

Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI)

– en utvärdering av programområdet

RAPPORT 5691 • MARS 2007



Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) – en utvärdering av programområdet

Karolin Ask Björnberg och Marika Berglund,
Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet

NATURVÅRDSVERKET
INSTITUTET FÖR MILJÖMEDICIN, KAROLINSKA INSTITUTET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 91-620-5691-3.pdf

ISSN 0282-7298

Elektronisk publikation

© Naturvårdsverket & Karolinska Institutet, 2007

Tryck: CM-Digitaltryck AB Bromma

Redigering och layout: Maria Lewander/Grön idé. Miljömålsfigurer: Tobias Flygar

Foto: Ablestock, Photodisc, Anders Liegnell och Per Bengtson/Grön idé.

Förord

Som ett led i det ständiga förbättringsarbetet av Naturvårdsverkets nationella miljöövervakningsprogram genomförs regelbundet revisioner av de enskilda programområdena. Under 2006 har en översyn gjorts av områdena Kust & Hav, Sötvatten, hälsorelaterad miljöövervakning och Miljögiftssamordning. Viktiga utgångspunkter har varit uppföljningen av de nationella miljömålen och anpassningen till EU-direktiv som införlivats i vår lagstiftning. Strävan har också varit att öka samverkan mellan nationella och regionala övervakningsinsatser för att öka effektiviteten av de samlade resurserna för att följa upp miljöpåverkan av både nationellt och gränsöverskridande ursprung. Samtidigt sker ett intensivt arbete med att utveckla miljökvalitetskriterier som med övervakningsdata som grund ska göra det möjligt att bedöma miljöstatus som underlag för åtgärder.

Ett antal överväganden har gjorts inom varje programområde för att med rimliga resurser kunna genomföra ett långsiktigt arbete med att följa förändringar över tiden av viktiga nyckelvariabler och effekterna av de dominerande och hittills kända miljöstörningarna. Angreppssätten kan skilja sig åt men syftet är att ge en så heltäckande bild av miljötillståndet i Sverige som möjligt. De samlade resultaten från den nationella miljöövervakningen ska tillsammans med övrig miljöinformation från sektorsmyndigheter och regionala/lokala aktörer bidra till bedömningar av miljöstatus, ge underlag för att fastställa gränser för haltnivåer och utsläppsmängder, stödja förhandlingarna om miljöskyddsåtgärder samt bidra till planering och styrning av samhällssektorerna.

Institutet för Miljömedicin (IMM) fick Naturvårdsverkets uppdrag (SNV kontrakt nr 215 0530; IMM Dnr 1791/2005) att utvärdera pågående verksamhet inom programområdet för den hälsorelaterade miljöövervakningen (HÄMI) i syfte att ge rekommendationer för den fortsatta verksamheten.

Innehåll

SUMMARY	6
SAMMANFATTNING	7
Övergripande målsättning för HÄMI	7
Prioritering nödvändig.....	7
Utvärdering och tolkning.....	8
Förslaget omfattar:.....	8
Delprogram.....	9
Strålning och inomhusmiljö	10
UPPDRAGET	13
METOD	14
BAKGRUND	15
Miljöövervakning och miljö kvalitetsmål	15
Nationell och regional miljöövervakning.....	17
Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI)	18
Vad görs inom HÄMI idag?	18
<i>Delprogram: Exponering via luft.....</i>	<i>19</i>
Undersökning: Exponering för cancerframkallande ämnen i tätortsluft – personburna mätningar	19
Undersökning: Halter av cancerframkallande ämnen i tätortsluft –stationära mätningar	20
Undersökning: Antal överexponerade för kvävedioxid, NO ₂	22
Undersökning: Antal överexponerade för buller.....	23
<i>Delprogram: Besvärstudier</i>	<i>25</i>
Undersökning: Dagboksstudier – samband mellan luftföroreningshalter och besvär	25
Undersökning: Kvantifiering av akuta luftvägsbesvär kopplade till förhöjda luftföroreningshalter.....	27
Undersökning: Besvär av buller	28
<i>Delprogram: Exponering för miljöföroreningar.....</i>	<i>30</i>
Undersökning: Metallmätningar hos gravida kvinnor	30
Undersökning: Exponering för kadmium i en riskgrupp.....	31
Undersökning: Blyhalt i blod – tidsserie	31
Undersökning: Exponering för metaller – tidsserie	32
Undersökning: Uppskattning av exponering för arsenik	32
Exponering för organiska ämnen	33
Exponering hos fiskkonsumenter	34
<i>Delprogram: Exponering via livsmedel.....</i>	<i>38</i>
Undersökning: Intagsberäkningar	38
Persistenta organiska föreningar i bröstmjolk – tidsserier.....	39
Persistenta organiska föreningar i bröstmjolk – regionala skillnader	39

Pågående och planerade undersökningar	40
<i>Screening</i>	41
Pågående och planerade undersökningar	41
<i>Övrigt</i>	42
Humanbiologisk miljöprovbank	42
<i>Datavärdskap</i>	44
MILJÖMÅLSUPPFÖLJNING, INDIKATORER OCH KRAV PÅ RAPPORTERING	45
Nationell miljömålsuppföljning	45
Internationellt miljö- och hälsoarbete	46
ÖNSKEMÅL OCH VISIONER OM HÄMI – MYNDIGHETSPERSPEKTIV	48
Naturvårdverket (NV)	48
Socialstyrelsen (SoS)	48
Kemikalieinspektionen (KemI)	48
Livsmedelsverket (SLV)	49
Statens Strålskyddsinstitut (SSI)	49
Statens Folkhälsoinstitut (FHI)	49
Boverket (BoV)	50
REKOMMENDATIONER OCH SLUTSATSER	51
Målsättning och styrning	51
Strategi	53
Förslag till delprogram och undersökningar	56
Etiska aspekter	60
Utvärdering, utrednings- och utvecklingsarbete	62
Finansiering	63
FÖRKORTNINGAR	65
REFERENSER	66
BILAGA 1. PROGRAM VID WORKSHOP	73
BILAGA 2. DISKUSSIONSFRÅGOR VID WORKSHOP	75
BILAGA 3. DELTAGARLISTA VID WORKSHOP	77
BILAGA 4. SYNPUNKTER FRÅN WORKSHOPDELTAGARE	78

Summary

The Institute for Environmental Medicine at the Karolinska Institute were in 2005 commissioned to make a review of the programme area "Health Related Environmental Monitoring". This is one of 10 programme areas within the Swedish National Monitoring Programme. This programme area dates back to 1993, and builds on suggestions given in a report from the Institute for Environmental Medicine from 1992. As a result of later commissions, eg. The Commission on Environmental Health and the development of environmental objectives the programme area has increased the activities. In 2005 it was decided to make a new review of this programme area.

A reference group with representatives from the National Board of Health and Welfare, the National Food Administration, the Chemicals Inspectorate, the Environmental Protection Agency and the Institute for Environmental Medicine was assigned to the project. The reference group has discussed and evaluated the results obtained.

As a part of the project a workshop was arranged at Sångäsa in September 2005. Persons from different central agencies, county administrations, local communities and universities attended the workshop and were given the possibility to give their comments to the planned review. For more information contact eg. Marika Berglund at the Institute for Environmental Medicine or Britta Hedlund at the Environmental Protection Agency

Sammanfattning

Institutet för miljömedicin har på uppdrag av Naturvårdsverket utvärderat programområdet Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI), ett program inom den nationella miljöövervakningen. Utvärderingen har granskats av en referensgrupp med representanter för Naturvårdsverket (NV), Socialstyrelsen (SoS), Kemikalieinspektionen (KemI), Livsmedelsverket (SLV) och Institutet för miljömedicin (IMM). Synpunkter har även samlats in i samband med den work shop om den hälsorelaterade miljöövervakningen som hölls i september 2005 och som samlade deltagare från miljömålsmyndigheter, andra myndigheter, länsstyrelser, landsting, kommuner och universitet.

Programområdet HÄMI startade i mindre skala 1993 och baserades till stor del på det programförslag till hälsorelaterad miljöövervakning som IMM tog fram 1992. Utvecklingen av programområdet bygger till stor del på miljöhälsoutredningens betänkande som kom 1996 med förslag till nationellt handlingsprogram för en hållbar utveckling.

Övergripande målsättning för HÄMI

Den övergripande målsättningen för miljöövervakningen är att beskriva tillståndet i miljön, bedöma hotbilder, analysera påverkan av miljöföroreningar samt lämna underlag för och följa upp åtgärder. Inom HÄMI har exponering för olika miljöfaktorer (metaller, persistenta organiska ämnen, luftföroreningar, buller) samt besvär och effekter av luftföroreningar och buller följts i vissa grupper av befolkningen. Det nationella miljömålsarbetet, samt på sikt internationella aktiviteter inom EU och WHO, ställer nu ytterligare krav på vad HÄMI ska kunna bidra med. Miljömålsmyndigheterna behöver dataunderlag för att följa upp miljömålen. Vissa dataserier inom HÄMI ligger till grund för och bidrar med dataunderlag till de indikatorer som ska följas i miljömålsarbetet. Även inom EU och WHO pågår arbete med att ta fram lämpliga indikatorer för miljö och hälsa. Vi kan räkna med att sådana kommer och att krav kommer att ställas på Sverige att rapportera vissa mätdata internationellt. Några dataserier har också föreslagits ingå i Svensk officiell statistik.

Prioritering nödvändig

Önskemålen om vad HÄMI ska kunna bidra med är många men resurserna begränsade. Det är därför nödvändigt att i första hand prioritera miljöövervakningens kärnverksamhet, dvs att långsiktigt följa förändringar i miljötillståndet i relation till människors hälsa, samt att vara ett verktyg för att kunna upptäcka nya hot eller potentiellt hälsoskadliga ämnen i miljön. Både långsiktighet och flexibilitet måste rymmas inom HÄMI. För att detta ska ske så kostnadseffektivt som möjligt krävs ökad samordning mellan miljömålsmyndigheter, andra myndigheter, andra programområden inom den nationella och regionala miljöövervakningen och inte minst med de så kallade utförarna, dvs de som ser till att data samlas in på ett sådant sätt att hög datakvalitet och långsiktighet garanteras så långt det är möjligt. För att uppnå ökad samordning föreslår vi att

- Hälsoaspekter diskuteras i planeringen av övriga programområden, både inom nationell och regional miljöövervakning

- Referensgruppen ” Samverkan om människors hälsa i miljömålsarbetet” med representanter från SoS, NV, KemI, SLV, IMM, Boverket (BoV), Folkhälsoinstitutet (FHI), Strålskyddsinstitutet (SSI), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Sveriges kommuner och landsting (SKL), som träffas en gång per termin, har HÄMI som en punkt på agendan för avstämning mot miljömålsarbetet
- Expert/utförarmöten anordnas, dels på delprogramnivå, dels programövergripande för utbyte av erfarenheter och för att säkerställa kontinuitet och hög kvalitet
- En mindre exekutiv styrgrupp med representanter för NV, SoS och KemI tillsätts

HÄMI ska även fortsättningsvis inriktas på långsiktig övervakning av potentiellt hälsoskadliga miljöfaktorer, men också kunna upptäcka och bedöma nya hot mot människors hälsa. Det bör därför finnas utrymme för kartläggningar eller riktade studier i samband med att ny kunskap rörande kemikalier och hälsorisker tas fram. Kartläggning kan ske i form av *utökad screening*, med ett större antal humanprover än vad som normalt brukar ingå i Screening-programmet i programområde Miljögiftssamordning. En sådan studie kan utgöra grund för att avgöra om en tidsserie ska påbörjas. Infasning av nya mätserier, liksom utfasning av gamla, bör beslutas av styrgruppen i samråd med berörda myndigheter och experter inom det aktuella området.

Utvärdering och tolkning

Det bör även finnas utrymme för utredning, utvärdering och tolkning av data på ett tydligare sätt än tidigare. De ekonomiska ramarna för HÄMI medger inte finansiering av ren forskning. Det finns dock ingen skarp gräns mellan forskning och utvecklingsarbete inom HÄMIs verksamhetsområde. Ett visst mått av utvecklingsarbete, t ex för planering och genomförande av en pilotstudie eller stöd till utveckling av en analys- eller mätmetod som kan anses vara värdefull för HÄMI, bör kunna finansieras inom HÄMI. Även utveckling av nya indikatorer skulle kunna rymmas inom ramen för HÄMI. Det vore önskvärt att en del av Naturvårdsverkets forskningsmedel kunde sökas för enstaka projekt som gagnar utvecklingen av miljöövervakningen. HÄMI ska inte heller innefatta ren tillsynsverksamhet. Möjligheterna att använda mätdata från tillsynsverksamhet för miljöövervakningssyfte bör dock utredas vidare.

Förslaget omfattar:

- *Tidsserier* för att följa människors exponering för gamla och nya ämnen/ämnesgrupper över tid, framför allt för ämnen för vilka exponeringsnivåer kan bedöms utifrån ”kända” risker, dvs. att ettsamband mellan exponering och risk för hälsoeffekter har visats.
- Undersökningar av *regionala skillnader*, för att utröna om sådana föreligger och i så fall, följa tidstrender av dessa. Om regionala skillnader kan uteslutas behövs inte tidsserier på flera platser i landet
- *Kartläggningar* och riktade exponeringsstudier som kan innefatta speciella riskgrupper i befolkningen (beroende på t ex ålder, kön, socioekonomiska faktorer) eller speciella områden förknippade med någon risk (t ex skillnader mellan stad och land)

- Utökad *screening* i humanbiologiska prover (utförs i samråd med programområde Miljögiftsövervakning och andra relevanta programområden), riktad mot eventuella riskgrupper om sådana kan identifieras
- *Utvecklingsarbete och utredning* (metodutveckling, indikatorutveckling, beredskap att initiera mätningar av nya ämnen, beredning av frågor inför beslut)
- *Utvärdering* och tolkning av mätdata i relation till uppsatta (miljö)mål och människors hälsa (sammanställning och bearbetning av resultat, hälsokonsekvensskattningar och beräkningar av antal ”fall”, riskbedömning, problembearbetning)
- *Datavärdskap* (datahantering, databasbyggnad, kvalitetskontroll, bearbetning av data)

Delprogram

Hälsorelaterade miljöfaktorer som bör övervakas inom ramen för HÄMI är luftföroreningar, persistenta och andra organiska miljöföroreningar, metaller och buller. Vi föreslår följande delprogram för HÄMI:

- Biologiska mätdata – metaller
- Biologiska mätdata - organiska ämnen
- Luftföroreningar - exponeringsstudier
- Luftföroreningar - besvär, hälsoeffekter
- Livsmedel/dricksvatten
- Fysikaliska mätdata

Inom delprogrammet *Biologiska mätdata - metaller* ryms undersökningar av metallexponering, framför allt kvicksilver, hos gravida kvinnor, kadmiumexponering hos kvinnor i två åldersgrupper, 20-29 och 50-59 år, blymätningar i blod hos skolbarn i södra Sverige, kvicksilverexponering hos fiskkonsumenter (inbegriper även organiska miljögifter) samt tidsserie för multielement¹ i allmänbefolkning (baserad på biobanksprover).

Inom delprogrammet *Biologiska mätdata – organiska ämnen* ryms undersökningar av POP (”persistent organic pollutants”) i bröstmjölk (tidsserier med individuella prover och poolade prover), POP-exponering hos fiskkonsumenter (inbegriper även kvicksilver), POP-exponering hos mönstrande unga män, samt kartläggning av pesticidexponeringen i allmänbefolkningen.

Inom delprogrammet *Luftföroreningar – exponeringsstudier* ryms individuella exponeringsmätningar av cancerframkallande och andra luftföroreningar samt andel överexponerade för kvävedioxid, partiklar och ozon (beräknad exponering).

Inom *Luftföroreningar – luftvägsbesvär* ryms studier av upplevda besvär (självrapporterade) hos känsliga individer (personer med astma), baserade på enkäter och dagböcker, samt studier av antal akutbesök i öppensjukvård i relation till förändringar i luftföroreningshalter.

Inom delprogrammet *Livsmedel/dricksvatten* ryms intagsberäkningar av organiska miljögifter och metaller via livsmedel i olika grupper av befolkningen, baserade på konsumtionsdata och

¹ Multielement – flera metaller samtidigt.

koncentrationsdata (matkorgsstudier och andra analyser). Möjligheterna att använda resthaltsdata från kontrollprogram för livsmedel (bl a för pesticider) och dricksvattenanalyser för miljöövervakningsändamål bör utredas. En strategi för kartläggning av hälsoskadliga ämnen i dricksvatten från enskilda brunnar bör utarbetas i samråd mellan ansvariga myndigheter.

Inom delprogrammet *Fysikaliska mätdata – exponeringsstudier* ryms beräkningar av antal överexponerade för vägtrafikbuller. Om möjligt bör även buller från andra källor än vägtrafik inkluderas. När det gäller upplevda besvär av buller inhämtas sådana data lämpligen via enkäter. Detta görs idag inom ramen för Miljöhälsorapporterna (på uppdrag av Socialstyrelsen) som återkommer vart åttonde år för vuxna respektive barn. Även besvär relaterat till inomhus- och utomhusluft rapporteras i Miljöhälsorapporter, baserade på den nationella miljöhälsoenkäten för vuxna respektive barn.

Förslag till verksamhet för de kommande åren presenteras i Tabell 2.

