

# **Screening av klorparaffiner i den Svenska miljön**

**Uppdrag för Naturvårdsverket 2003-2004,  
Miljöövervakningprogrammet avtal 2190210**

Ulf Järnberg  
Ulrika Fridén  
Malin Haglund  
Carina Johansson  
Marie-Louise Nilsson

**2005-11-23**

## Innehåll

<b>1. Bakgrund</b>	<b>1</b>
<b>2. Studiens upplägg</b>	<b>1</b>
<b>3. Klorparaffiner - Kemiska och fysikaliska egenskaper</b>	<b>2</b>
<b>4. Miljö och hälsa</b>	<b>3</b>
<b>5. Användning av klorparaffiner i Sverige</b>	<b>3</b>
<b>6. Provtagning</b>	<b>5</b>
<b>7. Analysmetodik</b>	<b>5</b>
<b>8. Litteraturdata</b>	<b>6</b>
<b>9. Resultat och diskussion</b>	<b>7</b>
<b>10. Uppgiftslämnare</b>	<b>10</b>
<b>11. Referenser</b>	<b>10</b>
<b>Annex: provtagningsdata</b>	

## 1. Bakgrund

Klorparaffiner, och i synnerhet kortkedjiga (SCCP) klorparaffiner är ämnen som klassificerats som prioriterade miljögifter på grund av stor produktionsvolym, toxiska egenskaper och persistens i miljön. Mycket höga halter har uppmätts tidigare i miljöprover i närhet av produktionsanläggningar men även i urban miljö. Naturvårdsverket beslutade därför att låta genomföra en screeningstudie på olika svenska miljöprover 2003-2004.

## 2. Studiens upplägg

Denna undersökning har genomförts dels genom en litteratursammanställning av uppgifter om användning i Sverige som erhållits från Kemikalieinspektionen, importörer och användare och dels som genom analys av miljöprover.

I fältstudien har ingått:

*Beskrivning av spridning från en punktkälla:*

Spridning till luft och vattenmiljö;  
Tallbar, slam, sediment, fiskmuskel.

*Luftspridning, tidsvariation*

urban luft (Rosenlundsgatan, Stockholm) och urban regional bakgrundsluft (Aspvreten, Nyköping). Från båda stationerna samlas regelbundet andra data på luftföroreningar, vind, temp, fukt, partikelhalt, trajektorier mm.

*Geografisk fördelning i biota:*

Fisk från stationer i miljöövervakningsprogrammet kust, insjö, hav.

*Spridning från reningsverk:*

Slam från Stockholms större reningsverk.

### 3. Klorparaffiner - Kemiska och fysikaliska egenskaper

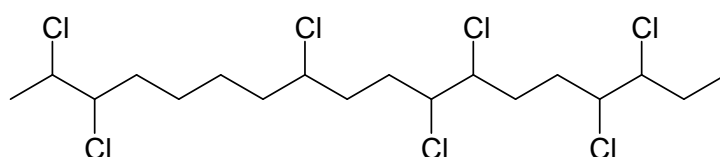
Klorparaffiner, även kallade polyklorerade alkaner (PCA), indelas i tre olika grupper beroende på kolkedjelängd:

Kortkedjiga (short chain chlorinated paraffins, SCCP)  $C_{10-13}H_xCl_y$

Mellankedjiga (medium chain chlorinated paraffins, MCCP)  $C_{14-17}H_xCl_y$

Långkedjiga (long chain chlorinated paraffins, LCCP)  $C_{18-30}H_xCl_y$

Dessa kan i sin tur delas in i lågklorerade (<50% Cl) och högklorerade (>50% Cl) kedjor.



Figur 1. Strukturformel på en långkedjig klorparaffin,  $C_{18}H_{31}Cl_7$

De flesta klorparaffinprodukter är viskösa, färglösa eller lätt gulaktiga oljor, men de med lång kolkedja (>20 kol) är fasta. Ångtryck för klorparaffiner varierar över ett större intervall än för PCB (från  $500 \times 10^{-4}$  Pa för  $C_{10}H_{20}Cl_2$  till  $1.3-2.7 \times 10^{-4}$  Pa för  $C_{14-17}$ , 52% Cl) [Campbell och McConnell, 1980]. Även lipofiliciteten varierar över ett större intervall än för PCB ( $\log K_{ow} = 4,39-12,38$  vs 4-9 för PCB).

