

---

# PM Miljöteknisk undersökning av sediment

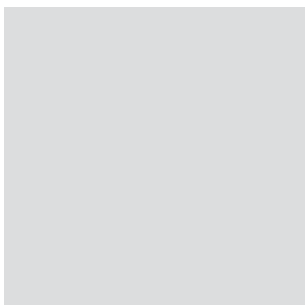
---



---

Del av Norrtäljeviken  
Norrtälje kommun

---



---

Norrtälje hamn

## PM Miljöteknisk undersökning av sediment

Uppdragsnamn  
**Norrtälje Hamnen**  
**Norrtälje kommun**

Norrtälje kommun  
Gata/parkavdelningen  
Box 800  
761 28 Norrtälje

Uppdragsgivare  
**Norrtälje kommun**  
**Gata/parkavdelningen**

Våra handläggare  
**Mimmi Andersson**  
**Annika Uggla**

Datum  
**2013-12-13**

---

### Syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Norrtälje kommun utfört översiktliga miljötekniska undersökningar av hamnområdet i Norrtälje under våren 2013.

Norrtälje kommun avser att ta fram en sk skelettplan för hamnområdet i Norrtälje, ca 13 ha, som syftar till en förnyelse av området med ny infrastruktur och bostäder samt översyn av marknivåer, kajkant mm. I förprojekteringen ska den miljö- och geotekniska undersökningen utgöra underlag för planering, projektering och kostnadsbedömningar av de olika aktiviteter som planeras. Hamnområdet har troligtvis sedan tidigt 1900-tal använts som industriområde.

Bjerking AB har under hösten 2013 fått utökat uppdrag av Norrtälje kommun, bl a att anlägga en damm för att ta hand om dagvatten från det planerade området. Dagvattendammen ska anläggas söder om nuvarande uppställningsplats för småbåtar i Norrtälje hamn. I samband med anläggandet kan det bli aktuellt att muddra och transportera bort sediment i syfte att öka vattendjupet. Inför muddring och hantering av muddermassor ska en miljöteknisk undersökning av sedimenten genomföras. I undersökningen ingår provtagning och miljöteknisk analys av sedimenten i aktuellt område för att undersöka eventuell föroreningshalt och bedömning av alternativ för hantering av massorna.

### Områdesbeskrivning

Området för sedimentprovtagning är lokaliserat söder om fastighet Tälje 3:256 (del av) i Norrtälje hamn. I väster finns en kaj för angöring av större båtar medan det i den östra delen av området finns en flytbrygga där småbåtar lägger till. Strandkanten är vassbeklädd. Se bild 1 för en översikt av området. Norr om området är en båtklubb belägen medan åt väst-nordväst finns industrimark. Vilka verksamheter som finns och har funnits på platsen finns beskrivet i detalj i PM "13U22495-150 PM Miljöteknisk markundersökning Norrtälje hamn".



*Bild 1: Bilden illustrerar det ungefärliga området för provtagning av sediment i anslutning till bryggor för förtöjning av småbåtar och kaj för angöring av större fartyg i Norrtälje hamn.*

Markytan sluttar svagt från väst-nordväst mot hamnbassängen och aktuellt område. Regnvatten från området leds i befintligt dagvattensystem till Norrtäljeviken. Ett utlopp från dagvattensystemet är beläget i den västra delen av provtagningsområdet.

En bottenavvägning har gjorts för att undersöka vattendjup inne i området. Resultaten av undersökningen visar att söder om kajen är djupet mellan 5 och 6 meter medan vattendjupet i området innanför kaj och bryggor mot strandlinjen är ca 0,5-4,5 meter med variationer enligt bild 2. Observera att den uppmätta vattennivån var -1,00 vid mättillfället.

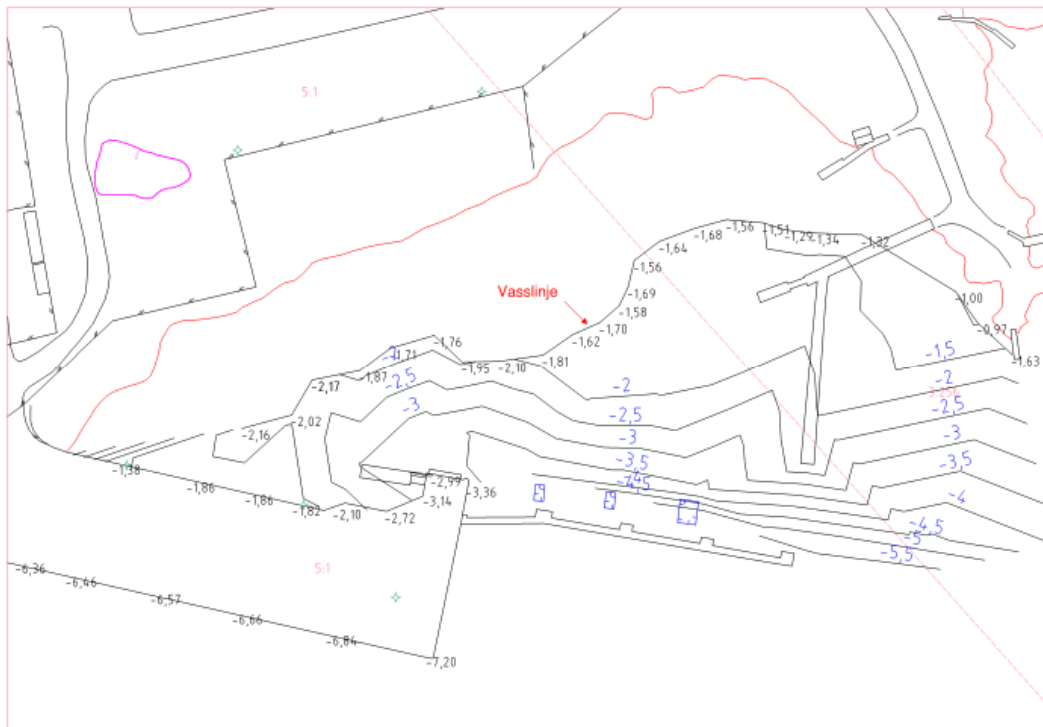


Bild 2: Vattendjup i området. Djup anges som höjdkurvor, där vattenytans nivå var -1,00 i RH1900.

