



Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskbedömning

PROJEKTNUMMER: 171157

ORMINGE 52:1, 53:9

ORMINGEPLAN 2, NACKA KOMMUN

DATUM:

2017-06-30

Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskbedömning

PROJEKTNUMMER: 171157

ORMINGE 52:1, 53:9

ORMINGEPLAN 2, NACKA KOMMUN

DATUM: 2017-06-30

Uppdragsgivare Enheten för fastighetsutveckling, Nacka kommun

Orbicon AB Stockholm
Korta gatan 7
171 54 Solna
0770 11 90 90
info@orbicon.se
www.orbicon.se

Upprättad av Eric Zettervall

Granskad av Daniel Nordborg

Godkänd av Christian Lindmark

Datum 2017-06-30

SAMMANFATTNING

Orbicon AB (Orbicon) har på uppdrag av exploateringsenheten i Nacka kommun utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastigheterna Orminge 52:1 och 53:9 (figur 1). Resultatet av undersökningen har legat till grund för en förenklad riskbedömning. Fastigheterna som undersökts är belägna vid Orminge centrum i Nacka kommun och ingår i ett område som genomgår ny detaljplaneplanering med en framtida markanvändning bestående av bostäder och parkeringshus.

Syftet med den översiktliga miljötekniska undersökningen har varit att kartlägga föroreningsituationen vid två utpekade potentiella föroreningskällor (f.d. kemtvätt vid hantverkshuset och infiltrationskista vid en infartsparkering). Syftet har varit att identifiera föroreningskällor och aktuella föroreningar som kan ge upphov till hälso- och/eller miljörisker för identifierade skyddsobjekt med nuvarande och framtida markanvändning. Riskbedömningen ligger till grund för att identifiera eventuella kunskapsluckor med avseende på föroreningsituationen samt miljö och/eller hälsorisker som kan förekomma. Förekomsten av kunskapsluckor avgör vilket behov av eventuella vidare undersökningar eller åtgärder som förekommer.

Undersökningen omfattade porgasprovtagning i sex (6) punkter i Hantverkshuset, två (2) jord- och en (1) grundvattenprovpunkt vid infartsparkeringen samt fyra (4) jord- och tre (3) grundvattenprovpunkter vid Hantverkshuset.

Inga halter av analyserade parametrar i jord påvisades i halter överskridande KM. I porgasen detekterades inga halter i analyserade prover. Gällande grundvattnet påvisades halter överskridande tillämpade riktvärden i GV02 (PAH-H) vid infartsparkeringen och en detekterad halt av cis-1,2-dikloreten i GV05 norr om Hantverkshuset. Metallhalter påvisades i GV02 och GV05 men bedöms inte utgöra någon större miljöstörning främst p.g.a. inget dricksvattenuttag sker i närområdet.

Resultatet av grundvattenundersökningen har som helhet påvisat att förekomsten av grundvatten är begränsad i installerade grundvattenrör (speciellt vid Hantverkshuset). Detta försvårar tolkningar av föroreningsförekomst och spridning. Enligt utförda undersökningar kring Hantverkshuset tyder dock inte resultaten på någon förorening orsakad av Kemtvättverksamhet i och närmast byggnaden.

Grundvattenundersökningen har inte påträffat några halter av klorerade alifater som bedöms kunna ge upphov till oacceptabla risker inom detaljplaneområdet. Det skall dock beaktas att rubricerad undersökning har varit översiktlig och osäkerhet finns främst väster om Hantverkshuset uppströms mot Centrumhuset (där Kemtvättverksamhet funnits). Därmed rekommenderas en kompletterande undersökning av grundvatten gällande eventuell föroreningsförekomst och spridning av klorerade lösningsmedel vid Centrumhusets parkering. Detta för att säkerställa att inga halter av klorerade alifater finns i närområdet och som kan sprida sig ned mot gällande planområde.

Vid infartsparkeringen bedöms det finnas ytterligare undersökningsbehov för att utreda utbredningen av påträffad PAH-förorening i grundvattnet. Parkeringen har endast undersökts med avseende på jord i två punkter och grundvattnet i en punkt varav samtidiga punkter föreligger

nära varandra. Då grundvattnet i direkt anslutning påvisade förhöjda halter av PAH rekommenderas ytterligare grundvattenprovtagning för att utreda om föroreningen är lokal eller har en större spridning i området.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING OCH SYFTE	1
2. BAKGRUNDSINFORMATION	1
2.1. Allmän information om fastigheten	1
2.2. Generell områdesbeskrivning	2
2.3. Planerad markanvändning	3
2.4. Historik	3
2.5. Tidigare undersökningar	4
3. ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING	5
3.1. Provtagningsplan	5
3.2. Inmätning	5
3.3. Porgasprovtagning.....	5
3.4. Jordprovtagning	6
3.5. Grundvattenprovtagning	6
3.6. Fältobservationer och fältanalysresultat	7
3.7. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	7
4. RIKTVÄRDEN	8
4.1. Jord	8
Generella riktvärden.....	8
4.2. Grundvatten	9
4.2.1 Petroleumämnen	9
4.2.2 Metaller	9
4.2.3 Klorerade kolväten.....	9
4.3. Porgas.....	10
5. ANALYSRESULTAT	11
5.1. Jord	11
5.2. Grundvatten	11
5.3. Porgas.....	12

6. FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING.....	12
6.1. Föroreningsituation	12
6.2. Konceptuell modell.....	12
6.2.1 Aktuella föroreningar och föroreningskällor	12
6.2.2 Frigörelse- och spridningsmekanismer för aktuella föroreningar	13
6.2.3 Skyddsobjekt och exponeringsvägar.....	14
6.2.3.1. Människor	14
6.2.3.2. Markekosystem	15
6.2.3.3. Grundvatten.....	15
6.2.3.4. Ytvatten.....	15
7. SAMLAD RISKBEDÖMNING.....	15
8. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	16

BILAGOR

Bilaga 1	Situationsplan med provtagningspunkter
Bilaga 2	Provtagningsprotokoll – Jord
Bilaga 3	Provtagningsprotokoll – Grundvatten
Bilaga 4	Analysresultat Jord – NV generella riktvärden
Bilaga 5A	Analysresultat Grundvatten, petroleumkolväten
Bilaga 5B	Analysresultat Grundvatten, klorerade kolväten
Bilaga 5C	Analysresultat Grundvatten, metaller
Bilaga 6	Fotologg
Bilaga 7	ALS Analyserapporter

1. INLEDNING OCH SYFTE

Orbicon AB (Orbicon) har på uppdrag av exploateringsenheten i Nacka kommun utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastigheterna Orminge 52:1 och 53:9 (figur 1). Resultatet av undersökningen har legat till grund för en förenklad riskbedömning.

Fastigheterna som undersökts är belägna vid Orminge centrum i Nacka kommun och ingår i ett område som genomgår ny detaljplaneplanering med en framtida markanvändning bestående av bostäder och parkeringshus. Fastigheterna Orminge 60:1 ingår också inom området, men har inte ingått inom ramen för denna undersökning.



Figur 1. Ortofoto över detaljplaneprogrammets avgränsningar (markerad med röd linje).

Syftet med den översiktliga miljötekniska markundersökningen har varit att kartlägga föroreningsituationen vid två utpekade potentiella föroreningskällor.

1. F.d. kemtvätt vid hantverkshuset
2. Infiltrationskista vid infartsparkeringen

Syftet med framtagandet av den förenklade riskbedömningen har varit att identifiera föroreningskällor och aktuella föroreningar som kan ge upphov till hälso- och/eller miljörisker för identifierade skyddsobjekt med nuvarande och framtida markanvändning.

Riskbedömningen ligger till grund för att identifiera eventuella kunskapsluckor med avseende på föroreningsituationen samt miljö och/eller hälsorisker som kan förekomma. Förekomsten av kunskapsluckor avgör vilket behov av eventuella vidare undersökningar eller åtgärder som förekommer.

2. BAKGRUNDSINFORMATION

2.1. Allmän information om fastigheten

I Tabell 1 nedan presenteras allmän information om undersökningsområdet.

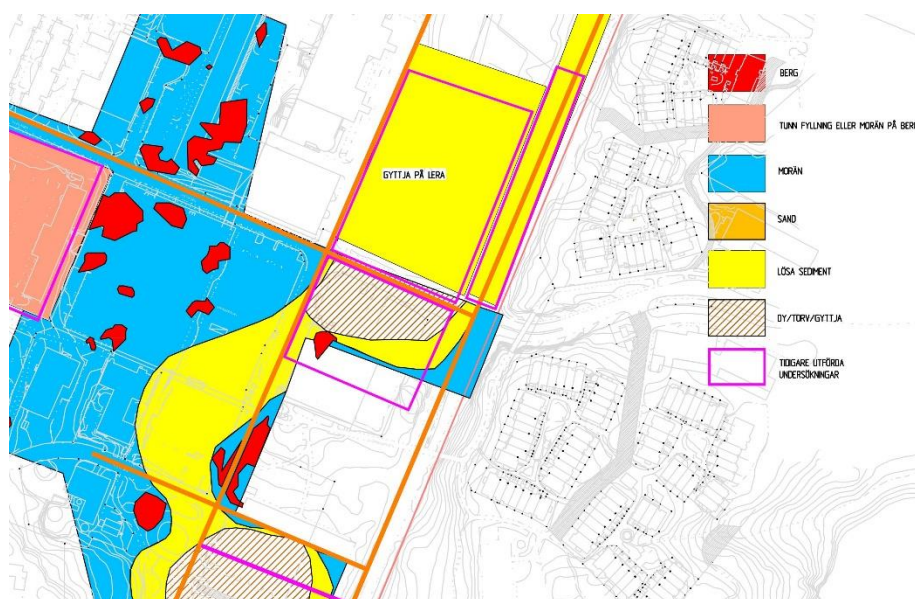
Tabell 1. Allmän information om fastigheten.

Fastighetsbeteckningar och fastighetsägare	Orminge 52:1 (Magnolia Bostad AB/Ormingeplan 2-4 K/B) Orminge 53:9 (Nacka kommun)
Adress	Orminge 52:1: Ormingeplan 2-4 Orminge 53:9: Kanholmsvägen (infartsparkering)
Detaljplan	Orminge 52:1: Fastigheten ingår i detaljplan (Dp 41, laga kraft 1990, ändring ÅFp 385, 2006) där ändamål för byggnaden är handel, småindustri och kontor. Orminge 53:9: fastigheterna ingår i detaljplanen nuvarande gällande stadsplan Spl 218 (lagakraft 1971-04-26) och är planlagt för allmän parkering.
Markanvändning	Inom Orminge 52:1 finns en byggnad och parkeringsplatser. I byggnaden finns flera verksamheter, bl.a. Willys matvaruhandel. Inom Orminge 53:9 finns en infartsparkering.

2.2. Generell områdesbeskrivning

Undersökningsområdet ligger i den sydöstra delen av Orminge Centrum, i närheten av vägarna Mensättravägen i öst, Edövägen i norr och Kanholmsvägen i väst.

Enligt SGU:s jordartkarta utgörs jordlagerföljden av fyllnadsmaterial ovan postglacial lera och berg i dagen med tunt moränskikt mellan infartsparkeringen och Hantverkshuset (figur 2). Enligt Rambölls tolkning av geologin bedöms områden kring Hantverkshuset och Centrumhuset delvis utgöras av berg, medan lera förekommer i en svacka i området mellan dessa två områden, där djupet till berg troligen är större (Ramböll 2017).



Figur 2. Tolkad jordartsgeologi för delar av planområdet (Ramböll 2017).