Klorparaffinolja är komplexa blandningar på grund av två anledningar. Den första anledningen är att paraffinerna, som är grundmaterialet för tillverkningen av klorparaffiner, destilleras. Destillationsprocessen ger en blandning av olika kolkedjelängder. Blandningen har ett kolkedjeintervall på till exempel  $C_{14-17}$ . Kolkedjorna i detta intervall är även kontaminerade med en mindre mängd kortare och längre kedjor. Kontaminationen är oftast mindre än 1%.

Blandning av paraffiner används sedan som utgångsmaterial vid kloreringen.

Kloreringen är den andra anledningen till att klorparaffiner är komplexa blandningar. Kloreringen sker genom en radikalreaktion, vilket medför att klor som substitueras till paraffinerna ej kan styras till något speciellt kol. Substitutionen är slumpmässig. Kloreringen innebär att paraffinerna blandas med klorgas och belyses med ultraviolett ljus under omröring i en reaktor. Temperaturen ligger mellan 80-100 C °. När önskvärd kloreringsgrad, som bestäms med hjälp av densitet, viskositet och brytningsindex, är uppnådd stoppas klorgasflödet och reaktionen upphör. Luft eller kvävgas används samtidigt för att ta bort klorgasöverskottet och gasformig saltsyra, HCl (g), som finns kvar i reaktorn. Den gasformiga saltsyran som bildas genom kloreringen av paraffinerna leds genom vatten och kan sedan återanvändas som saltssyra, HCl.

De kortkedjiga klassas som miljöfarliga och hälsoskadliga. Övriga klorparaffiner saknar klassning. Inom ramen för det gemensamma EU-arbetet pågår utredning om eventuell klassning av mellankedjiga klorparaffiner. Utredningen föreslår i sitt senaste

förslag att även mellankedjiga klorparaffiner bör klassas som miljöfarliga men inte som hälsoskadliga

#### 4. Miljö och hälsa

Av klorparaffinerna är de kortkedjiga, CASnr 85535-84-8, klassade i enlighet med EU:s ämnesdirektiv. Klassningen innebär

N	Miljöfarlig
Xn	Hälsoskadlig
Canc3	Cancer, kategori 3

R 40	Möjlig risk för bestående hälsoskador
R 50/53	Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Mellankedjiga klorparaffiner, CASnr 85535-85-9, är f.n inte klassade. Storbritannien har i sitt riskbedömningsarbete kommit fram till ett förslag till klassning:

N	Miljöfarligt
R50/53	Mycket giftig för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön
R64	Kan skada spädbarn under amningsperioden
R66	Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor

Långkedjiga klorparaffiner är ej klassade.

Några särskilda arbetsmiljöproblem i samband med användning av klorparaffiner har inte rapporterats.

#### 5. Användning av klorparaffiner i Sverige

Den industriella användningen av klorparaffiner har reducerats kraftigt i Sverige sedan mitten av 1980-talet då användningen var som störst (4800t/år) till strax över 100 t/år 2002. Det har även skett en växling av produkter så att användningen av kortkedjiga klorparaffiner i stort sett upphört och ersatts med mediumkedjiga och långkedjiga. Tidigare användes mycket kortkedjiga klorparaffiner som additiv i vals- och skäroljor, i PVC för golv- och väggbeklädnad och kabel samt i färg och tätningmassor. Enligt informationen som erhållits från industrin används idag klorparaffiner i ett fåtal färgprodukter för speciella ändamål (takfärg, murfärg, plåtfärg för fartyg). Användningen av klorparaffiner i plastgolv upphörde 1996. Klorparaffininnehållande plastgolv och plastbelagda tapeter importerades ännu 2002. Den största användningen idag är i smörjmedel, s.k. extended pressure (EP) –additiv vid rörvalsning, samt i smörjmedel specialapplikationer (högpresionsmekanik)

### Importstatistik (KEMI)

MB Sveda är huvudimportör av CP, de kortkedjiga går bara till färg, CP med mellanlånga kolkedjor går till färg, smörjoljor och PVC och av de med långa kolkedjor går nästan allt till smörjoljor och bara lite till färg (statistik från år 2000).

