

TROSSÖFASTIGHETER AB

# RISKBEDÖMNING

## GÄDDAN 3, KARLSKRONA KOMMUN

SALTÖ, KARLSKRONA

2019-02-05



# RISKBEDÖMNING

Gäddan 3, Karlskrona kommun

## KUND

**Trossöfastigheter AB**

## KONSULT

**WSP Environmental Sverige**

Box 34

WSP Sverige AB

371 21 Karlskrona

Besök: Högabergsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Henrik Ejemark

010-722 56 69, henrik.ejemark@wsp.com

UPPDRAGSNAMN  
Gäddan 3, Sillen 2 & 3 ändring  
detaljplan

UPPDRAGSNUMMER  
10255018

FÖRFATTARE  
Anna Nilsson

DATUM  
2019-02-05

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Jerry Forsberg

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING</b>	<b>5</b>
2.1	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
2.2	RECIPIENTER OCH SKYDDSOMRÅDEN	6
<b>3</b>	<b>VERKSAMHETSBEKRIVNING</b>	<b>6</b>
3.1	PLANERAD MARKANVÄNDNING	6
<b>4</b>	<b>GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>FÖRORENINGSITUATION</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>RISKBEDÖMNING - JORD</b>	<b>9</b>
6.1	ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL	9
6.2	PROBLEMBESKRIVNING OCH KONCEPTUELL MODELL	9
6.3	FÖRORENINGSKÄLLA OCH FÖRORENINGENS EGENSKAPER	9
6.4	SPRIDNINGS- OCH TRANSPORTVÄGAR	9
6.5	SKYDDSOBJEKT	10
6.6	EXPONERINGSVÄGAR (HÄLSA)	10
6.7	KONCEPTUELL MODELL	10
6.8	PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN	11
6.9	REPRESENTATIVA HALTER	12
6.10	RISKKARAKTERISERING	13
6.10.1	Scenario 1	13
6.10.2	Scenario 2	14
6.11	SPRIDNING	15
<b>7</b>	<b>RISKBEDÖMNING SEDIMENT</b>	<b>15</b>
7.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	15
7.2	SEDIMENTEGENSKAPER	15
7.3	PLANERADE ARBETEN OCH VATTENVERKSAMHET	16
7.4	GRUMLING	16
7.5	FÖRORENINGSSPRIDNING	17
<b>8</b>	<b>SLUTSATS</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>ÖVRIGT</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>17</b>

## BILAGOR

Bilaga 1a Sammanställning av analysresultat - jord

- Bilaga 1b Sammanställning av analysresultat - sediment
- Bilaga 2a-b Uttagsrapport från Naturvårdsverkets beräkningsmodell för  
plats specifika riktvärden

# 1 BAKGRUND

WSP har på uppdrag av Trossöfastigheter AB under 2018 utfört kompletterande provtagning av jord inom fastigheten Gäddan 3 på Saltö i Karlskrona (WSP 2018a). Fastigheten har tidigare undersökts under 2006, 2007 och 2017 (WSP 2006a, WSP 2007, WSP 2008 samt WSP 2017). Sillen 2, Sillen 3 och Gäddan 3 ligger samtliga inom den södra delen av Saltö i Karlskrona kommun. Inom området utförs en detaljplaneändring och det planeras för en etablering av bostäder. Syftet med utförda undersökningar har varit att översiktligt utreda eventuell föroreningsförekomst i jord och sediment. Påträffade halter i jord översteg i flera punkter Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark och vissa punkter även de rekommenderade haltgränserna för farligt avfall.

WSP har fått i uppdrag att utföra en riskbedömning utifrån befintliga data för att identifiera potentiella miljö- och hälsorisker samt att vid behov ta fram ett åtgärdsförslag inklusive förslag på kompletterande undersökningar med tillhörande kostnadsuppskattning som underlag till den planerade planändringen.

Riskbedömning och åtgärdsutredning för Sillen 2 och Sillen 3 kommer att presenteras i separat rapport.

# 2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger på Saltö, väster om centrala Karlskrona, se figur 1. De byggnader som finns kvar idag utgörs av sjöbodar som finns längs stranden i den nordvästra delen av fastigheten.



Figur 1. Berörd fastighet markerad med röd markering (karta från Lantmäteriet, 2019-01-30).

Fastigheten omfattar en yta på ca 12 675 m<sup>2</sup>.

## 2.1 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt tidigare utförd geoteknisk utredning förekommer fyllning ovan berg på Gäddan 3 (WSP 2018b). Jorden utgörs av fyllning och mullhaltig jord ovan morän och berg. Fyllnadsmassorna utgörs av sten, grus, sand, mulljord, lera, byggnadsrester och annat material så som plast, metall och asfalt. I den geotekniska utredningen påträffades bergytan på mellan 0,8 och 2 m djup under markytan. Som mest påträffades 0,3 m morän mellan fyllnadsmassor och berg. I flera punkter förekom fyllning direkt på berg. I slänten ner från den plana ytan mot strandlinjen förekommer i huvudsak berg i dagen.

Enligt den geotekniska utredningen bör samtliga fyllnadsmassor och mullhaltig jord inom området tas bort för att medge goda grundläggningsförhållanden.

I undersökningen utförd 2006 påträffades grundvattenytan strax ovan berg på 1,5–2 m djup.

## 2.2 RECIPIENTER OCH SKYDDSSOMRÅDEN

Saltö är en ö med Danmarksfjärden, Östersjön, som recipient. Det ligger inga skyddsområden inom 500 m från planområdet. Det aktuella området har i denna rapport bedömts ha sin främsta avrinning västerut, mot Danmarksfjärden. Dock har någon djupare utredning av grundvattenströmningarna inom den aktuella fastigheten inte gjorts.

## 3 VERKSAMHETSBESKRIVNING

Fastigheten användes för livsmedelstillverkning från 1960-talet fram till 1992. De verksamheter som förekom var fiskrökeri, fiskfiletering samt produktion av färdigmat. Efter livsmedelstillverkningen bedrevs mellan 1992 och 2005 gjuteriverksamhet på platsen. Fram till dess att byggnaderna revs mellan 2013-2015 pågick kontorsverksamhet i huvudbyggnaden. Fastigheten har fyllts ut i omgångar, troligen första gången i samband med exploateringen på 1960-talet. Mer omfattande utfyllnadsarbeten utfördes mellan 1993-2005.

### 3.1 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Planbeskrivningen, som utgör samrådshandling, prövar möjligheten att uppföra bostäder inom fastigheterna. Med planläggningen prövas även möjligheten för centrumändamål, kontor och vård. I planen föreslås även anläggandet av ett kallbadhus och en småbåtshamn.

## 4 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Markundersökningar genomfördes av WSP på Gäddan 3 under 2005-2007 (WSP 2006a, WSP 2007). Fastighetens historik utreddes 2006 och det gjordes även en ansvarsutredning (WSP 2006b). 2017 genomfördes en kompletterande undersökning där byggnaden på fastigheten tidigare stått (WSP 2017). Under 2018 utfördes ytterligare en kompletterande undersökning, där ett samlingsprov från fyllnadsmassor i en hög provtogs.

I den kompletterande provtagningen 2018 provtogs även sediment i 6 provpunkter utanför Gäddan 3.

## 5 FÖRORENINGSITUATION

Detaljerna för de tidigare undersökningarna finns beskrivna i *Saltö Kallbadhus, Miljöteknisk markundersökning från 2017* samt *Kompletterande miljöteknisk undersökning av mark och sediment, 2018*. En sammanställning av samtliga tidigare analysresultat i jord ses i bilaga 1a. En sammanställning av analysresultaten i sedimenten ses i bilaga 1b.