Strålning och inomhusmiljö

Strålning och inomhusmiljö var delområden som diskuterades vid work-shopen på Sänga Säby och i efterföljande diskussioner. Vi föreslår att miljöövervakning av strålning även fortsättningsvis drivs av strålskyddsinstitutet (SSI) som är ansvarig myndighet för dessa frågor, som har expertkunskapen och som har mätprogram som inkluderar människors exponering för joniserande och icke-joniserande strålning.

Socialstyrelsen har nyligen genomfört en utredning om ett återkommande uppföljningssystem för inomhusmiljön och en rapport med förslag till uppläggning kommer under hösten 2006. Frågorna om finansiering och organisatorisk placering återstår dock att lösa. Det är viktigt att miljöövervakningen täcker in exponering som sker inomhus då människor tillbringar mycket av sin tid inomhus. Detta görs delvis redan inom HÄMI idag med hjälp av personburna mätare och biologisk monitorering (som integrerar över alla miljöer). Ytterligare information om inomhusfaktorer och upplevda besvär av inomhusmiljön samlas lämpligen in med hjälp av enkät-metodik. Sådana studier görs återkommande på uppdrag av Socialstyrelsen (nationella miljöhälsoenkäter för vuxna och barn) och i form av enstaka större kartläggningar, t ex ELIB. Dessa undersökningar behöver inte inlemmas under HÄMI, men det är önskvärt att samordning kommer till stånd.

Vi ger här några förslag på vad som bör utredas vidare, men som inte varit möjligt inom ramen för denna utredning:

- 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 samband med detta även utreda möjligheterna att spara biologiska prover för senare analyser. För närvarande sker ingen systematisk insamling av prover för biobankning inom HÄMI utom när det gäller bröstmjolk

- Förslag att bygga upp en kohort² som kan följas över tid
- Inkludera klimatrelaterade faktorer³ av betydelse för hälsan i HÄMI

Undersökningar som inbegriper människor är resurskrävande, dels ekonomiskt men också personellt. Förslaget utgår främst från att miljömål och miljömålsindikatorer ska kunna följas upp och inbegriper flera mätserier som upprepas över tid. Dessa kräver långsiktig planering och flerårsanslag. Utöver detta föreslås:

- En beredskap för internationella rapporteringskrav inom ramen för EUs aktionsplan för miljö och hälsa och från WHO.
- Beredskap för att snabbt kunna få information om nya ämnen som blir aktuella (bedöma hotbilder), t ex genom utökad screening, pilotstudie/kartläggning eller utredningsarbete.
- Särskilda medel för metodutveckling i samband med mätningar av nya ämnen där tillgång på lämplig analysmetodik eller utrustning saknas.
- En budgeterad pott för ”övrigt” som ger beredskap för det vi inte kan förutsäga, en pott som inte med nödvändighet behöver utnyttjas varje år, vilket skulle bidra till ökad flexibilitet inom HÄMI.
- Medel för ökad samordning mellan programområden och mellan myndigheter och andra institutioner, experter och utförare.

Förslaget innebär en viss utökning men också uppstramning av verksamheten. Sammantaget innebär förslaget en utökad budget, framför allt för att möjliggöra särskilda satsningar, utvärdering, utvecklings- och utredningsarbete samt samordning (Tabell 1). Finansiering av datavårdskapet sker inom programområde Stödsystem.

Tabell 1. Föreslag till finansiering av HÄMI

Delprogram	Uppskattad kostnad
Biologiska mätdata - metaller	1 milj kr/år fördelat på olika studier
Biologiska mätdata - organiska ämnen	3 milj kr/år fördelat på olika studier
Luftföroreningar - exponeringsstudier	1,5 milj kr/år + 1.000.000 kr vart 4–5 år
Luftföroreningar - besvär, hälsoeffekter	600.000 kr/år
Livsmedel/brunnsvatten	800.000 kr/år
Fysikaliska mätdata	1.000.000 kr vart 4–5 år
Annat	1.000.000 kr/år
Internationella rapporteringskrav	
Särskilda satsningar	
Utveckling och utredning	
Utvärdering	
Samordning	
Summa	8,5 milj/år (kostnaderna vart 4-5 år delas lika mellan olika år)

² Cohort – undersökningsgrupp

³ Klimatrelaterade faktorer – t ex antal dagar per år med mycket höga temperaturer, pollensäsongens längd.

Tabell 2. Sammanfattning av förslag till verksamhetsplan för de kommande sex åren.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Delprogram						
Biologiska mätdata - metaller						
Kvicksilverexponering hos gravida	Utvärdering	Nya studier				
Kadmiumexponering hos en riskgrupp	Utvärdering	Göteborg		Stockholm		Lund
Blyexponering hos barn	Södra Sveige			Utvärdering		
Metallexponering hos allmänbefolkningen	Utvärdering			Ny studie?		
Metallexponering hos fiskkonsumenter	Pågår	Utvärdering			Ny studie?	
Biologiska mätdata - organiska ämnen						
Bröstmjolk – Individuella prover, förstföderskor	Uppsala					
Bröstmjolk – regionala prover, förstföderskor	Utvärdering	Nya studier				
Fortsatt insamling av poolade bröstmjölksprover	Stockholm/Andra regioner?					
POP-exponering hos fiskkonsumenter	Pågår	Utvärdering			Ny studie?	
POP-exponering hos mönstrande	Pågår	Utvärdering	Ny studie			Ny studie
Pesticidexponering hos allmänbefolkningen, utredning	Pågår	Utvärdering				
Luftföroreningar - exponeringsstudier						
Personburna mätningar + stationära mätningar	Pågår	Lund		Örebro		Utvärdering
	Umeå		Stockholm			
Antal överexponerade för NO2, beräknad exponering	Pågår				Ny studie	
Luftföroreningar - besvär, hälsoeffekter						
Enkät/dagboksstudier, individrelaterad exponeringsmätning					Ny studie	
Akutbesök i sjukvården i relation till luftföroreningshalter	Pågår	Utvärdering			Ny studie	
Livsmedel/brunnsvatten						
Intagsberäkningar	Enligt avtal t.o.m. 2008		Nya studier?			
Mätningar i brunnsvatten	Sammanställn. av data		Ny studie?			
Fysikaliska mätdata						
Buller	Ny studie					Ny studie

Uppdraget

Institutet för Miljömedicin (IMM) har av Naturvårdsverket fått i uppdrag (SNV kontrakt nr 215 0530; IMM Dnr 1791/2005) att utvärdera pågående verksamhet inom programområdet för den hälsorelaterade miljöövervakningen (HÄMI) i syfte att ge rekommendationer för den fortsatta verksamheten. I uppdraget ingick att utreda

- Vilka indikatorer för miljöns påverkan på människors hälsa som ska följas inom ramen för den hälsorelaterade miljöövervakningen (HÄMI)
- Om vi idag kan identifiera några ytterligare krav från EEA, WHO och EU på uppföljning som bör göras inom ramen för HÄMI
- Vilka indikatorer som behöver följas för att uppskatta påverkan på människors hälsa, men där uppföljningen bör ske inom ramen för andra programområden inom miljöövervakningen
- Vilka indikatorer som behöver följas för att beskriva påverkan på människors hälsa, men där uppföljningen bör göras av andra myndigheter
- Vilka ytterligare indikatorer som borde följas för att mäta påverkan på människors hälsa, men där vi idag inte har någon som regelbundet gör en uppföljning, dvs vilka brister finns
- En kort diskussion av vad som kan bli aktuellt i framtiden, i takt med att forskningen gör framsteg.

I uppdraget ingick även att arrangera en workshop i syfte att

- Få en samsyn mellan myndigheter vad HÄMI ska inriktas på
- Diskutera inriktningen av HÄMI med forskare och andra experter inom området
- Ta fram ett ytterligare bearbetat förslag till vilka delprogram/undersökningar som ska prioriteras inom HÄMI i framtiden
- Få fram ett första utkast vilka delprogram/undersökningar som bör finnas inom HÄMI

Metod

Till grund för utvärderingen ligger dels de presentationer och diskussioner som fördes vid den workshop som anordnades enligt uppdraget ("Morgondagens hälsorelaterade miljöövervakning", Sånge Saby, 6-7 september 2005; Bilaga 1, 2 och 4) dels de diskussioner som förts med en referensgrupp bestående av representanter för IMM och olika myndigheter.

Vid workshopen deltog ett 40-tal representanter för miljömålsmyndigheter, andra myndigheter, länsstyrelser och kommuner samt experter och utförare av miljöövervakningsuppdrag vid landsting och universitet (Bilaga 3). Utförare presenterade verksamheten och myndighetsrepresentanter (Naturvårdsverket, Socialstyrelsen, Kemikalieinspektionen, Statens Livsmedelsverk, Statens Strålskyddsinstitut, Folkhälsoinstitutet och Boverket) redogjorde för sina önskemål och visioner om vad HÄMI ska kunna bidra med i framtiden.

I referensgruppen ingick Annika Hanberg, Monica Nordberg, Katarina Victorin och Mattias Öberg (IMM), Agneta Falk-Filipsson och Bengt Melsäter (Kemikalieinspektionen), Anders Glynn (Statens Livsmedelsverk), Britta Hedlund (Naturvårdsverket) och Ing-Marie Olsson (Socialstyrelsen). Gruppen har sammanträtt vid ett flertal tillfällen, deltagit i planeringen av workshopen och bidragit med synpunkter vid rapportskrivningen. Utvärderingen har under arbetets gång föredragits för Miljömålsrådet 2005-12-15, vid Socialstyrelsens och Länsstyrelsernas årliga hälsoskyddskonferens 2006-03-29, möte med gruppen för "Samverkan om människors hälsa i miljömålsarbetet", Socialstyrelsen 2006-04-07 samt vid Miljöövervakningsdagarna i Karlstad 2006-05-10. I juni 2006 skickades ett utkast av rapporten till alla workshop-deltagare och utförare inom miljöövervakningen för synpunkter. Dessa har beaktats i den slutliga versionen. Vissa av de synpunkter som inkommit berör områden som ligger utanför tidsramarna för detta uppdrag. Dessa återfinns under avsnittet "Utrednings- och utvecklingsarbete".

Slutligen har referensgruppen föreslagit att denna slutrapport till Naturvårdsverket även granskas av någon extern granskare. Personer som föreslagits är Jens C Hansen, Århus Universitet, Danmark; Ingvar Andersson, EEA, Köpenhamn; Peter Pärt, JRC, Ispra och Lars Järup, Imperial College, London. Beslut om detta fattas av Naturvårdsverket.

Bakgrund

Miljöövervakning och miljökvalitetsmål

I Sverige finns en lång tradition av långsiktig och regelbunden dokumentation av miljötillståndet och dess förändringar. Programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK) tillkom 1978 och vid sin tillkomst tog PMK över ansvaret för ett antal undersökningar som redan bedrivits i årtal eller till och med i decennier (Monitor 1980). Det finns både långa tidsserier samt karteringar som kan visa på eventuella geografiska skillnader i miljötillståndet i olika delar av landet. PMK gick 1993 in som en del av programmet för miljöövervakning. Dagens miljöövervakning är indelad i tio olika programområden.

1. Luft	6. Jordmarksmark
2. Kust och hav	7. Hälsorelaterad miljöövervakning
3. Sötvatten	8. Landskap
4. Fjäll	9. Våtmark
5. Skog	10. Miljögiftssamordning

Figur 1: *Programområden miljöövervakning.*

Det övergripande syftet med miljöövervakningen är att⁴:

- Beskriva tillståndet i miljön
- Bedöma hotbilder
- Analysera utsläppskällors nationella och internationella påverkan på miljön
- Lämna underlag för åtgärder
- Följa upp beslutade åtgärder

De miljökvalitetsmål (Figur 2) som antagits av riksdagen⁵ beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö, natur- och kulturresurser som är ekologiskt hållbara på lång sikt (Miljömålsportalen, Officiell portal för Sveriges miljömål; <http://miljomal.nu/index.php>). Målsättningen är att målen ska nås inom en generation.

Syftet med miljökvalitetsmålen är att:

- Främja människors hälsa
- Värna den biologiska mångfalden och naturmiljön
- Ta till vara kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena
- Bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga
- Trygga en god hushållning med naturresurserna

⁴ Prop. 1990/91:90 och 1997/98:145

⁵ Prop. 1997/98:145



Miljökvalitetsmål	Ansvarig myndighet
1. Begränsad klimatpåverkan	Naturvårdsverket
2. Frisk luft	Naturvårdsverket
3. Bara naturlig försurning	Naturvårdsverket
4. Giffri miljö	Kemikalieinspektionen
5. Skyddande ozonskikt	Naturvårdsverket
6. Säker strålmiljö	Statens strålskyddsinstitut
7. Ingen övergödning	Naturvårdsverket
8. Levande sjöar och vattendrag	Naturvårdsverket
9. Grundvatten av god kvalitet	Sveriges geologiska undersökning
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård	Naturvårdsverket
11. Myllrande våtmarker	Naturvårdsverket
12. Levande skogar	Skogsstyrelsen
13. Ett rikt odlingslandskap	Jordbruksverket
14. Storslagen fjällmiljö	Naturvårdsverket
15. God bebyggd miljö	Boverket
16. Ett rikt växt och djurliv	Naturvårdsverket

Figur 2. Sveriges 16 miljökvalitetsmål samt ansvariga myndigheter

Förutom de 16 miljö kvalitetsmålen så finns det fyra övergripande miljömålsfrågor (Miljömålsportalen):

- Naturmiljön (ansvarig myndighet - Naturvårdsverket)
- Kulturmiljön (Riksantikvarieämbetet)
- Hälsofrågor (Socialstyrelsen)
- Fysisk planering och hushållning med mark och vatten samt byggnader (Boverket)

Arbetet med miljö kvalitetsmålen kräver en omfattande samordning. Regeringen har därför inrättat Miljömålsrådet (http://miljomal.nu/vem_gor_vad/miljomalsradet.php), med företrädare från centrala och regionala myndigheter, för att samordna arbetet och se till att myndigheternas resurser utnyttjas så effektivt som möjligt. Miljömålsrådet lämnar en årlig rapport till regeringen om utvecklingen mot miljömålen (*de Facto*; tillgänglig via http://miljomal.nu/las_mer/rapporter/miljomalsradet.php). Syftet är att identifiera de viktigaste drivkrafterna bakom miljöproblem, redovisa om vi närmar oss målen och i vilken takt.

Miljömålsrådets uppgifter är att:

- Följa upp och utvärdera utvecklingen mot miljö kvalitetsmålen
- Rapportera till regeringen om hur arbetet mot miljömålen går och vad som ytterligare behöver göras
- Samordna informationsinsatser från miljömålsmyndigheterna
- Övergripande samordna regional fördelning av miljö kvalitetsmål och delmål
- Fördela medel till miljömålsuppföljning, miljöövervakning och viss internationell rapportering
- I ”Svenska miljö mål – ett gemensamt uppdrag” (Prop.2004/05:150) ges Naturvårdsverket i uppdrag att arbeta för ökad samordning mellan miljöövervakning och miljömålsuppföljning så att miljöövervakningens resultat kan utnyttjas bättre för att följa upp miljö kvalitetsmålen.

Nationell och regional miljöövervakning

Naturvårdsverket ansvarar för den nationella miljöövervakningen och har det övergripande samordningsansvaret för miljöövervakningen både på nationell och regional nivå (Naturvårdsverket hemsida; <http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/overvak.htm>).

Länsstyrelserna ansvarar för den regionala miljöövervakningen i samarbete med andra regionala myndigheter och organ och i dialog med kommuner, näringsliv, frivilliga organisationer och andra aktörer, för att säkra att miljö kvalitetsmålen och dess delmål får genomslag i länen. Den regionala miljöövervakningens uppbyggnad skall likna den nationella men regionala skillnader och förutsättningar (naturgivna förhållanden, areella näringar, befolkningstryck och industristruktur) påverkar de regionala programmens omfattning och inriktning.

Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för hälsofrågor i miljömålsarbetet, vilket omfattar att både skydda och främja människors hälsa. De miljö kvalitetsmål som har tydligast koppling till påverkan på människors hälsa är (Socialstyrelsen 2003): *Frisk luft, Giftfri miljö, Säker strålmiljö, Grundvatten av god kvalitet* samt *God bebyggd miljö*.

Resultat från miljöövervakningen har med andra ord många syften och användningsområden. Förutom att vara det verktyg som finns för att utveckla och följa upp de nationella miljökvalitetsmålen så ska de kunna ge underlag för beslut om nya mål och åtgärder och för prioriteringar inom forskningen. Vidare utgör miljöövervakningsresultat en väsentlig del av underlaget vid internationella förhandlingar och för de rapporteringskrav som ställs internationellt (EU och WHO). Miljöövervakningen skall även kunna upptäcka nya, hittills okända miljöstörningar.

Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI)

Programområdet för hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) ska ge underlag för uppföljning av miljökvalitetsmålen, ge möjlighet att visa på trender i människors exponering samt visa om åtgärder för att begränsa exponeringen får avsedd effekt (Programområdesstrategi, <http://www.naturvardsverket.se/> miljöövervakning). HÄMI skall långsiktigt övervaka miljöfaktorer i den omgivande miljön som kan påverka människors hälsa (NV, 2003).

