

---

Masugnen 5 och 7, Bromma  
Rapport, sedimentundersökning samt hälsoriskbedömning  
Kundnummer: 1013  
Uppdragsnummer: 212-001

# Masugnen 5 och 7, Bromma

PM – Rapport, sedimentundersökning samt  
hälsoriskbedömning

## 1 Inledning

JM AB och Skanska planerar att uppföra bostäder inom fastigheten Masugnen 5 och 7. Det är sedan tidigare känt att marken förorenats av industriell verksamhet. Markundersökningar har visat på förhöjda halter av främst tungmetaller i fyllningen och CVOC i grundvatten. Föroreningssituationen i sedimenten i Bällstaviken har varit okänd.

## 2 Uppdrag och syfte

### 2.1 Uppdrag

Wescon Miljökonsult AB har på uppdrag av JM AB genomfört en översiktlig sedimentundersökning inom Fastigheterna Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8 och 1:9, vilka är angränsande fastigheter till de aktuella fastigheterna Masugnen 5 och 7 i Bromma. Uppdraget omfattar även en miljö- och hälsorisksbedömning med avseende på sediment.

### 2.1.1 Organisation

I uppdraget har följande personer medverkat

Namn	Företag	Ansvar och uppgifter
Petter Wetterholm	Wescon Miljökonsult AB	Uppdragsledare/riskbedömning
Tommy Binbach	Wescon Miljökonsult AB	Handläggare
Erika Modig	Wescon Miljökonsult AB	Handläggare, rapportskrivning
Erica Tallberg	Wescon Miljökonsult AB	Granskning
	Eurofins Environment	Laboratorieanalyser

## 2.2 Syfte

Syftet med undersökningen är att undersöka eventuell förekomst av föroreningar i sedimenten i anslutning till Masugnen 5 och 7 samt att, om föroreningar finns, värdera ifall dessa kan utgöra en risk för människors hälsa vid eventuellt bostadsbyggande inom fastigheten. Det ska även bedömas om det finns några miljörisker kopplat till föroreningarna i sedimenten och om den planerade planändringen påverkar riskerna.

## 2.3 Avgränsning

Undersökningen avgränsades till att provta sediment inom fastigheterna i direkt anslutning till Masugnen 7 vilka är Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8 och 1:9. En provpunkt, W7 togs utanför fastighetsgränsen. Inga avgränsande provtagningar har utförts då rådighet över övriga områden saknades.

Hälsoriskbedömning utgår endast från risker kopplat till föroreningarna i sedimenten. Miljöriskbedömningen avgränsas till endast en jämförelse mellan uppmätta totalhalter i sediment mot relevanta jämförvärden.

## 3 Objektbeskrivning

Fastigheten Masugnen 5 och 7 är belägen i Norra Ulvsunda i Bromma. Fastigheterna har en area av 5 955 m<sup>2</sup> och 10 900 m<sup>2</sup>. Aktuella områden för sedimentundersökningen var de fastigheter i direkt anslutning till Masugnen 7:s östra del dvs Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8 och 1:9 där rådighet för undersökningen erhållits, se Figur 3–1 nedan.



Figur 3-1 Masugnen 5 och 7, Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8 och 1:9. Nedre vänstra bilden visar de byggnader som idag finns på Masugnen 7 (vy från N mot S).

Strandlinjen utmed fastigheterna sluttar brant ner mot Bällstaviken och vattendjupet ökar snabbt. Strandlinjens utformning idag gör därför möjligheter till badaktiviteter små. Utifrån sjökort från Eniro är vattendjupet mellan 3–3,5 meter inom undersökningsområdet, se Figur 3-2 till höger.



Figur 3-2 Masugnen och 7 ungefärliga läge markerad med röd linje.



### 3.1 Tidigare undersökningar

Masugnen 7 har tidigare varit föremål för bland annat två miljötekniska markundersökningar, båda under 2017. Undersökningarna har omfattat provtagning av jord, markvatten (ovan och i leran), grundvatten (under leran) samt porgas. Provtagningarna har visat på förhöjda halter av tungmetaller i fyllningen, halter varierar mellan <KM till >MKM. CVOC påträffas i förhöjda halter i grundvatten i moränen.

Runt Masugnen 7 har flera undersökningar utförts. Dessa visar på förekomst av föroreningar inom Masugnen 5 och 1, främst utgörs föroreningarna av tungmetaller som påträffas i fyllningen. Inom angränsande fastighet Archimedes 1 har utöver tungmetaller även höga halter av CVOC påvisats i grundvatten i moränen ovan berg (7 mg/l).

För mer utförlig beskrivning av det aktuella området, samt tidigare undersökningar, se PM riskbedömning klorerade alifater, Masugnen 5 och 7, av Wescon Miljökonsult AB 2018

## 4 Bedömningsgrunder

Som bedömningsgrund, för jämförelse av påvisade halter av föroreningar, har Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav (Naturvårdsverket 1999) använts, se Tabell 4–2. Till detta har även Naturvårdsverkets klassningssystem för tungmetaller använts där de olika klasserna motsvarar olika avvikelser från de naturliga bakgrundshalterna. Naturvårdsverkets klassningssystem är liknande för organiska miljögifter, förutom att jämförvärdet är noll, det vill säga klass 1 innebär ingen halt miljögifter. Klassificeringarna kan ses i Tabell 4–1.