Fastigheten består till viss del av utfylld mark ovan berg. Fyllnadsmaterialets sammansättning varierar men består generellt av mulljord, sand, grus, sten och byggnadsrester.

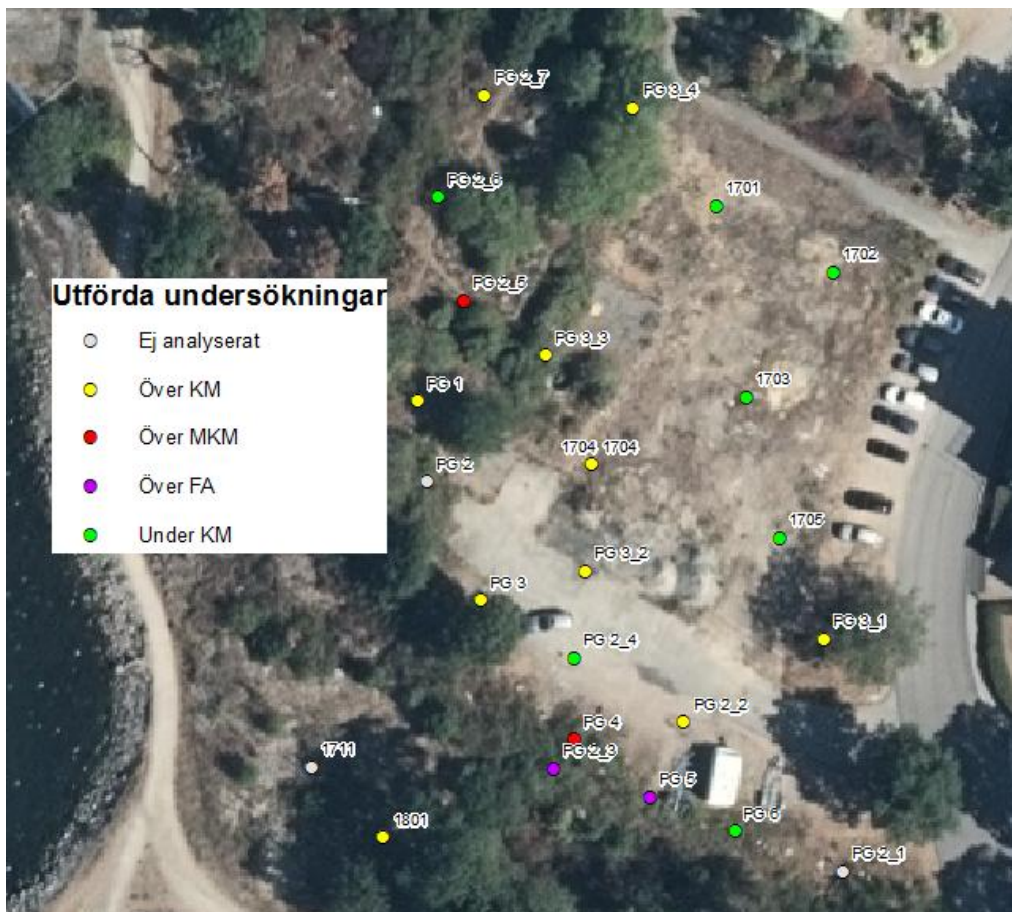
Halter över MKM påträffas av arsenik, barium, bly, koppar, zink, kvicksilver samt PCB. Halter över KM påträffas av kadmium, nickel, tunga alifater samt PAH-H.

I två provpunkter, PG5 och PG2\_3 påträffas halter av flera metaller över de rekommenderade haltgränserna för farligt avfall.

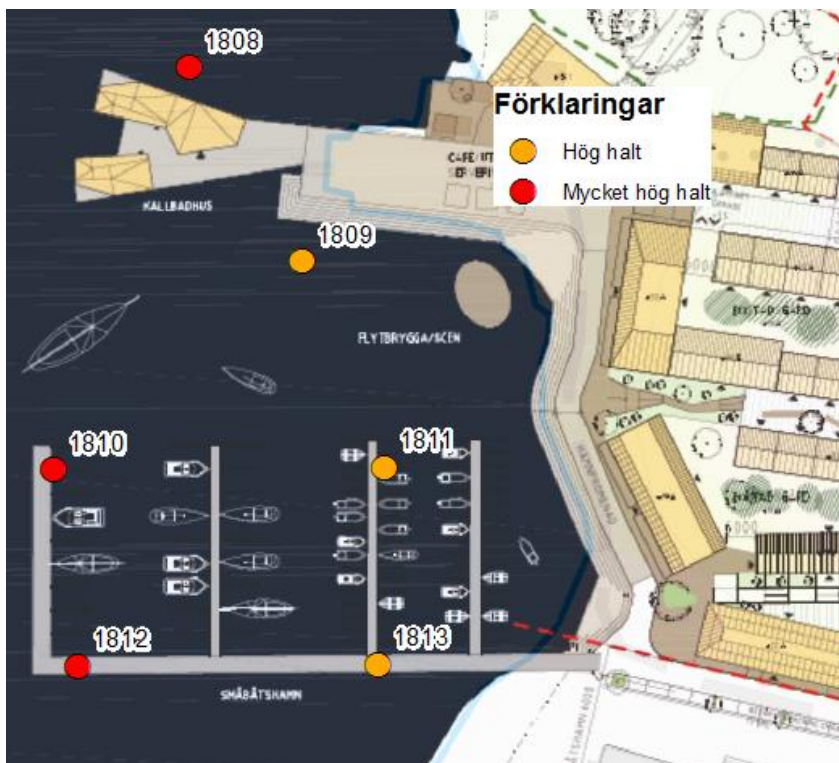
I området under den före detta byggnaden påträffas en halt över KM i en provpunkt, 1704. Det fyllnadsmaterial som påträffas i den provpunkten återfinns endast i den provpunkten och har inte påträffats någon annanstans.

Påträffade föroreningar i sedimenten bedömdes motsvara "mycket hög halt" eller "mycket stor avvikelse" i 3 av 6 provpunkter. I övriga provpunkter påträffades flera ämnen i halter över "hög halt" eller "stor avvikelse".

Föroreningssituationen i jord illustreras i figur 2, och föroreningssituationen i sedimenten illustreras i figur 3.



Figur 2. Föroreningssituationen inom området visas med olika färgmarkeringar.



Figur 3. Föroreningssituationen i sedimenten visas med olika färgmarkeringar.

## 6 RISKBEDÖMNING - JORD

I riskbedömningen utvärderas de risker som det förorenade området kan utgöra för hälsa och miljö samt vilket behov av riskreduktion som föreligger för att negativa effekter inte ska uppstå idag eller i framtiden (NV, 2009).

Riskbedömningen görs för det aktuella området inom fastigheten Gäddan 3 i Karlskrona.

Riskbedömningen görs för två olika scenarier:

- Scenario 1 – befintlig markanvändning kvarstår, dvs möjligheter för handel, industri, kontor samt teknisk anläggning.
- Scenario 2 - byggnader för bostäder, kontor, handel och vård upprättas på platsen, ett kallbadhus och en småbåtshamn anläggs.