### Försäljningsstatistik

Univeurope (f.d. MB Sveda) säljer Cereclor i Sverige och Danmark

Univar:

C10-C13

Försäljning 2002

56 % - 265 kg - utgår och säljs ej 2003

50 % - ingen försäljning - utgår

63 % - 3575 kg - max 2 mt i år - färgindustri

C14-C17

Försäljning 2002

51 % - 69000 kg – färg och smörjmedel

52 % - 520 kg - färg

C22-30

Försäljning 2002

42 % - 33 000 kg - färg och smörjmedel

48 % - 1 000 kg - smörjmedel

E56 % - 1 000 kg

60 % - 800 kg - utgår troligtvis

Castrol köper av Univar och säljer vidare:

Försäljning av klorparaffiner, ton; 48% resp 50% kloreringsgrad av korta och mellankedjiga

	1992	2002
Kort	30	0
Medium	70	140

### Användningsstatistik

Färgtillverkning:

Användning av klorparaffiner 2002:

C14-C17 50% CI 520 kg

C18-C28 50% CI 1000 kg

C22-C30 42-48% CI 720 kg

Rörvalsning:

Totala förbrukningen av **klor** var 34640 kg (motsvarande ca. 50 ton mediumklorerad produkt) år 2000. Från år 2000 användes enbart mellankedjiga. T.o.m 1999 användes kortkedjiga

## 6. Provtagning

### *Fisk*

Prover på fiskmuskel togs ut av Miljögiftsgruppen vid Naturhistoriska Riksmuseet (NRM). Abborre provtogs vid insjö-, kust och havslokaler som ingår i det Svenska miljöövervakningsprogrammet.

Abborre erhöles också genom lokala fiskare från Sandviken från tre lokaler, varav en referensstation med enbart luftpåverkan och två i recipienten till Sandviken..

### *Luft*

Högvolymsprover av gasfas (adsorbent av polyuretanskum, PUF) och partikelfas (glasfiberfilter) provtogs med ITMs utrustning på en urban station i samarbete med Stockholms Miljöförvaltning (Rosenlundsgatan) och en urban bakgrundsstation (Aspvreten, Nyköping). Prover togs samtidigt på båda platserna under fyra-fem dagar varje månad under ett år. De flesta gasfas- och partikelfasextrakt slogs ihop till ett extrakt, men några analyserades separat för att erhålla uppgift på fördelningen.

### *Slam*

Slamprover på rötat blandslam erhöles från Stockholm Vatten AB från tre reningsverk, Bromma, Loudden och Henriksdal, samt från Sandviks eget reningsverk och Sandvikens kommuns reningsverk Hedåsen. Sammanlagt analyserades 7 prover från dessa verk

### *Sediment*

Samlingsprover av ytsediment (0-2cm) togs med rörprovtagare (propp-provtagare) i en gradient från Sandvik Abs industriområde (3 platser), från Gävle hamn och från en referenslokal (samma som Abborre) norr om Sandviken. Samlingsprov från Prästfjärden, Mälaren togs med bottenhuggare. Varje prov utgjordes av samlingsprov av ytsediment från tre punkter, utom för Prästfjärden där endast ett prov togs.

### *Tallbarr*

Ett- och två-årsbarr togs från kanten av tallbestånd på fyra olika avstånd i den huvudsakliga vindriktningen från Sandvik AB.

## 7. Analysmetodik

För närvarande finns det inte någon standardmetod som rekommenderas för analys av klorparaffiner och de metoder som används visar stora skillnader både i utformning och i resultat. Det finns heller inte något certifierat referensprov med känd halt av klorparaffiner. Svårigheten ligger bl.a. i att beräkna halten i ett miljöprov där klorparaffinsammansättningen oftast avviker väsentligt från de referensblandningar som används och de skillnader som därigenom uppkommer i detektorsignal mellan provets klorparaffinsammansättning och referensens. En annan komplikation utgör närvaron av andra klorerade ämnen i samma provextrakt, som kan ge en falsk signal.