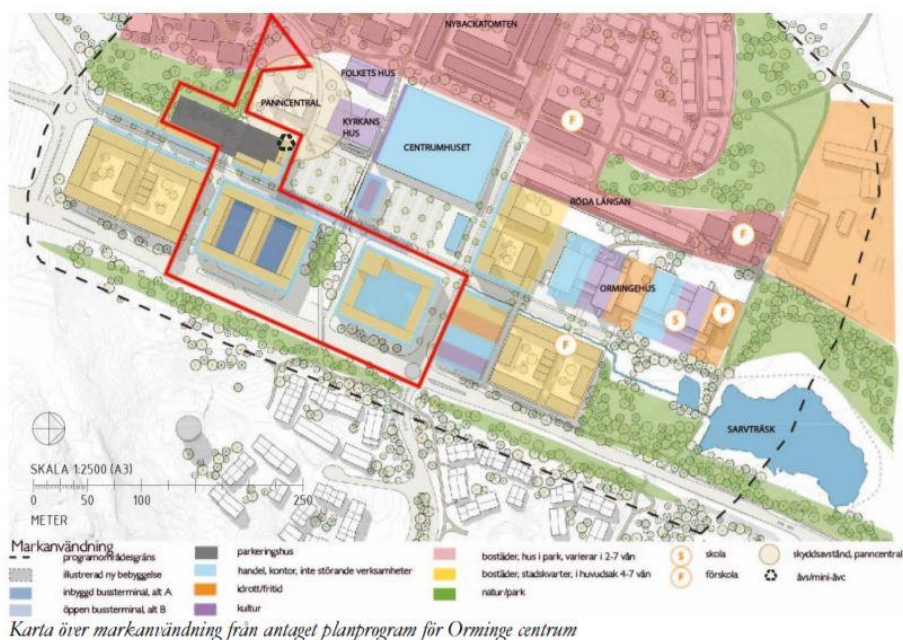
Enligt VISS, 2017 ligger området inom ett delavrinningsområde vars avrinning går mot Askrikefjärden (huvudavrinningsområde 60/89: Ö i södra Östersjön). Närmaste ytvatten är Sarvträsk, ca 300 meter norr om Hantverkshuset.

Förekomst av dricksvattenbrunnar saknas inom en radie av 500 meter från undersökningsområdet (SGU, 2017). Närmast skyddad natur föreligger ca 1 km väst och norr om området, Naturreservatet Skarpnäs. Närmaste bostadshus finns ca 100 meter öst om Hantverkshuset och ca 200 meter sydväst om infartsparkeringen.

2.3. Planerad markanvändning

Inom fastighet Orminge 52:1 planeras uppförande av bostäder, kontor och handel. Gällande Hantverkshuset, kan enligt programförslaget byggnaden förändras, byggas om, utökas eller rivas.

Vid nuvarande infartsparkering inom Orminge 59:3 planeras för bostäder, kontor, handel och parkering/bussterminal. Framtida markanvändning redovisas i figur 3.



Figur 3. Planerad markanvändning inom planprogrammet. Delar av undersökt område avgränsat med röd linje.

2.4. Historik

Enligt Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden har det tidigare funnits en grafisk industri och en kemtvätt (objektid 129526) i byggnaden (Hantverkshuset) vid Orminge 52:1. Verksamhetstiden är bekräftat till fr.o.m. 70-tal och 80-tal för kemtvätten respektive den grafiska industrin. Enligt ett historiskt ortofoto (figur 4, eniro.se) från mellan 1955-1967 tycks en byggnad ha förekommit vid samma plats som det nuvarande Hantverkshuset.

På närliggande fastigheten Orminge 47:1 (Centrumhuset) har det tidigare funnits en kemtvätt som använt Perkloretylen. Ämnet och dess nedbrytningsprodukter (klorerade alifater) är cancerogena eller misstänkts vara cancerogena samt kan ge skadliga effekter för miljöskyddsobjekt. Förekomst av ämnena i marken kan ofta ge upphov till

en komplex spridningsbild och stora förorenade områden, vilka på grund av ämnens egenskaper ofta är svåra och kostsamma att åtgärda. Det har inte framkommit att det skulle ha funnits tidigare verksamhet på infartsparkeringen.



Figur 4. Ortofoto 1955-1967 (eniro.se). Ruta med blå linjer markerar ungefärligt läge av Hanterverkshuset (norra delen och infartsparkeringen (södra delen).

2.5. Tidigare undersökningar

Enligt Orbicons kännedom har det aktuella undersökningsområdet inte tidigare undersökts med avseende på föroreningar i mark, grundvatten eller porgas under byggnad.

En översiktlig undersökning av den f.d., kemtvätten inom Orminge 47:1 (Centrumhuset) har genomförts av Structor 2015. Undersökningen påvisade på förekomst av PCE (perkloretylen, tetrakloreten) samt dess nedbrytningsprodukter i porluften under byggnadens betongplatta. Slutsatsen för undersökningen var "vid en beräkning av porluftshalterna till halter i grundvattnet understiger samtliga värden de aktuella riktvärdena. Vid mätningen av inomhusluften påträffades inga halter över detektionsgränsen. Structors övergripande slutsats var att det ej föreligger några oacceptabla risker med de påvisade föroreningarna (Structor, 2015).

Orbicon genomförde under våren 2017 (Orbicon, 2017) en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom Orminge 58:1 och del av Orminge 60:1 som också ingår i det aktuella detaljplaneområdet. Undersökningen utgjordes av jord och grundvattenprovtagning i provpunkterna BH01-BH08 respektive GV01. Dessa beteckningar följer som löpbeteckning med den rubricerade undersökningen som fortsätter från BH09 och GV02.

3. ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

3.1. Provtagningsplan

Orbicon tog fram en provtagningsplan för undersökningsområdet baserat på kunskapen om området samt aktuella föroreningsämnen. Porgasprovtagning berör provpunkterna P1-P6. Jord och grundvattenprovtagning berör provpunkterna BH09-BH14 respektive GV02-GV05. Beteckningarna BH01-BH08 och GV01 är provpunkter som utfördes i samband med en undersökning vid Fortums panncentral som tillhör samma detaljplaneområde (Orbicon 2017).

Avsteg från den preliminära provtagningsplanen gjordes för en provpunkt (jord- och grundvatten) som hade planerats vid parkeringen för Centrumhuset (Orminge 47:1). Placering av denna provpunkt godkändes inte av fastighetsägaren. Syftet med den punkten var att utreda eventuell förekomst av förorening i grundvattnet som ett resultat av den f.d kemtvätten inom fastigheten och eventuell spridning till det aktuella detaljplaneområdet. Provpunkten ersattes med provpunkt BH14/GV05 som representerar de halter i grundvattnet som strömmar in i området.

Avsteg gjordes även för ett grundvattenrör som var planerat öst om Hantverkshuset p.g.a. ytligt berg och torr jord ner till borrstopp. Situationsplan med lokalisering av provtagningspunkter presenteras i bilaga 1.

Fält- och provtagningsarbetena utfördes i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013).

3.2. Inmätning

Inmätning av provtagningspunkter (skruvborrning) utfördes av Orbicon med SatLab600 GNSS i koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH 2000.

3.3. Porgasprovtagning

Porgasundersökningen utfördes 23 maj 2017. Inför porgasprovtagningen i granskades äldre bygglovsritningar för att undersöka historiska verksamheter och lokalisering av VA-ledningar. Inför borrning i betongplattan utfördes kontroll av eventuella interna och externa ledningar som eventuellt föreligger under byggnaden.

Sex (6) provtagningspunkter (P1-P6) placerades i närheten av VA-brunnar och vid utgående VA samt i övrigt jämnt fördelade i tillgängliga ytor. Vid undersökningstillfället framkom att större delen av våningen närmast mark utgörs av Willys handlegolv. Endast en mindre del består av källare med bl.a. skyddsrum och undercentral. Provpunkterna P1-P3 inom Willys ytor placerades i samråd med butikschef.

I varje provtagningspunkt borrades ett hål med diametern 28 mm genom byggnadens betongplatta. Sedan installerades ett stålrör med en perforerad spets ned till ca 0,1-0,3 meter under betongplattans botten. En PEH-slang fördes ned till botten av röret och springan mellan röret och betongen tätades med mjuk aluminiumtejp. Detta för att förhindra att atmosfärluft påverkar provtagningen. Sedan kontrollerades att systemet med slangar och kopplingar var täta genom att kontrollera flödet med en flödesmätare. För att säkerställa att provtagningen utfördes av porluft uppmättes halterna av koldioxid, syre, metan och svavelväte i porluften och jämfördes med bakgrundshalterna i

atmosfärsluften. Provtagningen utfördes genom aktiv pumpning av porluft med en lågflödespump (SKC-5000 och SG 350ex) kopplat till ett adsorptionsrör med aktivt kolfilter. Flödet av porluft genom kolröret justerades till 0,2 l/min och provtagnings tiden sattes till 50 min. Den totala pumpvolymen var 10 l per provtagningspunkt. Adsorptionsrören analyserades på ALS för klorerade alifater. Efter provtagning återställdes de borrarde hålen med betong.

3.4. Jordprovtagning

Jordprovtagning utfördes genom skruvborrning med Geotech 604 den 7 juni 2017. Inför borrningen utfördes kontroll av ledningskartor.

Skruvborrningar utfördes i totalt sex (6) provpunkter (BH09-BH14) ned till borrhopp för skruvborrning vilket som djupast var ca 2,4 m.u.my. Innan skruvborrning utfördes slagsondering för att se maximalt djup som kunde uppnås i närområdet. I samband med slagsondering noterades även geotekniska data för observation av jordart och djup.

I varje provtagningspunkt utfördes okulär jordartsbestämning samt insamling av jordprover för fältanalys av flyktiga kolväten. För fältanalyserna användes en PID med 10,6 eV lamp av modell Photovac 2020 Pro. Jordprover insamlades varje halvmetr, alternativt vid förändring i jordart.

Totalt 19 st. prover insamlades och analyserades i fält med PID, varav 7 st. valdes ut för analys på ALS. Jordprover för fältanalys insamlades i diffusionstäta plastpåsar för PID-mätning. Jordprover förvarades kallt och mörkt i fält, under transporter och på laboratorium.

3.5. Grundvattenprovtagning

Installation av grundvattenrör utfördes i samband med jordprovtagning. I marknivå är grundvattenrören skyddade av metalldexlar. Situationsplan med placeringar av grundvattenrör presenteras i bilaga 1. Detaljerad information om installationer, provtagningar och fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet i bilaga 4.

Tre grundvattenrör (GV03, GV04 och GV05) installerades på fastigheten Orminge 52:1 ned till mellan ca 3,4-8,3 m.u.my. Rörmaterialen utgörs av stål med diametern 25 mm och den nedersta halvmetern utgörs av en filterspets med duk. Spetsen på samtliga stålrör drevs ned till samma djup som påträffat berg vid slagsondering, förutsatt inget stopp innan.

Vid fastigheten Orminge 53:9 installerades ett grundvattenrör GV02 vid en infiltrationskista (dagvattenbrunn) ner till ca 2,4 m.u.my. Rörmaterialen utgörs av PEH med diametern 50 mm. Den nedersta metern är slitsad och fungerar som en filtersektion.

Provtagning av grundvatten genomfördes den 14 juni 2017. Innan provtagningen utfördes, rensumpades och omsattes rören (minst en rörvolym) innan de provtogs med peristaltisk pump eller wattera skakpump.

Förutom nyinstallerade grundvattenrör provtogs ett rör som tidigare installerats av Ramböll i samband med geotekniska undersökningar (RA53, Ramböll 2017).

Grundvattenproverna insamlades i för ändamålet avsedda provtagningskärl och förvarades kallt och mörkt i fält, under transporter och på laboratorium. Totalt analyserades fem (5) grundvattenprover. Proverna analyserades på ALS.

