TS	4	J	PAGT
acenaftylen	0.61	0.17	mg/kg TS	4	J	PAGT
acenaften	<0.1		mg/kg TS	4	J	PAGT
fluoren	<0.1		mg/kg TS	4	J	PAGT
fenantren	0.22	0.062	mg/kg TS	4	J	PAGT
antracen	0.72	0.20	mg/kg TS	4	J	PAGT
fluoranten	0.65	0.18	mg/kg TS	4	J	PAGT
pyren	0.51	0.14	mg/kg TS	4	J	PAGT
bens(a)antracen	0.42	0.12	mg/kg TS	4	J	PAGT
krysen	0.42	0.11	mg/kg TS	4	J	PAGT
bens(b)fluoranten	0.87	0.25	mg/kg TS	4	J	PAGT
bens(k)fluoranten	0.50	0.16	mg/kg TS	4	J	PAGT
bens(a)pyren	1.00	0.32	mg/kg TS	4	J	PAGT
dibens(ah)antracen	0.13	0.047	mg/kg TS	4	J	PAGT
benso(ghi)perylene	0.46	0.14	mg/kg TS	4	J	PAGT
indeno(123cd)pyren	0.59	0.20	mg/kg TS	4	J	PAGT
PAH, summa 16	7.1		mg/kg TS	4	D	PAGT
PAH, summa cancerogena *	3.9		mg/kg TS	4	N	PAGT
PAH, summa övriga *	3.2		mg/kg TS	4	N	PAGT
PAH, summa L *	0.61		mg/kg TS	4	N	PAGT
PAH, summa M *	2.1		mg/kg TS	4	N	PAGT
PAH, summa H *	4.4		mg/kg TS	4	N	PAGT

Ankom: 2019-09-04 Årende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod															
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>														
2	<p>Paket OJ-21C Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table> <tr> <td>Alifatfraktioner:</td> <td>±33-44%</td> </tr> <tr> <td>Aromatfraktioner:</td> <td>±29-31%</td> </tr> <tr> <td>Bensen</td> <td>±29% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Toluen</td> <td>±22% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Etylbensen</td> <td>±24% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>m+p-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>o-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen >C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>	Alifatfraktioner:	±33-44%	Aromatfraktioner:	±29-31%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±33-44%														
Aromatfraktioner:	±29-31%														
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg														
Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg														
Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg														
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg														
o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg														
3	<p>Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>														
4	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 utg. 1 mod. och intern instruktion TKI38.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftilen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-37%</p> <p>Rev 2017-02-27</p>														

Godkännare	
ERKU	Erika Knutsson

Rapport

Sida 5 (5)



T1921855

1P1EN4NL7Q0



	Godkännare
LL	Lois Lebedina
NIVE	Niina Veuro
PAGT	Patrycja Gibas-Tybur

	Utf ¹
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
J	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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



Ankomstdatum **2019-07-04**
 Utfärdad **2019-07-19**

COWI AB
Vera Bouvier

Skärgårdsgatan 1
414 58 Göteborg
Sweden

Projekt **A125519 - Penséen**
 Bestnr

Analys av material

Er beteckning	CWM07					
Provtagare	Vera Bouvier					
Labnummer	O11161029					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<0.10		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
trans-1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
cis-1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,2-diklorpropan	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
triklormetan	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
tetraklormetan	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1,1-trikloreten	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1,2-trikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
trikloreten	0.0060	0.00052	mg-h/kg	1	1	STGR
tetrakloreten	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
vinylklorid	<0.10		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR

Er beteckning	CWM08					
Provtagare	Vera Bouvier					
Labnummer	O11161030					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<0.10		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
trans-1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
cis-1,2-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,2-diklorpropan	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
triklormetan	0.029	0.0025	mg-h/kg	1	1	STGR
tetraklormetan	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1,1-trikloreten	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1,2-trikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR
trikloreten	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
tetrakloreten	<0.0050		mg-h/kg	1	1	STGR
vinylklorid	<0.10		mg-h/kg	1	1	STGR
1,1-dikloreten	<0.050		mg-h/kg	1	1	STGR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av klorerade alifater inkl. Vinylklorid enligt metod baserad på DIN EN ISO 10301 (F4).</p> <p>Mätning utförs med head-space GC-MS enligt rapport "Scientific Investigations Report 2004-5049; Assessment of Subsurface Chlorinated Solvent Contamination Using Tree Cores at the Front Street Site and a Former Dry Cleaning Facility at the Riverfront Superfund Site, New Haven, Missouri, 1999-2003"</p> <p>Rev 2013-10-03</p>

