

Beskrivning av delprogram Metaller och organiska miljögifter:

Metaller och organiska miljögifter i marin biota

1. Beskrivning av delprogrammet, förutsättningar m.m.

1.1 Kort beskrivning av delprogrammet

Delprogrammet omfattar lokaler i Bottniska viken, egentliga Östersjön, Kattegatt och Skagerrak.

De äldsta tidsserierna är från slutet av 60-talet (då inom ramen för OECD) men huvuddelen av tidsserierna börjar i och med starten av PMK, i början av 80-talet, se nedanstående tabell.

Insamling sker i regel en gång per år på hösten. Vid två lokaler, Ängskärsklubb och Karlskrona, sker även insamling på våren. Sillgrissleägg insamlas under vecka 19-21. Kemisk analys av vårinsamlat material sker samma år, höstinsamlat material året därpå. En detaljerad beskrivning av lokaler, provmatriser, provberedning etc. ges i en årlig sakrapport [1]

Lokal	Matris	Ämne, startår
Harufjärden, höst	strömming	Hg 80-, Met 81-, CIC1 78-88, CIC2 88-, PCDD/F, PBDE, HBCD 2000- PCDD/F 90-, PFC 2005-
Holmöarna, höst	strömming	Endast insamling och provbankning, 2007
Rånefjärden, höst	strömming	PCDD/F 2007
Kinnbäcksfjärden, höst	strömming	PCDD/F 2007
Örefjärden, höst	Strömming	PFC 2005-

Gaviksfjärden, höst	Strömming	PFC 2005-.,PCDD/F 2007
Långvindsfjärden, höst	Strömming	PCDD/F 2007
Ängskärsklubb, vår	strömming	Hg 72-75, 96-, Met 96-, CIC1 72-88, CIC2 88-, PBDE, HBCD 2000-, PCDD/F 2006-.
Ängskärsklubb, höst	strömming	Hg 80-, Met 81-, CIC1 78-88, CIC2 88-, PBDE, HBCD 00-, PCDD/F 79-, PFC 05-.
Lagnö, höst	strömming	PCDD/F 07
Landsort, höst	strömming	Hg 80-, Met 81-, CLC1 78-88, CIC2 88-, PFC 2005-, PCDD/F 05-
Karlskrona skg, vår	sill	Hg 72-75, 96-, Met 96-, CLC1 72-88, CIC2 88-, PBDE, HBCD 00-
Utlängan, höst	sill	Hg 80-, Met 81-, CLC1 80-88, CIC2 88-, PCDD/F 90-, PBDE, HBCD 00-, PFC 05-
Fladen	sill	Hg 80-, Met 81-, CLC1 80-88, CIC2 88-, PCDD/F 90-, PBDE, HBCD 00-, PFC 05-
Väderöarna	sill	Hg 95-, Met 95-, CLC2 95-, PBDE, HBCD 2000-, PFC 00-
SO Gotland	torsk	Hg 79-, Met 81-, CLC1 80-88, CIC2 88-, PBDE, HBCD 00-,
Fladen	torsk	Hg 79-, Met 81-, CLC1 80-88, CIC2 88-, PBDE, HBCD 00-,
Holmöarna	abborre	Hg 91, 95-, Met 95-, CLC1 80-87,89, CIC2 95, PCDD/F 07
Rånefjärden	abborre	Endast insamling och provbankning, 07
Kinnbäcksfjärden	abborre	Endast insamling och provbankning, 07
Örefjärden	abborre	Endast insamling och provbankning, 06-
Gaviksfjärden	abborre	Endast insamling och provbankning, 06-
Långvindsfjärden	abborre	PCDD/F 2006 -
Lagnö	abborre	Endast insamling och provbankning 2006-
Kvädöfjärden	abborre	Hg 81-, Met 95-, CLC1 80-87, CIC2 89-
Holmöarna	tånglake	Hg 95-, Met 95-, CLC2 95-
Kvädöfjärden	tånglake	Hg 95-, Met 95-, CLC2 95-
Väderöarna	tånglake	Hg 95-, Met 95-, CLC2 95-
Kvädöfjärden	skrubba	endast insamling och bankning
Väderöarna	skrubba	Hg 80-94, CIC1 81-88, CIC2 88-94 *
Fladen	sandskädda	Hg 81-94, CIC1 81-88, CIC2 88-94, *

Kväddöfjärden	blåmussla	Hg 95, Met 95, CIC2 95-, PAH 03-, PBDE, HBCD 00-,
Fladen	blåmussla	Hg 81-, Met 81-, CIC1 82-88, CIC2 88-, PAH 03-, PBDE, HBCD 00-,
Väderöarna	blåmussla	Hg 80-, Met 81-, CIC1 84-88, CIC2 88-, PAH 03-, PBDE, HBCD 00-,
St Karlsö	sillgrissleägg	Hg 69-, Met 96-, CIC1, CIC2 88-, PCDD/F 68-, PBDEer och HBCD 68-

Hg=Kvicksilver, Met=Bly,kadmium,koppar,zink, NiCr=Nickel, krom, CLC1=PCB's,DDT's packad kolonn, CLC2= PCB's (kongener specifikt), DDT's, HCH's, HCB (kapillär kolonn). 1988/89 kördes packad och kapillär kolonn parallellt. PCDD/F = dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCBer, PFC=perfluorerade föreningar. *nu endast insamling och bankning.

1.2 Mål och syfte

Det nationella övervakningsprogrammet av miljögifter i biota skall i första hand redovisa tillstånd och trender av miljögiftsbelastning i de större havsbassängerna: Bottenviken, Bottenhavet, egentliga Östersjön Kattegatt och Skagerack.

Viktiga syften med delprogrammet är:

- att uppskatta nivåer och normal variation av olika tungmetaller och organiska miljögifter i marin biota vid ett flertal representativa utsjö- och kustlokaler, opåverkade av lokala källor för att kunna beskriva miljögiftsbelastningen och tillhandahålla representativa referensvärden för regionala och lokala miljögiftsstudier.
- att övervaka långtidstrender och att uppskatta storleken av eventuella förändringen i kvantitativa termer.

Kvantitativt mål: att upptäcka en årlig förändring av 10% under en period av 10 år med en statistisk styrka av 80% och en signifikansnivå på 5%.

- att följa upp effekterna av fattade beslut om förbud och restriktioner av utsläpp och användning i miljön. Delprogrammet utgör en bas för uppföljning av miljökvalitetsmålen om en giftfri miljö, ett hållbart nyttjande av havsresurserna, ett hav i balans samt en levande kust och skärgård.

Kvantitativt mål: att upptäcka en 50% minskning inom en tidsperiod på 10 år med en statistisk styrka av 80% och en signifikansnivå på 5%.

- att kunna upptäcka incidenter av regional eller 'Tjernobyl'-karaktär och att fungera som 'vakthunds'-övervakning mot förnyad användning av förbjudna miljögifter.

Kvantitativt mål: att upptäcka en ökning på 200% ett enstaka år med en statistisk styrka på 80% vid en signifikansnivå på 5%.

- att kunna beskriva skillnader mellan regioner (med en låg geografisk upplösning)

Kvantitativt mål: att upptäcka skillnader av en faktor 2 mellan undersökta stationer med en statistisk styrka av 80 % vid en signifikansnivå på 5%.