3.6. Fältobservationer och fältanalysresultat

I samband med porgasundersökningen uppmättes låga halter (≤ 1 ppm) med PID-instrument. Övriga fältluftmätningar i porgasen indikerade lägre halt av koldioxid i porgasen jämfört med inomhusluften förutom för provpunkt P6 där koldioxiden var markant högre. Syregashalten var generellt lägre i porgasen. Under betongplattan består fyllnadsmaterialet av sand.

I samband med jordprovtagning påträffades i BH11 tegelrester ner till 1 m.u.my., i övriga provpunkter observerades inga tecken på föroreningar. PID-mätningar av jordproverna påvisade inga förhöjda halter av lättflyktiga kolväten. Asfaltens tjocklek varierar mellan 10-20 centimeter.

Jordlagerföljder, fältanalysresultat och övriga observationer i fält redovisas i provtagningsprotokollet i Bilaga 2A.

Vid grundvattenprovtagningen observerades relativa stor skillnad av grundvattennivåerna (tabell 2) i respektive grundvattenrör. Eftersom tillrinningen i dessa rör även var dålig bör uppmätta nivåer tolkas med försiktighet. Vid Hantverkshuset uppmättes nivåerna till plushöjd (RH2000) mellan +35,34-+35,7 (2,58-2,99 m.u.my.) och vid samt i närheten av infartsparkeringen uppmättes nivåerna till +34,97-+35,54 (1,99-3,13 m.u.my.). Se tabell 2 nedan för sammanställning av uppmätta grundvattennivåer för GV02-GV05 och RA53 (Ramböll, 2017)

Utifrån dessa mätningar och information och geologin och hydrogeologin bedöms grundvattnets strömningsriktning vara mot nord, öst eller nordöst. Då ytligt berg och berg i dagen finns mellan infartsparkering och Hantverksgatan bedöms två separata vattenmagasin inom detaljplaneområde.

Vid omsättningspumpning observerades minimal åter-tillrinning i rören varvid endast en (1) omsättning av rörvolum för alla rör utan GV02 var möjligt under en dag. I GV03 och GV04 observerades en lättare petroleumukt.

Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer för provtagna grundvattenrör i höjdsystem RH2000 och meter under markytan (m.u.my.)

GV02		GV03		GV04		GV05		RA53	
RH2000	m.u.my.	RH2000	m.u.my.	RH2000	m.u.my.	RH2000	m.u.my.	RH2000	m.u.my.
35,54	1,19	35,34	2,99	35,65	2,75	35,70	2,58	34,97	3,13
1,19		2,99		2,75		2,58		3,13	

3.7. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Under fältarbetets gång noterades att geologin i området utgörs av mellankornigt fyllnadsmaterial. Fyllnadsmaterialet utgörs huvudsakligen av stenig grusig sand med stor volymprocent sand. Skruvborringen kunde inte utföras djupare ner till naturligt avsatta jordarter p.g.a. borrhopp av större stenar eller block i fyllnadsmaterialet. Skruvborring utfördes maximalt ner till 2,4 m.u.my (BH10).

Via slagsondering observerades i BH12 fyllnadsmaterial ner till ca 2 m.u.my. följt av stenig blockig jordart till ca 4 m.u.my. Därefter observerades lösare jordart för att vid ca 5,5 m.u.my. återföljas av friktionsmaterial ner till berg/block vid 8,4 m.u.my. I BH14 observerades fyllnadsmaterial ner till ca 2-2,4 m.u.my med viss stenig blockighet i den djupare delen, följt av lera till 4,5 m.u.my. och därefter friktionsmaterial ner till berg/block vid 6,4 m.u.my. I BH13 observerades fyllnadsmaterial till 1,7 m.u.my. följt av grövre jordart med sten/block ner till 2,5 m.u.my. följt av lösare jordart ner till berg/block vid 3,6 m.u.my.

Utifrån Ramböllgeotekniska undersökning överensstämmer jordlagerföljderna delvis. I en jord-berg sonderingspunkt (RA18, föreligger närmast rubricerade punkter som borrades utanför parkeringsplatserna vid Orminge 52:1) observerades 1 m fyllnadsmaterial, följt av 2 m torrskorpig lerig stenig sandig grus, följt av ca 2 m sandig grusig silt som underlagras av friktionsmaterial med grövre jordarter (Ramböll 2017).

Grundvattennivåerna inom undersökningsområdet varierar mellan ca 2-3 m.u.my vilket innebär att grundvattenytan förekommer i fyllnadsmaterial.

4. RIKTVÄRDEN

4.1. Jord

Generella riktvärden

Naturvårdsverket har utarbetat generella riktvärden för bedömning av förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009a). Riktvärdena för utvalda parametrar uppdaterades i juni 2016, vilka tillämpas i detta projekt. De generella riktvärdena har utarbetats för två olika typer av markanvändning, där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två markanvändningarna är känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). För markanvändningarna beaktas olika exponeringsvägar för människa så som intag av jord, hudkontakt med jord och damm, inandning av ångor och damm, intag av grönsaker från området, intag av fisk från intilliggande sjöar, samt dricksvatten som tagits ur grundvattnet. För miljön gäller att markens funktioner skall upprätthållas och alla former av liv i ytvatten skall 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 markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Ytvatten skyddas, liksom grundvatten på ett avstånd av ca 200 meter från området.

Inom undersökta områden antas framtida markanvändning vara jämförbart mot känslig markanvändning, KM. Vid behov kan även platsspecifika riktvärden tas fram för området utifrån rådande förutsättningar.

4.2. Grundvatten

4.2.1 Petroleumämnen

Riktvärden för petroleumämnen i grundvatten har tagits fram av Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI, 2011). Riktvärdena är branschspecifika riktvärden avsedda för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar, men tillämpas här som jämförvärden då inga andra svenska riktvärden finns att tillgå. Riktvärdena är framtagna för fem olika exponeringsvägar för föroreningar i grundvattnet; dricksvatten, ångor i byggnader, bevattning samt miljörisker i ytvatten och våtmarker. Relevanta exponeringsvägar för föroreningar inom de undersökta områdena är ångor i byggnader och miljörisker i ytvatten.

4.2.2 Metaller

Sveriges Geologiska Undersökning har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunderna används för att klassa grundvattnets tillstånd och ge ett underlag för att bedöma om det är sannolikt att halterna är av naturligt ursprung eller ett resultat av en förorening. SGU:s bedömningsgrunder ersätter de bedömningsgrunder som gavs ut av Naturvårdsverket 1999.

Bedömningsgrundernas klassindelning utgår från:

- Bakgrundsvärden
- Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2011:3)
- Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten (SOSFS 2003:17 (M))
- Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder (NV Rapport 4915, 1999)
- Riktvärden för grundvatten och utgångspunkter för att vända trender (SGU-FS 2008:2)

De undersökta områdena är ett småhandel- och/eller industriområde och ingen utvinning av grundvatten sker i området. Eftersom SGU:s bedömningsgrunder används för att klassa grundvattenresurser på nationell nivå bedöms de inte vara tillämpliga för området, men tillämpas ändå som jämförvärden eftersom inga aktuella svenska riktvärden för förorenade områden finns att tillgå.

Detekterade metallhalter jämförs även med Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder för förorenat grundvatten som ersattes av SGU:s bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999). I dessa bedömningsgrunder finns indelning av tillstånd för förorenat grundvatten med avseende på metaller. Riktvärdena är baserade på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten.

4.2.3 Klorerade kolväten

Svenska jämförelsevärden för klorerade kolväten finns i SGU:s bedömningsgrunder (SGU, 2013) samt i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2015) för enstaka parametrar. Dessa riktvärden bedöms inte vara tillämpliga för undersökt område eftersom ingen utvinning av grundvatten sker i området, men tillämpas ändå som jämförvärden eftersom inga aktuella svenska riktvärden för förorenade områden finns att tillgå. Jämförelser med dricksvattenkriterier kan ge indikationer på om påträffade halterna är låga. Eftersom SGU:s och Livsmedelsverkets kriterier endast omfattar ett fåtal parametrar jämförs halterna även med

dricksvattenkriterier framtagna av United States Environmental Protection Agency (US EPA, 2016).

För att erhålla indikationer om eventuella åtgärdsbehov jämförs halterna även med riktvärden för skydd av akvatiskt liv i sötvatten framtagna av Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2016) samt nederländska mål- och ingripandevärden (Staatscourant, 2013).

4.3. Porgas

Detekterade halter i porgas jämförs med Naturvårdsverkets referenskoncentrationer i luft (RfC) (Naturvårdsverket, 2009). RfC är baserade på toxikologiska data och avser acceptabla halter i inandningsluft (mg/m^3). RfC är tröskeldosen, eller tolerabla dosen, för icke-genotoxiska ämnen med tröskeleffekter, d.v.s. ämnen som anses ge negativa hälsoeffekter efter exponering av en viss dos av ämnet.

Människor kan exponeras för luftföroreningar även från andra källor än förorenad mark, som t.ex. omgivningsluft. Därför bör inte det förorenade markområdet ta hela den tolerabla dosen i anspråk. I denna rapport förutsätts att maximalt 50 % av den tolerabla dosen kan härröra från exponering från det förorenade området. Detta är i linje med Naturvårdsverket som vid beräkning av riktvärden utgår från att maximalt 50 % av den tolerabla exponeringen kan härröra från det förorenade området.

För genotoxiska cancerogena ämnen finns ingen tröskeldos i och med att även en låg exponering för ämnet kan ge en risk för cancer. Istället antar man att risken att drabbas av cancer är proportionell mot dosen. För dessa ämnen har riskbaserade koncentrationer (RISK_{inh}) tagits fram. Den acceptabla risknivån har satts till en koncentration som motsvarar maximalt ett (1) extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en livstid. Nivån anger risken från det förorenade området och ingen justering görs för att exponering kan ske även från andra källor. I samband med denna porgasundersökning detekterades inga genotoxiska cancerogena ämnen.

Flyktiga föroreningar i porgas kan transporteras genom markprofilen och avgå till utomhusluften eller tränga in i byggnader. Koncentrationen ovan markytan blir lägre än i porgasen p.g.a. begränsningar i transporten samt utspädningen i omgivningsluften. Hur stor denna utspädning blir beror på en rad olika faktorer såsom föroreningskoncentrationen i porgas, föroreningens egenskaper, djup till föroreningen, jordens egenskaper, byggnadens konstruktion, luftomsättning, m.m. Det sker en större utspädning i utomhusluft än inomhusluft.

För att kunna jämföra porgashalter med acceptabla halter i inandningsluft (RfC) justeras uppmätta halter i porgas med en utspädningsfaktor på 1/100, vilket bedöms vara ett konservativt antagande. I Naturvårdsverkets transportmodell för spridning av ångor in i byggnader beräknas en utspädningsfaktor på ca 1/10 000 för ämnen med Henrys konstant större än 0,1.

5. ANALYSRESULTAT

5.1. Jord

En analystabell med jämförelse av resultat med Naturvårdsverkets generella riktvärden presenteras i bilaga 4. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet presenteras i bilaga 7.

Sammanlagt utfördes följande analyser på jord:

- 7 analyser med avseende på metaller och PAH
- 3 analyser med avseende på BTEX, alifater och aromater
- 1 analys med avseende på PCB

I de analyserade jordproverna detekterades inga halter överskridande naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM.

5.2. Grundvatten

Analystabell med jämförelse av resultat med tillämpade riktvärden redovisas i bilaga 5A, 5B, 5C. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet presenteras i Bilaga 7.