Godkännare	
STGR	Sture Grägg

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

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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

Rapport

Sida 1 (6)



T1924063

1PZ2VYQGM4R



Ankomstdatum **2019-07-08**
Utfärdad **2019-07-12**

COWI AB
Vera Bouvier

Skärgårdsgatan 1
414 58 Göteborg
Sweden

Projekt **A125519 - Penséen**
Bestnr

Analys av fast prov

Er beteckning	CWM02:0,7-1						
Provtagare	Vera Bouvier						
Provtagningsdatum	2019-06-19						
Labnummer	O11162376						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
TS_105°C	83.7	2.0	%	1	V	STGR	
As	0.973	0.305	mg/kg TS	1	H	STGR	
Ba	137	32	mg/kg TS	1	H	STGR	
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	STGR	
Co	9.30	2.31	mg/kg TS	1	H	STGR	
Cr	16.9	3.5	mg/kg TS	1	H	STGR	
Cu	8.64	1.96	mg/kg TS	1	H	STGR	
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR	
Ni	11.4	3.2	mg/kg TS	1	H	STGR	
Pb	10.4	2.1	mg/kg TS	1	H	STGR	
V	31.1	6.7	mg/kg TS	1	H	STGR	
Zn	50.7	9.7	mg/kg TS	1	H	STGR	
TS_105°C	82.8		%	2	O	SONE	
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
bens(a)antracen	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
krysen	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
bens(b)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	PAGT	
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	3	J	PAGT	
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	3	D	PAGT	
PAH, summa cancerogena *	<0.2		mg/kg TS	3	N	PAGT	
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	PAGT	
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	PAGT	
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	PAGT	

Rapport

Sida 2 (6)



T1924063

1PZ2VYQGM4R



Er beteckning	CWM02:0,7-1					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11162376					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H[*]	<0.25		mg/kg TS	3	N	PAGT

Er beteckning	CWM03:1-1,9					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11162377					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	83.7	2.0	%	1	V	STGR
As	0.940	0.297	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	74.2	17.0	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	7.16	1.73	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	12.8	2.7	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	12.9	2.7	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	11.2	3.4	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	9.56	1.98	mg/kg TS	1	H	STGR
V	25.3	5.9	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	52.1	10.0	mg/kg TS	1	H	STGR

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

Rapport

Sida 3 (6)



T1924063

1PZ2VYQGM4R



Er beteckning	CWM04:0,7-1				
Provtagare	Vera Bouvier				
Provtagningsdatum	2019-06-19				
Labnummer	O11162378				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	83.6	%	2	O	SONE
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
fenantren	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
pyren	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
krysen	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	J	PAGT
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	3	J	PAGT
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	3	D	PAGT
PAH, summa cancerogena *	<0.2	mg/kg TS	3	N	PAGT
PAH, summa övriga *	<0.5	mg/kg TS	3	N	PAGT
PAH, summa L *	<0.15	mg/kg TS	3	N	PAGT
PAH, summa M *	<0.25	mg/kg TS	3	N	PAGT
PAH, summa H *	<0.25	mg/kg TS	3	N	PAGT

Er beteckning	CWM05:0,5-1					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11162379					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	81.3	2.0	%	1	V	STGR
As	1.60	0.47	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	120	28	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	10.9	2.6	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	15.1	3.1	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	11.0	2.4	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	17.7	4.7	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	14.1	2.9	mg/kg TS	1	H	STGR
V	36.0	7.8	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	68.1	14.0	mg/kg TS	1	H	STGR

Rapport

Sida 4 (6)



T1924063

1PZ2VYQGM4R



Er beteckning	CWM06:1,4-2					
Provtagare	Vera Bouvier					
Provtagningsdatum	2019-06-19					
Labnummer	O11162380					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	80.8	2.0	%	1	V	STGR
As	1.32	0.45	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	109	25	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	14.5	3.6	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	17.8	3.6	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	16.5	3.5	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	17.7	4.9	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	11.4	2.4	mg/kg TS	1	H	STGR
V	37.6	8.0	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	60.9	11.8	mg/kg TS	1	H	STGR

