

Rapport

# VATTENKVALITÉ FÖR BADVATTEN LIDINGÖ BROSTRAND 2024



Slutrapport

2025-01-20

**Uppdrag:** 336905 Utredning av vattenkvalité för bad och  
bottensediment, Lidingö Brostrand

Titel på rapport: Vattenkvalité för badvatten Lidingö Brostrand 2024

Status: Slutrapport

Datum: 2025-01-31

**Medverkande**

Beställare: Lidingö Stad/eWorks

Kontaktperson: Gudrun Bohlin

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Oskar Benderius

Handläggare: Oskar Benderius, Christina Jönander

Kvalitetsgranskare: Nadja Lundgren

## Sammanfattning

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Lidingö stad genomfört en undersökning av föroreningar i ytvattnet vid Lidingö Brostrand i samband med projektering av området. Syftet var att undersöka förekomsten av föroreningar lösta i vattnet samt bundna till sedimenterande partiklar för att utvärdera badvattenkvaliteten.

Ytvatten och sedimenterande partiklar provtogs vid fyra tillfällen under 2024 (mars, maj, juni och september). Ytvatten provtogs från båt med Ruttnerhämtare i två punkter (strandnära och pelagial) och på två djup vid varje punkt (0-0,5 m från ytan samt 0,5 m över botten).

Sedimenterande partiklar samlades in i sedimentfällor utplacerade på sex platser och tre djup, med ett avstånd från botten på en, tio och 14 m.

Ytvattenproverna analyserades för bakterier, metaller, oljekolväten (polycykliska aromatiska kolväten, PAH), bromerade flamskyddsmedel (polybromerade difenyletrar, PBDE), tennorganiska föreningar (inklusive tributyltenn, TBT) samt högfluorerade ämnen (PFAS).

Sedimentproverna analyserades för metaller och tennorganiska föreningar (inklusive Tributyltenn, TBT).

Inte vid något av provtagningstillfällena överskred halten av bakterier de respektive riktvärdena i den bästa klassen, utmärkt kvalitet. Metallhalterna överskred vid inga av provtagningstillfällena Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten, och halterna av PAH, PDBE samt tennorganiska föreningar var vid alla provtagningstillfällen lägre än kvantifieringsgränsen. Livsmedelsverkets kommande dricksvattengränsvärde för PFAS4 (gällande från 1 januari 2026) överskreds vid hälften av provtagningstillfällena.

I sedimentet från sedimentfällorna uppmättes inga metallhalter (omräknat till halt i vatten) som överskred Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten. För ett urval av metallerna beräknades badscenariospecifika riskkvoter som alla underskred 1, vilket indikerar att halterna inte utgör någon risk vid bad.

Vidare uppmättes inga halter av tennorganiska föreningar i sedimentet från sedimentfällorna som överskred Naturvårdsverkets hälsobaserade riktvärden eller envägskoncentrationer för intag av jord.

Halten PFAS4 överskred det kommande dricksvattengränsvärdet vid två mättillfällen och provpunkter, men då gränsvärdet överskreds med en låg

halt, och de dessutom avser dricksvatten, är bedömningen att detta inte innebär någon större risk.

Badvattenkvaliteten bedöms som utmärkt baserat på halten bakterier i vattnet, och halterna av föroreningar i ytvattnet bedöms inte heller innebära någon risk för människor vid bad.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b> .....	<b>7</b>
1.1	Bakgrund och syfte .....	7
1.2	Avgränsningar.....	7
1.3	Skyddsobjekt.....	7
1.4	Beskrivning av området.....	7
<b>2</b>	<b>Genomförande</b> .....	<b>8</b>
2.1	Genomförande av fältarbeten.....	8
2.2	Fältarbete ytvattenprovtagning .....	9
2.3	Fältarbete sedimentterande partiklar .....	9
2.4	Utförda analyser.....	11
<b>3</b>	<b>Riktlinjer, jämförvärden och dosberäkningar</b> .....	<b>13</b>
3.1	Ytvatten.....	13
3.1.1	Föreskrifter om badvatten .....	13
3.1.2	Jämförelse med riktvärden för dricksvatten.....	13
3.2	Sedimenterande partiklar .....	13
3.2.1	Bedömningsgrunder för sediment.....	13
3.2.2	Jämförelse med riktvärden för dricksvatten efter omräkning baserat på mängd suspenderat material .....	14
3.2.3	Jämförelse med riktvärden för förorenad mark .....	14
3.2.4	Risikkvoter för exponering av sedimentpartiklar vid bad .....	15
<b>4</b>	<b>Föroreningssituation och riskbedömning</b> .....	<b>15</b>
4.1	Ytvatten.....	16
4.1.1	Bakterier .....	16
4.1.2	Metaller .....	16
4.1.3	Polycykliska aromatiska kolväten (PAH).....	16
4.1.4	Bromerade flamskyddsmedel (PBDE) .....	17
4.1.5	Högflourerade ämnen (PFAS) .....	17
4.1.6	Tennorganiska föreningar .....	17
4.2	Sedimenterande partiklar .....	17
4.2.1	Metaller .....	17
4.2.2	Tennorganiska föreningar .....	18
<b>5</b>	<b>Slutsatser</b> .....	<b>18</b>

