



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Havs
och Vatten
myndigheten

TBT, koppar, zink och irgarol i dagvatten, slam och mark i småbåtshamnar



TBT, koppar, zink och irgarol i dagvatten, slam och mark i
småbåtshamnar, Västra Götalands län 2011

Rapport av Henrik Bengtsson & Ann-Sofie Wernersson

© Länsstyrelsen i Västra Götaland, Göteborg

Referens: Bengtsson, H, & Wernersson A., 2012: TBT, koppar, zink och
irgarol i dagvatten, slam och mark i småbåtshamnar, Västra Götalands
län 2011. 2012:16.

Framsida: Utsikt över Hinsholmskilens småbåtshamn (Foto: H.
Bengtsson).

Rapporten är finansierad av Havs- och vattenmyndigheten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Introduktion
 - 1.1. Bakgrund och målsättning
 - 1.2. Underlag
 - 1.3. Förkortningar och betydelser
2. Metodik
 - 2.1. Lokaler och analyser
 - 2.2. Provtagningsmetodik
3. Resultat
4. Diskussion
 - 4.1. Halter i vatten från dagvattenbrunnar
 - 4.2. Halter i slam i dagvattenbrunnar
 - 4.3. Halter i mark från båtuppställningsplatser
 - 4.4. Korrelation mellan halter i dagvatten, slam, mark och sediment.
5. Slutsatser
 - 5.1. Behov av framtida studier
6. Referenser

BILAGOR

1. Fältrapport
2. Analysprotokoll
3. Analysprotokoll Lst 2003

1. Introduktion

1.1. Bakgrund och målsättning

Tributyltenn (TBT) har använts som den giftiga substansen i båtbottnfärg under flera decennier, men sedan kraftiga miljöeffekter påvisats har denna användning förbjudits. Organiska tennföreningar, däribland tributyltenn (TBT), har använts som ett gift med biocidverkan i bl.a. träskyddsmedel och textilier, men framförallt är det känt som en tillsats i båtbottnfärger med syfte att förhindra påväxt av t.ex. alger och havstulpaner.

Som ett resultat av dessa mycket allvarliga effekter har sedan mitten av 1980-talet användningen av TBT-baserade färger i många länder förbjudits för applicering på båtar (<25 m) samt på utrustning för akvatisk odling och fångst (nät). I Sverige infördes motsvarande användningsförbud först 1989. Förbudet utökades 1993 till att gälla alla fartyg, oberoende av längd. EU har man sedan juli 2003 förbjudit användningen av dessa färger på alla inom medlemsstaterna registrerade båtar och fartyg oavsett storlek.

Enligt EU:s vattendirektiv är organiska tennföreningar ett av de högst prioriterade ämnena att övervaka och åtgärda i miljön. SGU har sedan 2002 arbetat med att kartlägga förekomsten och spridningen av organiska tennföreningar i svenska havssediment. Resultaten av SGU:s karteringar visar på behovet och nödvändigheten av att genomföra en systematisk inventering och riskklassificering av alla hamnar, marinor, båt- och skeppsvarv i Sverige, samt båtuppställningsplatser där skroven blåstrats, skrapats och målats. I Västra Götaland län, såsom i de flesta andra län, har dessa platser inventerats och riskklassats enligt MIFO-metodiken. Färgspill och slipdamm sköljs bland annat med regnvatten ned i hamnbassängerna. Det kan i nuvarande läge inte uteslutas att ett stort antal uppläggningsplatser, marinor och hamnar behöver saneras för att säkerställa den framtida marina miljön.

Tennorganiska föreningar (och då framför allt TBT) har karakteriserats som en av de mest giftiga substanser som släppts ut i miljön, fullt jämförbara med dioxiner. Redan i mycket små doser ger föreningarna upphov till allvarliga skador på det marina livet. TBT är även en alltigenom antropogen förening som överhuvudtaget inte ska finnas i havssediment.

Under hösten 2010 provtogs sediment från 41 småbåtshamnar i Västra Götaland med avsikten att undersöka innehållet av tributyltenn (TBT) i ytsediment (0-2 cm, Bengtsson & Cato 2011). Dessutom undersöktes sediment en decimeter (8-10 cm) ner för att dra slutsatser om skillnader i belastning i dagsläget gentemot tidigare. Vid en tredjedel av lokalerna var halterna av TBT högre i ytan än 10 cm längre ner. Kvoten TBT gentemot nedbrytningsprodukterna (MBT, DBT) var större vid en tredjedel av de undersökta ytsedimenten, vilket indikerar att det fortsatt finns en pågående spridning av TBT till sediment i småbåtshamnar. Även andra län (Skåne, Halland och Värmland) deltog i kartläggningen men resultaten är delvis opublicerade och har inte sammantaget utvärderats, men resultaten indikerar på en liknande situation i andra småbåtshamnar på en regional och nationell nivå. En preliminär bedömning är dock att förhållandena är liknande även på andra platser längs Västkusten och Vänern. Andra, nyligen publicerade studier från bland annat Stenungsund och Stockholmsområdet, visar på höga halter av framförallt TBT i ytsediment, vilket stöder ytterligare att problemet med nutida spridning av TBT är stort. De naturhamnar (Koster och Gluppö-Fläskö) som undersöktes var däremot halterna relativt låga.

Källorna till den TBT som sprids till sedimenten i dessa småbåtshamnar är inte identifierade, men TBT från gamla färger kan antas spridas från avspolnings-, upptags- och uppställningsplatser invid småbåtshamnarna. Detta har tidigare uppmärksammats lokalt i en studie i Stenungsund från 2006, då höga halter med bland annat TBT påträffats i spolrester. Länsstyrelsen i Västra Götaland har beviljat ett stort antal LOVA bidrag till installation av spolplattor, vilka kan antas minska spridningen av båtottenfärger i samband med båtupptag och avspolning. Havs- och vattenmyndigheten har också för närvarande ett regeringsuppdrag för att ta fram riktlinjer och riktvärden för miljöpåverkan från spolplattor, borsttvättar och tvätt på land.

Under hösten 2011 beviljade Havs- och vattenmyndigheten medel till föreliggande studie. Målsättningen var att kartlägga andra tänkbara spridningsvägar för TBT till vattenmiljön från småbåtshamnar. Projektet är en första ansats att kartlägga möjliga källor och spridningsvägar från den landbaserade verksamheten i småbåtshamnar. TBT och tungmetaller analyserades på uppställningsplatser (mark), dagvattenbrunnar (vatten och slam) samt i ett fall vatten från en spolränna. Dagvattenproverna kompletterades med analyser av irgarol (organisk kopparförening). Syftet var att undersöka om de påträffade halterna av föroreningar i sedimenten åtminstone delvis skulle kunna förklaras av spridning från landbaserade aktiviteter via t ex dagvatten och ytavrinning.

Rapporten har skrivits av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, i ett samarbete mellan enheterna för Miljöskydd och Vattenvård.

1.2. Underlag

Enskilda referenser har, för att inte tynga texten, sammanställts i referenslistan (se kapitel 5). Det underlag som har haft störst betydelse är Cato *et al.* 2007, Bengtsson & Cato 2011 och opublicerat material från Naturvårdsverket (Bengtsson 2010).

1.3. Förkortningar och betydelser

Tabell 1 nedan redovisas i rapporten behandlade ämnen och deras förkortningar som används i texten.

Tabell 1. Akronymer över föreningar och begrepp.

MBT	Monobutyltenn
DBT	Dibutyltenn
TBT	Tributyltenn
TS	Torrsubstans
TOC	Totalt organiskt kol

2. Metodik

2.1. Lokaler och analyser

Valet av provtagningsplatser gjordes primärt utifrån var det sedan tidigare fanns tillgängliga mätvärden av organiska tennföreningar i sediment och under förutsättning att det fanns dagvattenbrunnar i området. Endast lokaler med hårdgjord yta var aktuella för den delen av studien som ser på dagvatten och slam i dagvattenbrunnar, för att försäkra sig om att avrinningsvattnet kommer till nytillkomna föroreningar, och inte äldre föroreningar som kan påverka vid exempelvis grusade uppställningsplatser.

I Göteborgsområdet finns det sex småbåtshamnar som är hårdgjorda och som därmed ansågs vara lämpliga för ändamålet. Utav dessa lokaler saknade Hovås dagvattenbrunnar och dagvattenbrunnen i Fiskebäck var inte tillgänglig på grund av högt vattenstånd. I dagvattenbrunnen i Björlanda Kile fanns det inga avsättningar i dagvattenbrunnen så den lokalen utgick ur slamstudien. Ytterligare fyra lokaler togs därför fram för undersökning av markprover och en del av området vid Hinsholmskilen som inte var hårdgjord fick ingå i markstudierna.

Vattenprover har tagits i dagvattenbrunnar på följande lokaler:

- Björlanda Kile
- Hinsholmskilen
- Saltholmen (här togs prov även från spolränna)
- Torslanda Lagun

Slam har hämtats från dagvattenbrunnar från följande hamnar:

- Hinsholmskilen
- Torslanda Lagun
- Saltholmen

Markprover från uppställningsplatser har insamlats från följande lokaler:

- Amundön
- Hinsholmskilen
- Näset
- Tångudden
- Önnared

Se Tabell 2 och Tabell 3 för vad som ingår i respektive analyspaket. I Bilaga 1 finns en beskrivning av lokalerna, och i Figur 1 presenteras en översiktsskild av lokalerna som varit del i studien.