## Bakgrund

I hamnområdet har olika typer av industriverksamhet bedrivits. I områdena närmast viken finns idag en båtuppställningsplats och det har tidigare varit en deponi för industri- och hushållsavfall i området. Jord, damm och andra partiklar har följt med dagvattnet ut från fastigheterna och sedimenterat på botten i viken. Tidigare undersökningar av sediment i viken har visat på innehåll av tungmetaller, oljekolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), PCB och tributyltenn (TBT).

## Utförande

Sedimentprovtagning utfördes den 29-30 oktober 2013 med kajakprovtagare från kaj/brygga eller båt. Totalt togs prover från nio provtagningspunkter i anslutning till bryggor för förtöjning av småbåtar och kaj för ankring av större fartyg (SED 1 - 9) samt ett referensprov (SED ref) ca 500 meter in i den inre delen av hamnbassängen, intill bron på Roslagsgatan. Proverna togs så djupt ned i sedimenten som det gick att få ned provtagaren och få upp materialet i samtliga punkter. Det var svårt att få upp några djupare sedimentprover då sedimenten var så lösa att de gled ur provtagaren på väg upp genom vattnet. Provtagningsdjup varierade mellan 0,09 meter och 0,3 meter i de olika punkterna. Referensprovet togs från en betongpir öster om bron, i den södra delen av hamnbassängen. Proverna från kaj/brygga togs med provtagaren fäst med stång medan proverna från båten togs med provtagaren fäst vid lina. Samtliga provtagningspunkter har mätts in med GPS Garmin eTrex 30 med noggrannhet 3 meter. Provpunkternas placering redovisas i provtagningsplan, bilaga 4.

## Bedömningskriterier

Det finns inga vedertagna rikt- eller gränsvärden för bedömning av sediment i Sverige idag. En jämförelse görs med riktvärden för jord med känslig respektive mindre känslig markanvändning (KM respektive MKM) enligt Naturvårdsverket<sup>1</sup>. Jämförelse görs även med förslag till gränsvärden för särskilt förorenade ämnen<sup>2</sup> samt jämförelsevärden för sediment som motsvarar förindustriella nivåer i marina miljöer<sup>3</sup>. För båtottenfärgerna irgarol och TBT finns utarbetat förslag till riktvärden för jord, som finns med i jämförelsen<sup>4</sup>. Det finns gränsvärden för TBT och trifenylytten (TFTO) från Holland som reglerar högsta tillåtna halt av pesticider i ytvatten och sediment, vilka redovisas som referens<sup>5</sup>. Det finns ett tillstånd från miljööverdomstolen som reglerar muddring i Norrtälje hamn, där gränsvärde för halter av TBT i muddermassor som får dumpas på särskild plats i Norrtäljeviken är satt till 200 µg/kg<sup>6</sup>. Jämförelse görs också med resultat av det referensprov som tagits uppströms det aktuella området i denna undersökning.

## Laboratorieanalyser

Prov från samtliga provpunkter skickades in för analys på ackrediterat laboratorium Eurofins Environment Sweden AB. Analysparametrar var dioxiner, screening, irgarol och TBT. I screeninganalysen (enviscreen) ingår analys av flyktiga ämnen (VOC-EPA), bekämpningsmedel, klorfenoler, alifater, aromater, PAH-16, PCB, nitroföreningar, klorerade föreningar, metaller och ftalater. Referensprovet (SED ref) analyserades med avseende på samtliga ovan nämnda parametrar för att få en jämförelsehalt av sediment som är opåverkade av industriområdet. Dioxinanalys utfördes i SED 5, vilket ligger närmast deponin och dagvattenutloppet från området. Irgarol och TBT, vilka är ämnen som härrör från båtottenfärg, analyserades i de provpunkter som är närmast bryggorna för förtöjning av småbåtar (SED 3, 4, 6 och 9). Analys med screeningspaket gjordes i minst ett skikt från varje provpunkt samt även från de undre lagren i SED 1, 2 och 7.

Nedan följer en sammanställning av utförda analyser:

Enviscreen	14 st
Dioxin	2 st
Irgarol och TBT	6 st
TOC	2 st

## Resultat och diskussion

### Fältobservationer

Vid provtagningen noterades att det var sedimentationsbotten i samtliga provpunkter. Generellt bestod sedimenten av gyttig lera. Proverna togs i diffusionstäta påsar och förvarades mörkt och kylt i väntan på analys. Där tydliga skikt kunde urskiljas delades proverna i olika delprov. I provpunkt SED 1 och 2 syntes svarta fläckar i leran. Prov från

<sup>1</sup> Naturvårdsverket rapport 5976 Riktvärden för förorenad mark.

<sup>2</sup> Naturvårdsverket rapport 5799 Förslag till gränsvärden för särskilt förorenande ämnen.

<sup>3</sup> Naturvårdsverket rapport 4914 Bedömningsgrunder för miljö kvalitet kust och hav.

<sup>4</sup> Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2013:37 från projekt Hav möter land, Kriterier för tributyltten, irgarol och diuron i muddermassor som omhändertas på land.

<sup>5</sup> Crommentujin et al, Journal of Environmental Management 58 (2000):297.

<sup>6</sup> Dom Miljööverdomstolen, Mål nr M 92-05, 2007-02-22.

SED 4 och 9 innehöll mer växtdelar än övriga prov. I den östra delen av provtagningsområdet (SED 3, 4, 6 och 9) var de översta lagren i sedimenten något mer sandiga medan sedimenten i den västra delen (SED 1, 2, 5, 7 och 8) var av lösare karaktär. Referensprovet (SED ref) var grövre material i form av sand och lite grus.

I provpunkt SED 2 och 9 noterades trä/barkrester. I de understa lagren i SED 2 kändes en lukt av olja eller PAH. I SED 3 fanns en plastbit. För övrigt noterades inga främmande föremål eller okulära/luktindikationer på föroreningar i någon provpunkt. Fältanteckningar från samtliga provpunkter redovisas i bilaga 1.

I SED 1 och 2 kunde en tydlig skiktindelning av de olika sedimentlagren ses.