- genom att många olika ämnen och ämnesgrupper analyseras på individuell basis ges möjligheter att studera mönster och förändringar i sammansättning och regionala skillnader för exempelvis olika PCB-er, HCH-er och DDT-er. Kvoter mellan och inom ämnesgrupper ger i allmänhet betydligt lägre grad av oförklarad mellanårsvariation och därigenom högre statistisk styrka vid utvärdering av skillnader och trender.
- genom att analysera miljögiftskoncentrationer i biota till skillnad från exempelvis vatten, luft eller sediment erhålls kunskap om vad som är biologiskt tillgängligt, vilket är ett värde i sig. Information om miljögiftsbelastning i de matriser som används vid övervakningen av miljögifter i marin biota är också intressant ur ett livsmedelsperspektiv eftersom arter som är kommersiellt viktiga som föda – sill/strömming, torsk och abborre - används. Ett samarbete med livsmedelsverket är etablerat sedan länge. Insamlingen är också koordinerad med Statens Strålskyddsinstitut (SSI) för analys av radionuklider i fisk och blåmussla (HELCOM, 1992).
- allt analyserat material och ett stort antal prov av det årligen insamlade materialet lagras i fryst tillstånd i Miljöprovbanken vid NRM. Detta material möjliggör framtida retrospektiva analyser av miljögifter liksom möjligheter av efterkontroll av de årliga kemiska analyserna.
- även om huvudsyftet med undersökningen fokuseras till miljögifterna studeras också tillstånd och trender för biologiska variabler såsom konditionsfaktor. Ett samarbete sker med såväl fiskfysiologer vid Göteborgs och Stocholms universitet (ITM) som Fiskeriverket som studerar kustfiskens populationsförändringar.

1.3 Styrdokument - Undersökningar och undersökningstyper

Undersökningar	Undersökningstyper	Status undersökningstyp
Metaller och organiska miljögifter i blåmussla	Metaller och organiska miljögifter i blåmussla	Arbetsmaterial 960701 Uppdatering pågår.
Metaller och organiska miljögifter i fisk	Metaller och organiska miljögifter i fisk	Arbetsmaterial 960701 Uppdatering pågår.
Metaller och organiska miljögifter i fågelägg	Metaller och organiska miljögifter i fågelägg	Arbetsmaterial 960701 Uppdatering pågår.

1.3.1 Övriga styrdokument

Metodmässigt skall övervakningen följa Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning och Guidelines utarbetade inom HELCOM och OSPAR och i (TemaNord, 1995:543).

1.4 Beställare, ansvarig utförare samt styrning och förankringsprocesser

Mål och syfte har formulerats av Naturvårdsverket med avsikt att följa tillståndet i havsmiljön i enlighet med miljö kvalitetsmålen (SNV 4999), samt internationella krav.

Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet är beställare av delprogrammet. Ansvarig för delprogrammet är Tove Lundeberg.

Tel 08-698 1611

E-post: tove.lundeberg@naturvardsverket.se

Utförare av delprogrammet är:

- Gruppen för Miljögiftsforskning vid Naturhistoriska riksmuseet (insamling, provberedning, utvärdering).
Projektledare: Tjelvar Odsjö
Tel: 08-5195 4113
E-post: tjelvar.odsjo@nrm.se

Kvalitetsansvarig: Anders Bignert
Tel. 08-5195 4115
E-post: anders.bignert@nrm.se
- ITM (analys av PCB, OCP, PBDE, och HBCD)
Kontaktperson: Lillemor Asplund
Tel 08-674 71 65
E-post: lillemor.asplund@itm.su.se
- ITM (analys av PFC)
Kontaktperson: Urs Berger
Tel. 08- 674 70 99
E-post: urs.berger@itm.su.se
- SLU, Institutionen för miljöanalys (analys av metaller)
Kontaktperson: Anders Wilander
Tel 018-67 31 11
E-post: Anders.Wilander@ma.slu.se
- Inst för Miljö kemi, Umeå Universitet (analys av dioxiner och dioxinlika PCB:er)
Kontaktperson: Peter Haglund
Tel: 090 786 66 67
E-post: peter.haglund@chem.umu.se
- IVL (analyser av PAH i blåmussla)
Kontaktperson: Eva Brorström-Lundén
Tel. 031-725 62 30
E-post: Eva.BL@ivl.se

1.5 Finansiering och kostnad

Verksamheten finansieras av Naturvårdsverkets miljöövervakningsanslag. Naturvårdsverkets anslag för insamling, provberedning och utvärdering år 2006 är 1 060 000 kr. Analyskostnader år 2006 ligger runt 1 680 000 kr.

1.6 Användare och användningsområden

Resultaten från programmen används:

- för uppföljning av miljömål
- som referensvärden av kommuner och länsstyrelser.
- av de marina forskningscentra för årliga tillståndsbeskrivningar av havsmiljön.
- av centrala myndigheter såsom Naturvårdsverket, SCB och Livsmedelsverket för olika sammanställningar.
- av enskilda forskare inom miljövard, miljömedicin samt zoofysiologi.
- erfarenheter inom delprogrammet med tidsserier på över 20-30 år används vid utvecklingen av handböcker och provtagningsutformning både inom de internationella övervakningsprogrammen inom HELCOM och OSPAR samt inom den regionala och lokala övervakningen. Resultaten används för att studera samband mellan biologiska variabler och miljögiftskoncentrationer i olika vävnader. Effekter av förändrad provtagningsstrategi, uppskattningar av varianskomponenter, inverkan av förändringar på statistisk styrka etc kan simuleras utifrån dessa data (Bignert *et al* 1993, Bignert 1994). Tillgänglighet av data av hög kvalitet är vidare en förutsättning för att utvärdera validiteten av hypoteser och modeller rörande miljögifters spridning och fördelning i miljön.
- för övervakning av miljögifter i marin biota utgör en integrerad del av de internationella övervakningsprogrammen inom ramen för ICES, OSPAR och HELCOM. Data rapporteras till dessa organisationer och används vid de återkommande utvärderingar (assessments) inom dessa organisationer.

1.7 Uppföljning av syfte

Den statistiska styrkan och känsligheten för att upptäcka förändringar utvärderas kontinuerligt i förhållande till uppställda mål (se ovan) och rapporteras i årliga sakrapporter till Naturvårdsverket [1].

Matrisvalet måste baseras på den typ av övervakning som efterfrågas. Övervakning i biota är fördelaktigt då halterna speglar den integrerade föroreningssituationen i ett område och indikerar förändringar i den biotillgängliga delen av det förorenande ämnet till skillnad från exempelvis sediment.