### 6.1 ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL

Övergripande åtgärds mål anger vilken funktion eller användning ett område är tänkt att ha efter en eventuell åtgärd eller vilken påverkan och vilka störningar som är acceptabla i omgivningen. Oavsett om området bebyggs eller inte ska människor kunna vistas där utan risk för exponering av höga föroreningshalter. Som övergripande åtgärds mål föreslås följande:

- Människor ska kunna vistas på området utan att utsättas för oacceptabla hälsorisker.
- Föroreningarna på området ska inte innebära någon oacceptabel risk för miljön på platsen eller i den omgivning de riskerar att spridas till.

### 6.2 PROBLEMBESKRIVNING OCH KONCEPTUELL MODELL

Baserat på platsspecifika förutsättningar och förorenings situationen har en problembeskrivning och konceptuell modell upprättats för att beskriva hur föroreningar kan spridas och påverka olika skyddsobjekt. I problembeskrivningen beskrivs kortfattat föroreningskällan, skyddsobjekt och potentiella spridnings- och exponeringsvägar.

### 6.3 FÖRORENINGSKÄLLA OCH FÖRORENINGENS EGENSKAPER

De förhöjda föroreningshalterna påträffas i fyllnadsmaterialet på olika djup. I ett fåtal provpunkter är halterna relativt höga jämfört med de generella riktvärdena. Med största sannolikhet härrör föroreningarna till den gjuteriverksamhet som bedrivits på platsen och de har troligen även tillförts området med fyllnadsmaterialet.

### 6.4 SPRIDNINGS- OCH TRANSPORTVÄGAR

Spridning av föroreningar kan ske genom grundvattnet. De kan även spridas med vinden på dammpartiklar och genom förångning (flyktiga ämnen). Föroreningar kan även tas upp i växter och spridas som fri fas (framför allt oljor och andra flytande ämnen).

Teoretiskt kan de påträffade föroreningarna spridas genom samtliga ovan nämnda spridnings- och transportvägar. Det är möjligt att föroreningarna kan

laka ut ur jorden och spridas med grundvattnet till recipienten. Recipienten (Östersjön) ligger omedelbart väster om området. Det är oklart hur grundvattnet rör sig i området, men troligtvis är grundvattenströmningens riktning västerut, mot havet. Om ätbara växter odlas på området kan dessa i viss mån ta upp föroreningar. Växterna kan sedan innebära en exponeringskälla för människor som äter dem. Om inte marken hårdgörs finns det möjlighet att föroreningarna sprids med hjälp av vinden.

## 6.5 SKYDDSOBJEKT

Skyddsobjekt är i första hand människor som ska bo på eller besöka området. Marklevande djur och växter inom området (markekosystemet) bör skyddas i en omfattning så att markanvändningen inom området inte begränsas.

Ytvatten är i princip alltid skyddsvärt. Danmarksfjärden, som är närmsta recipient, belastas av flera kända förorenade områden i närområdet, vilket gör den extra känslig för ytterligare föroreningsspridning.

Grundvattnet är i första hand skyddsvärt som spridningsmedium då det inte används, eller kommer att användas, som dricksvatten.

## 6.6 EXPONERINGSVÄGAR (HÄLSA)

Människor ska, enligt föreslagen detaljplaneändring, bo på området och riskerar därför att exponeras för föroreningarna på flera sätt. Det går inte att utesluta att odling av växter kan komma att ske inom området i framtiden, men det kommer sannolikt inte att bli i någon omfattande utsträckning. Om odling kommer att ske kommer sannolikt ny jord att påföras platsen eftersom befintlig fyllnadsjord inte innehar de egenskaper som krävs för odling, eftersom det till stor del består av minerogent material. Det innebär att de exponeringsvägar som kan bli aktuella är följande:

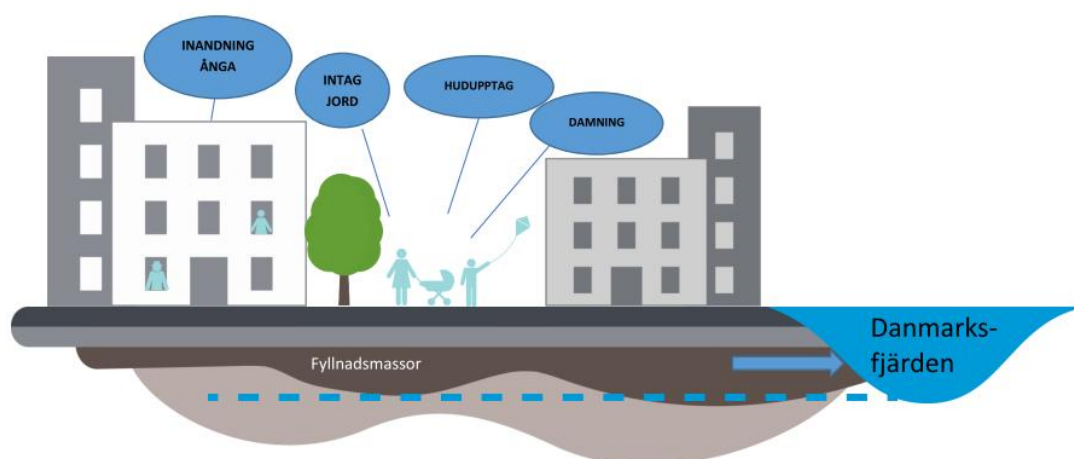
- Intag av jord
- Intag av damm
- Hudkontakt med förorenad jord
- Inandning av ånga från flyktiga föroreningar

## 6.7 KONCEPTUELL MODELL

För att illustrera föroreningssituation, spridningsmekanismer, exponeringsvägar och skyddsobjekt har en enkel konceptuell modell för aktuellt område tagits fram, se tabell 1 samt figur 4. Modellen följer Naturvårdsverkets konceptuella förorenings- och spridningsmodell och gäller för scenario 2.

Tabell 1 Konceptuell modell för Gäddan 3, för scenario 2.

Föroreningskälla	Spridningsmekanismer	Exponeringsvägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö	Naturresurser
Förhöjda halter i fyllnadsmassor	Utlakning till och spridning med grundvattnet	Intag av jord Inandning av ånga	Boende och tillfälliga besökare, vuxna och barn	Ytvatten-ekosystem Sediment-ekosystem	Ytvatten
(Förhöjda halter i sedimenten)	Spridning i ledningsgravar och via dagvatten  Vinderosion	Hudkontakt med jord eller damm  Inandning av damm från förorenad jord		Markekosystem	



Figur 4. Den konceptuella modellen illustrerad.

## 6.8 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN

Platsspecifika riktvärden har tagits fram baserat på ovanstående förutsättningar med hjälp av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell (Rapport 5976). De ändringar som gjorts jämfört med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM respektive MKM visas i tabell 2.

Tabell 2. Förändringar jämfört med de generella scenarierna.

Scenario	Ändrad parameter	Generellt scenario
1	Skydd av grundvatten beaktas inte	MKM
	Områdets storlek har ändrats till 60 * 100 m	
	Det generella värdet på recipientens storlek har använts, dock har omsättningstiden ändrats till 0,3 år, för att utspädningen i modellen ska överensstämma med utspädningen i det generella scenariot, dvs utspädningen blir ca 4 000 gr	
2	Exponeringsväg för dricksvatten tas bort	KM

	Exponeringsvägen intag av växter odlade på platsen har tagits bort, då det inte är sannolikt att odling kan utföras på de aktuella massorna.	
	Skydd av grundvatten beaktas inte	
	Områdets storlek har ändrats till 60 * 100 m	
	Det generella värdet på recipientens storlek har använts, dock har omsättningstiden ändrats till 0,42 år, för att utspädningen i modellen ska överensstämma med utspädningen i det generella scenariot, dvs utspädningen blir ca 4 000 gr	

Ovanstående ingångsvärden har bedömts som försiktiga men ändå rimliga. Det innebär dock att riktvärdena blir konservativa för vissa ämnen. Platsspecifika riktvärden redovisas i uttagsrapporterna i bilaga 2, samt i tabell 4.

