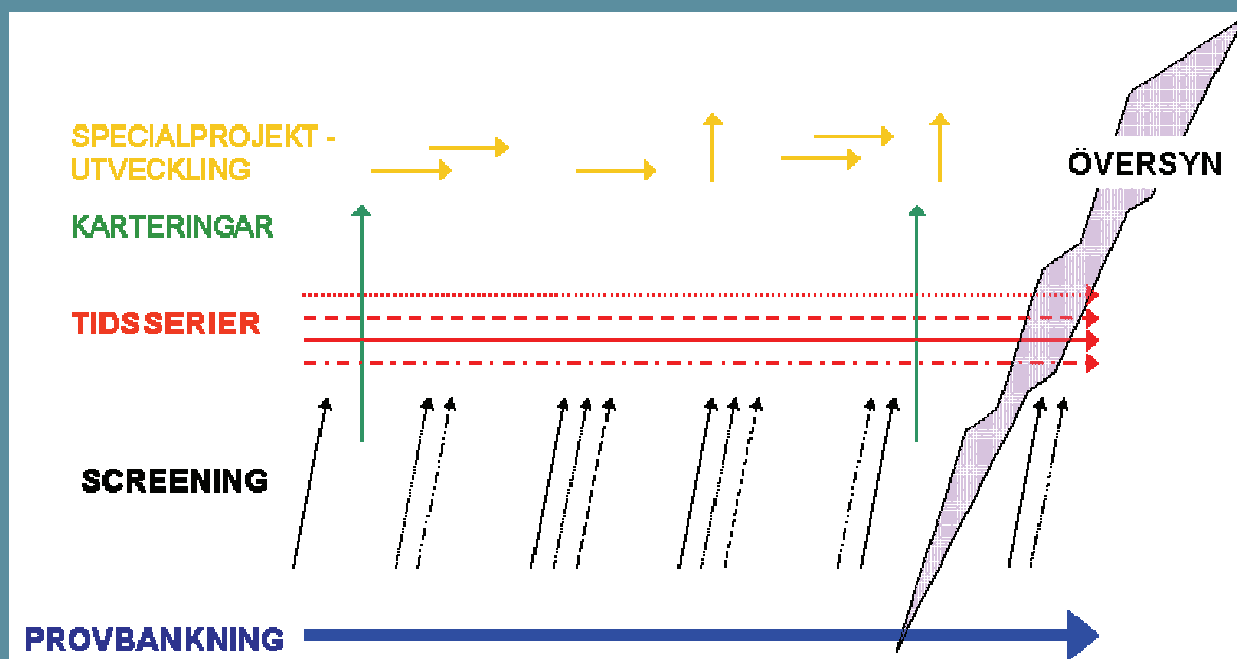




Länsstyrelsen i Jönköpings län

Beskrivning och analys av nationell miljögiftsövervakning

Underlagsrapport inför översyn av miljöövervakningen av miljögifter på Naturvårdsverket





■ Beskrivning och analys av nationell miljögiftsövervakning

Underlagsrapport inför översyn av miljöövervakningen av miljögifter på Naturvårdsverket

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Meddelande	nr 2007:27
Referens	Gudrun Bremle, Miljö- och samhällsbyggnadsavd. Miljöskydd, September 2007
Kontaktperson	Gudrun Bremle, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-39 50 85, e-post gudrun.bremle@f.lst.se
Webbplats	www.f.lst.se
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—07/27--SE
Upplaga	75 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2007
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2007

Förord

Det finns inget nationellt ”miljögiftsövervakningsprogram” inom den nationella miljöövervakningen. Verksamheten är trots det mycket omfattande och övervakning av halter av hälso- och miljöfarliga ämnen och/eller deras effekter inom de flesta av miljöövervakningens programområden. Ekonomiskt omfattar den nästan en tredjedel av hela miljöövervakningen och går på tvären genom miljöövervakningens organisation.

Med jämna mellanrum görs en utvärdering och genomgång av all pågående miljöövervakningsverksamhet. I och med att övervakning av hälso- och miljöfarliga ämnen är en komplex verksamhet är det svårt att få en överblick över allt som görs.

Syftet med rapporten är att beskriva, utvärdera dagens omfattande övervakning av miljögifter och lämna förslag för framtida verksamhet. Den ska fungera som ett underlag för den revisionen som genomförs under 2006 och som syftar till att göra en beskrivning och översyn av pågående miljögiftsövervakning genom alla programområden samt en syntes av specialprojekt och utvärderingsprojekt vilket ska mynna ut i en strategi för miljögiftsövervakningen med konkreta förslag till programområdena inom miljöövervakningen.

Det finns en förväntan att miljögiftsamordningen ska serva de andra programområdena med kompetens, prioriteringar, etc för miljögifter som underlag för beslut vad gäller miljögiftsundersökningar inom de programmen. Man vill ha en prioritering av substanser för programområdet, för olika matriser och hjälp att fasa in och ut ämnen ur tidsserier. Detta är en svår och omfattande uppgift som inte alltid kan realiseras och har heller inte kunnat greppas fullt ut i denna översyn.

Översynen av miljögiftsövervakningen har pågått sedan våren 2005 och beräknas avslutad till årsskiftet 06/07. Arbetet har genomförts av ordinarie ansvariga handläggare för miljögiftsövervakningen på Naturvårdsverket (Britta Hedlund och Jonas Rodhe) men pga tidsbrist engerades ett externt projektstöd (Gudrun Bremle, Länsstyrelsen i Jönköping) från mars - september 2006, som gjort det mesta av skrivarbetet på denna rapport. Rapporten har fungerat som stöd i översynen men inte publicerats av Naturvårdsverket. Då den ger en samlad bild av den omfattande verksamhet som bedrivs har vi kommit överens om att publicera den i Länsstyrelsen i Jönköpings meddelandeserie åt Naturvårdsverket.

Jönköping augusti 2007

Gudrun Bremle

Innehåll

FÖRORD	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	7
INLEDNING	8
Vad är och varför miljöövervakning?	8
Varför mäter vi miljögifter/hälso- och miljöfarliga ämnen?	8
Vad är miljögifter/hälso- och miljöfarliga ämnen?	9
Målsättning och syfte med rapporten	11
Hur arbetet med översynen bedrivits	11
ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV ÖVERVAKNINGEN AV MILJÖGIFTER	12
Strategi för miljögiftsövervakningen	12
Nationell miljögiftsövervakning	14
Tidsserier	14
Provbanksning	14
Screening	15
Korttidsstudier – utvecklingsstudier- Litteraturstudier	16
Effektstudier	17
Miljögiftssamordning	18
Regional miljögiftsövervakning	19
Sektorsmyndigheterna	20
KRAVBILD	24
Internationella krav	25
Miljömåls- och folkhälsoindikatorer samt Officiell statistik	29
Persistenta gifter i Östersjön	32
Early Warning	33
Screeningen – ett gott exempel	34
Vad behövs mer än screening?	34
EKONOMISK ÖVERSIKT AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN	37
DETALJERAD BESKRIVNING AV ÖVERVAKNINGEN AV MILJÖGIFTER	43
Miljögiftsmätningar i de olika programområdena	43
Hav & kust	43
Sötvatten	50

Luft	56
Jordbruk	60
Skog	62
Fjäll	67
Hälsorelaterad miljöövervakning	68
Miljögiftsamordning	74
Vad är miljögiftsamordning?	74
Delprogram Miljögifter i Urban miljö – slam och askor	74
TIDSSERIER ÄR NORMEN	79
Vad är en tidserie?	79
Vad mäts var i tidsserier och hur ofta?	80
Kriterier för in-/utfasning av ämnen i tidsserier	80
Naturvårdsverkets kriterieförslag	82
Test av kriterier för in och utfasning	82
SCREENING	92
Från litet till stort	92
En screeningstudie består av flera delar	96
Steg 1: Val av ämnen	96
Steg 2: Förberedande teoretisk undersökning	98
Steg 3: Själva screeningundersökningen – mätstudien	99
Steg 4: Uppföljning av undersökningen	100
Vad har hittills screeningen resulterat i?	101
Regionalt deltagande i screeningen	109
PROVBANKEN	115
Provbankning - utökning av provbanken som strategi	115
Vad är en miljöprovbanks	115
Vad finns samlat i provbanken?	116
Rapport om framtida provbanksverksamhet	121
Humanbiologisk miljöprovbanks	125
Retrospektiva studier	125
EFFEKTSTUDIER	128
Effektmätningar i miljögiftsövervakningen idag	128
Mer effektmätningar framöver	131
SPECIALPROJEKT	134
ÄMNER MED STORT FOKUS	138

Vattendirektivet	138
Stockholmskonventionen	143
Läkemedel	144
ANDRA UTREDNINGAR	146
Översyn av HÄMI	146
Utredningar om miljömålsindikatorer för Hg och dioxin	147
Kvicksilver i fisk	147
Dioxin i fisk	148
SAMORDNING	150
Internationellt samarbete	150
Nordiska screeningen	150
Annat internationellt samarbete	150
Samordning med andra sektorer och aktörer	151
Referensgrupp	152
Samordning Nationell och regional MÖV	152
UTVÄRDERING OCH RESULTATANVÄNDNING AV MILJÖGIFTSDATA	154
Datavärddar	154
Vad mäts och rapporteras i beställd analys	155
Kvalitetssäkring	156
Rapportering internationellt och nationellt	158
Internationell publicering (av tex screeningresultat)	158
Informationsspridning	159
Utvärdering av data	162
Regelbunden översyn	162
Utvärdering gjord av Finlands miljöcentral	162
Implementering av SYKEs utvärdering	164
Multivariata metoder	165
Miljögiftsforskning och miljögiftsövervakning	167
REFERENSER	169
Bilagor	173

Sammanfattning

Övervakning av miljögifter/hälso- och miljöfarliga ämnen bedrivs inom ett antal olika områden och det är ett stort antal ämnen som mäts och har mätts. Det gäller så vitt skilda områden som t.ex. deposition via luft, halter i human vävnad och halter i biologiskt material som t.ex. älg och fisk. Olika undersökningar har pågått under olika lång tid. Syftet med den här rapporten är att sammanställa och beskriva den strategi som finns samt de undersökningar som görs inom pågående övervakning av hälso- och miljöfarliga ämnen inom det nationella programmet för miljöövervakning samt att utvärdera om detta lever upp till de förväntningar och krav som finns på verksamheten.

Miljöövervakningen av miljögifter fungerar bra. Speciellt med tanke på att det är ett mycket komplext område med många inblandade aktörer och kravställare med olika behov. Det finns en ganska bra balans mellan olika program, ämnen och insatser. Men den terrestra miljön än dock som vanligt underordnad. Den strategi som vuxit fram där tidsserieövervakningen kombineras med en omfattande provbankning samt en offensiv nyfiken screeningverksamhet är bra. Speciellt ur aspekten att man bör kunna varna för nya miljöproblem bör effektövervakningen, som är i huvudsak historiskt orienterad, förstärkas.

Strategin är utvecklad och passar bra för klassiska miljögifter med PBT-egenskaper och speciellt då persistenta och bioackumulerande ämnen. Vi mäter fortfarande efter de klassiska ämnen som på många sätt är åtgärdade och uppmärksammade och letar vi efter nya ämnen så hittar våra system i huvudsak dessa när de har samma egenskaper. Systemet fungerar även för ämnen som inte mäts i fettväv i och med att vi inte letar förutsättningslöst utan på de platser och i de matriser vi tror oss kunna återfinna dem. Det finns vissa ansatser till att på ett bättre sätt kunna följa upp samhällets kemikalieanvändning med de förslagen om mer förutsättningslös screening i vissa matriser, samt projekt där vi letar efter ämnen från konsumenttillgängliga produkter i humana matriser.

Måste man ha tidsserier för alla nya miljögifter eller räcker det att ha för några klassiska ämnen för att den är pedagogisk och komplettera med en retrospektiv studie i de fall man behöver en tidstrend? Kan man utveckla screeningen och provbankningen ytterligare för att uppnå samma syfte som långa tidsserier? Det är mycket troligt att man kan det och bli bättre på att göra väl utvalda retrospektiva studier på provbankat material. Då behövs dock en förstärkning och bättre styrning av provbanken. Det blir andra typer av frågor vi kommer att svara på, inte hur många procents förändring vi kan upptäcka från år till år. Om man bygger upp ett system för bättre riskbedömning av de halter man mäter upp vid enstaka tillfällen kan det fungera som ett steg att avgöra om man skulle behöva mer regelbundna mätningar.

Inledning

Vad är och varför miljöövervakning?

Sverige har ett väl utbyggt system för att dokumentera tillståndet i miljön och dess förändringar. Resultaten visar om genomförda miljöskyddsåtgärder leder till önskade förbättringar och om vi når uppsatta miljökvalitetsmål eller inte. Naturvårdsverket har ansvaret för den nationella miljöövervakningen som är indelad i olika programområden såsom luft, kust och hav etc.

Inom miljöområdet utgör miljöövervakningsdata en väsentlig del av underlaget för officiell statistik och för internationell rapportering samt används för att utveckla och följa upp miljökvalitetsmål och indikatorer. För Naturvårdsverkets miljöövervakning är ansvarsområdet den yttre miljön och det har varit så sedan den inrättades 1978. Ansvaret för den yttre miljön har varit utgångspunkt för uppbyggnad och dimensionering av de olika programområdena. Avsikten har varit att registrera eventuella kvalitetsförändringar i naturmiljön och på så sätt ge ett kvitto på att miljöarbetet leder till en bättre miljö.

Hur begreppet ”miljöövervakning” definieras kan variera något beroende på vem eller vilka som pratar om det. Den definition som Naturvårdsverket använder har beskrivits bl.a. i ett regeringsuppdrag¹ för att definiera vad sektorsansvar innebär:

Egentlig miljöövervakning: Undersökningar i form av mätningar, inventeringar eller kartläggningar som syftar till att fortlöpande och regelbundet följa tillståndet i utomhusmiljön och de effekter som samlade miljöstörningar orsakar för naturmiljö, och som kan användas för att bedöma miljörisker för kulturmiljö och människors hälsa. I syftet med verksamheten ingår att bedöma hotbild, följa upp och ge underlag för miljömål och internationella överenskommelser, bedöma effekter av åtgärder eller att få fram underlag för att göra åtgärder.

Stödjande verksamhet för miljöövervakning: Verksamheter som ger underlag för, underlättar eller använder sig av information från egentlig miljöövervakning. Det kan handla om recipientkontroll eller lagring av data från miljöövervakning, provbankning av material från miljöövervakning, utvärderingar och modelleringar som bygger på data från miljöövervakning, liksom oregelbundna och tillfälliga mätningar, inventeringar och kartläggningar av miljötillstånd och miljöeffekter i utomhusmiljön. (ref sektoruppdraget)

Varför mäter vi miljögifter/hälsö- och miljöfarliga ämnen?

Övervakningen av miljögifter är en väsentlig del av miljöövervakningen.

Ekonomiskt utgör det kring en tredjedel av hela budgeten. Ett mycket stort antal kemiska substanser används i vårt samhälle. Många produceras avsiktligt andra oavsiktligt. Nästan alla dessa ämnen når ut i vår omgivning, och många av dem är giftiga redan i förhållandevis låga halter. Det har varit giftiga och bioackumulerande tungmetaller samt halogenerade kolväteföreningar som till en början stått i fokus för den nationella miljögiftsövervakningen som finansieras av Naturvårdsverket. Inte minst inom miljögiftsområdet har samarbetet mellan

forskning och miljöövervakning varit starkt. Långa tidsserier utgör en central del av dagens miljögiftsövervakning och tillkomsten av dessa är en följd av detta nära samarbete. Den svenska miljöövervakningen bedrivs med en långsiktighet som har få motsvarigheter på andra håll i världen. Flera av de svenska mätserierna har därigenom fått allt större internationell betydelse – långsiktigheten behövs bl.a. för att mänsklig miljöpåverkan ska kunna skiljas från naturliga variationer i miljötillståndet ².

Miljöövervakningen behövs för att vi ska veta huruvida de miljökvalitetsmål som satts upp verkligen uppfylls. En annan viktig uppgift för miljöövervakningen är att avslöja nya, hittills okända miljöstörningar. Också det internationella samarbetet på miljöområdet innefattar stora krav på övervakning av miljötillståndet. För Sveriges del har dessa krav skärpts betydligt genom EU-anslutningen. Idag finns främst två typer av stora ”kravställare” på svenska miljödata – dels EU och olika konventioner dels de av Riksdagens beslutade miljömålen.

Vad är miljögifter/hälso- och miljöfarliga ämnen?

I den här rapporten kommer begreppet ”miljögifter” användas för att beskriva miljö- och hälsofarliga ämnen generellt. Definitioner av vad detta är kan hittas i t.ex. Monitor 16 ⁴, ”Organiska miljögifter” och i ”Långlivade organiska ämnen och miljö”, Naturvårdsverket rapport 4136 ⁵.

Människan har under 1900-talet tagit tiotusentals olika organiska ämnen i bruk, ofta i stora kvantiteter. På 1960-talet blev det alltmer uppenbart att vissa kemikalier hade fått en omfattande spridning i naturmiljön. En del av dem kom att betecknas som miljögifter — djur som hade utsatts för dem visade ofta tecken på skador. Strängt taget kan alla giftiga ämnen som når ut i naturen betecknas som miljögifter. Vissa föreningar kan skada levande organismer redan i låga halter, åtminstone om de får verka under en längre tid. Det sistnämnda bidrar till att föreningar som är stabila och därmed persistenta (långlivade) har särskilt stora förutsättningar att agera som miljögifter. Stabiliteten innebär inte bara att deras effekter kan bli långvariga utan också att ämnena ifråga hinner spridas över stora områden innan de bryts ned.

För att ett stabilt ämne åstadkommer biologiska effekter ökar om det kan bioackumuleras, dvs lagras i levande vävnader. Hos stabila organiska ämnen brukar fettlöslighet innebära förmåga till bioackumulering. I levande organismers fettvävnader kan fettlösliga föreningar ansamlas i mångfalt högre halter än i omgivningen. Många aromatiska kolväteföreningar är både fettlösliga och långlivade. Om sådana ämnen halogeneras (dvs om deras väteatomer ersätts med klor, brom eller andra halogener) brukar både stabiliteten och fettlösligheten öka ytterligare. I en del fall tilltar också giftigheten. Flertalet välkända organiska miljögifter hör således till gruppen halogenerade aromatiska kolväten ³.

Giftfri miljö

Miljömålsarbetet inriktar oss att arbeta för en giftfri miljö. Det innebär att inom en generations tid ska miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Miljökvalitetsmålet innebär att: Halterna av naturfrämmande ämnen i miljön är nära noll och deras påverkan på ekosystemen försumbar. All fisk i Sveriges hav, sjöar och vattendrag är tjänlig som människoföda med avseende på innehållet av naturfrämmande ämnen. Den sammanlagda exponeringen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusmiljö för särskilt farliga ämnen är nära noll och för övriga kemiska ämnen inte skadliga för människor. Förorenade områden är undersökta och vid behov åtgärdade.

I delmål 3 om särskilt farliga ämnen anges kriterier för vilka ämnen som ska anses särskilt farliga och däribland då persistenta och bioackumulerande ämnen.

Vilka ämnen är det då vi ska övervaka i miljön?

Såväl metaller som organiska ämnen kan vara aktuella att inkludera i miljöövervakningsprogram. Kravet är att de ska ha visats komma ut i naturmiljön och finnas i sådana halter att de kan påverka såväl miljön som människors hälsa. Speciellt problematiska är naturligtvis de miljögifter som är stabila mot biologisk och kemisk nedbrytning, dvs. är persistenta.

Exakt vilka ämnen som ska övervakas kommer att variera över åren. För en närmare diskussion om vilka ämnen som är aktuella idag och vad dessa föreslås följas hänvisar vi till:

- * Den ämnesvisa genomgången av miljöövervakningsdata
- * Slutsatser från screeningprogrammet
- * Principer för infasning och utfasning av ämnen i tidsserier

Emerging pollutants

”Emerging pollutants” är ett uttryck som används allt mer internationellt. Det kan dock användas på en mängd olika sätt. I vissa fall syftar det på allt som inte funnits med i tidsserieövervakning under en längre tid. I andra fall syftar det på verkligt nya ämnen som man nyligen hittat i miljön. I ytterligare andra fall syftar man på någonting däremellan. Ur miljöövervakningens synvinkel är ”emerging pollutants” ämnen som är aktuella att inkludera i screeningprogrammet, eller sådana som nyligen screenats.

Målsättning och syfte med rapporten

Syftet med rapporten är att utgöra en beskrivning och utvärdering av verksamheten inom miljögiftsövervakningen som ett underlag för det förslag på framtida verksamhet som översynen ska utmynna i och som presenteras i en ytterligare rapport. Översynen innefattar att göra en beskrivning och översyn av pågående miljögiftsövervakning genom alla programområden samt göra en syntes av specialprojekt och utvärderingsprojekt vilket ska mynna ut i en strategi för miljögiftsövervakningen med konkreta förslag till programområdena inom miljöövervakningen.

Hur arbetet med översynen bedrivits

Översynen av miljögiftsövervakningen har pågått sedan våren 2005 och beräknas avslutad till årsskiftet 06/07. Naturvårdsverket har beställt utredningar av externa konsulter i syfte att belysa frågor som t ex. kriterier för in-/utfasning i tidsserier och om utveckling av provbanken. Under hösten 2005 genomfördes en workshop med deltagare från olika utförare, involverade myndigheter, samt forskare där olika viktiga frågor belystes och diskuterades. Workshopen gav värdefull överblick över de olika åsikter och önskemål som finns om miljögiftsövervakningen och visade tydligt hur man försvarar sitt område och utgångspunkt.

Arbetet var tänkt att genomföras av ordinarie ansvariga handläggare för miljögiftsövervakningen på Naturvårdsverket (Britta Hedlund och Jonas Rodhe) men pga tidsbrist engerades ett externt projektstöd (Gudrun Bremle, Länsstyrelsen i Jönköping) från mars - september 2006. Verksamheten under år 2005 har detaljstuderats för alla programområde (med undantag för HÄMI där 2006 använts).

Det finns en förväntan på att översynen ska leverera en prioritering av vilka ämnen man ska mäta i olika sammanhang, i olika matriser och i olika programområden. I ett redan omfattande arbete har vi fått begränsa denna svåra uppgift. Om det finns ett uttalat behov att få en dylik prioritering gjord så får detta ske genom genom att man genomför det i egen ordning i ett speciellt uppdrag.

Övergripande beskrivning av övervakningen av miljögifter

Miljögiftsövervakningen består av många delar som tillsammans bildar en helhet som beskriver miljötillståndet för miljögifter och andra kemiska föroreningar. Detta kapitel försöker ge en bild av de olika saker som görs ur ett helhetsperspektiv. För detaljerad beskrivning av innehållet i olika programområden och tidsserier och andra delar hänvisas till kapitlet Detaljerad beskrivning av miljögiftsövervakningens delar.

Strategi för miljögiftsövervakningen

Miljöövervakningen i Sverige har av tradition varit inriktad på mätningar i opåverkade referensområden. Denna strategi var fullt tillräcklig när punktkällorna dominerade utsläppen i miljön. Med dagens komplexa bild av diffus påverkan får vi mer och mer en ny strategi, framför allt för att kunna koppla ihop källor med oönskade tillstånd och därmed ge underlag för åtgärder. Denna strategi har också regeringen uttalat i miljöpropositionen (1997/98:145).

I andra länder har ”monitoring” en vidare betydelse där man till tillstånd- och effektmätningar inkluderat påverkan på miljön. Inom OECD tog man i början på 1990-talet fram PSR-modellen (Pressure, State, Response) för att med indikatorer kunna beskriva sambanden mellan påverkan och tillstånd samt de åtgärder som följde av den kunskapen. Modellen har senare utvecklats till DPSIR-modellen (Driving forces och Impact har lagts till) och används numera av EEA (Europeiska Miljöbyrån) som en grund för inrapportering av miljöinformation. Denna kan också användas för att beskriva strategin för övervakning av hälso- och miljöfarliga ämnen.

DPSIR -strategin ger en övergripande ram för analys av miljöproblem. Drivers (drivkrafter) såsom industrin och transportsektorn skapar pressures (påverkan) på miljön, t.ex. förorenade utsläpp, vilka försämrar miljöns state (status), vilket i sin tur får impact (inverkan/effekt) för människors hälsa och ekosystemen, varvid vi försöker hitta responses (respons(lösningar)) på problemen genom olika politiska åtgärder såsom regler, information och beskattning. Dessa åtgärder kan inriktas mot vilken som helst av systemets övriga delar. Strategin kan användas för att bestämma var ett ämne bör övervakas. Målet bör vara att en unik beskrivning ska finnas för varje ämne som ska övervakas. Då kan modellen också kopplas ihop med materialflödesstudier som gjorts för ämnet. DPSIR-modellen har sedan vidareutvecklats vidare till DPSEEA-modellen av bl.a. WHO för att bättre kunna ta hänsyn till hur människor exponeras för miljögifter (Figur 1).

Eftersom det finns så många olika ämnen som förorenar miljön är det resurskrävande att ha ambitionen att beskriva problemet för varje miljögift med DPSIR-modellen. Modellen får ligga till grund för att beskriva problemet och för att hitta de ämnen som är bäst lämpade att följa inom miljögiftsövervakningen.

Drivers: Hur får vi fram bakgrundsdata på orsaker till problem med miljögifter så att vi vet var mätningar bör utföras?

Pressure: Hur tar vi fram data på belastning (påverkan) av miljögifter?

Belastningen beror inte enbart på utsläpp från källor inom området utan också på import som når området i form av deposition samt tillförsel från naturliga källor.

Det finns också ett flöde mellan de olika medierna som delvis kan bero på historiska utsläpp, t ex ett utflöde av förorenat grundvatten i en sjö. Det finns också en export som måste budgeteras för att räkenskaperna ska bli fullständiga.

State: Tillståndsmätningar. Detta begrepp är vad som i nuläget utgör huvuddelen av den nationella miljöövervakningen.

Impact: Uppskattning av konsekvenser (effekter/inverkan) av miljögifter Effekten är väldigt sällan kopplad till en enskild substans. Den bygger på att extrakt från den matris som ska testas injiceras i t.ex. fiskembryon och ett antal endpoints avläses, bl a DNA-addukter, mortalitet, missbildningar och aktivering av avgiftningssystem.

Response: Lösningar på miljöproblemen Ett steg som miljöövervakningen kan ge underlagsdata till.



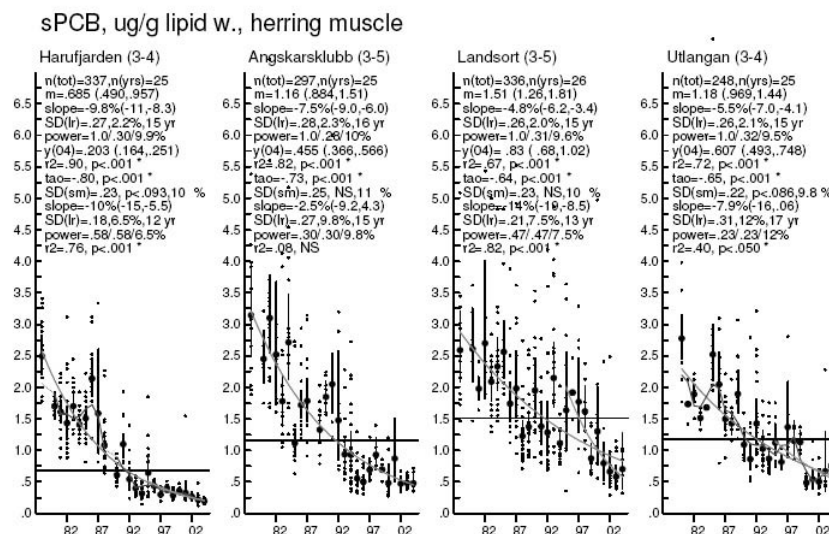
Figur 1. Schematisk bild över DPSIR-modellen (från Naturvårdsverket)

Nationell miljögifterövervakning

Tidsserier

Miljögifter mäts i olika matriser som t ex. luft, sediment och fisk. För att följa utvecklingen över tid tas prover från samma plats och typ av material och som analyseras årligen eller med lägre intervall i vissa fall. Man får då en uppfattning av om ämnet som mäts ökar eller minskar i miljön i en tidsserie. Tidsserier av miljögifter i någon lämplig matris för området mäts inom nästan alla de programområden som miljöövervakningen är indelade i: Luft, Jordbruksmark, Sötvatten, Kust & Hav, Skog, Fjäll och Hälsorelaterad miljöövervakning (med undantag för Landskap och Våtmark). Vilka ämnen som mäts, i vilka matriser och på hur många olika platser det sker varierar för olika programområden.

Tidsserien är den klassiska metoden att övervaka miljögifter i miljön och finns huvudsakligen för de klassiska miljögifterna som PCB, DDT och tungmetaller. Tidsserier är kostsamma och i takt med att man finner behov att mäta allt fler ämnen behöver metoden kompletteras.



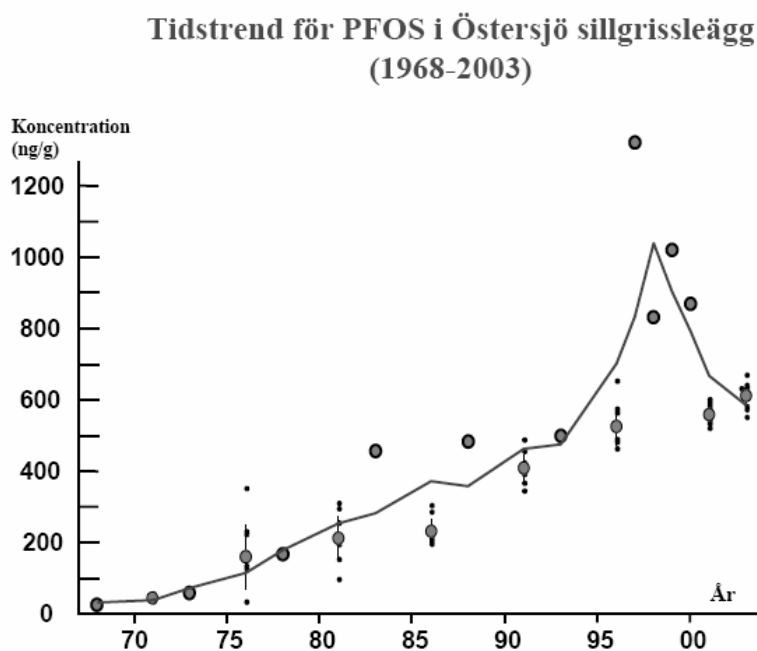
Figur 2. Exempel på tidsserier. Mätningar av PCB i sill/strömming från 4 lokaler. Från Bigner et al 2004 ²⁰.

Provbankning

Tidsserier har ett stort värde, speciellt när de är mer eller mindre obrutna med information från samma plats, matris och ämne. Det kan vara svårt att avgöra när ett behov uppstår att ha en tidsserie kvar. Ett sätt att spara resurser är att fortsätta provta årligen de matriser som övervakats men att inte analysera proverna.

Proverna förvaras i provbank och eventuella analyser kan göras/eller kompletteras senare.

Efterfrågan på det sedan många år insamlade materialet i provbanken har lett till en ökning av provbankningsverksamheten. Uttag görs för att analysera ämnen som upptäcks som nya miljögifter retrospektivt (tillbaka i tiden) för att konstruera en tidsserie. Det finns också önskemål att provbanken också ska kunna användas för att studera effekter.



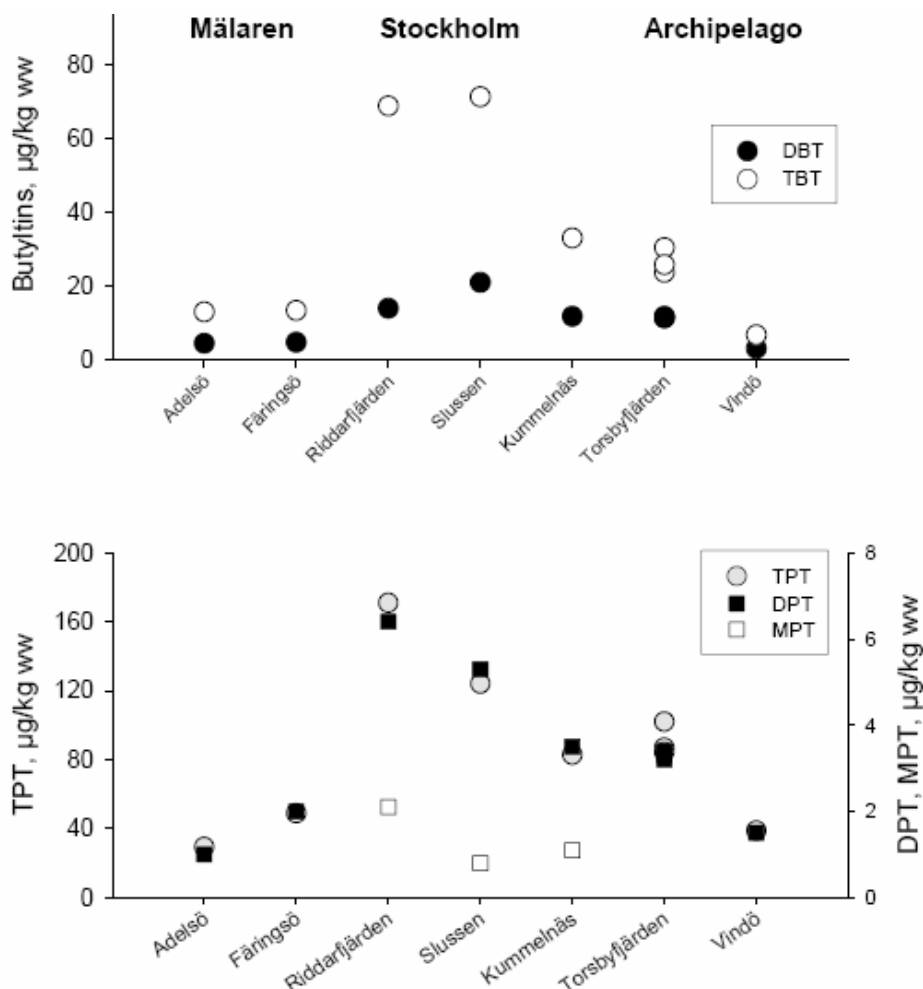
Figur 3. En retrospektiv studie där det nya miljögiftet PFOS har mätts i provbankat material, sillgrisslägg, för att beskriva tidstrenden. (Järnberg et al 2003³).

Screening

Upptäckten av nya miljögifter görs då och då. Man kan då behöva undersöka hur spritt, både geografiskt och till olika matriser, ämnet är i miljön och om halterna är så höga att det finns anledning att misstänka effekter. Utifrån resultaten kan det bli så att man behöver göra retrospektiva studier i provbankat material, infoga ämne i tidsserier eller föreslå att man upprepar studien efter några år. Resultaten kan också användas som motiv för riskbegränsande åtgärder.

Ämnen som behöver screenas hittas genom att bevaka forskningen inom miljögifter, arbetet med internationella krav på mätningar i konventioner och lagstiftningar samt genom att hitta modeller som sorterar fram ämnen som har lämpliga egenskaper och användningsmönster som kan leda till att de blir problematiska miljöföroreningar. En screeningstudie föregås av en litteraturstudie

som grund för att välja rätt platser och matriser och analysmetoder för att man ska vara säker på att hitta ämnet om det finns där.



Figur 4. Halter av organiska tennföreningar i abborre i en gradient från Stockholm och ut i Stockholms skärgård. (Från Screeningrapport ⁶)

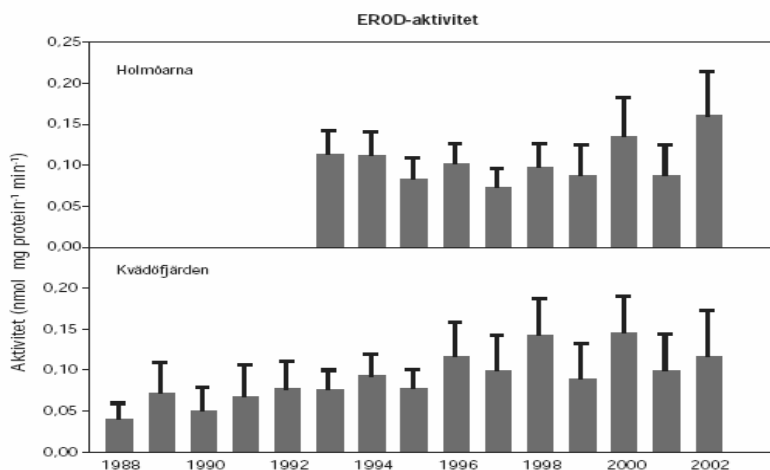
Korttidsstudier – utvecklingsstudier- Litteraturstudier

Screening kan ibland utökas med uppföljande studier för att svara på frågor som uppkommer under arbetet t.ex. i form av mätningar i andra matriser. Det kan också vara så att man behöver utveckla en metod mer för att kunna göra den till en standardmetod under miljöövervakningen eller att man behöver utveckla en ny analysmetod för ett nytt, viktigt ämne. Exempel på projekt av denna typ är att utveckla teknik för pesticidövervakning och humanexponeringsmätningar av cancerframkallande ämnen i luft.

Även litteraturstudier för att utvärdera insamlat material och för att hitta nya relevanta mätmetoder och indikatorer har genomförts. Speciellt i de program som är under utveckling som t.ex. den hälsorelaterade miljöövervakningen har pilotstudier och litteraturstudier varit vanliga. Det gäller också inom andra områden och då när det gäller att mäta effekter i stället för halter. Flera studier har genomförts för att bedöma behovet av övervakning av prioriterade ämnen inom vattendirektivet.

Effektstudier

Effekter av miljögifter mäts i programområde hav och i hälsorelaterad miljöövervakning. Övriga programområden saknar egentligen effektmätningar som kan relateras till miljögiftsbelastning. Effekterna av miljögifter upptäcktes först i toppredatorer i marin miljö varför traditionen lett till effektmätningar i detta programområde. Inom hälsorelaterad miljöövervakning har också effekter varit nära tillhands att mäta då området ligger nära miljömedicin.

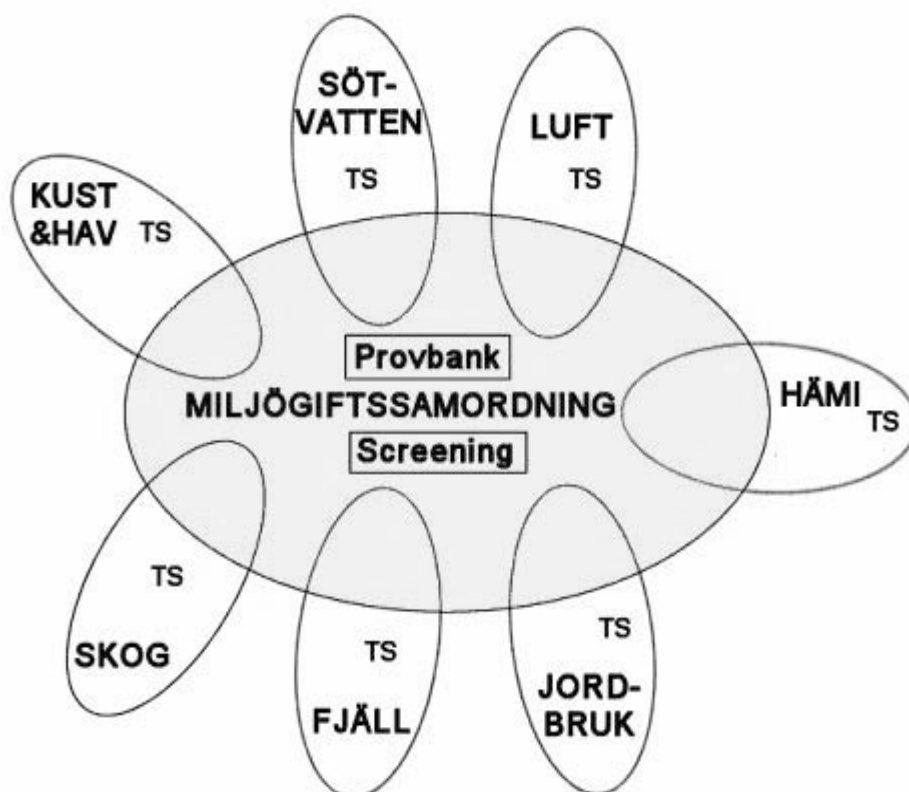


Figur 5. Effektovervakning i Kvädöfjärden. Från Ek et al. 2003 ⁵⁷ . En förhöjd EROD aktivitet kan tyda på att fisken exponerats för vissa typer av miljögifter som t ex. PAH:er och dioxiner. Ingen tidstrend i EROD-aktivitet har observerats hos abborre från Holmöarna men EROD-aktiviteten var i början och mitten av 1990-talet högre än i abborre i Kvädöfjärden. En förklaring till detta kan vara att dioxinhalterna är högre i Bottenviken jämfört med i egentliga Östersjön. Sedan provtagningarna inleddes 1988 har en trend mot ökad EROD-aktivitet observerats hos abborre i Kvädöfjärden.

Miljögiftssamordning

Miljögifter löper genom de flesta programområden inom miljöövervakningen men är samtidigt ett område som hör ihop på andra ledden. Man har därför inrättat ett eget programområde miljögiftssamordning som samlar de verksamheter som är grundläggande för nuvarande och framtida miljöövervakning av miljögifter. Det omfattar stöd till miljöprovbanks, ansvar för screening och retrospektiva studier samt mätningar i urban miljö (Figur 6).

Urban miljö svarar för referensmätningar i förbränningsaskor och slam och behövs för att kunna följa de effekter den urbana miljön har på miljön i stort. Eftersom miljöövervakningen främst studerat bakgrundshalter och miljön ute i naturen finns inget programområde för urban miljö. Men då miljögifter idag för många ämnen huvudsakligen sprids från mänsklig verksamhet och urbana miljön har detta område behövt hanteras inom miljögiftssamordningen.



Figur 6. Miljögiftsövervakningen finns med inom ett antal av miljöövervakningens programområden. Figuren är ett försök att beskriva hur dessa hänger ihop. TS= tidsserier, HÄMI= hälsorelaterad miljöövervakning

Regional miljögiftsövervakning

Syftet med den regionala miljöövervakningen är i princip densamma som för den nationella, men tyngdpunkten är förskjuten så att de regionala och kommunala behoven i första hand uppfylls. Miljöövervakningen skall exempelvis ge underlag för att beskriva och värdera tillståndet i miljön i förhållande till uppsatta regionala och lokala miljömål. Den är nödvändig för den fysiska planeringen, för vattenvårdsprogram, för naturresurshushållning och för att styra kalkningsinsatser i de försurningsdrabbade länen, med mera. Miljömålsrådets bidrag utgör 2004 en mindre del av den regionala miljöövervakningen, knappt 20% av länens totala kostnad enligt Miljömålsrådets verksamhetsberättelse för 2005. Resten kommer i första hand från vatten-, kust, och luft-vårdsförbund samt från kommuner, landsting och andra regionala myndigheter.

Regional miljöövervakning omfattar:

- Statligt finansierad regional miljöövervakning,
- Annan uppföljning finansierad via Naturvårdsverket (kalkningsuppföljning, uppföljning av landskapsvård),
- Samordnad recipientkontroll,
- Vatten-, luft- och kustvattenvårdsförbundens arbeten,
- Samfinansierad miljöövervakning med andra verk, landsting och kommuner.

På uppdrag från Naturvårdsverket upprättar Länsstyrelserna ett program för regional miljöövervakning som beskriver verksamheten och löper under ca 5 år. Programmen godkänns av Naturvårdsverket.

Den nationella miljöövervakningen ska ge en bild av läget inom Sverige i stort. Traditionellt har nationell miljöövervakningen varit inriktad på att beskriva bakgrundsläget som en referens till mätningar i påverkade områden. Mätningarna i de påverkade områdena ska då ske inom ramen för regional miljöövervakning. Här ska också regionala aspekter som kan leda till skillnader från nationell nivå beaktas.

Det ser ganska olika ut på länen vad man gör inom regional miljögiftsövervakning när man granskar det som rapporteras in till naturvårdsverket i den s.k. aktivitetsfilen för 2006. Några län har flera ambitiösa miljögiftsprojekt med regional prägel, andra gör inga speciala miljögiftsprojekt. I huvudsak studeras metaller (och kvicksilver) samt organiska miljögifter i fisk men det görs även studier av metaller i i nederbörd och dricksvatten. Bekämpningsmedel i grundvatten och i vattendrag har också undersökts. Många av länen deltar också i screeningen (se nedan).

Påverkade områden mäts huvudsakligen i samordnad recipientkontroll tillsammans med sammanslutningar av verksamhetsutövare i vattenvårdsförbund där dessa finns. Miljögiftsövervakning bedrivs i viss mån även av kommuner och som mätningar av föroreningar i luft och kvicksilver i fisk.

Det är svårt att uppskatta hur mycket miljögiftsmätningar som finns i de olika regionala projekten och vilka som egentligen handlar om miljögifter. Under 2005 satsade länen sammanlagt 195 000 kr för undersökningar av miljögifter och metaller inom regional sötvtattenövervakning (uträknat för att bedöma kostnader för vattendirektivsarbetet vid länsstyrelsen i Jönköping– Bernhard Jaldemark). Totala kostnaden för regional miljöövervakningen av sjöar och vattendrag beräknas kosta 59 miljoner. Den regionala kompletteringen på miljögiftsmätningar är marginell i förhållande till de nationella mätningarna och i jämförelse med förhållande med andra programområden. Omfattningen är förmodligen otillräcklig för att spegla den regionala prägeln samt mätningar i mer påverkade områden.

För regional miljöövervakning finns en mindre sökbar pott för utvecklingsinsatser under året. Bidragen till utvecklingsinsatser har under de senaste åren fördelats till två-tre insatsområden årligen i ett rullande schema. Under perioden 2004-2006 har ett av dessa insatsområden varit övervakning av miljögifter och då bland annat bidrag till regional screening. Då har länen getts möjlighet att delta i nationell screening vilket inneburit ett uppsving för mätningar på regional nivå av nyare miljöföroreningar (se nedan under screening).

Sektorsmyndigheterna

En sektorsmyndighet har ansvar för att aktuell sektorn lämnar den information som behövs för att kunna bedöma sektorns påverkan på miljön. Sektorsmyndighet skall därmed verka för att det bedrivs en miljöövervakning som belyser de miljö-, hälso- och kulturmiljöeffekter som den svenska sektorn orsakar eller kan komma att orsaka. Sektorsmyndighetens finansiella och arbetsmässiga ansvar skall prövas i varje enskilt fall i relation till behoven av miljöövervakning och lämplig ansvarsfördelning mellan sektorsmyndigheter. Myndighet som har ett utpekat ansvar för ett miljö kvalitetsmål, delmål eller övergripande miljömålsfrågor har även ett ansvar att verka för att det bedrivs miljöövervakning av effekter för miljön, människors hälsa och kulturmiljön för att åstadkomma en god uppföljning av miljö kvalitetsmålet och tillhörande delmål.

Naturvårdsverket bör i allmänhet ha ansvar för den miljöövervakning av miljöproblem som kommer från diffus påverkan samt för de miljöproblem som orsakas av påverkan från andra länder. Naturvårdsverket skall dessutom samordna svensk miljöövervakning av tillstånd och effekter i den yttre miljön rörande naturmiljö och hälsorisker orsakade av miljöproblem.

Naturvårdsverket har återrapporterat till regeringen 2005 uppdraget om ”Förslag till hur miljöövervakningen kan stärkas genom att sektorsansvaret för miljöövervakning förtydligas”¹. Uppdraget initierades pga de nya och förändrade krav på miljöövervakningen som kommer genom EU-direktiv särskilt för vattenmiljöer och för uppföljning av miljökvalitetsmålen. Uppdraget genomfördes som en enkät till sektorsmyndigheter och kompletterad med studier av myndighetsdokument. Bland annat visade det sig att det finns oklarheter om vad miljöövervakning är. Tio av nitton undersökta sektorsmyndigheter bedriver och bekostar egentlig miljöövervakning. De sektorsmyndigheter som bedrev miljöövervakning 1998 har ökat sina insatser för miljöövervakning sedan dess. Och det finns de som startat övervakning. Nästan alla har verksamheter som ger stöd för miljöövervakning. Sektorsmyndigheternas planer inför framtiden visar att en ytterligare breddning av svensk miljöövervakning kan komma att ske under de närmsta åren.

För att ytterligare förtydliga sektorsmyndigheternas ansvar för miljöövervakning ger Naturvårdsverket i rapporten om sektorsuppdraget¹ följande förslag;

1. Vidmakthåll i stort sett nuvarande ansvarsfördelning för miljöövervakning. Det fungerar bra i dagens läge och några större förändringar av befintlig miljöövervakning anser vi inte behövs. Detta har framförts av flera sektorsmyndigheter.
2. Ansvarsfördelning diskuteras vid behov av ny eller betydande ändring av befintlig miljöövervakning. Vi föreslår att ansvarsfördelningen för ny och betydligt förändrad miljöövervakning diskuteras även med de sektorsmyndigheter som för närvarande inte eller endast i liten omfattning bedriver egen miljöövervakning. Det finns delade meningar bland sektorsmyndigheterna om detta förslag.
3. Sektorsmyndighetens ansvar för miljöövervakning innefattar både egentlig miljöövervakning och stödjande verksamhet. Detta är sektorsmyndigheterna positiva till.
4. Förtydliga principer för sektorsmyndigheternas ansvar för miljöövervakning. Vårt förslag innefattar principer för sektorsansvar, miljömålsuppföljning, diffuspåverkan, utlandspåverkan och Naturvårdsverkets ansvar för samordning. Olika åsikter finns om principen för sektorsansvar.

Utöver dessa förslag avser Naturvårdsverket i samarbete med sektorsmyndigheterna göra en sammanställning av svensk miljöövervakning. Ännu bättre samordning bör eftersträvas framför allt för datafrågor (utbyte av data, tillgänglighet till data etcetera) och rapportering, vilket även förts fram av några sektorsmyndigheter. Behov att ytterligare utveckla samarbetet inom referensgrupperna har också förts fram av Sektorsmyndigheterna.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

De olika myndigheternas roll inom miljögiftsövervakningen, deras sektorsansvar samt vilket utökat ansvar som är rimligt presenteras i Tabell 1. Då miljögiftsproblematiken ligger mycket nära Kemikalieinspektionens verksamhetsområde och dessa dessutom är ansvariga för miljömålet giftfri miljö är det märkligt att Kemikalieinspektionen inte har ett sektorsansvar. Redan i propositionen ”Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag” föreslogs att Kemikalieinspektionen inte ska ha något särskilt sektorsansvar eftersom det sammanfaller med myndighetens huvuduppgifter. I sektorsuppdraget ¹ slås det fast att KemI inte har operativt ansvar för uppföljning av miljöeffekter och miljöövervakning utan ska samverka med Naturvårdsverket och sektorsmyndigheter och ge råd till dessa samt att använda resultaten för uppföljning av Giftfri miljö.

Varför Kemikalieinspektionen fråntas ett sektorsansvar är inte klargjort utan bara konstaterat. Från miljögiftsövervakningens perspektiv vore ett sektorsansvar hos KemI välkommet eller åtminstone ett förtydligande av vad som ingår i den samverkan som förväntas ske istället. Ansvarsfördelningen och samverkansformerna är viktig att utreda även för andra myndigheter.

Ett sätt att komma vidare med att tydliggöra sektorsansvariga myndigheters ansvar är att Naturvårdsverkets miljöövervakning kraftigt bantar eller plockar bort hela eller de delar av undersökningar som bedöms hamna inom annan myndighets ansvar. Ett annat sätt, som mer utvecklar verksamheten) är att få sektorsmyndigheterna att mer aktivt delta i de viktiga bitar som kommer efter mätstudierna som rör tolkning, spridning och omsättning av resultat (som t ex riskbedömning av ett screeningresultat).

Tabell 1: Sektorsmyndigheter relevanta för miljögiftövervakningen samt den verksamhet inom miljögiftsövervakning dessa bedriver, egentligt samt stödande. Dessutom de förslag på eventuell förändring som naturvårdsverkets miljögiftsövervakning ser framöver

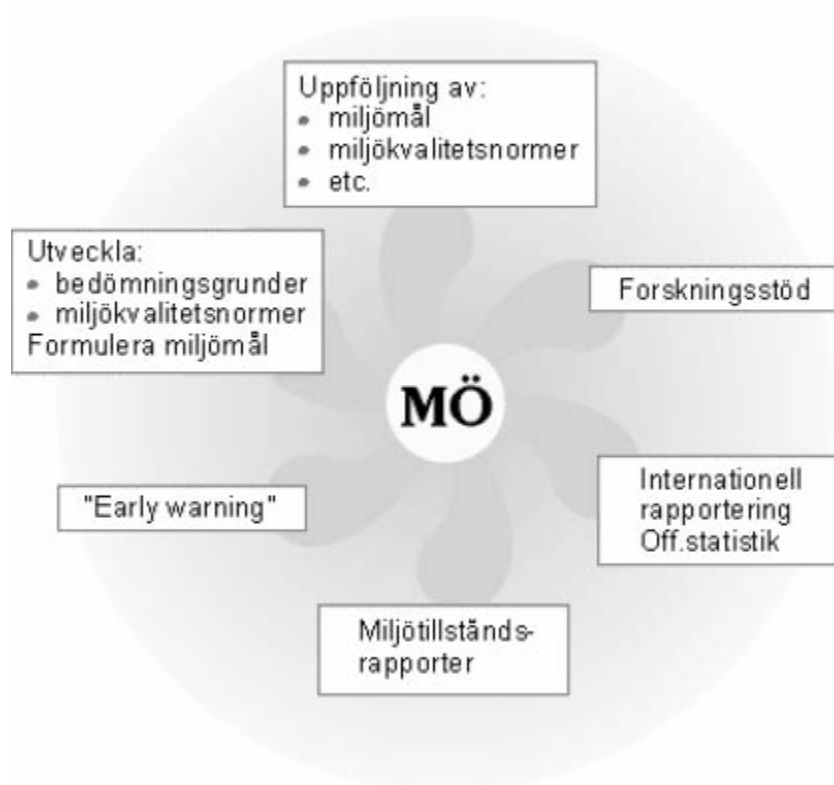
Myndighet	Sektorsansvar	Egen miljögiftsövervakning	Stöd till NV:s miljöövervakning	Från NV önskad förändring
Energi-myndigheten	Sektorsansvaret inrikts på att genomföra åtgärder för att myndigheten och aktörerna inom sektorn skall integrera miljöfrågorna i sin verksamhet så att sektorns negativa miljöpåverkan kan minskas och den positiva förstärkas.	Har inget uppdrag att arbeta med miljöövervakning		
Fiskeriverket	Fiskeriverkets sektorsansvar för miljön omfattar primärt miljöeffekter av fiskerirelaterade aktiviteter – yrkes- och fritidsfiske, odling och utsättning av fisk.	Nej	Datansamling om fiskbestånd	Delta i provinsamling?
Jordbruksverket	Sektorsansvaret definieras som arbetet med jordbruks- och trädgårdsproduktionen och dess påverkan på miljö kvalitetsmålen.	Nej		Större ansvar inom pesticidövervakningen. Mätningar i grödor a) halter av pesticider i vatten och luft orsakade av läckage från jordbruksmark
Kemikalieinspektionen	Inget särskilt sektorsansvar eftersom det sammanfaller med myndighetens huvuduppgifter	Nej	Deltar i referensgrupp	Borde få mer ansvar vad gäller screening av ämnen i produkter. Ansvar för att hjälpa till med riskbedömning av resultat från screening.
Livsmedelsverket	Livsmedelsverkets tre huvudmål är att ge konsumenterna säkra matvaror, att verka för en sund och näringsrik kost samt att motverka fusk och oegentligheter inom livsmedelsområdet.	Insamling av livsmedelsprover, analys av främmande ämnen, sammanställning och rapportering av data, samt en bedömning av ev. risker med de uppmätta halterna finansierat via egen budget och via MÖV.	NV finansierar flera uppdrag Deltar i referensgrupp	Fler regelbundna mätningar i saluförda livsmedel. Data ska finnas tillgängligt att kunna användas.
Läkemedelsverket	LV har fått ett sektorsansvar för läkemedels miljöeffekter. Enligt SNV:s breda definition av miljö innefattas även effekter på människors hälsa. Läkemedelsbiverkningar tillhör verkets viktigaste arbetsområden.	Arbetar med och följer biverkningar av läkemedel och Hygieniska och kosmetiska produkter. Regeringsuppdraget Miljöpåverkan från läkemedel samt kosmetiska och hygieniska produkter	Deltar i referensgrupp	Större ansvar för studier av miljöeffekter av läkemedel
Sjöfartsverket	Sjöfartsverkets vill karakterisera sektorsansvaret med nyckelorden överblick, omvärldsbevakning, samverkan och påverkan inom sjöfartsområdet.			Biologiska effekter på grund av läckage av olja och organiska miljögifter från små och stora båtar.
Skogsstyrelsen	SKS har inte formulerat något eget specifikt sektorsansvar när det gäller miljöövervakningen, men arbetar för att få till stånd ett samordnat uppföljningssystem för de skogliga sektorsmålen inklusive berörda miljökvalitetsmål.	Nej		Läckage av metaller från skogsmark
Socialstyrelsen	Socialstyrelsen är nationell expert- och tillsynsmyndighet för hälso- och sjukvård, socialtjänst, tandvård, stöd och service till funktionshindrade, hälsoskydd och smittskydd.	Miljöhälso rapport vart fjärde år. Utöver detta har Socialstyrelsen ansvar för att följa svenska folkets hälsa och sociala förhållanden.	Deltar i referensgrupp	Mätningar av hälsoeffekter i inomhusmiljön
Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	Inget sektorsansvar. Central förvaltningsmyndighet för frågor om landets geologiska beskaffenhet och mineralhantering.	Utför och finansierar en del mätningar – vattendir ämnen i grundvatten, metaller i gv.	Utför uppdrag åt MÖV. Kartlägger metaller och miljögifter i grundvatten. Deltar i referensgrupp	
Vägverket	Vägverket är central förvaltningsmyndighet med ett samlat ansvar, sektorsansvar, för hela vägtransportsystemet.			e) läckage av metaller och organiska miljögifter till grundvatten.

