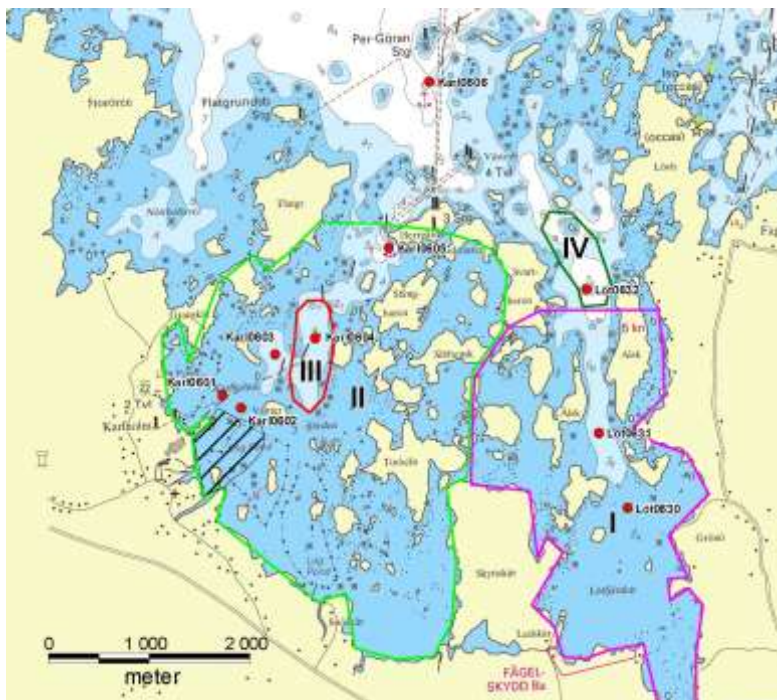


Översiktliga undersökningar/utredningar av sediment i Lövstabukten



Karin Jonsson och Lars Olof Höglund
Kemakta Konsult AB

Per Jonsson
JP Sedimentkonsult HB
Remissversion
April 2007

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
1 UPPDRAG OCH SYFTE.....	1
1.1 Beställare	1
1.2 Bakgrund och syfte	1
2 ALLMÄN INTRODUKTION TILL ÖSTERSJÖNS	

SEDIMENTFÖRHÅLLANDEN.....	2
2.1 Sedimenttyper i Östersjön	3
2.1.1 Bioturberade.....	3
2.1.2 Recent laminerade.....	3
2.1.3 Öppna Östersjön	3
2.1.4 Kustzonen.....	4
2.2 Sedimentfokusering	4
3 OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
3.1 Läge	6
3.2 Områdets användning	6
3.3 Förhållanden i omgivningen, tex skyddsobjekt	7
3.4 Industriell verksamhet	8
4 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	9
4.1 Tidigare utförda undersökningar	9
4.2 Undersökningar inom föreliggande studie	10
4.2.1 Undersökningsstrategi.....	10
4.2.2 Sedimentprovtagning	11
4.2.3 Analyser	14
5 CESIUMDATERING	16
6 FÖRORENINGARNAS FARLIGHET.....	17
7 FÖRORENINGSNIVÅ.....	18
7.1 Metaller	18
7.2 Organiska föroreningar	20
7.2.1 PCB och klorerade pesticider.....	20
7.2.2 Dioxiner och furaner	23
7.3 Mängd och volym	25
7.4 Föroreningsfördelningar i sediment	28
7.4.1 Djupfördelning av metallföroreningar.....	28
7.4.2 Djupfördelning av dioxiner/furaner.....	29
7.4.3 Källa till förorening av dioxiner/furaner.....	31
7.4.4 Föroreningsspektra av dioxiner/furaner.....	32

8 SPRIDNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR I SEDIMENT.....	36
--	-----------

9 KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE	37
---	-----------

9.1 Karlholmsfjärden	37
9.2 Lötjärden	37

iii

10 SAMLAD RISKBEDÖMNING -RISKKLASSNING	39
---	-----------

11 FÖRSLAG TILL PRELIMINÄRA ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL...42	
---	--

12 FÖRSLAG PÅ FORTSATTA ARBETEN.....43	
---	--

13 REFERENSER	44
----------------------------	-----------

BILAGA A :PROVTAGNINGSPROTOKOLL FRÅN LÖVSTABUKTEN, OKTOBER 2006.

BILAGA B: IFYLLDA MIFO-BLANKETTER

BILAGA C: ANALYSPROTOKOLL FRÅN ANALYTICA

1 Uppdrag och syfte

1.1 Beställare

Kemakta har på uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län utfört en översiktlig undersökning av föroreningssituationen i Lövestabukten.

1.2 Bakgrund och syfte

Tidigare undersökningar som gjorts i Karlsholmsfjärden, belägen i den inre delen av Lövestabukten, visar att stora områden är täckta av fibersediment med mäktigheter som varierar i intervallet 10-180 cm (IVL, 1977). Fibersedimenten härör ursprungligen från Karlits AB:s aktiviteter. Karlit AB är beläget mellan samhället Karlholm och Karlsholmsfjärden och producerar idag träfiberskivor i såväl torr- som våtprocess. Fabriken uppfördes 1939 av KF och Korsnäs och övertogs 1993 av Karlit AB. Karlsholmsfjärden utgör recipient för Karlit AB.

Vidare har undersökningar av fisk och bottenfauna gjorts i syfte att undersöka eventuella skador orsakade av utsläppen från Karlit. Endast ett fåtal kemiska analyser av föroreningsinnehållet i sedimenten har dock gjorts i de tidigare undersökningarna.

Syftet med denna undersökningen är att utreda föroreningssituationen i Lövestabukten inom ramen för Länsstyrelsens arbete med regional miljöövervakning samt att genomföra en MIFO-klassning enligt fas 2. Metoden innebär en riskklassning med en samlad bedömning av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningarna, känslighet och skyddsvärde. Resultaten från undersökningen skall sedan ligga till grund för en bedömning av behovet av ytterligare undersökningar och utredningar i anslutning till det aktuella området och/eller potentiella föroreningskällor.

2.1 Sedimenttyper i Östersjön

2.1.1 Bioturberade

I de allra flesta havsområden finns ett betydande djurliv i gränsskiktet mellan sediment och vatten. Dessa djur har en förmåga att blanda om sedimentet så att eventuella årtidsskillnader i sedimentationen jämnas ut. Genom bioturbationen (dvs sedimentomblandning av bottenfauna) omblandas även nysedimenterat kraftigt förorenat material med underliggande preindustriella sediment, vilket leder till att snabba förändringar i föroreningsbelastning suddas ut. Detta leder också till att dessa bioturberade sediment är svåra att använda i miljökontrollen för beskrivning av tidsutvecklingen. Således tar det många år innan en eventuell belastningsminskning ger sig till känna i form av minskande ytsedimenthalter.

2.1.2 Recent laminerade

Betydande arealer av egentliga Östersjöns ackumulationsbottnar har under de senaste decennierna övergått från att vara bioturberade till att där i dag avsätts laminerade sediment (dvs varviga sediment som avsätts där bottendjur saknas). Detta tycks ha inneburit stora effekter på sedimentens förmåga till fastläggning av såväl organiska miljögifter som metaller (Jonsson, 1992). I samband med övergång från bioturberat sediment till laminerat ökar halterna påtagligt av många föroreningar. Orsaken till att metaller som t ex kadmium och koppar numera tycks fastläggas mer effektivt är sannolikt kopplad till dessa metallers benägenhet att bilda olösliga sulfidkomplex vid syrgasfria förhållanden (Borg & Jonsson, 1996), vilket numera ofta råder i egentliga Östersjöns djupa bottennära vatten. När det gäller persistenta miljögifter som PCB, DDT och klorerade dioxiner/furaner kan faktorer som ökad sedimentation, sämre mineralisering av det organiska materialet i ytsedimentet och därtill kopplat ändrad lipid-pool (dvs ökad mängd kvarvarande fetter) vara av betydelse i sammanhanget.

2.1.3 Öppna Östersjön

På i stort sett alla ackumulationsbottnar för finsediment belägna djupare än 75 m i öppna egentliga Östersjön avsätts laminerade sediment (Jonsson et al., 1990), som en följd av utslagning av bottenfaunan. Lamineringen, som av flera skäl anses vara anuell (Morris et al., 1988; Jonsson, 1992; Persson and Jonsson, 2000; Eckhéll et al., 2000), har utnyttjats för översiktlig beräkning av depositionen av torrsustans, organiskt material och oorganiska närsalter (Jonsson et al., 1990; Jonsson och Carman, 1994; Persson and Jonsson, 2000; Eckhéll et al., 2000) samt klorerade ämnen och metaller (Jonsson, 1992; Jonsson, 2000; Jonsson et al., 2000).

Laminerade ytsediment är ett välkänt fenomen i sjöar (Anderson and Dean, 1988; Renberg, 1986), i Bottenvikens (Heikkilä, 1986) och Bottenhavets (Axelsson, 1983; Cato, 1987) kustområden, i Östersjöns (Morris et al., 1988, Jonsson et al., 1990) och Skagerraks (Wallin och Öster, 1986) kustområden liksom i dess öppna delar (Axelsson, 1987; Renberg, 1981; Jonsson et al., 1990).

Orsaken till bildningen av laminerade sediment har för svenska sjöar befunnits vara årstidsväxlingarna under ett år (Renberg, 1981). Växlingar i sammansättning och sedimentationshastighet för det sedimenterande materialet i kombination med förändringar i diagenetiska processer (åldrings- och omvandlingsprocesser) är några av de viktigare förutsättningarna för uppkomsten av laminerade sediment. Den allra vikti

gaste är dock avsaknaden av makroskopisk bottenfauna. Under goda syrgasförhållanden blandas sedimentet om genom bioturbation av bottendjuren och eventuella årstidsgenererade strukturer i sedimentet försvinner.

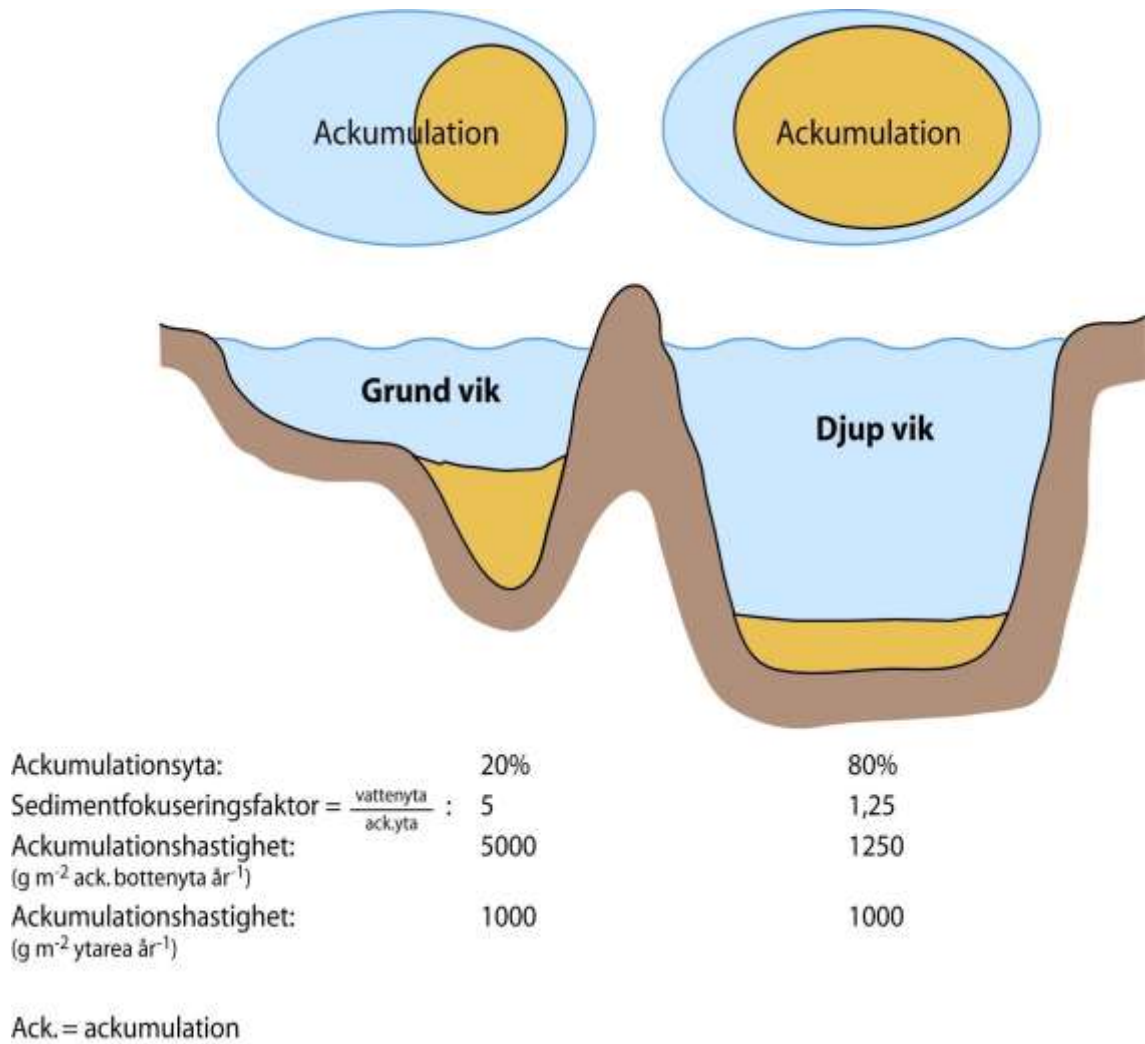
Under tiden efter den senaste nedisningen har denna typ av homogen lera eller lergyttjadominerat i alla Östersjöns delbassänger. I vissa områden och under vissa perioder har dock laminerade sediment bildats naturligt i Östersjöbäckenet. Ytan där denna sedimenttyp deponeras synes ha fördubblats sedan 1940-talet och täcker idag ca en tredjedel av egentliga Östersjöns botten (Jonsson et al., 1990).

2.1.4 Kustzonen

Sedan 1992 har undersökningar av skärgårdsbotten genomförts vid Institutionen för geovetenskaper vid Uppsala universitet och Institutionen för Geologi och geokemi vid Stockholms universitet. De genomförda studierna visar att laminerade sediment avsätts idag även i Östersjöns kustområden (Jonsson, (Ed.), 2003). I vissa områden finner man laminering flera hundra år tillbaka vilket har tolkats så att inom dessa områden råder naturlig syrgasbrist. I andra fjärdssystem har lamineringen uppstått de senaste decennierna vilket indikerar recenta eutrofieringsproblem. Sedimentationshastigheterna är oftast höga i skärgårdarna, normalt 5-20 mm/år med uppmätta extremvärden på 50 mm/år. Detta innebär att sedimentationen vanligen är 5-10 gånger högre i skärgårdarna än i öppet hav.

2.2 Sedimentfokusering

Det är inte möjligt att göra en jämförelse av fastläggning i sediment mellan två fjärdområden om inte hänsyn tas till sedimentfokusering, vare sig det gäller den totala sedimentackumuleringen eller rör sedimentfastläggning av enskilda ämnen (t ex metaller eller organiska miljögifter). Grundförutsättningen för att jämförelser skall kunna göras är att bottenytan där ackumulering av fina (< 0,006 mm) partiklar sker, den s k ackumulationsbottenarean, bestäms, vilket kan ske med olika tekniker.