Ankom: 2019-09-04. Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>
3	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 utg. 1 mod. och intern instruktion TKI38.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-37%</p> <p>Rev 2017-02-27</p>

	Godkännare
PAGT	Patrycja Gibas-Tybur
SONE	Sofia Neij
STGR	Sture Grägg

Utf ¹	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
J	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet

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

Rapport

Sida 6 (6)



T1924063

1PZ2VYQGM4R



	Utf¹
	SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Ankomst: 2019-09-04 Ärende: PLAN.2018.3 Handling: 1351607



Ankomstdatum **2019-07-04**
 Utfärdad **2019-07-15**

COWI AB
Vera Bouvier

Skärgårdsgatan 1
414 58 Göteborg
Sweden

Projekt **A125519 Penséen**
 Bestnr

Analys av grundvatten

Er beteckning	CWM02					
Provtagare	Vera Bouvier					
Labnummer	O11160965					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 μm; metaller *	Ja			1	1	AKR
Ca	48.0	6.1	mg/l	2	R	AKR
Fe	<0.004		mg/l	2	H	AKR
K	5.43	0.67	mg/l	2	R	AKR
Mg	11.0	1.3	mg/l	2	R	AKR
Na	18.1	2.2	mg/l	2	R	AKR
Al	2.04	5.52	μ g/l	2	H	AKR
As	<0.5		μ g/l	2	H	AKR
Ba	26.9	5.1	μ g/l	2	R	AKR
Cd	<0.05		μ g/l	2	H	AKR
Co	0.300	0.118	μ g/l	2	H	AKR
Cr	<0.5		μ g/l	2	H	AKR
Cu	1.65	0.52	μ g/l	2	H	AKR
Hg	<0.02		μ g/l	2	F	AKR
Mn	132	16	μ g/l	2	R	AKR
Ni	1.54	0.62	μ g/l	2	H	AKR
Pb	<0.2		μ g/l	2	H	AKR
Zn	4.67	2.23	μ g/l	2	H	AKR
Mo	3.96	0.90	μ g/l	2	H	AKR
V	0.286	0.130	μ g/l	2	H	AKR
diklormetan	<2.0		μ g/l	3	2	WIDF
1,1-dikloreten	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF
1,2-dikloreten	<0.50		μ g/l	3	2	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF
1,2-diklorpropan	<1.0		μ g/l	3	2	WIDF
triklormetan (kloroform)	<0.30		μ g/l	3	2	WIDF
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF
1,1,2-trikloreten	<0.20		μ g/l	3	2	WIDF
trikloreten	<0.50		μ g/l	3	2	WIDF
tetrakloreten	<0.20		μ g/l	3	2	WIDF
vinylklorid	<1.0		μ g/l	3	2	WIDF
1,1-dikloreten	<0.10		μ g/l	3	2	WIDF



Er beteckning	CWM02					
Provtagare	Vera Bouvier					
Labnummer	O11160965					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C5-C8	<10		µg/l	4	2	WIDF
alifater >C8-C10	<10		µg/l	4	2	WIDF
alifater >C10-C12	-----		µg/l	4	2	ERJA
alifater >C12-C16	-----		µg/l	4	2	ERJA
alifater >C5-C16	-----		µg/l	4	2	ERJA
alifater >C16-C35	-----		µg/l	4	2	ERJA
aromater >C8-C10	-----		µg/l	4	2	ERJA
aromater >C10-C16	-----		µg/l	4	2	ERJA
metylpyrener/metylfluorantener	-----		µg/l	4	2	ERJA
metylkrysener/metylbens(a)antracener	-----		µg/l	4	2	ERJA
aromater >C16-C35	-----		µg/l	4	2	ERJA
bensen	<0.20		µg/l	4	2	WIDF
toluen	<0.20		µg/l	4	2	WIDF
etylbenzen	<0.20		µg/l	4	2	WIDF
m,p-xylen	<0.20		µg/l	4	2	WIDF
o-xylen	<0.20		µg/l	4	2	WIDF
xlener, summa *	<0.20		µg/l	4	2	WIDF