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 tillkom 1993, till stor del baserat på det programförslag till hälsorelaterad miljöövervakning som togs fram vid IMM (IMM 1992), och har alltså inte pågått lika länge som övervakningen av den yttre miljön. Idag har HÄMI och den hälsorelaterade aktivitet som bedrivs inom programområde Miljögiftssamordning (screening) cirka 5 % av den totala miljöövervakningsbudgeten som år 2006 var 130 miljoner.

Vad görs inom HÄMI idag?

Verksamheten inom HÄMI idag bedrivs inom ett antal delprogram (Figur 3). Inom varje delprogram görs olika undersökningar som i sin tur kan bestå av en eller flera undersökningstyper. Nedan följer en beskrivning av vad som gjorts inom delprogrammen.

<i>Delprogram</i>
Exponering via luft
Besvärstudier
Exponering för miljöföroreningar
Exponering via livsmedel

Figur 3. Delprogrammen inom den hälsorelaterade miljöövervakningen



DELPROGRAM: EXPONERING VIA LUFT

Syftet med delprogrammet är att följa hur den svenska befolkningen exponeras för hälsoskadliga ämnen via luft. Det görs dels via personburna mätningar och dels via stationära mätningar (Programområdesstrategi, <http://www.naturvardsverket.se>). Inom delprogrammet utförs även beräkningar av hur stor andel av befolkningen som är exponerad för kvävedioxid (NO_2) och buller över gällande gränsvärden/riktvärden. Här följer en kortfattad beskrivning av de undersökningar som utförts inom delprogrammet.

Undersökning:

Exponering för cancerframkallande ämnen i tätortsluft – personburna mätningar

Cancerframkallande och andra luftföroreningar såsom bensen, 1,3-butadien, formaldehyd, acetaldehyd, polycykliska aromatiska kolväten (PAH, speciellt bens(a)pyren) och NO_2 mäts med personburna mätare och på individnivå. Det innebär att mätningar görs av de halter som personerna verkligen exponeras för i sin omgivning, inomhus och utomhus.

Mätningarna görs på slumpvis utvalda personer (allmänbefolkning; $n=40$) under en vecka, utspritt under några veckor. Även rökare har ingått i studierna. PAH-mätningarna har inte haft samma omfattning som de övriga mätningarna. Mätningar har utförts på olika platser i landet. År 2000 utfördes undersökningen i Göteborg (Sällsten et al, 2001), år 2001 i Umeå (Modig et al, 2002), år 2002-03 i Stockholm (Kruså et al, 2004) och år 2003 i Malmö (Friman et al, 2004). Målsättningen är att undersökningen efter några år skall återkomma till samma städer så att så väl tidstrender som skillnader mellan städer kan belysas. För att möjliggöra detta ska undersökningen utföras så att jämförbarhet över tid och mellan studier säkerställs och data som visar att så är fallet dokumenteras.

Efter den första mätomgången i samtliga fyra städer gjordes en utvärdering av analys- och provtagningsmetodik och en sammanställning av resultaten från samtliga undersökningar som utförts år 2000-2004 (Levin 2004). Eftersom detta var den första omgången mätningar kunde slutsatser rörande tidstrender inte dras. Medianhalterna i de olika städerna var relativt lika, utom för bensen- och kvävedioxid som var högre i Stockholm. Levin (2004) sammanfattade att resultaten från mätningarna som regel låg runt de av IMM rekommenderade lågrisknivåerna som har uppskattats till ca 1 µg/m³ för bensen, 0,2-1 µg/m³ för 1,3-butadien och 0,1 ng/m³ för benso(a)pyren (Boström et al, 2002; Finnberg et al, 2004; Fransson-Steen et al, 1994). Dessa lågrisknivåer motsvarar teoretiskt en livstids cancerrisk på 1 på 100 000 vid ständig exponering. I utvärderingen föreslogs också att möjlighet att inkludera partikelmätningar bör övervägas och påpekades att metodutveckling för personburen PAH-mätning är önskvärd.

Undersökning:

Halter av cancerframkallande ämnen i tätortsluft –stationära mätningar

Parallellt med "Exponering för cancerframkallande ämnen i tätortsluft" mäts också halter av cancerframkallande ämnen i tätortsluft (Sällsten et al, 2001, Modig et al, 2002, Kruså et al, 2004, Friman et al, 2004). Under samma provtagningsperiod som individmätningarna görs veckovisa mätningar av lufthalter på två stationära platser utomhus, dels en ovan tak som kan motsvara urban bakgrund och dels mätning i gatunivå vid en trafikerad gata. Halter av samma ämnen (bensen, 1,3-butadien, formaldehyd, acetaldehyd, PAH samt NO₂) mäts för att jämföra personlig exponering med halter i bakgrundsluft. Levin (2004) har sammanställt mätningarna från de fyra städerna. Bland annat kan utläsas att medianvärdet för de personburna mätningarna var betydligt högre än medianvärdet för den urbana bakgrunden för formaldehyd och acetaldehyd, vilket visar att emissioner inomhus är viktiga för dessa ämnen. Medianhalterna av bensen, butadien och bens(a)pyren var också något högre i de personburna mätningarna i de flesta fall, medan de var lägre för kvävedioxid. Levin (2004) påpekade dock att för att kunna jämföra resultaten från de stationära och de personburna mätningarna bör dessa mätningar starta samma dag. Detta skulle dock kräva fler stationära mätningar eftersom de personburna mätningarna pågår under längre tid än de stationära.

Kommentarer till personburna och stationära mätningar av cancerframkallande ämnen i luft

De luftföroreningar som prioriterades ur hälsosynpunkt i Miljöhälsoutredningen var kvävedioxid, ozon, inandningsbara partiklar samt cancerframkallande luftföroreningar (Miljöhälsoutredningen, 1996). IMM har tagit fram riskbedömningsdokument för dessa ämnen på uppdrag av Naturvårdsverket, som utmynnar i hälsobaserade riktvärden (Berglund et al, 1993; Bylin et al, 1996; Areskoug et al, 2000; Victorin, 1992, 1998; Fransson-Steen et al, 1994; Ahlborg et al, 1983; Boström et al, 2002). De då aktuella riktvärdena användes av Miljöhälsoutredningen (1996) som förslag till långsiktiga miljömål och därigenom också vid fastställandet av det svenska delmålet för kvävedioxid och regeringens bedömning av de s.k. generationsmålen för ozon, partiklar (PM10), bensen, eten, bens(a)pyren och formaldehyd. EU-gränsvärden (och svenska miljökvalitetsnormer) finns för närvarande för svaveldioxid, kvävedioxid, koldioxid, bensen, bly och PM10, och är högre än motsvarande delmål eller generationsmål. Kommunerna är ansvariga för mätning av luftkvaliteten i våra tätorter, och

styrts ytterst av gällande EU-lagstiftning för luftkvalitet. Inom miljöövervakningen är IVL Svenska Miljöinstitutet AB (IVL) s.k. datavärd för tätortsluft. IVL ger ut årliga rapporter som sammanfattar luftkvalitetsdata både utifrån sitt eget samarbetsprogram med kommunerna, det s.k. URBAN-mättnätet, och andra mätningar som kommunerna låtit utföra.

Eftersom luftföroreningar utifrån epidemiologiska undersökningar bedömts kunna ge upphov till 100-200 lungcancerfall per år i Sverige, samt ett troligen betydligt större antal fall av cancer totalt (Miljöhälsorapport 2001), är det viktigt att följa utvecklingen av utvalda indikatorsubstanser. Redan i IMMs förslag till hälsorelaterad miljöövervakning (IMM, 1992) föreslogs mätningar av vissa lätta kolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och mutagen aktivitet (Ames test) i utomhusluft. Miljöhälsoutredningen (1996) rekommenderade i första hand eten och bensen som indikatorer på gasformiga cancerframkallande ämnen och bens(a)pyren som indikator på PAH och andra partikelbundna cancerframkallande ämnen. Butadien diskuterades också som en lämplig indikator på gasformiga cancerframkallande ämnen, men då fanns inga användbara mätmetoder för vare sig eten eller butadien. Beträffande gruppen PAH så har IMM senare rekommenderat att bens(a)pyren bör kompletteras med fluoranten som en lämplig indikator för de mer lättflyktiga PAH-erna, eftersom utsläppsdata från trafiksektorn tyder på att de utsläppen relativt sett ökar (Boström et al, 2002). Fluoranten-halterna bör redovisas parallellt med bens(a)pyrenhalterna. För passiv mätning av fluoranten krävs dock metodutveckling. Den av IMM föreslagna lågrisknivån för fluoranten är 2 ng/m³ (Boström et al, 2002). Bensen mäts också inom IVLs Urban-mättnät. En analys bör göras av jämförbarheten vad avser undersökningsmetodik och resultat. Källorna till alla dessa organiska ämnen i utomhusluft är främst trafiken och andra förbränningskällor, varav småskalig vedförbränning är en viktig bidragande faktor. Bensen ingår dessutom i bensin.

Eftersom vedeldning antas ge stora bidrag till utsläpp av cancerframkallande ämnen vore det angeläget att inkludera en mindre ort i programmet som kan tänkas ha mycket småskalig vedeldning. Under 2005-2006 utförs de personburna och stationära mätningarna av luftföroreningar i Lindesberg som representerar en liten ort i inlandet där det förekommer vedeldning.

Aldehyder bedömdes inte som prioriterade luftföroreningar i Miljöhälsoutredningen (1996), men formaldehyd och acetaldehyd bedömdes ändå vara intressanta att mäta som indikatorer på trafikavgaser, speciellt med tanke på eventuell ökad användning av motoralkoholer som bränsle. De ingick också i IMMs förslag till hälsorelaterad miljöövervakning (IMM, 1992). Den huvudsakliga exponeringen för formaldehyd sker i bostäder (Barregård och Sällsten, 2004). Formaldehyd är cancerframkallande, men vid sådana halter som förekommer i utom- och inomhusluft är risk för lukt och irritation i ögon och övre luftvägar mer relevanta effekter.

Det är mycket värdefullt att denna första mätomgång har gjorts så att vi har fått en uppfattning om halterna av dessa ämnen i tätortsluft samt den personliga exponeringen för samma ämnen. Det är angeläget att hela det insamlade datamaterialet analyseras på ett sammanhållet sätt. Härigenom skulle det kunna vara möjligt att på ett bättre sätt än i de enskilda undersökningarna kunna peka ut vilka exponeringskällor som är viktiga för de olika ämnena. En beräkning av hur stor andel av befolkningen som ligger över lågrisknivåerna för de olika luftföroreningarna bör också göras. För att bättre kunna dra slutsatser om

inomhusmiljöns bidrag till den personliga exponeringen bör det övervägas att i kommande mätningar inkludera stationära inomhusmätningar. Detta föreslogs också av Levin (2004).

Vi rekommenderar en ny utvärdering efter den mätomgång som påbörjades år 2006 och som för närvarande pågår i Göteborg. Utvärderingen bör innefatta analys av spridningen mellan och inom individer, identifiering av viktiga exponeringskällor inne och ute samt korrelation mellan personliga och stationära mätningar. Eventuella regionala skillnader mellan de ingående städerna bör analyseras och sättas i relation till kända utsläppskällor. Om de regionala skillnaderna bedöms vara små kan antalet städer dras ner i fortsättningen.

Det är viktigt att det finns en samordning mellan de mätningar av exponering för luftföroreningar som görs inom HÄMI och de mätningar som görs inom miljöövervakningens luftprogram. Båda behövs för att följa trender som är viktiga för de hälsorelaterade miljömålen. Mätningarna inom HÄMI bör även fortsättningsvis vara inriktade på människors exponering, men kan också komplettera och fylla upp kunskapsluckor i de mätningar som görs inom luftprogrammet och av kommunerna i IVLs regi. Det behövs kompletterande mätningar av partiklar, där ju dagens halter överskrider IMMs hälsobaserade riktvärden och generationsmålen.

Undersökning: Antal överexponerade för kvävedioxid, NO₂

Vart femte år har det genomförts beräkningar av hur många personer som är exponerade för NO₂ över gällande gränsvärden (Steen och Cooper 1992, Svanberg och Steen 1997, Persson et al, 2001). Beräkningarna har baserats på befolkningsstatistik och spridningsmodeller. Antalet överexponerade har minskat betydligt sedan början av 1990-talet. Jämfört med då gällande gränsvärde för timmedelvärdet (110 µg/m³ som 98-percentil) beräknades andelen överexponerade i Sverige till 3; 0,4; respektive 0,1-0,3 % åren 1990, 1995 och 2000. Den nuvarande miljö kvalitetsnormen (MKN) är lägre, 90 µg/m³ som timmedelvärde (98-percentil), och beräknades överskridas av 1 % av befolkningen år 2000 (Naturvårdsverket 2003).

IVL Svenska miljöinstitutet AB i samarbete med Umeå Universitet har på uppdrag av Naturvårdsverket reviderat och utvecklat modellen för beräkning av NO₂ (Sjöberg et al, 2004). I den nya modellen ingår inte längre timmedelvärden. För år 1999 beräknades att 40% av den svenska befolkningen exponerades för årsmedelvärden av NO₂ mellan 10-15 µg/m³. Ytterligare 40% exponerades för mindre än 10 µg/m³, och endast 5 % av befolkningen exponerades för halter över 20 µg/m³. Detta kan jämföras med MKN för årsmedelvärdet som är 40 µg/m³ och med miljömålet som är 20 µg/m³ (årsmedelvärde).

I en uppföljande hälsokonsekvensskattning användes NO₂-halter för att skatta mortalitet pga exponering för luftföroreningar från trafik och uppvärmning i Sverige (Forsberg och Sjöberg 2005). Utifrån tre utländska studier skattades att en ökad halt av långtidsmedelvärdet av NO₂ med 10 µg/m³ motsvarar en ökad dödlighet på 12-14 %. Detta skulle medföra 2800 för tidiga dödsfall per år i Sverige, räknat på exponeringar över 10 µg/m³ som årsmedelvärde.

Kommentarer till Antal överexponerade för kvävedioxid, NO₂

Ur miljöövervakningssynpunkt är det fortsatt relevant att mäta andel överexponerade för NO₂, både vid timmedelvärde och årsmedelvärde. Eftersom gränsvärde/MKN/miljömål har varierat över tid är det viktigt att måtten på ”överexponering” blir jämförbara. Ur hälsosynpunkt är miljömålen mest relevanta. Det vore värdefullt om tidigare beräkningar görs om så att jämförbarheten över tid bibehålls. Samma information om ”överexponering” borde också tas fram för ozon och partiklar (PM2.5 och/eller PM10).



Undersökning: Antal överexponerade för buller

Inom delprogrammet görs även återkommande inventeringar av antal överexponerade för buller. Undersökningar har gjorts för att uppskatta antalet boende i Sverige som utsätts för en utomhusnivå över 55 dB(A) dygnsekvivalentnivå vägtrafikbuller, vilket är ett av Riksdagens beslutade riktvärden för trafikbuller. Beräkningarna har utförts åren 1992, 1995 och 2000 (Wittmark 1992, Wittmark 1997, Ingemansson Technology AB 2002).

Enligt Naturvårdsverkets rapport (Naturvårdsverket 2003) så går det inte att se någon förändring av antalet boende i Sverige som utsätts för en utomhusnivå över 55 dB(A) dygnsekvivalentnivå vägtrafikbuller sedan 1992. Antalet överexponerade uppskattades till 1,46 miljoner människor år 2000.

En modell för bestämning av individuell bullerexponering från vägtrafik, tåg och flyg, baserad på GIS-teknik, har utarbetats i samarbete med den nationella miljöövervakningen och genomförts som en del i en studie av bullerrelaterade hälsoeffekter i Lerums kommun (Öhrström et al, 2005). Skattning av bullerexponering från vägtrafik och tågtrafik i Skåne har även utförts vid Lunds universitet (Ardö, 2005).

Kommentar till Antal överexponerade för buller

Skattning av antal överexponerade för buller är relevant och ur hälsosynpunkt viktig information. Det är viktigt att antal bullerexponerade beräknas vid den nivå som ska användas för miljömålsuppföljningen och kommande EU-rapportering. Om en ny modell för beräkning av bullerexponering införs i HÄMI vore det även värdefullt att räkna om tidigare skattningar med den nya modellen för trendanalys av bullerutvecklingen. Kompletterande information om upplevda besvär av buller kan fås från de Nationella Miljöhälsoenkäterna (NMHE) som genomförs vart fjärde till femte år på uppdrag av Socialstyrelsen. I Miljöhälsorapport 2001 uppgav så många som 20% vuxna att de var störda av buller från vägtrafik och grannar. Nästa NMHE är planerad till år 2007.

Pågående och planerade undersökningar inom delprogrammet Exponering via luft

Under 2005-2006 utförs personburna och stationära mätningar av luftföroreningar (bensen, aldehyder, butadien, PAH, NO₂ och partiklar PM_{2.5}) i Lindesberg (Örebro läns landsting, rapporteras 2006). Under 2006-2007 utförs mätningarna i Göteborg (AMM Göteborg).

Beräkningar av antal överexponerade för NO₂ utförs av IVL (rapporteras 2007).