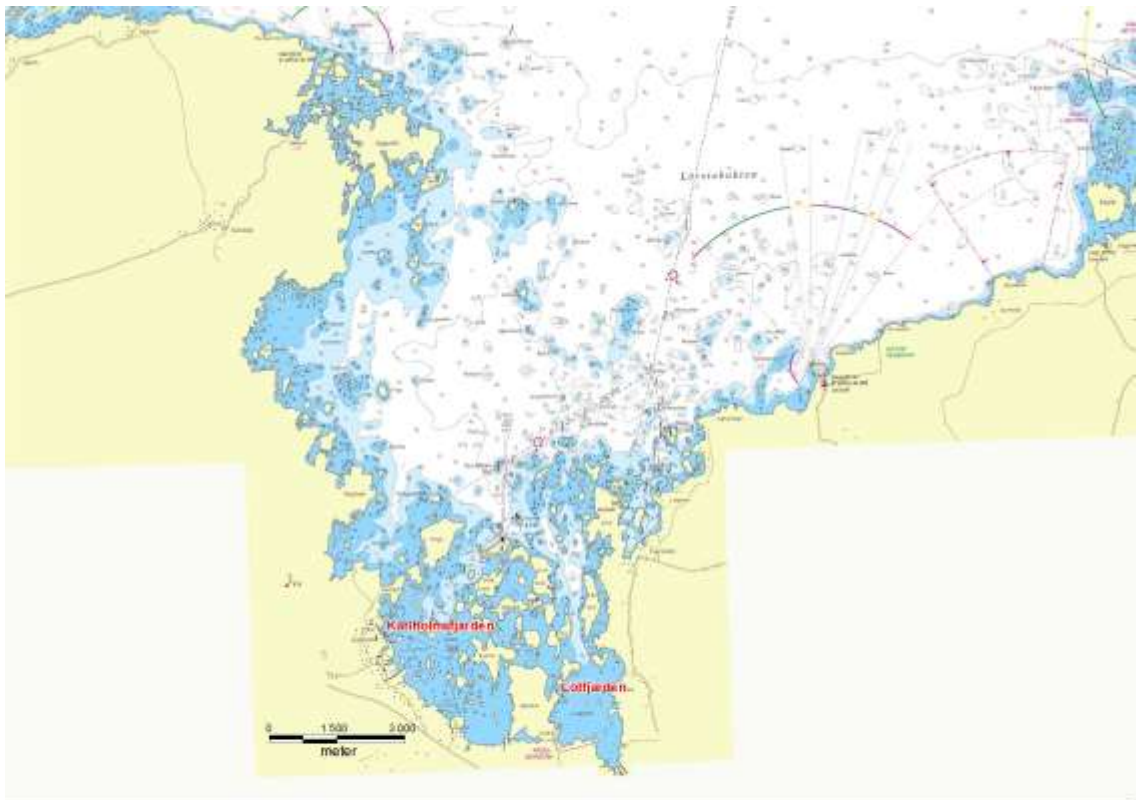
Principen för normalisering för sedimentfokusering illustreras i figur 2-1 och går helt enkelt ut på att omräkna sedimentakkumulationen i akkumulationsområdena till att gälla för hela fjärddytan. I det illustrerade exemplet är sedimentakkumulationen per kvadratmeter akkumulationsbotten mycket högre i den grunda fjärden jämfört med den djupa. Om hänsyn tas till fokuseringseffekten och sedimentakkumulationen beräknad per kvadratmeter fjärddyta är det dock möjligt att göra jämförelser av sedimentfastläggningen. I det illustrerade exemplet är den totala sedimentakkumulationen lika i de båda fjärdarna.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Läge

Lövstabukten är belägen i Norra Uppland i Uppsala län i ca 30 km sydost om Gävle och ca 15 km sydost om Skutskär (se Figur 3-1). Den innersta delen av Lövstabukten utgörs av Karlholmsfjärden och Lötfjärden. Karlholmsfjärden är belägen utanför Karlit AB.

I denna studie har ingått att undersöka föroreningsituationen i Karlholmsfjärden och samtidigt undersöka den närliggande (från land opåverkade) Lötfjärden. Provtagningsområdet sträcker sig från de innersta delarna av fjärdarna och drygt 4 km ut till havs.



Figur 3-1 Karta över det aktuella undersökningsområdet, Karlholmsfjärden och Lötfjärden belägna i Lövstabukten. © Sjöfartsverket tillstånd nr 02-03302, bilden ej avsedd för navigering.

Områdets användning

Inga restriktioner finns för hur området i Karlholmsfjärden och Lötfjärden får användas och allmänheten har fri tillgång till området via land och hav. Området används till viss del i rekreations- och friluftssyfte, t ex finns en småbåtshamn belägen i de inre delarna av fjärden och fiske och bad sker i området.

Förhållanden i omgivningen, tex skyddsobjekt

Ledsjärssområdet som täcker ett område innehållande såväl land-som havsområden i de inre delarna av Karlholmsfjärden och Lötfjärden är klassat som riksintresse för naturvård enligt MB 3 kap 6§. Delar av detta område har även utsetts som ett Natura 2000-område (Fågeldirektivet MB 7:27 p1 och Habitatsdirektivet MB 7:27 p2).

Ledsjärssängarna som ligger i strandlinjen vid Lötfjärden är ett djur-och växtskyddsområde enligt Länsstyrelsens beslut 1994-03-11.

Längre ut till havs i Lövestabukten (ca 15 km från de innersta delarna) finns på den östra sidan av Lövestabukten ett landområde, Kapplasse som är klassat som Naturreseptat och har utsetts till ett Natura 2000-område (Habitatsdirektivet MB 7:27 p2). Ytterligare längre ut till havs (~20 km från de innersta delarna av Lövestabukten) ligger området Björns skärgård som klassats som riksintresse för naturvård enligt MB 3 kap 6 § och som även utsetts som ett Natura 2000-område (Fågeldirektivet MB 7:27 p1, Habitatsdirektivet MB 7:27 p2). I detta område finns även djur-och växtskyddsområden (Stenarna-Klubbarna -Länsstyrelsens beslut 1974-03-21, 1994-0311, Västerskian Länsstyrelsens beslut 1974-03-21, 1994-03-11).

På den västra sidan av Lövestabukten (ca 12 km från de innersta delarna) finns ett område inkluderande såväl land-som hav, Gårdskärskusten, som klassas som riksintresse för naturvård enligt MB 3 kap 6§. Delar av detta område har även utsett till ett Natura 2000-område (Habitatsdirektivet MB 7:27 p2).



	Teckenförklaring
	Tätortsbeskrivningar
	Djur- och växtskyddsområden
	Kulturresevat
	Nationalparker
	Naturresevat
	Riksinressen friluftsliv
	Riksinressen högexploaterad kust
	Riksinressen kulturmiljövård
	Riksinressen Natura2000
	Riksinressen naturvård
	Riksinressen obruten kust
	Riksinressen obrutet fjäll
	Riksinressen rennäring
	Riksinressen rörligt friluftsliv

Industriell verksamhet

Karlholms bruk grundades på 1720-talet av Charles de Geer som en del av Lövsta bruk. Masungnar, stångjärnshammare, hammare för plåt och vallonsmedja uppfördes under 1700-talet. En större smedja, stångjärnssmedja och övergång till lanchashiresmede skedde under 1800-talet. 1910 anlades ett sågverk och 1917 skildes Karlholms bruk från Lövsta bruk och köptes sedermera av Korsnäs Sågverks AB och Kooperativa förbundet. Verksamheten i smedjan avvecklades 1937. En träskivefabrik uppfördes som övertogs av KF 1943. 1980 avvecklade KF sitt ägande. Tillverkning av skumplastförpackningar startades av Gislaved Scanplast AB, vilket numera heter Huhtamaki Sweden AB. Ägandet av Karlholms bruk har sedan varierat mellan Swedish Match, Fiberinvest, Svanboard, vilket i sin tur ombildades till Rottneros Board varvid Karlit fick sitt namn. 1992 försatte Rottneros Board Karlit i konkurs, men verksamheten under namnet Karlit övertogs av tre anställda och en utomstående person. 1995 gick IKEA in som ägare till 25% för att senare överta hela företaget. Sedan 2004 ägs företaget av fyra anställda. (referenser: <http://www.karlholm.nu/historia.htm>; <http://web.vallonbruken.nu/>).

Tillverkningen omfattar såväl våt som torr process. Den våta processen innebär att fiberråvaran efter tvättning, defibrering och raffinering pressas till fiberplattor under tryck och värme. I den torra processen tillförs fiberråvaran lim, vax och härdare, varefter sker torkning, formning och pressning. Totalt tillverkades 2005 drygt 100 000 ton fiberskivor (Karlit 2005, Miljörapport).

Karlit AB är beläget på fastigheten Karlholm 1:53 i Tierps kommun, Uppsala län, mellan samhället Karlholm och Karlholmsfjärden. Kortaste avstånd till bostadsbebyggelse är cirka 100 m.

Avlopp

Fabriken är belägen vid utloppet av Tämnrån i Karlholmsfjärden. Karlholmsfjärden utgör även recipient för Karlit AB. Under åren har utsläpp av fibersediment orsakat fiberbankar i Karlholmsfjärden

Karlholmsfjärden är även recipient för Karlhomsbruks avloppsreningsverk

Muddermassor

Processvattnet från Karlholmsbruk har medfört att fiber släppts ut i recipienten Karlholmsfjärden, som därigenom fungerat som en sedimentationsbassäng. I tidigare undersökningar har konstaterats fibersediment över ett ca 16 ha stort område nära bruket. Förhöjda kvicksilverhalter har konstaterats inom detta område (IVL, 1977).

Förslag till saneringsmuddring utarbetades av Orrje % Co AB (1975; 1976).

4 Utförda undersökningar

4.1 Tidigare utförda undersökningar

ALcontrol, 2005. Karlholmsfjärden 2005.

På uppdrag av Karlit AB genomförde ALcontrol en recipientundersökning av Karlholmsfjärden och Lövestabukten under 2005. Yt- och bottenvatten provtogs vid fyra provpunkter och analyserades för fysikaliska och kemiska parametrar som klorofyll, TOC, färg, syrgas, fosfor och kväve.

Höga till mycket höga halter klorofyll uppmättes i Karlholmsfjärden och låga halter uppmättes i Lövestabukten. Halterna av TOC, färgtal, kväve och fosfor var i allmänhet lägre längre ut i Lövestabukten jämfört med Karlholmsfjärden.

ALcontrol, 2005. Undersökning av missbildningsfrekvens hos fjädermygglarver, Karlholmsfjärden 2005.

På uppdrag av Karlit AB genomförde ALcontrol tillsammans med Medins Biologi AB provtagning av bottenfaunaprover 1999 och 2004 i syfte att undersöka missbildningar hos fjädermygglarver. Resultaten gjordes med avsikt att jämföra resultaten mellan åren och olika provtyper. Mundelsskador är väl dokumenterade som effekter i samband med utsläpp av miljögifter och industriavfall som t ex tungmetaller, pesticider och DDT. Resultaten från undersökningen visade att missbildningar förekom i relativt höga frekvenser i samtliga provtyper. Underlaget var dock för litet för att kunna beräkna en statistiskt tillförlitlig skadefrekvens i provtyperna.

Fiskeriverket, 1999. Fiskundersökning i recipienten till Karlit AB:s fabrik i

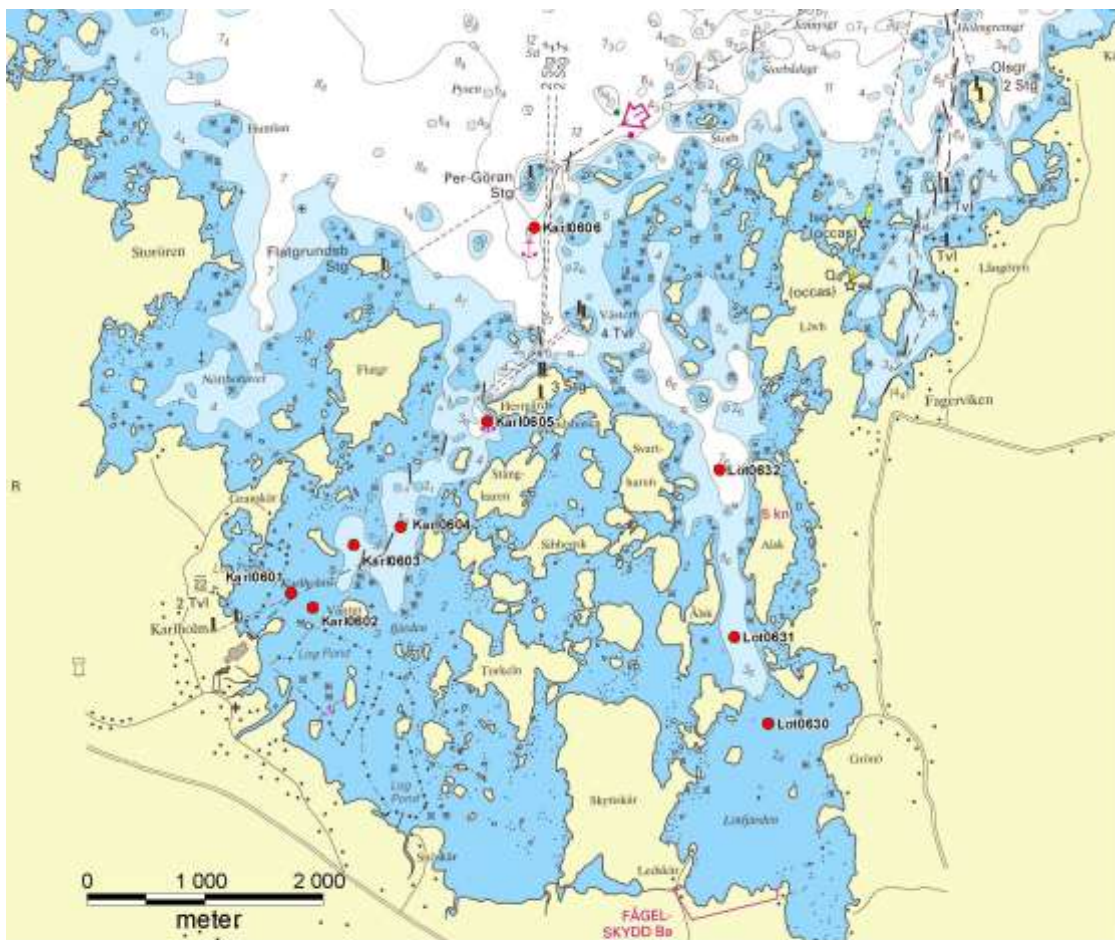
Karholmsbruk 1999.

Enligt koncessionnämndens för miljöskydd (beslut 1998-12-17) ålades Karlit AB att under en provotid genomföra en fiskundersökning i Karholmsområdet. Undersökningen genomfördes av Fiskeriverket och inkluderade en skattning av relativ täthet och sammansättning hos fiskbestånden i området samt en kontroll av förekomst av yttre skador och sjukdomar på hud och fenor. Majoriteten av de fångade fiskarna hade tecken på den s k svartfläckssjukan som dock inte kunde härröra till utsläppen till vattnet. I övrigt hade ett fåtal fiskar förekomst av andra skador på hud eller fenor. Artsammansättningen hos fisk i området fanns generellt på liknande nivåer vid samtliga lokaler och detta indikerade således att utsläppen från fabriken inte i någon nämnvärd omfattning påverkade denna. Att en påverkan på fisksamhället dock ändå skett kunde inte uteslutas med resultaten från de genomförda undersökningarna. En rekommendation gjordes av Fiskeriverket att låta undersöka även biokemiska och fysiologiska parametrar hos fisk exponerad för utsläppsvatten från Karlit för att studera eventuella toxiska effekter.

För att kunna utta relevanta djupskikt av sedimentkärnan inför kemisk analys genomfördes arbetet i ett tvåstegsförfarande. Först bestämdes sedimentationshastigheten i de två fjärdarna med hjälp av cesiumdatering av sedimentkärnorna. På basis av dessa resultat gjordes sedan ett urval av vilka skikt som skulle analyseras på övriga ämnen för att erhålla en bild av föroreningsituationen även från olika tidsepoker.

4.2.2 Sedimentprovtagning

I figur 4-1 visas provpunkternas placering i Karholmsfjärden och Lötfjärden.