Ankom: 2019-09-04 Ärende: PLAN,2018:3 Handling: 1351607



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Filtrering; 0,45 µm
2	<p>Paket V-3A. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet inte surgöras. Vid analys av Ag har provet konserverats med HCl. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
3	<p>Paket OV-6A. Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1. Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.</p> <p>Om ett prov innehåller sediment så kommer det att dekanteras innan analys.</p> <p>Rev 2018-03-27</p>
4	<p>Paket OV-21C. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkrysener/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX).</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>

Ankomst: 2019-09-04 Årendet: PLAN.2018.3 Handling: 1351607

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
ERJA	Erika Jansson
WIDF	William Di Francesco

	Utf ¹
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
R	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet

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



Utf ¹	
	SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Bilaga 5. Fotobilaga





Figur 1. Borrning i CWM01. Byggnaden i bakgrunden har haft en kemtvätt (ID:160 715) i källarplan. Bilden är tagen mot öst.



Figur 2. Markytan är avsevärt lägre än markytan i CWM01. Bilden är tagen åt nordöst



Figur 3. Innegården utgörs främst av träd och uteplatser och marktäckningen utgörs av grusad yta. Bilden är tagen söderut



Figur 4. På bilden ses björken som provtogs avseende träved (CWM08). Bilden är tagen norrut.



Figur 5. Karaktären på fyllnads materialet är generellt inom undersökt område grusig sand med inslag av större sten.



Figur 6. CWM03. Den naturliga lagerföljden utgörs av sandig silt.



Figur 7. Markytan norr om och i närhet till CWM02 var även den utgrävd. Bilden är tagen västerut.



Figur 8. Den naturliga jordlagerföljden under grundvattenytan.



Figur 9. Mellan varje provtagningspunkt rengjordes skruven med svamp och vatten.



Figur 10. Träprovtagning i CWM07. Träkärnan uttogs 0,5 meter över markytan på en björk. Provet uttogs i riktning mot föroreningen. Bilden är tagen åt söder.



Figur 11. Exempel på träkärna som sedan försluts i vial och skickas till laboratorium.



Figur 12. Provtagning av träprovtagning i CWM08. Bilden är tagen åt sydväst



Figur 13. Renspumpning av grundvattenrö-
ren utfördes vid installationstill-
fället med wattera-pump.

Bilaga 6. Fältprotokoll



COWI	Fackområde / Avd / 2313 Water and environment, West	Dokumenttyp / Type of document Bilaga 6 - Fältprotokoll	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 1 (1)
		Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject A125519 - Vänersborg, Kv. Penséen	Dokumentnr / Document No. 1	Rev. -
Utförare / Issuer Vera Bouvier		Miljöteknisk markundersökning	Datum / 2019-08-	Rev.dat. / Date -

Rörbeteckning	CWM01	CWM02
Koordinater (SWEREF99 1330)	X (öst): 6473455,11 Y (norr): 168887,83 Z (höjd): 50,68	X (öst): 6473434,2 Y (norr): 168881,92 Z (höjd): 52,2
Nivåmätning		
Datum	2019-07-03	2019-07-03
Grundvattennivå (m.u.r.ök.)	2,08	2,28
Grundvattennivå (m.u.my.)	2,06	2,24
Grundvattennivå (RH 2000)	48,62	49,9
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,3	2,8
Vattenkolonnhöjd (m)	0,2	0,5
Beräknad rörvoly (L)	0,3	0,9
Provtagning		
Provtagare	Vera Bouvier	Vera Bouvier
Temperatur (°C) / Väderlek	20 / Sol	20 / Sol
Omsättningspumpning		
Datum	2019-07-03	2019-07-03
Starttid / Sluttid	10:20-10:21	10:00 - 10:10
Intag (m.u.r.ök.)	2,3	2,8
Totalvoly (L)	0,3	0,9
Pumphastighet (L/min)	0,3	0,1
Utrustning	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump
Provtagning		
Intag (m.u.r.ök.)	2,3	2,8
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Röret pumpades torrt vid omsättning. Vid 11:16, ca 1 timme senare hade inget vatten runnit till. Inget prov uttogs	Pumpar torrt vid omsättning. Klart vatten vid provtagning
Utrustning	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump
Installation		
Datum	2019-06-19	2019-04-15
Rörets innerdiameter (mm)	50	50
Rörmaterial	PEH	PEH
Dexel (material, låst/olåst)	Dexel, olåst	Dexel, olåst
Rörets överkant (m.u.ö.my.)	0,02 m.u.my	0,04 m.u.my
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,3	2,8
Filtersektion (m.u.r.ök.)	0,3-2,3	0,8-2,8
Bentonit (m.u.r.ök.)	-	-
Filtersand (m.u.r.ök.)	-	-
Renspumpning totalvoly (L)	otillräckligt med vatten	0,5 liter