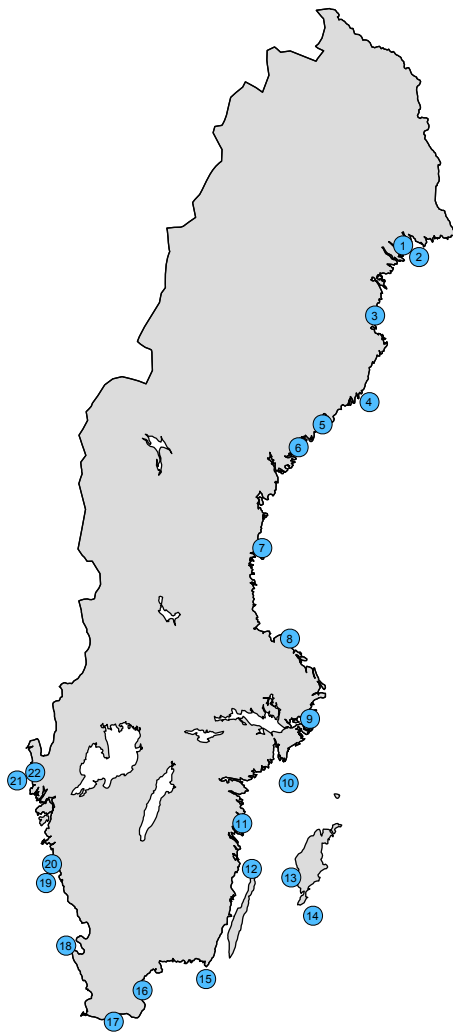
Fisk är en given matris med tanke på dess kommersiella betydelse och de gränsvärden som finns angivna samt dess betydelse för riskbedömning när det gäller exponering av människa. Sammanfattningsvis:

- Fisk är relativt lätt att samla in i tillräckliga mängder prov av jämförbart material (samma åldersklass, kön, säsong) under lång tid. Fisk kan frysas och förvaras i provbank.
- Fisk är en flitigt använd matris, såväl nationellt som internationellt, både för tidsseriestudier och geografiska jämförelser, som har fungerat bra som indikator. Det innebär att det finns referensvärden att jämföra med och erfarenhet beträffande behandling av störfaktorer etc.
- Fisk bioackumulerar och har en begränsad kapacitet att metabolisera och uppvisar därför ibland t o m högre koncentrationer än exv. säl.
- Fisk ingår också som en integrerad del i övervakningen vilket betyder att såväl fysiologiska effekter som förändringar i populationsnivåer kan studeras parallellt med miljögiftsövervakningen.
- Fisk är en viktig matris för riskvärdering och exponeringsberäkningar beträffande människa och andra fiskätande toppkonsumenter

Bankning av fisk och annat biologiskt material (musslor, silgrissleägg) möjliggör retrospektiva analyser och kontroll av tidigare utförda analyser till skillnad från exempelvis vattenprover.

2. Information som erhålls inom delprogrammet

2.1 Stationsnät



Kartan visar de 22 stationer som ingår i det nationella stationsnätet för undersökningarna av metaller och organiska miljögifter i biota.

Tabellen visar de stationer som ingår i det nationella nätet för undersökningarna av metaller och miljögifter i marin biota. Koordinaterna anges i RT90.

	Kod	stationsnamn	NKOO	EKOO
1	RAFJ	Räenfjärden	7310858	1802667
2	HAFJ	Harufjärden	7293956	1825880
3	KIFJ	Kinnbäcksfjärden	7204886	1759214
4	HOLM	Holmöarna	7073553	1750799
5	ORFJ	Örefjärden	7039848	1679262
6	GAFJ	Gaviksfjärden	7005103	1642762
7	LAFJ	Långvindsfjärden	6852226	1587143
8	ANGK	Ängskärsklubb	6715107	1629441
9	LAGN	Lagnö	6593377	1660143
10	LAND	Landsort	6495796	1627519
11	KVFJ	Kväddfjärden	6434802	1556748
12	BYXE	Byxelkrok	6365798	1571500
13	STKA	St.Karlsö	6352796	1631498
14	SEGO	SE Gotland	6294656	1664632
15	UTLA	Utlängan	6198634	1501570
16	HABU	Hanöbukten	6181651	1404643
17	ABBE	Abbekås	6134000	1360741
18	KULL	Kullen	6249403	1288191
19	FLAD	Fladen	6348592	1258830
20	NIDI	Nidingen	6368635	1265128
21	VADO	Väderöarna	6502029	1218288
22	FJBA	Fjällbacka	6510087	1236154

2.2 Variabler

Biologiska variabler: Längd, vikt, levervikt, ålder, kön – härledda variabler: konditionsindex, leversomatiskt index (LSI), fettvikt, torrsvikt. I förekommande fall skaltjocklek, skalindex.

Metaller: Kvicksilver, bly, kadmium, nickel, krom, koppar, zink. Fler metaller har analyserats i screening och specialprojekt.

Organiska miljögifter: PCB (7 specifikt bestämda kongenrar, CB-28, CB-52, CB-101, CB-118, CB-138, CB-153, CB-180), p,p-DDE, p,p-DDD, p,p-DDT, a-HCH, b-HCH, g-HCH, HCB, polybromerade difenyletrar (PBDE) samt hexabromocyclohexan HBCD, dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCB:er.

För en fullständig redovisning av variabler som används inom undersökningen hänvisas till kodlista Nyberg & Danielsson (2007) [103].

För en beskrivning av metoder, mätfel, lägsta detektionsnivå, naturlig variation samt statistisk styrka hänvisas till sakrapport [1].

2.3 Kringinformation som samlas in

Insamlingstidpunkt, insamlare, detaljerad lägesangivelse. En detaljerad beskrivning av provtagningsområdena med uppgifter om omgivningsvariabler ges i sakrapport Bignert *et al* (2006).

2.4 Information som krävs från andra delprogram

Undersökningen är självförsörjande i så motto att meningsfulla utvärderingar av materialet kan göras med hjälp av de variabler som mäts inom delprogrammet. Detta utesluter naturligtvis inte att information om omvärldsfaktorer såsom salthalt, temperatur, siktdjup etc är värdefulla komplement till de tolkningar som görs.

Vid de kustlokaler där integrerad övervakning bedrivs tillsammans med Fiskeriverkets kustlaboratorium har detaljerad information om temperatur och tillväxthastighet kunnat utnyttjas vilket resulterat i en lägre mellanårs variation och därmed förhöjd känslighet för att upptäcka förändringar, se nedan (Ådjers mfl 1999).

Samarbete och utbyte av information sker också med exempelvis olika länsstyrelser, Livsmedelsverket och SSI.

2.5 Använda modeller

För att beskriva trender används dels log-linjära regressionsmodeller för linjära förlopp dels 'smoothers' vars relevans testas med ANOVA för icke-linjära förlopp [1].

För att justera koncentrationer av tungmetaller i torsklever används regressionsmodeller som beskriver koncentrationernas beroende av fetthalten i levern (Grimås *et al* 1985). En liknande justering sker med koncentrationen av klororganiska miljögifter i vår-fångad sill/strömning där fetthalten varierar påtagligt i vårlekande bestånd [1,2].

Med hjälp av en bioenergetisk modell, utvecklad av Fiskeriverkets kustlaboratorium har, mellanårsvariationen av kvicksilverkoncentrationen hos abborre kunnat reduceras påtagligt (Ådjers mfl 1999).

3. Organisation, kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

3.1 Ansvar för utformning samt administration och genomförande

Undersökningens utformning görs i samverkan mellan ansvariga vid Naturvårdsverket och utföraren. Delprogrammets detaljplanering och uppläggning sker vid NRM. Här sker kontakter och utskick med instruktioner till lokala fiskare, eller i vissa fall

Fiskeriverkets personal, som sköter själva insamlingen. Provberedning, och bestämning av biologiska variabler: ålders- och könsbestämning, vägning av lever och totalvikt, invägning av prov, mätning av skaltjocklek etc sker vid NRM's laboratorium. De preparerade proven distribueras till de laboratorier som utför de kemiska analyserna. Analysresultaten återsänds till NRM för kvalitetskontroll, bearbetning och utvärdering. Sakrapport med de utvärderade resultaten sänds årligen till NV och andra intressenter såsom vissa länsstyrelser etc. Tematiska artiklar redovisas årligen i publikationer från de Marina centra [19-53]. Delprogrammet ger också kontinuerligt stoff till vetenskapliga artiklar [54-69] och föredrag till olika konferenser [69-102]. Resultaten rapporteras vidare till datavärd och till ICES (OSPAR och HELCOM).