Kravbild

I de miljöpolitiska propositionerna (Prop. 1990/91:90 & 1997/98:145) framgår regeringens krav på en effektiv miljöövervakning vilket då också gäller för miljögiftsövervakningen. Övervakningen av miljögifter ska:

- beskriva tillståndet i den yttre miljön,
- bedöma hotbilder,
- lämna underlag för åtgärder,
- följa upp beslutade åtgärder,
- ge underlag för analys av olika utsläppskällors nationella och internationella miljöpåverkan.

Dessutom gäller att miljögiftsövervakningen ska vara anpassad till kommande lagstiftning om miljö kvalitetsnormer samt att den ska inriktas mot uppföljning av de nationella miljö kvalitetsmålen.



Figur 7. Kraven på miljögiftsövervakningen och miljöövervakning i stort är många. Från Naturvårdsverket.

Internationella krav

Det finns ett antal mer eller mindre uttalade krav från internationellt håll om att Sverige ska leverera data på miljötillståndet. Att man ska rapportera internationellt anges ofta som en viktig orsak att bedriva miljögiftsövervakning. På uppdrag från Naturvårdsverket gjordes 2004 en rapport för att sammanställa och klarlägga de internationella krav som finns ⁷. Uppgifterna är viktiga för att kunna prioritera och planera miljögiftsövervakningen.

Vilka internationella kravställare som finns redovisas i Tabell 2 med en kort beskrivning av denna samt en förenklad lista över vilka ämnen som omfattas av datakrav. I Tabell 3 och Tabell 4 finns de dataserier inom miljögiftsövervakningen som rapporterar data till internationella kravställare, den senare tabellen är data som också efterfrågas för miljömålsuppföljning.

Det som i huvudsak efterfrågas av mätningar från miljöövervakningen är ämnen i nederbörd, deposition, tillförsel via floder, halter av metaller och organiska miljögifter i organiskt material. I vissa fall efterfrågas också data av typen emissionsdata. Det är oftast samma typ av data från framförallt klassiska miljögifter som efterfrågas från flera håll. Detta skapar en tröghet i systemet så att mätningar av ämnen som ur åtgärdsuppföljning och för att de utgör ett relevant hot mot hälsa- och miljö inte mäts för att resurserna upptas av ämnen som har rapporteringskrav. En förnyelse inom konventioner etc. verkar vara på gång men arbetet går långsamt. En del konventioner har ett långtgående kemikaliearbete där man prioriterar ämnen som man bör åtgärda. I vissa fall samarbetar man mellan konventionerna med gemensamma datacentra etc.

Rapporten om internationella krav ⁷ visade att området inte är transparent och att det var svårare än väntat att få fram uppgifter, både från kravställare och från Naturvårdsverket om vad som ska mätas, hur och i vad till vilken kvalité och om det är en rekommendation eller ett krav. Enskilda handläggare verkar ha kunskapen inom sina ansvarsområden där de ofta är involverade i konventionernas arbete och har tillgång till icke officiell data. Men att utifrån få en samlad och objektiv bild av hur kravet egentligen ser ut är svårare.

Tabell 2: Övergripande kemikalielista över de ämnen internationella kravställarna tydligt deklarerar att de vill ha monitoringdata för. Tabellen tar upp både ämnen som det är krav respektive re-kommendationer på att rapportera. Tabell 1 omgjordes från från Lundgren & Bremle 2004 ⁷.

Kravställare	Beskrivning	Ämnen som man vill ha mätningar på
Stockholmskonventionen	Ett globalt avtal för att skydda människors hälsa och miljön mot POPs (långlivade organiska föreningar). Enligt Stockholmskonventionens artikel 11 rekommenderas medlemsländerna att uppmuntra och/eller genomföra lämplig övervakning med avseende på POPs och potentiella långlivade organiska ämnen. UNEP (United Nations Environmental Programme) har ansvar för konventionen.	dioxiner, furaner, PCB, hexaklorbensen, DDT, chlordane, toxaphene, dieldrin, aldrin, endrin, heptaklor och mirex. (Ännu inga tydligt vilka krav på mätning)
OSPAR	Oslo-Pariskonventionen (OSPAR,) syftar till att förhindra förorening av havsmiljön i NO-Atlanten. ICES (International Council for Exploration of the Sea,) hanterar miljödatan (liksom för AMAP och HELCOM).	Enligt Intrapp: Organiska ämnen, Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, PCB, HCs och andra organohalogener. Enligt JAMP: Hg, Cd, Pb, PCB (CB 28, 52, 101, 118, 138, 153 och 180), PAH (antracene, benzo(a)antracene, benzo(a)pyrene, benzo(a)pyrene, chrysene, fluoranthene, indeno(1,2,3-cd)pyrene, pyrene, phenantrene) och TBT
HELCOM	Helsingforskonventionen syftar till att skydda Östersjöns marina miljö mot tex utsläpp från landbaserade källor, utsläpp från fartyg, atmosfäriskt nedfall, dumpning och föroreningar som orsakas av att havsbotten utforskas och exploateras. ICES (10) har ett miljödatacenter där HELCOM ingår, precis som för OSPAR och AMAP.	Enligt Intrapp: Hg, Cd, Zn, Cu, Pb, Ni, Cr, As, dioxiner, halogenated organics, POPs, oia, PCB, PAH, HCH, HCB och DDT. (Intrapp) Enligt COMBINEManualen: Hg, Cu, Cd, Pb, Zn, DDT och metaboliter, PCB (CB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180), HCB och a-HCH och g-HCH
CLRTAP	Under United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) finns konventionen CLRTAP som står för Convention of Long-Range Transboundary Air Pollution (långväga gränsöverskridande luftföroreningar. Ursprungligen var det föroreningarna ämnen men nu är det också tungmetaller och organiska miljögifter. EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) är ett monitoringprogram för mätningar av nedfall och deposition av ämnena som omfattas.	Enligt Intrapp: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, dioxin, furaner, PAH, HCB, HCH, DDT, PCB, aldrin, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexabromobiphenyl, mirex, toxaphene, PCP och kortkedjiga klorparaffiner . Enligt EMEP: Pb och Cd (1:a prio.) Cu, Zn, As, Cr, Ni (2:a prio), PAHer, PCBer, HCB, chlordan, HCHer, DDT/DDE)
AMAP	AMAP står för Arctic Monitoring and Assessment Programme (12). Konventionen rör de åtta länder som har landyta norr om Polcirkeln (Canada, Danmark/Grönland, Finland, Island, Norge, Ryssland, Sverige och USA) vilka ska samarbeta med övervakningen av området och utvärdera miljötilståndet och påverkan på miljön.	Al, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, V, Zn, Fe, Se, Al, Hg, Ca, Co, Mg, Mn, Mo, chlordane, DDE, DDT, HCB, K, PAH, PCB, trans-nonachlor, V, y-HCH, As, Cl, Na och PBDE.
Europeiska Kommissionen	Generaldirektoratet för miljö (GD Miljö) inom Europeiska kommissionen begär in data för att följa upp lagstiftningen.Under kommissionen finns också Eurostat som är EU:s statistikbyrå och arbetar med indikatorer för bl.a. hållbar utveckling och påverkan på miljön i Europa.	Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Mn, As, bensen, toluen, cyanider, PAH:er, fenoler, organotincompounds, bromerad difenyleter, etylbensen, xylén, halogenerade organiska ämnen (AOX), HCH, HCB, HCB, kloralkaner (C10-13), dichloromethane, dichloromethane-1,2, Zn, Cu , As, olja, yaktiva ämnen. (icke fetsfitt osäkert om det är monitoring data som åsyftas – troligen emissionsdata) Under Eurostat: Pb, Cr, Hg, Cd, Cu, Zn,. Vattendirektivets prioriterade ämnen och andra förorenande ämnen.
EEA	EEA , the European Environmental Agency (Europas miljöbyrå), koordinera information, samla in och analysera miljödata från Europeiska kommissionen. Insamlad data för de olika områdena hanteras i olika databaser som t.ex. Corinair: rapportering av utsläpp till luft. Har skapat ReportNet som gemensam portal för att underlätta internationell miljörapportering.	PCB, lindane, Cd, Hg, Pb och Zn.
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) samarbetar med UNEP och EEA och deras statistikorganisationer. Bland indikatorerna finns relativt få miljögiftövervakningsrelaterade och de som finns verkar överensstämma med befintlig rapportering till andra kravställare.	

För att skapa en tydlighet och för att underlätta för länder i rapportering har en gemensam databas ReportNet, under EEA, byggts upp. All data är tänkt att rapporteras till denna lastkaj där sedan respektive kravställare kan hämta data. I och med detta borde det bli tydligare vad man förväntas rapportera.

Tabell 3: De dataserier i miljögiftsövervakningen som omfattas av internationella datakrav och som inte omfattas av krav på uppföljning av miljömål.

Efterfrågade data	HELCOM	OSPAR	LRTAP	UN	EEA / EU	AMAP
Halter av tungmetaller i vatten	x					
Halter av organiska miljögifter i sötvatten					x	
Tillförsel via floder av kadmium, lindan, bly, kvicksilver		x			x	
Halter av kadmium, bly, kvicksilver, organiskt tenn, PCB, PAH i sediment		x			x	
Halter av tungmetaller, PCB, HCH i strömming	x				x	
Halter av kadmium, bly, kvicksilver, PCB, PAH i biologiskt material		x			x	
Biologiska effekter av organiska tennföreningar och PAH		x				
Halter av metaller i ren						x
Data från mätningar av prioriterade ämnen inom WFD		x			?	
Utsläpp av tungmetaller till atmosfären i länderna runt Östersjön	x					
Utsläpp och atmosfäriskt nedfall av tungmetaller	x	x	x		x	x
Halter av tungmetaller i luft			x		x	
Utsläpp och atmosfäriskt nedfall av organiska miljögifter (VOC, PAH, PCB, DDT, PBDE)	x	x	x	x	x	x
Halter av organiska miljögifter (VOC, PAH, PCB, DDT, PBDE) i luft	x		x	x	x	x
Bly i blod					?	
Kadmiumhalter i urin					?	
Kvicksilver i hår					?	
Metaller i blod generellt					?	
Organiska ämnen i modernmjölk					?	

Tabell 4: De dataserier som omfattas av internationella datakrav och som också används för miljömålsuppföljning.

Efterfrågade data	HELCOM	OSPAR	EEA /EU	AMAP
Halter av dioxin/PCB i strömming	x			
Halter av pesticider i grundvatten			x	
Utsläpp av miljögifter från urbana källor			x	
Kadmiumhalter i urin			?	
Organiska ämnen i modernmjölk			?	
Kvicksilver i hår			?	

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Miljögiftsövervakningen uppfyller kraven relativt väl med viss hänsyn till vad som anses som relevant t ex mäts halter av föroreningar i den marina miljön i biota istället för i vattenfasen för de ämnen där detta är lämpligare. Respektive handläggare följer arbetet i de olika konventionernas expertgrupper etc. De har hyfsat grepp om framtida krav och viss möjlighet att påverka utvecklingen av kraven.

Ett motiv för mer pengar till miljöövervakningen under senare år har varit alla kommande internationella krav, t ex kraven från Vattendirektivets prioriterade ämnen och ramdirektivet för luft. I senare kapitel redovisas vad som gjorts inom miljögiftsövervakningen inom dessa områden.

Det är svårt att få en objektiv överblick över alla detaljer i olika internationella organisationers krav och i vad mån kraven är obligatoriska/legala, rekommendationer eller önskemål. Många av kraven härrör från rekommendationer utarbetade i arbetsgrupper med forskare och kvalificerade handläggare och håller en hög ambitionsnivå. Sverige har ofta varit ett föregångsland i detta arbete. Det är ofta svårt och tar lång tid att ändra internationella krav på övervakning i redan ingångna överenskommelser även om ändringar kan vara väl motiverade.

Det är önskvärt och troligt att efterfrågan internationellt på screeningsdata kommer att öka (bl a för att ta fram EQS för nya ämnen). Det finns starka skäl att föra ut screeningen som metod internationellt och arbeta för en större informationsspridning mellan länder om vad som görs inom området. Ett led i detta är att de handläggare som deltar i internationellt arbete är mer insatta i screeningens verksamhet och resultat och sprider denna information. Resultaten från genomförda screeningundersökningar bör anpassas till de viktigaste avnämarna och t ex sammanställas matrisvis och programområdesvis.

Miljömåls- och folkhälsoindikatorer samt Officiell statistik

Av miljömålen är det Giftfri miljö som kanske tydligast berör miljögiftsövervakningen. Alla mätningar som görs är ju till viss del kopplade till det målet. Vad det är som mäts för att följa upp de olika delmålen i giftfri miljö och andra miljömål presenteras i Tabell 5.

Tabell 5: Miljömålets delmål med koppling till miljögift och vad som mäts i miljögiftsövervakningen som tidsserier eller karteringar

Miljömål	Delmål	Miljögiftsövervakning – tidsserier och kartläggningar
Giftfri miljö	1. Kunskap om kemiska ämnens hälso- och miljöegenskaper	indirekt
	2. Hälso- och miljöinformation om farliga ämnen i varor	indirekt
	3. Utfasning av särskilt farliga ämnen	Alla tidsserier med mätningar av tungmetaller och POP.
	4. Fortlöpande minskning av hälso- och miljöriskerna med kemikalier	Alla mätserier med tungmetaller, organiska miljögifter samt bekämpningsmedel.
	5. Riktvärden för miljö kvalitet	Bekämpningsmedel i ytvatten (S)
	6. Efterbehandling av de mest förorenade områdena	indirekt
	7. Efterbehandling av förorenade områden så att problemet är löst 2050	indirekt
	8. Åtgärdsprogram för minskning av dioxin i livsmedel	Dioxinmätningar i strömming (H&K) Dioxin i modersmjölk (Hämi)
	9. Säker nivå på exponering för kadmium via föda och arbete	Grundvattenmätningar av Cd (S) Tungmetaller i sötvattenfisk(S) Tungmetaller i havsfisk (H&K) Tungmetaller i mark och gröda (J) Tungmetaller i älg (S) Tungmetaller i ren (F) Halter & effektmarkör för Cd (Hämi)
Frisk luft	4. Utsläppen av flyktiga organiska ämnen ska minska	VOC-mätning i urban luft (L)
	6. Halten benzo(a)pyren	PAH-mätning i urban miljö och i bakgrundsluft (L)
Grundvatten av god kvalitet	3. Rent vatten för dricksvattenförsörjning	Kartering av exponering för Uran (Hämi) Tungmetaller i grundvatten (S)
Hav i balans samt levande kust och skärgård	7. Utsläpp av olja och kemikalier från fartyg ska minimeras	
God bebyggd miljö	5. Avfall ska minska och återvinning av avfall och avlopp	Halter av ämnen i slam (och askor) (MGsam)

Officiell statistik ska enligt Lag (2001:99) om den officiella statistiken finnas för allmän information, utredningsverksamhet och forskning. Den ska vara objektiv och allmänt tillgänglig. När den publiceras ska den vara försedd med beteckningen Sveriges officiella statistik eller den symbol som framgår härintill. En statistikansvarig myndighet beslutar om statistikens innehåll och omfattning inom sitt statistikområde om inte något annat följer av särskilt beslut av regeringen ⁸. Naturvårdsverket kan besluta om vilken data som ska vara officiell statistik för miljötillståndet.

Indikatorer är ett hjälpmedel som förmedlar information om miljöutvecklingen och ger hjälp i uppföljning och utvärdering ⁹.

Indikatorerna ska:

- följa upp resultatet av miljömålsarbetet,
- visa om miljöarbetet går i rätt riktning och i rätt takt,
- visa hur miljön mår,
- ge underlag för åtgärder och beslut

Ett antal indikatorer som på olika sätt rör övervakning av miljö- och hälsofarliga ämnen har tagits fram för att följa upp miljömålen. I Tabell 6 görs en genomgång av de miljögiftsrelaterade indikatorer som finns idag, samt vad det innebär för miljöövervakningen i form av krav på undersökningar. I tabellen visas också vilka data som förslagits som officiell statistik för miljögifter och som har tagits fram av Naturvårdsverket. Dessa överensstämmer i stora drag överens med de olika miljömålsindikatorförslagen. Kostnader för indikatoruppföljningen samt officiell statistik som anges i Tabell 6 har grovt uppskattats med utgångspunkt från den verksamhet som pågår. Några undersökningar som är föreslagna som officiell statistik är dock inte föreslagna som indikatorer och dessa listas tillsammans med en uppskattning av kostnaden i Tabell 7.

I utredningen om sektorsuppdraget ¹ anges att Miljöövervakningens bidrag för uppföljningen av miljö kvalitetsmålen är relativt begränsad då man för närvarande i egentlig miljöövervakning levererar data för uppföljning av 20 av de 71 delmålen, motsvarande 28 procent. En orsak som anges är att flera delmål som är relevanta för miljöövervakningen att följa upp är inte formulerade på ett sådant sätt att bra uppföljning är möjlig. Det finns därmed skäl att gå igenom delmålen för att om möjligt göra dem lättare att följa upp. Detta gäller framförallt delmålen i giftfri miljö för miljögiftsövervakningens del.

Tabell 6. Sammanfattning av de indikatorer som föreslagits från olika myndigheter; kemikalieinspektionen, socialstyrelsen, naturvårdsverket, folkhälsoinstitutet samt från Gemensamt Uppföljnings System. Det framgår också om det är föreslaget som officiell statistik (o.s.). Uppskattad kostnad är en grov uppskattning utifrån det som görs idag eller liknande.

Indikatorer	Program-område	Kemi	SOS	NV	FHI	GUS	Uppskattad kostnad
Halt bensen i tätortsluft	Luft			x		x	500.000 kr/år
Halt av dioxin och dioxinlika PCB-kongener i fet fisk	Hav&kust	x		O.S.	x		400.000 kr/år
Halter av föroreningar grundvatten och dricksvatten	Sötvatten		x	O.S.			1.600.000 kr/år
Kviksilverhalt i insjöfisk.	Sötvatten	x		O.S.			400.000 kr/år
Halter av vissa kemiska ämnen (bl.a. kvicksilver, bly och kadmium) i slam från reningsverk.	Miljögifts-samordning	x		O.S.		x	500.000 kr/år
Exponering för cancerframkallande ämnen i tätortsluft (formaldehyd)	HÄMI	x	x				650.000 kr/år
Halter av långlivade organiska ämnen i bröstmjölk.	HÄMI	x	x	O.S.	x		500.000 kr/år
Kviksilver i hår hos gravida kvinnor	HÄMI		x				600.000 kr/år
Förekomst av kadmium i urinen och tubulär proteinuri i vissa befolkningsgrupper	HÄMI	x	x	O.S.			450.000 kr/år
Halter och antal ämnen av kemiska bekämpningsmedel i ytvatten	Jordbruks-mark	x					2.500.000 kr/år

Tabell 7: ytterligare undersökningar som krävs för att få fram data till den officiella statistiken som inte är föreslagna som indikatorer samt uuppskattade kostnader för dessa

Officiell statistik	Område	Uppskattad kostnad
Koncentration av PCB, dioxin, flamskyddsmedel, PFOS i sillgrissleägg.	Hav	200.000 kr/år
Halter av bly i blod	Hälsorelaterad miljöövervakning	115.000 kr/år
Metaller i rinnande vatten: Samtliga metaller	Sötvatten	1.600.000 kr/år

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Miljögiftsövervakningen stödjer väl de indikatorer som presenterats för miljömålen. Indikatorerna är å andra sidan valda för att det redan finns statistik och mätdata tillgängligt. Det är sannolikt att det finns önskemål om ytterligare

uppföljningsindikatorer. I samband med utveckling av nya indikatorer är därför samverkan mellan programansvariga och miljömålsansvarig myndighet (KemI) utomordentligt viktig.

Informationsflödet mellan KemI och Miljögiftsövervakningen bör fördjupas. Vidare bör KemI tydligare beskriva sina krav på miljögiftsövervakningen. Det kan bli ske genom utveckling av dokumentet ”Samordning MÖV och miljömålsuppföljning”. Önskemål från miljögiftsövervakningen om en tydligare kommunikation gäller också andra myndigheter som SOS, SGU, Läkemedelsverket, Jordbruksverket och Folkhälsoinstitutet.

Persistenta gifter i Östersjön

I Naturvårdsverkets regleringsbrev för 2006 finns bl. a. följande mål formulerat ”Senast 2007 finns, i enlighet med de kriterier som beskrivs i havsmiljöskrivelsen En nationell strategi för havsmiljön (skr 2004/05:173), ett breddat och utvecklat övervakningsprogram rörande förekomsten och omsättningen av persistenta gifter i Östersjöns ekosystem inklusive kustområden. Ursprunget till samt förekomsten och den vidare spridningen av dessa miljögifter från havet till andra ekosystem är så långt möjligt kartlagd. Dagens kunskap om möjliga gifteffekter på bestånd av bl.a. fisk och fågel i såväl marin som limnisk miljö har sammanfattats och ytterligare forskningsinsatser som behövs för det fortsatta arbetet med ovanstående frågor är identifierade”.

Arbetet med att kartlägga förekomst och spridning av miljögifter från havet till andra ekosystem och sammanfatta dagens kunskap om möjliga gifteffekter på bestånd av fisk, fågel, säl, och småvalar i såväl marin som limnisk miljö pågår vid Naturvårdsverket. Behovet av ytterligare forskningsinsatser kommer också att identifieras. Arbetet är uppdelat enligt:

- Utveckling av Miljöövervakningsprogram
- Ursprung & Spridning av miljögifter. Atmosfäriskt nedfall av dioxiner över Östersjön. Dioxiner från skogsindustrin samt bidrag med dioxiner från sediment.
- Gifteffekter på fisk och fågel
- Behov av forskningsinsatser

Inom delen Ursprung och spridning är 3 projekt till en sammanlagd kostnad av 2,4 Mkr utlagda. Dessa är : 1) Kartläggning av ursprung och förekomst av persistenta gifter i Ö-sjön samt deras spridning till och från Ö-sjön. Atmosfärens betydelse. 2) Kartläggning av ursprung och förekomst av persistenta gifter i Ö-sjön samt deras spridning till och från Ö-sjön. Sedimentens betydelse. 3) Systematisk kartläggning av ursprung och egenskaper hos oavsiktligt bildade persistenta miljöföroreningar.

Baltic Sea Action Plan

Inom HELCOM:s arbete med Baltic Sea Action Plan har tre olika mål med anknytning till miljögifter satts för Östersjön. Det gäller

1. Koncentrationer av miljögifter ska vara nära bakgrunds nivåer
2. All fisk ska vara säker att äta.
3. Inga märkbara skador och hälsoeffekter hos vilda djur.

Åtgärder ska vidtas för att halterna av miljögifter ska minska. Halterna i ett antal indikatormatriser ska följas. Ett antal olika ämnen har prioriterats för att följas. Föreslagna ämnen att prioriteras är: kadmium, bly, kvicksilver, dioxiner, dioxinlika PCB, organiska tennföreningar, PBDE, DEHP, PFAS, HBCD, nonylfenoler och nonylfenoletoxylater. De föreslås mätas i biota, sediment och vatten. Vad gäller hälsoeffekter hos vilda djur föreslås att sårskador ska följas och vissa biomarkörer typ EROD mätas.

BSAP anser att för att miljögiftsövervakningen ska kunna följa upp de här förslagen krävs utökade mätningar av:

- DEHP, PFAS, nonylfenoler i biologiska matriser
- alla föreslagna ämnen i sediment

Early Warning

Naturvårdsverket har haft i uppdrag att utreda hur miljöövervakningen kan bidra till ett varningssystem som slår larm när miljö och hälsa hotas. En analys av möjligheterna redovisades 2005 i rapporten "Förslag till åtgärder för att säkerställa att signaler från miljöövervakningen m.m. om påverkan som kan hota miljö och hälsa fångas upp, värderas och hanteras"¹⁰. Ett viktigt resultat av den analysen är att miljöövervakningens "hårda kärna" – de löpande mätprogrammen för miljömålsuppföljning (och internationell rapportering) och övervakning för upptäckt av nya miljöhot kräver helt olika strategier för effektiv datafångst.

Ett system som kan varna tidigt (early warning) för antingen helt nya, inte tidigare kända miljöhot eller för kända miljöhots uppdykande på nya platser kräver i det första fallet att man mäter på många olika typer av parametrar, arter, matriser och sammanhang och i det senare fallet att man mäter med större regional täthet. Effektiviseringar i form av snabbare och säkrare dataflöden eller ökad analys av resultaten kan ge synergieffekter. Men ett bra signalsystem för nya miljöhot kräver trots det ett avsevärt resurstillskott. Eller så måste en sådan utveckling ske på bekostnad av ambitionsnivån beträffande miljömålsuppföljning och internationell rapportering.

Det finns dock inga garantier för att flertalet nya hot kommer att fångas upp av miljöövervakningssystemet då det är principiellt svårt att övervaka det okända. För att följa upp nya hot är även den biologiska provbanken viktig. Framförallt för att kunna skapa tidsserier för nya miljögifter men förhoppningsvis i framtiden också för att kunna studera effekter bakåt.

Screeningen – ett gott exempel

Miljögiftsövervakningens screeningprogram lyfts fram i rapporten som ett exempel på en aktivitet som har klar ”early warning”-karaktär. Som ett komplement till mätningar av kända miljöföroreningar letar man här efter nya miljögifter i prover där de kan antas finnas. Utifrån en riskanalys av något slag, upprättas listor på ”misstänkta” substanser (typ substanser som nyligen ökat i användning eller har en eller flera egenskaper som kan göra dem till miljögifter) vilka sedan successivt ”betas av” i screeningprogrammet. Vilka prov som analyseras beror på misstänkta spridningsvägar för respektive ämne samt i vilka näringskedjor de kan tänkas bioackumulera. När ämnen hittas går man ofta vidare med nya undersökningar och försöker beskriva problemet ytterligare. Det har också finansierats projekt där man letar efter ”okända toppar” i analysresultaten och där man ska försöka identifiera dessa.

I rapporten ¹⁰ framhålls att det knappast är någon slump att det just är inom miljögiftsövervakningen som en motström mot ensidig fokusering på indikatorbaserad miljöövervakning växer fram. ”Problemen med ”den kemiska djungeln” är så uppenbara. Proposition 1997/98:145 (s 151) konstaterar man angående miljömålet Giftfri miljö att ”det vetenskapliga underlaget gällande många hälso- och miljöfarliga ämnen är idag alltför bristfälligt för att kvantitativa miljökvalitetsmål skall kunna formuleras.” Av de sex antagna delmålen handlar ett om kunskapsuppbyggnad och fyra är åtgärds mål. Slutligen finns ett mål som handlar om att till 2010 utveckla riktvärden för miljö kvalitet, vilka sedan rimligtvis kan ligga till grund för indikatorbaserad miljö kvalitetsuppföljning.”

Vad behövs mer än screening?

Nackdelen är att det bara är de substanser som screenas som fångas upp. Visserligen har man när man väljer ämne till screeningen försökt ha en bredare ingång för att följa upp andra typer av ämnen. Dock kvarstår att de metoder som används ofta lämpar sig bättre för ämnen med klassiska egenskaper och spridningsmönster. Man följer sålunda upp vissa hypoteser angående vad som kan orsaka framtida miljöproblem, men missar möjligheten att fånga in de som har andra orsaker.

Observationer av tillstånd (hälsa, reproduktion, population mm) hos själva skyddsobjektet (ekosystemfunktionen, arten, människans hälsa) är däremot bättre i detta avseende. Effektstudier i form av populationsförändringar hos fåglar och vissa däggdjur är dock problematisk, som varningsklocka genom att arter kan fluktuera av alla möjliga skäl, inklusive naturliga. När ett miljögift nått en sådan

koncentration i näringskedjorna, att populationsstorlekar hos arter påverkas (genom mortalitet eller minskad reproduktion), är man dessutom redan sent ute.

För miljögifter fungerar effektstudier som mer är biomarkörer bättre som early-warning system. Man skulle då behöva mer generella biomarkörer än specifika för vissa ämnen och ämnesgrupper och som visar på olika typer av störningar (störningar i olika hormonsystem, neurologiska skador, etc). För framtiden bör man vidareutveckla övervakningen av effekter. Detta är ett angeläget forskningsområde.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

För miljögiftsövervakningen är det viktigt att leta efter kommande hot och faktorer. Det är också viktigt att miljögiftsövervakningen kan reagera på varningar och hot som upptäcks i andra länder och av andra organisationer för att snabbt kunna göra en bedömning om läget i landet. Ett exempel i miljögiftsövervakningen är PFOS där man snabbt efter att det nya miljögiftet aktualiserades screenade ämnet i svensk miljö. Det är viktigt att det finns resurser att omdisponera för sådana ändamål. Lika viktigt som att hitta nya hot är att det sedan finns resurser att sedan följa dessa om det anses lämpligt.

För miljögifter är det om man letar nya hot viktigt att först leta vid källorna och i påverkade områden vilket står i motsats till miljöövervakningens fokus på bakgrundområden. I miljögiftsövervakningen och i screeningen har man i viss mån inrättat sig efter detta och mäter i lämpliga matriser i urban miljö samt vid lämpliga punktkällor. En uppluckring av den strikta referenstanken stämmer bättre både med att varna för nya hot samt för att följa upp miljömålet giftfri miljö.

För att kunna fånga in larm bör man tydligare reglera i t ex avtal hur utförarna ska rapportera avvikelser, nya ämnen extra toppar etc. Detta är speciellt viktigt om man har kommersiella labb och inte forskningslabb där man mer generellt tar bort outliers. I avtal idag står att exceptionella resultat ska kommuniceras med Naturvårdsverket. För miljögiftsövervakning och screening skulle en mer detaljerad reglering om vad som ska kontrolleras och rapporteras ge ett mervärde. Vad och hur dessa kontroller och rapporteringar ska ske bör utvecklas i samarbete med labben.

Det behövs en beredskap för hur man ska fånga upp eventuella larm en screening ger. En organisation som har att hantera frågor som: När bör man gå vidare och göra en riskanalys? Vem gör en riskanalys? Vilka kriterier ska gälla och hur ska en riskbedömning se ut? Frågorna ligger inom KemIs kompetensområde och skulle kunna vara en del av deras sektorsansvar. Förslagsvis bygger man upp en riskbedömningsgrupp med representanten bl a från KemI där man kan gå vidare med de rapporter som Naturvårdsverkets handläggare bedömer som viktiga efter en första sällning. I de fall en screeningrapport efter bedömning i riskbedömningsgruppen anses ha alarmerade resultat bör man ha upparbetat en plan

för hur man hanterar frågan (som inkluderar hur Miljödepartementet ska hållas informerat).

Genom att genomföra fler studier inom screeningen där man letar mer förutsättningslöst i olika matriser och där man t ex. försöker identifiera alla toppar som ses i kromatogram kan screeningen göras ännu mer inriktad på Early warning.. Det görs just nu genom att leta ämnen i humanblod och skulle också behöva testas i slam.

Man bör också överväga att införa ett med screeningen parallellt program för effektscreening. Här skulle man kunna testa hur olika effektparametrar som finns framtagna i forskningen kunde användas inom miljöövervakningen för att se om de håller för att eventuellt införas som tidsserier. Inom området finns ingen skarp gräns till forskningen och enprogramutveckling bör inledas med en forskningssyntes. Om man kan förklara effektstudiernas resultat med miljöövervakningstermer och visa på möjligheter så skulle det kunna leda till ett större intresse för att använda effektstudier mer inom miljöområdet vid tex miljöbedömningar.

Sammanfattningsvis för aspekten early warning rekommenderas att:

- Utveckla en kommunikationsstrategi för screeningresultat för att sprida resultaten och utreda när kontakter med miljödepartementet bör tas.
- Bygg upp en riskbedömningsgrupp med representater från KemI där man kan gå vidare med bedömningen av screeningresultaten.
- Se över hur man i avtal bättre kan reglera rapportering av avvikelser för att passa miljögiftsövervakning och Early Warning.
- Fortsätt screeningen men genomför fler studier inom denna som letar mer förutsättningslöst i olika matriser, där man t ex. försöker identifiera alla toppar som ses i kromatogram.
- Utveckla effektövervakningen mer genom att införa ett delprogram för effektscreening.

Ekonomisk översikt av miljögiftsövervakningen

Kostnaden för den miljögiftsövervakning som bedrivs nationellt är totalt 38,2 miljoner kronor år 2005. Vilket kan jämföras med den totala kostnaden för miljöövervakningen på 108 miljoner. Det är ganska svårt att räkna ut de faktiska kostnaderna för just miljögiftsövervakning då vissa studier omfattar mer än miljögiftsundersökningar. Ett försök att särskilja kostnader i olika undersökningar har gjorts men summan är ändå något överskattad.

De olika undersökningarna kan grovt klassificeras i olika typer som effektmätningar, tidsserier, screening, etc. En uppskattning av kostnaderna fördelat mellan de olika typerna av mätningar inom alla programområden sammantaget redovisas i Tabell 8. Den dominerande typen av mätningar är tidserieövervakningen, följt av systemeffektmätningar, screening och provbankning (se vidare nedan).

Tabell 8: Kostnader år 2005 för nationell miljögiftsövervakning fördelat mellan olika typer av undersökningar.

Typ	Kostnad
Effekter	1 600 000
Systemeffekter	6 100 000
Tidsserie	17 500 000
Screening	6 000 000
Provbankning	3 000 000
Retrospektiv	700 000
Kartering	1 100 000
Utveckling	2 000 000

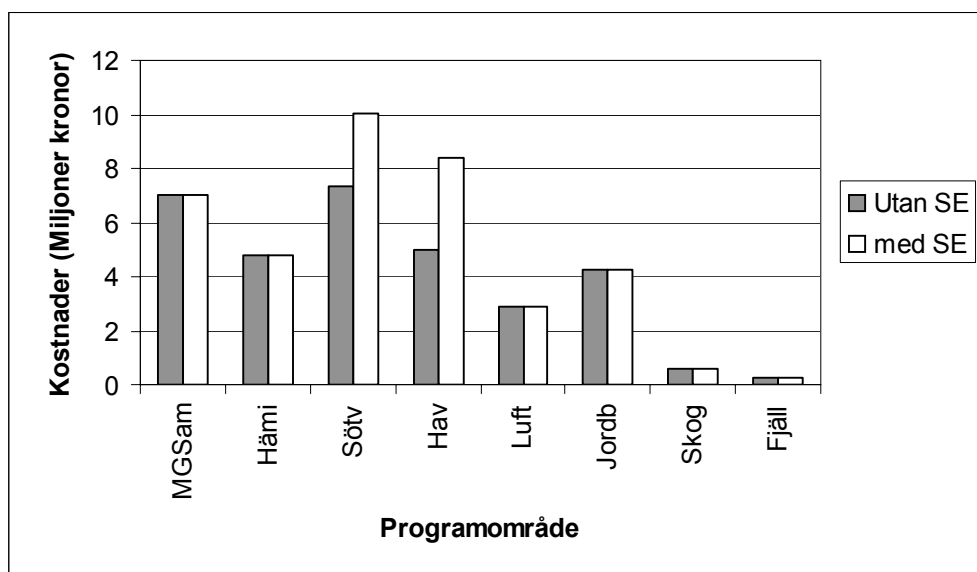
I 38,2 miljoner ingår effektmätningar som beskriver tillståndet på högre nivå, dvs artsammansättning, populationsdynamik etc som kan beskrivas som systemeffekter till skillnad från effektmätningar som mer direkt kan tillskrivas miljögifter i form av biomarkörer av olika slag. Kostnaden för miljögiftsövervakning utan systemeffekter medräknat blir 32,0 miljoner kronor.

Miljögiftsövervakningen bedrivs inom 8 programområden. Om systemeffekter medräknas är kostnaderna för miljögiftsövervakning störst i programområde Sötvatten och Hav & kust (se Figur 8). Utan systemeffekter är kostnaderna högst inom sötvatten följt av miljögiftssamordning. Lägst kostnad för miljögiftsmätningar (förutom programområde landskap som inte har några mätningar) har programområde Fjäll.

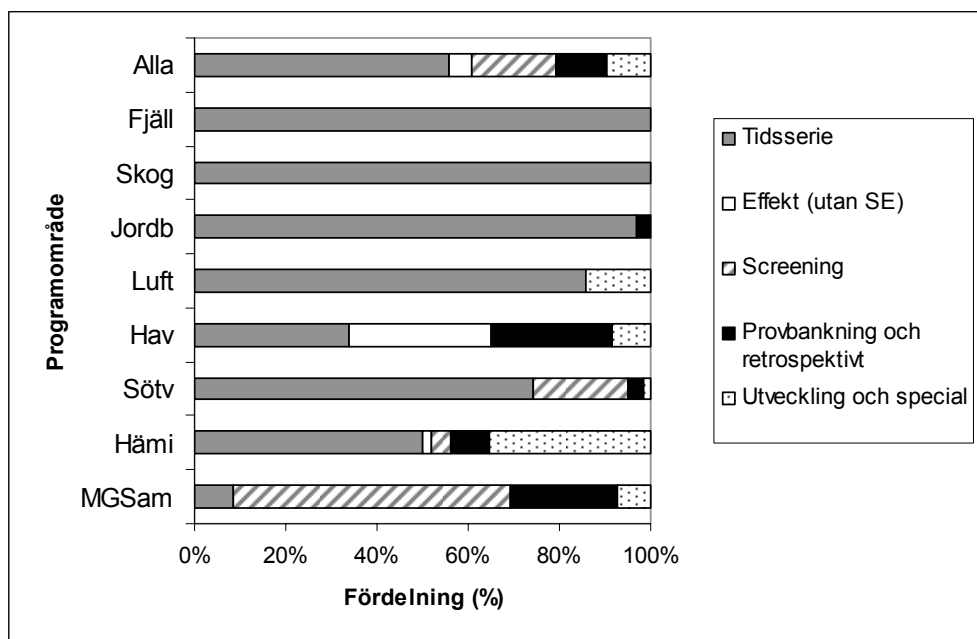
Tabell 9: Kostnader för miljögiftsövervakning inom respektive programområde, PO totala kostnader samt andelen miljögiftskostnader för programområdet. (kostnaden är angiven som miljoner kronor).

Programområde	Totala PO kostnaden 2005	Kostnad för miljögifter	% av PO -budget
Miljögiftssamordning	7,6	7,02	
HÄMI	6,2	4,8	77 %
Sötvatten	13,7	10,0	77 %
Hav & Kust	19,6	8,4	43 %
Luft	8,3	2,9	35 %
Jordbruk	8,1	4,2	52 %
Skog	14	0,6	4 %
Fjäll	1,5	0,2	17 %
Landskap	8,8	0	0 %
Våtmark	1	0	0 %

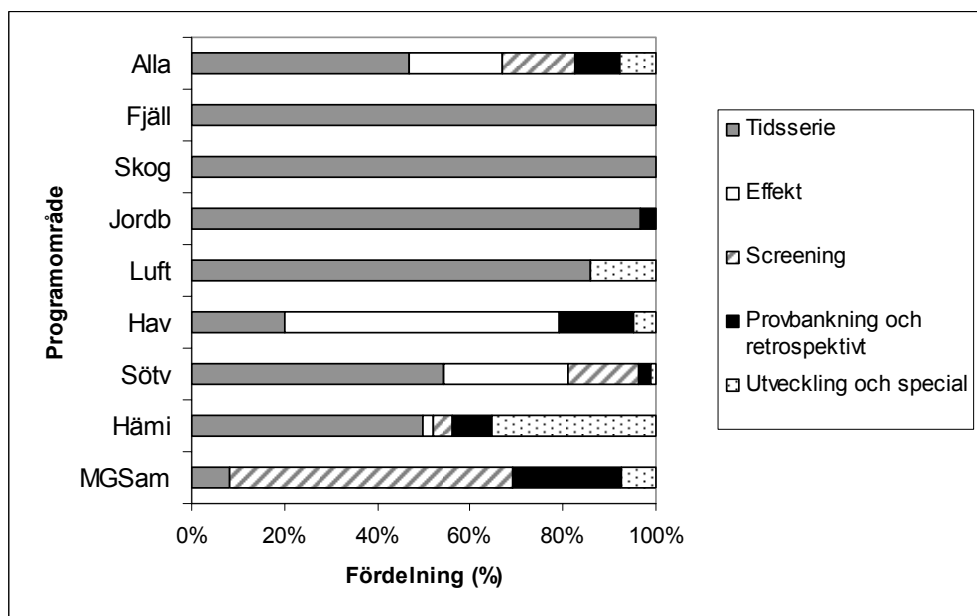
De programområden som har högst andel av totalbudgeten som är relaterad till miljögifter är HÄMI och Sötvatten (77%, Tabell 9) samt Jordbruk (52%). Skog som är ett av de största programområdena har lägst andel miljögiftsövervakning (4%) förutom programområden Landskap och Våtmark som saknar miljögiftsövervakning.



Figur 8: Fördelningen av kostnader för miljögiftsövervakning mellan de olika programområdena. Kostnaden är beräknad både utan och med systemeffekter (SE, d.v.s. effekter på högre nivå tex populationer).

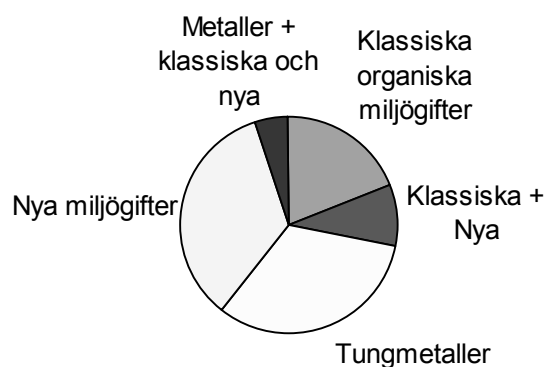


Figur 9. Fördelning av kostnader för olika typer av miljögiftsövervakning för hela området (Alla) samt inom de olika programområdena. I beräkningen är systemeffekter ej medräknat.



Figur 10. Fördelning av kostnader för olika typer av miljögiftsövervakning för hela området (Alla) samt inom de olika programområdena. I beräkningen är systemeffekter med.

Fördelningen mellan typer av undersökningar inom varje programområde varierar där t ex programområde Fjäll samt Skog endast har tidserier (Figur 9). Tidsserierna dominerar miljögiftsmätningarna inom alla programområden utom Hav & kust samt miljögiftssamordning. Om systemeffekter medräknas blir kostnaderna för effektmätningar helt dominerande i programområde Hav & kust och även sötvatten kan då beskrivas ha en ansenlig del effektmätningar (se Figur 10). Förutom dessa två programområden är det endast Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) som har effektmätningar för miljögifter.



Figur 11. Fördelning kostnader för mätningar av olika typer av miljögifter som tungmetaller, klassiska organiska miljögifter (PCB, DDT, HCHer etc), nya miljögifter (Screeningämnen, PFOS, Bekämpningsmedel, Bromerade flamskydd).

Om man ser till mängden mätningar inom miljögiftsövervakningen dominerar mätningar av tungmetaller jämfört med organiska miljögifter, i alla fall för tidserieövervakningen. Metaller mäts i fler matriser, på fler ställen, med tätare intervall. Eftersom metallmätningarna är billigare än mätningarna av klassiska miljögifter och i synnerhet av nya miljögifter blir inte kostnaderna för metallundersökningarna dominerande (se Figur 11). När man ser till kostnader fördelar sig mätningarna ganska jämt mellan nya ämnen, klassiska organiska miljögifter samt tungmetaller. Nya ämnen mäts i huvudsak inom screening men det finns också några nyare tidsserier med nyare ämnen som t ex polybromerade difenyletrar i sillgissla och fisk.

En uppskattning av kostnaderna för att kunna leverera miljögiftsdata till konventioner och andra kravställare har gjorts och redovisas i Tabell 10. Det är inte beräknat på den faktiska kostnaden för den del av undersökningen som behövs

för att svara mot kraven, utan redovisar kostnaden för hela den undersökning som görs där kravet kan vara en liten del eller hela beloppet. Eftersom samma undersökning kan förse olika typer av kravställare med data och ofta då samma data (t ex halter av ämnen i bröstmjölk) är kostnaderna räknade flera gånger och därför stämmer inte totalsummorna med miljögiftsövervakningens totalkostnader. Sammanställningen ska mer ses som en översiktlig beskrivning än den faktiska sanningen om kostnaderna.

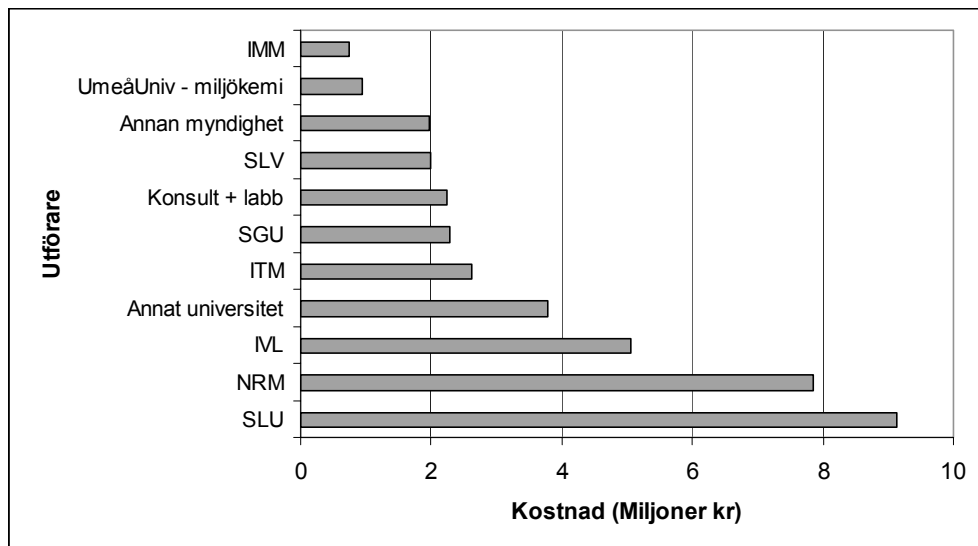
Tabell 10: Kostnader 2005 för undersökningar där hela eller delar av data används för olika syften och med olika kravställare. OBS samma undersökning kan ha flera kravställare och räknas flera gånger därför blir summa krav i tabellen så hög.

Kravställare	Kostnad
EU	5 200 000
Konventioner	5 900 000
Miljömålsindikator	6 800 000
Officiell statistik	7 500 000
Folkhälsoindikator + FH	2 40 000
<i>summa krav i denna tabell</i>	<i>27 800 000</i>
<i>Summa de med minst ett krav:</i>	<i>18 800 000</i>
Service	3 550 000
Utveckling	8 142 750
Inga direkta krav	7 191 000
<i>Summa - Resterande (inga krav, service och utveckling)</i>	<i>18 900 000</i>

Största kravkostnaden är för officiell statistik (7,5 miljoner) följt av miljömålsindikatorer (6,8) och konventioner (5,9 miljoner), EU (5,2) och Folkhälsoindikatorer m.m. (2,4). Summa av dessa är 27,8 miljoner. Summan är hög för att samma undersökningar räknas flera gånger när det är flera kravställare som vill ha samma data. Om man istället bara räknar en undersökning med krav en gång oavsett hur många kravställare det blir (minst ett och mest tre olika kravställare) blir summan där krav finns 18,8 miljoner. Undersökningar som inte har några uttalade kravställare och/eller fungerar mer som service till de andra (t ex provbankning) eller är utveckling av området kostar sammantaget 18,9 miljoner. Dessa är ju å andra sidan ofta en förutsättning för att kunna uppfylla kraven.

Det finns en stor del historia i den miljögiftsövervakning som bedrivs där tidserieövervakning och undersökningar har pågått länge och där utföraren har varit med under lång tid. Många har haft en mer eller mindre tydlig koppling till naturvårdsverket i tidigare skeden t ex att det tidigare var en del av

naturvårdsverkets egna laboratorie som utlokaliserades 1993 till forskningsinstitutioner. Vid en uppskattning av ur kostnaderna fördelar sig mellan olika utförare kan man se att vissa utförare är mer frekvent anlitade. Störst pott pengar går till lantbruksuniversitetet (SLU) följt av naturhistoriska riksmuseet (NRM) och IVL svenska miljöinstitutet AB (Figur 12).



Figur 12. Fördelningen av kostnader för miljögiftsövervakning 2005 fördelat på olika utförare eller grupper av utförare. Kostnader för systemeffektundersökningar är inräknade. SLU – Sveriges lantbruksuniversitetet (i huvudsak institutionen för miljöanalys). SGU – Sveriges Geologiska Undersökningar, NRM – naturhistoriska riksmuseet. IVL – Svenska miljöinstitutet AB, ITM – institutionen för tillämpad miljövetenskap Stockholms universitet, Umeå Univ – miljö kemi, Annat universitet – bla Lund och Göteborg, Konsult + labb - andra konsulter och olika labb. Annan myndighet (än SLV) – bla tre länsstyrelser, IMM – institutionen för miljömedicin, Karolinska institutet.

Detaljerad beskrivning av övervakningen av miljögifter

Miljögiftsmätningar i de olika programområdena

Miljögiftsövervakning bedrivs inom alla programområden utom Landskap. Inom de olika programområdena ligger i huvudsak de olika tidsserieövervakningsprogrammen samt effektövervakningen medan Miljögiftsamordning är tänkt att serva de andra programområdena med provbankning, utveckla området samt leta efter nya ämnen inom screeningen.

Verksamheten inom programområdena idag utförs inom ett antal delprogram. Inom varje delprogram görs olika undersökningar som i sin tur bedrivs enligt metodbeskrivningar i en eller flera undersökningstyper. Vad som görs av miljögiftsövervakning inom varje programområde beskrivs nedan område för område med en övergripande löptext om programområdet samt en tabell med de undersökningar som gjorts under 2005 inom programmet med en kort beskrivning av vad undersökningen går ut på. Beskrivningen av programområde Miljögiftssamordning redovisas sist och mer ingående beskrivning och genomgång av de olika delarna följer i senare stycken.

Hav & kust

Det nationella marina miljöövervakningsprogrammet syftar till att ge underlag för beskrivning av storskalig påverkan. Det nuvarande övervakningsprogrammet är inriktat mot eutrofiering och miljögifter och en kombination av mätvariabler används för att indikera storskaliga ekosystemförändringar. Långa tidsserier av god kvalitet utgör en hörnsten i övervakningsarbetet. Det marina övervakningsprogrammet ska täcka både det svenska och delar av det internationella informationsbehovet för kust- och havsmiljön och stora delar av det svenska havsövervakningsprogrammet är koordinerat med andra länders program. Det svenska nationella programmet saknar i dagsläget geografisk täckning inom större delen av det svenska sjöterritoriet dvs. territorialhav och inre vatten. Övervakningen av kustområdena sker till allra största delen genom regionala insatser.

Upptäckten av organiska miljögifter gjordes i marina toppkonsumenter i Östersjön. Miljögiftsövervakningen har här sin vagga då forskningsprojekt för att kartlägga problemet så småningom övertogs av miljöövervakningen för att följa utvecklingen i halter. Inom programområdet finns internationellt högt värderade och obrutna, långa tidsserier med mätningar av miljögifter i sill/strömning och i sillgrissleägg. Miljögifter mäts huvudsakligen i biota (abborre, tånglake, sill/strömning,

torsklever, sillgrissleägg, och blåmussla) inom det marina programmet. Provpunkterna återspeglar bakgrundsstationer belägna i de olika bassängerna i haven runt landet. Även mätningar i sediment genomförs men med längre återkommande intervall.

Hav och kust är det programområde som har mest effektövervakning som kan relateras till miljögifter. Effektmätningarna har en tradition att bygga på där miljögifternas effekter på havsörn och säl upptäcktes och sedan har fortsatt mätas. De effektmätningar som gjorts i samband med att massaindustriernas påverkan kartlagts har också inneburit att undersökningar har utvecklats och sedan övergått till miljöövervakning.

Programområdet hade år 2005 14 stycken undersökningar kring miljögifter varav 5 var tidsseriemätningar, 4 effektmätningar, 1 provbankning samt 4 stycken övrigt som retrospektiva studier och utveckling (se Tabell 11). Programområdet gör en revidering samtidigt med denna där slutrapport förväntas till årsskiftet och har i viss mån samordnat med denna översyn.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Förändring av tidsserier

Programområde hav & kust har många mätserier av klassiska ämnen, i många arter, i många lokaler. De flesta mätningarna är uppstyrda av internationell rapportering där detaljerade manualer anger hur datan ska samlas in. Sett ur hav & kust perspektiv representerar några få punkter ett mycket stort område men sett ur miljögiftsövervakningen sammantaget är det många tidsserier som beskriver samma sak.

Man bör utreda hur man kan glesa ut mätningar där utredningen sedan får ligga till grund för de motiv man behöver jämt mot kravställare att i vissa fall glesa ut mätningar. Förslagsvis testas de kriterieförslag som vidareutvecklats av WSP¹¹ (se nedan) och där man beroende på tidstrendens utseende (ökande eller fallande) och hur halten är i förhållande till effektkoncentrationen föreslår fortsatt mätande, endast provbankning eller utglesning av mätningarna.

Tabell 11. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Hav & Kust under 2005.

Hav	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
	2120504	Effekt	Embryonalutv. hos vitmärkla, trend- o områdesövervakning	Studier av embryonalutveckling hos vitmärkla för att påvisa långsiktiga belastningsförändringar av främst metaller och miljögifter i sediment genom att dokumentera biologiska effekter. 14 platser provtas 1-2 ggr per år.	Variabler som analyseras är fekunditet (ägg/per hona), parasitangrepp och somitskador (synliga skador på skal och extremiteter) hos honan, % missbildade, döda samt obefruktade/outvecklade (odifferentierade) embryon och % honor med en död äggsamling i äggkammaren (marsupiet) hos bottenlevande amphipoderna <i>Monoporeia affinis</i> och <i>Pontoporeia femorata</i> .	Under utveckling sedan 1993	476 000	SU, ITM (Brita Sundelin)	Effektstudie i sediment där miljögifterna ackumuleras. Studie på lägre trofnivå.
	2120510	Effekt (systemeffekt)	Kustfiskbestånd, trend- och områdesövervakning	Undersökning av kustfiskbestånd i Bottenviken, Östersjön & Västerhavet. Standardiserat provfiske sker årligen inom tre områden; Holmön (Bottenviken), Kväddöfjärden (egentliga Östersjön), och Fjällbacka (Västerhavet). Sedan 2001 ingår undersökningar av tånglake i områdena Kväddöfjärden och Fjällbacka.	Beståndstäthet och bestandsstruktur i det stationära kustfisksamhället, åldersfördelning hos abborre samt förekomst av yttre sjukdomstecken. Hos tånglake mäts ett antal reproduktionsvariabler samt honans individuella tillväxt och kondition.	Programmet inleddes i sin nuvarande form 1991.	700 000	FIV, Kustlab (Magnus Appelberg)	Systemekologiska effektsstudier
	2120511, 212 0512	Effekt	Kustfiskbestånd, trend- och områdesövervakning	Undersökningar av hälsotillstånd hos kustfisk i Bottniska viken (abborre, startade 1993), egentliga Östersjön (abborre, inleddes 1988 samt tånglake, sedan 1995) och Västerhavet (tånglake, from 1989).	Mätningar av ca 25 väl beprövade och känsliga biokemiska, fysiologiska, histologiska och patologiska variabler (bl.a. EROD, DNA-addukter) som speglar det allmänna hälsotillståndet hos fisk och som ger möjlighet att spåra effekter av toxiska ämnen i miljön.	Delprogrammet inleddes 1988	960 000	GU, Tillämpad miljövetenskap; GU Zoologiska inst.(Åke Larsson; Lars Förlin)	Biomarkörer för att ytterligare förklara/hitta eventuella effekter

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Hav	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
	2120513	Effekt (systemeffekt)	Toppkonsumenter, trend- och områdesövervakning	Följa förändringar av beståndet av havsörm i Bottenviken och Östersjön. Beståndet och hälsotillståndet (Patologi) hos toppkonsumenterna gräsäl (Bottenviken, Östersjön och Västerhavet), knubbsäl (Östersjön och Västerhavet), vikaresäl (Bottenviken).	Inventering av antal revirhållande havsömspar samt kontroll av reproduktionsfall och insamling av okläkta ägg. Sälär övervakas med flyg, båt och från land vid kända uppehållsplatser samt landbaserade kontroller av reproduktionsfall. Sälär som påträffats döda längs stränder eller är funna drunknade i fiskeredskap obduceras sedan 1973.	Tidsserier sedan 60 och 70-talet. Inom Naturvårdsverkets miljögiftsövervakning sedan 1989.	2 730 000	NRM (Tjelvar Odsjö)	Fortsatt effektövervakning av de tidigare tydligast drabbade toppkonsumenterna
	2120514	Provbanks	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Provtagnings av biota (blåmussla, fisk, sillgrisslägg) en gång per år i 3 områden i Bottniska viken, 4 områden i egentliga Östersjön samt 2 områden i Kattegatt-Skagerrak. Se under kapitel om provbankning för arter, lokaler och omfattning.	Insamling, provberedning, bankning och utvärdering. Även uppgifter om längd, vikt, levervikt, ålder, kön – härledda variabler: konditionsindex, leversomatiskt index (LSI), fettvikt, torrsvikt. I förekommande fall skaltjocklek, skalindex.		1 060 000	NRM	Basen i andra studier
	2120515	Tidsserie	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Metallanalyser i blåmussla Metallanalyser i fisk, hav Metallanalyser i sillgrisslägg	Hg, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn.	I fisk analyseras Hg i muskel och övriga i lever. Analyser årligen sedan 1981. Se information om tidsserier i slutsatser för arter och omfattning.	310 000	SLU, IMA (Anders Wilander)	Hg, Pb, Cd i sill och strömning officiell statistik. Krav på rapportering till HELCOM och OSPAR.
	2120516	Tidsserie	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Analys av org.miljögifter i blåmussla Analys av org.miljögifter i fisk Analys av org.miljögifter i sillgrisslägg	PCB och pesticider (OCP): PCB (7 kongener), DDT (inkl DDD & DDE), HCH (α,β,γ), HCB; PBDE (BDE-47, -99 och -100) och HBCD	Tidigaste tidsserierna från 68. Utökas runt -80. Årliga mätningar. Bromerade flamskydd sedan 1999.	985 000	SU, ITM (Lillemor Asplund)	PCB, dioxin och flamskyddsmedel i sill och strömning officiell statistik. Krav på rapportering till HELCOM och OSPAR.
	2120517	Tidsserie & retrospektiv	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Analys av PAH i blåmussla	PAHer (14 olika)	Homogenat av musslor från tre platser: Kvådsfjärden, Nidingen och Fjällbacka. Startar med analys av 2005 års musslor + retrospektiv studie för tidstrend.	37 500	IVL (Eva Brorström-Lundén)	Krav på rapportering till OSPAR

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Hav	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
	2120518	Tidsserie	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Analys av dioxiner i fisk Analys av dioxiner i sillgrissleägg	Fyra indikatorer för dioxiner och dioxinlika PCB, 2,3,7,8-tetrakloridibensofuran, 2,3,4,7,8-pentakloridibensofuran, 3,3',4',4',5'-pentaklorbifenyl (PCB126), och 2,3,3',4,4',5'-heptaklorbifenyl (PCB157). Med utgångspunkt från dessa halter predikteras halterna av övriga 2,3,7,8-PCDD/F och WHO-PCB. I poolat prov av strömming från Ångskärsklubb analyseras isomerspecifikt.	10 sillgrissleägg från St. Karlsö. 8 sill/strömming var från Harufjärden, Utlängan, och Fladen samt poolat prov från Ångskärsklubb. Mätningar i fisk sedan 1990 och en station retrospektiv (-79). Sillgrissla årlig sedan -91, retrospektiv data sen 69.	212 000	UmU (Peter Haglund)	PCB, dioxin och flamskyddsmedel i sill och strömming officiell statistik. Krav på rapportering till HELCOM och OSPAR.
	2120519	Effekt & tidsserie	Metaller & organiska miljögifter i marin biota, trend- o områdesövervakning	Biologisk effektovervakning av organiska tennföreningar	Omfattar övervakning av biologiska effekter av organiska tennföreningar på den marina gastropoden Hinia (Nassarius) reticulatus. Dessutom utförs kemisk analys av organiska tennföreningar (TBT, DBT, MBT, TphT, DphT och MphT) på snäckornas mjukvävnad.	Omfattar både gradientstudier vid punktällor samt mätningar i referensområden utan lokal påverkan. 19 stationer i 6 områden. Startades 2003.	244 000	GU, KMF (Åke Granmo)	OSPAR? Men det är på blåmussla eller?
	2120534	Utveckling		Analys av bromerade ämnen som PBDD, MeO-PBDE, OH-PBDE och bromfenoler i musslor och fisk	Polybromerade dibenso-p-dioxiner (PBDD), metoxylerade polybromerade difenyletrar (MeO-PBDE), hydroxylerade polybromerade difenyletrar (OH-PBDE), och polybromerade fenoler i biota	Kartläggning av källor till de bromerade substanserna samt dess förekomst i fisk, skaldjur och musslor från marin miljö. Man misstänker att bromerade ämnen produceras naturligt av olika primärproducer, t.ex. alger och cyanobakterier och att produktionen kan variera mellan olika år beroende på förekomst av sådana producenter	290 000	SU, Miljö kemi (Lillemor Asplund)	Utveckling för att öka förklaringsgraden av genomförda analyser.
	2120551	Utveckling & retrospektiv	Metaller och organiska miljögifter i marin biota, trend- och områdesövervakning	Utökad marin miljöövervakning – miljögiftsanalyser från fisk. Det behövs en utökad övervakning av PAH:er i Östersjön och Bottniska viken. Syftet med uppdraget är att analysera fisk från lokaler där det idag sker integrerad fiskövervakning, populationsövervakning samt	Att få kunskap över PAH-koncentrationernas förändring över tid i två kustlokaler en i Bottenhavet, den andra i egentliga Östersjön. Att studera eventuell samvariation mellan ett antal fysiologiska variabler (bl a EROD) och PAH-er i abborre.	Inom fiskfysiologiövervakningen har en stigande trend för EROD-värden uppmärksamats. Undersökningen syftar till att undersöka ifall det finns något samband mellan uppmätta PAH:er och EROD-värden i fisk från Kväddfjärden vid Valdemarsvik och från Holmöarna utanför Umeå. Studien utförs som en retrospektiv tidsstudie på	100 000	NRM (Anders Bignert)	Det behövs en utökad övervakning av PAH:er i Östersjön och Bottniska viken och kopplat till effekstudier.