Tabell 4-1 Klassificering enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999)

Klass	Metaller, avvikelser från jämförvärde	Organiska miljögifter
Klass 1	Ingen eller obetydlig avvikelse	Ingen halt
Klass 2	Liten avvikelse	Låg halt
Klass 3	Tydlig avvikelse	Medelhög halt
Klass 4	Stor avvikelse	Hög halt
Klass 5	Mycket stor avvikelse	Mycket hög halt



Tabell 4-2 Bedömningsgrunder för sediments föroreningsstatus med avseende på tungmetaller och organiska miljögifter enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 (mg/kg TS).

Ämne	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
PCB7	0	0-0013	0,0013-0,004	0,004-0,015	>0,015
PAH11	0	0-0,28	0,28-0,8	0,8-2,5	>2,5
Arsenik	≤10	10-17	17-28	29-45	>45
Bly	≤25	25-40	40-65	66-110	>110
Kadmium	≤0,2	0,2-0,5	0,5-1,2	1,3-3	>3
Kobolt	≤12	12-20	20-34	35-60	>60
Koppar	≤15	15-30	30-49	50-79	>79
Krom	≤40	40-48	49-60	61-72	>72
Kviksilver	≤0,04	0,04-0,12	0,12-0,4	0,4-1	>1
Nickel	≤30	30-45	46-66	67-99	>99
Zink	≤85	85-127	129-204	205-357	>357

## 5 Utförande

### 5.1 Provtagningsområde och fältmetodik

Provtagningsområdet inkluderade fastigheterna Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8, 1:9 samt en punkt utanför fastigheterna (Figur 5-1). För provtagningsplan med lokalisering av provtagningspunkterna, se bilaga 1. Provtagning utfördes från båt med multiprovtagare. Inför provtagningen mättes djupet i varje provpunkt (vattenyta till botten) med ett tyngdförsett måttband. Uppmätta djup för varje provpunkt redovisas i fältanteckningar bilaga 2. Generellt kan sägas att sediment inte påträffades i strandkanten, här påträffades grövre grus och sten med inslag av sand. Sediment påträffades först längre ut från strandkanten. Därav placeringen av provpunkter en bit ut från strandkanten. I en punkt påträffades sandigt material med en liten inblandning av finpartiklar (W8) och prov uttogs.



Figur 5-1 Provpunkternas placering inom undersökningsområdet. Nära strandkanten påträffas, mycket lite sediment.

Totalt utfördes provtagning i 8 provpunkter med benämningarna W1-8. Ungefär 0,5 meter långa sedimentkärnor togs ut vid varje provpunkt för att försöka få med delar av den underliggande leran. Den uttagna kärnan dokumenterades, fotograferades och de olika sedimenttyperna identifierades, delades upp och lades i diffusionstäta plastpåsar. Fältanteckningar återfinnes i Bilaga 2. Proverna förvarades kylt och mörkt i väntan på analys.

Ett urval av prover skickades till laboratorium för analys med avseende på metaller, PAH, alifater och aromater. I en punkt, W5, analyserades även PCB. Proverna utgjordes av det organiska skiktet från samtliga punkter utom W2 (som hade för liten provmängd) på grund av bland annat sin kraftiga avvikande lukt och mörka färg. Prover från lerlagret togs ur punkterna W3 och W4 för att se om eventuell förorening spridits till leran. För PCB slogs W5:s båda översta sedimentlager ihop. Punkten är slumpmässig då PCB sällan utgörs av en punktkälla och PCB troligtvis finns diffust spritt över hela området.

## 6 Resultat

Totalt uttogs 22 st prover från de 8 provpunkterna. Av dessa skickades 8 st till laboratorium för analys. En sammanställning av analysresultaten redovisas i

Tabell 6-1 och jämförelse mot Naturvårdsverkets klassindelningar redovisas i  
Tabell 6-2. För fullständiga analysrapporter, se bilaga 3.

Tabell 6-1 Sammanställning av resultat

Ämne	Enhet	W1:2	W3:2	W3:3	W4:2	W4:3	W5:1-2	W6:2	W8:2
Djup	m	0,05-0,15	0,09-0,18	0,18-0,3	0,14-0,3	0,3-0,5	0-0,2	0,1-0,25	0-0,4
TS 105°C	%	32,4	39,2	46,7	34,4	44,4	40,1	44,7	84,5
As	mg/kg TS	11	10	6,3	10	6,3	7,5	8,6	1,5
Cd	mg/kg TS	34	28	0,19	17	0,24	4,6	8,3	0,72
Co	mg/kg TS	17	16	15	17	15	16	15	5,5
Cr	mg/kg TS	400	290	58	160	57	82	140	37
Cu	mg/kg TS	1800	1700	35	2800	45	510	320	71
Hg	mg/kg TS	14	10	<0,046	23	0,1	3,6	1,5	0,45
Ni	mg/kg TS	76	59	36	53	35	38	45	12
Pb	mg/kg TS	670	560	22	590	24	310	420	20
V	mg/kg TS	68	69	67	60	65	65	61	31
Zn	mg/kg TS	2400	1900	130	2400	130	860	600	100
PAH11	mg/kg TS	41	275	0,215	32,8	0,3	7,6	27	1,3
PAH16	mg/kg TS	43	280	0,29	34	0,35	8	36	1,4
PCB7	mg/kg TS						0,83		
ΣAlifater >C5-C16	mg/kg TS	580	150	<9,0	200	<9,0	41	61	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1300	360	<10	830	18	220	290	38
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	9,7	30	<0,90	5,9	<0,90	1,2	18	<0,90
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	12	120	<0,50	8,9	<0,50	2,3	12	<0,50



## 6.1 Sammanfattning av resultaten

Analysresultaten visar på höga halter i samtliga punkter där den längsta påverkansklassen är klass 3, tydliga avvikelser från bakgrundshalterna i punkt W3 och W4. Tabell 6-2 visar en sammanställning av samtliga punkter där de tilldelats en klass baserat på vilka halter analysresultaten visade, samt vilken faktor som ger den specifika klassen.