DELPROGRAM: BESVÄRSSTUDIER

Syftet med delprogrammet är att följa förekomsten av besvär, allergier och andra effekter förorsakade av ämnen och partiklar i luften (Programområdesstrategi, <http://www.naturvardsverket.se>). Inom delprogrammet övervakas självrapporterade besvär med hjälp av dagböcker i gruppen känsliga personer och sambandet med luftföroreningshalter i utomhusluft. Även akutbesök i sjukvården, sjukhusinläggningar och antal dödsfall har studerats i relation till omgivningshalter av luftföroreningar. Studier inriktade på hälsoeffekter och besvär av buller har också utförts inom delprogrammet. Nedan följer en kortfattad beskrivning av de undersökningar som utförts inom delprogrammet.

Undersökning:

Dagboksstudier – samband mellan luftföroreningshalter och besvär

Syftet med undersökningen är att med hjälp av enkäter och dagböcker studera om och hur hälsotillståndet hos en känslig grupp (personer med astma) påverkas av luftföroreningssituationen.

En undersökning av besvär av luftföroreningar genomfördes 1994 i 12 svenska tätorter som ingår i IVLs så kallade urbanmätnät (Forsberg et al, 1995). Ett tydligt samband sågs mellan andelen som vintertid upplever luften som irriterande och vinterhalvårsmedelvärdet av kvävedioxid, fastän halterna låg under miljökvalitetsnormen. Kvävedioxidhalten kan här ses som en indikator på bilavgaser. Den första dagboksstudien genomfördes 1995 (Forsberg et al, 1996). Urvalet av astmatiker baserades på den ovan nämnda enkät/besvärsundersökningen (Forsberg et al, 1995). Dock begränsades antalet orter till Göteborg, Karlstad, Luleå, Uppsala och Vännäs. Totalt deltog 110 personer.

Den andra dagboksstudien genomfördes 2000 (Forsberg et al, 2001) och urvalet av astmatiker baserades på en enkät som ingick i ett EU-projekt (European Community Respiratory Health Survey) som genomfördes i Umeå, Uppsala och Göteborg. Totalt ingick 86 personer i den studien. Dagböckerna, som deltagarna ska fylla i varje dag under cirka 10 veckor, utökades och reviderades mellan undersökningarna. Astmatikernas upplevda luftvägsbesvär sattes i relation till samtidigt uppmätta luftföroreningshalter vid en central mätstation. Luftföroreningshalter tillhandahölls från den lokala miljöförvaltningen.

I den första studien registrerades halterna av kvävedioxid, svaveldioxid och sot. I den andra studien mättes partiklar (PM10 och PM2.5) i stället för sot, och dessutom ingick ozon. Luftföroreningshalterna var genomgående låga. När resultaten från alla orterna i den första studien vägdes samman var gårdagens kvävedioxidhalt signifikant relaterad till förekomsten av "andnöd", främst beroende på resultaten i Göteborg. Effekten "andnöd" var inte korrelerad med någon luftföroreningsparameter i den senare studien. Däremot hade man inkluderat en ny fråga om "mer astmabesvär än igår". Denna summeringsvariabel var signifikant relaterad till dygnets halt av ozon och partikelmåttet PM2.5 i Umeå och till svaveldioxidhalten i Göteborg.

Ytterligare en enkät/besvärsundersökning genomfördes 2004-2005 (Modig och Forsberg, 2006). Ett slumpmässigt urval av befolkningen i de centrala delarna av tre orter (Umeå, Uppsala och Göteborg) ingick i enkätstudien. Med hjälp av spridningsmodeller beräknades vinterhalvårsmedelvärdet av NO₂ vid bostaden för varje person. Det fanns ett statistiskt säkerställt samband mellan NO₂-halten och andelen mycket störda av avgaser från vägtrafik. Totalt 64 vuxna astmatiker som valdes ut ifrån enkätstudien deltog i dagboksstudien (Modig et al, 2006). Astmarelaterade symptom, astmamedicinering och upplevda besvär utvärderades i relation till dygnsmedelvärden av kvävedioxid och partiklar (PM10) i urban bakgrundsluft (kommunens mätdata). I denna studie fanns ett samband mellan hälsovariablerna "stannat hemma pga luftvägsbesvär" och "pip i bröstet" och dagens eller medelvärdet av dagens och gårdagens NO₂-halt. Inga statistiskt säkerställda samband fanns för partiklar.

Kommentarer till besvärsundersökningar av luftföroreningar

Enkätundersökningar som belyser i vilken utsträckning den allmänna befolkningen upplever sig vara besvärad av luftföroreningar och buller har använts i olika sammanhang, och har visat sig kunna vara en känslig hälsoindikator för miljöstörningar. Återkommande riktade besvärsundersökningar tillsammans med exponeringsberäkningar ingick också i IMMs förslag till hälsorelaterad miljöövervakning (IMM, 1992).

Enkätundersökningar som belyser subjektivt upplevda besvär av luftföroreningar är fortsatt relevant för den hälsorelaterade miljöövervakningen. Sådana görs också i samband med den nationella miljöhälsoenkäten (NMHE) som ligger till grund för Socialstyrelsens återkommande nationella miljöhälsorapporter för vuxna (Miljöhälsorapport 2001) och barn (Miljöhälsorapport 2005). Den senaste enkätundersökningen som gjorts inom HÄMI (Modig och Forsberg, 2006) utgör ett värdefullt komplement, eftersom den riktats till personer med individuellt beräknad exponering för trafikavgaser. Möjligheterna till samordning med NMHE bör undersökas. Vid de två NMHE som hittills genomförts har möjlighet till regional förtätning erbjudits av Socialstyrelsen, vilket är av intresse även för den regionala miljöövervakningen.

Fördjupningsstudier kan göras på selekterade grupper (t ex personer med astma) från en enkätundersökning, och i IMM:s förslag till hälsorelaterad miljöövervakning (IMM, 1992) ingick att följa luftvägskänsliga grupper med avseende på besvärsupplevelse, symptom och sjukdomstillstånd relaterat till luftföroreningshalter. De hittills utförda dagboksstudierna inom ramen för den hälsorelaterade miljöövervakningen har varit svåra att jämföra på grund av skillnader i studiedesign. Dagboksstudierna med känsliga personer bör fortsätta i ett mer standardiserat utförande där erfarenheterna från de tre första undersökningarna beaktas. Sannolikt är det klokt att begränsa de ingående orterna till sådana med relativt sett höga luftföroreningshalter.

Undersökning:

Kvantifiering av akuta luftvägsbesvär kopplade till förhöjda luftföroreningshalter

I flera registerbaserade internationella studier har samband påvisats mellan dagligt antal akutbesök, inläggningar på sjukhus eller dödsfall i luftvägssjukdomar och fluktuationer i luftföroreningshalter, framför allt vad gäller respirabla (inandningsbara) partiklar (PM10 eller PM2.5). Inom HÄMI görs sådana studier av akuta effekter av luftföroreningar av Bertil Forsberg och medarbetare (Forsberg och Segerstedt 2000; 2003; 2004; Forsberg et al 1998; 2005). I sambandsanalyserna tas bl a hänsyn till väderförhållanden, årstidsmönster och influensaperioder.

Sjukhusinläggningar

Dygnsmedelvärden av ozon, kvävedioxid och tre olika mått på partiklar (sot, sulfatpartiklar och PM10) har sammanställts för en central mätpunkt ovan tak i Göteborg för åren 1988-1996, och sambandsanalyser har gjorts med dagliga sjukhusinläggningar för astma eller kronisk obstruktiv lungsjukdom och samtliga luftvägsdiagnoser för personer som är 65 år eller äldre och dessutom för samtliga luftvägsinläggningar oavsett ålder (Forsberg och Segerstedt, 2000). Studiepopulationen ökade från ca 360 000 till 380 000 personer under perioden. Flera signifikanta samband erhöles. För gruppen samtliga luftvägsdiagnoser oavsett ålder var sulfatpartiklar och PM10 signifikanta riskfaktorer. Riskökningen för en ökning av PM10-halten med 10 µg/m³ beräknades till 3,7 %, vilket är en högre risk än vad t ex WHO (2000) anger baserat på internationella studier.

En liknande studie utfördes för Stockholm (ca 1,2 miljoner invånare), Göteborg (ca 0,3 miljoner invånare), Malmö (0,28 miljoner invånare) och Helsingborg (0,12 miljoner invånare) dels för samtliga inläggningar för sjukdomar i andningsorganen oavsett ålder, dels för astma oavsett ålder under åren 1997-1999 (Forsberg och Segerstedt, 2003). Antalet inläggningar per dygn relaterades till medelvärdet av dagens och gårdagens halt av kvävedioxid, PM10 och ozon (max 8-tim medelvärde). I sambandsanalyserna var ozon den enda signifikanta riskfaktorn, dels för astma i Stockholm och dels för sjukdomar i andningsorganen i Stockholm och Malmö. När resultaten från Stockholm, Göteborg och Malmö poolades (lades samman) så blev sambanden signifikanta för båda diagnoserna. En ökning av ozonhalten med 10 µg/m³ beräknades medföra en riskökning på nästan 2 % fler inläggningar för andningsorganen totalt och drygt 4 % fler inläggningar för astma. Även dessa effekter får anses som kraftiga vid en internationell jämförelse.

Akutbesök vid sjukhus

Forsberg och Segerstedt (2004) har också studerat samvariationen mellan luftföroreningshalter och akutbesök för astma med undergruppen ospecificerad astma, kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL) och akut bronkit vid åtta sjukhus i Stockholmsområdet (inklusive Södertälje och Norrtälje sjukhus) under åren 1998-2002. Liksom i studien av sjukhusinläggningar så relaterades de dagliga akutbesöken till medelvärdet av dagens och gårdagens halt av kvävedioxid, PM10 och ozon (max 8-tim medelvärde), mätt ovan tak på miljöförvaltningens mätstation på Södermalm. De statistiskt signifikanta samband som framkom var mellan ozon och KOL respektive ospecificerad astma. En ökning av ozonhalten med $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beräknades medföra en riskökning på ungefär 3 % fler akutbesök för KOL och 2 % för ospecificerad astma.

Dödlighet

En registerstudie har utförts som täckte åren 1988-1994 i Storstockholm med en population på drygt en miljon människor. Av luftföroreningarna kvävedioxid, svaveldioxid, sot och ozon, så var dagens eller gårdagens ozonhalt (mätt ovan tak vid Stockholms miljöförvaltning) signifikant korrelerad med det totala antalet dödsfall samt död i andningsorganens sjukdomar vintertid och cirkulationsorganens sjukdomar sommartid (Forsberg et al, 1998).

En historisk databas över dygnsmedelvärden av svaveldioxid och sot i centrala Göteborg har återskapats inom miljöövervakningen. Halterna av svaveldioxid och sot var betydligt högre tidigare än vad de är i dag. Sothalterna har jämförts med dagligt antal dödsfall i hjärt-kärl- och andningsorganens sjukdomar för perioden 1961-1993. Populationens storlek framgår inte av rapporten (Forsberg et al, 2005). I analysen beräknades hur antalet dödsfall påverkas av sothalten de närmast föregående 7, 14 respektive 21 dagarna. Dödligheten tycktes öka med sothalten främst under den första perioden 1961-1966, då den kumulativa effekten av halten de senaste 14 dagarna var statistiskt säkerställd.

Kommentarer till

Kvantifiering av akuta luftvägsbesvär kopplade till förhöjda luftföroreningshalter

Tidsseriestudierna av akut luftvägssjukdom kopplade till luftföroreningshalter har givit intressanta resultat, och bör fortsatt ingå i den hälsorelaterade miljöövervakningen i någon form. Erfarenheterna bör utvärderas närmare än vad som varit möjligt här. Dödlighet kan tyckas vara ett alltför grovt mått i ett "early warning"-system för miljörelaterad ohälsa. Sjukhusinläggningar och akutbesök bedöms vara mer relevanta mått än dödlighet. Mot bakgrund av att antalet akutbesök är större än antalet inläggningar och att rekommendationerna för medicinsk behandling har förändrats verkar akutbesök vara det mest lämpliga måttet att följa över tid. Det är också det mått som Socialstyrelsen föreslår som indikator för miljömålsuppföljningen.

Undersökning: Besvär av buller

En miljömedicinsk undersökning av hälsoeffekter från buller av vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun har genomförts (Öhrström et al, 2005). Resultaten visar bland annat att det

är viktigt att bedöma effekterna av den totala bullerexponeringen, och inte bara studera de enskilda bullerkällorna var för sig. Man hittade också ett samband mellan höga ljudnivåer från vägtrafik och en ökad förekomst av hypertoni bland män. I rapporten föreslås även olika hälsoindikatorer för buller.

Kommentarer till Besvär av buller

Eftersom bullerstörningar är ett prioriterat miljömedicinskt problem, så är det viktigt att subjektiva besvär och andra effekter av buller följs upp inom den hälsorelaterade miljöövervakningen. I den återkommande nationella miljöhälsoenkäten ingår även besvär av buller. Liksom för besvär av luftföroreningar bör möjligheterna att samordna undersökningar av besvär av buller med NMHE utredas och eventuella regionala förtätningar utnyttjas för miljöövervakning.

Pågående och planerade undersökningar

Ytterligare en studie av akutbesök i öppenvården i relation till luftföroreningshalter i den yttre miljön kommer att genomföras i Stockholm, Göteborg, Malmö och Helsingborg i samarbete mellan IVL Svenska miljöinstitutet AB och Umeå Universitet under 2006.



DELPROGRAM: EXPONERING FÖR MILJÖFÖRORENINGAR

Syftet med delprogrammet är att följa halter av metaller och organiska miljögifter i humanbiologiska media. Det ger möjlighet att följa utvecklingen av exponering både i allmänbefolkningen och i olika riskgrupper (Programområdesstrategi, <http://www.naturvardsverket.se>). Inom delprogrammet har exponeringen för metaller undersökts i grupper av gravida, fiskkonsumenter, män, kvinnor och barn samt exponeringen för organiska ämnen undersökts hos kvinnor, mönstrande män och fiskkonsumenter. En brunnsvattenundersökning har genomförts inom delprogrammet. Halter av organiska ämnen i bröstmjolk har följts inom delprogrammet "Exponering via livsmedel". Nedan följer en kortfattad beskrivning av de undersökningar som hittills utförts.

Undersökning: Metallmätningar hos gravida kvinnor

Syftet är att övervaka exponeringen för metaller i en riskgrupp – gravida kvinnor och deras foster. Undersökningen har genomförts på flera platser i landet och har hittills utförts vardera en gång i Solna, Stockholm 1994-96 (Berglund et al, 1998; Åkesson et al, 1999; Vahter et al, 2000), Uppsala 1997-98 (Berglund et al, 2001, Ask Björnberg et al, 2003), Västsverige 2001-02 (Rödström et al, 2004), Skåne 2002-03 (Gerhardsson et al, 2005) och Umeå 2003-04 (Bergdahl et al, 2006). Målsättningen är att undersökningen efter några år skall återkomma till samma platser i syfte att belysa såväl tidstrender som regionala skillnader. Kvicksilver (Hg) har mätts i blod och i hår hos gravida, som även speglar fostrets exponering och risk för hälsoeffekter. Hårprovet analyseras för halt totalkvicksilver och blodprovet specieras för oorganiskt (IHg) och organiskt kvicksilver (metylkvicksilver, MeHg). I några undersökningar har även metallerna bly (Pb) och kadmium (Cd) mätts i blod (Berglund et al, 1998; Åkesson et al, 1999; Gerhardsson et al, 2005; Bergdahl et al, 2006).

Tabell 3. Metallmätningar hos gravida kvinnor

Ort	år	Metaller och medium	Sakrapport
Solna, Stockholm	1994-96	MeHg och IHg i blod (tidig och sen graviditet samt navelsträng), Pb i blod, Cd i blod	Berglund et al, 1998; Åkesson et al, 1999
Uppsala	1997-98	MeHg och IHg i blod (navelsträng), THg i hår	Berglund et al, 2001
Västsverige (Göteborg och Lysekil)	2001-02	MeHg och IHg i blod (tidig graviditet), THg i hår (sen graviditet)	Rödström et al, 2004
Skåne (Hässleholm och Simrishamn)	2002-03	MeHg och IHg i blod (tidig graviditet), THg i hår (sen graviditet), Pb i blod, Cd i blod	Gerhardsson et al, 2005
Umeå (Skellefteå, Sorsele, Malå, Norsjö)	2003-04	MeHg och IHg i blod (tidig graviditet), THg i hår (sen graviditet), Pb i blod, Cd i blod	Bergdahl et al, 2006

Resultaten visade att kvicksilverhalterna hos gravida generellt sett är låga. Hos några procent av kvinnorna överskrids den amerikanska så kallade referensdosen (dos utan hälsopåverkan; NRC, 2000) för metylkvicksilver men ingen av kvinnorna överskred det av WHO/JECFA beräknade provisoriska tolerabla veckointaget (PTWI; JECFA, 2004).

På uppdrag av Naturvårdsverket har metallmätningarna hos gravida kvinnor utvärderats av en referensgrupp (Barregård, 2006) med avseende på undersökningsmetodik och försöksdesign. I utvärderingen föreslås att mätningarna fortsätter som tidigare för att få både geografisk spridning och tidstrend.