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Hav									
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering	
			fiskfysiologiövervakning.		material från NRM:s Miljöprovbank.				
2 120 549	Kartering		OSPAR Base-line Survey SSCP:s 2006-2007	kortkedjade klorparaffiner i sediment	Koordinering och genomförande av undersökning av förekomsten av kortkedjade klorparaffiner i ytsediment i OSPAR:s konventionsområde	125 000	IVL (Eva Brorström-Lundén)	OSPAR	
2120550	Retrospektiv	Toppkonsumenter – trend- och områdesövervakning	Miljögiftsanalyser på bankat material - gräsål. Späck från 40 juvenila gräsålar insamlade mellan 2004-2005 analyseras så att den påbörjade tidsserien utökas.	PCB & DDT	Skilnader mellan södra och norra Östersjön ska också studeras. Önskemål om att i ett senare skede komplettera tidsserien med ytterligare 40-60 gräsålar insamlade 1998-2003.	156 000	NRM (Tjelvar Odsjö)	Halter i toppkonsumenter saknas.	

Utglesningen kan göras genom att man liksom i sötvatten mäter med längre tidsintervall (vart tredje år men provbankar årligen). Man kan också behålla mätningarna årligen men i högre grad mäta på poolade prover istället för på individer. I äldre tidsserier känner man individvariationen ganska bra och det skulle räcka att med några års mellanrum mäta per individ för att se om variationen är den samma. (Man kan köra individprov årligen i någon lokal och köra olika lokaler varje år.) Att glesa ut genom att poola prov är en rimlig väg för många av de klassiska ämnena. Det är också något som man inom revionen av programområde hav & kust också lyft fram. Men det behöver tas fram kriterier där man anger när det är ok att poola (när tidsserien kört ett antal år och där individvariationen är klarlagd etc.). För nya ämnen bör man analysera på individbasis under de första åren.

Man har tidsserier för många fiskarter (Abborre, Sill/strömming, Tånglake och torsk) i havet. Till viss del är arterna knutna till olika lokaler men man behöver kanske inte mäta allt i alla dessa arter. Man kan ju fortsätta att provbanka alla arter. De absolut viktigaste matriserna av biota där mätninghar bör fortsätta är sillgrissla, sill/strömming och musslor.

Organiska tennföreningar

I revisionen av programområde hav och Kust föreslås också att mätningen av halter och effekter av organiska tennföreningar ska utökas till att även omfatta någon lokal på östkusten. Det är ett bra förslag. Man kan fundera på om man behöver ha 4 lokaler på västkusten eller om resurserna för någon av dessa kan användas för östkusten. I de undersökningar som genomförs skulle man kunna, i all fall i någon lokal, mäta även koppar och Irgarol, för att få en bedömning av hur stor påverkan dessa ersättare skapar. I det analyspaket man beställer bör det ingå även fler av de organiska tennföreningarna än de till båtbottnfärg knutna. Lokalernas påverkan från annan verksamhet än båttrafik, som reningsverk etc, bör också bedömas för tolkningen av resultaten. Förövrigt är det intressant att hav & kust här släpper lite på den starka principen om att endast ha mätningar i referensområden.

Effektmätningar

Effektmätningarna i hav & kust är bra och på olika nivåer. Det finns både klassiska parametrar för miljögiftseffekter (säl, havsörn och EROD i fisk) och nyare tester. Man bör behålla omfattningen.

Nya ämnen

Om miljögiftssamordning ger förslag på nya ämnen som bör mätas ska det finnas en beredskap att föra in dessa i den löpande övervakningen. För att lättare kunna motivera att ämnen förs in behöver Naturvårdsverket fortsätta att utveckla kriterierna för in-och utfasning av ämnen i tidsserier. Inom ramen för satsningen på havsmiljön så är fler nya ämnen och i fler matriser aktuella. Man bör utöka

mätning av PFOS i sillgrissla till att omfatta fler PFAS-ämnen och även mäta i sill/strömming. Förslag på förändringar pga av vattendirektivet presenteras mer i senare kapitel.

För nya ämnen kanske man ska välja någon art i havet som vi försöker undersöka mer i generellt. Sillgrisslan är bra men kanske ska sparas som matris. Sill/strömming finns mer material och är konsumtionsfisk. Förslagsvis använder man samma strategi som man nu kör för Dioxin med sill/strömming från 4 lokaler varav en poolad. Förslagsvis testar man i ett projekt att mäta flera efterfrågade ämnen som Dieldrin, toxafen, klordaner från Stockholmskonventionen, DEHP, organiska tennföreningar, nonyl och okylfenoler från vattendirektivet. Detta bör samordnas med den provtagning och provberedning som görs för dioxinmätningarna. De ämnen som verkar relevanta att mäta får man sedan ta beslut om eventuell återkommande mätning. I screeningundersökningar framledes bör man kanske då regelmässigt undersöka halten i sill/strömming som ett underlag för beslut om mätningar.

Det finns också krav på att mäta oljeföreningar i vatten i HELCOM vilket också var ett förslag från SYKES utredning från 2002 ¹².

Sediment

Sedimentundersökningar av miljögifter har skett några gånger men man bör se till att permanentera det och sätta det som löpande verksamhet med ett antal års mellanrum (6) på några platser med ackumulationsbottnar både i utsjön och mer kustnära. Man bör fastställa en strategi för vilka ämnen som mäts och det bör vara ett brett urval av ämnen. Man bör minst mäta alla ämnen som fås i samma analys som PCB, dioxiner, bromerade flamskydd, PFAS-ämnen, DEHP, hexaklorbutadien, klorbensener och metaller inklusive katalysatormetaller (förmodligen endast liten merkostnad när metallanalys ändå görs med ICP).

Sötvatten

Syftet med sötvattensprogrammet är att övervaka sötvattenmiljön avseende förurning, eutrofiering, miljögifter som metaller och organiska ämnen samt biologisk mångfald. Resultatet skall ge en nationell tillståndsbild som mer beskriver bakgrundsförhållanden. En tätare geografisk täckning samt övervakning i mer påverkade områden fås genom komplettering med en regional övervakning.

Vissa organiska ämnen som PCB, DDT, HCH och HCB har analyserats i fisk under en längre tid. De uppmätta halterna har i många fall minskat med 95 % eller mer sedan mätningarna inleddes runt 1970. Mätningarna görs nu med längre mellanrum och har ersatts med årlig provbankning.

Det finns idag ett omfattande insamlingsprogram för fisk från sjöar från olika delar av landet. Syftet med programmet är att det ska finnas material att ta fram när olika frågeställningar kommer upp där man behöver gå tillbaka i tiden och göra en retrospektiv analys av t.ex. halter av olika kemikalier. Syftet är också att det ska finnas material för att komplettera tidigare tidsserier för bl.a. PCB i det fall att det högprioriteras av olika orsaker. I och med att material fortsätter att samlas in är det ytterst få tidsserier som inte går att komplettera med nya analyser.

I ett antal sjöar finns data på metallhalter i fisk från drygt 5 år tillbaka. Endast två längre tidsserier för metallhalter i fisk finns. I dessa fall har prover tagits ut ur provbanken och analyserats retrospektivt. Det gäller metallhalter i gädda från Storvindeln och röding från Abiskojaure. Det går inte att se några tydliga tidsrelaterade trender i de flesta fall.

Halterna av metaller i vatten undersöks återkommande i vattendrag i flodmynningar och i referensvattendrag. I allmänhet är halterna låga och den nedgång man ser beror främst på minskade utsläpp. Men transporten av metaller med vattendrag står för den allra största delen av tillförsels av metaller till omgivande hav.

Det görs även en del mätningar av metaller och organiska miljögifters effekter och förekomst i sediment men med längre tidsintervall. En del screeningundersökningar av nyare miljögifter som bromerade flamskyddsmedel har genomförts samt diverse undersökningar av vattendirektivets prioriterade ämnen.

Under år 2005 bedrevs 15 undersökningar kring miljögifter inom programområdet där 8 klassificeras som tidsserieundersökningar, 4 stycken som screeningverksamhet, 1 som provbankning samt 2 som övrigt (Tabell 12). Programområdet gör en revidering samtidigt med denna där slutrapport förväntas till årsskiftet och har i viss mån samordnat med denna översyn.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Miljögiftsmätningarna inom programområde sötvatten har förändrats under åren och har färre långa tidsserier än Hav och Kust. Då området hitintills varit mindre styrt av internationell rapportering har det varit lättare att förändra. För mätningar av organiska miljögifter till exempel har man övergått till årlig provbankning och mätningar vart tredje år. Kraven från vattendirektivet är fortfarande oklara men genom de resultat som screeningen gett har man försökt reda ut vilket ansvar som bör ligga på nationell miljögiftsövervakning för mätning av prioriterade ämnen.

Förändring av tidsserier

Man mäter mycket på metaller men de flesta undersökningar är ändå relevanta. Dock borde man kunna överväga att banta vissa av mätningarna. Metallmätningarna i flodmynningarna som görs månatligen borde kunna bantas då man vid detta laget förmodligen veta ganska mycket om hur det fungerar och frekvensen inte är nödvändig för användningen och utvärderingen av data. Förslagsvis kan man halvera mätfrekvensen och mäta 6 gånger fördelade över årstiderna/ flödesregimerna. Om det är att beskriva flödet av metaller till havet så sker huvuddelen av denna transport under högflöde och provtagningen borde då kunna optimeras efter detta. Bara i analyskostnader torde man då kunna spara 150 000 kr.

Man behöver kanske inte heller mäta metaller 2 ggr per år i sjöarnas ytvatten utan mäta endast en gång per år och vid omrörning. Den besparingen man gör i analyskostnader (ca 7000 kr) är ganska liten. Likaså kanske det skulle räcka att mäta metaller i grundvatten en gång per år. Har man egentligen utvärderat vilken skillnad man har mellan de två provtagningstillfällena och när på året man i så fall bäst provtar? Om man bara mäter en gång per år i de 70 lokalerna är dock besparingen endast runt 50 000 i analyskostnader.

För tidsserierna med organiska miljögifter i fisk i sötvatten har man valt att mäta vart tredje år på 10 individuella fiskar. En besparing i samma omfattning fås om man istället analyserade dubbelprov på poolade prover från 10 individer i en sjö årligen. Man skulle då kunna redovisa årliga mätningar av organiska miljögifter vilket är mer pedagogiskt. Eftersom det finns tidsserier bakåt finns individvariationen beskriven och individmätningen skulle kunna genomföras vart 6:e år för varje sjö för att se om den förändras. Om man varje år analyserar individprov i 2 av sjöarna fördelas denna kostnad över åren. Eftersom mätningen av bromerade flamskydd är så ny som tidsserie så borde denna dock mätas med tätare frekvens än vart tredje år och på individuella prover.

Nya ämnen och vattendirektiv

För vattendirektivets prioriterade ämnen är förslagen på mätningar att man fortsätter mäta i ungefär den omfattning som man har men man bör ha en beredskap på att kunna ta med mätningar i vatten eller i fisk eller i sediment på några ställen av prioriterade vattendirektivsämnen om de undersökningar som pågår visar detta. Se vidare nedan under kapitlet om vattendirektivet.

Man borde införa ökade mätningar i sediment om man får ett tillskott av medel. Det är oklart vad man mäter nu och med vilken strategi. Liksom för hav bör man fastställa en strategi för vilka ämnen som mäts och det bör vara ett brett urval av ämnen samt med vilket tidsintervall. Man bör minst mäta alla ämnen som fås i samma analys som PCB, dioxiner, bromerade flamskydd, men även PFAS-ämnen, DEHP, hexaklorbutadien, klorbensener och metaller inklusive katalysatormetaller (litet tillägg när metallanalys görs med ICP?).

Tabell 12. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Sötvatten under 2005.

Sötvatten			Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
Avtalsnr	Typ	Delprogram						
2160501	Tidsserie	Referensstationer, grundvattnen	Grundvattenkemi ytäckande. Referensstationer: Metaller undersöks i 67 stationer 2 ggr/år. Hg i 18 utvalda stationer en gång/år. Dessutom metaller i 15 stationer i grundvattennätet 1-2 ggr/år (finansierat av SGU).	Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, Ni, Co, As, V, Hg	Tungmetaller har mätts sedan 60-talet men mer samlat sedan 80-talet och med ICP sedan 92.	1 549 000	SGU (Lotta Lewin-Pihlblad)	Officiell statistik
2160504	Tidsserie	Flodmynningar	Följa den flodburna transporten till havet i 47 större svenska vattendrag. Mätningar av vattenkemi. Metaller mäts varje månad i 35 vattendrag och Hg i 25.	Fe, Mn, Cu, Cd, Pb, Cr, Ni, Co, V, Al, Hg	Utökning av antalet metaller 1996. För vissa metaller finns tidserier i vissa floder från början av 80-talet.	1 424 000	SLU, IMA (Anders Wilander)	Officiell statistik
2160505	Tidsserie	Referensstationer, sjöar	Vattenkemi i sjöar; Växtplankton i sjöar; Djurplankton i sjöar; Bottenfauna, sjöars litoral - tidsserier Bottenfauna, sjöars litoral - inventering	Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, Ni, Co, As, V i vatten i 2 ggr/år i 10 sjöar	Hg ingår på en del stationer. - Metalmätningar sedan när? ***) Observera att den redovisade kostnaden inkluderar både vattenkemi, plankton och bottenfauna	2 919 000	SLU, IMA (Richard Johnson)	Internationell rapportering till EU (Vattendirektivet)
2160508	Tidsserie	Miljögifter, analys	Analys av metaller i fisk. Abborre i 9 sjöar. Gädda i 2 och Rödning i 1. 10 honfiskar/sjö.	Analyserade metaller är i lever Al, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb och Zn och i muskel Hg. Viss utveckling av metoden för kunna visa långsiktiga förändringar och minska annan variation ingår. Bland övriga element bör man liksom 2003 även analysera Ag och Sn (jfr.2). Andra element av intresse är In, Se, Bi, Sb, W och Ti som ingår i långtransporterade luftföroreningar.	Längsta tidsserierna med i alla fall uppgifter om Hg är för gädda i Bolmen (från 1967) och Storvindeln (1968), för abborre Skärgölen (1981) och som fortfarande provtas.	425 000	SU, ITM (Hans Borg)	Internationell rapportering till AMAAP
2160514	Screening	Miljögifter, analys	Analys av organiska miljögifter i fisk, sediment och slam	PAH:er, Fenolära föreningar, HCBd, Lösningssmedel och PCB:er		303 250	Analytica (Kent Utterström)	Screening - för att avgöra om mätningar behövs av bl.a. vattendirektivet prioriterade ämnen

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Sötvatten			Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
Avtalsnr	Typ	Delprogram						
2160515	Screening	Miljögifter, analys	Analys av organiska miljögifter i fisk, sediment och slam	N-P pesticider, klorerade pesticider och DEHP samt PAH:er, HCBd och PCB:er		385 500	Eurofins Danmark A/S (Peter Ekerfeldt)	Screening - för att avgöra om mätningar behövs av bl.a. vattendirektivets prioriterade ämnen
2160516	Screening	Miljögifter, analys	Analys av organiska miljögifter i fisk, sediment och slam	flamskyddsmedel samt PAH:er, klorerade pesticider, HCBd och PCB:er		399 000	IVL (Eva Brorström-Lundén)	Screening - för att avgöra om mätningar behövs av bl.a. vattendirektivets prioriterade ämnen
2160533	Screening	Miljögifter, analys	Analys av organiska miljögifter i fisk, sediment och slam	innehållat provinsamling, provberedning, statistisk bearbetning, rapportskrivning		425 000	NRM (Anders Bignert)	Basen för andra studier
2160535	Tidsserie	Miljögifter, analys	Utveckling analys organiska miljögifter i fisk	Analys av klorerade substanser, CIC, förenklat förfarande i fisk från 13 sjöar med tidsserier. Analys av bromerade flamskyddsmedel, BFR, (PBDE + HBCD) i fisk från 5 sjöar.	Är också den analys av organiska miljögifter (PCB, DDT, Klorpest etc) i fisk i sjöar som görs vart tredje år!	565 000	NRM (Anders Bignert)	International rapportering till AMAP
2160509	Provbank	Miljögifter, provbankning	Provbankning av fisk i 18 sjöar från referenssjöprogrammet	Provbankning av fisk Abborre (50 st) från 11 sjöar, Mört (50) från 3 andra sjöar, Rödning (50) från 2. Gädda (20) från 2.		255 000	NRM (Anders Bignert)	Basen för andra studier.
2160510	Tidsserie	Stora sjöarna	Vänern - fältprovtagning, analys, databearbetning och rapportering. Både kemiska och biologiska parametrar	I de stora sjöarnas miljöövervakningsprogram ingår mätningar av en del miljögifter. Det mäts årligen metaller i vatten i tillflöden, i utsjön och i vissa fall (Vänern) i fisk. Metaller och organiska miljögifter i sediment mäts med längre (ospecificerade) intervall liksom organiska miljögifter i fisk. Dessutom genomförs med oregelbundna intervall specialundersökningar, t ex vattendirektivsämnen i fisk 2002, Läkemedelsrester 2005.		400 000	Lst Västra G, Vänern (Agneta Christensen)	Viktigt med mätningar i de större sjöarna pga av nationella rikskontrollen, sötvattenreserven, yrkesfiske etc.

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Sötvatten									
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektdare)	Motivering	
2160511	Tidserie	Stora sjöarna	Vättern - fältprovtagning, analys, databearbetning och rapportering. Både kemiska och biologiska parametrar	I de stora sjöarnas miljöövervakningsprogram ingår mätningar av en del miljögifter. Det mäts årligen metaller i vatten i tillflöden, i utsjön och i vissa fall (Vänern) i fisk. Metaller och organiska miljögifter i sediment mäts med längre (ospecificerade) intervall liksom organiska miljögifter i fisk. Dessutom genomförs med oregelbundna intervall specialundersökningar, t ex vattendirektivsämnen i fisk 2002, Läkemedelsrester 2005.	2005 undersöktes även dioxin i vätternrörning som tillägg.	475 000	Lst Jönköping, Vättern (Mäns Lindell)		
2160512	Tidserie	Stora sjöarna	Mälaren - fältprovtagning, analys, databearbetning och rapportering. Både kemiska och biologiska parametrar.	I de stora sjöarnas miljöövervakningsprogram ingår mätningar av en del miljögifter. Det mäts årligen metaller i vatten i tillflöden, i utsjön och i vissa fall (Vänern) i fisk. Metaller och organiska miljögifter i sediment mäts med längre (ospecificerade) intervall liksom organiska miljögifter i fisk. Dessutom genomförs med oregelbundna intervall specialundersökningar, t ex vattendirektivsämnen i fisk 2002, Läkemedelsrester 2005.		400 000	Lst Västmanland, Mälaren (Lars Edenman)		
2160517	Utvärdering	Miljögifter, analys?	Interkalibrering av analyser i samband med screening 2005. Insamling av material av fisk och sediment samt provberedning för en interkalibrering.	Tre laboratorier analyserar PCB- och PAH-grupperna, medan två laboratorier analyserar klorerade pesticider och HCBd-gruppen.	2005 års screeningprogram har delats upp på tre olika analyslab. I interkalibreringen får laboratorierna analysera ämnen ur de delområden de inte ansvarar för i screeningen, men har kapacitet för, i fisk- och sedimentprover.	125 000	NRM (Anders Bignert)	Kvalitetssäk- ring	
?	Kartering	Miljömålsuppföljningsinventering (MMU) / Riksinventering	Kemiska parametrar mäts i över 3000 sjöar och 700 vattendrag spridda över landet. Vart femte år sedan 75.	2000 mättes metaller (Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, Ni, Co, As, V) i vatten men inte i alla sjöar.	Mättes metaller 2005? Eventuell provtagning med avseende på metaller i vattenfasen, regleras 2005-02-28. gjordes aldrig? Mätningar ej gjorda.	-	SLU (miljöanalyser)	Miljömålsrapportering, Internat.,rapportering till EU (Vattendirektivet)	

Miljöövervakningen är väldigt inriktad på referenser vilket blir tydligt i sötvattenövervakningen. Ur miljögiftsövervakningens perspektiv borde man ha någon mätning i mer påverkade områden. För vattendirektivets del räknar man med att ansvaret för mätningar i mer påverkade områden hamnar hos vattenmyndigheterna och länsstyrelserna.

Eftersom dioxin är en så omtalad grupp ämnen kan man efterfråga en tidsserie även från limnisk miljö. Om man inför mätningar i sediment vart femte år får man mer mätningar men man borde överväga även mätning i fisk på några ställen som i någon referenssjö (som i princip speglar luftnedfall och långväga spridning) samt i en mer påverkad sjö. Eftersom påverkade sjöar inte i högre grad finns i sötvattenprogrammet är det kanske en fråga för mätningar inom delprogrammet Urban miljö inom programområde miljögiftssamordning.

Lämpliga sjöar att göra dioxinmätningar i vore annars de stora sjöarna eftersom de påverkas av urbana områden och att man har konsumtion av fisk från sjöarna. De stora sjöarna (Mälaren, Vänern och Vättern) får ett årligt bidrag om 400 000 för miljöövervakning som står markerat som miljögifter men vad används pengarna egentligen används till är oklart. Blir det mätningar av miljögifter för detta som inte skulle göras annars i deras övervakning eller borde bidraget kallas för något annat? Skulle man kunna kräva speciella analyser för dessa pengar t ex dioxinanalyser som en del av dessa? Eller skulle det krävas ett tillägg för att kunna utöka miljögiftsmätningar i stora sjöarna och skriva in i avtal att man vill ha t ex dioxinmätning gjord i någon lämplig fiskart och lokal från varje sjö årligen. Om man vill ha dioxinanalys av 8 individer per sjö rör det sig om en merkostnad på ca 100 000 per sjö.

Mer effektstudier

Det finns effektstudier även inom sötvatten om man jämför med det som i andra länder beskrivs som effektstudier tex bottenfaunaundersökningar. Men dessa räknas inte av miljöövervakningen som effektstudier relaterade till miljögiftsövervakningen. De kanske inte heller utvärderas med den inriktningen och är mer inriktade på att studera effekter av förorening och övergödning. Förslagsvis kan man prova att komplettera undersökningar som görs (provfisken eller bottenfaunaprov) med några mer miljögiftsrelaterade parametrar/biomarkörer som t ex. EROD i fisk och utvärdera detta. Detta borde ligga helt i linje med kraven i vattendirektivet och en utökning av finansieringen för detta motiveras med denna.

Luft

Luft är ofta den dominerande spridningsvägen för miljögifter. Även ämnen med relativt låg flyktighet sprids ofta huvudsakligen via luften (beroende på emissionsvägarna visserligen). Även om halterna i luft kan vara mycket låga kan luften vara den matris som budgetmässigt innehåller högst mängd av ett miljögift.

Trots detta är ofta luft en relativt bortglömd matris och emissionsväg för många miljöföroreningar. Det är i huvudsak mest lättflyktiga ämnen som man förknippar med mätningar i luft. Långdistanstransport av olika pesticider har dock ökat intresset för mätningar i luft även av andra ämnen.

Luft är det programområde som är mest styrt av internationella behov av rapportering. De tyngsta kraven kommer från de konventioner om gränsöverskridande luftföroreningar som länge funnits på agendan och från flera nya EU-direktiv. Vad som görs inom programområdet luft styrs till stor del av internationella åtaganden som LRTAP, HELCOM, OSPAR, EU och AC (arktiska rådet t ex arbetsgruppen AMAP). I dessa åtagande anges vilka parametrar som är obligatoriska och vilka som är frivilliga. EUs och LRTAPs manualer ger direktiv om hur mätningarna skall gå till och det finns även krav på själva mätplatsen. Vissa delprogram är primärt ett nationellt initiativ men data härifrån används även till internationella behov.

Mätningarna utförs till stor del vid bakgrundsstationer, för att kunna bestämma bakgrundshalter i luft och nedfall av bla miljögifter. Många mätningar görs också för miljögifter i urban miljö. Målsättningarna med såväl mätningarna i bakgrund och urban miljö är främst uppföljning av nationella miljömål och andra internationella fora än EU. Inom några år kommer dock mätningar att ingå i rapportering till EU.

Luftövervakningens huvudsyften är att långsiktigt övervaka halter av föroreningar i omgivningen för att kunna upptäcka och utvärdera storskaliga förändringar i miljön. Med detta som grund kan eventuella åtgärder vidtagas eller vidare forskning initieras. Att få kunskap om variationer och halter av föroreningar i olika områden av landet. Att erhålla bakgrundsdata som kan användas som referens till studier rörande föroreningsbelastning i mer utsatta områden. Att studera storskaliga transporter och belastning av föroreningar i ett europeiskt perspektiv.

Under 2005 genomfördes 6 miljögiftsundersökningar inom programområdet. 5 stycken som beskrivs som tidsserieundersökningar samt ett specialprojekt (Tabell 13).

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Förändring av Tidsserier

Mätfrekvensen för ämnen är tät med veckovisa mätningar i luft och månadsvisa i nederbörd. Å andra sidan täcks hela landet av endast 3-4 lokaler. Mätfrekvensen liknar mer forskning och bör utredas. Har den data som finns insamlad hittintills analyserats ordentligt? Förslagsvis bör data på miljögifter i luft utvärderas av annan oberoende utredare och inte av utföraren.

Tabell 13. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Luft under 2005.

Luft	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering
	2110404	Tidsseri e	Metaller i luft och nederbörd	Månadsvis provtagning och analys av tungmetaller i nederbörd vid 3-4 stationer. Tungmetaller i luft 2 stationer, 1 dygn per vecka. Provtagning av kvicksilver i luft (gasfas och partikelfas) sker ett dygn per vecka vid 2 stationer. Pallas, Råö, Bredkälen, Vavihill, Gårdsjön och Arup	Luft: Hg, As, Cd, Ni, Pb; Ndb: Hg, As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn, V	Tidsserie sedan 84 för vissa lokaler. Följa utvecklingen för halter och deposition av tungmetaller, särskilt kvicksilver, i Sverige och norra Finland.	624 000	IVL (Gunilla Pihl Karlsson)	Internationella behov (LRTAP, EU, AC, HELCOM, OSPAR) och nationell miljömålsuppföljning
	2110409 2110410	Tidsseri e	Organiska miljögifter i luft och nederbörd	Mäts vid Råö, Pallas och Aspvreten. Mätningar i luft veckovis och i nederbörd månadsvis.	31 parametrar: 12 PAHs, 7 st PCBs, 3st DDTs, 3 st Klordaner, 2 st HCHs, HCB, och 3 st PBDE.	Mätningar finns årligen sedan 1994 (för Aspvreten). IVL gör deposition och halter vid Råö på västkusten och Pallas i norra Finland nära gränsen till Sverige. ITM gör Aspvreten.	1 136 000	IVL o ITM (Eva Brorström-Lundén, Tomas Alsberg)	Internationella behov (LRTAP, EU, AC, HELCOM, OSPAR, UN) och nationell miljömålsuppföljning
	2110413	Tidsseri e	Miljögifter i urban miljö	Syfte att kartlägga halter och trender för PAH och VOC i svenska tätorter, bedöma olika källors bidrag och långdistanstransportens betydelse. Mätningar av halter görs vid 14 stationer huvudsakligen i urban bakgrund för PAH (mäts månadsvis) och 1 för VOC (mäts veckovis).	Mätningar görs för 43 parametrar (13 PAHs, 30 VOCs).	Nationell del i Urbanmättnätet som startade 1986 för att beskriva luftkvaliteten i tätorter. Ca 40 kommuner deltar. NV bekostar PAH-mätningar i 13 stationer sedan 2001.	540 000	IVL (Eva Brorström-Lundén)	Internationella behov (EU, LRTAP) och nationell miljömålsuppföljning. Bensen i tätortsluft är föreslagen miljömålsindikator.
	2110514 2110515	Tidsseri e	Pesticider i nederbörd	12 prov under sommarhalvåret av pesticider i nederbörd vid en lokal i Skåne (Vavihill) för studera nederbördens innehåll av bekämpningsmedel samt följa förändringar i sammansättning av halter över tiden.	Totalt ca 80 pesticider	Startade 2004	160 000	SLU, Markvetenskap (Jenny Kreuger)	Nationell miljömålsuppföljning, tillståndsovervakning och internationella behov (LRTAP, HELCOM, OSPAR, AC, UN)
	2110543	Specialpro jekt	Pesticider i nederbörd	Utv. av mätningar av pesticider i regnvatten. Utvärdera de mätningar av pesticider i regnvatten som gjorts vid stationen Vavihill i Skåne med hjälp av vinddata (trajektorier) samt litteratordata från andra stationer i Europa.		Projektet har analyserat behovet av utökad provtagning av pesticider i regnvatten i Sverige och om behov finns ge ett förslag till utformning av ett utökad program för mätningar.	70 000	SLU, Markvetenskap (Jenny Kreuger)	Utvärdering avdelprogram och behov av ändringar
	2110419 2110520 2110521 2110522	Karterin g-tidsserie	Metaller i mossor	C:a 700 prov från olika delar av landet.	As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V och Zn.	Finns mätningar från vart femte år sedan 70-talet	340 000	Ekokonsult AB, SLU, NRM, LU (Å. Rühling, A. Lundström, T. Odsjö, G. Tyler)	Nationell miljömålsuppföljning, åtgärdsuppföljning och internationella behov (LRTAP, AC).

Med en utvärdering som grund kan man kanske föreslå ett längre intervall mellan proven. Om man vill ha en integrerad övervakning för att inte missa luftpaket med högre halter bör väl insamlingen kunna göras med annan metod och över längre tid med provsamling över en månad. Om man vill kunna använda data för att samköra med trajektorier och studera luftpaketens rörelser borde väl mätningarna snarare vara över kortare tid som dygnsprovtagning. En sådan uppgift är dock snarare forskning än miljöövervakning. Man måste hitta nivån på datainsamlingen som miljöövervakningen har behov av. Den täta mätfrekvensen efterfrågas till internationell rapportering men i konventionsarbetets utarbetade av monitoringmanualer deltar i hög grad forskare som är mycket professionella men kanske har en ambitiös ingång.

Om man drar ner på mätfrekvensen till månadsvis i luft och kvartalsvis i nederbörd kan man kanske lägga dessa resurser på fler provtagningslokaler över landet eller på att mäta fler ämnen. Det är den långväga spridning som är huvudfokus i programområde luft och att följa upp konventioner om långväga transporterade ämnen. På senare år har även EU-lagstiftning med krav på mer urbana mätningar kommit in i bilden. Provtagningslokalerna och antalet (3-4) har valts på basis av att mäta långväga transporterade ämnen. Behöver detta tankesätt ändras eller ska man utveckla miljögiftssamordningens delprogram Urban miljö eller kan urbanmätningarna inom programområde luft utvecklas mer?

I nederbörd analyseras sedan ett par år även bekämpningsmedel. Man mäter 12 gånger under sommarsäsongen på en plats. Eftersom undersökningen är så ny så måste den kanske få fortgå några år till innan man utvärderar och funderar på om man kan dra ner frekvensen. Idag mäter man inte bekämpningsmedel i luft under vinterhalvåret. Vad har man för grund och underlag till att inte mäta under vinterhalvåret? Förslagsvis skulle man kunna testa att dra ner på mätningarna under sommaren och omfördela dessa för mätningar vintertid under ett år.

Karteringarna av tungmetallhalter i mossor som görs vart femte år har pågått länge och visar på allt lägre halter i mossan. Inför mätningar 2005 bantades programmet något. Man bör överväga att bara provbanka mossor framöver. Kostnader för analyser ligger på 350 000 kr (för 2004-2005).

Fler ämnen

Ett mindre omfattande mätupplägg med några prov fördelade över året från några lokaler skulle kunna vara en modell att utöka luftmätningarna med nyare ämnen. Beroende på ämne och källor kan det vara relevant med befintliga bakgrundslokaler eller med mer urbana mätningar. Man bör se över för vilka ämnen det kan vara relevant att göra mätningar i urban luft.

Från resultaten från screeningen framkommer att den halt av klorparaffiner som uppmättes i i luft i urbanstationer var 100 gånger högre än PCB-halten. För att verifiera denna halt av de svåranalyserade ämnena bör man gå vidare med screeningen och testa fler labb och för att kolla haltberäkningen. Det räcker att mäta under en begränsad tid och inte med samma täta frekvens som PAH-mätningarna vid en urban mätstation samt i någon referens.

Man bör överväga dioxinmätningar i luft vid bakgrundlokalerna i Pallas och Rörvik. Detta har testats i ett utvecklingsuppdrag som ännu inte är slutrapporterat. Preliminära resultat visar på låga halter men för en slutgiltig bedömning om man bör införa regelbunda mätningar bör man invänta slutrapporten. Dioxin är kanske också ett ämne som bör mätas i urban luft.

Det ökade fokus på PFAS-ämnerna som finns motiverar att man mäter PFAS-ämnerna även i luft. Den screening som genomförs under 2006 omfattar analyser även i nederbörd och luft. De preliminära resultaten är intressanta men man bör invänta slutrapport för bedömning om omfattning av eventuella fortsatta mätningar. Förslagsvis kan man antingen upprepa screeningen efter några år eller att man under några år framöver mäter i Råö och Pallas några gånger under ett år fördelat över säsongerna.

Genom resultat från screeningen av prioriterade ämnerna i Vattendirektivet har man kommit fram till att några prioriterade vattendirektivsämnen bör mätas i luft inom nationell miljöövervakning utifrån bedömningen att lufttransport är den huvudsakliga källan till ämnet till svenskt vatten. Detta gäller för endosulfan, triklorbensen, triklormetan i luft och deposition i bakgrundlokalerna Råö och Pallas. Man bör i samband med detta kontrollera vilka andra ämnerna som fås i samma analys som dessa och som kan vara relevanta. Man skulle också eventuellt kunna motivera mer mätningar bensen ur aspekten långväga spridning.

Aldrin analyseras i paketet bekämpningsmedel i nederbörd men inte de andra drinerna. Man bör undersöka för vilken merkostnad skulle man kunna få svar på även halter av endrin, och dieldrin som också ingår i Stockholmskonventionen liksom de strukturellt lika ämnerna Klordan, heptaklor, trans-nonachlor och endosulfan. Det omvända bör man också fundera på om man inför mätningar av endosulfan i luft.

Jordbruk

Miljögiftsövervakning har traditionellt varit mer akvatiskt och marint inriktat. Ett terrest program som funnits med under lång tid och som har sin upprinnelse i de första larmen om miljögifter (i.e. kvicksilverbetning av utsäde och fågeldöd) är mätning av metaller och organiska miljögifter i starungar som inleddes på 60-talet.

Fram till 1997 analyserades halter av organiska miljögifter och fram till 1999 metaller. Storar insamlas fortfarande årligen från ett antal lokaler och provbankas. Studier av förändringar i starpopulationen görs parallellt genom kontroll av häckningsframgång.

Vid kartering av svensk åkermark med avseende på humusinhåll och de viktigaste markkemiska egenskaperna som genomförs med längre mellanrum analyseras även metallhalter. Sedan ett antal år tillbaka har man också ett program för att övervaka pesticider i några utvalda jordbruksområden vilket idag är den dominerande miljögiftsövervakningen inom programområdet (Tabell 14).

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Pesticidövervakning

Man bedriver en relativt omfattande pesticidövervakning. Delprogrammet håller på att utvärderas av extern granskare på uppdrag av programområde Jordbruk. Så länge delprogrammet var nytt och höll på att utarbetas så var omfattningen mer lagom. Delar av det liknar mer forskning än miljöövervakning. Pesticidanalyserna är dyrare än vad konventionella analyslaboratorier kan erbjuda men är också specialt utvecklade för övervakningens behov. Projektledningen är professionell men ganska dyr. I jämförelse med annan miljöövervakning kan man dra ner på frekvensen mätningar av pesticider och eventuellt behålla den endast i något område men halvera i andra. Om man drar ner mätningar under sommarsäsongen kan en del mätningar omfördelas till vintersäsongen.

Man bör utreda vem som egentligen borde ha ansvar för den detaljerade mätning av bekämpningsmedel som genomförs? Inom övervakningen görs också uppföljningen av metoder för besprutning, jämförelser av pesticidgivor och informationskampanjer till bönder. Dessa delar liknar mer egenkontroll eller ett sektorsansvar hos KemI (halter i vatten) och Jordbruksverkets (givorna). Naturvårdsverkets ansvar för pesticidövervakningen ligger mer på den storskaliga verkan (luft och nederbörd) och bedömning inom referensområden. Ett sätt att få sektorsmyndigheter att ta ett ansvar och äska resurser, även för mätningar, är kanske att kraftigt dra ner eller helt upphöra med de mätningar som borde vara annans ansvar?

I de olika pesticidanalysmetoderna som används får man med ett helt batteri av olika ämnen men utföraren ser i dialog med beställaren över vilka ämnen som faktiskt ska rapporteras. Eftersom projektet är ganska inriktat på att beskriva dagens pesticidanvändning bör man påpeka och skriva in i avtal att pesticider som är prioriterade ämnen i vattendirektivet och upptagna i Stockholmskonventionen ska rapporteras även om dessa är förbjudna och i princip ligger kring detektionsgränsen. De bör i alla fall analyseras i några prover från några matriser (i luft, nederbörd, sediment, ytvattenprover).

Staren

I samband med översynen av vad som provbankas från terrest miljö bör man utreda staren som matris både generellt för terrest miljö och för jordbruk. För programområde jordbruks del kan man kanske behöva överväga att hitta ersättare, även om staren nedgång inte verkar vara akut, och då en art som är jordbruksanknuten men lätt att provta. Man borde kanske ha en art som inte är flyttfågel och gråsparv, pilfink och skata har föreslagits. Dessa skulle också då kunna provbankas från urbana områden. Med stannfåglar skulle man även kunna använda vuxna individer. Att hitta ny jordbruksanknuten art behöver utredas för att om möjligt kunna följa både populationsutvecklingen och giftansamlingen med de krav på arten det innebär.

Innan man upphör med provbankning av stare, eller drar ner omfattningen, bör man testa om arten är bra matris till något annat. Man bör göra en litteraturstudie om vad man hittat i stare och andra fåglar i jordbruksmiljö. Man skulle kunna utreda om det är möjligt och relevant att mäta pesticider och om det är gjort tidigare. Om det är möjligt så bör man genomföra en pilotstudie och om denna lyckas en retrospektiv studie på provbankat material.

Mark och gröda

Uppgifter om tungmetallhalter i mark går att hitta men den data som samlas in från gröda är inte tillgänglig. Vart 10 år mäts tungmetaller i 900 – 1000 prov av höstvet, korn och havre. Tidigare omgärdades datan av sekretess för att inte skada enskilda jordbruksföretag men lär numera redovisas med mindre noggrannhet. Programområdesansvarig bör efterforska varför man dock inte hittar informationen.

Med en upprepning vart 10 år blir kartering på lång sikt en tidsserie. Det kan vara strategiskt att kalla det tidsserie för då måste man finansiera det om 10 år igen! Man bör utreda om det kan finnas anledning till att mäta oftare utifrån vad man använder datan till och om det finns annan gröda som borde ingå. Hur involverade är Jordbruksverket och Livsmedelsverket som har ett sektorsansvar här? Med det nya delmålet (nr 9) i giftfri miljö där exponeringen av kadmium till befolkningen bl. a via födan ska vara säker nivå i ett långsiktigt folkhälsoperspektiv är det motiverat att ha mer mätningar av tungmetaller i gröda. Idag görs mätningar av kadmiumhalter i vetemjöl av livsmedelsverket men tillgängligheten på den mätdata kan bli bättre. Man kanske skulle mäta även i potatis eller ris.

Skog

Målsättningen med mätningarna i skogsmark är att följa hur påverkade levande djur i skogen är av föroreningar. Av skogslevande djur så finns ännu så länge bara älgen med som en representant för dessa. Älgen är spridd över hela landet vilket också

ger en möjlighet att studera geografiska skillnader i föroreningsbelastning. Älgens är växtätare. Provtagning och insamling av prover sker i samband med älgjakten på hösten. En viss övervakning av metaller sker också inom Integrerad miljöövervakning (IM) där små skogsklädda avrinningsområden studeras (Tabell 15).

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Älg

Det är tveksamt om man ska fortsätta mäta metaller i älg. Halterna är relativt låga i förhållande till befintlig kunskap om toxikologiska effekter och ligger stilla. Man bör antingen mäta med längre intervall vartannat år, på poolade prover, från färre lokaler (bara Grimsö?) eller övergå helt till att bara provbanka. Mätningarna i denna omfattning startade 1996 och det kan vara lagom att utvärdera nu 10 år efter. Tidsserierna med data från 80-2003 är beskrivna av Odsjö et al. (2005)¹³. Men halterna borde utvärderas jämfört med effektkoncentrationer. Det kan vara lämpligt att testa vidareutvecklade kriterierna för utfasning på denna tidserie.

Har man testat att mäta andra miljögifter i älg? I screeningen letade man efter klorparaffiner i älg efter tips från vetenskaplig litteratur men man hittade inga. Är det alltid lågt på det man testat? Finns det litteratursammanställningar på vilka halter man hittat i terrestra djur? Enligt handboken daterad 2003 står det att man mäter dioxin i älg. Hittar ingen data vid sök i IVLs databas på dioxin i älg dock och det omfattas inte av de avtal om metallanalyser som finns. Ändra denna uppgift i handboken.

SVA beskriver svårigheterna att få in prov från jägarna och vill ha en diskussion med Naturvårdsverket hur man kan lösa det. Ett sätt att lösa problemet är att fortsätta provbanka de som fungerar (Småland och Grimsö).

Eftersom skog har så liten andel mätningar av miljögifter (4% av programområdets totala kostnad) så borde en neddragning inom delprogram älg följas av något annat. Skog är en stor del av landet och det finns lite mätningar av miljögifter från den terrestra miljön.

Tabell 14. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Jordbruk under 2005.

Jordbruk									
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering	
2220503, 2220404	Tidsserie & Provbanksning	Miljögifter i biota, jordbruksmark	Bevakning av häckning samt insamling av starungar från 7 lokaler.	Endast provbankning. Fram till 1997 analyserades halter av organiska miljögifter (PCB, DDT) och fram till 1999 metaller (Zn, Pb, Cd, Cu, Hg)	Inleddes på 60-talet och övertogs av PMK 1981 och har sedan fortsatt inom NV miljöövervakning. Endast insamling och provbankning f.n. Ingen analys.	135 000	NRM, LU, Ekologiska inst.(Tjelvar Odsjö, Sören Svensson)	Möjlighet att komplettera gammal tidsserie för terrest miljö.	
2220506, 2220507	Tidsserie	Pesticider	Pesticider mäts i grundvatten (16 prov) och ytvatten (20 prov), samt sediment (1 prov) från vardera fyra intensivtidsområden i jordbruksområden (Vemmenhög, Marstadsbäcken, Förslöv och Daggan) under växtsäsongen. Pesticider i ytvatten (12 prov) och sediment (1 prov) från vardera två åar i Skåne.	ca 80 pesticider (herbicer, insekticider och fungicider) exakt vilka kan variera eftersom användningen gör det. Info om användning i områdena insamlas också.	Data för intensivtidsområde Skåne sedan 1990. Övriga från 2001, medel även för en bekämpningsmedelsdatabas med analysresultat.	3 061 000	SLU, Markvetenskap (Jenny Kreuger)	Miljömåls indikator (Kemi)	
2220508, 2220531	Tidsserie	Mark och gröda	Yttäckande övervakning av jordbruksmark och gröda. Metaller analyseras i jord från 2000 lokaler och i spannmålskärnor från 1000 lokaler.	As, Pb, Cd, Co, Cu, Cr, Hg, Mn, Mo, Ni, Sr, V, Zn	Tidigare liknande metallundersökningar finns från och med 70-talet. (från år 1995, en del tillbaka till 88 bl.a. för Cd). Nytt delprogram 2000 för att göra omdrev c.a. 2000 och 2006	1 050 000	SLU, Markvetenskap, Agri Lab AB (Jan Eriksson, Mohammad Bigee)		

Tabell 15. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Skog under 2005.

Skog										
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering		
2210330, 2210431	Tidsserie	Miljögifter i älg	Årlig insamling av älglever och njure (för Hg i muskel) från 6 olika län (+ referensstation Grimsö) vid älgjakten samt analys av metaller.	Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, V och Hg	Insamling och metallanalys startade 1996 i 6 län. Data från Grimsö sedan 1980.	484 000	NRM, SVA (Tjelvar Odsjö, Torsten Mömer)	Terrestt djur som representerar skog.		
2210542	Tidsserie	Integrerad miljöövervakning (IM)	Fyra små skogsklädda avrinningsområden, utan aktiv markanvändning, studeras för att följa upp FNs konvention om utsläpp till luft.	Tungmetaller (Cu, Zn, Pb, Cd och Hg) bestäms på markprover vart femte år från Aneboda och i fallföna från Gårdsjön. Tungmetaller mäts i markvatten från Gårdsjön av IVL. I grundvatten mäts metallerna Cu, Pb, Zn, Cd och Hg vart fjärde år (Inte 05) i tre stationer av SGU.	Startade 1981 men fick sin nuvarande form 1994.	690000 * metallanalyser mycket liten del.	SGU (Lage Bringmark)	Rapporteras till CLRTAP (?).		

Tabell 16. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Fjäll under 2005.

Fjäll										
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering		
2140330	Tidsserie	Miljögifter i ren	Provtag årligen vid höstslakten på tre platser och provbankas. Analys av miljögifter från en plats.	Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, V, Zn, Hg, Pb analyseras årligen.	Metaller, årlig tidserie från 1983. Organiska miljögifter analyserades årligen mellan 88-95 men sedan 97 inte alls. Var tänkt vart femte år.	250 000	NRM (Tjelvar Odsjö)	Internationell rapportering till AMAP. Motiverat också av att det är en basföda för många av invånarna		

Sork

Man har undersökningar av sorkar, skogsmöss och näbbmöss från Vindeln, Grimsö och N. Kvill. Dessa samlas in och provbankas från varje lokal. Då smådäggdjursinsamlingen bedrivs delvis inom annan regi föreslås att denna ges en tydligare roll och kanske utökas. Det är kanske dags att göra analyser på sork och titta på vilka halter av olika ämnen som finns i dessa. Man skulle först behöva genomföra en litteraturstudie eller undersöka om detta redan är gjort, som klargör vad man i så fall skulle mäta i en pilotundersökning. Man skulle kunna genomföra en förutsättningslös screening och leta efter olika ämnen i sork.

Eftersom halterna generellt är lägre i terrestra djur och i djur av lägre trofigrad kan det vara bättre att genomföra en förutsättningslös screening av terrestra djur i fallvilt av djur från högre trofnivå som Björn och Lo.

Mark

I IM programmet mäts metaller i markprover i Aneboda vart 5 e år samt i fallförna och markvatten i Gårdsjön. Det kan vara motverat att genomföra en kartering av tungmetallhalter i marken och göra mätningar av läckage av metaller från skogsmark för att t ex dimensionera kvicksilverproblematiken. Man bör genomföra en utredning om detta och som också reder ut vems ansvar sådana mätningar hamnar hos.

Andra arter

Finns det andra djurarter som bör provbankas och mätas från terrest miljö och från skogen? Arter som diskuterats är Svart vit flugsnappare, myror, och Björn. För att få igång en mer terrest verksamhet skulle man behöva köra några projekt och visa på resultat. Finlands miljöcentrals utvärdering av miljögiftsövervakningen¹² föreslog att man skulle utöka mätningar i terrestra djur och bla brunbjörn. Det finns en insamling och provbankning av statens vilt som skickas in till Riksmuseet och SVA. På detta material skulle man kunna göra analyser av olika ämnen och utvärdera datan multivariat då åldrar, platser, insamlingsår, kön, årstid etc varierar i statens vilt.

SLU har nyligen startat ett projekt för djurhälsa där de i samarbete med SVA ska vidareutveckla möjligheten att använda vilda djur som miljöindikator för att få en bild av belastningen av miljöföroreningar. I första del ska man undersöka miljögifter (PCB, metaller och bromerade ämnen i lever) från fallvilt och i djur från skyddsjakt av Björn och Lo. Miljöövervakningen måste bevaka detta projekt och kan kanske gå in och finansiera en förutsättningslös screening av halter av andra ämnen? Förövrigt bör man ha med mer terrestra matriser i screeningen generellt för att kunna överväga mätningar i den terrestra miljön.

I en annan undersökning inom projekt djurhälsa på SLU ska man titta på effekter av miljögifter på reproduktionen hos hanminkar. Om resultaten verkar lovande kan detta vara ett sätt att få in mer effektstudier och då speciellt på terrestra sidan.

Fjäll

Inom programområde Fjäll är det endast delprogram ren inom miljögiftsövervakningen (Tabell 16). Inom övervakningen på fjället samlas renkött från tre samebyar in vid renslakten på hösten sedan början på 80-talet. Allt insamlat material lagras i provbank för att möjliggöra analys av ytterligare miljö- och hälsofarliga ämnen i framtiden. Analys finns gjorda från åtminstone en plats för metaller (från 83) och fortsätter årligen, medan analyser av PCB, DDT, HCHer, HCB och dioxiner finns mellan 1988-1995. Programmet uppfyller delvis också Sveriges åtaganden gentemot AMAP, Arctic Monitoring and Assessment Programme. Tillgången till material har minskat med tiden, och fortsätter detta kan serien äventyras så småningom. Resultaten visar på förhållandevis låga halter av metaller i de analyser som genomförts.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Ren

Liksom för älg är halterna av tungmetaller i ren relativt stabila på en låg nivå¹⁴. Man bör utvärdera halter och trender mot effektnivåer med de utvecklade in/utfasningskriterierna tillsammans med tidsserierna i älg. Man kanske kan sluta analysera metaller, poola prover, mäta med längre intervall eller bara provbanka framöver? Står på naturvårdsverkets hemsida att det analyseras organiska miljögifter i ren vart 5 år sedan 1997. I handboken via nätet står det också att det analyseras organiska miljögifter som de klassiska, bromerade flamskydd och dioxin. Dessa felaktigheter måste ändras.

Liksom för älg borde man titta på vad renen innehåller för olika ämnen. Man bör kolla de sammanställningar som AMAP har gjort av resultat från mätningar i ren över norra halvklotet. Man skulle också kunna genomföra en förutsättningslös screening och leta olika ämnen.

Det är viktigt att fortsätta provbankning av ren. Förändrade slaktningsrutiner och EU-direktiv kan äventyra provinsamling på sikt (man har börjat skicka djur till slakt i Norge). Enligt riksmuseet minskar antalet djur de får in år från år. Naturvårdsverket bör ta kontakt med riskmuseet och fråga hur det fungerar och hur vi ska lösa eventuella problem för framtiden.

Även om man upphör helt med mätningar i ren från området finns det fortfarande i viss mån mätningar från fjällvärden då man faktiskt mäter miljögifter i fisk från

Abiskojaure och Storvindeln. Dessa två provbankas dessutom tillsammans med ytterligare en sjö Tjulträsk. Långväga lufttransport till området täcks in av luftstationen i Pallas.

Andra arter

Studier av sork görs i programområde fjäll i Stora Sjöfallet, Ammarnäs och Vålådalsfjällen. Det verkar som om dessa sorkar provbankas men det står inte i provbankningsavtalet. Om man genomför en undersökning av vad man kan hitta i sork från skogsmark bör man inkludera sork från fjället också. Om man vill utöka provbankningen med andra arter från fjällmiljön vore ungar av Svartvit flugsnappare möjliga och man borde kunna utnyttja de befintliga projekt som pågår kring forskningsstationer i Ammarnäs och Abisko.

Hälsorelaterad miljöövervakning

Programområdet ”Hälsorelaterad miljöövervakning” (HÄMI) skall långsiktigt övervaka faktorer i den omgivande miljön som kan påverka människors hälsa ¹⁵. HÄMI skall ge underlag för uppföljning av miljökvalitetsmålen samt ge möjlighet att visa på trender i människors exponering och om åtgärder för att begränsa exponeringen får avsedd effekt.

Det övergripande syftet med HÄMI idag är att:

- Uppskatta human exponering för hälsofarliga ämnen i den omgivande miljön
- Mäta markörer för human exponering
- Utföra analyser som kopplar samman miljöexponering och hälsoproblem

Programområdet HÄMI startade 1993 och baserades till stor del på det programförslag till hälsorelaterad miljöövervakning som IMM (Institutet för miljömedicin) tagit fram 1992 ¹⁶. Utvecklingen av programområdet bygger till stor del på miljöhälsoutredningens betänkande som kom 1996 ¹⁷ med förslag till nationellt handlingsprogram för en hållbar utveckling. Inom HÄMI har exponering för olika miljöfaktorer (metaller, persistenta organiska ämnen, luftföroreningar, buller) samt luftvägsbesvär av luftföroreningar följts i vissa grupper av befolkningen. Delprogrammen är Exponering via luft, Besvärstudier, Exponering för miljöföroreningar, Exponering via livsmedel

Tabell 17. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) under 2005.