## 6 Referenser..... Fel! Bokmärket är inte definierat.

### Bilagor

Bilaga 1	Analysrapporter, ytvatten
Bilaga 2	Analysrapporter, sedimenterande partiklar
Bilaga 3	Analysresultat och riktvärden, ytvatten
Bilaga 4	Analysresultat och dricksvattengränsvärden, sedimenterande partiklar
Bilaga 5	Analysresultat och riktvärden för förorenad mark, sedimenterande partiklar
Bilaga 6	Analysresultat och riskvoter, sedimenterande partiklar

### Ordlista

**Konduktivitet** – Ett mått på vattens elektriska ledningsförmåga. Den redovisar mängden lösta joner i ett vatten (framförallt beroende av lösta salter i vattnet). Ur kemisk synvinkel avgör konduktiviteten hur olika ämnen uppträder (i vilken form) i vatten. Ur biologisk synvinkel påverkar den till exempel osmos (mängden av ett ämne i och utanför organismer).

**Pelagial** – Den del av vattenmassan som betraktas "öppet hav". Den syftar till den fria vattenmassan i hav eller sjö som varken är i direkt kontakt med stranden (litoralen) eller bottenvattnet (profundalen).

**Ruttnerhämtare** – En cylinderformad vattenprovtagare med öppningsbar botten och lock. Konstruktionen möjliggör provtagning av vatten på specifika djup med minimal omblandning med vatten från andra djup.

**Stratifierad** – Skiktning/gränsskiktning av en vattenmassa beroende av salthalt eller temperatur.

**Turbiditet** – Mängd partiklar i vattnet (grumlighet förenklat). Det kan mätas på olika sätt, antingen med fältinstrument (t.ex. i enheten FNU) eller på laboratorier (i enheten mg/l suspenderat material). Turbiditeten påverkas av både organiskt material, t.ex. växtplankton, och inorganiskt material som sedimentpartiklar.

# 1 Bakgrund och syfte

## 1.1 Bakgrund och syfte

Tyréns Sverige AB har genomfört en undersökning av ytvatten och sedimentande partiklar i vattnet vid Lidingö Brostrand, med anledning av att Lidingö Stad vill projektera detta område och omvandla det till förmån för mer rekreation. Exempel på verksamheter är restauranger och möjlighet till vattensport. Exakt vad som ska göras är inte ännu fastställt. Lidingö stad upphandlade en undersökning av en del av sundet i Värtan (Figur 1).

Riskbedömningen omfattar människors exponering av föroreningar genom intag av vatten och sedimentande partiklar vid bad, och syftet med undersökningen är att utreda om det är tjänligt för människor att bada.

## 1.2 Avgränsningar

Halten av föroreningar i ytvatten och bundna till sedimentande partiklar har undersökts och jämförts mot riktvärden för dricksvatten respektive förorenad mark. Halten av föroreningar i bottensediment har inte undersökts som del av studien. För ett fåtal metaller som överskred respektive riktvärde gjordes en mer omfattande riskbedömning.

## 1.3 Skyddsobjekt

Skyddsobjekten i undersökningen är badande människor. Föroreningars påverkan på miljön har inte inkluderats.

## 1.4 Beskrivning av området

Strandlinjen är utfylld och används i dagsläget som uppställningsplats vid olika byggnationer i närheten. Senast användes den som uppställningsplats för byggnationen av nya Lidingöbron. Vattnet utanför det utfyllda området har använts som angöringsyta för bland annat pråmar och arbetsplattformar, vilket också förekom under den tid sedimentfällorna var installerade. Enligt Lidingö stad har även det utfyllda området använts som snödeponi.

Strandzonen är brant med ett relativt direkt djup på ca 6 m. Bottens egenskaper var vid undersökningstillfället okänd, men då den är utmärkt i sjökortet som dumpningsplats kan det antas att bottnen består av blandade

fraktioner från stora block till lera. Delar av området är utmärkt i sjökortet som "spoil ground" vilket innebär att Sjöfartsverket inte står för sjökortets djupangivelser och topografi.