Sammanlagt utfördes följande analyser på grundvatten:

- 3 analyser med avseende på PAH, BTEX, alifater och aromater (bilaga 5A)
- 4 analyser med avseende på klorerade alifater (bilaga 5B)
- 2 analys med avseende på metaller (bilaga 5C)

Gällande resultaten av klorerade alifater detekterades endast en parameter i ett (1) av fyra (4) prov (GV03, GV04, GV05 och RA53). I GV05 detekterades en förhöjd halt av cis 1,2-dikloreten (0,98 µg/l) som är en nedbrytningsprodukt av perklor-/trikloreten. Svenska riktvärden saknas för Cis 1,2-dikloreten, men däremot överstiger halten de nederländska bakgrundsvärden (0,01 µg/l) (RIVM, 2013), se bilaga 5B. Det nederländska riktvärdet "Intervention value/Ingripandevärde ligger på 20 mg/l" som innebär att åtgärder rekommenderas underskrids dock.

För analyserade grundvattenprover med avseende på petroleumkolväten detekterades halter i två (2) av tre (3) prover (GV02, GV03 och GV04). I GV02 (infartsparkering) och GV04 (Hantverkshuset) detekterades halter av alifatiska och aromatiska kolväten, PAH-L, -M och -H respektive alifatiska kolväten och PAH-L. Endast en halt av PAH-H (0,0019 mg/l) i GV02 påvisades överskridande tillämpade riktvärden (0,0003 mg/l PAH-H), miljörisker i ytvatten. För grundvattenprovet i GV03 är detektionsgränsen förhöjd och samtidigt högre än riktvärden, detta p.g.a. matrisstörningar som gjorde att provet behövde spädas mer än normalt. Detta ska ses som en felkälla.

Två (2) grundvattenprover GV02 och GV05 analyserades med avseende på metaller och mineraler. Jämfört med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten påvisades i GV02 måttlig halt av kalcium, mangan, nickel, zink och mycket hög hal av natrium. I GV05 påvisades måttlig halt av kalium, magnesium och hög halt av kalcium samt

mycket hög halt av natrium och mangan. Eftersom GV05 är ett stålrör varvid metallhalter kan vara missvisande. Jämfört med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenad grundvatten överskrider ingen halt ett mindre allvarlig tillstånd.

5.3. Porgas

Inga halter av klorerade kolväten detekterades i de sex (6) provpunkterna i Hantverkshuset.

6. FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING

6.1. Föroreningssituation

Inga halter av analyserade parametrar i jord påvisades i halter överskridande KM. I samband med fältarbete observerades endast tecken på förorenad jord i provpunkt BH11 (tegelrester), övriga provpunkter observerades relativt homogen jord. Det skall dock beaktas att undersökningen är riktad utifrån en eventuell kemtvättverksamhet samt kring en stenkista och resultaten kan därmed skilja sig inom övriga områden.

Gällande grundvattnet påvisades halter överskridande tillämpade riktvärden i GV02 (PAH-H) vid infartsparkeringen. Även detekterade halter av cis-1,2- dikloreten (nedbrytningsprodukt av tera-/trikloreten) påvisades i GV05 norr om Hantverkshuset, nära rondellen. Halterna av cis-1,2- dikloreten bedöms relativt låga men kan indikera att högre halter av klorerade kolväten kan finnas uppströms vid Centrumhuset (där kemtvättverksamhet förekommer).

I porgasen under Hantverkshuset påvisades inga halter av klorerade kolväten överskridande laboratoriets detektionsgränser.

6.2. Konceptuell modell

Baserat på föroreningssituationen har en konceptuell modell tagits fram för det aktuella undersökningsområdet. Syftet med den konceptuella modellen är att identifiera potentiella föroreningskällor och aktuella föroreningar som kan ge upphov till hälso- och/eller miljörisker för identifierade skyddsobjekt. Vidare är syftet att kartlägga potentiella spridningsmekanismer och exponeringsvägar för aktuella föroreningar.

Den konceptuella modellen avser den framtida markanvändningen inom aktuella fastigheter och har baserats på resultaten av föreliggande undersökning. Modellen åskådliggörs i tabell 3 samt redovisas i avsnitt nedan.

Tabell 3. Konceptuell modell för framtida markanvändning på de aktuella fastigheterna.

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö	Naturresurser
Förorenat grundvatten.	Spridning grundvatten via Förångning.	Inandning av ånga från grundvatten.	Besökande och framtida boende i området.	Markeko-system. Ytvatten	Grundvatten. Ytvatten

6.2.1 Aktuella föroreningar och föroreningskällor

Någon utpekad föroreningskälla eller tydlig föroreningsförekomst har inte påvisats som ett resultat av utförd jordprovtagning vid aktuella områden som inför undersökningen utpekats som potentiellt förorenade (Hantverkshuset och infartsparkeringen). Relativt få punkter har undersökts jämfört med storleken på aktuellt detaljplaneområde. Det kan

inte uteslutas att högre halter i jord förekommer på platser som inte har ingått inom ramen för föreliggande undersökning.

I grundvattnet bedöms föroreningarna i GV02 och GV05 som åtskilda. Den förhöjda halten av PAH-H i GV02 härrör med stor sannolikhet från parkeringsplatsen. Halter av PAH:er är inte ovanligt i en trafikerad stadsmiljö. Gällande halten av cis-1,2-dikloreten så är detta en nedbrytningsprodukt av per-/trikloreten som kan ha sin förklaring i de historiska kemtvättarna i Hantverkshuset eller Centrumhuset. Mest troligt bedöms halterna komma från Centrumhuset då GV04 ej påvisade detekterade halter placerad mellan Hantverkshuset och GV05. Halten av cis-1,2-dikloreten uppmättes i provpunkten närmast rondellen vid Kanholmsvägen. Ingen detektion påvisades varken i GV04 nära Hantverkshuset eller i porgasen under huset.

Metallhalterna i grundvattenrören är inte ovanliga för en stadsmiljö och kan inte härledas till någon specifik föroreningskälla förutom för provet i GV05 som är insamlat från ett metallrör.

Spridningsförutsättningarna, såsom djupet till berg och annat som har betydelse för spridningen av klorerade alifater är inte i detalj klarlagt för området. Enligt utförda provtagningar och sonderingar samt SGU:s kartläggning av området tycks markområdet vid både Hantverkshuset och Centrumhuset delvis utgöras av berg, medan lera förekommer i en svacka i området mellan dessa två områden, där djupet till berg är större. Halten av cis-1,2-dikloreten påvisades i ett område som bedöms utifrån dagens kunskap om området kunna vara beläget nedströms i en möjlig spridningsriktning från dessa två områden. Jordarterna som förekommer på platsen (fyllnadsmaterial, friktionsmaterial) bedöms innehålla begränsad mängd organiskt material, och vara relativt grovkorniga, vilket innebär dåliga egenskaper för att binda klorerade alifater och hålla fast dem i marken. Platsens förutsättningar innebär att klorerade lösningsmedel kan ha spridits ned genom markprofilen i fri fas till bergets överyta och sedan följt detta mot vid lågpunkter i berget.

6.2.2 Frigörelse- och spridningsmekanismer för aktuella föroreningar

Följande potentiella spridningsmekanismer har identifierats för aktuella föroreningar inom planområdet:

- Spridning via grundvatten
- Förångning och transport med porluft

Geologin i området utgörs av fyllnadsmaterial som underlagras av lösare jordarter som lera och silt som föreligger ovanpå friktionsmaterial (grövre jordarter) som i sin tur ligger ovan berg. Berg eller block påträffades mellan ca 3,6-8,4 m.u.my. (2,4 som djupast vid infartsparkeringen, tolkas ej som berg) där djupet är som störst norrut om Hantverkshuset. Berg i dagen återfinns i nära anslutning till borrpunkterna österut mot Mensättravägen. Bergdjupen korrelerar med Ramböll (2017) geotekniska undersökning i området. Grundvattnets strömningsriktning har bedömts till norr, öst eller nordöst.

Förroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvatten till ytvattenrecipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas men vid framtida markanvändning kommer

stora delar av området att vara ännu mer bebyggt med byggnader eller hårdgjorda markytor och infiltrationen av nederbörd kommer därmed att bli ännu mer begränsad.

Utbredningen av PAH-H föroreningen vid infartsparkeringen är inte utredd men med tanke på att PAH-H har låg flyktighet och vattenlöslighet och även tenderar att fastläggas till organiskt material som finns i marken (SPBI, 2011) och det sker en biologisk nedbrytning av lösta petroleumkolväten i grundvattnet (ITRC, 2009a) så torde spridningen inte vara stor såvida den inte är en generell föroreningskälla för området.

Klorerade kolväten (i detta fall cis-1,2-dikloreten) är lättflyktiga och förångas från både fri och löst fas och förekommer i gasform i jorden. I den omättade zonen (ovan grundvattenytan) återfinns de främst i fri fas, löst fas och gasform, men de kan även absorberas på jorden. I den mättade zonen (under grundvattenytan) kan de förekomma både som fri fas och delvis lösta i vatten. När en föroreningsplym når grundvattnet löser sig en del av föroreningen i vattnet och följer grundvattenströmningen. Den större delen av föroreningen sjunker dock tills den når tät berggrund eller lera. På både bebyggda och obebyggda ytor kan spridning ske vertikalt genom jordprofilen via förångning av flyktiga kolväten. Förutom spridning vertikalt bedöms påvisad förorening sprida med grundvattenströmningen och maximala djup för bergöverytan vilket är norrut från Hantverkshuset. Det skall dock beaktas att endast en detekterad halt av klorerade kolväten och dess nedbrytningsprodukter har påträffats i 4 av de provtagna grundvattenrören och halten skall bedömas som låg.

6.2.3 Skyddsobjekt och exponeringsvägar

De skyddsobjekt som beaktas för området är yrkesverksamma, besökande och framtida boende i området. Vidare beaktas miljö och naturresurser som kan påverkas av det förorenade området. Respektive skyddsobjekt och exponeringsvägar behandlas i avsnitt nedan.

6.2.3.1. Människor

Människor kan exponeras för föroreningar från många olika källor, som exempelvis luft, föda, vatten, läkemedel, m.m. Exponering från ett förorenat område bör därför inte motsvara hela det tolerabla dagliga intaget eller motsvarande toxikologiskt referensvärde (Naturvårdsverket, 2009b). Från ett förorenat område kan exponering ske via hudupptag, intag av jord och damm, intag av växter som odlats inom det förorenade området, inandning av ångor eller intag av dricksvatten.

Exponeringsvägarna varierar för bebyggda och obebyggda ytor.

För bebyggda bedöms riskerna för exponering av föroreningar via intag av jord, hudkontakt med jord/damm, inandning av damm eller intag av växter inte vara aktuella. Potentiell exponeringsväg för bebyggda ytor kan vara inandning av ångor inomhus i de planerade byggnaderna. Inandning av ånga är en relevant exponeringsväg för påvisad förorening cis-1,2-dikloreten såvida högre halter finns inom planområdet och ligger under en framtida byggnad. Påvisad halt är underskrider dock det nederländska riktvärdet "Intervention value/Ingripandevärde som innebär att åtgärder rekommenderas.

Potentiella exponeringsvägar för obebyggda ytor bedöms vara hudkontakt med jord, intag av jord eller damm, inandning av ångor och intag av växter odlade inom området.

Risken för att exponerad via obebyggda ytor bedöms som begränsad då mindre arealer kommer vara obebyggt och enda relevant exponeringsrisken från påträffade föroreningar är inandning av ånga som ses som begränsad vid en obebyggd yta (stor utspädning i utomhusluft).

Inga dricksvattenbrunnar har identifierats inom eller i anslutning till det aktuella området. Bebyggelsen är anslutet till kommunalt VA. Intag av dricksvatten bedöms därmed inte vara en relevant exponeringsväg för aktuella föroreningar i grundvattnet inom området.