HÄMI													
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Undersökning/ Uppdrag	Beskrivning	Parametrar	Kommentar	Kostnad 2006	Utförare (projektledare)	Motivering				
2150402	Tidsserie	Exponering för miljö- föroreningar	Halter och tidstrender av metaller i Skåne och Västerbotten	Klariägga skillnader mellan norra och södra Sverige i halter, om halterna i norra Sverige har förändrats under perioden 1999-2006 samt skapa en bas för tidsmässig uppföljning av "katalysatormetallerna". Blodprov från 50 kvinnor (20-29 år) i Västerbotten respektive Skåne.	Katalysatormetallerna Pt, Pd och Rh.	Treårsuppdrag 2004-2006 om 615 000	85 000	Lunds Univ. (Yrkes och miljömedicin, Staffan Skerfving)	Utveckling - mäter vi rätt saker?				
2150404	Tidsserie	Exponering för miljö- föroreningar	Halter och tidstrender av kadmium, kvicksilver och bly i Skåne och Västerbotten	Klariägga om det finns skillnader mellan norra och södra Sverige i halter, om halterna i norra Sverige har förändrats under perioden 1990- 2005 och i södra Sverige 1994-2006 samt skapa en bas för tidsserie. Dessutom ska man definiera kadmiumbetingade skador på njurens proximala tubuli. Blod och urin från kvinnor 20-29 samt 50-59 år i Västerbotten och i Skåne.	Cd, Pb och Hg, samt markör för effekt på njure av Cd.	treårsuppdrag 2004-2006 om 1 850 000	450 000	Lunds Univ. (Yrkes och miljömedicin, Staffan Skerfving)	Officiell statistik. Miljömålsindi- kator (SOS).				
2150405	Tidsserie	Exponering för miljö- föroreningar	Blyhalter i blod hos ungdomar – tidsserie	Fortsättning av provserie med blodblyhalten skolbarn i årskurs 1-2 i och runt Landskrona Trelleborg. Tidsserie sedan 1978.	Pb	treårsuppdrag 2004-2006 om 315 000	105 000	Lunds Univ. (Yrkes och miljömedicin, Staffan Skerfving)	Officiell statistik.				
2150608	Utvär- dering		Sammanställning av tidigare data inom den hälsorelaterade miljöövervakningen	En skriftlig sammanställning av den hälsorelaterade miljöövervakningens resultat och bakgrunden till studierna samt göra en värdering av resultaten. Som komplement till utvärdering av programområdet samt för informationsspridning.	-	Ettårsuppdrag	135 000	IMM (Marika Berglund)	Utvärdering				
	Utvär- dering		Redigering av rapport	Pengar avsatta för att göra en populär version av rapport ovan för informationsspridning av resultaten.			75 000		Populär informations- spridning				

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

HÄMI	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Undersökning/ Uppdrag	Beskrivning	Parametrar	Kommentar	Kostnad 2006	Utförare (projektledare)	Motivering
	2150610	Kartläggning	Exponering för miljöföroreningar	Kartläggning av exponering för uran	Att ta fram information om uran men även andra metaller och radioaktiva ämnen i enskilda brunnar. Undersökningarna koncentreras till de områden i Sverige där sådan information ännu saknas eller är sparsam. Resultaten ska användas för pågående revidering av bedömningsgrunder för grundvatten och hälsorelaterade applikationer. 20 - 30 bergborrade brunnar per län i Östergötland, Gävleborg, Skåne, Halland, Kronoberg, Jönköping, fd Älvsborg och fd Skaraborg. Kompletterande provtagning i Västerbotten, Västerbotten, Norrbotten, Värmland, Örebro, Kalmar och Dalarna.	Uran samt ett tiugotal metaller (med ICP-MS)	Ettårsuppdrag	640 000	SGU (Britt-Marie Ek)	Folkhälsoaspekt - önskemål från SOS
	2150612	Utveckling	Exponering för miljöföroreningar	Exponering för bekämpningsmedel	Tvåårig pilotstudie för att testa att sammanställa data från SLVs kontroll av bekämpningsmedelsrester i vegetabilier i över 2000 prov för att studera förändringen i tiden för befolkningens exponering av bekämpningsmedelsrester genom livsmedel.	200 olika bekämpningsmedel	Uppdrag 2006-2007 på 365 000	200 000	(Petra Fohgelberg)	Utveckling för att utnyttja befintligt material
	2150607	Tidsserie	Exponering för miljöföroreningar	Fortsatta exponeringsstudier i en befolkningsgrupp - män	Serumhalter av POP-ämnena i unga män som mätts. Har genomförts 2000 (med 330 män) och 2004 (200 män). Nu inleds tidsstudie med 200 män från samma geografiska område (Malmö). Kort intervju om kostvanor. Data från mätningarna. Enzymatisk fettanalys.	PCB-153 som markör för PCB, p,p-DDE som markör för DDT. På 50 prov också PBDE och HBCDD. Provbänkning av serum för PFC (fluorerade kolväten, 50 prov) samt provbänkning för framtida analyser.	Uppdrag 2006-2007 om totalt 632 000	300 000	Lunds Univ. (yrkes och miljömedicin, Lars Hagmar)	Försök att följa annan befolkningsgrupp och matris
	2150609	Retrospektiv	Exponering för miljöföroreningar	Retrospektiv studie hår	Utnyttja befintliga hårprover från tidigare studier om POP-ämnena i bröstmjölk 2000-01; 2002-03; och 2004 samt tillägg av prov 2006 för tidsstudieanalys avseende metylsilverexponering hos kvinnor i barnafödande ålder. Studien kan ge svar på om det har skett någon förändring i exponering för metylsilver hos kvinnor i barnafödande ålder.	142 prover analyseras på metylsilver.	Projekt 2006 och 2007 på 255 000	150 000	IMM (Marika Berglund)	Miljömålsindikator

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

HÄMI	Avtalsnr	Typ	Delprogram	Undersökning/ Uppdrag	Beskrivning	Parametrar	Kommentar	Kostnad 2006	Utförare (projektledare)	Motivering
	2150543	Utveckling	Exponering för miljöförurening	Barns exponering för metaller i Stockholm	Att studera exponering för metaller hos barn i Stockholm (4, 8 och 12 år från BMHE) och sätta detta i relation till exponeringen i andra grupper av den svenska befolkningen och hos barn i andra länder samt jämföra med eventuellt kända risknivåer. Andra året av pilotstudie som kan tjäna som startpunkt i en tidsserie.	Analys av antimon (Sb), kadmium (Cd), Cs, Co, Pb, (Hg), Mo, Ti, W, U samt As (organiskt) i urin. Analys av Sb, Cd, Pb, Hg, Mn, Pt, Pd, Rh i RBC (?). Data vad gäller kreatinin i urin ska också tas fram.	Projekt 2005-2006 på sammanlagt 300 000 kr	50 000	IMM (Marika Berglund)	Utveckling - mäter vi rätt saker på rätt ställe?
	2150510	Utveckling	Exponering för miljöförurening	Studier av högfiskkonsumerter	Kartlägga och övervaka exponeringen för organiska miljögifter via fisk till den allmänna befolkningen. Första steget är en kartläggning med enkät till ett representativt stickprov av befolkningen för att få omfattningen av konsumtionen av egenfångad fisk. Baserat på konsumtionsmönster, boendeort och fångstplats kan geografiska områden ringas in där en exponeringsstudie sedan kan utföras.	Metylkviksilver och vissa persistenta organiska föreningar (inkl. PCB, dioxiner, DDE, PBDE, PFOS, HCB, HCH)	Treårigt projekt (2005-2007) om totalt 925 000	400 000	IMM (Marika Berglund)	Underlag för att tolka miljömålsindiikator
	2150506	Provbankning	Exponering för miljöförurening	Insamling av prover för kommande exponeringsstudier	Uppreppning av matkorgsstudie från 1999. 2 matkorgar från 4 städer insamlas med geografisk spridning: Malmö, Göteborg, Uppsala, Sundsvall. Matkorgarna innehåller de vanligaste matvarorna, enligt inköpsstatistik från Jordbruksverket. Korgarnas innehåll delas in i livsmedelsgrupper (förra gången 16 stycken) och de mest relevanta av dessa analyseras för de ämnen som önskas studeras (förra gången 6 grupper för POP-s). Vid POP-analyserna poolades matkorgarna från samma stad, för att hålla nere analyskostnaderna.	Provinsamling + Analys av Hg. Analys av PCB, PBDE, klorpesticider ingår i annat avtal.	Projekt 2005-2006 på 310 000	100 000	SLV (Per-Ola Darnerud)	Underlag för att tolka miljömålsindiikator

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

HÄMI					Beskrivning	Parametrar	Kommentar	Kostnad 2006	Utförare (projektledare)	Motivering
Avtalsnr	Typ	Deltprogram	Undersökning/ Uppdrag							
2150615	Tidsserie	Exponering via livsmedel	Mätningar av organiska ämnen i bröstmjölk		SLV har gjort mätningar av POP-ämnena i bröstmjolk sedan 1996. Både tidstrender, regionala skillnader samt intagsberäkningar. Miljögifter i bröstmjolk är tänkt som indikatorer i miljömålsarbetet. Mjölkinsamlingar är därför planerade årligen (provbankas) men analys planerad vartannat år. 2006 kommer mjölk från 50 mödrar att samlas in, men fortfarande kommer analyser att utföras av 30 individuella prover.	PCBer (ej non-orto), klorpesticider, PBDE och HBCD. Utvalda prover från de tidigare bröstmjölksinsamlingarna i Uppsala har även analyserats avseende PCDD/DF och non-orto PGBer.	Årligt återkommande insamling	1 550 000	SLV (Per-Ola Darnerud)	Officiell statistik, Miljömålsindikator, Folkhälsoindikator
2150616	Retro-spektiv	Exponering via livsmedel	Komplettering tidstrend bröstmjölk		Komplettera befintliga analysresultat för prover av bröstmjolk insamlade i Uppsalaområdet 1996-1999 med analyser av bromerade flamskyddsmedel för prover där dessa data saknas. 20 prover per år för insamlingsåren 1996-1999.	PBDE-kongener (9 stycken) och HBCD.	projekt 2006-2007 om totalt 300 000	150 000	SLV (Per-Ola Darnerud)	Officiell statistik, Miljömålsindikator, Folkhälsoindikator
2150540, 2150541	Special-projekt – Stöd-system	Exponering via luft-Utvärdering – Indikatorutveckling	Bidrag till metodutveckling PAH-mätningar VOC-exponering		Metodutveckling för att miniaturisera PAH-provtagarna för att göra dessa mer användarvänliga. För att användas inom återkommande övervakningsstudier i olika städer av allmänbefolkningens exponering för vissa cancerframkallande ämnen.	Exponeringsmätning av bensen, 1,3-butadien, formaldehyd, acetaldehyd och PAH (framför allt B[a]P)	projekt 2005-2006 på 500 000	200 000	Umeå Univ. & Arbetslivsinstitutet (Jan-Olof Levin) samt Göteborgs Univ. (Arbets- och miljömedicin, Gerd Sällsten)	Metodutveckling inför internationell rapportering.
2150603	Screening	screening	Totalanalys av blod och fett för att se vilka ämnen som återfinns i human vävnad idag		Försöka identifiera de "okända" toppar som fås vid masspektrometrisk analys av humana vävnader såsom blod och fettvävnad med MS helscann teknik eller NCI SIM och som härstammar från mer eller mindre kända föreningar.	Klorerade, bromerade och fluorerade ämnen. Analys av ett antal individuella bearbetade vävnadsprov (5 fett och 5 blod) från svenskar i åldrarna 20 år och 60 år.	projekt 2006 2007 på totalt 400 000	200 000	Örebro Univ. (MTM, Gunilla Lindström)	Utveckling - mäter vi rätt saker?

16 olika undersökningar om miljögifter genomfördes år 2005 varav 5 beskrivs som tidsserier, 4 stycken som utveckling en som screening, en som provbankning, en som kartläggning, en som retrospektiv samt 2 som utvärdering (Tabell 17).

Institutet för miljömedicin har på uppdrag av Naturvårdsverket utvärderat programområdet under 2005-2006 ¹⁸ vilket beskrivs separat nedan.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Programområdet är fortfarande väl mycket inriktad på klassiska ämnen. Det finns en del projekt som liknar varandra. Man kan fundera på om man behöver mäta klassiska organiska ämnen löpande i blod eller om det räcker med bröstmjolk. För in andra organiska ämnen som t ex PFAS istället. I den revision som just avslutats av programområdet föreslås att organiska ämnen mäts såväl i blod som i modersmjolk och urin. Lämpligen bör inte alla ämnen mätas i alla matriser utan den som är mest lämpad väljs för ändamålet. Det är också lättare att få urinprover än blod- eller modersmjölksprover. T.ex. är urin en bra matris för mätningar av metaboliter av bekämpningsmedel och andra typer av kemikalier vi exponeras för. Modersmjolk är en lämplig matris för fettlösliga ämnen som PCB och dioxiner.

Har man tittat på metaboliter av ämnen i människa inom HÄMI någongång eller letar man bara efter modersubstanser? Man skulle kunna genomföra ett utvärderingsprojekt där man låter göra en uppskattning av hur stor del som finns som metylsulfonyl metaboliter i de PCB-mätningar som görs. Det gränsar till forskning men man borde kanske dimensionera hur stor andel som är metaboliter i en tidsseriemätning i alla fall en gång och sedan kanske göras om den 10 år efter för att se om fördelningen är den samma.

Vad vet man om förekomsten av tungmetaller i bröstmjolk? Mätningar har aldrig gjorts i Sverige. Går de inte över i bröstmjölken? När proven finns torde det vara en relativt billig studie att mäta tungmetaller i alla fall en gång.

Programområdet är helt inriktat på att den huvudsakliga exponeringsvägen för ämnen går via fisk och inte andra vägar? Vad har de för belägg för att miljögifter når oss endast via fisk? Kanske gäller detta för klassiska organiska ämnen men det finns många andra ämnen med andra exponeringsvägar. Genomför ett utvecklingsprojekt som tittar på exponering via andra vägar och av andra typer av ämnen. Man borde förslagsvis mäta fler ämnen från varor i vår närhet, som t ex Bisfenol A som är världens mest använda kemikalie och som finns i många produkter liksom DEHP (och andra ftalater och dess metaboliter). Finns det livsmedelstillsatser eller ämnen i kosmetika och hygienprodukter som behöver mätas? Parabener håller på att screenats men bör utökas med humana mätningar.

Det är kanske inom screeningverksamheten man ska leta efter nya ämnen i människa. Idag är det så att en human matris läggs med när man screenar om det ansetts relevant och då oftast bröstmjolk eller blod. Som komplement bör man genomföra några mer tydligt humaninriktade screeningundersökningar på andra typer av ämnen och fler projekt där man mer förutsättningslöst letar efter ämnen i humana matriser.

Miljögiftsamordning

Vad är miljögiftsamordning?

Tanken när programområde miljögiftssamordning inrättades var att samla verksamheter som vad ”programområdesövergripande”. Inom miljögiftssamordning finns idag miljöprovbanken, screening och till det angränsande studier t.ex. modelleringar och kortare studier, retrospektiva studier av material från provbanken samt vissa mätningar i urban miljö (i huvudsak slam).

2005 fanns 12 olika undersökningar varav 2 tidsserieundersökningar, 1 provbankning, 5 screeningprojekt, 3 som kan klassificeras som utveckling samt en retrospektiv studie (Tabell 18).

Miljöprovbanken är så pass viktig att den behandlas i ett separat avsnitt. Den kommer in på många områden inom miljöövervakningen. Den är grundläggande för en återkommande miljögiftsövervakning i och med att material lagras kontinuerligt. Arbete pågår också att utveckla banken för att kunna möta nya krav som kommer. Nya matriser samt flera olika från samma djur måste kunna lagras.

Screening och strategi för screening behandlas också separat nedan. För att kunna få en fungerande screeningverksamhet och för att i alla fall delvis kunna uppfylla kraven om ett early warning system planeras regelbundna mätningar i slam och förbränningsaskor. Här kan vi få vissa signaler om vilka ämnen som släpps ut till den omgivande miljön och kan bli problem.

Delprogram Miljögifter i Urban miljö – slam och askor

Inom programområdet finns ett delprogram för Mätningar i Urban miljö. Miljöövervakningen i övrigt är tydligt fokuserad på den yttre miljön och i huvudsak i bakgrundsområden. För miljögiftsövervakningen och för DPSIR-modellen är dessa mätningar av stor vikt trots att de i viss mån inte harmoniserar med miljöövervakningens principer och mäter i påverkade områden samt i förorenade matriser.

I kemikaliesamhället utgör reningsverken en central länk mellan teknosfären och den yttre miljön. De flesta kemikalierna från samhället samlas upp i de kommunala reningsverken, vilket medför att avloppsreningsverk är den dominerande

transportvägen för dessa antropogena substanser ut till miljön. Under reningsprocessen ansamlas näringsämnen från avloppsvattnet i slammet som därför bör återföras till produktiv mark i ett kretsloppsanpassat samhälle. Dessvärre ansamlas också miljö- och hälsofarliga ämnen i denna matris, vilket gör slam till en mycket relevant matris att analysera för att upptäcka nya miljöfarliga ämnen och för att fastlägga tidstrender för vissa prioriterade miljö- och hälsofarliga ämnen från samhället.

Slamövervakningen har i ett första steg bedrivits som ett screeningprojekt i syfte att kartlägga den svenska slamkvalitén för ett brett spektra av föroreningar med årlig kvantifiering av utvalda ämnen från representativa svenska reningsverk. Halterna från denna årligen återkommande kvantifiering kan vid senare tillfälle utnyttjas för att fastlägga tidstrender för de ämnen som bedöms relevanta att följa.

Förekomsten av organiska antropogena substanser har undersökts i slam från sex olika reningsverk av lite olika typ och mottagningsunderlag: Stockholm, Göteborg, Umeå, Borås, Eslöv, Alingsås, Floda och Bollebygd. Följande ämnen/ämnesgrupper har ingått i screeningstudien: antibiotika (fluorokinoloner), ftalater, butylhydroxytoluen, klorfenoler, triclosan, organotenn-föreningar, metaller, perfluoroalkylsubstanser, polyklorodibenso-p-dioxiner och -dibensofuraner, polyklorbifenyl, organofosfater, klorbensener och polybromerade difenyletrar.

De första resultaten redovisas i rapport under 2006 ¹⁹. Metoden och analyserna håller godtagbar kvalitet och resultaten är lovande men pga av få år går inga tidstrender att utläsa än. Variationen i föroreningshalter är relativt låg mellan avloppsreningsverk och mellan år.

Det har gjorts inledande undersökningar för att även undersöka om förbränningsaskor skulle kunna vara ytterligare en lämplig matris att följa för att uppskatta hur vi påverkar den omgivande miljön. Av olika orsaker, bl.a. resursproblem hos den som utförde uppdraget har askprojekt inte vidareutvecklats.

Tabell 18. Olika miljögiftsundersökningar i programområde Miljögiftsamordning under 2005.

Miljögiftssamordning									
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering	
2190301	Provbank	Miljöprovbank	Drift av miljöprovbank	Syftet med provbanken är att preparera och lagra material från miljöövervakningsprogrammets provtagningar och lagra dessa för framtida behov och undersökningar.	Årligt anslag.	1 500 000	NRM (Tjelvar Odsjö)	Basen för andra studier och speciellt för provbankning	
2190502	screening	Screening	Screening 2005	antibiotika, antiinflammatoriska ämnen, hormoner, PFAS-ämnena, bensotiazoler, bronopol, 4-Klor-3-kresol, propikonazol, resorcinol, parabener, N-didecyl-metylammoniumklorid		2 700 000	IVL (Eva Brorström-Lundén)	Utveckling - mäter vi rätt saker?	
2190503	screening	Screening	Screening 2005	Organiska tennföreningar (monobutyltenn, dibutyltenn, tributyltenn, tetrabutyltenn, monooktyltenn, dioktyltenn, tricyklohexyltenn, monofenyltenn, difenyltenn och trifenyltenn)	Tidigare mest mätningar i marin miljö. Nu en mer heltäckande bild av förekomsten av org. tennföreningar i samhället och miljön och uppskatta eventuell human exponering	445 000	WSP Environmental (John Sternbeck)	Utveckling - mäter vi rätt saker? Vattendirektiv.	
2190504	screening	Screening	Screening 2005	Polyklorerade dibenstiofener (PCDT) samt även polyklorerade tiantrener (PCTA), polyklorerade naftalener (PCN) och alkylklorerade dibenzofuraner (alkyl-PCDF)		429 000	UmU, Miljö kemi (Peter Haglund)	Utveckling - mäter vi rätt saker?	
2190505	screening	Screening	Analys av Bisfenol A i fisk	Förekommer bisfenol A samt dess nedbrytningsprodukt p-OH-bensoesyra i vildfångad fisk. Även förekomst i fisklever. Jämföra halter i fet och mager fisk.	Uppföljning av 2004 års screening.	235 000	WSP Environmental (John Sternbeck)	Utveckling - mäter vi rätt saker?	
2190507, 2190508, 2190509	Screening	Screening	Litteraturstudier inför beslut om screening 2006 mm	Färgpigment, Lantanider, Diisononylftalat (DINP), Cycloodekatrien. Veterinärmedicinska preparat, Vattendirektivets prioriterade ämnen		465 000	Structor Miljöbyrån Stockholm AB, SLU, Enviroplaning	Underlag för att göra bättre mätstudier inom screeningen	

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Miljögiftssamordning												
Avtalsnr	Typ	Delprogram	Beskrivning	parametrar	Kommentar	Kostnad 2005	Utförare (projektledare)	Motivering				
2190414	Tidsserie	Miljögifter i urban miljö	Övervakning av slam. Kontrollera slamkvalitén i några representativt utvalda svenska reningsverk. Bilda ett fast provtagningsnät för slam, fastslå tidsrender för utvalda miljögifter i slam, insamla slamprover för provbankning.	En rad prioriterade ämnen från vattendirektivet (dock ej pesticider och VOC) + metylsilaner och ett par ftalater. PAH, PCB, nonylfenoler, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni och Zn. Fluorokinoloner, butylhydroxytoluen, fem organofosfater (OP's), samtliga 2,3,7,8-substituerade polykloreerade dioxiner och dibensofuraner (PCDD/Fs) samt 12 "dioxin-lika" PCB.	Avtal 2004-2006 om sammanlagt 1 600 000 kr. Tillägg till det ordinarie slamövervakningsavtalet (219 0414) för att analysera perfluorerade ämnen (PFAS). Avtal 2004-2006 om sammanlagt 255 000 kr.	500 000	UmU, Miljö kemi (Peter Haglund)	Miljömålsindikator, Officiell statistik				
2190417	Tidsserie	Miljögifter i urban miljö	Övervakning av perfluorerade ämnen i slam.	14 st PFAS		87 000	SU, ITM (Ulf Järnberg)					
2190506	Utveckling	Utrednings-uppdrag	Utvärdering av dioxin i fisk som indikator	Kan data för att bedöma miljötillståndet inom miljöövervakningen användas för att göra en indikator för dioxin i konsumtionsfisk?		200 000	NRM (Anders Bignert)	Utveckling folkhälsindikator och miljömålsindikator				
2190531	Utveckling	Utrednings uppdrag	Multivariat utvärdering av miljödata	Multivariat statistisk analys av kongensammansättningen av PBDE i fisk och andra matriser för att belysa metodens möjligheter i utvärdering av resultat inom miljögiftsövervakningen.		140 000	Structor Miljöbyrån Stockholm AB (Mikael Eriksson)	Utveckling för att kunna utnyttja data bättre				
2190532	Utveckling	Utrednings-uppdrag	Utvärdering av miljögiftsövervakning	Bedöma kritiska effekter för organiska miljögifter i Sverige. Tillämpa NV:s dokument om in- och utfasning av ämnen ur tidsserier.	Dessutom ingår att planera och genomföra en workshop om översyn av miljögifts-övervakningen oktober 2005.	170 000	WSP Environm.(John Sternbeck)	Utveckling för att lättare kunna styra upp tidsserieövervakning				
Brev	Retrospektiv	Specialprojekt	Bidrag för bröstmjölksanalyser under 2005.	PBDE'er och HBCDD.	Retrospektivstudie på human mjölk från 1971 till 2004. Tillägg av data från 2005	100 000 + 50000	SU, Miljö kemi (Ake Bergman)					

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Det finns en förväntan att miljögiftsamordningen ska serva de andra programområdena med kompetens, prioriteringar, etc för miljögifter som underlag för beslut vad gäller miljögiftsundersökningar inom de programmen. Man vill ha en prioritering av substanser för programområdet, för olika matriser och hjälp att fasa in och ut ämnen ur tidsserier. Detta är en svår och omfattande uppgift som inte alltid kan realiseras och heller inte hunnits med i större grad i denna översyn. Naturvårdsverket behöver titta över och klargöra ansvarsfördelningen för miljögiftsövervakning mellan miljögiftssamordningen och de andra programområdena.

Miljögiftssamordning har bara en tidsserie och det är mätningarna i slam av flera olika ämnen. Den har inte pågått så länge och det är fortfarande relevant att fortsätta i samma omfattning. Man bör dock stämma av om det finns fler ämnen som borde inkluderas. Det gäller såväl prioriterade ämnen enligt vattendirektivet som andra ämnen som screenats. Eftersom mätningar i slam kittar fast oss vid att leta efter ämnen med typiska miljögiftersegenskaper som t.ex. fettlöslighet kanske man också skulle mäta i utgående vatten från reningsverk för att få en bild av de mer vattenlösliga ämnenas spridning från diffusa källor.

Eftersom slam har varit den matris som fungerat inom urban övervakning har det framförts att delprogrammet kanske skulle byta namn från Miljögifter i urban miljö till Miljögifter i slam. Men det är relevant att ha ett program om Urban miljö och man bör snarare fundera på hur man kan gå vidare. Vi behöver utveckla mätningarna i Urban luft (fast då inom programområde luft). Vi skulle behöva hitta en lämplig matris från biota – en stadsfågel som skata, pilfink eller gråsparv – som man i vart fall provbankar. Från KemI har det framförts att man kanske skulle provbanka material som t.ex. plaster som återvinns.

Projektet att analysera ämnen i askor har av olika anledningar inte fortsatt. Miljögiftsövervakningen behöver reda ut hur askprojektet ligger och klargöra om det avrapporterats tillräcklig grad. Man behöver göra en bedömning hur projektet ska fortsätta och om det internt inom Naturvårdsverket finns behov att få mer data på askor eftersom matrisen används till byggnationer etc. så att man då försöker genomföra en förutsättningslös screening och beskrivning av matrisen.

Tidsserier är normen

Inom miljöövervakningen är tidsserien med en regelbunden återkommande monitoring av halter i väl valda matriser normen. Tidsserieövervakning av miljögifter är den största inriktningen inom miljögiftsövervakningen. Att studera om huruvida halterna ökar eller minskar är överordnat att jämföra halten mot ett riktvärde. Trendanalysen är förvisso pedagogisk och ger ju svar på om de åtgärder som vi tar ger effekt. Det är också lättare att utvärdera med tanke på att det ofta saknas underlag för att ta fram riskbaserade riktvärden att jämföra halter med och att riktvärdena sen ofta ifrågasätts då effekter allt oftare hittas vid allt lägre nivåer och under de värden som tidigare ansetts som säkra.

Trendanalysen med tidsserier är ett viktigt instrument och ett pedagogiskt verktyg men man kan ifrågasätta om det behöver vara normen i alla lägen. Och i så fall kanske inte för alla ämnen och matriser och situationer. Man behöver ta fram en strategi för när ska ämnen ska följas med tidsserier och vilka kriterier man ska gå på för att fasa ut och in ämnen i regelbunden monitoring i syfte att skapa tidsserier. När räcker bankningen av material för att i efterhand beskriva tidsserien med en retrospektiv studie?

Vad är en tidserie?

Den övervakning som återupprepas med regelbundna mellanrum, t.ex. årligen eller vart tredje år betraktas som tidsserier inom övervakningen. Det finns egentligen ingen definition som säger vad som ska betraktas som tidserie. En tidserie kan sägas uppstå när man har tre punkter. Den behöver inte vara årlig men ska fungera för att utjämna säsongvariationer och mellanårsvariationer. När man har flera år emellan provpunkterna tar det ju mycket längre för att kunna avgöra om man har en statistiskt signifikant ökning eller minskning, speciellt om man inte har så många tidspunkter i materialet. Vissa delprogram i miljögiftsövervakningen med mycket glesa provtagningar anges som tidserieövervakning men blir i realiteten inte en hållbar tidserie än på många år.

I handboken för miljöövervakning där mätningar i ren beskrivs kan man hitta följande formulering: "Vid inledningen av en tidsserie krävs årliga mätningar för att kunna belägga mellan och inomårsvariationer. Innan ett beslut om ändring av periodiciteten och matrisstorlek fattas skall en statistisk genomgång av resultaten göras för att visa hur detta påverkar möjligheten att dra slutsatser." Vilken känslighet en tidsserieövervakning ska ha beror på vilket syfte som ska uppfyllas. För t.ex. tidsserierna inom programområde hav har detta uttryckts som: Ett mätprogram för en tidsserie ska vara tillräckligt känsligt för att kunna upptäcka en genomsnittlig årlig förändring av 10%, inom en period av 10 år, med en statistisk styrka av 80%, vid en signifikansnivå av 5%. Det är viktigt att det som provtas är homogent, av samma matris, ålder, sammansättning och från samma lokal, etc för

att minska den variation som finns och endast beskriva förändringen av halten i tiden ²⁰.

Vad mäts var i tidsserier och hur ofta?

Vilka ämnen är det som mäts i tidsserier och i vilka matriser? För varje programområde framgår det i respektive tabell över vad som görs vilka undersökningar som är tidsserier. I Tabell 19 har ett försök att få en sammanfattande bild av tidsserieövervakningen gjorts. Tabellen syftar till att beskriva balansen mellan olika typer av ämnen och matriser samt hur frekventa mätningarna är.

När man analyserar miljögiftsövervakningen översiktligt framgår det att det finns mycket metallmätningar. De finns i alla programområden i alla möjliga matriser och är ofta årliga. Metallmätningar är ofta relativt sett billiga och enkla. I de flesta fall är det också relevant att mäta metaller men sett ur en balans mellan olika mätningar framstår metallmätningarna överrepresenterade. Det är dock svårt att föreslå besparingar genom att plocka bort metallmätningar. I några fall kan det dock vara relevant att se över mätningar som t ex för älg, ren och flodmyrningar vilket behandlas under respektive programområden.

Miljögiftsmätningar av klassiska ämnen som PCB är inte så vanliga ändå och har under senare år dragits ner till glesare mätningar och/eller provbankning. Mätningar av nyare ämnen som bromerade flamskyddsmedel är ganska vanliga och bra fördelade. Med tanke på att dioxin är ett omdiskuterat ämne så borde man kanske ha lite mer mätningar vilket föreslås. Frekvensen mätningar i luft och nederbörd är tät jämfört med andra matriser och man kan fråga sig om luftmaterialet utvärderats och om det behövs så täta mätningar för att beskriva miljötillståndet för ämnena? Mer ingående diskussioner om ämnena återkommer under respektive avdelning i rapporten. I denna del är det mer en generell översikt av balansen som har varit syftet.

Kriterier för in-/utfasning av ämnen i tidsserier

I takt med att allt fler ämnen upptäcks som miljögifter har behovet att besluta vad som ska mätas så vuxit. Vi behöver kriterier för när ämnen ska fasas in eller ut i tidsserier. Tidsserien är ganska resurskrävande om den ska mätas på varje art och lokal som finns i de olika programområdenas provtagningsschema och vi har inte råd att lägga på mätningar av alla nya ämnen som föreslås. För många av de klassiska miljögifter som fortfarande mäts har man ofta bra anledningar till att fortsätta mätningen. Tidsserierna är pedagogiska, datan krävs av internationella kravställare, miljömålluppföljning. Det är därför ganska svårt att med flexibilitet föreslå förändringar i tidsserierna. Man behöver stöd av bedömningskriterier att luta sig på för att avgöra om en tidsserie är värd att fortsätta.

Tabell 19. Översikt över de ämnen som mäts i tidsserier och i vilka matriser dessa mäts samt med vilken frekvens. 1 betyder årligen, 2 vartannat år etc. V är veckovis, m är månadsvis, s är flera gånger under en säsong. P betyder att tidsserien numera provbankas.

PO	Matris	Tungmetaller	Hg	Pb	Cd	Katalysator metaller	PCB:er	plana-PCB	DDT:er	HCH, HCB	Klordaner	PCDD/PCDF	Org.tennförenin gar	PBDE, HBCD	PFC	PAHer	Bekämpnings medel	VOC
Hav & Kust	Biota - fisk	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1			
	Biota - sillgrissleägg	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1			
	Biota - musslor/snäckor	1	1	1	1		1		1	1			1	1		1		
Sötvatten	Vatten - ytvatten	1	1	1	1													
	Vatten - Flodmynningar	m	m	m	m													
	Vatten - grundvatten	1	1	1	1													
Luft	Biota - fisk	1	1	1	1		3		3	3				3				
	luft	v	v	v	v		v		v	v	v			v		v		v
	deposition/nederbörd	m	m	m	m		m		m	m	m			m		m	s	m
Jordbruk	Biota - mossa	5	5	5	5													
	Vatten																s	
	Grundvatten																s	
	Sediment																s	
	Mark & gröda	10	10	10	10													
	Biota - stare	p	p	p	p		p		p	p								
	Biota - älg	1	1	1	1													
Skog	mark	5	5	5	5													
	grundvatten	4	4	4	4													
Fjäll	Biota - ren	1	1	1	1		p		p	p		p						
Miljögiftssam. Hämi	Slam	1	1	1	1		1	1				1	1	1	1	1		
	Människa - blod/hår	1	1	1	1	1	4		4					4				
	Människa - bröstmjölk						2		2	2	2	2		2				

Naturvårdsverkets kriterieförslag

Hur dessa kriterier kan vara utformade är en svår fråga. Naturvårdsverket (Britta Hedlund) har under 2005 skissat på hur sådana kriterier för in och utfasning av ämnen i tidsserier kan se ut och förslaget lyder som:

Kriterier för att föra in ämnen i tidsserier:

- Årliga mätningar ska införas om det finns en trend mot ökande halter av ämnet/ämnesgruppen och/eller halterna idag ligger över en oacceptabel risknivå NOAEL eller NOEC med hänsyn tagen till säkerhetsfaktor.
- Mätningar med glesare intervall ska införas om halterna ligger konsekvent över NOAEL eller NOEC med hänsyn tagen till säkerhetsfaktor men halterna är inte ökande och konsumtionsmönstret tyder på att det inte finns orsak att misstänka ökande utsläpp eller halter i miljön.

För utfasning av ämnen från tidsserier föreslås:

- Analyser av halter av ämnet ska utföras vid glesare intervall än varje år om det finns en trend mot minskande halter och halterna har sedan 2–3 år kommit ner under en NOAEL eller NOEC men är högre än NOAEL/NOEC med hänsyn tagen till en säkerhetsfaktor på 100 eller 1000 och konsumtionsmönstret och annan kunskap inte tyder på att halterna kommer att öka.
- Analyser av halter av ämnet ska upphöra och vi ska övergå till att om det behövs ta fram provbanksmaterial vid senare tillfälle om konsumtionsmönstret och annan kunskap tyder på att halterna inte kommer att öka och uppmätta halter ligger sedan >5 år under en acceptabel risknivå (NOAEL eller NOEC med hänsyn tagen till en säkerhetsfaktor på 100 eller 1000).

Test av kriterier för in och utfasning

Kriterierna har på uppdrag testats på den befintliga miljögiftsövervakningen av WSP och redovisas i Sternbeck & Persson 2005¹¹. Eftersom kriterierna involverar en riskbedömning ingick i uppdraget att även utvärdera risken med de ämnen som mäts i tidsserier. Urvalet av tidsserier som har bedömts har baserats på relevans, tillgång på mätdata samt möjlighet att bedöma risker för effekter på hälsa eller miljö.

Trendanalys och riskbedömning

I Tabell 20 sammanfattas de tidstrender som utvärderingen baseras på. Urvalet har baserats på relevans, tillgång på mätdata samt möjlighet att bedöma risker för effekter på hälsa eller miljö. I vissa delprogram har flera lokaler undersökts och trenders storlek och riktning kan skilja sig åt mellan lokalerna men så länge någon

eller några lokaler inom respektive delprogram uppvisar signifikant ökande trender har trenden markerat som uppåtgående.

Tabell 20. Sammanfattning av tidstrender enligt det urval av data som studien omfattar. Följande symboler används för allmänt ökande eller avtagande trender: ↑ och ↓, ökande eller avtagande trender på några platser men inte generellt: ↑ och ↓, inga signifikanta trender: ↔. Tabell 7 från Sternbeck och Persson 2005 ¹¹.

Delprogram	Cd	Hg	Pb	PCDD/F	PCB	DDT	HCH	HCB	PAH	PBDE	HBCD
Bröstmjöl				↓	↓	↓	↓	↓		↔	
Marin biota	↑	↑	↓	↔	↓	↓	↓	↓		↓ [#]	↑ [#]
Sötvattenbiota	↔	↔	↔		↓	↓	↓	↓			
Luft					↔		↓		↓		
Älg	↔	↔	↓								
Flodmynningar	↑	↓	↑								

#. För PBDE/HBCD i marin biota är trender enbart baserade på sillgrissleägg från en lokal.

Några slutsatser som dras i rapporten är:

- De äldre miljögifterna PCB, DDT, HCH och HCB uppvisar genomgående avtagande trender, d.v.s. i minst två delprogram. Trender i luft är dock inte tydliga.
- För metallerna är resultat från olika delprogram inte alltid samstämmiga.
- För PCDD/F och bromerade flamskyddsmedel är dataunderlaget för begränsat för att generella slutsatser om tidstrender ska kunna dras.
- Inget ämne uppvisar genomgående ökande trender.
- Trender i olika delprogram representerar ofta olika tidsperioder.

Uppdragsdelen om att bedöma risker är formulerad som att man ska beskriva kritiska effekter för PCDD/F, PCB, DDT, HCH, HCB, Hg, Cd, Pb, PBDE, HBCD och PAH i Sverige, samt att kortfattat ge förslag på utformning av miljöövervakningen om man följer de mest kritiska miljö- och hälsoeffekterna. Kritiska effekter redovisas av Sternbeck och Persson sammantaget i Tabell 21 och en sammanfattande riskbedömning i jämförelse med de tidsseriemätningar som görs finns i Tabell 22.

Författaren menar att det bör starkt betonas att för flera delprogram råder betydande osäkerheter kring det toxikologiska underlaget. Många risker som identifierats är låga, dvs uppmätta halter är mindre än dubbelt så höga som de gränsvärden som använts. Detta medför att smärre justeringar av gränsvärden kan ha stor betydelse för slutsatserna.

Tabell 21. Sammanfattning av kritiska effekter i Sverige. Ett + tecken innebär att det finns starka indikationer på att nuvarande exponering utgör en risk. Tabell 2 i Sternbeck och Persson 2005 ¹¹.

Ämne	Miljö	Hälsa	Förslag till mätningar
Cd	Njurskador i däggdjur och fågel	+ Njurskador	Human urin
Hg	Flera skador hos fiskpredatorer	Fosterutveckling (fiskkonsumtion begränsad pga Hg)	Insjöfisk, bröstmjolk eller blod
Pb		Fosterutveckling	Humanblod
PCDD/F	Reproduktion, endokrina effekter mm.hos fiskpredatorer	+ Beteende, immunförsvar och cancer (fiskkonsumtion begränsad)	Bröstmjolk, fet marin fisk
PCB	+?, reproduktion mm hos vissa toppredatorer	Ev. reproduktionsstörande	Fet fisk, marina däggdjur
DDT	+? reproduktion mm hos vissa toppredatorer	Ev reproduktionsstörande	Fet fisk, marina däggdjur
HCH	fisk, musslor, märkräfta?		
HCB			
PAH	fisk, leverskador mm	Cancerogent	Luft, deposition, sediment
PBDE		Beteendestörningar	Bröstmjolk, fet fisk
HBCD			Bröstmjolk, fet fisk

Det stora antalet frågetecken skulle kunna minskas om ännu mer arbete inriktas på att härleda effektgränser för biota men har inte kunnat rymmas inom ramen för uppdraget. Vissa fiskdata har markerats (+/-). Detta beror på att risk identifierades i fet fisk från Väneren och Vättern, men inte i de bakgrundssjöar som ingår i de nationella programmen.

Tabell 22. Sammanfattning av riskbedömningen, enligt det dataurval som studien omfattar. Riskerna avser hälsa eller miljö. För flera delprogram råder betydande osäkerheter kring det toxikologiska underlaget. Ingen risk: "–"; Risk: "+"; kunde ej bedömas: "?". Från Sternbeck och Persson 2005, tabell 14 ¹¹.

Delprogram	Cd	Hg	Pb	PCDD/F	PCB	DDT	HCH	HCB	PAH	PBDE	HBCD
Bröstmjolk				+	?	?	?	?		–	?
Marin biota (predatorer)	?	+ ?	?	+	+	+	?	?		?	?
Sötvattenbiota (predatorer)	?	+	?	(+/-)	(+/-)	(+/-)	?	?		?	?
Luft	–	–	–		?		–		–		
Älg och ren	–	–	–								
Flodmynningar	–	–	+ ?								

Tillämpning

Den andra delen i WSPs uppdrag var att tillämpa de kriterier för in- och utfasning av ämnen ur tidsserier som Naturvårdsverket föreslagit, samt att ge synpunkter på dessa kriterier. Genom att kombinera hur tidstrenderna ser ut (Tabell 20) och sammanfattningen av riskbedömningen (Tabell 22) har kriterier som föreslagits tillämpats och testats hur de fungerar operativt. Kriterierna har tidigare presenterats men är nedan summerade och numrerade:

1. Årliga mätningar. Ökande halter och/eller halter över oacceptabel risknivå.
2. Glesare mätningar. Halterna är över oacceptabel risknivå men är inte, och misstänkts inte bli, ökande.
3. Glesare mätningar. Minskande halter och halter sedan 2–3 år är lägre än NOAEL eller NOEC men är högre än NOAEL/NOEC med hänsyn tagen till en säkerhetsfaktor på 100 eller 1000.
4. Provbanka. Inget tyder på ökande halter och halter sedan >5 år under en acceptabel risknivå (NOAEL eller NOEC med hänsyn tagen till säkerhetsfaktor på 100 eller 1000).

I Tabell 23 visas vilken omfattning på mätningar som tillämpning av kriterierna ger. Många frågetecken beror främst på att halterna inte kunnat riskbedömas. Vissa ämnen erhåller både 1 och 2, d.v.s. både årliga mätningar och mätningar med glesare intervall. Det beror på att kriterium 1 och 2 inte är inbördes uteslutande. Om kriterium 1 formulerades som ”ökande halter och halter över oacceptabel risknivå”, så skulle detta problem undvikas.

Tabell 23. Konsekvenser för mätprogrammen om de föreslagna kriterierna tillämpas på de bedömningar av tidstrender och risker som genomförts i denna studie. 1 är årlig mätning, 2 och 3 är glesare mätning, 4 är provbankning. Tabell 15 från Sternbeck och Persson 2005¹¹.

Delprogram	Cd	Hg	Pb	PCDD/F	PCB	DDT	HCH	HCB	PAH	PBDE	HBCD
Bröstmjöl				1, 2	?	?	?	?		4	
Marin biota (predatorer)	1	1		1, 2	1, 2	1, 2	?	?		?	1
Sötvattenbiota (predatorer)	?	1, 2	?		4	4		?		?	?
Luft	4	4	4				4		4		
Älg och ren	4	4	4								
Flodmynningar	1	4	1								

Om kriterierna skulle tillämpas fullt ut uppstår enligt författarna följande skillnader mot nuvarande mätprogram:

- PCDD/F bör mätas årligen eller glesare i marin biota, vilket är en ökning.
- PBDE bör inte mätas i bröstmjolk, vilket det gör för närvarande.
- Eventuellt bör PCB och DDT bara mätas med glesare intervall i marin biota (mäts årligen nu).
- PCB och DDT i insjöfisk bör inte mätas, utan provbankas (mäts nu var 5:e år).
- Eventuellt bör Hg mätas med glesare intervall i sötvattensbiota (mäts årligen nu).
- Cd, Pb, Hg och PAH i luft bör inte mätas, utan provbankas. För närvarande årliga mätningar.
- Cd, Pb och Hg i älg och ren bör inte mätas, utan provbankas. För närvarande årliga mätningar.
- Hg i flodmynningar bör inte mätas, utan provbankas. För närvarande årliga mätningar.

Termen *eventuellt* förekommer i de fall både kriterium 1 och 2 var tillämpligt. Om provbankning är realistiskt i samtliga fall måste också bedömas. Det förefaller inte kostnadseffektivt att insamla luftprov och vattenprov utan att analysera dem.

Vattenprov för metaller kan inte heller sparas hur länge som helst.. Vad gäller metaller är det idag mycket liten extrakostnad att analysera t.ex. Hg om man ändå mäter Cd och Pb.

I rapporten betonas att möjligheten att påvisa en signifikant tidstrend beror bl.a. av tidsseriens längd. Hur många år som krävs torde dessutom variera mellan olika delprogram, beroende på systemets egenskaper och responstider, brusets storlek mm. I de fall tidsserier är längre än 10-15 år kan man ibland påvisa signifikanta trender för vissa delperioder men inte för hela datasetet. Därför bör man för varje delprogram sträva efter att så långt möjligt definiera för hur lång period som tidstrender ska bedömas. Om man beslutar att ett ämne ska omfattas av tidsserieövervakning kan detta beslut alltså inte ändras förrän undersökningarna pågått under så lång tid av avtagande trender kan påvisas. Detta ger en viss tröghet i systemet som är bra för att skapa långsiktighet, men som också visar hur viktigt det är med ett robust underlag för riskbedömningarna.

Förslag på reviderade kriterier

Författarna ger i rapporten förslag till något reviderade kriterier utifrån de erfarenheter som tillämpningen gav. Förslaget som delvis baserat på Naturvårdsverkets ursprungliga förslag men lägger större vikt vid hur man kan hantera alla de fall där risken är okänd. För de fall där risken är okänd föreslås insatser som riktas mot att precisera denna, t.ex. genom fördjupade insatser att skatta toxicitet. Förslaget presenteras i form av en matris där också mätfrekvensen kopplas till kriterierna (Figur 13).

I matrisen finns både ”> NOEC” och ”> PNEC” men eftersom rekommendationerna inte skiljer så stort mellan dessa är det möjligt inte nödvändigt att dela upp i två grupper. I Naturvårdsverkets förslag är den lägsta omfattningen att provbanka. Det kan även finnas behov av att avsluta mätprogram eller delar därav. Var den gränsen ska gå kan diskuteras och Figur 13 bör ses som ett diskussionsunderlag.

Trend / Risk	Risk okänd	< PNEC	> PNEC	> NOEC
Ökande	Årligen + tox.bedömning	Årligen	Årligen	Årligen
Stabilt	Tox.bedömning	Glesare / Provbanka	Årligen	Årligen
Avtagande	Tox.bedömning	Provbanka / Avsluta	Glesare	Årligen
Trend okänd	Retrosp. + tox.bedömning	Retrospektiv	Retrospektiv	(Retrospektiv) + Årligen

Figur 13. Förslag till kriteriemall för miljöövervakningsdata med förslag på mätfrekvens, typ av mätning och andra åtgärder som funktion av tidstrend och risk. Kriteriet trend okänd gäller för nya ämnen inom miljöövervakningen. PNEC = NOEC dividerat med relevant säkerhetsfaktor. Figur 2 i Sternbeck och Persson 2005¹¹.

Författarna tror att problemet med bristande toxikologiskt underlag kommer att bestå, inte minst när det gäller nyare ämnen. Problemet blir tydligt t.ex. när man ska ta ställning till om ämnen från screeningundersökningar bör undersökas årligen. En retrospektiv studie av material från provbanken kan ge indikationer om tidstrender och beslut om fortsatta mätningar kan därefter tas utifrån matrisen (Figur 13) men brist på effektdata för riskbedömning kan vara svårare att lösa inom ramen för miljöövervakningen.

Vid riskbedömningar är det bra om de ekotoxikologiska värden som kommer att fastställas inom arbetet med vattendirektivet utnyttjas när så är möjligt, och att man för övriga ämnen använder samma principer för riskbedömningar. Men eftersom det ekotoxikologiska underlaget som används till de flesta typer av riskbedömningar främst avser vatten, medan miljöövervakningen främst är inriktad på halter i biologiskt material eller luft, kan man fråga sig om enkla riskbedömningskoncept fungerar.

Eftersom mätningar vanligen genomförs i referensområden eller bakgrundsområden och återspeglar bakgrundsbelastningen som delvis beror på storskalig atmosfärisk transport men betydligt högre halter kan fås närmare samhällen kan man ställa sig frågan om riskbedömningen av bakgrundshalterna är relevant. Någonstans mellan samhällen och bakgrundsområden torde den plats uppstå där exponering är relativt hög och ekosystemet har stort skyddsvärde.

Sammantaget visar detta på att en bedömning av om uppmätta halter skulle kunna ge negativa effekter inte alltid är genomförbar med önskvärd kvalitet. Författarna ser tre alternativ:

1. Fortsatt arbete enligt Naturvårdsverkets förslag. Fördjupat arbete kring framtagande av gränsvärden, harmonisering med arbetet inom vattendirektivet, och riktlinjer för hur man hanterar ämnen med bristfälligt underlag och gränsvärden för halter i biota.
2. Riskbedömning ges mindre vikt i utvärderingen, eller beaktas inte alls.
3. Risken baserar på ämnens egenskaper med mindre vikt på toxicitet (t.ex. VPVB¹-ämnen). Detta skulle kunna utformas i analogi med ”utfasningsämnen” i PRIO och i förslaget till Europeisk kemikalielagstiftning, medan s.k. ”riskminskningsämnen” fortfarande riskbedöms. Konsekvenserna av detta förslag måste utredas mer.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG OM KRITERIER FÖR TIDSSERIER

Rapporten över utvärdering av kriterier för tidsserieövervakning är bra och försöker på ett åskådligt sätt utvärdera kriterieförslagen. Men den visar också på svårigheterna med att sätta generella kriterier. Framförallt när man för dessa har behov av information där dataunderlaget brister och som ligger utanför miljöövervakningens ansvarsområde.

I arbetet med översynen provades att testa de reviderade kriterier från WSP på tidsserierna inom Hav & Kust. Det visade sig svårare än väntat och gav upphov till en mängd frågor och problem som måste klargöras för att kunna praktiskt använda kriterierna. Exempelvis vilken tidsperiod som ska gälla för att avgöra om trenden

¹ VPVB: very persistent and very bioaccumulative

är ökande eller minskande? Utvärderingen måste göras för varje enskilt ämne (t ex congen i PCB) och för varje organ/matris och för varje lokal och sedan väga ihop bedömningen på något sätt. PNEC anges oftast för koncentrationen av ämnet i vatten men det mätvärde man har är oftare koncentrationen av ämnet i individen varför ett sätt att bedöma detta måste utvecklas.

De reviderade kriterierna ger ett system som kostar mycket pengar. Alla screeningar måste mäta retrospektivt för att bedöma tidstrenden. Och alla fall ger ytterligare mätningar av något slag inklusive toxicitetsmätningar. Det verkar inte finnas lägen där man kan avskriva mätningar helt.

Funkar tidstrendsanalysen bäst för de ämnen som mest liknar klassiska miljögifter d.v.s. har de egenskaper som gör att de är mycket persistenta och bioackumuleras i hög grad? I vilket fall är förslaget att bygga utvärderingskriterierna på de kriterier om vPvB (mycket persistenta och mycket bioackumulerande) som man arbetar med inom EUs kemikalielag REACH bra. Man bör gå vidare med förslag 3 från och utveckla kriterierna i analogi med PRIO-databasens kriterier för utfasning respektive riskminskning. Detta löser för vPvB-ämnerna dessutom svårigheten med bristande toxikologiskt underlag för riskbedömningar. Man bör fundera på att utveckla detta tänk i ett projekt i samarbete med KemI (och som ett led i deras sektorsansvar för riskbedömningar).

Man behöver kanske olika kriterier för gamla ämnen om dessa finns kvar av mer pedagogisk anledning för att de är modellämnena som t ex PCB och för ämnen som fortfarande används och där man mer tydligt vill följa åtgärder. I WSPs nya förslag saknas de viktiga bedömningsgrunderna om användningen av ämnet är ökande eller om användningssättet ökar risken för att ämnet sprids. Kriterierna är nog lättare att använda för utfasning än för att bedöma införsel i tidsserier. För infasning behöver man bygga upp arbetet med att riskbedöma resultat från screeningen och det kräver också att en retrospektiv studie genomförts för att bedöma lutningen på tidsserien. Fungerar det att ha samma typ av kriterier för både in- och utfasning?

I de framtagna kriterierna är risken utifrån effektdata en av de viktigaste grunderna. Om nu effekter är svåra att få fram kunskapsunderlag till och effektgränserna hela tiden flyttar neråt borde man också som komplement utveckla jämförelsen med halter av kända miljögifter. Man borde på detta sätt kunna dimensionera problemet utifrån den spridning ämnet fått genom att jämföra halter i olika medier med grupper av ämnen med samma eller liknande egenskaper och eller användning/spridning.

Man behöver också utveckla kriterier för när man kan ersätta individmätningar med poolade prover, samt en vägledning till hur man ska bedöma om frigjorda resurser för detta ska läggas på att förtäta geografiskt eller för att mäta andra

ämnen. Det är svårt att lägga pussel med resurserna och få ett optimalt mätprogram m.a.p. ämnen, matriser, lokaler och tidsaspekten.

Förslagsvis genomför man ett utvecklingsprojekt där man låter testa WSPs nya kriterier på tidsserierna för metallmätningar i älg och ren och samtidigt vidareutvecklar dem enligt ovan,. Man kan också i samma projekt låta utveckla kriterier för poolning för tidsserierna i programområde Hav & Kust.

Att det kan behövas vägledning till hur man ska bedöma om olika tidsserier behövs är förståeligt. Man behöver ett beslutsträd som man kan följa. Det är dock svårt att utforma generella kriterier som kan vara till hjälp för de som ska fatta beslut om tidsseriemätningar på Naturvårdsverket och motivera besluten utåt.. De ska vara så tydliga att man sedan är redo att ta konsekvenserna att möblera om i tidsserierna. Risken är att varje beslut kommer att kräva en omfattande utredning för att svara på om kriterierna uppfylls men att det ändå kommer att bli svårt att verkligen ta ett beslut och att det då ändå kommer att beslutas på andra grunder.

I denna översyn har förslagen på att mäta fler nya ämnen varit mycket försiktig just för att det man föreslår blir så stort. Det är svårt att plocka bort tidsseriemätningar igen. Och utrymmet att föra in nya rent ekonomiskt är inte så stort om man inte kan hitta besparingar. Fast det är förmodligen svårare att plocka bort klassiska mätningar än nya miljögifter som ännu inte finns upptagna i konventioner etc.

De kriterieförslag som nu finns beaktar egentligen endast delar av de avvägningar som måste göras. Vad är det man behöver tänka på när man ska ta beslut om tidsserier? Nedan finns ett försök att börja bena ut en struktur till beslutssträd man behöver vid infasning respektive utfasning:

Infasning

Utveckla kriterier för bedömning av screeningresultat – riskbedömning och haltjämförelser, bedömning av trenden:

1. Är omfattningen av mätningar rätt eller behövs fler mätningar?
2. Behöver en retrospektiv studie göras och i så fall i vilken matris?
3. När ska mätningar göras återkommande i tidsserier och i vilken matris och omfattning?

För populära ämnen

För ämnen där halten är hög jmf med risk eller jmf med halter av liknande ämnen

För ämnen vars användning ökat och användningsmönster ger spridning

För ämnen där man vill följa åtgärder eller pressa fram åtgärder

För ämnen där trenden är ökande eller stabil/låg men halten över risk.

För vPvB-ämnen

Utfasning

Utfasning kan bli aktuell ju fler av punkterna nedan som stämmer:

- Matrisen provbankas
- Det är låga halter jmf med kända toxicitetsdata eller jmf med halter av liknande ämnen.
- Icke ökande trend eller stabil trend under effektkoncentration (sedan 10 år)
- Förutsägbart värde – låg variation.
- Vi har andra mätningar som följer ämnet kanske bättre – i andra matriser, i andra lokaler.
- Inte fastställt att mätningar ska ske i konventioner, officiell statistik och indikatorer
- Åtgärder behöver inte följas längre

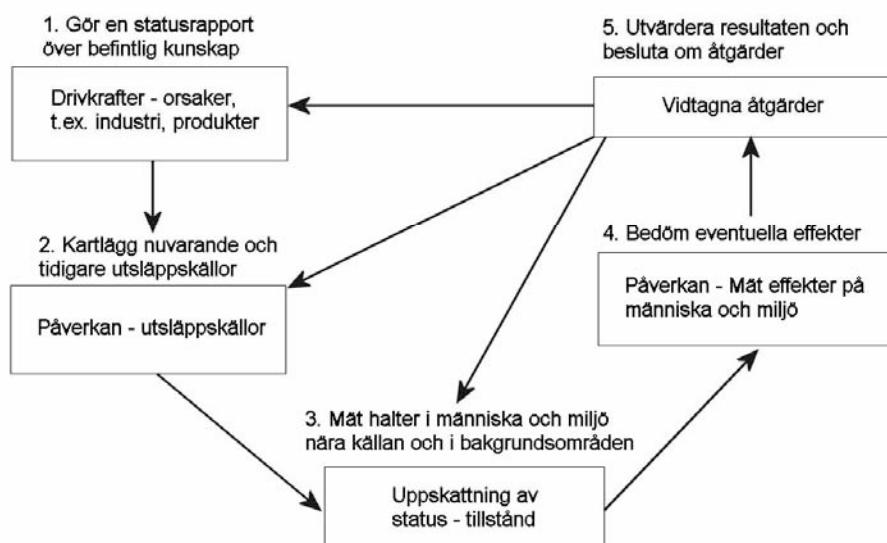
Screening

Från litet till stort

Vi har under lång tid haft en miljöövervakning av de nu klassiska miljögifterna som gett oss långa tidsserier över haltförändringarna. Det behövs dock också mätningar av halter av nya miljögifter i takt med att de upptäcks, samt andra möjliga problemämnen som används i samhället. Därför är övervakningen kompletterad med ett screeningprogram. Screeningundersökningar är ett första led i att identifiera de kemiska ämnen som kan medföra hälso- och miljöproblem. Screening kan definieras som mätningar vid ett eller ett par tillfälle för att se om ett ämne kan återfinnas i miljön och om människa och miljö påverkas.