## 6.9 REPRESENTATIVA HALTER

Representativa föroreningshalter är de halter som bäst representerar föroreningssituationen utan att risken underskattas. På Gäddan 3 kan resultaten delas upp i tre olika grupper beroende på den typ av massor som de representerar. Ett analysresultat är dock inte inkluderat i nedanstående indelning. Det är ett prov från provpunkt 2\_3 som uttagits på avfall som påträffats i provpunkten. Provet är taget på ett stycke oidentifierat fast material, möjligtvis slagg och uppvisade mycket höga halter av flertalet metaller.

### Delområde 1

Proverna representerar massor som ligger under den numera rivna byggnaden. Av de analyserade proverna är 3 st tagna på naturlig jord (morän) och 4 st är tagna på fyllnadsmassor.

### Delområde 2

Proverna representerar övriga fyllnadsmassor inom fastigheten. Totalt är 23 st prover analyserade.

### Övriga prover

Ett prov är taget i en hög bestående av fyllnadsmaterial. Två prover som är tagna utanför det område där den tidigare byggnaden stod är tagna på naturlig jord.

På Gäddan 3 påträffas föroreningarna framförallt i fyllnadsmassorna och det är ingen direkt skillnad på halter på olika djup. Den halt som bäst representerar föroreningssituationen är därför medelhalten av samtliga uppmätta halter. För att inte underskatta den verkliga medelhalten används övre konfidensgräns för medelvärdet vid 95-percentilen, UCLM<sub>95</sub>. Detta värde har beräknats med bootstrappingteknik, med hjälp av programvaran ProUCL v.5.1 och redovisas i tabell 3. För koppar och alifater >C-16-C35 har 95% Chebyshev (Mean, SD)-UCL använts.

Då de provtagna områdena skiljer sig åt enligt indelningen ovan har UCLM<sub>95</sub> beräknats för de prover som utgörs av Delområde 2. För Delområde 1 samt övriga prover har istället uppmätta maxvärden använts.

UCLM<sub>95</sub> har beräknats endast för de ämnen vars maxhalt överskrider generella riktvärden för KM. I tabell 3 redovisas UCLM<sub>95</sub> samt uppmätta maxhalter i delområde 1 och för övriga prover.

Tabell 3. UCLM<sub>95</sub> samt uppmätta maxhalter i delområde 1 och för övriga prover. Alla halter i mg/kg TS.

Parameter	UCLM <sub>95</sub> – Delområde 2	Antal analyser i delområde 2	Maxhalt i Delområde 1	Maxhalt övriga prover
Bly	452	23	20	112
Kadmium	0,4	23	-	0,4
Kobolt	3,3	23	11	4,5
Koppar	7712	23	31	36
Nickel	72	23	7	6
Zink	905	23	56	206
Kvicksilver	1	23	0,054	0,042
PAH-M	10,9	13	0,71	1,4
PAH-H	13,4	13	1,1	2,2
Alifater >C16-C35	682	7	26	42

## 6.10 RISKKARAKTERISERING

Uppmätta halter i jord jämförs med de framtagna platsspecifika riktvärdena för varje ämne och för varje scenario. För jämförelsen används UCLM<sub>95</sub> för delområde 2 samt uppmätta maxhalter för delområde 1 och övriga prover.

### 6.10.1 Scenario 1

I tabell 4 redovisas PSRV för scenario 1 tillsammans med uppmätta maxhalter för delområde 1 och övriga prover, samt UCLM<sub>95</sub> för delområde 2.

Tabell 4. UCLM<sub>95</sub> samt uppmätta maxhalter i delområde 1 och för övriga prover, tillsammans med platsspecifika riktvärden för scenario 1. Alla halter i mg/kg TS. Halter överskridande PSRV för scenario 1 markeras med fet stil.

Parameter	UCLM <sub>95</sub> – Delområde 2	Maxhalt i Delområde 1	Maxhalt övriga prover	PSRV Scenario 1	Styrande för riktvärdet	Hälsoriskbaserat riktvärde
Bly	<b>452</b>	20	112	400	Skydd av markmiljö	600
Kadmium	0,4	-	0,4	12	Skydd av markmiljö	64
Kobolt	3,3	11	4,5	35	Skydd av markmiljö	720
Koppar	<b>7712</b>	31	36	200	Skydd av markmiljö	96 000
Nickel	72	7	6	120	Skydd av markmiljö	2 400
Zink	<b>905</b>	56	206	500	Skydd av markmiljö	160 000
Kvicksilver	1	0,054	0,042	2,5	Inandning av ånga	2,5
PAH-M	10,9	0,71	1,4	20	Inandning av ånga	21
PAH-H	13,4	1,1	2,2	10	Skydd av markmiljö	17
Alifater >C16-C35	682	26	42	1 000	Skydd av markmiljö	680 000

Av tabell 4 framgår att UCLM<sub>95</sub> för delområde 2 överskrider PSRV för bly, koppar och zink. Styrande för riktvärdet för bly, koppar och zink är skydd av markmiljö. Inga av de hälsoriskbaserade riktvärdena överskrids.

Det innebär att om markanvändningen kommer att vara oförändrad finns inga oacceptabla risker för människors hälsa. Dock kan det inte uteslutas att det förekommer risk för markecosystemet inom delområde 2 och att det därmed förekommer ett åtgärdsbehov. UCLM<sub>95</sub> för koppar i delområde 2 överskrider riktvärdet för skydd av ytvatten, vilket innebär att det inte kan uteslutas att det finns en risk för spridning till ytvattnet.

Detta förutsätter att det material som representerades av biten i provpunkt 3\_2 avlägsnas från platsen.

### 6.10.2 Scenario 2

I tabell 5 redovisas PSRV för scenario 2 tillsammans med uppmätta maxhalter för delområde 1 och övriga prover, samt UCLM<sub>95</sub> för delområde 2.

Tabell 5. UCLM<sub>95</sub> samt uppmätta maxhalter i delområde 1 och för övriga prover, tillsammans med platsspecifika riktvärden för scenario 2. Alla halter i mg/kg TS. Halter överskridande PSRV för scenario 2 markeras med fet stil.

Parameter	UCLM <sub>95</sub> – Delområde 2	Maxhalt i Delområde 1	Maxhalt övriga prover	PSRV Scenario 2	Styrande för riktvärdet	Hälsoriskbaserat riktvärde
Bly	<b>452</b>	20	<b>112</b>	80	Intag av jord	80
Kadmium	0,4	-	0,4	4	Skydd av markmiljö	7,7
Kobolt	3,3	11	4,5	20	Skydd av markmiljö	83
Koppar	<b>7712</b>	31	36	80	Skydd av markmiljö	14 000
Nickel	<b>72</b>	7	6	70	Skydd av markmiljö	350
Zink	<b>905</b>	56	206	250	Skydd av markmiljö	18 000
Kvicksilver	<b>1</b>	0,054	0,042	0,4	Inandning av ånga	0,4
PAH-M	<b>10,9</b>	0,71	1,4	4	Inandning av ånga	4
PAH-H	<b>13,4</b>	1,1	2,2	2,5	Skydd av markmiljö	3,6
Alifater >C16-C35	<b>682</b>	26	42	100	Skydd av markmiljö	86 000

Av tabell 5 ovan framgår att UCLM<sub>95</sub> för delområde 2 överskrider PSRV för bly, koppar, nickel, zink, kvicksilver, PAH-M, PAH-H samt alifater >C16-C35. För övriga prover överskrider maxhalten bly PSRV.