6.2.3.2. Markekosystem

Skydd av markmiljö utgår från att ett områdes ekosystem ska förmå att utföra de funktioner som förväntas inom ramen för den tänkta markanvändningen (Naturvårdsverket, 2009a). Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM motsvarar ett skydd av 75 % av marklevande arter och de generella riktvärdena för MKM motsvarar ett skydd av 50 %. Då hela jordprofilen anses utgöra ett ekologiskt system definieras inte olika skyddsnivåer för olika markdjup.

Det är dock inte alltid motiverat med höga skyddskrav på markmiljön. I områden där marken har påverkats av industriella verksamheter kan det finnas begränsade förutsättningar för ett väl fungerande markekosystem (Naturvårdsverket, 2009a).

Eftersom ingen förorenad jord påträffades i provtagna provpunkter bedöms markekosystemen som funktionell utifrån dagens förutsättningar.

6.2.3.3. Grundvatten

Området ligger inte inom ett vattenskyddsområde och inga enskilda brunnar för dricksvattenuttag är registrerade inom 500 meters radie från de undersökta områdena.

Grundvatten är en naturresurs som i sig är skyddsvärd och därmed beaktas i riskbedömningen.

6.2.3.4. Ytvatten

Närmaste ytvattenrecipient är Sarvträsk som är belägen ca 300 meter norr om Hantverkshuset. Eventuell förorenings-spridning inom fastigheten Orminge 52:1 bedöms ske mot i nordlig, östlig eller nordöstlig riktning.

Vid eventuell spridning till ytvattnet bedöms det dock ske en stor utspädning. Ytvatten utgör en naturresurs som i sig är skyddsvärd och därmed beaktas i riskbedömningen.

7. SAMLAD RISKBEDÖMNING

Den översiktliga markundersökningen har identifierat förhöjda halter av PAH och detekterade halter av cis-1,2- dikloreten vid två separata platser. Vid infartsparkeringen påträffades, i grundvattnet, PAH-H över tillämpade riktvärden, miljörisker i ytvatten. PAH-H är relativt immobilt och transport till närmast ytvatten bedöms som liten. Exponering för människor och miljö utifrån resultaten bedöms som ringa. Föroreningen är dock inte avgränsad.

Norr om Hantverkshuset detekterades halt av klorerade kolväten, cis-1,2-dikloreten (nedbrytningsprodukt av tetra- och trikloreten), i en något förhöjd halt (jämfört med Holländska bakgrundsvärden). Halterna ligger dock relativt långt under "Holländska

ingripandevärden vars överskridande rekommenderar åtgärder. Föreningen har påvisats på en plats vilken bedöms vara belägen nedströms bedömd spridningsriktning för grundvatten från de båda historiska kemtvättarna (Centrumhuset och Hantverkshuset). Några förhöjda halter närmare Hantverkshuset har ej påvisats i porluft eller grundvatten, medan halter i porgas tidigare har uppmätts vid Centrumhuset. Relevant exponeringsväg för föreningen bedöms vara via inandning av ånga inomhus på bebyggd mark.

På grund av att provpunkterna varit få, grundvattenundersökning vid Centrumhuset saknas samt att grundvattentillgången varit dålig i installerade rör är det svårt att i nuläget uttala sig närmare om källan till de påvisade halterna av cis-1,2-dikloreten i grundvatten.

Metallhalterna i grundvattnet bedöms inte utgöra någon risk inom planområdet eftersom inget drickvattenuttag sker.

Inga förhöjda halter av föroreningsämnen påträffades i jord. Den planerade framtida markanvändningen bedöms utifrån detaljplaneförslaget förändra markens känslighet från en mindre känslig markanvändning till en känslig markanvändning (bostäder).

8. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Resultatet av föreliggande undersökning vid aktuella utpekade potentiella källor till förorening har inte påvisat någon föroreningssituation som bedöms ge upphov till oacceptabla miljö- eller hälsorisker inför planerad förändring av planområdet.

Det är dock viktigt att poängtera att antalet undersökningspunkter gällande grundvatten, jord och porgas har varit få i förhållande till områdets storlek och storleken på Hantverkshuset.

Föroreningssituationen har inte undersökts inom detaljplaneområdet som helhet. Det går inte att utesluta att högre halter inom området kan förekomma än vad som påvisats inom föreliggande undersökning.

Spår av klorerade lösningsmedel har påvisats i grundvatten, vilket indikerar att en föroreningsspridning från en eller båda av de två f.d. kemtvättar som funnits inom Centrumhuset och Hantverkshuset har skett. Det skall dock beaktas att inga detekterbara halter i porgasen eller i grundvattnet närmast Hantverkshuset har påträffats.

Resultatet av grundvattenundersökningen har som helhet påvisat att förekomsten av grundvatten är begränsad i installerade grundvattenrör. Detta försvårar tolkningar av föroreningförekomst och spridning. Det är oklart om grundvatten förekommer under hela Hantverkshuset, då bergytan ligger ytligare vid dess östra del. Detta gör resultatet av en porgasundersökning mer svårtolkad och dess resultat kan därför till större delen vara kopplade till förorening som hålls kvar i marken efter eventuellt spill (residual fas) snarare än förorening löst i grundvatten. Förekomst av residual fas kan vara mycket lokalt förekommande. Enligt utförda undersökningar kring Hantverkshuset tyder dock inte resultaten på någon förorening orsakad av Kemtvättverksamhet i och närmast byggnaden.

Grundvattenundersökningen har inte påträffat några halter av klorerade alifater som bedöms kunna ge upphov till oacceptabla risker inom detaljplaneområdet. Det skall dock beaktas att rubricerad undersökning har varit översiktlig och osäkerhet finns främst väster om Hantverkshuset uppströms mot Centrumhuset (där Kemtvättverksamhet funnits). Därmed rekommenderas en kompletterande undersökning av grundvatten gällande eventuell föroreningsförekomst och spridning av klorerade lösningsmedel vid Centrumhusets parkering. Detta för att säkerställa att inga halter av klorerade alifater finns i närområdet och som kan sprida sig ned mot gällande planområde.

Vid infartsparkeringen bedöms det finnas ytterligare undersökningsbehov för att utreda utbredningen av påträffad PAH-förorening i grundvattnet. Parkeringen har endast undersökts med avseende på jord i två punkter och grundvattnet i en punkt varav samtliga punkter föreligger nära varandra. Då grundvattnet i direkt anslutning påvisade förhöjda halter av PAH rekommenderas ytterligare grundvattenprovtagning för att utreda om föroreningen är lokal eller har en större spridning i området.

Orbicon AB

Upprättad av:

Granskad av:

Godkänd av:



Eric Zettervall

Daniel Nordborg

Christian Lindmark

REFERENSER

CCME, 2016. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. <http://sts.ccme.ca/en/index.html?chems=all&chapters=1>, 2016-01-21.

Eniro, 2016. Karta <https://www.eniro.se/>, 2017-06-20.

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

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

Naturvårdsverket, 2009a. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976, september 2009. Revidering av riktvärden juni 2016.

Naturvårdsverket, 2009b. Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977, december 2009.

Orbicon, 2017. PM-Översiktlig miljöteknisk markundersökning Orminge 58:1, Orminge 60:1. Nacka kommun. 2017-05-24.

Ramböll, 2017. Geoteknisk undersökning vid Orminge Centrum, ej rapporterad.

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

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

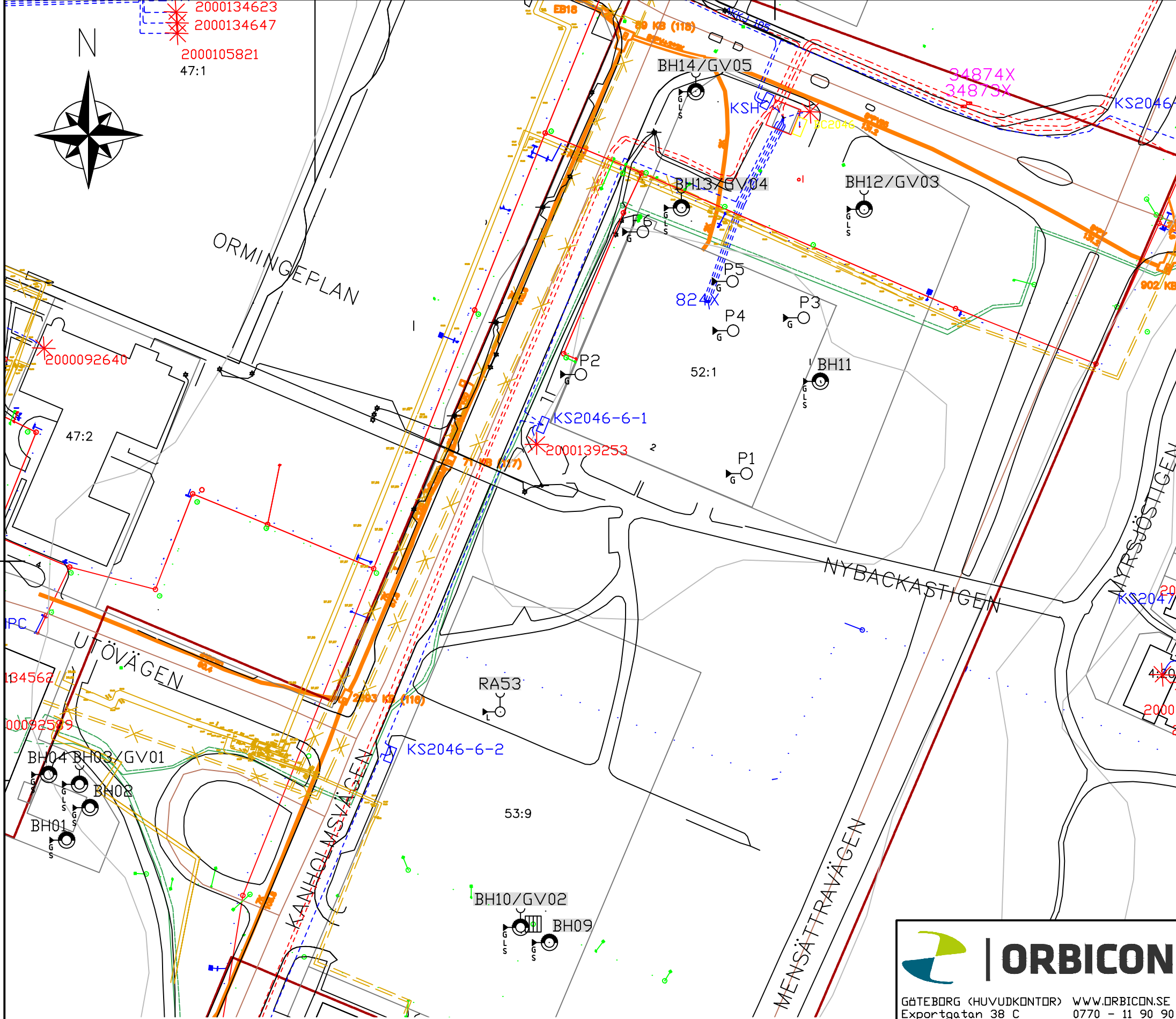
SGU, 2017. Sveriges geologiska undersökning, Brunnsarkivet och jordartskartan. <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar-sv.html>, 2017-06-19.

SPBI, 2011. SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet.

Staatscourant, 2013. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Staatscourant Nr. 16675, 27 juni 2013. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2013-16675.html>, elektroniskt erhållen 2016-01-14.

US EPA, 2016. United States 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.

VISS, 2017. Vatteninformationssystem Sverige, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>, 2017-06-19.