Screeningen inleddes i liten skala 1996-97 och har sedan efter hand ökat i omfattning. Sedan start har nu många ämnen screenats (Tabell 24). En screeningstudie kan vara upplagd på lite olika sätt och omfatta olika matriser. Under senare år har man allt mer valt att analysera liknande matriser. Vilka ämnen som screenats i vilka matriser (men ingen uppgift om de hittades där) redovisas i Tabell 25. Screeningundersökningarna har lagts upp efter DPSIR-strategin (Figur 14). Den analyserar miljöproblemen utifrån att Drivkrafter såsom industrin skapar Påverkan på miljön som t.ex. förorenande utsläpp som försämrar miljöns Status vilket i sin tur får en Inverkan för människors hälsa och miljö varvid vi försöker hitta Responser eller åtgärder för problemen.

Strategi för screening enligt DPSIR-modellen



Figur 14. Strategi för screening enligt DPSIR-modellen. (Från föredrag av Henrick Blank, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2001)

**Tabell 24: De ämnen och ämnesgrupper som varit föremål för screening under åren.
Se tabell 25 för redovisning i vilka matriser man mätt.**

ÄMNESGRUPP	ÅR
BTEX (bensen, toluen, etc), pesticider, ett större antal metaller ¹	1996-1999
Hexabromocyklododekan (HBCD)	2000
Klorerade fenoler	2001
Organiska tennföreningar	2001
Oktylfenol	2001
Fosforbaserade flamskyddsmedel	2001-2002
Högfluorerade ämnen (PFAS)	2001-2003
Myskföreningar	2002
Triclosan	2002
TBBPA	2001, 2002
Antimonföreningar	2001
Ftalater	2002-2003
Vissa läkemedelsrester	2002
Hexaklorbutadien (HCBD) och klorerade bensener	2002
Klorerade paraffiner	2002-2003
Bisfenoler och bis(4-klorfenol)-sulfon	2003-2005
Antioxidanter, metylfenoler, alkylfenoler	2003-2004
Mätningar i slam av diverse ämnen och ämnesgrupper	2002-
Adipater, limonen, mirex, isocyanater	2004-2005
Oktaklorstyren, siloxaner, endosulfan	2004-
Mätningar av vattendirektivets prioriterade ämnen i fisk	2001-2005
Antibiotika, antiinflammatoriska ämnen, hormoner	2005-
Vissa PFAS-ämnen	2005-
Bronopol, resorcinol	2005-
Organiska tennföreningar	2005-
Bensotiazoler, 4-Klor-3-kresol, N-Didecyldimetyl ammoniumklorid, propikonazol, parabener	2005-
Vissa ytterligare läkemedelsrester, Veterinärmedicinska produkter, katalysatormetaller, vissa ftalater, cyklododekatrien, kromföreningar, zinkpyrition	2006-
Mätningar av vattendirektivets prioriterade ämnen i vatten	2005
Vissa fenolära ämnen	2006

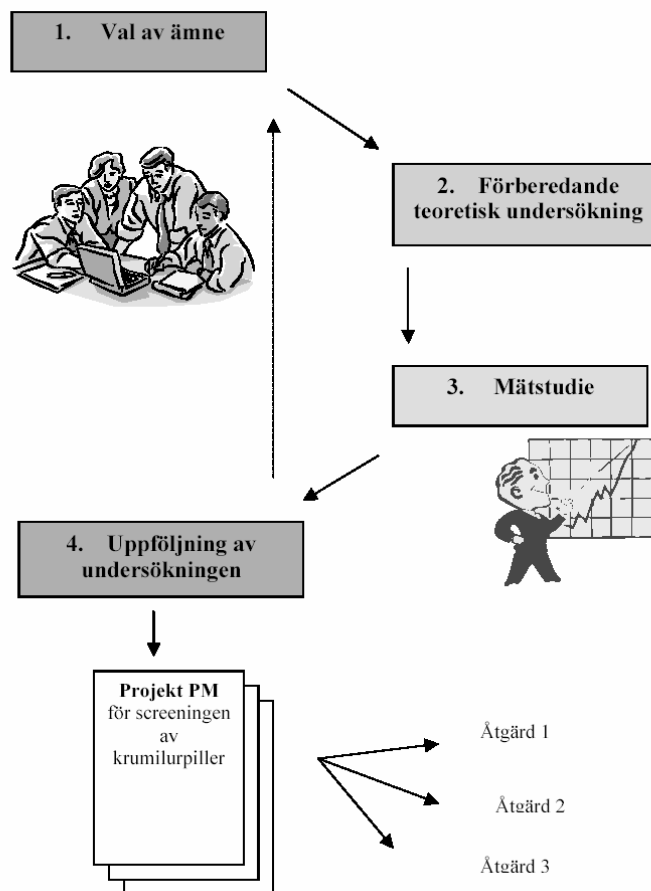
En välplanerad screeningundersökning kan även användas i riskbedömningssammanhang. Målet är att få en screening som kan fungera som ett "early-warning"-system för nya miljögifter, där sedan ytterligare undersökningar kan behövas för att uppskatta ämnets källor och flöden. Det är också ett sätt att få information om alla de kemiska ämnen som finns med på olika internationella listor och som vi åtagit oss att kontrollera. Vi mäter dem i alla fall vid ett tillfälle. Screeningen fungerar också som ett underlag för att avgöra om ett ämne ska inkorporeras i regelbundna tidsserier (monitoring) eller i alla fall om det bör mätas ännu en gång efter en tid, men framförallt som ett underlag för andra åtgärder t.ex. rörande regler för kemikalieanvändning och behov av efterbehandling.

Tabell 25. Vilka matriser inom olika typer av områden som analyserats för de olika ämnen som screenats.

Ämne	Ar	Hav & kust				Sötavatten				Terrest			Luft		Punktkälla					Urban									Människa					
		Ytvatten	Fisk	Annan biota	Sediment	Grundvatten	Fisk	Sediment	Mark	Växter	Älg	BakgrundsLuft	Bakgr Nederb/dep.	Luft	Mark	Vatten	Fisk/biota	Sediment/slam	Urban luft	Urban nederb/dep	Slam arv	Vatten arv	Fisk/biota	Sediment	Dagvatten/dagv.slam	Råvatten/dricksvatten	Lakvatten - depont	Livsmedel	Modersmjölk	Blod / Urin	Inne miljöö			
BTEX (bensen, toluen, etc)	1997-1998				x	x		x																										
	1999									x																								
	1999					x																x												
	2000		x	x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x						
	1999-2000							x																										
	2001-2003	x	x	x																		x	x											
	2001-2002		x						x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x										
	2001-2002	x	x	x			x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
	2001-2002	x							x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
	2002-2003	x	x				x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
Antimon	2001								x			x	x	x	x	x	x	x																
Fltalater	2002-2003																																	
Musk	2002											x									x													
Hexaklorbutadien, klorerade bensener	2002	x	x	x			x				x	x	x																					
Läkemedel / antibiotika	2002	x	x																															
organofosfater	2002-2004										x	x																						
Oktyl-, nonyl- och dodekylfenoler	2003-2004	x									x																							
Klorerade paraffiner II	2003-2004	x	x																															
Bis(4-klorfenol-)sulfon	2003-2004								x		x																							
Bisfenoler A och tetrabutylidifenol	2003-2004								x		x																							
Metylfenoler	2003-2004	x									x																							
Tertiära butylfenoler	2003-2004	x	x								x																							
Vattendirektivets prioriterade ämnen I	2003-2004	x	x	x			x				x																							
isocyanater	2004																																	
Mirex	2004	x		x							x	x																						

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

		Hav & kust				Sötvatten			Terrest			Luft		Punktkälla				Urban									Människa		
Ämne	Ar	Ytvatten	Fisk	Annan biota	Sediment	Ytvatten	Grundvatten	Fisk	Sediment	Mark	Vatten	Fisk/biota	Sediment/slam	Urban luft	Urban nederb/dep	Slam arv	Vatten arv	Fisk/biota	Sediment	Dagvatten/dagv.slam	Råvatten/dricksvatten	Lakvatten - deponi	Livsmedel	Modersmjölk	Blod / Urin	Innemiljö			
Limonen	2004	x			x	x		x	x	x			x	x		x	x				x								
Endosulfan	2004		x		x				x					x		x	x		x			x							
Adipater	2004 - 2006		x		x				x		x	x	x	x		x	x		x			x							
Klorerade och bromerade styrener	2004 - 2006		x		x			x	x		x	x	x	x	x	x			x										
Siloxaner	2004 - 2006		x		x			x	x		x	x	x	x		x	x		x										
Biocider (Bensotiazoler, Bronopol, 4-Klor-3-kresol, Propiconazol, Resorcinol, N-didecyldimetylammoniumklorid, Parabener)	2005-2006					x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x				
Antibiotika, antiinflammatoriska ämnen, hormoner	2005-2006					x			x		x		x			x	x					x	x						
Vissa PFC-ämn	2005-2006	x				x		x	x		x	x	x	x	x	x			x			x							
Organiska tennföreningar II	2005-2006		x	x				x		x			x			x	x	x	x			x	x						
dibensotiofener (PCDT) samt polyklorerade tiantrener (PCTA), polyklorerade naftalener (PCN) och alkylklorerade dibenzofuraner (alkyl-PCDF)	2005-2006		x		x	x			x					x	x	x							x						
Mätningar av slam av diverse ämnen och ämnesgrupper	2004-2006														x														
Veterinärmedicinska produkter	2006-2007					x		x	x		x	x	x										x						
Ftalater (DINP, DIDP)	2006-2007	x	x									x	x	x		x		x	x				x						
Zinkpyrition	2006-2007					x		x	x		x	x	x			x	x	x	x										
Läkemedel / psykofarmaka	2006-2007					x		x	x		x		x			x	x	x	x			x							
Kromföreningar	2006-2007					x		x	x				x	x	x	x		x	x										
1,5-9-cyklododekatrien	2006-2007		x										x	x	x	x		x	x										
Vattendirektivets prioriterade ämnen II	2006-2007												x	x		x		x	x										
Katalysatormetaller	2006-2007								x					x		x	x		x				x						



Figur 15. En screeningstudie kan delas in i flera delar, från det att man väljer ämne till att man vidtar åtgärder utifrån resultaten. (Från rapport 2003:37, Länsstyrelsen, Jönköpings län²¹)

En screeningstudie består av flera delar

En screeningstudie består av olika delar som hänger intimt samman (Figur 15). De är: Val av ämne, Förberedande teoretisk undersökning, Mätstudie, och Uppföljning av undersökningen. De olika delarna beskrivs nedan.

Steg 1: Val av ämnen

Redan i valet av ämne bör man ha med tankar om vad man vill använda resultaten till. Myndigheternas syfte med screeningen är inte i första hand att stötta forskning om nya miljögifter utan att leva upp till krav på rapportering av vissa substanser i olika EU direktiv och internationella konventioner. Många av dessa ämnen är inte relevanta för Sverige och screeningen skulle kunna hjälpa till att visa detta för att fortsättningsvis inte lägga resurser för mätning på dessa. Ett annat syfte är att följa

upp arbetet i riktning mot en giftfri miljö, vilket omfattar även andra ämnen än ”klassiska miljögifter”. De ämnen som hittas i höga halter kan sedan följas upp under en längre tid i tidsserier. Ett syfte kan vara att hitta ämnen som påverkar människors hälsa och som kan ingå i en hälsorelaterad miljöövervakning vilket kräver ett annat sätt att välja ämnen. Ytterligare ett skäl till att välja ett visst ämne kan vara att man vill använda resultaten till att fylla i luckor i data för riskbedömning eller för att motivera en riskreducerande åtgärd.

Ett annan viktig aspekt är att göra nya miljöföroreningar mer kända. Att informera allmänheten utan att skrämmas är viktigt, men en ännu viktigare aspekt är att leverera data till de som arbetar med riskreducerande kemikaliearbete d.v.s. myndigheter av olika slag. Ett syfte kan vara att fylla på de listor med möjliga miljöföroreningar man går efter – typ svarta listor och listor för olika typer av rapportering, ämnen man beaktar i tillsyn etc. Under 2001 gjordes en genomgång och prioritering av ämnen för screening²² vilket vaskade fram ett antal kandidater som man därefter försökt beta av.

Val av ämnen från Produktregistret

Miljöövervakningen har utvecklat en metodik för att välja ut kandidater för screening ur Produktregistret, d.v.s. bland kemikalier som används i stor volym²³ & ²⁴. Denna metod testas nu genom att ämnen från listan valts ut för litteraturstudier inför screening 2007.

Metoden bygger på en metod att bearbeta konfidentiell information i Kemikalieinspektionens produktregister så att man kan få fram ett icke-konfidentiell ExponeringsIndex som bygger på den svenska kemikaliehanteringen. Detta index kompletterar befintlig kunskap om industriella punktkällor genom att främst fokusera på diffusa spridningar. I en förstudie finansierad av Naturvårdsverket gjord 2002²³ lades grunderna för hur man kan räkna fram ett ExponeringsIndex. Ett fortsättningsprojekt²⁴ har vidareutvecklat detta till en färdig metod, P.g.a. konfidentialitet måste själva databearbetningen göras på Produktregistret.

Användbar information i produktregistret är kemikaliesammansättning av kemiska produkter, funktion och användningsområde för produkter, kvantiteter, konsumenttillgänglighet samt farosymbol på etiketten. Registret innehåller årligen uppdaterad information om 65 000 produkter innehållande ca 15 000 olika ämnen.

Metodiken kräver beräkning i flera steg. Först beräknas ett s.k. HanteringsIndex som beskriver en kemikalies generella potential att spridas från en viss typ av kemikaliehantering. Detta görs för varje specifik kemikaliemängd i respektive produkt. Därefter adderas HanteringsIndex ihop för respektive ämne till ett ämnesspecifikt HanteringsIndex. Det sista steget är att räkna in kvantitativa uppgifter för respektive ämne till ett s.k. ExponeringsIndex. ExponeringsIndex har

tagits fram för ca 10 000 ämnen och är ett grovt mått på sannolikheten för att ett specifikt ämne exponerar en viss typ av recipient.

Metodiken beräknar index för fem olika recipienter representerande ”ytvatten”, ”jord”, ”luft”, ”reningsverk” och ”människa”. Då kemisk/fysikaliska data inte kan inkluderas för så många ämnen är metodens förmåga att prognostisera spridning begränsad till närmiljöer kring olika kemikaliehanteringar. Därför benämns dessa ”primärrecipienter”.

De ämnen som får högst index för hantering och exponering förväntas ha störst chans att uppträda som mätbara föroreningar i olika matriser miljö. Genom att jämföra resultat från kända föroreningar och genom att mäta de nya föroreningar som vaskas fram med metoden i screening kan den verifieras. Metoden verkar lovande för att välja ut ämnen där man lägger stor vikt vid den faktiska användningen vilket kan fånga upp nya ämnen på väg att bli stora problem och fungera som ett early warning system. Ämnen som vaskats fram med metoden och som inte tidigare screenats har från och med 2006 valts ut för screening.

Steg 2: Förberedande teoretisk undersökning

För att kunna lägga upp provtagning och analys inom mätstudien behövs viss information om ämnets egenskaper och användning/spridning. Det kan dessutom behövas andra teoretiska basfakta för att kunna svara på de frågeställningar som ligger till grund för valet av ämnet. Källorna till data som presenteras ska förstås anges så att det går att bedöma kvaliteten på den.

Den teoretiska undersökningen bör även samla data om olika typer av effekter för ämnet så att man i utvärderingens riskbedömning kan avgöra om de halter man uppmäter föranleder åtgärder eller inte. Utifrån ämnens egenskaper bör man även t.ex. kunna jämföra halter med andra mer kända ämnen eller ämnesgrupper, t ex. PCB för att få ett ”uppskattat screeningriktvärde” som jämförelse för när en halt är hög.

Man får således genom screeningen en kunskapssammanställning om aktuella ämnen som innefattar hur och var ämnena används, dess egenskaper och något om möjliga effekter som kan vara användbar även för andra syften än för själva mätstudien. Sedan 2003 görs en litteraturstudie på de ämnen som man planerar att screena året efter. Vilka ämnen som hittills har litteraturstuderats redovisas i Tabell 26 och med hänvisning till vilken rapport det redovisats i (med referens till referenslistan i denna rapport.).

Tabell 26. De ämnen som litteraturstuderats innan eventuell screeningundersökning

Inför År	Litteraturstuderade ämnen	Referens
2007	Pigmentfärger Osmium och osmiumföreningar Aminer Biocider Estrar Heterocykliska föreningar Organiska fosfater Organiska halogener Organiska jonföreningar Nanopartiklar Betongtillsatser Färgpigment	Under upphandling Vilka ämnen och casnummer finns specificerat
2006	Lantanider Diisononylftalat (DINP) Cyclododekatrien Veterinärmedicinska preparat	Structor 2005 ²⁵
2006	Prioriterade ämnen i bilaga 10 till ramdirektivet för vatten.	SLU 2005 ²⁶
2006	Polyklorerade dibensotiofener (PCDTs)	Enviroplanning 2005 ²⁷
2005	Styren Bensen 1,2-diklorethan Diklormetan Tetrakloreten Triklloreten Hexaklorbutadien Xylener Trimetylbenser Tennorganiska föreningar Merkaptobensotiazol 2-(tiocyanometyltio)bensotiazol (TCMTB) Bronopol 4-klor-3-kresol Symklosen. N-didecyldimetylammoniumklorid Krom N,N'-bis(2-aminoethyl)-1,2-ethanediamine Bisfenoladiglycidyleter 2-Benzyl-2-dimetylamino-4-morfolinobutyrofenon. Metansulfonamid polyflourerade alkylsulfonat (PFAS)-ämnen	WSP 2004 ²⁸
2004	Adipater, akrylnitril, oktaklorstyren med flera, limonen, siloxaner, mirex, klorerade naftalener, endosulfan, isocyanater	Enviroplanning 2003 ²⁹

Steg 3: Själva screeningundersökningen – mätstudien

Utifrån det som är känt om ämnens egenskaper samt den information som finns om spridningsförutsättningar och vägar bör man välja typ av matris (det som analyseras, t.ex. vatten, slam, luft, fisk) samt provtagningsstrategi.

Undersökningens syfte och varför man valt just detta ämne påverkar valet av plats och matris. I de flesta fall vill man dock spegla såväl källor, bakgrundshalter och eventuell human exponering, vilket tydligt bör framgå i studien.

Vid val av prover bör man hitta en avvägning mellan att kartlägga så många olika matriser som möjligt, dvs. få en geografisk spridning eller kunna upptäcka statistiska skillnader. Även här ger orsaken till valet av ämnet en ledning till vad som bör prioriteras i just denna studie.

Att analysera ämnen på det sättet som görs i screeningen är svårt. Man har hittills försökt välja de ämnen för screening som man vet att det finns analysmetoder för. Screeningens är inte tänkt att fungera som analysmetodutveckling. Men eftersom mätstudien ofta kräver analyser av nya ämnen och allt mer så ju längre screeningen fortgår är det ofta så att man mer eller mindre behöver utveckla analysmetoden. Det gäller oftast då främst för den förbehandlande delen av analysen med provupparbetning och upprening inför den kemiska analysen. Även om analysmetoder finns så ställs de på svåra prov när man ska analysera i olika matiser och komplicerade sådana där det är stor risk för förorening eller interferenser från andra ämnen. Dessutom krävs ofta en tillräckligt låg detektionsgräns som ligger med marginal under den lägsta kända effektgränsen.

I många screeningstudier blir ofta resultaten försenade och i vissa fall har inte de provsvar man önskat kunnat levereras pga svårigheter med analyserna. Det fungerar dock förvånansvärt bra med tanke på vad som skulle kunna hända och detta tack vare utförarnas genuina intresse för screeningen förutom dess kompetens.

Mätstudien i detta fallet är inte bara själva analysen som producerar mätdata utan är även den stora del som handlar om att utvärdera data och att skriva samman en rapport som beskriver situationen. Vad säger egentligen resultaten? Är värdena höga eller låga utifrån den kunskap om effekter som finns? Stämmer de värden som uppmätts med analyser från andra länder och andra mätningar? Utvärderingen görs med litteraturstudien som grund samt med de frågeställningar i bakhuvudet från vilka ämnet valdes ut för screening. Det är också viktigt att all den information om proverna, matriserna, lokaler samt metoderna som kan tänkas vara intressant för framtiden är väl dokumenterade i rapporten. Eftersom resultaten är av internationellt intresse har rapporterna under senare år skrivits på engelska.

Steg 4: Uppföljning av undersökningen

En viktig del av alla undersökningar, vilket även gäller för screeningundersökningar, är utvärderingen. Kan screeningen anses vara slutförd eller behövs andra data för att dra några slutsatser och svara på de frågor man ställde sig redan vid valet av ämnet? Det är också viktigt att resultaten sprids och att man funderar över om resultaten föranleder åtgärder av olika slag och vem som bör nås av de förslag som lämnas. Först och främst bör man bedöma om screeningens mätstudie har lyckats rent tekniskt d.v.s. om man har fått fram resultat av tillräcklig mängd och bra kvalitet.

Det finns också en mängd åtgärder som man kan göra för olika ämnen om dessa ämnen bara uppmärksammas på rätt ställe vid rätt tid. En åtgärd behöver inte vara ett förbud som tar åtskilliga år att få igenom. I myndigheternas arbete med tillsyn och prövning har man t.ex. chans att påverka företagets val av ämnen i både processer och produkter.

En åtgärd kan också vara att ta fram relevant effektdata för att man ska kunna göra en riskbedömning, speciellt om ämnen förekommer brett i flera matriser eller om halterna är höga i vissa matriser. En annan åtgärd kan vara att besluta om att infoga ämnet i tidsserier, återupprepad screening om exempelvis 5 år eller att gå in i provbanken och analysera några år gammalt material för att kunna visa på en eventuell trend och inte vänta ytterligare fem år på detta. Det är svårt att uppskatta hur många av de screenade ämnena som kommer att kvalificera sig för övervakning och för vilka det behövs tätare mätintervall för att följa åtgärder. För vissa ämnen räcker det kanske med någon enstaka uppföljande mätning.

När en screeningundersökning är rapporterad dras slutsatser om den genomförda studien och informationen samlas i en slutligt PM. Slutsatserna dras av de ansvariga myndigheterna tillsammans med de konsulter/forskare som genomfört studien. De PM som hittills skrivits har legat som underlag för de mer populära skrifterna^{30 & 31} om resultat från screeningen som Naturvårdsverket givit ut med syftet att informera om resultaten av screeningen.

Vad har hittills screeningen resulterat i?

Under de snart 10 år som screeningen pågått har framförallt verksamheten byggts upp och mognat i sin roll. Den har systematiserats i viss mån men det är dock viktigt att den får behålla lite av flexibilitet och nytänkande för att fungera optimalt. De första årens screening var smalare i sin karaktär och hade mer definierade frågor att besvara t.ex. var man ska mäta bekämpningsmedel i jordbruksområden, eller vilka fler metaller som kan vara relevant att mäta, eller att komplettera dataluckor där man beskriver halten i Sverige i vissa matriser för mer kända miljögifter.

Att komplettera dataluckor har visserligen fortsatt i takt med internationella krav på t.ex. data om vattendirektivets prioriterade ämnen eller andra krav förutsätter att ämnen mäts för att beskriva förhållandena i Sverige. Vad som har ökat under senare år är de undersökningar som letar efter potentiella nya miljögifter eller miljöföroreningar. Det kan visserligen också vara som svar på internationella krav från t.ex. vattendirektivet men det kan också vara efter larmrapporter och forskningsrapporter. Även en hel del undersökningar där ämnen vaskats fram pga dessa användningsmönster och möjligt problematiska egenskaper har genomförts.

Resultaten när mer ”osäkra” kort screenas blir ofta att ämnena inte hittas. Screeningens framgång då ofta som mindre lyckad. Men resultatet borde tolkas mer positivt då vi med dagens analysteknik inte kan detektera dem. Och för att kunna säga om detta är positivt i egentlig mening skulle detektionshalten då vara med säkerhetsmarginal under lägsta effektgränsen! Att hitta uppgifter om effekter är dock mycket svårt för alla de nyare ämnen som screenas. Att göra riskbedömning för t. o.m. välkända miljögifter kan vara nog så problematiskt!

De resultat som lyfts fram av miljöövervakningen vid rapportering är ofta, förutom halter i olika medier förstås, om resultatens tolkning föranlett om ämnet bör infogas i löpande övervakning i syfte att skapa en tidsserie. Innan detta beslut kan man förordna fler analyser i andra matriser, ytterligare utveckling av analys eller en retrospektiv studie i lämplig matris.

Några ämnen som Organiska tennföreningar i blåmussla, PFAS-ämnena i slam, HBCD i fisk och modersmjök, Antibiotika och triclosan i slam har att infogats i tidsserier (Tabell 27). För ytterligare några ämnen har rekommenderat respektive programområde att föra in ämnena i tidsserier som PFAS i sillgrissla, Endosulfan i luft och deposition, Siloxaner i slam. En hel del ämnen måste studeras vidare – antingen som en förnyad screening om några år eller med en breddad screening. Ämnen som Limonen, Mirex, tetrabutylfenol, antimon, metyl- och butylfenoler, TBBPA har man kunnat avskriva från att följas regelbundet.

Ett mycket viktigt resultat av screeningen är den kunskapsuppbyggnad om fler ämnen än de klassiska miljögifter som gjorts. Både sakrapporter och de olika populära sammanfattningsrapporter om screenings som skrivits samt inte minst de litteratursammanställningar som gjorts är mycket bra underlagsmaterial som måste göras mer kända och tillgängliga för att kunna användas av en bredare grupp än de närmast berörda på naturvårdsverk och utförare. Kompetensen hos utförare och på naturvårdsverket har ökat och ett regionalt deltagande i screeningen (se nedan) har dessutom medfört att kunskapsuppbyggnaden även spridits till regional nivå.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG SCREENINGEN

Omfattning och upplägg

Omfattningen av screeningverksamheten är hög och man analyserar många ämnen per år. Sett ur antalet ämnen vi sprider i miljön är det dock lågt. Internationellt sett är verksamheten långt framme. Man har snart betat av de ämnen som är relativt lätta val och där det finns analysmetoder och material att jämföra resultat mot.

Man bör inte öka omfattningen i screeningen med att analysera fler ämnen per år utan snarare öka resurserna för att ta hand om den information som kommer fram. För att kunna dra slutsatser från resultaten behöver man utveckla arbetet med riskbedömning och formalisera hur man ska gå vidare efter screeningen.

Tabell 27: Resultat av screeningen för miljöövervakningens planering.

Ämnen som redan infogats i tidsserier	På gång att infogas i löpande övervakning	Upprepad screening om några år	Vidare studier för senare beslut	Behöver inte följas regelbundet
Organiska tennföreningar – blåmussla HBCD – fisk, modersmjölk Antibiotika – slam Triclosan – slam PFOS och PFC – slam och sillgrissleägg	Endosulfan – luft och deposition Siloxaner – slam Vattendirektivets prioriterade ämnen	Myskämnerna BCPS Adipater	Organofosfater – halter i miljön längre från källor och human exponering Bisfenol-A – mätningar i biologiskt material pågår Endosulfan – påverkan från varor med ämnet Organiska tennföreningar – inte bara en marin fråga Styrener – mer data om spridning och transport Klorparaffiner – utreda höga halter i luft	Limonen Mirex Tetrabutylidifenol Antimon Butylfenoler Metylfenoler TBBPA

Screeningen består egentligen av olika typer av undersökningar som man kanske borde skilja på mer tydligt när nu verksamheten har pågått en tid. En typ av screening handlar om att identifiera olika ämnen i olika matriser och kan beskrivas som en "förutsättningslös" screening eller identifiering. Vilka ämnen representerar egentligen alla okända toppar i ett kromatogram? Kommer ämnen ut i miljön och kan vi då detektera dem? Vilka ämnen kan man detektera i t ex fisk? Den typen av screening görs just nu genom att leta ämnen i humanblod och skulle också behöva testas i slam. Genom att genomföra fler studier inom screeningen där man letar mer förutsättningslöst i olika matriser kan screeningen göras ännu mer inriktad på Early warning.

Sen finns den egentliga screeningen där man försöker beskriva mer brett var ämnen hittas i miljön. I vilka matriser man hittar dem och i vilka halter. Denna typ av screening är mer att beskriva hur brett problemet är med ämnen vi vet att vi kan detektera. Det kan ju också vara så att den matris man valt för identifieringen är mindre optimal så att ett bredare val av matriser som i denna screening ger ett sannare svar på om ämnena kommer ut. Matriser för analys väljs utifrån ämnets egenskaper men ofta analyseras samma typer av matriser och med olika grad av påverkan, punktkälla, urban miljö, referenser och luft, sediment, biota etc.

Eftersom screeningen lätt blir en ganska omfattande undersökning så kan det finnas behov att ha en nättare variant med färre matriser för en första bedömning om man

bör göra en bredare screening. I förberedelsen med litteraturstudie bör då ingå att vaska fram de lämpligaste matriserna. Om man senare kompletterar med en regional screeningen får man dessutom en ytterligare aspekt genom en ökad geografisk spridning.

Man borde kanske införa att man alltid i en egentlig screening mäter på en viss matris förslagsvis sill/strömming och slam för att bedöma de halter man har jämfört med andra ämnen. Ger också möjlighet att göra en jämförelse med det gedigna material om miljögifter i dessa matriser som finns. T ex kan man relatera halten till den halt klassiska miljögifter som mätts det året. Halten av miljögifter i biota (strömming) varierar mellan åren troligen som en effekt av olika omvärldsfaktorer som varierar och som ger olika exponering mellan åren.

Utvärdering

Man borde utvärdera den screening som gjorts hittills. Vilka resultat har vi fått beroende på vilka ämnen vi valt och hur studien gjorts. Beror resultatet egentligen på de metoder vi har? De tekniker vi använder för metodupplägg, provinsamling, upprening och analys är beroende av vissa egenskaper hos ämnena och gör kanske att vi hittar just de ämnena med dessa egenskaper men inte andra. Våra glasögon letar efter fettlösliga och persistenta ämnen som inte är för stora och helst halogenerade. Det kan visst vara relevant men finns det miljögifter vi missar med detta filter och hur är möjligheten att hitta nya miljöproblem?

Man skulle kunna få ut mer information från screeningverksamheten om man utvärderade datan ur en annan ledd och presenterade vad man hittar i olika matriser. Vilka ämnen och halter har man / har inte hittat i sill/strömming, slam eller luft . Man kan då också lägga in halter i matrisen av kända miljögifter som PCB för att få en jämförelse ungefär i vilka halter som ämnen finns i förhållande till andra. Även om man bör relatera halten av ett ämne till effektkoncentrationen är det intressant att ändå få en jämförelse med andra ämnen.

Om datavärdskapet hade fungerat på det sättet att olika ämnen i olika matriser gick att få ut hade det varit relativt lätt att göra detta. Nu måste respektive rapport gås igenom. Att få datan presenterad på detta sätt hade också underlättat för de andra programområdena att ta till sig screeningresultaten och föra informationen vidare till andra sammanhang som t ex internationellt samarbete.

Eftersom spridningsrisker och användningsmönster ibland utgör ett kriterium då screeningämnen väljs, vore det intressant att mer formaliserat väga in den aspekten i uppföljningen av screeningstudier. Diffus spridning är en aspekt som ingår i många screeningstudier. Eftersom många andra frågor också ska belysas inom dessa studier får frågan vanligen undersökas med ett antal väl valda stickprov. Det har nu genomförts ett stort antal screeningstudier där diffus spridning ingått i frågeställningen. Dessutom har man på KemI utvecklat en indikator för

spridningspotential hos enskilda ämnen. Det vore intressant att i en samlad insats utvärdera genomförda screeningstudier avseende diffus spridning. Se förslag från WSP i bilaga 1. I förlängningen skulle man kunna tänka sig en fördjupad screeningundersökning av diffus spridning, där ett stort antal ämnen undersöks samtidigt men med olika metoder, t.ex. slam, rumsliga gradienter i tätorter, tidsutveckling i områden som urbaniserats relativt nyligen mm.

Det finns ämnen som mätts i olika sammanhang där man skulle behöva sammanställa data på en annan ledd för att få en sammansatt bild av läget. I första hand gäller det för spridda resultat för DEHP och för triclosan. Undersök om det finns det redan gjorda mätningar i de matriser som vi är intresserade av i olika sammanhang.

Riskbedömning

Idag kan screeningen fortsätta analytiskt med mer mätningar om det finns behov av det men man kanske skulle behöva koppla tester av typ toxicitet för att kunna riskbedöma resultaten. Inom ramen för miljöövervakningen är det svårt att finansiera en fortsättning som innebär framtagande av toxicitetsdata. Det kan också vara så att data för toxicitet egentligen finns men att den är svår att hitta.

Som generella utvärderingskriterier för data från miljögiftsövervakningen har Naturvårdsverket föreslagit tidstrender och risker. Risker beskrivs vanligen som förhållandet mellan halter i miljön och ett ekotoxikologiskt baserat gräns- eller riktvärde. Riktvärdet kan även avse humantoxikologiska effekter, t.ex. kvicksilver i insjöfisk. I de flesta aktuella fall saknas dock nationellt publicerade riktvärden, och man använder värden från andra länder eller publicerade studier. Den absoluta merparten av sådana värden är satta för vatten, en matris som är mindre lämplig för flertalet av de ämnen som är aktuella. För de allra mest välstuderade ämnena såsom DDT, dioxiner och PCB finns effektdata och ”gränsvärden” även för fisk. Särskilt för de ämnen som studeras inom screeningprogrammet är dock dataunderlaget vanligen mycket begränsat. I bästa fall finns effektdata för vatten, men sällan för andra matriser.

Man behöver utveckla metodik och kriterier för hur screeningdata kan utvärderas med avseende på ”risk”. Ett sådant system bör även medge att data för matriser som sediment, biota, mark och även slam kan bedömas. Eftersom omfattningen av det ekotoxikologiska underlaget inte snabbt kommer att utökas, måste istället själva metodiken förändras. Man kan tänka sig flera vägar, t.ex. att utgå från ämnens egenskaper och försöka hänföra ämnen till grupper av mer välkända miljöföroreningar. Man kan även tänka sig att med en schablonmodell göra en omräkning av effektdata på vatten till andra matriser. WSP har inkommit med förslag för att i ett projekt titta på hur man kan ta fram riskbaserade utvärderingskriterier för screeningsdata (bilaga 1).

Eftersom riskbedömningar är ett av KemIs kompetensområden vore det bra om man kunde bygga upp ett samarbete kring detta och det vore ett lämpligt sektorsansvar för KemI inom miljögiftsövervakningen. KemI borde kunna hjälpa till att plocka fram toxicitetsdata som behövs för att kunna riskbedömma screeningresultat. De kan förmodligen få in mer toxdata än de som Naturvårdsverket och forskare kan nå av tillgänglig data och på sikt ännu mer med REACH. Vidare borde de med sina kontaktnät kunna underlätta kommunikation med forskarvärlden och visa vad vi skulle behöva för att kunna riskbedöma resultaten.

Förslagsvis bygger man upp en riskbedömningsgrupp med representanten från KemI där man kan gå vidare med de rapporter/resultat som Naturvårdsverkets handläggare bedömer som viktiga efter en första sällning. I en riskbedömningsgrupp bör kanske lämpliga representanter även från andra delar av KemIs och Naturvårdsverket verksamhet också sitta för att man ska få ett samlat grepp och resultaten ge återklang i andra verksamheter än miljöövervakning och miljömålsindikatoruppföljning.

Informationsspridning

Man bör utveckla hur resultat från screeningen rapporteras. Hur man ska kommunicera det? Vem rapporterar vad till vem? Vem kan ha nytta av resultaten och hur kan vi få forskare intresserade av att t ex gå vidare med effektstudier? I de fall en screeningrapport efter bedömning i riskbedömningsgruppen anses ha alarmerade resultat bör man ha upparbetat en plan för hur man hanterar det som inkluderar att man tar kontakt med Miljödepartementet. Man behöver ta fram kriterier för när något ska anses alarmerade, plan och lämplig kontaktperson.

Screeningresultatrapporten skrivs numera på engelska för att man ska kunna kommunicera resultaten internationellt och vetenskapligt. Den uppfattas av länen som för svår. För en spridning av resultaten till en bredare krets på hemmaplan ställer det krav på att man gör en mer omfattande svensk sammanfattning än hittills och att man kan få ut de viktigaste resultaten med nyhetsbrev.

Man bör hitta vägar att nå ut med resultaten även inom Naturvårdsverket till andra avdelningar. Den interna miljögiftsgruppen borde dammas av. Man bör uppdatera mailgruppen och kanske byta namn till Kemikalienätverk. Den skulle kunna fungera som en informationsgrupp och skapa kontaktytor för att lättare skapa samverkan och hitta samarbetspartner i mindre grupper. Uppdraget att fixa ihop detta kan förslagsvis ligga på Maria Nyholm på R-avdelningen som har ett samordningsansvar för Giftfri miljö.

Man behöver se över hur man når ut med informationen även till andra myndigheter och aktörer. Förslagsvis inrättar man en Informationsgrupp inom screeningen som träffas 1-2 ggr per år och delges vad som gjorts. Detta ersätter den breda referensgruppen för screening som funnits och som i princip mer fått

karaktären av informationsgrupp. Som komplement behövs då en arbetsgrupp med färre deltagare (max 7) från NV, KemI, Länsstyrelser som träffas 2 ggr per år som stöd till handläggarna vid val av ämnen och beslut.

Den workshopen som genomförts årligen där resultat från screeningen samt annan miljögiftsövervakning redovisas och diskuteras bör få fortsätta. Man bör dessutom starta ett nyhetsbrev för miljögifter som bl.a. redovisar resultat från screening. Man bör i olika sammanhang göra mer reklam för den kunskapssammanställning litteraturstudien är om ”nya” ämnen. Den kan användas på många fler sätt än att bara vara ett underlag för en screeningstudie.

Man behöver se över strukturen på miljöövervakningens hemsida och med rapporterna så man lättare hittar! Programområden Hämi och miljögiftssamordning har många resultatrapporter och det blir ganska rörigt. Datavärdskapet med metadatabaser för screening och för HÄMI bör väl egentligen räcka för att hitta rapporter från dessa med länkar dit. En samlad informationsskrift om vad screeningen är ska tas fram. IVL har efterfrågat en sådan som kan användas av utförarna när de ska ta prover ute på punktkällor som förklarar vad screening handlar om.

Diverse

Man bör se över hur man hanterar metaboliter i screeningen. Det har gjorts missar där man bara tittat efter orginalföreningen, t ex. isocyanater. När DEHP screenades i biota kollade man förmodligen inte efter metaboliten MEHP. Kan det vara en anledning till att man hittade så låga halter i biota? Förslagsvis försöker man styra upp det genom att vara tydligare i förfrågningsunderlag på vad man ska mäta efter. I litteraturstudien ska man utreda i vad mån det bildas kända metaboliter (och i en sådan omfattning att det bör ingå analys av dem). För de metaboliter som föreslås vara lämpliga att mäta på i olika matriser får man sedan infoga i förfrågningsunderlaget att mätningar också ska ske av dessa, i den mån det går. För läkemedel är detta gjort men där är ju metaboliter välbeskrivna och det finns ofta analysmetoder.

För att kunna överväga om mätningar behövs även i landmiljön i högre grad behöver man föra in fler terrestra matriser i screeningen. Man behöver inledningsvis titta på vilka matriser (Tallbarr, Mossa, Sorkar) man då lämpligen undersöker i screeningen. Man behöver gå igenom vad som gjorts i andra länder och vad som rapporterats för olika ämnen i olika terrestra matriser.

Handläggning

Tidsserieövervakningen av miljögifter ligger huvudsakligen i de olika programområdena medan screeningen ligger inom miljögiftssamordning. Det på Naturvårdsverket interna ansvarförhållandet mellan miljögiftsmätningar i tidsserier och screeningverksamheten är oklar. Det är bra att ha screeningen samlad men man

bör förtydliga att man behöver en dubbelriktad kommunikation där olika programområdena har möjlighet att föreslå projekt till screening och att de sedan i högre grad bör ta till sig resultaten. Förmodligen är det lättare att ta till sig resultaten om man får dem presenterade sammanfattat för sitt programområde. Om man vill att miljögiftssamordning servar de andra programområdena genom att prioriterar vilka ämnen som bör mätas i vilka matriser och programområden kommer detta att kräva ännu mer resurser till miljögiftssamordningen.

En screeningstudie är inte motsvarande en tidsseriemätning i omfattning av jobb för en handläggare på verket då man uppfattar att det krävs mer arbete för varje moment. Man har fler upphandlingar och i vissa fall stora EU-upphandlingar och utvärdering av dessa. En screening består av flera delar med litteraturstudier, själva rapporten, PM-skrivning. Det är nya förutsättningar varje gång, ofta nya utförare, komplicerade frågor, mycket kontakter med utföraren, mycket samordning mellan länen, svåra bedömningar av rapporten när den kommer in och mycket informationsspridning. Med en ökad resurs för att hantera handläggningen av miljögiftssamordningen skulle man bättre kunna ta hand om de resultat som screeningen ger, få en bättre samordning och koppling till andra, regelbunden kontakt med utförare samt en tydligare informationsspridning. Om man vill ökar resursen för screening och köra fler ämnen är detta ett direkt krav.

Vad ska vi screena framöver?

Trots att det är många ämnen som screenats under åren så finns det fortfarande många kandidater att välja från. Det kommer också löpande in förslag på ämnen från olika håll. Man bör kanske flagga tydligare i olika sammanhang för att man gärna tar emot förslag på ämnen. Skriv detta på hemsidan under screening till exempel. De ämnen som idag står på väntelista presenteras i Tabell 28.

Tabell 28: Ämnen som kan vara intressanta för screening i framtiden.

Förslag på ämnen aktuella för screening
Lämpliga ämnen från litteraturstudier 2006
Fortsätt beta av ämnen från produktregisterprojektet.
Dechlorane – flamskyddsmedel med okänd spridning i miljön
Silver – ökad användning som bakteriedödande medel
Sukralos – persistent sötningsmedel som fått ökad användning
Från Stockholmskonventionens lista: toxafen, dieldrin, klordan, endrin
Upprepad screening aktuell: myskämnerna, adipater, BCPS
Screening humant på parabener i en fortsättning
3-nitrobenzantrone - Potent mutagen från dieselavgaser. Mätningar efterfrågas
Triclocarban – antibakteriell substans (liknande triclosan)

Regionalt deltagande i screeningen

Under perioden 2003-2006 har ett av de för länen sökbara insatsområdena för utveckling inom miljöövervakningen varit övervakning av miljögifter och då bland annat bidrag till regional screening. Man har beretts möjlighet att medverka i den nationella screeningen med regionala prov. Till de län som har anmält ett intresse har tilldelats 50 000 kr/år att delta i upphandlingen med. Många län har deltagit alla eller nästan alla år (Tabell 29).

I ett examensarbete³² har den regionala screeningen utvärderats för att bedöma om det kan vara värt att förlänga eller permanentera denna del. Hur har länsstyrelserna arbetat med screeningen och hur har länsens samarbete med utförarna och Naturvårdsverket fungerat? Utvärderingen har gjorts genom att en enkät besvarats av länsstyrelserna som deltagit 2006 där svar erhöles från 16 av 17 stycken. Svaren har därefter sammanställts och redovisas i en rapport³² vilken sammanfattas nedan.

De flesta av länsstyrelserna har skjutit till egna medel. Man har bidragit med varierande summor från några tusenlappar upp till 250 000 kr per år de deltagit. Den vanligaste summan är utlägg mellan 10 000 och 50 000 kr, vilket ungefär hälften av länen skjutit till. Några av länen har inte lagt ut något utöver de 50 000 kr som Naturvårdsverket bidragit med. Arbetstiden de lagt ned varierar från några dagar upp till 30-40 dagar. Det vanligaste är att länen bidragit med mellan 10 och 15 arbetsdagar. Nästan alla län har engagerat olika externa aktörer som till exempel kommuner, landsting och andra myndigheter i arbetet vilket fungerat bra och skapat nya nätverk kring frågorna.

När det gäller användbarheten av resultaten från screeningen så tycker de flesta att de bidragit till ökad kunskap och gett information om var och i vilka halter olika ämnen finns i länet. Resultaten används också vid tillsyn och uppföljning på företagen. Resultaten bidrar till en ökad medvetenhet om vilka ämnen som finns i regionen och ger en inblick i vilka ämnen som kan skapa framtida miljö- och hälsoproblem. De kan leda till fördjupade undersökningar också bidra till utformning av kommande övervakningsprogram. I flera län används resultaten för att följa upp miljömålet ”Giftfri miljö”.

Hälften av länen anger att sättet att arbeta med screeningen bidragit till att utveckla miljögiftsövervakningen i länet. Den ger en bra översikt av länet och bland annat har ämnen som man inte letat efter tidigare upptäckts. Flera lokala aktörer har engagerats och det är positivt. Man har fått ett utökat samarbete internt eller med externa aktörer nämns av flera län som positivt. För några län är detta den enda miljögiftsövervakningen som genomförs.

Tabell 29: De län som deltagit i screening under åren 2003-2006 samt den kostnad det inneburit för Naturvårdsverket.

År	2003	2004	2005	2006
Kostnad för NV (kr)	600 000	650 000	850 000	850 000
Ämnen man deltagit i mätning av	Bis-(4-klorfenyl)sulfon (BCPS), bisfenoler och tetrabutylidifenol	Adipater, oktaklorstyren, limonen, siloxaner, mirex, endosulfan	Antibiotika, Antiinflammatoriska ämnen, Hormoner, Vissa PFAS-ämnen, Bronopol, Resorcinol, Organiska tennföreningar, Bensotiozoler, 4-klor-3-kresol, N-Didecyldimetyl ammoniumklorid, Propikonazol	Vissa ytterligare läkemedelsrester, Veterinärmedicinska produkter, vissa ftalater, Kromföreningar, Zinkpyritrion, vattendirektivets prioriterade ämnen i vatten
Deltagande län	Stockholm Södermanland Skåne Västra Götaland Värmland Jönköping Kalmar Blekinge Västernorrland Östergötland Norrbotten Västmanland	Stockholm Södermanland Skåne Västra Götaland Värmland Jönköping Kalmar Blekinge Västernorrland Östergötland Västerbotten Dalarna Gävleborg Jämtland	Stockholm Södermanland Skåne Västra Götaland Värmland Jönköping Kalmar Blekinge Västernorrland Östergötland Norrbotten Västmanland Västerbotten Dalarna Gävleborg Jämtland Kronoberg	Stockholm Södermanland Skåne Västra Götaland Värmland Jönköping Kalmar Blekinge Västernorrland Norrbotten Västmanland Västerbotten Dalarna Gävleborg Kronoberg Örebro Gotland

De flesta av länen tycker att samarbetet med Naturvårdsverket fungerat bra, ansvariga har varit lätta att nå och beskeden har varit snabba och tydliga. Aktuella ämnen har meddelats i god tid. De flesta av länen upplever att det underlättat att få förslag på några ämnen som bedömts vara av särskilt intresse att screena även på regional nivå men ändå haft möjlighet att välja även de andra screeningämnen om man så vill. Några är missnöjda och tycker att informationen om ämnena varit knapp, de har själva fått söka den, den borde också komma tidigare och vissa av ämnena har känts irrelevanta att screena. Miljögiftsseminarium som genomförts varje år ses som mycket positivt. Att få höra om resultaten samt att få möjlighet att träffa andra och diskutera arbetet har varit givande.

Hälften av länen tycker att samarbetet med utförarna har fungerat bra, för den andra hälften är det ett problem med de sena analyssvaren. Det vara svårt att engagera externa intressenter när inte svaren från föregående screening kommit. Informationen under projektens gång kan förbättras. Olika utskick har kommit sent

och det har försenat provtagningen. Flera län tycker att rapporterna som skrivs är för vetenskapliga.

Länsstyrelserna sprider resultaten från screeningprogrammet till olika nya målgrupper med egna rapporter, informationsblad och nyhetsbrev samt genom möten med intresse- och samrådsgrupper.

Länen vill ha kvar möjligheten till bidrag för regional förtätning av screeningen. De anger att det vore synd att avbryta ett fungerande koncept. Ett län skriver att "Bidraget på 50 000 kr/år från Naturvårdsverket har betytt oerhört mycket för vårt län. [...] Det känns angeläget att Naturvårdsverket även i fortsättningen genom litteraturstudier, urval av ämnen, val av matriser, upphandling av analyser och utvärdering, rapportskrivning, kunskapshöjande seminarier och inte minst finansiellt bidrag kan stödja länsstyrelserna i miljögiftsarbetet." Det ses som värdefullt att få draghjälp med initiativ och kompetens för en övervakning som man själva känner att man saknar kompetens att själva driva.

Bidraget gör dock att det man genomför av miljögiftsövervakning är screening. Man efterfrågar hur man ska bygga upp miljöövervakningen för att även fånga in kända miljögifter till en rimlig kostnad och svara upp mot kraven i olika direktiv, t.ex. ramdirektivet för vatten?

Förslag till förbättringar som framkommit i svaren från länen samt utförarna:

- Flera län har nämnt att rapporterna är för vetenskapligt skrivna för en del ändamål, det skulle behövas en lättfattlig rapport på svenska där de regionala resultaten tas upp mer.
- Ett annat önskemål är att informationen om screeningämnena kan vara mer utförlig gällande källor och spridningsvägar, den borde också komma tidigare för att ytterligare spara tid och underlätta för länen.
- Ett förslag är att den regionala screeningen skulle ge mer efter att Naturvårdsverket gjort en nationell screening och identifierat vilka ämnen som kan utgöra problem. Ett annat är att antalet ämnen minskas för att få ett mer landsomfattande material, därefter kan ämnesgrupper avföras eller observeras bättre.
- Dokumentation av möten och workshops skulle ge möjlighet att få information i efterhand för dem som inte haft möjlighet att vara med.
- Det skulle underlätta om den nationella provtagningsplanen är fastställd när länen ska välja de ämnen som ska screenas.

- Bättre koordinering av provtagning och matrisval för att inte dubblera jobb.
- Om de sena analyssvaren går att åtgärda kommer det att underlätta på flera sätt för länen. Bland annat för planering och att lättare få lokala aktörer att medverka.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG REGIONAL SCREENING

Den regionala screeningen har varit bra. Den har skapat ett intresse och förståelse för screeningen. Man väntar med spänning på resultaten som sedan används ute på län och kommuner. Det har också lett till en kompetensökning om miljögifter och nya föroreningar. Förhoppningsvis leder det till att man efterfrågar analyser av andra ämnen i andra sammanhang. Det har skapat kontaktnät kring miljögiftsfrågor inom län och mellan län. Den regionala screeningen är en bra informationsspridning och PR till relativt låg kostnad.

Svårt påverka att det tar tid att få fram analyssvar i en verksamhet som screening eftersom analyserna oftast är ovanliga och mer eller mindre under utveckling för de matriser som analyseras. Det dyker ofta upp oväntade problem. Att det tar tid kan också tolkas som att man från labbets sida är noggrann och måste lösa problem för att vara på säkra sidan om att det svar man får är så nära sanningen som möjligt. Att skriva in en garanterad svartid i avtal (som föreslagits) leder inte till en högre kvalitet. Det är också sämre att behöva gå ut och rätta resultat i efterhand om det visar sig vara fel. Men handläggaren måste ligga på labben så att de prioriterar arbetet.

Man måste hitta ett smidigt system att samordna provtagning mellan olika screeningutförare. Likaså bör man utnyttja befintliga insamlingssystem och provfisken så ofta man kan. Förslaget från en av utförarna om att uppdragen kan styras mer efter matriser än efter ämnen och att flera ämnen kan analyseras vid samma tillfälle och med samma metod, liknar den typ av screening som identifiering av ämnen i en matris är. En egentlig screening bör inte vara styrd av vissa matrisval utan utgå från var ämnet kan tänkas återfinnas.

Regional screening som påbyggnad

Om man förskjuter den regionala screeningen ett år eller två från den nationella så löser man flera problem som beskrivits. Att vänta till den nationella screeningen är klar innebär att man vet för vilka ämnen den regionala förtätningen skulle passa.. Det skulle då lösa problemen med att man önskar att den nationella provtagningsplanen var fastställd när länen ska välja de ämnen som ska screenas. Länen får då också faktiska analyssvar vilket man ser som roligare än att inte hitta ämnen. Risken för sena analyssvar borde vara mindre då en del av

barnsjukdomarna med att analysera nya ämnen och matriser är avklarad i den nationella screeningen.

Om länen erbjuds en fortsättning med regional förtätning så blir det i realiteten först under screeningens tredje år. Annars hinner man inte få in resultaten av den nationella screeningen, bedöma vilka ämnen som kan vara intressanta för regional nivå och sedan erbjuda länen detta. Det innebär att om man permanenterar anslagen till den regionala screeningen nu så innebär det att man först om två år kan vara med.

Under en övergångsperiod finns det säkert ämnen som screenats men där länen inte deltagit som man kan vara intresserade av mätningar för. Det kan också finns några ämnen där vi skulle vilja mäta mer eller där vi sagt att man ska screena igen som kan vara av intresse för regional förtätning. De lösningar man gör bör dock inte skapa allt för mycket merarbete hos naturvårdsverkets handläggare med t ex att upphandla dessa jobb. Man skulle kunna erbjuda screening av de ämnen man inte valde 2006 eftersom dessa redan är upphandlade. Man kan också tänka sig att länen får använda bidraget till att köra andra miljögiftsanalyser som de bedömer som viktiga för att få en regional bild av miljögiftstillståndet.

Den regionala screeningen tar mycket tid och kraft av naturvårdsverkets handläggare även om man betalar konsulten för att vara projektledare och hålla ihop kontakterna mot länen. Om bidraget permanenteras så bör man se över arbetsbelastningen. Antingen genom att få mer resurser till handläggning, förtydliga och öka konsultens insats eller genom att bilda en grupp som tillsammans med naturvårdsverkets handläggare reder ut frågor kring den regionala screeningen. I vilket fall skulle en regional styrgrupp behövas som hjälp vid val av ämnen, göra kriterier för vilka ämnen som är intressanta, sprida information om ämnen, tipsa varandra om hur man tar till vara resultaten etc. Man kanske kunde kombinera flera arbetsuppgifter mot länen som att arrangera miljögiftskonferensen (som görs redan idag) med att göra nyhetsbrev och att hålla ihop en regional styrgrupp för screeningen, och arvoda någon handläggare vid någon länsstyrelse för detta och gärna i ett rullande schema.

Regional påbyggnad i efterhand skulle kunna innebära även fördelar för den egentliga screeningen. Man får då tre delar där man först screenar matriser efter lämpliga ämnen. Som en andra del sedan genom för en egentlig screening där man letar i olika matriser. Och som tredje del för de ämnen som verkar vara intressanta (av olika anledningar som bör definieras) att man gör en regional förtätning och mäter hur det ser ut över landet och i ännu fler prov. Denna fördel är kanske egentligen så bra att man kunde tänka sig att använda delar av den ordinarie screeningbudgeten för regionala bidrag.

Kommunikation

Det är viktigt att fortsätta hålla kontakten med den stora nya gruppen av människor som är engagerade och har kompetensen kring miljögiftsfrågorna. Oavsett om bidraget till regionala mätningar permanenteras bör man formalisera hur man kan fortsätta att uppmuntra denna grupp. Det är viktigt att fortsätta arrangera seminarierna/workshopen där man presenterar resultat och diskuterar miljögiftsfrågor. Dessa behöver inte nödvändigtvis vara årliga med regelbundna.

För att få ut kontinuerlig information i en lätthanterlig och sammanfattad form som efterfrågas bör man satsa på att ställa samman ett nyhetsbrev några gånger per år. Detta arbete kan med fördel läggas ut till en länsstyrelse handläggare som får en viss ersättning för att ställa samman brevet med input från Naturvårdsverkets handläggare. Uppdraget kan sedan cirkulera mellan länen och kopplas med medverkan i referensgrupp/arbetsgrupp. Ett nyhetsbrev av detta slag kan givetvis fungera som information även till bredare krets än länen.

Den dokumentation av möten och workshops som efterfrågas kan ges i nyhetsbrevet. Dokumentationen ska också gå att hitta via Naturvårdsverkets hemsida för miljögiftssamordning. Idag mailas länken ut till de som var med. Man bör fortsätta försöka få med miljöövervakningens informationsspridare Per Bjurholm för att skriva om workshopen.

Önskemålet om att informationen om screeningämnena till länen kan vara mer utförlig gällande källor och spridningsvägar, och att den borde komma tidigare visar på att man bör marknadsföra och sprida litteraturstudien mera. Om den ses som för tung så bör man lyfta ut informationen om de ämnen som erbjuds för screening från denna och skicka ut bara den tillsammans med erbjudandet om att delta.

Problemet med att resultatrapporterna anses för vetenskapligt skrivna och att det skulle behövas en lättfattlig rapport på svenska där de regionala resultaten tas upp mer kan lösas genom att en mer omfattande svensk sammanfattningen av både nationella och regionala resultat ska ingå i rapporterna. Men länen behöver kanske ändå skriva sina egna rapporter för att kunna redovisa resultaten regionalt.

Provbanken

Provbankning - utökning av provbanken som strategi

Vad är en miljöprovbank

Miljöprovbanken utgör en central del i verksamheten för övervakning av miljögifter i svensk fauna. Syftet med miljöprovbanken är att preparera och lagra material från olika delar av miljön från miljöövervakningsprogrammets provtagningar för framtida behov och undersökningar. Miljöprovbankens primära syfte är således inte att vara databank, utan just provbank, ur vilken särskilda data via analys kan tas fram med hänsyn till de speciella och nya frågeställningar som kan uppstå i framtiden. Miljöprovbanken är också en central organisation för insamling, transport, preparering och förvaring av miljöprover med nationell täckningsgrad.

Det här är grunden för en fungerande övervakning av hälso- och miljöfarliga ämnen i den omgivande miljön och i och med det uppföljning av uppsatta miljömål. Provbanksmaterial utgör ett utmärkt underlag för tidsserier och eventuella prognoser under förutsättning att verksamheten pågått tillräckligt länge. De olika analysernas noggrannhet och tillförlitlighet är givetvis beroende av mängd, kvalitet samt tidsmässig och geografisk spridning hos det material som kommer ifråga. Om dock verksamheten upprätthålls i tillräcklig omfattning, utgör miljöprovbankfunktionen en garanterad kontinuitet in i framtida miljöövervakning.