*Bild 3: SED 2 med svarta fläckar*



*Bild 4: SED ref med grövre material*

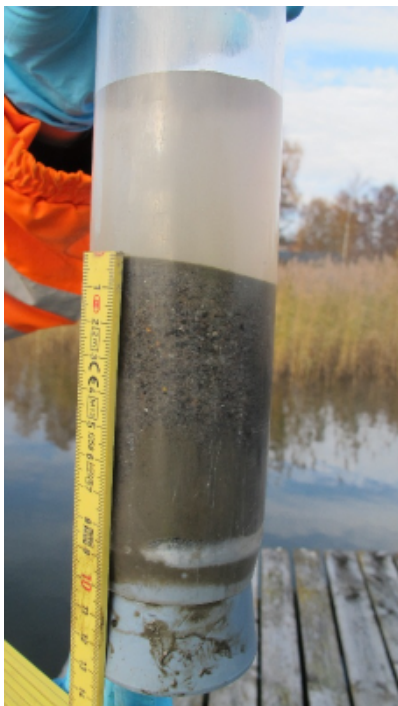


Bild 5: SED 6 med sand i det övre lagret



Bild 6: Skiktning av sedimentprov

## Analysresultat

En sammanställning av ett urval analysparametrar görs i bilaga 2. De parametrar som redovisas i denna sammanställning är de där ämnet har detekterats i någon provpunkt. Kompletta analysresultat med samtliga parametrar finns i bilaga 3.

Laboratorieanalyserna visar att metallhalterna i sedimenten generellt ligger över jämförvärden som motsvarar förindustriell tid. Detta är dock inte förvånande med tanke på att industriell verksamhet har förekommit inom området under en lång tid. Kadmiumhalterna är över riktvärdet för känslig markanvändning (KM) i de flesta prov och för några av proverna överskrider KM för kvicksilver, bly, zink och koppar. I det översta lagret i SED 7 överskrider riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM) för koppar. För övrigt överskrider inga halter riktvärden för MKM i någon provpunkt. Halter av arsenik, kobolt, krom, nickel och vanadin ligger under KM i alla punkter. De metallhalter som är högre i provtagningsområdet jämfört med i referenspunkten är kadmium, krom, nickel och vanadin. Den högsta kvicksilverhalten återfinns i referensprovet.

Oljekolväten i form av alifater har påvisats i SED 1, 2, 5 och 7. Halterna är något över riktvärdet för KM i SED 2 och 5 medan de ligger under KM i SED 1 och 7. I SED 1, 2 och 7 är proven indelade i skikt där alifater har påvisats i samtliga skikt.

PAH<sub>H</sub> (polycykliska aromatiska kolväten) och PAH<sub>M</sub> är påträffat i SED 1, 2, 5, 6 och i referensprovet. PAH<sub>H</sub> finns i halter överskridande KM medan halterna av PAH<sub>M</sub> ligger under KM. Inga halter av oljekolväten eller PAH överskridande MKM har påvisats i någon provpunkt.

Flyktiga organiska ämnen såsom m/p-xylen, trimetylbensen, butylbensen och propylbensen har påvisats i ett flertal provpunkter. Det saknas riktvärden för dessa ämnen men bedömningen är att halterna är låga då de generellt ligger endast något över detektionsgränsen.

Rester av båtbottnfärg i form av TBT har hittats i fyra av sex analyserade prover, där de näst högsta halterna återfinns i referensprovet. Samtliga påvisade halter ligger under föreslagna riktvärden för KM i samtliga prov och även under den halt på 200 µg/kg som anges i tillståndet som Norrtälje kommun har för att dumpa muddermassor i Norrtäljeviken. Även nedbrytningsprodukterna dibutyltenn och monobutyltenn har påvisats i några prover men i halter som underskrider föreslagna riktvärden för KM. I referensprovet påvisades även trifenyltenn, som också använts som tillsats i båtbottnfärger. Monofenyltenn, vilket är en nedbrytningsprodukt av trifenyltenn, återfanns också i referensprovet samt i SED 6.

Irgarol, vilket också är en tillsats i båtbottnfärg, har inte påvisats i något av de sex analyserade proverna förutom i referensprovet. Halten som påvisats i referensprovet ligger mellan riktvärde för KM och MKM.

Dioxinanalys utfördes i SED 6 och i referensprovet. Halterna är långt under riktvärden för KM och de är likvärdiga i de båda proverna. Bedömningen är att dioxinhalterna är att betrakta som bakgrundshalter inom regionen.

I referensprovet detekterades även di-(2-etylhexyl)ftalater, vilket inte påvisats i något annat prov. Ftalater är samlingsnamnet på en grupp kemiska ämnen som bland annat används som mjukgörare i plast, vid gummitillverkning, kosmetika och myggbekämpningsmedel. Ftalater förekommer i låga halter i stort sett överallt på jordklotet. De kommer ut i miljön via läckage och spridning från varor samt från avfallsupplag. Det saknas svenska riktvärden för ftalater. I Holland bedöms 0,1 mg/kg motsvara "ingen påverkan" medan 60 mg/kg motsvarar "kraftig påverkan" och är den nivå när åtgärder bedöms nödvändiga. De uppmätta halterna var 3,2 mg/kg och bedöms inte som höga.

Det finns ett dagvattenutsläpp från Roslagsgatan, på den norra sidan av hamnbassängen, på motsatt sida där referensprovet är taget. Närheten till dagvattenutsläppet kan vara orsak till påvisande av bl a metaller, PAH och ftalater i referensprovet. Båtar brukar lägga till i området vilket kan förklara förekomst av båtbottnfärg i referensprovet.



## Riskbedömning

I Naturvårdsverkets rapport 5976 finns nedanstående konceptuella figur som visar exponeringsvägar för människor som vistas inom det förorenade området. Utöver dessa måste man även ta hänsyn till transport och spridning av föroreningar i miljön, skydd av yt- och grundvatten samt skydd av markmiljön.

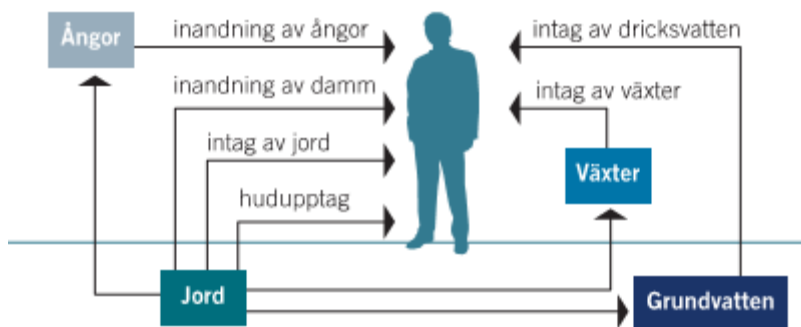


Bild 7. Konceptuell modell för exponeringsrisker

Exponeringsrisker samt miljörisker belyses nedan i två olika scenarier.