3.2 Kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

3.2.1 Provtagning och analys

All insamling av material sker med erfaren personal som länge varit knutna till projektet. Kontakt upprätthålls muntligen såväl som skriftligen med instruktioner som ses över varje år. Erfarenheterna av insamlingsverksamheten är mycket god och bortfall under de över 30 år som verksamheten bedrivits är ytterligt sällsynt.

Provberedning sker vid NRM av erfaren personal i härför anpassade laboratorierutrymmen med för ändamålet lämpliga instrument för att undvika kontaminering. Hanteringen beskrivs i detalj i (TemaNord, 1995:543).

De kemiska analyserna sker vid ackrediterade laboratorier med lång erfarenhet. Laboratorierna medverkar kontinuerligt i de interkalibreringsövningar som sker inom ramen för QUASIMEME och QUASH. Kvalitetssäkringsrutinerna ser olika ut vid olika laboratorier. För detaljer hänvisas till resp. laboratoriums anvisningar. De metoder som används för metallanalyserna beskrivs i Borg *et al* (1981). För de klororganiska analyserna inklusive fettbestämning ges en beskrivning av Jensen *et al* (1983).

Såväl provinsamling, provberedning som kemisk analys följer i tillämpliga delar, de aktuella guidelines som rekommenderas inom både OSPAR och HELCOM.

3.2.2 Utvärdering och resultatredovisning

Ett av huvudsyftena med övervakningsprogrammet är tidsserie-studier. Tidstrender utvärderas i tre steg:

- Log-linjär regressions analys. Analysen utförs för hela den undersökta perioden samt för de tio sista åren. Linjens lutningskoefficient beskriver den genomsnittliga årliga förändringen i procent.
- Mann-Kendalls icke-parametrisk trend test. Regressionsanalysen förutsätter bl a att regressionslinjen ger en god beskrivning av en eventuell trend. Så är dock inte alltid fallet. Vidare är hävstångseffekten av värden i ändpunkterna av regressionslinjen ett välkänt faktum. En överdriven lutning orsakad av en slump av några få värden i ändan av linjen kan ge ett signifikant resultat även om ingen verkligt trend existerar.

Ett icke-parameriskt alternativ till regressionsanalysen är Mann-Kendalls trend test (Gilbert, 1987, Helsel & Hirsch, 1995) som dock i allmänhet har lägre statistisk styrka jämfört med regressionsanalysen förutsatt att alla krav för regressionsanalysen är uppfyllda. Mann-Kendalls trend test rekommenderas vidare av EPA i USA för användning i vatten kvalitetsövervakning (Loftis *et al.* 1989).

- Icke linjära trendkomponenter. Det är ju inte säkert att ett förlopp beskrivs bäst genom en linjär eller log-linjär minskning eller ökning. Ett alternativ för att beskriva utveckling över tid skulle kunna vara någon form av utjämnare. Ett flertal utjämnare har prövats. Generellt tillämpas en metod som förslås av Nicholson *et al.* (1995). Signifikansen av linjen testas med en variansanalys där ett reducerat antal frihetsgrader beräknats för utjämnaren. Den här metoden används även för de 'assessments' som görs inom ICES.
- Justering för kovariabler eller störvariabler har nämnts ovan och sker med hjälp av kovariansanalys (ANCOVA) [1, 2, 9].
- 'Outliers'. Observationer längre från regressionslinje eller utjämnare än vad som kan förväntas av slumpmässiga skäl är föremål för särskilt intresse. Dessa avvikelser kan ha orsakats av en otypisk förekomst av något i miljön, en förändring i miljögiftsbelastning eller helt enkelt felaktigheter i provhantering eller vid den kemiska analysen. Den metod som används vid de generella bearbetningen i sakrapporten beskrivs i Hoaglin and Welsch (1978). Den bygger på 'hävstångs'-koefficienter och standardiserade residualer. De 'outliers' som detekteras med denna metod utmärks i redovisade grafer och kommenteras normalt. De 'outliers' som avses här rör inte enskilda mätvärden utan årsmedelvärden. Inga outliers tas bort automatiskt, utan motivering. Om de får betydelse för tolkningen av resultatet körs trendtester eller jämförelser mellan regioner etc, både med och utan 'outliers' och resultatet diskuteras.
- Värden under detektionsnivån. För vissa ämnen är de uppmätta nivåerna i miljön nära eller strax under detektionsnivån. Meningsfulla analyser kan trots detta göras om inte nivåerna är för låga utan flertalet observationer ligger över detekterbarhetsnivån. Värden som rapporteras under detekterbarhetsnivån ersätts i dessa fall med värden enligt en metod som föreslås i Helsel & Hirsch (1995) p 362. Metoden förväntar sig att de sanna värdena är log-normalfördelade inom ett år vilket är en rimlig gissning.

För en utförlig beskrivning av använda statistiska metoder hänvisas till sakrapport [1].

Statistisk utvärdering och sammanställning av sakrapport utförs av Anders Bignert vid NRM.

3.2.3 Datalagring

Data kontrolleras med statistiska metoder och rimlighetsanalys med avseende på avvikande resultat men också syntaktiska fel, koder etc som kan uppstå vid instansning. Data kontrolleras ytterligare en gång vid rapportering till ICES med ICES eget screeningprogram för data kontroll (ICES, 1999). Vid misstänkta analysfel kontrolleras resultaten av ansvarig kemist. I miljöprovbanken lagras återstoden av de individer som analyseras fryst, för att vid behov omanalyseras.

Alla data som kvalitetskontrollerats rapporteras till den nationella datavärden (IVL).

Kvalitetsansvarig vid NRM är Anders Bignert.

3.2.4 Kvalitetskontroller

För en allmän beskrivning hänvisas till punkt 3.2.1. Kvalitetskontroller sker fortlöpande och extrakontroller görs vid byte av utrustning eller standardlösningar etc.

Verksamheten vid analyslaboratoriet övervakas med hjälp av 'Control charts' där ett prov från ett mycket stort homogent (som alltså räcker under lång tid) av jämförbar vävnad alltid finns med i analysen av nytt material.

Vid byte av analysmetod eller laboratorium sker omfattande parallellanalyser [1]. Misstänkta analysfel har varit föremål för speciella analysinsatser.

En loggbok över alla förändringar i analysgång, byte av utrustning, standardlösningar etc förs naturligtvis på aktuellt laboratorium men också tillsammans med databasen på NRM.

4. Tillgänglighet och dokumentation

4.1 Data/Resultat

Den nationella datavärden (IVL) svarar i princip för tillgängligheten av data. I praktiken rapporteras dock data, i bearbetad eller obearbetad form, direkt från NRM i stor utsträckning till olika användare: NV, länsstyrelser, kommuner, enskilda forskare, miljökonsulter, SCB, Livsmedelsverket, Fiskeriverket etc.

Data kan levereras obearbetad eller som medelvärden: medianer, percentiler etc, i form av ASCII-textfiler, EXCEL-ark eller i ACCESS.

Bearbetade data i form av diagram eller GIS-kartor kan levereras i olika grafikformat eller som 'Word'-filer.

4.2 Rapporter över resultat

Resultaten från delprogrammet görs tillgängliga i huvudsak enligt nedanstående:

- Sakrapport med grafer av alla tidsserier längre än tre år samt resultaten av de statistiska resultaten sammanställs årligen [1].
- Årlig artikel i årsrapporten "*Havet – om miljötilståndet i svenska havsområden*" (ISSN: 1564-6741). Rapporten ges ut av Naturvårdsverket och Sveriges tre marina forskningscentrum. Den samlar resultaten från den nationella övervakningen inom

programområde Kust och hav tillsammans med resultat från andra undersökningar av betydelse för havet [19].