Tidigare undersökningar av sedimentet i Lilla Värtan redovisar att det är ett belastat sediment generellt sett med höga halter av framför allt PAH och bly men även alifatiska kolväten, kadmium, koppar, zink och kvicksilver (WSP, 2004; Sweco, 2003).

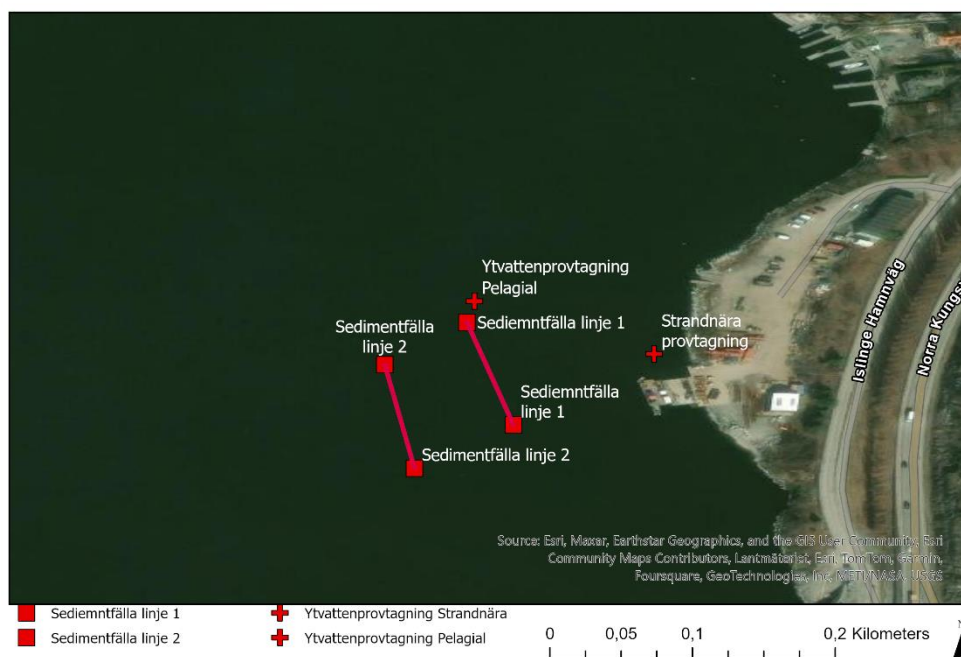


Figur 1. Ungefärlig lokalisering av undersökningsområdet.

## 2 Genomförande

### 2.1 Genomförande av fältarbeten

Fältarbetet genomfördes från båt för samtliga tillfällen. Provpunkterna valdes ut i fält med hjälp av ekolod och GPS. Vattenproverna togs dels nära land (strandnära), dels längre ut i närheten av sedimentfällorna (pelagiala) (Figur 2). Sedimentfällorna tömdes vid totalt fyra tillfällen under mars, maj, juni och september 2024. I samband med varje tömning samlades även vattenprover in.



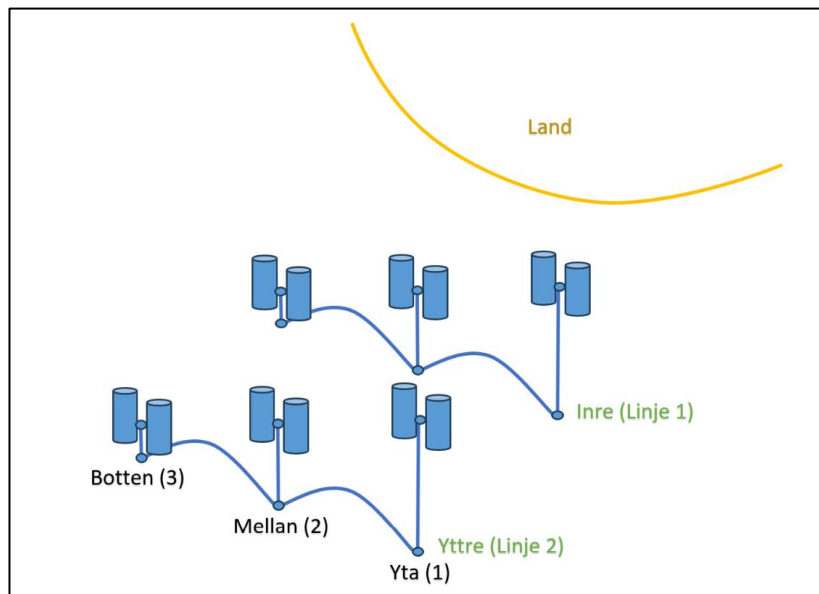
Figur 2. Placering av sedimentfällor och platser för provtagning av ytvatten.