### **Nollalternativ – hamnområdet förblir oförändrat och ingen dagvattendamm anläggs**

Människor riskerar inte att exponeras för förorenade sediment som situationen är idag, när det är ett hamnområde. Det är industrimark i anslutning till vattnet och området utgör inget naturligt strövområde. Det finns inte heller någon iordninggjord badplats.

Ur spridningssynpunkt är det ofta mindre risk att låta förorenade sediment ligga kvar orörda. Detta förutsätter dock att sedimenten inte riskerar att grumlas upp av båttrafik eller andra aktiviteter i vattnet. Området trafikeras av småbåtar men vattendjupet är litet vilket gör att det finns risk för grumling vid mycket trafik. De uppmätta halterna är dock inte alarmerande höga och bedömningen är att det inte utgör någon betydande miljörisk att låta sedimenten ligga kvar.

### **Alternativ 1 – hamnområdet blir bostadsområde och dagvattendamm anläggs**

Om hamnområdet omvandlas till bostäder kommer fler människor att vistas inom området. Så länge det endast anläggs en dagvattendamm och ingen badplats iordningsställs bedöms dock risken för att människor exponeras för förorenade sediment som liten. Möjligen kommer boende i området bada sina hundar i vattnet och de kan därmed riskera att exponeras. Om det ska anläggas ett strandbad i anslutning till dammen ökar risken för exponering av föroreningar markant och särskilda försiktighetsåtgärder för att minska riskerna bör vidtas. Se vidare under förslag till fortsatta arbeten.

Under byggnationstiden för dagvattendammen finns det en risk för att grumling och därmed spridning av föroreningar i sediment uppstår men denna spridning kan minimeras genom försiktighetsåtgärder. Villkor för arbetet kommer troligen att regleras i tillstånd/anmälan för muddring.

## Rekommendationer för fortsatt arbete

I samband med anläggande av den dagvattendamm som är under utredning inom området kan det bli aktuellt med muddring för damm och dagvattenledning. Muddringsdjup kommer troligen bli djupare än vad sedimentproverna i denna undersökning är tagna. De djupaste sedimentproverna är 0,3 meter och det kan bli aktuellt att muddra över en meter djupt. Proverna i denna undersökning är tagna så djupt det var möjligt med provtagningsutrustningen. Om det ska muddras djupare kan det bli aktuellt med kompletterande provtagning under muddringsarbetets gång för att kunna klassificera massorna inför omhändertagande. Tidigare sedimentundersökningar har indikerat att belastningssituationen avseende metaller inte har förändrats nämnvärt med tiden och att likartade halter av metaller kan förväntas i hela sedimentets mäktighet<sup>7</sup>. I samma rapport dras slutsatsen att belastning av PAH har avtagit under senare år, vilket innebär att djupare sediment kan innehålla högre halter. För TBT visade undersökningen att situationen var den motsatta, med de högsta halterna i de ytliga sedimentlagren. Båtbottenfärger med TBT började användas i Sverige på 1960-talet. Förbud mot användning av TBT infördes för småbåtar i Sverige 1989 men färgerna användes fortfarande på större båtar och fartyg. I juli 2003 förbjöds båtbottenfärger med TBT i alla EU:s medlemsstater<sup>8</sup>. Då användning av TBT skett under en sen tidsperiod kan ämnet förväntas påträffas i övre sedimentlager.

Det utreds även om det finns möjlighet att anlägga ett strandbad i den västra delen av området, i anslutning till dagvattendammen. Då halter överskridande riktvärden för KM har påvisats i sedimenten kan försiktighetsåtgärder i form av muddring och/eller övertäckning av förorenade sediment krävas för att undvika att badgäster exponeras för föroreningar.

## Anmälan om förorening

Alla påvisade föroreningar ska omgående anmälas till Bygg- och miljökontoret, Norrtälje kommun, i enlighet med Miljöbalken 10 kap. 11 §.

## Anmälan om vattenverksamhet

Om muddring ska utföras inom området krävs en anmälan om vattenverksamhet till länsstyrelsen i Stockholms län. För omfattande muddringsarbeten kan tillstånd hos miljödomstolen krävas. För arbetet kan då särskilda villkor som reglerar skyddsåtgärder ställas, t ex en tidsbegränsning när arbetet får utföras, krav på användning av geotextilskärmar vid muddringsarbete för att förhindra spridning av föroreningar i sediment och upprättande av kontrollprogram under tiden som muddringsarbetet pågår.

---

<sup>7</sup> Sweco VIAK, 2006-08-28, Resultat från kompletterande sedimentprovtagning i delområde 4 och 5, Norrtälje hamn 2006-07-24.

<sup>8</sup> Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2013:37 från projekt Hav möter land, Kriterier för tributyltenn, irgarol och diuron i muddermassor som omhändertas på land.



Arkitekter Ingenjörer

Uppdrag nr. 13U22495-163

Sida 11 (11)

## Omhändertagande av muddermassor

Det finns ett tillstånd till underhållsmuddring i hamnen samt en dispens för dumpning av muddermassor i Norrtäljeviken (Dom Miljööverdomstolen 2007-02-22). Enligt tillståndet ska vattenverksamheten vara utförd inom 5 år från det att domen vunnit laga kraft, vilket innebär att tillståndet och därmed dispensen för dumpning inte längre är giltigt. För att dumpa muddermassor i Norrtäljeviken krävs därför en ny ansökan om dispens från dumpningsförbudet. Alternativt kan muddermassor avvattnas och transporteras till godkänd mottagningsanläggning på land.

### Bjerking AB

*Mimmi Andersson*

Mimmi Andersson  
Telefon 010-211 80 60  
mimmi.andersson@bjerking.se

*Annika Uggla*

Annika Uggla  
Telefon 010-211 81 92  
annika.uggla@bjerking.se

### Granskad av

*J.A.H.*

Jessika Ahlund Harbom  
Telefon 010-211 80 54  
jessika.harbom@bjerking.se

### Bilagor och ritningar

- Bilaga 1: Sammanställning av fältanteckningar
- Bilaga 2: Sammanställning av laboratorieanalyser
- Bilaga 3: Analysprotokoll sediment
- Bilaga 4: Provtagningsplan, N-10.1-111

## Bilaga 1 Sammanställning av fältanteckningar

## Sammanställning av fältanteckningar

De prover som markerats med färg har inlämnats till laboratorium för analys.