Naturhistoriska Riksmuseet har ansvar för tillsyn och drift av miljöprovbanken. Verksamheten byggdes upp till sin nuvarande omfattning under 1980-talet i samband med tillkomsten av Program för övervakning av miljökvalitet under ledning av Naturvårdsverket och finansieras sedan dess i huvudsak av anslag från Naturvårdsverket. Provbankningen inleddes dock redan i slutet av 1960-talet som en av de första i världen. Miljöprovbanken förfogar över en av landets största och äldsta samlingar av miljöprover från den yttre miljön. De äldsta materialen är från mitten av 1960-talet och de längsta obrutna serierna av material täcker tiden från slutet av 1960-talet fram till idag.

Provbankningen serverar flera funktioner inom miljögiftsövervakningen som tidserieövervakningen, screeningen och retrospektiva studier. Strategin att provbanka lämnar möjlighet för en större flexibilitet och möjlighet till förändringar inom undersökningar då man samtidigt bevarar kontinuiteten i e möjlighet att återskapa tidsserier om detta skulle behövas. Provbankningen är också användbar till studier i påverkade områden (urban miljö, och recipientkontroll), internationella jämförande studier, deskriptiva studier om geografiska skillnader, transportmekanistiska studier och effektstudier.

Det är av yttersta vikt att de prover som lagras i miljöprovbanken, så långt möjligt, är i samma kondition som vid insamlingstillfället ute i miljön, och det kvalitetskravet måste garanteras. Detta ställer särskilda krav på hantering av proverna vid provtagning, transport, provberedning och lagring under längre tid. Provbanken deltar i olika internationella samverkansprojekt för att harmonisera material och kvalitet med andra provbanker för att möjliggöra internationella jämförelser.

Genom att man bygger upp en ny och utvidgad databas som är sökbar från internet ökat tillgängligheten av provbankens material. Det är bra med en ökad tillgänglighet men det leder också till en utökad utnyttjande av banken. Man ser redan idag en utökad användargrupp – både för uttag för analyser som för lagring av data. Framförallt har uttaget av material tenderat att öka under senare år pga ökat forskningsintresse på miljöföroreningar samt screening. Men även ett ökat intresse från andra aktörer, som livsmedelsverket och regionala myndigheter, att kunna lagra sitt material

Eftersom de prover (eller delar av dem) som tas ut ur miljöprovbanken för analys, i de flesta fall förstörs, måste särskilda regler gälla om, när och hur material i miljöprovbanken ska användas. Naturvårdsverket prövar nyttjanderätten genom att nyttjaren ansöker om uttag varvid det bedöms om det ligger inom ramen för miljöövervakningen och inte är allt för tärande på materialet. Med fler involverade är det ännu viktigare att formalisera nyttjande- och dispositionsrätt. Ett mål är att resultaten av analyser på material från miljöprovbanken alltid ska rapporteras till miljöprovbanken. Banken försöker också möta det ökade intresset med ökad insamling av intressanta matriser.

Vad finns samlat i provbanken?

Varje år tillkommer mellan 8000-10000 prover i banken. En del går också bort för analyser i efterhand – olika typer av retrospektiva analyser och andra uttag. Banken förfogar över prover från ca 250 000 organismer. Lagringskapaciteten i det dominerande lagringsformen frysrum vid -30°C är 100 000 liter. Från varje år väljs också några väl valda prover ut för förvaring i lågtemperaturfrys (-80°C) där en lagringsvolym om 4 300 l finns tillgänglig. Vissa torra miljöprov, t ex torkade mossor, lagras vid rumstemperatur.

Hela individer av fisk, mindre däggdjur och fåglar samt evertebrater lagras. Från större individer fiskar, däggdjur och fågel lagras organ som muskel, lever, njure, binjure, fett, gonader, päls, fågelfjädrar, skelettben, horn, käkar m.m. Övriga prover som lagras är kärlväxter, mossor, humusprov, jord, sediment, slam, ägg av vilda fåglar och tamhöns, skal av fågelägg, otoliter, gällock och fjäll av fisk, skal av blåmussla, modersmjölk, livsmedelsprover, histopatologiska prover, virusprover. Det som samlas in redovisas i Tabell 30, Tabell 31, Tabell 32 och Tabell 33 och

informationen om vad som insamlas och prepareras till provbanken 2003-2005 kommer från avtalet från 2003 (21900301).

Tabell 30: Provbanksinsamling Kust och hav

Lokal	art	antal prover	Sedan
Harufjärden	strömming	450	1978 -
Holmöarna	abborre, tånglake	100, 50	1980 - 1995 -
Ängskärsklubb	strömming (vår+höst),	200+250,	1978 -
Bonden	sillgrissleägg	10	1990 -
S. Landsort	strömming	250	1978 -
Kvädöfjärden	abborre, skrubbskädda, blåmussla, tånglake	100 50 250 50	1980 - 1980 - 1995 - 1995 -
Stora Karlsö	sillgrissleägg	20	1968 -
SO Gotland	torsk	60	1980 -
Utlången	sill (vår+höst)	200+450	1979 -
Fladen/Nidingen	sill, torsk, sandskädda, blåmussla	450 60 50 200	1980 - 1979 - 1981-2000 ? 1984 -
Väderöarna	sill, tånglake, skrubbskädda, blåmussla	250 50 50 200	1995 - 1995 - 1980 - 1984 -

Tabell 31: Provinsamling Sjöar och vattendrag

Lokal	Art	Antal prover	sedan	Exponerings grad
Abiskojaure, Lappland	röding	50	1981 -	1
Tjulträsk, Ammarnäs, Lappland	röding	50	1982 -	1
Storvindeln, Lappland	gädda	20	1968 -	1
Stensjön, Hälsingland	abborre	50 + 50*)	1997 -	1
Svartsjön, Tiveden, Västergötland	abborre	50	1982 -	1
Skårgölen, Norra Kvill, Småland	abborre	50	1981 -	1
Horsan, Gotland	mört	50	1980 -	2
Bolmen, Småland	gädda	20	1967 -	2
Krankesjön, Skåne	mört	50	1980 -	2
St. Envättern, Södermanland	abborre	50 + 50*)	2000 -	2
Fiolen, Småland	abborre	50 + 50*)	2000 -	1
Övre Skärsjön, Västmanland	abborre	50 + 50*)	2000 -	3
Remmarsjön, Ångermanland	abborre	50 + 50*)	2000 -	1
Degervattnet, Jämtland	abborre	50 + 50*)	2000 -	1
Tärnan, Uppland	abborre	50 + 50*)	2000 -	2
Bysjön, Värmland	abborre	50 + 50*)	2000 -	3
Krageholmssjön, Skåne	abborre	50 + 50*)	2000 -	2
Hjärtsjön, Småland	abborre	50 + 50*)	2000 -	1

*) utökat program (+50)

Tabell 32. Fiskprover från sötvatten som finns från andra år.

Fiskprover från sötvatten som finns lagrade i provbanken		
Plats	Art	År
Stormyrtjärn, Medelpad	abborre	1990-1996
Ämten, Grimsö, Västmanland	mört, abborre	1981- 2002
Bylsjön, Södermanland	abborre	1982-1996
Rotehogstjärnen, Bohuslän	abborre, mört	1997-1999
Kvarnsjön, Bohuslän	abborre	1981-1996
Allgjuttern, Småland	abborre, mört	1997-1999
Bälgsjön, Halland	abborre	1984-1996
Pipsjön, Halland	abborre	1987-1996
St. Skärsjön, Halland	abborre	1997-1999, 04-05

Tabell 33: Provinsamling Terrester miljö

Lokal	Art	Antal prover	sedan
Rensjön/Aitejåkk, Lappland	ren	50	1981 -
Biergenäs, Ammarnäs, Lappland	ren	50	1983 -
Vindeln, Västerbotten	sork	Varierar	1979 -
Ljunggris/Glen, Härjedalen	ren	50	1982 -
Grimsö, Västmanland	stare, älg, sork	40, 50-70, Varierar	1981 - 1983 -
Kvismaren, Närke	stare	25	1970 -
Tyresta, Sörmland	stare	25	1983 -
Tiveden, Östergötland	stare	25	1983 -
Svartedalen, Västergötland	stare	25	1982 -
Norra Kvill, Småland	Stare, sork	25 Varierar	1982 - 1981 -
Fleringe, Gotland	stare	25	1983 -
Boa Berg, Halland	stare	25	1985 -
Ottenby, Öland	stare	25	1989 -
Krankesjön, Skåne	stare	25	1967 -

Till detta kommer prover från det nationella programmet för marina toppkonsumenter (sälar och havsörn) där organ-och vävnadsprover lagras. Samt att prover tillvaratas av sådant fallvilt av sällsynta och hotade arter som tillfaller staten enligt §33 i Jaktförordningen. Även större vetenskapligt värdefulla serier med väldokumenterat biologiskt material mottages och sparas (bla från Livsmedelsverkets gamla provbank, modersmjölkprovbanken vid Karolinska institutet, äldre livsmedelprodukter från IMM, slam från reningsverk från SLU).

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PROVBANK

Miljöprovbanken är ytterst central i miljögiftsövervakningen! Dess roll är så viktig att om ekonomiska prioriteringar tvingas oss att kraftigt skära i verksamheten skulle det göras först på andra områden som utvecklingsarbete, screening eller tidsserier för att i möjligaste mån behålla kontinuiteten i provbankningsserierna! Men även om verksamheten är så viktig är det svårt att dimensionera behovet. Vad är den optimala mängden material av olika matriser? Kan man bedöma framtida behov av material? Arbetet med att bygga upp en provbankningsverksamhet är en process som tar tid.

Det har varit en omställning för Naturhistoriska riksmuseets miljögiftsgrupp att gå från att ha haft mandatet att direkt driva miljögiftsövervakningen till att sedan dagens Miljöövervakning bildades vara en utförare under denna. Omställningen har gått bra och det fungerar i stort bra idag, sett ur naturvårdsverket synvinkel, där riksmuseet är en stomme i verksamheten både med basverksamhet och kompetens. Det finns dock frågor av principiell natur som kan behöva utredas. Dessa handlar om den egentliga kärnverksamhet som Naturhistoriska riksmuseet står för dvs provbankningen där det finns frågor som kan behöva formaliseras i det fall personalen skulle bytas ut.

Naturvårdsverket ger pengar till riksmuseet för att ta hand om prover och riksmuseet bidrar i viss mån också till verksamheten men behövs något mer? Behöver vi reglera tydligare vem som styr vad som samlas in? Är det Miljöövervakningen som bestämmer detta eller ska man bara ge synpunkter? Vem äger egentligen proverna när de hamnat i museets samlingar? Allt som samlas in med miljöövervakningens pengar är egentligen miljöövervakningens (dvs Naturvårdsverket). Det har hitintills egentligen aldrig varit något problem men det finns andra länder där det uppstått problem som Naturvårdsverket vill förebygga genom att tydligare reglera detta i avtalen.

Fryskapaciteten är byggd av riksmuseet men Naturvårdsverkets står för driften. Lagras det mer i denna fryskapacitet än det miljöövervakningens konto samlar in och vem har ansvar när det blir fullt i frysarna? Är det Naturvårdsverket eller riksmuseet som ska stå för kostnaderna om man behöver ordna extra fryskapacitet på annan plats? Hur mycket plats finns det för nya matriser? Vad skulle priset egentligen bli för att ta in även dessa om man måste lägga på kostnader för externa frysrum? Hur är gallringspotentialen och vad ska man då gallra först? Vad har man för kriterier för rensningen? Ett sätt att gallra är att använda mer material men hur står det i förhållande till långsiktighet och hur lätt packar man om så att uttag ger nytt utrymme?

Provbanken bör sträva efter att samordna mer inom verksamheten för att inte dubblera arbete med till exempel provinsamling. Man borde kunna samordna bättre med fiskeriverket och länsstyrelser när det gäller provfiske och hitta lösningar som är smidiga för alla parter. Det finns organprovbanks båda vid SVA och NRM för t

ex statens vilt. Hur samarbetar man med SVA kring detta och hur kompletterar detta miljöövervakningens provbank?

När avtalet ses över framöver bör frågor av principiell karaktär så långt möjligt klargöras. Man bör förtydliga ansvarsfördelningen och samarbetet mellan riksmuseet och miljöövervakningen. Man bör förtydliga vad som ingår av provberedning. Om miljöövervakningen i högre grad kommer att poola prov inom tidsserieövervakningen så måste kostnader för detta merarbete specificeras och skrivas in i avtalet. Red ut om kostnader för omstuvning och gallring ligger inom driftspengarna i provbankningsavtalet. Förslagsvis genomför man en utredning som syftar till att reda ut oklarheter och ansvarsfrågor inför nästa avtalsskrivning.

Det finns material som provbankas som inte står inskrivet i provbankningsavtalet men som ligger inom miljöövervakningen. Detta gäller det material från sälar som obduceras inom miljöövervakningen för att följa effekter av föroreningar inom programområde Hav & Kust. Det gäller också för sork från programområde Fjäll. Det är viktigt att det provbankas och att det syns, varför det bör skrivas in i provbankningens avtal.

Provbanken speglar den verksamhet som bedrivs inom programområdena. Miljögifter är av tradition mer akvatiskt inriktad och följaktligen så har man mätt mindre i terrestra matriser och provbankningen blivit mindre omfattande där både till matriser och antalet lokaler. Halter av klassiska miljögifter är oftast lägre i terrest miljö av olika anledningar. Av den orsaken kan de vara befogat att ambitionsnivån är lägre i alla fall för mätningar. Men för provbankning borde vi nog komplettera ifall det visar sig att nya miljögifter har andra egenskaper och spridningsmönster som kommer att leda till att terrest biota blir mer exponerad. Diskussion om den relativt underdimensionerade terrestra provbankningen återkommer nedan under rapport om framtida provbankningsverksamhet.

Det material som hittills lagrats i miljöprovbanken har till den övervägande delen varit av animaliskt ursprung. Behöver vi samla in mer vegetationsprover? Behöver vi samla på mer gröda som t.ex. potatis? Men dagens mätningar görs huvudsakligen på animaliska prover eller i luft och vatten (som är svåra att provbanka). Sediment mäts men är på sitt sätt en provbank ute i naturen och för slam håller man på att testa att provbanka. Från KemI har det framförts att man kanske skulle provbanka material som t.ex. plaster som återvinns.

SVA beskriver svårigheterna att få in prov från jägarna och vill ha en diskussion med Naturvårdsverket hur man kan lösa det. Ett sätt att lösa problemet är att fortsätta provbanka de som fungerar (Småland och Grimsö). Förändrade slaktningsrutiner och EU-direktiv kan äventyra provinsamling av ren på sikt (man har börjat skicka djur till slakt i Norge). Enligt riksmuseet minskar antalet djur de får in år från år. Dessa frågor måste lösas i samverkan med utföraren och riskmuseet.

Rapport om framtida provbanksverksamhet

Gruppen för miljögiftsforskning på naturhistoriska riskmuseet som driver provbanken har på uppdrag av Naturvårdsverket skrivit en rapport³³ som översiktligt redogör för några möjliga utvidgningar av Miljöprovbanks arbetsområde. Rapporten (etapp I) beskriver nuvarande verksamhet och ger utifrån behov av utveckling av verksamheten och behov av vidgat samarbete med andra aktörer ett underlag för fortsatta diskussioner (i en etapp II).

I rapporten³³ lyfts flera frågetecken fram för att behandlas i en fortsättning med andra aktörer i en etapp II. De förslag på utökning som ges att vidare behandla är:

- Att i högre grad provbanka regionala prover för lagring i den nationella provbanken där länen också har nyttjanderätt till sitt eget material som de själva samlat in och skickat till provbanken för preparering och lagring. Detta skulle också möjliggöra att mer prover från påverkade områden (urbana eller komplext förorenade områden) insamlas och lagras, vilket är underordnat idag. Det skulle förstås också ge en bättre geografisk täckning. Man föreslår att man går vidare genom att länsstyrelserna redovisar sin pågående verksamhet på området (matrisval, periodicitet, analysprogram) samt uttrycker sin syn på en central gemensam bankresurs.
- Möjligheterna att provbanka slamprover från de 6 olika reningsverk som analyseras inom slamövervakningen i programområde miljögiftssamordning och delprogram miljögifter i urban miljö. Man utreder hur man bäst ska kunna lagra och hantera proverna för att bevara proven intakta och stoppa den biologiska aktiviteten i proverna.
- Det finns ett behov av utökat material i provbanken för fisk från sötvatten och då i form av fler sjöar. Insamlingen från programområde sötvatten har ökat under senare åren. Detta för att komplettera screeningprogrammet som haft behov av fiskmatriser från urbana områden och för att bättre harmonisera med krav från övervakning inom ramdirektivet för vatten. Programområde sötvatten är under revision parallellt varvid provbankningen ses över. I annan rapport³⁴ från Naturhistoriska riksmuseet ge förslag på utökning av antalet sjöar för provbankning av sötvattensfisk (Tabell 34). Ytterligare sjöar har sedan också föreslagits (M. Kanth muntligen).

Tabell 34. De 8 föreslagna sjöarna för utökningen av provbankningen av abborre inom programområde sötvatten (Bignert 2005 ³⁴). De är valda för att fylla igen luckor i det ordinarie programmet och finns också med i SLU och fiskeriverkets program. Sjöarna användes inom screeningen 2004. 6 av sjöarna ligger område med låg exponeringsgrad (referenssjöar) medan 2 ligger i hög exponeringsgrad.

Namn	Län		Exponeringsgrad
Brännträsket	Norrbottnen	abborre	1
Bästräsket	Gotland	abborre	1
Gipsjön	Dalarna	abborre	1
Lilla Öresjön	Halland	abborre	1
Stor-Backsjön	Västerbotten	abborre	1
Stora Skärsjön	Halland	abborre	3
Sännen	Blekinge	abborre	1
Bylsjön	Stockholm	abborre	3

- Det finns behov av utökning av provbankning inom det terrestra området (programområde Jordbruk, Skog och Fjäll). I jämförelse med det akvatiska området är provbankningen inom terrest miljö i låg omfattning vad gäller både arter men även lokaler. Det har under lång tid diskuterats lämpliga arter att komplettera insamlingen med. Det finns flera krav på de arter som lämpar sig för provbankning (se lista nedan). Den art som bedömts mest lämplig är skogssorken. Man föreslår att den smådäggdjursövervakning som tidigare bedrevs och som fortsatt genom finansiering av privat stiftelse på några lokaler får fortsätta och eventuellt utökas för att säkra att material insamlas.

Kriterier på en art för att vara lämplig som provbankningsmatris

Artens lämplighet som indikator på förhållanden i miljön
 Artens ortstrohet
 Individernas lämplighet för ändamålet (storlek, vikt på enskilda organ)
 Artens utbredning i landet
 Tillgång på material (individer per ytenhet)
 Artens tålighet mot insamlingstrycket
 Eventuella restriktioner mot insamling av art och inom området (nationalpark, fridlysning)
 Insamlingskostnader
 Insamlare på plats
 Möjlighet att bedriva insamling under många år
 Arten har välkänd ekologi och biologi
 Arten kan köns- och åldersbestämmas

Alternativa preparering- och lagringsmetoder kan krävas för att kunna analysera nya föroreningar och effektmätningar av olika slag. Till exempel kan man behöva

utveckla möjligheten att lagra prov i flytande kväve. En ökad efterfrågan på provmängder är också att förvänta för att klara av analyser av nya miljöföroreningar och vid detektionsgränser som ligger tillräckligt under lägsta effektkoncentrationen.

Det kommer även utan en utökning att behövas nya resurser för provlagring då de nuvarande fylls. En del plats kan genereras med en varsam gallring av äldre prover och genom att prover faktiskt plockas ut för analys. Denna omstuvning i provbanken är dock tidskrävande och kan behöva mer resurser för att kunna göras. Det kan också komma att uppstå behov att återigen utlokalisera prover för lagring i andra fryslager.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA VERKSAMHET

Riksmuseet lyfter fram flera frågetecken som behöver behandlas i en fortsättning med andra aktörer i en etapp II. Många av frågorna är svåra att lösa på en gång och kräver ofta mer utredningar. Nedan följer ett försök att ta ställning till hur ska man gå vidare med de olika frågeställningarna.

Regionala prover

För att komma vidare med förslaget om regional provbankning behöver man dimensionera den och beskriva möjligheterna etc. Hur stor extra finansiering behövs i form av extra lagringsutrymme och mer driftpengar? Och skulle nyttan för nationell miljöövervakning vara så stor att man även kan tänka sig ett bidrag till länen för att få in prover? Vems är egentligen behovet att samla på mer regionala prover? Om man från riksmuseet har sett nyttan att på detta sätt samordna provinsamling bör detta ändå gå att ordna genom att samordna t ex. provfisken. Aspekten att man får fler prov från mer påverkade områden är viktig men frågan är om länen har någon egentlig verksamhet i påverkade områden som passar in i denna verksamhet? En annan viktig sak man behöver reda ut är frågan vem som äger dessa prover. Ska det vara länen själva som bestämmer över dem och hur ser naturvårdsverkets roll ut och vad får riksmuseet göra med dem?

Man behöver ställa samman vad länen har för verksamhet på området, vilka behov man ser från länen, möjligheter att delta och vad de ser för fördelar med en central gemensam provbankresurs. Detta görs lämpligen av en handläggare på länen som man direktupphandlar.

Slamprover

I slamövervakningsprojektet tas idag samlingsprov på avvattnat slam, en timme efter avvattning i oktober månad, under normala driftsförhållanden och efter en period med normala väderförhållanden. Samlingsprovet delas upp i portioner som fryses. Proverna som går till provbankning på Naturhistoriska riksmuseet

frystorkas och homogeniseras innan lagring. Man bör om några år utvärdera om detta sätt att lagra slam fungerar genom att t ex upprepa mätningar och studera eventuella skillnader för olika typer av ämnen.

Utökad provbankning sötvatten

Frågan om utökning av provbankningsverksamheten inom sötvatten är en fråga för programområde sötvatten och deras behov. Miljögiftsamordning med det övergripande ansvaret för provbanken kan dock ha åsikter om hur mycket man utökar. Det man i dagsläget diskuterar är 18 extra sjöar med 50 fiskar i varje. Hur stort utrymme tar detta i förhållande till andra programområden och hur viktig är den ökningen i jämförelse med andra planerade utvidgningar? En utökning skyndar i vart fall på frågan om nytt lagringsutrymme.

Utökning terrestra området

Utökningen av provbankning inom det terrestra området (programområde Jordbruk, Skog och Fjäll) behöver inledas. Att det dessutom finns svårigheter med insamlingen för stare, ren och älg är en ytterligare orsak till att man måste gå vidare i diskussionerna om lämpliga arter. Då kunskaper om hur det ser ut för olika miljögifter i terrestra matriser är ganska låg är det svårt att få ett grepp om lämpliga arter denna väg. För att få ytterligare kunskaper om terrestra matriser så bör fler sådana köras i de bredare screeningundersökningarna. Man bör bevaka resultaten från SLU och SVAs projekt kring miljögifter i terrestra djur. Screeningen borde kunna erbjuda att finansiera ett tillägg i studien som går ut på att identifiera ett brett spektrum av miljögifter i de arter man studerar (Björn, Lo och Mink).

Den art som bedömts mest lämplig är skogssorken. Förslaget om att den smådäggdjursövervakning som tidigare bedrevs och som fortsatt genom finansiering av privat stiftelse på några lokaler får fortsätta och eventuellt utökas för att säkra att material insamlas är bra och bör övervägas i programområde Skog och Fjäll. För att se vilka miljögifter man hittar i sork och för att testa matrisen bör en litteraturstudie göras samt eventuellt ett pilotprojekt. Fungerar det är det ett kraftfullt motiv till utökning.

Då man diskuterar ytterligare terrestra matriser bör man titta på vilka fåglar man provbankar och utvärdera staren i detta sammanhang. Det har funnits problem med insamling av starungar men problemen verkar ha lösts genom att fler holkområden sats upp. Det finns kanske bättre matriser att även beskriva jordbruksrelaterade frågor och kanske bättre fågelarter som kan användas bredare. Fågelarter som är knutna till jordbruksmark är generellt på nedgång.

Man bör tillsammans med Sveriges ornitologiska förening fundera på om det kan finnas andra lämpliga arter att provbanka för terrest miljö generellt och kanske också en stadsfågel (som skata, pilfink eller gråsparv) som representant för Urban miljö. Svart vit flugsnappare är inte direkt jordbruksanknuten men är lämplig som villig holkhäckare och spridd över landet. Man borde damma av dessa planer och

köra ett utvecklingsprojekt för att testa insamling och analyser några år efter att först ha utrett var vi har befintliga holksystem och forskningsprojekt som lätt kan kompletteras med holkytor för detta ändamål.

Provbankning för effektmätningar

Arbetet med att hitta alternativa preparering- och lagringsmetoder som kan krävas för att kunna analysera nya föroreningar och effektmätningar av olika slag bör vara att fortlöpande bevaka den vetenskapliga världen inom området. Den ökade efterfrågan på provmängder för att klara av analyser av nya miljöföroreningar och vid låga detektionsgränser kan förhoppningsvis motverkas genom att man ställer högre krav på samordning av analyser i bankat material (speciellt i matriser med lite material).

Humanbiologisk miljöprovbank

Frågan om det förutom en miljöprovbank skulle finnas en provbank för humant material har diskuterats under en längre tid. 1991 gjordes t.ex. en utredning på dåvarande NV:s forskningsnämndens uppdrag³⁵. Miljöövervakningen stödde sedan under ett antal år en humanbiologisk miljöprovbank i Umeå för att ge möjlighet att lagra prover från de studier som genomförts inom ramen för den hälsorelaterade miljöövervakningen. På grund av olika orsaker, bl.a. oklarheter med styrning av provbanken och de etiska frågor som finns när humana prover ska tas och lagras upphörde stödet till den provbanken.

Inom programområdet Hälsorelaterad Miljöövervakning (HÄMI) pågår ett arbete att utveckla provbankning för humana matriser. Studierna idag gör ofta på speciella grupper som man tror kan representera hela den svenska befolkningen och med tanken att kan man inte se någon påverkan i en högexponerad grupp så finns knappast några problem för den allmänna befolkningen. Men det är troligt att det kommer att bli viktigare och viktigare i framtiden att kunna beskriva förhållanden i allmänbefolkningen. Ett sätt att få kontrollerad information och provinsamling samtidigt för allmänheten är att göra detta i anslutning till den återkommande nationella miljöhälsoenkäten (NMHE) som går ut över hela landet. Det pågår en utredning om hur provinsamling och lagring ska kunna göras i framtiden: ”Utredning om möjlighet att samla in, lagra, analysera och utvärdera prover i anslutning till kommande nationella miljöhälsoenkäter” på uppdrag av Socialstyrelsen. Rapporten är ännu inte klar.

Retrospektiva studier

Behovet att kunna plocka ut material ur provbanken för att konstruera tidserier bakåt har ökat. När nya miljögifter konstateras vill man undersöka hur

utvecklingen har varit och om halterna är ökande eller minskande och eventuellt också för att mäta om åtgärder varit tillfyllest. Att analysera material i efterhand från provbanken kallas retrospektiva studier. Efterfrågan och uttagen har ökat under de senaste åren. Det har genomförts många studier av det bankade materialet (Tabell 35). Studierna har i flera fall finansierats av miljögiftsövervakningens programområde miljögiftssamordning och varit bl.a. varit som en uppföljning av en screeningsundersökning, t ex tidsserien över PFOS i sillgrissleägg. I flera fall har man också plockat ut prover efter förfrågan från olika forskare för att göra retrospektiva studier eller för att studera andra saker ur det provbankade materialet.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Man måste fundera på om man för framtiden behöver ta fram kriterier för vad som får köras retrospektivt och speciellt i de matriser där det finns relativt lite material som sillgrissleägg. Hur många retrostudier klarar vi på materialet från sillgrissleägg bak till 70-talet? Behöver vi bli restriktiva och kan vi samordna analyserna genom att man för vissa mindre bråskande ämnen kan invänta annan serie som ska köras på samma matris för att spara material?

Man behöver se över hur uttagen från banken regleras. Det är miljögiftsgruppen på riksmuseet som avgör om det som ska göras är miljöövervakning. Har man några kriterier på vad som är miljöövervakning eller går man mer på vad som kan bli intressanta resultat och hur funkar kommunikationen praktiskt med naturvårdsverket om de uttag som görs? Miljöövervakningen borde egentligen besluta om uttagen i varje enskilt fall men ser gärna att man i alla fall kan vara med och påverka uttagen. Ett smidigt sätt vore om provbanken, när det ska göras uttag, minst skickar ett mail i förväg för kännedom till miljögiftsamordning på miljöövervakningen som sedan har rätt att stoppa eller förslå förändring av uttaget. I efterhand ska resultatrapport skickas till miljöövervakningen. Dessa frågor bör regleras i avtalsskrivningen med provbanken.

Det vore intressant att kunna visa vad en provbank kan ge i form av retrospektiva studier i en mer populär rapport liknande rapporterna som redovisar resultat från screeningen. Uppdra åt riksmuseet att skriva en sammanfattning om vad som gjorts och redovisa lite resultat från retrospektiva studier sammanfattat.

Man bör utreda om man ska ta betalt för ett uttag från provbanken för retrospektiva studier när det är annan än miljöövervakningen som vill göra uttag. Det har funnits en diskussion om vilken kostnad som kan vara lämplig. Det kan vara en väg att få in resurser till verksamheten men kan också leda till minskat intresset och som motverkar bankens syfte. Man måste också reda ut vem som får dessa pengar och hur dessa inkomster bör redovisas. På sikt ökar värdet för åtminstone vissa matriser och att betala för uttag kan vara ett sätt att reglera uttagen för dessa.

Tabell 35: Retrospektiva studier där provbankat material ur miljöprovbanken använts. Lista sammanställd av Naturhistoriska riksmuseet.

Ämne	Lokal	Art	Tidsperiod	Analysen gjorda av
Polybromerade difenyletrar m.m.	Kvädöfjärden	Abborre	1990-2005	ITM
Polybromerade difenyletrar m.m.	Nidingen	Blåmussla	2003-2005	ITM
Polybromerade difenyletrar m.m.	Väderöarna	Blåmussla	2003-2005	ITM
PCB, DDT, PBDE m.m	Sverige	Gråsäl	1969-2006	RSL (flertal projekt)
PCB	Bolmen	Gädda	1969-1997	Kevin Jones
PCB	Storvindeln	Gädda	1969-1996	Kevin Jones
PAH	Kvädöfjärden	Abborre	1992-2004	IVL
PAH	Holmöarna	Abborre	1998-2004	IVL
PAH	Kvädöfjärden	Blåmussla	1987-1999	IVL
PBDE	Sverige	modersmjölk	1980-2002	Miljökemi, SU
HBCDD	Sverige	modersmjölk	1980-2004	Miljökemi, SU
Dioxin	Ängskärsklubb	Strömming	1979-2003	UMU
Dioxin	Stora Karlsö	Sillgrissleägg	1969-1992	UMU?
PFOS	Stora Karlsö	Sillgrissleägg	1968-2003	ITM
BCPS	Stora Karlsö	Sillgrissleägg	1971-2001	Miljökemi, SU
PCPS	Stora Karlsö	Sillgrissleägg	1971-2001	Miljökemi, SU
PBDE, toxafen	Stora Karlsö	Sillgrissleägg	1969-1992	ITM
PBDE	Krankesjön	Mört	1980-1990	ITM
Metaller	Sverige	Pilgrimsfalk	1986-1995	Kristine Jensen
Metaller	Sverige	Pilgrimsfalk- och sparvhöksågg	1972-1996	Kristine Jensen
Kviksilver	Sverige	Utter	1972-2004	Emma Idman, LU
Kviksilver	Sverige	Fiskgjuse	1969-2003	IVL, KTH
Antimon	Harufjärden	Strömming	1990, 1999	IVL
Antimon	Landsort	Strömming	1990, 1999	IVL
Antimon	Utlängan	Sill	1990, 1999	IVL
Antimon	Väderöarna	Sill	1990, 1999	IVL
Screening, ???	Sverige, Östersjön	Havsörn	1990-2006	ITM
Screening av Dioxiner, PBDE mfl	Sverige, Östersjön	Havsörn	1990-2006	ITM
DDE, PCB m.fl.	Sverige	Havsörn	1964-1999	ITM
Stabila isotoper	Sverige	Utter	1969-2006	SU
Stabila isotoper	Sverige	Säl	1970-2005	SU
Kiral PCB	Sverige	Gråsäl	-	ITM, UMU
Dioxiner	Sverige	Gråsäl	2003	ITM
DNA	Sverige	Utter	1980-2006	Uppsala Univ.
DDT, PCB, m.fl.	Sverige, m. fl	Tumlare	1990-2005	Lunds Univ.
Bendensitet	Sverige	Utter	1832-2005	Uppsala univ.
Mineralämnen	Västerbotten	Gråsidning	1980-1997	UMU

Det kan finnas en finess att ha öronmärkta pengar till retrospektiva studier genom att man tydliggör området som en länk mellan screening och tidsserier och kopplat till provbanken. Det skulle då kunna vara ett eget delprogram under screeningen eller provbankningen. Det är svårt att ha en fast summa årligen eftersom det inte alltid används men förmodligen kommer man i takt med att allt fler ämnen screenas ha behov att köra fler ämnen retrospektivt.

Effektstudier

Effektmätningar i miljögiftsövervakningen idag

I detta avsnitt kommer de delar av den nuvarande miljögiftsövervakningen som bygger på effektstudier att beskrivas kort, för att ge en bild av hur sådana metoder används. Det finns ett återkommande önskemål från flera håll att miljöövervakningen i högre grad ska mäta effekter. Beskrivning nedan är hämtad och förkortad från ett projektarbete³⁶. Den effektbaserade miljögiftsövervakning som finns idag tillhör huvudsakligen programområdet ”kust och hav”.

Integrerad fiskövervakning i kustområden

Integrerad fiskövervakning är en del av det marina övervakningsprogrammet och ska utgöra underlag för bedömning av ekosystemhälsa genom observationer och analyser från subcellulär till populations- och samhällsnivå. Kvädöfjärden i Östersjön är det område i Sverige där man började med integrerad fiskövervakning först. Från och med 1962 har fisksamhällen och populationer studerats, 1984 började man analysera för koncentrationer av föroreningar och 1988 infördes de första biomarkörerna. Idag bedrivs integrerad fiskövervakning i ytterligare tre områden i en typisk svensk kustmiljö med så liten påverkan som möjligt från lokala punktkällor i Bottenviken/Bottenhavet, Östersjön och Nordsjöns Skagerrakkust.

Programmet är framtaget för att visa trender i koncentrationer av vissa identifierade föroreningar över tiden, visa respons i individer och populationer av stationära indikatorarter (sill, torsk, abborre och tånglake) som utsatts för föroreningar och visa hela fisksamhällens respons på övergödning och andra stressfaktorer. Projektet har utvärderats i en internationell vetenskaplig publikation³⁷. De variabler som mäts är bl.a. förändringar i tillväxt, condition factor, relativ leverstorlek (HSI) och fettinnehåll, som kan tyda på störningar. Om förändringar i populationsstorleken hos en studerad fiskart upptäcks (dvs. antingen mortalitet eller reproduktion förändras), avgör man först om det är troligt att det beror på någon förorening eller naturliga faktorer som exempelvis temperatur.

Sälpatologi

Fortplantningsstörningar hos gråsäl upptäcktes i mitten av 70-talet och i programområdet ”kust och hav” ingår sedan 1989 ett delprogram där populationsutveckling för gråsäl, vikaresäl och knubbsäl i Östersjön och Bottenhavet dokumenteras och hälsotillståndet för djuren studeras. Populationsutveckling hos sälarna studeras genom att man okulärt räknar sälarna vid ett antal sällokaler längs kusten. Hälsotillståndet hos sälarna i Östersjön övervakas genom obduktioner av strandade och bifångade djur. Frekvensen och omfattningen av organskador med koppling till miljögifter studeras i makroskopiska, mikroskopiska och mikrobiologiska undersökningar.

Reproduktionsstörning hos havsörn

Beståndsutveckling och reproduktionsutfall studeras. Man jämför observerade reproduktionstal med framräknade bakgrunds nivåer för tiden innan 50-talet, och använder även havsörnsbestånden vid sötvatten inåt land som referenspopulationer, eftersom dessa fåglar påverkas betydligt mindre av miljögifter än de som lever vid kusten. Okläckbara ägg samlas in och analyseras för miljögifter, och blodprov tas från ungar i bona när dessa kontrolleras och sparas i Miljöprovbanken. (Nationell miljöövervakning finansierar för närvarande inte alla delar i projektet.)

Fortplantningsstörningar hos havsörn i Östersjön upptäcktes redan i början av 60-talet, och några år senare påbörjade man mätserier för att kunna följa hur beståndet utvecklades. Den värsta perioden var under åren 1965-1985 då fortplantningskapaciteten var nere på en femtedel av den normala. Nu expanderar den svenska havsörnsstammen och reproducerande bestånd finns längs i princip hela den svenska Östersjökusten. Trots denna positiva utveckling är kullstorleken, ett känsligt mått på miljöpåverkan, fortfarande mindre nu än den naturliga bakgrunds nivån på 50-talet, vilket kan ses som en indikation på att havsörnen fortfarande påverkas av miljögifter, om än i mindre utsträckning än förut. Det är framför allt havsörn i Bottniska viken som har signifikant mindre kullar, och man undersöker nu om den observerade skillnaden i kullstorlek mellan olika kuststräckor kan ha någon koppling till halter av olika miljögifter i örnarna.

Embryonalstörning hos vitmärkla

Programmet syftar till att observera trender i exponering för antropogena föroreningar, och tidsserier för vitmärlornas hälsotillstånd skapas. Dessa tidsserier kan sedan studeras tillsammans med tidsserier för halter av föroreningar i sediment och bottenvatten för att upptäcka eventuella samband. I ett skärgårdsområde i Östersjön, med stationer utplacerade både nära kusten och på öppet hav, och längs en nord-sydlig transekt i Bottenhavet övervakas vitmärlans embryonalutveckling. Hälsotillståndet för två arter av Östersjöns viktigaste makrofaunaarter, *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*, studeras på individnivå med avseende på biomassa, produktion och potentiell föda för fisk och större evertetrater. Embryonalutvecklingen hos vitmärlan är mycket känslig för föroreningar som metaller och organiska miljögifter och andelen missbildade embryon speglar hur förorenade deras habitat är. Även eutrofieringen påverkar vitmärlans embryon – ett samband har hittats mellan sekundära effekter av övergödning såsom syrebrist och förhöjda vattentemperaturer och andelen döda ägg och outvecklade embryon.

Effektmätningar inom Hälsorelaterad miljöövervakning

De effektmätningar som görs inom HÄMI för miljögifter är mätning av effekter av kadmiumexponering där kadmiumbetingade skador på njurens proximala tubuli mäts.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PÅ EFFEKTSTUDIER

Att mätningar av effekter finns inom programområde hav beror på att effekterna av organiska miljögifter hittades i denna miljö och är mer eller mindre klassiska miljögiftseffekter. Ekotoxikologi har varit mycket inriktad på akvatisk miljö och mycket effektstudier startade också i punktutsläpp från pappersbruk till den marina kustmiljön. Men varför finns inte mer effektstudier i sötvatten, vilket är betydligt vanligare utomlands.

Man kan räkna en del av de undersökningar som görs inom sötvattenprogrammet för effektmätningar även för miljögiftseffekter. Undersökningar av växt och djurplanktonsamhällena, bottenfaunan är ju undersökningar av eventuella systemeffekter, liksom provfiske. Systemeffekter då i motsats till effektundersökningar direkt kopplade till föroreningar, typ biomarkörer. I den ekonomiska analysen (i tidigare kapitel) har därför de undersökningarna räknats som systemeffekter och liknande undersökningar inom programområde hav & kust också utmärkts som systemeffekter. Vid analys av ekonomin är det räknat både med eller utan systemeffekter.

Man skulle kunna koppla på några fiskbiomarkörparametrar i några sjöar inom sötvattensprogrammet. Man bör utreda möjligheten att få mer effektmätningar kopplat till miljögifter genom att undersökningar i sötvattensbiota kompletteras med några mer miljögiftsrelaterade parametrar/biomarkörer som EROD i fisk etc. liksom inom den marina miljögiftsövervakningen. Detta skulle kunna testas och utvärderas i ett pilotprojekt. Borde inte detta också kunna motiveras inom arbetet med vattendirektivet och som en bakgrund för att kunna jämföra med de mätningar som görs eller borde göras regionalt i påverkade områden och i recipientkontroll.

Det finns många andra effektparametrar som t ex biomarkörer för hormonstörning som borde kunna testas inom miljöövervakningen i stort. I ett första läge kanske man skulle testa det på människa.

Det finns en tvekan att föra in effektstudier. Kanske för att de anses dyra och för att det kan vara svårt att tolka resultaten. Eftersom det verkar vara så svårt att hitta effektstudier som passar in i miljöövervakningen behöver man arbeta på att mer hitta kopplingen mellan miljöeffekter och miljöövervakning och att arbeta på att få en större acceptans för effektmeteroderna. Man kanske behöver arbeta på att göra resultaten mer tolkningsvänliga och användbara i konceptet miljöövervakning.

Miljöövervakningsperspektivet är ofta inte tillräckligt belyst i de rapporter om effektstudierna som finns. De är ofta designade för andra ändamål som t ex. recipientövervakning. Man behöver också hjälpa till att överbrygga kommunikationen mellan två fack inom miljögiftsområdet. Ett sätt att göra detta är att faktiskt testa mer effektstudier och testa om de skulle duga för miljöövervakning. På liknande sätt vi gör med nya ämnen i screeningen. Kravet är

inte att lyckas varje gång utan att på sikt vaska fram nya ämnen och effekter vi borde följa!

Mer effektmätningar framöver

Det framkommer ofta önskemål om att miljögiftsövervakningen skulle innehålla mer effektparametrar. Det är i huvudsak i rollen att kunna larva tidigt om att miljöföroreningar påverkar miljön som man ser ett behov. Man vill då ha effektparametrar som fungerar generellt på flera olika typer av föroreningar och inte biomarkörer som är specifika för vissa ämnen.

Effektparametrarna kan vara på flera nivåer, dels på molekylär nivå dels på individ och populationsnivå (se Tabell 36). Studier på individ- och populationsnivå är ofta mediespecifika och bör göras i hav, sötvatten etc. Dessa tidsserier ska naturligtvis utvärderas med jämna mellanrum för att avgöra vad de ger och hur resultaten kan användas – i likhet med vad som bör göras för de kemiska mätningarna.

Tabell 36: Exempel på olika effektparametrar på olika nivåer (från Lehtonen et al, 2006 och BEEP-projektet)

Effektnivå	Indikator	Exempel på Parameter
Molekylär, biokemisk, and cellulär nivå - "early-warning" biomarkörer	"General/non-specific stress" biomarkers	• Lysosomal stability • Acetylcholinesterase activity • Catalase activity • Glutathione reductase activity
	"Contaminant-specific" biomarkers	• Östrogenlik aktivitet • Glutathion S-transferas aktivitet • PAH metaboliter • DNA addukter
Individ- och populations-nivå	Hälsoeffekter	• Externally visible diseases/ parasites in fish • Histopathology (fish liver, seal intestinal tract, bivalve soft body)
	Reproduktionsstörning	• Imposex/intersex in gastropods • Reproductive success in eelpout • Gonad histopathology (fish and shellfish) • Vitellogenin induction • Histopathology in seal reproductive organs • Shell thickness of guillemot eggs • Breeding success/brood size of white-tailed eagle
Population and community level	Kvantitativa populationsändringar	• Abundance and biomass • Biodiversity indices (phyto- and zooplankton, benthos, fish, mammals and birds)

Däremot finns orsak att ha ett "early-warning-system" som komplement till detta. Det finns ett stort antal kemikalier i miljön som vi inte känner till och vi kommer att ha svårt att följa. Det vi kan göra är att se om den "kemikaliecocktailen" har några effekter. Om så är fallet behöver vi utreda orsaken till detta. Detta "early-warning-system" blir i och med det inte mediespecifikt på samma sätt som studier på individnivå. Det blir en parallell och ett komplement till screeningprogrammet, där vi dock inte letar förutsättningslöst idag utan har bestämt i förväg vad vi undersöker.

FÖRSLAG PÅ NYTT SYSTEM - EFFEKTSCREENING

Förslagsvis inför man ett system parallellt med screeningen som letar efter effekter i påverkade områden och i referens, som ett early warning även på effektsidan. Effektscreeningen bör arbetsmässigt koordineras mellan Naturvårdsverkets miljöövervakning och miljöeffektenheten då bägge kompetenserna behövs. Det kan vara lämpligt att i uppstartsskedet avsätta runt 1 miljon till denna nya del. Man bör inleda med ett projekt som skissar vidare på upplägget.

Antingen lägger man upp effektscreeningen så att man testar lämpliga tester i klump genom att i en förstudie väljer platser, går igenom de markörer vi föreslår för early-warning, testar deras användbarhet på platsen och bestämmer referensnivåer. Och efter detta gör en utvärdering av om och hur en eventuell effektscreening ska vara upplagd. T.ex. Var kan metoden användas, i vilka sammanhang, vad kan man säga, hur måste man lägga upp studien för att öka tolkbarheten.

Eller lägger man upp den så att man betar av olika effektparametrars användbarhet inom miljöövervakningen metod för metod med samma typ av upplägg som screeningen där man betar av vilka ämnen som kan vara intressanta för miljöövervakning. För att senare ta beslut om vilka metoder som på sikt kan användas mer regelbundet.

1. Genomför först en förstudie om lämpliga metoder att testa (jmf val av ämnen för screening).
2. Sedan val av metod där det då kan behövas göras en förstudie (beroende på vilken metod det gäller förstås) som reder ut: Vad säger metoden? Hur ska man tolka resultaten ur ett miljöövervakningsperspektiv? (jmf screeningens litteraturstudie)
3. Testa en effektstudie i påverkat område och i referensområde.
4. Utvärdering av metodens användbarhet för miljöövervakningen. (Ingår som en del i resultatredovisningen.) Var kan metoden användas, i vilka sammanhang, vad kan man säga, hur måste man lägga upp studien etc. tolkbarheten!
5. Gör en bedömning från Naturvårdsverket (samarbete mellan miljöövervakning och miljöeffektenheten) om metodens användning framöver. (jmf screeningens PM)

Lämpliga effektmeter att testa finns föreslagna av de forskningsprogram som Naturvårdsverket och EU satsat på de senaste åren. Viktigt att det syns att resultaten från dessa får efterklang i Naturvårdsverkets verksamhet. Man bör gå igenom resultaten från:

- Reprosafe - intressant att titta efter skador på reproduktionssystem,
- Hållbar sanering – leta speciellt efter metoder som skulle kunna användas i terrestrisk miljö eftersom det är så akvatiskt orienterat.
- SNAP – effekter av luftföroreningar. Slutredovisades i juni.
- BEEP – EU-projekt om bioindikatorer

Efter ett antal år bör man ställa samman resultaten som de olika effektscreeningarna visat på. Att gemensamt visa hur olika effektmeter kan användas, och tolkas, kan fungera som inspirationsmaterial för att öka användningen av effektmeter i olika lägen, t ex. för att bedöma miljötillstånd i provning och tillsyn. Idag tvekar man för att metoder är anses dyra och för att man är rädd för att man sedan inte ska kunna tolka resultaten. Miljöövervakningens perspektiv och vana att förtydliga och popularisera kan kanske vara en hjälp. Denna spin off av förslaget på nytt delprogram är nästan mer värdefullt än syftet att söka efter effektmeter som skulle kunna inkluderas i en tidsserie i miljöeffektövervakningen.

Specialprojekt

Inom olika programområden genomförs regelbundet kortare studier och specialprojekt i syfte att utveckla miljögiftsövervakningen eller för att svara på uppkomna frågor eller krav som inte omfattar tidsserier utan mer karteringar. En hel del av de underlag som redovisas i denna rapport är framtagna i specialprojekt. Hur tas resultaten från dessa specialstudier omhand generellt och hur omsätts resultaten för att erfarenheter och resultat inte ska falla i glömska? Hur tas beslut på om dessa eventuellt ska inkorporeras i befintlig löpande övervakning?

I den regelbundna översyn av programområden som görs som här för miljögifter är det tänkt att belysa de utvecklingsstudier som gjorts och om resultaten inte redan omsatts göra en ny bedömning om det ändå ska göras. För att beskriva de projekt som legat till grund för att utveckla miljögiftsövervakningen sen senaste översynen (1999-2000) sammanfattas dessa i Tabell 37 där motivet för att undersökningen gjordes samt de beslut/slutsatser som togs utifrån resultaten också redovisas.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG SPECIALPROJEKT

Det mesta av det som görs inom specialprojekt omsätts i verksamheten på ett eller annat sätt. Det finns dock en risk att goda idéer som provas men som pga resursbrister just då rapporten är aktuell sedan faller i glömska och inte utvecklas mer eller inte implementeras i den löpande verksamheten. Det ankommer i hög grad på kontinuitet och minne hos personalen på miljöövervakningen idag.

Det är förvånansvärt lite helt nya metoder som testas. Man testar mer olika förändringsförslag, finputsar metoder, gör extramätningar eller undersöker en annan aspekt. Det som görs är motiverat och bra och får oftast genomslag på ett eller annat sätt inom verksamheten. Det skulle dock behövas ett sätt att komma ihåg de idéer som testas och som verkar lovande men som inte inkorporerats direkt pga medelsbrist eller annat. En sorts levande ideebank.

Tabell 37: Specialprojekt som genomförts inom miljögiftsövervakningen sen senaste översynen, kort motiv till varför samt den slutsats som drogs då man fick resultaten om eventuell fortsättning.

Avtalsnr	Delprogram	Undersökning	Ersättning	Utförare	Motiv	Slutsats
2150007	Exponeringsstudier - mätningar i humana organ och kroppsvätskor	Regionala skillnader i kvinnors kroppsbelastning av persistenta organiska miljöföroreningar	183 500	Statens livsmedelsverk	Behöver man mäta på fler platser?	Räcker med ett ställe.
2150011	Specialprojekt	Bioteft för monitorering av exponering för organiska miljögifter	180 000	Karolinska institutet, IMA	Finns det bra biotester för att mäta exponering?	Inga bra metoder framkom för att omsättas i praktiken.
2160030	Specialprojekt	Embryonalutveckling hos vitmärta. Effektovervakning i Vänerm o Vättern	201 000	SU, ITM	Prova effektmätning i sötvatten	Arten finns bara i begränsat antal sjöar - svårt utvidga. Hitta annan relevant organism?
2220006	Specialprojekt	Kadmium i potatis odlad i Sverige	300 000	Statens livsmedelsverk	Kartering av vilka halter som finns	Använt för att tolka resultat i HÅMI och för intagsberäkningar
2220010	Specialprojekt	Kadmium i potatis odlad i Sverige	104 000	Statens livsmedelsverk	"	"
2110125	Utredningsuppdrag	Gaturumsräkningar av VOC	100 000	IVL	Krav i EU-direktiv samt underlag för luftkvalitetsnormer	Resultaten har används för att formulera miljökvalitetsnormer, lokal möv och i viss mån nationell möv
2120127	Utredningsuppdrag	Screening av metaller i fisk från marin miljö	100 000	SLU/IMA	Redovisning av de metallhalter som förekommer i fisk från marin miljö. (det är fråga om ett större antal metaller och inte bara de vanliga).	Projektet gick av någon anledning snabbt och inga data finns tillgängliga i dagsläget.
2190111	Retrospektiva studier	Jämförelse av indikatororgan i fisk för "nya" metaller	250 000	SU, ITM	I vilka organ ska man mäta nya metaller i fisk?	Ej implementerats - finns ej finansiering.
2190115	Utredningsuppdrag	Övervakning av milj- och hälsofarliga ämnen i förbränningsaskor	330 000	UmU, Inst. f miljö kemi	Fortsättning av askprojekt ovan?	Urban miljö följs bättre genom mätningar i slam
2110114	Utvecklingsprojekt	Jämförande analys av mätmetoder för kontroll av bensen i luft	150 000	SU, ITM	Krav i EU direktiv samt underlag för luftkvalitetsnormer och miljömål	Metoden används inom nuvarande lokal och nationell luftövervakning
2110115	Utvecklingsprojekt	Jämförande analys av mätmetoder för kontroll av bensen i luft	105 000	IVL	"	"
2110116	Utvecklingsprojekt	Jämförande analys av mätmetoder för kontroll av bensen i luft	45 000	Sthlms miljöförv. SLB-analys	"	"
2110123	Utvecklingsprojekt	Mätning av VOC, metaller och aldehyder i tätortsluft	200 000	IVL	Svenskt miljömål samt EU-direktiv	Resultaten gav ett viktigt underlag för nationella miljömål, miljökvalitetsnormer och för den lokala,

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Avtalsnr	Delprogram	Undersökning	Ersättning	Utförare	Motiv	Slutsats
						regionala och nationella mö
2120123	Utvecklingsprojekt	Samordnad undersökning av fysiologiska variabler och miljögifter hos abborre	150 000	NRM	Målsättningen är att kunna få data på fysiologi och miljögifter från samma individ för att förbättra kunskapen om miljögiftsbelastning och den resulterande fysiologiska responsen.	Länkarna mellan miljögiftsexponering och fysiologisk respons kunde inte klargöras tydligt i detta projekt.
2150111	Utvecklingsprojekt	Validering av metod för exponeringsmätning av 1,3-butadien med diffusionsprovtavla	165 000	Arbetslivsinstitutet	Metodutveckling för att kunna mäta fler ämnen med personburen mätare	Metoden används nu.
2150112	Utvecklingsprojekt	Validering av markör för exponering för luftföroreningar	200 000	UmU, Inst. f folkhälsa o klinisk medicin	Test av metod för att mäta markör i blod för exponering av ozon.	Det fanns korrelation men spridningen var stor. Osäkert om det går att använda. Testa på nytt?
2150114	Utvecklingsprojekt	Analys av bromerade flamskyddsmedel	200 000	KI, IMM	Koppla halter av PBDE i Östersjöströmning till toxikologiska effekter.	Har inte lett till någon fortsättning.
2190222	Utnedningsuppdrag	Validering av metoder för mätning av bensen	200 000	ALI	Validera en metod för personburen exponeringsmätning.	Har infogats i övervakningsprogrammet.
2190224	Utnedningsuppdrag	Oberoende utvärdering av den svenska miljögiftsövervakningen	227 000	Finnish Environment Institute, Finland	Se kapitel om utvärdering	Flera saker har implementerats, se kapitel om utvärdering
2220210		Vinterprovtagning av bekämpningsmedelsrester i Vemmenhögsån	162 500	SLU, Markvetenskap	Haltmätningar vintertid behövde utvecklas	Stor andel av läckaget sker vinterhalvåret. I utvärderingen av pesticidprogrammet 2006 kommer extern utredare att titta på hur man kan väga in det.
2150213	Återkommande inventeringar	Studie av förekomst av perfluoroktylsulfonater (PFOS) i blod hos den sv.befolkningen	200 000	Örebro Universitet, MTM	Uppföljning av screeningen	Diskuteras om PFOS ska mätas i människor - fiskkonsumer
2190216 2190308		Persistenta organiska miljöföroreningar i fisk från Östersjöregionen 2000-2002	200 000	SLV	För att mäta ytterligare föroreningar i alla de prover som SLV redan hade samlat in	Resultaten har ännu inte beaktats av NV men förhoppningsvis av SLV
2160316	Utnedningsuppdrag	Jämförande analyser av organiska miljögifter i fisk	350 000	NRM	Interkalibrering	Resultaten har beaktats
2160317	Utnedningsuppdrag	Jämförande analyser av metaller i fisk	300 000	SU, ITM	"	"
2190320	Utnedningsuppdrag	Vidare utvärdering av tidigare genomf. undersökningar av vissa org.mg i sediment från svenska sjöar	225 000	SLU, IMA	PCB i sjösediment ej mätt tidigare. Prover fanns.	En engångsinsats
2150213	Utnedningsuppdrag	Perfluoroktylsulfonater (PFOS) i blod hos den svenska befolkningen	100 000	Örebro universitet	Fortsättning från 2150213	

BESKRIVNING AV MILJÖGIFTSÖVERVAKNINGEN

Avtalsnr	Delprogram	Undersökning	Ersättning	Utförare	Motiv	Slutsats
2170301	Kvalitetsutveckling	Lagringssäkerhet för glyfosat	100 000	SLU, IMA	Utveckla provtagningsmetod för att få bättre utbyte av glyfosat genom hela analyskedjan.	Bra metod som utvecklades och numera används i miljöövervakningsprogrammet.
2170302	Kvalitetsutveckling	Kvalitetsutbildning av provtagningspersonal inom pesticidövervakningen	126 000	SLU, Markvetenskap	Kvalitetsutveckling. Krävs tillräckliga kunskaper av provtagningspersonalen för att arbetet ska fungera.	Kan behöva upprepas ifall ny personal kommer.
2110314	Utvecklingsprojekt	Mätningar PBDE i luft och nederbörd vid Pallas	70 000	IVL	Ökad mätning för att bättre tillgodose internationella behov (främst FN's luftkonvention och Arkiska rådet) samt för uppföljning av miljökvalitetsmål Giffri miljö. Första test år 2000-2001.	Ökning permanent sedan 2004
2160415	Utredningsuppdrag	Organiska miljögifter i grundvatten	750 000	SGU	Mätningar av vattendirektivsämnen i grundvatten	Hittade inte så många där - underlag för att föreslå att vissa ämnen inte behöver mätas i grundvatten
2190410	Screening (?)	Utv. enkäten f fiskintag som används inom HÄMI samt jämföra beräknad exponering med biologiska mätningar	85 000	KI, IMM	Inledning till löpande övervakning av fiskkonsumerter	Pågående projekt
2190411	Screening (?)	Tidstrender av PCB och klorerade pesticider i nöt och svin	120 000	SLV	För att se om källa för exponering	Låga halter. Inget att gå vidare med eller att föreslå mer mätningar.
2190415	Vidareutv. av indikatorer för miljömålsuppföljning	Utv.av halter av kvicksilver som finns lagrade hos datavärden mg i biota	150 000	IVL	Underlag och förslag till miljömålsindikator för Hg	Indikator är under utveckling
2190418	Utredningsuppdrag	Interkalibrering av passiva provtagare	50 000	Alcontrol AB	Vattendirektivsämnen - test av metod	Lett till nytt projekt 2006 om screening av vattendirektivsämnen i vatten
2190419	Utredningsuppdrag	Interkalibrering av passiva provtagare	50 000	AnalyCen Nordic AB	"	"
2220419	Utredningsuppdrag	Lagringstudier av bekämpningsmedel under olika provtagningsbetingelser	194 000	SLU, IMA	Vad händer med halter när man lagrar prov och hur kan det förbättras	90% av substanserna klarade det. Några substanser kunde uteslutas och för ytterligare några fick nya lagringsrutiner hittas.
2160429	Utveckling/Utvärdering	Utvärdering av miljögiftsdata från Väner	140 000	Lst Västra G	Utgör en sammanställning	Programmet fortsätter och resultaten beaktade. (av O-län)
2190420	Utveckling/Utvärdering	Dioxinhalter i nederbörd	225 000	IVL	Inför POP-konventionens rapport om implementering - Pilot för att mäta	Låga halter - men ingen slutrapport än.