Tabell 6-2 Sammanställning av provpunkternas klassindelningar samt vilka halter som var avgörande.

Prov	Klass	Avgörande faktor
W1:2	Klass 5	PAH11, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn
W3:2	Klass 5	PAH11, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn
W3:3	Klass 3	Cr, Cu, Zn
W4:2	Klass 5	PAH11, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn
W4:3	Klass 3	PAH11, Cr, Cu, Zn
W5:1+W5:2	Klass 5	PAH11, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn, PCB
W6:2	Klass 5	PAH11, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn
W8:2	Klass 4	PAH11, Cu, Hg

Observera att klassindelningen i tabellen utgår från de ämnen som medförde högst klassning. Det innebär inte att övriga analysresultat har en låg klassning utan enbart en lägre klassning.

I de punkter (W3 och W4) där även den underliggande lera analyserats visar att lera är mindre förorenad än ovanliggande sediment. Lera hamnar i klassindelning 3 i båda punkterna.

Alifater visar förhöjda halter i samtliga prover ovan lera.

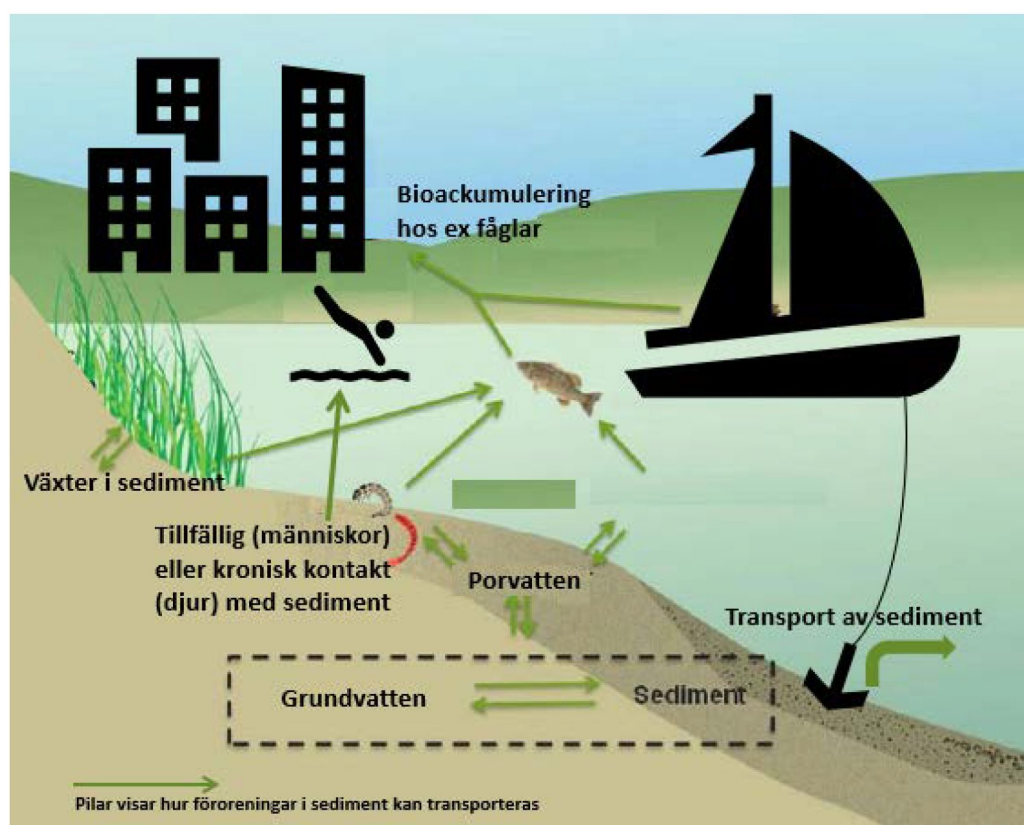
Påvisade föroreningar är med största sannolikhet orsakade av tidigare verksamheter och utsläpp via dag-, spill, eller processvattenutsläpp. Innan miljöskyddslagen var det vanligt att orenade processvatten släpptes ut i vattendrag. Detta bidrog till att stora mängder föroreningar spreds till bland annat sediment.

## 7 Konceptuell modell

För att illustrera de olika spridnings- och exponeringsvägar med avseende på sediment har en förenklad konceptuell modell tagits fram. De spridning- och exponeringsvägar som identifierats är:

- Spridning av sediment via resuspension
- Spridning via diffusion/porvatten till ytvatten
- Exponering för sediment via bad eller ankring
- Exponering för sediment för sedimentlevade djur och växter
- Exponering genom nedsväljning av vatten och suspenderade partiklar vid bad
- Spridning via bioackumulering smådjur, fisk, rovfåglar.

Den konceptuella modellen visas också i Figur 7-1 nedan.