Undersökning: Exponering för kadmium i en riskgrupp

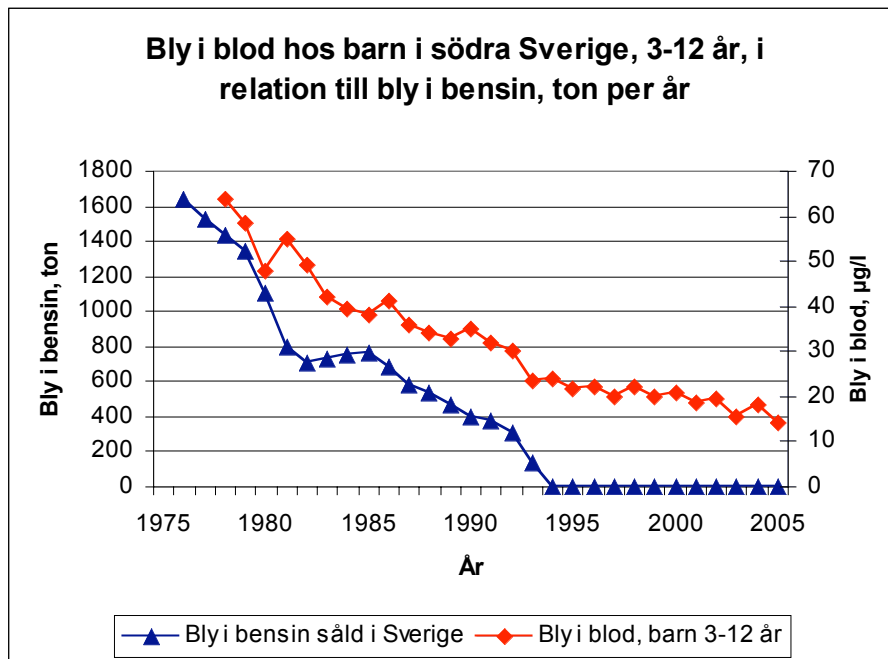
Syftet med undersökningen är att följa belastningen av kadmium (Cd) hos kvinnor, 50-59 år, som utgör riskgrupp för hög Cd-belastning. Resultaten skall jämföras med mätningar som görs hos en yngre grupp kvinnor, 20-29 år, för att tidigare kunna se tidstrender i exponeringen. Övervakningen är tänkt att utföras på flera platser och återkommande för att kunna utvärdera tidstrender och regionala skillnader. Mätningar har hittills utförts i Göteborg 2002 (Barregård et al, 2003, Sällsten et al, 2003) och Stockholm 2003-04 (Berglund, rapporteras 2006). Under 2004-06 pågår undersökningen i Lund och i Umeå.

Halten av Cd mäts i urin som mått på exponering och kroppsbelastning. Samtidigt mäts en markör för njurskada i urin i den äldre åldersgruppen. Resultaten visade att genomsnittshalten av Cd hos medelålders kvinnor ligger vid nivåer där det finns en ökad risk för njur- och skelettpåverkan.

En kompletterande metodologisk studie av exponering för kadmium och kvicksilver hos yngre kvinnor och män samt äldre män har genomförts vid Arbets- och miljömedicin i Göteborg (Barregård och Sällsten, 2006). Låga nivåer av Cd och Hg uppmättes i urin hos yngre personer, medan Cd i urin och andel män med nivåer över 0,5 µg/g kreatinin var i nivå med de som tidigare uppmätts hos medelålders kvinnor.

Undersökning: Blyhalt i blod – tidsserie

En tidsserie av bly (Pb) i blod hos barn från Landskrona och Trelleborg pågår med mätningar årligen sedan 1978 vid Yrkes- och Miljömedicinska kliniken i Lund (Figur 4; Strömberg et al, 1995; 2003, Lundh et al, 2006). Idag är Pb halterna hos barn betydligt lägre än när blyad bensin användes. Tidstrenden visar tydligt effekten av prevention då tillsats av Pb i bensin gradvis minskat och sedan upphört.



Figur 4. Blyhalt hos barn i södra Sverige i relation till mängd försåld bly i bensin

Undersökning: Exponering för metaller – tidsserie

Halter av Hg, Pb och Cd samt aluminium, vanadin, mangan, kobolt, nickel, koppar, zink, selen, rhodium, palladium, platina, antimon och wolfram har analyserats i röda blodkroppar från norr- och västerbottningar som lämnat blodprov i samband med en större hälsoundersökning i vilken proverna sparades i en biobank (Lundh et al, 2002; Wennberg et al, 2006). Hg, Pb och Cd bestämdes i prov från 1990, 1994 och 1999 och övriga element bestämdes enbart i prov från 1999. Halterna av Pb och Hg hade minskat (6% per år) under den aktuella tidsperioden. Halten av Cd hade minskat (6% per år) för män, men inte för kvinnor. Både rökare och icke-rökare ingick i studien.

Undersökning: Uppskattning av exponering för arsenik

Arsenik (As) i brunnsvatten har analyserats inom ramen för HÄMI i syfte att påbörja kartläggning av As-halter i enskilda brunnar samt att sätta uppmätta halter i relation till kända risknivåer och göra en hälsoriskbedömning. Resultaten visade förhöjda halter av As i brunnsvatten i vissa områden i Västerbotten och i östra Mellansverige (Berglund et al, 2005). Fem procent av de undersökta brunnarna hade As-halter över gränsvärdet 10 µg/l.

Exponering för organiska ämnen

Under denna rubrik ryms flera undersökningar av organiska ämnen i blod och urin, varav en har föreslagits bli en tidsserie och övriga är engångsundersökningar (en kartläggning och tre screeningstudier). Ett flertal organiska föreningar bryts inte ner i naturen utan sprids globalt, ackumuleras i levande organismer och kan påverka hälsa och miljö negativt. Bland dessa ämnen finns sedan länge förbjudna klororganiska ämnen som DDT, PCB och hexaklorbensenen (HCB) och hexaklorcyklohexan (HCH). Tillsammans med oavsiktligt bildade dioxiner (PCDD/F) bildar de en grupp långlivade ämnen som studerats under lång tid. Halterna av dessa ämnen har minskat avsevärt under de senaste decennierna, men fortfarande är halterna inte försumbara ur hälsorisksynpunkt. Flera av dessa ämnen har hos vilda djur och i kontrollerade djurförsök visats kunna störa hormonella system, immunförsvar och reproduktion. Ämnena förekommer i komplexa blandningar och ibland analyserar man bara de varianter som påträffas i högst halter (ex. PCB-153 och DDT-metaboliten DDE).

Samtidigt har nya industriellt framställda ämnesgrupper upptäckts i den allmänna miljön och hos människor. Några exempel är bromerade flamskyddsmedel (PBDE och HBCDD), perfluorerade ämnen (PFOS/PFOA; ytbehandlingsmedel), samt vissa mjukgörare (ftalater) vars potentiella hälsoeffekter ännu är okända. Utöver nämnda organiska ämnen, som studerats inom HÄMI, förekommer även en rad andra organiska ämnen som analyseras inom screeningverksamheten.

Halter av organiska ämnen i serum har mätts i några olika grupper av befolkningen. I en undersökning studerades halter av PCB och klorerade bekämpningsmedel i serum hos 205 äldre kvinnor (50-74 år) från olika delar av Sverige. Syftet var att studera eventuella regionala skillnader i kroppsbelastning av dessa ämnen (Glynn et al, 2000). Samtidigt fick försökspersonerna svara på en enkät om fiskintag, viktförändringar m.m. Studien visade att det endast förelåg små regionala skillnader. En tendens till högre kroppsbelastning i södra Sverige kan delvis bero på en högre grad av förorening i detta område. Studien ger värdefull kunskap om regionala skillnader. De halter som uppmättes speglar exponeringen under lång tid eftersom ämnena har lång biologisk halveringstid. Äldre kvinnor utgör dock inte någon riskgrupp för de studerade ämnena.

Blodprover insamlade från drygt 300 mönstrande män i Skåne år 2000 och 2004 har analyserats för halter av PCB-153 och p,p'-DDE (Hagmar et al, 2003; 2005) och urinprover har analyserats för ftalater (Hagmar et al, 2006). Resultaten visade lägre halter av PCB-153, p,p'-DDE och ftalater vid det senare mätillfället.

Olika perfluorerade ämnen (PFAs) har mätts i blod hos en grupp personer, kvinnor och män (mödrar och söner) som utgjorde kontroller i en studie av testikelcancer (Kärman et al, 2004). Resultaten visade att personerna var exponerade för ett stort antal PFAs och att nivåerna för PFOS/PFOA låg i nivå med uppmätta halter i USA. Mätningar av perfluorerade ämnen i modersmjölk och blod har utförts vid Örebro Universitet 2004-2005 (Kärman et al, 2006). Halterna var betydligt lägre i bröstmjölken än i serum.

I en pilotstudie har biomarkörer för exponering för kemiska bekämpningsmedel (mätningar i urin) studerats hos vuxna kvinnor och män, och satts i relation till intag av olika livsmedel (Littorin et al, 2006). Tyngdpunkten låg på utveckling av analysmetodiken.

Exponering hos fiskkonsumenter

Människor exponeras för metylkvicksilver och flera organiska miljögifter huvudsakligen via konsumtion av vissa fisksorter. Personer med hög konsumtion av sådana fisksorter utgör därför en riskgrupp i den allmänna befolkningen. Foster är speciellt känsliga för både metylkvicksilver och organiska miljögifter. Inom ramen för HÄMI har därför exponering för fiskrelaterade miljöföroreningar undersökts hos framför allt kvinnor i barnafödande ålder som äter mycket fisk.

I två olika undersökningar har kvicksilver mätts hos icke-gravida kvinnor som uppgav att de åt mycket fisk (Ask et al, 2002; Ask Björnberg et al, 2005; Vätternvårdsförbundet, 2003). Kvinnorna utgjorde inte något representativt urval av icke-gravida kvinnor. Resultaten visade tydligt att konsumtion av viss fisk ökade exponeringen för metylkvicksilver.

Även kvinnornas exponering för flera persistenta organiska föreningar (PFOS/PFOA och PCB, HCB, oxyklordan, p,p-DDE och PBDE) undersöktes (Berglund et al, 2004; Lindström et al, 2004). Resultaten indikerade att fiskkonsumtion, framför allt rovfisk, kan vara en källa till PFOS exponering (Berglund et al, 2004). Halterna av PFOS och PFOA var i nivå med de som uppmättes av Kärrman et al (2004).

Hos de kvinnliga storkonsumenterna av Vätternfisk bestämdes halter av PCB, DDE, HCB, HCH och PBDE i serum (Vätternvårdsförbundet 2003). Resultaten visade att halterna av organiska miljögifter, med undantag av HCB, var högre hos dom som åt Vätternfisk jämfört med dom som inte åt fisk från Vättern.

Två longitudinella studier har genomförts hos män som äter ingen, lite eller mycket östersjöfisk (Hagmar et al, 2004). Deltagarna i studien utgjorde inte något representativt urval av befolkningen. I den ena gruppen togs blodprover från knappt 30 män 1987 och 2002 och i den andra från ett 40-tal män år 1991 och 2001. Resultaten visade lägre serumhalter över tid av PCB-153, p,p-DDE och HCB men inte av PCDD/PCDF (dioxiner). Studien visade en korrelation mellan fiskkonsumtion och halter i serum. Tidstrenderna kunde inte förklaras med förändrat konsumtionsmönster, men till viss del av ökad kroppsvikt. Hos vissa av männen mättes även bromerade flamskyddsmedel (PBDE). Ingen sammantagen minskning i exponeringen för PBDEs kunde observeras (Jakobsson et al, 2005).

Pågående och planerade undersökningar

En ny studie av exponering för miljöföroreningar hos fiskkonsumenter har påbörjats i samarbete mellan Livsmedelsverket, Institutet för Miljömedicin och Yrkes- och miljömedicin i Linköping (ska rapporteras 2008).

Metallexponering (multielement inklusive Cd, Pb, Sb, Ni, Cr, Mn, U, m fl) hos barn (4 och 12 år) i Stockholm studeras i samarbete mellan Arbets- och miljömedicin vid Stockholms läns landsting och Institutet för Miljömedicin (mätningar i urin) (ska rapporteras 2006).

En tidsserie för kvicksilver i hår hos gravida kvinnor för perioden 1994-2006 pågår i samarbete mellan Livsmedelsverket och Institutet för Miljömedicin (ska rapporteras 2007).

Ytterligare studier av metallexponering (metallhalter i röda blodkroppar) i Södra och Norra Sverige genomförs under 2006 i nyinsamlade prover i samarbete mellan Yrkes och miljömedicin, Lunds universitet och Umeå universitet (ska rapporteras hösten 2006).

Kartläggning av uran i brunnsvatten utförs av SGU 2006.

En ny insamling av prover från mönstrande har påbörjats vid Yrkes och miljömedicin, Lunds universitet (ska rapporteras 2008).

Fortsatta studier av pesticidexponering i befolkningen pågår vid Yrkes och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund.

Kommentarer till Exponering för miljöföroreningar

De ämnen som framför allt följs inom delprogrammet är sådana där exponeringen ligger vid eller strax under kända effektnivåer och där det sannolikt kommer att ta lång tid innan spridningsbegränsande åtgärder ger effekter i form av sjunkande halter i miljön.

Delprogrammet har delvis inriktats på riskgrupper i befolkningen, såsom foster, gravida och kvinnor i barnafödande ålder.

Övervakningen av kvicksilverexponering hos gravida kvinnor bör fortsätta, även om andelen gravida kvinnor som överskrider tolerabla intagsnivåer är liten. Ökande halter i fisk och ändrade konsumtionsmönster kan leda till en ökad andel överskridanden. Det finns idag inga tecken på att kvicksilverhalter i miljön eller i fisk sjunker. Tvärtom sker fortfarande luftdeposition av kvicksilver som bidrar till de depåer som redan finns i mark och sediment till följd av tidigare utsläpp. Livsmedelsverket har utfärdat kostrekommendationer för fiskintag hos gravida och kvinnor i barnafödande ålder. I Miljöhälsoutredningen (SOU 1996:124) uppmärksammas problemet med kvicksilver i fisk. Socialstyrelsen föreslår kvicksilver i hår som en indikator för miljömålsuppföljning. EFSA:s vetenskapliga kommitté rekommenderar att kvicksilverhalter hos känsliga grupper mäts för att uppskatta omfattningen av hälsorisker i befolkningen. Vi stödjer den utredning som leddes av Lars Barregård som rekommenderade fortsatta mätningar av kvicksilver hos gravida på flera platser i landet, vilket motiveras av den stora variationen i kvicksilverhalter i fisk samt de skillnader i exponering som påvisats i hittills genomförda studier. Med 3-5 års mellanrum mellan studierna skulle man kunna se en eventuell minskning i exponeringen över tid och få underlag till miljömålsuppföljningen, delmålet för kvicksilver. Det är inte nödvändigt att mäta Hg i både blod och hår. För att minska kostnaderna kan det räcka med att mäta Hg i hår. Undersökningen borde kunna samordnas med bröstmjölksundersökningen hos förstföderskor. Fördelar och nackdelar med en sådan samordning bör utredas.

Fortsatt övervakning av Cd är motiverad. Nyligen publicerade svenska data visar tidiga tecken på effekter på njure och ben hos kvinnor i övre medelåldern vid rådande omgivningsexponering (Åkesson et al, 2005; 2006). Det kommer att ta tid att minska exponeringen för kadmium eftersom spridningen är diffus och halveringstiden i jord är mycket lång. Vi föreslår att kadmiumundersökningarna utvärderas efter att de pågående undersökningarna i Lund och Umeå är slutförda, för att analysera om regionala skillnader i exponering föreligger, vad de i så fall beror på samt för att göra en statistisk

beräkning/bedömning av möjligheterna att studera tidstrender och skillnader mellan orter/regioner.

Det finns väldigt lite samlad kunskap om hur utbrett problemet med hälsoskadliga ämnen i enskilda brunnar är. Det är därför angeläget att fortsätta undersöka enskilda brunnars vattenkvalitet med avseende på hälsoskadliga ämnen som t ex arsenik och uran. Drygt en miljon människor i Sverige har egen brunn i sitt permanentboende. Lika många har det i sitt fritidshus. Vid Socialstyrelsen pågår ett nationellt tillsynsprojekt, som rör vattenkvalitet i enskilda brunnar, i samarbete med Sveriges geologiska undersökning (SGU). Under 2007 kommer vattenanalysresultat att samlas i en databas för att få en överblick av förekomsten av hälsoskadliga ämnen i enskilda brunnar. Slutresultatet från projektet kommer att redovisas under 2008. Metodik för insamling av data ska också tas fram. Tanken är att SGU ska ansvara för databasen. Alla kommuner erbjuds att delta i projektet (http://www.socialstyrelsen.se/Om_Sos/organisation/Tillsyn/Enheter/halsoskydd/dricksvatten_fran_enskilda_brunnar.htm). Förslag till fortsatt strategi för övervakning av vattenkvalitet i enskilda brunnar och finansiering bör tas fram i samråd mellan berörda myndigheter.

Det finns också väldigt lite kunskap om hur pesticidexponeringen ser ut i den svenska befolkningen. Den studie som utförs vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund, kan betraktas som en första pilotstudie. Livsmedelsverket har också ett uppdrag att utreda om pesticiddata från det ordinarie kontrollprogrammet för livsmedel är användbart för miljöövervakningsändamål. Dessa båda undersökningar kan ligga till grund för en bedömning om och i så fall hur pesticidexponeringen ska övervakas inom HÄMI.