Projektamn	PERSEEN	Beställare	
Projektnummer	A125519	Anläggning och adress	
Projektleadare	PERIN	Fastighet	

Rörbeckering	LUH02	Lokalisering	1 m från på inregräns
--------------	-------	--------------	-----------------------

Installation		Nivåmätning		YSI	
Datum	2019-06-19	Datum / Tidpunkt	2019-07-03 / kl 10 ⁰⁰	Temp.	
Borrenrepreör	CBU1	Djup till fri fas (m.u.r.ök.)	2	mbars	
Maskinutrustning	GEORCO BODD	Djup till grundvatten (m.u.r.ök.)	2,28	DO%	
Borremod / Bordiameter (mm)	86	Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,18	DO mg/l	
Rörets innerdiameter (mm)	50	Vattenkolonnhöjd (m)	0,162	SPC us/cm	
Rörmaterial	PET	Beräknad rörvolym (L)	1,22	C us/cm	
Dexel (material, läst/oläst)	Oläst blå lock	Utrustning	Perestastisk	pH	
Rörets överkant (m.u.my./m.ö.my)	2,6	Anmärkningar / fällobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillförling)		ORP mV	
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	0,8-2,8				
Fillersektion (m.u.r.ök.)	-				
Bentonit (m.u.r.ök.)	-				
Fillersand (m.u.r.ök.)	-				
Renspumpning totalvolym (L)	0,5 L sprändel slit				

Tabell: Vattenvolymer i rör med olika dimensioner

Rörets innerdiameter (mm)	25	50	76	115
Vattenvolym per meter rör (L)	0,5	2,0	4,5	10,4

Volym (cylinder) = $\pi * r^2$

Provtagare	VERE / JOEB	Temperatur (°C) / Väderlek	20°C / Sol
------------	-------------	----------------------------	------------

Omsättningspumpning		Provtagning	
Datum	2019-07-03	Datum	2019-07-03
Starttid / Sluttid	kl 10 min kl 10 ⁰⁰ -10 ¹⁰	Starttid / Sluttid	11:22
Inlag (m.u.r.ök.)	Botten	Inlag (m.u.r.ök.)	BOTTEN
Totalvolym (L)	ca 1 L	Analysparametrar	OR-21C, MS-1
Pumphastighet (L/min)	0,1 L/s	Anmärkningar / fällobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillförling)	RENT VATTEN (LUVT) INOM DÅR
Utrustning	Perestastisk	Urustning	PERESTASTISK

Projektnamn	PENSEN	Beställare	
Projektnummer	A125519	Anläggning och adress	
Projektleddare		Fastighet	

Rörbeteckning	CW01	Lokalisering	Infart Sövegatan
---------------	------	--------------	------------------

		Installation		Nivåmätning		YSI	
Datum	19/6	Datum / Tidpunkt	2019-07-03/kl 10:14	Temp.			
Borrenreprenr	Cowi	Diop till fri fas (m.u.r.ök.)		mbars			
Maskinutrustning	Geotech G04	Diop till grundvatten (m.u.r.ök.)	2,3	DO%			
Borremetod / Borrdiameter (mm)	80	Rörets totaldiop (m.u.r.ök.)	2,32	DO mg/l			
Rörets innerdiameter (mm)	30	Vattenkolonnhöjd (m)	0,24	SPC us/cm			
Rörmaterial	PEH	Beräknad rörvolym (L)	0,52	C us/cm			
Dexel (material, läst/läst)	Plast blått lock	Utrustning	Remstalsk	pH			
Rörets överkant (m u.m.y / m.ö.m.y)	0,07	Anmärkningar / fällobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillfäring)		ORP mV			
Rörets totaldiop (m.u.r.ök.)	2,3						
Filtersektion (m.u.r.ök.)	08-23 2m filter						
Bentont (m.u.r.ök.)	-						
Filtersand (m.u.r.ök.)	-						
Renspumpning totalvolym (L)	Watera lite sista ingår rensning						