Resultat av laboratorieanalyser är infärgade enligt följande:

Prover med halter under KM	<KM*
Prover med halter mellan KM och MKM	KM-MKM*
Prover med halter över MKM	>MKM*
Prover med halter över farligt avfall	>FA**

\* Naturvårdsverkets rapport 5976

\*\* Avfall Sveriges rapport 2007:01

Prover med detekterbara halter	TBT
Prover med detekterbara halter	Irgarol
Prover med detekterbara halter	dioxiner

Punkt	Nivå (m u my)	Material	Kommentar	Provtagnings- metod och vattendjup (m)	Detekterbara halter TBT/Irgarol dioxiner
SED 1A	0-0,1	gyttjig Lera	SED 1: 0-0,1 = samlingsprov 1A och 1B	Kajakprovtagare på stång från pir 2,5	
	0,1-0,3	gyttjig Lera	SED 1: 0,1-0,3 = samlingsprov 1A och 1B		
SED 1B	0-0,1	gyttjig Lera	Ljusgrå.	Kajakprovtagare på stång från pir 2,5	
	0,1-0,3	gyttjig Lera	Svarta fläckar.		
SED 2A	0-0,07	lösa sediment	Svarta fläckar, träflis.	Kajakprovtagare på stång från pir 1,2	
	0,07-0,23	gyttjig Lera	Jämn grå färg.		
	0,23-0,3	Lera	Randig lera i lera lager. Lukt av olja/PAH.  SED 2: 0-0,07, 0,07-0,23 och 0,23-0,3 = samlingsprov 2A och 2B		
SED 2B	0-0,07	lösa sediment	Svarta fläckar, träflis.	Kajakprovtagare på stång från pir 1,2	
	0,07-0,23	gyttjig Lera	Jämn grå färg.		
	0,23-0,3	Lera	Lera i lager. Lukt av olja/PAH.		

SED 3	0-0,07 0,07-0,3	Sand Lera	Mörkare. Brun färg. Plastbit.	Kajakprovtagare på stång från brygga 1,4	TBT
SED 4	0-0,1 0,1-0,35	Sand Lera	Brunt material med svarta inslag. Växtdelar.  Samlingsprov 0-0,35	Kajakprovtagare på stång från brygga 0,7	TBT
SED 5A	0-0,1	sediment/ gyttjig Lera	Allra översta lagret mycket löst, ljust sediment. Resterande löst, mörkare material.  SED 5: 0-0,15 = samlingsprov 5A och 5B	Kajakprovtagare med lina från båt 1,0	TBT dioxiner
SED 5B	0-0,15	sediment/ gyttjig Lera	Liknar 5A.	Kajakprovtagare med lina från båt 1,8	
SED 6A	0-0,08	sandig gyttjig Lera	Sand överst, gyttja nederst.  SED 6: 0-0,13 = samlingsprov 6A och 6B	Kajakprovtagare med lina från båt 2,15	TBT
SED 6B	0-0,13	sediment/ gyttjig Lera	Liknar 5A mer än 6A.	Kajakprovtagare med lina från båt 2,15	
SED 7	0-0,02 0,02-0,1 0,1-0,23	Sediment  sediment  gyttjig Lera	Ljusa, mycket lösa sediment.  Mörkare sediment.  Randiga lager i leran.  Samlingsprov 0-0,1	Kajakprovtagare med lina från båt 6,30	
SED 8	0-0,04 0,04-0,1	Sand gyttjig Lera	Samlingsprov 0-0,1	Kajakprovtagare med lina från båt 1,70	

SED 9A	0-0,04 0,04-0,09	Sand gyttjig Lera	SED 9: 0-0,12 = samlingsprov 9A och 9B	Kajakprovtagare med lina från båt 1,0	TBT
SED 9B	0-0,06 0,06-0,12	Sand gyttjig Lera	0-0,12: Växtdelar, snäckskal, larver, enstaka trä- /barkrester.	Kajakprovtagare med lina från båt 1,0	
SED ref	0-0,12	grusig Sand	Flera försök att få upp prov. Hårt och svårt att komma ner. I upptaget prov var materialet dock löst och homogent.	Kajakprovtagare med lina från båt 0,7	TBT Irgarol dioxiner

## Bilaga 2 Sammanställning av analysresultat



## Sammanställning av laboratorieanalyser

I tabell 1 och 2 redovisas en sammanställning över prover utförda på ackrediterat laboratorium. De parametrar som detekterats i något prov redovisas i tabellerna. Jämförelse görs med generella riktvärden för förorenad mark, känslig (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM). KM och MKM-riktvärden är hämtade från Naturvårdsverkets rapport 5976. Jämförelse görs även med föreslagna gränsvärden enligt Naturvårdsverkets rapport 5799 samt jämförvärden motsvarande förindustriella nivåer i sediment enligt Naturvårdsverket rapport 4914. För tributyltenn och trifenylytenn finns kriterier för högsta tillåtna koncentration för individuella pesticider i sediment enligt holländska miljöministeriets miljökvalitetsstandard som också refereras till. För muddring av massor finns ett tillstånd enligt en dom i Miljööverdomstolen som reglerar vilka halter av tributyltenn som muddermassorna får innehålla. Halter enligt den domen redovisas också i tabellen. Fet stil markerar värden över KM. Fet och understruken stil markerar värden över MKM.

Tabell 1: Sammanfattning analysresultat av sedimentprov, prov SED1 – 4, mg/kg TS.