Figur 7-1. Konceptuell modell för spridnings- och exponeringsvägar för föroreningar i sediment

## 8 Hälsoriskbedömning

Förorenat sediment kan vara en källa till exponering av föroreningar för människor och då främst vid bad i vattendraget eller vid hudkontakt. För det aktuella området bedöms exponeringen bli mycket begränsad, detta med anledning av att:

- Förorenade sediment påträffas främst på djup om 3 meter eller mer.
- Strandkanten, under vattenlinjen, består i dag främst av grövre material som grus och sten (inget förorenat sediment).
- Kontakt med förorenat sediment kommer att ske mycket sällan med anledning av tillgängligheten (strandkantens utformning, vattendjup, och att området ej är en badplats samt att ankring sällan sker på denna plast).

Tänkbar exponering via hudkontakt är när något föremål tas upp från botten, exempelvis ett ankare, fiskedrag eller att vatten och små mängder uppvirvlat sediment tas in via munnen vid kallsup vid bad. Vad gäller exponering via intag av fisk har inte detta inte bedömts separat, utan den exponeringen antas i denna riskbedömning täckas in i exponering från andra källor. Detta på grund av att aktuellt område är för litet för att enskilt påverka föroreningshalten i fisk i Bällstaviken. Liknande halter bedöms finnas i fisk i hela Mälaren.

### 8.1 Hudkontakt med sediment

Vad gäller hälsorisken genom hudkontakt med sediment kan detta beräknas med hjälp av Naturvårdsverket beräkningsprogram. Ett konservativt antagande om att:

- Kontakt med sediment sker 20 gånger/år
- Den exponerade andelen av huden uppgår till 0,2 m<sup>2</sup> (för både barn och vuxna och exponering bedöms ske när ex föremål tas upp från botten)
- Mängden sedimentet som fastnar på huden är 6 gram TS/m<sup>2</sup> vilket är en tredubbling mot generella modellen då sediment är kladdigare än jord/damm. Med en generell antagen TS-halt om 40% motsvarar detta att ca 15 g blött sediment fastnar på 1 m<sup>2</sup> hud per exponeringstillfälle. Dvs på en, två händer om 0,2 m<sup>2</sup> hud fastnar det 3 gram blött sediment per exponeringstillfälle.

Beräkningen visar att relativt stor exponering för sediment via hudkontakt kan ske 20 gånger per år och att en stor mängd av sedimentet då även fastnar på huden.

Styrande förorening är PAH-H och PCB. Beräkning visar att medelhalter i sediment under 80 mg/kg (PAH-H) och under 1 mg/kg PCB utgör en acceptabel risk utifrån angivna antaganden. Uppmätt medelhalt inom undersökningsområdet



är 33 mg/kg TS (PAH-H) och för PCB har en halt om 0,83 mg/kg uppmätts. I Bilaga 4 redovisas utdrag ur beräkningsprogrammet för hudkontakt.

## 8.2 Intag via vatten som nedsväljs vid bad

Intag av vatten vid eventuellt bad är en exponeringsväg som ger ett mycket litet tillskott (dos) av föroreningar till människor. Som exempel kan vi anta att en fiktiv badgäst får i sig 1 liter vatten (antaget konservativt värde) under en badsäsong. Mängden suspenderat material varierar i mellan 0,8–12 mg/l och miljökvalitetsnormer (MKN) 2001:554 är 25 mg/l.

Om vi konservativt antar medelhalten suspenderat material är 25 mg/l och att en liter vatten nedsväljs varje år vid bad motsvarar det att 25 mg sediment/år oavsiktligt nedsväljs. I jämförelse med den mängd jord som Naturvårdsverkets modell för KM antar att en vuxen oavsiktligt nedsväljer under ett år 18 250 mg jord<sup>1</sup>, är mängden som bedöms kunna sväljas vid bad mycket liten. Det bedöms därmed vara acceptabla risker via intag av vatten vid bad.

## 9 Förenklad miljöriskbedömning

I denna förenklade miljöriskbedömning görs endast en jämförelse mellan uppmätta halter i sediment mot MKN och OSWER<sup>2</sup>. OSWER är de nivåer som är bedöms som "säkra" dvs då inga negativa kroniska effekter kan ses på mikroorganismer som lever i sediment. Dessa jämförvärden är generella och tar inte hänsyn till lokala förutsättningar. Jämförvärden baseras på ekotoxdata samt en rad konservativa antaganden av de parametrar som påverkar riskerna för mikroorganismer. MKN som fastställts med kunskap om vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska eller tekniska förhållanden. MKN finns endast för tre ämnen varvid det är lämpligt att använda båda dessa jämförvärden som komplement till varandra.

Kemiska ämnen kan ackumuleras i djur och växter som lever i sediment genom:

- Sedimentets fasta fas
- Porvattnet
- Ovanliggande bottenvatten

Hur de olika föroreningarna kan ackumuleras i djur och växter varierar och beror på en lång rad faktorer. Exempelvis kan opolära organiska ämnen tas upp passivt

<sup>1</sup> 50 mg/dag under 365 dagar ger 18 250 mg

<sup>2</sup> Ecotox Thresholds Sediment Screening Benchmark, 1996

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/v3no2.pdf>

över cellmembranen och bioackumulationen beskrivs förenklat som en jämviktsprocess. Många sedimentlevande organismer omsätter även sediment i matsmältningssystemet och här påverkar fler faktorer in än enbart jämviktprocessen.