Tabell 2 Analyser som ingår i analyspaketen för markprover

Organiska tennföreningar	Metaller	Övrigt
Tributyltenn	Arsenik Kadmium Kobolt Krom Koppar Kvicksilver Nickel Bly Vanadium Zink	Torrsubstans (TS) Total organisk kolhalt (TOC) ¹

Tabell 3 Analyser som ingår i analyspaketen för vattenprover

Organiska tennföreningar	Metaller	Organiska kopparföreningar
Tributyltenn	Arsenik Kadmium Kobolt Krom Koppar Kvicksilver Nickel Bly Vanadium Zink	Irgarol

2.2. Provtagningsmetodik

Provtagningarna i fält har utförts av Sweco Environment AB under slutet av november och början av december 2011. Markproverna var samlingsprover från 6-10 punkter per lokal, med undantag för provet från Hinsholmskilen som bestod av färre delprov. Slamproverna och vattenproverna är samlingsprov från flera dagvattenbrunnar per lokal när det varit möjligt. På en lokal (Saltholmen) provtogs även vatten från en ränna vid spolplattan. En beskrivning av fältmetodiken och provtagningsmetodik finns i Bilaga 1, tillsammans med en utförlig platsbeskrivning av vardera lokal.

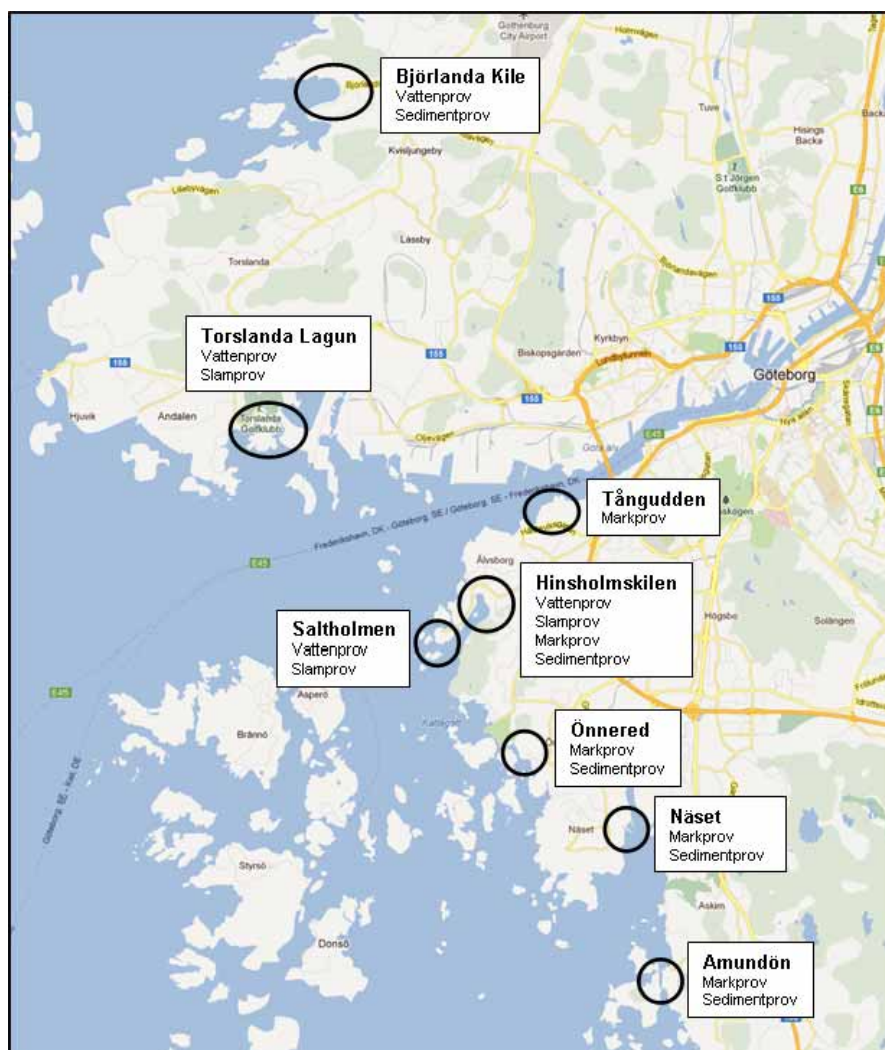
¹ Halten TOC har analyserats, inte beräknats från glödförlust

3. Resultat

Kompletta analysresultat presenteras i Bilaga 2.

En sammanställning av analysresultaten för TBT, koppar och zink från markprov, slamprov och vattenanalyser finns i Tabeller 4 till 6. Tabellerna har begränsats till de ämnen som är mest relevanta gällande föroreningar från båtfärg. På vattenproven har även irgarol analyserats. De småbåtshamnar och uppställningsplatser som ingår i studien och vilka analyser som genomförts framgår i Figur 1.

Halten TBT i mark och slamprover har analyserats med en noggrannhet (rapporteringsgräns) på 1 µg/kg TS (se Tabell 4-5 och Bilaga 2), vilket har överstigit med bred marginal i samtliga prov. Halterna har varit så höga att analyserna inte har kunnat genomföras utan modifikationer i analysförfarandet, med bland annat minskad provmängd. Detta har medfört en relativt stor osäkerhet (ca ±30%) samt att analyserna av nedbrytningsprodukterna inte gick att genomföra (DBT +MBT). I vattenanalyserna har akvatiskt löst TBT analyserats med en noggrannhet (rapporteringsgräns) på 1 ng/kg TS (se Tabell 6 och Bilaga 2). Denna överskreds också med god marginal i samtliga prov.



Figur 1: Karta med provlokalerna och vilken provtagning som genomförts på respektive plats. Sedimentproven är från Bengtsson & Cato 2011. Kartunderlaget är från Google Maps.

Tabell 4: Sammanställning av provlokaler och analysresultat i markprov för TBT, koppar och zink.

	TBT	Koppar	zink
	µg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Amundön	38 900	682	941
Hinsholmskilen	1 980	196	172
Näset	13 400	1 310	879
Tångudden	23 700	1 480	1 530
Önnered	20 700	437	554

Tabell 5: Sammanställning av provlokaler och analysresultat i slamprov för TBT, koppar och zink.

	TBT	Koppar	zink
	µg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Hinsholmskilen	285 000	13 500	7 680
Saltholmen	227 000	58 000	84 400
Torslanda Lagun	93 400	2 220	1 230

Tabell 6: Sammanställning av provlokaler och resultat för TBT, irgarol, koppar och zink vid analyser av dagvatten samt vattenprov från en vattenränna i anslutning till en spolplatta.

	TBT	Irgarol	Koppar	zink
	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l
Torslanda Lagun dagvatten	40 000	13	2 260	3 790
Saltholmen dagvatten	480	0,51	226	854
Saltholmen spolplatta	29 000	8	267	3 590
Hinsholmen dagvatten	580	0,59	742	2 430
Björlanda Kile dagvatten	5 100	2,8	792	2 260

Tabell 7: Halter i sediment från tidigare undersökningar i anslutning till småbåtshamnarna i denna studie (från Bengtsson & Cato 2011).

	TBT	Koppar	zink
	µg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Amundön	290	200	244
Björlanda Kile	560	253	400
Hinsholmskilen	510	301	299
Näset	220	204	309
Saltholmen	*	*	*
Torslanda lagun	*	*	*
Tångudden	*	*	*
Önnered	42	115	253

* Inga sedimentvärden finns att tillgå.

4. Diskussion

Analysresultaten visar generellt på anmärkningsvärt höga halter av tungmetaller, TBT och irgarol i alla medier som undersökts (Tabell 4-6). Då underlaget är begränsat, med endast ett fåtal analyser i respektive medium, kan dock inga långdragna slutsatser göras. Underlaget ger dock en skarp indikation om att dagens hantering av uppställningsplatser, hårdgjorda ytor och dagvatten är problematisk och att åtgärdsarbetet generellt måste ses över vid småbåtshamnar, för att begränsa spridningen av giftiga substanser från båtbottnfärger.

4.1. Halter i vatten från dagvattenbrunnar

De höga halterna av zink och koppar som påträffats avspeglar en ökad användning av färger med dessa metaller, vilket ligger i linje med vad som används idag.

De koncentrationer av TBT, irgarol, koppar och zink som påträffats är mycket höga i jämförelse med de EQS-värden (Environmental Quality Standards) som fastställts på europeisk nivå för TBT i ytvatten, förslag på EQS värde för irgarol, liksom förslag till bedömningsgrunder för koppar och zink som tagits fram som stöd för vattenförvaltningen, se Tabell 8. För TBT överskrids dessa med 2 400 – 200 000 gånger, och för irgarol 200 – 5 200 gånger. Om halterna representerar den halt som förekommer på utgående vatten från brunnarna skulle en spädning på motsvarande antal gånger vara nödvändig för att god kemisk status ska uppnås. För koppar överskrids klassgränsen mellan 57 – 570 gånger och zink ca 100 – 470 gånger. För metallerna ska egentligen naturlig bakgrund subtraheras och klassgränserna avser löst fraktion, men detta har inte beaktats före jämförelsen.