Styrande för bly är intag av jord. Styrande för koppar, nickel, zink, PAH-H samt alifater >C16-C35 är skydd av markmiljö. Styrande för kvicksilver och PAH-M är inandning av ånga. De hälsoriskbaserade riktvärdena överskrids i delområde 2 av bly, kvicksilver, PAH-M samt PAH-H. I övriga prover överskrids det hälsoriskbaserade riktvärdet av maxhalten bly.

Detta innebär att om markanvändningen ändras till att innefatta bostäder kan det inte uteslutas att det finns ett åtgärdsbehov in området, för att minska riskerna för människors hälsa och för miljön. UCLM<sub>95</sub> för koppar i delområde 2 överskrider riktvärdet för skydd av ytvatten, vilket innebär att det inte kan uteslutas att det finns en risk för spridning till ytvattnet.

## 6.11 SPRIDNING

Fastigheten är idag inte bebyggd och inte heller hårdgjord. Detta leder till att den främsta spridningen av ämnen idag sker via infiltration av regnvatten som genom sin passage transporterar föroreningarna vidare genom markprofilen. Slutligen når föroreningarna grundvattnet som i sin tur når ytvattenrecipienten, i detta fall Danmarksfjärden. Vilka halter som recipienten kommer belastas med efter en framtida exploatering med byggnader beror dels på den faktiska halten av ämnen som finns närvarande men också på hur stor volym av recipienten som tas i anspråk för beräkningen. En större recipient innebär en större utspädning av föroreningshalterna.

Riskkaraktiseringen visar att riktvärdet för skydd av ytvatten överskrids av halten koppar i delområde 2, men inte av övriga halter.

I det aktuella området är utspädningen till ytvattnet rimligtvis betydligt större än i det generella scenariot. I och med att Danmarksfjärden bedöms vara extra känslig mot ytterligare föroreningsbelastning kan det dock inte uteslutas att den spridning som kan förekomma kan riskera att orsaka att effektrelaterade riktvärden i ytvattnet överskrids. Oavsett om halterna i ytvattnet riskerar bli förhöjda eller inte, kan föroreningar ackumulera i sedimenten över tid. Det kan inte uteslutas att de förhöjda halter som påträffats i sedimenten har sitt ursprung i fyllnadsmassorna.

## 7 RISKBEDÖMNING SEDIMENT

### 7.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt uppgifter från tillsynsmyndigheten (miljö- och samhällsbyggnadsavdelningen på Karlskrona kommun, personlig kontakt<sup>1</sup>) behöver det inte utföras någon riskbedömning med avseende på människors hälsa då vattendjupet vid platsen för kallbadhuset är 5 m. Däremot önskar Karlskrona kommun att riskbedömning med avseende på spridning av förorenade sediment från småbåtshamnen utförs.

Sedimenten i Danmarksfjärden kan antas vara diffust påverkade av industriella verksamheter i närheten. Sedimenten har tidigare bedömts överensstämma väl med andra provtagna sedimentområden i Karlskrona.

### 7.2 SEDIMENTEGENSKAPER

Vattendjupet i området där småbåtshamnen planeras att anläggas varierar mellan ca 2,5 m och 8 m.

Sedimenten, som utgör ackumulationsbottnar, består av gyttja ner till minst 0,1 m under bottenytan. Gyttjan är mörkbrun eller ljusbrun. I två provpunkter luktar gyttjan svavelväte vilket indikerar syrefria/syrefattiga förhållanden.

I några provtagningspunkter har levande organismer påträffats i form av havsborstmask och musslor.

Sedimenten bedöms generellt innehålla höga föroreningshalter, främst PAH men även PCB samt flertalet metaller.

---

<sup>1</sup> Miljöinspektör Åsa Olofsson via miljöinspektör Susanne Johansson 2019-01-17

## 7.3 PLANERADE ARBETEN OCH VATTENVERKSAMHET

Planerade arbeten innefattar utläggning av nya flytbryggor samt anläggandet av ett kallbadhus, se figur 5.



Figur 5. Detaljplanens föreslagna utformning av kallbadhus och småbåtshamn.

Kallbadhuset föreslås i detaljplanen byggas på pålar. Bryggorna till småbåtshamnen etableras som flytande konstruktioner, förankrade till botten med betongankare. Ingen grävning eller muddring kommer behöva utföras.

Riskbedömningen för sediment utgår från ovanstående förutsättningar från Karlskrona kommun, dvs spridning av förorenade sediment från småbåtshamnen.

## 7.4 GRUMLING

Grumling kan i sig påverka flora och fauna negativt på flera sätt, bland annat försämras möjligheten för födosök för fiskar och sedimentationen av grumlade partiklar kan medföra en försämrad miljö för bottenlevande organismer.

Vid anläggning av ovan beskrivna flytkonstruktioner kommer viss grumling ske vid etablering av betongankare på botten. Hur mycket bottenmaterial som grumlas upp beror till stor del på hur försiktigt betongankarna placeras på botten vid anläggningsarbetet. För att beräkna hur mycket bottenmaterial, och hur mycket föroreningar, som kan grumlas upp behöver flera olika parametrar, så som strömningsförhållanden, sedimenttyp under 0,1 m, samt hur många betongankare som kommer att installeras, vara kända. Då denna information inte är känd av WSP i dagsläget utförs ingen beräkning.

Sannolikt kommer förhöjda halter av suspenderat material endast att förekomma lokalt och tillfälligt, i samband med etableringen av betongankare.

## 7.5 FÖRORENINGSSPRIDNING

Föroreningsspridning sker när föroreningar som är bundna i sediment grumlas upp i vattnet. Liksom för beräkning av grumling är det flera parametrar som är okända, vilket gör det svårt att utföra en rimlig beräkning om hur mycket föroreningar som kan spridas vid arbetet med etablering av betongankare.

En viss del av de partikelbundna föroreningarna kan övergå i löst fas i vattnet. De föroreningar som förblir bundna till partiklarna återsedimenterar successivt.

Bottnarna i aktuellt område utgör ackumulationsbottnar. Spridningen av suspenderade partiklar bedöms därför bli begränsad och återsedimentering bedöms ske inom närområdet. Genomförda undersökningar visar att sedimenten inom och i anslutning till aktuellt område generellt är förorenade vilket innebär att återsedimentation av föroreningar sannolikt inte medför försämrade bottenförhållanden.

Ovanstående medför att det inte bedöms föreligga några oacceptabla risker med avseende på föroreningsspridning vid aktuellt anläggningsarbete.

## 8 SLUTSATS

Riskbedömningen visar att det inte finns några oacceptabla risker för människors hälsa om fyllnadsmassorna lämnas kvar inom området, förutsatt att markanvändningen är oförändrad och att materialet som påträffades i provpunkt 2\_3 avlägsnas. Dock kan det inte uteslutas att det förekommer risk för markecosystemet och att det därmed förekommer ett åtgärdsbehov.

Riskbedömningen visar vidare att det inte går att utesluta risker för människors hälsa eller för miljön om markanvändningen ändras till att medge bostäder.