Blymätningarna i blod är den längsta tidsserien inom den hälsorelaterade miljöövervakningen. Den är ett lysande exempel på hur en tidsserie kan ge värdefull information vid utvärdering av effekter av insatta åtgärder och tillstånd i miljön. Mätningarna visar också vikten av att långsiktigt följa exponeringen i befolkningen för att säkerställa att trenden är bestående och att utvecklingen är hållbar. Blyhalterna i blod tycks fortsätta att sjunka. Det är därför motiverat att fortsätta mätningarna ytterligare några år. Vi rekommenderar att mätserien utvärderas senast år 2010 för bedömning om den ska fortsätta eller ej.

Tidsserien för metaller hos allmänbefolkning i södra och norra Sverige är baserad på biobankade prover (röda blodkroppar) som primärt samlats in inom en större epidemiologisk studie (MONICA-undersökningen; Wennberg et al, 2006). Ytterligare prover har samlats in och analyserats, som ska rapporteras år 2006. Det är mycket värdefullt för HÄMI att få tillgång till redan insamlade prover som sparats så att retrospektiva studier och tidsserier kan göras. Det bör göras en utvärdering av studieupplägget efter att den pågående studien rapporterats. Frågor som bör besvaras är den fortsatta tillgången till biobankade prover, vilka metaller som är relevanta att mäta och i vilka grupper av befolkningen.

Mätningarna av organiska ämnen i blod hos mönstrande har föreslagits bli en tidsserie. Studien ger värdefull kunskap om exponeringen i en ungdomsgrupp. Halterna är dock mycket låga, med många uppmätta värden under detektionsgränsen, varför det kan bli svårt att uttala sig om trender över tid. Beteendemönstret hos unga människor förändras också snabbare över tid, vilket kan göra det svårt att förstå orsaker till haltförändringar över tid om ingen övrig information samlas in. Till viss del överlappar informationen den som fås i

bröstmjölksmätningarna. Undersökningen bör utvärderas i relation till lämpligheten att följa förändringar över tid och vilka ämnen som i så fall bör övervakas. Lämpliga ämnen kan t ex vara perfluorerade och fenolära ämnen. Eventuellt kan urin samlas in för mätningar av ftalatmetaboliter. Bromerade flamskyddsmedel mäts lämpligast i bröstmjolk eftersom det är mycket lägre halter i serum.

Mätningar av perfluorerade ämnen i blod bör utföras på ett mer systematiskt sätt än hittills. Det bör också beslutas vilken grupp av befolkningen som ska följas. Utvärderingen av tidsserien för mönstrande (ovan) kan ge svar på om de utgör lämplig grupp att övervaka. Studierna av perfluorerade ämnen i blod från kontroller i studien av testikelcancer är att betrakta som en screeningstudie för en ämnesgrupp som nyligen uppmärksammats som miljöförorening. Några slutsatser om regionala skillnader, köns- eller åldersspecifika skillnader eller exponeringsvägar kan dock inte göras utifrån dessa data.

När det gäller kontaminanter i fisk, både metylkvicksilver och persistenta organiska ämnen, är det motiverat att försöka klarlägga hur stort problemet är, dvs hur många personer som konsumerar så mycket fisk att det föreligger risk för hälsoeffekter (fosterskador) och hur stor risken för sådana effekter är. De tidigare studierna har inte besvarat frågan hur stort problemet är eftersom något representativt urval av befolkningen inte undersökts. Studierna är mer att betrakta som "worst case" uppskattningar. Den pågående studien av fiskkonsumenter inkluderar ett representativt urval av befolkningen.



DELPROGRAM: EXPONERING VIA LIVSMEDEL

Syftet med delprogrammet är att följa intaget av miljögifter via livsmedel och bröstmjölk. Delprogrammet inrättades för att få återkommande mätningar i bröstmjölk samt för att genomföra intagsberäkningar för olika miljöföroreningar i livsmedel (Programområdesstrategi, <http://www.naturvardsverket.se>). Nedan följer en kortfattad beskrivning av de undersökningar som utförts inom delprogrammet.

Undersökning: Intagsberäkningar

Målsättningen är att uppskatta exponering för organiska miljöföroreningar från livsmedel via intagsberäkningar. Sådana intagsberäkningar görs vid Livsmedelsverket (www.slv.se). Vart femte år görs en så kallad matkorgsstudie, med stöd av Naturvårdsverket. Matkorgen täcker in 90% av de livsmedel som är tillgängliga för konsumtion. Halter av kontaminanter mäts i de råa matvarorna. Ungefär vart femte år eller mer sällan görs en konsumtionsstudie av vad människor i den allmänna befolkningen äter och hur ofta, med hjälp av enkäter rörande intag av olika livsmedel (frekvensdata). Baserat på konsumtionsdata och haltdata beräknas hur stort intaget av ett visst ämne är. Detta har gjorts för PCB, dioxiner, DDT/DDE samt flamskyddsmedlen PBDE och HBCD baserat på konsumtionsdata (vuxna) ur Riksmaten 1997-98 och haltdata i livsmedel insamlade i samband med Matkorgsstudien 1998-99 (Darnerud et al, 2000; Lind et al, 2002). Resultaten visade att den beräknade exponeringen för PCB, DDT och dioxiner via livsmedel var lägre än i början av 1990-talet. Trots det har fortfarande 10-12 % av den vuxna befolkningen ett intag av dioxinlika ämnen som överstiger det tolerabla dagliga intaget (2 pg/kg/dag, EU). Sex procent av kvinnorna i fertil ålder överstiger detta värde. När det gäller ΣPCB överstiger 10% av befolkningen en föreslagen referensdos (0,02 µg/kg/dag). Beträffande intaget av ΣDDT hos befolkningen i Sverige så ligger intaget betydligt under det aktuella p-TDI-värdet (10 µg/kg/dag). Den viktigaste

enskilda exponeringskällan är fisk, i synnerhet fet fisk. Konsumtionen av fet östersjöfisk är dock mycket olika i olika åldersgrupper, yngre under 50 år har en signifikant lägre konsumtion av fet östersjöfisk än äldre. Det är speciellt markant när det gäller kvinnor och detta avspeglas i intaget av miljöföroreningar i olika åldersgrupper. För bromerade flamskyddsmedel saknas tidigare intagsdata och det går därför inte att säga något om tidstrender.

Persistenta organiska föreningar i bröstmjolk – tidsserier

Två tidsserier följer halter av organiska miljögifter i bröstmjolk, den ena baseras på prover insamlade hos förstföderskor och den andra på poolade prover från mödrar i Stockholm. Insamling av poolade prover har pågått sedan 1980, dock inte i HÄMIs regi, och proverna sparas i den biologiska provbanken vid Naturhistoriska Riksmuseet.

Syftet med att regelbundet mäta halter av organiska miljöföroreningar i bröstmjolk hos förstföderskor är att undersöka trender i halter av dessa ämnen. Bröstmjolk är oftast den enda födan för spädbarnet och mjölken speglar barnets intag under amningsperioden men även moderns kroppsbelastning, vilken kan ha påverkat barnet under fostertiden. Livsmedelsverket i Uppsala har samlat in bröstmjölksprover sedan 1996, och i HÄMIs regi sedan 2000. Resultaten från 1996-2003 visade att medianhalter av PCB, HCB, HCH, *trans*-nonaklor, oxyklordan, *p,p'*-DDT och *p,p'*-DDE hade minskat med 5-14 % per år. Minskningen var långsammast för vissa PCB-föreningar och snabbast för DDT-föreningar (Lignell et al, 2004). I utvärderingen som gjordes 2006, inkluderande bröstmjolk insamlad t o m 2004, visades att medianhalterna av PCBer, dioxiner och dioxinlika PCBer samt de klorerade pesticiderna hade minskat med 3-10% under perioden 1994-2004. Inga generella trender kunde påvisas för bromerade flamskyddsmedel (PBDE), vissa kongener minskade medan PBDE 153 ökade (Lignell et al, 2006).

Tidstrendsstudien år 1980-2004 är baserad på poolade bröstmjölksprover från mödrar i Stockholmsområdet (Fängström et al, 2005). Resultaten visar på kraftiga förändringar över tid i halter, men även i föroreningsmönster, av PBDE och HBCDD. En av slutsatserna var därför att det inte är lämpligt att endast redovisa halt av summa-PBDE då halten av vissa ingående PBDE minskar och andra ökar. Halten av HBCDD har ökat.

Persistenta organiska föreningar i bröstmjolk – regionala skillnader

Syftet med denna undersökning är att mäta organiska miljöföroreningar i bröstmjolk hos förstföderskor på flera orter för att studera eventuella regionala skillnader och på sikt även tidstrender. Mätningarna har hittills utförts i Uppsala 2000- 2004 (Darnerud 2001; Lignell et al, 2003; Lignell et al 2005), Göteborg 2001 (Aune et al, 2002), Lund 2003 och i Lycksele 2003-04 (Lignell et al, 2005). Enligt en sammanfattande rapport så finns det vissa regionala skillnader i halter av organiska miljöföroreningar (Lignell et al, 2005). Skillnaderna är dock små och inga säkra slutsatser om orsaker till skillnaderna kan dras.

Pågående och planerade undersökningar

Pågående undersökningar inom delprogrammet rör (ansvarig utförare – Livsmedelsverket):

- Fortsatta studier av tidstrender i bröstmjölk
- Nya intagsberäkningar av dioxiner och PCB, baserade på nyligen genomförda fiskundersökningar och resultaten från livsmedelskontrollen.
- Fördjupad analys av tidigare data av barns intag, baserade på HULK-studien.
- Intagsberäkningar för barn med utnyttjande av nya konsumtionsdata (Kostvanestudien 2003-04).

Kommentarer till Exponering via livsmedel

Många miljöföroreningar återfinns i livsmedel. Intagsberäkningar av miljöföroreningar via livsmedel ger ett mått på den totala exponeringen vid tidpunkten för mätningarna medan bröstmjölkundersökningarna integrerar över en längre tidsperiod. Matkorgsundersökningarna ger också en möjlighet att se vilka livsmedel som bidrar mest till exponeringen. Vi rekommenderar att matkorgsstudierna även fortsättningsvis delfinansieras via HÄMI. Det vore värdefullt att även inkludera metallanalyser i matkorgsundersökningen, framför allt kadmium, men även andra metaller kan vara av intresse, t ex antimon (används som flamskyddsmedel och bl a inom glas-, plast- och textilindustri).

Det är motiverat att fortsätta med tidsserier för bröstmjölk, både i individuella prover (indikator för miljömålsuppföljningen) och i poolade prover, men med lite olika inriktning. För närvarande sker insamling av poolade prover endast i Uppsala/Stockholmsregionen, och analys sker av i stort sett samma ämnen som i de individuella proverna. Tidsserier för persistenta organiska ämnen i poolade prover från 1972 och framåt har tidigare rapporterats av Norén och medarbetare (Lunden och Noren, 1998; Meironyte et al, 1999). Det vore värdefullt att även fortsättningsvis samla in och spara poolade prover på samma sätt som i Stockholm i ytterligare någon eller några regioner för att på sikt kunna studera tidstrender och regionala skillnader. De poolade proverna bör framför allt utnyttjas för att analysera ämnen som inte ingår i Uppsala-serien, utan för att titta på nya ämnen retrospektivt.

De regionala skillnaderna i halter i bröstmjölk har hittills visats vara små. Det kan dock finnas regioner där halterna är högre än i de nu undersökta. De regionala bröstmjölkstudierna bör fortsatt utvärderas med avseende på regionala skillnader. Eventuellt behöver andra regioner inkluderas.

Det har visat sig viktigt att rapportera enskilda kongener av bromerade flamskyddsmedel var för sig eftersom trenden kan se olika ut för olika kongener. Genom att ta fram information om intagsvolymen av bröstmjölk hos spädbarn skulle exponeringen via bröstmjölk kunna beräknas. Sådan kunskap saknas idag. Bröstmjölkstudierna borde kunna samordnas med kvicksilverstudierna hos gravida.



SCREENING

Screeningundersökningar ingår sedan 1996-97 i miljöövervakningens programområde för Miljögiftssamordning. Syftet med screeningundersökningarna är att få en uppfattning om halter i miljön av olika kemiska ämnen och uppskatta risken för att människor exponeras för dessa ämnen.

Inom Screeningprogrammet utförs mätningar av kemiska ämnen i humanbiologiska media för att få en uppfattning om människor kan vara exponerade. Screening av syntetiska myskämmen har utförts i bröstmjolk från förstföderskor i Uppsala (Eriksson et al, 2003). Human exponering för triklosan har uppskattats genom screening i plasma och urin (Sandborgh Englund et al, 2003). Mätningar av ftalater i bröstmjolk, blod och urin har utförts (Hanberg et al, 2005). IVL Svenska miljöinstitutet AB har utfört mätningar av adipater och siloxaner i bröstmjolk och urin.

Pågående och planerade undersökningar

En screening-undersökning rörande human exponering för 4-klor-3-kresol, bronopol, resorcinol, parabener och N-didecyl-dimetylammoniumklorid genom analys av halter i bröstmjolk eller urin (6-8 personer) ska genomföras av IVL Svenska miljöinstitutet AB.

Ftalater, 1,5,9-cyklododekatien, zinkpyriton, läkemedelssubstanser samt kromföreningar ska analyseras i blod eller urin (6-8 personer per ämne) vid IVL Svenska miljöinstitutet AB.

Analys av blod och fett för att identifiera okända toppar (halogenerade miljöföroreningar) kommer att genomföras vid Örebro universitet.

Kommentarer till Screening

Screeningen är ett viktigt instrument för att identifiera nya miljöföroreningar och eventuella hot mot människors hälsa. Det är viktigt att samordningen mellan programområdena ökar så att eventuella gemensamma matriser kan analyseras när så är möjligt. När intressanta resultat rapporteras från screeningen eller andra programområden kan utökad screening, pilotstudie eller kartläggning genomföras inom HÄMI. Det är svårt att uttala sig om förekomst av en substans i människor utifrån mycket små provmaterial. Det vore därför önskvärt att ett större antal prover än 5-10, som är vanligt i screeningen, analyseras för att beslut ska kunna fattas om substansen är relevant att mäta hos människor, och i vilken matris.



ÖVRIGT

HÄMI kan också ge ekonomiskt stöd till vissa angränsande aktiviteter som bedöms ha värde för den hälsorelaterade miljöövervakningen.

Humanbiologisk miljöprovbank

HÄMI har tidigare under några år (1995-2002) bidragit med ekonomiskt stöd till den Medicinska biobanken i Umeå, där prover sparas nedfrysta för att möjliggöra eventuella framtida retrospektiva undersökningar. Syftet var att kunna lagra prover tagna inom ramen för miljöövervakningens undersökningar på ett tillfredsställande sätt, samt att utveckla och underhålla en resurs som gör det möjligt att följa tidstrender för kända och hittills okända miljögifter som kan ha effekter på människors hälsa (Naturvårdsverket 2003). Under den aktuella perioden har blodprover från tre gravida-studier sparats, den i Solna, Stockholm 1996, Västsverige 2001 och Umeå 2004. En retrospektiv tidsserie för metaller i röda blodkroppar har genomförts baserat på prover från biobanken (Lundh et al, 2002; Wennberg et al, 2006). Det ekonomiska stödet till biobanken upphörde i och med uppkomna oklarheter

rörande styrning och organisatorisk tillhörighet för biobanken. För närvarande sker ingen systematisk insamling av prover för biobankning inom HÄMI.

Den nya biobankslagen (2002:297) som trädde i kraft 1 januari 2003 innebär i korthet att prover insamlade inom hälso- och sjukvården som sparas ska registreras som biobanker. Om ett vävnadsprov ska sparas i en biobank ska provgivaren informeras om avsikten med biobanken och om det eller de ändamål för vilka den får användas, och provgivaren ska ge sitt samtycke. Om provet ska användas för nytt ändamål ska ett nytt informerat samtycke inhämtas från provgivaren. I dagsläget berörs dock inte prover tagna utanför hälso- och sjukvården från frivilliga försökspersoner, t ex bröstmjölksproverna insamlade av Livsmedelsverket. Det krävs dock godkännande av etisk nämnd enligt lagen om etikprövning. Det ska framgå om prover som sparas kan komma att användas för framtida ännu ej planerad forskning och att i sådant fall ny etisk prövning kommer att göras och att försökspersonerna i vissa fall senare kan komma att kontaktas igen. Det finns fall då nya analyser av redan insamlat material kan ske utan förnyad etikprövning, t ex om analyserna gäller samma grundfrågeställning.

Socialstyrelsen fick regeringens uppdrag att följa upp tillämpningen av biobankslagen (www.socialstyrelsen.se, juli 2005). Socialstyrelsen förordar att biobankslagen blir föremål för en övergripande översyn: ”Provgivarens integritet och rättsäkerhet, patientsäkerheten och vårdens ändamålsenliga bedrivande, samt möjligheterna att bedriva forskning (inklusive epidemiologiska undersökningar) och klinisk prövning behöver förstärkas och underlättas. Gränssnittet mot övrig lagstiftning behöver förtydligas. Revideringen bör leda till att Sverige får ett sammanhållet regelverk om biobanksverksamhet som reglerar alla former av användning av humanbiologiskt material. Den föreslagna revideringen av biobankslagen bör göras i samband med att EG:s vävnadsdirektiv ska genomföras. Biobankslagen bör efter revidering i huvudsak reglera vilka juridiska och fysiska personer som får bedriva biobanksverksamhet, vilka förutsättningar som gäller för att få bedriva sådan verksamhet och för att humanbiologiskt material ska få samlas in, förvaras och användas i forskningen, hälso- och sjukvården och läkemedelsindustrin m.fl. med respekt för den enskildes självbestämmande och integritet.”