Tabell 8. Fastställda respektive föreslagna klassgränser för statusklassningar av ytvatten inom vattenförvaltningen för koppar, zink, TBT och irgarol.

	Klassgräns (ug/l) för ytvatten ²	Referens
Koppar	4	NV 5799 ³
Zink	8	NV 5799 ⁴
TBT	0,0002	2008/105/EG
Irgarol (=Cybutryne)	0,0025	2011/0429 (COD)

En jämförelse kan även göras med norska klassgränser för ytvatten. Värdena i Tabell 9 är tagna ifrån de norska riktlinjerna för halter i ytvatten i marin miljö. Som tydligt framkommer överskrider halterna som uppmätts i denna studie med bred marginal de halter som motsvarar mycket dåliga förhållanden.

² Klassgräns avser antingen gräns för god kemisk eller ekologisk status, beroende på ämne. Koppar och zink kan beaktas i samband med ekologisk statusklassning, TBT ska beaktas i samband med kemisk statusklassning. Irgarol kan i dagsläget beaktas i samband med ekologisk statusklassning men kommer troligen framöver att beaktas i samband med kemisk statusklassning

³ Gäller egentligen sötvatten, och för löst fraktion

⁴ Gäller för löst fraktion

Tabell 9 Norska klassgränser för ytvatten (SFT rapport TA-2229/2007).

Klass	I	II	III	IV	V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
		Inga toxiska effekter	Kroniska effekter vid långtidsexponering	Akuttoxiska effekter vid korttids-exponering	Omfattande akuttoxiska effekter
Koppar (µg/l)	<0,3	0,3 -0,64	0,64 -0,8	0,8 -7,7	>7,7
Zink (µg/l)	<1,5	1,5 – 2,9	2,9 - 6	6 - 60	>60
TBT (µg/l)		<0,0002	0,0002 -0,0015	0,0015 – 0,003	>0,003
Irgarol (µg/l)		<0,008	0,008 – 0,05	0,05 – 0,25	>0,25

Den toxiska effekten av outspädd dagvatten är därför uppskattad till mycket hög. För ackumulerande substanser är det dock inte bara av vikt att bedöma koncentrationsnivåer utan även totala mängder som släpps ut. Det är dock inte möjligt att med utgångspunkt enbart från dessa analysresultat dra slutsatser om vilka totala mängder av respektive substans som släpps ut via dagvattnet (eller via ytavrinning i de fall vatten inte samlas upp i brunnar).

Halterna som uppmätts i dagvattnet och i vattnet från spolrännan är emellertid anmärkningsvärt höga, också när man betraktar omständigheterna:

- Hårdgjort område, det vill säga ingen eller liten tillgång till tidigare års tillskott, endast nytillskott från senaste säsongen.
- Tid på året. Provtagningen genomfördes i november/december, långt ifrån den mest aktiva underhållsperioden (april/maj).
- Omsättning av vatten. Mätningarna genomfördes efter en lång period med hög nederbörd, vilket borde medföra att maxhalter inte påträffats.

Något som kan ha påverkat mätvärdena i dagvattnet är de extremt höga halterna av TBT, zink och koppar som har påträffats i slammet. Slammet är relativt grovt, så en jämförelsevis snabb jämviktsbalans mellan vatten och slam kan inte uteslutas. Sambandet är dock oklart, då exempelvis vattenproven från Björlanda Kile som saknar slam i dagvattenbrunnarna också visar på höga halter. En slamsugning av dagvattenbrunnarna är av största vikt, och en uppföljningsstudie bör genomföras därefter, för att avgöra om halterna i dagvattnet är fortsatt höga. Även uppföljande studier av årstidsvariation och totala flöden kan ge värdefull information om betydelsen hos dessa utsläpp.

4.2. Halter i slam i dagvattenbrunnar

Slammet som finns i dagvattenbrunnarna är relativt grovt. Det domineras av sand- och grovsiltfraktioner med frekvent inslag av grus. Slam kan således vara en något vilseledande beteckning, då något inslag av finfraktioner inte förekommer alls.

Analysresultaten för TBT, koppar och zink i slamproverna är oerhört höga, och flera av halterna klassificeras som farligt avfall (Tabell 10). Slammet i dagvattenbrunnarna bör därför omhändertas och hanteras som farligt avfall. Enligt de uppgifter som finns har brunnarna sannolikt inte slamsugits tidigare (muntliga uppgifter, Karin Fredell, Grefab AB).

Avsaknaden av finmaterial i avsättningarna i dagvattenbrunnarna är oroväckande i sig. Exempelvis slipdamm verkar inte fastna alls i dagvattenbrunnarna, utan förmodas ha

transporterats vidare. Ytterligare undersökningar behövs för att avgöra om så är fallet och åtgärder mot en sådan spridning bör då genomföras snarast.

Tabell 10 Avfall Sveriges (Rapport 2007:1) rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall.

	FA-gräns
Koppar	2 500 mg/kg TS
Zink	2 500 mg/kg TS
TBT ⁵	250 000 µg/kg TS

4.3. Halter i mark från båtuppställningsplatser

En sammanställning av undersökningar som har genomförts på andra uppställningsplatser i landet visar på en kraftigt förorenad situation på flera av lokalerna (Eklund & Eklund 2011). Resultaten från markproverna analyserade i denna studie är i paritet med de högsta värdena i den studien. Även tidigare analyser utförda på andra platser av Länsstyrelsen i Västra Götaland (opublicerade uppgifter, se Bilaga 3) visar på halter i linje med de värden vi redovisar i denna studie (Tabell 4).

Halterna som har uppmätts för TBT, koppar och zink överstiger inte gränserna för farligt avfall (se Tabell 10), men överskrider kraftigt de riktvärden som finns för MKM (mindre känslig markanvändning) och som har tagits fram av Naturvårdsverket (Tabell 11).

Tabell 11 Generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverkets rapport 5976). För halter av TBT i mark presenteras finska värden då svenska saknas (Statsrådets förordning 2007).

	KM (mg/kg TS)	MKM (mg/kg TS)
Koppar	80	200
Zink	250	500
TBT	1	2

Lokalerna som har provtagits utgörs av grusade ytor. Den dominerande spridningen som kan ske från området sker antingen genom damning under torra förhållanden eller vid ytavrinning i samband med kraftig nederbörd. En viss spridning lär ske genom grundvattnet, men omfattningen är svår att uppskatta då inga studier har genomförts beträffande nedbrytningstid och transporttid i markmiljö av TBT. Sammanlagd spridning till marin miljö är sannolikt långsam men relativt konstant.

4.4. Korrelation mellan halter i dagvatten, slam, mark och sediment.

Sedimentstudier som genomfördes under 2010 visar på att det fortfarande finns ett nytillskott av TBT till ytsedimenten i småbåtshamnar i Västra Götalands län (Bengtsson & Cato 2011). I Tabell 7 redovisas halterna i ytsedimenten i småbåtshamnarna där mätvärden har varit tillgängliga för de platser som har ingått i denna studie. En av målsättningarna med denna studie var att se om källan till det påvisade nytillskottet till sedimentet kan vara uppställningsplatser av småbåtar.

Halterna som har uppdagats i alla undersökta medier ger en skarp indikation om att marken från grusade uppställningsplatser och avrinningsvattnet från hårdgjorda ytor är en betydelsefull källa. Man måste dock beakta att underlaget är allt för begränsat för att omfattningen skall kunna fastställas.

⁵ Gränsvärdet för TBT är framräknat efter Avfall Sveriges metodik (Rapport 2007:1).

5. Slutsatser

Trots ett relativt litet provunderlag för resultaten i denna rapport framkommer följande starka indikationer:

- Vattnet i dagvattenbrunnarna är kraftigt förorenat, vilket i sin tur indikerar att spridning via ytavrinning från båtupptagsplatser är betydelsefull
- Årsvariationerna i halter (dagvatten) bör undersökas för att belägga omfattningen av problemställningen
- Slammet i dagvattenbrunnarna är så förorenat att det i flera fall motsvarar farligt avfall
- Slammet i dagvattenbrunnarna är relativt grovt. Finfraktionerna saknas till stora delar och har sannolikt förts vidare till den marina vattenmiljön
- Föroreningarna som tillförs de hårdgjorda områdena vid upptag och vid underhåll (slipning mm) av småbåtar riskerar att i hög grad föras ut till den marina vattenmiljön och sedimenten om det inte omhändertas
- Vid icke hårdgjorda områden är halterna i marken alarmerande, men tillförseln till den marina miljön är sannolikt långsam och periodisk via avrinning vid kraftig nederbörd och via damning vid torka, och konstant via grundvatten

I ett större perspektiv är slutsatsen att hårdgörning av uppställningsplatser tillsammans med kompletterande åtgärder är positivt för den närliggande marina miljön, då spridningsrisken av tidigare års föroreningar markant minskar. Dock krävs att man genomför kompletterande åtgärder. En rad med åtgärder och förhållningsregler finns redan framtagna och används, men resultaten här visar på att det kanske inte är av tillräcklig omfattning idag. Ytterligare kompletteringar för hårdgjorda uppställningsplatser med dagvattensystem skulle kunna vara:

- Frekvent sopning av uppställningsområdet
- Efterbehandling av dagvatten, exempelvis med uppsamling, avslamning och filterning
- Rening av dagvatten (om extrema halter kvarstår)
- Årlig slamsugning i dagvattenbrunnar

5.1. Behov av framtida studier

Omfattningen av studien är för begränsad för att man skall kunna dra allmänna slutsatser om hur spridning och påverkan av miljön är från uppställningsplatser i småbåtshamnar i hela landet. På de platser som undersöktes finns tydliga indikationer, men resultaten behöver följas upp av en mer omfattande studie för att få en bättre förståelse av problematiken.