Ämnen med stort fokus

Vattendirektivet

Eftersom vattendirektivet anger en ambitiös nivå för mätningar av prioriterade ämnen och andra förorenande ämnen har det funnits en stor oro hur man ska kunna uppfylla de krav som ställs, framförallt på regional nivå. Under flera år har miljögiftsövervakningen satsat resurser på att klarlägga och beskriva hur föroreningssituationen ser ut för de ämnen som är prioriterade i Vattendirektivet. Man har låtit ställa samman data på halter och jämfört med effektkoncentrationer³⁹. För många av ämnen har inte mätningar funnits tillhanda tidigare varför man screenat ämnena i flera matriser⁴⁰. För att öka kunskapen om ämnena har även litteraturstudier genomförts²⁷.

Mätningar har i huvudsak genomförts i de för miljögiftsövervakningen traditionella matriserna i akvatisk miljö som fisk och sediment och vilket för de mer fettlösliga ämnena är lämpliga matriser. Eftersom de miljö kvalitetsstandarder som presenterats dock anger ett målvärde för halten i vatten och för att vissa av ämnena inte är lämpliga att mäta i dessa matriser, har även viss mätning i vatten genomförts, men då i huvudsak med passiva provtagare. Den data och kunskap som genererats har varit till god hjälp vid den första rapporteringen enligt ramdirektivet för vatten om ytvattenförekomsternas karakteristik vad gäller föroreningar och prioriterade ämnen som skickades in till EU i mars 2005³⁸. Den har också legat som grund till de rekommendationer för mätningar både nationellt⁴¹ och regionalt⁴² som utarbetats.

De ämnen som är prioriterade i vattendirektivet och deras legala status i Sverige samt hur miljögiftsövervakningen följer dessa ämnen redovisas i Tabell 38. I kommissionens förslag på dotterdirektiv för prioriterade ämnen (som remissas i augusti 2006) finns även en lista på åtta andra föroreningar som man kommer att presentera EQS-värden för. Vilka dessa är samt hur miljögiftsövervakningen ser ut presenteras i Tabell 39.

Naturvårdsverket har utarbetat en strategi i ett internt PM för hur prioriterade ämnena ska övervakas inom den nationella miljöövervakningen i framtiden⁴¹. Detta är ingen rekommendation till vattenmyndigheternas och länens arbete med övervakning utan en bedömning av det ansvar som kan anses ligga på den nationella miljögiftsövervakningen. Detta ansvar innebär att beskriva tillståndet och följa trenderna för dessa ämnen i Svensk miljö utifrån de principer som miljöövervakningen vilar dvs mätningar i främst opåverkade områden och i de matriser som bäst lämpar sig för att beskriva situationen.

Tabell 38. Vattendirektivets prioriterade ämnen, dess legala status och miljögiftsovervakningen av dessa.

CAS nr	Namn	Med i tidsserier?	Screenat?	Inskränkt användning?	Förbjuden i Sverige?
71-43-2	Bensen	Ja (luft och hämi)	Ja	Ja	
25154-52-3	Nonylfenoler		Ja	Ja	
1806-26-4	Oktylfenol		Ja	Ja	
87-86-5	Pentaklorfenol		Ja		Ja - 1978
117-81-7	Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)		Ja	Ja %)	
107-06-2	1,2-Dikloretan		Ja	Ja	
75-09-2	Diklormetan		Ja	Ja	
67-66-3	Triklormetan (kloroform)		Ja	Ja	
85535-84-8	C10-13-kloralkaner (klorerade paraffiner)		Ja		
32534-81-9	Bromerade difenyletrar	Ja (flera PO#)	Ja		Ja - 2006
87-68-3	Hexaklorbutadien (HCBD)		Ja	Ja	
608-93-5	Pentaklorbensen		Ja	Ja	
12002-48-1	Triklorbensen		Ja		1998 *)
7440-43-9	Kadmium och kadmiumföreningar	Ja (flera PO)	Ja	Ja	
7439-92-1	Bly och blyföreningar	Ja (flera PO)	Ja	Ja	
7439-97-6	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Ja (flera PO)	Ja	Ja	
7440-02-0	Nickel och nickelföreningar	Ja (flera PO)	Ja	Ja	
50-32-8	Benso(a)pyren	Ja (luft)	Ja	Ja, +)	
205-99-2	Benso(b)fluoranten	Ja (luft)	Ja	Ja, +)	
207-08-9	Benso(k)fluoranten	Ja (luft)	Ja	Ja, +)	
120-12-7	Antracen	Ja (luft)	Ja	+))	
206-44-0	Fluoranten	Ja (luft)	Ja	+))	
91-20-3	Naftalen	Ja (luft)	Ja	Ja, +)	
191-24-2	Benso(g,h,i)perylene	Ja (luft)	Ja	+))	
193-39-5	Indeno(1,2,3-cd)pyren	Ja (luft)	Ja	+))	
1912-24-9	Atrazin	Ja (jordbruk, luft)	Ja		Ja - 1989
2921-88-2	Klorpyrifos	Ja (jordbruk, luft)	Ja	Ja	
122-34-9	Simazin	Ja (jordbruk, luft)	Ja		Ja - 1995
34123-59-6	Isoproturon	Ja (jordbruk, luft)	Ja	Ja	
330-54-1	Diuron	Ja (jordbruk, luft)	Ja		1993 *)
1582-09-8	Trifluralin	Ja (jordbruk, luft)	Ja		Ja - 1990
470-90-6	Klorfenvinfos	Ja (jordbruk, luft)	Ja		2001 *)
15972-60-8	Alaklor	Ja (jordbruk, luft)	Ja		1978 *)
115-29-7	Endosulfan	Ja (jordbruk, luft)	Ja		1996 *)
118-74-1	Hexaklorbensen (HCB)	Ja (flera PO)	Ja	+))	1980 *)
608-73-1	Hexaklorcyklohexan (HCH)	Ja (flera PO)	Ja	+))	Ja - 1989
58-89-9	gamma-isomer, lindan	Ja (flera PO)	Ja	+))	Ja - 1989
688-73-3	Tributyltennföreningar	Ja (hav)	Ja	Ja	

*) Återkallat detta år eller ingen känd användning efter detta år

#) PO = programområde

%) EU-förbud för DEHP, DBP och BBP i leksaker och barnvårdsartiklar över vissa halter.

+) oavsiktligt bildat

Tabell 39: Andra förorenande ämnen med EQS-värden enligt förslag till dotterdirektiv om prioriterade ämnen.

CAS nr	Namn	Med i tidsserier?	Screenat?	Inskränkt användning?	Ej godkänt/förbjudet i Sverige?
-	DDT - total	Ja (fler po)		Ja	Ja
50-29-3	P'-p'-DDT	Ja (fler po)		Ja	Ja
309-00-2	Aldrin	Ja (nederbörd)			Ja
60-57-1	Dieldrin				Ja
72-20-8	Endrin				Ja
465-73-6	Isodrin				
56-23-5	Koltetraklorid		Ja	Ja	
127-18-4	Tetrakloretylen		Ja	Ja	
79-01-6	Trikloretylen		Ja	Ja	

I Tabell 40 sammanfattas de bedömningar som är gjorda på ämnena i Naturvårdsverkets PM⁴¹ där de grupperas i 3 olika prioriteringsnivåer samt vidare hur den befintliga nationella miljögiftsövervakningen eventuellt bör förändras för olika ämnen beroende på prioriteringsnivå. Understruken ämnen i tabellen har restriktioner i användning, förbud, ska fasas ut eller att godkänd användning upphört. Alla ämnen utom bensen och nonylfenol ingår i den nya E-PRTR-förordningen och ska således inrapporteras av verksamheter med utsläpp årligen via miljörapporterna.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PÅ WFD

Miljöövervakningen är av tradition väldigt inriktad på bakgrundsområden. Tankar på att även inom miljöövervakningen få med någon mer mätning i mer påverkade områden finns. Man räknar dock med att vattenmyndigheterna och länsstyrelserna ska mäta i mer påverkade områden och att det är en fråga för egenkontrollen. Man har varit fokuserad på klassiska miljögifter och de egenskaperna vid bedömningen av övervakningsbehovet. Finns ämnena i fisk och sediment är det ett problem för miljögiftsövervakningen inom vattendirektivet och man har ett övervakningsbehov. Ämnen ska också vara så persistenta, spridningsbenägna och ha använts i den mängd att de kommer att nå ut till bakgrundsområden. Detta är mer ett miljögiftsövervakningsperspektiv och inte egentligen vad vattendirektivet syftar till.

Tabell 40. Sammanfattning av de olika prioritetstrupper miljögiftsövervakningen valt att dela in prioriterade ämnen i vattendirektivet efter för att sedan kunna bedöma behovet av miljöövervakning nationellt. Se också punktvis sammanställning nedan.

Prioritet	Grund till prioritering	Prioritet från halter och förekomst i vattenmiljön för mätningar i vattenmiljö	+ ämnen som bör upp-prioriteras pga nationella mål och åtgärder eller samanalytvinster	Typ av nationell övervakning i vattenmiljön	Behov av annan nationell övervakning	Bedömning av förändring av nuvarande miljögifts övervakning i marin och akvatisk miljö
1 hög prioritet	Uppmått höga halter nära effektnivåer eller över.	Bromerade difenyletrar. kadmium och kadmiumföreningar, isoproturon, kvicksilver och kvicksilverföreningar, nonylfenol, oktylfenol, <u>tributyltennföreningar</u>	bly- och blyföreningar (Giffri miljö) nickel- och nickelföreningar,	Bör mätas i vatten och operativt på de platser de misstänks ligga över EQS. Eftersom få sådan lokaler finns inom nationell möv så bör det vara i huvudsak som kontrollerande övervakning (och i de matraser som bäst lämpar sig).	Alla bör mätas i slam (görs för alla utom isoproturon) Överväga ökad mätning läckage metaller (Hg) från skogsmark	Metallmätningar (Cd, Pb, Hg och Ni) i nuvarande omfattning. Ev. utöka Hg för miljömålsindikator för Giffri miljö. Behåll omfattning för PBDE i biota. Öka frekvensen till årlig i sötvattenfisk. Utöka med sedimentmätningar i hav och sötvatten. Utöka mätning av Tributyltenn i hav (någon mer biota ex sill/strömming och silgrissla). Invänta screeningsresultat för org. tennföreningar i sötvatten. Utöka mätningar av nonyl och oktylfenoler. Gör minst Sedimentundersökningar i sjöar och hav vart femte år? Sammanställ mätningar i slam från avloppsreningsverk. Behåll omfattning för Isoproturon i pesticid övervakn.
2 undersöka vidare	Okänd, för lite information, uppmått låga halter men ej utredda ordentligt	antracen, atrazin, C10-13 kloralkaner, klorfenvinfos, Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP), Fluoranten, Hexaklorbensen (HCB), lindan, bly- och blyföreningar, naftalen, nickel- och nickelföreningar, Polyaromatiska kolväten (PAH:er)	HCH fortsatt mätning tillsammans med lindan	Kontrollerande övervakning för att följa utvecklingen. Eventuellt Undersökande övervakning med kortare studier för att klargöra kunskapsluckor.	Mätning av C10-13 kloralkaner fortsatt i slam. Överväg mätning i luft. DEHP fortsatt mätas slam	Fortsatt mätning av atrazin, klorfenvinfos i pesticidövervakn. Behåll omfattning av lindan (och HCHer) och hexaklorbensen DEHP – Invänta resultat screening av vattendirektivsämnen för sötv? Men överväg sedimentundersökning vart femte år i hav och sötvatten. PAH – behåll omfattning hav, invänta screening sötv för biota Specificera vid upphandling att man vill ha med antracen och naftalen i analysen av PAH? Utredning om mätning av dessa + PAH i sediment? Invänta resultat C10-13 kloralkaner i havssediment
3 låg prioritet	Känt låga halter, under EQS med nuvarande kunskap, ingen anledning att undersöka vidare	alaklor, bensen, klorpyrifos, 1,2 dikloretan, diklormetan, diuron, endosulfan, Hexaklorbutadien (HCB), Hexaklorcyklohexan (HCH), pentaklorbensen, pentaklorfenol, simazin, Triklorbensen, (1,2,4-triklorbensen), Triklormetan (kloroform), Trifluralin		Ingen nationell övervakning i vattenmiljön. <i>Flera av ämnena kan dock vara relevanta att mäta regionalt i de fall man vet att de har en påverkan samt i de fall de används, inom respektive verksamhets egenkontroll.</i>	Hexaklorcyklohexan fortsatt mätas i luft. Eventuell utökning i luft av endosulfan, triklorbensen, triklormetan, och bensin. Fortsatt slamövervakning för klorbensener och överväg hexaklorbutadien.	Mätningar av alaklor, diuron, klorpyrifos, endosulfan, simazin och trifluralin kommer för liten merkostnad med i resultatet från pesticidövervakningen – mätningar i ytvatten , sediment (och nederbörd) – fortsatt mäta. HCH mäts för mycket liten extrakostnad vid mätningar av lindan och hexaklorbensen. Överväg fortsatt mätning i sediment vart femte år av hexaklorbutadien och inför fler klorbensener.

Omfattningen av mätningar för nationell miljögiftsövervakning är tillfredställande för den roll man har i vattendirektivsarbetet. Det vill säga att leverera ett basläge med översikt och trend för ämnena i Svensk miljö (inte att övervaka enligt direktivet). Det finns dock några ändringar eller utökningar som miljögiftsamordning anser är motiverade:

- Utöka mätningen i biota i hav av organiska tennföreningar i sill/strömning (i samma omfattning som dioxinmätningar görs idag) och sillgrissleägg (om analyserna kan samordnas så det inte tär på matrisen).
- Öka frekvensen PBDE i fisk i sötvatten till årlig mätning (tills vi känner tidsserien – i alla fall i några lokaler).
- Se över vilka polybromerade difenyletrar som mäts så att det inte endast är pentabromdifenyletrar som rapporteras utan även minst okta och deka.
- Överväg att styra resurser eller utöka resurser till övervakning i stora sjöarna för att få mätningar i fisk och/eller sediment från mer påverkade sjöar för ämnen som PBDE, oktyl-nonylfenoler, organiska tennföreningar, och DEHP.
- Se till att mäta regelbundet i sediment (vart sjätte år) i havet. Mät på ett brett utbud av ämnen. Utöka de mätningar som gjorts i sediment med tributyltenn, Polybromerade difenyletrar, nonyl- och oktylfenoler, klorerade paraffiner, hexaklorbutadien, klorbensenerna, PAH och DEHP.
- Mät i sötvattensediment på några platser ett brett spektrum av ämnen regelbundet (vart femte år). Metaller, Organiska miljögifter (samma analys som PCB), PAH, Polybromerade difenyletrar, nonyl- och oktylfenoler, och DEHP.
- Invänta screeningresultat för bedömning av mätningar i sötvatten av DEHP, PAH och organiska tennföreningar.
- Överväg att mäta läckage från skogsmark av metaller (speciellt Hg) i PO skog.
- Mät endosulfan, triklorbensen, triklormetan i luft och deposition. Mät eventuellt mer bensen ur aspekten långväga spridning. Överväg mätning av klorerade paraffiner i urban luft. Mätningar kan förmodligen göras med lägre frekvens än den idag gängse.
- Fortsätt efterfråga halter för vattendirektivets bekämpningsmedel (även om de är förbjudna) i några prov och matriser i pesticidövervakningen när ändå analyserna görs.
- Specificera vid PAH mätningar att man vill ha svar även för antracen och naftalen.
- Fortsätt övervaka ämnen brett i slam. Överväg att inkludera hexaklorbutadien i slam. Slam är ju egentligen den fasen som inte når ut till vattnet. Borde ur vattendirektivets aspekt mäta mer i utgående avloppsvatten från reningsverk för aspekten diffus spridning men då egenkontroll. Bör avloppsvatten ingå i urban övervakning?

Stockholmskonventionen

Den miljögiftsövervakning som bedrivs idag innefattar inte alla de substanser som Stockholmskonventionen omfattar (Tabell 41). Många av ämnena har varit förbjudna sedan länge i Sverige och flera hittas inte i miljöprover. Mirex screenades under år 2004 men kunde inte hittas i detekterbara halter³¹. De ämnen från konventionen som mäts i den nationella miljögiftsövervakningen regelbundet är PCBs, DDT, PCDD/PCDF och HCB. För dessa ämnen finns tidsserier flera 10 – tals år tillbaka i flera olika matriser. Aldrin och dieldrin mäts i miljögiftsövervakningens program för pesticidövervakning. Där har aldrin detekterats i 3 av 1830 prov med en maximal koncentration i ytvatten på 1,2 ug/l , dieldrin i 3 prov av 1830 och vid 1,6 ug/l som max.

Tabell 41. Stockholmskonventionens prioriterade ämnen, dess typ, och övervakning i Sverige samt deras legala status. Ungefärlig halt av ämnen i strömning/sill som jämförelse (uppgifterna hämtade från sammanställning av Foritec⁴³ beställd av NV samt data från miljöövervakningen.

Ämne	Typ av ämne	Förbjuden i Sverige	Med i mövs tidsserier?	Föremål för screening?	Ungefärlig halt i strömning/sill under 90-talet (ng/g fett)
Aldrin	Bekämpningsmedel	Ja - 1970	Ja		< 0,4
Dieldrin	Bekämpningsmedel	Ja - 1970		Screena i biota?	70
Endrin	Bekämpningsmedel	Ja - 1966			
Heptaklor	Bekämpningsmedel	Ja - 1971			< 0,20
Klordan	Bekämpningsmedel	Ja - 1971	Ja, mäts i luft!	Screena i biota?	50
DDT	Bekämpningsmedel	Ja - 1970	Ja		300
Mirex	Bekämpningsmedel	Ja - 2001		Ja, ej hittad	< 0,2
Toxafen	Bekämpningsmedel	Ja – 1956		Bör vi screena?	(16 ng/g f-v) ≈ 300
Hexaklorbensen	Ind kemikalie, oavsiktligt bildad	Ja - 1980	Ja		30
PCB	Ind kemikalie, oavsiktligt bildad	Ja – 1973/78	Ja		500
Dioxiner	Oavsiktligt bildad		Ja		0,025 TCDD-eq
Furaner	Oavsiktligt bildad		Ja		0,025 TCDD-eq

I rapporten från 2002 som valde ämnen för screening²² fick man fram en lista på ämnen där data borde finnas och att ämnena därför inte valts för screening. Naturvårdsverket beställde därefter en sammanställning⁴³ av vilka halter av dessa olika ämnen som hittats i Sverige. Foritec rapporterar⁴³ flera resultat från studier under 1990-2000 i Sverige i olika matriser av olika ämnen från Stockholmskonventionen. Heptaklor, Aldrin och Endrin verkar oftast vara under detektionsgränsen i olika matriser. Dieldrin är uppmätt i olika biota och över 100 ng/g fett i många arter av biota. Mirex är rapporterad hittad i högre biota men i lägre halter än t ex dieldrin. Klordan och Toxafen rapporteras i höga halter (jämfört med halten PCB) i biota från Sverige.

Den nationella implementeringplanen för Stockholmskonventionen⁴⁴ ger ingen vägledning till om mätningarna av dessa ämnen måste öka. Det kan komma krav på mer mätningar framöver. Ämnen är förvissa förbjudna och utökad mätning svår att motivera för att följa åtgärder annat än för de oavsiktligt bildade ämnena. Med tanke på den omställning samhället håller på med för energiutvinning och avfallshantering med tex satsning på alternativa bränslen och avfallsförbränning torde det vara angeläget att öka miljöövervakningen för oavsiktligt bildade ämnen och framförallt dioxiner.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

För att få data att kunna använda i arbetet med Stockholmskonventionen och en data som är mer heltäckande över ämnen för man genomföra en undersökning om halter vid någon enstaka gång för de ämnen där data är sparsam men där man ändå kan misstänka att halterna kan vara värda att hålla ett öga på. Ett lämpligt sätt är att göra en screening och eventuellt upprepa denna efter några år. Dieldrin, klordan och toxafen har enligt litteraturdata relativt höga halter i biota i svensk miljö men följs inte regelbundet i miljöövervakningen i biota. Dessa ämnen kanske skulle undersökas i en samlad kampanj (en typ av screeningundersökning) i t.ex. sill och strömming, för att få ett underlag på halter i biota. Eventuellt kan en förnyad litteraturstudie ge svar på om man behöver mäta. Man bör noga kolla om vissa av dessa ämnen kommer med i de analyser man beställer och kan rapporteras för en viss merkostnad.

Dioxin är ett ämne med stort fokus just nu ur olika perspektiv och av den anledningen viktig att kunna visa på mätningar av. Man bör därför fortsätta mäta dioxin årligen i hav i den omfattning som är nu (i sill/strömming och sillgrissleägg). Eventuellt kan man fundera på att poola tidserien om den har mätts på individbasis länge nog och kanske använda dessa resurser till att öka den geografiska täckningen. Man bör också överväga att öka mätningen genom att mäta i fler matriser och i fler programområden. Mätningar av dioxin i bakgrundsluft har testats i ett specialprojekt och en fortsatt mätning bör bedömas då resultaten från detta kommer. Förslagsvis ser man till att skaffa tidsserier för dioxin från fisk även från sötvatten och lämpligen då från de stora sjöarna. Man bör också mäta dioxin i sediment vart 6:e år i sötvatten och hav & kust.

Läkemedel

Det har under de senaste åren varit ett fokus på de miljöproblem som uppstår med vår läkemedels konsumtion. Många av läkemedlen har sådana egenskaper att de fungerar som miljögifter och återfinns således i den yttre miljön. Fler initiativ att kartlägga och arbeta med problemet har tagits de senaste åren. Miljögiftsövervakningen har också bidragit genom att genomföra screeningundersökningar av läkemedel och har och kommer att kunna leverera data till intresserade för många olika substanser (Tabell 42).

Redan 2002 genomfördes den första screeningen av läkemedel då olika typer av antibiotika (bla fluorokinoloner, cefalosporiner, penicilliner och tetracykliner) analyserades i sjukhusavlopp, avloppsreningsverk samt i fisk i recipienterna och som visade på en spridning till miljön⁴⁵. I en uppföljande studie 2005 har man fortsatt mäta antibiotika men också antiinflammatoriska ämnen och hormoner. 2006 har man fortsatt med smärtstillande medel, sömnmedel och psykofarmaka och dess metaboliter. Även veterinärmedicinska ämnen håller på att screenas under 2006.

Tabell 42. De läkemedelssubstanser som screeningen omfattar

År	Screenade läkemedelssubstanser
2002	Ciprofloxacin, Ofloxacin, Norfloxacin, Cefadoxil, Cefuroxim, Amoxicillin, Ampecillin, Penicillin V, Metronidazol, Sulfametoxazol, Erytromycin, Doxycyklin, Trimetoprim
2005	Doxycyklin, lymecyklin, oxitetracyklin, tetracyklin, Ibuprofen, Ketoprofen, Naproxen, Diklofenak, Etinylöstradiol, Noretisteron, Östradiol, Östriol, Progesteron
2006	Fentanyl, Propofol, Dextropropoxifen, Bromokriptin, Tioridazin, Klozapin, Risperidon, Zolpidem, Sertralin, Fluoxetin, Flunitrazepam, Diazepam/oxazepam

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Läkemedel som ett miljöproblem har varit ett fokuserat och debatterat område under en period och många aktörer har tagit tag i problemet och försökt kartlägga omfattningen genom att bla mäta vilka halter av olika läkemedel som kan hittas i miljön och då speciellt i recipienter till sjukhus och avloppsreningsverk. Det är svårt att få ett samlat grepp om vad man gjort och kommit fram till. Det vore värt att sammanställa de olika undersökningar som Landstingen, Nordiska ministerrådet, Miljöövervakningens screening, Svenskt vatten, kommuner och län genomfört. Detta är väl lämpligen ett arbete för läkemedelsverket. I samband med detta bör man också utreda vems ansvaret är att fortsättningsvis övervaka området och i vilken omfattning detta bör ske.

Naturvårdsverket inväntar fortfarande rapporter från 2005 års screening och 2006 års är precis uppstartad. Resultatet från dessa behövs för att kunna bedöma det övervakningsbehov som man från miljögiftsövervakningen bedömer sig ha. Från tidigare undersökningar vet vi i dag att i alla fall flourokinolonerna behöver följas i slam vilket görs. Resultaten av pågående screening kan bli önskemål om en upprepad screening om några år och att man mäter några fler ämnen i slam.

Andra utredningar

Översyn av HÄMI

Under 2005 och 2006 har en översyn av programområdet Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) genomförts. Översynen av HÄMI redovisas i en rapport som remissas över sommaren 2006¹⁸. I samband med översynen har även en sammanställning av de resultat som alla olika undersökningar gett gjorts som två examensarbete vid KI^{46 & 47}. Examensarbetena har sedan ställts samman till en populär rapport⁴⁸ som ska publiceras på Naturvårdsverket i syfte att sprida resultaten till en bredare krets.

Utredningen¹⁸ föreslår att verksamheten inom HÄMI även fortsättningsvis inriktas på övervakning av potentiellt hälsoskadliga miljöfaktorer och inbegriper exponeringsmätningar, exponeringsberäkningar, effekt- och besvärstudier samt i viss mån omgivningsmätningar. Exponeringsnivåerna bedöms utifrån kända risknivåer när dessa är kända. Exponeringsmätningar utförs, dels genom analys av olika ämnen (biomarkörer) i humanbiologiska media (blod, urin, hår, bröstmjölk), dels genom mätning av luftföroreningar på individnivå (med personburen mätutrustning).

Övervakningen ska också kunna upptäcka och bedöma nya hot mot människors hälsa. Det bör finnas utrymme för att göra kartläggningar eller riktade studier i samband med någon aktuell frågeställning. Det kan vara en exponeringsmätning i en speciell riskgrupp eller i ett speciellt område där det föreligger någon form av hotbild eller potentiell risk för hög exponering eller hälsorisk, eller en screeningstudie med ett större antal humanprover än vad som normalt brukar ingå i Screening-programmet (Miljögiftssamordning). En sådan pilotstudie kan utgöra grund för att avgöra om en tidsserie ska påbörjas. Infasning av nya mätserier, liksom utfasning av gamla kräver noggranna överväganden.

Några frågor som man enligt utvärderingen tycker bör utredas vidare är möjligheterna att genomföra en nationell kartläggning av befolkningens exponering för miljöföroreningar i linje med de amerikanska och tyska studierna där biologiska prover samlats in i större skala i kampanjform. I samband med detta borde även möjligheterna att spara biologiska prover för senare analyser undersökas. För närvarande sker ingen systematisk insamling av prover för biobankning inom HÄMI utom när det gäller bröstmjölk. I och med den nya biobankslagen så måste alla personer som bidragit med prov tillfrågas om nya analyser ska göras på redan insamlat material. Detta innebär att proverna inte kan avidentifieras, vilket görs idag. Förslag att bygga upp en kohort som kan följas över tid har också framförts. Även detta bör utredas vidare.

Förslaget från programöversynen utgår främst från de miljömål och miljömålsindikatorer som föreslås ska följas upp. Det innebär att resultaten används direkt som t.ex. bröstmjölksmätningar, eller att de utgör en viktig grund för att kunna tolka utvecklingen, t.ex. vad gäller bullermätningar. Till följd av den utveckling som skett av HÄMI över tid föreslås en för dagen mer ändamålsenlig uppdelning som också medger uppstramning av verksamheten och gör vissa avgränsningar för vad som bör rymmas inom HÄMI och inte.

Genom att mäta halter i humanbiologiska media övervakas exponering för många kemikalier t ex ftalater, PFOS och PBDEs. Det finns ett definierat behov av att fortsätta med flera av de tidsserier som idag pågår inom HÄMI, dels eftersom exponeringsnivåerna ligger vid eller ibland överskrider sk lågrisknivåer och tolerabla dagliga intag dels för att små eller inga marginaler till lägsta effektnivåer föreligger. Flera tidsserier utgör grund för indikatorer som ska följas (både nationellt och internationellt) och är föreslagna som officiell statistik. Det finns behov av utvidgningar av tidsserierna och att införa nya ämnen som används i produkter. Det gäller t.ex. bisfenol A som är en av världens mest använda kemikalier, ftalater och biocider som triclosan och silver. Programområdet kommer att påverkas av vilka data som kommer fram inom screeningprogrammet.

Utredningar om miljömålsindikatorer för Hg och dioxin

Kvicksilver i fisk

Kemikalieinspektionen föreslår kvicksilver i fisk som en indikator för miljömålet Giftfri miljö. Det har under ett antal år förts en diskussion om hur denna indikator ska utformas för att bäst spegla hela problematiken med kvicksilver i Svensk miljö och för att följa upp de åtgärder som görs samt vara ett pedagogiskt verktyg för att kommunicera problemet till politiker och allmänhet.

IVL gjorde 2004 på uppdrag från Naturvårdsverket ett förslag till indikator för kvicksilver i fisk⁴⁹ där man utifrån befintlig data på Kvicksilver i fisk i IVL biotadatabas ger 3 olika förslag på hur en indikator kan utformas. Man rekommenderar slutligen att utveckla indikatorförslag 2 där trender bedöms i ett urval av sjöar där mätningar på ettårig abborre genomförs varje år. När utredningen om indikatorn togs fram saknades data från flera års mätningar i databasen. Indikatorförslaget är således inte framtagen på det material som bör finnas tillgängligt. Det bör göras en förnyad utredning om hur indikatorn ska utformas slutgiltigt och mer konkret inklusive hur beräkningar/omräkningar ska ske när man kommer överens om vilken typ och omfattning som som är rimligt. I Bilaga 1 ges en fördjupning av läget och förslag på hur man kan gå vidare med

indikatorn Kvicksilver i fisk. Dokumentet har tagits fram under arbetet med översynen.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Sammanfattningsvis anser miljögiftsövervakningen att det är intressant med en indikator för kvicksilver i fisk och att arbetet bör fortsätta. Nationell miljöövervakningen kan erbjuda årliga mätdata från ettårig abborre i 10 olika sjöar. Småabborre är en lämplig matris för ändamålet men som dock inte speglar konsumtionsfisk. Det finns även motsvarande mätdata från kalkeffektuppföljningen som kan komplettera mängden data till indikatorn. Data finns då tillgängligt av den typ och omfattning som efterfrågas för en indikator (typ 2 i ⁴⁹). Man bör väl också egentligen utreda om det är sötvattenfisk enbart som indikatorn ska spegla eller om man även vill kunna beskriva kvicksilverproblematiken i Hav och Kust. Att slutligen bestäma hur indikatorn ska se ut och hur man ska gå vidare är KemIs ansvar. Om ytterligare eller annan data behövs får detta kommuniceras med miljöövervakningen.

Dioxin i fisk

En indikator som föreslagits för uppföljning av giftfri miljö är halten av dioxin i konsumtionsfisk. Den frågan som ställs i uppföljningssammanhang gäller ofta hur mycket dioxiner som befolkningen exponeras för via fisk. De data som direkt finns tillgängliga är de som årligen tas fram inom livsmedelskontrollen på Livsmedelsverket. Det rör sig om ett fåtal prover spridda över landet.

Det som däremot mäts årligen inom nationell miljöövervakningen är dock dioxin i fisk i marin miljö samt i sillgrissleägg. Den fisk som används för dessa studier är inte sådan som konsumeras utan är mer relevant för att bedöma miljötillståndet. Frågan är om och hur dessa data skulle kunna användas för att följa trenden även vad gäller human exponering för dioxiner.

Man behöver undersöka om de data som mäts inom miljöövervakningen korrelerar med de som hittas i konsumtionsfisk och se om och hur dessa mätningar kan användas som underlag för en dioxin-indikator.

- Hur förhåller sig de halter som uppmäts i fisk inom miljöövervakningen till de som finns i konsumtionsfisk? Storleksskillnader? Artskillnader? Beräkningsskillnader? Hur mycket finns i skinnet? Kan man på ett någorlunda tillförlitligt sätt räkna om miljöövervakningens uppmätta halter till vilka halter dioxiner människor kan exponeras för?
- Finns det regionala skillnader? Vad skulle behövas för att upptäcka sådana annars?
- Går det att säga något om källan till de dioxiner som hittas i fisk? Vad skulle behövas för det annars?

Följande frågor behöver besvaras vad gäller en tänkbar indikator ”dioxiner i fisk”:

- Hur bör en indikator vara utformad för att säga något om såväl miljötillståndet som risken för human exponering och hur detta förändras över tid?
- Vilka dioxin- och PCB-kongener bör ingå i en indikator?
- Med vilken säkerhet ska en förändring kunna upptäckas? Vad innebär detta för antalet prover som behövs och för mätfrekvensen?

Miljögiftsgruppen på Naturhistoriska riksmuseet har börjat utreda detta genom att göra en sammanställning av idag befintliga data vad gäller dioxinhalter i fisk och vilka slutsatser går att dra från dessa data⁵⁰. Man analyserar de tidsserie som finns och eventuella skillnader mellan dessa samt berör den variation som finns, påverkan från punktkällor etc och hur detta bör beaktas för en indikator. Man kommer fram till att dioxin i fisk är lämplig som indikator och motiverad.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Miljögiftsövervakningen anser att Riksmuseets utredning⁵⁰ ger stöd till att man behåller mätningar av dioxin i fisk eller t.o.m. ökar dem. Men det saknas ganska stora bitar för att praktiskt kunna omsätta data från miljöövervakningen och föreslå en indikator för dioxin i fisk. Det är här föreslaget att lägga till dioxinmätningar i fisk från de stora sjöarna.. Man skulle då kunna välja andra arter som kanske mer speglar konsumtionsfisk? KemI måste förtydliga vilken hjälp och vilken data man behöver från miljöövervakningen.

Samordning

Internationellt samarbete

Miljögiftsproblematiken är i hög grad ett internationellt problem och övervakningen av dem måste delges andra länder och ansvaret delas mellan länder. Då det finns många internationella kravställare på mätningar och som arbetat med frågan i många år är det internationella samarbetet relativt etablerat.

Nordiska screeningen

Under de senaste åren har det funnits en samverkan mellan de nordiska länderna inom ramen för ett gemensamt screeningprogram. Anslag har erhållits från Nordiska Ministerrådets Kemikaliegrupp och Miljö- och Datagrupp. Anslaget har bekostat analys av prover. Varje land har sedan bidragit med egna resurser för provtagning och för att skicka prover till laboratoriet för analys.

Följande ämnen/ämnesgrupper har studerats:

- Myskämnen (2002)
- perfluorerade ämnen (2003)
- siloxaner (2004)
- bronopol och resorcinol (2005)
- fenolära ämnen (2006)

Redovisningar från projekten kan hittas på Nordiska ministerrådets hemsida⁵¹. Fördelen med programmet har varit att prover tagits på ett jämförbart sätt i samtliga länder och analyserats vid ett laboratorium, vilket ger oss maximalt jämförbara data från alla nordiska länder. Resurser för den här typen av verksamhet finns i Sverige och Norge, men inte i övriga länder. Det gör att anslaget från NMR hittills varit förutsättningen för att få till stånd mätningar i alla nordiska länder, inklusive Färöarna.

Vad som kommer att hända i framtiden vet vi idag inte. Det är inte troligt att anslaget från NMR för analyser av kemikalier kommer att fortsätta – deras policy är inte att bekosta löpande övervakningsuppdrag. Det är möjligt att man övergår till mer av ett informationsnätverk, kombinerat med gemensamma (kanske bilaterala) mindre screeningprojekt. Det är i sig inte alltid lätt heller. Sverige och Norge har resurser, men helt olika administrativa system planeringsprocess och stoppdatum vilket gör att samarbetet inte är helt enkelt alla gånger. Ett informationsnätverk är däremot fullt möjligt. Det är av stor vikt att bara informera varandra om vad som pågår och kanske få möjlighet att dra nytta av andra länders resultat när egna data ska utvärderas.

Annat internationellt samarbete

Miljöprovbanken har även internationella kontakter. Samordning av miljöprovbanksverksamheten i de Nordiska länderna har pågått inom ramen för

verksamheten i Nordiska Ministerrådet. Det har resulterat i att Nordiska Ministerrådet bla har publicerat en sammanställning över metoder för insamling, transport, preparering och lagring av miljöprover. I denna har enhetliga rutiner överenskommit för att öka kvaliteten och möjliggöra internationella jämförelser av resultat. Samarbetet i Norden har uppmärksammat utanför Norden och kan bli vägledande för samarbete i större internationella sammanhang.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Man bör i högre grad arbeta för att samarbeta genom t ex dela upp mätningar mellan länder. Arbetet inom internationella konventioner har snarare syftat till att harmonisera mätningar och göra mätprogrammen mer lika mellan länder. Det har givetvis sina poänger för t ex jämförbarhet men frågan är om alla måste mäta samma saker alltid. För screening av nya ämnen kan man mycket väl dela upp ansvaret mellan länder. Speciellt för ämnen vars huvudsakliga spidning är via långväga lufttransport skulle det fungera. Men även för andra ämnen då kemikalieanvändningen förmodligen är snarlik i länderna i Norden och i norra Europa.

Varför genomför man inte mer bilaterala samarbeten? Det finns en inbjudan från Norge att försöka samarbeta mera och bl.a. utnyttja varandras stationer. Vi har i dagsläget avstämningar med dem men vi borde göra mer. Norge är ett av de få andra länder som arbetar också screening. Man skulle kunna tänka sig att göra ett utbyte av prover när vi gör screeningar. Om Sverige lägger med några Norska matriser när vi screenar ett ämne så kan de lägga med några Svenska när de screenar ett annat. Finns det någon Norsk luftstation som skulle kunna samutvärderas med de svenska?

Även Finland genom utredningen av miljögiftsövervakningen 2002¹² inbjöd till mer samarbete. Efter detta har det inte hänt mycket mer men det finns trådar att bygga på. Luft och nederbördsstationen i Pallas är ju ett redan etablerat samarbete men man borde kunna utveckla mer mätsamarbete kring Östersjön med Finland. Utökad arbete med andra kräver mer arbete från Naturvårdsverkets handläggare vilket kräver att man får utökade resurser.

Samordning med andra sektorer och aktörer

I Sverige bedrivs miljöövervakning av flera aktörer. Naturvårdsverket driver den statliga miljöövervakningen men ger samtidigt bidrag till regionala delfprogram som drivs av länsstyrelserna samt vissa delfprogram som drivs av sektormyndigheter. Andra centrala myndigheter har mer sektorsanknuten övervakning i egen regi (se avsnitt om sektorsuppdrag). Dessutom bedrivs miljöövervakning av kommuner, ideella organisationer och andra verksamheter vid länsstyrelserna.

Vissa av de data som behövs för den internationella rapportering som Sverige är skyldig att genomföra pga. EU-medlemskap och att Sverige ratificerat olika internationella konventioner, genereras av kommunerna (luftkvalitet, badvatten). Därför måste även resultat från såväl regional som kommunal miljöövervakning inkluderas. I sådana fall görs nationella sammanställningar inom den samordnade miljöövervakningen där kommunerna står för provtagning och analyskostnader medan Naturvårdsverket tar kostnaden för datavärdskap och rapportering.

Referensgrupp

Det finns idag ingen referensgrupp för miljögiftsövervakning i sig. Inom t.ex. programområde sötvatten finns en utförargrupp, inom programområde hälsorelaterad miljöövervakning finns en referensgrupp bestående av miljömålsmyndigheter och inom miljögiftssamordningen finns en referensgrupp till screeningprogrammet. Det är knappast lämpligt och hanterligt med en generell referensgrupp för ”miljögiftsövervakning”. Den skulle bli alldeles för allmän för att fylla någon annan funktion än vad Beredningsgruppen för miljöövervakning gör.

Referensgruppen för screening är för stor idag och fungerar mer som en informationsgrupp, där deltagarna får information om pågående aktiviteter. Det är svårt att kunna ha en konstruktiv diskussion i ett så pass stort forum. En möjlighet är att renodla den till en informationsgrupp och då även inkludera aktuella utförare, och att i stället ha en mindre exekutiv referensgrupp bestående av NV, länsstyrelserepresentanter, Kemikalieinspektionen samt ev. SGU. Inom hälsorelaterad miljöövervakning har man i översynen¹⁸ föreslagit en mindre exekutiv styrgrupp med representanter för NV, SoS och IMM, samt en större referensgrupp att diskutera infasning, utfasning och nya prioriteringar med.

Det vore önskvärt om andra myndigheter och även andra delar inom Naturvårdsverket arbetade mer och tydligare med miljögifter och den problematiken. Man får uppfattningen av att andra väntar på att få information och data levererat av miljögiftsövervakningen. Naturvårdsverket hade tidigare en miljögiftsgrupp som hanterade frågor över avdelningar och grupper. Det kan vara läge att väcka liv i denna och formalisera den. Det vore ett sätt att kanalisera den information som miljögiftsövervakningen genererar till andra samt att få in idéer och influenser från andra om vad man bör mäta etc.

Samordning Nationell och regional MÖV

Naturvårdsverket ansvarar för samordningen mellan nationell och regional miljöövervakning. En samordnad övervakning utnyttjar begränsade resurser bättre, så att resultat från den nationella övervakningen kan utnyttjas regionalt och vice

versa. Den nationella övervakningen är ofta planerad för att kunna förtätas regionalt, och på så vis öka upplösningen. Basen för samordning är att man ser till att alla län får reda på vad naturvårdsverket och andra län gör. Att man samordnar informationen. Handboken för miljöövervakning fungerar som en samordning att undersökningar görs på samma sätt över landet så att undersökningens resultat kan jämföras.

Finns det undersökningar kring miljögifter i handboken som funkar så att de kan användas för regionala förtätningar och används de så? Saknas några undersökningar som borde finnas med och som genomförs ofta på länen som t ex Kvicksilver i fisk, miljögifter i fisk? Handboksansvarig på Naturvårdsverket bör vända sig till länsstyrelserna för att se om man uppfattar att det finns en brist på undersökningstyper på miljögiftsområdet i handboken. Ligger problemen att man inte genomför miljögiftsundersökningar i högre grad i att det saknas beskrivna metoder, eller att de anses vara för omfattande, eller är det traditioner och kompetens på länen, eller att regional budget går till limnologi och förurning?

Att samutvärdera data är också ett sätt att samordna. Det är också ett sätt att motivera län att förtäta nationella mätningar. I utvärderingen av den regionala screeningen anges det som värefullt att få sammanställningarna gjorda där andras data, inklusive nationell data också presenteras för att få mer data att jämföra med. Tillsammans kan man också få råd att beställa en mer kvalificerad utvärdering av data. Skulle man från Naturvårdsverkets sida kunna underlätta eller finansiera detta? Det är dock inte rimligt att man med samordning menar att Naturvårdsverket ska lämna förslag på vad som ska mätas var och hur i olika län. Det är dock ett önskemål som ibland kan skymta fram mellan raderna i kommunikationen med länen.

Vad förväntar sig länen få ut av Naturvårdsverket när det gäller samordning av miljögiftsövervakningen? I utvärderingen av den regionala screeningen framkommer att man gärna ser att man förmedlar miljögiftskompetens. Seminerier och workshops som har genomförts är populära. Det ger chansen att förutom öka kompetensen också träffa och diskutera miljögiftövervakning med andra län och aktörer. Man efterfrågar också Nyhetsbrev för att kontinuerligt uppdatera sig på de olika rapporter som kommer på ett enkelt och tidseffektivt sätt. Man vill också att de regionala bidragen till screening permanentas för att det har lett till att få igång ett miljögiftövervakning i länet och ökat samarbetet med Naturvårdsverket.

Det är viktigt att få igång en fungerande miljögiftsövervakning i länen och som kopplar ihop arbetet med miljöskyddets verksamhet med tillsyn och provning samt med vattenförvaltningen. Detta arbete behöver utvecklas mera. Det är viktigt att bygga på det intresse, nätverk och kontakter som screeningen har satt igång ute i länen, mellan länen samt med Naturvårdsverket genom den regionala screeningen.

Utvärdering och resultatanvändning av miljögiftsdata

Datavärddar

Den data som produceras tas hand om av olika datavärddar som förvaltar datan i databaser som är lätt tillgängliga över nätet. Datan är uppdelad i ett för miljöövervakningen logiskt och praktiskt system. Via miljöövervakningens hemsidor når man lätt olika data via klickbara länkar. Det är stor skillnad på databaser och databaser som finns hos datavärddarna. Vissa är metadatabaser där undersökningarna är listade och andra går det att få ut mätdata ur.

För ett område som miljögiftsövervakning som har verksamhet inom flera olika programområden blir det dock ganska rörigt och nästan omöjligt att få en överblick från miljögiftshållet. Om man väljer miljögifter på datavärddskapets ingångssida får man ju endast liten del av det som mäts av miljögifter. I Tabell 43 är de datavärddar som innehåller miljögifter redovisade. Det är också nästan omöjligt att plocka ut data för att kunna presentera var miljöövervakningen mäter t ex kvicksilver. Av förståeliga skäl så är databasernas uttagsfrågor inte alltid formulerade så att det blir lätt att få ut data ur ett miljökemiskt perspektiv utan mer ur t ex sötvattenövervakningens.

I rapporter ^{49 & 52} som plockat ut data från datavärddar och granskat den hittas ofta fel och oklarheter. Databasernas innehåll måste regelbundet kvalitetsgranskas och eventuellt kompletteras / rättas. Hur är det med kontroller vid inmatandet av data? Görs det en kontroll om ett värde är orimligt? Skulle detta behöva regleras bättre i avtal?

Ansvarig handläggare för en beställning av undersökning kontrollerar att datavärddarna fått data som utföraren enligt avtal ska leverera. Men man kontrollerar inte att det är rätt data eller om det är rätt inlagt och inte alltid att det är den data man faktiskt beställde. Det är viktigt att man kontinuerligt går igenom vad som ligger hos datavärddarna och om det motsvarar de program, tidsserier etc som är tänkt. Hur kan man göra detta på ett enkelt sätt som rutin? Är det något som skulle beställas från datavärddarna till varje gång man har utvärdering/översyn av ett program?

Man bör utreda varför effektdata från Kvädfjärdsmaterialet inte finns hos datavärdd samt var data från metallmätningar i gröda finns.

Ibland efterfrågas, och t om genomförs, mätningar där kanske data redan finns men skulle behöva sammanställas eftersom uppgifterna finns spridda på olika håll, hos olika datavärddar och olika databaser. Man behöver ett system där man enkelt kan

plocka ut data och presentera dem på en ny ledd. Genomföra fler utvärderingar som gör en syntes av vilka halter som mätts upp i olika studier och matriser för att ge en sammantagen bild. Det finns en del spridda undersökningar av t ex DEHP, triclosan samt Klordaner som skulle behöva sammanställas till en enhetlig bild ämne för ämne. Det vore också intressant att kunna plocka ut värden från screeningundersökningar för olika matriser och programområden vilket ställer nya krav på datavärdskapet.

Tabell 43: De datavärddar som berör miljögiftsövervakningen

Typ av data	Datavärd	Databasens namn och adress
Halter av ämnen i luft	IVL Svenska miljöinstitutet AB	Luftkvalitet i bakgrund http://www.ivl.se/miljo/db/IVL_luft_registersida.htm
Luftföroreningsdata från tätorter	IVL Svenska miljöinstitutet AB	Luftkvalitet i tätort http://www.ivl.se/miljo/db/IVL_tatort_registersida.htm
Halter av kemiska ämnen i vattenfasen i sjöar och vattendrag	SLU, Institutionen för miljöanalys	Flodmynningar, referenssjöar etc. http://info1.ma.slu.se/IMA/dv_program.html
Bekämpningsmedel	SLU – markvetenskap, vattenvård	Generell data om pesticidundersökningar http://www-mv.slu.se/Vv/Datavskap/dv_program.html Generella pesticid-databasen – under uppbyggnad? http://vv.mv.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=6005
Halter av metaller och miljögifter i biota (ej människa)	IVL Svenska miljöinstitutet AB	Miljögifter i biota från hav, sötvatten, fjäll, jordbruksmark, skog. http://www.ivl.se/miljo/db/ivl_biota_registersida.htm
Grundvattenkemidata	SGU, Sveriges geologiska undersökning	Data från referensstationer, grundvattennät och IM http://www.sgu.se/nv_registersida/SGU_registersida.htm
Metaller och miljögifter i människa	IMM, institutet för miljömedicin, Karolinska	Ingen databas över halter Undersökningar och rapporter finns på: http://www.imm.ki.se/Datavard/index.htm
Påverkan från yttre miljö på människors hälsa	IMM, institutet för miljömedicin, Karolinska	Ingen databas över halter Undersökningar och rapporter finns på: http://www.imm.ki.se/Datavard/index.htm
Data från screeningverksamheten	IVL Svenska miljöinstitutet AB	Ingen databas över halter databas över vad som gjorts + rapporter http://www.ivl.se/miljo/db/IVL_screening_registersida.htm
Miljögiftshalter i sediment		Under uppbyggnad.
Metallhalter i mark	SLU, markvetenskap	Databas över matjordens markkemiska egenskaper http://www-umea.slu.se/miljodata/akermark/databas/entre.cfm
Effektdata – vitmärklar, sälar och havsörnar	Systemekologiska institutionen, Stockholm universitet	OBS datavärdsbyrå inom kort Marin biologi http://www2.ecology.su.se/dbbm/ap_registersida.htm

Vad mäts och rapporteras i beställd analys

I många analyser som beställs kan fler ämnen än de som man beställt rapporteras. Man behöver se över om det, till kanske en rimlig extrakostnad till labben även kan

rapporteras fler ämnen till datavärden. Att öka inlagringen på data med fler ämnen per matris hos datavärd bör väl inte öka kostnaden mycket. Vid avtalsskrivning måste man se över vad som står i avtal att vi vill ha rapporterat. Som en hjälp till handläggarna skulle man då behöva ha gått igenom och analyserat de samordningsvinster som finns.

Några saker som dykt upp under denna översyn är:

- När metallanalyser görs med ICP bör fler metaller kunna rapporteras, t ex katalysatormetaller, koppar, antimon, arsenik.
- Vilka ämnen kommer med i en klassisk analys av klorerade ämnen?
- I analysen av polybromerade difenyletrar rapporteras endas några få kongener och i huvudsak penta. Här är vi intresserade av fler och kanske speciellt okta och deka som diskuteras i åtgärdssammanhang.
- Vid bekämpningsmedelsanalyser bör även förbjudna ämnen, men som är vattendirektivsämnen och konventionsämnen, fortsätta att rapporteras då de kommer med i befintliga analysmetoder. T ex. Aldrin, endrin, och dieldrin och strukturellt lika ämnena Klordan, heptaklor, trans-nonachlor och endosulfan.
- När organiska tennföreningar analyseras bör det regelmässigt vara fler än tributyltenn (och di- och mono-) utan även andra använda tennföreningar.
- PFOS – där ett spektra av PFAS-ämnen måste efterfrågas.
- DEHP – fler av ftalaterna måste alltid efterfrågas och metaboliter typ MEHP
- Kända metaboliter (speciellt om de finns med i samma analys).

Kvalitetssäkring

Miljöövervakningen har ett omfattande system för kvalitetssäkring med flera verktyg. De övergripande kvalitetsmålen är att resultaten från miljöövervakningen ska vara relevanta, tillförlitliga och tillgängliga.

Relevansen innefattar att: Miljöövervakningen ska ge intressenterna information om tillståndet i miljön förändras i riktning mot de fastställda miljökvalitetsmålen. Att fastläggande av ”rätt” datakvalitet ska ges hög prioritet vid upprättande eller revidering av delprogram och undersökningar samt att miljöövervakningen ska vara kostnadseffektiv.

Med **tillförlitlighet** menas att: Miljöövervakningen ska generera dataserier av erforderlig kvalitet, längd och täckning. Bortfallet av mätvärden ska hållas lågt. Kvalitetsbedömda och rekommenderade metoder ska användas för alla undersökningar. Kontinuerliga utvärderingar ska visa att rätt datakvalitet uppnåtts och upprätthålls. Resultaten ska kunna återanvändas i samband med nya frågeställningar och kunna ställas i relation till andra undersökningar med motsvarande variabler.

Tillgänglighet innebär att resultaten ska vara väl dokumenterade och finnas tillgängliga på datamedium till låg kostnad för alla intressenter

De viktigaste verktygen i miljöövervakningens kvalitetssystem för att kunna leva upp till kvalitetskraven är:

- **Handbok för miljöövervakning** som återger detaljerade beskrivningar av samtliga delprogram och undersökningstyper inom de olika programområdena.
- **Kvalitetsdeklarationer** som beskriver tillämpning och dess begränsningar samt en tydlig beskrivning av förekommande variabler för varje delprogram.
- **Avtal och överenskommelser med utförare** av miljöövervakningsuppdrag som reglerar att miljöövervakningen sker i enlighet med handbokens anvisningar, tillgänglighet av data, redovisning etc.
- **Överenskommelser med länsstyrelser** för regional miljöövervakning.
- **Avtal och överenskommelser med datavärddar** omkring lagring och arkivering av data.
- **Ackrediterade utförare och laboratorer** och motsvarande kvalitetsrutiner ska användas.
- **Referensregistret** ska ge information om vilka delprogram, undersökningar, variabler och stationer som ingår i nationell respektive regional miljöövervakning.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Man har ett bra system för kvalitetssäkring där verksamheten är väl uppstyrd. Kvalitetssystemet fungerar i vart fall bra fram till att beställning av uppdrag görs. Det regleras tydligt vad som ska ingå i de avtal som skrivs. Det fungerar sämre när det kommer till att följa upp vad som faktiskt gjorts och att detta stämmer med avtalen. Det borde finnas mer rutiner och resurser till detta.

Ett bra kvalitetssäkringsarbete hanterar också frågor kring interkalibreringar av mätningar. Vem har det övergripande ansvaret för interkalibreringar av mätningar inom miljöövervakningen? Naturvårdsverket bör tex överväga att initiera laboratoriejämförelser i de fall mer än ett labb är involverade för samma analys inom den nationella miljöövervakningens olika delar. Detta ger fokus på problemet och man kan kommunicera resultaten med utförare och avnämare för att öka kvaliteten. Ett nyligen genomfört exempel på detta är den Interlaboratoriejämförelse av kvicksilveranalyser i blod och hår som nyligen genomförts på uppdrag av NV (Avtals nr 215 0410). Man bör se över om det finns andra mätningar där en interkalibrering är lämplig. Vidare bör man fundera på hur de problem som faktiskt visar sig vid sådana övningar ska hanteras inom miljöövervakningen vid t ex tolkning av resultat, vid design av studier, vid upphandlingar och avtalsskrivningar.

Rapportering internationellt och nationellt

Den internationella rapporteringen utförs inom ramen för de olika datavärdsskapen. Tidigare låg dessa uppdrag på olika utförare men sedan minst två år har vi styrt hanteringen till datavärdarna. Vår uppfattning är att det ofta är samma uppgifter som man är intresserad av oavsett man är ett internationellt organ som ICES eller om man sitter på en länsstyrelse. Det enda som skiljer är kanske mängden data och "kartskalen". Den internationella rapporteringen är oehört omfattande och styrande för vår verksamhet men vår ambition är ändå att serva avnämarna inom Sverige med samma entusiasm som de som befinner sig utanför.

Att lägga både inhemsk och internationell rapportering på en hand, datavärdens, ökar enligt vår uppfattning möjligheterna till rationaliseringar. Finns det omständiga eller onödigt krångliga abetsmoment kan de lättare upptäckas. Det kan även finnas dataserier som helt eller delvis är desamma som idag skickas till exempelvis EEA, men som även NV och Sverige behöver. Slutligen: Vid leverans av en produkt (rapport, diagram, indikator, kartfil etc) innebär sammanställningsarbetet i sig ytterligare en kvalitetskontroll. Den är viktig.

Internationell publicering (av tex screeningresultat)

En hel del av miljögiftsövervakningsdata är så intressanta att de har ett internationellt värde. Både tidsserieövervakningens resultat och screeningen håller den kvalitet att resultaten kan publiceras vetenskapligt i internationella tidskrifter. Det är utföraren som står för publiceringen och det görs regelbundet, speciellt om utföraren är forskare. Rapporter från Screeningeverksamheten har de senaste åren skrivits på engelska helt och hållet och inte som tidigare med en engelsk sammanfattning, för att resultaten ska kunna delges internationellt. Detta har dock stött på visst motstånd från svenska användare av datan på bla länsstyrelser och kommuner.

Det händer mycket internationellt inom ett område som kallas emerging pollutants. Screeningen passar mycket väl in i detta område och håller hög klass internationellt och det hade varit värdefullt att synas i sådana sammanhang. Utförarna av undersökningarna är ibland med och presenterar men de presenterar sina resultat själva. Man skulle behöva redovisa screeningen i ett större sammanhang, att det finns mer material och att det är gjort i en verksamhet som screeningen. Det hade varit värdefullt om man kunde få någon av de till screeningen knutna forskarna att skriva något av en reviewartikel på screeningen och publicera i en vetenskaplig tidning.