FÖRKLARINGAR: BILAGA 1

- STÖRD PROVTAGNING
- STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD I GV-RÖR
- FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- STENKISTA, DAGVATTEN
- BH/GV: PROVPUNKT, ORBICON JUNI 2017
- P1-P6: PORGASUNDERSÖKNING, ORBICON MAJ 2017
- BH01-BH08, GV01: ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING (FORTUM), ORBICON MAJ 2017
- RA53: GRUNDVATTENRÖR, RAMBÖLL 2017

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



GÖTEBORG (HUVUDKONTOR) [WWW.ORBICON.SE](http://www.ORBICON.SE)
 Exportgatan 38 C 0770 - 11 90 90
 422 46 Hisings Backa info@orbicon.se

KONSTRUERAD AV E.Zettervall GRANSKAD AV C.Lindmark

DATUM 2017-06-28

Orminge 52:1, 53:9
 Kanholmsvägen
 Nacka kommun
 Situationsplan med provpunkter

SKALA 1:900

PROJEKTNUMMER	RITNINGSNUMMER	ÄNDR BET
171157		

BILAGA 2 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - JORD

Provtagningsdatum	2017-06-07
Provtagare	Eric Zettervall
Temperatur (°C)	20
Väderlek	Regn

Underentreprenör	AM-GEO AB
Maskinutrustning	Borravn Geotech 604
Metod	Skrubborring
Borrdiameter (mm)	75

Provpunkts-beteckning	Koordinater (SWEREF 99)	Markyta	Djup (m.u.my.)	Geoteknisk benämning	Färg	Torr/ Fuktigt /Blött (m.u.my.)	Jordprov (m.u.my.)	PID-värde (ppm)	Laboratorie-analys	Analys-resultat ¹	Anmärknings / Fältobservationer
BH09	X (öst): 164718,7	Asfalt	0,1-1,0	grSa /F	Ljusbrun	T (0,1-1,0)	0,1-0,5	<5	X	<KM	Fin sand.
	Y (norr): 6578902,19										Fin sand.
	Z (höjd): -										STOPP
BH10/GV02	X (öst): 164712,9	Asfalt	0,1-2,4	stgrSa /F	Ljusbrun	T (0,1-2,0)	0,1-0,5	<5			-
	Y (norr): 6578905,62										-
	Z (höjd): 36,682										-
											-
						F (2,0-2,4)	2,0-2,4	<5			Stopp med skrubborr. Slagsonderingsstopp vid 2,4 m.u.my.
BH11	X (öst): 164779,02	Asfalt	0,1-1,7	stgrSa /F	Ljusbrun	T (0,1-1,7)	0,1-0,5	<5	X	<KM	Tegelrester.
	Y (norr): 6579026,64										Tegelrester.
	Z (höjd): -										STOPP
BH12/GV03	X (öst): 164788,69	Asfalt	0,1-1,85	stgrSa /F	Ljusbrun	T (0,1-1,85)	0,1-0,5	<5	X	<KM	-
	Y (norr): 6579064,24										-
	Z (höjd): 38,294										STOPP
BH13/GV04	X (öst): 164748,35	Asfalt	0,2-1,0	stgrSa /F	Ljusbrun	T (0,2-1,6)	0,2-0,5	<5	X	<KM	-
	Y (norr): 6579065,1										-
	Z (höjd): 38,367										STOPP
BH14/GV05	X (öst): 164699,3	Asfalt	0,2-1,8	stgrSa /F	Ljusbrun	T (0,2-1,8)	0,2-0,5	<5	X	<KM	-
	Y (norr): 6578979,76										-
	Z (höjd): 38,238										STOPP

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

BILAGA 3 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - GRUNDVATTEN

Rörbeteckning	GV02	GV03	GV04	GV05	RA53
Koordinater (SWEREF 99)	X (öst): 164712,90 Y (norr): 6578905,62 Z (höjd): 36,682	X (öst): 164788,69 Y (norr): 6579064,24 Z (höjd): 38,294	X (öst): 164748,35 Y (norr): 6579065,10 Z (höjd): 38,367	X (öst): 164699,30 Y (norr): 6578979,76 Z (höjd): 38,238	X (öst): 164707,55 Y (norr): 6578953,92 Z (höjd): 39,27
Installation					
Datum	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	Ramböll, 2017
Rörets innerdiameter (mm)	50	25	25	25	25
Rörmaterial	PEH	Stål	Stål	Stål	Stål
Dexel (material, låst/olåst)	Metalldexel (olåst)	Metalldexel (olåst)	Metalldexel (olåst)	Metalldexel (olåst)	Ingen dexel
Rörets överkant (m.u.my.)	0,05	0,04	0,03	0,04	1,17 m.ö.my.
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,4	8,30	3,46	6,07	6,50
Filtersektion (m.u.r.ök.)	1,4-2,4	7,8-8,3	2,96-3,46	5,57-6,07	6,0-6,5
Filtersand (m.u.r.ök.)	Till 1,4	E/T	E/T	E/T	-
Renspumpning totalvolym (L)	-	-	-	-	-
Nivåmätning					
Datum / Tidpunkt	2017-06-14	2017-06-14 / 8:50	2017-06-14 / 8:45	2017-06-14 / 8:40	2017-06-14 / 11:05
Djup till fri fas (m.u.r.ök.)	E/T	E/T	E/T	E/T	E/T
Djup till grundvatten (m.u.r.ök.)	1,14	2,95	2,72	2,54	4,3
Djup till grundvatten (m.u.my.)	1,19	2,99	2,75	2,58	3,13
Relativ grundvattennivå	35,54	35,34	35,65	35,70	34,97
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,36	8,30	3,46	6,07	6,5
Vattenkolonnhöjd (m)	1,22	5,35	0,74	3,53	2
Beräknad rörvolym (L)	2,44	2,68	0,37	1,77	1,00
Utrustning	Ljud- ljuslod	Ljud- ljuslod	Ljud- ljuslod	Ljud- ljuslod	Ljud- ljuslod
Provtagning					
Provtagare	E.Zettervall	E.Zettervall	E.Zettervall	E.Zettervall	E.Zettervall
Temperatur (°C) / Väderlek	20 / Sol	20 / Sol	20 / Sol	20 / Sol	20 / Sol
Omsättningspumpning					
Datum	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14
Starttid / Sluttid	11:35 / 11:50	8:55 / 11:15	9:30 / 11:30	9:15 / 11:00	14:00 / 14:30
Grundvattennivå (m.u.r.ök.) vid start / slut	1,14 / 1,7	2,95 / 7,40	2,72 / 2,96	2,54 / 5,57	4,3 / 6,0
Intag (m.u.r.ök.)	2,4	7,8	3,0	5,57	6,0
Totalvolym (L)	8,0	3,0	1,0	3,0	2,0
Pumphastighet (L/min)	-	-	-	-	-
Utrustning	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Wattera pump	Wattera pump
Provtagning					
Datum	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14
Starttid / Sluttid	11:55 / 12:00	12:40 / 15:50	12:20 / 15:00	13:00 / 13:20	14:35 / 14:40
Grundvattennivå (m.u.r.ök.) vid start / slut	1,40 / 1,40	7,30 / 7,8	2,96 / 2,96	2,54 / 4,13	5,1 / 5,9
Intag (m.u.r.ök.)	1,4	7,8	2,96	5,57	6,0
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Ingen lukt, klar-måttlig turbiditet	Möjlig lite petroleumluk, mycket dålig tillrinning. Gulaktig färg.	Lite petroleumluk, mycket dålig tillrinning. Gulaktig färg.	Ingen lukt, måttlig tillrinning. Gulaktig färg.	Ingen lukt, måttlig tillrinning. Klar färg.
Utrustning	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Wattera pump	Wattera pump

1 = Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011).

BILAGA 4 - ANALYSRESULTAT - JORD

Laboratoriets provnummer				O10894497	O10894496	O10894492	O10894493	O10894494	O10894495	O10894498
Provtagningsdatum				2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07	2017-06-07
Provbeteckning				BH9 0,1-0,5	BH10 1-1,5	BH11 0,1-0,5	BH12 0,5-1	BH13 0,2-0,5	BH14 0,2-0,5	BH14 1-1,8
Provtagningsdjup (m)				0,1-0,5	1,0-1,5	0,1-0,5	0,5-1,0	0,2-0,5	0,2-0,5	1,0-1,8
Parameter	Riktvärden ¹		Enhet							
	G-RV KM	G-RV MKM								
Torrsubstans			%	97,5	95,6	89,9	91,2	95,5	94,8	95,9
TOC beräknat			% TS	-	-	-	-	-	-	-
Alifater >C5-C8	25	150	mg/kg TS	-	<4,0	-	<4,0	-	<4,0	-
Alifater >C8-C10	25	120	mg/kg TS	-	<4,0	-	<4,0	-	<4,0	-
Alifater >C10-C12	100	500	mg/kg TS	-	<20	-	<20	-	<20	-
Alifater >C12-C16	100	500	mg/kg TS	-	<20	-	<20	-	<20	-
Alifater >C5-C16	100	500	mg/kg TS	-	<24	-	<24	-	<24	-
Alifater >C16-C35	100	1000	mg/kg TS	-	<20	-	<20	-	<20	-
Aromater >C8-C10	10	50	mg/kg TS	-	<0.480	-	<0.480	-	<0.480	-
Aromater >C10-C16	3	15	mg/kg TS	-	<1.24	-	<1.24	-	<1.24	-
Aromater >C16-C35	10	30	mg/kg TS	-	<1.0	-	<1.0	-	<1.0	-
Bensen	0,012	0,04	mg/kg TS	-	<0.010	-	<0.010	-	<0.010	-
Toluen	10	40	mg/kg TS	-	<0.050	-	<0.050	-	<0.050	-
Etylbensen	10	50	mg/kg TS	-	<0.050	-	<0.050	-	<0.050	-
Xylener, summa	10	50	mg/kg TS	-	<0.050	-	<0.050	-	<0.050	-
PAH - L	3	15	mg/kg TS	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
PAH - M	3,5	20	mg/kg TS	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
PAH - H	1	10	mg/kg TS	<0.23	<0.32	<0.23	<0.32	<0.23	<0.32	<0.23
Arsenik (As)	10	25	mg/kg TS	1,51	1,07	2,19	1,14	0,739	<0.5	<0.5
Barium (Ba)	200	300	mg/kg TS	9,67	24,6	41,2	26,3	18,9	33,1	66,5
Kadmium (Cd)	0,8	12	mg/kg TS	<0.09	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.09	<0.09
Kobolt (Co)	15	35	mg/kg TS	2,3	4,21	11,1	3,55	3,12	5,68	5,97
Krom (Cr)	80	150	mg/kg TS	11,2	15,9	17	13,5	16	19,2	39,4
Koppar (Cu)	80	200	mg/kg TS	6,11	15,4	20,3	19,7	9,68	13	13,8
Kvicksilver (Hg)	0,25	2,5	mg/kg TS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Nickel (Ni)	40	120	mg/kg TS	4,43	8,54	7,78	6,16	5,73	11,2	13,4
Bly (Pb)	50	400	mg/kg TS	3,38	7,71	8,6	15,6	7,11	8,52	9,65
Vanadin (V)	100	200	mg/kg TS	8,42	16,5	22,4	15,1	12,9	23,9	30,4
Zink (Zn)	250	500	mg/kg TS	17,4	35,7	61,1	35,7	28	39,2	46,5
S:a PCB (7st)	0,008	0,2	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.0070	-	-

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

- = Parameter ej analyserad.