Kommentarer till bankning av humanbiologiska prover

Tillgång till sparade prover är värdefullt för HÄMI och nödvändigt om man vill göra retrospektiva studier. För att kunna använda sparade prover för nya analyser krävs provgivarens samtycke, antingen proverna sparats i en biobank enligt lagens mening eller på annat sätt. Aidentifierade prover kan foljdaktligen bara användas för de ändamål som provgivaren en gång samtyckt till eftersom det inte går att komma tillbaka och fråga på nytt. Det bör prövas etiskt om det går att få tillstånd för att spara prover för miljögiftsövervakningsändamål och eventuella framtida analyser av kemiska ämnen ospecificerat, utan att inhämta samtycke från provgivaren vid kommande analyser. I så fall kan sparade prover användas för nya analyser även på aidentifierade provmaterial. Det bör alltid göras en bedömning av provkvaliteten och tillförlitligheten i analysresultaten vid användning av gamla prover.



DATAVÄRDSKAP

Institutet för Miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet har ett uppdrag från Naturvårdsverket att fungera som nationell datavärd för exponeringsdata som samlas in inom ramen för HÄMI. Målsättningen är att lagra, kvalitetskontrollera och tillgängliggöra data. Individuella exponeringsdata som tas fram inom HÄMI skall rapporteras till datavärden och lagras. Resultatrapporterna, så kallade sakrapporter, offentliggörs på datavärdens hemsida <http://www.imm.ki.se/Datavard/index.htm>. Exponeringsdata kan efter förfrågan tillhandahållas i excel-format från datavärden. Hos datavärden finns även en referensdatabas (www.imm.ki.se/Datavard/index.htm) med andra nationella rapporter som rör människors exponering för potentiellt hälsoskadliga ämnen i den allmänna miljön. Referensdatabasen är tillgänglig via samma hemsida och uppdateras fortlöpande. Datavärden uppmanar lokala och regionala myndigheter att på frivillig basis rapportera in sådana undersökningar som är relevanta i sammanhanget men som inte utförts inom ramen för HÄMI.

Miljömålsuppföljning, indikatorer och krav på rapportering

Den hälsorelaterade miljöövervakningen, HÄMI, är än så länge inte styrd av några EU-direktiv eller andra internationella krav. Det pågår dock ett intensivt arbete inom EU och i Världshälsoorganisationens (WHO) regi att ta fram aktionsplaner för miljö och hälsa samt att föreslå miljö- och hälsoindikatorer. Utformningen av HÄMI styrs istället till stor del av den nationella miljöpolitiken och miljömålsarbetet. Kravställare är huvudsakligen miljömålsmyndigheter med uppgift att följa upp miljömålen. Vissa mätserier som tas fram inom HÄMI har även föreslagits ingå i Sveriges officiella statistik.

Nationell miljömålsuppföljning

För uppföljning av miljömålen behövs lämpliga mätbara parametrar. Därför pågår sedan ett par år tillbaka utvecklingsarbete hos alla miljömålsansvariga myndigheter, både nationellt och regionalt, med att utveckla nya och bättre indikatorer för miljömålsuppföljning. Förslag till indikatorer har rapporterats av Kemikalieinspektionen som är ansvarig miljömålsmyndighet för Giftfri miljö (KemI 2003), Socialstyrelsen som har det övergripande ansvaret för människors hälsa i miljömålsarbetet (Socialstyrelsen 2005) och Folkhälsoinstitutet som har ansvar för folkhälsofrågor inklusive sunda och säkra produkter och miljöer (FHI 2004).

Enligt definition på Miljömålsportalen (<http://miljomal.nu/index.php>) är en indikator ett "hjälpmedel som förmedlar information om miljöutvecklingen och ger hjälp i uppföljning och utvärdering". Indikatorer ger dock inte en heltäckande bild av miljömålsarbetet eller miljöutvecklingen. De indikatorer som hittills fastställts presenteras på Miljömålsportalen. Flera av dessa baseras på miljöövervakningsdata och miljöhälsoenkätdata. I dagsläget finns nära 90 stycken indikatorer där, varav följande på något sätt har koppling till hälsa:

- Allergiframkallande kemiska produkter
- Andel vuxna allergiker/astmatiker som känner besvär av bilavgaser och/eller vedeldningsrök
- Bensen i luft
- Besvär av bilavgaser, inomhusmiljön, trafikbuller, vedeldningsrök
- Bostäder med fukt och mögel
- Bra borrhade brunnar
- Cesium-137 i mjölk
- CMR-ämnen i varor
- Exponering för miljötobaksrök
- Förorenade områden
- Hudcancerfall - malignt melanom
- Hudcancerfall - tumör i huden, ej malignt melanom
- Hälsofarliga kemiska produkter
- Klimat påverkande utsläpp
- Konsumenttillgängliga kemiska produkter

- Kvävedioxid i luft
- Miljöföroreningar i modersmjölk
- Nickelallergi
- Ozon i luft
- Partiklar PM10 i luft
- Radon i dricksvatten, flerbostadshus och skolor
- Radon i småhus
- Svaveldioxid i luft
- Sömnstörda av trafikbuller
- UV-strålning
- Växtskyddsmedel

För detaljerade beskrivningar av indikatorerna hänvisas till miljöportalens indikatorlista (<http://mmu.slu.se/Gus/Pub/IndikatorList.jsp>).

Ytterligare ett antal hälsorelaterade indikatorer på förslag är under utveckling. Kemikalieinspektionen (www.kemi.se, Indikatorer) arbetar med indikatorerna:

- Kvicksilverhalt i insjöfisk
- Halter av vissa kemiska ämnen (bl.a. kvicksilver, bly och kadmium) i slam från reningsverk

Socialstyrelsen har föreslagit följande indikatorer som baseras på mätserier inom HÄMI, (Socialstyrelsen 2005):

- Akutinläggningar för sjukdom i andningsorganen beroende på luftföroreningar
- Kadmium i urin hos kvinnor 20-29 år och 50-59 år samt tubulär proteinuri hos kvinnor 50-59 år
- Kvicksilver i hår hos gravida kvinnor

Officiell statistik ska 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" (http://www.scb.se/templates/Standard_55322.asp). De dataserier från HÄMI som föreslagits är:

- Halter av organiska ämnen i bröstmjölk
- Halter av bly i blod
- Halter av kadmium samt markör för njurskada i urin

Internationellt miljö- och hälsoarbete

Det pågår även ett intensivt internationellt arbete, som Sverige deltar i, med att ta fram indikatorer. Det finns ännu inga internationella krav på rapportering av de hittills framtagna miljöhälsoindikatorerna. EU-direktiv och internationella rapporteringskrav kommer dock säkerligen att så småningom ställas för de miljöhälsoindikatorer som tas fram inom EU och WHO. Inom vilken tidsram är dock ovisst.

EEA (The European Environment Agency) har beslutat om en uppsättning "kärnindikatorer". I dagsläget är de 37 stycken och rör bland annat luftföroreningar, jordbruk, vatten och

transport (EEA 2005). Relevanta indikatorer som rör hälsa, kemikalier, strålning och buller saknas än så länge.

WHO-projektet ECOEHIS (Development of Environment and Health Indicators for Europe) har resulterat i totalt 43 beslutade indikatorer för miljö och hälsa varav 17 anses kunna implementeras nu, t ex (WHO 2004):

- Population exposure to ambient air pollution
- Population exposed to various noise levels by different sources
- Access to safe drinking water
- Incidence of malignant melanoma

Inom WHO/EU-projektet ENHIS (Environment and Health Information System) pågår ytterligare arbete med att ta fram indikatorer. Under fyra stycken olika målområden sker detta arbete med fokus på barn (Regional Priority Goals I-IV of Children's Environment and Health Action Plan for Europe). Några rapporter finns inte i dagsläget. Följande exempel kan dock tänkas ha anknytning till hälsorelaterad miljöövervakning:

- Children's exposure to air pollutants
- Children's exposure to chemical hazards in food
- Persistent organic pollutants in human milk
- Blood lead levels in children
- Children exposed to tobacco smoke

Sedan juni 2004 finns en europeisk miljö- och hälsoplan (Environment and Health Action Plan) för åren 2004-2010. Aktionsplanen, som tidigare gick under namnet SCALE förordar ett mer integrerat arbetssätt vad gäller hälsa, miljö och forskning. I aktionsplanen föreslås bl a att ett koordinerat humanbiologiskt mätprogram initieras på EU-nivå. Ett pilotprojekt är planerat att starta i slutet av år 2006 för att testa möjligheterna att genomföra ett harmoniserat mätprogram. I de pågående diskussionerna av lämpliga kandidater för pilotprojektet har mätningar av bly, kvicksilver, kadmium och kotinin förordats, men även persistenta organiska ämnen och PAH har föreslagits. Fokus skall ligga på barn (och föräldrar).

Önskemål och visioner om HÄMI – myndighetsperspektiv

Olika myndigheters synpunkter om HÄMI presenterades under workshopen i Sånga-Säby. Följande avsnitt är en sammanfattning av dessa presentationer.

Naturvårdverket (NV)

Martin Eriksson:

Idag har NV det övergripande ansvaret för samtliga programområden inom miljöövervakningen, däribland HÄMI. NV är också ansvarig miljömålsmyndighet för bland annat miljömålet Frisk luft. Enligt NV är det viktigt att HÄMI utvecklas i takt med föränderlig nationell miljöpolitik och miljömålsarbete och att omformning skall kunna ske i takt med nya krav som ställs. Vidare bör indikatorer som rör halter i omgivning, exponering hos människor och besvärreaktioner kunna utvecklas och följas inom ramen för HÄMI.

Socialstyrelsen (SoS)

Åsa Ahlgren:

Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för hälsofrågor i miljömålsarbetet. Miljöövervakningsresultat är viktiga för SoS del för att ha bra underlag vid införande av riktvärden och få gehör inför beslutsfattare. SoS anser att inriktningen på HÄMI ständigt måste kunna diskuteras och präglas av större flexibilitet. SoS anser att exponering i inomhusmiljön är viktigt att övervaka eftersom människor tillbringar så mycket tid inomhus. Vidare anser SoS att det är viktigt att övervaka exponering för hälsoskadliga ämnen via dricksvatten från privata brunnar. Idag är det okänt vad många människor dricker då personer med egen brunn själva ansvarar för kontrollen av vattnet. SoS anser också att HÄMI bör få ökade resurser.

Kemikalieinspektionen (KemI)

Bengt Melsäter:

KemI är ansvarig miljömålsmyndighet för miljömålet Giftfri miljö. Detta mål är bedömt som svårt att nå, vilket till stor del beror på gamla utsläpp som finns kvar länge i miljön. KemI hoppas dock att med hjälp av miljöövervakning kunna upptäcka nya ämnen som sprids i miljön. Miljöövervakningsresultat är viktiga underlag i KemI:s arbete med riskbedömning och åtgärder vid riskminskning. Inom HÄMI bör mätningar ingå som kan användas för uppföljning av miljömålet Giftfri miljö (t ex indikatorn ”halter av långlivade organiska ämnen i bröstmjölk”). Kvaliten på data måste vara hög och redovisning av resultat och trender bör bli bättre och mer lättillgängligt än idag, detta för att möjliggöra optimal användning och bedömning av miljöövervakningsdata. HÄMI bör präglas av större flexibilitet vilket skulle möjliggöra fler mätningar av nya ämnen som misstänks kunna orsaka risk för skada på hälsa och miljö. Det är också viktigt att spara prover som ger möjlighet till tidsserier för nya ämnen som upptäcks i framtiden. HÄMI bör få ökade resurser för att möjliggöra ett ökat antal mätserier och insatser för metodutveckling.

Livsmedelsverket (SLV)

Kierstin Petersson Grawé:

SLV har ansvar för säkra livsmedel på nationell nivå och därmed för eventuella miljöföroreningar i livsmedel. SLV är dock ingen miljömålsmyndighet. HÄMI är en viktig nationell finansiär av exponeringsstudier inom miljö, hälsa och livsmedel.

Miljöövervakningsresultat utgör viktiga underlag i SLV:s nationella och internationella riskvärderings- och hanteringsarbete. SLV pekar på vikten av att ha en långsiktig strategi som möjliggör tidstrendsstudier och prioriteringsbeslut. Dock bör HÄMI präglas av mer flexibilitet för att möjliggöra mätningar av nya ämnen (t ex uran i dricksvatten). Interaktion och samordning mellan myndigheter och utförare bör bli bättre. Effektstudier, som kan utgöra underlag för riskhanteringsåtgärder, vore önskvärt. Uppföljningen av resultat bör vara en viktig del.

Statens Strålskyddsinstitut (SSI)

Pål Andersson:

SSI är ansvarig miljömålsmyndighet för miljömålet Säker strålmiljö. SSI har haft ett eget miljöövervakningsprogram sedan 1950-talet. Ursprungligen var det helt inriktat på hälsa men inriktningen har ändrats under de senaste tio åren. Vid SSI görs exponeringsuppskattningar genom mätning av joniserande strålning (tex ^{137}Cs , ^{90}Sr), ultraviolett strålning (UV) och elektromagnetiska fält (EMF) i luft, vatten och livsmedel. SSI mäter även ^{137}Cs i kroppen samt använder miljöövervakningsresultat för analyser som kopplar samman exponering och effekt (i epidemiologiska radonstudier).

SSI har ett antal förslag vad som kan göras inom miljöövervakningen för uppföljning av hälsofrågor inom miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö. SSI föreslår radonkartering, UV-exponering på individnivå, exponering för radiofrekventa fält, beräkningar av antal människor som exponeras för olika elektromagnetiska fält (EMF), trendstudier för exponering för EMF inomhus och utomhus. Ett förslag är också att HÄMI kan vara samordnare för en representativ provtagning för ”normalintag” via livsmedel (matkorsprogram) och vatten (vattenverk, privata brunnar).

Statens Folkhälsoinstitut (FHI)

Elisabeth Nordling:

FHI följer upp folkhälsomålen och svarar för metoder och strategier för att genomföra folkhälsomålen. FHI är ingen miljömålsmyndighet men har en viktig roll i miljömålsarbetet. FHI anser att frågor, som även är inomhusrelaterade, rörande strålning, buller och tobaksrök är viktiga att övervaka. FHI föreslår att mätningar görs av radonhalt i byggnader, beräkningar utförs av andel barn i bostäder med miljö tobaksrök, andel hyresbestånd som är fria från tobaksrök samt att barns hörselskador i offentliga lokaler (såsom skola, förskola, disco) registreras. När det gäller utemiljö anser FHI att det är viktigt med uppföljning av de mätningar av 3G-radioväg som gjorts av SSI. Andel som känner sig trygga i närmiljön (utomhus) och avstånd till närmaste grönområde är också viktigt att följa enligt FHI.

Boverket (BoV)

Sara Giselsson:

BoV är ansvarig miljömålsmyndighet för miljömålet God bebyggd miljö men arbetar ej direkt med människors hälsa. Dock är det viktigt för BoV att få ”input” från HÄMI vid utformning av regelverk. Från BoV sida är det fysikaliska föroreningar som strålning och buller som är viktigast. BoV framhäver också att exponering för kemikalier och tobaksrök i inomhusmiljö är viktiga att övervaka.

Rekommendationer och slutsatser

I denna rapport har en genomgång av programområdet för den hälsorelaterade miljöövervakningen (HÄMI) gjorts mot bakgrund av de förhållanden som gäller idag. Den hälsorelaterade miljöövervakningen är med nödvändighet under ständig utveckling, dels beroende på den utveckling som sker inom miljömedicinen, dels beroende på omvärldsfaktorer som vi inte råder över. Här nedan sammanfattas förslaget till verksamhetsplan för de närmaste åren, med beaktande av alla de synpunkter som inkommit och diskussioner som förts med avnämare, experter och tillika utförare.



Målsättning och styrning

HÄMI ska vara ett verktyg för den nationella miljöövervakningen och miljömålsarbetet. De huvudsakliga uppgifterna är att långsiktigt följa förändringar i miljötillståndet, i detta programområde i relation till exponeringsnivåer i befolkningen och människors hälsa, samt att vara ett verktyg för att kunna upptäcka nya hot eller potentiellt hälsoskadliga ämnen i miljön. HÄMI ska bidra med dataunderlag till de miljömålsindikatorer som används för uppföljning av miljömålen. Miljömåls- och andra myndigheter har uttalat behovet av HÄMI-data för riskbedömning (-värdering) och beslut om riskbegränsande åtgärder. Data som genereras inom HÄMI ska kunna användas som underlag vid förhandlingar med beslutsfattare nationellt och internationellt. Dataserier från HÄMI ska även kunna ingå i Svensk officiell statistik. Än så länge ställs inga internationella krav på rapportering, men sådana krav kan förutses och kommer med all sannolikhet att ställas inom ramen för EUs aktionsplan för miljö och hälsa och inom ramen för WHO:s indikatorarbete.