Om fyllnadsmassorna kommer att grävas bort av anläggningstekniska skäl bedöms det inte längre finnas något riskminskningsbehov inom området.

För sedimenten bedöms inga särskilda åtgärder för att minska grumling och föroreningsspridning behövas. För att minimera grumling kan dock krav ställas att entreprenören lägger ner betongankare med försiktighet.

## 9 ÖVRIGT

Schakt i förorenad jord kan innebära exponering och ökad spridning av föroreningar och är anmälningspliktig. Anmälan bör lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetena ska påbörjas. Inför schakt- och markarbetena bör kontrollplan samt miljö-, hälso-, och säkerhetsplan upprättas. Dessa dokument bifogas normalt anmälan om efterbehandlingsåtgärd enligt Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) 28 §.

## 10 REFERENSER

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976. Samt reviderade riktvärden från juni 2016.

WSP, 2006a. Miljöteknisk markundersökning, Gäddan 3, Saltö, Karlskrona.

WSP, 2006b. Övergripande ansvarsutredning, Fastigheten Gäddan 3, Saltö

WSP, 2007. Gäddan 3, saltö, Karlskrona. Miljöteknisk markundersökning, omg. 3

WSP, 2008. Del av Saltö 2:1, Kv Sillen, Karlskrona, Inventering avseende markföroreningar

WSP, 2017. Saltö kallbadhus, Miljöteknisk markundersökning

WSP, 2018a. Kompletterande miljöteknisk undersökning av mark och sediment, Gäddan 3, Sillen 2 & 3.

WSP, 2018b. Geotekniska förutsättningar, Gäddan 3, Sillen 2 & 3.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 34  
371 21 Karlskrona  
Besök: Högabergsgatan 3

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)



Område	Provpunkt	Delområde 2																						
		3 3	3 4	3 4	2 7	3 1	3 2	2 2	3	4	5	6	2 6	3 3	3 4	3 1	2 5	2 3	3 2	5	2 4	3 2	3 3	3 4
Provtagningsdjup	mumy	0-0,4	0-0,4	0,4	0,1-0,4	0-0,3	0,03-0,5	0,1-0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4-0,7	0,4-0,9	0,4-0,1	0,35-1	0,5-1,0	0,5-1,3	0,5-1,3	1,0	1,0-1,5	1,4-1,6	1,3-1,4	1-1,7
Material		brun/svart F	mörkbrun F	brun F	brun F	brun F	mörkbrun F	brun F	brun F	mörkbrun F	mörkbrun F	mörkbrun F	brun F	brun F	brun F	mörkbrun F	mörkbrun F	brun F	mörkbrun F	mörkbrun F	mörkbrun F	brun F	mörkbrun F	brun F
Inslag					tegel		tegel	tegel	tegel	tegel	tegel	plast	tegel	slagg		slagg	tegel, metall, asfalt, trä, tjära	tegel, plast, kakel	tegel	tegel	tegel, asfalt, plast	tegel		
<b>Metaller</b>																								
Arsenik, As	mg/kg TS	<3	<2	<2	4,49	<3	<2	1,8	<3	<3	3,39	<3	<3	<2	<2	<2	3,3	2,5	<2	3,59	<3	<3	<2	<1
Barium, Ba	mg/kg TS	33	24	41	66,1	50	20	68					38,9	32	26	20	81	84	21		54,1	31	29	18
Bly, Pb	mg/kg TS	19	12	9	24	51	30	68	379	87,7	1090	29,8	48,8	17	6	10	550	390	17	1080	26,9	18	27	14
Kadmium, Cd	mg/kg TS	<0,1	0,08	0,06	<0,1	0,17	0,11	0,2	0,317	0,268	2,33	0,231	0,108	0,09	<0,06	0,08	0,3	0,35	0,08	1,29	<0,1	0,14	0,17	<0,04
Kobolt, Co	mg/kg TS	2	1	5	3,97	3	2	3,5	2	2,78	2,09	2,24	2,6	2	3	2	8	3,1	1	2,18	3,26	3	1	2
Koppar, Cu	mg/kg TS	14	10	17	145	25	10	68	57,5	280	17500	14,8	17,3	20	10	5	28	4800	9	24800	15,7	9	6	5
Krom, Cr	mg/kg TS	4	4	6	6,41	7	3	11	5,05	5,8	4,15	5,44	1,71	3	4	7	11	7,4	3	4,49	4,75	11	4	6
Nickel, Ni	mg/kg TS	3	2	5	5,22	5	5	9,2	5,79	5,01	267	4,41	3,42	3	3	3	8,5	36	4	81,3	5,54	5	3	2
Vanadin, V	mg/kg TS	9	11	21	16,8	14	6	12	12,4	10,6	7,21	11,1	7,97	8	11	23	22	10	9	9,61	21,1	24	14	16
Zink, Zn	mg/kg TS	36	33	37	51,9	87	54	81	114	151	2590	56,4	95,9	44	29	22	110	680	31	2190	45,2	34	31	10
Kvikksilver, Hg	mg/kg TS	<1	<0,6	<0,6	<1	<1	<0,6	0,23	<1	<1	<1	<1	<1	<0,6	<0,6	<0,6	0,1	0,21	<0,5	<1	<1	<1	<0,6	<0,4
<b>PAH (Polyaromatiska föreningar) 1</b>																								
PAH-L,summa	mg/kg TS		0,15	0,12			0,22	0,11	0,91		0,51	0,12		0,12	0,15	2,96	2,67					0,15	0,85	
PAH-M,summa	mg/kg TS		0,84	0,20			4,78	2,48	0,52	2,31	0,32		5,21	0,25	34,59	0,95						1,10	1,08	
PAH-H,summa	mg/kg TS		2,61	0,32			7,33	5,54	0,39	3,31	0,48		5,77	0,07	37,80	1,62						1,43	1,56	
PAH cancerogena	mg/kg TS		2,3	<0,30			6,7	4,8	0,11	1,9	0,21		5,2	<0,18	33	1,4						1,3	1,4	
PAH övriga	mg/kg TS		1	<0,40			5,6	3,3	0,44				3,1	0,20								1,1	2	
<b>BTEX</b>																								
Bensen	mg/kg TS						<0,01	<0,020									<0,020	<0,020						
Toluen	mg/kg TS						<0,01	<0,10									<0,10	<0,10						
Etylbensen	mg/kg TS						<0,01	<0,020									<0,020	<0,020						
Xylener	mg/kg TS						<0,03	<0,050									<0,050	<0,050						
TEX, Summa	mg/kg TS																							
<b>Petroleumprodukter/olja</b>																								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS						<10	<10	<10		<10	<10					<10	<10						
Alifater >C8-C10	mg/kg TS						<10	<10	<10		<10	<10					<10	<10						
Alifater >C10-C12	mg/kg TS						<20	<10	<10		<10	<10					<10	<10						
Alifater >C12-C16	mg/kg TS						<20	<10	<10		<10	<10					<10	<10						
Alifater >C16-C35	mg/kg TS						22	<10	16		880	12					33	86						
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS						<20	<20	<20		<20	<20					<20	<20						
Aromater >C8-C10	mg/kg TS						<2		<1,0		<1,0	<1,0												
Aromater >C10-C16	mg/kg TS																							
Aromater >C16-C35	mg/kg TS																							
Aromater >C10-C35	mg/kg TS							<2	<1,3		0,46	<1,3												
<b>Cyanid</b>																								
Cyanid tot, CN	mg/kg TS																				<0,10			
<b>PCB</b>																								
PCB, summa 7	mg/kg TS			<1				<detk						<1			<detk	<detk						
<b>OVRIGT</b>																								
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	ng/kg TS																							
styren	mg/kg TS							<0,040									<0,040	<0,040						
MTBE	mg/kg TS							<0,050									<0,050	<0,050						
Klorerade pesticider	mg/kg TS							<detk									<detk	<detk						
Klorbensener	mg/kg TS							<detk									<detk	<detk						
Klorbensener semivol.	mg/kg TS			<1									<1											
Klorerade alifater	mg/kg TS							<detk									<detk	<detk						
Klorfenoler	mg/kg TS							<detk									<detk	<detk						
Fenolindex				<0,20																				

\* Not angående summa PAH-L, PAH-M och PAH-H: För värden under detektionsgräns har halva detektionsgränsen använts för att inte riskera att underskatta värdet.