Figur 4-1 Karta med provpunkter inom Karlholmsfjärden och Lötfjärden.
 © Sjöfartsverket tillstånd nr 02-03302, bilden ej avsedd för navigering.

I Karlholmsfjärden förlades sex provpunkter för sediment i en transekt från den innersta delen av fjärden utanför Karlit och ut till området runt Per-Göran Stg. Motsvarande referensprovtagning gjordes i Lötfjärden, där sedimentprov uttogs vid totalt 3 platser.

Provtagningen i denna studie inriktade sig huvudsakligen på provtagningen av ytliga sediment, men även djupare prover uttogs vid en provtagningspunkt i vardera fjärden. Baserat på angivelser i sjökortet (djup, angivelse av mudder dvs gytta etc) förlades provpunkter till viss del till platser där förutsättningarna för ackumulationsbotten är som störst. Vid dessa platser skedde provtagning till större djup än i de övriga provtagningspunkterna.

I samband med provtagningen studerades sedimentdynamiken i området och botten typen bestämdes vid varje provtagningspunkt genom upplodning och karakterisering av uttagna sedimentprov. För de flesta provtagningspunkter utgjordes botten av transportbotten, förutom vid två platser i Karlholmsfjärden och en i Lötfjärden (Tabell 4-1).

De fibersediment som påträffats i tidigare utredningar (IVL 1977, Orrje & Co 1975) har inte påträffats i samma omfattning i denna studie. Vid punkt Karl 0602 identifierades dock troliga fibrer. Anledningen till att fibersedimenten inte påträffas i samma omfattning som tidigare kan vara att dessa ligger mer strandnära än provtagningspunkterna i denna studie eller att fibersedimenten redan har spridits vidare ut till havs.

Tabell 4-1 Botten typer vid de olika provtagningslokalerna.

Provpunkt	Bottentyp
Karlholmsfjärden	
Karl0601	Transportbotten
Karl0602	Transportbotten
Karl0603	Transportbotten (?)
Karl0604	Akkumulationsbotten (?)
Karl0605	Transportbotten (?)
	(E-botten vid försök)
Karl0606	Begränsad håla med ackumulationsbotten
Lötfjärden	
Löt 0630	Transportbotten
Löt 0631	Transportbotten
Löt 0632	Akkumulationsbotten

De djupa proven uttogs med Geminiprovtagare, där två sedimentkärnor uttas samtidigt (Figur 4-2). De ytligare proven uttogs med Ponarhämtare, en hämtare som lämpar sig för provtagning på hårdare bottenar (erosions-och transportbottenar).



Vid de två platser där sedimentkärnor uttogs, sköts en sedimentkärnan ut ur provtagningsutrustningen, klövs i två delar och fotograferades. På detta sätt kan eventuella lamineringar i sedimenten identifieras. Denna sedimentkärnan skiktades därefter inför cesiumdatering (Figur 4-4). I såväl Karlholmsfjärden som Lötjärden skiktades de översta 10 cm i encentimetersskikt, varefter kärnorna skiktades i två-till trecentimetersskikt för resterande djup. I Karlholmsfjärden uttogs prover ner 34 cm och

i Lötjärden ner till 52 cm. Den andra sedimentkärnan skiktades därefter i relevanta

djupintervall som representerade några olika tidsepoker (samma för de båda fjärdarna).

De ytligare proverna som uttogs i de övriga provtagningspunkterna uttogs ner till 4-5 cm djup.

I bilaga A redovisas en beskrivning av observationer vid fältprovtagningen vid respektive provtagningspunkt samt fotografier på ett urval av de uttagna sedimentproven.



4.2.3 Analyser

Analys skedde inledningsvis genom mätning av den radioaktiva isotopen ¹³⁷Cs samt bestämning av glödrest inför datering av sedimentprofilen. Med denna information kan en uppfattning erhållas om vilken tidsperiod som vissa djup härrör ifrån (se vidare avsnitt 5). Därefter analyserades samtliga provpunkter med avseende på metaller och dioxin medan PCB och klorerade pesticider analyserades i ett urval av provpunkterna. Valet att låta analysera PCB och klorerade pesticider baserar sig på att man i tidigare undersökningar uppmätt förhöjda halter av PCB och DDT i fisk # (ITM/UMU/Naturhistoriska riksmuseet, 1995 eller ny referens?)

Vid de två platser där sedimentkärnor uttagits analyserades flera djupnivåer. Vilka djupnivåer som valdes baserades på resultaten från cesiumdateringen. Omfattningen på analyserna ges i Tabell 4-2.

Provpunkt	Metaller¹	GR²	Dioxin	PCB och klorerade pesticider	¹³⁷Cs³
Karl 0601	1	1	1	1	-
Karl 0602	1	1	1	1	-
Karl 0603	1	1	1	-	-
Karl 0604	3	9	3	2	22
Karl 0605	1	1	1	-	-
Karl 0606	1	1	1	1	-
Löt 0630	1	1	1	1	-
Löt 0631	1	1	1	1	-
Löt 0632	3	12	3	1	23
Totalt antal analyser	13	28	13	8	45

¹ Avser As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sr, V, Zn ² Avser glödrest ³ Avser datering av sedimentprofil genom mätning av radioaktiv isotop ¹³⁷Cs

Cesiumdatering

Resultaten från Cs-dateringen av sedimentkärnorna i Karlholmsfjärden och Lötfjärden uttagna på ackumulationsbottnar på 4,8 respektive 6 m djup visas i Figur 5-1. Som framgår av figuren ökar cesiumhalten märkbart från 11-19 cm i Karlholmsfjärden och från 15-25 cm i Lötfjärden. Denna uppgång är en effekt av nedfallet från Chernobyl 1986.

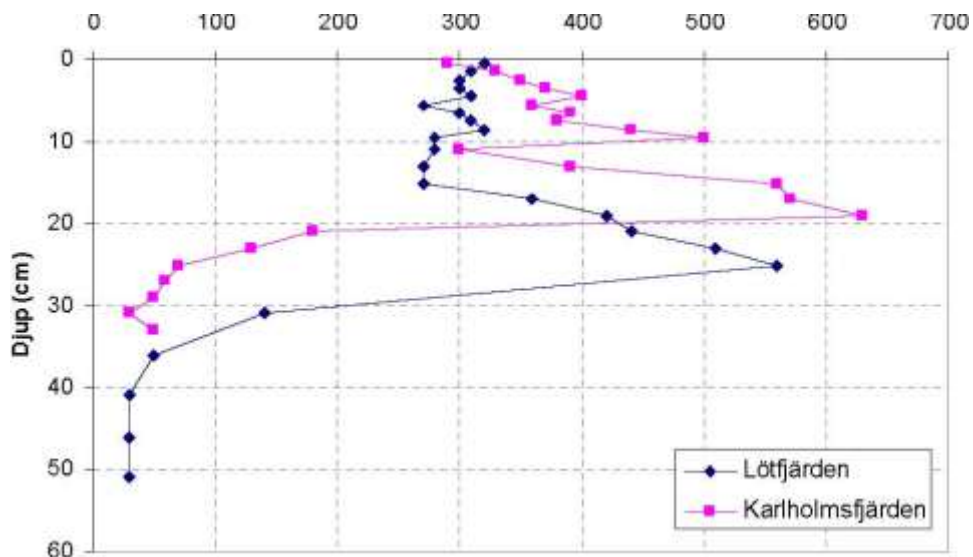
Inga lamineringar i sedimentkärnan påträffades, vilket också tyder på en viss inverkan av bioturbation i sedimentprofilen

Toppen för Chernobylutsläppet ligger därför troligen i skiktet 18-20 cm i Karlholmsfjärden och något djupare i Lötfjärden ca 24-26 cm ned i sedimentet, vilket resulterar i en genomsnittlig sedimentackumulation under de senaste 20 åren på $2496 \text{ g}/(\text{m}^2, \text{år})$ i Karlholmsfjärden och något större, $2693 \text{ g}/(\text{m}^2, \text{år})$, i Lötfjärden. Detta motsvarar en sedimentation på i genomsnitt $0,95 \text{ cm}/\text{år}$ i Karlholmsfjärden och $1,25 \text{ cm}/\text{år}$ i Lötfjärden under de senaste tjugo åren.

Cs (Bq/kg)

Figur 5-1 Radiocesiumprofil (^{137}Cs) i sedimentkärnor från Karlholmsfjärden och Lötfjärden.

För att erhålla en bild av föroreningsituationen uttogs djupskikt från tre tidsintervall representerande de ungefärliga perioderna 2002-2006, 1986-1990 och 1968-1973 som skickades in för analys av övriga kemiska ämnen (metaller, PCB, klorerade pesticider, dioxin).



Föroreningarnas farlighet

Föroreningarnas farlighet bedöms enligt MIFO utifrån hälso-och miljöfarligheten hos föroreningarna inom det aktuella objektet. Vid bedömningen tas ingen hänsyn till eventuell samverkansseffekt av flera olika föroreningar.

Farligheten med flertalet av de föroreningar som analyserats i prov från Karlholmsfjärden och Lötjärden klassas enligt MIFO (NV 4918, tabell 3) som mycket hög. Till denna klass hör t ex dioxin, PCB, bekämpningsmedel (pesticider), kvicksilver, arsenik, bly, kadmium. Till den något lägre klassen där giftigheten klassas som hög finns t ex koppar, krom, kobolt, nickel och vanadin medan t ex zink bedöms ha en måttlig farlighet.

Föroreningsnivå

I detta avsnitt görs en bedömning av hur förorenat området i Karlhomsfjärden och Lötffjärden är vad gäller halter, mängder och volymer. Utredningen som presenteras i detta kapitel tar i första hand sikte på att utföra en MIFO-klassning, men även ytterligare utredningar som gjorts inom projektet presenteras. Dessa utredningar har gjorts för att belysa fördelning av föroreningar med djupet och därmed belysa från vilka tidsepoker de högsta föroreningshalterna i sedimenten härrör ifrån, föroreningsspektra samt utreda om påträffade föroreningar har en landbaserad källa eller om transport av föroreningar skett in från havet.

Enligt en MIFO-klassning av föroreningsnivån skall både avvikelser från jämförvärde samt en bedömning av tillståndet ske (figur 7-1). För sediment ges dock inga tillståndsklasser. Istället finns vissa effektgränser redovisade. MIFO-klassningen i denna rapport har därför i huvudsak utgått från en klassning av avvikelser från jämförvärdet. För vissa ämnen finns inte heller denna klassificering varför andra källor har fått användas som jämförelsegrund, t ex klassning av dioxinhalter i sediment utgående från klassificering givna av Statens forurensningstilsyn, Norge.



Figur 7-1 Schematisk bild över hur de uppmätta halterna bedöms enligt MIFO-modellen (fritt efter NV 4918).

7.1 Metaller

Metaller analyserades i samtliga uttagna sedimentprov, totalt 13 stycken. I tabell 7-1 återfinns de uppmätta halterna i Karlholmsfjärden och Lötffjärden. Halterna av olika metaller är i samma storleksordning i de båda fjärdarna. En jämförelse av halterna enligt MIFO fas 2 (NV 4918, bilaga 5 tabell 17) (här Tabell 7-2) visar för samtliga metaller där jämförvärden finns att graden av mänsklig påverkan är ingen eller liten.

För järn, fosfor, mangan och strontium saknas jämförvärden enligt MIFO.

Tabell 7-1 Uppmätta metallhalter i sedimenten samt klassificering av graden av mänsklig påverkan enligt MIFO fas 2 (NV 4918, bilaga 5 tabell 17). För ämnen i kursiv stil saknas jämförvärden.

ELEMENT	SAMPLE	Karl 0601 (0-4)	Karl 0602 (0-4)
TS	%	11.6	14.7
GR	% av TS	70.4	66
As	mg/kg TS	12.1	9.09
Ba	mg/kg TS	67.8	55.1
Be	mg/kg TS	1.17	0.94
Cd	mg/kg TS	1.9	1.6
Co	mg/kg TS	10.1	8.87
Cr	mg/kg TS	42.9	37.1
Cu	mg/kg TS	65.5	50.3
<i>Fe</i>	<i>mg/kg TS</i>	<i>33800</i>	<i>28200</i>
Hg	mg/kg TS	0.19	0.169
Li	mg/kg TS	27.8	21
<i>Mn</i>	<i>mg/kg TS</i>	<i>388</i>	<i>397</i>
Mo	mg/kg TS	3.61	2.07
Ni	mg/kg TS	28.7	23.1
<i>P</i>	<i>mg/kg TS</i>	<i>1200</i>	<i>1210</i>
Pb	mg/kg TS	28.6	23.6
<i>Sr</i>	<i>mg/kg TS</i>	<i>67.7</i>	<i>64</i>
V	mg/kg TS	42.9	36.5
Zn	mg/kg TS	310	247
Ingen eller liten påverkan av punktkälla			
Trolig påverkan av punktkälla			
påverkan av punktkälla			
stor påverkan av punktkälla			
Stor påverkan av punktkälla			
stor påverkan av punktkälla			
Mkt stor påverkan av punktkälla			

Tabell 7-2 Avvikelser från jämförvärden för förorenade havssediment enligt NV 4918, bilaga 5 tabell 17.

Ämne	Ingen eller liten påverkan av punktkälla	Trolig påverkan av punktkälla	Stor påverkan av punktkälla	Mkt stor påverkan av punktkälla
As	45	230	1200	1200
Ba	700	3500	18000	18000

PCB 138	mg/kg TS	<0,010	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TS	<0,010	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TS	<0,010	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
summa PCB (7st)	mg/kg TS	<0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
hexaklorbensen	mg/kg TS	<0,010	<0,010	0.012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
pentaklorbensen	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alfa-HCH	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
beta-HCH	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
gamma-HCH (lindan)	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
aldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
dieldrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
endrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
isodrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
telodrin	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
heptaklor	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
cis-heptaklorepoxid	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
trans-heptaklorepoxid	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,p'-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,p'-DDD	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,p'-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
p,p'-DDE	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
alfa-endosulfan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
hexaklorbutadien	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
hexaklorethan	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Tabell 7-4 Haltgränser för klassificering av graden av mänsklig påverkan på sediment enligt MIFO fas 2 (NV 4918, bilaga 5 tabell 17).