- Tematiska artiklar redovisas årligen i publikationer från de Marina centra [20-53].
- Artiklar i vetenskapliga internationella tidskrifter [54-69].
- Läroböcker och internationella assessmentrapporter [70-76]
- Föredrag till olika konferenser [77-102]
- Information och resultat från delprogrammet är tillgängligt på <http://www.nrm.se/mg>

4.3 Dokumentation av delprogrammet

En detaljerad dokumentation av delprogrammet ges i sakrapport [1]. En komplett kodlista över använda variabler ges i Nyberg & Danielsson (2007). Såväl provinsamling, provberedning som kemisk analys följer i tillämpliga delar, de aktuella guidelines som rekommenderas inom både OSPAR och HELCOM.

4.4. Revision av kvalitetsdeklarationen

Kvalitetsdeklarationen uppdateras årligen enligt utförarens avtal med Naturvårdsverket.

5. Övrigt

6. Definitioner

7. Referenser

Referenser som hänvisas till direkt i kvalitetsdeklarationen

- [1] Bignert, A., Nyberg E., Danielsson S., Asplund L., Eriksson U., Berger U., Wilander A., Haglund P. 2007. Comments Concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in Marine Biota. Report to the Swedish Environmental Protection Agency, 2007-10-22. 135 pp.
- [2] Bignert A, Göthberg A, Jensen S, Litzen K, Odsjö T, Olsson M. & Reutergårdh L. 1993. The need for adequate biological sampling in ecotoxicological investigations: a retrospective study of twenty years pollution monitoring. *The Science of the Total Environment*, 128 p.121-139.
- [3] Bignert A, Olsson M, de Wit C, Litzen K, Rappe Ch, Reutergårdh L. 1994. Biological variation - an important factor to consider in ecotoxicological studies based on environmental samples. *Fresenius Journal of Analytical Chemistry*.
- [4] Bignert A, Litzen K, Odsjö T, Olsson M, Persson W & Reutergårdh L. 1995. Time-related factors influence the concentration of sDDT, PCBs and shell parameters in eggs of baltic guillemot (*Uria aalge*), 1861-1989. *Environmental pollution* 89(1995).
- [5] Bignert A. 1994. Sensitivity to detect trends in timeseries of contaminant concentrations in marine biota along the Swedish coasts. ICES, annual report from WGSAAEM. C.M.1994/ENV:6.
- [6] Bignert A. 1994. Some notes on the calibration of two methods, measuring chlorobiphenyls (PCBs). ICES, annual report from WGSAAEM. C.M.1994/ENV:6.
- [7] Borg. H., Edin A., Holm K., Sköld E. 1981. Determination of metals in fish livers by flameless atomic absorption spectroscopy. *Water research* Vol.15. pp.1291-1295.
- [8] Gilbert R.O. 1987. *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- [9] Grimås U., A. Göthberg, M. Notter, M. Olsson and L. Reutergårdh. 1985. Fat Amount - A Factor to Consider in Monitoring Studies of Heavy Metals in Cod Liver. *Ambio*
- [10] HELCOM. *Baltic Sea environment Proceedings nr 61, Radioactivity in the Baltic Sea 1984-1991 (ISSN 0357-2994)*.
- [11] Helsel, D.R. & R.M. Hirsch. 1995. *Statistical Methods in Water Resources, Studies in Environmental Sciences* 49. Elsevier, Amsterdam.
- [12] Hoaglin D.C. & R.E. Welsch. 1978. The hat matrix in regression and ANOVA. *Amer. Stat.* 32:17-22.
- [13] ICES 1999. *ICES Data Reporting Formats. Manual för datarapportering till ICES*.
- [14] Jensen, S., Reutergårdh, L. and Jansson, B. 1983. Analytical methods for measuring organochlorines and methyl mercury by gas chromatography. *FAO Fish. Technical paper*, 212, 21-33.
- [15] Nicholson M.D., R. Fryer and J.R. Larsen. 1995. A Robust Method for Analysing Contaminant Trend Monitoring Data. *Techniques in Marine Environmental Sciences*. ICES.
- [16] Nyberg E., Danielsson S., 2007. Kodlista, stencil Gruppen för Miljögiftsforskning, NRM.

- [17] Swertz O. 1995. Trend assessment using the Mann-Kendall test. Report of the Working Group on Statistical Aspects of Trend Monitoring. ICES CM 1995/D:2.
- [18] TemaNord 1995:543. Manual for Nordic Environmental Specimen Banking.
- [19] Bignert A., Nyberg E., Asplund L., Berger U., Eriksson U., Holmström K., Wilander A., Haglund P. 2007. Miljögifter – klassgränser att diskutera. Artikel i Havet 2007 – om miljötillståndet i de svenska havsområdena. ISBN 978-91-620-1262-5.
- [20] Bignert A. 2006. Miljögifter i Östersjön – både framgångar och motgångar. I Miljötoxiboken, Formas.
- [21] Bignert, A., Nyberg E., Greyerz E., Brännvall M-L, Sundqvist K., Haglund P. 2006. Miljögifter i biota. Bottniska viken 2005. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum.
- [22] Olsson, M., Asplund, L., de Wit, C., Järnberg, U., Sellström, U., Bignert, A., Haglund, P. 2005. Miljögifter i Östersjön – från upptäckt till samhällsreaktion. Östersjö 2005. Stockholms Marina Forskningscentrum, s 32-35.
- [23] Bignert, A. 2005. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer: Föroreningar. Östersjö 2005. Stockholms Marina Forskningscentrum, s 32-35.
- [24] Bignert, A., Asplund L. 2005. Miljögifter i biota. Bottniska viken 2004. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum.
- [25] Olsson, M., de Wit C., Bignert, A., Haglund P. 2004. Miljögifter i biota. Bottniska viken 2003. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum.
- [26] Bignert A. & Helander B. 2003, Världens mest förorenade inlandhav. In: Olja, överfiske, miljögifter, övergödning: En droppe i ett nordiskt hav. Natur och Miljö, Finlands Natur, s. 12-13.
- [27] Olsson, M., Bignert, A. de Wit C., Haglund P. 2003. Dioxiner – ett särskilt problem för Bottenhavet. Bottniska viken 2002. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 35 – 37.
- [28] Olsson M., Bignert, A., de Wit C., Haglund P. 2003. Dioxiner i Östersjöns fisk – ett hot mot svenskt fiske. Miljötillståndet i Egentliga Östersjön Rapport 2003. Stockholms Marina Forskningscentrum s. 3-8.
- [29] Olsson M., Bignert, A., Larsson Å., Förlin L., Appelberg M., Andersson J. 2003. Integrerad fiskövervakning. Miljötillståndet i Egentliga Östersjön Rapport 2003. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 36-40.
- [30] Bignert, A. 2002. Miljögifter, nationella programmet. Havsmiljön. Rapport från Göteborgs marina centrum, s. 18.
- [31] Bignert, A. 2001. Miljögifter. Bottniska viken 2000. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 19-20.
- [32] Bignert, A., Baez, S., Asplund L. 2001. Bromerade flamskyddsmedel – nu under övervakning. Östersjö 2000. Miljötillståndet i Egentliga Östersjön. Årsrapport 2000. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 37-39.