Tabell. Vattenvolymer i rör med olika dimensioner

Rörets innerdiameter (mm)	25	50	63	76	115
Vattenvolym per meter rör (L)	0,5	2,0	3,1	4,5	10,4

Volym (cylinder = $\pi \cdot r^2$)

Provtagare		Temperatur (°C) / Väderlek	
------------	--	----------------------------	--

Omsättningspumpning		Provtagning	
Datum	2019-07-03	Datum	2019-07-03
Starttid / Sluttid	10:20 - 10:21:30	Starttid / Sluttid	11:16 -
Intag (m.u.r.ök.)	Botten	Intag (m.u.r.ök.)	Botten
Totalvolym (L)	ca 0,9	Analysparametrar	
Pumphastighet (L/min)	0,9 L/min	Anmärkningar / fällobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillfäring)	Ingen tillfäring
Anmärkningar / fällobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillfäring)	Kör pumpat bort	Urustning	

FD1

Provpunkts- beteckning	Marktyra	Djup (m.u.m.y.)	Geoteknisk benämning	Färg	Torr/Fuktigt /Blött (m.u.m.y.)	Jordprov (m.u.m.y.)	PID-värde (ppm)	PetroFLAG RF= (ppm)	Laboratorie- analys	Anmärkingar / Fältobservationer
Curo04	gus	0-0,7	Flgsa	svart	T	0-0,8				inslag träbit + c1
		0,7-2,8	let	ljusbm	T	1-2				
		2,8-3,9	sas	brun	F	2,8-3	low			
		3,9-4,8	sand	rosa	B	3-4	low			
		ej stopp				4-4,8	low			
Curo05	gus	0-0,5	Flgsa	brå	T	0-0,5				inslag tegel - n - inhyllat 2
		0,5-1	let	ljubb	T	0,5-1				
		1-1,6	Flgsten	brun	T	1-1,6				
		1,6-	Stsa(s)	orange	T	1,6-2				
						2-3				
Curo06	gus	0-1,4	Flgskale	brun	T	0-1				bakitkravat o harnert stopp går ej att kommentera
		1,4-2,1	let	grå	T	1-1,4				
		2,1-3,4	Stsi	rosbrun	T	1,4-2				
					T	2-2,4				
						2,4-3				
						3-3,4				
						3,4-4				
		3,4-	St'sa	rosa	B					hårt packat
		stopp	B/B	lvm						

Projektnamn	Ku. Pensén	Beställare	Vänerborgs kommun
Projektnummer	A125514	Anläggning och adress	-
Projektleddare	Pensu	Fastighet	Pensén xx

Provtagningsdatum	2019-06-19	Underentreprenör	
Provtagare	Yvett B	Maskinutrustning	Gedrecht 6040
Temperatur (°C)	17°	Metod	Beuv
Väderlek	sol/vulet	Borr diameter (mm)	80

Provpunkts-beteckning	Markyta	Djup (m.u.m.v.)	Geoteknisk benämning	Färg	Torr / Fukligt / Blött (m.u.m.v.)	Jordprov (m.u.m.v.)	PID-värde (ppm)	PetroFLAG Rf= (ppm)	Laboratorie-analys	Anmärkingar / Fältobservationer
CUW01	grus	0-25	Figrsa	bursavg	T	0-0,5	-			
					T	0,5-1	-			
					T	1-2	low			
					T(F)	2-2,5	low			
	2,5	storp	b/b							
CUW02	grus	0-0,7	Figrvulesa	svart	T	0-0,7	-			
		0,7-1,8	sike	risbrun	T	0,7-1	-			
					T	1-1,8	-			
		1,8-2	sta	brun	T	1,8-2	-			
		2-	si sa	brun	B	2,1-3	low			
	br	storp	b/b							
CUW03	grus	0-0,8	Plustsa	svart	T	0-0,8	-			
		0,8-1,9	let si	risbrun	T	0,8-1	-			
		1,9-2,7	sike	"	T	1-1,9	-			
		2,7	sa si	brun	T	2-2,7	-			

3,2-4 spasi brun
 B
 B
 B
 2,7-3
 3-4 low
 4-5 low

svårt att gå vidare
 mycket inkyddat bladdrigt material