Provpunkt	SED 1	SED 1	SED 2	SED 2	SED 2	SED 3	SED 3	SED 4	KM	MKM	GV 5799	Jämförvärden 4914	Holländska gränsvärden	Dom MÖD
Djup (m u botten)	0-0,1	0,1-0,3	0-0,07	0,07-0,23	0,23-0,3	0-0,07	0,07-0,3	0-0,35						
<b>Organiska ämnen</b>														
Alifater >C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>23</b>	u.d.	u.d.	u.d.	<b>20</b>	<b><u>120</u></b>				
Alifater >C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	31	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>500</u></b>				
Alifater >C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	26	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>500</u></b>				
Alifater >C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	70	80	<b>190</b>	36	<b>190</b>	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>1000</u></b>				
Aromater >C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>50</u></b>				
Aromater >C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>3</b>	<b><u>15</u></b>				
Aromater >C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>30</u></b>				
PAHL	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>3</b>	<b><u>15</u></b>				
PAHM	1,0	u.d.	2,0	u.d.	1,3	u.d.	u.d.	u.d.	<b>3</b>	<b><u>20</u></b>				
PAHH	<b>1,4</b>	u.d.	<b>3,6</b>	u.d.	<b>1,4</b>	u.d.	u.d.	u.d.	<b>1</b>	<b><u>10</u></b>				
m/p-xylen	0,0059	u.d.	0,0056	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>50</u></b>				
1,2,4-trimetylbensen	u.d.	u.d.	0,016	0,13	0,06	u.d.	u.d.	u.d.						
1,3,5-trimetylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	0,019	u.d.	u.d.	u.d.						
Isopropylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	0,005	u.d.	u.d.	u.d.						
n-butylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,071	0,015	u.d.	u.d.	u.d.						
Propylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,011	0,012	u.d.	u.d.	u.d.						
Sec-butylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,02	0,025	u.d.	u.d.	u.d.						

Provpunkt	SED 1	SED 1	SED 2	SED 2	SED 2	SED 3	SED 3	SED 4	KM	MKM	GV 5799	Jämför- värden 4914	Holl- ändska gräns- värden	Dom MÖD
Djup (m u botten)	0-0,1	0,1-0,3	0-0,07	0,07-0,23	0,23-0,3	0-0,07	0,07-0,3	0-0,35						
<b>Metaller</b>														
Arsenik	u.d.	9,1	8,2	7,8	5,7	6,0	u.d.	7,7	<b>10</b>	<b><u>25</u></b>		10		
Bly	<b>60</b>	43	<b>66</b>	40	<b>53</b>	25	20	<b>66</b>	<b>50</b>	<b><u>400</u></b>		31		
Kadmium	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,85</b>	<b>0,97</b>	u.d.	0,38	<b>0,86</b>	<b>0,5</b>	<b><u>15</u></b>		0,2		
Kobolt	9,9	11	7,7	11	8,7	10	8,8	11	<b>15</b>	<b><u>35</u></b>		14		
Koppar	74	72	<b>110</b>	68	61	25	35	76	<b>80</b>	<b><u>200</u></b>		15		
Krom	44	45	33	46	37	24	40	47	<b>80</b>	<b><u>150</u></b>		80		
Kvicksilver	0,19	0,21	0,15	0,25	0,23	0,042	u.d.	<b>0,27</b>	<b>0,25</b>	<b><u>2,5</u></b>		0,04		
Nickel	33	38	36	39	28	18	28	35	<b>40</b>	<b><u>120</u></b>		33		
Vanadin	37	40	29	43	36	52	41	48	<b>100</b>	<b><u>200</u></b>				
Zink	<b>270</b>	200	<b>300</b>	170	170	84	100	<b>290</b>	<b>250</b>	<b><u>500</u></b>		85		
<b>Övriga ämnen</b>														
Dioxiner WHO(2005)-PCDD/F TEQinkl LOQ (ng/kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>20</b>	<b><u>200</u></b>	0,85			
Tributyltenn TBT (µg/kg)	-	-	-	-	-	12	u.d.	u.d.	<b>150*</b>	<b><u>300*</u></b>			0,7	200
Dibutyltenn (µg/kg)	-	-	-	-	-	2,4	u.d.	u.d.	<b>400*</b>	<b><u>3000*</u></b>				
Monobutyltenn (µg/kg)	-	-	-	-	-	3,3	u.d.	1,9	<b>400*</b>	<b><u>1500*</u></b>				
Trifenyltenn (µg/kg)	-	-	-	-	-	u.d.	u.d.	u.d.					1	
Monofenyltenn (µg/kg)	-	-	-	-	-	u.d.	u.d.	u.d.						
Irgarol (µg/kg)	-	-	-	-	-	u.d.	u.d.	u.d.	<b>4*</b>	<b><u>12*</u></b>	0,18-0,8			
Di-(2-etylhexyl)ftalat (µg/kg)	-	-	-	-	-	-	-	-					0,1-60**	

u.d. = under detektionsgräns; - ej analyserad parameter.

\*förslag till riktvärden, ej fastställda av Naturvårdsverket; \*\*motsvarar ingen-kraftig påverkan för summa ftalater.

Tabell 2: Sammanfattning av resultat av sedimentprov, prov SED 5 – 9 samt referensprov (SED ref), mg/kg TS.