Informationsspridning

Miljögiftsmätningar inom andra programområden

Olika programområde redovisar sina data på olika sätt. För miljögifter i hav och kust publiceras årligen gedigna arbeten om miljögifternas tidsserier från Naturhistoriska riksmuseet som kan nås via deras hemsida och Sötvatten redovisar sina resultat sammanfattat i en årsredogörelse. På miljöövervakningens hemsidor kan man hitta rapporter från de olika programområdenas verksamhet. Med jämna mellanrum görs också utvärderingar och sammanställningar av data t ex analys av data från datavärdarnas databaser. Det kan dock vara svårt att hitta de miljögiftspublikationer man tror att man ska hitta under programområdena.

Specialundersökningar

Det är dessvärre ofta svårt att hitta rapporter som rapporterats direkt till Naturvårdsverket och som inte ingår i en officiellt publicerad serie. Många konsultuppdrag från andra konsulter än IVL och forskarrapporter rapporteras såhär. Inte alla av dessa hamnar på den tillgängliga rapportsidan för de olika programområden inom miljöövervakningen. Det kan vara svårt att avgöra om en rapport har så publikt värde att den ska läggas ut och det publiceras så mycket att det kan vara svårt med överskådligheten om allt läggs ut. Men man borde kanske överväga att ha någon form av annat system för rapporter på nätet. Titlar på de senaste och viktigaste publikationerna och sedan sökbart system för andra.

Screening

Varje screeningsuppdrag redovisas med en rapport till Naturvårdsverket som läggs ut under rapporter från miljögiftssamordning under miljöövervakningen. Senare år har denna skrivits på engelska för att nå ut internationell med resultaten. Här borde man för förståelsen på hemmaplan komplettera med en kortversion på svenska. Det skrivs också samman ett PM enligt en speciell mall²¹ där man utvärderar screeningen och tillsammans med utföraren försöker bedöma hur och om man ska gå vidare på något sätt. Detta PM finns dessvärre inte tillgängligt på nätet. Utifrån PM:arna har det skrivits mer populära rapporter^{30 & 31} kring resultaten av screeningen som har uppmärksammats och fått positivt bemötande.

Provbankning

Även provbankningsverksamheten publicerar vetenskapliga artiklar från sin verksamhet. Men inte minst genom de retrospektiva studier som genomförs sprids information om provbankningen. Det är dock inte lätt att hitta rapporter från retrospektiva studier. Hemsidorna för riksmuseet beskriver också verksamheten för provbanken och man håller på att ta fram en ny databas där man lätt ska kunna se vad som finns av material i provbanken.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Under arbetet med översynen har det saknats en samlad information om vad som görs inom miljögiftövervakningen och därför har mycket möda lagts på att

beskriva alla de saker som görs. Ett av problemen med att få en överblick av vad som görs ligger i att mätningarna ligger inom andra programområden och i många fall inbäddade i andra delprogram och undersökningar som en liten del i vissa fall. Förutom då att det faktiskt mäts mycket! Hoppas att denna rapport nu kan fungera som en överblick även för andra.

Användarna av miljögiftsövervakningens data efterfrågar hjälp att hålla sig informerad om alla resultat och rapporter som kommer. Man vill ha ett mail när nya rapporter kommer. Gärna ett kort referat samt några ord om vad detta betyder och hur man kan använda resultaten. Att handläggarna faktiskt har tid avsatt för att i högre grad syntetisera och konkludera rapporterna vore värdefullt. (Och även inarbeta förslag från utvecklingsprojekt). Informationsspridningen med ett nyhetsbrev som ges ut 2 ggr per år skulle vara en bra kanal.

Vem ska man få ut informationen till? Vilka olika kanaler finns det och vilka borde läggas till. Under de år som screeningverksamheten blommat ut har också bredden på vilka informationen når vuxit. Idag finns en stor, mycket intresserad skara människor från olika myndigheter på central, regional och lokal nivå, forskare, konsulter, laboratorier m.m. och som i sin tur förmedlar informationen vidare.

Resultaten når verksamheten statistik och miljömålsuppföljning inom Riskbegränsning på Kemikalieinspektionen, samt Produktregistret vilka följer och deltar i bla screenings referensgrupp. Men hur mycket av resultat och information som produceras når vidare till andra på KemI som skulle kunna ha nytta av den? Kan man hitta vägar för att delge informationen mer direkt till andra? Hur bra är kopplingarna till miljödepartementet? Vem signalerar underifrån och upp med de resultat som framkommer. Hur väl känner de till verksamheten och behoven? Behöver man ha mer personliga kontakter?

Ett strategiskt kommunikationsarbete är särskilt viktigt för frågor som miljögifter som skär genom de flesta programområden. Det är idag stor variation mellan programområden på hur man jobbar med information/kommunikation som verkar ologiskt för utomstående (se Tabell 44). Den aktiva spridningen av information till aktuella målgrupper behöver systematiseras. Informationskanaler som Miljöövervakningens Nyhetsbrev, M-plus och Miljöaktuellt funkar bra och bör utnyttjas ännu mer.

Även den mer passiva varianten tillgängliggörande via nätet behöver förbättras. Inte alltid lätt att hitta resultat från miljögiftsövervakningen även om man kommit till Miljöövervakningssidorna på NV's webbplats. Naturvårdsverkets hemsidorna kunde göras bättre och uppdateras. Information via hemsidan är en den viktigaste länken till omgivningen! Det är där folk letar efter data och rapporter! Man behöver klargöra vad som bör redovisas av respektive utförare och vad som ska nås från NV's webb direkt.

Tabell 44. Översiktstabell om hur informationsspridningen fungerar i olika programområden

	Rapporter	Internet	Nätverk/referensgrupper	Övrigt
Tidsserier inom respektive PO				
-Hav & kust	Årliga rapporter för de 3 havsbassängerna samt därutöver Senaste PM från NRM: Miljögifter och metaller i biologiskt material från marin miljö respektive enskilda sakrapporter från ett par olika delprogram. Åtm de förstnämnda skickas ut enligt särskilda sändlistor.	Länkar läggs ut på NV's hemsida. Data är tillgängliga hos datavård	Särskild referensgrupp för PO finns	
- Sötvatten	Årsrapport.	Länkar läggs ut på NV's hemsida. Data är tillgängliga hos datavård	Särskild referensgrupp för PO finns	Länkar + kort sammanfattning presenteras i MÖ's nyhetsbrev samt ibland även i M-plus och Miljöaktuellt
- Luft	Årlig rapport om Luftkvalitet i tätorter.	Länk till IVLs rapporter finns på nv Webplats. Data är tillgängliga hos datavård		Årligt pressmeddelande i samband med att rapporten om Luftkvalitet i tätorter släpps.
- Jordbruk	Årlig rapport från SLU beträffande pesticidprogrammet	Länkar på NV's hemsida till SLU's pesticidpublikationer och till PM från NRM.	Särskid referensgrupp för pesticidprogrammet finns.	
- Skog	Årlig PM från NRM	Länkar läggs ut på NV's hemsida. Data är tillgängliga hos datavård		
- Fjäll	Årlig PM från NRM	Länkar läggs ut på NV's hemsida. Data är tillgängliga hos datavård		
- HÅMI	Enskilda rapporter per undersökning + sammanfattande rapport med ngt/nga års mellanrum.	Länkar läggs ut på NV's hemsida samt hos datavård.	Särskild referensgrupp för PO finns	Länkar + kort sammanfattning presenteras i MÖ's nyhetsbrev samt ibland även i M-plus och Miljöaktuellt
- Miljögifts-samordning	Utöver Screeningrapporter (inkl litteraturstudier) endast Slamrapport		Informationen sprids i Screenings referensgrupp	
Screening	Enskilda rapporter per undersökning + sammanfattande rapport med ngt/nga års mellanrum.	Länkar läggs ut på NV's hemsida samt hos screeningdatavårdsskapet.	Till särskilt referensgrupp. Till ist.	Länkar + kort sammanfattning presenteras i MÖ's nyhetsbrev samt ibland även i M-plus och Miljöaktuellt
Provbankning	Nej (endast en verksamhetsberättelse till NV för internt bruk)			

Efterlyses en kommunikations- och informationsstrategi som kliver utanför myndighetssfären. Viktiga mottagare är näringsliv och politiker. Hur arbetar man med information till dessa grupper? Idag finns en passiv hållning d.v.s. uppgifterna finns tillgängliga. Är det en mer offensiv lobbying och riktad information som måste till? När det gäller klimatkampanj så har den synts och hörts! Vad kan man göra när det gäller kemikalier och miljögifter?

En av de viktigaste användningarna med miljögiftövervakningen är att skapa ett pedagogiskt material för att kommunicera problemet med kemikalier som blir miljögifter och motivera åtgärder. För detta behövs några tidserier på klassiska miljögifter att relatera till och några retrospektiva studier för nya ämnen. Alla nya ämnen måste dock inte mätas så utan man kan utveckla andra sätt att kommunicera screeningen. Använd screeningen för att få underlag till bedömningsgrunder, jämförelser och att motivera att saker går att mäta (regionalt och tillsyn) – informera om att vi kan mäta en kemikaliespridning från samhället.

Utvärdering av data

Regelbunden översyn

Översyn av miljöövervakningen sker dels i samband med kontraktskrivning för respektive delprogram vanligen årligen. Härvid görs eventuella mindre justeringar/kompletteringar. Därutöver genomförs med ett par års mellanrum översyner i form av programområdesvisa revisioner. Sådana revisioner är prioriterade och har bl a lyfts fram i miljömålspropositionen. En plan för de närmaste årens revisioner stäms årligen av med Miljömålsrådets beredningsgrupp för miljöövervakning, se tabell nedan. Andra programområdets revisioner berör miljögiftsövervakningen som måste bevaka miljögiftsmätningar i dessa program.

För de kommande tre åren föreslås följande inriktning för programutvärdering och revision:

2006	Slutförs: Sötvatten, Kust och hav, Miljögifter samt Hälsorelaterad miljöövervakning Påbörjas: Delprogram inom programområde Jordbruksmark, Luft Datavårdskap: SLU
2007	Slutförs: Delprogram inom Luft Påbörjas: Delprogram inom Skog, Landskap Datavårdskap: Luft (IVL, SMHI),
2008	Påbörjas: Delprogram inom Våtmark och Fjäll Datavårdskap: Badvatten

Utvärdering gjord av Finlands miljöcentral

Inför den utvärdering av miljögiftsövervakningen som uppdrogs åt Finlands miljöcentral att genomföra 2002¹² sammanställdes en rapport⁵³ om den verksamhet

som bedrevs år 2001 utifrån 1995 års miljöövervakningsprogram. I uppdraget från miljöövervakningen på Naturvårdsverket ingick att gå igenom och utvärdera verksamheten inom miljögiftsövervakningen. Är övervakningen relevant och effektiv? Hur bra är kvaliteten? Hur flexibelt och transparent är programmet? Man ville bla få frågor belysta kring värdet av historiska tidsserier jämfört med dagens och morgondagens risker. Den regionala övervakningens roll som komplement till den nationella. Möjligheten att följa de nationella miljömålen. Om man lever upp till kraven på internationell rapportering och vilka möjligheter det finns för Svensk-Finskt samarbete.

I utvärderingen¹² skriver man att Sveriges miljögiftsövervakning betraktas som en av de mest omfattande i Europa. Det har en lång tradition, som effektivitet och kvalitet, med många värdefulla tidsserier, speciellt inom marin och akvatisk miljö. Miljögiftsövervakningen i den terrestra miljön, som står för 90% av landarean, bör dock ökas men är fortfarande under utveckling liksom i andra länder. Övervakningen av människors hälsa samt den urbana miljön är under kraftig utveckling. Den är ett avsteg från miljöövervakningens principer om att bedöma yttre miljö kvalitet i referensområden.

Verksamheten har varit och är under ständig utveckling sedan start. Nya hot, nya ämnen och nya krav har tillkommit. Konceptet risk har kommit in i arbetet men fokus ligger fortfarande på koncentrationer av ämnen. Man gör för lite mätningar av effekter och biomarkörer och kvaliteten på de som görs behöver höjas. För att bedöma riskläget är det bra att metoder som ser till flödet av föroreningar, som DPSIR-modellen, har börjat användas. Eftersom det finns många nya ämnen som behöver mätas med screening och resurserna är begränsade behövs en noggrann planering av screeningverksamheten framöver.

Övervakningen är fokuserad på att följa lång-väga och diffust transporterade klassiska miljögifter som mäts i ”rena” bakgrundmiljöer. Vi mäter mycket på gamla synder och på de klorerade organiska ämnena som har beskrivit en signifikant nedgång i halter i tidserierna och nu ligger och svänger kring en lägre halt som ofta ligger under kända effektkoncentrationer. Men samtidigt säger man att det är relevant att fortsätta mäta och t.om. bygga ut mätningar för ämnen som PCB och dioxin och för att fylla kunskapsluckor och pga av giftigheten för biota och människa i Östersjöregionen och i polartrakterna samt för EU-lagstiftning om halter i livsmedel. Vi ska behålla mätningar årligen i några få av de längsta och mest värdefulla tidsserierna. Polybromerade difenyletrar ger man som ett exempel på nya ämnen som bör mätas i fler matriser.

Man rekommenderar att fortsätta provbanka biota så att långa tidsserier kan rekonstrueras för nya ämnen som upptäcks. Man tycker dock att nya matriser bör inkluderas som fettvävnad av säl, sediment, gädda från sötvatten, och från terrest miljö topp-predatorer som Mård eller Näbbmus (och Brunbjörn för fjäll).

Det görs lite regional miljögiftsövervakningen (i huvudsak några mätningar av kvicksilver i fisk och metaller i mossor). Den visar på stora skillnader i genomförande och kvalitet. De län som samarbetar mycket med Naturvårdsverket har en bättre övervakning. Den regional övervakningen ska fungera som ett komplement till den nationella och ge en bättre geografisk täckning men för att verkligen göra det behövs det bättre planering och koordinering från Naturvårdsverket samt mer finansiering. Och man rekommenderar att man involverar länen i den nya screeningverksamheten.

För att kunna följa upp miljökvalitetmålen behöver fler ämnen övervakas vilket lämpligen görs med screeningen som kan utvecklas på flera sätt. Både hur undersökningarna läggs upp men också var man mäter där koppling till tillsyn av verksamheter kan göras. Samarbete med aktörer som har ansvar för att mäta i t.ex. inomhusmiljö och på arbetsplatser kan utvecklas. I takt med att nyare ämnen analyseras behöver resurser användas till metodutveckling. Metodutveckling och screening är lämpliga samarbetsprojekt internationellt t.ex. mellan de nordiska länderna. Sverige verkar leva upp till de krav som finns från internationella kravställare och har med sin övervakning i viss mån även påverkat de krav som ställs. Ett fortsatt internationellt samarbete och gemensam utveckling av mätprogram är viktigt både i de etablerade konventionerna och i nya som Stockholmskonventionen om POP och för EU vattendirektiv.

Identifierade Svensk-Finska samarbeten kan vara att övervaka oljeföroreningar i Östersjön pga den ökande oljetransporttrafiken. Samarbetsprojekt kring övervakning av vattendirektivets prioriterade ämnen. Bygga upp en gemensam databas för Bottniska viken och Kvarken. Testa att byta eller komplettera, den på andra ställe hotade Sillgrisslans ägg mot Tordmule-ägg. Gemensamt göra mätningar i Östersjölag. Utöka Integrerad monitoring och mäta mer organiska miljögifter och göra hela Bottniska viken till ett gemensamt stort avrinningsområde. Samarbete mer kring AMAP-mätningarna med Pallasstationen som utgångspunkt. Brist på kuststationer i södra Östersjön.. Skaffa POP data för ägg av havsörn och pilgrimsfalk.

Implementering av SYKEs utvärdering

Slutsatserna i den utvärdering som gjordes av Finlands miljöcentral 2002¹² är i många fall att den verksamhet som pågår är bra och ska fortsätta. Det gäller t.ex. provbankningen som föreslås fortsätta i minst nuvarande omfattning. Det anser det också vara relevant att fortsätta vissa av de äldre tidsserierna för t.ex. PCB och dioxiner.

En hel del förslag finns dock med i utredningen. Ett antal av de förändringar och vidareutvecklingar de föreslog har genomförts:

- Den regionala miljöövervakningens roll som komplement till den nationella har fått en chans att utvecklas genom bidrag för att komplettera den nationella screeningen.
- Bromerade flamskyddsmedel finns med i ett antal tidsserier.
- Verktyg för att på ett så bra sätt välja ämnen för kommande års screening har tagits fram
- Samarbetet med Socialstyrelsen som har ansvar för innemiljön har fortsatt och fördjupats.
- Nordisk screening har lett till ett ökat samarbete mellan de nordiska länderna
- Internationellt samarbete har fortsatt även i övrigt.

Andra förslag har av olika anledningar inte genomförts. Det gäller t.ex. insamling av fler typer av material till miljöprovbanken och en utökad terrester miljögiftsövervakning.

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Vem är det vanligtvis som utvärderar data och redovisar resultat? Inom miljögiftsövervakningen är det en ganska liten krets och som oftast är mycket djupt involverade. En utvärdering av data borde göras ibland av någon som är helt utomstående och kanske ur en annan synvinkel? Skulle vi kanske behöva koppla in andra typer av forskare än de som vanligtvis utvärderar data från miljöövervakningens data för att få datan utvärderad från annan synvinkel eller med andra metoder? Hur kan man skapa kontaktnät och intresse hos dessa och synliggöra materialet i nya kanaler?

Multivariata metoder

Struktor, IVL och WSP har provat multivariat analys för att få ytterligare utvärdering av redan gjorda analyser genom att studera skillnader i mönstret av de olika congenerna (olika ämnen) för polybromerade difenyletrar⁵⁴. Multivariat analys är mycket lämplig för att beskriva mönster i olika ämnesgrupper som förekommer i blandningar (t ex PCB, PBDE, dioxiner, PAH m.fl.) i miljön. De kan potentiellt användas för att extrahera ny information ur befintlig data för dessa grupper av ämnen. T.ex. är det, om tillräckliga datamängder finns, potentiellt möjligt att utvärdera samband mellan källor, förekomst i biologiska system och spridningsmönster.

Författarna anser att en av de viktigaste identifierade funktionerna inom området miljöövervakning är att se trender och mönster i sammansättning och förändring, långt innan risk för negativ påverkan föreligger. Nya utvärderingsmetoder, som idag utnyttjas för dataanalys inom en mängd andra områden, skulle göra det potentiellt möjligt att extrahera mer information från befintliga analysdata från tidigare genomförd miljöövervakning inom Sverige och andra länder. Multivariat dataanalys har använts i enskilda studier för att studera samvariation mellan olika

ämnen i miljön, men enligt författarna, inte mer systematiskt för utvärdering av data från miljöövervakning.

Med nya verktyg baserade på multivariat statistik skulle man på ett kostnadseffektivt sätt kunna:

- optimera provtagningsprogram
- se trender som ej tidigare uppmärksammats
- öka möjligheten att tidigt upptäcka nya källor till föroreningar
- hantera och visualisera stora datamängder med avseende på trender och samband

SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Rapporten⁵⁴ visar att multivariat analys av PBDE-analyser är ett bra verktyg att identifiera variation och förändring i miljödata i ett tidigt skede vilket är speciellt användbart för monitoring över tiden. Den sammanlagda halten av PBDE-congenerna visar inte alltid på en signifikant skillnad men en förändring i congenermönstret kan vara tydlig. Vid analys av mönster såg man tydliga grupperingar där fisk från havet, floder och de flesta sjöar hade samma mönster men där inorganiska matriser som deposition, sediment, slam samt två sjöar hade ett annat mönster.

Rapporten är bra men ganska tungläst och ganska svårt att se symbolerna och inte lätt att läsa ut i bilderna de som författarna påstår. Speciellt inte om man är ovan att tolka multivariat statistik. Vad skulle man behöva göra för att det skulle bli mer publikt och mer MÖV? Behöver man vänja folk vid sättet eller kan man förenkla det mer? Det skulle behöva skrivas en svensk kortversion av rapporten som ett första led i att föra ut resultaten.

Även den rapport⁵⁵ som redovisar halter och tidstrender av polybromerade difenyletrar och hexabromcyklododekan i mjölk från mödrar i Stockholmsområdet påpekar att det är viktigt att resultat inte redovisas som en sammanlagd halt PBDE utan congenspecifikt då mönstret av congener förändras över tiden.

Multivariat analys innebär inte bara mönsteranalys utan också ett sätt att utvärdera andra parametrar och hur dessa samvarierar med miljögifterna. Att multivariat analys är användbart och att man kan öka förklaringsgraden visas i den utvärdering av mätningar av kvicksilver i ettårig abborre i Stockholms län som gjorts. Där har multivariata metoder används för kvicksilverhaltdata i fisk samt olika parametrar på och sjökologi och -kemi för att beskriva vilka parametrar som är viktigast för att prediktera kvicksilverhalten⁵⁶. Med den modell som tas fram kan man förutsäga halten i fler sjöar inom länet. Metoden är både pedagogisk och hjälper till att öka förklaringsgraden vid tolkning av data.

Förslagsvis genomförs ett liknande projekt för sjöar över hela landet som ett led i att utveckla en kvicksilverindikator för halten i fisk. På initiativ och finansiering av KemI för att eventuellt utveckla Kviksilverindikatorn mer.

Att analysera data med multivariat analys kräver goda kunskaper om de data man analyserar samt hur ämnena fungerar i miljön för att man ska kunna dra rätt slutsatser från resultaten. Man kan därför tycka att området tangerar forskning snarare än miljöövervakning. Visst borde miljöövervakningen data utvärderas på detta sätt regelbundet men det är tveksamt om det kan bli en del av en generell handbok för miljöövervakningen och användas mer publikt. Det kan för den som inte förut jobbat med multivariat analys vara svårt att tillgodogöra sig resultaten även om de förklaras på ett pedagogiskt sätt.

Vi bör fortsätta arbeta med multivariata metoder. Initialt kunde man ha ett projekt som tittar på vad man skulle kunna utvärdera av befintlig data med tekniken samt var man regelbundet bör fundera på att införa det som ett utvärderingskriterie för undersökningemetoden och som då bör skrivas in i avtalen. Hälsorelaterad miljöövervakning har visat intresse och har projekt som skulle kunna lämpa sig att testa multivariat analys på.

Miljögiftsforskning och miljögiftsövervakning

Miljöövervakning och miljöforskning kompletterar varandra. Miljöforskningen driver miljöövervakningen framåt genom upptäckt av problem och orsakssamband i miljön samt genom metodutveckling. Miljöforskningen behövs också för fördjupade analyser och tolkning av de resultat som miljöövervakningen tar fram.

Sverige var med och startade miljögiftsforskningen och har sedan varit bland de ledande inom området. Forskningen övergick med tiden till miljöövervakningen som fortsatte mäta de miljögifter och effekter man uppmärksammat. Fram till år 1993 drev naturvårdsverket ett eget laboratorium för miljöanalyser. Detta utlokaliserades till forskningsinstitutioner som sedan har haft en speciell relation till naturvårdsverket och till miljöövervakningen och ofta funnits med som utförare.

Nya miljögifter hittas idag av både forskare och via miljöövervakningen. Det finns en symbios och en stark koppling mellan miljögiftsövervakningen och forskningen. Vi är ett litet land, med en stark tradition inom området och med mycket kompetens. Det är inte konstigt att denna utnyttjas. Under senare år, och framförallt inom screeningen, har fler aktörer som kommersiella labb och konsulter, tagit sig in på området vilket ger en större konkurrens och ett breddat perspektiv. Att sedan en del frågeställningar och metodutveckling ligger nära forskningsfronten gör att kopplingen till forskarvärlden fortfarande är stark.

När en undersökning, och speciellt en inom screeningen, genomförs av forskare (och ofta då det ska ingå i ett avhandlingsarbete) vill man först publicera data som vetenskaplig artikel i internationell press. Man önskar då hålla på rapportering till Naturvårdsverket och vänta med den officiella rapporten tills artikeln är publicerad. För att behålla kopplingen till forskningsfronten bör man lösa denna typ av problem då det behövs men i undantagsfall genom att man efter muntligt överenskommelse tillåter utföraren att inkomma med en mindre informativ delrapport av resultaten som godkännes av Naturvårdsverket. Problemet blir att sedan bevaka att slutrapport inkommer för vilket man bör kunna hitta en administrativ lösning.

Referenser

1. Brodin Y. 2005. "Förtydligande av sektorsansvaret för miljöövervakningen" Naturvårdsverket Dnr 721-738-05.
2. Bernes, C (2005), Varför Miljöövervakning?
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/varformo.pdf>
3. Järnberg U, Holmström, K. Bignert A, Hjelmberg M, och Odsjö T. (2003) "Retrospektiva studier av perfluoroalkylsulfonsyror i den svenska miljön – andra och avslutande året av screeningsundersökningen. Slutrapport" Rapport till Naturvårdsverket.
4. Bernes C. (1998) Organiska miljögifter – ett svenskt perspektiv på ett internationellt problem. Monitor 16. Naturvårdsverket.
5. "Långlivade organiska ämnen och miljö", Naturvårdsverket rapport 4136
6. Sternbeck, J. Fäldt J. & Österås A. H. (2006) Screening of organotin compounds in the Swedish environment. Screeningrapport från WSP till miljöövervakningen Naturvårdsverket.
7. Lundgren M. & Bremle G. 2004. "Sammanställning av internationella krav på den nationella miljögiftsövervakningen." Länsstyrelsen i Jönköpings län Meddelande nr 2004:11. <http://www.f.lst.se/download/18.1f78b68fbc94441907fff186/2004-11.pdf>
8. Info om officiell statistik finns på SCBs hemsida <http://www.scb.se>
9. Info om miljömålsindikatorer <http://www.miljomal.nu>
10. Inghe O. 2005. Underlagsrapport: Återrapportering angående Förslag till åtgärder för att säkerställa att signaler från miljöövervakningen m.m om påverkan som kan hota miljö och hälsa fångas upp, värderas och hanteras." Naturvårdsverket Dnr 721-737-05.
11. Sternbeck J. & Persson J. 2005. Utvärdering av kriterier för tidsserieövervakning av miljögifter." Rapport från WSP till Naturvårdsverket 2005-10-06.
12. Hirvi J-P., Landén-Leino T & Mannio J. 2002. "Evaluation of the Swedish national monitoring program for harmful substances." Redovisning från nationell miljöövervakning 2002. Naturvårdsverket
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/sykerappport.pdf>
13. Odsjö, T., Bignert A., Räikkönen J., Galgan V., Petersson L. & Mörner T. 2005. "Time trends of metals in liver, kidney and muscle of Moose (*Alces alces*) from Sweden, 1980-2003 – Swedish monitoring programme in terrestrial biota". Rapport från Naturhistoriska riksmuseet och Statens veterinärmedicinska anstalt till Naturvårdsverket 2005-05-30.
14. Odsjö T. 2004. "Metallmätningar i ren" Rapport från Naturhistoriska riksmuseet till Naturvårdsverket. Redovisning från nationell miljöövervakning 2004.
15. Naturvårdsverket 2003 "Hur påverkar miljön människors hälsa? Mått och resultat från miljöövervakningen" Naturvårdsverkets rapport 5325.
16. IMM (1992) Hälsorelaterad miljöövervakning – ett programförslag. IMM-rapport 7/92 Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm.

17. Miljöhälsoutredningen (1996) Miljö för en hållbar hälsoutveckling. Förslag till nationellt handlingsprogram. Miljöhälsoutredningens betänkande SOU 1996:124.
18. Ask- Björnberg K. & Berglund M. 2006 ”morgondagen hälsorelaterade miljöövervakning (HÄMI) – utvärdering av programområdet. Rapport från IMM 2006-06-26 (Remissutgåva) till Naturvårdsverket.
19. Peter Haglund & Ulrika Olofsson. 2006. ” Miljöövervakning i slam – redovisning av resultat från 2004 och 2005 års provtagningar” Rapport till Naturvårdsverket från Miljökemi, Umeå Universitet.
20. Bignert A, Asplund L, and Wilander A. 2004. “Comments concerning the national Swedish contaminant monitoring in Marine biota” Rapport från Naturhistoriska riksmuseet.
21. Bremle G. 2003. ”Ett förslag på struktur för screening av nya miljöföroreningar – med ett PM för slutvärdering av en studie.” Länsstyrelsen i Jönköpings län Meddelande nr 2003:37. <http://www.f.lst.se/download/18.12bf892f8357019577fff877/2003-37.pdf>
22. Bremle G. 2002.”Genomgång och prioritering av kemiska ämnen för nationell screening inom miljöövervakningen” Länsstyrelsen i Jönköpings län Meddelande nr 2002:8.
23. Knekta, E & Fischer S. (2003) ”Hur nyttja data från produktregistret för identifiering av kandidater till monitoringprogrammet” Redovisning från nationell miljöövervakning 2003, Naturvårdsverket.
http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/pr_monitoring.pdf
24. Fischer, S., Almkvist Å., Karlsson E. & Åkerblom M. (2005) ”Framtagande av produktregisterbaserat ExåponeringsIndex” Rapport från Kemiklaieinspektionen till Naturvårdsverket .
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/exponeringsindex.pdf>
25. Struktor (Mikael Eriksson, Celia Jones och Sara Södergran) 2005. Litteraturstudie – Screeningämnen 2006. Rapport från Struktor till NV
http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/screeningamnen_2006.pdf
26. SLU- Miljöanalys, (Anna Hellström & Jenny Kreuger) 2005, ”Litteraturstudie av veterinärmedicinska produkter inför screeningen 2006” Rapport från SLU till NV.
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/vetprod.pdf>
27. Enviroplanning 2005. Litteraturstudie av prioriterade ämnen. Information om prioriterade ämnen listade i bilaga 10 till ramdirektivet för vatten. Rapport till Naturvårdsverket.
http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/rap_wfd.pdf
28. WSP 2004. (Anna Forsgren, Johan Persson och Rasha Ishaq) Framtagning av mer information om kemiska ämnen eventuellt aktuella för screening 2005. Rapport från WSP till NV.
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/screening05.pdf>
29. Enviroplanning 2003 . Utredning av ämnen inför screening 2004. Rapport till NV.

<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/screeing2004.pdf>

- 30.** Naturvårdsverket 2005 "Höga halter av miljöfarliga ämnen i miljön? Resultat från Miljöövervakningens Screeningprogram 1996-2003" Naturvårdsverkets rapport 5449.
- 31.** Naturvårdsverket 2006 " Vilka halter av miljöfarliga ämnen hittar vi i miljön? Resultat från Miljöövervakningens Screeningprogram 2003-2004. Naturvårdsverkets rapport 5524.
- 32.** Niklasson Y. 2006. "Det regionala screeningprogrammet – del av utvärdering". Examensarbete vid Stockholms miljöcenter 2006-05-30.
- 33.** Odsjö T. 2004. "Framtida provbanksverksamhet – vidgat samarbete mellan miljöprovbanken, myndigheter och andra avnämare – etapp 1." Rapport till naturvårdsverket 2004-09-20 från Naturhistoriska riksmuseet , gruppen för miljögiftsforskning.
- 34.** Bignert A. & Nyberg E. 2005 "Underlag för revision av provbankningsprogrammet av fisk inom det nationella miljöövervakningsprogrammet för sötvatten" Rapport till Naturvårdsverket från Naturhistoriska riksmuseet.
- 35.** Dock L. (1990) Nationell human provbank – utredning för Naturvårdsverkets forskningsnämnd. Naturvårdsverket rapport 3739.
- 36.** Borgström F. (2006) "Tänkbara effektmätningar för miljögiftövervakningen I Sverige." Projektarbete på kursen Ekotoxikologi II , Lunds Univeritet. Våren 2006.
- 37.** Sandström O., Larsson Å., Andersson., Appelberg M., Bignert A., Ek H., Förlin L. & Olsson M. (2005) "Three decades of Swedish experience demonstrates the need for integrated long-term monitoring of fish in marine coastal areas" Water Qual. Res. J. Canada vol 40. no 3. pp. 233-250.
- 38.** Naturvårdsverket 2005. Beskrivning, kartläggning och analys av Sveriges ytvatten. Första Rapporteringen till EU den 22 mars. Finns på www.vattenportalen.se. Rapportering till EU enligt ramdirektivet för vatten. Också rapporterad i NV rapport. Tabell o1 Ämnen ur bilaga 10, ramdirektivet för vatten (2000/60/EG), samt dioxiner. Tabell o2: Översiktlig branschindelning av prioriterade miljöfarliga ämnen. Tabel o3: Betydelsefulla spridningsvägar för vissa prioriterade ämnen.
- 39.** Anders Bignert 2005 Utvärdering av analyser av ämnen prioriterade inom vattendirektivet och direktiv 76/464/EEG i miljöprover. Preliminär sakrapport 2005-07-08 från Naturhistoriska riksmuseet till Miljögiftssamordning Miljö-övervakningen Naturvårdsverket ö.k. 219 0409..
- 40.** Strömberg K. & Sternbeck J. 2004. "Occurrence of the WFD priority substances in Sweden – a summary of recent environmental monitoring" Redovisning till Naturvårdsverket 2004-03-29. IVLrapport U933
- 41.** Naturvårdsverket (2006) Förslag till PM: Miljöövervakning av prioriterade miljöfarliga substanser listade i Ramdirektivet för Vatten (RDV) – Naturvårdsverkets strategi. Remissversion av Anna Åhr Evertson, under sommaren 2006.
- 42.** Bremle G. 2006. "Förslag till hur man kan hantera prioriterade ämnen inom vattendirektivsarbetet" Länsstyrelsen i Jönköping Meddelande nr 2006:7

43. Foritec AB 2002 "Litteraturstudie: Vad vet man om halter av olika ämnen i Sverige" Rapport till Naturvårdsverket 2002-05-30.
44. Kemikalieinspektionen 2006 "National implementation plan for the Stockholm convention on persistent organic pollutants for Sweden". Report from the Swedish Chemicals Inspectorate No 4-2006.
45. Miljökemi, Umeå Universitet (2003) "Screening av antibiotika i avloppsvatten, slam och fisk under 2002/2003" Redovisning från Nationell miljöövervakning 2003. Naturvårdsverket.
46. Gustavsson N. 2006 "Den hälsorelaterade miljöövervakningen – en sammanställning och bedömning med fokus på mätningar av miljöföroreningar i blod" Examensarbete vid Institutionen för metaller och hälsa, Karolinska institutet, våren 2006.
47. Hullberg A. 2006 Den hälsorelaterade miljöövervakningen – en sammanställning och bedömning över exponeringsmätningar av miljöfaktorer med fokus på organiska ämnen i bröstmjölk" Examensarbete vid Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, våren 2006.
48. Naturvårdsverket 2006 "Hälsorelaterad miljöövervakning – mätningar av miljöns effekter på människors hälsa".
49. Sternbeck J., Kvernes E. & Strömberg K. 2004. Förslag till indikatorer för kvicksilver i fisk" IVLrapport U1028 till Naturvårdsverket.
50. Bignert A. 2005. "Fiskmuskel som indikator för dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCB-er." Rapport från Miljögiftsgruppen, Naturhistoriska riksmuseet till Naturvårdsverket 2005-12-08.
51. Nordiska ministerrådets hemsida <http://www.norden.org/start/start.asp>
52. Sonesten L. 2003. "Metaller i akvatisk biota – En genomgång av den nationella databasen samt de nationella och regionala övervakningsprogrammen." Institutet för miljöanalys, SLU, Rapport 2003:10.
53. Naturvårdsverket 2002. "Nationell övervakning av metaller och organiska ämnen" Redovisning från nationell miljöövervakning 2002. <http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/poprapp.pdf>
54. Eriksson M., Furusjö E. & Sternbeck J. 2006. "Multivariate analysis of PBDE congener patterns and levels in biota." Rapport från Struktör, IVL och WSP till Naturvårdsverket 2006-01-10.
55. Fängström B, Strid, A & Bergman Å. (2005) "Rapport till naturvårdsverket för projekt "Analys av polybromerade difenyletrar (PBDE) och hexabromcyklododekan (HBCDD) i human mjölk från Stockholm – en tidstrends studie" Institutionen för miljökemi, Stockholms Universitet. 2005-11-23.
56. Lindeström L. & Tröjbom M. 2006. "Kvicksilver i fisk – resultat från en inventering i Stockholms län 2004." Länsstyrelsen i Stockholms län Rapport 2006:7.
57. Ek, H. Larsson Å. och Förlin L. 2003. "Kustfisk hälsa" Året som gått - Bottniska viken 2003.

Referenser som beaktats i översynen men som inte hänvisas till i texten:

- 58.** Naturvårdsverket 1999. "Nytt program för miljöövervakning" Redovisning av ett regeringsuppdrag. Behovsanalys och förutsättningar för ett nytt miljöövervakningsprogram antaget av miljöövervakningsnämnden den 17 februari 1999. Naturvårdsverket Rapport nr 4980.
- 59.** Naturvårdsverket 1999. "Underlagsrapport till "Nytt program för miljöövervakning" 4980. Bilaga 11. Övervakning av miljögifter.
- 60.** Naturvårdsverket 1999. "Underlagsrapport till "Nytt program för miljöövervakning" 4980. Bilaga 2 luft, bilaga 3 Kust och hav, Bilaga 4 sötvatten, Bilaga 6 Fjäll, Bilaga 7 Skog, Bilaga 8 jordbruksmark och Bilaga 9 Hälsa
- 61.** Sternbeck J. & Persson J. 2005 "Sammanfattning av diskussioner vid workshop om revidering av miljögiftsövervakningen, 17-18 oktober 2005." PM från WSP Environmental till Naturvårdsverket 2005-11-22.
- 62.** Palm, A, Sternbeck, J. & Brorström-Lunden E. 2001. Metaller och organiska miljögifter i svenk biota – en inventering av nationella och regionala data. IVL rapport A 21145 till Miljöövervakningen Naturvårdsverket.
- 63.** Bignert A., Asplund L. & Wilander A. 2004. "Miljögifter och metaller i biologiskt material från marin miljö". Rapport från Natruhistoriska riksmuseét, ITM Stockholms universitet och IMA Sveriges Lantbruksuniversitet till Naturvårdsverket. Redovisning från nationell mljöövervakning 2004.

Bilagor

Bilaga 1: Förslag på ideer från WSP

Bilaga 2: Genomgång och förslag på hur man ska gå vidare med Indikatorn Kvicksilver i fisk.

Gudrun Bremle
Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 Jönköping

Stockholm 2006-07-05

Idéer för revideringen av den nationella miljögiftsövervakningen

Hej

Eftersom du är sekreterare för den pågående revideringen av den nationella miljögiftsövervakningen, vill jag passa på att kort presentera några reflektioner och två idéer som jag har. Dessa har vuxit fram i samband med att jag genomfört screeningstudier och även från den utvärdering av kriterier för tidsserieövervakning som jag genomförde hösten 2005.

1. Utvärderingskriterier för screeningsdata

Som generella utvärderingskriterier för data från miljögiftsövervakningen har Naturvårdsverket föreslagit tidstrender och risker. Risker beskrivs vanligen som förhållandet mellan halter i miljön och ett ekotoxikologiskt baserat gränsvärde. Gränsvärdet kan även avse humantoxikologiska effekter, t.ex. kvicksilver i insjöfisk. I de flesta aktuella fall saknas dock nationellt publicerade gränsvärden, och man använder värden från andra länder eller publicerade studier. Den absoluta merparten av sådana värden är satta för vatten, en matris som är mindre lämplig för flertalet av de ämnen som är aktuella. För de allra mest välstuderade ämnena såsom DDT, dioxiner och PCB finns effektdata och ”gränsvärden” även för fisk. Särskilt för de ämnen som studeras inom screeningprogrammet är dock dataunderlaget vanligen mycket begränsat. I bästa fall finns effektdata för vatten, men sällan för andra matriser.

Detta medför att med befintlig riskbedömningsmetodik kan endast en liten del av mätresultaten användas vid bedömningen av om föroreningen utgör risk eller ej. Jag anser därför att det föreligger ett stort behov över att utveckla metodik och kriterier för hur screeningdata kan utvärderas med avseende på ”risk”. Ett sådant system bör även medge att data för matriser som sediment, biota, mark och även slam kan bedömas. Eftersom omfattningen av det ekotoxikologiska underlaget inte snabbt kommer att utökas, måste istället själva metodiken förändras. Man kan tänka sig flera vägar, t.ex. att utgå från ämnens egenskaper och försöka hänföra ämnen till grupper av mer välkända miljöföroreningar. Man kan även tänka sig att med en schablonmodell göra en omräkning av effektdata på vatten till andra matriser. Det finns naturligtvis fler möjligheter, men så länge denna fråga inte utreds och förslag utarbetas, kommer många mätdata att stå utanför själva riskbedömningen.

2. Spridningpotential

Eftersom spridningsrisker och användningsmönster ibland utgör ett kriterium då screeningämnen väljs, vore det intressant att mer formaliserat väga in den aspekten i uppföljningen av screeningstudier. Diffus spridning är en aspekt som ingår i många screeningsstudier. Eftersom många andra frågor också ska belysas inom dessa studier får frågan vanligen undersökas med ett antal väl valda stickprov. Det har nu genomförts ett stort antal screeningstudier där diffus spridning ingått i frågeställningen. Dessutom har man på KemI utvecklat en indikator för spridningspotential hos enskilda ämnen. Jag tror det vore intressant att i en samlad insats utvärdera genomförda screeningstudier avseende diffus spridning. Detta är en fråga som inte bara berör enskilda ämnen utan som är gemensam för väldigt många ämnen. En utvärdering skulle bl.a. omfatta

- ✓ Hur har diffus spridning undersökts?
- ✓ Kunde en slutsats dras, och i såfall vad?
- ✓ Hur förhåller sig detta till spridningspotentialen enligt KemI?
- ✓ Generella slutsatser: vilken typ av ämnen och typ av användning orsakar miljöpåverkan via diffus spridning?

En sådan utvärdering kunde genomföras med en relativt begränsad insats och vore troligen av stort värde för den fortsatta utvecklingen av screeningsprogrammet, men också för förståelsen av denna aktuella fråga.

I förlängningen skulle man kunna tänka sig en fördjupad screeningundersökning av diffus spridning, där ett stort antal ämnen undersöks samtidigt men med olika metoder, t.ex. slam, rumsliga gradienter i tätorter, tidsutveckling i områden som urbaniserats relativt nyligen mm.

Med vänlig hälsning

WSP Environmental

John Sternbeck

08-688 6319, 070-220 9667

john.sternbeck@wspgroup.se

Indikator för kvicksilver i fisk

En fördjupning av läget och förslag på hur man kan gå vidare med indikatorn Kvicksilver i fisk som föreslagits av KemI som miljömålsindikator. Dokumentet har tagits fram under arbetet med översynen av miljögiftsövervakningen 2006. Referenser som anges med nummer inom parentes hittas i huvuddokumentet.

BAKGRUND

Kemikalieinspektionen föreslår kvicksilver i fisk som en indikator för miljömålet Giftfri miljö. Det har under ett antal år förts en diskussion om hur denna indikator ska utformas för att bäst spegla hela problematiken med kvicksilver i Svensk miljö och för att följa upp de åtgärder som görs samt vara ett pedagogiskt verktyg för att kommunicera problemet till politiker och allmänhet.

IVL gjorde 2004 på uppdrag från Naturvårdsverket ett förslag till indikator för kvicksilver i fisk (49). Rapporten baserar sig på de uppgifter om kvicksilver i insjöfisk som då fanns att tillgå i IVLs databas över miljögiftshalter i biota (datavärdskapet). Antalet sjöar där det finns data från tillräckligt antal år bakåt för att kunna se trender är få. Mycket av datan kommer från regionala karteringar eller kalkeffektuppföljning. De längsta tidsserierna finns för gädda i Bolmen och Storsjön (från mitten av 70-talet till 2000) och för abborre i Skärgölen och St Bälgsjön (1981-1995). Det är svårt att se några trender pga den stora mellanårsvariationen.

Utifrån den data som finns ger man förslag på tre olika indikatorer och diskuterar deras för- och nackdelar. Man rekommenderar slutligen att utveckla indikatorförslag 2 där trender bedöms i ett urval av sjöar där mätningar på ettårig abborre genomförs varje år. Man lämnar dock öppet för andra aspekter som bör bedömas; möjlighet till finansiering, användning av befintlig data, kommunikerbarhet, hur väl den passar in i miljömålsuppföljningssystemet etc. Det som dagsläget återstår är att slutgiltigt bestämma vad som är rimligt ur olika aspekter.

NATIONELL MILJÖÖVERVAKNINGS DATA OCH SLUTSATSER

Miljögiftsövervakningen anser det rimligt att en indikator för kvicksilver i fisk utvecklas enligt förslag 2. Den bör baseras på ettårig abborre eftersom den är lättare att få tag på, att en ettårig fisk bättre speglar det gångna årets belastning och man får mindre variation pga av olika ålder och olika ackumulation med åldern. Det finns dessutom redan idag årliga mätningar i flera sjöar på kvicksilver i just ettårig abborre. Om det är viktigt att kunna spegla konsumtionsfisk kan man vidareutveckla de omräkningsfaktorer som finns (56) men variationen mellan sjöar, olika arter samt åldrar och inte minst folks konsumtionsmönster är så stor att belastning från konsumtionsfisk är mycket svår att beskriva.

Det är rimligt att man utnyttjar den data som redan produceras inom programområde sötvatten inom nationell miljöövervakning. Det finns mycket analys som görs regionalt men för att försäkra sig om att man får analyser årligen framöver är det bättre att använda data från nationell miljöövervakning. Att använda dessa analysresultat för att ta fram en indikator i syfte att kommunicera problemet och följa utvecklingen är ett utmärkt utnyttjande av producerad data. Idag provtas och provbankas ettårig abborre i 12 referenssjöar. Årligen analyseras kvicksilver i fiskmuskel på 10 ettåriga honindivider i 9 sjöar. I tabell B1 redovisas de 12 sjöar där abborre provbankas (totalt provbankas 18 sjöar inom programområde sötvatten men då med andra arter som gädda, mört och röding) samt vilka som

analyseras för Hg av dessa. Dessutom redovisas vilken data för dessa som fanns i IVLs databas när rapporten om indikatorförslag (49) togs fram.

För många av sjöarna i sötvattenprogrammet saknas data från flera års mätningar i databasen då indikatorrapporten togs fram. Det är bara år 2000 som finns men rimligtvis borde mätningar från 01 och 02 ha funnits när rapporten som är daterad oktober 2004 skrevs. Indikatorförslaget i rapporten är således inte framtagen på det material som bör finnas tillgängligt och som här föreslås gälla för beräkning av indikatorn framöver. Det bör göras en förnyad utredning om hur indikatorn ska utformas slutgiltigt och mer konkret inklusive hur beräkningar/omräkningar ska ske när man kommer överens om vilken typ och omfattning som som är rimligt.

Tabell B1: De sjöar inom programområde sötvatten där abborre provbankas och sedan när. Närheten till lokala utsläppskällor anges som exponeringsgrad där 3 är högst exponerad. Dessutom anges om Kvicksilveranalyser enligt avtal till ITM år 2005 görs på abborre samt vilka år det finns Hg-data i IVLs databas enligt Sternbeck 2004 (49)samt sjöns pH, vattenfärg och altitud (uppgifter från NRM, SLU, referenssjöar & riksinv.).

Lokal	Prov-bank-ning sedan	Hg-analys enligt avtal 2005	Exponerings-grad	Hg-data i IVLs databas enligt Sternbeck 2004	Sjöns pH	Vattenfärg	Altitud över havet (m)
Stensjön, Hälsingland	1997 -	x	1	1997, 1999-2002	6,3	43,5	268
Svartsjön, Tiveden, Västergötland	1982 -		1	1999-2002	6,7	120	125
Skärgölen, Norra Kvill, Småland	1981 -	x	1	1986-1995	6,8	18,5	72
St. Envättern, Södermanland	2000 -	x	2	2000	6,5	20	62
Fiolen, Småland	2000 -	x	1	2000	6,3	14	226
Övre Skärsjön, Västmanland	2000 -		3	1999-2002	5,4		
Remmarsjön, Ångermanland	2000 -	x	1	2000	6,2	84,5	234
Degervattnet, Jämtland	2000 -	x	1	2000	6,8	81	852
Tärnan, Uppland	2000 -		2	-	7,3	28,5	40
Bysjön, Värmland	2000 -	x	3	2000	6,5	29,5	125
Krageholmssjön, Skåne	2000 -	x	2	2000			43
Hjärtsjön, Småland	2000 -	x	1	2000	4,9	11,5	274

Eftersom abborre från sjöar i nordligaste Sverige saknas i de metallmätningar som görs idag och en bättre geografisk täckning för indikatorn är att eftersträva bör man komplettera med fler abborrsjöar. Riksmuseet har på uppdrag av Naturvårdsverket utrett sjöar för att komplettera provbankningen av fisk (34). I denna rapport föreslås 8 nya sjöar fördelade över landet (se tabell B2). I senare diskussioner har ytterligare sjöar föreslagits.

Tabell B2: Förslag på utökning av provbankningen av fisk från sjöar enligt Bignert (2005, 34) samt vilken information om Hg-halter i biota som finns i IVLs-databas enligt Sternbeck 2004 (49), samt data om sjötyp.

Namn	Län	Exponerings-grad	Hg-data i IVLs databas enligt Sternbeck 2004	Sjöns pH	Vattenfärg (mg Pt/l)	Altitud över havet
Bränträsket	Norrbottnen	1		6,6	55	82
Bästräsket	Gotland	1		8,2	7,5	6
Gipsjön	Dalarna	1		5,3		376
Lilla Öresjön	Halland	1		4,7	44,5	107
Stor-Backsjön	Västerbotten	1		6,6	83,5	426
Stora Skärsjön	Halland	3	1997	6,7	15,5	60
Sännen	Blekinge	1		5,5	20,5	63
Bylsjön	Stockholm	3				41

I förslaget till indikator 2 (49) anges att man minst bör följa 10 sjöar. Eftersom nationell miljöövervakningsdata för kvicksilver i abborrmuskel finns årligen sedan 2000 från 9 sjöar och eftersom analyser av kvicksilver i ettårig abborre också görs i Vänern sedan flera år tillbaka (kollas) så finns idag mätningar som motsvarar kraven från indikatorförslaget i 10 sjöar. Då indikatorn bör baseras på en serie av år (7-10) bör man relativt snart kunna beräkna en indikator för dessa sjöar. För Skärgölen finns dessutom i alla fall analyser rapporterade mellan 1986-1995 samt prov bankade sedan 1981 varvid en lång tidsserie skulle kunna kompletteras. I Stensjön finns möjlighet att få tidsserie från 1997.

FÖRÄNDRINGAR OCH EKONOMI

Några mer nordliga sjöarna för bör minst också inkluderas för bättre geografisk täckning. Av de nya sjöar som föreslås till provbankning bör analys av kvicksilver i muskel (och kanske även av andra tungmetaller i lever) göras i de två nordliga sjöarna Bränträsket i Norrbotten samt Stor Backsjön i Västerbotten. Eventuellt bör man även inkludera en västlig sjö t ex Stora Skärsjön i Halland (men det är tveksamt om denna kommer att kvarstå som referenssjö pga av exponering från gammal gruvverksamhet) och/eller Gipsjön i Dalarna. Om dessa 4 inkluderas ger det 13 sjöar där 9 har lägsta exponeringsklass (1), 2 i exp.klass 2 och 2 är i klass 3.

För att inte bara beskriva den belastning som fås från långväga källor utan även lokala källor kanske fler sjöar från exponeringsklass 2 och 3 skulle inkluderas. Från förslaget om sjöar för utökning kanske även då Bylsjön i Stockholm (3) skulle analyseras samt att inte bara provbankning utan även metallanalyser görs från Övre Skärsjön i Västmanland (3) samt Tärnan i Uppland (2). Det är dock osäkert om sjöar med hög direkt exponering kommer att fortsätta mätas inom nationell sötvattensövervakning då ansvaret för mätningar av dessa i och med vattendirektivet faller på vattenmyndigheterna (och då egentligen länen).

Metallanalyser i lever samt Hg-analyser i muskel (inklusive provbearbetning) kostar 19500 per sjö (1950 per fiskindivid). Exklusive kostnader för provfiske. Att bara mäta Hg i muskel (och inte de övriga metallerna) skulle förmodligen minska kostnaden till 11 000 per sjö. Det är dock viktigt att kunna jämföra med belastningen av övriga metaller, speciellt i sjöar där fisk inte analyserats tidigare.

Olika ekonomisk nivå för analyskostnader:

Befintlig kostnad:	För 9 sjöar finns data sedan 2000 (10 om data från Vänern kan användas).
+ 39 000 :	befintliga sjöar + 2 norrlandssjöar
+ 78 000:	befintliga sjöar + 2 norrlandssjöar + 2 västliga
+ 136 500 :	befintliga sjöar + 2 norrlandssjöar + 2 västliga + 3 mer lokalt exponerade

Kostnader för utökad provinsamling i nya sjöar samt beräkning samt utvärdering av indikatorn ej med.

DATA FRÅN KALKEFFEKTUPPFÖLJNINGEN

Sjöar med kvicksilverproblematik är ofta försurade. Sternbeck (2004, 49) visar ju att mycket data på kvicksilverhalter i fisk genererats i kalkeffektuppföljningen. På IKEU:s (Integrerad KalkEffektUppföljning) hemsida rapporteras att de har provtagning och analys av småabborre i 12 sjöar årligen (se tabell B3). Analysen verkar generellt vara på 20 individer enligt IVLs biotadatabas (49). Data från även dessa sjöar kanske kan vara något att också ta med vid indikatorberäkning. Det verkar då finnas underlag på tidsserier redan nu för ytterligare 10 sjöar och där mätningar förmodligen kommer att fortsätta att göras framöver. Man kan fundera på om man då ska göra två olika indikatorer, en för mer opåverkade sjöar och en för försurade, samt kalkade, sjöar.

Tabell B3. Sjöar med årlig analys av kvicksilver i kalkeffektuppföljningen IKEU (Integrerad KalkEffektUppföljning) samt hur länge det finns data för dessa i IVL databas enligt Sternbeck et al 2004 (49).

Sjö	Län	Data i IVLs databas	Vattenfärg (mg Pt/l)
Stensjön	Stockholm	1999-2002	40
Stengårdshultasjön	Jönköping	1999-2002	55
Gyslättsjön	Kronoberg	1999-2002	65
Gyltigesjön	Halland	1999 -2001	45
Ejgdesjön	Västra Götaland	1999-2002	10
Stora Härsjön	Västra Götaland, P	1999-2002	15
Långsjön	Örebro	1999-2002	60
V. Skälsjön	Västmanland	1999 -2002	5
Lien	Västmanland	1999 -2002	40
Tryssjön	Dalarna	2000-2002	110
Bösjön	Dalarna	-	45
N. Särnamannasjön	Dalarna	-	5
Källsjön	Dalarna	-	160

YTTERLIGARE ASPEKTER

Man anger i förslaget till indikator 2 att man minst vill ha ett underlag om 5 individer per sjö. Idag analyseras 10 individer per sjö. För tidsserier där man känner variationen i en lokal bra kan man, för att frigöra resurser för ytterligare parametrar eller för bättre geografisk täckning, komma att ersätta individanalyserna med poolade prov från 10 individer och återkommande kontrollera om variationen är den samma genom att köra individprov vart 5:e år. Eftersom indikatorn baseras på regressionsanalys bör individuella prover behållas i alla fall för analyser av kvicksilver i muskel. I en utredning om hur man slutligen ska utforma indikatorn bör man utreda om och hur man kan göra för att kunna använda poolade prover från varje sjö framöver.

Alla de föreslagna sjöarna för indikatorn bör utvärderas med den modell för halter av kvicksilver i fisk som föreslagits med multivariat analys (PLS-modell) från resultat från inventering i Stockholms län 2004 (56). Halten kvicksilver i ettårig abborre kunde till 76% förklaras med sjöarna höjd över havet, vattenfärg samt pH. I Stockholms län är halten kvicksilver i fisk högst i högt belägna sjöar med lågt pH och färgat vatten. Man gör också ett försök att utifrån halten i 1+ abborre beräkna halten i 1 kg gädda med hjälp av en omräkningsfaktor. I tabell B1 och B2 anges altitud, pH och vattenfärg för de sjöar som provbankas. Detta visar att det finns en viss bredd på typen av sjöar och för de parametrar som visat sig viktiga för kvicksilverhalten i fisk i Stockholms län.

En motsvarande multivariat utvärdering, som gjorts inom Stockholms län, bör göras av den data från alla sjöar där ettårig abborre analyserats och som finns i IVLs databas från senare år. En komplettering av haltdata som saknas bör väl vara gjord och vattenkemidata måste finnas tillgängligt för samtliga sjöar. Förhoppningsvis speglar de referenssjöar som finns den bredd på typer som finns och att analyser av kvicksilver i fisk finns från olika sjöar inklusive de som riskerar att ha högst halter. Denna typ av undersökning på många sjöar kan motsvara den första del i framtagande av en indikator där

undersökning med provtagning i 100-500 sjöar under 10 år för att beskriva tillståndet föreslagits och där man sedan i en andra del fortsätter med 10-20 sjöar årligen för att få trenden (Förslag från Kjell Johansson, återgivet i mail från KemI).

För att göra en bra kvicksilverindikator som beskriver hela bredden med kvicksilverproblematiken och för att följa de åtgärder som görs, skulle man också behöva ha data från de sjöar som är direkt påverkade av samhället. Som det blir nu blir det bakgrundssjöar med atmosfäriskt nedfall i huvudsak samt eventuellt också de kalkade försurade sjöarna. Om man också med indikatorn vill följa även de åtgärder som görs nationellt och som mer påverkar samhällets flöde av kvicksilver är kanske inte indikatorn den bästa. Men frågan är om den mest lämpliga matrisen är fisk? Kvicksilverhalter i slam är kanske en bättre indikator för detta. Man kan fundera på hur data skulle kunna samlas in för att kunna bearbetas som indikator. Men vems blir då ansvaret att ta fram denna data?