Ämne	Ingen eller liten påverkan av punktkälla	Trolig påverkan av punktkälla	Stor påverkan av punktkälla	Mkt stor påverkan av punktkälla
PCB (7 dutch)	0.015	0.08	0.4	0.4
Summa DDT	0.006	0.03	0.15	0.15
Summa HCH	0.003	0.015	0.08	0.08

7.2.2 Dioxiner och furaner

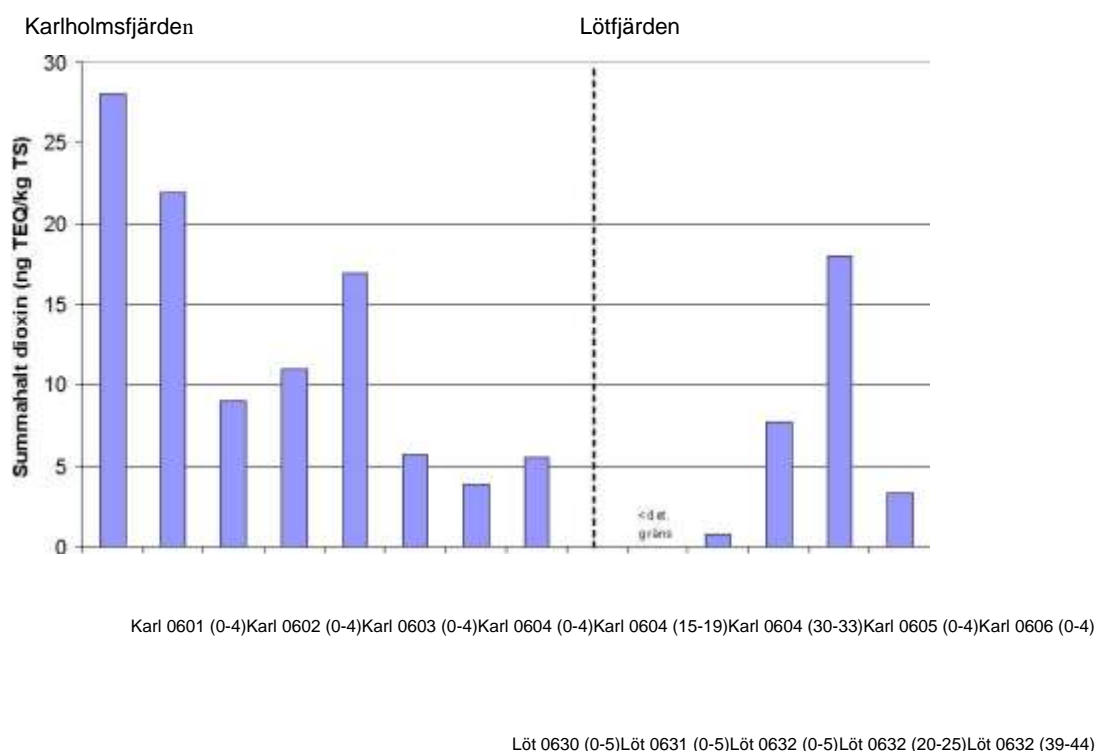
De uppmätta summahalterna av dioxiner och furaner i sedimenten i Karlholmsfjärden och Lötfjärden, angivna i toxiska ekvivalenter, visas i Figur 7-2. Den högsta halten erhöles i provpunkten i Karlholmsfjärden som är belägen närmast land (Karl0601) där 28 ng TEQ/kg TS uppmättes. Inga bedömningsgrunder finns enligt MIFO-metoden för dioxiner och furaner i sediment. Vid en jämförelse med klassningsgränser enligt Statens forurensningstilsyn, Norge, klassas totalt 4 av de 8 analyserade proven från Karlholmsfjärden som måttligt förorenade (Tabell 7-5). I resterande prov i Karlholmsfjärden uppmättes halter <10 ng TEQ/kg TS, vilket enligt Statens forurensningstilsyn klassas som obetydligt förorenat.

I Lötfjärden uppmättes dioxiner och furaner i en punkt i en halt som enligt Statens forurensningstilsyn klassas som måttligt förorenat, medan de fyra övriga proven hade halter <10 ng/kg TS (varav en under detektionsgräns), vilket klassas som obetydligt förorenat.

Pågående arbete med revidering av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell indikerar en naturlig bakgrundshalt för dioxiner i mark på cirka 1×10^{-5} mg TCDD-ekv/kg, motsvarande 10 ng

TEQ/kg.

Som en jämförelse kan även nämnas haltnivåerna i en tidigare studie av sedimenten i Östervik utanför Skutskär (Kemakta, 2006). Här uppmättes i ett par punkter högre halter än de som uppmättes i Lövstabukten. Som mest uppmättes 250 ng TEQ/kg TS i Östervik (Kemakta, 2006). Vid den samtidiga provtagningen i Eggegrund, ca 12 km ut till havs utanför Östervik uppmättes dock betydligt lägre halter, där den maximala halten uppmättes till 4 ng TEQ/kg TS i ytskiktet (Kemakta, 2006).

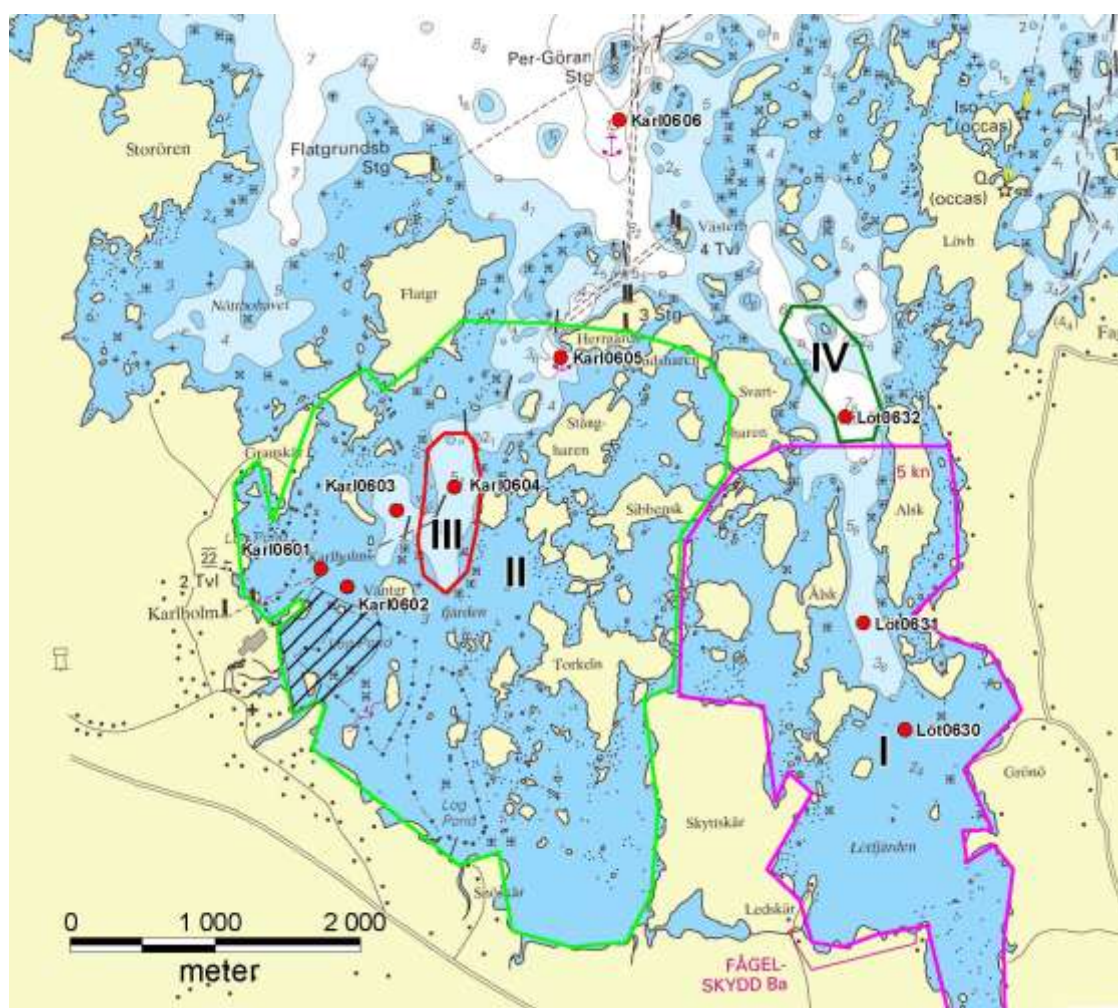


Figur 7-2 Summehalt av dioxiner och furaner i toxiska ekvivalenter (TEQ) i Karlholmsfjärden och Lötfjärden.

Tabell 7-5 Halter av dioxiner och furaner i sedimenten för enskilda kongener samt summehalt angivet i toxiska ekvivalenter enligt WHO (WHO-TEQ). Klassning enligt Statens forurensningstilsyn, Norge.

ELEMENT
TS
2,3,7,8-tetraCDD
1,2,3,7,8-pentaCDD
1,2,3,4,7,8-hexaCDD
1,2,3,6,7,8-hexaCDD
1,2,3,7,8,9-hexaCDD
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
oktakilordibensodioxin
2,3,7,8-tetraCDF
1,2,3,7,8-pentaCDF
2,3,4,7,8-pentaCDF
1,2,3,4,7,8-hexaCDF
1,2,3,6,7,8-hexaCDF

1,2,3,7,8,9-hexaCDF
2,3,4,6,7,8-hexaCDF
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF
oktakilordibensofuran
sum WHO-PCDD/F-TEQ
Tillståndsklass
Obetydligt förorenat <10
<10
Måttligt förorenat 10-30
10-30
"Markert" förorenat 30-100
30-100
Starkt förorenat 100-500
100-500
Mycket starkt förorenat >500
>500



Figur 7-3 Områden för grov uppskattning av mängd dioxiner i sediment.

Tabell 7-7 Grov uppskattning av mängd dioxiner i sedimenten inom olika delområden och djup.

	Enhet	Område I	Område II	Område III	Område IV
Yta (inringade områden)	m ²	6 000 000	10 000 000	400 000	400 000
Andel hav av yta	%	70	70	100	100
Yta sediment	m ²	4 200 000	6 600 000 ¹⁾	400 000	400 000
Djup av förorenade massor	m	0.05	0.04	0.3	0.35
Volym förorenade massor	m ³	210 000	264 000	120 000	140 000
Densitet på sediment	kg TS/ m ³	1 500	1 500	1 100	1 100
Mängd sediment TS	ton	315 000	396 000	132 000	154 000
Halt dioxin i sediment	ng TEQ/kg TS	0.82	16	11	18
Total mängd dioxin i sediment	g WHO-TEQ	0.3	6.3	1.5	2.8

¹⁾ Exklusive område III

7.4 Föroreningsfördelningar i sediment

7.4.1 Djupfördelning av metallföroreningar

I figur 7-4 och figur 7-5 visas halter av metaller med djupet i de sedimentprov som uttogs i Karlholmsfjärden och Lötfjärden. De olika djupskikten representerar tidsepokerna 2002-2006, 1986-1990 och 1968-1973.

Halterna av metaller är relativt konstant med djupet i såväl Karlholmsfjärden som Lötfjärden.

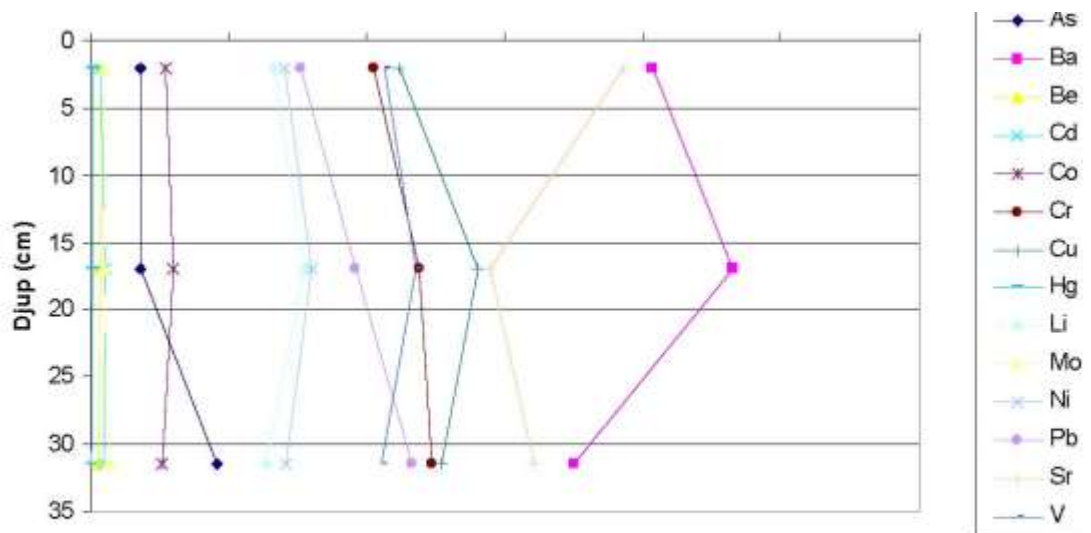
För Karlholmsfjärden är halterna av kvicksilver låga, men ca 4-6 gånger högre i de två översta skikten i jämförelse med det djupast analyserade skiktet. Avtagande halter med djupet uppmättes även för fosfor. För strontium uppmättes högst halter i det ytligaste skiktet. Halterna av vissa ämnen, t ex As, Cr, Pb och Zn har ökande halter med djupet, men skillnaderna är relativt små och det är därmed svårt att avgöra om skillnaderna är signifikanta.

I Lötfjärden finns trender av avtagande halter för t ex Zn, Pb och As medan t ex Hg och Sr uppmätts i högst nivå i det mellersta skiktet. På samma sätt som för Karlholmsfjärden uppmätts högst halter av fosfor i ytskiktet. Även för Lötfjärden är det svårt att avgöra om trenderna är signifikanta.

Karl 0604

Halt (mg/kg TS)

0 20 40 60 80 100 120

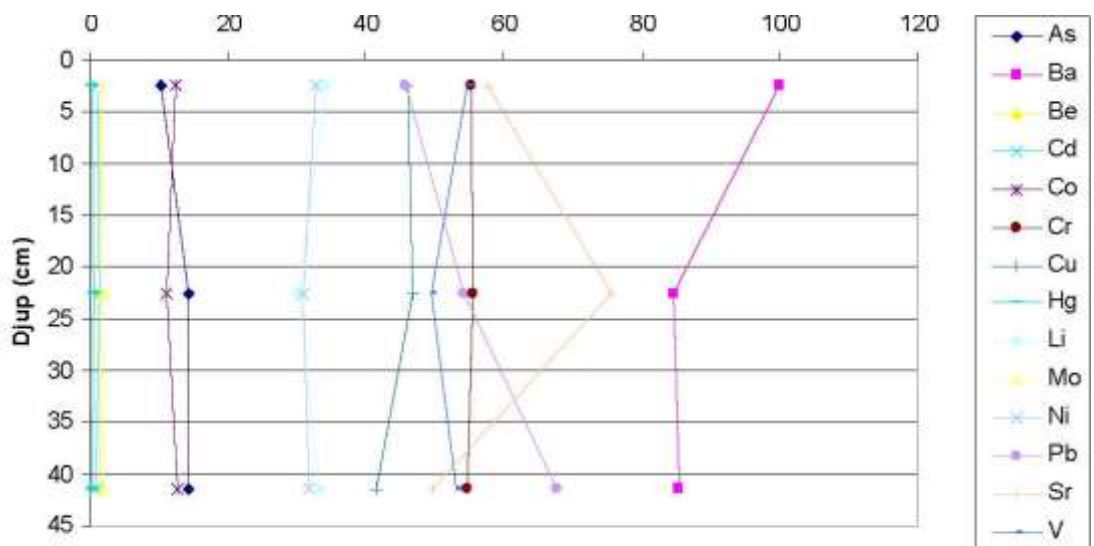


Figur 7-4 Metallhaltsfördelning med djupet i sedimenten i Karlholmsfjärden.

28

Löt 0632

Halt (mg/kg TS)



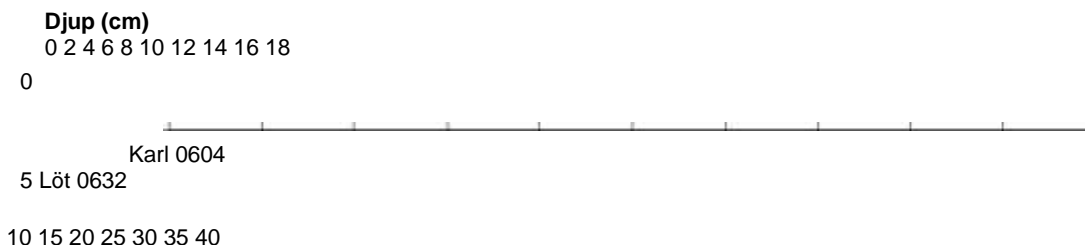
Figur 7-5 Metallhaltsfördelning med djupet i sedimenten i Lötjärden.