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

BILAGA 5A - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN, PETROLEUMKOLVÄTEN

Laboratoriets provnummer							O10897200	O10897197	O10897198
Provtagningsdatum							2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14
Provbeteckning							Gv02	Gv03	Gv04
Parameter	Riktvärden ¹					Enhet			
	Aktuella exponeringsvägar								
	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisker Ytvatten	Miljörisker Våtmarker				
Utspädningsfaktor	1	1/5000	1	1/100	1/10				
Alifater >C5-C8	0,1	3	1,5	0,3	1,5	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Alifater >C8-C10	0,1	0,1	1,5	0,15	1	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Alifater >C10-C12	0,1	0,025	1,2	0,3	1	mg/l	0,014	<0,030	<0,010
Alifater >C12-C16*	0,1	-	1	3	1	mg/l	0,144	<0,79	0,012
Alifater >C16-C35*	0,1	-	1	3	1	mg/l	1,57	<30,4	1,18
Aromater >C8-C10	0,07	0,8	1	0,5	0,15	mg/l	0,00009	<0,00032	<0,0003
Aromater >C10-C16	0,01	10	0,1	0,12	0,015	mg/l	0,000342	<0,00104	<0,000775
Aromater >C16-C35	0,002	25	0,07	0,005	0,015	mg/l	0,0012	<0,0021	<0,001
Bensen	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Toluen	0,04	7	0,6	0,5	2	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Etylbensen	0,03	6	0,4	0,5	0,7	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Xylener, summa	0,25	3	4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PAH - L	0,01	2	0,08	0,12	0,04	mg/l	0,00013	<0,000088	0,000075
PAH - M	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	mg/l	0,0010	<0,00014	<0,000032
PAH - H	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	mg/l	0,0019	<0,0017	<0,000069

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

1. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011).

* = Förångning beaktas inte för alifater >C12.

BILAGA 5B - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN, KLORERADE KOLVÄTEN

Laboratoriets provnummer						O10897197	O10897198	O10897199	O10897201	
Provtagningsdatum						2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	2017-06-14	
Provbeteckning						Gv03	Gv04	Gv05	RA53	
Parameter	Riktvärden					Enhet				
	Livsmedelsverket Gränsvärden för dricksvatten ¹	WHO Riktvärden för dricksvatten ²	US EPA Riktvärden för dricksvatten ³	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten ⁴	RIVM Ingripandevärden för grundvatten ⁵					
Diklormetan	--	20	5	0,01	1000	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1-dikloreten	--	--	--	7	900	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-dikloreten	3,0	30	5	7	400	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Trans-1,2-dikloreten	--	50***	100	0,01***	20***	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cis-1,2-dikloreten	--		70			µg/l	<0.10	<0.10	0,98	<0.10
1,2-diklorpropan	--	40	5	0,8****	80****	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Triklormetan	100*	--	--	6	400	µg/l	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Tetraklormetan	--	4	5	0,01	10	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-trikloreten	--	--	200	0,01	300	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-trikloreten	--	--	5	0,01	130	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Triklöreten	10**	20	5	24	500	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tetraklöreten		40	5	0,01	40	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vinylklorid	0,50	0,3	2	0,01	5	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

1. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Ändring LIVSFS 2015:3 i SLVFS 2001:30).

2. Världshälsoorganisationens riktvärden för dricksvattenkvalitet (WHO, 2011).

3. Primär dricksvattenstandard, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs) framtagen av US Environmental Protection Agency (US EPA). Riktvärdet avser högst tillåtna halt i dricksvatten, Maximum Contaminant Level (MCL).

4. Bakgrundsvärden (Target values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013).

5. Ingripandevärden (Intervention values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013).

* = Gränsvärde för summan av trihalometaner (triklormetan, bromoform, dibromklormetan och bromdiklormetan).

** = Gränsvärde för summan av triklöreten och tetraklöreten.

*** = Riktvärden för 1,2-dikloreten (summa).

**** = Riktvärde för diklorpropan (summa).

BILAGA 5C - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN, METALLER

Laboratoriets provnummer							O10897200	O10897199
Provtagningsdatum							2017-06-14	2017-06-14
Provbeteckning							Gv02	Gv05
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten ¹					Enhet		
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt			
Grad av påverkan	Ingen/obetydlig	Måttlig	Påtaglig	Stark	Mycket stark			
Kalcium (Ca)	<10	10-20	20-60	60-100	≥100	mg/l	20,2	92,1
Järn (Fe)	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	mg/l	0,0645	0,00784
Kalium (K)	<3	3-6	6-12	12-50	≥50	mg/l	3,1	7,93
Magnesium (Mg)	<2	2-5	5-10	10-30	≥30	mg/l	2,04	8,74
Natrium (Na)	<5	5-10	10-50	50-100	≥100	mg/l	98,1	54,4
Aluminium (Al)	<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	mg/l	0,018	0,00257
Arsenik (As)	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	1,05	<0.5
Barium (Ba)	--	--	--	--	--	µg/l	84,6	42,9
Kadmium (Cd)	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	<0.05	<0.05
Kobolt (Co)	--	--	--	--	--	µg/l	1,65	0,266
Krom (Cr)	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0.5	<0.5
Koppar (Cu)	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	0,00108	<0,001
Kvicksilver (Hg)	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	<0.02	<0.02
Mangan (Mn)	<0,05	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	mg/l	0,221	0,692
Nickel (Ni)	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	2,42	1,72
Bly (Pb)	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	0,268	<0.2
Zink (Zn)	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	0,012	0,00472
Molybden (Mo)	--	--	--	--	--	µg/l	2,27	8,54
Vanadin (V)	--	--	--	--	--	µg/l	0,375	0,0563

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

BILAGA 6 – FOTOLOGG



Bild 1. Porgasprovtagning i provpunkt P1 vid Willys handelsgolv.



Bild 2. Porgasprovtagning i provpunkt P5 i undercentral, källare.



Bild 3. Skruvborrning i BH11 med borrstopp maximalt 1,9 m.u.my. Berg i dagen syn i bild (verklig riktning är öst).



Bild 4. Skruvborrning i BH13 vid Willys entré. Borrstopp vid 3,6 m.u.my.

BILAGA 7 – ALS ANALYSRAPPORTER



Ankomstdatum **2017-05-26**
 Utfärdad **2017-06-05**

Orbicon
 Eric Zettervall

Korta gatan 7
 171 54 Solna
 Sweden

Projekt
 Bestnr **171157**

Analys av luft

Er beteckning	P1				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890931				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF

Er beteckning	P2				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890932				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF



Er beteckning	P3				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890933				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF

Er beteckning	P4				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890934				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklorometan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF



Er beteckning	P5				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890935				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF

Er beteckning	P6				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-05-23				
Labnummer	O10890936				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
diklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
triklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
trikloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	1	1	WIDF



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Meny A1+vinylklorid. Bestämning av klorerade alifater i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS Rev 2014-04-29

Godkännare	
MICU	Mikael Curiche
WIDF	William Di Francesco

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

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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



Ankomstdatum **2017-06-08**
 Utfärdad **2017-06-13**

Orbicon
 Eric Zettervall

Korta gatan 7
 171 54 Solna
 Sweden

Projekt
 Bestnr

Analys av fast prov

Er beteckning	BH11 0,1-0,5					
Labnummer	O10894492					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	89.9	2	%	1	V	ANEN
As	2.19	0.62	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	41.2	9.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	11.1	2.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	17.0	3.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	20.3	4.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	7.78	2.10	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	8.60	1.77	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	22.4	4.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	61.1	11.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	90.7	5.47	%	2	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
krysen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.63		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.18		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa H*	<0.23		mg/kg TS	2	1	AKR



Er beteckning	BH12 0,5-1					
Labnummer	O10894493					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.2	2	%	1	V	ANEN
As	1.14	0.34	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	26.3	6.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.55	0.87	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	13.5	2.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	19.7	4.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	6.16	1.62	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	15.6	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	15.1	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	35.7	6.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	91.4	5.52	%	3	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	3	1	AKR
metylpirener/metylfloorantener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	3	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	3	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	3	1	AKR



Er beteckning	BH13 0,2-0,5					
Labnummer	O10894494					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.5	2	%	1	V	ANEN
As	0.739	0.241	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	18.9	4.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	3.12	0.76	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	16.0	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	9.68	2.08	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	5.73	1.55	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	7.11	1.45	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	12.9	2.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	28.0	5.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	95.6	5.77	%	4	1	AKR
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	4	1	AKR
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	4	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
krysen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.63		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.18		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa H*	<0.23		mg/kg TS	2	1	AKR



Er beteckning	BH14 0,2-0,5					
Labnummer	O10894495					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.8	2	%	1	V	ANEN
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	33.1	7.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	5.68	1.38	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	19.2	3.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	13.0	2.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	11.2	2.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	8.52	1.75	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	23.9	5.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	39.2	7.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	95.1	5.74	%	3	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	3	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	3	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	3	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	3	1	AKR



Er beteckning	BH10 1-1,5					
Labnummer	O10894496					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.6	2	%	1	V	ANEN
As	1.07	0.32	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	24.6	5.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	4.21	1.05	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	15.9	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	15.4	3.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	8.54	2.25	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	7.71	1.58	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	16.5	3.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	35.7	6.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	96.0	5.79	%	3	1	AKR
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	3	1	AKR
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	3	1	AKR
metylpirener/metylfloorantener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	3	1	AKR
bensen	<0.010		mg/kg TS	3	1	AKR
toluen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
xylen, summa	<0.050		mg/kg TS	3	1	AKR
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	3	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
krysen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	3	1	AKR
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	3	1	AKR



Er beteckning	BH9 0,1-0,5					
Labnummer	O10894497					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	97.5	2	%	1	V	ANEN
As	1.51	0.43	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	9.67	2.22	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	2.30	0.56	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	11.2	2.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	6.11	1.29	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	4.43	1.16	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	3.38	0.69	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	8.42	1.78	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	17.4	3.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	97.1	5.86	%	2	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
krysen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.63		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.18		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa H*	<0.23		mg/kg TS	2	1	AKR



Er beteckning	BH14 1-1,8					
Labnummer	O10894498					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.9	2	%	1	V	ANEN
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	66.5	15.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	5.97	1.44	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	39.4	7.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	13.8	2.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	13.4	3.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	9.65	1.97	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	30.4	6.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	46.5	8.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
TS_105°C	96.2	5.80	%	2	1	AKR
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
krysen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa 16*	<0.63		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.18		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa övriga*	<0.45		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	AKR
PAH, summa H*	<0.23		mg/kg TS	2	1	AKR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av metaller enligt MS-2 (exklusive provberedning). Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Ett separat prov har torkats vid 105°C för TS-bestämningen. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270 och ISO 18287. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och 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>Rev 2016-09-26</p>
3	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryssener/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och 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>Rev 2016-01-26</p>
4	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyl, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på ISO 10382 och US EPA 8082. Mätningen utförs med GC-ECD.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
ANEN	Anna Bergqvist



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

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

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

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

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



Ankomstdatum **2017-06-15**
 Utfärdad **2017-06-22**

Orbicon
 Eric Zettervall

Korta gatan 7
 171 54 Solna
 Sweden

Projekt **171157**
 Bestnr **171157**

Denna rapport med nummer T1716487 ersätter tidigare utfärdad rapport. Tidigare utsänd rapport bör kastas.

Ändrade resultat indikeras med skuggade rader.