- [33] Bignert, A., Olsson, M. 2000. Miljögifter. Bottniska viken 1999. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 23-25.
- [34] Ådjers, K., Sandström, O., Bignert, A. 2000. Fisk och fiske – fisketrycket för hårt. Östersjö '99. Året som gått. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 35-36.
- [35] Bignert, A., Olsson, M. 2000. Miljögifter – kadmium ökar trots minskad användning. Östersjö '99. Året som gått. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 31-34.
- [36] Bignert, A., Olsson M. 1999. Miljögifter – Dåliga nyheter om östersjöströmming. Östersjö '98. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 38-41.
- [37] Ådjers, K., Lindesjö E., Bignert, A., Förlin L. 1999. Fisk och fiske. Östersjö '98. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 42-46.
- [38] Bignert, A., Olsson, M. 1999. Miljögifter. Bottniska viken 1998. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum. Pp 18-19.
- [39] Olsson, M., Bignert, A. 1998. Miljöövervakningsdata ger perspektiv. Östersjö '97. Tema. Stockholms marina forskningscentrum, s. 16-19.
- [40] Andersson J., Lindesjö E. & Bignert, A. 1998. Fisk och fiske. Östersjö '97. Tema. Stockholms marina forskningscentrum, s. 41-44.
- [41] Bignert A., Olsson, M. 1998. Oroande om strömmingen. Östersjö '97. Tema. Stockholms marina forskningscentrum, s. 24.
- [42] Bignert, A., Olsson, M. 1998. Miljögiftssituationen. Bottniska viken 1997. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 18-19.
- [43] Bignert, A., Greyerz, E., Olsson, M., Blomkvist, D., Heinemo, S.-Å., Jonsson, B., Lindahl, H. 1998. Miljögifter i strömming. Bottniska viken 1997. Årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 26-29.
- [44] Svedäng, H., Bignert, A., Lindesjö, E. 1997. Fiskekologi och fiskfysiologi. Bottniska viken 1996 – årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 17-18.
- [45] Bignert, A., Olsson, M. 1997. Det okända miljögiftet HCH. Bottniska viken 1996 – årsrapport från den marina miljöövervakningen. Umeå Marina Forskningscentrum, s.18.
- [46] Bignert, A., Olsson, M. 1997. Har vi råd att vara utan långa tidsserier? Östersjö '96. Årsrapport från den marina miljöövervakningen juli 1997. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 6-10.
- [47] Andersson, J., Lindesjö, E., Bignert, A. 1997. Fisk och fiske. Östersjö '96. Årsrapport från den marina miljöövervakningen juli 1997. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 39-41.
- [48] Bignert, A., Olsson, M. 1997. Det okända miljögiftet HCH. Östersjö '96. Årsrapport från den marina miljöövervakningen juli 1997. Stockholms Marina Forskningscentrum, pp 42-44.
- [49] Bergman, A., Bignert, A., Helander, B., Olsson, M. 1996. Miljögifter och marina toppkonsumenter. Östersjö '95. Årsrapport från den marina miljöövervakningen juni 1996. Stockholms Marina Forskningscentrum, pp 43-48.
- [50] Bignert A., Jönsson M. & Olsson M. 1996. Miljögifter i insjöfisk. I: Sjöar & vattendrag. Årsskrift från miljöövervakningen, 1995. SLU 1996.

- [51] Olsson, M., Bignert, A. 1996. Miljögifter. Bottniska viken 1995 – årsrapport från den marina miljöövervakningen. Pp 19-20. Umeå Marina Forskningscentrum.
- [52] Bignert, A., Olsson, M., Åslund K. 1995. Miljögifter. I Östersjö '94 – årsrapport från den marina miljöövervakningen juli 1995 – Året som gått. Stockholms Marina Forskningscentrum, s. 40-41.
- [53] Bignert, A., Olsson, M. 1995. Miljögifter. I: Bottniska viken 1994 – årsrapport från den marina miljöövervakningen – Året som gått. Umeå Marina Forskningscentrum, s. 26.
- [54] Bignert A., Nyberg E., Sundqvist K. L., Wiberg K. 2007. Spatial and seasonal variation in concentrations and patterns of the PCDD/F and dioxin-like-PCB content in herring from the northern Baltic Sea. *J. Environ. Monit.* DOI:10.1039/b700667e
- [55] Haglund P., Malmvärn A., Bergek S., Bignert A., Kautsky L., Nakano T., Wiberg K., Asplund L. 2007. Brominated Dibenzo-p-Dioxins - A New Class of Marine Biotoxins. *Environ. Sci. Technol.*, 41, 3069-3074.
- [56] Lind Y., Bignert A. and Odsjö T. 2006. Decreasing lead levels in Swedish biota 1969-2004. *J. Environ. Monit.*, 8, 824-834.
- [57] Hansson T., Förlin L., Balk L., Bignert A., Lindesjö E., Larsson Å. 2006. Long-term monitoring of health status in perch (*Perca fluviatilis*) in the Baltic Sea indicates lower gonad weight and increased hepatic EROD activity. *Aquatic Toxicology, Volume 79, Issue 4, 12 October 2006, 341-355*
- [58] Lundstedt-Enkel K., Tysklind M., Asplund L., Nylund K., Olsson M., Bignert A., Örberg J. 2006. Multivariate data analysis of organochlorines and brominated flame retardants in Baltic Sea guillemot (*Uria aalge*) egg and muscle. *Chemosphere, 65 (2006) 1591-1599.*
- [59] Jörundsdóttir H., Norström K., Olsson M., Pham-Tuan H., Hühnerfuss H., Bignert A., Bergman Å. 2006. Temporal trend, of bis(4-chlorophenyl) sulfone, methylsulfonyl-DDE and -PCBs in Baltic Guillemot (*Uria aalge*) egg 1971-2001 - A comparison to DDE and PCB trends. *Environmental Pollution, Volume 141, Issue 2, May 2006, Pages 226-237*
- [60] Sandström O., Larsson Å., Andersson J., Appelberg M., Bignert A., Ek H., Förlin L., Olsson M. 2005. Integrated fish monitoring in Sweden. *Water Quality Research Journal of Canada. Volume 40, No. 3.*
- [61] Holmström K., Järnberg U., Bignert A. 2005. Temporal trends of PFOS and PFOA in Guillemot Eggs from the Baltic Sea, 1968-2003. *Environ. Sci. Technol. 39 (1): 80-84.*
- [62] Sellström U., Bignert A., Kierkegaard A., Häggberg L., de Wit C., Olsson M., Jansson B. 2003. Temporal Trend Studies on Polybrominated Diphenyl Ethers and Hexabromocyclododecane in Guillemot Egg From the Baltic Sea. *Environ. Sci. Technol. 37: 5496 – 5501.*
- [63] Bignert, A. 2002. The power of ICES contaminant trend monitoring. *ICES Marine Science Symposia, 215: 195-201.*
- [64] Helander, B., Olsson, A., Bignert, A., Asplund, L. and Litzén, K. 2002. The Role of DDE, PCB, Coplanar PCB and Eggshell Parameters for Reproduction in the White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Ambio 31:386-403.*

[65] Österblom, H., Bignert, A., Fransson, T. and Olsson, O. 2001. A decrease in fledging body mass in common guillemot *Uria aalge* chicks in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 224: 305-309.

[66] Bergman, A., Bergstrand, A. and Bignert, A. 2001. Renal lesions in Baltic grey seals (*Halichoerus grypus*) and ringed seals (*Phoca hispida botnica*). *Ambio* 30, (7):397-409.