Förutom att fler platser behöver undersökas, bör man undersöka haltvariationer över året, framförallt på våren när det är stor aktivitet, med underhåll såsom slipning och målning. Det är också lämpligt att undersöka hur stora mängder giftiga substanser som förs med dagvattnet ut i vattenmiljön, då man kan se att grovt material dominerar avsättningarna i dagvattenbrunnarna.

Åtgärder för att förhindra den föroreningsspridning som sker idag från båtupptagningsplatser bör följas upp för att bedöma deras effektivitet.

6. Referenser

- Avfall Sverige 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:1.
- Agreed ecotoxicological assessment criteria for trace metals, PCBs, PAHs, TBT and some organochlorine pesticides. OSPAR commission 1997.
- Bengtsson, H. 2009. Sammanställning av gränsvärden och underlaget för tributyltenn (TBT) i ett urval av länder. Opublicerad rapport på uppdrag av Naturvårdsverket.
- Bengtsson, H. & Cato, I. 2011: TBT i småbåtshamnar i Västra Götalands län 2010 –En studie i belastning och trender. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2011:30.
- Cato, I. 2005. Organiska tennföreningar – ett miljöproblem i svenska kust- och havsområden. *SGU-rapport* 2005:7, 5-7.
- Cato, I., Magnusson, M., Granmo, Å. & Borgegren, A. 2007: Organiska tennföreningar – ett hot mot livet i havet. I Viklund, K. (ed.): *Havet 2007* s. 77-81. Naturvårdsverket. ISBN 978-620-1262-5.
- Cato, I. 2010. Dokumentation av sedimentprovtagningar i marinor i Karlstad, Hammarö och Kristinehamn. SGU maringeologi 2010:8.
- Dahlöf, I. 1998. On the impact of TBT on marine sediment systems as assessed by biogeochemical effect indicators. Ph.D Thesis, Göteborg University, 30 pp.
- Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union, L348, 2008.
- Eklund, D. & Eklund B. 2011. Förorening av båtuppläggningsplatser –en sammanställning av utförda undersökningar i svenska kommuner. ITM-rapport 208.
- Eklund, B., Elfström, M. & Borg, H. 2008. TBT originates from pleasure boats in Sweden in spite of firm restrictions. *Open Environmental Sciences*, 2, 124-132.
- Eklund, B., Elfström, M., Gallego, I., Bengtsson, B-E. & Breitholtz, M. 2010. Biological and chemical characterization of harbor sediments from the Stockholm area. *Soil and Sediment Pollution* 10, 127-141.
- Eklund, B. 2010. Gamla synder svåra att måla över. Havsutsikt 2, 2010.
- European Commission 2012. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy. 2011/0429 (COD).
- Gibbs PE., Pascoe PL. & Burt GR. 1988. Sex change in the female dog-whelk, *Nucella lapillus*, induced by tributyltin from antifouling paints. *J Mar Biol Assoc UK* 68:715–731.
- Müller, M.D., Renberg, L. & Rippen, G. 1989: Tributyltin in the environment – sources, fate and determination: an assessment of present status and research needs. *Chemosphere* 18, 2015–2042.
- Naturvårdsverkets rapport 4918, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO).
- Naturvårdsverkets rapport 5799, 2008. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenade ämnen.
- Naturvårdsverkets rapport 5976, 2009. Riktvärden för förorenad mark- modellbeskrivning och vägledning.
- Strand, J., Larsen, M.M., Næs, K, Cato, I. & Dahlöf, I. 2006. Tributyltenn (TBT). Forekomst og effekter i Skagerrak. Forum Skagerrak II. 39s.
- Samuelsson P.O & Zeffer A. 2011. Sedimentundersökningar i Småbåtshamnar i Stenungsund 2011.
- Samuelsson P.O. 2006. Miljöanpassat båtupptag – Reningsanläggning för alla hamnstorlekar. Projektrapport april 2006.
- Statens Forurensningstilsyn 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann-.Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT rapport TA-2229/2007
- Statsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet. Helsingfors 2007.
- Stewart, C., de Mora, S.J., Jones, M.R.L. & Miller, M.C. 1992: Imposex in New Zealand neogastropods. *Mar. Pollut. Bull.* 4, 204–209.
- Stewart, C., de Mora, S.J., Jones, M.R.L. & Miller, M.C. 1992: Imposex in New Zealand neogastropods. *Mar. Pollut. Bull.* 4, 204–209.

Toxicon Rapport 052-10, 2010. Undersökning av ytsediment i 3 hamnar i Nordvästra Skåne. Fältundersökning i Ängelholms, Torekovs, och Båttstads hamnar på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne Län.

Bilaga 1 Fältrapport

RAPPORT

LÄNSSTYRELSEN VÄSTRA GÖTALAND

PROVTAGNING I SMÅBÅTSHAMNAR I GÖTEBORG

Uppdragsnummer 1311635000

Provtagning av mark inom båtuppställningsplatser samt slam och vatten från dagvattenbrunnar inom hårdgjorda uppställningsytor



Göteborg 2012-02-29

Sweco Environment AB

Göteborg, Miljöteknik

Göran Ejdeling

Per Gustafsson

1 (14)

Sweco
Gullbergs Strandgata 3
Box 2203, 403 14 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
Telefax 031-62 77 22
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556346-0327
säte Stockholm
Ingår i Sweco-koncernen

Göran Ejdeling
Civ.ing, hydrogeolog
Telefon direkt 031-62 76 16
Mobil 0734-12 26 16
goran.ejdeling@sweco.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund och uppdragets omfattning	3
2	Provtagningsmetodik	3
3	Genomförande	3
4	Beskrivning av provtagningsplatser	4
4.1	GREFAB-hamnar	4
4.1.1	Björlanda Kile	4
4.1.2	Fiskebäck	5
4.1.3	Hinsholmskilen	5
4.1.4	Hovås	6
4.1.5	Saltholmen	6
4.1.6	Torslanda Lagun	7
4.2	Övriga hamnar	8
4.2.1	Tångudden	8
4.2.2	Önnered	9
4.2.3	Näset	10
4.2.4	Amundön	11
5	Övriga noteringar	12
6	Foton från provtagningsplatser	13

Bilaga: Analysrapporter

1 Bakgrund och uppdragets omfattning

På uppdrag av länsstyrelsen i Västra Götalands län, genom Henrik Bengtsson, har Sweco Environment, Göteborg, utfört provtagning av slam och vatten i dagvattenbrunnar inom uppställningsytor i sex GREFAB-hamnar samt provtagning med spade av ytskikt inom icke hårdgjorda ytor i fyra andra, privatdrivna, hamnar. I några av hamnarna kunde inte avsedda prover tas, vilket framgår nedan.

Sweco har planerat och utfört provtagningen, dokumenterat varje provtagningspunkt beträffande utseende, egenskaper och läge samt levererat prover till lab. Dokumentation av provtagningspunkterna redovisas nedan.

2 Provtagningsmetodik

Inom GREFAB:s hamnar är största delen av uppställningsytorna hårdgjorda, men mindre delar finns med grus- eller makadam-yta. De hårdgjorda ytorna avvattnas ofta med fall direkt mot havet, men inom flera hamnar finns åtminstone delvis ytor som avvattnas till dagvattenbrunnar. Brunnarna är dels av typen rännstensbrunn med slamfång och dels av spygatt-typ, d.v.s. de saknar slamfång helt. Dessa senare har inte kunnat provtas eftersom varken vatten eller slam ansamlas i själva brunnen.

Vattenproverna togs ut först med hjälp av en vattenhämtare i vattenfasen ovanför slammet i resp brunn.

Slamproverna har tagits ur slamfångsdelen på resp brunn med hjälp av en gripskopa, som rengjorts noga före och mellan provtagningarna. Skopan är galvaniserad, men är relativt gammal och väl använd. Slammet utgjordes av ett ganska grovkornigt material, gråsvart sand och grus, med inslag av färgrester. Det luktade svagt av färg/lösningsmedel i de flesta dagvattenbrunnarna.

Markproverna togs ut ytligt med hjälp av spade och spett. Ytprov från 0-10 cm djup inom en större delyta samlades i en diffusionstät påse. Proverna utgjordes av sand och grus, där större stenar har sorterats bort. Även i detta material kunde färgrester observeras.