#### Referenser

\*Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Handbok 2010:1)

\*\*Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark (Rapport 5976), samt reviderade riktvärden från 1 juli 2016.

\*\*\*Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor (Rapport 2007:01)

Område		BIT		Övriga prover			Delområde 1							Mindre än ringa risk*	KM**	MKM**	FA***
		2_3	1	3_3	1801	1701	1702	1703	1705	1703	1704	1705					
Provpunkt	mumy	bit	1,0	ca2	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0,5-0,8	0,5-1,0	1,0-1,3						
Material			Mn	Mn	F	F	mörkbrun F	F	F	Mn	Sa, Mu, Mn	Mn					
Inslag					tegel, betong, byggrest												
<b>Metaller</b>																	
Arsenik, As	mg/kg TS	<4	4,5	<2	3,2	<2,5	<2,5	<2,5	3,1	<2,5	<2,5	<2,5	10	10	25	1000	
Barium, Ba	mg/kg TS	6		23	64	22	53	33	69	91	47	35	-	200	300	10000	
Bly, Pb	mg/kg TS	13500	112	4	12	6,6	10	5,8	7,6	5,4	20	8,8	20	50	400	2500	
Kadmium, Cd	mg/kg TS	<0,1	0,387	<0,06	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,8	12	1000	
Kobolt, Co	mg/kg TS	23	4	2	4,5	2,6	6,6	5,4	11	6,5	5	4,4	-	15	35	2500	
Koppar, Cu	mg/kg TS	309000	36,4	4	12	31	16	11	19	16	18	9,3	40	80	200	2500	
Krom, Cr	mg/kg TS	<0,3	7,62	6	11	3,5	11	11	8,9	17	12	9,4	40	80	150	10000	
Nickel, Ni	mg/kg TS	2130	6,31	4	6,2	2,6	6,1	6,1	5,9	7,4	6,1	4,3	35	40	120	1000	
Vanadin, V	mg/kg TS	2	13,9	19	21	9,9	27	27	37	25	22	23	-	100	200	10000	
Zink, Zn	mg/kg TS	30200	206	16	71	21	36	24	56	25	50	25	120	250	500	2500	
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	3,75	<1	<0,6	0,042	0,01	0,037	0,02	<0,01	<0,01	0,054	0,042	0,1	0,25	2,5	1000	
<b>PAH (Polyaromatiska föreningar) 1</b>																	
PAH-L,summa	mg/kg TS				<0,03	<0,03	<0,03	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,6	3	15	-	
PAH-M,summa	mg/kg TS				1,4	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	0,71	0,089	2	3,5	20	-	
PAH-H,summa	mg/kg TS				2,2	<0,08	<0,08	-	<0,08	<0,08	1,1	0,81	0,5	1	10	-	
PAH cancerogena	mg/kg TS																
PAH övriga	mg/kg TS																
<b>BTEX</b>																	
Bensen	mg/kg TS				<0,003	<0,003	<0,003	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-	0,012	0,04	-	
Toluen	mg/kg TS				<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	40	-	
Etylbensen	mg/kg TS				<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	50	-	
Xylener	mg/kg TS				<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	50	-	
TEX, Summa	mg/kg TS				<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-	1000	
<b>Petroleumprodukter/olja</b>																	
Alifater >C5-C8	mg/kg TS				<1,2	<1,2	<1,2	-	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	-	25	150	-	
Alifater >C8-C10	mg/kg TS				<2	<2	<2	-	<2	<2	<2	<2	-	25	120	1000	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS				<10	<10	<10	-	<10	<10	<10	<10	-	100	500	1000	
Alifater >C12-C16	mg/kg TS				<10	<10	<10	-	<10	<10	<10	<10	-	100	500	10000	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS				42	20	14	-	<10	<10	26	21	-	100	1000	10000	
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS				<10	<10	<10	-	<10	<10	<10	<10	-	100	500	-	
Aromater >C8-C10	mg/kg TS				<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	10	50	1000	
Aromater >C10-C16	mg/kg TS				<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	3	15	-	
Aromater >C16-C35	mg/kg TS				<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	10	30	1000	
Aromater >C10-C35	mg/kg TS																
<b>Cyanid</b>																	
Cyanid tot, CN	mg/kg TS					<1	-	-	<1	-	-	-	-	30	120	-	
<b>PCB</b>																	
PCB, summa 7	mg/kg TS				0,023	-	-	-	<0,002	-	-	-	-	0,008	0,2	-	
<b>ÖVRIGT</b>																	
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	ng/kg TS				16								-	20	200	15000	
styren	mg/kg TS																
MTBE	mg/kg TS																
Klorerade pesticider	mg/kg TS																
Klorbensener	mg/kg TS																
Klorbensener semivol.	mg/kg TS																
Klorerade alifater	mg/kg TS																
Klorfenoler	mg/kg TS																
Fenolindex																	