[67] Olsson, M., Bignert, A., Eckhéll, J. and Jonsson, P. 2000. Comparison of Temporal Trends (1940s-1990s) of DDT and PCB in Baltic Sediment and Biota in Relation to Eutrophication. *Ambio* 29 (4-5):195-201.

[68] Bignert, A., Olsson, M., Persson, W., Jensen, S., Zakrisson, S., Litzén, K., Eriksson, U., Häggberg, L. And Alsberg, T. 1998. Temporal trends of organochlorines in Northern Europe, 1967-1995. Relation to global fractionation, leakage from sediments and international measures. *Environmental Pollution* 99:177-198.

[69] Odsjö, T., Bignert, A., Olsson, M., Asplund, L., Eriksson, U., Häggberg, L., Litzén, K., deWit, C., Rappe, C. and Åslund, K. 1997. The Swedish Environmental Specimen Bank – Application in Trend Monitoring of Mercury and Some Organohalogenated Compounds. *Chemosphere* 34 (9/10):2059-2066.

[70] Bergman A., Bignert A., Olsson M. 2003. Pathology in Baltic Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in Relation to Environmental Exposure to Endocrine Disruptors. Vos, Joseph G.; Bossart, Gregory D.; Fournier, Michel; O’Shea, Thomas J. [Eds]. Toxicology of marine mammals. New Perspectives: Toxicology and the Environment Taylor & Francis, London & New York. 2003: I-xi, 1-643. Chapter pagination: 507-533.

[71] Olsson, M., Bignert, A., Jansons M., Korhonen M., Leivuori M., Pedersen, B., Poutanen, E. L., Simm M. 2002. 6.3.1 Heavy metals. Environment of the Baltic Sea Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 82B. Helsinki Commission. Pp 120-125.

[72] Olsson, M., Bignert, A., Aune, M., Haarich, M., Harms, U., Korhonen M., Poutanen, E. L., Roots O., Sapota G. 2002. 6.3.2 Organic contaminants. Environment of the Baltic Sea Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 82B. Helsinki Commission. Pp 125-132.

[73] Olsson, M., Bignert, A., Bergman A., Helander B., Härkönen T. 2002. 6.4 Effects of contaminants in biota. Environment of the Baltic Sea Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 82B. Helsinki Commission, pp 132-136.

[74] Bignert, A., Cleeman, M., Dannenberger, D., Gaul, H. and Roots, O. 1997. Halogenated Hydrocarbons. Third periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea, 1989-93; Background document. Baltic Sea Environment Proceedings No 64 B. Helsinki Commission, pp 130-138.

[75] Westernhagen H.v. & Bignert A. 1996. Gefährdung von Küstenvögeln durch Umweltchemikalien, p 232 – 235. In: Warnsignale aus der Ostsee – Wissenschaftlichen Fakten. Parey, Berlin 1996.

[76] Westernhagen H.v. & Bignert A. 1996. Schadstoffe in Fischen, p 212-216. In: Warnsignale aus der Ostsee – Wissenschaftlichen Fakten. Parey, Berlin 1996.

[77] Bignert A. 2007. Factors to consider to improve the statistical power of environmental contaminant studies. 11th EuCheMS, International Conference on Chemistry and the Environment, Torun, Poland. 1 p.

- [78] Sundqvist K. L., Haglund P., Olsson M., Broman D., Bignert A., Cornelissen G., Wiberg K. 2007. Concentrations and congener patterns of PCDD/Fs in surface sediment, settling particulate matter, water and fish from the south Bothnian sea, Sweden. *27th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs. Tokyo, Japan.* 4 pp.
- [79] Asplund L., Nylund K., Eriksson U., Bignert A. 2007. Monitoring of PBDE, MeO-PBDE and PCB in Blue mussels from the Swedish coast line. *27th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs. Tokyo, Japan.* 4 pp.
- [80] Haglund P., Malmvärn A., Bergek S., Bignert A., Kautsky L., Nakano T., Wiberg K., Asplund L. 2007. On the sources of polybrominated dibenzo-p-dioxins found in Baltic Proper fish and shellfish. *27th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs. Tokyo, Japan.* 4 pp.
- [81] Löfstrand K., Malmvärn A., Haglund P., Bignert A., Bergman Å. and Asplund L. 2007. PBDD, MeO-PBDE, OH-PBDE and brominated phenols in Blue mussels from the Swedish coast line. *27th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs. Tokyo, Japan.* 4 pp.
- [82] Bignert A. 2005. Means and measures to improve the power of time-series in contaminant monitoring based on environmental data. *IESB Symposium, Nov. 2005, Charleston, South Carolina.* 1 p. Oral pres.
- [83] Bignert A., Jernberg U., Sellström U. 2005. Guillemot eggs as an indicator of environmental contaminants in the Baltic Proper. *IESB Symposium, Nov. 2005, Charleston, South Carolina.* 1 p. Oral pres.
- [84] Haglund P., Lindkvist K., Malmvärn A., Wiberg K., Bignert A., Nakano T., Asplund L. 2005. High Levels of Potentially Biogenic Dibromo and Tribromo Dibenzo-p-dioxins in Swedish fish. *25th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Aug., 2005, Toronto, Canada.* 4 pp.
- [85] Olsson M., Asplund L., Bignert A., De Wit C., Haglund P. 2005. High Concentrations of Dioxins and other Contaminants outside Swedish Cellulose Industries Indicate Ongoing Pollution. *25th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Aug., 2005, Toronto, Canada.*
- [86] Bignert A., Sundqvist K., Wiberg K. 2005. Spatial and seasonal variation of the dioxin and PCB content in herring from the northern Baltic Sea. *25th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Aug., 2005, Toronto, Canada.* 4 pp.
- [87] Olsson M., Jonsson P., Asplund L., Bignert A., Ericsson U., Nylund K. 2005. Factors controlling retention of non-polar organic contaminants in Baltic Sea sediments. *10th International Symposium on the Interactions Between Sediments and Water*
- [88] Asplund L., Bignert A., Nylund K. 2004. Comparison of Spatial and Temporal Trends of Methoxylated PBDEs, PBDEs, and Hexabromocyclododecane in Herring along the Swedish Coast. *International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, 2004, Berlin, Germany.*
- [89] Strand J., Bignert A., Londesborough S., Leivuori M., Larsen M. & Pedersen B. 2004. Assessment and Classification of the Chemical Conditions of the Contaminants in the Baltic Sea and the Kattegat. *SETAC Europe 14th Annual Meeting, Prague, April 2004.* 1 p.