3 Genomförande

Provtagningen har genomförts under november – december 2011. Vädret var då ovanligt mildt för årstiden, med relativt mycket regn och höga havsvattenstånd, men ingen frost eller tjäle. Provtagningsdatum för resp. prov framgår av analysrapporterna.

4 Beskrivning av provtagningsplatser

4.1 GREFAB-hamnar

4.1.1 Björlanda Kile

Uppställningsytorna är asfalterade och avvattnas till viss del via tre rännstensbrunnar, varav den ena är av spygatt-typ, d.v.s. det finns inget slamfång alls i brunnen. De två andra är byggda, som om de har slamfång, men förmodligen står de på sten, utan någon betongbotten, för det samlas inget slam i dem. Därför togs det bara ett samlingsprov på vattnet från dessa två brunnar. Brunnarna var f.ö. försedda med kolfilterinsatser, som hade trillat ner på botten.

Resterande uppställningsytor avvattnas mestadels som ytaavrinning mot havet, men en del rinner till det stora diket som omger området.

Provtagningskoordinater i TM99: Vatten + slam X 6406964.0 Y 310123.0
Vatten + slam X 6406887.0 Y 310133.0



Figur 1: Översiktsbild över småbåtshamnen i Björlanda Kile. Dagvattenbrunnarna som provtagits är markerade. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.1.2 Fiskebäck

Inga prover har kunnat tas ut här, eftersom de två tänkta brunnarna står under vatten, när det är högt vattenstånd och havsvattenståndet var ovanligt högt när provtagningen genomfördes. På området finns ytterligare två rännstensbrunnar, men inget vatten från uppställningsytorna rinner till dessa.

4.1.3 Hinsholmskilen

Uppställningsytorna är till stora delar asfalterade och avvattnas till viss del via tre rännstensbrunnar, varav den ena är av spygatt-typ. De två andra är byggda med slamfång och hade kolfilterinsatser. Slam- och vattenprov togs ur den brunn som var mest representativ. Grussamlingsprov togs på den icke asfalterade båtuppställningsyta, som kantar vägen ut mot Wahlborgs Marina, mellan brygga E och G.

Provtagningskoordinater i TM99: Vatten + slam X 6395640.5 Y 312779.6
Markprov X 6395444,0 Y 312444.0



Figur 2: Översiktsbild över småbåtshamnen i Hinsholmskilen. Positionen för dagvattenbrunn och markområde som provtagits är markerade. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.1.4 Hovås

Uppställningsytorna är asfalterade och avvattnas till havet med ytaavrinning genom naturligt fall. Här finns inga dagvattenbrunnar på uppställningsytorna.

Inga prover har tagits.

4.1.5 Saltholmen

Uppställningsytorna är asfalterade och avvattnas via fyra rännstensbrunnar, varav tre är med slamfång. Dessa tre brunnar har en enklare filterinsats monterad. Slam- och vattenprov togs som samlingsprov ur dessa tre brunnar.

Spolplattan, som är av en tidig konstruktion, har en ränna som leder vattnet till ett litet reningsverk, när detta är i drift, men rinner förbi, när man slår av reningsverket vid arbetsdagens slut. Vatten från denna ränna provtogs.

Provtagningskoordinater i TM99:

Vatten + slam X	6395196.5	Y	311383.9
Vatten + slam X	6395207	Y	311374
Vatten + slam X	6395216	Y	311366
Ränna vid spolplatta X	6395198	Y	311439



Figur 3: Översiktsbild över småbåtshamnen vid Saltholmen. Positioner för dagvattenbrunnarna och spolrännan som provtagits är markerade. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.1.6 Torslanda Lagun

Uppställningsytorna är både av asfalt och grus. Grusytan mellan de f.d. hangarerna avvattas via fyra rännstensbrunnar. Slam- och vattenprov togs som samlingsprov från dessa fyra brunnar.

Provtagningskoordinater i TM99:

Vatten + slam	X 6399896.9	Y 308490.5
Vatten + slam	X 6399997.6	Y 308492.9
Vatten + slam	X 6399880.5	Y 308503.3
Vatten + slam	X 6399940.0	Y 308538.0



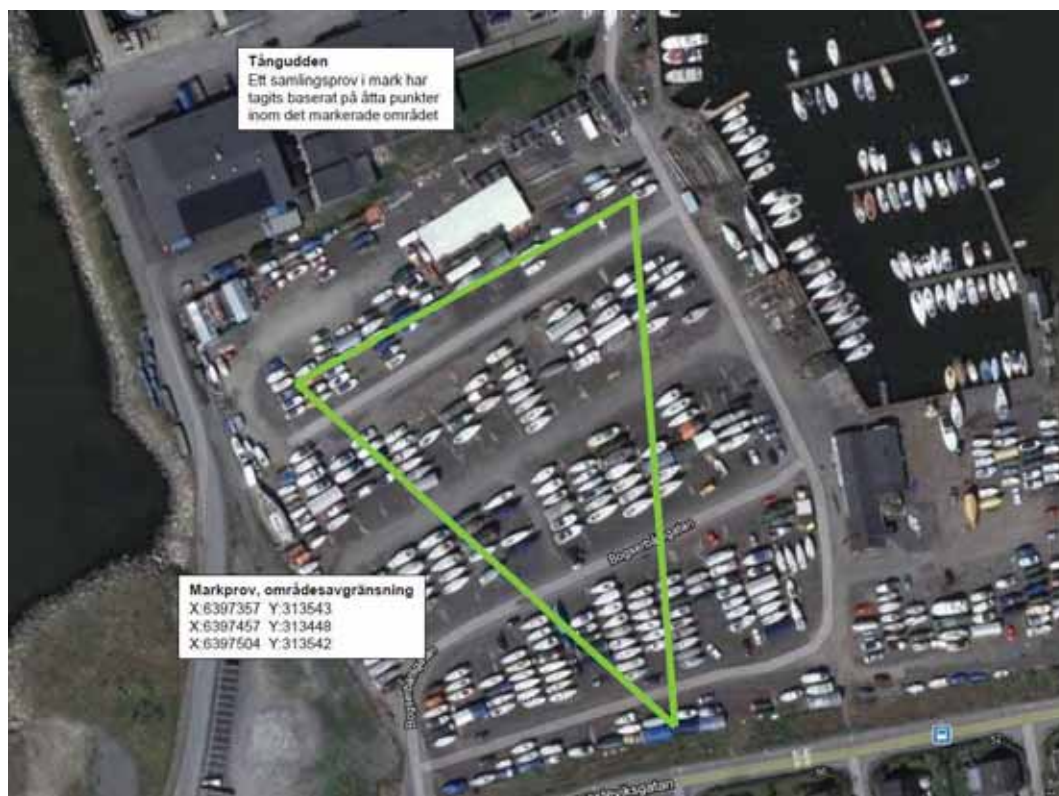
Figur 4: Översiktsbild över småbåtshamnen vid Torslanda Lagun. Positioner för dagvattenbrunnarna som provtagits är markerade. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.2 Övriga hamnar

4.2.1 Tångudden

Uppställningsytorna är grusade med asfaltsfräs och avvattnas inte via några dagvattenbrunnar, utan regnvattnet infiltrerar och avrinner i det ytliga grus/makadamlagret till Göta älv. Ett samlingsprov bestående av 8 st delprover togs ut från de olika grusade ytor som finns inom området.

Provtagningskoordinater i TM99:	X 6397357 Y 313543
för samlingsprovets område	X 6397457 Y 313448
	X 6397504 Y 313542



Figur 5: Översiktspild över småbåtshamnen vid Tångudden. Området inom vilket samlingsprovet i mark har tagits är markerat. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.2.2 Önnered

Önnered består av minst fyra olika föreningar eller båtlag. Den norra uppställningsytan, åt Fiskebäck till, som är grusad, används till stora delar av Önnereds båtlag och en mindre del utnyttjas av sjöscouter. Markområdet är ett utfyllnadsområde som under perioden 1967-1977 användes för byggavfall, industriavfall och schaktmassor. Området benämns numera Sjöbacka avfallsupplag.

Önnereds båtlag har en mobil miljöplatta, som flyttas dit upp när det är dags för upptagning på hösten. Denna platta används inte av sjöscouter, när de tar upp sina båtar. Ett samlingsprov bestående av 6 delprover togs ut från den grusyta, som disponeras av Önnereds båtlag.