Vad gäller metaller är det endast de vattenlösliga metallerna som kan diffundera in genom en organisms cellvägg och därmed ackumuleras. Endast en liten del av det totala metallinnehållet i sediment är lösliga metaller och halten av metaller lösta i porvatten är ofta låga, då överskott av svavelväte gör att halten av tvåvärt laddade metalljoner ex  $\text{Ni}^{2+}$   $\text{Pb}^{2+}$  m.fl blir låg. Även här kan såklart mekanismer i matsmältningsskanalerna lösa mer metaller än som finns löst i ex porvattnet. Därför bör upptaget av sedimentpartiklar via matsmältningen beaktas vid en fördjupad bedömning. Om miljöriskerna för bottenlevande sediment ska utredas i detalj bör fördjupade undersökningar göras, men dessa bör omfatta Bällstaviken som helhet. En kombination av analyser av porvatten och sediment tillsammans med undersökning av sedimentlevande organismer bör då utföras. Därefter görs en korrelation mellan ackumulerade föroreningshalter i mikroorganismer (vilka djur och hur många som hittas) och halter i sediment för att söka samband mellan ackumulerad halt, totalhalt i sediment och påverkan på organismer. I Tabell 9–1 redovisas uppmätta medelhalter i halter i sediment mot MKN, samt OSWER-värden.

Tabell 9-1 Uppmätta medelhalter i sediment och jämförvärden från OSWER och MKN.

	OSWER	MKN	Medelhalt i ytligt sediment
As	8,2		9
Benzo[a]pyrene*	0,43		5,9
Cd		2,3	18
Cr	81		214
Cu	34		1430
Pb	47	120	510
Hg	0,15		10
Ni (lösligt)	21		54
Zn	150		1630
PCB			
Fluoranten		2	15

Av tabellen ovan framgår att sedimentet som undersökts utanför Kv. Masugnen uppvisar halter av föroreningar i sedimentet i den omfattningen miljörisker kan föreligga, främst med avseende på djur och växter som lever i sedimentet.

## 10 Förändring till följd av genomförd detaljplan

Den föreslagna planen medför att bostäder ska byggas inom Masugnen 5 och 7 och att markanvändningen därmed ändras från mindre känslig markanvändning till känslig markanvändning. Hälsoriskerna vad gäller sediment har bedömts utifrån en användning och exponering som den nya planen kan komma att medföra baserat på konservativa antaganden. Att bryggor, bad- eller båtplats inte anläggs enligt planförslaget men att exponering via bad ändå bedöms är ett av dessa konservativa antaganden. Några hälsorisker kopplat till sediment i genomförandefasen förekommer inte då arbeten rörande förorenade sediment inte kommer att utföras.

Vad gäller miljörisker med avseende på förorenat sediment ses ingen förändring av risker med den nya planen. Bostäder och uppförandet av bostäder påverkas inte av sedimentens föroreningsinnehåll och kommer inte medföra en försämring av föroreningsinnehållet.

## 11 Slutsats

Uppmäta halter i sediment bedöms inte utgöra någon oacceptabel risk för människors hälsa i samband med bad eller vid upprepade (20 gånger per år under en livstid) tillfällig hudkontakt med förorenat sediment. Den aktuella samt planerade användningen och gestaltningen för området gör att bad och exempelvis ankring av båtar kommer ske väldigt sällan. Ingen angiven badplats eller ex småbåtshamn planeras att anläggas varvid antagen exponering av sediment bedöms vara konservativ och tillämpbar över en lång tid framöver.

Den förenklade miljöriskbedömningen visar att det kan föreligga negativa effekter för djur och växter med anledning av föroreningar i sediment. Om och vilka negativa effekter som kan orsakas av förorenat sediment får eventuella fördjupade undersökningar visa. Miljöriskbedömningen visar att inga förändrade risker uppstår vid genomförandet av planen.