- [90] Holmström K., Järnberg U., Bignert A. 2004. Temporal trends of PFOS and PFOA in Guillemot Eggs from the Baltic Sea, 1968-2003. SETAC Europe 14th Annual Meeting, *Prague, April 2004*. 1 p.
- [91] Nylund, K., Kierkegaard, A., Eriksson, U., Asplund, L., Bignert, A., and Olsson, M. 2001. Spatial Distribution of some Polybrominated Diphenyl Ethers and Hexabromocyclodo-decane in Herring (*Clupea harengus*) along the Swedish Coast. Abstract in The Second International Workshop on Brominated Flame Retardants. Stockholm, May 14-16 at Stockholm University, Sweden. P49:349-351. 3 pp.
- [92] Helander, B., Olsson, A., Bignert, A., Asplund, L. and Litzén, K. 2000. DDE, PCB, coplanar PCB, eggshell parameters and reproduction in the white-tailed sea eagle in Sweden. Proceedings from the SEA EAGLE 2000. International conference on white-tailed sea eagle. *Björkö, Sweden* September 2000. pp 21-22.
- [93] Kierkegaard, A., Sellström, U., Bignert, A., Olsson, M., Asplund, L., Jansson, B. and de Wit, C. 1999. Temporal trends of a polybrominated diphenyl ether (PBDE), a methoxylated PBDE, and hexabromocyclododecane (HBCD) in Swedish biota. 19th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Sep., 1999, Venice, Italy. DIOXIN 99. Brominated Flame Retardants. *Organohalogen Compounds* 40:367-370.
- [94] Bignert, A., Olsson, M., de Wit, C.A., Bergek, S. and Rappe, C. 1999. Temporal trend for some mono-*ortho* and non-*ortho* CBs in Baltic Guillemot egg collected in 1969-1992. 19th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Sep., 1999, Venice, Italy. DIOXIN 99. Environmental Fate and Transport. *Organohalogen Compounds* 41:361-364.
- [95] Bignert, A., Olsson, M., Asplund, L., Eriksson, U. and Häggberg, L. 1999. Altered CB congener composition in Baltic herring indicates ongoing pollution. 19th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Sep., 1999, Venice, Italy. DIOXIN 99. Environmental Fate and Transport. *Organohalogen Compounds* 41:383-386.
- [96] Olsson, M., Bignert, A., Jensen, S., Eriksson, U. and Asplund, L. 1998. Altered PCB Congener Composition over Time in Herring from the Swedish Marine Environment – A Result of Atmospheric Degradation? Part III. Proceedings from the 18th Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants, Stockholm, Sweden, Aug., 1998. In: DIOXIN-98. Transport and Fate I. *Organohalogen Compounds* 36:369-372.
- [97] Olsson, A., Helander, B., Bignert, A., Litzén, K., Asplund, L. and Bergman, Å. 1998. Is PCB responsible for embryo toxicity in white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) from the Swedish Baltic coast? Proceedings from the 18th Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants, Stockholm, Sweden, Aug., 1998. In: DIOXIN-98. Ecotoxicology. *Organohalogen Compounds* 39:17-20.
- [98] Helander, B., Olsson, A., Bignert, A., Litzén, K., Asplund, L. and Bergman, Å. 1998. Abnormal dehydration in eggs of the white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden – a persisting effect from high exposure to organochlorines? Proceedings from the 18th Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants, Stockholm, Sweden, Aug., 1998. In: DIOXIN-98. Northern Environments. *Organohalogen Compounds* 39:423-426.
- [99] Bignert, A., Olsson, M., Asplund, L. and Häggberg, L. 1998. Fast Initial Decrease in Environmental Concentrations of Ocs – A Result of Atmospheric Degradation? Part I. Proceedings from the 18th Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants, Stockholm, Sweden, Aug., 1998. In: DIOXIN-98. Transport and Fate I. *Organohalogen Compounds* 36:373-376.

- [100] Olsson, M., Bignert, A., Odsjö, T., Persson, W., Litzén, K., Eriksson, U., Häggberg, L. and Alsberg, T. 1997. Temporal Trends of Organochlorines in Northern Europe, 1967-1995 Support Long Ranged Transport but not the "Gras-hopper Effect". Proceedings from the 17th International Symposium on Chlorinated Dioxins and Related Compounds, Indianapolis, Indiana, USA, Aug., 1997. In: DIOXIN-97. Organohalogen Compounds 33:99-104.
- [101] Sellström, U., Kierkegaard, A., de Wit, C., Jansson, B., Asplund, L., Bergander, L., Bignert, A., Odsjö, T. and Olsson, M. 1996. Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) in the Swedish environment – a Summary. *Organohalogen Compounds* 28:526-529.
- [102] Bignert, A., Blomkvist, G., Olsson, M. and Roos, A. 1993. sDDT and PCB in seals from the Baltic. Discussion of factors explaining variation in concentrations. *Abstract from the 5th Nordic Symposium on Organic Pollutants. Røros, Norway, Sep., 1993.*
- [103] Nyberg E., Danielsson S. 2007. Kodlista, stencil Gruppen för Miljögiftsforskning, NRM.

Bilaga 1.

Delprogrammets	Metaller och organiska miljögifter i marin biota, trend- och områdesövervakning	
Mål	Det nationella övervakningsprogrammet av miljögifter i biota skall i första hand redovisa tillstånd och trender av miljögiftsbelastning i de större havsbassängerna: Bottenviken, Bottenhavet, egentliga Östersjön Kattegatt och Skagerack.	
Preciserat syfte	<p>Kvantitativt mål: att upptäcka en 50% minskning inom en tidsperiod på 10 år med en statistisk styrka av 80% och en signifikansnivå på 5%.</p> <p>Kvantitativt mål: att upptäcka en ökning på 200% ett enstaka år med en statistisk styrka på 80% vid en signifikansnivå på 5%.</p> <p>Kvantitativt mål: att upptäcka skillnader av en faktor 2 mellan undersökta med en statistisk styrka av 80 % vid en signifikansnivå på 5%.</p>	
Undersökningar	<p>Metaller och organiska miljögifter i blåmussla</p> <p>Metaller och organiska miljögifter i fisk</p> <p>Metaller och organiska miljögifter i fågelägg</p>	
Stationsnät	Harufjärden, Holmöarna, Ångskärsklubb, Landsort, Kvädöfjärden, St. Karlsö, SO Gotland, Utlångan, Fladen och Väderöarna	
Variabler	<p>Biologiska variabler: Längd, vikt, levervikt, ålder, kön – härledda variabler: konditionsindex, leversomatiskt index (LSI), fettvikt, torrsvikt. I förekommande fall skaltjocklek, skalindex.</p> <p>Metaller: Kvicksilver, bly, kadmium, nickel, krom, koppar, zink.</p> <p>Organiska miljögifter: PCB (7 specifikt bestämda kongenrar, CB-28, CB-52, CB-101, CB-118, CB-138, CB-153, CB-180), p,p-DDE, p,p-DDD, p,p-DDT, a-HCH, b-HCH, g-HCH, HCB. Dioxiner och dibensofuraner, Polybromerade difenyletrar (PBDE).</p>	
Styrdokument	Undersökningstyper eller Miljöövervakningsmetoder	<ul style="list-style-type: none"> • Metaller och organiska miljögifter i blåmussla • Metaller och organiska miljögifter i fisk • Metaller och organiska miljögifter i fågelägg
	Beskrivning av delprogram/undersökning	Versionsnr. 2.0 2008-04-11

	Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning Guidelines utarbetade inom HELCOM och OSPAR. 	
Utvärderingsverktyg			
Underlag till nationella indikatorer	<ul style="list-style-type: none"> Konc. av PCB, dioxin, flamskyddsmedel, Pfos i sillgrissleägg Konc. av kvicksilver, kadmium, bly i sill/strömming Konc. av PCB, dioxin, flamskyddsmedel i sill/strömming 		
Dataleveranser	Nationellt	Internationellt	
	IVL	ICES (HELCOM och OSPAR)	
Rapporter/produkter	<ul style="list-style-type: none"> Sakrapport tematiska artiklar i publikationer från de Marina centra artiklar i vetenskapliga internationella tidskrifter Indikatorrapporter till HELCOM 		
Ansvarig utförare år 2006	Organisation	Projektledare	Kvalitetsansvarig
	NRM	Tjelvar Odsjö	Anders Bignert