\* Not angående summa PAH-L, PAH-M och PAH-H: F

**Referenser**

\*Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anlägg

\*\*Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad m

\*\*\*Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgru



Provpunkt		SGU rapport 2017:12, tillståndsklassning*						NV rapport 4914, Avvikelse från jämförvärde**									
		1808	1809	1810	1811	1812	1813	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
Provtagningsdjup	m	0,0-0,1	0,0-0,1	0,0-0,35	0,0-0,1	0,0-0,28	0,0-0,1	Mycket låg halt	Låg halt	Medelhög halt	Hög halt	Mycket hög halt	Ingen/obetydlig avvikelse	Liten avvikelse	Tydlig avvikelse	Stor avvikelse	Mycket stor avvikelse
Torrsubstans	%	29,2	55,3	16,9	60,5	15,4	37,9										
TOC	% av TS	3,8	6	9,9	4	2,5	7,8										
<b>Metaller</b>																	
Arsenik, As	mg/kg TS	15	6,9	19	5,1	16	9,7	-	-	-	-	-	<10	10-17	17-28	28-45	>45
Kadmium, Cd	mg/kg TS	1,7	0,67	2,4	0,44	3	1,1	-	-	-	-	-	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,2	1,2-3	>3
Kobolt, Co	mg/kg TS	7,4	3,6	8,3	3,3	7,8	4,6	-	-	-	-	-	<12	12-20,4	20,4-34,8	34,8-60	>60
Krom, Cr	mg/kg TS	30	34	40	15	34	19	-	-	-	-	-	<40	40-48	48-60	60-72	>72
Koppar, Cu	mg/kg TS	62	21	91	16	85	36	-	-	-	-	-	<15	15-30	30-49,5	49,5-79,5	>79,5
Nickel, Ni	mg/kg TS	25	9,3	33	7,1	30	14	-	-	-	-	-	<30	30-40	40-65	65-110	>110
Bly, Pb	mg/kg TS	89	32	120	21	140	57	-	-	-	-	-	<25	25-40	40-65	65-110	>110
Vanadin, V	mg/kg TS	30	12	36	10	36	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink, Zn	mg/kg TS	200	76	230	58	220	130	-	-	-	-	-	<85	85-127,5	127,5-204	204-357	>357
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,42	0,16	0,69	0,15	0,79	0,36	-	-	-	-	-	<0,04	0,04-0,12	0,12-0,4	0,4-1	>1
Tributyltenn (TBT)	ug/kg TS	44	5,5	130	3,8	5,9	13	-	<1	1-19	19-55	≥55					
<b>PCB</b>																	
PCB-28 Triklorbifenyl	ug/kg TS	0,4	0,17	0,49	<0,1	0,34	0,18	-	<0,066	0,066-0,30	0,30-1,3	≥1,3					
PCB-52 Tetraklorbifenyl	ug/kg TS	0,63	0,25	1,1	<0,1	0,58	0,18	-	<0,12	0,12-0,40	0,40-1,9	≥1,9					
PCB-101 Pentaklorbifenyl	ug/kg TS	2,1	0,68	3,6	0,11	1,5	0,17	<0,10	0,10-0,34	0,34-1,1	1,1-5,5	≥5,5					
PCB-118 Pentaklorbifenyl	ug/kg TS	2,1	0,69	3,2	0,12	1,1	0,15	<0,084	0,084-0,31	0,31-0,84	0,84-3,6	≥3,6					
PCB-138 Hexaklorbifenyl	ug/kg TS	6,1	2	8,2	0,33	3	0,3	<0,21	0,21-0,67	0,67-2,0	2,0-9,1	≥9,1					
PCB-153 Hexaklorbifenyl	ug/kg TS	6	1,9	7,9	0,32	2,9	0,3	<0,20	0,20-0,61	0,61-2,0	2,0-7,9	≥7,9					
PCB-180 Heptaklorbifenyl	ug/kg TS	2,7	0,89	3,9	0,13	1,4	0,12	<0,081	0,081-0,29	0,29-0,90	0,90-4,9	≥4,9					
PCB Summa 7 st	ug/kg TS	20	6,6	28	1,0	11	1,4	<0,81	0,81-2,5	2,5-7,6	7,6-34	≥34					
<b>PAH (Polyaromatiska föreningar)</b>																	
Acenafften	ug/kg TS	21	<10	<10	<10	<15	<10	-	-	<5,5	5,5-33	≥33					
Acenaflyten	ug/kg TS	52	<10	44	<10	63	<10	-	-	-	-	-					
Naftalen	ug/kg TS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	<4,9	4,9-19	19-63	≥63					
Antracen	ug/kg TS	90	<10	72	<10	120	<10	1	1,0-3,1	3,1-11	11-45	≥45					
Fenantren	ug/kg TS	530	65	260	23	340	34	<7,0	7,0-17	17-50	50-150	≥150					
Fluoranten	ug/kg TS	730	130	590	53	860	56	<18	18-45	45-140	140-390	≥390					
Fluoren	ug/kg TS	64	<10	60	<10	70	<10	-	<2,0	2,0-9,4	9,4-35	≥35					
Pyren	ug/kg TS	540	120	470	41	670	44	<12	12-30	30-100	100-380	≥380					
Benso(a)antracen	ug/kg TS	280	50	230	18	330	13	<7,5	7,5-19	19-62	62-180	≥180					
Benso(a)pyren	ug/kg TS	340	85	330	23	470	19	<12	12-31	31-99	99-240	≥240					
Benso(b)fluoranten	ug/kg TS	560	150	660	36	950	33	<32	32-69	69-200	200-440	≥440					
Benso(k)fluoranten	ug/kg TS	210	61	220	15	310	12	<11	11-28	28-79	79-180	≥180					
Benso(ghi)perylene	ug/kg TS	360	110	470	25	660	14	<22	22-62	62-180	180-400	≥400					
Krysen + Trifenylene	ug/kg TS	260	51	200	21	260	13	<11	11-26	26-67	67-200	≥200					
Dibens(a,h)antracen	ug/kg TS	100	25	98	<10	120	<10	<4,4	4,4-8,9	8,9-27	27-79	≥79					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	ug/kg TS	360	110	470	24	630	18	<24	24-76	76-220	220-530	≥530					
PAH-L, summa	ug/kg TS	73	<40	44	<40	63	<40	-	-	-	-	-					
PAH-M, summa	ug/kg TS	2000	320	1500	120	2100	130	<67	67-110	110-320	320-1700	≥1700					
PAH-H, summa	ug/kg TS	2500	640	2700	160	3700	120	<180	180-320	320-940	940-2600	≥2600					
PAH, summa 16	ug/kg TS	4500	950	4200	280	5900	260	-	-	-	-	-					
PAH, summa 15 (utan acenaflyten)	ug/kg TS	4448	950	4156	280	5837	260	<250	250-440	440-1200	1200-4700	≥4700					

Observera att detektionsgränsen för flera PAH ligger över lägsta jämförvärde

**Referenser**

\*SGU, 2017. Klassning av halter av organiska föreningar i sediment. Rapport 2017:12

\*\*Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökalitet – Kust och hav. Rapport 4914

**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **MKM**  
 Eget scenario: **Gäddan 3**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning  
 Utgångsläge MKM.

**Beräknade riktvärden**

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	12	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	35	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	20	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>Gäddan 3</b>	<b>MKM</b>		
Längd på förorenat område	60	50	m	Uppmätt (obl)
Bredd på förorenat område	100	50	m	Uppmätt (obl)
Sjöns omsättningstid	0,42	1	år	Omsättningstiden ändras för att utspädningen ska bli lika stor som i det generella scenariot, dvs ca 4 000 gr. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms inte skyddsvärt annat än som spridningsmedium. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

**Egendefinierade ämnen**

Inga egendefinierade ämnen används.

# Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**  
Eget scenario: **Gäddan 3**

**Naturvårdsverket, version 2.0.1**

Beskrivning  
Utgångsläge MKM.

## Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **Gäddan 3**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning  
 Utgångsläge KM.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	80	mg/kg	Intag av jord	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,40	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	4,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>Gäddan 3</b>	<b>KM</b>		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten bedöms inte som möjligt pgs att Saltö är en ö, men stor risk för inträngning av saltvatten i dricksvattnet. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Odling av ätbara växter bedöms ej möjlig i befintlig fyllning då den till stor del består av sand, grus, sten, lera och byggrester. Om odling kommer att ske kommer sannolikt ny jord att tillföras platsen, jord med bättre odlingsegenskaper. (obl)
Längd på förorenat område	60	50	m	Uppmätt (obl)
Bredd på förorenat område	100	50	m	Uppmätt (obl)
Sjöns omsättningstid	0,42	1	år	Omsättningstiden ändras för att utspädningen ska bli lika stor som i det generella scenariot, dvs ca 4 000 gr. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms inte skyddsvärt annat än som spridningsmedium. (obl)

**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **Gäddan 3**

**Naturvårdsverket, version 2.0.1**

Beskrivning  
 Utgångsläge KM.

<b>Avvikelser i modellparametrar</b>	<b>Eget värde</b>	<b>Standardvärde</b>	<b>Kommentarer till modellparametrar (frv)</b>
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	
<b>Egendefinierade ämnen</b>			
Inga egendefinierade ämnen används.			