VÄSTERÅS 2018-04-11  
WESCON MILJÖKONSULT AB

Uppdragsledare

Granskad av



Petter Wetterholm



Erika Tallberg

Handläggare



Erika Modig

## Bilagor

Bilaga 1 Provtagningsplan

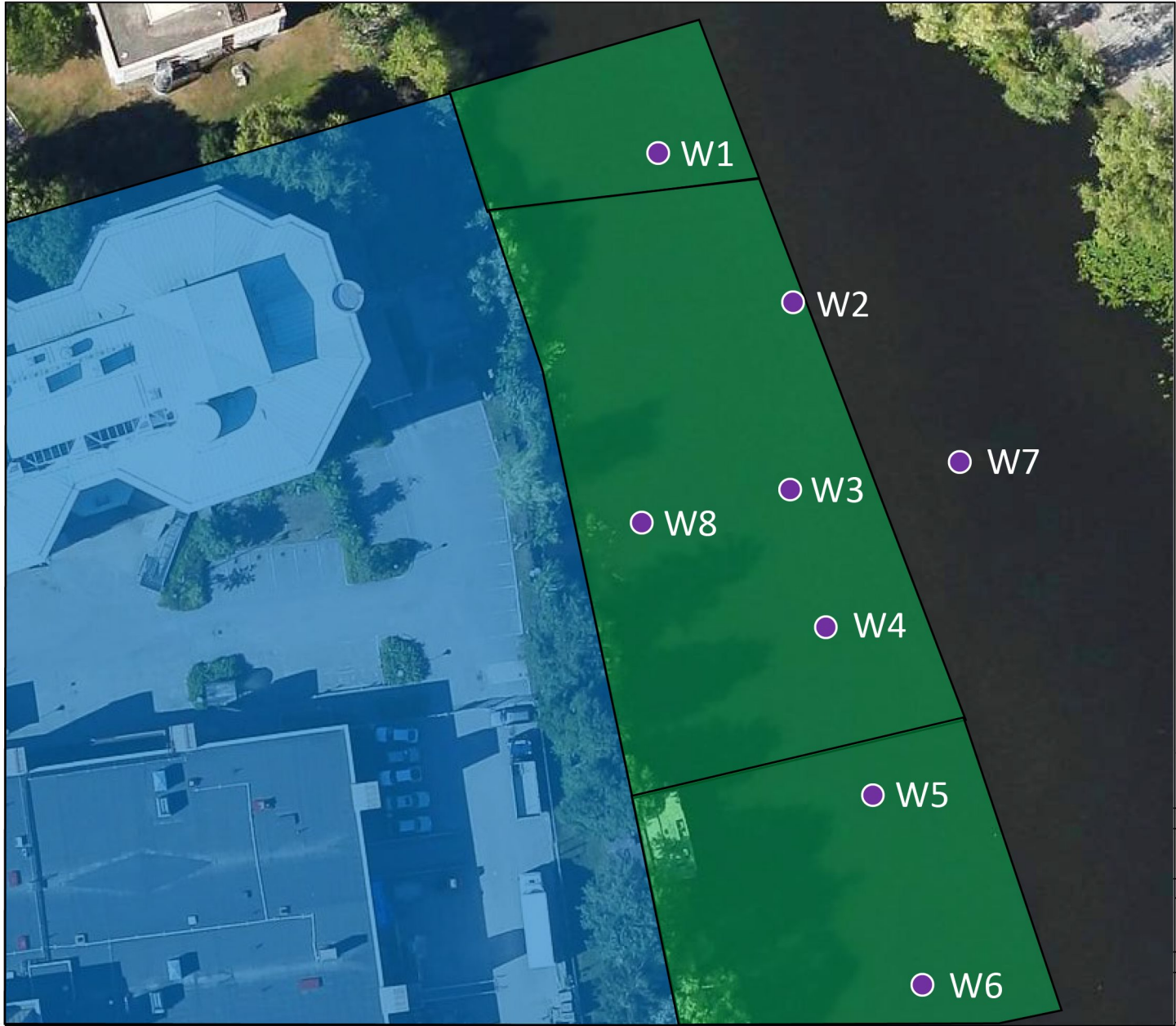
Bilaga 2 Fältanteckningar

Bilaga 3 Analysrapporter

Bilaga 4 Utdrag ur Naturvårdsverkets beräkningsprogram för hudkontakt

---

## Bilaga 1 Provtagningsplan



Legend

- Provpunkt
- Masugnen 7
- Ulvsunda industriområde 1:7, 1:8, 1:9

**Wescon**  
miljökonsult

Stora gatan 44A, 5 tr, 722 12 Västerås  
| Tel vxl 0221-490 09 90 | [www.wescon.se](http://www.wescon.se)  
| E-post: [foramn.effernamn@wescon.se](mailto:foramn.effernamn@wescon.se)  
| Org.nr: 559088-7468

Ritad av:	Ansvarig:
Erika Modig	Petter Wetterholm
Fastighetsbeteckning:	Betställare:
Masugnen 7	JM AB
Kundnummer:	Uppdragsnummer:
1013	052-003
Uppdragstyp:	Datum:
Provtagning	2017-10-02



---

## Bilaga 2 Fältanteckningar

Fältanteckningar Masugnen 7 20170823

Miljöteknisk sedimentundersökning  
Provtagning: Från båt med multiprovtagare


Prov	Jordart	Djup (m)	Provmärkning	Provdjup (m)	Djup vattenyta- botten (m)	Anm
W1:1	si sa le sed (org)	0-0,05	W1:1	0-0,05	2,75	Prov väldigt blandat med W1:2
W1:2	gyttjig lös sed (org)	0,05-0,15	W1:2	0,05-0,15		Brunsvart
W1:3	le	0,15-	W1:3	0,15-0,3	3,15	grått, svarta organiska inslag
W2:1	gyttjig sed (org)	0-0,02	W2:1	0-0,02		brunsvart blandat med W2:2
W2:2	le (org)	0,02-	W2:2	0,02-0,15		grått, svarta organiska inslag
W3:1 (1)	si sa le sed (org)	0-0,09	W3:1	0-0,09	2,7	gulbrungrå, oblandat med W3:2, väldigt lite prov
W3:2 (1)	gyttjig org sed	0,09-0,18	W3:2	0,09-0,18		svartbrunt, stark oljelukt
W3:3 (1)	le (org)	0,18-	W3:3	0,18-0,30		grått, svarta organiska inslag, svag oljelukt
W3:1 (2)	si sa le sed (org)	0-0,14	W3:1 (2)			
W3:2 (2)	gyttjigt org sed	0,14-0,3	W3:2 (2)			
W3:3 (2)	le	0,3	W3:3 (2)			
W4:1	sa si le sed	0-0,14	W4:1	0-0,14	2,8	gråbrunt, lite prov
W4:2	gyttjig org sed	0,14-0,3	W4:2	0,14-0,3		svartbrunt, tydlig oljelukt
W4:3	le (org)	0,3-	W4:3	0,3-0,5		grått, svag lukt
W5:1	omblandat (org)	0-0,15	W5:1	0-0,15	2,85	Svag lukt
W5:2	si sa le sed	0,15-0,2	W5:2	0,15-0,2		Svag lukt, omblandade skikt med organiskt
W5:3	le	0,2-	W5:3	0,2-0,5		Svag lukt
W6:1	sa si le sed (org)	0-0,1	W6:1		2,9	gråsvartbrunt
W6:2	omblandat (org)	0,1-0,25	W6:2			gråsvartbrunt
W6:3	le	0,25-	W6:3			grått
W7:1	sa le	0-0,02	W7:1	0-0,02	3,2	väldigt lite prov
W7:2	sa si le (org)	0,02-0,12	W7:2	0,02-0,12		omblandat, gråsvart ev lukt
W7:3	le	0,12-	W7:3	0,12-0,4		grått
W8:1	si sa le gyttja sed (org)	0-0,30	W8:2	0-0,4	2,55	mycket omblandat
W8:2	gr sa	0,30-				mycket vatten, tydlig lukt