Analys av grundvatten

Er beteckning	Gv03				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-06-15				
Labnummer	O10897197				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C5-C8	<10	µg/l	1	1	JECE
alifater >C8-C10	<10	µg/l	1	1	JECE
alifater >C10-C12	<30	µg/l	1	1	JECE
alifater >C12-C16	<790	µg/l	1	1	JECE
alifater >C5-C16	<790	µg/l	1	1	JECE
alifater >C16-C35	<30400	µg/l	1	1	JECE
aromater >C8-C10	<0.32	µg/l	1	1	JECE
aromater >C10-C16	<1.04	µg/l	1	1	JECE
metylpyrener/metylfluorantener	<3.2	µg/l	1	1	JECE
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0	µg/l	1	1	JECE
aromater >C16-C35	<2.1	µg/l	1	1	JECE
bensen	<0.20	µg/l	1	1	JECE
toluen	<0.20	µg/l	1	1	JECE
etylbenzen	<0.20	µg/l	1	1	JECE
m,p-xylen	<0.20	µg/l	1	1	JECE
o-xylen	<0.20	µg/l	1	1	JECE
xylen, summa*	<0.20	µg/l	1	1	JECE
naftalen	<0.132	µg/l	1	1	JECE
acenaftylen	<0.012	µg/l	1	1	JECE
acenaften	<0.032	µg/l	1	1	JECE
fluoren	<0.055	µg/l	1	1	JECE
fenantren	<0.125	µg/l	1	1	JECE
antracen	<0.010	µg/l	1	1	JECE
fluoranten	<0.024	µg/l	1	1	JECE
pyren	<0.058	µg/l	1	1	JECE
bens(a)antracen	<0.096	µg/l	1	1	JECE
krysen	<0.142	µg/l	1	1	JECE
bens(b)fluoranten	<0.770	µg/l	1	1	JECE
bens(k)fluoranten	<0.475	µg/l	1	1	JECE
bens(a)pyren	<1.37	µg/l	1	1	JECE
dibenso(ah)antracen	<0.180	µg/l	1	1	JECE
benso(ghi)perylene	<0.144	µg/l	1	1	JECE
indeno(123cd)pyren	<0.154	µg/l	1	1	JECE
PAH, summa 16*	<1.9	µg/l	1	1	JECE
PAH, summa cancerogena*	<1.6	µg/l	1	1	JECE



Er beteckning	Gv03				
Provtagare	Eric Zettervall				
Provtagningsdatum	2017-06-15				
Labnummer	O10897197				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa övriga*	<0.30	µg/l	1	1	JECE
PAH, summa L*	<0.088	µg/l	1	1	JECE
PAH, summa M*	<0.14	µg/l	1	1	JECE
PAH, summa H*	<1.7	µg/l	1	1	JECE
diklormetan	<2.0	µg/l	2	1	JECE
1,1-dikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE
1,2-dikloretan	<0.50	µg/l	2	1	JECE
trans-1,2-dikloreten	<0.10	µg/l	2	1	JECE
cis-1,2-dikloreten	<0.10	µg/l	2	1	JECE
1,2-diklorpropan	<1.0	µg/l	2	1	JECE
triklormetan	<0.30	µg/l	2	1	JECE
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10	µg/l	2	1	JECE
1,1,1-trikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE
1,1,2-trikloretan	<0.20	µg/l	2	1	JECE
trikloreten	<0.10	µg/l	2	1	JECE
tetrakloreten	<0.20	µg/l	2	1	JECE
vinylklorid	<1.0	µg/l	2	1	JECE
1,1-dikloreten	<0.10	µg/l	2	1	JECE



Er beteckning	Gv04					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897198					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
alifater >C5-C8	<10		µg/l	1	1	JECE
alifater >C8-C10	<10		µg/l	1	1	JECE
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1	JECE
alifater >C12-C16	12	4	µg/l	1	1	JECE
alifater >C5-C16	12		µg/l	1	1	JECE
alifater >C16-C35	1180	353	µg/l	1	1	JECE
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	1	1	JECE
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	1	1	JECE
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	1	1	JECE
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	1	1	JECE
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	1	1	JECE
bensen	<0.20		µg/l	1	1	JECE
toluen	<0.20		µg/l	1	1	JECE
etylbenzen	<0.20		µg/l	1	1	JECE
m,p-xylen	<0.20		µg/l	1	1	JECE
o-xylen	<0.20		µg/l	1	1	JECE
xylen, summa*	<0.20		µg/l	1	1	JECE
naftalen	0.062	0.018	µg/l	1	1	JECE
acenaftylen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
acenaften	0.013	0.004	µg/l	1	1	JECE
fluoren	0.016	0.005	µg/l	1	1	JECE
fenantren	0.016	0.005	µg/l	1	1	JECE
antracen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
fluoranten	<0.010		µg/l	1	1	JECE
pyren	<0.010		µg/l	1	1	JECE
bens(a)antracen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
krysen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
bens(b)fluoranten	<0.035		µg/l	1	1	JECE
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	1	1	JECE
bens(a)pyren	<0.042		µg/l	1	1	JECE
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	1	1	JECE
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa 16*	0.11		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa cancerogena*	<0.064		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa övriga*	0.11		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa L*	0.075		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa M*	0.032		µg/l	1	1	JECE
PAH, summa H*	<0.069		µg/l	1	1	JECE
diklormetan	<2.0		µg/l	2	1	JECE
1,1-dikloretan	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,2-dikloretan	<0.50		µg/l	2	1	JECE
trans-1,2-dikloretan	<0.10		µg/l	2	1	JECE
cis-1,2-dikloretan	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	2	1	JECE
triklormetan	<0.30		µg/l	2	1	JECE
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,1,1-trikloretan	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,1,2-trikloretan	<0.20		µg/l	2	1	JECE
trikloretan	<0.10		µg/l	2	1	JECE
tetrakloretan	<0.20		µg/l	2	1	JECE
vinylklorid	<1.0		µg/l	2	1	JECE



Er beteckning	Gv04					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897198					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE

Er beteckning	Gv05					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897199					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller*	Ja			3	2	STGR
Ca	92.1	11.6	mg/l	4	R	STGR
Fe	0.00784	0.00482	mg/l	4	H	STGR
K	7.93	0.97	mg/l	4	R	STGR
Mg	8.74	1.04	mg/l	4	R	STGR
Na	54.4	6.6	mg/l	4	R	STGR
Al	2.57	5.53	µg/l	4	H	STGR
As	<0.5		µg/l	4	H	STGR
Ba	42.9	7.3	µg/l	4	R	STGR
Cd	<0.05		µg/l	4	H	STGR
Co	0.266	0.159	µg/l	4	H	STGR
Cr	<0.5		µg/l	4	H	STGR
Cu	<1		µg/l	4	H	STGR
Hg	<0.02		µg/l	4	F	STGR
Mn	692	82	µg/l	4	R	STGR
Ni	1.72	0.61	µg/l	4	H	STGR
Pb	<0.2		µg/l	4	H	STGR
Zn	4.72	2.40	µg/l	4	H	STGR
Mo	8.54	1.79	µg/l	4	H	STGR
V	0.0563	0.0445	µg/l	4	H	STGR
diklormetan	<2.0		µg/l	2	1	JECE
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	2	1	JECE
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE
cis-1,2-dikloreten	0.98		µg/l	2	1	JECE
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	2	1	JECE
triklormetan	<0.30		µg/l	2	1	JECE
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	JECE
trikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE
tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	JECE
vinylklorid	<1.0		µg/l	2	1	JECE
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	JECE



Er beteckning	Gv02					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897200					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller*	Ja			3	2	STGR
Ca	20.2	2.5	mg/l	4	R	STGR
Fe	0.0645	0.0079	mg/l	4	R	STGR
K	3.10	0.38	mg/l	4	R	STGR
Mg	2.04	0.24	mg/l	4	R	STGR
Na	98.1	12.0	mg/l	4	R	STGR
Al	18.0	10.7	µg/l	4	H	STGR
As	1.05	0.46	µg/l	4	H	STGR
Ba	84.6	13.4	µg/l	4	R	STGR
Cd	<0.05		µg/l	4	H	STGR
Co	1.65	0.38	µg/l	4	H	STGR
Cr	<0.5		µg/l	4	H	STGR
Cu	1.08	0.35	µg/l	4	H	STGR
Hg	<0.02		µg/l	4	F	STGR
Mn	221	26	µg/l	4	R	STGR
Ni	2.42	1.02	µg/l	4	H	STGR
Pb	0.268	0.096	µg/l	4	H	STGR
Zn	12.0	2.2	µg/l	4	R	STGR
Mo	2.27	0.59	µg/l	4	H	STGR
V	0.375	0.088	µg/l	4	H	STGR
alifater >C5-C8	<10		µg/l	1	1	ANEN
alifater >C8-C10	<10		µg/l	1	1	ANEN
alifater >C10-C12	14	4	µg/l	1	1	ANEN
alifater >C12-C16	144	43	µg/l	1	1	ANEN
alifater >C5-C16*	158		µg/l	1	1	ANEN
alifater >C16-C35	1570	472	µg/l	1	1	ANEN
aromater >C8-C10	0.09	0.03	µg/l	1	1	ANEN
aromater >C10-C16	0.342	0.103	µg/l	1	1	ANEN
metylpirener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	1	1	ANEN
metylkryser/metylbens(a)antracener	1.2	0.4	µg/l	1	1	ANEN
aromater >C16-C35	1.2	0.4	µg/l	1	1	ANEN
bensen	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
toluen	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
etylbenzen	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
m,p-xylen	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
o-xylen	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
xylen, summa*	<0.20		µg/l	1	1	ANEN
naftalen	0.055	0.016	µg/l	1	1	ANEN
acenaftylen	0.053	0.016	µg/l	1	1	ANEN
acenaften	0.024	0.007	µg/l	1	1	ANEN
fluoren	0.042	0.012	µg/l	1	1	ANEN
fenantren	0.124	0.037	µg/l	1	1	ANEN
antracen	0.040	0.012	µg/l	1	1	ANEN
fluoranten	0.269	0.081	µg/l	1	1	ANEN
pyren	0.540	0.162	µg/l	1	1	ANEN
bens(a)antracen	0.166	0.050	µg/l	1	1	ANEN
krysen	0.168	0.050	µg/l	1	1	ANEN
bens(b)fluoranten	0.475	0.142	µg/l	1	1	ANEN
bens(k)fluoranten	0.087	0.026	µg/l	1	1	ANEN
bens(a)pyren	0.622	0.186	µg/l	1	1	ANEN
dibenso(ah)antracen	0.093	0.028	µg/l	1	1	ANEN



Er beteckning	Gv02					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897200					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
benso(ghi)perylen	0.327	0.098	µg/l	1	1	ANEN
indeno(123cd)pyren	<0.420		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa 16*	3.1		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa cancerogena*	1.6		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa övriga*	1.5		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa L*	0.13		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa M*	1.0		µg/l	1	1	ANEN
PAH, summa H*	1.9		µg/l	1	1	ANEN

Er beteckning	RA53					
Provtagare	Eric Zettervall					
Provtagningsdatum	2017-06-15					
Labnummer	O10897201					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
diklormetan	<2.0	µg/l	2	1	JECE	
1,1-dikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
1,2-dikloretan	<0.50	µg/l	2	1	JECE	
trans-1,2-dikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
cis-1,2-dikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
1,2-diklorpropan	<1.0	µg/l	2	1	JECE	
triklormetan	<0.30	µg/l	2	1	JECE	
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
1,1,1-trikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
1,1,2-trikloretan	<0.20	µg/l	2	1	JECE	
trikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	
tetrakloretan	<0.20	µg/l	2	1	JECE	
vinylklorid	<1.0	µg/l	2	1	JECE	
1,1-dikloretan	<0.10	µg/l	2	1	JECE	



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryser/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GCMS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene). Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>
2	<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>Rev 2013-09-18</p>
3	<p>Filtrering; 0,45 µm</p>
4	<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>

	Godkännare
ANEN	Anna Bergqvist
JECE	Jeanna Cederström
STGR	Sture Grägg

Utf ¹	
F	Mätningen utförd med AFS 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).



	Utf¹
	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 SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av 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.