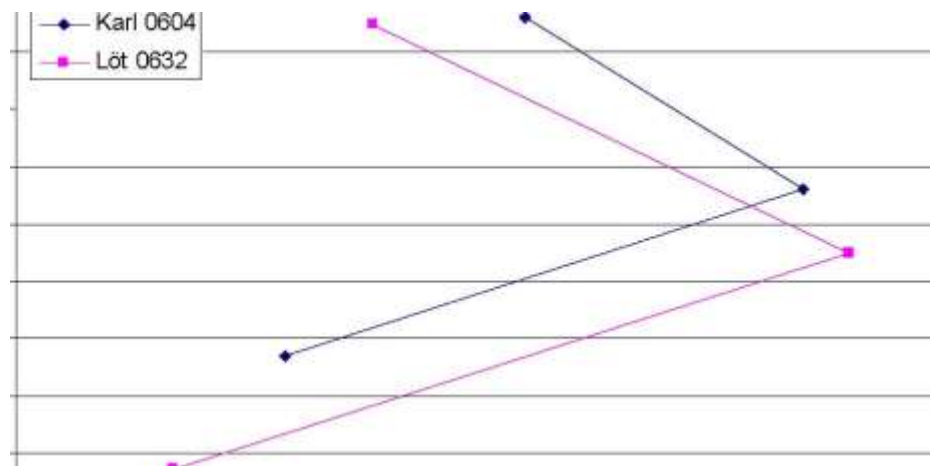
7.4.2 Djupfördelning av dioxiner/furaner

I den aktuella studien har tre djupskikt uttagits för dioxinanalys från vardera en lokal med ackumulationsbotten i Karlholmsfjärden och Lötfjärden. Som tidigare nämnts skall de uttagna djupskikten för de båda fjärdarna representera de ungefärliga tidsperioderna 2002-2006, 1986-1990 och 1968-1973. Analysresultaten för dessa skikt visar för båda fjärdarna att dioxinhalterna är som högst för skiktet representerande slutet på 80-talet (Figur 7-6). I det ytligaste skiktet har halterna sjunkit, dock inte riktigt till så låga nivåer som fanns i de djupast analyserade skikten. Då endast relativt få nivåer och provplatser har analyserats är det svårt att dra några definitiva slutsatser om haltminskningen de senaste åren är signifikant och exakt tidpunkt för när halterna börjar avta, även om resultaten tyder på en minskad belastning sedan slutet på 80-talet. Nedbrytning i sedimenten kan dock i någon grad reducera halterna i äldre sediment.

29

Summahalt PCDD/PCDF (ng TEQ/kg TS)





45

Figur 7-6 Djupprofiler av dioxiner (TEQ) i Karlholmsfjärden och Lötfjärden.

7.4.3 Källa till förorening av dioxiner/furaner

I Figur 7-7 visas halter av dioxiner/furaner dels som bidraget till summahalten (ej toxiska ekvivalenter) och dels som de individuella halterna i respektive sedimentprov från

Karlsfjorden och Lötffjorden. Även om antalet prov är färre i Lötffjorden än i Karlsfjorden indikerar analysresultaten att halterna generellt är högre i Karlsfjorden än i Lötffjorden även om halterna i några prov i Lötffjorden (främst Löt0632 20-25 cm) också har något högre halter.

Haltskillnaden mellan de två fjordarna framgår inte lika tydligt om halterna uttryckts i toxiska ekvivalenter (jämför Figur 7-2). Vid användandet av toxiska ekvivalenter har dock en viktning av halterna för enskilda föreningar gjorts i relation till föreningens giftighet. Detta sätt att betrakta data är naturligtvis högst relevant vid bedömningen av risker för exponering av föroreningar, men vid jämförelsen av spridning bör jämförelsen istället baseras på totalhalter i kombination med kongensammansättningen.

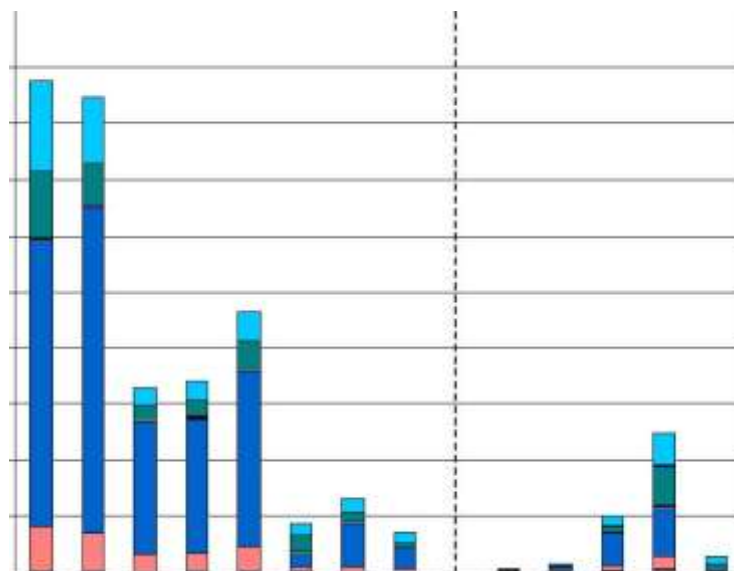
En jämförelse av resultaten från Karlsfjorden och Lötffjorden möjliggör en identifiering av om källan till föroreningen i Karlsfjorden har ett landbaserat ursprung eller om föroreningarna transporteras in från havet. Lötffjorden ligger relativt avskilt från Karlsfjorden och har till skillnad från Karlsfjorden ingen känd stor landbaserad källa av dioxin.

En trolig förklaring till de högre halterna i Karlsfjorden är således att ett bidrag sker/har skett från en landbaserad källa. Detta stärks även av att de högsta halterna i Karlsfjorden uppmäts i provpunkten belägen närmast land utanför Karlit (Karl0601), trots att sedimenten här utgörs av transportbottnar där man kan förvänta sig lägre halter än i en ackumulationsbotten. De förhöjda halterna i några enskilda prov från Lötffjorden indikerar dock att en viss del av dioxinföroreningen i Karlsfjorden kan ha ett mer diffust ursprung, där förorening transporterats in till fjordarna från havet.

Summahalt dioxin (ng/kg TS)

10000 9000 8000 7000 6000 5000 4000 3000 2000 1000 0

Karlsfjorden Lötffjorden



oktalogordibensofuran 1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF 2,3,4,6,7,8-hexaCDF 1,2,3,7,8,9-hexaCDF 1,2,3,6,7,8-hexaCDF
 1,2,3,4,7,8-hexaCDF 2,3,4,7,8-pentaCDF 1,2,3,7,8-pentaCDF 2,3,7,8-tetraCDF oktalogordibensodioxin 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD 1,2,3,7,8,9-hexaCDD
 1,2,3,6,7,8-hexaCDD 1,2,3,4,7,8-hexaCDD 1,2,3,7,8-pentaCDD 2,3,7,8-tetraCDD

Karl 0601 (0-4) Karl 0602 (0-4) Karl 0603 (0-4) Karl 0604 (0-4) Karl 0604 (15-19) Karl 0604 (30-33) Karl 0605 (0-4) Karl 0606 (0-4)

Löt 0630 (0-5) Löt 0631 (0-5) Löt 0632 (0-5) Löt 0632 (20-25) Löt 0632 (39-44)

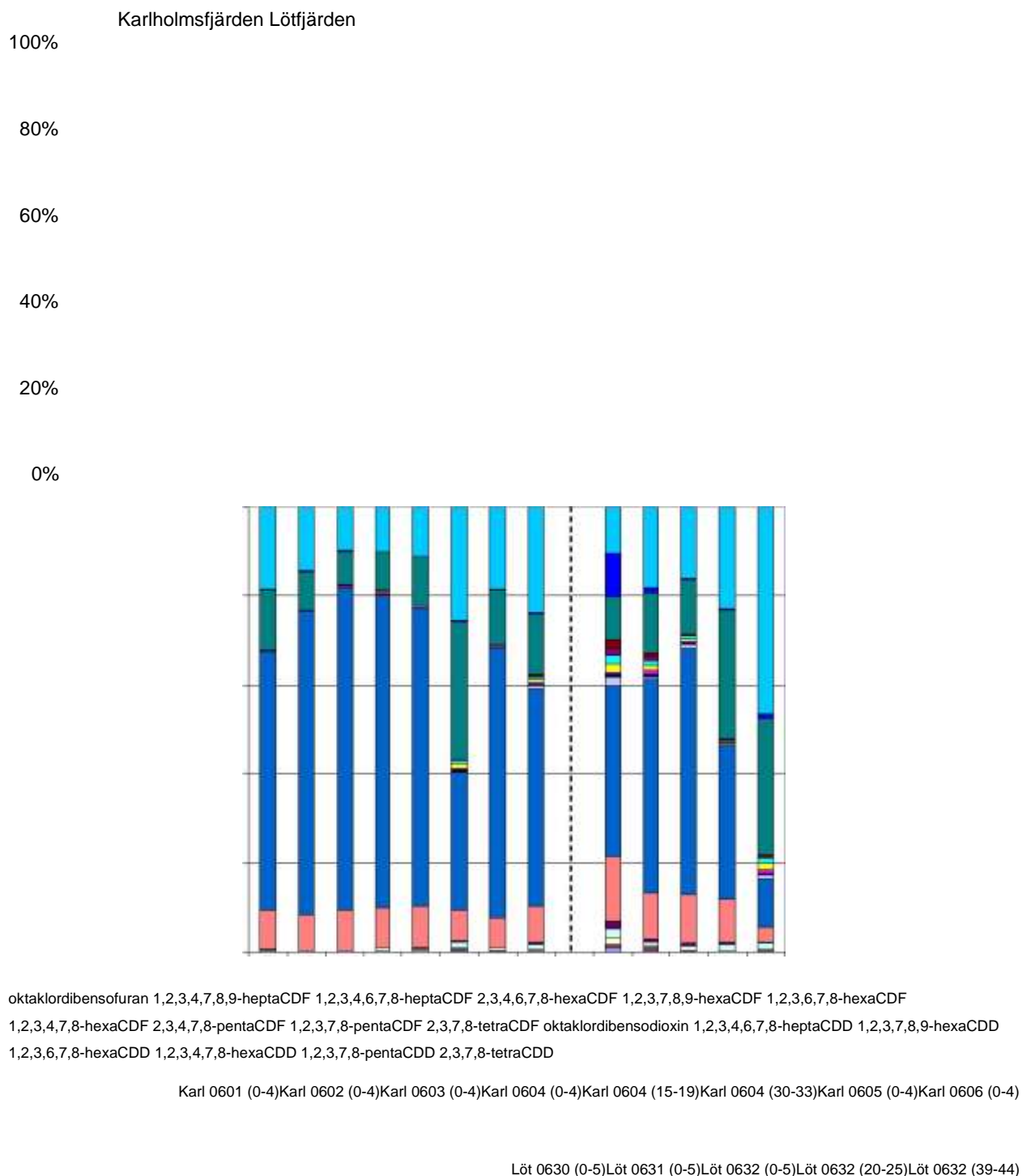
Figur 7-7 Bidrag av olika kongener till summahalterna av dioxiner/furaner (ej toxiska ekvivalenter) i sedimentprov från Karlholmsfjärden och Lötfjärden. Detektionsgränsen har använts för enskilda föreningar i de fall halter under detektionsgränsen har rapporterats. För Löt0630 (0-5) uppmättes endast halter under detektionsnivån för samtliga föreningar.

7.4.4 Föreningsspektra av dioxiner/furaner

I Figur 7-8 visas den procentuella fördelningen av olika dioxin- och furanföreningar (kongener) i respektive sedimentprov. Resultaten visar på relativt likartad fördelning av de olika föreningarna i de båda fjärdarna. I de flesta proven utgörs den största procentuella andelen av oktalogordibensodioxin i såväl Karlholmsfjärden som Lötfjärden. Därefter utgörs en relativt stor del av oktalogordibensofuran, 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF samt 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD.

I det djupaste proven i Karlholmsfjärden utgörs en något större procentuell andel av 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF och till viss del även av oktalogordibensofuran än i de övriga proven i Karlholmsfjärden. I Lötfjärden iakttas ett motsvarande mönster, dock är ökningen av oktalogordibensofuran tydligare. Detta skulle kunna indikera att någon förändring av föreningskällan eller bakgrundsbelastningen skett över tiden.

I samtliga prov i Karlholmsfjärden och Lötfjärden utgörs mer än 95% av summahalten av de högklorerade föreningarna (hepta- och oktalogorade dioxiner och furaner).



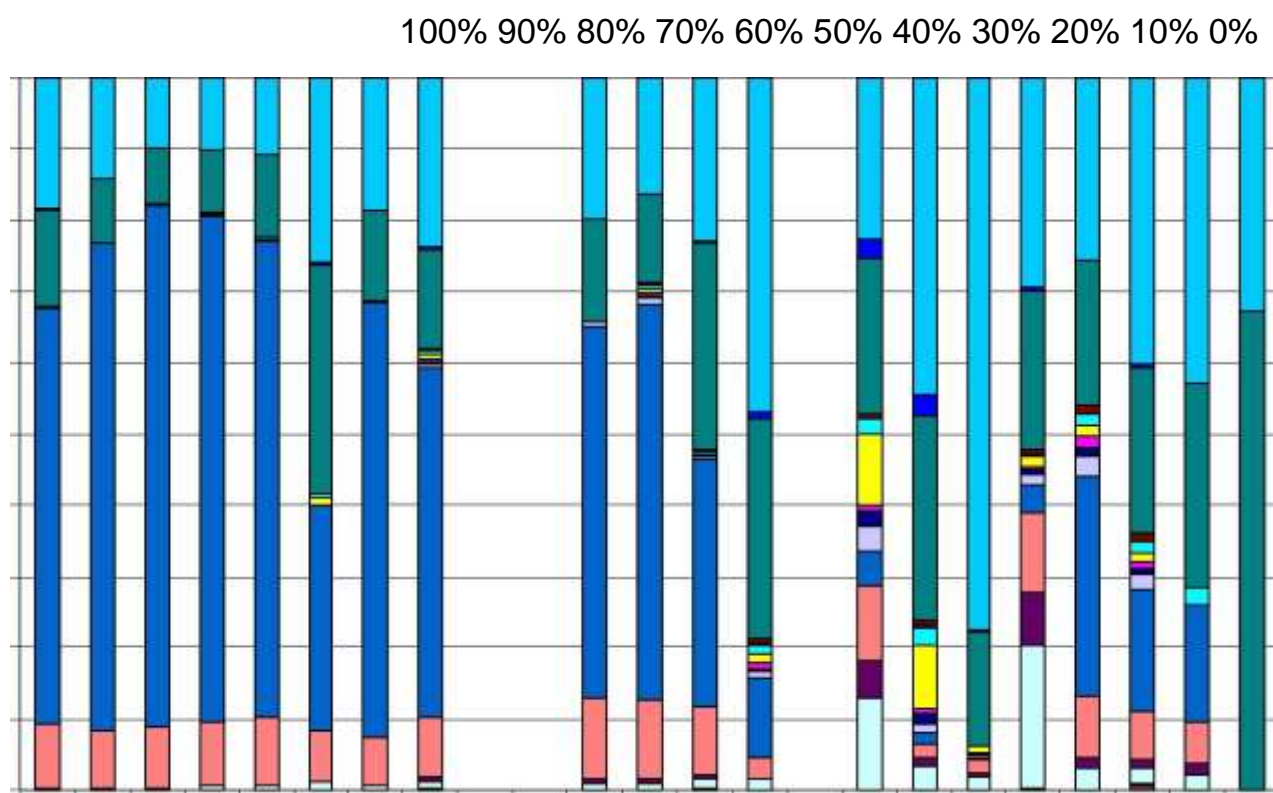
Figur 7-8 Fördelning mellan olika dioxin-och furankongener (ej baserade på toxiska ekvivalenter) i prov från Karlholmsfjärden och Lötjärden. Detektionsgränsen har använts för enskilda föreningar i de fall halter under detektionsgränsen har rapporterats. För Löt0630 (0-5) uppmättes endast halter under detektionsnivån för samtliga föreningar.