---

## Bilaga 3 Analysrapporter





<div></div>			Provnummer	177-2017-08240820	177-2017-08240821	177-2017-08240822	177-2017-08240823	177-2017-08240824	177-2017-08240825	177-2017-08240826	177-2017-08240827	Medelhalt Sediment	Medelhalt Lera	
			Provtagningsdag											
			Provpunkt	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7	Masugnen 7		
			Ankomstdag	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24		
			Provets märkning	W 1:2	W 3:2	W 3:3	W 5:1+ W 5:2	W 8:2	W 4:2	W 4:3	W 6:2			
			Djup	0,05-0,15	0,09-0,18	0,18-0,3	0-0,2	0-0,4	0,14-0,3	0,3-0,5	0,1-0,25			
Ämne	Ämnes-ID	Enhet	Sediment ovan lera	Sediment ovan lera	Lera	Sediment ovan lera	Fyllning?	Sediment ovan lera	Lera	Sediment ovan lera				
Torrsubstans	3120000060532	%	32,4	39,2	46,7	40,1	84,5	34,4	44,4	44,7	45,9	45,55		
Bensen	3120000085465	mg/kg Ts	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,006	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,02	0,013	LOD		
Toluen	3120000085503	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	LOD	LOD		
Etylbensen	3120000085548	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	LOD	LOD		
M/P/O-Xylen	3120000085702	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	LOD	LOD		
Summa TEX	3120000085707	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	LOD	LOD		
Alifater >C5-C8	3120000085709	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	LOD	LOD		
Alifater >C8-C10	3120000085767	mg/kg Ts	21	6,3	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	13,7	LOD		
Alifater >C10-C12	65570000533827	mg/kg Ts	430	110	< 5,0	15	< 5,0	120	< 5,0	10	137,0	LOD		
Alifater >C12-C16	65570000533834	mg/kg Ts	130	29	< 5,0	22	< 5,0	76	< 5,0	47	60,8	LOD		
Summa Alifater >C5-C16	3120000275628	mg/kg Ts	580	150	< 9,0	41	< 9,0	200	< 9,0	61	206,4	LOD		
Alifater >C16-C35	65570000533835	mg/kg Ts	1300	360	< 10	220	38	830	18	290	506,3	18		
Aromater >C8-C10	3120000085771	mg/kg Ts	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	LOD	LOD		
Aromater >C10-C16	65570000533767	mg/kg Ts	9,7	30	< 0,90	1,2	< 0,90	5,9	< 0,90	18	13,0	LOD		
Metylkrysener/benzo(a)antracener	65570000533809	mg/kg Ts	4	34	< 0,50	0,79	< 0,50	2,9	< 0,50	3,8	9,1	LOD		
Metylpiren/fluorantener	65570000533808	mg/kg Ts	7,9	88	< 0,50	1,5	< 0,50	6	< 0,50	7,8	22,2	LOD		
Aromater >C16-C35	65570000533772	mg/kg Ts	12	120	< 0,50	2,3	< 0,50	8,9	< 0,50	12	31,0	LOD		
Oljetyp < C10	65570000560602		Ospec	Ospec	Utgår	ospec	Utgår	Utgår	Utgår	Ospec	LOD	LOD		
Oljetyp > C10	65570000560089		Ospec	Ospec	Utgår	Ospec	Ospec	Ospec	Ospec	Ospec	LOD	LOD		
Benso(a)antracen	65570000581171	mg/kg Ts	3,5	40	< 0,010	0,56	0,11	2,6	0,017	2,3	8,2	0,017		
Krysen	65570000581165	mg/kg Ts	3,7	32	< 0,010	0,69	0,13	3	0,023	2,1	6,9	0,023		
Benso(b,k)fluoranten	65570000581178	mg/kg Ts	8,5	39	< 0,010	1,5	0,25	6,4	0,053	5,2	10,1	0,053		
Benzo(a)pyren	65570000581174	mg/kg Ts	3,2	21	< 0,010	0,57	0,1	2,4	0,019	2,1	4,9	0,019		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	65570000581177	mg/kg Ts	2,7	9,2	< 0,010	0,42	0,077	1,9	0,012	1,2	2,6	0,012		
Dibenso(a,h)antracen	65570000581172	mg/kg Ts	0,6	3,1	< 0,010	0,1	0,017	0,42	< 0,010	0,38	0,8	LOD		
Naftalen	65570000581179	mg/kg Ts	0,099	0,18	< 0,010	0,075	< 0,010	0,094	0,013	6,2	1,3	0,013		
Acenaftylen	65570000581173	mg/kg Ts	0,29	0,4	< 0,010	0,075	0,014	0,19	< 0,010	0,26	0,2	LOD		
Acenaften	65570000581175	mg/kg Ts	0,38	0,35	0,012	0,061	0,011	0,25	< 0,010	1,2	0,4	0,012		
Fluoren	65570000581166	mg/kg Ts	0,68	0,84	0,017	0,089	< 0,010	0,49	0,011	0,84	0,6	0,014		
Fenantren	65570000581167	mg/kg Ts	3,2	9,5	0,094	0,62	0,049	2,9	0,046	4,5	3,5	0,07		
Antracen	65570000581168	mg/kg Ts	0,78	7,4	0,013	0,16	0,021	0,87	< 0,010	1	1,7	0,013		
Fluoranten	65570000581169	mg/kg Ts	7,3	58	0,063	1,4	0,25	6,2	0,075	4,1	12,9	0,069		
Pyren	65570000581170	mg/kg Ts	5,7	47	0,045	1,2	0,25	4,8	0,052	3,4	10,4	0,0485		
Benzo(g,h,i)perylen	65570000581176	mg/kg Ts	2,4	12	< 0,010	0,48	0,075	1,7	0,013	1,3	3,0	0,013		
Summa PAH med låg molekylvikt	65570000533604	mg/kg Ts	0,77	0,93	0,022	0,21	0,03	0,53	0,023	7,7	1,7	0,0225		
Summa PAH med medelhög molekylvikt	65570000533607	mg/kg Ts	18	120	0,23	3,5	0,58	15	0,19	14	28,5	0,21		
Summa PAH med hög molekylvikt	65570000533603	mg/kg Ts	25	160	< 0,035	4,3	0,76	18	0,14	15	37,2	0,14		
Summa cancerogena PAH	65570000533605	mg/kg Ts	22	140	< 0,030	3,8	0,68	17	0,13	13	32,7	0,13		
Summa övriga PAH	65570000533606	mg/kg Ts	21	140	0,26	4,2	0,68	17	0,23	23	34,3	0,245		
Summa totala PAH16	65570000533595	mg/kg Ts	43	280	0,29	8	1,4	34	0,35	36	67,1	0,32		
PCB 28	65570000526896	mg/kg Ts				0,065					0,065	e.a		
PCB 52	65570000526897	mg/kg Ts				0,16					0,16	e.a		
PCB 101	65570000526899	mg/kg Ts				0,19					0,19	e.a		
PCB 118	65570000526901	mg/kg Ts				0,14					0,14	e.a		
PCB 153	65570000526898	mg/kg Ts				0,13					0,13	e.a		
PCB 138	65570000526900	mg/kg Ts				0,12					0,12	e.a		
PCB 180	65570000526902	mg/kg Ts				0,028					0,028	e.a		
S:a PCB (7st)	65570000533853	mg/kg Ts				0,83					0,83	e.a		
Arsenik As	3120000089831	mg/kg Ts	11	10	6,3	7,5	1,5	10	6,3	8,6	8,1	6,3		
Barium Ba	3120000133877	mg/kg Ts	930	520	160	260	26	570	170	290	432,7	165,0		
Bly Pb	3120000089847	mg/kg Ts	670	560	22	310	20	590	24	420	428,3	23,0		
Kadmium Cd	3120000089849	mg/kg Ts	34	28	0,19	4,6	0,72	17	0,24	8,3	15,4	0,2		
Kobolt Co	3120000133878	mg/kg Ts	17	16	15	16	5,5	17	15	15	14,4	15,0		
Koppar Cu	3120000133893	mg/kg Ts	1800	1700	35	510	71	2800	45	320	1200,2	40,0		
Krom Cr	3120000133889	mg/kg Ts	400	290	58	82	37	160	57	140	184,8	57,5		
Kvicksilver Hg	3120000060595	mg/kg Ts	14	10	< 0,046	3,6	0,45	23	0,1	1,5	8,8	0,1		
Nickel Ni	3120000133882	mg/kg Ts	76	59	36	38	12	53	35	45	47,2	35,5		
Vanadin V	3120000133875	mg/kg Ts	68	69	67	65	31	60	65	61	59,0	66,0		
Zink Zn	3120000140090	mg/kg Ts	2400	1900	130	860	100	2400	130	600	1376,7	130,0		