Provtagningskoordinater i TM99:	X 6392925 Y 312959
för samlingsprovets område	X 6392933 Y 312880
	X 6392955 Y 312948

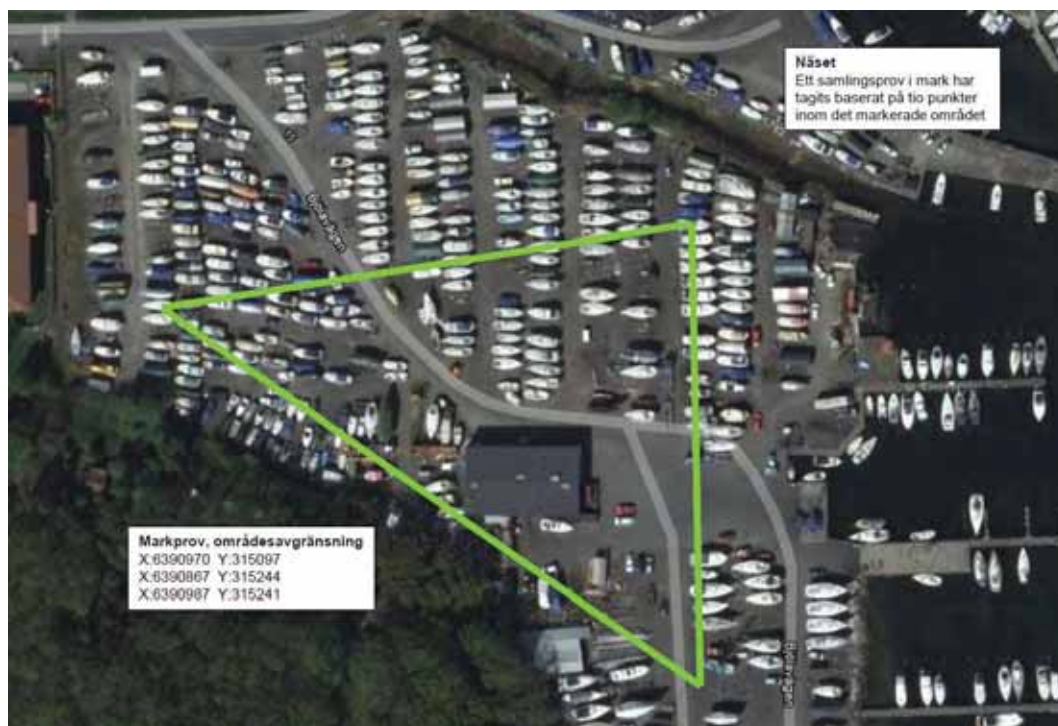


Figur 6: Översiktsbild över småbåtshamnen och uppställningsplatsen vid Önnered. Området inom vilket samlingsprovet i mark har tagits är markerat. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.2.3 Näset

Uppställningsytorna är till stora delar grusade med asfaltsfräs och avvattnas inte via några dagvattenbrunnar, utan regnvattnet infiltrerar och avrinner i det ytliga grus/makadamlagret till Askimsviken. Ett samlingsprov bestående av 10 delprover togs ut från de olika grusade ytorna, som finns inom området.

Provtagningskoordinater i TM99:	X 6390970 Y 315097
för samlingsprovets område	X 6390867 Y 315244
	X 6390987 Y 315241



Figur 6: Översiktsbild över småbåtshamnen vid Näset. Området inom vilket samlingsprovet i mark har tagits är markerat. Bakgrundskartan är från Google Maps.

4.2.4 Amundön

Uppställningsytorna är grusade och avvattnas inte via några dagvattenbrunnar, utan regnvattnet infiltrerar och avrinner i det ytliga grus/makadamlagret till havet. Ett samlingsprov bestående av 8 delprover togs ut på de olika grusade ytorna som finns inom området.

Provtagningskoordinater i TM99:	X 6388067 Y 316030
för samlingsprovets område	X 6388215 Y 316162
	X 6388055 Y 316180



Figur 7: Översiktsbild över småbåtshamnen vid Amundön. Området inom vilket samlingsprovet i mark har tagits är markerat. Bakgrundskartan är från Google Maps.

5 Övriga noteringar

I flera av Grefabs hamnar finns filterinsatser i dagvattenbrunnarna av typ rännstensbrunn, men det tycks inte finnas några rutiner för byte av insatserna, så de har inte bytts på flera år.

Vid Saltholmens spolplatta fanns en uppsamlingsränna för spolvattnet som sen går vidare till ett litet reningsverk. När detta inte är i drift, så bräddar vattnet från rännan ut i havet via ett avloppsrör till södra sidan av vägen.

6 Foton från provtagningsplatser



Björlanda Kile Dagvattenbrunn med filterinsats



Torslanda Lagun Typiskt slamprov



Tångudden Grusyta av "asfaltfräs"



Saltholmen Spolrännan



Saltholmen Dagvattenbrunn



Hinsholmskilen Brunn med slamfång



Översvämmad brunn i Fiskebäck



Önnered Grusyta



Näset Grusyta av "asfaltfräs"



Amundön Grusyta

Bilaga 2 Analysresultat 2011

Rapport

Sida 1 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Projekt dagv
Bestnr oannwer, dnr 537-925-11
Registrerad 2011-12-12
Utfärdad 2012-01-09

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av vatten

Er beteckning	Torslanda Lagun					
Labnummer	O10420197					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tributyltenn	40000		ng/l	1	1	CL
irgarol	13		µg/l	2	2	CL
filtrering 0,45µm; metaller*	JA			3	3	HESE
Ca	16.2	1.9	mg/l	4	E	HESE
Fe	0.0855	0.0117	mg/l	4	E	HESE
K	5.55	0.69	mg/l	4	E	HESE
Mg	2.80	0.35	mg/l	4	E	HESE
Na	45.7	6.1	mg/l	4	E	HESE
Si	1.28	0.19	mg/l	4	E	HESE
Al	26.3	4.5	µg/l	4	H	HESE
As	2.63	0.45	µg/l	4	H	HESE
Ba	80.9	9.9	µg/l	4	E	HESE
Cd	0.494	0.065	µg/l	4	H	HESE
Co	2.37	0.42	µg/l	4	H	HESE
Cr	0.841	0.179	µg/l	4	H	HESE
Cu	2260	278	µg/l	4	E	HESE
Hg	0.0185	0.0020	µg/l	4	F	HESE
Mn	81.9	9.9	µg/l	4	E	HESE
Mo	11.0	1.9	µg/l	4	H	HESE
Ni	4.83	0.84	µg/l	4	H	HESE
P	55.9	10.4	µg/l	4	H	HESE
Pb	8.76	1.41	µg/l	4	H	HESE
Sr	104	13	µg/l	4	E	HESE
Zn	3790	547	µg/l	4	E	HESE

Rapport

Sida 2 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Er beteckning	Saltholmen Dagvatten					
Labnummer	O10420198					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tributyltenn	480		ng/l	1	1	CL
irgarol	0.51		μ g/l	2	2	CL
filtrering 0,45 μ m; metaller*	JA			3	3	HESE
Ca	5.14	0.61	mg/l	4	E	HESE
Fe	0.0074	0.0014	mg/l	4	H	HESE
K	3.91	0.49	mg/l	4	E	HESE
Mg	1.83	0.23	mg/l	4	E	HESE
Na	15.8	2.1	mg/l	4	E	HESE
Si	0.529	0.077	mg/l	4	E	HESE
Al	9.82	1.81	μ g/l	4	H	HESE
As	3.79	0.66	μ g/l	4	H	HESE
Ba	8.19	1.05	μ g/l	4	E	HESE
Cd	0.201	0.026	μ g/l	4	H	HESE
Co	1.16	0.21	μ g/l	4	H	HESE
Cr	0.983	0.173	μ g/l	4	H	HESE
Cu	226	28	μ g/l	4	E	HESE
Hg	0.0032	0.0007	μ g/l	4	F	HESE
Mn	8.90	1.17	μ g/l	4	E	HESE
Mo	0.400	0.079	μ g/l	4	H	HESE
Ni	2.84	0.49	μ g/l	4	H	HESE
P	26.0	4.8	μ g/l	4	H	HESE
Pb	0.882	0.143	μ g/l	4	H	HESE
Sr	23.3	2.9	μ g/l	4	E	HESE
Zn	854	123	μ g/l	4	E	HESE

Rapport

Sida 3 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Er beteckning	Saltholmen spolplatta					
Labnummer	O10420199					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tributyltenn	29000		ng/l	1	1	CL
irgarol	8.0		μ g/l	2	2	CL
filtrering 0,45 μ m; metaller*	JA			3	3	HESE
Ca	24.3	2.9	mg/l	4	E	HESE
Fe	2.32	0.31	mg/l	4	E	HESE
K	13.6	1.7	mg/l	4	E	HESE
Mg	10.7	1.3	mg/l	4	E	HESE
Na	73.8	9.9	mg/l	4	E	HESE
Si	2.42	0.35	mg/l	4	E	HESE
Al	45.0	7.7	μ g/l	4	H	HESE
As	10.9	1.9	μ g/l	4	H	HESE
Ba	16.2	2.0	μ g/l	4	E	HESE
Cd	1.18	0.15	μ g/l	4	H	HESE
Co	2.82	0.50	μ g/l	4	H	HESE
Cr	1.71	0.33	μ g/l	4	H	HESE
Cu	267	33	μ g/l	4	E	HESE
Hg	0.0131	0.0015	μ g/l	4	F	HESE
Mn	499	60	μ g/l	4	E	HESE
Mo	1.61	0.29	μ g/l	4	H	HESE
Ni	3.08	0.53	μ g/l	4	H	HESE
P	534	70	μ g/l	4	E	HESE
Pb	0.771	0.126	μ g/l	4	H	HESE
Sr	159	20	μ g/l	4	E	HESE
Zn	3590	518	μ g/l	4	E	HESE