Vi har i vår metod valt att använda flera reningssteg än vad som är allmänt brukligt för att därigenom möjliggöra detektion med lägre krav på selektivitet för just klorparaffiner. Metoden innehåller förutom extraktionssteg, upprening med UV-fotolys och vätskekromatografi (gelpermeationskromatografi). För slutbestämning användes gaskromatografi med electron capture detection (GC-ECD). ECD har något

sämre detektionsgräns än masspektrometri med negativ kemisk detektion (ECNI-MS). När denna undersökning gjordes saknades tyvärr tillgång till ECNI-MS.

## 8. Litteraturlista

Det finns ännu så länge ett relativt begränsat antal undersökningar gjorda på klorparaffiner i miljöprover. Följande data är ett utdrag av litteraturlistan från rapporter och artiklar.

Matris/ Media	Plats/ Location	Halt/ Estimated level	Referens/ Reference
Sediment	Bodensjön	SCCP 6-10ng/gTS MCCP 70 ng/g TS	Ballschmiter (1994)
	Rheinfelden	SCCP 26-60 ng/g MCCP 60-200 ng/g TS	Ballschmiter (1994)
	Rhen	SCCP 60-83 ng/g TS MCCP 145-280 ng/g TS	Ballschmiter (1994)
	Main	SCCP 24-55 ng/g TS MCCP 160-315	Ballschmiter (1994)
	Hamburg	SCCP 16-36 ng/g TS MCCP 130-405 ng/g TS	Ballschmiter (1994)
	L.Ontario	medelvärde SCCP 49 ng/g TS (<7-410)	Marwin et al. (2003)
	L. Hazen	SCCP 4,5 ng/g TS	Tomy et al. (1999)
	L. Ya Ya	SCCP 1,62 ng/g TS	Tomy et al. (1999)
	L.Winnipeg	SCCP 8,04 ng/g TS MCCP 135 ng/g TS	Tomy et al. (1999)
	Fox L.	SCCP 257 ng/g TS	Tomy et al. (1999)
	L. Nipigon	SCCP 18 ng/g TS	Tomy et al. (1999)
	L. Zürich	MCCP 5 ng/g TS	Schmid och Müller (1985)
	Mälaren	Urban bakgrund SCCP 8-63 ng/g TS Urban recipient SCCP 170- 3300 ng/g TS	IVL (2003)
Sediment	Europeiska flodmynningar	<0,5 ng/g – 10,5 ng/g TS	Diffchem (1997)
Biota	Sverige	130 – 4400 ng/g lw	Jansson et al. (1993)
Älg/Moose	Finland, Norge och Sverige	< 20 ng/g ww	Fridén et al. (2004)
Torsklever/ Cod liver	?	SSCP 23-25 ng/g vv MCCP 370-750 ng/g vv	NILU-rapport 62/2002
Luft/ air	Ontario	543 pg/m <sup>3</sup> 1:1 förhållande 5:6 klor	Stern and Tomy . (2000)
	Alert	20 pg/m <sup>3</sup> 1:5 förhållande 5:6 klor	
	Lancaster	medelvärde: 319 pg/m <sup>3</sup> , max 1085pg/m <sup>3</sup>	Peters et al. (2000)
	Bear Island 2000	1,8-10,6 ng/m <sup>3</sup>	Borgen et al. (2002)



## 9. Resultat och diskussion

Resultaten från undersökningen sammanfattas i tabell 2 nedan.

**Tabell 2a. Halter klorparaffiner i fiskprover**

<b>Plats/ Location</b>	<b>Art/ Species</b>	<b>Uppmätt halt/ Est. level</b>	<b>Datum för provtagning/ sampling date</b>
Väderöarna	Sill/ <i>herring</i>	< 2ng/g våtvikt*)	20020905
Utlången	strömning/ <i>herring</i>	< 2ng/g våtvikt	20021120
Fladen	sill/ <i>herring</i>	< 2ng/g våtvikt	20021111
Harufjärden	strömning/ <i>herring</i>	< 2ng/g våtvikt	20021007
Bysjön, Värmland	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20020903
Kväddfjärden	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20021104
Holmöarna	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20021016
Stensjön, Hälsingland	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20021021
Prästfjärden, Mälaren	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20021002
Hjärtsjön, Småland	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20020829
Sandvik, Sandviken	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20030615
Öjaren, Sandviken	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20030624
Forsbacka, Sandviken	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20030615
Inre fjärden, Gävle	Abborre/ <i>perch</i>	< 2ng/g våtvikt	20030605

**Tabell 2b. Halter klorparaffiner i sediment**

<b>Plats/ Location</b>	<b>Uppmätt halt/ Est. level</b>	<b>Datum för provtagning/ sampling date</b>
Öjaren, Digerön, Sandviken, bakgrundssjö	<8 ng/g TS	200306
Inre fjärden, Gävle	<8 ng/g TS	200306
Storsjön1, Råholmen, Sandviken	<8 ng/g TS	200306
Storsjön2, Råholmen, Sandviken		
Undersediment ca 20 cm ned	<8 ng/g TS	200306
Storsjön3, Björnön, Sandviken	<8 ng/g TS	200306
Storsjön4, Sandviksfjärden	Spår <8 ng/g TS	200306
Mälaren 1+2, Prästfjärden	<8 ng/g TS	200309
Mälaren3, Prästfjärden	<8 ng/g TS	200309

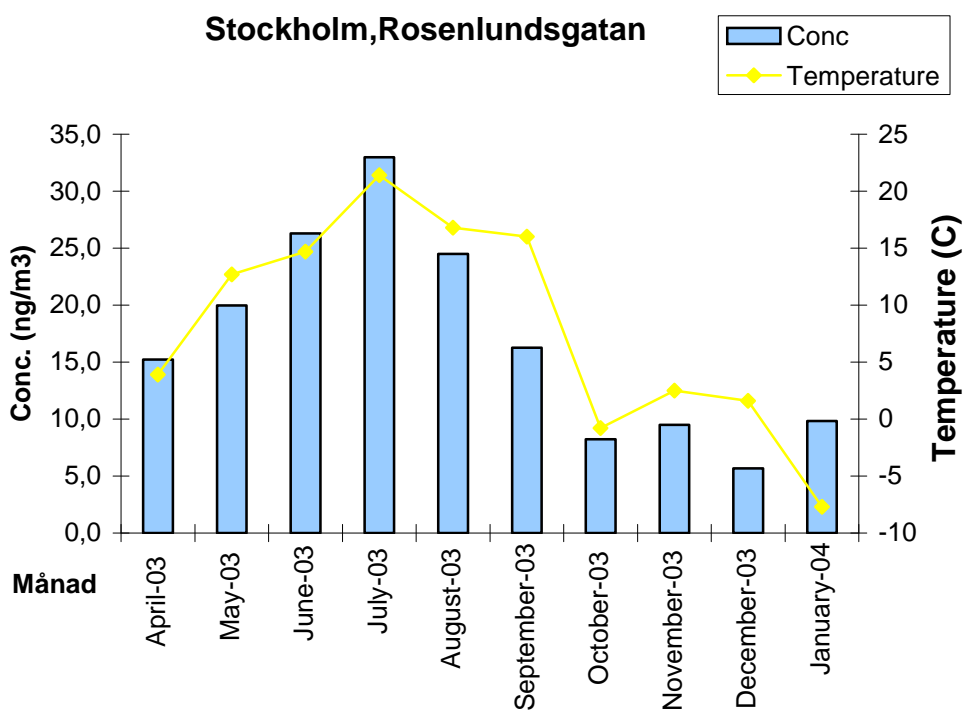
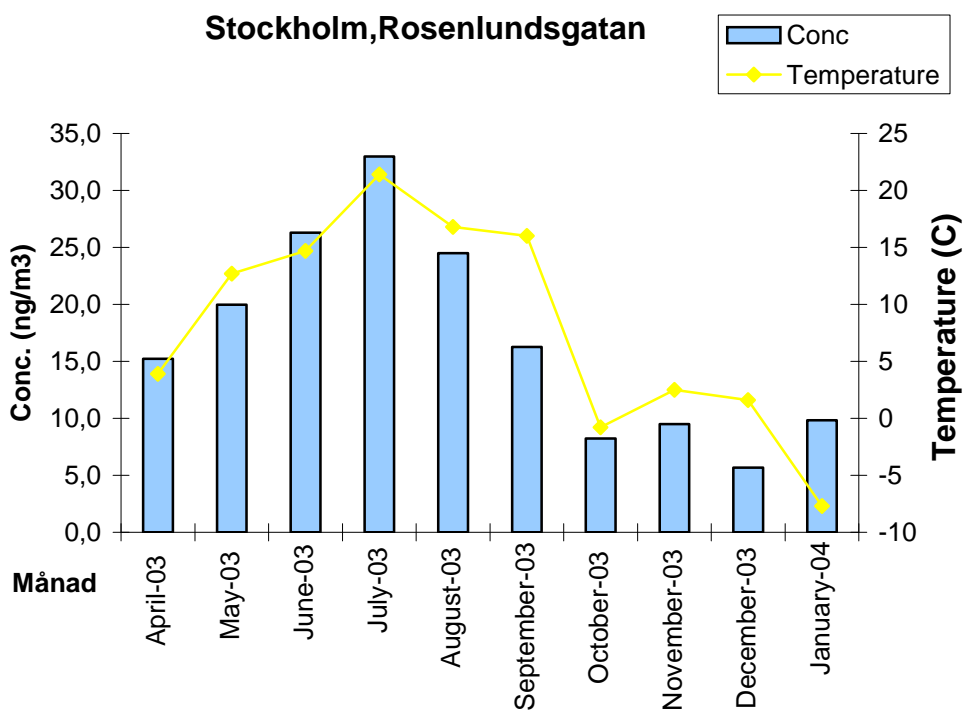
**Tabell 2c. Halter klorparaffiner i slam från reningsverk**

<b>Plats/Location</b>	<b>Kommentar/</b>	<b>Uppmätt halt</b>	<b>Datum för provtagning</b>
Sandvik, sanitärt/ <i>sanitary</i>	endast från sanitärt avlopp vid Sandvik AB, Sandviken	>25µg/g TS	20030615
Sandvik, pressat/ <i>pressed</i>	pressat slam från Sandvik AB, Sandviken	1,2µg/g TS	20030615
Hedåsen, orötat/ <i>unprocessed sludge</i>	slam från hushåll i Sandviken/ <i>nonindustrial origin Sandviken</i>	0,52µg/g TS	20030615
Hedåsen, rötat/ <i>processed sludge</i>	slam från hushåll i Sandviken/ <i>nonindustrial origin Sandviken</i>	0,28µg/g TS	20030615
Henriksdal, rötat/ <i>processed sludge</i>	Stockholm	0,29µg/g TS	20030815
Bromma, rötat/ <i>processed sludge</i>	Stockholm	0,23µg/g TS	20030815
Loudden, rötat/ <i>processed sludge</i>	Stockholm	0,30µg/g TS	20030815

Studien kring punktkällan, Sandviken Steel, tycks stödja det antagande som gjorts i företagets egen undersökning att utsläppen till den akvatiska miljön är ringa och att den huvudsakliga emissionsvägen är via luften (Sandvik AB 2001). Vare sig i sediment eller fisk påträffades mätbara halter över detektionsgränsen och det går därför inte att säga att provplatserna i Sandvikens recipient har förhöjda halter jämfört med referensområden. Företagets eget reningsverk mottar dock avloppsvatten som innehåller klorparaffiner eftersom slammet från både den sanitära delen och presslammet från den industriella delen innehöll förhöjda halter klorparaffiner jämfört med de kommunala reningsverken. Anledningen till att även den sanitära grenen av reningsverket mottar klorparaffiner kan vara att skyddkläder tvättas inom området och detta tvättvatten går till den sanitära grenen av reningsverket. Slammet från Sandvikens kommunala reningsverk hade marinellt högre halt än de tre Stockholmsverkens slam.

Tallbarrsproverna visade en tydlig gradient av avtagande halter med ökande avstånd från industriområdet. Halten avtog snabbt med avstånd och i de tallbarr från de två mest avlägsna lokalerna (ca 2 km och ca 4 km) kunde inga klorparaffiner detekteras.

Luftproverna från urban miljö (Rosenlundsgatan) och urban bakgrundsmiljö (Aspvreten) visade en tydlig årstidsvariation i halten med ett uttalat maximum i halt under sommarmånaderna (fig 1). Halten i luftproven från Aspvreten var bara något lägre än halten i luftproven från Rosenlundsgatan, men klorparaffinprofilen var mer förskjuten mot klorparaffiner med högre kloreringsgrad/längre kolkedjor i än motsvarande prover från Rosenlundsgatan. Denna iakttagelse överensstämmer med en Kanadensisk studie från en urban och en bakgrundsstation, där bakgrundsluft i stort sett saknade lågklorerade PCA. Halterna i proverna från både Aspvreten och Rosenlundsgatan var betydligt högre än de lufthalter som tidigare rapporterats. Det är f.n. oklart om detta beror på skillnader i beräkningsförfarandet (detektionsmetod och vilken teknisk produkt som använts som referens) eller om det faktiskt är högre halter i luft från de lokaler som ingick i denna studie. Halterna av klorparaffiner i de svenska luftproverna är högre än PCB-halterna i luft. Den totala ackumulerade globala produktionen av klorparaffiner har uppskattats vara ca tio gånger större än den motsvarande siffror för PCB. Det är därför inte orimligt att lufthalterna är ca tio gånger högre om man utgår ifrån att de har liknande fördelningskonstanter.



Figur 1. Klorparaffinhalter i luftprover från Stockholm (Rosenlundsgatan) och Aspvreten (MÖ-station).

## 10. Uppgiftslämnare

KemI  
Univeurope (MB Sveda)  
Castrol  
Liwa  
International  
Sandvik

## 11. Referenser:

Ballschmiter (1994) Determination of short and medium chain length chlorinated paraffins in samples of water and sediment from surface water. Universität Ulm. Abt. Analytische Chemie und Umweltchemie, May 10 (In German)

Borgen et al (2002) (Dioxin 2002), Polychlorinated Alkanes in Arctic Air. *In: Organohalogen Componds* vol 59 303-306

Campbell I & McConnell G (1980) Chlorinated paraffins and the environment. 1. Environmental occurrence. *Environ Sci Technol*, 14: 1209-1214.

Diffchem, (1997) Report of the results of the one-off survey

Fridén U, Jansson B, och Parlar H, (2004), "Photolytic clean-up of biological samples for gas chromatographic analysis of chlorinated paraffins", *Chemosphere* 54, 1079-1083.

IVL (2003) WFD Priority substances in sediments from Stockholm and the Svealand coastal region. Rapport B1538.

Jansson B, Andersson R, Asplund L, Litzén K, Nylund K, Sellström U, Uvemo U-B, Wahlberg K, Wideqvist U, Odsjö T och Olsson M, (1993), "Chlorinated and brominated persistent organic compounds in biological samples from the environment", *Environ Toxicol Chem* 12, 1163-1174.

Kemiska Ämnen 11.0 (2005) Prevent.

NILU-rapport 62/2002 (ISBN: 82-425-1411-9)

Marvin, C. H.; Painter, S.; Tomy, G. T.; Stern, G. A.; Braekevelt, E.; Muir, D. C. G.; *Environ. Sci. Technol.*; (Article); 2003; 37(20); 4561-4568.

Peters, A., Tomy, G., Jones, K., Coleman, P., Stern, A. ,(2000), Occurrence of C10-C13 polychlorinated *n*-alkanes in the atmosphere of the United Kingdom. *Atmospheric Environment*, 34,3085-3090.

Sandvik AB (2001) Klorparaffiner. Användning samt möjligheter att minska förbrukning och emissioner av klorparaffiner vid AB Sandvik Steel, 2001-05-14

Schmid, P.P.,Müller, M.D. (1985) Trace level detection of chlorinated paraffins in biological and environmental samples, using gas chromatography/mass spectrometry with negative-ion chemical ionization. *J.Assoc. Off. Anal. Chem.* 68(3), 427-430.

Tomy, G.T.; Stern, G.A; Lockhart, L and Muir, D.C.G. 1999. Occurrence of C10-C13 polychloro-n-alkanes in Canadian and Mid-latitude Arctic lake sediments. *Environ. Sci. & Technol.*, 33, 2858-2863

G.A. Stern and G. Tomy (2000) An Overview of the Environmental Levels and Distribution of Polychlorinated Paraffins. *In: Organohalogen Compounds*, Vol. 47, pp. 135-138.