En jämförelse av resultaten från de tidigare undersökningarna av sedimenten i Östervik (utanför Skutskär) och Eggegrund (Kemakta, 2006) visar på en något annorlunda fördelning av dioxin-och furanföreningar än i proven från Karlholmsfjärden och Lötjärden (Figur 7-9). I de flesta prover från Östervik och Eggegrund utgör oktaklordibensofuran och 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF 50% eller mer av summahalterna. Inslaget av kongener med lägre kloreringsgrad (tetra till hexa) är i detta fall 4-38% av summahalten. I det djupaste provet från Eggegrund förekommer dock endast oktaklordibensofuran och 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF.

En jämförelse av haltkvoter mellan ett urval högklorerade kongener visas i Figur 7-10. De beräknade kvoterna för prover från Karlholmsfjärden visar en homogen kongensammansättning, vilket även kan sägas gälla för Lötjärden. De jämförelsevärden som redovisas för Östervik och Eggegrund visar en annan profil, framförallt för den kvot som speglar halterna av oktafordibensodioxin, men även 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD. Detta stärker förmodan att belastningen av klorerade dioxiner och furaner i Karlholmsfjärden och Lötjärden påverkats av någon landbaserad punktkälla och inte enbart kan hänföras till regional belastning från havet.

Karlholmsfjärden

Lötjärden Östervik och Eggegrund



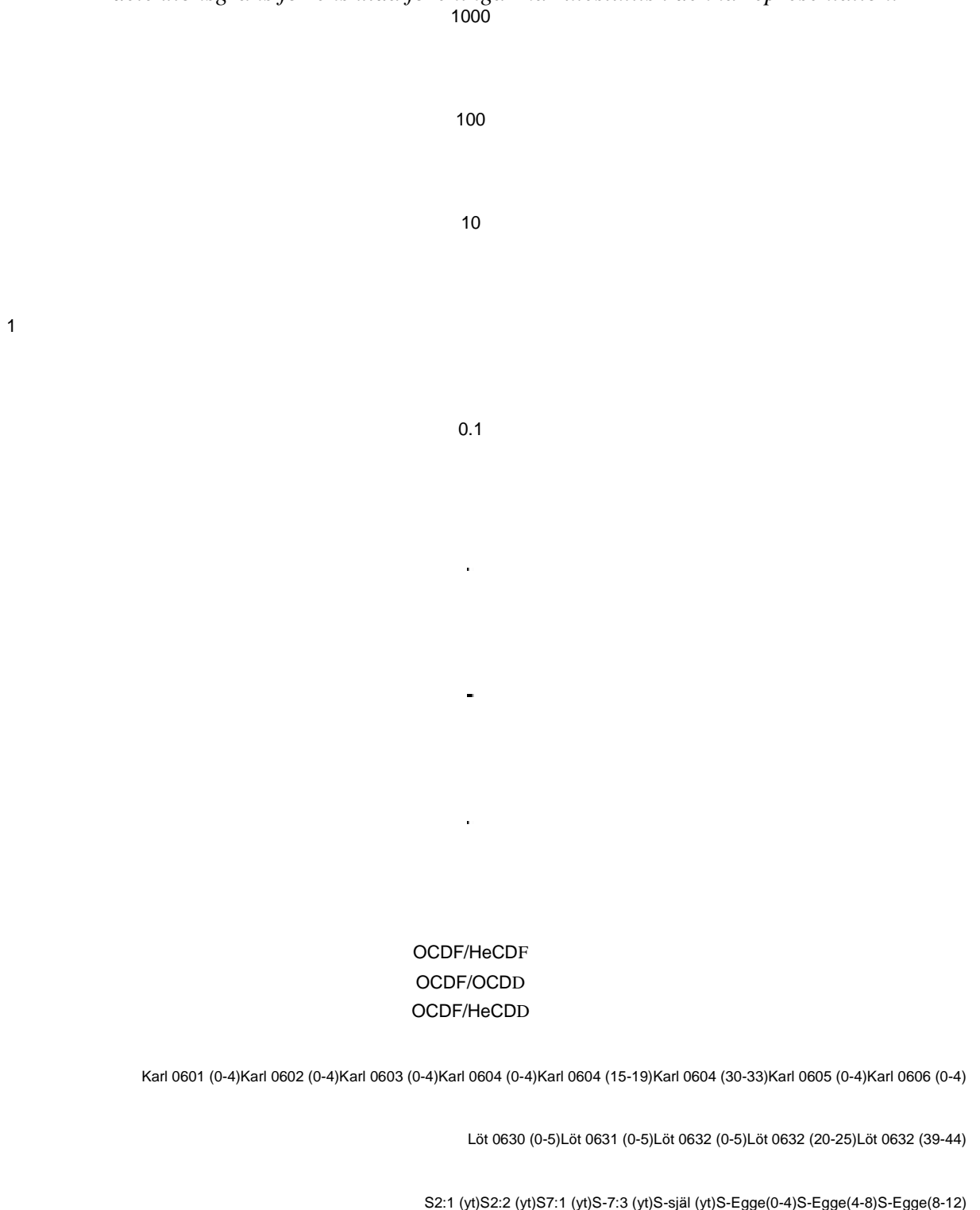
Karl 0601 (0-4) Karl 0602 (0-4) Karl 0603 (0-4) Karl 0604 (0-4) Karl 0604 (15-19) Karl 0604 (30-33) Karl 0605 (0-4) Karl 0606 (0-4)

Löt 0630 (0-5) Löt 0631 (0-5) Löt 0632 (0-5) Löt 0632 (20-25) Löt 0632 (39-44)

S2:1 (yt) S2:2 (yt) S7:1 (yt) S-7:3 (yt) S-själ (yt) S-Egge(0-4) S-Egge(4-8) S-Egge(8-12)

oktafordibensofuran 1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF 2,3,4,6,7,8-hexaCDF 1,2,3,7,8,9-hexaCDF
 1,2,3,6,7,8-hexaCDF 1,2,3,4,7,8-hexaCDF 2,3,4,7,8-pentaCDF 1,2,3,7,8-pentaCDF 2,3,7,8-tetraCDF
 oktafordibensodioxin 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD 1,2,3,7,8,9-hexaCDD 1,2,3,6,7,8-hexaCDD 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
 1,2,3,7,8-pentaCDD 2,3,7,8-tetraCDD

Figur 7-9 Jämförelse av fördelningen mellan olika dioxin-och furankongener (ej baserade på toxiska ekvivalenter) i prov från Karlholmsfjärden och Lötjärden med en tidigare undersökning av Östervik och Eggegrund (utanför Skutskär). Värden under detektionsgräns för enskilda föreningar har uteslutits i denna representation.



Figur 7-10 Haltkvoter mellan ett urval kongener i sedimentprover från Karlholmsfjärden och Lötjärden (observera den logaritmiska skalan). Motsvarandehaltkvoter visas även för prover från Östervik och Eggegrund.

Spridningsförutsättningar i sediment

Vattendjupet i Karlholmsfjärden och Lötfjärden är relativt litet i de innersta delarna och ökar ut mot de öppnare delarna av Lövstabukten. Vindpåverkan är som störst från sektorn nord-ost och vattenutbytet med utanförliggande havsområden drivs huvudsakligen av variation i vattenståndet (ALcontrol, 2005). Vinden pressar in stora mängder ytvatten mot kustlinjen vilket resulterar i en storskalig strömning av vatten. Utbytet drivs även av tillförseln av vatten från vattendrag i området, Tämnrån som mynnar i Karlholmsfjärden och Strömnarån som mynnar i Lövstabukten.

En tidigare uppskattning av utbytestiden för vatten i Karlholmsfjärden och Lövstabukten visar att utbytet går relativt snabbt, med en maximal omsättningstid på upp till 9 dygn (ALcontrol, 2005).

Vattenutbyte bidrar till att skapa strömmar i området som gör att spridningsförutsättningarna för sediment också blir stora. Det faktum att det vid de flesta provtagningspunkter i Karlholmsfjärden och Lötfjärden endast återfinns erosionsoch transportbottnar styrker ytterligare tolkningen att förutsättningarna är dåliga för sediment att ackumulera i dessa områden. I denna studie har inte fibersediment påträffats i samma omfattning som rapporterats i tidigare studier. Detta kan som tidigare nämnts bero på att dessa ligger i mer strandnära områden, men ett annat alternativ är att delar av dessa kan ha spridits vidare ut till havs. I fibersediment sker ofta en kraftig gasutveckling vilket underlättar spridningen av dessa.

Spridningsförutsättningarna i sediment enligt tabell 8-1 bedöms därför som mycket stora.

Tabell 8-1 Bedömningsgrunder för spridningsförutsättningar, från NV 4918, tabell 7.

Principer för indelning av spridningsförutsättningar				
	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnader och anläggningar	Ingen spridning	< 5 % per år	5-50 % per år	>50% per år
I mark och grundvatten	Ingen spridning	<0,1 m per år	0,1-10 m per år	>10 m per år
Från mark och grundvatten till ytvatten	>1000 år	1000-100 år	100-10 år	<10 år
I ytvatten	Ingen spridning Så stor utspädning att halterna inte innebär risk	<0,1 km per år	0,1-10 km per år	>10 km per år
I sediment	Ingen spridning	<0,1 m per år	0,1-10 m per år	>10 m per år

Förslag till preliminära övergripande åtgärds mål

Inga förändringar av områdets användning förutses för framtiden jämfört med dagens situation.

Innan förslag till preliminära åtgärds mål tas fram måste vidare undersökningar av föroreningssituationen göras (se avsnitt 12). Möjligheten att genomföra saneringsåtgärderna i fjärdarna kan dock vara behäftade med svårigheter främst pga att bottenerosion kan medföra ständiga omflyttningar av material. Att muddra bort eventuella fibermassor belägna mer strandnära bedöms dock som mer genomförbart.

Förslag på fortsatta arbeten

Innan beslut tas om en eventuell sanering bör ske i något av områdena bör ytterligare undersökningar göras för att i mer detalj undersöka föroreningsituationen.

Framförallt gäller det provtagning av sediment även i de strandnära områdena i Karlholmsfjärden för att verifiera att de tidigare rapporterade fiberbankarna finns kvar. Då tidigare studier endast har gjort ett fåtal analyser med avseende på kvicksilver i dessa fiberbankar bör kompletterande analyser göras avseende ett bredare föroreningsspektra bl a dioxin, PCB och klorerade pesticider.

Kompletterande provtagning bör även göras i övriga områden, framförallt i de inre delarna av Karlholmsfjärden och Lötfjärden för att erhålla ett bättre statistiskt underlag för mängduppskattningen av föroreningar i fjärdarna. Provpunkter bör även förläggas för att avgränsa de lokaler med ackumulationsbotten som påträffades i både Karlholmsfjärden och Lötfjärden.

- Morris, R. J., Niemi, Å., Niemistö, L. and Poutanen, E.-L., 1988. Sedimentary record of seasonal production and geochemical fluxes in a nearshore coastal embayment in the northern Baltic Sea. *Finn. Mar. Res.* No 256:77-94.
- Orrje & Co, 1975. Karlholms AB -Förslag avseende muddring av fibermassor vid Karlholms Karlitfabrik, 1975-10-10.
- Orrje & Co AB, 1976. Karlholms AB -Förslag avseende muddring av fibermassor vid Karlholms Karlitfabrik, 1976-05-26.
- Renberg, I., 1981. Formation, structure and visual appearance of iron-rich, varved lake sediments. *Verh. Int. Verein. Limnol.* 21, 94-101.
- Renberg, I., 1986. Photographic demonstration of the annual nature of a varve type common in N. Swedish lake sediments. *Hydrobiologia* 140:93-95.
- Wallin, M. and Öster, O., 1986. Sedimentologisk undersökning av några fjordar norr om Orust. Uppsala universitet, Naturgeografiska inst., Uppsala, 78 p.

http://www.vallon.se/ind_hist.htm

<http://www.karlholm.nu/historia.htm>

Bilaga A

Provtagningsprotokoll från Lövstabukten 2-5 oktober 2006 Bilaga A



Karl 0605 försök

Lat 603258, Long 174077, djup
7,7 m Hårt, inget prov taget.
E-botten Provtagare: Ponar

Karl 0605

Lat 603252, Long 174086, djup: 5,8 m.
Ponarhämtaren i det närmaste full med brunsvart löst sediment. Bakvatten innanför
SV-udden
på Herrgårdsharen. T-botten?
Provtagare: Ponar

Karl 0604

Lat 603205, Long 174003, djup 4,8 m.
Mjuk lergyttja utan synlig struktur (Figur A-3). A-botten?

Provtagare: Gemini. Tagit 4 kärnor.

2(4)

Bilaga A



Karl 0603

Lat 603197, Long 173959, djup: 2,5 m.

Mörk relativ lös lergyttja. Ponarhämtaren nästan full. T-botten?

Provtagare: Ponar

Karl 0602

Lat 603169, Long 173920, Djup: 1,8 m. Relativt ljus lergyttja, sannolikt med en del fiber (Figur A-4). Hela fjärden jämn som ett salsgolv på 1,6-1,9 m. Olja i sedimentet.

Skogsindustrilukt från sedimentet. Ponarhämtaren nästan full. T-botten. Provtagare:

Ponar

3(4)

Bilaga A



Karl 0601

Lat 603176, Long 173900, djup: 1,4 m.

Löst olivgrönt ytsediment med mycket fina rottrådar alt. döda växtdelar. T-botten.

Provtagare: Ponar

Kl 1815 förtöjt Karlholmsbruk.

4 oktober

Kl 0915 kastat loss

Karl 0606

Lat 603340, Long 174135, Djup 12,6 Tämligen lös, grågrönsvart lergyttja. Begränsad håla med A-botten. Provtagare: Ponar

Kl 1200 provtagningen i Lövstabukten avslutad. Mött rejäl nordlig dyning (1,5-2 m)

utanför Lövsbukten. Givit upp planerna på provtagning vid Eggegrund. Satt kurs mot Öregrund i friskande nordvind. Kl 1415-1515 Förtöjt Öregrund Kl 1705 förtöjt Älmsta

5 oktober

Kl 0710 kastat loss Kl 0915 satt iland Ture Sahlén i Gräddö Kl 1100 Förtöjt Lådna Kl 1145 Förtöjt Sollenkroka

Vid
protokollet
Per
Jonsson

4(4)

Bilaga B

MIFO-blanketter

Blankett E: SAMLAD RISKBEDÖMNING

Objekt: Karlholmsfjärden i Lövsbukten	Upprättad Kemakta Konsult 2007-04-
Id nr: Dnr 577-8573-06	Reviderad (namn, datum):
Verksamhet/bransch:	

Markera osäkert dataunderlag med (?)

Föroreningarnas farlighet (F)

Skriv ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Låg	Måttlig	Hög	Mycket h
-----	---------	-----	----------

	Zink	Cu, Cr, Co, Ni, V	Dioxin, F bekämpn (klorerad Hg, As, F
--	------	-------------------	--

Föroreningsnivå (N)

Visar vilka medier som är förorenade i dag.
Från underlagsblankett föroreningsnivå.
Skriv ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Myck
Byggn/anlägg	-	-	-	-
Mark	-	-	-	-
Grundvatten	-	-	-	-
Ytvatten	-	-	-	-
Sediment	Metaller, PCB, klorerade pesticider		Dioxin	

Spridningsförutsättningar

Från underlagsblankett
spridningsförutsättningar. Sätt X eller skriv
ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Medium	Små	Måttliga	Stora	Myck
Från byggn/ anlägg	-	-	-	-
Till byggnader	-	-	-	-
I mark o grundvatten	-	-	-	-
Till ytvatten	-	-	-	-
I ytvatten	-	-	-	-
I sediment				X

Blankett E: SAMLAD RISKBEDÖMNING

Objekt: Lötjärden i Lövestabukten	Upprättad Kemakta Konsult 2007-04-
Id nr: Dnr 577-8573-06	Reviderad (namn, datum):
Verksamhet/bransch:	

Markera osäkert dataunderlag med (?)