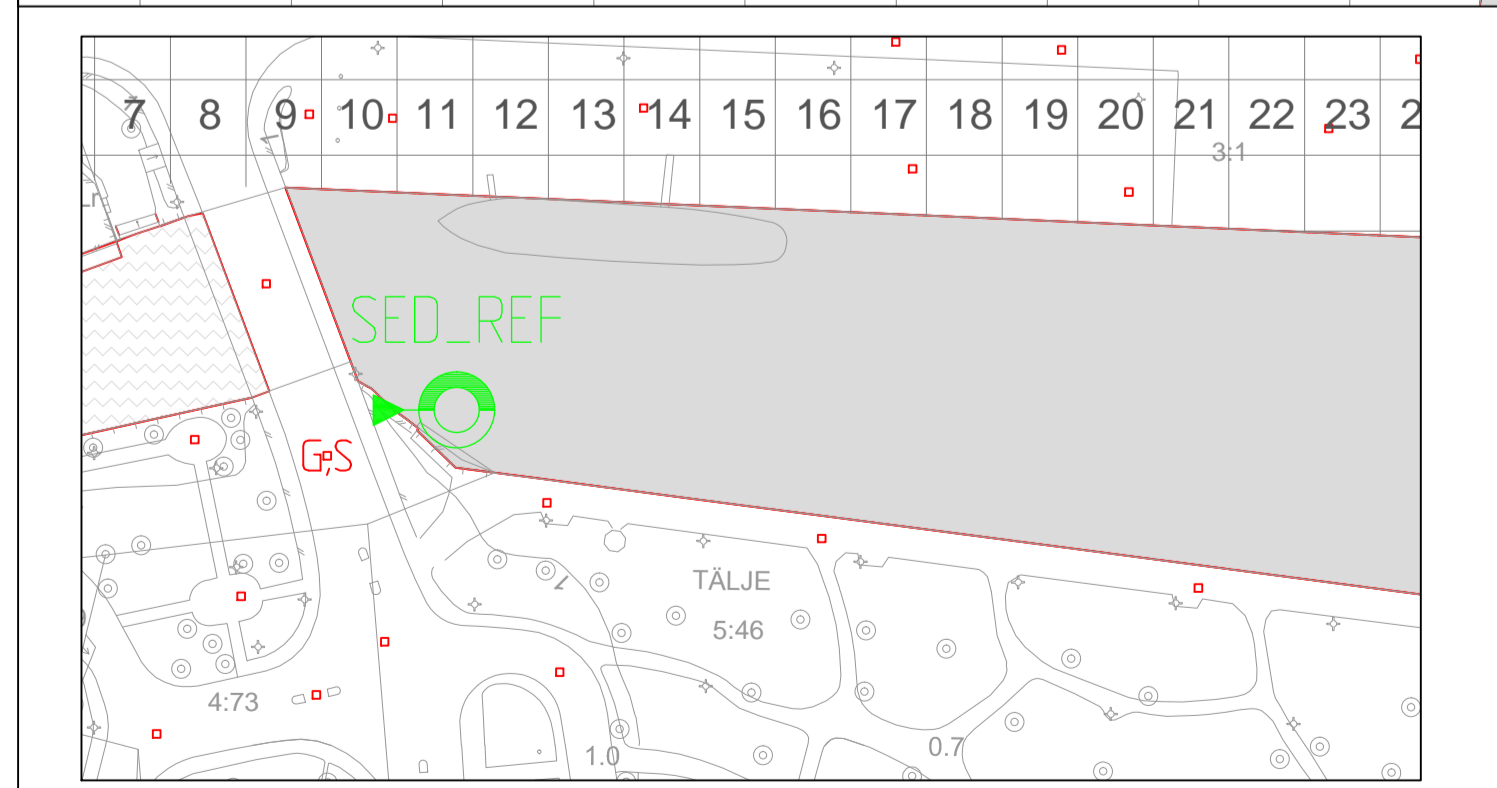
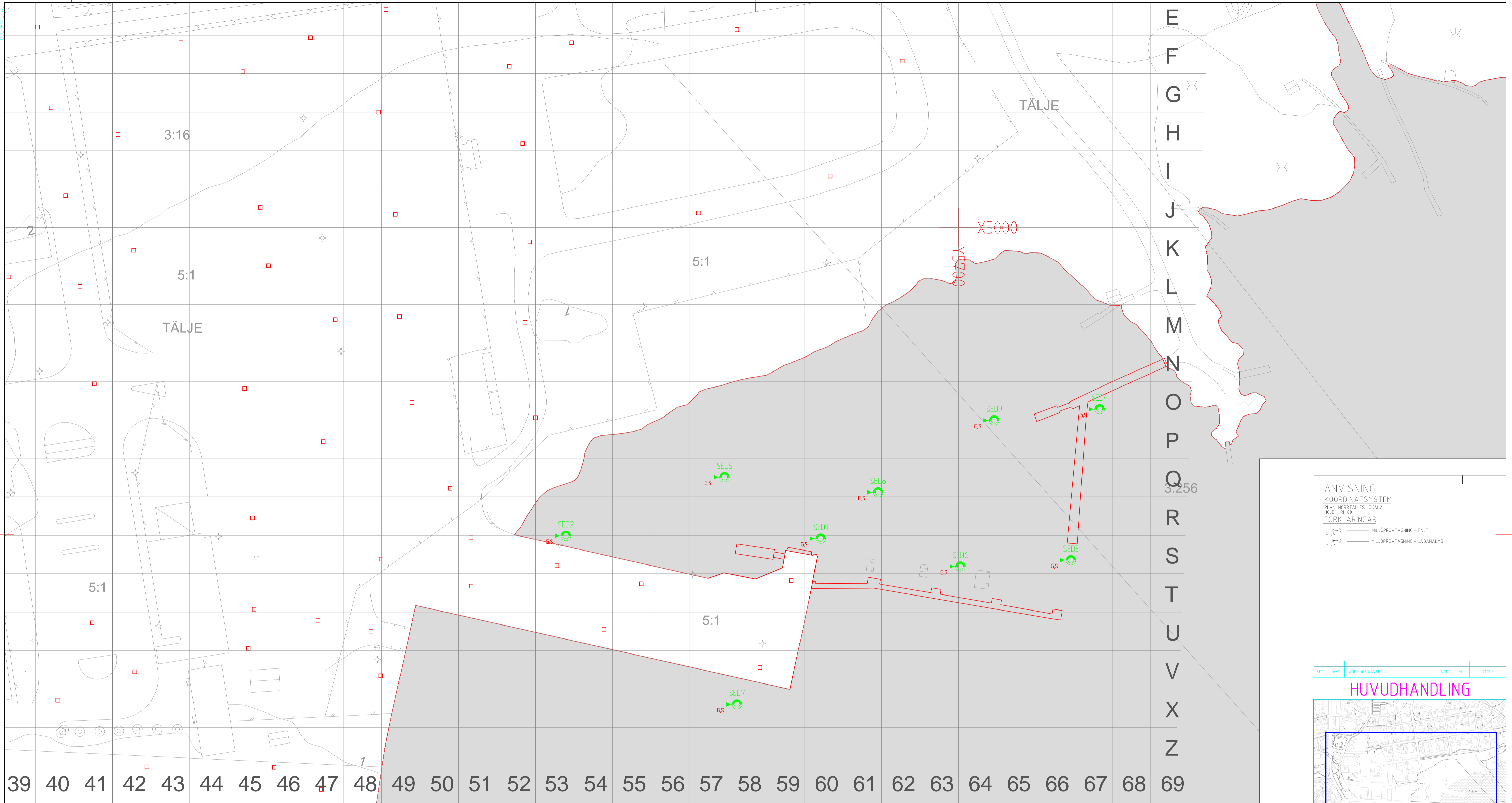
Provpunkt	SED 5	SED 6	SED 7	SED 7	SED 8	SED 9	SED ref	KM	MKM	GV 5799	Jämför- värden 4914	Holl- ändska gräns- värden	Dom MÖD
Djup (m u botten)	0-0,15	0-0,13	0-0,1	0,1-0,23	0-0,1	0-0,12	0-0,12						
<b>Organiska ämnen</b>													
Alifater >C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>20</b>	<b><u>120</u></b>				
Alifater >C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>500</u></b>				
Alifater >C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>500</u></b>				
Alifater >C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	<b>110</b>	u.d.	53	47	u.d.	u.d.	u.d.	<b>100</b>	<b><u>1000</u></b>				
Aromater >C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>50</u></b>				
Aromater >C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>3</b>	<b><u>15</u></b>				
Aromater >C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>30</u></b>				
PAH L	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>3</b>	<b><u>15</u></b>				
PAH M	1,3	1,4	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	1,5	<b>3</b>	<b><u>20</u></b>				
PAH H	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>1,3</b>	<b>1</b>	<b><u>10</u></b>				
m/p-xylen	0,0051	u.d.	0,0058	0,0079	0,0053	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>50</u></b>				
1,2,4-trimetylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,096	u.d.	u.d.	u.d.						
1,3,5-trimetylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,035	u.d.	u.d.	u.d.						
Isopropylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.						
n-butylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.						
Propylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	0,0077	u.d.	u.d.	u.d.						
Sec-butylbensen	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.						
<b>Metaller</b>													
Arsenik	u.d.	5,6	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	<b>10</b>	<b><u>25</u></b>		10		
Bly	44	15	39	37	18	22	25	<b>50</b>	<b><u>400</u></b>		31		
Kadmium	<b>1,5</b>	0,38	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	0,33	0,49	0,19	<b>0,5</b>	<b><u>15</u></b>		0,2		
Kobolt	10	4,7	10	11	7,1	4,9	4,1	<b>15</b>	<b><u>35</u></b>		14		
Koppar	78	23	<b>230</b>	74	30	29	24	<b>80</b>	<b><u>200</u></b>		15		
Krom	43	16	44	49	29	19	8,5	<b>80</b>	<b><u>150</u></b>		80		
Kvicksilver	0,2	0,086	<b>0,37</b>	0,15	0,041	<b>0,32</b>	<b>1,1</b>	<b>0,25</b>	<b><u>2,5</u></b>		0,04		
Nickel	33	13	32	36	21	14	5,6	<b>40</b>	<b><u>120</u></b>		33		
Vanadin	42	18	42	45	32	19	11	<b>100</b>	<b><u>200</u></b>				
Zink	<b>310</b>	79	210	220	100	140	100	<b>250</b>	<b><u>500</u></b>		85		