Rapport

Sida 4 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Er beteckning	Hinsholmen					
Labnummer	O10420200					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tributyltenn	580		ng/l	1	1	CL
irgarol	0.59		µg/l	2	2	CL
filtrering 0,45µm; metaller*	JA			3	3	HESE
Ca	8.98	1.08	mg/l	4	E	HESE
Fe	0.0108	0.0019	mg/l	4	H	HESE
K	2.05	0.28	mg/l	4	E	HESE
Mg	2.25	0.28	mg/l	4	E	HESE
Na	13.7	1.8	mg/l	4	E	HESE
Si	0.303	0.044	mg/l	4	E	HESE
Al	8.60	1.54	µg/l	4	H	HESE
As	3.70	0.63	µg/l	4	H	HESE
Ba	26.8	3.3	µg/l	4	E	HESE
Cd	0.307	0.041	µg/l	4	H	HESE
Co	1.28	0.24	µg/l	4	H	HESE
Cr	0.738	0.130	µg/l	4	H	HESE
Cu	742	92	µg/l	4	E	HESE
Hg	0.0032	0.0007	µg/l	4	F	HESE
Mn	29.0	3.5	µg/l	4	E	HESE
Mo	0.732	0.134	µg/l	4	H	HESE
Ni	4.97	0.89	µg/l	4	H	HESE
P	23.5	4.6	µg/l	4	H	HESE
Pb	9.10	1.47	µg/l	4	H	HESE
Sr	35.4	4.4	µg/l	4	E	HESE
Zn	2430	350	µg/l	4	E	HESE

Rapport

Sida 5 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Er beteckning	Björlanda					
Labnummer	O10420201					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tributyltenn	5100		ng/l	1	1	CL
irgarol	2.8		µg/l	2	2	CL
filtrering 0,45µm; metaller*	JA			3	3	HESE
Ca	4.80	0.57	mg/l	4	E	HESE
Fe	0.0145	0.0027	mg/l	4	H	HESE
K	0.957	0.161	mg/l	4	E	HESE
Mg	2.17	0.27	mg/l	4	E	HESE
Na	19.4	2.6	mg/l	4	E	HESE
Si	0.0944	0.0147	mg/l	4	E	HESE
Al	13.4	2.3	µg/l	4	H	HESE
As	2.36	0.41	µg/l	4	H	HESE
Ba	41.7	5.1	µg/l	4	E	HESE
Cd	0.349	0.046	µg/l	4	H	HESE
Co	0.742	0.135	µg/l	4	H	HESE
Cr	9.10	1.94	µg/l	4	H	HESE
Cu	792	98	µg/l	4	E	HESE
Hg	<0.002		µg/l	4	F	HESE
Mn	9.40	1.23	µg/l	4	E	HESE
Mo	1.01	0.18	µg/l	4	H	HESE
Ni	2.17	0.39	µg/l	4	H	HESE
P	16.5	3.0	µg/l	4	H	HESE
Pb	4.00	0.64	µg/l	4	H	HESE
Sr	19.7	2.5	µg/l	4	E	HESE
Zn	2260	326	µg/l	4	E	HESE

Rapport

Sida 6 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket TBT. Bestämning av tributyltenn enligt metod DIN EN ISO 17353 (F13). Mätning utförs med GC-FPD.
2	Bestämning av Irgarol. Mätning utförs med LC-MS-MS.
3	Filtrering; 0,45 µm
4	Paket V-2. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys har skett enligt EPA-metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SFMS). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008. Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet ej surgöras. Vid analys av Se har provet uppslutits med HCl i autoklav (120°) i 30 min. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2.

	Godkännare
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
E	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfě 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfě 9/336, 190 00, Praha 9, Česká Lípa, Bendlova 1687/7, 470 03 Česká Lípa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

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

ALS Scandinavia AB
Box 511
183 25 Täby
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Camilla Lundeborg
2012.01.09 12:19:59
ALS Scandinavia AB
Client Service
camilla.lundeborg@alsglobal.com

Rapport

Sida 7 (7)



T1119089

PPFUBA69KQ



Utf	
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAR ackrediterat laboratorium (Reg.nr. DAC-P-0040-97-10). DAR är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
3	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119505

QNMYYLIEVC



Projekt
Bestnr REF oannwer; 537-925-11
Registrerad 2011-12-21
Utfärdad 2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Hinsholmen Sediment					
Labnummer	O10421623					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	70.4		%	1	V	AKR
monobutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	285000	107000	µg/kg TS	1	B	AKR
As	8.67	1.78	mg/kg TS	2	H	AKR
Cd	1.31	0.26	mg/kg TS	2	H	AKR
Co	10.7	2.2	mg/kg TS	2	H	AKR
Cr	109	22	mg/kg TS	2	H	AKR
Cu	13500	2870	mg/kg TS	2	H	AKR
Hg	0.212	0.071	mg/kg TS	2	H	AKR
Ni	34.6	6.9	mg/kg TS	2	H	AKR
Pb	649	154	mg/kg TS	2	H	AKR
V	37.9	7.7	mg/kg TS	2	H	AKR
Zn	7680	1630	mg/kg TS	2	H	AKR
TS 105°C	73.9		%	3	2	CL
TOC	18	1.4	% av TS	3	2	CL
glödförlust	9.5		% av TS	4	2	CL
metaller; provet är siktat på begäran						

Rapport

Sida 2 (3)



T1119505

QNMYYLIEVC



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119505

QNMYYLIEVC



	Utf
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119503

QNMVVSISD



Projekt
Bestnr
Registrerad
Utfärdad

REF oannwer; 537-925-11
2011-12-21
2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Saltholmen					
Labnummer	O10421621					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	54.3		%	1	V	AKR
monobutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	227000	64800	µg/kg TS	1	B	AKR
As	9.34	1.99	mg/kg TS	2	H	AKR
Cd	2.85	0.54	mg/kg TS	2	H	AKR
Co	14.5	3.0	mg/kg TS	2	H	AKR
Cr	122	25	mg/kg TS	2	H	AKR
Cu	58000	12400	mg/kg TS	2	H	AKR
Hg	0.151	0.051	mg/kg TS	2	H	AKR
Ni	54.6	11.1	mg/kg TS	2	H	AKR
Pb	1090	260	mg/kg TS	2	H	AKR
V	38.8	8.0	mg/kg TS	2	H	AKR
Zn	84400	18100	mg/kg TS	2	H	AKR
TS 105°C	64.8		%	3	2	CL
TOC	20	1.6	% av TS	3	2	CL
glödförlust	17.6		% av TS	4	2	CL
metaller; provet är siktat på begäran						

Rapport

Sida 2 (3)



T1119503

QNMVVSISD



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119503

QNMVVS15SD



Utf	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
-----	--

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119499

QNMPYG6E31



Projekt
Bestnr
Registrerad
Utfärdad

REF oannwer; 537-925-11
2011-12-20
2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Torslanda Lagun					
Labnummer	O10421617					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	82.9		%	1	V	HESE
monobutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	93400	24700	µg/kg TS	1	B	AKR
As	0.873	0.227	mg/kg TS	2	H	HESE
Cd	0.110	0.024	mg/kg TS	2	H	HESE
Co	17.1	3.5	mg/kg TS	2	H	HESE
Cr	52.6	10.7	mg/kg TS	2	H	HESE
Cu	2220	474	mg/kg TS	2	H	HESE
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	HESE
Ni	27.7	5.6	mg/kg TS	2	H	HESE
Pb	37.4	8.8	mg/kg TS	2	H	HESE
V	62.6	12.7	mg/kg TS	2	H	HESE
Zn	1230	261	mg/kg TS	2	H	HESE
TS 105°C	89.0		%	3	2	CL
TOC	1.3	0.12	% av TS	3	2	CL
glödförlust	1.5		% av TS	4	2	CL

tributyltenn (TBT): endast TBT kan rapporteras pga svår provmatris. Gäller alla prover i denna omgång.