Föroreningarnas farlighet (F)

Skriv ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Låg	Måttlig	Hög	Mycket h
	Zink	Cu, Cr, Co, Ni, V	Dioxin, F bekämpn (klorerad Hg, As, F

Föroreningsnivå (N)

Visar vilka medier som är förorenade i dag.

Från underlagsblankett föroreningsnivå.

Skriv ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Myck
Byggn/anlägg	-	-	-	-
Mark	-	-	-	-
Grundvatten	-	-	-	-
Ytvatten	-	-	-	-
Sediment	Metaller, PCB, klorerade pesticider		Dioxin	

Spridningsförutsättningar

Från underlagsblankett

spridningsförutsättningar. Sätt X eller skriv
ämne/ämnesgrupp i aktuell ruta.

Medium	Små	Måttliga	Stora	Myck
Från byggn/ anlägg	-	-	-	-
Till byggnader	-	-	-	-
I mark o grundvatten	-	-	-	-
Till ytvatten	-	-	-	-
I ytvatten	-	-	-	-
I sediment				X

Bilaga C

Analysprotokoll från Analytica

137

Cs i sediment



Rapport

Projekt
Bestnr 3761/3755
Registrerad 2006-10-16
Utfärdad 2006-12-05

Kemakta Konsult AB
Karin Jonsson
BOX 126 55
112 93 Stockholm

Denna rapport med nummer T0608792 ersätter tidigare utfärdad rapport. rapport bör kastas.

Analys av fast prov

Er beteckning	Karl 0604 0-1 Cs		
Labnummer	O10123563		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	290	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.1	%	1
glödrest*	83.8	% av TS	1

Er beteckning	Karl 0604 1-2 Cs		
Labnummer	O10123564		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	330	Bq/kg	1
TS 105°C*	20.1	%	1

Er beteckning	Karl 0604 2-3 Cs		
Labnummer	O10123565		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	350	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.2	%	1

Er beteckning	Karl 0604 3-4 Cs		
Labnummer	O10123566		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	370	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.5	%	1

Er beteckning	Karl 0604 4-5 Cs		
---------------	------------------	--	--

Er beteckning	Karl 0604 5-6 Cs		
Labnummer	O10123568		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	360	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.5	%	1

Er beteckning	Karl 0604 6-7 Cs		
Labnummer	O10123569		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	390	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.5	%	1

Er beteckning	Karl 0604 7-8 Cs		
Labnummer	O10123570		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	380	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.3	%	1

Er beteckning	Karl 0604 8-9 Cs		
Labnummer	O10123571		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	440	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.1	%	1

Er beteckning	Karl 0604 9-10 Cs		
Labnummer	O10123572		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	500	Bq/kg	1
TS 105°C*	23.0	%	1

Er beteckning	Karl 0604 10-12 Cs		
Labnummer	O10123573		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	300	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.8	%	1
glödrest*	83.3	% av TS	1

Er beteckning	Karl 0604 12-14 Cs		
Labnummer	O10123574		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	390	Bq/kg	1
TS 105°C*	23.2	%	1

Er beteckning	Karl 0604 14-16 Cs		
Labnummer	O10123575		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	560	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.9	%	1

Er beteckning	Karl 0604 16-18 Cs		
Labnummer	O10123576		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	570	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.9	%	1
glödrester*	84.1	% av TS	1

Er beteckning	Karl 0604 18-20 Cs		
Labnummer	O10123577		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	630	Bq/kg	1
TS 105°C*	23.0	%	1

Er beteckning	Karl 0604 20-22 Cs		
Labnummer	O10123578		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	180	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.7	%	1

Er beteckning	Karl 0604 22-24 Cs		
Labnummer	O10123579		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	130	Bq/kg	1
TS 105°C*	22.2	%	1



Rapport

Er beteckning	Karl 0604 24-26 Cs		
Labnummer	O10123580		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	70	Bq/kg	1
TS 105°C*	24.2	%	1

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Analys av Cesium 137

	Utf ¹
1	För mätningen svarar EM-LAB, Myrgatan 1, 833 35 Strömsund.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbsida www.analytica.se

Projekt
 Bestnr 3761/3755
 Registrerad 2006-10-16
 Utfärdad 2006-12-01

Kemakta Konsult AB
 Karin Jonsson
 BOX 126 55
 112 93 Stockholm

Denna rapport med nummer T0608793 ersätter tidigare utfärdad rapport. Den tidigare rapporten bör kastas.

Analys av fast prov

Er beteckning	Löt 0632 0-1 Cs		
Labnummer	O10123581		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	320	Bq/kg	1
TS 105°C*	17.6	%	1
glödrest*	87.0	% av TS	1

Er beteckning	Löt 0632 1-2 Cs		
Labnummer	O10123582		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	310	Bq/kg	1
TS 105°C*	15.9	%	1

Er beteckning	Löt 0632 2-3 Cs		
Labnummer	O10123583		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	300	Bq/kg	1
TS 105°C*	16.4	%	1

Er beteckning	Löt 0632 3-4 Cs		
Labnummer	O10123584		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	300	Bq/kg	1
TS 105°C*	16.0	%	1

Er beteckning	Löt 0632 4-5 Cs		
---------------	-----------------	--	--

Er beteckning	Löt 0632 5-6 Cs		
Labnummer	O10123586		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	270	Bq/kg	1
TS 105°C*	17.0	%	1
glödrest*	87.7	% av TS	1

Er beteckning	Löt 0632 6-7 Cs		
Labnummer	O10123587		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	300	Bq/kg	1
TS 105°C*	19.0	%	1

Er beteckning	Löt 0632 7-8 Cs		
Labnummer	O10123588		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	310	Bq/kg	1
TS 105°C*	18.3	%	1

Er beteckning	Löt 0632 8-9 Cs		
Labnummer	O10123589		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	320	Bq/kg	1
TS 105°C*	17.3	%	1

Er beteckning	Löt 0632 9-10 Cs		
Labnummer	O10123590		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	280	Bq/kg	1
TS 105°C*	19.3	%	1

Er beteckning	Löt 0632 10-12 Cs		
Labnummer	O10123591		
Parameter	Resultat	Enhet	Met
Cesium 137*	280	Bq/kg	1
TS 105°C*	18.7	%	1
glödrest*	87.9	% av TS	1

• Analytica

Rapport

Er beteckning	Löt 0632 12-14 Cs		
Labnummer	O10123592		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	270	Bq/kg	1
TS 105°C*	17.7	%	1

Er beteckning	Löt 0632 14-16 Cs		
Labnummer	O10123593		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	270	Bq/kg	1
TS 105°C*	17.7	%	1

Er beteckning	Löt 0632 16-18 Cs		
Labnummer	O10123594		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	360	Bq/kg	1
TS 105°C*	19.0	%	1
glödrest*	88.2	% av TS	1

Er beteckning	Löt 0632 18-20 Cs		
Labnummer	O10123595		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	420	Bq/kg	1
TS 105°C*	19.3	%	1

Er beteckning	Löt 0632 20-22 Cs		
Labnummer	O10123596		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	440	Bq/kg	1
TS 105°C*	20.9	%	1

Er beteckning	Löt 0632 22-24 Cs		
Labnummer	O10123597		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	510	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.0	%	1

• Analytica

Rapport

Er beteckning	Löt 0632 24-26 Cs		
Labnummer	O10123598		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cesium 137*	560	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.2	%	1

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Analys av Cesium 137

	Utf
1	För mätningen svarar EM-LAB, Myrgatan 1, 833 35 Strömsund.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webb
www.analytica.se

Analytica

Rapport

Projekt
Bestnr
Registrerad 2006-11-06
Utfärdad 2006-12-01

Kemakta Konsult AB
Karin Jonsson
BOX 126 55
112 93 Stockholm

Denna rapport med nummer T0609806 ersätter tidigare utfärdad rapport. Den tidigare rapporten bör kastas.

Analys av fast prov

Er beteckning	Karl 0604 26-28 Cs		
Labnummer	O10127007		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	60	Bq/kg	1
TS 105°C*	27.0	%	1

Er beteckning	Karl 0604 28-30 Cs		
Labnummer	O10127008		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	50	Bq/kg	1
TS 105°C*	28.4	%	1
glödrest*	86.7	% av TS	1

Er beteckning	Karl 0604 30-32 Cs		
Labnummer	O10127009		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	30	Bq/kg	1
TS 105°C*	31.6	%	1

Er beteckning	Karl 0604 32-34 Cs		
Labnummer	O10127010		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	50	Bq/kg	1
TS 105°C*	35.3	%	1

Er beteckning	Löt 0632 30-32 Cs		
---------------	-------------------	--	--

Er beteckning	Löt 0632 35-37 Cs		
Labnummer	O10127012		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	50	Bq/kg	1
TS 105°C*	21.7	%	1
glödrest*	87.2	% av TS	1

Er beteckning	Löt 0632 40-42 Cs		
Labnummer	O10127013		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	30	Bq/kg	1
TS 105°C*	24.7	%	1
glödrest*	89.4	% av TS	1

Er beteckning	Löt 0632 45-47 Cs		
Labnummer	O10127014		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	30	Bq/kg	1
TS 105°C*	29.6	%	1

Er beteckning	Löt 0632 50-52 Cs		
Labnummer	O10127015		
Parameter	Resultat	Enhet	Metod
Cs-137*	30	Bq/kg	1
TS 105°C*	32.0	%	1
glödrest*	91.5	% av TS	1

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Analys av Cesium-137

	Utf
1	För mätningen svarar EM-LAB, Myrgatan 1, 833 35 Strömsund.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webb
www.analytica.se

Metaller i sediment

Rapport

Sida 1 (8)



RAPPORT

utförd av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

L0617897

1US3WUJTQM0

Projekt 3761/3755
Registrerad 2006-12-18
Utfördad 2007-01-03

Kemakta Konsult AB
Karin Jonsson

BOX 126 55
112 93 Stockholm

Analys: M1C-DM

Er beteckning	Karl 0601 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295097		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet
TS	11.6	2%	%
GR	70.4	3%	% av TS
As	12.1	5.8	mg/kg TS
Ba	67.8	10.2	mg/kg TS
Be	1.17	0.27	mg/kg TS
Cd	1.90	0.31	mg/kg TS
Co	10.1	1.7	mg/kg TS
Cr	42.9	8.0	mg/kg TS
Cu	65.5	10.3	mg/kg TS
Fe	33800	6500	mg/kg TS
Hg	0.190	0.031	mg/kg TS
Li	27.8	6.2	mg/kg TS
Mn	388	64	mg/kg TS
Mo	3.61	0.61	mg/kg TS
Ni	28.7	5.2	mg/kg TS
P	1200	198	mg/kg TS
Pb	28.6	4.7	mg/kg TS
Sr	67.7	11.3	mg/kg TS
V	42.9	7.9	mg/kg TS
Zn	310	57	mg/kg TS

Rapport

Sida 2 (8)



RAPPORT
utförd av ackrediterat laboratorium
ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQM0

Er beteckning	Karl 0602 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295098		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	14.7	2%	%
GR	66.0	3%	% av TS
As	9.09	3.19	mg/kg TS
Ba	55.1	8.3	mg/kg TS
Be	0.940	0.218	mg/kg TS
Cd	1.60	0.26	mg/kg TS
Co	8.87	1.49	mg/kg TS
Cr	37.1	6.9	mg/kg TS
Cu	50.3	7.9	mg/kg TS
Fe	28200	5430	mg/kg TS
Hg	0.169	0.028	mg/kg TS
Li	21.0	4.7	mg/kg TS
Mn	397	65	mg/kg TS
Mo	2.07	0.41	mg/kg TS
Ni	23.1	4.2	mg/kg TS
P	1210	199	mg/kg TS
Pb	23.6	3.9	mg/kg TS
Sr	64.0	10.7	mg/kg TS
V	36.5	6.8	mg/kg TS
Zn	247	45	mg/kg TS

Er beteckning	Karl 0603 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295099		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	13.6	2%	%
GR	79.9	3%	% av TS
As	6.33	2.63	mg/kg TS
Ba	68.1	10.3	mg/kg TS
Be	1.31	0.30	mg/kg TS
Cd	1.99	0.33	mg/kg TS
Co	12.2	2.0	mg/kg TS
Cr	44.9	8.4	mg/kg TS
Cu	60.0	9.5	mg/kg TS
Fe	38600	7430	mg/kg TS
Hg	0.190	0.031	mg/kg TS
Li	29.1	6.5	mg/kg TS
Mn	415	68	mg/kg TS
Mo	1.88	0.46	mg/kg TS
Ni	32.4	5.9	mg/kg TS
P	1170	192	mg/kg TS
Pb	32.6	5.4	mg/kg TS
Sr	60.7	10.2	mg/kg TS
V	42.5	7.9	mg/kg TS
Zn	294	54	mg/kg TS

Rapport

Sida 3 (8)



RAPPORT

utförd av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

L0617897

1US3WUJTQM0

Er beteckning	Karl 0604 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295100		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet
TS	13.5	2%	%
GR	83.3	3%	% av TS
As	7.03	2.65	mg/kg TS
Ba	81.5	12.3	mg/kg TS
Be	1.23	0.29	mg/kg TS
Cd	1.42	0.24	mg/kg TS
Co	10.8	1.8	mg/kg TS
Cr	40.9	7.6	mg/kg TS
Cu	44.6	7.0	mg/kg TS
Fe	35300	6790	mg/kg TS
Hg	0.185	0.030	mg/kg TS
Li	26.5	5.9	mg/kg TS
Mn	412	68	mg/kg TS
Mo	1.85	0.38	mg/kg TS
Ni	28.0	5.1	mg/kg TS
P	1350	222	mg/kg TS
Pb	30.5	5.1	mg/kg TS
Sr	77.1	12.9	mg/kg TS
V	42.5	7.9	mg/kg TS
Zn	236	43	mg/kg TS

Er beteckning	Karl 0604 (15-19) 3761/3755		
Labnummer	U10295101		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet
TS	18.3	2%	%
GR	83.8	3%	% av TS
As	7.20	3.11	mg/kg TS
Ba	93.1	14.1	mg/kg TS
Be	1.39	0.32	mg/kg TS
Cd	2.06	0.35	mg/kg TS
Co	11.8	2.0	mg/kg TS
Cr	47.7	8.9	mg/kg TS
Cu	56.0	8.8	mg/kg TS
Fe	39600	7630	mg/kg TS
Hg	0.255	0.052	mg/kg TS
Li	31.0	6.9	mg/kg TS
Mn	366	60	mg/kg TS
Mo	1.98	0.80	mg/kg TS
Ni	32.0	5.8	mg/kg TS
P	981	161	mg/kg TS
Pb	38.2	6.5	mg/kg TS
Sr	57.9	9.7	mg/kg TS
V	47.1	8.7	mg/kg TS
Zn	309	56	mg/kg TS

Rapport

Sida 4 (8)



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
RAPPORT issued by an Accredited Laboratory

ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQMO

Er beteckning	Karl 0604 (30-33) 3761/3755		
Labnummer	U10295102		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	24.7	2%	%
GR	84.9	3%	% av TS
As	18.3	5.4	mg/kg TS
Ba	70.1	10.6	mg/kg TS
Be	1.14	0.26	mg/kg TS
Cd	1.83	0.30	mg/kg TS
Co	10.3	1.7	mg/kg TS
Cr	49.3	9.2	mg/kg TS
Cu	50.7	8.0	mg/kg TS
Fe	33700	6470	mg/kg TS
Hg	0.0414	0.0070	mg/kg TS
Li	25.4	5.6	mg/kg TS
Mn	358	59	mg/kg TS
Mo	2.67	0.61	mg/kg TS
Ni	28.2	5.1	mg/kg TS
P	856	141	mg/kg TS
Pb	46.5	7.6	mg/kg TS
Sr	64.2	10.7	mg/kg TS
V	41.9	7.8	mg/kg TS
Zn	329	60	mg/kg TS

Er beteckning	Karl 0605 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295103		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	15.8	2%	%
GR	85.2	3%	% av TS
As	11.2	3.5	mg/kg TS
Ba	83.5	12.6	mg/kg TS
Be	1.32	0.31	mg/kg TS
Cd	1.28	0.22	mg/kg TS
Co	11.0	1.8	mg/kg TS
Cr	45.0	8.4	mg/kg TS
Cu	44.0	6.9	mg/kg TS
Fe	36300	6980	mg/kg TS
Hg	0.236	0.038	mg/kg TS
Li	27.9	6.2	mg/kg TS
Mn	349	58	mg/kg TS
Mo	1.91	0.46	mg/kg TS
Ni	29.2	5.3	mg/kg TS
P	1080	177	mg/kg TS
Pb	39.6	6.5	mg/kg TS
Sr	76.6	12.8	mg/kg TS
V	45.3	8.4	mg/kg TS
Zn	252	46	mg/kg TS

Rapport

Sida 5 (8)



RAPPORT
utförd av ackrediterat laboratorium
RPORT issued by an Accredited Laboratory
1087
ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQM0

Er beteckning	Karl 0606 (0-4) 3761/3755		
Labnummer	U10295104		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	18.4	2%	%
GR	88.9	3%	% av TS
As	11.5	3.6	mg/kg TS
Ba	109	16	mg/kg TS
Be	1.52	0.35	mg/kg TS
Cd	0.996	0.176	mg/kg TS
Co	11.9	2.0	mg/kg TS
Cr	52.3	9.8	mg/kg TS
Cu	40.8	6.4	mg/kg TS
Fe	38500	7410	mg/kg TS
Hg	0.343	0.056	mg/kg TS
Li	30.1	6.7	mg/kg TS
Mn	335	55	mg/kg TS
Mo	1.76	0.37	mg/kg TS
Ni	31.8	5.8	mg/kg TS
P	1110	182	mg/kg TS
Pb	57.6	9.4	mg/kg TS
Sr	48.3	8.1	mg/kg TS
V	53.6	9.9	mg/kg TS
Zn	291	53	mg/kg TS

Er beteckning	Löt 0630 (0-5) 3761/3755		
Labnummer	U10295105		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	48.1	2%	%
GR	97.4	3%	% av TS
As	5.67	2.01	mg/kg TS
Ba	46.4	7.0	mg/kg TS
Be	0.466	0.109	mg/kg TS
Cd	0.441	0.098	mg/kg TS
Co	5.34	0.89	mg/kg TS
Cr	15.5	2.9	mg/kg TS
Cu	13.4	2.1	mg/kg TS
Fe	16900	3250	mg/kg TS
Hg	0.0279	0.0049	mg/kg TS
Li	11.5	2.6	mg/kg TS
Mn	212	35	mg/kg TS
Mo	0.749	0.300	mg/kg TS
Ni	11.4	2.1	mg/kg TS
P	662	109	mg/kg TS
Pb	8.58	1.48	mg/kg TS
Sr	19.5	3.3	mg/kg TS
V	18.1	3.3	mg/kg TS
Zn	66.7	12.1	mg/kg TS

Rapport

Sida 6 (8)



RAPPORT
utförd av ackrediterat laboratorium
ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQM0

Er beteckning	Löt 0631 (0-5) 3761/3755		
Labnummer	U10295106		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	35.9	2%	%
GR	95.7	3%	% av TS
As	11.7	3.5	mg/kg TS
Ba	85.0	12.8	mg/kg TS
Be	0.620	0.144	mg/kg TS
Cd	0.601	0.117	mg/kg TS
Co	5.27	0.88	mg/kg TS
Cr	18.3	3.4	mg/kg TS
Cu	17.0	2.7	mg/kg TS
Fe	25000	4820	mg/kg TS
Hg	0.0599	0.0099	mg/kg TS
Li	12.1	2.7	mg/kg TS
Mn	305	50	mg/kg TS
Mo	0.973	0.335	mg/kg TS
Ni	11.7	2.1	mg/kg TS
P	872	143	mg/kg TS
Pb	12.6	2.1	mg/kg TS
Sr	29.5	4.9	mg/kg TS
V	20.6	3.8	mg/kg TS
Zn	111	20	mg/kg TS

Er beteckning	Löt 0632 (0-5) 3761/3755		
Labnummer	U10295107		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	13.3	2%	%
GR	87.5	3%	% av TS
As	10.4	3.4	mg/kg TS
Ba	100	15	mg/kg TS
Be	1.63	0.38	mg/kg TS
Cd	1.13	0.19	mg/kg TS
Co	12.4	2.1	mg/kg TS
Cr	55.2	10.3	mg/kg TS
Cu	46.1	7.3	mg/kg TS
Fe	44200	8510	mg/kg TS
Hg	0.262	0.043	mg/kg TS
Li	34.0	7.5	mg/kg TS
Mn	402	66	mg/kg TS
Mo	1.49	0.37	mg/kg TS
Ni	32.7	6.0	mg/kg TS
P	1410	232	mg/kg TS
Pb	45.7	7.5	mg/kg TS
Sr	57.7	9.7	mg/kg TS
V	54.8	10.1	mg/kg TS
Zn	290	53	mg/kg TS

Rapport

Sida 7 (8)



RAPPORT
utförd av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQM0

Er beteckning	Löt 0632 (20-25) 3761/3755		
Labnummer	U10295108		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	18.9	2%	%
GR	88.0	3%	% av TS
As	14.3	3.9	mg/kg TS
Ba	84.5	12.8	mg/kg TS
Be	1.39	0.32	mg/kg TS
Cd	1.25	0.21	mg/kg TS
Co	11.1	1.9	mg/kg TS
Cr	55.6	10.4	mg/kg TS
Cu	46.7	7.4	mg/kg TS
Fe	37300	7180	mg/kg TS
Hg	0.451	0.076	mg/kg TS
Li	30.2	6.7	mg/kg TS
Mn	321	53	mg/kg TS
Mo	2.19	0.45	mg/kg TS
Ni	30.9	5.6	mg/kg TS
P	815	134	mg/kg TS
Pb	54.1	8.9	mg/kg TS
Sr	75.7	12.7	mg/kg TS
V	49.5	9.2	mg/kg TS
Zn	318	58	mg/kg TS

Er beteckning	Löt 0632 (39-44) 3761/3755		
Labnummer	U10295109		
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet
TS	24.1	2%	%
GR	91.3	3%	% av TS
As	14.3	4.4	mg/kg TS
Ba	85.4	12.9	mg/kg TS
Be	1.49	0.35	mg/kg TS
Cd	0.873	0.158	mg/kg TS
Co	12.7	2.1	mg/kg TS
Cr	54.7	10.2	mg/kg TS
Cu	41.5	6.6	mg/kg TS
Fe	40600	7800	mg/kg TS
Hg	0.162	0.026	mg/kg TS
Li	33.4	7.4	mg/kg TS
Mn	361	59	mg/kg TS
Mo	2.06	0.48	mg/kg TS
Ni	31.7	5.8	mg/kg TS
P	784	129	mg/kg TS
Pb	67.7	11.1	mg/kg TS
Sr	49.8	8.3	mg/kg TS
V	53.1	9.8	mg/kg TS
Zn	330	60	mg/kg TS

Rapport

Sida 8 (8)



RAPPORT
utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
ISO/IEC 17025

L0617897

1US3WUJTQM0

	Metod
1	Analys enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkat elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflon HNO ₃ /vatten 1:1. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-Q)

	Utf ¹
E	ICP-AES
F	AFS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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 osäkerhet på ungefär 95%.

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

Organiska ämnen i sediment
(dioxin, PCB, klorerade pesticider)

Rapport

T0611604

Sida 1 (19)

1W5DA03DOTQ

Projekt
Bestnr 3761/3755
Registrerad 2006-12-15
Utfärdad 2007-01-19

Kemakta Konsult AB
Karin Jonsson

BOX 126 55
112 93 Stockholm

Denna rapport med nummer T0611604 ersätter tidigare utfärdad rapport. En utgående utsänd rapport bör kastas.

Analys av fast prov

Er beteckning	Karl 0601 (0-4)		
Labnummer	O10133215		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	14.3	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<1.5	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<5.4	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	3.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	30	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	4.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	770	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	5100	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	1.6	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<2.4	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<2.4	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	7.6	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	9.5	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.0	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	4.9	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	1200	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	16	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	1600	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	28	ng/kg TS	
TS_105°C	14.3	%	
PCB 28	<0.010	mg/kg TS	
PCB 52	<0.010	mg/kg TS	
PCB 101	<0.010	mg/kg TS	
PCB 118	<0.010	mg/kg TS	
PCB 138	<0.010	mg/kg TS	
PCB 153	<0.010	mg/kg TS	
PCB 180	<0.010	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.04	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
oktakilordibensodioxin	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 2 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0601 (0-4)		
Labnummer	O10133215		
Parameter	Resultat	Enhet	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxyd	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxyd	<0.010	mg/kg TS	
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	
o,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	
p,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	
o,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	
p,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	
alfa-endosulfan	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexakloreten	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 3 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0602 (0-4)		
Labnummer	O10133216		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	17.8	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<1.4	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.6	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.6	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	20	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	5.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	670	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	5800	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	2.7	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.1	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	2.5	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	5.1	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	8.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.2	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	3.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	740	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	10	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	1200	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	22	ng/kg TS	
TS_105°C	17.8	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 4 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0602 (0-4)		
Labnummer	O10133216		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorethan	<0.010	mg/kg TS	

Er beteckning	Karl 0603 (0-4)		
Labnummer	O10133217		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	14.3	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.84	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	8.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	290	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	2400	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	2.3	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.90	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	2.3	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	3.0	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	3.9	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.0	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	2.9	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	250	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	3.3	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	320	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	9.0	ng/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 5 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0604 (0-4)		
Labnummer	O10133218		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	15.4	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<1.1	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.4	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<6.7	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	20	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<6.7	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	300	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	2400	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	4.3	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<8.1	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<8.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	5.9	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	6.6	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	6.6	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	290	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<3.3	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	340	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	11	ng/kg TS	
TS_105°C	15.4	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	0.012	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 6 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0604 (0-4)		
Labnummer	O10133218		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexakloreten	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 7 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0604 (15-19)		
Labnummer	O10133219		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	23.6	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.89	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<4.5	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<3.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	25	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	9.0	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	440	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	3100	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	9.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<2.6	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<2.6	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	5.7	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	8.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.2	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	6.8	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	520	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	4.3	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	500	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	17	ng/kg TS	
TS_105°C	23.6	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 8 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0604 (15-19)		
Labnummer	O10133219		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorethan	<0.010	mg/kg TS	

Er beteckning	Karl 0604 (30-33)		
Labnummer	O10133220		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	29.9	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<2.1	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<3.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.9	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	11	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<2.9	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	60	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	270	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	<1.4	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<3.5	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<3.5	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	7.1	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	6.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	270	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	3.0	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	220	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	5.8	ng/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 9 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0605 (0-4)		
Labnummer	O10133221		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	17.7	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.83	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.5	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	6.7	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	88	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	790	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	2.1	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.1	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	2.6	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.2	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<2.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	160	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<2.6	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	240	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	3.9	ng/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 10 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0606 (0-4)		
Labnummer	O10133222		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	18.9	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<1.6	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.3	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	1.3	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	7.5	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	3.8	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	59	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	350	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	5.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.9	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	3.0	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	3.7	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	5.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0.61	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	2.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	97	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	2.5	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	170	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	5.6	ng/kg TS	
TS_105°C	18.9	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 11 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Karl 0606 (0-4)		
Labnummer	O10133222		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorethan	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 12 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0630 (0-5)		
Labnummer	O10133223		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	48.1	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.66	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.40	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<9.7	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	<26	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.36	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.36	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.2	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<1.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<6.6	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.6	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	<6.9	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	-----	ng/kg TS	
TS_105°C	48.1	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 13 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0630 (0-5)		
Labnummer	O10133223		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorethan	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 14 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0631 (0-5)		
Labnummer	O10133224		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	38.0	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.61	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.0	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0.54	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	1.6	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	0.99	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	18	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	82	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	1.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.4	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.4	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<1.7	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	23	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<1.9	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	31	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	0.82	ng/kg TS	
TS_105°C	38.0	%	
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.01	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 15 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0631 (0-5)		
Labnummer	O10133224		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexakloreten	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 16 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0632 (0-5)		
Labnummer	O10133225		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	13.8	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.93	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.6	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<1.6	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	8.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	6.2	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	110	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	550	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	9.3	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.9	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	3.7	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	5.2	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	6.2	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.0	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	4.5	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	120	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	2.2	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	160	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	7.7	ng/kg TS	
TS_105°C	13.8	%	
PCB 28	<0.010	mg/kg TS	
PCB 52	<0.010	mg/kg TS	
PCB 101	<0.010	mg/kg TS	
PCB 118	<0.010	mg/kg TS	
PCB 138	<0.010	mg/kg TS	
PCB 153	<0.010	mg/kg TS	
PCB 180	<0.010	mg/kg TS	
summa 7st PCB	<0.04	mg/kg TS	
hexaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
pentaklorbensen	<0.010	mg/kg TS	
alfa-HCH	<0.010	mg/kg TS	
beta-HCH	<0.010	mg/kg TS	
gamma-HCH (lindan)	<0.010	mg/kg TS	
aldrin	<0.010	mg/kg TS	
dieldrin	<0.010	mg/kg TS	
endrin	<0.010	mg/kg TS	
isodrin	<0.010	mg/kg TS	
telodrin	<0.010	mg/kg TS	
heptaklor	<0.010	mg/kg TS	
cis-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	
trans-heptaklorepoxid	<0.010	mg/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 17 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0632 (0-5)		
Labnummer	O10133225		
Parameter	Resultat	Enhet	
hexaklorbutadien	<0.010	mg/kg TS	
hexaklorethan	<0.010	mg/kg TS	

Er beteckning	Löt 0632 (20-25)		
Labnummer	O10133226		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS 105°C	18.4	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<1.1	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.1	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	7.6	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	32	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	10	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	240	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	850	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	7.3	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	<4.3	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	<4.3	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	7.7	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	6.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<3.8	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	9.8	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	710	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	8.4	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	560	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	18	ng/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 18 (19)

1W5DA03DOTQ

Er beteckning	Löt 0632 (39-44)		
Labnummer	O10133227		
Parameter	Resultat	Enhet	
TS_105°C	24.6	%	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.22	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.65	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0.57	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	4.0	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0.57	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	9.2	ng/kg TS	
oktakilordibensodioxin	30	ng/kg TS	
2,3,7,8-tetraCDF	2.8	ng/kg TS	
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.3	ng/kg TS	
2,3,4,7,8-pentaCDF	2.3	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	3.8	ng/kg TS	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	3.3	ng/kg TS	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	0.35	ng/kg TS	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	1.9	ng/kg TS	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	86	ng/kg TS	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	2.2	ng/kg TS	
oktakilordibensofuran	130	ng/kg TS	
sum WHO-PCDD/F-TEQ	3.4	ng/kg TS	

Rapport

T0611604

Sida 19 (19)

1W5DA03DOTQ

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p>
2	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på DIN 38407, part 2. Proven homogeniseras och extraheras med aceton/hexan (1:1). Upprening av extraktet på Florisil-kolonn. Svavelsyrabehandling och därefter mätning med GC-ECD, på två kolonner med olika polaritet.</p>
3	<p>Paket OJ-3A. Bestämning av klorerade pesticider, enligt metod baserad på CSN EN ISO 6468. Proven homogeniseras och extraheras med aceton/hexan (1:1) och renas på Florisil-kolonn. Mätning utförs med GC-ECD på två kolonner med olika polaritet.</p>

	Utf
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfě 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett ML samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

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 osäkerhet på ungefär 95%.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänner.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbsida på www.analytica.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svenska standarder för ackrediterade verksamheter vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).