## 2.2 Fältarbete ytvattenprovtagning

Ytvattenprovtagningen utfördes med en Ruttnerhämtare från båt i två punkter, "strandnära" och "pelagiala". De strandnära proverna samlades in så nära stranden som möjligt med båt vid ett vattendjup på 6-7 m. De pelagiala proverna togs på ett större avstånd från strandlinjen med ett bottendjup på 16-17 m. Vid samtliga provtagningstillfällen provtogs ytvatten (0-0,5 m) och bottenvatten (ca 0,5 m över botten). Temperatur, syre, konduktivitet och turbiditet mättes i fält för att ta reda på om vattnet stratifierats. Enbart vid sista provtagningstillfället uppvisade temperaturen en tendens till stratifiering men då på ett stort djup och enbart temperaturen, inte syrehalten. Sammantaget indikerade det att det inte fanns någon anledning till att ta ett extra prov i språngskiktet.

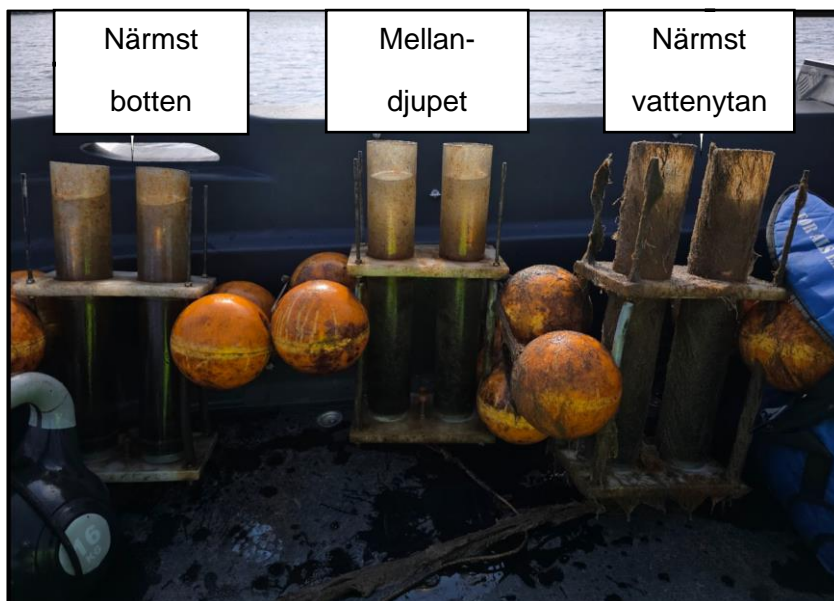
## 2.3 Fältarbete sedimenterande partiklar

Sedimenterande partiklar samlades in på sex platser och tre djup räknat från botten och uppåt. Sedimentfällor med vardera två cylindrar placerades i vattenkolumnen och kopplades ihop tre och tre med rep mellan tyngderna (Figur 3). Vid utplacering sänktes tyngden med den första fällan ned först så att den nådde botten, sedan sträcktes linan till nästa fälla. På detta vis placerades sedimentfällorna med ett relativt fast avstånd.



Figur 3. Visualisering av sedimentfällornas uppställning, där sediment från vattenkolumnen fångas in nära och längre ifrån land, samt på tre avstånd från botten.

Sedimentfällorna är konstruerade så att öppningen alltid pekar uppåt. När vatten kommer in i cylindern får partiklarna i vattnet en lägre rörelseenergi vilket medför att partiklarna sedimenterar ned till botten av cylindern. Det insamlade sedimentet representerar sedimentet som rör sig i vattnet. De fällor som placeras närmst botten att fångar upp sediment som potentiellt grumlas upp från botten (resuspenderas) medan fällorna högre upp representerar nedfallande sediment från vattenkolumnens övre delar. Vid analys av sediment analyseras innehållet som torrsubstans. Det innebär att sedimentet torkas innan analys. Kravet på mängden sediment är olika för olika analyser. Vid utplaceringen av sedimentfällorna redovisade ekolodet en jämnare botten än vad sjökortet redovisade vilket resulterade i att sedimentfällorna sitter på likartat djup. I Tabell 1 redovisas vattendjup och avstånd från botten för sedimentfällorna. Då fällorna var utplacerade på ungefär samma vattendjup representerar tabellen både den inre och yttre linan. Det var tydligt att de ytligaste fällorna var utsatta för ljus med kraftig påväxt som resultat. Medan de djupare fällorna inte var i den fotosyntetiska zonen (Figur 4).



Figur 4. Fotografi på sedimentfällorna vid avinstallationen i början på september.