Rapport

Sida 2 (3)



T1119499

QNMPYG6E31



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlering 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119499

QNMPYG6E31



Utf	
	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119513

QNOIBG3PC0



Projekt
Bestnr REF oannwer; 537-925-11
Registrerad 2011-12-21
Utfärdad 2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Amundön					
Labnummer	O10421631					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.2		%	1	V	HESE
monobutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	38900	11700	$\mu\text{g/kg TS}$	1	B	AKR
As	2.22	0.50	mg/kg TS	2	H	HESE
Cd	0.247	0.051	mg/kg TS	2	H	HESE
Co	13.6	2.8	mg/kg TS	2	H	HESE
Cr	26.1	5.3	mg/kg TS	2	H	HESE
Cu	682	145	mg/kg TS	2	H	HESE
Hg	0.385	0.129	mg/kg TS	2	H	HESE
Ni	15.9	3.5	mg/kg TS	2	H	HESE
Pb	79.8	18.9	mg/kg TS	2	H	HESE
V	54.3	11.5	mg/kg TS	2	H	HESE
Zn	941	203	mg/kg TS	2	H	HESE
TS 105°C	93.0		%	3	2	CL
TOC	0.62	0.060	% av TS	3	2	CL
glödförlust	4.0		% av TS	4	2	CL

Rapport

Sida 2 (3)



T1119513

QNOIBG3PC0



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlering 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg,

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119513

QNOIBG3PC0



Utf	
	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119507

QNN1WFWMH4



Projekt
Bestnr REF oannwer; 537-925-11
Registrerad 2011-12-21
Utfärdad 2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Hinsholmen grusyta					
Labnummer	O10421625					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.3		%	1	V	AKR
monobutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		µg/kg TS	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	1980	952	µg/kg TS	1	B	AKR
As	0.664	0.196	mg/kg TS	2	H	HESE
Cd	0.0929	0.0203	mg/kg TS	2	H	HESE
Co	23.8	4.9	mg/kg TS	2	H	HESE
Cr	16.8	3.7	mg/kg TS	2	H	HESE
Cu	196	42	mg/kg TS	2	H	HESE
Hg	0.0441	0.0167	mg/kg TS	2	H	HESE
Ni	16.4	3.4	mg/kg TS	2	H	HESE
Pb	13.5	3.2	mg/kg TS	2	H	HESE
V	82.4	17.3	mg/kg TS	2	H	HESE
Zn	172	37	mg/kg TS	2	H	HESE
TS 105°C	93.8		%	3	2	CL
TOC	0.15	0.014	% av TS	3	2	CL
glödförlust	0.5		% av TS	4	2	CL

Rapport

Sida 2 (3)



T1119507

QNN1WFWMH4



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119507

QNN1WFWMH4



Utf	
	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119511

QNOFK7UVP6



Projekt
Bestnr REF oannwer; 537-925-11
Registrerad 2011-12-21
Utfärdad 2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Näset					
Labnummer	O10421629					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	91.3		%	1	V	HESE
monobutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	13400	3770	$\mu\text{g/kg TS}$	1	B	AKR
As	1.32	0.31	mg/kg TS	2	H	HESE
Cd	0.291	0.057	mg/kg TS	2	H	HESE
Co	22.6	4.6	mg/kg TS	2	H	HESE
Cr	29.2	6.4	mg/kg TS	2	H	HESE
Cu	1310	294	mg/kg TS	2	H	HESE
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	HESE
Ni	32.5	6.9	mg/kg TS	2	H	HESE
Pb	150	36	mg/kg TS	2	H	HESE
V	88.2	19.7	mg/kg TS	2	H	HESE
Zn	879	189	mg/kg TS	2	H	HESE
TS 105°C	91.6		%	3	2	CL
TOC	11	1.3	% av TS	3	2	CL
glödförlust	6.9		% av TS	4	2	CL

Rapport

Sida 2 (3)



T1119511

QNOFK7UVP6



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119511

QNOFK7UVP6



Utf	
	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119501

QNMT196N67



Projekt
Bestnr
Registrerad
Utfärdad

REF oannwer; 537-925-11
2011-12-21
2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Tångudden					
Labnummer	O10421619					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	91.1		%	1	V	HESE
monobutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	23700	6670	$\mu\text{g/kg TS}$	1	B	AKR
As	1.85	0.41	mg/kg TS	2	H	HESE
Cd	0.288	0.060	mg/kg TS	2	H	HESE
Co	15.0	3.1	mg/kg TS	2	H	HESE
Cr	46.6	9.7	mg/kg TS	2	H	HESE
Cu	1480	315	mg/kg TS	2	H	HESE
Hg	0.574	0.192	mg/kg TS	2	H	HESE
Ni	28.8	5.8	mg/kg TS	2	H	HESE
Pb	98.8	23.3	mg/kg TS	2	H	HESE
V	73.6	15.0	mg/kg TS	2	H	HESE
Zn	1530	326	mg/kg TS	2	H	HESE
TS 105°C	90.7		%	3	2	CL
TOC	6.1	0.71	% av TS	3	2	CL
glödförlust	2.9		% av TS	4	2	CL

Rapport

Sida 2 (3)



T1119501

QNMT196N67



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
HESE	Hedvig von Seth

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlering 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg.

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119501

QNMT196N67



Utf	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
-----	--

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Rapport

Sida 1 (3)



T1119509

QNOCO100LC



Projekt
Bestnr
Registrerad
Utfärdad

REF oannwer; 537-925-11
2011-12-21
2012-01-20

Länsstyrelsen Västra Götalands län
Ann-Sofie Wernersson
Vattenvårdsenheten
Ekelundsgatan 1
403 40 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Önnered					
Labnummer	O10421627					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	92.1		%	1	V	STGR
monobutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
dibutyltenn	-----		$\mu\text{g/kg TS}$	1	1	AKR
tributyltenn (TBT)*	20700	5410	$\mu\text{g/kg TS}$	1	B	AKR
As	3.32	0.76	mg/kg TS	2	H	STGR
Cd	0.248	0.048	mg/kg TS	2	H	STGR
Co	13.8	2.8	mg/kg TS	2	H	STGR
Cr	38.0	7.9	mg/kg TS	2	H	STGR
Cu	437	93	mg/kg TS	2	H	STGR
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H	STGR
Ni	19.2	3.9	mg/kg TS	2	H	STGR
Pb	26.9	6.4	mg/kg TS	2	H	STGR
V	56.2	11.6	mg/kg TS	2	H	STGR
Zn	554	123	mg/kg TS	2	H	STGR
TS 105°C	91.8		%	3	2	CL
TOC	2.0	0.19	% av TS	3	2	CL
glödförlust	2.3		% av TS	4	2	CL

Rapport

Sida 2 (3)



T1119509

QNOCO100LC



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A3Q. Bestämning av MBT, DBT och TBT. TBT LOQ=0,2 µg/kg TS. Analys enligt egen metod. Mätning utförs med GC-ICP-SFMS.
2	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).
3	Bestämning av TOC enligt DIN ISO 10694.
4	Bestämning av glödförlust vid 550°C enligt DIN EN 12879.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
STGR	Sture Grägg

	Utf ¹
B	GC-ICP-MS
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
2	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg,

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

Rapport

Sida 3 (3)



T1119509

QNOCO100LC



Utf	
	Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.
	Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

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

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

Bilaga 3 Analysresultat 2004

Registrerad: 2004-02-02
Analyserad: 2004-02-16
Utfärdad: 2004-02-16

Länsstyrelsen, Västra Götalands län
Martin Fransson
Miljöskyddsenheten

403 40 Göteborg

Projekt:

Analys av fast prov.

Bestämning av organiska tennföreningar med GC-AED.

Mätning utförd av GBA, Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag se prislista.

Provnummer

0056466

Beteckn 1

Kovikshamn SN 0301

Beteckn 2

(fd T0304461)

TS_105°C	%	39,6
monobutyltenn	µg/kg TS	1000
dibutyltenn	µg/kg TS	900
tributyltenn	µg/kg TS	8700
tetrabutyltenn	µg/kg TS	180
monooktyltenn	µg/kg TS	<1,0
dioktyltenn	µg/kg TS	<1,0
tricyklohexyltenn	µg/kg TS	<1,0
monofenyltenn	µg/kg TS	330
difenyltenn	µg/kg TS	170
trifenyltenn	µg/kg TS	300

Registrerad: 2004-01-29
Analyserad: 2004-02-12
Utfärdad: 2004-02-12

Länsstyrelsen, Västra Götalands län
Martin Fransson
Miljöskyddsenheten

403 40 Göteborg

Projekt:

Analys av fast prov.

Bestämning av organiska tennföreningar med GC-AED.

*Bestämning av polyklorerade bifenyl, PCB (7 kongener), enligt
DIN 38414-S20.*

Mätning utförd med GC-MS.

*Mätning utförd av GBA, Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH,
som är av det tyska ackrediteringsorganet DACH ackrediterat
laboratorium med registreringsnummer DAC-P-0040-97-01.*

Ej ackrediterat för organiska tennföreningar.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag se prislista.

Provnummer		0056308	0056309
Beteckn 1		Råssö 16	Samlingsprov
Beteckn 2		ytprov	Källviken 1+2
TS_105°C	%	92,3	73,5
monobutyltenn	µg/kg TS	11000	1300
dibutyltenn	µg/kg TS	28000	2200
tributyltenn	µg/kg TS	150000	9200
tetrabutyltenn	µg/kg TS	4000	4300
monooktyltenn	µg/kg TS	<10	<10
dioktyltenn	µg/kg TS	<10	<10
tricyklohexyltenn	µg/kg TS	<10	<10
monofenyltenn	µg/kg TS	1400	220
difenyltenn	µg/kg TS	2500	370
trifenyltenn	µg/kg TS	1200	120
pcb 28	mg/kg TS	0,024	0,18
pcb 52	mg/kg TS	0,33	2,7
pcb 101	mg/kg TS	3,6	3,6
pcb 118	mg/kg TS	1,1	2,2
pcb 138	mg/kg TS	8,5	2,4
pcb 153	mg/kg TS	8,5	1,9
pcb 180	mg/kg TS	6,5	0,75
summa 7 st pcb	mg/kg TS	29	14



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN