

Screeninguppdrag inom nationell miljöövervakning

Screening av:

Bisfenol A

2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol

Bis(4-klorfenyl)sulfon

På uppdrag av Naturvårdsverket

Britta Hedlund

Jonas Rodhe

WSP Environmental

Marie Arnér

Jenny Forsberg

Maja Taaler

Anna Forsgren

Structor Miljöbyrå

Mikael Eriksson

WSP Environmental

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: 08-688 60 00

Fax: 08-688 69 22

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wspgroup.se

Sammanfattning

På uppdrag av Naturvårdsverket har förekomsten av bisfenol A (BPA), bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS) och 2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol (tetrabutyldifenol) undersökts i slam, spillvatten/dagvatten, råvatten, luft, fisk (abborre) och sediment. Provtagningarna har utförts i tolv län i Sverige.

BPA och BCPS används främst i tillverkningen av polymerer vilka är vanliga i konsumentprodukter. Tetrabutyldifenol används i tillverkningen av plaster, oljor och hartser. Samtliga ämnen är högvolumskemikalier.

BPA är klassificerat som irriterande, men de övriga ämnena inte är klassificerade. Det finns dock studier som visar på att BPA med stor sannolikhet hormonstörande och att BCPS ackumuleras i näringskedjan.

Denna screeningundersökning visar att BPA förekommer väl utspritt i samtliga provtagna matriser och provpunkter. Tetrabutyldifenol och BCPS påträffas i mer enstaka fall. Generellt sett förekommer studerade ämnena i låga halter. Det är dock relativt stora variationer i halter inom samtliga matriser

Högsta uppmätta halter (samtliga prover, denna undersökning)

Matris	Enhet	Antal prover	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS
Fisk (abborre)	µg/g fett	49	35	17	<2
Sediment	mg/kg TS	49	0,3	0,7	<0,01
Luft	ng/m ³	21	7	0,3	<0,3
Råvatten	µg/l	34	9	0,1	0,1
Slam	mg/kg TS	79	7	1	2
Ink. spillvatten	µg/l	55	24	2	4
Utg. spillvatten	µg/l	2	0,2	<0,1	-
Grundvatten	µg/l	1	0,8	<0,1	-
Lakvatten	µg/l	2	0,1	0,1	-

De förhöjda halterna i vissa prov speglar troligen lokal påverkan, till exempel utsläpp från tillverkningsindustri. Halterna bedöms dock inte avvika från tidigare studier.

I fisk påträffades ämnena endast i fåtal exemplar. Det går inte att fastställa något samband mellan halter i fisk och sediment. I ett flertal prov från råvattentäkter har BPA påvisats i låga nivåer.

Någon signifikant skillnad har inte kunnat påvisas mellan olika områden, platser eller matriser.

En rekommendation är att bisfenol A studeras vidare i råvatten och i in- och utgående avloppsreningsvatten.

Summary

This study has been performed on behalf of The Swedish Environmental Protection Agency and is a part of their programme for environmental monitoring. The aim of its screening programme is to estimate the occurrence of different chemicals in the environment. In this study, the occurrence of Bisphenol A (BPA, CAS no 80-05-7), Bis(4-chlorophenyl)-sulfone (BCPS, CAS no 80-07-9) and 4,4'-methylenebis[2,6-bis(1,1-dimethylethyl)phenol (Tetrabuthyldiphenol, CAS no 118-82-1) has been investigated in sewage sludge, surface water, raw water, air, fish (Perch, *Perca fluviatilis*) and sediment. Samples have been collected in twelve different provinces throughout Sweden.

BPA and BCPS are mainly used in the production of polymers used in consumer products. Tetrabuthyldiphenol is used in the production of plastics, oils and resins. They are all high volume chemicals. BPA is irritating, but the other substances not are classified as harmful. However, studies have shown teratogenic and reproductive effects of BPA and that BCPS will probably bioaccumulate.

It was found that the presence of BPA is evenly spread in all compartments and places. BCPS and Tetrabuthyldiphenol have only been detected in a few samples. The concentrations of the substances are generally low. There is a great variation of levels in concentrations within the compartments however.

Highest concentrations found

Compartment	Unit	No of samples	Bisphenol A	Tetrabuthyldiphenol	BCPS
Fish (perch)	µg/g fatt	49	35	17	<2
Sediment	mg/kg TS	49	0,3	0,7	<0,01
Air	ng/m ³	21	7	0,3	<0,3
Raw water	µg/l	34	9	0,1	0,1
Sewage sludge	mg/kg TS	79	7	1	2
Surface water	µg/l	55	24	2	4
Treated sewage water	µg/l	2	0,2	<0,1	-
Ground water	µg/l	1	0,8	<0,1	-
Leachate	µg/l	2	0,1	0,1	-

Some samples showed higher concentrations, but are not extreme compared to earlier studies. These levels are probably due to local activities. In fish, only a few samples were detected. Therefore, it is not possible to determine any relation between levels in fish and sediments. BPA was detected in several water catchments, although in low concentrations. It has not been possible to determine any significant difference between regions, places or compartments.

It is recommended that occurrence of Bisphenol A is more investigated. Raw water and water coming in and out of sewage treatments would be suitable for this.

Ordlista

Aerob nedbrytning – Nedbrytning med tillgång till syre

Anaerob nedbrytning – Nedbrytning utan tillgång till syre

Aneugens – agent som bland annat påverkar celldelning

Bioackumulering – Ökning av gifthalter med ökad ålder

Biokoncentrationsfaktorn, BCF, – koncentrationen av ett visst ämne i en vattenlevande organism i förhållande till koncentrationen av samma ämne i det omgivande vattnet. Om BCF är 5000, betyder det att organismen har 5000 ggr högre halt av ett visst ämne i sig än vad det omgivande vattnet har.

Epitel – Cellvävnad som täcker kroppens inre och yttre ytor.

ED₅₀ – Dosen av ett ämne som påvisar effekt i 50 % av den testade matrisen

EC₁₀ – Dosen av ett ämne som påvisar effekt i 10 % av den testade matrisen

Fettvikt – andel fett i fiskmuskel

in vivo – studier av organismen i dess helhet

in vitro – studier av cell- eller vävnadsodlingar och därmed undvika djurförsök

Konditionsfaktor – $100 \times \text{somatisk vikt (g)} / \text{längd (cm)}^3$

LD₅₀ – Dosen av ett ämne som dödar 50 % av försöksdjuren

LC₅₀ – Koncentrationen av ett ämne som dödar 50 % av försöksdjuren

Log K_{OC} – fördelningskoefficient mellan organiskt kol och vatten

Log K_{OW} – fördelningskoefficienten mellan lösligheten i oktanol och vatten, angivet på en logaritmisk skala, används för att uppskatta bioackumulering i fettvävnad

LOAEL – Lowest Observed Adverse Effect Level

Metaboliter – Nedbrytningsprodukter

NOAEL – No Observed Adverse Effect Level

NOEC – No Observed Effect Concentration

ng/g – nanogram/gram, nano = 10^{-9}

Otoliter – en liten hörselsten i form av en kalkkropp inne i innerörat på benfiskar, med årsringar

Somatisk vikt – kroppsvikt med alla inälvor utom lever och gonader urtagna

Torrsubstans, TS – provet frystorkas eller torkas i ugn (105°C)

Vitellogenin syntes – Ett serum eller ägguleprotein vilket kännetecknas som ett kalciumbindande glykolipofosfoprotein, vilket framkallas av östrogen eller tonårshormoner.

Våtvikt, VV – färskvikt, dvs otorkad fiskmuskel eller sediment

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	8
2	STUDERADE ÄMNEN	9
2.1	BISFENOL A	9
2.1.1	<i>Kemisk struktur</i>	9
2.1.2	<i>Källor</i>	9
2.1.3	<i>Förekomst</i>	10
2.1.4	<i>Toxicitet</i>	10
2.1.5	<i>Påverkan på miljön</i>	11
2.2	2,2',6,6'-TETRA-BUTYL-4,4'-METENDIFENOL	11
2.2.1	<i>Kemisk struktur</i>	11
2.2.2	<i>Källor</i>	12
2.2.3	<i>Förekomst</i>	12
2.2.4	<i>Toxicitet</i>	12
	BIS(4-KLORFENYL)SULFON	12
2.2.5	<i>Kemisk struktur</i>	12
2.2.6	<i>Källor</i>	12
2.2.7	<i>Förekomst</i>	13
2.2.8	<i>Toxicitet</i>	13
2.2.9	<i>Mobilitet</i>	13
	GENOMFÖRANDE	14
2.3	PROVTAGNINGSLOKALER	14
2.3.1	<i>Provtagningsmatriser</i>	16
2.4	KEMISKA ANALYSER	17
2.4.1	<i>Provupparbetning</i>	17
3	RESULTAT	18
3.1	SAMMANFATTADE RESULTAT	18
3.2	SLAM	18
3.3	SPILLVATTEN/DAGVATTEN	19
3.4	RÅVATTEN	20
3.5	LUFT	21
3.6	FISK	22
3.7	SEDIMENT	24
3.8	LAKVATTEN	24
4	DISKUSSION	25
4.1	BISFENOL A	25
4.1.1	<i>Spillvatten/dagvatten</i>	25
4.1.2	<i>Slam</i>	26
4.1.3	<i>Råvatten</i>	26
4.1.4	<i>Lakvatten</i>	27
4.1.5	<i>Luft</i>	27
4.1.6	<i>Fisk</i>	27
4.1.7	<i>Rekommendationer</i>	27
4.2	2,2',6,6'-TETRA-BUTYL-4,4'-METENDIFENOL	28
4.3	BIS(4-KLORFENYL)SULFON – BCPS	28
5	SLUTSATSER	29
5.1	PROVRESULTAT	29
5.2	BETYDELSE FÖR MILJÖ OCH HÄLSA SAMT REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATT STUDIER	29

6	REFERENSER	31
7	MEDVERKANDE	35

Bilagor

- Bilaga 1 Litteraturdata Bisfenol A, 2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol, Bis(4-klorfenyl)sulfon
- Bilaga 2 Analysdata slam, spill-/dagvatten, råvatten, fisk, sediment och luft
- Bilaga 3 Data från tidigare undersökningar Bisfenol A, Bis(4-klorfenyl)sulfon
- Bilaga 4 Fiskdata med koordinater
- Bilaga 5 Sedimentdata med koordinater
- Bilaga 6 Sverigekartor med utsatta provpunkter
- Bilaga 7 Provpunktsområden

1 Inledning

Den nationella miljöövervakningen genomförs i syfte att ge underlag till uppföljning av regeringens och riksdagens beslutade miljökvalitetsmål och eventuella vidare åtgärder, samt att ge underlag till ställda internationella rapporteringskrav, i synnerhet inom EU. Avsikten är också att tidigt upptäcka miljöstörningar, okända sedan tidigare, och dess trender i vår natur [Naturvårdsverket, 2003].

Syftet med en screeningundersökning är därmed att få en ökad kunskap och en bättre beskrivning av förekomsten av aktuella ämnen i den svenska miljön. Detta görs genom att utvärdera trender, mängder och halter av studerade ämnen i olika matriser, samt om möjligt utvärdera påverkan på miljö, djur och människor från erhållna resultat tillsammans med andra undersökningar och resultat.

Det är framförallt viktigt att i ett tidigt skede få en förståelse för de enskilda ämnernas kemiska och fysikaliska egenskaper, var de aktuella ämnena förväntas påträffas och i vilka mängder och former de används i syfte att klarlägga potentiella källor och potentiell spridningsrisk för studerade ämnen till miljön.

WSP Environmental har på uppdrag av Naturvårdsverket analyserat och utvärderat förekomsten av bisfenol A (BPA), 2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol (tetrabutyldifenol) och bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS) i olika matriser runt om i Sverige. Detta har åstadkommit genom provtagning av sex olika matriser: slam, spill/dagvatten, råvatten, fisk (huvudsakligen abborre), sediment och luft. Proverna har tagits vid upprepade tillfällen från tio sjöar, tio råvattentäkter, tio avloppsreningsverk samt tio städer (se bilaga 7).

Ytterligare analyser har skett i samarbete mellan länsstyrelser från de län provtagningarna utförts av bisfenoler, tetrabutyldifenol och delvis BCPS i samtliga matriser med undantag av luft. Samtliga prover har analyserats av Analytica AB i Stockholm.

Bisfenol A (BPA) är en av världens mest använda kemikalier och inom EU produceras uppskattningsvis 700 000 ton per år [European Commission, 2003]. BPA används främst vid tillverkningen av polykarbonater, epoxiharts, polysulfoner och flamskyddsmedel vilka i sin tur används till framställning av dryckesflaskor, nappflaskor, skyddshöljen i burkar och till tandfyllningar. BPA har vid flertalet undersökningar detekterats i naturen runt om i världen och dessutom uppvisat hormonstörande egenskaper. Då både BPA och BCPS används i en omfattande mängd konsumentprodukter är det viktigt att klargöra deras spridning, toxicitet och eventuell urlakning ur de framställda produkterna.

2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol (tetrabutyldifenol) produceras i mycket stora kvantiteter och används flitigt som antioxidanter och stabilisatorer i metall- och plastindustrin. Med anledning av att få undersökningar utförts och stora förbrukning är det nödvändigt att införskaffa sig kunskap om dess spridning och en eventuell påverkan på människor och miljö.

Under mitten av 90-talet upptäcktes för första gången halter av bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS) i abborre utanför Lettlands kust [Olsson och Bergman, 1995] och efterföljande studier har kontinuerligt påvisat detekterbara halter av BCPS i vår fauna. BCPS är fettlösligt, antagligen bioakkumulerbart och man har funnit spår av BCPS i levern på människor. BCPS används främst som råvara vid tillverkningen av polysulfoner och polyetersulfoner vilkas egenskaper lämpar sig väl för tillverkning av högttemperaturpolymerer. Polysulfoner och polyetersulfoner används inom livsmedelsindustrin, i medicinsk utrustning samt inom flygplansindustrin.

Av de tre studerade ämnena är det endast BPA som under längre tid varit föremål för utredningar. De övriga två ämnena har endast i sparsam omfattning undersökts avseende förekomst i miljö.

2 Studerade ämnen

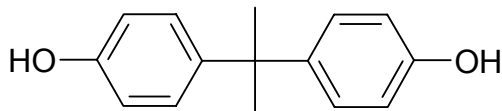
Litteratursökningen har utförts via databaserna ScienceDirect/Elsevier och Sci Finder samt Karolinska institutets databaser. Databaser på internet har genom sökts såsom Toxnet, Chemfinder, Scorecard, NIST, Hazardous Chemical Database, EINECS, Toxics Release Inventory (TRI), Chemical Abstracts Service m.fl. Sökning har också skett i svenska och övriga länders myndigheters/organisationers hemsidor såsom EU, Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket. Information har även eftersökts på Naturvårdsverk i USA, Kanada, Storbritannien, Nederländerna och Australien, samt Livsmedelsverk över stora delar av världen. Dessutom har personliga intervjuer med fackmän inom respektive ämnesområde utförts muntligen, via telefon eller e-post.

I bilaga 1 redovisas dessa data (såsom kemiska och fysikaliska data, toxicitet, spridning och nedbrytning) som inhämtats för samtliga ämnen. Nedan följer en sammanfattning av detta.

2.1 Bisfenol A

Bisfenol A (BPA, CAS-nr 80-05-7) framställs genom reaktion mellan fenol och aceton och är en av världens mest använda kemikalier. Inom EU produceras approximativt 700 000 ton/år [European Commission, 2003]. Sverige importerade 2001 ett ton råmaterial innehållande BPA till processer och 37 ton till kemiska produkter [KEMIa].

2.1.1 Kemisk struktur



2.1.2 Källor

I huvudsak används BPA inom den kemiska industrin samt inom bygg-, konstruktions-, järn-, metall-, plast- och serviceindustrin [European Commission, 2000a]. 71,1 % av all BPA används i produktionen av polykarbonater och 25 % i produktionen av epoxiharts [European Commission, 2003]. BPA används också vid tillverkningen av polysulfoner, flamskyddsmedel samt PVC-plast.

Polykarbonater används exempelvis vid tillverkningen av dryckesflaskor, nappflaskor, muggar, tallrikar och mobiltelefoner [Bisphenol A Global Industry Group] medan limprodukter, färger, lacker och skyddshöljen för burkar framställs av epoxiharts [KEMIb]. BPA används också som harts i tandfyllningar av plast [European Commission, 2000a].

De främsta utsläppskällorna av BPA till miljön tros vara utsläpp och emissioner från dess tillverkningsindustri, från produktionen av epoxi, polykarbonater och polysulfonplast samt från urlakningen och nedbrytningen av de ovan nämnda produkterna. I en rapport från EG-kommissionen 2002 uppskattas emissioner av BPA till tre ton/år under produktion och processer, från migrering av BPA-monomerer i polykarbonater och från återvinningen av värmekänsligt papper. Enligt producenterna emitteras mindre än ett ton/år till luft och vatten från produktion och processer. BPA kan lakas ut från livsmedelsförpackningar av polykarbonat, från livs-

medelsförpackningarnas epoxihartsbeläggningar eller från syntetiska tandfyllningsmaterial. Enligt EG-direktiv är det tillåtet med en urlakning av 3 mg BPA/kg mat [European Commission, 2000a].

2.1.3 Förekomst

Redan på 1970-talet rapporterades BPA i luft och vatten i Japan, där de uppmätta halterna i två floder låg mellan 0,01 och 1,9 µg/l [Staples *et al*, 1998 och Howard *et al*, 1989]. I en undersökning av Staples *et al* (1999), gällande koncentrationen av BPA uppströms och nedströms i recipienter från fem amerikanska produktionsanläggningar samt två processanläggningar detekterades BPA endast vid en produktionsanläggning med halter på 2-8 µg/l uppströms och 7-8 µg/l nedströms. Stachel *et al* (2002), rapporterade om halter mellan 4-66 µg/l i floden Elbe och dess tillflöden samt halter mellan 10-379 µg/l i dess sediment. Dessutom detekterades en extremt hög halt av metaboliten 4-hydroxybensoesyra på flera tusen µg/kg TS i tre sedimentprover. Detta antogs huvudsakligen inte bero på nedbrytningen av BPA utan kom troligen från konserveringsmedel som använts i livsmedelsproduktionen och släppts ut till avloppsreningsverk [Stachel *et al*, 2002].

Vid provtagning i avloppsvatten från industrier vilka använder BPA samt avloppsvatten från hushåll detekterade Fühacker *et al*, 1999, BPA-koncentrationer upp till 72 µg/l. De högst uppmätta halterna härrörde från pappersproduktionsindustrin samt trä-, metall- och kemikalieindustrin. I en undersökning i Japan av BPA-halter ur 10 olika deponiers lakvatten uppmättes en högsta halt på 17 200 µg/l där koncentrationerna varierade mellan 1,3 och 17 200 µg/l [Yamamoto *et al*, 2000]. År 1996 uppmätte Japanska naturvårdsverket BPA-koncentrationer i fisk på 15-287 µg/kg VV (våtvikt) [European Commission, 2003] och Belfroid *et al*, 2002, uppmätte halter i sötvattenfisk och marin fisk, fångade i Nederländerna, mellan 2-75 ng/g TS (lever) och 1-11 ng/g TS (muskel). I konserver detekterades 33 µg BPA/konservburk, efter migration av BPA till konserverna via konservburkens lackbeläggning och koncentrationer upp till 2,3-3,4 µg/l BPA emitterades från polykarbonatflaskor under dess autoklavering [European Commission, 2002]. 14mg BPA/kg detekterades i nappflaskor tillverkade av polykarbonat [Peters, 2003].

2.1.4 Toxicitet

BPA är klassificerat som irriterande [KEMIC]. Ämnet irriterar ögon, andningsorgan och hud och kan ge allergi vid hudkontakt [KEMIB]. BPA absorberas oralt men har en begränsad upptagningsförmåga på hud. Ämnet tros inte ha någon carcinogen potential [European Commission, 2003]. BPA har dock påvisat endokrina aktiviteter i ett antal *in vivo* och *in vitro* screeninganalyser [European Commission, 2003].

The Scientific Committee on Food, en oberoende rådgivare till European Commission gällande säkerhetsfrågor inom livsmedel, har uppskattat ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av BPA i livsmedel med förpackningar av polykarbonat och epoxiharts till 0,01 mg/kg kroppsvikt och dag [European Commission, 2002].

Exponering av BPA på snigel visade LOEC (Lowest Observed Effect Concentration), NOEC (No Observed Effect Concentration) och EC₁₀ värden på 48,3, 7,9 respektive 13,9 ng/l [Stachel *et al*, 2002]. I tabell 1 visas toxiciteten av BPA på olika arter sammanställt av EG-kommissionen [European Commission, 2003].

Tabell 1 Akut toxicitet för BPA

Art	Namn	Tid	Studie	Halt	Enhet
Fisk	<i>Pimephales promelas</i>	96-h	LC ₅₀	4,6	mg/l
		164 da- gar	NOEC (reproduktion)	0,016	mg/l
Ryggradslösa vattendjur	<i>Daphnia magna</i>	48-h	EC ₅₀ (orörlig)	10,2	mg/l
		21 da- gar	NOEC (reproduktion)	>3,1	mg/l
Vattenalger	<i>Selenastrum capricornutum</i> (Färskvattenarter)	96-h	EC ₅₀ (beräkning av celler)	2,73	mg/l
	<i>Skeletonema costatum</i> (Marina arter)	96-h	EC ₅₀ (beräkning av celler)	1,1	mg/l
		96-h	EC ₁₀ (beräkning av celler)	0,4	mg/l
Bakterier	<i>Pseudomonas putida</i>	18 h	EC ₅₀	>320 000	mg/l

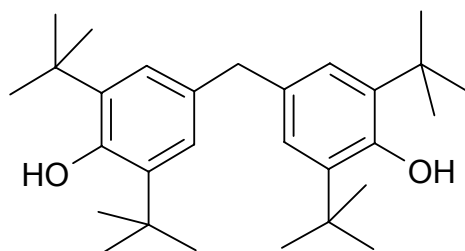
2.1.5 Påverkan på miljön

Baserat på BPA:s låga ångtryck vid rumstemperatur antas avdunstningen till luft och transporten i luft vara minimal [European Commission, 2003]. Enligt Howard *et al*, 1989 är BPA:s mobilitet i jord måttlig till låg vilket betyder att det gärna vill adsorbera till organiskt material, se vidare bilaga 1. Adsorption till suspenderat material är måttligt till omfattande. Indikationer visar på att BPA inte signifikant bioackumuleras i vattenorganismer såsom fisk [Howard, 1989]. Det är inte troligt att BPA bidrar till ozonnedbrytning eller växthusgas och det är heller inte troligt att den bidrar till bildandet av marknära ozon [European Commission, 2003].

2.2 2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol

2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol (tetrabutyldifenol, CAS-nr 118-82-1) är en högvolymskemikalie. I Sverige användes 12 ton tetrabutyldifenol år 2000 inom 29 olika tillverkningar varav 8 ton gick till användning inom koksindustrin, till raffinerade petroleumprodukter och kärnbränslen där tetrabutyldifenol användes som stabilisatorer, smörjmedel och additiv [SPIN]. Någon tillverkning i Sverige finns inte [Holmgren, KEMI].

2.2.1 Kemisk struktur



2.2.2 Källor

Tetrabutyldifenol används inom metallindustrin som antioxidanter och inom plastindustrin som primära antioxidanter och stabilisatorer. Tetrabutyldifenol används till naturliga och syntetiska elastomerer, polyolefinplaster, hartser, bindemedel, petroleumoljor och vaxer.

2.2.3 Förekomst

Under denna litteraturstudie hittades inga tidigare utförda undersökningar gällande tetrabutyldifenols spridning eller eventuella detekterade halter i miljön.

2.2.4 Toxicitet

Tetrabutyldifenol ger irritation på ögon och hud [European Commission, 2000b]. Den är dock inte klassificerad som det [KEMIC]. Se tabell 2 för akut toxicitetdata [European Commission, 2000b] samt vidare bilaga 1.

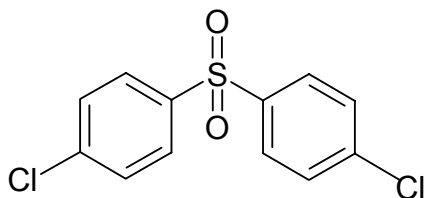
Tabell 2 Akut toxicitet för tetrabutyldifenol

Toxicitet	Matris	Art	Typ	Värde	Enhet	Exponeringstid
Akut	fisk	<i>Cyprinodon variegatus</i>	LC ₅₀	>1000	mg/l	96 h
Akut	kräftdjur	<i>Mysidopsis bahia</i>	LC ₅₀	>1000	mg/l	96 h
Oral akut	råtta	ingen info	LC ₅₀	>5000	mg/kg kroppsvikt	engångsdos
Oral akut	råtta	ingen info	LC ₅₀	>16000	mg/kg kroppsvikt	ingen info
Hud akut	kanin	vit Nya Zeeländsk	LC ₅₀	>2000	mg/kg kroppsvikt	24 h
Hud akut	kanin	vit Nya Zeeländsk	LC ₅₀	>36000	mg/kg kroppsvikt	24 h

Bis(4-klorfenyl)sulfon

Bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS, CAS-nr 80-07-9) är en kommersiell högvolymskemikalie. Den tillverkas inte i Sverige utan importeras i form av polysulfoner och polyetersulfoner, dock inte i form av monomerer [Norström, 2003]. Under 1999 samt 2000 användes BCPS i elva olika tillverkningsprocesser i Sverige, [SPIN] i en kvantitet under 0,5 ton enligt Kemikalieinspektionen [Holmgren, KEMI].

2.2.5 Kemisk struktur



2.2.6 Källor

BCPS används i stora kvantiteter som råvara i produktionen av högtemperaturpolymerer såsom polysulfoner, polyetersulfoner, polyamider och polyaniliner. Andra användningsområden är inom textilindustrin där BCPS fungerar som en komponent i reaktiva färgämnen, och som bi-produkt inom produktion av pesticider [Olsson och Bergman, 1995]. BCPS finns dessutom i

små mängder i DDT-föreningar (1,1,1-triklor-2,2-bis(4-klorfenyl)etan), i 4-klorbensensulfonamid pesticider [Poon *et al*, 1999] och i tandprotesplast [Shintani, 1995].

Polysulfoner används exempelvis till TV-komponenter, glödlampsbottnar, bildelar, hårtorkar, mikrovågsugnar, och i medicinska applikationer [Brydson, 1995], medan polyetersulfon används i varmvattenspumpar och flödesmätare.

Emissioner från BCPS uppstår troligen vid dess produktion, behandling och lagring samt vid framställningen av dess polymerer. Emissioner kan också ha sitt ursprung från själva plasten under dess livscykel, till exempel vid förbränningen [Haglund *et al*, 1998].

2.2.7 Förekomst

BCPS har under den senare delen av 90-talet detekterats i abborre från Östersjön och i späck från gråsäl samt havsörnsägg från områden vid Bottniska havet [Olsson och Bergman, 1995]. BCPS detekterades ur samtliga vattenprover från de tre italienska sjöarna, Maggiore, Garda och Como [Guzzella och Sora, 1998], och provtagningar från den tyska floden Elbe och German Bight i Nordsjön påvisar kontaminering av BCPS [Bester *et al*, 2001]. Norström *et al* rapporterade 2003 om höga halter BCPS i sillgrissla (insamlad 1989 på St Karlsö) med ett värde av 1600 och 1900 ng/g fett. Detekterbara halter av BCPS har också påvisats i gotländsk lax, röding från Vättern och strömming. I Kanada har BCPS identifierats i strömming [Norström *et al*, 2003]. BCPS har detekterats i levern på människor i en tysk studie [Ellerichmann *et al*, 1998], med en approximerad koncentration mellan 1,5-39 ng/g fett.

2.2.8 Toxicitet

Intag av BCPS via föda medför i huvudsak ackumulering av BCPS i fettvävnaderna [Poon *et al*, 1999]. Den akuta orala toxiciteten vid LD₅₀ på mus är 24g/kg [Poon *et al*, 1999] och enligt Chhabra *et al*, 2000, uppskattades NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) av BCPS i föda på råttor till 30 ppm (1,5 mg/kg kroppsvikt). BCPS är lika giftigt som DDT vad beträffar effektiviteten som insektsdödande medel för flugan *Musca nebulo* [Poon *et al*, 1999]. Se vidare bilaga 1.

2.2.9 Mobilitet

Valters *et al*, 1999, rapporterar om ökade koncentrationer av BCPS på abborre nedströms längs floden Lielupe och även i en studie på braxar från två tyska floder, Elbe och Rhen, påvisas en ökad koncentration nedströms från 3,4-34 ng/g fettvikt [Norström *et al*, 2003]. Dessa resultat indikerar att BCPS har en spridningsväg som skiljer sig från övriga organiska klorföreningar [Norström *et al*, 2003].

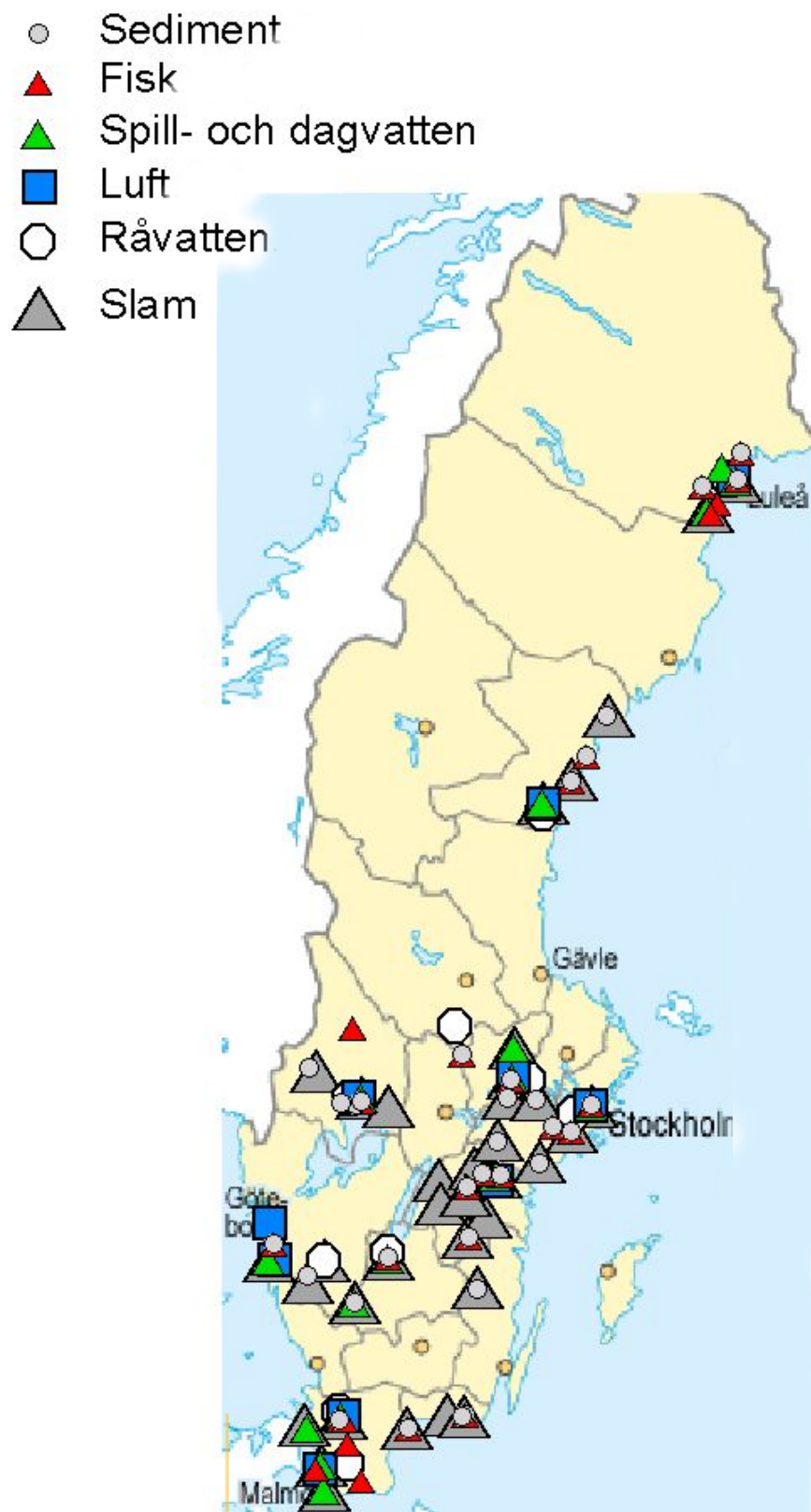
Genomförande

2.3 Provtagningslokaler

Provtagning av bisfenoler och BCPS utfördes från sex olika matriser under 2003 och 2004. Matrisererna bestod av avloppsslam, dagvatten/spillvatten, råvatten, fisk, sediment och luft. Provtagningen av bisfenoler (BPA och tetrabutyldifenol) utfördes i tolv län medan provtagningen av BCPS utfördes i elva län. Se tabell 3 och bilaga 7. Provtagningsområdena förtydligas på kartan över Sverige i figur 1 samt i bilaga 6.

Tabell 3: Län som deltagit i provtagningen

Län	
AB	Stockholms län
BD	Norrbottens län
D	Södermanlands län
E	Östergötlands län
F	Jönköpings län
H	Kalmar län
K	Blekinge län
M	Skåne län
O	Västra Götalands län
S	Värmlands län
U	Västmanlands län
Y	Västernorrlands län



Figur 1 Karta med utsatta provpunkter för samtliga matriser. För tydligare information om respektive matris provtagningsområden se bilaga 6. Medgivandenr: M2003/6519

2.3.1 Provtagningsmatriser

Råvatten (dricksvattentäkter): Stickprov av råvatten togs vid 3 tillfällen mellan juni och december 2003, från tio vattenverk, där provmängden var 2 liter fördelade på 2 stycken enlitersflaskor. Länsstyrelserna tog själva ytterligare råvattenprov och sammanlagt togs 34 prover.

Avloppsslam: Slamprov från ca 3 punkter per reningsverk (10 stycken) och tillfälle sammanfördes till ett samlingsprov vid fem olika tillfällen, under juni/juli, augusti, september, oktober och december 2003. Provtagningar gjordes på primärsлам, avvattnat slam och rötat slam vilka fylldes i 2 burkar/samlingsprov á 200 ml/burk. Tio länsstyrelser tog ytterligare slamprover. Totalt utfördes 79 provtagningar.

Dagvatten/spillvatten: Dagvatten/spillvatten togs som ett samlingsprov, i två stycken enlitersflaskor, vid ett tillfälle á 5 gånger under juni/juli, augusti, september, oktober och december 2003 från tio olika reningsverk. Fem länsstyrelser utförde själva ytterligare provtagningar och totalt utfördes 55 provtagningar.

Fisk: Provfiskningen utfördes av Medins Sjö- och Åbiologi under augusti och september månad 2003 och av länsstyrelserna själva. Valet av abborre vid provtagning på fisk grundar sig på att abborre är relativt lättfiskad med få nätansträngningar samt att den är en matfisk och därmed en eventuell exponeringskälla på människor. De urvalskriterier för fisk som analyserades baseras på de riktlinjer för analys av abborre som rekommenderas enligt Nordisk standard, esb.naturforvaltning.no/fs.htm

Under september 2003 genomfördes provtagningar av Medins Sjö- och Åbiologi i 14 områden på 15-20 cm långa abborrar samt vid ett tillfälle på skrubbskädda (se bilaga 4 för fiskdata samt bilaga 6 för koordinater). Av denna fångst gjordes om möjligt tre samlingsprov om sju abborrar inom det givna intervallet. Längd, totalvikt och somatisk vikt uppmättes samt kön och reproduktivt stadium noterades. Gällock och otoliter från sju abborrar per provlokal skickades till Fiskeriverket för åldersbestämning. Abborrarna packades en och en i aluminiumfolie och därefter i grupper om sju i plastpåsar och skickades samma dag i kylväska till Analytica AB i Täby för analys av muskeldelen. De gånger då proverna skickades följande dag frystes proverna under natten.

Fiskens reproduktiva stadium delades in i fem klasser där 1= juvenil, 2 = med observerbar gonadtillväxt, 3 = rinnande rom eller mjölke, 4 = utlekta samt 5 = defekta gonader. För att få fram individernas näringsstatus beräknades konditionsfaktorn (somatisk vikt i förhållande till längd) enligt följande formel:

$$\text{Konditionsfaktorn} = 100 * \text{somatisk vikt (g)/längd (cm)}^3$$

Vid fisket användes nät med maskstorleken 18,25 mm, 19,5 mm samt 22 mm, placerade på strandnära djup mellan 1 m och 10 m. Då näten lades ut på kvällen vittjades de på morgonen dagen därpå och om näten lades på morgonen vittjades de efter ett par timmar [Medins Sjö och Åbiologi]. Länsstyrelserna tog ytterligare fiskprover under samma period och totalt utfördes 49 analyser av samlingsprover på fisk

Sediment: Provtagning av sediment togs vid ett tillfälle per sjö i 15 områden under september 2003 där provtagning genomfördes i två skilda lokaler per sjö. Proverna togs, om möjligt, i ackumulationsbotten i sjöns djupområde för att erhålla ostörda ytsediment. För varje lokal togs fem stickprover. Av de översta 0-5 cm togs delprov vilka sammanfördes till ett samlingsprov i två glasburkar á 200 ml varefter de skickades samma eller följande dag i kylväska till Analytica AB i Täby för analys. Om proverna skickades följande dag frystes/kyldes de under natten [Medins Sjö och Åbiologi]. Se bilaga 5 för provtagningsområden samt koordinater. Länsstyrelserna tog själva ytterligare sedimentprover och sammanlagt utfördes 49 analyser.

Luft: Luftprovtagningen utfördes i tio städer vid två till tre olika tillfällen under hösten och vintern 2003/2004. Förekomst av aktuella ämnen bundna till partiklar analyserades. På grund av låg flyktighet analyserades inte gasfasen. En pump av modell Aircheck® 2000 användes med ett kalibrerat flöde på 3000 ml/min. Luftpumpningen pågick under fyra dygn varefter filtret (37mm glasfiberfilter) skickades till Analytica AB för analys. Totalt utfördes 21 luftprovtagningar.

2.4 Kemiska analyser

Kemiska analyser genomfördes av Analytica AB. Under avsnitt 3.2.1 nedan redogörs kortfattat de upparbetningssteg som använts för olika matriser.

2.4.1 Provupparbetning

Vatten (500 mL)

Vattenproverna dekanterades, syraupparbetades och tillsattes C13-PCP som intern standard, varefter de vätske/vätske-extraherades med diklormetan. Extraktet rengjordes genom filtrering samt koncentrerades. Analysen av extraktet genomfördes med gaskromatografi-masspektrometri (GC-MSD), med Selected Ion Monitoring (SIM mode), där en CPSIL 8 CB MS-kolonn eller CPSIL 5 CB MS-kolonn användes. Slutligen utfördes en kvantifiering med extern standard. Rapporteringsgränsen för analyserna av samtliga ämnen låg på 0,10 µg/l.

Fisk (20 g)

Fisken skrubbadades med kvartssand och natriumsulfat varefter den upparbetades med syra och tillsattes en intern standard bestående av C13-PCP. Fisken vätskeextraherades med diklormetan och extraktet rengjordes genom filtrering samt koncentrerades. Fettinnehållet från fisken separerades genom tillsatts av aceton/acetonitril och filtrering med calflo/celite (värmebärare/filter). Analysen av det koncentrerade extraktet utfördes med GC-MSD (SIM mode) där CPSIL 8 CB MS eller CPSIL 5 CB MS-kolonner användes. Slutligen utfördes kvantifiering med extern standard. Rapporteringsgränsen för analys av BPA var 0,02 mg/kg VV och för tetrabutyldifenol och BCPS 0,01 mg/kg VV. En uppskattning av rapporteringsgränsen i µg/g fett resulterar i 3,8 respektive 1,9.

Slam och sediment (20 g fast material)

Slam och sediment tvättades med natriumsulfat och vätskeextraherades med diklormetan efter att ha syraupparbetats och tillsatts en intern standard bestående av C13-PCP. Extraktet rengjordes genom filtrering och koncentrerades därefter. Fettinnehållet separerades på samma sätt som fisken genom tillsatts av aceton/acetonitril och om nödvändigt filtrering med calflo/celite. Analys av extraktet utfördes på samma sätt som tidigare nämnda matriser varefter kvantifiering gjordes med extern standard. Om vatteninnehållet var högt separerades den fasta fasen med vattenfasen varvid vattenfasen behandlades som den tidigare nämnda vattenprovupparbetningen. Vattenextraktet tillsattes sedan fastfasextraktet. Rapporteringsgränsen för BPA var 0,05 mg/kg TS och 0,01 mg/kg TS för tetrabutyldifenol och BCPS. Om nödvändigt utfördes fortsatta varierande uppreningar beroende på provet/matris [Analytica AB].

3 Resultat

Vid sammanställning och beskrivning av dataunderlaget har all provdata redovisats. Dessa återfinns i bilaga 2. I de fall upprepad provtagning har skett på samma lokal och i samma matris har alla resultat redovisats som enskilda provpunkter. Vid statistiska beräkningar har "ej detekterade halter" antagits vara samma värde som rapporteringsgränsen av försiktighetsskäl. Detta då det finns en möjlighet att halten ligger i nivå med rapporteringsgränsen. I bilaga 2 redovisas halter över rapporteringsgränsen med färgmarkeringar. Flera statistiska test har utförts, varav det som var relevant redovisas: Test konfidensintervall 90 % redovisas nederst i bilaga 2.

En stor variation förekommer inom samma provpunkt över tiden. Resultaten redovisas därför inte som medelvärden för den enskilda platsen i jämförelse med andra platser. Något samband med tiden kan heller inte kunnat påvisas.

Resultaten ger främst en bild över högsta uppmätta halter tillsammans med antal detekterade provsvar per totalt analyserade prover. Detta synsätt ger en helhetsbild över tillståndet för miljön för studerade matriser. Av naturliga skäl finns det sannolikt platser med högre och lägre nivåer, då samtliga platser i Sverige av kostnadsskäl inte kan provtas och analyseras

3.1 Sammanfattade resultat

I tabell 4 nedan redovisas en sammanfattning av resultaten i form av antal analyser och högsta uppmätta halter för respektive matris. För mer ingående detaljer hänvisas till respektive efterföljande avsnitt där varje matris presenteras i detalj. Samtliga resultat finns redovisade i bilaga 2.

Generellt sett förekommer studerade ämnen i låga halter. Ämnena förefaller vara jämnt fördelade mellan matriserna och förekommer i stort sett i samtliga provpunkter och län. I fisk påträffades ämnena endast i fåtal exemplar. Det går inte att fastställa något samband mellan halter i fisk och sediment. Anmärkningsvärt är att bisfenol A detekterats i ett flertal råvattentäkter, om än i låga nivåer.

Tabell 4. Högsta uppmätta halter (samtliga prover)

Matris	Enhet	Antal prover	Bisfenol A	Tetrabutylmetendifenol	BCPS
Fisk (abborre)	µg/g fett	49	35	17	<2
Sediment	mg/kg TS	49	0,3	0,7	<0,01
Luft	ng/m ³	21	7	0,3	<0,3
Råvatten	µg/l	34	9	0,1	0,1
Slam	mg/kg TS	79	7	1	2
Ink. spillvatten	µg/l	55	24	2	4
Utg. spillvatten	µg/l	2	0,2	<0,1	-
Grundvatten	µg/l	1	0,8	<0,1	-
Lakvatten	µg/l	2	0,1	0,1	-

3.2 Slam

Slamprover togs fem gånger per avloppsreningsverk under sju månader. Prover togs även av länsstyrelser och totalt analyserades 79 slamprover.

Av de totalt 79 tagna proverna i slam innehöll 51 stycken detekterbara koncentrationer av BPA och 41 stycken detekterbara koncentrationer av tetrabutyldifenol. Tre prover av 65 innehöll detekterbara koncentrationer av BCPS (bilaga 2).

Den högst uppmätta halten BPA togs i Uddebos ARV (avloppsreningsverk) i Norrbottens län, 6,9 mg/kg TS, efterföljt av Sjölanda ARV i Skåne län med en uppmätt halt på 4,8 mg/kg TS. Den högst uppmätta halten tetrabutyldifenol togs i Strängnäs ARV i Södermanlands län med en halt på 1,3 mg/kg TS. De tre avloppsreningsverken som uppmätte halter av BCPS är Henriksdals reningsverk i Stockholms län (0,13 mg/kg TS), Slottshagens reningsverk i Östergötlands län (2 mg/kg TS) och Sjöstadsverket i Värmlands län (0,011 mg/kg TS). Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i slam.

Vid jämförelse av konfidensintervall och t-test (signifikansnivå 0,9) kunde inga signifikanta skillnader mellan provtagningsområdena urskiljas, beroende på stora variationer inom en och samma provtagningslokal över tiden, vilket antyder att punktutsläpp förekommer. Det är heller ingen signifikant skillnad mellan primärslam och rötat slam avseende detekterade nivåer för studerade ämnen, vilket kan antyda att ämnena är relativt persistenta mot nedbrytning i slamprocesserna.

Tabell 5 Analysdata från provtagning av respektive ämne i slam

Slam	TS	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS
Enhet	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Antal	79	79	79	65
Max	54	7	1	2
90:e percentilen	31	1	0,1	0,01
Min	0,7	0,05	0,01	0,01
Medel	20	0,5	0,04	0,05
Median	21	0,1	0,01	0,01
Standardavvikelse	11,1	1,0	0,1	0,2
Konfidens, 90%-nivå	2,1	0,2	0,03	0,1
Rapporteringsgräns	-	0,05	0,01	0,01
Effektnivå miljö/hälsa	-	ej kända	ej kända	ej kända

3.3 Spillvatten/dagvatten

Inkommande spill-/dagvatten togs fem gånger per avloppsreningsverk under sju månader för 10 avloppsreningsverk, i Sverige (se bilaga 2). Dessutom togs ett prov vid ytterligare fem reningsverk. Av totalt 55 tagna prover detekterades halter av BPA i 43 prover och tetrabutyldifenol i fyra prover. Av totalt 49 analyserade prover detekterades BCPS i tre stycken.

De högsta uppmätta halterna av BPA togs dels på Sjölanda ARV i Skåne län samt på Sjöstadsverket i Värmlands län. Båda proverna uppmätte en BPA-halt på 24 µg/l. Dessa uppmätta halter är dock mycket högre än de övriga proverna från samma reningsverk. De högsta halterna av tetrabutyldifenol och BCPS påträffades i Uddebo ARV i Norrbottens län med halter på 2,2 respektive 3,9 µg/l. Övriga påträffade halter av BCPS togs från Sjölanda ARV i Skåne och Henriksdals reningsverk i Stockholm (0,21 och 0,16 µg/l). Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i spill- och dagvatten.

Tabell 6 Analysdata från provtagning av respektive ämne i spill-/dagvatten

Spill-/dagvatten	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS
Enhet	µg/l	µg/l	µg/l
Antal	54	55	49
Max	24	2,2	3,9
90:e percentilen	5,6	0,1	0,1
Min	0,05	0,01	0,01
Medel	2,7	0,1	0,2
Median	1,1	0,1	0,1
Standardavvikelse	4,7	0,3	0,5
Konfidens, 90%-nivå	1,1	0,06	0,13
Rapporteringsgräns	0,05	0,01	0,01
Effektnivå miljö/hälsa	ej kända	ej kända	ej kända

Ett prov vid ett tillfälle uppvisade en halt på 2400 µg/l (BD-län, Uddebo). Detta värde avviker så kraftigt från resterande data att vi valt att bortse från detta i beräkningarna (därav 54 som antal istället för 55 i bilaga 2 och i tabell 5). Klart är dock att det förekommer stora variationer i spillvatten/dagvatten och att det är en källa till ytterligare spridning via punktutsläpp.

Vid jämförelse av konfidensintervall och eventuella t-test (signifikansnivå 0,9) kunde inga signifikanta skillnader observeras mellan olika reningsverk. En av anledningarna är den stora variationen inom en och samma provpunkt över tiden. BPA förefaller vara relativt vanligt förekommande i inkommande spill- och dagvatten då ämnet förekommer i nästan samtliga prover, även om halterna inte är anmärkningsvärt höga.

Endast två prover har tagits på utgående vatten, och dessa analyserades m a p BPA och tetrabutyldifenol. Proverna togs i Gislaved och i Hultsfred av Jönköpings länsstyrelse. Resultaten indikerar att BPA förekommer även i utgående avloppsreningsvatten. Halterna låg på 0,1 respektive 0,2 för Gislaved respektive Hultsfred. Proverna togs vid ett tillfälle.

3.4 Råvatten

Råvatten togs tre gånger per vattenverk under sju månader, med start sommaren 2003. Av totalt 34 analyser detekterades BPA i 14 prover och ett prov med detekterad halt av tetrabutyldifenol. Av totalt 30 analyser detekterades BCPS i två prover.

Den högst uppmätta halten av BPA på 9 µg/l påträffades i Alelyckans vattenverk i Västra Götalands län. Alelyckan hade uppmätta halter av BPA i samtliga tre provtagningar. Endast på Hässlö vattenverk i Västmanlands län detekterades tetrabutyldifenol med en koncentration av 0,12 µg/l, vilket är precis över rapporteringsgränsen. Det sistnämnda vattenverket (Hässlö), vilket tar sitt vatten ifrån Mälaren, hade också högsta halten av BCPS på 0,11 µg/l. Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i råvatten.

Ett grundvattenprov har tagits av länsstyrelsen i Värmland i anslutning till en tillverkningsindustri. I provet detekterades en halt av BPA på 0,84 µg/l (bilaga 2). Detta är för lite data för att dra några slutsatser på, men visar ändå att BPA kan förekomma i grundvatten i områden med kemisk industri.

Ingen signifikant skillnad mellan provpunkter kan påvisas (signifikansnivå 0,9). Detekterade halter av BPA förekommer främst i råvattentäkter som utgörs av ytvattentäkter.

Tabell 7 Analysdata från provtagning av respektive ämne i råvatten

Råvatten	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS
Enhet	µg/l	µg/l	µg/l
Antal	34	34	30
Max	9	0,12	0,11
90:e percentilen	1,4	0,1	0,1
Min	0,1	0,01	0,01
Medel	0,6	0,1	0,1
Median	0,1	0,1	0,1
Standardavvikelse	1,6	0,02	0,02
Konfidens, 90%-nivå	0,4	0,01	0,01
Rapporteringsgräns	0,1	0,1	0,1
Effektnivå miljö/hälsa	[#] 0,1 µg/l	LD ₅₀ (fisk) >1000 mg/l	ej kända

*lägsta uppmätta halt över rapporteringsgränsen

[#] PNEC (Predicted No Effect Concentration) i ytvatten, där även 1,6 µg/l ges som exempel [European Commission, 2003].

3.5 Luft

Två till tre luftprover per provtagningsområde (tio stycken) togs över sju månader. Av totalt 21 prover tagna på luft kunde 12 prover påvisa detekterade halter av BPA, 4 prover påvisa detekterade halter av tetrabutyldifenol och 3 prover med detekterade halter av BCPS.

De högsta uppmätta halterna av BPA, tetrabutyldifenol och BCPS i luft påträffades i Västerås i Västmanlands län och i Skåne (Perstorps Industri) med halter på 7,3 ng/m³ respektive 2,8 ng/m³. Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i luft.

Alla värden i ng/m³ har beräknats utifrån rapporterade värden i µg/totalt d.v.s. totalt uppmätt halt per filter. Eftersom luftvolymen beror på pumptid och pumpflöden och dessa varierar en aning medför det att rapporteringsgränserna i ng/m³ skiljer sig åt mellan proverna.

Halterna i luft är baserade på analys av partiklar (totala) och visar mängd ämne som finns bundet på partiklar i luft. Ingen signifikant skillnad mellan provpunkter kan noteras (signifikansnivå 0,9). Trenden är dock att industristäder har en högre halt i luften än andra städer. Generellt sett är halterna låga, även om de är detekterbara. Det finns inga kända gränsvärden att jämföra resultaten med i dagsläget.

Tabell 8 Analysdata från provtagning av respektive ämne i luft

Luft	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS
Enhet	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Antal	21	21	21
Max	7,3	0,3	0,3
90:e percentilen	2,8	0,2	0,2
Min	0,1	0,05	0,05
Medel	1,2	0,1	0,1
Median	0,4	0,1	0,1
Standardavvikelse	1,9	0,1	0,1
Konfidens, 90%-nivå	0,7	0,02	0,03
Rapporteringsgräns	2 ng/filter*	1 ng/filter*	1 ng/filter*
Effektnivå miljö/hälsa	ej kända	ej kända	ej kända

*ca 18 m³ har provtagits av luften under en veckas tid, vilket ger rapporteringsgränser i storleksordningen 0,05-0,1 ng/m³.

3.6 Fisk

Detekterbara halter av BPA respektive tetrabutyldifenol påträffades i fyra respektive fem av totalt 49 samlingsprover från fisk. BCPS detekterades inte i något av de 28 analyserade samlingsproverna.

Den högst uppmätta halten av BPA i fisk, 35 µg/g fett, kom från sjön Åsunden i Östergötlands län. BPA detekterades endast i fisk från Åsunden samt Munksjön i Jönköpings län. I Munksjön hade alla tre samlingsprov detekterbara halter av BPA.

Den högsta koncentrationen av tetrabutyldifenol återfanns i fisk från Björklången i Värmlands län (15 µg/g fett). Övriga fiskar med detekterbara halter tetrabutyldifenol fanns i Hammarösjön (Vänern, Värmlands län) samt Åsunden (Östergötlands län). Se tabell 9 för fiskdata över fiskar som uppmätt halter av de aktuella ämnena samt bilaga 4 för alla provtagna fiskar.

Endast ett samlingsprov erhöles ur Hertsöfjärden respektive Storarydsdammen på grund av dålig tillgång på fisk. I sjön Spillepeng i Skåne län fångades skrubbskädda istället, på grund av avsaknad av abborre på västkusten. Inga halter av något ämne detekterades i skrubbskädda. Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i fisk.

Tabell 9 Analysdata från provtagning av respektive ämne i fisk (Abborre (Perca fluviatilis))

Fisk	Vattenhalt	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS ²	fett
Enhet	vikt%	µg/g fettvikt ³	µg/g fettvikt ³	µg/g fettvikt ³	vikt%
Antal	49	49	49	28	49
Max	78	35	17	1,8	4,9
90:e percentilen	77	7,6	3,1	1,2	2,6
Min	73	0,3	0,2	0,2	0,2
Medel	76	3,4	1,8	0,7	1,3
Median	75	1,8	0,9	0,8	0,9
Standardavvikelse	1,1	5,9	3,4	0,4	1,0
Konfidens, 90%-nivå	0,3	1,4	0,8	0,1	0,2
Rapporteringsgräns	-	0,3-3,8 ¹	0,2-1,9 ¹	0,2-1,9 ¹	-
Effektnivå miljö/hälsa	-	LOEC 1µg/l [#]	LD ₅₀ (fisk) >1000 mg/l	ej kända	-

[#][European Commission, 2003]

¹ Ungefärliga värden, beräknade utifrån rapporteringsgränserna 0,02 (BPA) och 0,01 mg/kg VV.

² BCPS detekterades inte i fisk. Data baseras enbart på rapporteringsgränser.

³ beräknade värden från mg/kg våtvikt enligt formeln: ng/g fettvikt = ng/g TS * (%TS / % fett)

Tabell 10 Data över fiskar med detekterade halter av BPA och tetrabutyldifenol

Sjöar	fisk	bisfenol A	tetrabutyldi-fenol	fett-halt	längd	vikt	ålder
Enhet		µg/gfettvikt	µg/g fettvikt	vikt %	mm	g	År (samlingsprov)
Munksjön	abborre	23	2	1	152-191	35,5-67,5	2-6
Munksjön	abborre	12,0	ej detekterat	0,75	159-174	37,5-53,5	2-6
Munksjön	abborre	10	ej detekterat	1,1	162-182	45-70,5	2-6
Björklången	abborre	ej detekterat	15	0,6	152-185	41-66	4
Björklången	abborre	ej detekterat	3	0,6	162-180	44-77	4
Hammarösjön	abborre	ej detekterat	10	1,2	155-193	37,5-71	4-6
Åsunden	abborre	35	17	0,94	166-193	41-71	3-5

3.7 Sediment

Av totalt 49 provtagningar i sediment påträffades detekterbara halter av BPA i tre prover och detekterbara halter av tetrabutyldifenol i sex prover. Inga detekterbara halter av BCPS påträffades av totalt 28 analyserade samlingsprov.

De två högsta uppmätta BPA-halterna togs i sediment från Stora Rydsdammen i Skåne län med halter på 0,3 respektive 0,1 mg/kg TS. Den högsta halten av tetrabutyldifenol (0,7 mg/kg TS) detekterades i sediment från provtagningen i Gruvön i Värmlands län. Se bilaga 2 för uppmätta halter av de aktuella ämnena i sediment. Se bilaga 5 för ytterligare information samt provtagningsskordinater.

Tabell 11 Analysdata från provtagning av respektive ämne i sediment

Slam	TS	Bisfenol A	Tetrabutyldifenol	BCPS*
Enhet	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Antal	49	49	49	26
Max	68	0,3	0,7	0,01
90:e percentilen	41	0,05	0,01	0,01
Min	5	0,05	0,01	0,01
Medel	22	0,1	0,03	0,01
Median	20	0,05	0,01	0,01
Standardavvikelse	13,1	0,0	0,1	0
Konfidens, 90%-nivå	3,1	0,01	0,02	x
Rapporteringsgräns	-	0,05	0,01	0,01
Effektnivå miljö/hälsa	-	# 0,06 mg/kg TS	ej kända	ej kända

* Nivåerna redovisar enbart rapporteringsgränser då inga halter kunde detekteras. BCPS detekterades ej i sediment över 0,01 mg/kg TS.

PNEC [European Commission, 2003]

3.8 Lakvatten

Lakvatten har analyserats från två deponier via länsstyrelsen i Norrbottens län (Sunderbytippen) och länsstyrelsen i Blekinge län (Risatorp).

Inget av analyserade ämnen påträffades i halter över rapporteringsgränserna. Se bilaga 2 för detaljerade data.

4 Diskussion

Resultaten från genomförd undersökning visar att studerade ämnen förekommer i flertalet undersökta matriser. Bisfenol A som förekommer i de flesta provtagna matriser, medan tetrabutyl-difenol och BCPS förekommer i mindre omfattning.

Stora variationer i halter förekommer inom samtliga matriser, vilket kan tyda på att det finns ett flertal punktkällor och/eller årstidsvariationer. Variationerna över tiden inom samma provlokal är stora. Inga signifikanta skillnader mellan områden kan observeras. Det går inte att fastställa något samband mellan halter i fisk och sediment. Tetrabutyl-difenol och BCPS har detekterats på ett fåtal punkter och något samband har inte kunnat fastställas.

Uppmätta halter av samtliga ämnen ligger i nivå med vad som rapporterats i internationella studier. För fisk är det svårt att dra några slutsatser, då det visat sig att tidigare studier haft en rapporteringsnivå som motsvarar en tusendel av den rapporteringsgräns som använts i denna studie. Denna rapporteringsgräns användes av ekonomiska skäl efter samråd med Naturvårdsverket. En lägre detektionsnivå leder till större möjlighet att göra statistisk utvärdering samt bedöma nivå för den diffusa belastningen.

Trenden är även att bättre detektionsgränser ger fler områden med detekterbara nivåer, och någonstans måste en gräns dras för vad som är rimligt. Vad som kan ses är att halterna ligger under de fåtal kända toxiska nivåer som finns för studerade ämnen. Det som framförallt alltså tjänar på en lägre rapporteringsgräns är den statistiska värderingen av data. Ligger man nära detektionsnivåerna blir osäkerheterna större för de flesta analyser.

En överblick av förekomst har erhållits för de aktuella ämnena och en fortsatt undersökning skulle kunna rekommenderas av eventuell nedbrytning av ämnena i reningsverken samt att studera utgående avloppsvatten från de reningsverk där högst halter detekterats. I dagsläget vet man vilka industrier som hanterar ämnena, men inte vilka specifika anläggningar och inom vilka geografiska områden. En enkätundersökning tillsammans med t ex Kemikalieinspektionen skulle kunna ge ett bättre underlag över källor för de studerade ämnena i svensk miljö.

4.1 Bisfenol A

BPA har påträffats i samtliga avloppsreningsverk vid provtagning av slam och spill-/dagvatten och i ca hälften av de vattenverk som tagit prover av råvatten. Dessutom har BPA påträffats i nästan 2/3 av luftprovtagningarna. Detta kan tolkas som att BPA kan ha blivit väl utspritt över hela Sverige, alternativt emitteras i stora delar av landet.

De främsta punktkällorna för emissioner av BPA till den omgivande miljön är sannolikt avloppsvatten från industrier som tillverkar epoxi, polykarbonater och polysulfonplast. Enligt tidigare studier [Fürhacker *et al*, 1999 och Fukazawa *et al*, 2000] är produktionen av papper och dess återvinningsanläggningar den största källan för utsläpp av BPA.

4.1.1 Spillvatten/dagvatten

De avloppsreningsverk som överlag uppmätt halter av BPA i slam och spill-/dagvatten får primärt sitt avloppsvatten från livsmedelsindustrier, charkuterier och mejerier. Enligt Produktregistrets data finns det en produkt (använd som laboratoriekemikalie) som går till livsmedelsindustrin och innehåller ämnet i låg halt. I undersökningen av Fürhacker *et al*, 1999, gällande BPA-halt i avloppsvatten från livsmedelsindustrin, uppmättes ett medelvärde på 2,1 µg/l, vilket är i nivå med resultat i denna studie.

Vid två provtillfällen detekterades förhöjda halter av BPA i spill- och dagvatten (Sjölunda ARV och Sjöstadsverket). Även dessa nivåer är dock i nivå resultat från internationella studier [Fürhacker *et al*, 1999]. Både Sjöstadsverket och Sjölunda ARV får en del av sitt spillvatten från livsmedelsindustrin. Sjölunda ARV får även små mängder spillvatten från ölburksframställning, lack- och färgindustri samt deponi medan Sjöstadsverket får spillvatten från pappersmaskinstillverkning, kemisk industri, sjukhus, deponi etc.

Vid provtagning i spill-/dagvatten och utgående vatten på avloppsreningsverken i Gislaved och Hultsfred utförda av länsstyrelserna i respektive län (bilaga 2i) kan man se en lägre halt av BPA i det utgående vattnet än i det ingående. Samma tendenser kan man se i studien av Fürhacker *et al*, 1999, där 90 % av det totala inflödet av BPA avlägsnades under behandlingsprocessen. Detta skulle kunna betyda att BPA bryts ner under behandlingen i avloppsreningsverken. Dock är provtagningarna på utgående vatten i den här studien för få för att man skall kunna göra en statistisk utvärdering.

4.1.2 Slam

BPA har påträffats i många slamprover. En slutsats man kan dra av detta är att användning av slam som jordförbättringsmedel kan leda till spridning av BPA.

Skillnaderna är små mellan rötat slam och primärsлам. Det kan indikera att rötning har liten betydelse för nedbrytning av BPA. Vid jämförelse med tidigare rapporterade BPA-halter i slam [Fromme *et al*, 2001 och Bolz *et al*, 2001] med maxvärden på 1,4 respektive 0,77 mg/kg TS är de detekterade halterna i Uddebo ARV och Sjölunda ARV på 6,9 respektive 4,8 mg/kg TS relativt höga. Dessa halter indikerar att det finns någon form av påverkan från punktkällor. Slam från Uddebo ARV och Sjölunda ARV har huvudsakligen sitt ursprung från livsmedelsindustrin. Sjölunda ARV:s slam kommer även från ölburksframställning, lack- och färgindustri samt deponi.

4.1.3 Råvatten

I vatten från nio av tolv råvattentäkter påträffades BPA. I jämförelse med tidigare studiers uppmätta halter ligger de inom samma haltområde. Vid jämförelse mellan uppmätta halter detekterade på 70-talet [Staples *et al*, 1998 och Howard *et al*, 1989] och dagens halter ser det inte ut som om halten BPA i råvatten har ökat. Dock är både de uppmätta halterna för få både på 70-talet och av de påträffade tidiga studierna, samt att de kan innehålla skiftande mätosäkerhet, för att kunna visa några tidstrender.

Vid ett tillfälle detekterades en relativt hög halt av BPA i råvatten från Göta Älv (Alelyckans vattenverk) jämfört med denna och tidigare studier. De två övriga provtagningarna med vatten från Göta Älv visade också detekterbara halter av BPA. Då Göta Älv rinner igenom Göteborg och ett av stadens större industriområden kan de förhöjda halterna eventuellt relateras till industrierna och/eller urban belastning.

De rapporterade ligger under de toxikologiska gränsvärdena på alger fisk och ryggradslösa vattendjur enligt EG-kommissionens rapport, European Commission, 2003. I samma rapport nämns dock att PNEC i ytvatten ligger på 0,1 eller 1,6 µg/l. Prover från Toarps-, Sörmåns- och Alelyckans vattenverk har uppmätt högre halter BPA än 1,6 µg/l.

En intressant iakttagelse är att BPA detekterats i grundvattnet (0,84 µg/l) vid en provtagning i Värmlands län. Enligt vissa tidigare studier är BPA:s mobilitet måttlig till låg. Detta innebär att BPA-halten måste vara relativt hög för att leta sig ner till grundvattnet eller att BPA inte binds in till jordmatriserna i detta fall. Generellt sett rekommenderas fortsatt undersökning av framförallt BPA i grundvatten/råvatten.

4.1.4 Lakvatten

Tidigare studier har visat på höga BPA-halter i lakvatten [Yamamoto *et al*, 2000]. I den här studien togs två prover på lakvatten, vilka inte uppvisade någon detekterbar halt av BPA. Det skulle vara intressant med fler lakvattenprovtagningar av BPA runt om i Sverige för att utvärdera om BPA lakas ut från eventuella avfall av epoxi och plastprodukter.

4.1.5 Luft

BPA:s livslängd i luft är relativt kort (se bilaga 1) och det är därför inte troligt att ämnet transporteras långa vägar från dess punktsläpp. Enligt Cousins *et al*, 2002 låg transportsträckan på <100 km. De uppmätta BPA-koncentrationerna i luft borde därför ha sitt ursprung i respektive stad. De uppmätta halterna av BPA i råvatten i Norrbottens- och i Västmanlands län kan i och med BPA:s korta livslängd i luft härröra ifrån lokala utsläpp till luft som sedan deponerats på sjö och mark.

Vid test på råtta har NOAEL uppskattats till 10 mg/m³ vid inandning vilket ligger långt ifrån de uppmätta halterna i denna studie. Det är däremot inte klarlagt hur känsliga människor är för lågdosexponeringar under längre tid. Det är dessutom osäkert hur tillförlitliga tester på djur är när det gäller att uppskatta långtidseffekter på människor.

4.1.6 Fisk

Alla tre samlingsprov från fisk i Munksjön innehöll detekterbara halter av BPA. Detta skulle kunna härledas ifrån Simsholmsverket där BPA påträffats i samtliga spill- och dagvattensprover, och det använder sig av Munksjön som recipient. De flesta övriga samlingsprover på fiskmuskel låg under rapporteringsgränsen, 3,7 µg/g fettvikt (beräknat utifrån 0,02 mg/kg våtvikt). De detekterade halterna av BPA i denna studie låg inom samma koncentrationsintervall som en tidigare studie gjord av japanska naturvårdsverket 1996 [European Commission, 2003].

Då abborre är en mager fisk bör provtagningar i fortsättningen ske även på fisk med högre fetthalt. Tidigare studier rapporterar också om högre BPA-halter i fiskens lever [Belfroid *et al*, 2002], vilket skulle kunna vara intressant att undersöka vidare.

4.1.7 Rekommendationer

I en tidigare studie har en av BPA:s nedbrytningsprodukter, 4-hydroxybensoesyra (p-HBA), påträffats med halter på flera tusen µg/kg TS i sediment [Stachel *et al*, 2002]. Denna nedbrytningsprodukt har i vissa studier rapporterats vara östrogen och i andra icke-östrogen. Då p-HBA är den främsta nedbrytningsprodukten är det av intresse att ta reda på om den är östrogen samt om den kan hittas i miljön i förhöjda halter och mängder. En screeningundersökning av p-HBA rekommenderas därför.

Då BPA förväntas ha en kort nedbrytningstid (se bilaga 1) i de flesta matriser under aeroba förhållanden kan slutsatsen dras att så länge utsläppen sker på en konstant låg nivå borde ämnet inte transporteras några längre sträckor eller bli kvar i miljön någon längre tid. Vid höga belastningar finns det däremot risk att BPA ackumuleras i naturen lokalt, vilket leder till ökad risk för exponering för djur och människor.

I den här studien har BPA detekterats i mer än hälften av proverna från slam och spill-/dagvatten, vilka innehåller mycket syre och näringsämnen. Enligt tidigare nämnda slutsats bör tolkningen bli att de detekterade utsläppsmängderna i denna studie är för höga för att få en snabb nedbrytning av ämnet och därmed kunna orsaka en förorening i miljön. BPA är sannolikt heller

inte biotillgängligt i alla former, utan binds till partiklar och andra matriser, vilket leder till minskad nedbrytning. Detta syns inte i dessa studier. BPA:s biotillgänglighet har inte utretts.

Då ämnet visat sig vara möjligen endokrint skulle man kunna överväga krav på avveckling. Detta till exempel i produkter som barn exponeras för, såsom nappflaskor, då barn är mer känsliga för exponering av endokrina ämnen. Fler undersökningar av om BPA utsöndras i bröstmjölkskulle här kunna vara av nytta.

4.2 2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol

Jämförelseunderlag saknas för att kunna avgöra om de uppmätta tetrabutyldifenolhalterna i respektive matris är höga eller låga. Påpekas kan att tetrabutyldifenol detekterades i nästan hälften av proverna tagna i slam. Dessutom påträffades tetrabutyldifenol i både fisk och sediment vilket kan tyda på att ämnet lagras i den miljön.

Då tetrabutyldifenol verkar finnas utspritt kan det vara idé att vidare undersöka dess toxicitet och ekotoxicitet för att klargöra om det är viktigt att utföra fler provtagningar i miljön. Tidigare studier om tetrabutyldifenols toxicitet på råttor och kaniner har påvisat att ämnet har låg akuttoxicitet. Det är dock för få studier utförda för att kunna säkerställa tetrabutyldifenols toxicitet.

4.3 Bis(4-klorfenyl)sulfon – BCPS

BCPS har endast detekterats få prover vilket indikerar att ämnet inte är allmänt förekommande, alternativt att rapporteringsgränsen är för hög i den här studien för de olika matriserna. Uppmätta halter finns dock i samtliga matriser utom fisk och sediment. Detta medför att det inte går att avgöra om BCPS förekommer i låga halter i miljön.

BCPS-halter detekterades i ett fåtal slam och spill-/dagvatten, vilket troligtvis kan härledas till lokala utsläpp från industrier och hushåll. Även i råvatten fanns det enstaka detekterade halter vilka bland annat hade sitt ursprung från Mälaren (Hässlö vattenverk). Västerås hade detekterbara halter av BCPS i luft samt i råvatten (Mälaren) vilket skulle kunna ha ett samband med lokal belastning.

Om BCPS inte uppehåller sig länge i atmosfären är det troligt att ämnet deponeras till mark och vatten inom relativt korta avstånd från utsläppskällorna. Olsson *et al*, 1999, indikerade att BCPS huvudsakligen sprids via luft, då koncentrationsskillnader mellan olika regioner var små. Norström *et al*, 2003 menar att BCPS kan ha en distributionsväg som skiljer sig från övriga organiska klorföreningar; att föreningen eventuellt transporteras mer med vatten än luft och förekommer vid mer lokala utsläppskällor.

Det är svårt att jämföra råvattendata då det finns för få tidigare undersökningar om BCPS-haltigt vatten. Vid jämförelse med floden Elbe i Besters *et al*:s studie, 2001 med uppmätta BCPS-halter på 0,7 ng/l samt med German Bight med uppmätta halter på 0,18-2,2 ng/l ligger halten från råvatten i denna studie (halter på 20 och 110 ng/l) högre. Det är svårt att säga om dessa halter är höga eller låga. Att ämnet detekterats i råvatten kan vara allvarligt då det möjligen kan vara en viktig exponeringsväg för människor, även om halterna idag förfaller vara låga. Även de få detekterade halterna i slamproverna måste uppmärksammas då slam fungerar som jordförbättringsmedel och blir gödning på åkrar. Detta kan leda till ytterligare spridning av BCPS.

BCPS har inte detekterats i fisk från de provtagna insjöarna i denna studie. I tidigare undersökningar har man uppmätt BCPS-halter i fisk från Östersjönsområden exempelvis utanför Lettlands kust, [Olsson *et al*, 1999] utanför Svenska kusten (Kväddfjärden) och Bottenviken [Norström *et al*, 2003]. Med tanke på tidigare uppmätta halterna av BCPS i fisk från Östersjön, förväntades BCPS i fiskprov från Hertsöfjärden, Saltsjön eller Sundsvallsfjärden. Orsaken till de **ej**

detekterade halterna kan bero på denna studies höga rapporteringsgräns på 1,9 µg/g fettvikt (uppskattat från 0,01 µg/g VV), jämfört med övriga studiers. Tidigare uppmätta BCPS-halter i fisk har påvisats i betydligt lägre halter än rapporteringsgränsen som erhöles i den här studien. I Norström *et al*:s studie är detektionsgränsen 0,2 ng/g fettvikt. Det är viktigt att veta om BCPS överhuvudtaget påträffas i fisk eftersom det finns risk för bioackumulation.

Frånvaro av BCPS i halter över rapporteringsgränsen i fisk kan också bero på valet av fisk, då abborren är mycket mager. I och med att BCPS ackumuleras i fiskens fett blir halterna i abborre för låga för att kunna detekteras. Eventuella kompletterande provtagningar borde därmed utföras på fisk med högre fetthalt. Då dessutom BCPS verkar uppehålla sig i lever [Larsson *et al*, 2004] kan provtagningar rekommenderas i detta organ istället för muskel vid analys på fisk och övriga djur framöver. Potentiella skador på grund av långtidsexponering av BCPS kan enligt Poon *et al*, 1999, vara njurskador, då njure visade på ökad BCPS ackumulation med tid.

En livscykelanalys/studie av BCPS-tillverkade polymerer kan rekommenderas för att undersöka emission av BCPS vid förbränning och deponering av polymererna. Även provtagning av lakvatten skulle vara intressant att utföra i utökad omfattning för att se vilka mängder BCPS som lakas ut, då många produkter innehållande BCPS hamnar på deponier. I det sistnämnda förslaget är det viktigt att undersökningen görs under ett långtidsperspektiv eftersom migrationshastigheten av BPA-monomer i dess polymerer förväntas vara låg.

5 Slutsatser

5.1 Provresultat

Tetrabutylidenol och BCPS detekterades i ett fåtal provtagningsområden medan BPA är väl utspritt i alla provplatser och i samtliga provtagna matriser. Halterna av BPA och BCPS bedöms ligga i nivå med tidigare studier. Då inga tidigare studier påträffats avseende tetrabutylidenol, kan ingen jämförelse göras gällande halterna av tetrabutylidenol.

Förhöjda värden i vissa prov kan spegla lokal påverkan. Bisfenol A förekommer i stor utsträckning i låga halter i spillvatten och slam Någon signifikant skillnad har inte kunnat påvisas mellan olika områden, platser eller matriser. Det går inte att fastställa något samband mellan halter i fisk och sediment.

Generellt har dock studerade ämnen påträffats i större utsträckning i mer industrialiserade områden än i områden utan industri. Trenden är att provtagna områden i Skåne, Jönköping, Värmland, Stockholm och Norrbottens läns provområden påvisar fler matriser med detekterade ämnen än övriga län. Detta kan bero på provtagningsplatserna, då vissa platser valts för att de misstänks vara påverkade, medan andra valts för att de representerar en naturlig referens.

5.2 Betydelse för miljö och hälsa samt rekommendationer för fortsatta studier

BPA är med stor sannolikhet hormonstörande. Tidigare studier om tetrabutylidenols toxicitet har påvisat att ämnet har låg akuttoxicitet (bilaga 1). Det är dock för få studier utförda för att kunna säkerställa tetrabutylidenols toxicitet. BCPS är bioackumulerbart.

Uppgifter om långtidseffekter är mycket få för dessa ämnen. Av försiktighetsskäl rekommenderas därför fortsatta undersökningar av dessa egenskaper för ämnena. Fortsatta studier av råvatten och grundvattentäkter i enlighet med Vattendirektivets paket för organiska och prioriterade ämnen kan också rekommenderas.

Vidare skulle sedan en bredare kartläggning av användningsområden vara bra för att öka kunskapen om källor. Detta gäller till exempel konsumentprodukter innehållande BCPS, som förfaller utgöra en väsentlig del av det diffusa tillskottet till miljön via avlopp och förbränning.

Utifrån dessa resultat, kan fortsatta provtagningar rekommenderas på följande områden för BPA:

- ingående och utgående vatten i avloppsreningsverk för att undersöka om BPA bryts ner under reningsprocessen.
- grundvatten för att klargöra BPA:s persistens i jord och eventuella trender.
- lakvatten för att undersöka om BPA lakas ut från avfall av epoxi och plastprodukter tillverkade av BPA.
- bröstmjolk
- fetare fisk från dess lever
- screeningundersökning av BPA:s nedbrytningsprodukt p-HBA

Gällande Tetrabutylidenol kan konstateras att fortsatta studier borde göras på ämnets toxicitet/eko-toxicitet.

För BCPS kan fortsatta studier rekommenderas inom följande områden:

- toxikologiska studier avseende effekterna av BCPS-exponering
- provtagning på fet fisk istället för abborre, med fett ur lever istället för muskel, samt med lägre rapporteringsgräns
- provtagning av lakvatten för att undersöka om BCPS lakas ut från avfall av plastprodukter tillverkade av BCPS

6 Referenser

Belfroid A., van Velzen M., van der Horst B., Vethaak D., 2002, *Occurrence of bisphenol A in surface water and uptake in fish: evaluation of field measurements*. Chemosphere 49 (2002) 97-103

Bester K., Theobald N., Schröder H.Fr., 2001. *Nonylphenols, nonylphenol-ethoxylates, linear alkylbenzenesulfonates (LAS) and bis (4-chlorophenyl)-sulfone in the German Bight of the North Sea*. Chemosphere 45: 817-826

Bolz U., Hagenmaier H., Körner W., 2001, *Phenolic xenoestrogens in surface water, sediments, and sewage sludge from Baden-Württemberg, south-west Germany*. Environmental Pollution 115 (2001) 291-301

Brotons J.A., Olea-Serrano M. F., Villalobos M., Pedraza V., Olea N., 1995, *Xenoestrogens Released from Lacquer Coatings in Food Cans*. Environmental Health Perspectives 103, Nr 6, June 1995

Brydson J. A., 1995, *Plastics Materials*, Sixth Edition, Oxford: Butterworth-Heinemann, ISBN: 0 7506 1864 7

Chhabra R.S., Herbert R.A., Bucher J.R., Travlos G.S., Johnson J.D., Hejtmancik M.R., 2000. *Toxicology and Carcinogenesis Studies of p,p'-Dichlorodiphenyl Sulfone in Rats and Mice*. Toxicological Sciences 60, 28-37 (2001)

Cousins I.T., Staples C.A., Klecka G.M., Mackay D., 2002, *A Multimedia Assessment of the Environmental Fate of Bisphenol A*. Human and Ecological Risk Assessment: Vol. 8, No. 5, pp. 1107-1135 (2002)

Ellerichmann T., Bergman Å., Franke S., Hühnerfuss H., Jakobsson E., König W.A., Larsson C., 1998. *Gas Chromatographic Enantiomer Separations of Chiral PCB Methyl Sulfons and Identification of Selectively Retained Enantiomers in Human Liver*. Fresenius Envir. Bull. 7:244-257 (1998)

European Commission, 2000a, DG ENV, *Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption – preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting*. Annex 14, Summary profiles of chemicals with information on use, production, emission, monitoring and legal status, 2000, http://europa.eu.int/comm/environment/docum/bkh_annex_14.pdf

European Commission, 2000b, IUCLID Dataset, Chemical Data Sheet Information. European Chemicals Bureau

European Commission, Health & consumer protection directorate-general 2002, *Opinion of the Scientific Committee on Food on Bisphenol A*.

European Commission, Joint research centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, 2003, *European Union Risk Assessment Report 4,4'-Isopropylidenediphenol (Bisphenol-A)*. http://ecb.jrc.it/DOKUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/REPORT/bisphenolareport325.pdf

Fent G., Hein W., Moendel M., Kubiak R., 2003, *Fate of ¹⁴C-bisphenol A in soils* Chemosphere 51 (2003) 735-746

Fjeld E., Schlabach M., Berge J.A., Eggen T., Snilsberg P., Källberg G., Rognerud S., Enge E.K., Borgen A., Gundersen H., 2004, *Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter – bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan*, Norsk institutt for vannforskning, Løpenr. 4809-2004

Fromme H., Kuchler T., Otto T., Pilz K., Müller J., Wenzel A., 2001, *Occurrence of phthalates and bisphenol A and F in the environment*. Water Research 36 (2002) 1429-1438.

Fukazawa H., Hoshino K., Shiozawa T., Matsushita H., Terao Y., 2000, *Identification and quantification of chlorinated bisphenol A in wastewater from wastepaper recycling plants*. Chemosphere 44 (2001) 973-979

Fürhacker M., Scharf S., Weber H., 1999, *Bisphenol A: emissions from point sources*. Chemosphere 41 (2000) 751-756

Guzzella L., Sora S., 1998. *Mutagenic activity of lake water samples used as drinking water resources in northern Italy*. Wat.Res. Vol 32. No 6, pp1733-1742

Haglund P., Leander O., Zook D., 1998, *Analysis of the Recently Detected Environmental Contaminant Bis-(4-chlorophenyl)sulfone in Temperature Resistant Polymers*. Organohalogen Compounds Vol. 35 (1998) 427-429

Howard P.H., 1989, *Handbook of Environmental Fate and Exposure Data*. Vol.1. Lewis Publishers, Chelsea, MI

Ike M., Chen M-Y., Jin C-S., Fujita M., 2002, *Acute Toxicity, Mutagenicity, and Estrogenicity of Biodegradation Products of Bisphenol-A*. Wiley Periodicals, Inc. Environ Toxicol 17: 457-461, 2002

Larsson C., Norström K., Athanasiadis I., Bignert A., König W., Bergman Å., 2004, *Enantiomeric fractions of methylsulfonyl PCBs and distribution of MeSO₂-PCBs, MeSO₂-DDE and BCPS in Grey seal tissues*. Manuskript

Lemini C., Silva G., Timossi C., Luque D., Valverde A., González-Martínez M., Hernández A., Rubio-Póo C., Chávez Lara B., Valenzuela F., 1996, *Estrogenic Effects of p-Hydroxybenzoic Acid in CD1 Mice¹*, Environmental Research 75, 130–134 (1997)

Markey C., Rubin B., Soto A., Sonnenschein C., 2003, *Endocrine disruptors: from Wingspread to environmental developmental biology*. Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology 83 (2003) 235-244

Mathews J.M., Black S.L. Matthews H.B., 1996, *p,p'-Dichlorodiphenyl sulfone metabolism and disposition in rats*. Drug metabolism and disposition. 24. No5. 579-587

Norström K., Olsson A., Olsson M., Bergman Å., 2003. *Bis(4-chlorophenyl) sulfone (BCPS) in Swedish marine and fresh water wildlife – A screening study*.

Olsson A., Bergman Å., 1995. *A New Persistent Contaminant Detected in Baltic Wildlife: Bis (4-chlorophenyl) Sulfone*. Ambio Vol.24 No. 2, March 1995

Olsson A., Vitinsh M., Plikshs M., Bergman Å., 1999. *Halogenated environmental contaminants in perch (Perca fluviatilis) from Latvian coastal areas*. The Science of the Total Environment 239: 19-30

Peters R., 2003, *Determination of hazardous chemicals in consumer products*. TNO Nederlands Organisation for Applied Scientific Research

Poon R., Lecavalier P., Chu I., Yagminas A., Nadeau B., Bergman Å., Larsson C., 1999. *Effects of bis(4-chlorophenyl) sulfone on rats following 28-day dietary exposure*. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 56:185-198

Shaw I.C., Chadwick J., 1998, *Principles of Environmental Toxicology*. Taylor and Francis Ltd. ISBN: 0-7484-0355-8

Shintani H., 1995. *HPLC analysis of toxic additives and residual monomer from dental plate*. Journal of Liquid Chromatography, 18(3), 613-626 (1995)

Stachel B., Ehrhorn U., Heemken O-P., Lepom P., Reincke H., Sawal G., Theobald N., 2002, *Xenoestrogens in the River Elbe and its tributaries*. Environmental Pollution 124 (2003) 497-507

Staples C., Dorn P., Klecka G., O'Block S., Branson D., Harris L., 1999, *Bisphenol A concentrations in receiving waters near US manufacturing and processing facilities*. Chemosphere 40 (2000) 521-525

Staples C., Dorn P., Klecka G., O'Block S., Harris L., 1998. *A review of the environmental fate, effects, and exposures of bisphenol A*. Chemosphere vol 36 No 10 pp2149-2173

Takahashi O., Hiraga K., 1980a, *Effects of Four Bisphenolic Antioxidants on Lipid Contents of Rat Liver*. Toxicology Letters, 8 (1981) 77-86

Takahashi O., Hiraga K., 1980b, *Effects of Four Bisphenolic Antioxidants on Prothrombin Levels of Rat Plasma*. Toxicology Letters, 7 (1981) 405-408

Valters K., Olsson A., Vitinsh M., Bergman Å., 1999. *Contamination Sources in Latvia: Levels of Organochlorines in Perch (Perca fluviatilis) from Rivers Daugava and Lielupe*. Ambio Vol. 28 No. 4, June 1999

Yamamoto T., Yasuhara A., Shiraishi H., Nakasugi O., 2000, *Bisphenol A in hazardous waste landfill leaches*. Chemosphere 42 (2001) 415-418

Referenser från internet

BASF, <http://www.basf.com> 2003-11-04

Bisphenol A Global Industry Group, *Bisphenol A: Information Sheet*, <http://www.bisphenol-a.org> 2004-01-23

Chemfinder, <http://chemfinder.cambridgesoft.com/result.asp> 2003-09-01

ChemIDplus, National Library of Medicine
, <http://chem2.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp> 2003-09-01

EINECS, European Chemicals Bureau, <http://ecb.jrc.it/classification-labelling/> 2003-12-15

Environmental-Agency, UK, <http://www.environment-agency.gov.uk> 2003-12-10

KEMIa, Kemikalieinspektionen <http://www.kemi.se/kemstat/floden/flodessok.cfm> 2003-09-01

KEMIb, <http://www.kemi.se> 2003-11-04

KEMIc, KIFS 2001:3

<http://www.kemi.se/Kemi/Kategorier/Databaser/Klassificeringslistan/default.html> 2004-05-19

Naturvårdsverket, 2003, <http://www.environ.se> 2004-01-17

NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health, *The Registry of Toxic Effects of Chemical Substances*, <http://www.cdc.gov/niosh/rtecs/dh1d5f88.html> 2004-01-24

NIST Standard Reference Database, <http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?> 2003-09-01

Scorecard, <http://www.scorecard.org> 2003-09-01

SPIN, <http://www.spin2000.net/spin.html> 2003-09-01

TOXNET, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search> 2003-09-01

Muntliga referenser

Karin Norström, Doktorand, Institutionen för miljö kemi, 2003-11-25

Ola Holmgren, Produktregistret, Kemikalieinspektionen, 2003-12-03 (e-post)

Medins Sjö och Åbiologi, (e-post)

Analytica AB, 2003-11-17 (e-post)

7 Medverkande

Screening av bisfenoler 2003

Utredning

Marie Arnér, WSP Environmental
Jenny Forsberg, WSP Environmental
Anna Forsgren, WSP Environmental
Viktoria Lundborg, WSP Environmental
Fredrik Lundgren, WSP Environmental
Mikael Eriksson, Structor Miljöbyrå

Analyser

Monika Franzén, Analytica AB

Kemikaliefakta

Ola Holmgren, Produktregistret, Kemikalieinspektionen
Magnus Åkerblom, Produktregistret, Kemikalieinspektionen

Provtagning

Medins Sjö och Åbiologi
Bengt Dahlberg, Alelyckans vattenverk
Lucica Enache, Ryaverken (GRYAAB)
Hans Claesson, Hågebergsverket
Agneta Reingård, Simsholmens reningsverk
Birgitta Svensson, Borgs vattenverk
Christina Rydh, Slottshagens reningsverk
län
Mats Bergmark, Grönstaverket
Uno Schön, Grönstaverket
län
Gunilla Edmark, Tivoliverket
Jörgen Alexandersson, Hässlö vattenverk
Håkan Forsberg, Kungsängens reningsverk
Lars Anders Fridström, Vombverket
Tomas Persson, Toarps vattenverk
Max Granqvist, Sjölanda avloppsreningsverk
Göran Lengdén, Perstorp Support ARV
Lars-Olov Eriksson, Gäddvik vattenverk
Hans Granberg, Uddebo ARV
Pia Biarred, Sörmons vattenverk
Inger Bergman, Sjöstadsverket
Christer Berg, Norsborgs vattenverk
Johan Stål, Henriksdals reningsverk
Björn Nilsson, Karlstad
Tomas Östergren, Sundsvall
Per Hansson, Miljökontoret, Sundsvall
Lennart Ek, Miljö-, och hälsoskyddsförvaltningen, Västerås

Länsstyrelser

Mats Thuresson, Stockholms län
Siv Hansson, Västra Götalands län
Henrick Blank, Jönköpings län
Ellen Bruno, Östergötlands län
Niclas Backman, Östergötlands län
Eva Larson, Värmlands län
Charlotta Halvarsson, Västernorrlands

Martin Wänerholm, Västmanlands län
Charlotta Halvarsson, Västernorrlands

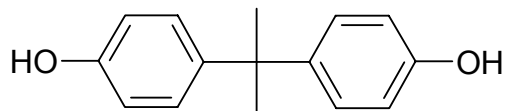
Fredrik Andreasson, Skåne län
Uno Strömberg, Norrbottens län
Anna-Karin Bilén, Blekinge län
Sara Elfvendal, Norrbottens län
Bernhard Jaldemark, Jönköpings län
Karin Ek, Stockholms län
Malin Kanth, Södermanlands län

Om någon medverkande person förbisetts, ber vi om ursäkt för detta.
Alla har varit otroligt hjälpsamma genom hela projektet.

Bilaga 1 Litteraturdata

Bisfenol A

Kemisk struktur



Fysikaliska och kemiska egenskaper

CAS-nr	80-05-7	[Chemfinder]
EINECS-nr	201-245-8	[European Commission, 2003]
Formel	C ₁₅ H ₁₆ O ₂	[Chemfinder]
Molekylvikt	228.2902 g/mol	[Chemfinder]
	228.28	[Howard, 1989]
Smältpunkt	150 – 159°C	[Chemfinder]
	150-155°C	[Howard, 1989]
Kokpunkt	220°C vid 4 mm Hg	[Howard, 1989]
Vattenlöslighet	<0.1 g/100 ml (21.5°C)	[Chemfinder]
	120 mg/l (25°C)	[Howard, 1989]
	300 mg/l (20-25°C)	[Staples <i>et al.</i> , 1998]
Ångtryck	4,0*10 ⁻⁸ mmHg	[Howard, 1989]
	8,7*10 ⁻¹⁰ mmHg	[Staples <i>et al.</i> , 1998]
	3,96*10 ⁻⁹ mmHg	[Staples <i>et al.</i> , 1998]
Log K _{ow}	3,32	[Howard, 1989]
	2,2-3,8	
Henrys konstant	1,0*10 ⁻¹⁰ atm,m ³ /mol	[Howard, 1989]

Synonymer

Phenol, 4,4'-isopropylidenedi-
p,p'-Isopropylidenediphenol
Bisphenol A
Diano
Parabis A
Pluracol 245
2,2-Bis(p-hydroxyphenyl)propane
4,4'-Isopropylidenebis[phenol]
Bis(4-hydroxyphenyl) dimethylmethane
p,p'-Dihydroxydiphenyldimethylmethane
p,p'-Dihydroxydiphenylpropane
2,2-(4,4'-Dihydroxydiphenyl)propane
4,4'-Dihydroxydiphenyl-2,2-propane
2,2-Di(4-hydroxyphenyl)propane
Dimethylmethylen-p,p'-diphenol
di-2,2-(4-Hydroxyphenyl)propane
β,β'-Bis(p-hydroxyphenyl)propane
Bis(p-hydroxyphenyl)propane
Bisphenol

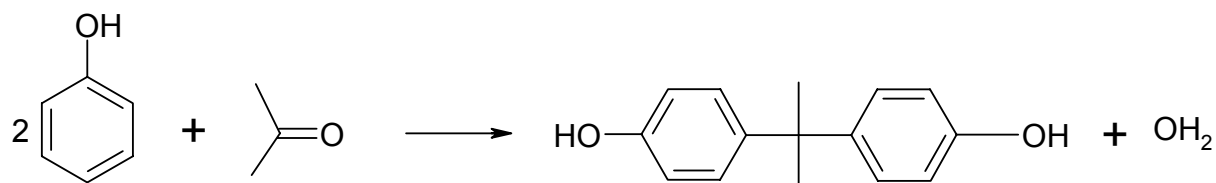
p,p'-Isopropylidenebisphenol
Biphenol A
Dian
Diphenylolpropane
Phenol, (1-methylethylidene)bis-
2,2-Bis(hydroxyphenyl)propane
2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propane
4,4'-Isopropylidenediphenol
Bis(4-hydroxyphenyl) propane
4,4'-Dihydroxydiphenyldimethylmethane
4,4'-Dihydroxydiphenylpropane
4,4'-Dihydroxy-2,2-diphenylpropane
β-di-p-hydroxyphenylpropane
Dimethylbis(p-hydroxyphenyl)methane
2,2-Di(4-phenylol)propane
2,2-di-(4'-Hydroxyphenyl)-propane
p,p'-Bisphenol A
Bisferol A
Isopropylidenebis(4-hydroxybenzene)

NCI-C50635
Propane, 2,2-bis(p-hydroxyphenyl)-
4,4'-(1-Methylethylidene)bisphenol
4,4'-Isopropylidenediphenol
Ipognox 88
2,2-(4,4-Dihydroxydiphenyl)propane
2,2-Bis(4,4'-hydroxyphenyl)propane
4,4'-Dimethylmethylenediphenol
Millad HBPA
2,2-Bis(4'-hydroxyphenyl)propane
[NIST]

Phenol, 4,4'-dimethylmethylenedi-
2,2-Bis-4'-hydroxyfenylpropan
4,4'-Bisphenol A
4,4'-Isopropylidenediphenol B
Rikabanol
2,2-Bis (4-hydroxyphenyl) propane
4,4'-Dihydroxydiphenylpropane
Hydrogenated bisphenol a
Parabis

Fakta

Bisfenol A (BPA) framställs genom reaktion mellan fenol och aceton (se Figur 1). Vid rent ämne har BPA en konsistens av vita flingor samt en svagt fenolliknande lukt [KEMIb]. Ämnets renhet uppgår till 99-99,8 % beroende på tillverkaren och resterande del består till <0,06 % av fenol, <0,02 % av orto- och paraisomerer av BPA samt <0,02 % av vatten [European Commission, 2003].



Figur 1: Reaktion mellan fenol och aceton till bisfenol A och vatten

BPA är en av världens mest använda kemikalier. Inom EU produceras cirka 700 000 ton BPA/år [European Commission, 2003]. Produktionen av BPA sker huvudsakligen i Tyskland (Bayer AG, Krefeld 140 000 m³ ton och Dow Germany Inc, Stade 113 000 m³ ton) samt i Nederländerna (General Electric Pernis and Shell 89 000 m³ ton). Import och/eller tillverkning av BPA sker även i flera övriga Europeiska länder [European Commission, 2000a].

Enligt Kemikalieinspektionen importerade Sverige år 1995 18 ton råmaterial innehållande BPA till processer och 15 ton till kemiska produkter. År 1997 importerades 34 respektive 142 ton och år 2001 ett respektive 37 ton [KEMIa]. Sveriges förbrukning av BPA år 1994 uppskattades till 87 ton och den sammanlagda förbrukningen i de nordiska länderna uppskattades till 260 ton. År 1992 låg förbrukningen i Sverige på 41 ton varav 16 ton användes till antioxidanter inom plastindustrin [European Commission, 2000a].

98,9 % av all BPA i Sverige används huvudsakligen inom den kemiska industrin, inom bygg- och konstruktionsindustrin, järn- och metallindustrin, plastindustrin samt serviceindustrin [European Commission, 2000a]. Enligt Produktregistrets data [Holmgren, KEMI] finns det en produkt (använd som laboratoriekemikalie) som går till livsmedelsindustrin och innehåller BPA i låg halt.

BPA:s funktion i produkter är bland annat som

- Råvara i plasttillverkningen
- Stabilisator
- Råvara i synteser vid framställningen av keramik, glas samt fyllnadsmaterial
- Härdare
- Plasticid

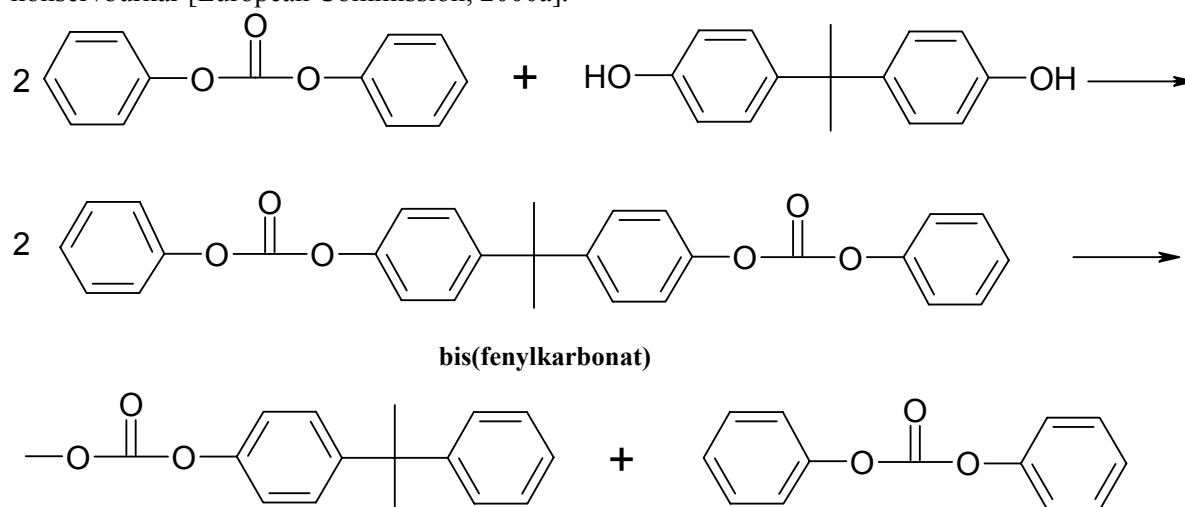
[European Commission, 2000a]

Källor

71,1 % av all BPA används i produktionen av polykarbonater, se Figur 2, och 25 % i produktionen av epoxiharts [European Commission, 2003]. BPA används även i produktionen av polysulfoner och flamskyddsmedel, (exempelvis tetrabrombisfenol A (TBBPA)), i egenskap av antioxidant i PVC-plast och som inhibitor vid ändpolymerisation av PVC [European Commission, 2002].

Polykarbonater kännetecknas av hög slagtålighet, hårdhet, seghet, glasklarhet samt för tålighet mot temperaturer mellan ca -40°C och 145°C . Polymeren är tålig mot flertalet syror, fetter och oljor, och den är dessutom svårbrännbar [KEMIb].

Polykarbonater används exempelvis i tillverkningen av returflaskor (dryckesvaror), nappflaskor, muggar och tallrikar, [European Commission, 2002], i CD-skivor, DVD, mobiltelefoner, datorer [Bisphenol A Global Industry Group] och inom förpackningsindustrin såsom beläggningar i konservburkar [European Commission, 2000a].



Figur 2 Reaktion mellan difenylkarbonat och bisfenol A till bis(fenylkarbonat) vilken fortsätter polymeriseringen till polykarbonatplast

Genom reaktion med epiklorhydrin syntetiseras BPA till Bisfenol-A-diglycidyleter (DGEBA). Detta är det vanligaste utgångsämnet för tillverkning av epoxiharts. Beroende på förhållandet mellan epiklorhydrin och BPA kan man få fast eller flytande harts. Lågmolekylärt (medelmolekylvikt under 1000 g/mol) flytande harts används i limprodukter och golvbeläggningsmaterial medan högmolekylärt (medelmolekylvikt över 1000 g/mol) flytande harts används till färger och lacker [KEMIb]. Epoxiharts används även till skyddshöljen för burkar [European Commission, 2000a].

BPA bildar tillsammans med ftalsyra transparenta aromatiska polyestrar. Dessa har god UV-beständighet och en värmetålighet upp till 150°C . Inom plast- och gummiindustrin fungerar BPA som antioxidantmedel genom att BPA reagerar med radikaler och därmed bildar stabila föreningar som i sin tur skyddar plasten eller gummit mot oxidation. [KEMIb]. BPA används också som harts i tandfyllningar av plast [European Commission, 2000a].

Utsläpp

Den primära utsläppskällan av BPA till miljön är utsläpp och emissioner från dess tillverkningsindustri, från produktionen av epoxi, polykarbonater och polysulfonplast och slutligen från urlakningen och nedbrytningen av de nämnda produkterna. Emissioner av BPA från produktion och processer, från migrering av BPA-monomerer i polykarbonater och från återvinningen av värmekänsligt papper uppskattades till 3 ton/år [European Commission, 2000a]. Enligt producenterna emitteras mindre än ett ton BPA/år till luft och vatten från produktion och processer.

BPA kan lakas ut från livsmedelsförpackningar av polykarbonat, från livsmedelsförpackningarnas epoxihartsbeläggningar och från syntetiska tandfyllningsmaterial [European Commission, 2000a]. I en studie gällande urlakningen av BPA från livsmedelskonserver befanns hälften av burkarna innehålla BPA och livsmedlet innehålla 0,080 ppm BPA. Spad från konserverade grönsaker har också visat sig innehålla BPA. Enligt EU-direktiv är det tillåtet med en urlakning av 3 mg BPA/kg föda [European Commission, 2000a].

De årliga emissionerna från danska avfallshanteringsanläggningar uppskattades till 30 kg [European Commission, 2000a]. Storbritanniens utsläpp av BPA från kemikalier och avfallsindustrin, år 2002, uppskattades till 41,9 respektive 7,7 kg [Environment-agency, UK]. Under denna litteraturstudie hittades inga fakta om utsläppskvantiteter av BPA i Sverige.

Förekomst

Redan på 1970-talet rapporterades detekterade halter av BPA i luft och vatten i Japan där de uppmätta halterna i två floder låg mellan 0,01 och 1,9 µg/l [Staples *et al*, 1998 och Howard *et al*, 1989]. I en undersökning av Staples *et al*, 1999, gällande koncentrationen av BPA uppströms och nedströms i recipienter från fem amerikanska produktionsanläggningar samt två processanläggningar detekterades BPA endast vid en produktionsanläggning med halter på 2-8 µg/l uppströms och 7-8µg/l nedströms. Stachel *et al*, 2002, rapporterade om halter mellan 4-66 ng/l i floden Elbe och dess tillflöden samt halter mellan 10-379 ng/l i dess sediment. Dessutom detekterades en extremt hög halt av metaboliten 4-hydroxybensoesyra på flera tusen µg/kg TS i tre sedimentprover. Detta antogs huvudsakligen inte bero på nedbrytningen av BPA utan kom troligen från konserveringsmedel som använts i livsmedelsproduktionen och släppts ut till avloppsreningsverk [Stachel *et al*, 2002].

Vid provtagning i avloppsvatten från industrier vilka använder BPA samt avloppsvatten från hushåll detekterade Fürhacker *et al*, 1999, BPA-koncentrationer upp till 72 µg/l. De högst uppmätta halterna härrörde från pappersproduktionsindustrin samt trä-, metall- och kemikalieindustrin. I en undersökning i Japan av BPA-halter ur 10 deponiers lakvatten uppmättes en högsta halt på 17 200 µg/l där koncentrationerna varierade mellan 1,3 och 17 200 µg/l [Yamamoto *et al*, 2000]. År 1996 uppmätte Japanska naturvårdsverket BPA-koncentrationer i fisk på 15-287 µg/kg VV (våtvikt) [European Commission, 2003] och Belfroid *et al*, 2002, uppmätte halter i sötvattenfisk och marin fisk, fångade i Nederländerna, mellan 2-75 ng/g TS (lever) och 1-11 ng/g TS (muskel).

I konserver detekterades 33 µg BPA/konservburk, efter migration av BPA till konserverna via burkarnas lackbeläggningar och koncentrationer upp till 2,3-3,4 µg/l BPA emitterades från polykarbonatflaskor under dess autoklavering [European Commission, 2000a]. 14 mg BPA/kg detekterades i nappflaskor tillverkade av polykarbonat från Toys R Us [Peters, 2003].

Toxicitet

Ett stort antal studier har gjorts gällande BPA:s toxicitet, ofta med fokus på hormonella effekter och effekter av reproduktionsstörningar. Större studier, utförda av industrier och myndigheter, påvisar en låg östrogenpåverkan på däggdjur medan mindre forskarstudier tyder på att nästan försumbara halter av BPA kan vara östrogena i försöksdjur som mus och råtta och ha östrogena effekter 10 000 gånger högre än de stora studierna visat. EU har valt att tro på de stora studierna men bortser inte helt från forskarstudiernas resultat [KEMIB].

BPA är klassificerat som irriterande. Ämnet irriterar ögon, andningsorgan och hud och kan ge allergi vid hudkontakt [KEMIC].

The Scientific Committee on Food, en oberoende rådgivare till European Commission gällande säkerhetsfrågor inom livsmedel, har uppskattat ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av BPA i livsmedel med förpackningar av polykarbonat och epoxiharts till 0,01 mg/kg kroppsvikt och dag [European Commission, 2002].

BPA absorberas oralt men har en begränsad upptagningsförmåga på hud. Ingen information har däremot hittats gällande upptag vid inandning. Ämnet avlägsnas snabbt från blodet och distribueras sedan till lever, benmärg, testiklar och foster. BPA metaboliseras huvudsakligen genom glucuronid konjugation, där BPA omvandlas till en mer vattenlöslig sammansättning [European Commission, 2003]. Detta är viktigt för detoxifieringen av BPA då ämnet elimineras fort, primärt via avföringen [Shaw och Chadwick, 1998].

Upprepade studier på råttor vid inhalering av BPA indikerar på svagt inflammatoriska egenskaper på de övre luftvägarnas epitel. Under en 13 veckors studie beträffande inhalering av BPA på råttor uppskattades NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) till 10 mg/m³ och under en 2-årsstudie på råttor exponerade av BPA via maten uppskattades NOAEL till 74 mg/kg/dag. På råttor är målorganet levern där LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) uppskattats till 120 mg/kg/dag på hanar och en NOAEL uppskattats till 650 mg/kg/dag på honor under en 2-årsstudie [European Commission, 2003].

Ett fåtal studier har undersökt den potentiella effekten BPA kan ha på han-råttors och han-möss utveckling av reproduktionsorganen. Motstridande resultat har rapporterats i dessa studier gällande effekter av doser i µg/kg området. Majoriteten av EU:s medlemsstater anser att lågdosresultaten inte kan avfärdas men att det ligger oenigheter i hur de ska användas. Oenigheterna baseras på de skilda åsikterna om osäkerheterna runt fortplantningsförmågan enligt rönen och dess biologiska betydelse för mänsklig hälsa [European Commission, 2003]. Studier på fisk exponerade av 10 µg/l har visat sig orsaka feminisering av testiklarna i Japansk medaka (*Oryzias latipes*) [Markey *et al*, 2003].

BPA verkar ha aneugen potential (påverkan på celldelningen) *in vitro*, men har däremot ingen mutagen potential *in vivo* och antagligen ingen carcinogen potential [European Commission, 2003].

BPA har påvisat endokrina aktiviteter i ett antal av *in vitro* och *in vivo* screening-analyser. En negativ effekt på fertiliteten har påträffats i både råttor och möss vid en NOAEL på 50 mg/kg och en försenad utveckling har observerats på råttor efter BPA-exponering. Vid exponering av 50 mg BPA/kg/dag på råttor syntes inga effekter på vare sig moder eller foster [European Commission, 2003]. I en annan studie har BPA visat sig med lätthet passera moderkakan på gravida gnagare [Markey *et al*, 2003]. Det finns vissa bevis från studier på djur som antyder att låga nivåer av BPA kan utsöndras i bröstmjolk [European Commission, 2003].

På några fiskarter har effekter observerats på vitellogenin syntesen, de sekundära sexuella egenskaperna och spermiebildningen. Den lägsta koncentrationen där effekter har rapporterats är 1 µg/l. Bland ryggradslösa djur verkar det som om sniglar är känsliga för BPA där effekter som ökad äggproduktion har observerats under 1 µg/l. [European Commission, 2003] Exponering av BPA på snigel (prosobranchia) visade LOEC, NOEC och EC₁₀ värden på 48.3, 7.9 respektive 13.9 ng/l [Stachel *et al*, 2002]. I tabell 1 visas toxiciteten av BPA på olika arter sammanfört av Europeiska kommissionen [European Commission, 2003].

Tabell 1 Toxicitet-data för BPA

Art	Namn	Tid	Studie	Halt	Enhet
Fisk	<i>Pimephales promelas</i>	96-h	LC ₅₀	4,6	mg/l
		164 dagar	NOEC (reproduktion)	0,016	mg/l
Ryggradslösa vattendjur	<i>Daphnia magna</i>	48-h	EC ₅₀ (orörlig)	10,2	mg/l
		21 dagar	NOEC (reproduktion)	>3,146	mg/l
Vattenalger	<i>Selenastrum capricornutum</i> (Färskvattenarter)	96-h	EC ₅₀ (beräkning av celler)	2,73	mg/l
	<i>Skeletonema costatum</i> (Marina arter)	96-h	EC ₅₀ (beräkning av celler)	1,1	mg/l
		96-h	EC ₁₀ (beräkning av celler)	0,4	mg/l
Bakterier	<i>Pseudomonas putida</i>	18 h	EC ₅₀	>320 000	mg/l

Exponering på människa

Temporära exponeringar av BPA skulle kunna uppstå vid dess tillverkning, från produktion med BPA som råvara, från produktion med epoxiharts och polykarbonater som råvaror eller vid arbete med epoxipulverfärg [European Commission, 2003]. De mest utsatta för en eventuell BPA-exponering är därför arbetare inom dessa områden där den främsta exponeringen sannolikt sker via inandning och hudkontakt [European Commission, 2000a].

Det finns ingen direkt exponering till konsumenter av BPA, däremot kan en indirekt exponering ske då det finns många applikationer i konsumentvaror av epoxiharts och polykarbonater tillverkade av BPA. Exponering av BPA kan dock endast ske under förhållanden där BPA-monomerer i polymeren blir tillgängliga för exponering till exempel om det sker en nedbrytning av polymeren [European Commission, 2003].

Ett uppskattat dagligt intag av BPA från livsmedelsartiklar tillverkade av polykarbonat har beräknats till 0,035 mg/dag (1-2 månaders baby), 0,05 mg/dag (4-6 månaders baby) och 0,01 mg/dag (små barn). Ett dagligt intag av BPA via livsmedelsartiklar tillverkade av epoxiharts har uppskattats till 0,1 mg/dag för vuxna, 0,2 mg/dag för små barn och 0,04 mg/dag för nyfödda (6-12 månader) [European Commission, 2003].

I en studie av Brotons *et al*, 1995, uppskattades 4-23 µg BPA/burk (7-380 µg/kg) lakas ut till konserven då ofullständigt polymeriserade produkter av BPA i burken utsatts för temperaturökning under lagring eller vid sterilisering. Under samma förutsättningar rapporteras en urlakning av 7-58 µg BPA/g plastflaskor och plastmuggar till spädbarns modersmjölkersättning [Markey *et al*, 2003].

Potentiella exponeringar av kan uppkomma när konsumenter använder epoxihartsbaserade färger samt då BPA fungerar som komponent i uppbyggnadsmaterial såsom till tandfyllningar [European Commission, 2003]. I en studie detekterades 90-913 µg BPA i saliv, där saliv samlats upp under en timma efter applicerad tandfyllning [Markey *et al*, 2003]. Emellertid tror EU att exponering från tandfyllningar är en icke frekvent händelse [European Commission, 2003].

Exponering av BPA via miljön på regional nivå uppskattas till $1,78 \cdot 10^{-5}$ mg/kg/dag. Den högst uppskattade lokala exponeringen på 0,06 mg/kg/dag sker i produktionen av PVC där BPA fungerar som inhibitor [European Commission, 2003].

Den absolut sämsta tänkbara, kombinerade exponeringsscenariet av BPA på människa torde vara då någon exponeras via miljön nära PVC-tillverkningen och samtidigt exponeras via livsmedelsartiklar. Detta skulle resultera i en maximal exponering på 0,069 mg/kg och dag [European Commission, 2003].

Biologisk och kemisk nedbrytning

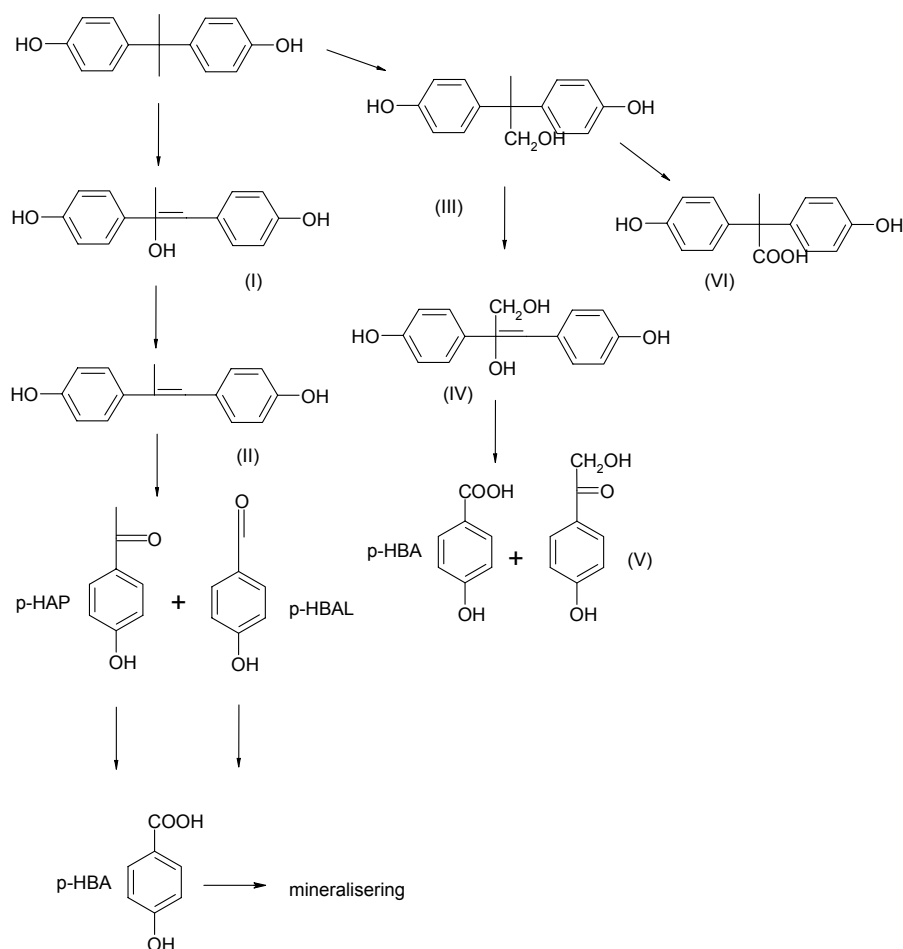
BPA:s halveringstid i jord ligger mellan 1-180 dagar, i luft mellan 0,74-7,4 dagar, i ytvatten mellan 1-150 dagar och i grundvatten 2-360 dagar [European Commission, 2000a och Howard, 1989]. Dessa värden indikerar på att BPA är persistent. Enligt tillverkarna är BPA biologiskt nedbrytbart i vatten [European Commission, 2000a]. Cousins *et al*, 2002, har i sina studier påvisat halveringstider av BPA i jord och ytvatten på <1 vecka vid aerob biologisk nedbrytning. Troligen sker den aeroba nedbrytningen lika fort i ytsediment. Anaerob nedbrytning av BPA i den djupare delen av sedimenten tros däremot avlägsnas långsamt [Cousins *et al*, 2002]. Enligt dem är BPA inte persistent. BPA är eventuellt mobilt i sediment och kan därigenom kontaminera grundvattnet [European Commission, 2000a]. Enligt Fent *et al*, 2003, upplöses BPA snabbt i jord med en halveringstid på <3 dagar och att BPA:s potential att kontaminera grundvatten är låg.

BPA:s halveringstid i vatten genom fotolys är 2,27-160 dagar. Den inträffar troligen vid en våglängd >290 nm och sker snabbast vid alkaliska förutsättningar. Vid belysning av UV-B ljus på förångad BPA rapporteras fotokemisk nedbrytning vilket alstrar fria radikaler. Betydelsen av fotolys som en viktig nedbrytningsprocess ses som liten då BPA antas binda till organiskt material och genomgå sedimentering i akvatiska system [European Commission, 2000a]. I luft antas BPA brytas ner vid reaktion med hydroxylradikaler med en uppskattad halveringstid på 0,74-7,4 timmar [Howard, 1989] eller 0,2 dagar [European Commission, 2003]. Aerob biologisk nedbrytning är den dominerande nedbrytningsprocessen av BPA i alla matriser förutom i luft, där nedbrytningen troligast sker genom reaktion med hydroxylradikaler [Cousins *et al*, 2002]. Nedbrytningen i vattenlevande organismer under aeroba förhållanden approximeras till 1-180 dagar respektive 4-360 dagar under anaeroba förhållanden [European Commission, 2000a].

Det verkar som om ett litet antal mikroorganismer kan bryta ner BPA. Vid en studie gjord med *Bacillus species* kunde bakteriestammen använda BPA som en ensam kol- och energikälla. 60 % av BPA:s kol mineraliserades till koldioxid, 20 % förenades med bakteriecellen och resterande 20 % konverterades till lösliga organiska föreningar [European Commission, 2000a och Ike *et al*, 2002]. Andra rapporterade resultat stämmer inte överens med att BPA bryts ner lätt utan att det istället är mindre lättnerbrytbart. Dessa motsägelsefulla resultat kan bland annat bero på skillnader i förutsättningarna vid de olika testmetoderna, skillnader i förhållandet mellan antalet mikroorganismer och de olika koncentrationerna av testsubstansen. Det som påverkar den biologiska nedbrytningen av BPA verkar vara den mikrobiella sammansättningen av den mottagande miljön och det rådande redoxförhållandet. Anaeroba förhållanden verkar hämmande på den biologiska nedbrytningen [European Commission, 2000a].

Nedbrytningsprodukter

En potentiell nedbrytningsprocess av BPA visas i figur 3. I den huvudsakliga nedbrytningsprocessen, vilken sker till 80 %, erhålls nedbrytningsprodukterna 4-hydroxyacetofenon (p-HAP) och p-hydroxybensaldehyd (p-HBAL). Dessa bryts i sin tur ner till 4-hydroxybensoesyra (p-HBA). Övriga 20 % bryts ner till 2,3-bis(4-hydroxyfenyl)-1,2-propandiol (Tetraol-IV) via 2,2-bis(4-hydroxyfenyl)-1-propanol. Tetraol-IV kan i sin tur sakta brytas ner till p-hydroxy-fenacyl alkohol (p-HPOH) [Ike *et al*, 2002].



Figur 3 Potentiell nedbrytningsprocess av BPA [Ike *et al*, 2002].

- (I) 1,2-bis(4-hydroxyfenyl)-1-propanol
- (II) 4,4-dihydroxy-a-metylstilben
- (III) 2,2-bis(4-hydroxyfenyl)-1-propanol
- (IV) 2,3-bis(4-hydroxyfenyl)-1,2-propandiol
- (V) p-hydroxyfenacyl alkohol
- (VI) 2,2-bis(4-hydroxyfenyl)propanoesyra

Nedbrytningen av BPA i blandade mikrobi fööreningar såsom aktivt slam och mikrokosmos i flodvatten leder allt som oftast till den mindre förekommande nedbrytningsprocessen där Tetraol-IV och p-(HPOH) identifieras som slutprodukter [Ike *et al*, 2002].

Den akuta toxiciteten (EC_{50}) för p-HAP, p-HBAL, p-HBA och BPA vid 24 h- och 48 h-test på *Daphnia magna* visas i tabell 2 Ingen akut toxicitet kunde påträffas för Tetraol-IV och p-HPOH [Ike *et al*, 2002]. LD_{50} av p-HBA oralt på mus har uppmätts till 2200 mg/kg och på råttor till >10 gm/kg. Lägsta publicerade toxiska dos på råttor uppskattades till 42 gm/kg under en sexveckorsperiod samt till 15 gm/kg under en 30-dagarsperiod [NIOSH].

Tabell 2 Akut toxicitet för BPA:s nedbrytningsprodukter

	24h- EC_{50} (mg/l)	48h- EC_{50} (mg/l)
BPA	24	10
p-HAP	88	64
p-HBAL	>100	>100
p-HBA	>100	>100

I tidigare nämnda studie av Ike *et al*, 2002 visade sig p-HAP eventuellt ha svagt östrogena egenskaper. Lemini *et al*, 1996, har påvisat p-HBA ha östrogena egenskaper *in vivo* med CD 1-möss. Ike *et al* refererar till tidigare studier *in vivo* i fisk samt studier på rekombinant jäst *Saccharomyces cerevisiae* där inga östrogena egenskaper av p-HBA kunnat bevisas [Ike *et al*, 2002].

Spridning

Baserat på BPA:s låga ångtryck vid rumstemperatur antas avdunstningen till luft och transporten i luft vara minimal. Vid högre temperaturer däremot stiger ångtrycket och resulterar i en ökad flyktighet. BPA antas existera helt och hållet i partikelform i atmosfären vilket endast förändras genom torrdeposition eller fotolys [European Commission, 2003]. Enligt Cousins *et al*, 2002, uppskattas transportdistansen av BPA i luft till <100 km. I vatten kan BPA transporteras nedströms några hundra km från en punktutsläppskälla medan nedbrytning sker [Cousins *et al*, 2002].

Vid utsläpp till miljön torde BPA distribueras mellan luft, vatten, mark, sediment och biota. Baserat på den måttligt höga vattenlösligheten, det väldigt låga ångtrycket samt det låga värdet på Henrys konstant bör BPA ha en tendens att fördela sig i vatten och att förångningshastigheten mellan jord och vatten är låg [European Commission, 2000a]. Nedfall av BPA från atmosfären förväntas vara låg på grund av den relativt låga atmosfäriska emissionen och relativt korta livstiden i atmosfären [European Commission, 2003].

Det finns inga kända biotiska eller abiotiska effekter av BPA i atmosfären, och inte heller särskilda effekter på växter genom atmosfärisk exponering. Baserat på dess struktur är det osannolikt att BPA är en ozonnedbrytare eller växthusgas, det är inte heller troligt att den bidrar till bildandet av marknära ozon [European Commission, 2003].

Adsorption/Mobilitet i jord

Baserat på BPA:s löslighet i vatten eller dess log K_{ow} -värde (fördelningskoefficient mellan oktanol och vatten) uppskattas adsorptionskoefficienten i mark (K_{oc}) (fördelningskoefficient mellan organiskt kol och vatten) till 314 respektive 1524. Detta antyder att BPA:s mobilitet i jord är måttlig till låg, att det gärna vill adsorbera till organiskt material och adsorption till suspenderat material är måttligt till omfattande [Howard, 1989 och European Commission, 2000a]. Fördelningskoefficienter mellan olika matriser och faser visas i tabell 3.

I en undersökning av BPA:s förekomst i jord av Fent *et al*, 2003, uppskattades halveringstiden till 3 dygn då BPA inte längre kunde detekteras. BPA bröts ner till fem olika metaboliter (se figur 3), vilka heller inte kunde detekteras efter 3 dygn. Värdet på K_{oc} uppskattades till 636-931.

Tabell 3 Uppskattade fördelningskoefficienter BPA[European Commission, 2003].

Koefficient		enhet	
K_{oc}	715	l/kg	Fördelningskoefficient mellan organiskt kol och vatten
K_{psoil}	14.3	l/kg	Fördelningskoefficient mellan fasta ämnen och vatten i jord
K_{psed}	35.8	l/kg	Fördelningskoefficient mellan fasta ämnen och vatten i sediment
K_{psusp}	71.5	l/kg	Fördelningskoefficient mellan fasta ämnen och vatten i suspenderat material
$K_{susp-water}$	18.8	$3\text{ m}^3 / \text{m}^3$	Fördelningskoefficient mellan suspenderat material och vatten
$K_{soil-water}$	21.7	$3\text{ m}^3 / \text{m}^3$	Fördelningskoefficient mellan jord och vatten
$K_{sed-water}$	18.7	$3\text{ m}^3 / \text{m}^3$	Fördelningskoefficient mellan sediment och vatten

Bioackumulering

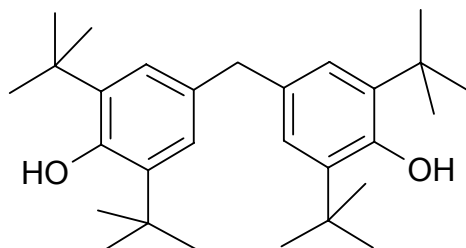
I karpfisk uppmättes en biokoncentrationsfaktor (BCF) på mindre än 100. Uppskattningsvis har BPA en BCF på 42 respektive 196 baserat på dess vattenlöslighet respektive log K_{ow} (3,32). Dessa värden på BCF indikerar att BPA signifikant inte bioackumuleras i vattenorganismer såsom fisk. [Howard, 1989]

BCF bestämdes för karp *Cyprinus carpio* vilka blivit exponerade av BPA-koncentrationer på 150 µg/l och 15 µg/l under sex veckor. Vid exponeringen av 150 µg/l uppmättes en BCF på 5,1-13,3 och vid exponeringen av 15 µg/l uppmättes BCF på <20-67,7 [European Commission, 2003].

Regnbågsforell exponerades av BPA med en koncentration av 100 µg/l varefter nivåerna av BPA uppmättes i blodplasma, lever och muskelvävnader. Nivåerna i blodplasman nådde ett maximum under de första tolv timmarna av exponeringen och leverns och muskelvävnadernas maxvärden nåddes efter 24 respektive 48 timmar. BCF för alla tre proverna låg mellan 3,5-5,5 [European Commission, 2003].

2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol

Kemisk struktur



Fysikaliska och kemiska egenskaper

CAS-nr	118-82-1	[Chemfinder]
EINECS-nr	204-279-1	[European Commission, 2000b]
Formel	C ₂₉ H ₄₄ O ₂	[SPIN]
Molekylvikt	424.7 g/mol	[SPIN]
Smältpunkt	154°C	[SPIN]
Kokpunkt	250°C (10 mmHg)	[SPIN]
Densitet	1 g/cm ³ (25°C)	[European Commission, 2000b]
Vattenlöslighet	olöslig (25°C)	[SPIN]
	<10 mg/l (20°C)	[European Commission, 2000b]
Ångtryck	< 0,001 mm Hg	[SPIN]
Log K _{ow}	6,24 (20°C)	[European Commission, 2000b]

Synonymer

Phenol, 4,4'-methylenebis[2,6-di-tert-butyl-
Antioxidant E 702
Bimox M
Binox M; E 702
Ethyl 702
Etil 702
Ionox 220
Ionox 220 Antioxidant
LZ-MB 1
L 3MB1
MB 1 (Antioxidant)
4,4'-Methylenebis[2,6-Di-tert-butylphenol]
4,4'-Dihydroxy-3,5,3',5'-tetra-tert-butylidiphenylmethane

Di(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylphenyl)methane
Phenol, 4,4'-methylenebis*2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-
Phenol, 4,4'-methylenebis*2,6-di-tert-butyl-
4,4'-Dihydroxy,3,3'-5,5'-tetra-t-butyl-diphenylmethane
4,4'-Methylenebis(2,6-di-t-butylphenol)
[NIST]

Fakta

2,2',6,6'-tetra-butyl-4,4'-metendifenol (tetrabutyl-difenol) är en högvolymskemikalie med en produktion på över 450 000 kg per år i USA [Scorecard]. I Sverige, år 2000, förbrukades 12 ton tetrabutyl-difenol inom 29 olika tillverkningar och 1999 användes också 12 ton dock inom 26 tillverkningar. År 2000 gick 2/3 (8 ton) av den totala använda tetrabutyl-difenolen åt vid användning inom koksindustrin, till raffinerade petroleumprodukter och kärnbränslen, där tetrabutyl-difenolen användes som stabilisatorer, smörjmedel och additiv [SPIN]. Följande bolag har importerat eller producerat tetrabutyl-difenol, Albemarle S.A, (Bryssel, Belgien), Ethyl Petroleum Additives Limited (Bracknell, Berkshire, UK), Great Lakes Chemical (Persan, Frankrike) samt Raschig GmbH (Ludwigshafen/Rhein, Tyskland) [EINECS].

Fem produkter importeras för närvarande till Sverige och används som smörjmedelstillsatser och antioxidanter inom stenkolsproduktindustrin, i petroleumraffinering, inom baskemikalieindustrin (organisk) samt inom övrig kemisk industri. Någon tillverkning i Sverige finns inte [Holmgren, KEMI]. Som rent ämne är tetrabutyl-difenol ett vitt till ljus halmfärgat kristallint pulver.

Källor

Tetrabutyl-difenol används inom metallindustrin som antioxidanter och inom plastindustrin som primära antioxidanter och stabilisatorer. Lämpligen används tetrabutyl-difenol till naturliga och syntetiska elastomerer, polyolefinplaster, hartser, bindemedel, petroleumoljor och vaxer.

Som ett exempel används tetrabutyl-difenol i interna förbränningsmotorer vilka används i bil- och industriella applikationer, genom att ämnet fungerar som antioxidant additiv i de petroleumbaserade smörjmedlen i motorernas vevhus. I dessa smörjmedel fungerar tetrabutyl-difenol som antioxidant för att förlänga oljans livslängd samt att öka skyddet på motorn. Detta görs genom att förebyggande överdriva tjockleken på oljan och därmed motverka uppbyggnaden av syraföreningar vilka orsakar korrosion [European Commission, 2000b].

Förekomst

Under denna litteraturstudie hittades inga tidigare utförda undersökningar gällande tetrabutyl-difenols spridning eller eventuella detekterade halter i miljön.

Toxicitet

LD₅₀ oralt på råttor, ligger på >5 g/kg, dermalt på råttor >2 g/kg och dermalt på kaniner >36 g/kg. Ger ögon-, och hud irritationer [European Commission, 2000b]. Se även tabell 4 för toxicitetsdata.

I en studie av Takahashi och Hiraga, 1980, matades råttor med 1,135 mmol% tetrabutyl-difenol under en vecka. Varpå en liten ökning av fettinnehållet i levern observerades samt en ökning av det fria kolesterolet och diglycerider. 20 % av en dos av tetrabutyl-difenol kan absorberas från mag-tarmsystemet och approximativt kan 13-14 % metaboliseras. Den huvudsakliga metaboliten är 3,5-di-tert-4-hydroxybensoesyra och dess glucuronider eller kinonmetider. Denna bisfenol är mindre toxisk [Takahashi och Hiraga, 1980a]. Tidigare nämnda författare gjorde ytterligare en studie på råttor, 1980, matade med 1,135 mmol/100g under en vecka. Där det huvudsakliga intaget låg på cirka 0,466 mmol/råtta/dag, varpå en markant ökning av levervikten observerades. Antagligen kan 4-etyl derivatet

lätt metaboliseras till en hydrofil metabolit eller övergå till att vara en inaktiv förening i sig själv [Takahashi och Hiraga, 1980b].

Mutagena tester (Ames test och E-Coli test) har alla visat negativa resultat [TOXNET].

Tabell 4 Toxicitet-data för tetrabutyldifenol [European Commission, 2000b].

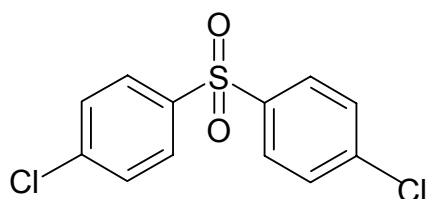
Toxicitet	Matris	Art	typ	värde	enhet	exponeringstid
Akut/långvarig	fisk	<i>Cyprinodon variegatus</i>	LC ₅₀	>1000	mg/l	96 h
Akut	kräftdjur	<i>Mysidopsis bahia</i>	LC ₅₀	>1000	mg/l	96 h
Oral akut	råtta	ingen info	LC ₅₀	>5000	mg/kg kroppsvikt	engångsdos
Oral akut	råtta	ingen info	LC ₅₀	>16000	mg/kg kroppsvikt	ingen info
Hud akut	kanin	vit Nya Zeeländsk	LC ₅₀	>2000	mg/kg kroppsvikt	24 h
Hud akut	kanin	vit Nya Zeeländsk	LC ₅₀	>36000	mg/kg kroppsvikt	24 h

Exponering

Den mest troliga källan för exponering är vid inkorrekt hantering av avfall eller vid tillfälligt spill av exempelvis nya eller använda smörjmedel. Dessutom kan små mängder av tetrabutyldifenol emitteras ut till atmosfären via förbränning av tetrabutyldifenoltillverkade material som en del av den utströmmande gasen [European Commission, 2000b].

Bis(4-klorfenyl)sulfon,

Kemisk struktur



Fysikaliska och kemiska egenskaper:

CAS-nr	80-07-9	[Chemfinder]
EINECS-nr	201-247-9	[European Commission, 2003]
Formel	C ₁₂ H ₈ Cl ₂ O ₂ S	[Chemfinder]
Molekylvikt	287.16 g/mol	[Chemfinder]
Smältpunkt	148-150°C	[Chemfinder]
Kokpunkt	397°C	[Chemfinder]
Densitet	8 g/cm ³ (20°C)	[European Commission, 2000b]
Vattenlöslighet	<0.1g/100ml (20°C)	[Chemfinder]
Log K _{ow}	3,9	[Poon <i>et al</i> , 1999]
	4,1	[Norström <i>et al</i> , 2003]

Synonymer

Benzene, 1,1'-sulfonylbis[4-chloro-
Sulfone, bis(p-chlorophenyl)
p,p'-Dichlorodiphenyl sulfone
Bis(p-chlorophenyl) sulfone
Bis(4-chlorophenyl) sulfone
4-Chloro-1-(4-chlorophenylsulfonyl)benzene
4-Chlorophenyl sulfone
4,4'-Dichlorodiphenyl sulfone
p-Chlorophenyl sulfone
Benzene, 1,1'-sulfonylbis*4-chloro-
Bis(4-chlorophenyl)sulphone
4,4'-Dichlorophenyl sulfone
1-Chloro-4-[(4-chlorophenyl)sulfonyl]benzene
[NIST]

Fakta

Bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS) är en kommersiell högvolymskemikalie. Den tillverkas inte i Sverige utan importeras och då i form av polysulfoner och polyetersulfoner. Under 1999 samt 2000 användes BCPS i elva olika tillverkningsprocesser i Sverige [SPIN], det vill säga i 11 produkter med en kvantitet under 0,5 ton enligt Kemikalieinspektionen [Holmgren, KEMI].

I USA räknar man med att det tillverkas över 450 000 kg BCPS per år [Scorecard] och 1990 uppskattades den årliga produktionen till mellan 0,45 och 9,1 miljoner kg [Poon *et al*, 1999]. Enligt Haglund *et al*, 1998, approximerades den årliga produktionen av polysulfoner och polyetersulfoner världen över till 10 000 ton, vilka i sin tur innehåller cirka 1000 kg BCPS efter antaganden att halten är 100 µg BCPS/g polymer.

Följande företag i Europa har importerat eller producerat BCPS: BASF AG (Ludwigshafen, Tyskland), Proviron Fine Chemicals N.V. (Oostende, Belgien), samt Seal Sands Chemicals (Middlesbrough, Storbritannien) [EINECS].

Källor

BCPS används i stora kvantiteter som råvara i produktionen av högtemperaturpolymerer såsom polysulfoner, polyetersulfoner, polyamider och polyaniliner. Ett annat användningsområde är inom textilindustrin där BCPS fungerar som en komponent i reaktiva färgämnen. BCPS uppkommer dessutom som biprodukt från produktionen av pesticider [Olsson och Bergman, 1995] och ämnet finns i små mängder i föreningar av 1,1,1-triklor-2,2-bis(4-klorfenyl)etan (DDT), i 4-klorbensensulfonamid pesticider [Poon *et al*, 1999] och i tandprotesplast [Shintani, 1995].

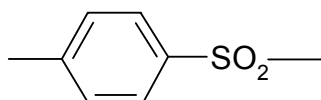
Förekomst

BCPS har under den senare delen av 90-talet detekterats i abborre från Östersjön och i späck från gråsäl samt havsörnsägg från områden vid Bottniska havet [Olsson och Bergman, 1995]. BCPS detekterades i samtliga vattenprover från de tre italienska sjöarna, Maggiore, Garda och Como, [Guzzella och Sora, 1998] och provtagningar från den tyska floden Elbe och German Bight i Nordsjön påvisar kontaminering av BCPS [Bester *et al*, 2001]. Norström *et al* rapporterade 2003 om höga halter BCPS i sillgrissla (insamlad 1989 på St Karlsö) med ett värde av 1600 och 1900 ng/g fett. Gotländsk lax, röding från Vättern och strömming visar också på detekterade BCPS halter. I Kanada har BCPS identifierats i gråtrutsägg [Norström *et al*, 2003]. De uppmätta BCPS-koncentrationerna i abborre, i studien av Olsson *et al*, låg inom samma koncentrationsområde som en av de mest persistenta PCB-kongenerna, CB-138.

BCPS har detekterats i levern på människor i en tysk studie, [Ellerichmann *et al*, 1998], med en approximerad koncentration mellan 1,5-39 ng/g fett.

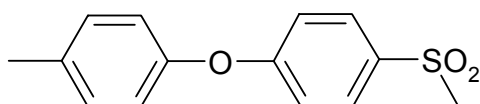
Användningsområden

BCPS främsta användningsområde är vid tillverkningen av polysulfoner och polyetersulfoner. Polysulfon, se figur 4, är en linjär, amorf och tålig polymer som ofta ersätter keramik och metaller. Polymeren kristalliserar inte, den har isolatoriska egenskaper, är självsläckande och omformas nästan inte vid höga temperaturer eller vid kemikalisk påverkan. Av den orsaken används polymeren fördelaktigtvis till TV-komponenter, glödlampsbottnar, bildelar, hårtorkar, mikrovågsugnar, genomskinliga oljeledning, kaffemaskiner och till skepp [Brydson, 1995]. Polysulfon används också inom områden, såsom livsmedelsindustrin, där hög tålighet krävs mot långvarig exponering av ånga och varmt vatten samt till medicinsk utrustning.



Figur 4 Poly-(p-fenylsulfon), den enklaste polysulfonen

Polyetersulfon, se figur 5, är av samma typ av polymer som polysulfoner och har därmed liknande egenskaper [Brydson, 1995]. Polyetersulfon används i varmvattenspumpar och flödesmätare på grund av dess goda egenskaper vid höga temperaturer.



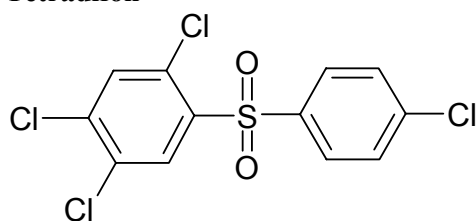
Figur 5 Polyetersulfon, (Victrex)

Varumärket Ultrason®, producerat av BASF Aktiengesellschaft, är handelsnamn för bolagets polysulfoner och polyetersulfoner. Ultrason® används vid tillverkningen av nappflaskor och Tupperwares mikrovågsservis och i Japan är majoriteten av sålda nappflaskor tillverkat av Ultrason® [BASF].

Produkter tillverkade av polysulfon och polyetersulfon verkar inte vara den stora bidragande orsaken till de detekterade halterna av BCPS i miljön, då migrationshastigheten av BCPS-monomerer i polymererna är låg. Emissioner från BCPS förmodas istället uppstå ifrån dess produktion, det vill säga vid syntesen, vid behandling och lagring av råvaran samt vid framställningen av polymeren. Emissioner kan också ha sitt ursprung från själva plasten under dess livscykel såsom vid förbränningen [Haglund *et al*, 1998].

Liknande föreningar

Tetradifon



CAS-nr: 116-29-0

Molekylvikt: 356,06 g/mol [TOXNET]

BCF: 2

Log K_{ow} : 4,61 vid 22°C [KEMIB]

K_{oc} : >8

Ångtryck: $3,2 \cdot 10^{-5}$ mPa vid 20°C [KEMIB]

Vattenlöslighet: 0,078 mg/l vid 20°C [KEMIB]

Smältpunkt: 148-149°C [KEMIB]

EU:s gränsvärde i dricksvatten: 0,1 µg/l [KEMIB]

Tetradifon är en svagt gul kristall och används i produkter vilka används mot spinnkvalster i odlingar av gurka, tomat, frukt och bär samt i prydnadsväxtodlingar och plantskolor. Det svenska gränsvärdet i frukt och grönsaker ligger på 2 mg/kg. Tetradifon binder starkt till det övre markskiktet och har där sannolikt en låg rörlighet. Det antas vara hydrolytiskt stabilt i pH-intervallet 5-9 och omvandlas mycket långsamt i jord. Ämnet kan i sig omvandlas till fyra ämnen som antas ha liknande egenskaper. Tetradifon löser sig mycket lätt i fett vilket betyder att ämnet är potentiellt bioackumulerande. [KEMIB] Akut giftighet oralt, LD₅₀ >10 000 mg/kg, dermalt, LD₅₀ >10 000 mg/kg samt vid inhalering LD₅₀ >3,0 mg/l [KEMIB].

3,3'BCPS och 2,2'BCPS

Än så länge endast teoretiska föreningar vilka skulle kunna uppstå som biprodukter till BCPS vid syntes. Liknar BCPS men klore sitter i orto- eller paraposition.

Toxicitet

I en korttidsstudie av BCPS orala toxicitet under 28 dagar på råttor med doser på 0, 10, 100 och 1000 ppm, [Poon *et al*, 1999], observerades vid 100 ppm och 4 veckors behandling en viktökning av lever och vid 1000 ppm en viktökning av njure. Viktökningen av levern var dosrelaterad medan viktökningen av njure var tidsrelaterad. De högdoserade råttorna (1000 ppm) visade på en minskad tillväxt och ett mindre intag av föda och vid 10 ppm observerades en ökande utsöndring av askorbinsyra i urinen. De högst uppmätta koncentrationerna av BCPS påträffades i fettvävnaderna efterföljt av lever, njure samt hjärna, galla och lunga (fettvävnad >> lever > njure > hjärna, galla och lunga). Koncentrationerna av BCPS i fettvävnader och lever förblev oförändrade mellan vecka 1 och 4 medan koncentrationerna i njure ökade med tiden [Poon *et al*, 1999]. Enligt Poon *et al*, 1999, orsakar intaget av BCPS via föda den huvudsakliga ackumuleringen av BCPS i fettvävnaderna.

I en studie av Larsson *et al*, 2004, av BCPS i gräsälar påvisades att BCPS uppehöll sig i levern (55-700 ng/g fettvikt) i signifikant högre grad än i späck och lunga (41-240 respektive 21-98 ng/g fettvikt).

Toxikologistudien av Chhabra *et al*, 2000, på möss och råttor uppvisade likvärdiga effekter som den tidigare nämnda studien av Poon *et al*, 1999. Både möss och råttor exponerades oralt av BCPS endera under en 14-veckorsperiod eller under 2 år. I 14-veckorsstudien exponerades djuren via föda med 0, 30, 100, 300, 1000 eller 3000 ppm BCPS, och i 2-årsstudien med 0, 10, 30, 100, och 300 ppm BCPS. Det resulterade i en viktminskning av de exponerade djuren i samtliga studier jämfört med kontrollgrupperna. De möss och råttor som exponerades i 14 veckor hade ett minskat födointag under den tidigare delen av exponeringen. Samma grupp visade också på en ökad levervikt. I 2-årsstudien påvisades ingen ökad tumörförekomst i levern eller i något annat organ på varken råttor eller mus som kunde relateras till exponeringen av BCPS [Chhabra *et al*, 2000]. Vid försök på råttor i en studie av Mathews *et al*, 1996, rapporterades en ökad P-450-förknippad enzymaktivitet i lever efter en dos av 10 mg/kg/dag under 7 dygn.

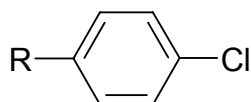
NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) har i studien [Poon *et al*, 1999] inte kunnat fastställas, men uppskattades till att vara påtagligt mindre än 10 ppm i föda eller mindre än 0,8 mg/kg/dag. Däremot enligt Chhabra *et al*, 2000, uppskattades NOAEL av BCPS i föda på råttor till 30 ppm (1,5 mg/kg kroppsvikt). Baserat på LD₅₀ på mus (24g/kg) är den akuta orala toxiciteten av BCPS låg [Poon *et al*, 1999].

Råttor som dagligen behandlades av en dos på 0,2 mg/kg kroppsvikt under sex månader rapporterade metaboliska störningar och vid en tio gånger högre dos observerades andra patologiska förändringar

[Olsson och Bergman, 1995]. BCPS är lika giftigt som DDT vad beträffar effektiviteten som insektsdödande medel för flugan *Musca nebulo* [Poon *et al*, 1999].

BCPS är strukturellt närbesläktad med 4,4'-DDT och dess metaboliter, 4,4'-DDE och 4,4'-DDD, vilka alla innehåller två 4-klorfenylringar i molekylen. Andra närbesläktade komponenter är TCPM (tris(4-klorfenyl)metanol) och TCPMe (tris(4-klorfenyl)metan), vilka har överallt påvisats vara förekommande miljöföroreningar. Detta påvisar att 4-klorfenylstrukturen (Figur 6) är närmast resistent för transformationer i miljön [Olsson och Bergman, 1995].

BCPS är mycket fettlösligt, metaboliseras sakta och distribueras huvudsakligen genom fettvävnaderna med en uppskattad halveringstid på 12 dagar. Till största delen elimineras BCPS via metabolism även om en del avlägsnas via urin och avföring [Mathews *et al*, 1996]. BCPS är minimalt toxiskt för levern och det centrala nervsystemet [Chhabra *et al*, 2000].



Figur 6 4-klorfenyl

Ingen information finns tillgänglig angående exponeringskoncentrationer av BCPS på arbetsplatser eller antal exponerade arbetare [Chhabra *et al*, 2000]. BCPS har emellertid detekterats i levern på människor i en tysk studie, med en approximerad koncentration mellan 1,5-39 ng/g fett [Ellerichmann *et al*, 1998].

Biologisk och kemisk nedbrytning

Log K_{ow} på 3,9 [Olsson och Bergman, 1995] eller 4,1 [Norström *et al*, 2003] indikerar att BCPS är ganska lipofil och antagligen bioackumuleras. Inga fakta om BCPS halveringstid har rapporterats.

Adsorption/Mobilitet i jord

Metaboliska studier av Mathews *et al*, 1996, rapporterar att BCPS lätt absorberas varpå de sedan distribueras till fettrika vävnader såsom fettvävnader och hud och därefter endast sakta utsöndras genom metabolism till mer polära sammansättningar. Valters *et al*, 1999, rapporterar om ökade koncentrationer av BCPS på abborre nedströms längs floden Lielupe och även i en studie på braxar från två tyska floder, Elbe och Rhen, påvisas en ökad koncentration nedströms från 3,4-34 ng/g fettvikt [Norström *et al*, 2003]. Dessa resultat indikerar att BCPS har en distributionsväg som skiljer sig från övriga organiska klorföroreningar. [Norström *et al*, 2003]

Bioackumulering

I Norström *et al*:s rapport 2003 detekterades BCPS-halter i sillgrissla från Östersjön på 1600 och 1900 ng/g fettvikt. Uppmätta BCPS-halter i muskel på sillgrissla uppskattades till 1/3 av uppmätta koncentrationer av CB-153 i muskel från samma art. CB-153 är väldigt persistent och har biomagnifierande egenskaper. BCPS i späck hos gräsälar låg i samma koncentrationsområde som Östersjöfiskens i Norströms *et al*:s studie. Dessa data indikerar ett högre bibehållande av BCPS i rovfåglar än i rovdjur där båda har sillfiskarter såsom sill som sin huvudsakliga föda. Deras resultat pekar på att koncentrationerna av BCPS är liknande eller i de flesta fall högre i sillgrisslans fett än koncentrationerna av flamskyddsmedlet PBDE och HBCDD i samma art [Norström *et al*, 2003].

Bilaga 2g Analysdata övrigt. Screening av Bisfenoler och Bis(4-klorfenyl)sulfon

blandat							
Län	Område	Datum	Rapportnummer	TS 105°C	bisfenol A ug/l	tetrabutylmetendifenol ug/l	BCPS ug/l
grundvatten							
S	AkzoNobel	2003-09-25	T0305630		0,84	0,1	-
Lakvatten							
BD	Sunderbytippen	2003-08-15	T0304437		0,05	0,01	-
K	Risatorp	2003-12-11	T0307687		0,1	0,1	0,1
Utgående vatten							
F	Gislaved	okt-03	T0306247		0,11	0,1	
F	Hultsfred	2003-10-29	T0306666		0,23	0,1	

Gulmarkerade fält visar detekterade halter

Ej markerade värden representerar rapporteringsgränser och skall ses med mindre än-tecken framför

Bilaga 3a

Detekterade halter av BPA från tidigare undersökningar

område	provtagningsdatum	medium	halt	enhet	antal prover	medel	detektionsgräns	referens
Tokyo	1974-78	ytvatten, flod	0,6-1,9	µg/l				[Howard, 1989]
Tokyo	1976-78	luft	0,04-0,2	µg/m ² , dag				[Howard, 1989]
Tama River, Japan	1973	flod	0,01-0,09	µg/l				[Staples et al 1998]
USA	1996	ytvatten, flod	<1	µg/l				[Staples et al 1998]
USA	1997	recipient-uppströms	2-8	µg/l			1 µg/l	[Staples et al 1999]
USA	1997	recipient-nedströms	7-8	µg/l			1 µg/l	[Staples et al 1999]
Nederländerna								
Dommel	1999	muskel, sötvattenfisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	5	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Eysden	1999	sötvattenfisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	2	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Bergermeer lake	1999	sötvattenfisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	1	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Bocht van Wattum	1999	marin fisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	5	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Dantziggat	1999	marin fisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	11	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Den Oever	1999	marin fisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	e.d.	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
Vlissingen	1999	marin fisk (brax och flundra)		ng/kg TS	50	6	2,6 ng/g TS	[Belfroid et al, 2002]
River Elbe+tillflöden	2 000	ytvatten, flod	4-66	ng/l				[Stachel et al, 2002]
River Elbe+tillflöden	2 000	sediment	10-379	ng/l				[Stachel et al, 2002]
Wien	1999	avloppsvatten, inflöde	10-37	µg/l	7/7	21	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Wien	1999	avloppsvatten, utflöde	*e.d.-2,5	µg/l	2/5	1,5	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Wien	1999	avloppsvatten, kemisk industri	2,5-50	µg/l	4/4	18	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Wien	1999	avloppsvatten, pappersproduktion	28-72	µg/l	4/4	41	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Wien	1999	avloppsvatten, livsmedelsindustri	2,6-35	µg/l	4/4	17	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Wien	1999	avloppsvatten, metall/trånanläggningar	*e.d.-3,8	µg/l	3/4	2,1	0,5 µg/l	[Führacker et al, 1999]
Kommunala avloppsreningsanläggningar								
Berlin	1998	ytvatten	0,0005-0,41	µg/l				[Fromme et al, 2001]
Berlin	1998	avloppsvatten	0,021-0,702	µg/l			0,1 ng/l (GC/MS)	[Fromme et al, 2001]
Berlin	1998	avloppsvatten	0,018-0,160	µg/l			2 ng/l (HPLC)	[Fromme et al, 2001]
Berlin	1998	sediment	0,018-0,190	mg/kg TS			1 µg/kg TS (GC-MS/MS)	[Fromme et al, 2001]
Berlin	1998	sediment	0,010-0,150	mg/kg TS			0,005 mg/kg TS (HPLC)	[Fromme et al, 2001]
Berlin	1998	avloppsslam	0,004-1,363	mg/kg TS				[Fromme et al, 2001]
Japan	1996	lakvatten från deponier	1,3-17 200	µg/l	10	269	0,5 µg/l	[Yamamoto et al, 2000]

*e.d.=ej detekterade

Bilaga 3b

Detekterade halter av BPA från tidigare undersökningar

område	provtagningsdatum	medium	halt	enhet	antal prover	medel	detektionsgräns	referens
Baden-Württemberg, Tyskland								
Körsch	1998-99	ytvatten	<50-272	ng/l	8	72,1	<10-50 ng/l	[Bolz et al, 2001]
Krähenbach	1998-99	ytvatten	<50-59	ng/l	9	<50	<10-50 ng/l	[Bolz et al, 2001]
Danube	1998-99	ytvatten	<50-86	ng/l	3		<10-50 ng/l	[Bolz et al, 2001]
Erms	1998-99	ytvatten	<50	ng/l	2		<10-50 ng/l	[Bolz et al, 2001]
Neckar	1998-99	ytvatten	<50	ng/l	1		<10-50 ng/l	[Bolz et al, 2001]
Körsch	1996-99	sediment (0-4cm)	3-7	µg/kg TS	3		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
Krähenbach	1996-99	sediment (0-4cm)	*e.d samt 2	µg/kg TS	2		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
Sulzbach	1996-99	sediment (0-4cm)	4	µg/kg TS	1		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
Neckar	1996-99	sediment (0-4cm)	6 samt 15	µg/kg TS	2		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
Echaz	1996-99	sediment (0-4cm)	10	µg/kg TS	1		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
Braunsel	1996-99	sediment (0-4cm)	6	µg/kg TS	1		≤0,5 µg/kg TS	[Bolz et al, 2001]
STP Steinhäule (RV)	1998-99	avloppsslam	70-770	µg/kg TS	3		<0,5-19 µg/kg	[Bolz et al, 2001]
Utsläpp från papperåtervinningsanläggningar, Shizuoka, Japan								
Anläggning 1	2000	avloppsvatten	8	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 2	2000	avloppsvatten	41	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 3	2000	avloppsvatten	43	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 4	2000	avloppsvatten	63	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 5	2000	avloppsvatten	119	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 6	2000	avloppsvatten	195	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 7	2000	avloppsvatten	202	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]
Anläggning 8	2000	avloppsvatten	370	µg/l				[Fukazawa et al, 2000]

*e.d.=ej detekterade

Bilaga 4a Analysdata fiskar med ålder.

ungefärliga koordinater
* fetthalten i resp. samlingsprov

Reproduktivt stadium	
1	juvenil
2	med observerbar gonadtillväxt
3	rinnande rom eller mjölke
4	utlekta
5	defekta gonader

Näringsstatus/Konditionsfaktor
tor = somatisk vikt i förhållande till längd

Län	provtningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
AB	Saltsjön	1	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	186	61	56,5	0,61	F	9+	2	0,88	ingen info
AB	Saltsjön	2	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	173	51	47	0,61	F	8+	2	0,91	ingen info
AB	Saltsjön	3	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	163	39,5	37	0,61	F	6+	2	0,85	ingen info
AB	Saltsjön	4	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	153	33	32	0,61	F	6+	2	0,89	ingen info
AB	Saltsjön	5	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	154	33	30,5	0,61	F	6+	2	0,84	ingen info
AB	Saltsjön	6	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	156	32,5	31,5	0,61	F	6+	2	0,83	-
AB	Saltsjön	7	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	153	33	29,5	0,61	F	4+	2	0,82	-
AB	Saltsjön	8	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	172	49,5	45	0,64	F	ingen info	2	0,88	-
AB	Saltsjön	9	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	173	46,5	42,5	0,64	F	ingen info	2	0,82	-
AB	Saltsjön	10	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	164	40	36	0,64	F	ingen info	2	0,82	-
AB	Saltsjön	11	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	158	35	32,5	0,64	F	ingen info	2	0,82	-
AB	Saltsjön	12	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	156	35,5	32,5	0,64	F	ingen info	2	0,86	-
AB	Saltsjön	13	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	155	34,5	32	0,64	F	ingen info	2	0,86	-
AB	Saltsjön	14	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	155	35,5	33,5	0,64	F	ingen info	2	0,90	-
AB	Saltsjön	15	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	189	59,5	55	0,83	F	ingen info	2	0,81	-
AB	Saltsjön	16	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	181	52	48,5	0,83	F	ingen info	2	0,82	-
AB	Saltsjön	17	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	163	35	34	0,83	F	ingen info	2	0,79	-
AB	Saltsjön	18	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	161	39,5	35	0,83	F	ingen info	2	0,84	-
AB	Saltsjön	19	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	156	36,5	34,5	0,83	F	ingen info	2	0,91	-
AB	Saltsjön	20	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	158	32,5	31	0,83	F	ingen info	2	0,79	-
AB	Saltsjön	21	2003-09-01	6579732	1632249	Abborre	156	34	31,5	0,83	F	ingen info	2	0,83	-
AB	Himmerfjärden	1	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	200	66,5	62,5	0,58	F	4+	2	0,78	-
AB	Himmerfjärden	2	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	179	54	51	0,58	F	3+	2	0,89	Levervesiklar
AB	Himmerfjärden	3	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	178	43	41,5	0,58	F	4+	2	0,74	Levervesiklar
AB	Himmerfjärden	4	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	167	48,5	46,5	0,58	M	3+	2	1,00	-
AB	Himmerfjärden	5	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	157	42,5	37,5	0,58	F	4+	2	0,97	Levervesiklar
AB	Himmerfjärden	6	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	163	39	38	0,58	M	2+	2	0,88	-
AB	Himmerfjärden	7	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	158	43,5	40,5	0,58	M	2+	2	1,03	-
AB	Himmerfjärden	8	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	180	64	62	1,4	F	ingen info	2	1,06	-
AB	Himmerfjärden	9	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	169	49	45,5	1,4	F	ingen info	2	0,94	-
AB	Himmerfjärden	10	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	176	52,5	49,5	1,4	F	ingen info	2	0,91	-
AB	Himmerfjärden	11	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	152	32,5	32	1,4	M	ingen info	2	0,91	-
AB	Himmerfjärden	12	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	173	50,5	48	1,4	F	ingen info	2	0,93	Levervesiklar
AB	Himmerfjärden	13	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	200	74	72,5	1,4	M	ingen info	2	0,91	-
AB	Himmerfjärden	14	2003-09-10	6550360	1609390	Abborre	155	37,5	34,5	1,4	F	ingen info	2	0,93	-
M	Storarydsdammen	1	2003-09-18	622200	134660	Abborre	163	42	39	0,41	F	6+	2	0,90	-
M	Storarydsdammen	2	2003-09-18	622200	134660	Abborre	157	36,5	36	0,41	F	4+	2	0,93	-
M	Storarydsdammen	3	2003-09-18	622200	134660	Abborre	145	32	28	0,41	F	3+	2	0,92	-
M	Storarydsdammen	4	2003-09-18	622200	134660	Abborre	152	31,5	29,5	0,41	F	3+	2	0,84	-
M	Storarydsdammen	5	2003-09-18	622200	134660	Abborre	143	29,5	28	0,41	F	3+	2	0,96	-
M	Storarydsdammen	6	2003-09-18	622200	134660	Abborre	170	45,5	43,5	0,41	F	4+	2	0,89	-
M	Storarydsdammen	1	2003-09-26	6221840	1346370	Abborre	155	38,8	36,9	ej analyserat	F	ingen info	2	-	-
M	Storarydsdammen	2	2003-09-26	6221840	1346370	Abborre	139	28,7	27,7	ej analyserat	F	ingen info	2	-	-
M	Storarydsdammen	3	2003-09-26	6221840	1346370	Abborre	134	24,2	22,7	ej analyserat	M	ingen info	2	-	-

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4b

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
O	Göta älv	1	2003-09-17	642150	127180	Abborre	180	57	55	0,94	F	1+	2	0,94	-
O	Göta älv	2	2003-09-17	642150	127180	Abborre	170	52	46,5	0,94	M	1+	2	0,95	-
O	Göta älv	3	2003-09-17	642150	127180	Abborre	175	53,5	49	0,94	M	1+	2	0,91	-
O	Göta älv	4	2003-09-17	642150	127180	Abborre	174	46,5	43,5	0,94	F	1+	2	0,83	-
O	Göta älv	5	2003-09-17	642150	127180	Abborre	170	46,5	43,5	0,94	M	1+	2	0,89	-
O	Göta älv	6	2003-09-17	642150	127180	Abborre	163	42,5	40,5	0,94	F	1+	2	0,94	Leverssiklar
O	Göta älv	7	2003-09-17	642150	127180	Abborre	177	54	51	0,94	F	1+	2	0,92	-
O	Göta älv	8	2003-09-17	642150	127180	Abborre	198	68,5	65,5	1,2	F	ingen info	2	0,84	-
O	Göta älv	9	2003-09-17	642150	127180	Abborre	196	63	59	1,2	M	ingen info	2	0,78	-
O	Göta älv	10	2003-09-17	642150	127180	Abborre	182	57	55,5	1,2	F	ingen info	2	0,92	-
O	Göta älv	11	2003-09-17	642150	127180	Abborre	181	57	55	1,2	F	ingen info	2	0,93	-
O	Göta älv	12	2003-09-17	642150	127180	Abborre	170	51,5	48	1,2	M	ingen info	2	0,98	-
O	Göta älv	13	2003-09-17	642150	127180	Abborre	181	54,5	53	1,2	F	ingen info	2	0,89	-
O	Göta älv	14	2003-09-17	642150	127180	Abborre	167	44,5	44	1,2	F	ingen info	2	0,94	-
O	Göta älv	15	2003-09-17	642150	127180	Abborre	188	71	68,5	2,1	F	ingen info	2	1,03	-
O	Göta älv	16	2003-09-17	642150	127180	Abborre	182	61,5	59,5	2,1	M	ingen info	2	0,99	-
O	Göta älv	17	2003-09-17	642150	127180	Abborre	173	52	48,5	2,1	F	ingen info	2	0,94	-
O	Göta älv	18	2003-09-17	642150	127180	Abborre	172	48,5	48	2,1	F	ingen info	2	0,94	-
O	Göta älv	19	2003-09-17	642150	127180	Abborre	160	42	40	2,1	M	ingen info	2	0,98	-
O	Göta älv	20	2003-09-17	642150	127180	Abborre	156	41,5	39,5	2,1	F	ingen info	2	1,04	-
O	Göta älv	21	2003-09-17	642150	127180	Abborre	170	49,5	47,5	2,1	F	ingen info	2	0,97	-
F	Munksjön	1	2003-09-05	640685	140233	Abborre	191	67,5	64	1	F	6+	2	0,92	-
F	Munksjön	2	2003-09-05	640685	140233	Abborre	164	39,5	36,5	1	F	2+	2	0,83	-
F	Munksjön	3	2003-09-05	640685	140233	Abborre	163	40	37	1	M	6+	2	0,85	-
F	Munksjön	4	2003-09-05	640685	140233	Abborre	155	35,5	33	1	F	2+	2	0,89	-
F	Munksjön	5	2003-09-05	640685	140233	Abborre	156	36,5	34,5	1	F	4+	2	0,91	-
F	Munksjön	6	2003-09-05	640685	140233	Abborre	152	36	33,5	1	F	2+	2	0,95	-
F	Munksjön	7	2003-09-05	640685	140233	Abborre	154	37	36	1	F	4+	2	0,99	-
F	Munksjön	8	2003-09-05	640685	140233	Abborre	165	45	44,5	1,1	M	ingen info	2	0,99	-
F	Munksjön	9	2003-09-05	640685	140233	Abborre	171	54	51,5	1,1	F	ingen info	2	1,03	-
F	Munksjön	10	2003-09-05	640685	140233	Abborre	162	47	45,5	1,1	F	ingen info	2	1,07	-
F	Munksjön	11	2003-09-05	640685	140233	Abborre	191	70,5	67,5	1,1	F	ingen info	2	0,97	-
F	Munksjön	12	2003-09-05	640685	140233	Abborre	180	58,5	55,5	1,1	M	ingen info	2	0,95	-
F	Munksjön	13	2003-09-05	640685	140233	Abborre	182	57,5	56	1,1	F	ingen info	2	0,93	-
F	Munksjön	14	2003-09-05	640685	140233	Abborre	167	46,5	45	1,1	M	ingen info	2	0,97	-
F	Munksjön	15	2003-09-05	640685	140233	Abborre	174	50	45	0,75	F	ingen info	2	0,85	-
F	Munksjön	16	2003-09-05	640685	140233	Abborre	161	37,5	36,5	0,75	M	ingen info	2	0,87	-
F	Munksjön	17	2003-09-05	640685	140233	Abborre	161	42,5	38	0,75	F	ingen info	2	0,91	-
F	Munksjön	18	2003-09-05	640685	140233	Abborre	162	44	39,5	0,75	F	ingen info	2	0,93	-
F	Munksjön	19	2003-09-05	640685	140233	Abborre	159	39	35,5	0,75	F	ingen info	2	0,88	-
F	Munksjön	20	2003-09-05	640685	140233	Abborre	174	53,5	51	0,75	F	ingen info	2	0,97	-
F	Munksjön	21	2003-09-05	640685	140233	Abborre	164	41	37	0,75	M	ingen info	2	0,84	-

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4c

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtagningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
E	Inre Bråviken	1	2003-09-24	650075	152920	Abborre	204	107	103	0,7	M	2+	2	1,21	-
E	Inre Bråviken	2	2003-09-24	650075	152920	Abborre	222	103	99	0,7	F	2+	2	0,90	-
E	Inre Bråviken	3	2003-09-24	650075	152920	Abborre	180	47	45	0,7	M	4+	2	0,77	-
E	Inre Bråviken	4	2003-09-24	650075	152920	Abborre	169	44	41	0,7	F	2+	2	0,85	Levervesiklar
E	Inre Bråviken	5	2003-09-24	650075	152920	Abborre	170	44	42,5	0,7	F	2+	2	0,87	-
E	Inre Bråviken	6	2003-09-24	650075	152920	Abborre	169	43	42	0,7	F	2+	2	0,87	-
E	Inre Bråviken	7	2003-09-24	650075	152920	Abborre	157	38,5	36,5	0,7	F	2+	2	0,94	-
E	Inre Bråviken	8	2003-09-24	650075	152920	Abborre	186	63	59,5	1,1	M	ingen info	2	0,92	-
E	Inre Bråviken	9	2003-09-24	650075	152920	Abborre	167	46	45,5	1,1	F	ingen info	2	0,98	Levervesiklar
E	Inre Bråviken	10	2003-09-24	650075	152920	Abborre	165	45	43,5	1,1	M	ingen info	2	0,97	-
E	Inre Bråviken	11	2003-09-24	650075	152920	Abborre	156	33	31,5	1,1	F	ingen info	2	0,83	Levervesiklar
E	Inre Bråviken	12	2003-09-24	650075	152920	Abborre	145	31,5	30,5	1,1	M	ingen info	2	1,00	-
E	Inre Bråviken	13	2003-09-24	650075	152920	Abborre	159	33,5	31,5	1,1	F	ingen info	2	0,78	-
E	Inre Bråviken	14	2003-09-24	650075	152920	Abborre	159	36	34,5	1,1	F	ingen info	2	0,86	-
E	Inre Bråviken	15	2003-09-24	650075	152920	Abborre	201	104	93,5	0,6	F	ingen info	2	1,15	-
E	Inre Bråviken	16	2003-09-24	650075	152920	Abborre	201	77	73,5	0,6	F	ingen info	2	0,91	-
E	Inre Bråviken	17	2003-09-24	650075	152920	Abborre	185	75	71,5	0,6	M	ingen info	2	1,13	-
E	Inre Bråviken	18	2003-09-24	650075	152920	Abborre	190	70,5	68,5	0,6	M	ingen info	2	1,00	-
E	Inre Bråviken	19	2003-09-24	650075	152920	Abborre	190	62,5	60	0,6	F	ingen info	2	0,87	-
E	Inre Bråviken	20	2003-09-24	650075	152920	Abborre	166	44,5	42,5	0,6	F	ingen info	2	0,93	-
E	Inre Bråviken	21	2003-09-24	650075	152920	Abborre	165	39	38	0,6	F	ingen info	2	0,85	-
E	Roxen	1	2003-09-22	648790	149035	Abborre	220	115	107	1,9	F	2+	2	1,00	Levervesiklar
E	Roxen	2	2003-09-22	648790	149035	Abborre	214	100	92	1,9	F	2+	2	0,94	Levervesiklar
E	Roxen	3	2003-09-22	648790	149035	Abborre	200	72,5	67,5	1,9	F	2+	2	0,84	Levervesiklar
E	Roxen	4	2003-09-22	648790	149035	Abborre	188	66,5	62,5	1,9	F	2+	2	0,94	-
E	Roxen	5	2003-09-22	648790	149035	Abborre	162	47	42,5	1,9	F	1+	2	1,00	-
E	Roxen	6	2003-09-22	648790	149035	Abborre	167	40	36	1,9	F	1+	2	0,77	-
E	Roxen	7	2003-09-22	648790	149035	Abborre	163	39,5	36,5	1,9	F	1+	2	0,84	-
E	Åsunden	1	2003-09-09	643076	149222	Abborre	193	71	68,5	0,94	F	3+	2	0,95	-
E	Åsunden	2	2003-09-09	643076	149222	Abborre	166	41	39	0,94	F	3+	2	0,85	-
E	Åsunden	3	2003-09-09	643076	149222	Abborre	185	59	54,5	0,94	F	4+	2	0,86	-
E	Åsunden	4	2003-09-09	643076	149222	Abborre	178	60	55,5	0,94	F	3+	2	0,98	-
E	Åsunden	5	2003-09-09	643076	149222	Abborre	178	58	52,5	0,94	F	4+	2	0,93	-
E	Åsunden	6	2003-09-09	643076	149222	Abborre	175	52	49	0,94	F	4+	2	0,91	-
E	Åsunden	7	2003-09-09	643076	149222	Abborre	167	46	42	0,94	M	5+	2	0,90	-
E	Glan	1	2003-09-23	650234	150859	Abborre	188	69,5	62,5	1	M	2+	ingen info	0,94	Levervesiklar
E	Glan	2	2003-09-23	650234	150859	Abborre	179	60	56	1	F	2+	ingen info	0,98	-
E	Glan	3	2003-09-23	650234	150859	Abborre	181	60,5	56	1	M	2+	ingen info	0,94	Levervesiklar
E	Glan	4	2003-09-23	650234	150859	Abborre	175	60	55	1	F	2+	ingen info	1,03	Levervesiklar
E	Glan	5	2003-09-23	650234	150859	Abborre	179	61	58	1	F	2+	ingen info	1,01	Levervesiklar
E	Glan	6	2003-09-23	650234	150859	Abborre	174	59,5	52,5	1	M	2+	ingen info	1,00	Levervesiklar
E	Glan	7	2003-09-23	650234	150859	Abborre	176	61	56,5	1	F	2+	ingen info	1,04	-

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4d

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtagningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
Y	Gavik	1	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	125	21	20	1,3	M	ingen info	mognande	ingen info	ingen info
Y	Gavik	2	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	133	28	26	1,3	M	ingen info	mognande	ingen info	ingen info
Y	Gavik	3	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	133	30	28	1,3	M	ingen info	mognande	ingen info	ingen info
Y	Gavik	4	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	121	20	18	1,3	M	ingen info	mognande	ingen info	ingen info
Y	Gavik	5	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	132	28	26	1,3		ingen info	omogen	ingen info	ingen info
Y	Gavik	6	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	136	30	28	1,3	M	ingen info	mogen	ingen info	ingen info
Y	Gavik	7	2003-09-10	# 6975219	# 1625421	ingen info	133	26	24	1,3	F	ingen info	rommen lämnad	ingen info	ingen info
Y	Sundsvallsfjärden	1	2003-09-02	692063	157967	Abborre	195	65,5	63,5	2,3	M	6+	2	0,86	-
Y	Sundsvallsfjärden	2	2003-09-02	692063	157967	Abborre	185	62	56,5	2,3	F	4+	2	0,89	-
Y	Sundsvallsfjärden	3	2003-09-02	692063	157967	Abborre	171	50,5	47	2,3	M	2+	2	0,94	-
Y	Sundsvallsfjärden	4	2003-09-02	692063	157967	Abborre	166	43	40,5	2,3	F	2+	2	0,89	-
Y	Sundsvallsfjärden	5	2003-09-02	692063	157967	Abborre	160	41,5	39	2,3	M	2+	2	0,95	-
Y	Sundsvallsfjärden	6	2003-09-02	692063	157967	Abborre	159	39	36,5	2,3	M	2+	2	0,91	-
Y	Sundsvallsfjärden	7	2003-09-02	692063	157967	Abborre	155	39,5	36,5	2,3	M	2+	2	0,98	-
Y	Sundsvallsfjärden	8	2003-09-02	692063	157967	Abborre	200	88,5	82,5	1,3	M	ingen info	2	1,03	-
Y	Sundsvallsfjärden	9	2003-09-02	692063	157967	Abborre	172	49,5	46,5	1,3	F	ingen info	2	0,91	-
Y	Sundsvallsfjärden	10	2003-09-02	692063	157967	Abborre	166	49,5	45	1,3	M	ingen info	2	0,98	-
Y	Sundsvallsfjärden	11	2003-09-02	692063	157967	Abborre	163	44,5	42	1,3	F	ingen info	2	0,97	-
Y	Sundsvallsfjärden	12	2003-09-02	692063	157967	Abborre	162	42,5	38,5	1,3	M	ingen info	2	0,91	-
Y	Sundsvallsfjärden	13	2003-09-02	692063	157967	Abborre	170	49,5	46	1,3	M	ingen info	2	0,94	-
Y	Sundsvallsfjärden	14	2003-09-02	692063	157967	Abborre	150	33,5	31	1,3	M	ingen info	2	0,92	-
Y	Sundsvallsfjärden	15	2003-09-02	692063	157967	Abborre	212	93,5	89,5	1,3	M	ingen info	2	0,94	-
Y	Sundsvallsfjärden	16	2003-09-02	692063	157967	Abborre	170	50,5	48	1,3	F	ingen info	2	0,98	-
Y	Sundsvallsfjärden	17	2003-09-02	692063	157967	Abborre	160	42	39	1,3	F	ingen info	2	0,95	-
Y	Sundsvallsfjärden	18	2003-09-02	692063	157967	Abborre	161	41	37,5	1,3	F	ingen info	2	0,90	-
Y	Sundsvallsfjärden	19	2003-09-02	692063	157967	Abborre	156	38,5	35	1,3	F	ingen info	2	0,92	-
Y	Sundsvallsfjärden	20	2003-09-02	692063	157967	Abborre	144	30	29,5	1,3	M	ingen info	2	0,99	-
Y	Sundsvallsfjärden	21	2003-09-02	692063	157967	Abborre	143	28,5	27	1,3	F	ingen info	2	0,92	-
S	Hammarösjön (Vänern)	1	2003-09-12	658403	137232	Abborre	188	59,5	57,5	0,8	F	4+	2	0,87	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	2	2003-09-12	658403	137232	Abborre	190	61,5	56,5	0,8	F	6+	2	0,82	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	3	2003-09-12	658403	137232	Abborre	183	56	55	0,8	M	6+	2	0,90	-
S	Hammarösjön (Vänern)	4	2003-09-12	658403	137232	Abborre	183	54	52,5	0,8	F	4+	2	0,86	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	5	2003-09-12	658403	137232	Abborre	185	59,5	54,5	0,8	M	4+	2	0,86	-
S	Hammarösjön (Vänern)	6	2003-09-12	658403	137232	Abborre	183	59	57	0,8	M	4+	2	0,93	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	7	2003-09-12	658403	137232	Abborre	185	55,5	53,5	0,8	F	4+	2	0,84	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	8	2003-09-12	658403	137232	Abborre	191	70,5	67,5	1,2	F	ingen info	2	0,97	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	9	2003-09-12	658403	137232	Abborre	193	68	66	1,2	F	ingen info	2	0,92	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	10	2003-09-12	658403	137232	Abborre	185	71	68,5	1,2	M	ingen info	2	1,08	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	11	2003-09-12	658403	137232	Abborre	171	47	46	1,2	F	ingen info	2	0,92	-
S	Hammarösjön (Vänern)	12	2003-09-12	658403	137232	Abborre	162	40	37	1,2	F	ingen info	2	0,87	Små leverblåsor
S	Hammarösjön (Vänern)	13	2003-09-12	658403	137232	Abborre	155	37,5	36,5	1,2	F	ingen info	2	0,98	-
S	Hammarösjön (Vänern)	14	2003-09-12	658403	137232	Abborre	155	38	36	1,2	M	ingen info	2	0,97	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	15	2003-09-12	658403	137232	Abborre	218	97	94	0,6	F	ingen info	2	0,91	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	16	2003-09-12	658403	137232	Abborre	203	71,5	67,5	0,6	M	ingen info	2	0,81	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	17	2003-09-12	658403	137232	Abborre	212	92,5	90,5	0,6	F	ingen info	2	0,95	-
S	Hammarösjön (Vänern)	18	2003-09-12	658403	137232	Abborre	180	53	50,5	0,6	F	ingen info	2	0,87	-
S	Hammarösjön (Vänern)	19	2003-09-12	658403	137232	Abborre	152	35	33,5	0,6	M	ingen info	2	0,95	-
S	Hammarösjön (Vänern)	20	2003-09-12	658403	137232	Abborre	146	29,5	27,5	0,6	F	ingen info	2	0,88	Levervesiklar
S	Hammarösjön (Vänern)	21	2003-09-12	658403	137232	Abborre	145	29,5	27,5	0,6	F	ingen info	2	0,90	Levervesiklar

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4e

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtagingsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
BD	Hertsöfjärden	1	2003-09-03	728880	179720	Abborre	256	188	175	1,5	F	4+	2	1,04	-
BD	Hertsöfjärden	2	2003-09-03	728880	179720	Abborre	241	165	158	1,5	F	5+	2	1,13	-
BD	Hertsöfjärden	3	2003-09-03	728880	179720	Abborre	216	98	89,5	1,5	F	3+	2	0,89	-
BD	Hertsöfjärden	4	2003-09-03	728880	179720	Abborre	227	126	116	1,5	F	4+	2	0,99	-
BD	Hertsöfjärden	5	2003-09-03	728880	179720	Abborre	176	53,5	52,5	1,5	M	3+	2	0,96	-
BD	Hertsöfjärden	6	2003-09-03	728880	179720	Abborre	145	29	27	1,5	M	2+	2	0,89	-
BD	Hertsöfjärden	7	2003-09-03	728880	179720	Abborre	180	51,5	49	1,5	F	2+	2	0,84	-
BD	Rånefjärden	1	aug-03	731950	180170	Abborre	182	60,61	57,73	ej analyserat	M	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	2	aug-03	731950	180170	Abborre	178	61,92	59,03	ej analyserat	M	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	3	aug-03	731950	180170	Abborre	198	73,07	69,26	ej analyserat		5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	4	aug-03	731950	180170	Abborre	196	80,54	76,27	ej analyserat	M	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	5	aug-03	731950	180170	Abborre	174	52,68	50,21	ej analyserat	M	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	6	aug-03	731950	180170	Abborre	167	54,05	50,41	ej analyserat		3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	7	aug-03	731950	180170	Abborre	187	73,22	67,76	ej analyserat		4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	1	sep-03	725136	176610	Abborre	227	138,1	128,5	ej analyserat	ingen info	5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	2	sep-03	725136	176610	Abborre	245	150,97	141,94	ej analyserat	ingen info	5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	3	sep-03	725136	176610	Abborre	249	205,6	189,44	ej analyserat	ingen info	6+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	4	sep-03	725136	176610	Abborre	198	82,69	76,82	ej analyserat	ingen info	2+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	5	sep-03	725136	176610	Abborre	242	163,94	152,13	ej analyserat	ingen info	5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	6	sep-03	725136	176610	Abborre	240	169,24	161,35	ej analyserat	ingen info	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Piteålv's mynning	7	sep-03	725136	176610	Abborre	252	190,47	182,18	ej analyserat	ingen info	5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket (Piteå)	1	aug-03	728187	175820	Abborre	206	81,11	74,89	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	Lever parasiter
BD	Brännträsket (Piteå)	2	aug-03	728187	175820	Abborre	181	51,84	50,03	ej analyserat	ingen info	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket (Piteå)	3	aug-03	728187	175820	Abborre	190	55,7	53,1	ej analyserat	ingen info	5+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket (Piteå)	4	aug-03	728187	175820	Abborre	252	189,49	175,59	ej analyserat	ingen info	6+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket (Piteå)	5	aug-03	728187	175820	Abborre	173	41,21	39,62	ej analyserat	ingen info	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket (Piteå)	6	aug-03	728187	175820	Abborre	169	38,85	35,76	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	Lever parasiter
BD	Brännträsket (Piteå)	7	aug-03	728187	175820	Abborre	181	53,54	50,45	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	1	okt-03	726375	177550	Strömming	160	23,56	22,33	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	2	okt-03	726375	177550	Strömming	166	25,98	24,76	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	3	okt-03	726375	177550	Strömming	160	25,64	24,41	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	4	okt-03	726375	177550	Strömming	167	27,41	25,78	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	5	okt-03	726375	177550	Strömming	172	33,49	31,61	ej analyserat	ingen info	4+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	6	okt-03	726375	177550	Strömming	165	25,28	23,97	ej analyserat	ingen info	3+	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Trundofjärden	7	okt-03	726375	177550	Strömming	170	26,7	24,88	ej analyserat	ingen info	4+	ingen info	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	1	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	196	91,1	88,5	0,4	M	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	2	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	168	52,5	50,5	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	3	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	177	59,2	54,5	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	4	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	165	43,2	41,4	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	5	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	167	54,2	47,7	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	6	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	177	61	59	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Krageholmssjön	7	2003-09-22	6153750	1370870	Abborre	174	56,4	54,4	0,4	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	1	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	209	104,4	99,2	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	2	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	178	68,3	65,8	0,8	M	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	3	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	168	58,7	53,1	0,8	M	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	4	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	174	58,9	56,7	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	5	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	162	49	46,9	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	6	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	147	30,8	29,4	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Östra Ringsjön	7	2003-09-26	6196260	1355650	Abborre	153	37,2	34,7	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4f

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtagningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
M	Store damm	1	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	165	40,9	39,5	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	2	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	153	37,6	36,3	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	3	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	163	45,1	43,4	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	4	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	189	55,4	53,7	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	5	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	137	27,9	26,8	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	6	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	141	27,3	26,5	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	Store damm	7	2003-09-23	6223490	1353170	Abborre	221	139,1	132,7	0,8	F	ingen info	2	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	1	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	29,2	305	290	2,6	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	2	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	33	355	345	2,6	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	3	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	34	355	345	2,6	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	4	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	31,5	320	310	2,6	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	5	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	33	360	350	2,6	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	6	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	29,5	285	280	2,6	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	R3-Helsingborg	7	29/9-1/10-03	5558060	1244568	Abborre	33	375	370	2,6			ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	1	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	291	302,5	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	2	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	332	407,7	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	3	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	270	528,9	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	4	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	335	411	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	5	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	302	328,5	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	6	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	304	271,9	ingen info	3,3	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	7	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	316	337,7	ingen info	3,3	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	8	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	307	288,1	ingen info	3,5	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	9	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	335	372,7	ingen info	3,5	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	10	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	343	421	ingen info	3,5	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	11	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	326	372,1	ingen info	3,5	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	12	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	296	288,4	ingen info	3,5	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	13	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	297	249	ingen info	3,5	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	14	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	320	384,1	ingen info	3,5	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	15	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	319	264,8	ingen info	4,9	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	16	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	325	308,6	ingen info	4,9	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	17	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	310	314,9	ingen info	4,9	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	18	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	296	293,6	ingen info	4,9	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	19	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	329	374,5	ingen info	4,9	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	20	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	300	251	ingen info	4,9	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Spillepeng	21	2003-10-13	# 6168328	# 1320929	skrubbskädda	319	430,8	ingen info	4,9	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	1	2003-08-01	655587	158869	Abborre	149	33,3	30,2	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	2	2003-08-01	655587	158869	Abborre	135	20,7	19,8	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	3	2003-08-01	655587	158869	Abborre	154	33,7	32,1	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	4	2003-08-01	655587	158869	Abborre	141	24,9	24,2	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	5	2003-08-01	655587	158869	Abborre	122	18,7	17,5	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	6	2003-08-01	655587	158869	Abborre	130	21,5	20,4	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	7	2003-08-01	655587	158869	Abborre	123	19,4	18,2	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	8	2003-08-01	655587	158869	Abborre	194	64,3	58,8	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	9	2003-08-01	655587	158869	Abborre	126	20,8	19,6	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	10	2003-08-01	655587	158869	Abborre	159	39,3	37,4	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	11	2003-08-01	655587	158869	Abborre	140	25,1	23,5	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	12	2003-08-01	655587	158869	Abborre	143	28,2	26,7	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	13	2003-08-01	655587	158869	Abborre	137	24,4	22,7	0,2	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
AB	Stora Envättern	14	2003-08-01	655587	158869	Abborre	132	21,1	19,9	0,2	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4g

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
U	Övre Skärsjön	1	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	193	66	62	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	2	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	153	37	34	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	3	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	180	51	47	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	4	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	161	41	39	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	5	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	163	43	40	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	6	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	190	55	53	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Övre Skärsjön	7	2003-08-12	# 6636534	# 1485525	Abborre	187	59	56	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Västeråsfjärden	1	2003-09-11	660804	154128	Abborre	187	62,5	58,5	0,9	F	3+	2	0,89	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	2	2003-09-11	660804	154128	Abborre	183	58	56,5	0,9	F	2+	2	0,92	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	3	2003-09-11	660804	154128	Abborre	177	55,5	52	0,9	M	2+	2	0,94	-
U	Västeråsfjärden	4	2003-09-11	660804	154128	Abborre	188	56	53,5	0,9	F	3+	2	0,81	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	5	2003-09-11	660804	154128	Abborre	180	52,5	50,5	0,9	M	3+	2	0,87	-
U	Västeråsfjärden	6	2003-09-11	660804	154128	Abborre	178	56,5	54,5	0,9	M	4+	2	0,97	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	7	2003-09-11	660804	154128	Abborre	183	53,5	51,5	0,9	F	2+	2	0,84	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	8	2003-09-11	660804	154128	Abborre	180	58	55	0,8	F	ingen info	2	0,94	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	9	2003-09-11	660804	154128	Abborre	177	54,5	50,5	0,8	F	ingen info	2	0,91	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	10	2003-09-11	660804	154128	Abborre	182	58	56	0,8	M	ingen info	2	0,93	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	11	2003-09-11	660804	154128	Abborre	187	70	66,5	0,8	F	ingen info	2	1,02	-
U	Västeråsfjärden	12	2003-09-11	660804	154128	Abborre	200	78,5	75,5	0,8	F	ingen info	2	0,94	Små leverblåsor
U	Västeråsfjärden	13	2003-09-11	660804	154128	Abborre	182	60	55,5	0,8	F	ingen info	2	0,92	-
U	Västeråsfjärden	14	2003-09-11	660804	154128	Abborre	200	77	72,5	0,8	M	ingen info	2	0,91	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	15	2003-09-11	660804	154128	Abborre	182	56,5	55	0,7	F	ingen info	2	0,91	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	16	2003-09-11	660804	154128	Abborre	193	67	62,5	0,7	M	ingen info	2	0,87	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	17	2003-09-11	660804	154128	Abborre	181	59,5	57	0,7	F	ingen info	2	0,96	-
U	Västeråsfjärden	18	2003-09-11	660804	154128	Abborre	163	37,5	35,5	0,7	F	ingen info	2	0,82	-
U	Västeråsfjärden	19	2003-09-11	660804	154128	Abborre	150	32	31,5	0,7	M	ingen info	2	0,93	-
U	Västeråsfjärden	20	2003-09-11	660804	154128	Abborre	160	40	38,5	0,7	F	ingen info	2	0,94	Levervesiklar
U	Västeråsfjärden	21	2003-09-11	660804	154128	Abborre	164	45	44	0,7	F	ingen info	2	1,00	Levervesiklar
Y	Södra sundet	1	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	118	17,19	14,79	ej analyserat	F	ingen info	juvenil	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	2	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	118	16,36	14,41	ej analyserat	F	ingen info	juvenil	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	3	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	128	24,02	21,31	ej analyserat	M	ingen info	könsmogen	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	4	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	122	20,72	18,6	ej analyserat	F	ingen info	juvenil	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	5	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	128	23,32	21,02	ej analyserat	F	ingen info	juvenil	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	6	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	128	23,54	20,92	ej analyserat	M	ingen info	könsmogen	ingen info	ingen info
Y	Södra sundet	7	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	123	20,18	17,92	ej analyserat	F	ingen info	juvenil	ingen info	ingen info

NV Diariennr. 721-1173-03Mm
WSP 10033045

Bilaga 4h

* fetthalten i resp. samlingsprov

ungefärliga koordinater

Län	provtagningsområde	fisk	provdatum	koordinater		art	längd	totalvikt	somatisk vikt	fetthalt *	kön	ålder	reproduktivt stadium	Näringsstatus/ Konditionsfaktor	förekomst av skador, parasiter
				X	Y		[mm]	[g]	[g]	[%]					
S	Björklången	1	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	152	41	39	0,6	F	4+	2	ingen info	-
S	Björklången	2	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	165	46	43	0,6	F	4+	2	ingen info	□
S	Björklången	3	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	185	66	61	0,6	F	4+	2	ingen info	□
S	Björklången	4	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	161	47	45	0,6	F	4+	2	ingen info	□
S	Björklången	5	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	173	62	58	0,6	F	4+	2	ingen info	□
S	Björklången	6	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	174	56	52	0,6	F	4+	2	ingen info	-
S	Björklången	7	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	158	42	40	0,6	F	4+	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	8	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	162	46	44	0,7	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	9	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	157	41	39	0,7	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	10	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	166	48	46	0,7	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	11	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	155	40	38	0,7	F	ingen info	2	ingen info	§
S	Björklången	12	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	159	45	43	0,7	F	ingen info	2	ingen info	§
S	Björklången	13	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	174	55	52	0,7	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	14	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	185	71	67	0,7	M	ingen info	2	ingen info	-
S	Björklången	15	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	162	48	45	0,6	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	16	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	164	44	42	0,6	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i lever
S	Björklången	17	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	163	44	42	0,6	F	ingen info	2	ingen info	-
S	Björklången	18	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	168	48	46	0,6	M	ingen info	2	ingen info	Parasiter i levern
S	Björklången	19	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	170	53	50	0,6	F	ingen info	2	ingen info	-
S	Björklången	20	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	165	44	42	0,6	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i levern
S	Björklången	21	2003	# 6667892	# 1361261	Abborre	180	77	74	0,6	F	ingen info	2	ingen info	Parasiter i levern
K	Sunna kanal	1	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	150	35	30	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	2	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	160	40	40	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	3	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	197	80	80	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	4	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	205	95	90	0,8	F	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	5	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	153	35	35	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	6	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	138	25	25	0,8	M	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	1	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	18,1	79,5	73,9	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	2	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	16,1	49,5	45	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	3	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	17,3	65	61	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	4	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	16,3	52,3	49,1	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	5	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	16	52,1	48,5	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	6	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	17,1	61,6	57,1	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	7	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	Abborre	17	59,1	55	2,6	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info

□ Små parasiter inkapslade i levern

§ Parasiter på gonader och i levern

Bilaga 5 Provtagningsplatser av sediment. Screening av Bisfenoler och Bis(4-klorfenyl)sulfon.

Län	Provtagningsområde	Provtagningsdatum	Koordinater		Vattentemp. [°C]	Lufttemp. [°C]	Djup [m]	Siktdjup [m]	Bottensubstrat	Sedimentfärg	Svavelvätelukt ja/nej	Myrsmalm ja/nej
			X	Y								
AB	Saltsjön	2003-09-01	658021	163432	17	15	37,5	ingen info	Dy	Gråbrun	nej	nej
AB	Saltsjön	2003-09-01	658101	163410	17	15	25	ingen info	Dy	Gråbrun	nej	nej
AB	Himmerfjärden	2003-09-10	654978	161021	13	20	23	4,25	Dy	Grått	nej	Nej
AB	Himmerfjärden	2003-09-10	654918	160924	13	20	23,5	4,25	Dy	Beige/Svartgrå	nej	Nej
AB	St. Envättern	2003-09-04	655613	158793	17	22	11,5	3,5	Dy	Svartbrun	nej	Nej
AB	St. Envättern	2003-09-04	655601	158827	17	22	8,3	3,5	Dy	Svartbrun	nej	Nej
O	Göta Älv	2003-09-17	642103	127178	17	17	1,5	2,75	Dy/gyttja	Brungrå	nej	nej
O	Göta Älv	2003-09-17	642183	127191	17	17	2	2,75	Dy/gyttja	Brungrå	nej	nej
O	St. Hålsjön	2003-09-30	# 6386708	# 1310202	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
O	St. Hålsjön	2003-09-30	# 6386708	# 1310202	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
M	Storarydsdammen	2003-09-18	622193	134640	17	17	4,2	1	Dy	Svart	nej	nej
M	Storarydsdammen	2003-09-18	622187	134651	17	17	4,2	1	Dy	Svart	nej	nej
M	R05-Helsingborg	2003-09-15	# 5558060	# 1244568	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
F	Munksjön	2003-09-05	640650	140240	16	14	20,5	1,9	Dy	Brunsvart	nej	nej
F	Munksjön	2003-09-05	640700	140266	16	14	18,7	1,9	Dy	Brunsvart	nej	nej
F	Gislaved	2003-10-15	# 6355113	# 1363368	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
F	Hulingen	2003-10-29	# 6370677	# 1503389	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
E	Inre Bråviken	2003-09-24	650030	152956	14	14	13	0,9	Dy	Brunsvart	ja	nej
E	Inre Bråviken	2003-09-24	649956	152910	14	14	12,4	0,9	Dy	Brunsvart	ja	nej
E	Roxen	2003-09-22	648726	148774	16	16	5,8	2	Dy	Ljusbrun	nej	nej
E	Glan	2003-09-23	649775	150790	16	15	12,2	1,4	Dy	Gråbrun	nej	nej
E	Åsunden	2003-09-09	643076	149922	17,5	20	50	3,75	Dy	Brun till grå.	Nej	Nej
Y	Sundsvallsfjärden	2003-09-02	692074	158137	16	12,5	25	4	Dy	Brunsvart	nej	nej
Y	Sundsvallsfjärden	2003-09-02	692000	158084	16	12,5	21,5	4	Dy	Brunsvart	nej	nej
Y	Södra Sundet	2003-09-11	# 6947171	# 1608753	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
Y	Bonåset	2003-09-12	# 7020591	# 1649647	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
Y	Gavik	2003-10-07	628897598	182830405	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
S	Hammarösjön	2003-09-12	658495	137447	16	17	20,4	3	Dy	Grå, brun yta	Nej	Nej
S	Hammarösjön	2003-09-12	658403	137232	16	17	14,1	3	Dy	Grå, brun yta	Nej	Nej
S	Jössefors bruk	2003-10-09	# 6621287	# 1312648	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
S	Anholmsv	2003-11-26	6580710	1365360	ingen info	ingen info	5	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
S	Skoghallsådran	2003-11-26	6580520	1365520	ingen info	ingen info	3	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
S	Skoghall 1 (Stora Enso)	2003-11-26	6579430	1364930	ingen info	ingen info	17	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
S	Gruvön	2003-11-26	6582600	134779	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
U	Västeråsfjärden	2003-09-11	660804	154128	17	15,5	12	1	Dy	Grå, brun yta	Nej	Nej
U	Västeråsfjärden	2003-09-11	660736	154226	17	15,5	12	1	Dy	Grå, brun yta	Nej	Nej
U	Övre Skärsjön	2003-11-17	# 6636534	# 1485525	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Hertsöfjärden (Harrbäcksviken)	2003-09-03	728741	180165	13	13	12,5	5	Dy	Brunsvart	nej	nej
BD	Hertsöfjärden (Harrbäcksviken)	2003-09-03	728711	180211	13	13	10,2	5	Dy	Brunsvart	nej	nej
BD	Sunderbytippen	2003-08-15	# 7302231	# 1780572	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Rånefjärden	2003-08-13	# 7319837	# 1801236	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
BD	Brännträsket	2003-08-22	# 7282156	# 1757643	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sölvesborgsviken	2003-08-21	# 6213852	# 1424233	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Sunna kanal	2003-09-26	# 6228865	# 1488452	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
K	Varvet	2003-09-26	# 6226033	# 1486487	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
D	Strängnäs	2003-09-02	# 6585112	# 1569279	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
D	Mellanfjärden	2003-08-25	# 6513554	# 1573053	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
D	Djulsjön	2003-08-26	6538700	1524630	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info
D	Eskilstunaån	2003-09-01	# 6587250	# 1537508	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info	ingen info

ungefärliga koordinater

Bilaga 6a
Provtagningspunkter för slam



▲ Slam

Bilaga 6b

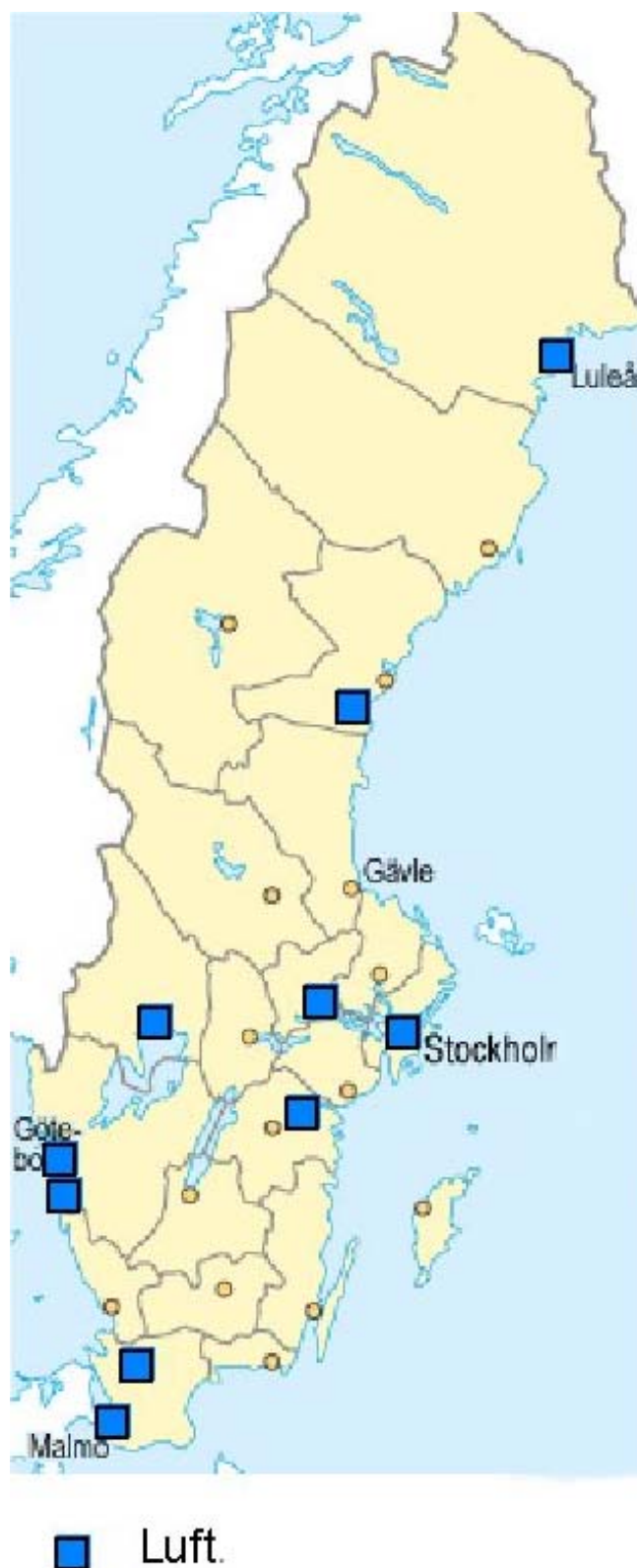
Provtagningspunkter för spill- och dagvatten



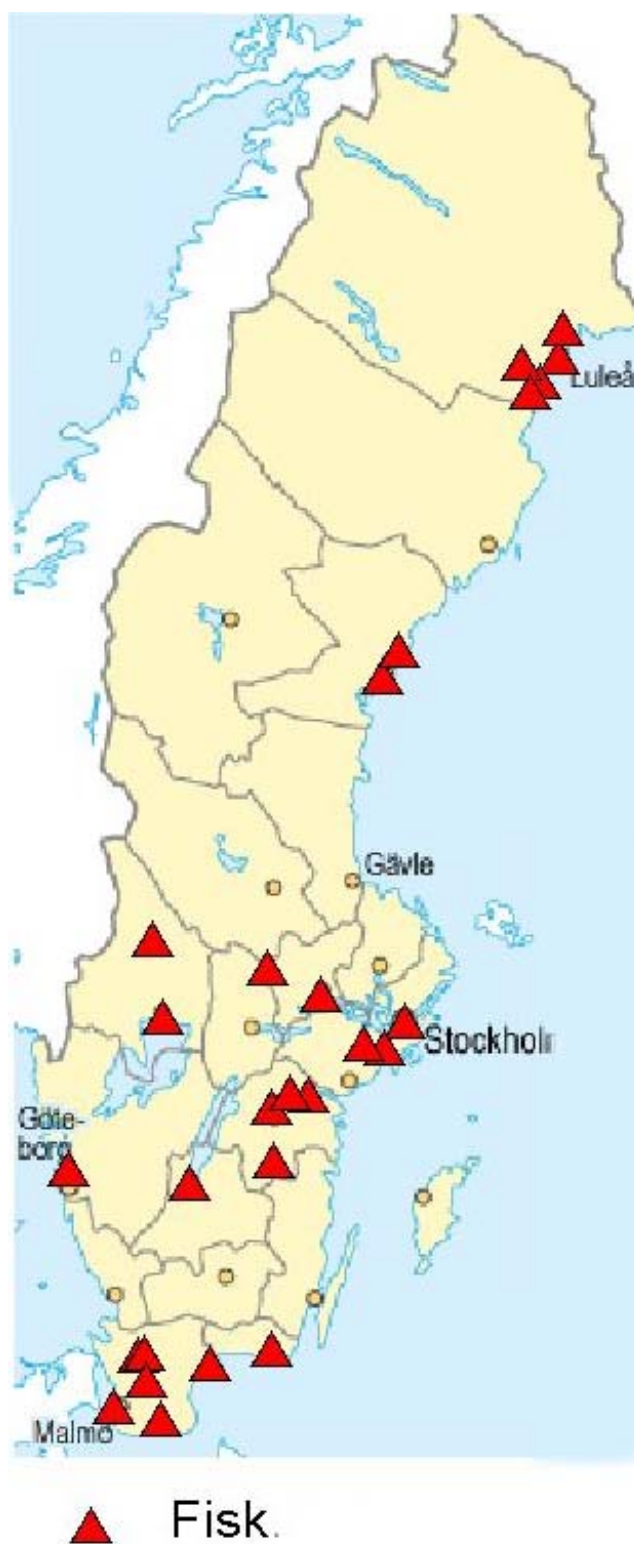
Bilaga 6c
Provtagningspunkter för råvatten



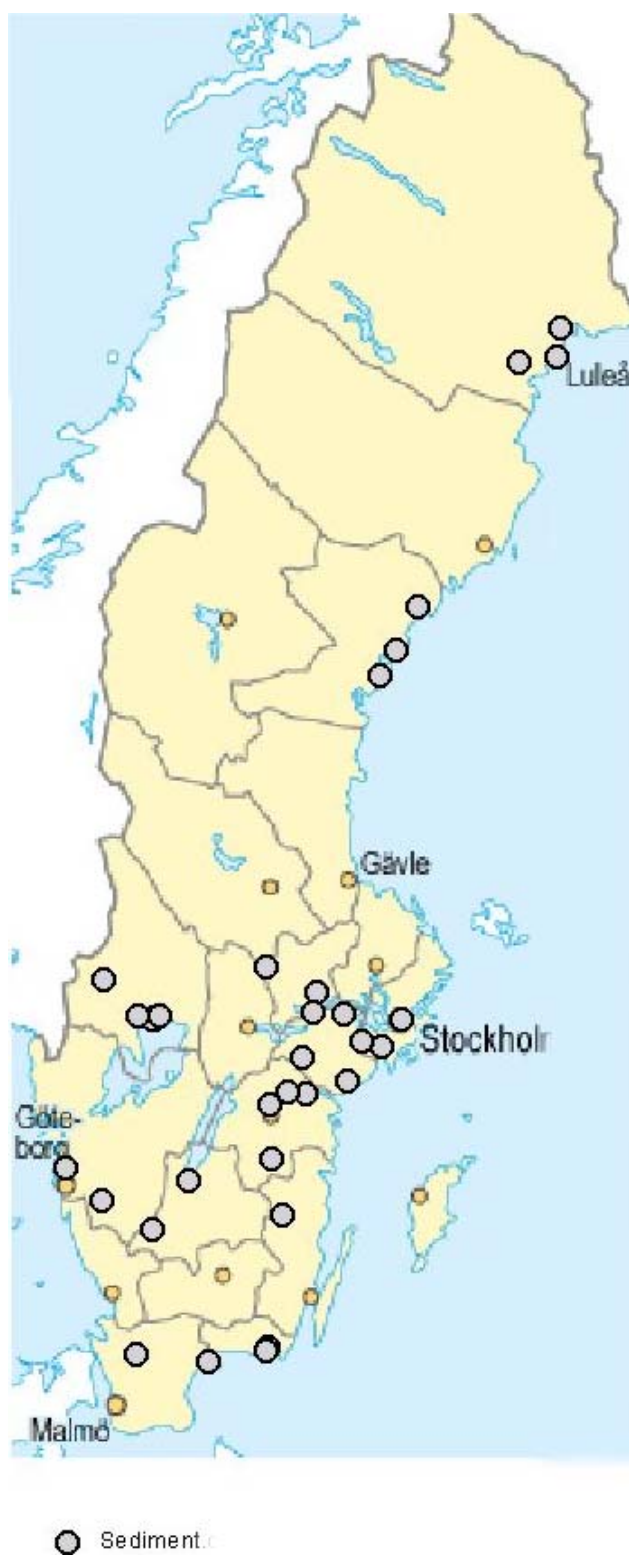
Bilaga 6d
Provtagningspunkter för luft



Bilaga 6e
Provtagningspunkter för fisk



Bilaga 6f
Provtagningspunkter för sediment



Bilaga 7a Provpunktströmden

Län	Provtagningsströmden	Kommun	Matris							
			Slam	Spill-/ dagvatten	Råvatten	Luft	Fisk	Sediment	Utgående vatten	Lakvatten
BD	Uddebo ARV	Luleå	X	X						
BD	Gäddviks vattenverk	Luleå			X					
BD	Hertsöfjärden	Luleå					X	X		
BD	Luleå	Luleå				X				
BD	Sunderbytippen	Luleå		X						X
BD	Rånefjärden	Luleå					X	X		
BD	Trundöfjärden	Piteå					X			
BD	Brännträsket	Piteå					X	X		
BD	Piteå inre och yttre fjärden	Piteå					X			
BD	Sandholmen ARV	Piteå	X	X						
F	Simsholmens reningsverk	Jönköping	X	X						
F	Hägebergsverket	Jönköping			X					
F	Munksjön	Jönköping					X	X		
F	Gislaved	Gislaved	X	X				X	X	
F	Hulingen	Hultsfred						X		
F	Hultsfred	Hultsfred	X						X	
M	Sjölunda ARV	Malmö	X	X						
M	Vombverket	Malmö			X					
M	Perstorp Support ARV	Perstorp	X							
M	Perstorps kommun ARV	Perstorp		X						
M	Toarps vattenverk	Perstorp			X					
M	Malmö	Malmö				X				
M	Perstorp	Perstorp				X				
M	Stora Rydsdammen	Perstorp					X	X		
M	Spillepeng	Malmö					X			
M	Helsingborg	Helsingborg					X	X		
M	Store Damm	Hässleholm					X			
M	Krageholmsjön	Tomelilla					X			
M	Ö Ringsjön	Höör					X			
M	Helsingborgs ARV	Helsingborg	X							
M	Trelleborgs ARV	Trelleborg	X	X						
M	Ättekulla	Helsingborg		X						
E	Slottshagens reningsverk	Norrköping	X	X						
E	Borgs vattenverk	Norrköping			X					
E	Brännestad	Norrköping				X				
E	Inre Bråviken						X	X		
E	Åsunden	Kinda					X	X		
E	Roxen	Linköping					X	X		
E	Glan						X	X		
E	Kisa	Kinda	X							
E	Karshult	Motala	X							
E	Finspång	Finspång	X							
E	Häckla	Åtvidaberg	X							
E	Mjölkualla	Mjölby	X							
E	Nykvarnsverket	Linköping	X							
S	Sjöstadsverket	Karlstad	X	X						
S	Sörmåns vattenverk	Karlstad			X					
S	Karlstad	Karlstad				X				
S	Hammarösjön (Vänern)	Karlstad					X	X		
S	Jössefors bruk	Arvika						X		
S	Anholmsv							X		
S	Skoghallsådran	Hammarö						X		
S	Skoghall 1(Stora Enso)	Hammarö						X		

Bilaga 7b Provpunktsområden

Län	Provtagningsområde	Kommun	Matris							
			Slam	Spill-/ dagvatten	Råvatten	Luft	Fisk	Sediment	Utgående vatten	Lakvatten
S	Gruvön	Grums						X		
S	Björklången	Hagfors					X			
S	Arvika reningsverk	Arvika	X							
S	Kristinehamn	Kristinehamn	X							
S	Akzo Nobel	Skoghall			X					
O	Ryaverken (GRYAAB)	Göteborg	X	X						
O	Alelyckans vattenverk	Göteborg			X					
O	Göteborg	Göteborg				X				
O	Stenungsund	Stenungsund				X				
O	Göta Älv	Göteborg					X	X		
O	St. Hålsjön							X		
O	Skene reningsvek	Mark	X							
O	Gässlösa	Borås	X							
O	Sjöbo	Göteborg			X					
AB	Henriksdal ARV	Stockholm	X	X						
AB	Norsborgs vattenverk	Stockholm			X					
AB	Globen	Stockholm				X				
AB	Saltsjön	Stockholm					X	X		
AB	Himmerfjärden	Södertälje	X				X	X		
AB	St. Envättern	Södertälje					X	X		
U	Kungsängens reningsverk	Västerås	X	X						
U	Hässlö vattenverk	Västerås			X					
U	Västerås	Västerås				X				
U	Västeråsfjärden	Västerås					X	X		
U	Övre Skärsjön	Skinnskatteberg					X	X		
U	Sala ARV	Sala	X	X						
U	Kolbäcksån Strömsholm				X					
U	Kolbäcksån Pellabäcken				X					
U	Sagån 3 (S3)	Enköping			X					
Y	Tivoliverket	Sundsvall	X	X						
Y	Grönstaverket	Sundsvall			X					
Y	Sundsvall	Sundsvall				X				
Y	Sundsvallsfjärden	Sundsvall					X	X		
Y	SödraSundet	Härnösand					X	X		
Y	Bonäset	Örnsköldsvik						X		
Y	Gaviksfjärden						X	X		
Y	Kattastrand	Härnösand	X							
Y	Bodum	Örnsköldsvik	X							
K	Sölvesborgsviken	Sölvesborg					X	X		
K	Sunna kanal	Karlskrona					X	X		
K	Varvet	Karlskrona						X		
K	Sölvesborg	Sölvesborg	X							
K	Ronneby	Ronneby	X							
K	Koholmen	Ronneby	X							
K	Risatorp	Ronneby								X
D	Mellanfjärden							X		
D	Djulösjön	Katrineholm						X		
D	Eskilstunaån	Eskilstuna						X		
D	Nyköping	Nyköping	X							
D	Rosenholm	Katrineholm	X							
D	Eskilstuna	Eskilstuna	X							
D	Strängnäs	Strängnäs	X					X		

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	CAS nr	EINECS nr	Synonymer (främst svenska namn)
Polyklorerade dibensotiofener	133513-17-7; 133513-18-5, mlf		135 isomerer; ("chloro-") Dibenzothiophene; Diphenylene sulfide; CAS 133513-17-8 är 2,3,7,8-tetrachlorodibenzothiophene; CAS 133513-18-5 är 3,4,6,7-tetrachlorodibenzothiophene
Styren	100-42-5	202-851-5	Vinylbensen
Bensen	71-43-2	200-753-7	Fenylhydrid
1,2-dikloretan	107-06-2; 1300-21-6 (Grupp)	203-458-1; 215-077-8	1,2-Bikloretan; 1,2-Dikloretan; a, b-Dikloretan ; Diklor-1,2-etan; sym-Dikloretan; EDC; Etandiklorid; Etyl-1,2-diklorid; 1,2-Etylendiklorid; Glykoldiklorid
Diklormetan	75-09-2	200-838-9	Diklormetan; Köldmedium R30; Metandiklorid; Metylenbiklorid; Metylendiklorid; Metylenklorid
Tetrakloreten	127-18-4	204-825-9	Acetylentetraklorid; Etentetraklorid; Eten-tetraklorid; Kolbiklorid; Koldiklorid; Perkloretan; Perkloretylen; Tetrakloretan; Tetrakloretylen
Trikloretan	79-01-6	201-167-4	Acetyltriklorid; Etyltriklorid; 1,1-Diklor-2-kloretan; 1,1-Diklor-2-kloretylen; Etentriklorid; 1-Klor-2,2-dikloretan; 1-Klor-2,2-dikloretylen; 1,1,2-Trikloretan; 1,2,2-Trikloretan; 1,2,2-Trikloretylen; 1,1,2-Trikloretylen
Hexaklorbutadien	87-68-3	201-765-5	Hexaklor-1,3-butadien; 1,1,2,3,4,4-Hexaklor-1,3-butadien Perklorbutadien
o-Xylen	95-47-6; 1330-20-7 (Grupp)	202-422-2; 215-535-7	o-Dimetylbenzen; 1,2-Dimetylbenzen; o-Dimetylbenzen; 1,2-Dimetylbenzen; o-Metyltoluen; 2-Metyltoluen; o-Xylen; 1,2-Xylen
m-Xylen	108-38-3; 1330-20-7 (Grupp)	203-576-3; 215-535-7	1,3-Dimetylbenzen; m-Dimetylbenzen; 1,3-Dimetylbenzen; m-Dimetylbenzen; m-Metyltoluen; 3-Metyltoluen; 1,3-Xylen; m-Xylen
p-Xylen	106-42-3; 1330-20-7 (Grupp)	203-396-5; 215-535-7	1,4-Dimetylbenzen; p-Dimetylbenzen 1,4-Dimetylbenzen; p-Dimetylbenzen 4-Metyltoluen; p-Metyltoluen; 1,4-Xylen; p-Xylen
1,2,3-trimetylbenzen	526-73-8	208-394-8	Bensen, 1,2,3-trimetyl-; Benzen, 1,2,3-trimetyl-; Hemimelliten; 1,2,3-trimetylbenzen; vic-Trimetylbenzen; vic-Trimetylbenzen; 1,2,3-trimetylbenzen
1,2,4-Trimetylbenzen	95-63-6; 25551-13-7 (Grupp)	202-436-9; 247-099-9	Bensen, 1,2,5-trimetyl-; Benzen, 1,2,4-trimetyl- Benzen, 1,2,4-trimetyl-; Benzen, 1,2,5-trimetyl- y-Kumen; asym-Trimetylbenzen; 1,2,4-Trimetylbenzen asym-Trimetylbenzen; 1,2,4-Trimetylbenzen
1,3,5-Trimetylbenzen	108-67-8; 25551-13-7 (Grupp)	203-604-4; 247-099-9	Bensen, 1,3,5-trimetyl-; Benzen, 1,3,5-trimetyl-; Mesitylen; 1,3,5-Trimetylbenzen; sym-Trimetylbenzen 1,3,5-Trimetylbenzen; sym-Trimetylbenzen
Monobutyltenn	2406-65-7	Inga data.	Butylstannane, Butyltin trihydride, n-Butyltin
Dibutyltenn	1002-53-5		Dibutyltin hydride, Di-n-butyltin, Dibutylstannane
Tributyltenn	688-73-3	211-704-4	Tributyltin hydride, tributyltin, Tributylstannane
Difenyltenn			
Trifenyltenn	668-34-8	Inga data.	Triphenyltin
Monofenyltenn			
Merkaptobenzotiazol	149-30-4	205-736-8	2-Benzotiazoletiol; Bensotiazol-2-tiol; Benzotiazol-2-tion; 2(3H)-Benzotiazoltion; 2-Benzotiazolymerkaptan; 2-Benzotiazoletiol; 2(3H)-Benzotiazoltion; Benzotiazol-2-tion; 2-Benzotiazolymerkaptan; 2-Merkaptobenzotiazol; 2-Merkaptobenzotiazol
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol	21564-17-0	244-445-0	(benzotiazol-2-yltio)metyltiocyanat; 2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol
Bronopol	52-51-7	200-143-0	2-Brom-2-nitro-1,3-propandiol, 2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol b-Brom-b-nitrotrimetyllenglykol
4-Klor-3-kresol	59-50-7	200-431-6	4-Klor-1,3-kresol; p-Klor-m-kresol; 4-Klor-3-metylphenol; 4-Klor-1-hydroxi-3-metylbenzen; 6-Klor-3-hydroxitoluen; 6-Klor-m-kresol; 4-Klor-m-kresol; 4-Klor-3-kresol; 4-Klor-5-metylphenol; 3-Metyl-4-klorfenol

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	CAS nr	EINECS nr	Synonymer (främst svenska namn)
Symklossen	87-90-1	201-782-8	1,3,5-Triklorisocyanursyra; Isocyanurklorid Triklorisocyanurat; sym-Triklorisocyanursyra 1,3,5-Triklorisocyanursyra; N,N', N"-Triklorisocyanursyra Triklor-sym-triazintrion; 1,3,5-Triklor-sym-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion; sym-Triklor-sym-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion; sym-Triklor-sym-Triazin-2,4,6-trion; 1,3,5-Triklor-1,3,5-triazin-2,4,6-trion; sym-Triklor-2,4,6-trioxohexahydro-sym-triazin; 1,3,5-Triklor-2,4,6-trioxohexahydro-sym-triazin.
N-Didecyldimetylammoniumklorid	7173-51-5	230-525-2	Didecyldimetylammoniumklorid N-Didekyldimetylammoniumklorid
Kromsalter: Krom som grundämne	7440-47-3		
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	112-24-3	203-950-6	N,N-Bis(2-Aminoetyl)-1,2-diaminoetan; N,N'-Bis(2-Aminoetyl)etenediamin; N,N'-Bis(2-Aminoetyl)etylenediamin; 3,6-Diazaoktan-1,8-diamin; 1,4,7,10-Tetraazadekan; Trietenetetramin; Trietenetetramin; Trietylenetetramin; Trietylentetramin
Bisfenoladiglycidyleter	1675-54-3	216-823-5	2,2-bis[4-(2,3-Epoxipropoxi)fenyl]propan; 2,2-Bis(4-(2,3-epoxipropoxy)fenyl)propan; Bisfenol A bis(2,3-epoxipropyl)eter; Bisfenoladiglycidyleter; Bis(4-glycidyloxifenyl)dimetyametan; 2,2-Bis(p-glycidyloxifenyl)propan; Bis(4-hydroxifenyl)dimetylmetandiglycidyleter; 2,2-Bis(4-hydroxifenyl)propan; bis(2,3-epoxipropyl)eter (Badge); 2,2-bis(4-hydroxifenyl)propan-bis-(2,3-epoxipropyl)eter; 2,2-Bis(4-hydroxifenyl)propan; diglycidyleter; 2,2-Bis(p-hydroxifenyl)propan; diglycidyleter; Dian-bis-glycidyleter; Diandiglycidyleter; p,p'-Dihydroxidifenylidimetylmetandiglycidyleter; 4,4'-Dihydroxidifenylidimetylmetandiglycidyleter; Diometandiglycidyleter; 4,4'-Isopropylidendifenoldiglycidyleter; 2,2'-((1-Metyletyliden)bis(4,1-fenylenoximetylen))bisoxiran; Propan, 2,2-bis(p(2,3-epoxipropoxi)fenyl)-
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	119313-12-1	404-360-3	2-Bensyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon; 2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon
Methanesulfonamide	25646-71-3	247-161-5	N 4 -etyl-N 4 -[(2-metansulfonamido)etyl]-2-metyl-1,4-bensendiammoniumsulfat; N 4 -etyl-N 4 -[(2-metansulfonamido)etyl]-2-metyl-1,4-bensendiammoniumsulfat; 4-(N-etyl-N-2-metansulfonylaminoetyl)-2-metylphenylendiaminesekvisulfatmonohydrat
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt	29420-49-3	2496163	1-Butanesulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-, potassium salt; 1,1,2,2,3,3,4,4,4-Nonafluorobutane-1-sulfonic acid, potassium salt
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra	68259-10-9	2695137	1-Butanesulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-, ammonium salt; Nonafluoro-1-butanesulfonic acid, ammonium salt
"anjonen av PFBS"	45187-15-3		

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	CAS nr	Molekylformel	Molekylvikt	Densitet	Ref	Ångtryck	Ref	Vatten-löslighet	Ref	log Kow	Ref	BCF
			g/mol	kg/m ³		Pa		mg/l				
Polyklorerade dibensotiofener	133513-17-7 (m)	C ₁₂ H _(8-n) Cl _n S	~218 - 456; 322.04 (m)			3,E-05	l; m	0,0012	l; m	6,7	l; m	31000
Styren	100-42-5	C ₈ H ₈	104,15	0.9045		624; 880	a; k	310; <u>320</u> ; 300	c; a; k	2.95; 3.05	d; k	35
Bensen	71-43-2	C ₆ H ₆	78.11	880	a	12600; 12700	b; e	1790; 1789	b; f	2.13; 2.13	b; e	1.1 - 20
1,2-diklorethan	107-06-2; 1300-21-6 (Grupp)	C ₂ H ₄ Cl ₂	98,96	1256	a	8700; 10500	a; b	8690	a	1,48	a	2; 2
Diklormetan	75-09-2	CH ₂ Cl ₂	84,93	1326	a	46100; 57800	a; b	16700	a	1,31	a	4; 2
Tetrakloreten	127-18-4	C ₂ H ₄	165,83	1623	a	1890; 2460	a; b	150	a	2,87	a	74; 26 - 77
Triklloreten	79-01-6	C ₂ HCl ₃	131,39	1464	a	7730; 9200	a; b	500	a	3,57	a	17
Hexaklorbutadien	87-68-3	C ₄ Cl ₆	260,76	1665	a	2900; 29	a; b	500; <u>3,2</u>	a; h	>4.9; <u>4.9</u>	a; h	19000; 5800 - 17000
o-Xylen	95-47-6; 1330-20-7 (Grupp)	C ₈ H ₁₀	106,17	880	a	670; 878	a; b	175	a	3,16	a	21; 6 - 21
m-Xylen	108-38-3; 1330-20-7 (Grupp)	C ₈ H ₁₀	106,17	864	a	800; 1100	a; b	146	a	3,18	a	24; 6 - 24
p-Xylen	106-42-3; 1330-20-7 (Grupp)	C ₈ H ₁₀	106,17	861	a	880; 1176; 1170	a; b; e	198; 185; 180	a; e; g	3.15; 3.15	a; e	24; 15
1,2,3-Trimetylbensen	526-73-8	C ₉ H ₁₂	120,2	890	a	169	a	75,03	a	3,63	a	131,83
1,2,4-Trimetylbensen	95-63-6; 25551-13-7 (Grupp)	C ₉ H ₁₂	120,2	876	a	210; 280; 270	a; b; p	11; 34.6; 57; 91	a; d; p; f	4.09; 4.00; 3.6	a; e; p	275
1,3,5-Trimetylbensen	108-67-8; 25551-13-7 (Grupp)	C ₉ H ₁₂	120,2	865,2	a	250	a	20	a	4,13	a	125
Monobutyltenn	2406-65-7	C ₄ H ₁₂ Sn	178,8	-	i							
Dibutyltenn	1002-53-5	C ₈ H ₂₀ Sn	234,97	-	i							

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	Ref	Kok-punkt °C	Smält-punkt °C	Ref	Flam-punkt °C	Ref	Ev. snarlik molekyl	Ref	Nedbrytning, generellt	Ref	t 1/2 luft dagar	ref
Polyklorerade dibensotiofener	l; m		160	l; m			PCDD/Fs		persistent	l; m	12	l; m
Styren	c	145.2	-31	a	32	c			BOD5/COD: 0,875	a	0,21	k: 5 h
Bensen	b	80.1	5.5	b	-11.00	a	(Fenol)	b ?	71% bryts ned på 28 dygn OECD 301C		0.71; 13	p (17 t); b
1,2-diklorethan	a; b	83,6	-35.5	a	13	a					63	b
Diklormetan	a; b	40,7	-95.1	a	-9	a					119	b
Tetrakloreten	a; b	121,4	-22.7	a	brinner ej	a					96	b
Triklloreten	a	87	-78	a	32	a					7	b
Hexaklorbutadien	a; b	212	-19	a	610	a	Klorbutadiener				534	b
o-Xylen	a; b	144,4	-25.2	a	16	a	Xylener				1,2	b
m-Xylen	a; b	139,1	-47.9	a	25	a	Xylener				0,67	b
p-Xylen	a; b	138,3	(-13.3); +13.2; +13	a; e, d	25	a	Xylener				0.71; 1.1	p (17 t); b (27 t)
1,2,3-Trimetylbensen	a	176	-25	a	44	a	Trimetylbensener					
1,2,4-Trimetylbensen	a	169,4	-43.8; -43.8	a; p	50	a	Trimetylbensener				0.71; 30	0.5 - p (17 t); b
1,3,5-Trimetylbensen	a	164,7	-44,7	a	44	a	Trimetylbensener				0.30; 10 - 67	b (se text)
Monobutyltenn												
Dibutyltenn												

Ämnesnamn	t 1/2 vatten	ref	t 1/2 sediment	ref	t 1/2	jord ref
	dagar		dagar		dagar	
Polyklorerade dibensotiofener	180	l; m	1600	l; m		
Styren	7,1	k: 170 h	71	k: 1700 h	56; 23	d (95 % lost in 16 weeks); k (550 h).
Bensen	7,1	p; 170 h	71	p	23; 189	p; d (27 weeks).
1,2-diklorethan						
Diklormetan						
Tetrakloreten	98 - 180	b				
Triklloreten	3 - 2190	b				
Hexaklorbutadien	28 - 364; 3 - 300	h; b				
o-Xylen						
m-Xylen						
p-Xylen	7,1	p; 170 h	71	p	23	p;
1,2,3-Trimetylbensen						
1,2,4-Trimetylbensen	7,1	p; 170 h	71	p	23	p;
1,3,5-Trimetylbensen						
Monobutylenn						
Dibutylenn						

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	CAS nr	Molekylformel	Molekylvikt	Densitet	Ref	Ångtryck	Ref	Vatten-löslighet	Ref	log Kow	Ref	BCF
			g/mol	kg/m ³		Pa		mg/l				
Tributyltenn	688-73-3	C ₁₂ H ₂₈ Sn	291,09	1103	i	5,5	b					
Difenyltenn		C ₁₂ H ₁₂ Sn	274,9									
Trifenyltenn	668-34-8	C ₁₈ H ₁₅ Sn	350,0		i							
Monofenyltenn		C ₆ H ₈ Sn	198,8									
Merkaptobensotiazol	149-30-4	C ₇ H ₅ NS ₂	167,24	1420	a	<0.003; 0.06	a; l	543.4; 540	a; l	2.41; 2.42; b; a; l		14,45
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol	21564-17-0	C ₉ H ₆ N ₂ S ₃	238,35			4,1E-05	b	33	a	3,3	a	268; 14 - 268
Bronopol	52-51-7	C ₃ H ₆ BrNO ₄	199,99			1,7	a	250000	a			
4-Klor-3-kresol	59-50-7	C ₇ H ₇ ClO	142,58	1400	a	8; 5	a; l	28; 700	a; l	3.1; 3.1	a; l	13
Symklosen	87-90-1	C ₃ Cl ₃ N ₃ O ₃	232,41	2100	a	8	a	4610	a	Inga data.		Inga data.
N-Didecyldimetylammoniumklorid	7173-51-5	C ₂₂ H ₄₈ NCl	362,16	Inga data.		3*10 ⁻⁹	l	0,55	l	4,7	l	
Kromsalter: Krom som grundämne	7440-47-3	Cr	52	7200		-		olösligt		-		
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	112-24-3	C ₆ H ₁₈ N ₄	146,24	980	a	1.3; 0.8	a; l	4770000; 1000	a; l	-1.4; -2	a; l	
Bisfenoladiglycidyleter	1675-54-3	C ₂₁ H ₂₄ O ₄	340,42			0,00001	l	250; 3.7	a; l	3,8	l	181,97
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	119313-12-1	C ₂₄ H ₃₀ N ₂ O ₂	366,51					7,163	a			85,11
Methanesulfonamide	25646-71-3	C ₂₄ H ₄₈ N ₆ O ₁₆ S ₃	627,73	ej tillämpligt	j	försumbart	j	1280; 3800	a; j	0,67	j	2,14
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4,4-nonafluor-, kalium salt	29420-49-3	C ₄ HF ₉ O ₃ S.K	339,2									

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	Ref	Kok-punkt °C	Smält-punkt °C	Ref	Flam-punkt °C	Ref	Ev. snarlik molekyl	Ref	Nedbrytning, generellt	Ref	t 1/2 luft dagar	ref
Tributyltenn		112.5- 113.5 °C vid 8 mm Hg	-	i	40						0,375	b (9 tim)
Difenyltenn												
Trifenyltenn												
Monofenyltenn												
Merkaptobensotiazol	a	311	170; 86	a; l	243	a					0.35; 0.4	b (8.4 tim); l
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol	a; b										0,17	b (4 tim)
Bronopol			130 - 133									
4-Klor-3-kresol	a	235	66; 36	a; l	65	a	Klorkresoler		61% bryts ned på 28 dygn OECD 301D (a); 95% bryts ned anaerobt på 16 dagar. Ingen nedbrytning på 3 veckor (b).		0.625; 0.62	b (15 hours); l
Symklosen	sd	225	a	Inga data.	Inga data.							
N-Didecyldimetylammoniumklorid		230	l								0,35	l
Kromsalter: Krom som grundämne	2642	1900	-	-							-	
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	278	-35; 68	a; l	143	a			ingen info		b	ingen info; 0.07	b; l
Bisfenoladiglycidyleter	a	160	l	252	a						0,24	l
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	a	119	a	235	a							
Methanesulfonamide	a	126 - 130; 134	a; j	Ej tillämpligt	j			BOD5: 0.095-0.1 g syre/g; COD: 0.90-1.14 g syre/g. Sönderdelas vid >210 °C		j.		
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt												

Ämnesnamn	t 1/2 vatten	ref	t 1/2 sediment	ref	t 1/2	jord ref
	dagar		dagar		dagar	
Tributyltenn					105 - 140	b
Difenyltenn						
Trifenyltenn						
Monofenyltenn						
Merkaptobensotiazol	0.05 - <u>0.21</u> ; 15	b (ytvatten); I	140	I	92 - <u>248</u> ; 30	b; I
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol						
Bronopol						
4-Klor-3-kresol	<u>0.14 - 2</u> ; 38	b (3.3 till 48 tim); I	71; 340	baserad på 0 % nedbrytn på 3 veckor (b); I	21; 75	b; I
Symklosen						
N-Didecyldimetylammoniumklorid	15	I	140	I	30	I
Kromsalter: Krom som grundämne	-		-		-	
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	ingen info; 15	b; I	ingen info; 140	b; I	ingen info; 30	b; I
Bisfenoladiglycidyleter	60	I	540	I	120	I
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon						
Methanesulfonamide						
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt						

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	CAS nr	Molekylformel	Molekylvikt	Densitet	Ref Ångtryck	Ref Vatten-löslighet	Ref	log Kow	Ref	BCF
			g/mol	kg/m ³	Pa	mg/l				
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra	68259-10-9	C ₄ HF ₉ O ₃ S.H ₃ N	317,1							
"anjonen av PFBS"	45187-15-3									

* vid flera uppgifter så har den understukna använts i beräkningen med ELPOS-modellen, se rapporttexten.

a - KÄ; b - HSDB; c - Chemfinder; d - Verschueren; e - Mackay 1991; f - Ruelle och Kesslinger 1997; g - Ran et al., 2002; h - CCME, 2003; i - ASTR 2004; j - Kodak, 2004; k - Mackay et al. 1992; l - PBT Profiler, 2004; m - avser isomeren 2,3,7,8-tetrachlorodibenzothiophene; p - ChemSCORER

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	Ref	Kok- punkt °C	Smält-punkt °C	Ref	Flam- punkt °C	Ref	Ev. snarlik moleky	Ref	Nedbrytning, generellt	Ref	t 1/2 luft dagar	ref
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra							175 olika PFOS-föreningar indelade i 22 klasser (OECD).		Mst			
"anjonen av PFBS"												

* vid flera uppgifter så har den unde
a - KÄ; b - HSDB; c - Chemfinder; d
ASTR 2004; j - Kodak, 2004; k - Ma
ChemSCORER

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesnamn	t 1/2 vatten	ref	t 1/2 sediment	ref	t 1/2	jord ref
	dagar		dagar		dagar	
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra						
"anjonen av PFBS"						

* vid flera uppgifter så har den unde
a - KÄ; b - HSDB; c - Chemfinder; d
ASTR 2004; j - Kodak, 2004; k - Ma
ChemSCORER

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Referens: Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:12) om klassificering och märkning av kemiska produkter ("klassificeringslistan").

Ändrad en gång genom KIFS 2002:3.

Observera att klassificeringslistan, som är bindande, endast innehåller exempel på klassificerade ämnen. Det finns många andra ämnen som kan orsaka hälso- eller miljöskador.

Ämnen som inte är upptagna i bilaga 5 eller 6 ska klassificeras och märkas enligt kriterierna i bilaga 3 till föreskrifterna.

S-fras inom parentes avser produkter tillgängliga för allmänheten.

Ämne	Klassificering	Märkning Faroklass	Riskfraser	Skyddsfraser och ev specifika koncentrationsgränser.
Polyklorerade dibensotiofener	Ingen.	Ingen.		
Styren	R10 Xn; R20 Xi; R36/38	Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R10 Brandfarligt R20 Farligt vid inandning R36/38 Irriterar ögonen och huden	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S23 Undvik inandning av gas/rök/ånga/dimma konc>12,5% : Xn; R20-36/38
Bensen	F; R11 Canc1; R45 T; F Mycket brandfarligt R48/23/24/25 Canc1 Cancer, Kategori 1	T Giftig	R11 Mycket brandfarligt R45 Kan ge cancer R48/23/24/25 Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning, hudkontakt och förtäring	S53-45 S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten S53 Undvik exponering - Begär specialinstruktioner före användning
1,2-dikloreten	F; R11 Canc2; R45 Xn; R22 Xi; R36/37/38	Canc2 Cancer, Kategori 2 F Mycket brandfarligt T Giftig Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R11 Mycket brandfarligt R22 Farligt vid förtäring R36/37/38 Irriterar ögonen, andningsorganen och huden R45 Kan ge cancer	S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten S53 Undvik exponering - Begär specialinstruktioner före användning konc> 25% : T; R45-22-36/37/38 20% < konc < 25% : T; R45-36/37/38 0,1% < konc < 20% : T; R45
Diklormetan	Canc3; R40	Canc3 Cancer, Kategori 3 Xn Hälsoskadlig	R40 Misstänks kunna ge cancer	S24/25 Undvik kontakt med huden och ögonen S36/37 Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S23 Undvik inandning av gas
Tetrakloreten	Canc3; R40 N; R51-53	Canc3 Cancer, Kategori 3 N Miljöfarlig Xn Hälsoskadlig	R40 Misstänks kunna ge cancer R51 Giftigt för vattenlevande organismer R51/53 Giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S36/37 Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S23 Undvik inandning av gas/rök/ånga/dimma (lämplig formulering anges av den som släpper ut produkten på marknaden) S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad konc >1% : Xn; R40

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämne	Klassificering	Märkning Faroklass	Riskfraser	Skyddsfraser och ev specifika koncentrationsgränser.
Trikloreten	Canc2; R45 Mut3; R68 R67 Xi; R36/38 R52-53	Canc2 Cancer, Kategori 2 Mut3 Mutagen, Kategori 3 T Giftig Xi Irriterande	R36/38 Irriterar ögonen och huden R45 Kan ge cancer R52 Skadligt för vattenlevande organismer R52/53 Skadligt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R67 Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad R68 Möjlig risk för bestående hälsoskador	S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten S53 Undvik exponering - Begär specialinstruktioner före användning S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
o-Xylen	R10 Xn; R20/21 Xi; R38	Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R10 Brandfarligt R20/21 Farligt vid inandning och hudkontakt R38 Irriterar huden	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S25 Undvik kontakt med ögonen konc > 20% : Xn; R20/21-38 12,5% < konc < 20% : Xn; R20/21
m-Xylen	R10 Xn; R20/21 Xi; R38	Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R10 Brandfarligt R20/21 Farligt vid inandning och hudkontakt R38 Irriterar huden	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S25 Undvik kontakt med ögonen konc > 20% : Xn; R20/21-38 12,5% < konc < 20% : Xn; R20/21
p-Xylen	R10 Xn; R20/21 Xi; R38	Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R10 Brandfarligt R20/21 Farligt vid inandning och hudkontakt R38 Irriterar huden	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S25 Undvik kontakt med ögonen konc > 20% : Xn; R20/21-38 12,5% < konc < 20% : Xn; R20/21
1,2,3-trimetylbensen	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
1,2,4-Trimetylbensen	R10 Xn; R20 Xi; R36/37/38 N; R51-53	N Miljöfarlig Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R10 Brandfarligt R20 Farligt vid inandning R36/37/38 Irriterar ögonen, andningsorganen och huden R51 Giftig för vattenlevande organismer R51/53 Giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
1,3,5-Trimetylbensen	R10 Xi; R37 N; R51-53	N Miljöfarlig Xi Irriterande	R10 Brandfarligt R37 Irriterar andningsorganen R51 Giftig för vattenlevande organismer R51/53 Giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
Monobutyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Dibutyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Tributyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Difenyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Trifenyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Monofenyltenn	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.

Ämne	Klassificering	Märkning Faroklass	Riskfraser	Skyddsfraser och ev specifika koncentrationsgränser.
Merkaptobenzotiazol	R43 N; R50-53	N Miljöfarlig Xi Irriterande	R43 Kan ge allergi vid hudkontakt R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer R50/53 Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S24 Undvik kontakt med huden S37 Använd lämpliga skyddshandskar S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
2-(Tiocyanometyl)bensotiazol	T+; R26 Xn; R22 Xi; R36/38 R43 N; R50-53	N Miljöfarlig T+ Mycket giftig Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R22 Farligt vid förtäring R26 Mycket giftigt vid inandning R36/38 Irriterar ögonen och huden R43 Kan ge allergi vid hudkontakt R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer R50/53 Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(1/2) Förvaras i låst utrymme och oåtkomligt för barn S36/37 Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar S28 Vid kontakt med huden tvätta genast med mycket ... (anges av den som släpper ut produkten på marknaden) S38 Använd lämpligt andningsskydd vid otillräcklig ventilation S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
Bronopol	Xn; R21/22 Xi; R37/38-41 N; R50	N Miljöfarlig Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R21/22 Farligt vid hudkontakt och förtäring R37/38 Irriterar andningsorganen och huden R41 Risk för allvarliga ögonskador R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer	S37/39 Använd lämpliga skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
4-Klor-3-kresol	Xn; R21/22 Xi; R41 R43 N; R50	N Miljöfarlig Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R21/22 Farligt vid hudkontakt och förtäring R36 Irriterar ögonen R41 Risk för allvarliga ögonskador R43 Kan ge allergi vid hudkontakt R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer	S36/37/39 Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
Symklosen	O; R8 Xn; R22 R31 Xi; R36/37 N; R50-53	N Miljöfarlig O Oxiderande Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R8 Kontakt med brännbart material kan orsaka brand R22 Farligt vid förtäring R31 Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra R36/37 Irriterar ögonen och andningsorganen R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer R50/53 Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S8 Förpackningen förvaras torrt S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S41 Undvik inandning av rök vid brand eller explosion S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad

Ämne	Klassificering	Märkning Faroklass	Riskfraser	Skyddsfraser och ev specifika koncentrationsgränser.
N-Didecyldimetylammoniumklorid	Xn; R22 C; R34	C Frätande Xn Hälsoskadlig	R22 Farligt vid förtäring R34 Frätande	S36/37/39 Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten
Kromsalter: Krom som grundämne	Ingen.	Dock är 29 kromföreningar klassificerade som cancerframkallande, mutagena, allergiframkallande och/eller miljöfarliga.		
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	Xn; R21 C; R34 R43 R52-53	C Frätande Xi Irriterande Xn Hälsoskadlig	R21 Farligt vid hudkontakt R34 Frätande R36/38 Irriterar ögonen och huden R43 Kan ge allergi vid hudkontakt R52 Skadligt för vattenlevande organismer R52/53 Skadligt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(1/2) Förvaras i låst utrymme och oåtkomligt för barn S36/37/39 Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad konc > 25% : C; R21-34-43 10% < konc < 25% : C; R34-43 5% < konc < 10% : Xi; R36/38-43 1% < konc < 5% : Xi; R43
Bisfenoladiglycidyleter	Xi; R36/38 R43	Xi Irriterande	R36/38 Irriterar ögonen och huden R43 Kan ge allergi vid hudkontakt	S37/39 Använd lämpliga skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S28 Vid kontakt med huden tvätta genast med mycket ... (anges av den som släpper ut produkten på marknaden)
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	N; R50-53	N Miljöfarlig	R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer R50/53 Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
Methanesulfonamide	Xn; R22 R43 N; R50-53	N Miljöfarlig Xn Hälsoskadlig	R22 Farligt vid förtäring R43 Kan ge allergi vid hudkontakt R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer R50/53 Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	S(2) Förvaras oåtkomligt för barn S24 Undvik kontakt med huden S37 Använd lämpliga skyddshandskar S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.
"anjonen av PFBS"	Ingen.	Ingen.	Inga.	Inga.

Ämnesnamn	CAS-nummer	Sverige NGV, nivågränsvärde (ppm)	TGV, takgränsvärde (ppm)	KTV, korttidsvärde (ppm)	Ref	RfC mg/m3	Ref	TDI mg/kg/d	Ref	Riktvärde (CCME, 2003)		NIOSH		USA (OSHA) 8-hr Time Weighted Avg (ppm)	Referens
										sötvatten µg/l	marint vatten µg/l	15 min (ppm)	10 h (ppm)		
polyklorerade dibensotiofener	saknas	Ej upptagna.										Ej upptagna.		Ej upptagna.	
Styren	100-42-5	20	Saknas.	50	KÄ					72	-	100	50	100	HSDB
Bensen	71-43-2	0,5	Saknas.	3	KÄ	0,0013	NV, 1996a	0,00033	NV, 1998	370	110	1	0.1	0.5*	Chemfinder
1,2-dikloreten	107-06-2; 1300-21-6 (Grupp)	1	Saknas.	5	KÄ			0,001	NV, 1998	100	-	2	1	50	HSDB
Diklormetan	75-09-2	35	Saknas.	70	KÄ	0,35	NV, 1996a	0,006	NV, 1996a			Lägsta möjliga koncentration ska eftersträvas.		25	HSDB
Tetrakloreten	127-18-4					0,68	NV, 1996a	0,014	NV, 1996a	111	-	Lägsta möjliga koncentration ska eftersträvas.		100	HSDB
Triklореten	79-01-6	10		25	KÄ	0,54	NV, 1996a	0,024	NV, 1996a	21	-	Lägsta möjliga koncentration ska eftersträvas.	25	100	HSDB
Hexaklorbutadien	87-68-3	Saknas.	Saknas.	Saknas.	KÄ					1,3	-	Potentiell cancerogen; lägsta möjliga koncentration ska eftersträvas.		0.02 (hud)	HSDB
o-Xylen	95-47-6; 1330-20-7 (Grupp)														
m-Xylen	108-38-3; 1330-20-7 (Grupp)														
		50	Saknas.	100	KÄ	0,04	NV, 1996a	0,18	NV, 1996a			150	100	100	HSDB
p-Xylen	106-42-3; 1330-20-7 (Grupp)														
1,2,3-trimetylbensen	526-73-8	20	Saknas.	Saknas.	KÄ							Saknas	Saknas.	25	HSDB
1,2,4-Trimetylbensen	95-63-6; 25551-13-7 (Grupp)	25	Saknas.	35	KÄ							Saknas	25	25	HSDB
1,3,5-Trimetylbensen	108-67-8; 25551-13-7 (Grupp)	25	Saknas.	35	KÄ							Saknas	Saknas.	25	HSDB
Monobutyltenn	2406-65-7														
Dibutyltenn	1002-53-5	0,1 mg Sn/m³	Saknas	0,2 totalt mg/m³	KÄ						0.2 mg/m3 (hud, av tenn i organisk förening)	Saknas	0.1 mg/m³ (hud, som tenn i tennorganisk förening)	HSDB	
Tributyltenn	688-73-3					a		0,008	0,001						
Difenyltenn															
Trifenyltenn	668-34-8							0,022	-						
Monofenyltenn															
Merkaptobensotiazol	149-30-4	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	5 mg/m³	HSDB, NIOSH

Ämnesnamn	CAS-nummer	Sverige NGV, nivågränsvärde (ppm)	TGV, takgränsvärde (ppm)	KTV, korttidsvärde (ppm)	Ref	RfC mg/m3	Ref	TDI mg/kg/d	Riktvärde (CCME, 2003)			NIOSH 15 min (ppm)	10 h (ppm)	USA (OSHA) 8-hr Time Weighted Avg (ppm)	Referens
									sötvatten µg/l	marint vatten µg/l					
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol	21564-17-0	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
Bronopol	52-51-7	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
4-Klor-3-kresol	59-50-7	Totalt mg/m³: 3	Saknas	Totalt mg/m³: 6	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline
Symklosen	87-90-1	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline
N-Didecyldimetylammoniumklorid	7173-51-5	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ				(1.5) ??			Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline
Kromsalter: Krom som grundämne	7440-47-3	Totalt mg/m³: 0,5	Saknas	Saknas	KÄ				8.9 (III), 1.0 (VI)	56 (III), (VI)	1.5	Saknas	0.5 mg/m³	0.5 mg/m³ (som Cr i metall- och Cr3+ föreningar.)	HSDB
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	112-24-3	1	Saknas	2	KÄ							Saknas	Saknas	1	HSDB
Bisfenoladiglycidyleter	1675-54-3	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	119313-12-1	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
Methanesulfonamide	25646-71-3	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ; se text.							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt	29420-49-3	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	NIOSH, Toxline, HSDB
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra	68259-10-9	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	HSDB
anjonen av PFBS	45187-15-3	Saknas	Saknas	Saknas	KÄ							Saknas	Saknas	Saknas	HSDB

a. se texten ang PEC och NOEC för TBT.

* För bensen finns också hälsoriskvärde, som anger den koncentration vid vilken det är osannolikt att ämnet kommer att orsaka en viss typ av hälsoeffekt. För bensen gäller hälsoriskvärde (cancer, kroniskt) 1.3 - 4.5 µg/m3 (Minnesota Department of Health).

Ämnesnamn	CAS	Toxikologi			Ekotoxikologi		
		LD50	LC50	Referens	LC50	EC50	Referens
		mg/kg kroppsvikt	mg/l		Fisk, mg/l	Daphnia, mg/l	
polyklorerade dibensotiofener	saknas	saknas			96h: 0.008 - 0.019 (Fish och Fish SW)	16d: 0.005 (Daphnid)	I; m (se bilaga 2 allm. info).
Styren	100-42-5	Oralt rätta: 2000	Inhalerat rätta 4h: 12 . Inandning mus 4h: 9,5	KÄ	96h: 4,02 Pimephales promelas	48h: 4,7 D. Magna	ESIS, 2004 a
Bensen	71-43-2	Oralt rätta: 930	Inhalerat rätta 4h: 18	KÄ	96h: 5,3-21,6 Oncorhynchus mykiss (3 studier)	48h: 10 D. magna	ESIS, 2004 b
1,2-dikloreten	107-06-2; 1300-21-6 (Grupp)	Oralt rätta: 670	Inhalerat rätta 4h: 4	KÄ	96h: 11,8 Amerikansk elritsa	48h: 218 D. magna	KÄ
Diklormetan	75-09-02	Oralt rätta: 1600	inandning mus 6h: 49,7	KÄ	96h: 97 Amerikansk elritsa	48h: 224 D. magna	KÄ
Tetrakloreten	127-18-4	Oralt rätta: 2400	Inhalerat rätta 4h: 17	KÄ	96h: 4,99 Oncorhynchus mykiss	48h: 8,5 D. magna	KÄ
Trikloreten	79-01-06	Oralt rätta: 4900	Inhalerat rätta 4h: 46	KÄ	96h: 3,1 Floridatandkarp	48h: 18 D. magna	KÄ
Hexaklorbutadien	87-68-3	Oralt rätta: 82	inandning mus 4h > 2,5 .	KÄ	96h: 0,09 Guldfisk	48h: 0,059	KÄ
xylen	1330-20-7 (Grupp)				96h: 13,5 Oncorhynchus mykiss	finns ej för bland-xylen	SIDS intial assessment profile (SIAM) på OECD
o-Xylen	95-47-6; 1330-20-7 (Grupp)	Oralt rätta: 3600	Inhalerat rätta 4h: <19	KÄ	96h: 8 Oncorhynchus mykiss	48h: 3,1 D. magna	KÄ
m-Xylen	108-38-3; 1330-20-7 (Grupp)	Oralt rätta: 4300	Inhalerat rätta 4h: <26	KÄ	96h: 9,2 Roccus saxatilis	48h: 9,59 D. magna	KÄ
p-Xylen	106-42-3; 1330-20-7 (Grupp)	Oralt rätta: 3900	Inhalerat rätta 4h: 20,0	KÄ	96h: 2 Roccus saxatilis	48h: 8,5 D. magna	KÄ

Ämnesnamn	CAS	Toxikologi			Ekotoxikologi		
		LD50	LC50	Referens	LC50	EC50	Referens
		mg/kg kroppsvikt	mg/l		Fisk, mg/l	Daphnia, mg/l	
1,2,3-trimetylbenzen	526-73-8	(Grupp) Rätta oral 8970	Inga data hittade.	HSDB	96h: 7	Inga data hittade.	KÄ; DSE
1,2,4-Trimetylbenzen	95-63-6; 25551-13-7 (Grupp)	Oralt rätta: 5000	Inhalerat rätta 4h: 18	KÄ	96h: 7,72 Pimephales promelas	48h: 3,6 D. magna	KÄ
1,3,5-Trimetylbenzen	108-67-8; 25551-13-7 (Grupp)	Oralt rätta: 8600	Inhalerat rätta 4h: 24	KÄ	96h: 12,5 Carassius auratus	48h: 4,3 D. magna	KÄ
Monobutyltenn	2406-65-7	Inga data hittade.	Inga data hittade.		Inga data hittade.	Inga data hittade.	
Dibutyltenn	1002-53-5	Oralt rätta: 800	Inga data hittade.	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ
Tributyltenn	688-73-3	Oralt rätta: 127	Förgiftning vid inandning mus 10min: LCLo 1,46	KÄ	96h: 0,0014 Ocnorhynchus mykiss	Inga data hittade.	KÄ
Difenyltenn		Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ
Trifenyltenn	668-34-8	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ
Monofenyltenn		Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ
Merkaptobenzotiazol	149-30-4	Oralt rätta: 100	Inhalerat rätta 4h: >1,27	KÄ	96h: 0,75 Oncorhynchus mykiss	48h: 4,1	IUCLID
2-(Tiocyanometyltio)bensotiazol	21564-17-0	Oralt rätta: 679	LD50 dermalt rätta: >5000mg/kg	KÄ	96h: 0,032 Lepomis macrochirus	48h: 0,023 D. magna	KÄ
Bronopol	52-51-7	Oralt rätta: 180	Förgiftning vid inandning: rätta 6h >5	KÄ	96h: 20 Salmo gairdneri	48h: 1,6 D. magna	KÄ
4-Klor-3-kresol	59-50-7	Oralt rätta: 1830	Inhalerat rätta 4h: >583	KÄ	96h: 0,917 Oncorhynchus mykiss	48h: 2 D. magna	KÄ

Ämnesnamn	CAS	Toxikologi			Ekotoxikologi		
		LD50	LC50	Referens	LC50	EC50	Referens
		mg/kg kroppsvikt	mg/l		Fisk, mg/l	Daphnia, mg/l	
Symklosen	87-90-1	Oralt rätta: 406	Förgiftning vid inandning: rätta 1h >2	KÄ	96h: 0,3 Lepomis macrochirus	48h: 0,21 D. magna	KÄ
N-Didecyldimetylammoniumklorid	7173-51-5	Oralt rätta: 84 (KÄ)	Inga data hittade.	KÄ; DSE	Inga data hittade.	48h: 0,16 D. Magna (KÄ)	KÄ; DSE
Krom som grundämne	7440-47-3	Oralt rätta: 19,8	finns i fastform.	KÄ	96h: 3,4 Regnbågslax	48h: 0,02 D. pulex	KÄ
Kromsalter: Cr3+-salter	16065-83-1	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ; DSE	96h: 4,4 Regnbågslax	48h: 2 D. Magna	DSE
Kromsalter: Cr6+ -salter	18540-29-9	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ; DSE	96h: 36,2 Fathead minnow	48h: 51,9 ppm nonacclimated, 72,8 ppm (acclimated) Monodonata turbinata	DSE
N,N'-Bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine	112-24-3	Oralt rätta: 2500	LD50 Dermal kanin: 550 mg/kg	OECD SIDS/UNEP publication	96h: 570 Poecilia reticulata	48h: 31,1-33,9 (flera OECD SIDS/UNEP tester) D. Magna	OECD SIDS/UNEP publication
Bisfenoladiglycidyleter	1675-54-3	Oralt rätta 11,3 ml/kg.	LD50 Dermal kanin: 20000 mg/kg	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ; DSE
2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon	119313-12-1	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ	Inga data hittade.	Inga data hittade.	KÄ
Methanesulfonamide	25646-71-3	Oralt rätta: 152	Inga data hittade.	KÄ	96h: 6,4	48h: 0,3	KÄ
1-Butansulfon syra, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-, kalium salt	29420-49-3	Inga data hittade.	Inga data hittade.		1.100 mg/l PBT database på CAS nr.	Inga data hittade.	PBT database
Ammoniumsalt av 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluor-1-butansulfonsyra	68259-10-9	Inga data hittade.	Inga data hittade.		PBT database 3,2 mg/l.	Inga data hittade.	PBT database.
"anjonen av PFBS"	45187-15-3	Oralt rätta: >2000	Inga data hittade.	3M Technical Data Bulletin	96h: >1000 Fathead minnow	48h: >1000 D. Magna	3M Technical Data Bulletin

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Ämnesgrupp	Samanalys	Analysinstrument	LOQ Jord	Pris jord (kr)	LOQ Vatten	Pris vatten (kr)	LOQ Biota	Pris biota (kr)	LOQ Luft	Pris luft (kr)	Referens
Polyklorerade dibensotiofener		GC-MS	1-10 ng/kg TS	6500	0,01-0,1 ng/l	6500					Benz et al, 1992.
Styren	a	GC-MS	0,02 mg/kg TS	Dessa föreningar kan analyseras i paket för 1800 kr.	0,2 µg/l	Dessa föreningar kan analyseras i paket för 1800 kr.			0,5 µg	Dessa föreningar kan analyseras i paket för 2000 kr.	
Dimetylbensener (Xylen)	a	GC-MS	0,02 mg/kg TS		0,2 µg/l		0,25 mg/kg VS		0,5 µg		
Trimetylbensener	a	GC-MS	0,05 mg/kg TS		1 µg/l				0,5 µg		
Bensen	a	GC-MS	0,02 mg/kg TS		0,2 µg/l		0,25 mg/kg VS		0,5 µg		
Diklormetan	a	GC-MS	0,8 mg/kg TS		6 µg/l		0,25 mg/kg VS		0,5 µg		
Tetrakloreten	a	GC-MS	0,01 mg/kg TS		0,2 µg/l		0,25 mg/kg VS		0,5 µg		
Trikloretan	a	GC-MS	0,02 mg/kg TS		0,1 µg/l		0,25 mg/kg VS		0,5 µg		
1,2-dikloretan	a	GC-MS	0,025 mg/kg TS		0,1 µg/l				0,5 µg		
Hexaklorbutadien	a	GC-MS	0,1 mg/kg TS		0,1 µg/l						
Organiska tennföreningar		GC-AED	0,001 mg/kg TS	3200	0,001 µg/l	3200	0,3 µg/kg TS	3500			
Bensotiazol		GC-MS			0,2 µg/l	1500			1 µg		1750 NIOSH 2550 för luft
Mercaptobensotiazol		HPLC-DAD			0,01 µg/l	1500					Från litteratur, www.agilent.c
2-(tiocyanometyl)-bensotiazol		Ingen metod									
Bronopol		HPLC-UV			0,2 µg/l	1500					Från litteratur, www.agilent.c
4-klor-3-metylfenol		GC-MS	0,01 mg/kg TS	1200	0,10 µg/l	1200					
Symklosen		Ingen metod									
N-didecyldimetyl-ammoniumklorid		Ingen metod									
Kromsalter, som krom		ICP-MS	0,1 mg/kg TS	480	0,01 µg/l	330	0,03 mg/kg TS	480	0,5 µg	620	
N,N-bis(2-aminoetyl)-1,2-etandiamin		Ingen metod									
Bisfenol A diglycidyl eter		Ingen metod									
2-benzyl-2-(dimetylamino)-1-(4-morpholinophenyl)-1-butanone		Ingen metod									
Methanesulfonamide		Ingen metod									
Kaliumsaltet (analys som PFBS)		GC-MS	1 mg/kg TS	Dessa föreningar kan analyseras i paket för 3000 kr.	0,01 mg/l	Dessa föreningar kan analyseras i paket för 3000 kr.					LOQ estimerat
Ammoniumsaltet (analys som PFBS)		GC-MS	1 mg/kg TS		0,01 mg/l						LOQ estimerat
Anjonen av PFBS		GC-MS	1 mg/kg TS		0,01 mg/l						LOQ estimerat

Ordlista analysinstrument

LOQ - Limit of quantification - Analyte mass or concentration required to give an acceptable level of confidence in the measured analyte quantity.

GC - Gas Chromatography

MS - Mass Spectrometer (mass selektiv detektor)

AED - Atomic Emission Detector

DAD - Diode Array Detector.

HPLC - High Performance Liquid Chromatography

UV - Ultra Violet (detektor)

Kommentarer

a - Samanalys är möjlig för dessa ämnen

Ingen metod - se rapporttexten.

Angivna priser är listpriser, och anges som de ingår i paket. Innehåll av paket och pris kan diskuteras.

WSP uppdrag nr 10050974.

Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening.

Bilaga 6. Analysmetoder.

om

om