Tabell 1 Placering av sedimentfällorna i förhållande till botten respektive ytan. Då bottenprofilen visade sig relativt jämn i verkligheten till skillnad från sjökorten hamnade fällorna på ungefär samma vattendjup.

Fälla	Avstånd över botten (m)	Ungefärligt vattendjup (m)	Kommentar
Närmast botten	1	15-16	Fokuserar på att ta in det sediment som resuspenderas och fallande sediment från hela vattenkolumnen
Mellan	10	6-7	Fallande sediment
Närmast ytan	14	3-4	Fallande sediment över eventuellt språngskikt

## 2.4 Utförda analyser

Vatten och sedimentande partiklar analyserades med avseende på en mängd olika föroreningar under varje tillfälle (Tabell 2). Analysresultaten

från laboratoriet återfinns i sin helhet i Bilaga 1 (ytvatten) och Bilaga 2 (sedimenterande partiklar).

Till en början analyserades en mängd olika föroreningar i ytvattnet, under året ströks de analyspaket där inga föroreningar detekterats för att minska analyskostnaderna.

Sedimentproverna analyserades för metaller och tennorganiska föreningar (inklusive Tributyltenn, TBT). För att uppnå en tillräckligt stor mängd sediment för analyserna slogs prover från de inre och yttre sedimentfällorna samman (Figur 3). Under mars och maj slogs även proverna från de tre avstånden från botten samman för att uppnå tillräcklig mängd sediment för att kunna genomföra analysen av de tennorganiska föreningarna. Detta betyder alltså att metaller analyserades från tre prover under alla månader, men att tennorganiska föreningar analyserades i ett prov från mars, ett prov från maj, tre prov från juni, samt tre prov från september.

Tabell 2. Datum för provtagningar, insamlade prover och analyser för varje provtagningstillfälle.

Datum	Insamlade prover, Ytvatten	Analyser ytvatten	Insamlade prover, Sediment	Analyser sediment
2023-11-10	-	-	Installation av fällor	-
2024-03-27	Strandnära och pelagial, yta och botten	Bakterier Bromerade flamskyddsmedel Metaller Tennorganiska föreningar PAH:er PFAS	Insamling av prover från alla sex fällor (tre djupnivåer, inre/yttre)	Metaller (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)  Tennorganiska föreningar (ett sammanslaget prov från alla fällor)
2024-05-13	Strandnära och pelagial, yta och botten	Bakterier Bromerade flamskyddsmedel Metaller Tennorganiska föreningar PAH:er PFAS	Insamling av prover från alla sex fällor (tre djupnivåer, inre/yttre)	Metaller (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)  Tennorganiska föreningar (ett sammanslaget prov från alla fällor)
2024-06-27	Strandnära och pelagial, yta och botten	Bakterier Metaller PFAS (bara pelagial yta)	Insamling av prover från alla sex fällor (tre djupnivåer, inre/yttre)	Metaller (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)  Tennorganiska föreningar (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)
2024-09-04	Strandnära och pelagial, yta och botten	Bakterier Metaller	Insamling av prover från alla sex fällor (tre djupnivåer, inre/yttre)	Metaller (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)  Tennorganiska föreningar (från tre djupnivåer, inre/yttre sammanslagna)

## 3 Riktlinjer, jämförvärden och dosberäkningar

### 3.1 Ytvatten

#### 3.1.1 Föreskrifter om badvatten

Badvatten förvaltas enligt Badvattenförordningen (SFS 2008:218) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om badvatten (HVMFS 2012:14). Enligt dessa ska alla ytvattenförekomster eller del av ytvattenförekomster där kommunen förväntar sig ett stort antal badande identifieras som EU-bad. För varje EU-bad ska en badvattenprofil tas fram, vilket är en beskrivning av badplatsen som bland annat ska innehålla en bestämning och bedömning av föroreningskällor som kan påverka badvattnet och de badandes hälsa.

Vattenkvaliteten i alla EU-bad ska besiktigas regelbundet av kommunen och detta görs genom att ta vattenprover som analyseras med avseende på två typer av bakterier, *Escherichia coli* (*E. coli*) och intestinala enterokocker. Vid kraftig algbloomning ska även provtagning för cyanobakterier utföras. Utöver dessa parametrar har Havs- och vattenmyndigheten inga gränsvärden eller riktvärden som avser skydd av human hälsa vid bad, till exempel för exponering av miljögifter.

#### 3.1.2 Jämförelse med gränsvärden för dricksvatten

Det finns gränsvärden för halter av miljögifter som används vid klassificering av god kemisk och biologisk status av vattendrag (HVMFS 2019:25). Dessa är framtagna för att främst skydda vattenlevande organismer, vilket innebär att de därför är något konservativa att använda med syftet att skydda människor vid utredning av badvattenkvalitet. Av den anledningen används i den här utredningen Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2022:12), vilka också är konservativa med tanke på att en mycket liten mängd vatten normalt intas vid bad.

## 3.2 Sedimenterande partiklar

### 3.2.1 Bedömningsgrunder för sediment

Eftersom sedimentet identifierats som en källa till föroreningar har även halter av miljögifter bundna till sedimenterande partiklar analyserats.

Halter av föroreningar i bottensediment kan bedömas utifrån tillståndsbaserade bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999; Naturvårdsverket, 1999; SGU, 2017), men enligt detta system klassas bara halten av en specifik förorening som låg eller hög utifrån ett nationellt perspektiv. Det finns även effektbaserade värden mot vilka riskerna med halter av ett antal miljögifter för sedimentlevande organismer (HaV, 2018; HVMFS 2019:25) bedöms. Dessa riktvärden är dock likt de för ytvatten något konservativa om man utgår från människors hälsa i ett badscenario.

Halten av föroreningar bundna till de sedimentterande partiklarna har därför jämförts mot tre olika riktvärden som har högre relevans för badande människor. Dessa beskrivs mer utförligt i kapitel 3.2.2, 3.2.3 och 3.2.4.

### **3.2.2 Jämförelse med gränsvärden för dricksvatten efter omräkning baserat på mängd suspenderat material**

Eftersom det analyserade sedimentet i sedimentfällorna har samlats in under flera månader motsvarar halterna av föroreningar inte den mängden som badande människor kommer i kontakt med. Därför har halterna räknats om från mg/kg ts (torrsubstans) baserat på den mängd suspenderat material som uppmättes i vattnet vid varje provtagningstillfälle. Det ger en halt av varje förorening som motsvarar en mängd i µg/l och som kan jämföras med Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2022:12). Jämförelsen blir dock konservativ då föroreningarna till stor del är partikelbundna och därför mindre biotillgängliga, och därför bör inte ett överskridet gränsvärde nödvändigtvis innebära en risk. Vidare är halten suspenderat material uppmätt i våtvikt, medan halten förorening uppmätts i halt per torrsvikt av sedimentet vilken också innebär att uppskattningen blir konservativ. Av de analyserade föroreningarna i sedimentet finns gränsvärden för metaller.

### **3.2.3 Jämförelse med riktvärden för förorenad mark**

Halterna av föroreningar bundna till sedimentet har även jämförts mot Naturvårdsverkets hälsoriskbaserade riktvärden för förorenad mark i scenariot för känslig markanvändning (KM), vilka återfinns i Naturvårdsverkets beräkningsprogram (Naturvårdsverket, 2023). Scenariot för KM innebär att man utgår från att människor på heltid vistas på platsen och att de därför bör exponeras för lägre halter av föroreningar för att undvika risk. Scenariot KM har valts då det finns osäkerheter i modellen eftersom den är anpassad för jord och inte sedimentterande partiklar.

Föroreningshalterna har även jämförts med envägskoncentrationer för intag av jord. Dessa är något mer precisa för badscenario då de endast

inkluderar exponeringsvägen "oralt intag", vilket motsvarar kallsupar. Dock är riktvärdet framtaget för jord, vilket motsvarar en större mängd material och under andra förutsättningar än vid bad.

### **3.2.4 Riskkvoter för exponering av sedimentpartiklar vid bad**

För de föroreningar som överskred riktvärdena för förorenad mark genomfördes badscenariospecifika beräkningar av risk vid intag i samband med kallsupar samt upptag genom hud som sedan summerades. Doser och riskkvoter beräknades för metallerna arsenik, kobolt, kvicksilver och bly.

I beräkningarna förutsattes att människor badar 153 dagar/år (motsvarar maj-september), samt ett intag av 0,1 mg sediment/dag. Mängden sediment motsvarar den högsta uppmätta halten av suspenderat material (4 mg/l) samt att en kallsup motsvarar 0,25 dl vatten. Den exponerade hudytan antogs vara 0,7 m<sup>2</sup> för barn och 2 m<sup>2</sup> för vuxna, och mängden sediment som kom i kontakt med hudytan antogs vara 2000 mg/m<sup>2</sup>. Mängden sediment baserades på det generella scenariot för känslig markanvändning (KM) i Naturvårdsverkets beräkningsprogram, vilket sannolikt är en överskattning av mängden sediment människor kommer i kontakt med vid bad.