---

## Bilaga 4 Utdrag ur Naturvårdsverkets beräkningsprogram för hudkontakt

Riktvärden												Naturvårdsverket, version 2.0.1						Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde						
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter	
PAH-H	beaktas ej	80	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	80	300	data saknas	80	2,5	50	2,7	74	2,5	data saknas	2,5	PAH-H	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Aromat >C10-C16	beaktas ej	38000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	38000	data saknas	data saknas	38000	3	500	7,9	260	3	data saknas	3,0	Aromat >C10-C16	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Aromat >C16-C35	beaktas ej	29000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	29000	data saknas	data saknas	29000	10	250	4,8	34	4,8	data saknas	5,0	Aromat >C16-C35	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Bly	beaktas ej	24000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	24000	600	data saknas	600	200	beaktas ej	130	3600	130	20	120	Bly	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Kadmium	beaktas ej	25000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	25000	250	data saknas	250	4	beaktas ej	7,2	16	4	0,2	4,0	Kadmium	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Kvicksilver	beaktas ej	1600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1600	data saknas	data saknas	1600	5	beaktas ej	2,2	2,4	2,2	0,1	2,0	Kvicksilver	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.  
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Masugnen 7, sediment  
Generellt scenario: KM

Eget scenario: Masugnen 7, sediment  
Generellt scenario: KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".