Provpunkt	SED 5	SED 6	SED 7	SED 7	SED 8	SED 9	SED ref	KM	MKM	GV 5799	Jämför- värdet 4914	Holl- ändska gräns- värdet	Dom MÖD
Djup (m u botten)	0-0,15	0-0,13	0-0,1	0,1-0,23	0-0,1	0-0,12	0-0,12						
<b>Övriga ämnen</b>													
Dioxiner WHO(2005)-PCDD/F TEQinkl LOQ (ng/kg)	3,98	-	-	-	-	-	3,91	<b>20</b>	<b><u>200</u></b>	0,85			
Tributyltenn (TBT) (µg/kg)	-	52	-	-	-	5,1	30	<b>150*</b>	<b><u>300*</u></b>			0,7	200
Dibutyltenn (µg/kg)	-	12	-	-	-	1,4	12	<b>400*</b>	<b><u>3000*</u></b>				
Monobutyltenn (µg/kg)	-	11	-	-	-	3,8	11	<b>400*</b>	<b><u>1500*</u></b>				
Trifenyltenn (µg/kg)	-	u.d.	-	-	-	u.d.	4,7					1	
Monofenyltenn (µg/kg)	-	2,4	-	-	-	u.d.	4,6						
Irgarol (µg/kg)	-	u.d.	-	-	-	u.d.	10	<b>4*</b>	<b><u>12*</u></b>	0,18-0,8			
Di-(2-etylhexyl)ftalat (µg/kg)	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	3,2					0,1-60**	

u.d. = under detektionsgräns; - ej analyserad parameter.

\*förslag till riktvärden, ej fastställda av Naturvårdsverket; \*\*motsvarar ingen-kraftig påverkan för summa ftalater.

## Bilaga 4 Miljöplan N-10-1.111



Skala 1:1000 A1  
Skala 1:2000 A3

ANVISNING  
KOORDINATSYSTEM  
PLAN NORRTÄLJES LOKALA  
HÖJD RH 00  
FÖRKLÄRINGAR  
 - MILJÖPROVTAGNING - FALT  
 - MILJÖPROVTAGNING - LABANALYS

BET ANT ANDRINGSÄSSER SÖK HL DATUM

**HUVUDHANDLING**

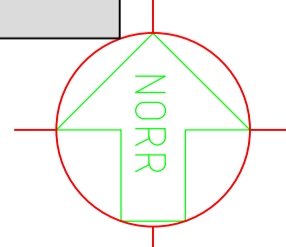
**NORRTÄLJE KOMMUN**  
 Kommunstyrelsekontoret  
 Kultur- och parkförvaltningen  
 Eskilsvägen 14  
 Box 804, 791 28 NORRTÄLJE  
 Tel: 0176-74677

**Ljferkling**  
 BJERKING AB  
 Hornsgatan 174  
 117 34 Stockholm  
 Telefon: 010-211 80 00  
 Telefax: 010-211 80 01  
 www.ljferkling.se

PROJEKT-ID	RITAD/KONSTR AV	HANDELAGGARE
13U224.95	PK	MIMMI ANDERSSON
ARBV NR	DATUM	PROJEKTANSVARS
-	2013-12-13	B.HYMNELIUS

Norrtälje Kommun  
NORRTÄLJE HAMN

SITUATIONSPLAN MILJÖ		BET
SKALA	RITNINGSDRÖM	
A3 1:250 A1 1:500	N-10.1-111	



P.L.O. 2013-12-13, 15:23, K:\upparag...\_daref\13U224.95.N - Miljöenkätning N-10-1-111.dwg, A1A