För arsenik jämfördes exponeringen med riskbaserat acceptabelt dagligt oralt intag (RISK<sub>or</sub>) (Naturvårdsverket, 2009), vilket används för genotoxiska cancerogena ämnen. Beräkningarna inkluderade ett livstidsmedelvärde för exponering som baserades på barn 0-6 år med en kroppsvikt på 15 kg, samt vuxna 7-80 år med en kroppsvikt på 70 kg.

För bly, kvicksilver och kobolt jämfördes exponeringen med tolerabelt dagligt intag (TDI) (Naturvårdsverket, 2009). Doser och riskkvoter beräknades separat för barn (15 kg) och för vuxna (70 kg).

## **4 Föroreningsituation och riskbedömning**

I resultaten redovisas de uppmätta halterna i respektive medium i jämförelse med valda jämförelsevärden. En sammanställning av uppmätta halter i jämförelse med riktvärden redovisas i Bilaga 3 (ytvatten) och Bilaga 4-6 (sedimenterande partiklar).

## 4.1 Ytvatten

### 4.1.1 Bakterier

Halterna av intestinala enterokocker och *Escherichia coli* (*E.coli*) jämfördes mot badvattenförordningens gränsvärden. Gränsen för "utmärkt kvalitet" är 100 CFU/100ml för intestinala enterokocker och 250 CFU/ml för *E.coli*.

Inte vid något av provtagningstillfällena överskred halterna bakterier i vattnet de respektive gränsvärdena för utmärkt kvalitet (Tabell 3), vilket betyder att bakteriehalterna inte utgör någon hälsorisk vid bad.

Tabell 3. Uppmätta halter av bakterier vid Lidingö brostrand under mars till september 2024. Halter och gränsvärden visas i µg/l. Gränsvärdena för bakteriehalter är hämtade från HVMFS (2012:14) och avser kustvatten och vatten i övergångszon.

Bakterietyp	Provtagningsdatum	Pelagial		Strandnära		Gränsvärde, utmärkt kvalitet
		Yta	Botten	Yta	Botten	
Escherichia coli	2024-03-27	10	40	20	20	250
	2024-05-13	<10	40	<10	10	
	2024-06-27	10	30	<10	<10	
	2024-09-04	<10	60	<10	<10	
Intestinala enterokocker	2024-03-27	<10	-	<10	<10	100
	2024-05-13	<10	-	<10	<10	
	2024-06-27	<10	<10	<10	10	
	2024-09-04	<10	10	20	10	

### 4.1.2 Metaller

Inga av de analyserade metallerna överskred Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2022:12) under några av provtagningstillfällena, och anses därför inte utgöra någon hälsorisk vid bad.

### 4.1.3 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Inga av de analyserade PAH-föreningarna uppmättes i en kvantifierbar halt under några av provtagningstillfällena, och anses därför inte utgöra någon hälsorisk vid bad.

#### 4.1.4 Bromerade flamskyddsmedel (PBDE)

Inga av de analyserade bromerade flamskyddsmedlen uppmättes i halter som gick att kvantifiera under några av provtagningstillfällena. De anses därför inte utgöra någon hälsorisk vid bad.

#### 4.1.5 Högflourerade ämnen (PFAS)

Totalt analyserades 21 högflourerade ämnen (PFAS) och av dessa var det endast PFOS och PFOA som uppmättes i en kvantifierbar halt. Båda dessa ämnen ingår i samlingstermen PFAS4, vilket är en samling av fyra PFAS-föreningar vars totala halt har ett dricksvattengränsvärde (gällande från 1 januari 2026) (LIVSFS 2022:12). Gränsvärdet överskreds i det pelagiala ytvattnet i mars och i det pelagiala bottenvattnet i maj, och uppmättes till 5,3 ng/l respektive 8,4 ng/l. Inte vid någon av de två andra provtagningstillfällena detekterades PFAS-ämnen.

Trots att PFAShalten överskrider dricksvattengränsvärdet skiljer de sig inte avsevärt från uppmätta halter i kommunalt dricksvatten. Vid en kartläggning av PFAS-halter i kommunalt dricksvatten från 2021 låg majoriteten av vattenverkens medelsummahalter av PFAS under 5 ng/l, men ett flertal vattenverk uppmätte även halter över 8 ng/l (Livsmedelsverket, 2021). Vidare gäller generellt vid framtagande av dricksvattengränsvärden ett vattenintag på 2 l/dag (Livsmedelsverket, 2022) vilket är betydligt mer än vad badande människor exponeras för. Exponering för PFAS i samband med bad vid Lidingö brostrand bedöms därför inte innebära en hälsorisk.