PROVTABELL				Provtag
Provtyp	Provplats	Specifikation		datum
Luft	Aspvreten	bakgrundsstation		200304
	Aspvreten			200305
	Aspvreten			200306
	Aspvreten			200307
	Aspvreten			200308
	Aspvreten			200309
	Aspvreten			200310
	Aspvreten			200311
	Aspvreten			200312
	Aspvreten			200401
	blank			200305
	blank			200310
	Rosenlundsgatan 60, Stockholm			Miljöförvaltningens tak
	Rosenlundsgatan	200305		
	Rosenlundsgatan	200306		
	Rosenlundsgatan	200307		
	Rosenlundsgatan	200308		
	Rosenlundsgatan	200309		
	Rosenlundsgatan	200310		
	Rosenlundsgatan	200311		
Rosenlundsgatan	200312			
Rosenlundsgatan	200401			

<b>Provtyp</b>	<b>Provplats</b>	<b>Specifikation</b>		<b>datum</b>
<b>Tallbarr</b>	Sandviken, Sandvik AB, söder om deponin	årsklass 2001, inne på Sandviks område		200306
	Sandviken, Sandvik AB, söder om deponin	årsklass 2002, inne på Sandviks område		200306
	Sandviken, provplats B, norr om Sandvik AB	årsklass 2001, N 60 38.398' E 16 47.944'		200306
	Sandviken, provplats B, norr om Sandvik AB	årsklass 2002, N 60 38.398' E 16 47.944'		200306
	Sandviken, provplats C, Östanby	årsklass 2001, N 60 39.196' E 16 49.168'		200306
	Sandviken, provplats C, Östanby	årsklass 2002, N 60 39.196' E 16 49.168'		200306
	Sandviken, provplats D, Gulltallsmuren	årsklass 2001, N 60 39.551' E 16 51.268'		200306
	Sandviken, provplats D, Gulltallsmuren	årsklass 2002, N 60 39.551' E 16 51.268'		200306
<b>Fisk</b>	Väderöarna	sill	bakgrundsfisk	20020905
	Utlängan	strömning		20021120
	Fladen	sill		20021111
	Harufjärden	strömning		20021007
	Bysjön, Värmland	abborre		20020903
	Kvädöfjärden	abborre		20021104
	Holmöarna	abborre		20021016
	Stensjön, Hälsingland	abborre		20021021
	Prästfjärden, Mälaren	abborre		20021002
	Hjärtsjön, Småland	abborre		20020829
	Fisk kontroll 4/4	strömning		20030404
	Fisk blank 4/4			20030404
	Fisk kontroll 11/4	strömning	internkontrollprov	20030411
	Fisk blank 11/4			20030411
Sandvik, Sandviken	abborre	punktkälla	20030615	

Öjaren, Sandviken	abborre		20030624
Forsbacka, Sandviken	abborre		20030615
Inre fjärden, Gävle	abborre		20030605
Fisk kontroll 7/10	strömring	internkontrollprov	20031007
Fisk blank 7/10			20031007

Provtyp	Provplats	Specifikation		datum
Sediment	Öjaren, Digerön, Sandviken		bakgrundssjö	200306
	Inre fjärden, Gävle			200306
	Storsjön1, Råholmen, Sandviken		punktkälla	200306
	Storsjön2, Råholmen,	undersediment		200306
	Storsjön3, Björnön, Sandviken			200306
	Storsjön4, Sandviksfjärden			200306
	Mälaren 1+2, Prästfjärden			200309
	Mälaren3, Prästfjärden			200309
Öjaren, Sandviken, spikat 50			bakgrundssjö	200309
Blank		lösningemedelsblank		200306
Slam	Sandvik, sanitärt	endast från sanitärt avlopp vid Sandvik AB	punktkälla	20030615
	Sandvik, pressat	pressat slam från Sandvik AB		20030615
	Hedåsen, orötat	slam från hushåll i Sandviken		20030615
	Hedåsen, rötat	slam från hushåll i Sandviken		20030615
	Heriksdal, rötat	Stockholm		20030815
	Bromma, rötat	Stockholm		20030815
	Loudden, rötat	Stockholm		20030815
	Blank		lösningemedelsblank	