#### 4.1.6 Tennorganiska föreningar

Inga tennorganiska föreningar, inklusive Tributyltenn (TBT), uppmättes i halter som gick att kvantifiera under några av provtagningstillfällena. De anses därför inte utgöra någon hälsorisk vid bad.

## 4.2 Sedimenterande partiklar

### 4.2.1 Metaller

I sedimentet förekom inga metaller i halter som överskred Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark överskred dock kobolt, kvicksilver, arsenik och bly de hälsobaserade riktvärdena vid alla mättillfällen i vissa av vattendjupen. Arsenik och bly överskred dessutom envägskoncentrationerna för intag av jord. De uppmätta halterna av dessa fyra metaller var generellt högre närmre botten samt vid mättillfället i mars.

Vid beräkningar av badspecifika riskkvoter baserat på dosberäkningar vid exponering vid bad, visade det sig dock att inga av metallerna hade riskkvoter >1, vilket indikerar att det inte finns risk vid bad.

#### **4.2.2 Tennorganiska föreningar**

I sedimentet uppmättes inga halter av tennorganiska föreningar som överskred Naturvårdsverkets hälsobaserade riktvärden eller envägskoncentrationer för intag av jord. Därför anses inte halten tennorganiska föreningar utgöra någon hälsorisk vid bad.

## **5 Slutsatser**

Halten av bakterier i ytvattnet var vid samtliga tillfällen mycket låg i jämförelse med badvattenförordningens gränsvärden och badvattnet uppfyllde därför kraven för utmärkt kvalitet.

I ytvattnet förekom inte heller några halter av föroreningar som överskred Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten, med undantag av PFAS4. Då gränsvärdet avser dricksvatten, och det överskreds med en relativt liten mängd, är bedömningen att halten PFAS4 inte innebär någon hälsorisk vid bad. Vidare uppmättes inte kvantifierbara halter av PFAS4 under provtagningen i juni.

Riskbedömningen för föroreningarna bundna till de sedimentterande partiklarna har utförts stegvis med ökande komplexitet och relevans för badscenariot. I de fallen då föroreningar överskridit riktvärden har utförligare jämförelser genomförts som indikerat att de inte utgör något risk. De sedimentterande partiklarna bedöms därför inte innebära någon hälsorisk för människor vid bad.

Sammantaget är bedömningen att halten föroreningar lösta i ytvattnet samt bundna till partiklar i ytvattnet inte utgör risk för bad i området.

## 6 Referenser

- HaV (2018). *Metaller och miljögifter - Effektbaserade bedömningsgrunder och indikativa värden för sediment*. Havs- och vattenmyndigheten, Rapport 2018:31.
- HVMFS 2012:14. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om badvatten*. Hämtat från:  
<https://www.havochvatten.se/download/18.5a0c1a2c18fa6d6097bbc6cc/1717503697796/HVMFS2012-14-keu-20240604.pdf>
- HVMFS 2019:25. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten*. Hämtat från:  
<https://www.havochvatten.se/download/18.4705beb516f0bcf57ce1c145/1576576601249/HVMFS%202019-25-ev.pdf>
- LIVSFS 2022:12. *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten*. Hämtat från: [https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/dricksvatten---naturl-mineralv---kallv/livsfs-2022-12\\_web\\_t.pdf](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/dricksvatten---naturl-mineralv---kallv/livsfs-2022-12_web_t.pdf)
- Livsmedelsverket. Lindfeldt, E, Gyllenhammar, I, Strandh, S, Halldin Ankarberg, E, 2021. *L 2021 nr 21: Kartläggning av per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) i Sveriges kommunala rå- och dricksvatten*. Livsmedelsverkets rapportserie. Uppsala.
- Naturvårdsverket (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav*. Naturvårdsverket, Rapport 4914.
- Naturvårdsverket (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag*. Naturvårdsverket, Rapport 4913, tabell 19.
- Naturvårdsverket (2009). *Riktvärden för förorenad mark - modellbeskrivning och vägledning*, Naturvårdsverket, Rapport 5976.
- Naturvårdsverket (2023). *Naturvårdsverkets beräkningsprogram, version 2.2, 22 februari 2023*.
- SFS 2008:218. *Badvattenförordning*. Hämtat från:  
[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/badvattenforordning-2008218\\_sfs-2008-218/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/badvattenforordning-2008218_sfs-2008-218/).
- SGU (2017). *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment*. Sveriges geologiska undersökning (SGU), Rapport 2017:12.

Sweco. (2003). *Provtagning och analys av sedimentprover från Lilla Värtan, Stockholm*. Uppdragsnummer 1154609 000.

WSP. (2004). *Provtagning och kontroll av bottensediment i Islingeviden*.