Långsiktighet men också flexibilitet behövs inom HÄMI. Tidsserier som följer exponering, belastning och effekter svarar för långsiktigheten och därmed möjligheten att följa utvecklingen för miljörelaterad exponering och ohälsa hos människor över tid, följa upp miljömålen och utvärdera effekter av riskbegränsande åtgärder. Med ett visst mått av flexibilitet i programmet (läs ekonomiska ramar) skulle det finnas möjlighet att relativt snabbt initiera mätningar av sådana ämnen som skulle kunna innebära risk för människors hälsa och som vi tidigare inte känt till. Sådana mätningar utförs initialt inom ramen för screening-verksamheten (Programområde miljögiftssamordning). Om det finns skäl att gå vidare med mätningar av något ämne, utifrån screening-programmet eller i samband med att ny kunskap rörande kemikalier och hälsorisker tas fram, kan kartläggningar eller riktade studier genomföras inom ramen för HÄMI. Kartläggning kan ske i form av *utökad screening*, med ett större antal humanprover än vad som normalt brukar ingå i screening-programmet. En sådan pilotstudie kan utgöra grund för att avgöra om en tidsserie ska påbörjas. Vi föreslår att infasning av nya ämnen och mätserier ska ske via screening- och kartläggningsstudier. Prioritering måste ske mellan pågående och nya serier. För bedömning av när utfasning alternativt utglesning av pågående tidsserier ska göras behövs en diskussion med experter och utförare. Beslut bör fattas av en styrgrupp i samråd med berörda myndigheter och experter inom det aktuella området.

Det bör även finnas utrymme för utredning, utvärdering och tolkning av data på ett tydligare sätt än tidigare. Återkommande utvärderingar av pågående tidsserier föreslås för att ge svar på om antal deltagare som ingår i en undersökning bör ökas (eller minskas) samt hur ofta en tidsserie bör upprepas för att statistiskt kunna säkerställa en tidstrend inom önskvärd period. De ekonomiska ramarna för HÄMI medger inte finansiering av ren forskning. Det finns dock ingen skarp gräns mellan forskning och utvecklingsarbete inom HÄMIs verksamhetsområde. Ett visst mått av utvecklingsarbete, t ex för planering och genomförande av en pilotstudie eller stöd till utveckling av en analys- eller mätmetod som kan anses vara värdefull för HÄMI, bör kunna finansieras inom HÄMI. Även utveckling av nya indikatorer skulle kunna rymmas inom ramen för HÄMI.

Ökad samordning för effektivare styrning efterlyses på flera plan, mellan miljömålsmyndigheter, andra myndigheter, andra programområden inom den nationella och regionala miljöövervakningen och inte minst med de så kallade utförarna, dvs de som ser till att data samlas in på ett sådant sätt att hög datakvalitet och långsiktighet garanteras så långt det är möjligt.

För att uppnå ökad samordning föreslår vi att

Hälsoaspekter diskuteras i planeringen av övriga programområden, både inom nationell och regional miljöövervakning

- Referensgruppen ”Samverkan om människors hälsa i miljömålsarbetet” med representanter från SoS, NV, KemI, SLV, IMM, BoV, FHI, SSI, Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Sveriges kommuner och landsting (SKL), som träffas en gång per termin, har HÄMI som en punkt på agendan för avstämning med miljömålsmyndigheterna
- Expert/utförarmöten anordnas, dels på delprogramnivå, dels programövergripande för utbyte av erfarenheter och för att säkerställa kontinuitet och hög datakvalitet. Delprogramsmöten ges utrymme att diskutera vetenskapliga aspekter på miljöövervakningsmetodik och användbarheten av data för

miljöövervakningsändamål, programövergripande möten ger överblick, möjlighet att utbyta erfarenheter och göra samordningsvinster.

- En mindre exekutiv styrgrupp med representanter för NV, SoS och KemI



Strategi

Verksamheten inom HÄMI är inriktad på övervakning av potentiellt hälsoskadliga miljöfaktorer och inbegriper exponeringsmätningar, exponeringsberäkningar, effekt- och besvärstudier samt i viss mån omgivningsmätningar. Exponeringsnivåerna bedöms utifrån kända risknivåer. 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). Beräkningar görs av exponering för organiska miljögifter via livsmedel samt av andel av befolkningen som är exponerad för NO₂ och buller över vissa gräns- eller riktvärden. I besvärstudier samlas information in via frågeformulär, dagböcker rörande upplevda besvär samt register rörande akutbesök i sjukvården och inläggningar på sjukhus för effekter i andningsorganen. Denna information samt antal extra dödsfall har satts i relation till halter av olika luftföroreningar i omgivningsluft. Även studier av besvär och hälsoeffekter av buller har utförts inom HÄMI.

Det är väl motiverat att fortsätta med flera av de tidsserier som idag pågår inom HÄMI, dels eftersom exponeringsnivåerna ligger vid eller ibland överskrider s.k. 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 vissa är föreslagna för Svensk officiell statistik.

Vi föreslår att HÄMI fortsättningsvis omfattar

- *Tidsserier* för att följa människors exponering för gamla och nya ämnen/ämnesgrupper över tid, framför allt för ämnen för vilka exponeringsnivåer kan

bedömas utifrån ”kända” risker (samband mellan exponering och risk för hälsoeffekter finns)

- Undersökningar av *regionala skillnader*, för att utröna om sådana föreligger och i så fall, följa tidstrender av dessa. Om regionala skillnader kan uteslutas behövs inte tidsserier på flera platser i landet
- *Kartläggningar* och riktade exponeringsstudier som kan innefatta speciella riskgrupper i befolkningen (beroende på t ex ålder, kön, socioekonomiska faktorer) eller speciella områden förknippade med någon risk (t ex skillnader mellan stad och land)
- Utökad *screening* i humanbiologiska prover (utförs i samråd med programområde Miljögiftsövervakning och andra relevanta programområden) riktad mot eventuella riskgrupper om sådana kan identifieras
- *Utvecklingsarbete* och *utredning* (metodutveckling, indikatorutveckling, beredskap att initiera mätningar av nya ämnen, beredning av frågor inför beslut)
- *Utvärdering* och tolkning av mätdata i relation till uppsatta (miljö)mål och människors hälsa (sammanställning och bearbetning av resultat, hälsokonsekvensskattningar och beräkningar av antal ”fall”, riskbedömning, problembearbetning)
- *Datavårdskap* (datahantering, databasbyggnad, kvalitetskontroll, utvärdering)

Det har påpekats vid ett flertal tillfällen att det vore önskvärt att insamling av prover sker vid ett och samma tillfälle för de mätserier som undersöker både regionala skillnader och tidstrender, istället för att som nu samla in prover enligt ett rullande schema. När proverna väl är insamlade kan analyserna ske successivt över tid. Det tillvägagångssättet skulle minska effekter av faktorer som påverkar halterna över tid som inte beror av förändringar i miljön och vi skulle slippa hantera förskjutningen i tid i trendanalysen. Problem uppstår om provgivarna ska delges provresultaten i anslutning till provtagningen, vilket sker i vissa undersökningar men inte i andra. En diskussion om hur provresultat inom HÄMI ska hanteras i relation till provgivaren vore värdefull (se vidare under Etiska aspekter).

För att säkerställa jämförbarheten av data som ingår i mätserier (både tidsserier och undersökningar av regionala skillnader) är det viktigt att upplägg av undersökningar inte skiljer sig åt inom och mellan utförare. Samtliga undersökningar bör följa en given försöksdesign som beskriver hur undersökningen ska utföras, vilka parametrar som ska mätas, vilka metoder som ska användas och hur mätdata ska rapporteras. Sådana beskrivningar ska finnas för alla undersökningstyper och ingå i den s.k. Handboken för miljöövervakning (<http://www.naturvardsverket.se>). De statistiska möjligheterna att detektera skillnader över tid och mellan undersökningar måste också beaktas för varje mätserie.

Det är ett absolut krav att de laboratorier som utför analyser av prover där data ska ingå i tidsserier kan visa resultat från analys av kvalitetskontrollprover som samkörts med de insamlade proverna. Dessutom ska de kunna visa att resultaten är jämförbara mellan samtliga laboratorier som utför analyser för en och samma tidsserie (interlaboratoriekontroll). För enstaka undersökningar är kraven på jämförbarhet över tid lägre och för screening är kraven på mätriktighet och precision i analysdata mindre än i tidsserierna.

Idag utförs ibland undersökningar inom HÄMI för att prover finns insamlade, initialt med en annan frågeställning, och att de redan insamlade proverna kan analyseras för ytterligare

ämnen. Detta är ett relativt billigt sätt att få tillgång till miljöövervakningsdata. Det är dock viktigt att det görs en bedömning av användbarheten av sådana data för HÄMIs syften om de ska finansieras via miljöövervakningsanslaget.

Den hälsorelaterade miljöövervakningen är under ständig utveckling vilket kräver utvecklingsarbete, utredning av frågor inför beslut och utvärdering av tidigare insamlade data. Det vore önskvärt att även detta arbete kunde rymmas inom de ekonomiska ramarna för HÄMI. HÄMI ska inte finansiera ren forskningsverksamhet och inte tillsynsverksamhet. Det är dock inte någon knivskarp gräns mellan forskning och hälsorelaterad miljöövervakning. Undersökningar av miljörelaterade hälsoeffekter som kräver stora epidemiologiska studier, eller prospektiva (epidemiologiska) undersökningar som baseras på insamling av biologiskt material som biobankas för framtida analyser, rymmer inte inom HÄMI med de ekonomiska ramar som ges idag. Om så önskas krävs betydligt mer pengar än vad som är tillgängligt idag. Däremot borde det finnas möjlighet att söka medel via Naturvårdsverkets forskningsanslag för forskning inom området hälsorelaterad miljöövervakning. Behovet av ett nära samarbete med forskningen är uttalat och det kan bara påpekas igen att behovet av mera forskningsmedel till miljögiftsforskning är mycket stort.



Förslag till delprogram och undersökningar

Miljöövervakningens olika programområden är uppdelade i delprogram. Indelningen i delprogram är gjord för att ge en överblick och därigenom söka säkerställa en heltäckande bild av tillståndet i svensk miljö. Inom varje delprogram görs olika undersökningar som ska besvara specifika frågor inom programområdet. En undersökning kan i sin bestå tur av en eller flera undersökningstyper. Enligt NV:s definition är en **undersökning** det konkreta mätprogrammet som utförs vid lägesbestämda stationer, och har bara en utförare (ett avtal). En undersökning kan också bestå av en modellering. En **undersökningstyp** beskriver hur en undersökning skall läggas upp. Undersökningstypen skall innehålla information om vilka variabler som skall mätas eller beräknas och vilka metoder som skall användas. De är viktiga delar i miljöövervakningens kvalitetssäkringssystem (<http://www.naturvardsverket.se/>; Dokumentation av miljöövervakningen).

Programområdet HÄMI har hittills utförts inom fyra delprogram (Figur 3). Till följd av den utveckling som skett av HÄMI över tid föreslår vi en för dagen mer ändamålsenlig uppdelning som också innebär uppstramning av verksamheten och pekar på avgränsningar mot annan verksamhet. Vi föreslår sex delprogram (Figur 5). I figur 5 listas de undersökningar, kartläggningar och screeningstudier som pågår inom varje delprogram samt ges rekommendationer för den fortsatta verksamheten i korthet. De undersökningar som genererar data till redan beslutade indikatorer för miljömålsuppföljning är markerade med **I** och de undersökningar som genererar data som har föreslagits som indikatorer är markerade med **FI**.

Delprogram	Undersökning	Rekommendation
Biologiska mätdata - metaller	Kvikksilverexponering hos gravida (Hg i hår) FI	Tidsserie, utvärderas efter avslutad mätomgång 2007 med avseende på tidstrend och studiedesign (fortsatta mätningar). Möjligheter att samordna med undersökningen POP i bröstmjolk hos förstföderskor (Uppsala och regionalt) bör utredas
	Kadmiumexponering i en riskgrupp (kvinnor 20-29 och 50-59 år, Cd i urin, protein HC i urin hos kvinnor 50-59 år) FI	Tidsserie, vartannat år, utvärderas efter avslutad mätomgång 2007 med avseende på regionala skillnader, tidstrend och studiedesign
	Blyexponering hos barn (Pb i blod)	Tidsserie, varje år, utvärderas senast 2010 med avseende på tidstrend och eventuell fortsättning (fortsätta, glesa ut mätpunkterna över tid, avsluta)
	Metallexponering hos allmänbefolkningen (många metaller)	Tidsserie, utvärderas efter avslutad mätning 2007 med avseende på tidstrend, periodicitet, vilka metaller och målgrupp
	Kvikksilverexponering hos fiskkonsumenter	Kartläggning, samordnad med POP-exponering hos fiskkonsumenter, utvärderas efter avslutad mätning 2008 med avseende på eventuell fortsättning (studiedesign, periodicitet)
Biologiska mätdata - organiska ämnen	POP i bröstmjolk (individuella prover, förstföderskor) I	Tidsserie, rekrytering och insamling i Uppsala varje år fr o m 2006, proverna sparas, utvärdering sker kontinuerligt med avseende på indikatorn. Möjligheterna att samordna undersökningen med Kvikksilverexponering hos gravida bör utredas
	POP i bröstmjolk (individuella prover, förstföderskor, 4 regioner)	Regionala mätningar, utvärderas med avseende på regionala skillnader (SLV 2007) och fortsatta mätningar (utöka antalet regioner, gemensamt insamlingsår men sprida analyserna över tid). Möjligheterna att samordna med undersökningen Kvikksilverexponering hos gravida bör utredas
	POP i bröstmjolk (poolade prover)	Tidsserie, insamling varje år i Stockholm, proverna sparas, utvärdera vilka substanser som ska analyseras för att undvika onödig överlappning med individproverna, undersöka möjligheter till insamling av poolade prover i andra regioner
	POP exponering hos fiskkonsumenter	Kartläggning, samordnad med kvikksilverexponering hos fiskkonsumenter, utvärderas efter avslutad mätning 2008 med avseende på eventuell fortsättning (studiedesign, periodicitet)
	POP-exponering hos allmänbefolkning (mönstrande)	Tidsserie, vart tredje år, utvärderas 2008 med avseende på vilka ämnen som ska mätas (för att undvika onödig överlappning med bröstmjolsmätningarna) och periodicitet
	Pesticidexponering - allmänbefolkning	SLV utreder möjligheter att använda pesticiddata från livsmedelskontrollen, utvärderas 2008 avseende studiedesign
Luftföroreningar - exponeringsstudier	Exponering för cancerframkallande och andra luftföroreningar i tätortsluft	Tidsserie, varje år, utvärderas efter avslutad mätomgång 2012, med

	(individuella och stationära mätningar)	avseende på tidstrend, regionala skillnader, val av ämnen och individuell spridning. Möjligheter till samordning med luftprogram inom miljöövervakningen och vid IVL samt att inkludera fluoranten och partiklar bör utredas
	Antal överexponerade för NO ₂ (exponeringsuppskattning)	Tidsserie, vart femte år, utförs så att jämförbarhet över tid möjliggörs för tidstrendsanalys, utvärderas vid varje mättillfälle
	Antal överexponerade för andra luftföroreningar, t ex partiklar och ozon (exponeringsuppskattning)	Pilotstudie föreslås för beräkning av antal överexponerade motsvarande den för NO ₂ , vid relevanta hälsobaserade riktvärden

Luftföroreningar – besvär, hälsoeffekter	Besvärskäter och dagboksstudier av astmasymptom i relation till luftföroreningshalter i en känslig grupp (astmatiker) I (baserad på NMHE)	Tidsserie, vart fjärde-femte år. Möjligheter till samordning med nationella miljöhälsoenkäter (NMHE) bör diskuteras. Nästa NMHE är planerad till 2007
	Kvantifiering av akuta luftvägsbesvär i relation till luftföroreningshalter (akutbesök) FI	Tidsserie, vartannat till vart tredje år, utvärdering efter nästa mätomgång 2007 med avseende på tidstrend och regionala skillnader
Livsmedel/ dricksvatten	Exponering via livsmedel – intagsberäkningar (konsumtionsdata och haltdata/matkorgsstudier)	Tidsserie, matkorgsstudier görs vart femte år, konsumtionsstudier görs mer sällan. Intagsberäkningar utförs enligt avtal t.o.m. 2008.
	Dricksvatten (mätningar i dricksvatten inklusive enskilda brunnsvatten)	Sammanställning och utvärdering av data pågår t.o.m. 2008. Fortsatt strategi och finansiering bör diskuteras mellan ansvariga myndigheter
Fysikaliska mätdata	Antal överexponerade för buller (exponeringsuppskattning)	Tidsserie, vart femte år. Nästa kartläggning planeras till 2007 med reviderad modell. Utvärderas med avseende på tidstrend och relevant bullernivå
	Besvär av buller I (baserad på NMHE)	Information samlas in i nationella miljöhälsoenkäter (NMHE). Nästa NMHE är planerad till 2007

Figur 5. Förslag till ny indelning i delprogram, pågående och planerade undersökningar samt rekommendationer för den fortsatta verksamheten.(I=miljömålsindikator; FI=föreslagen miljömålsindikator)

Det finns ett uttalat behov av att särskilt övervaka exponering för hälsoskadliga miljöfaktorer i inomhusmiljö. Förutom exponering för luftföroreningar, tobaksrök och kemikalier i inomhusmiljö finns det behov av att övervaka exponering för fysikaliska faktorer som buller och strålning både inom- och utomhus. I viss mån tillgodoses behovet av övervakning i inomhusmiljö inom HÄMI redan idag. Exponeringsmätningar av luftföroreningar som utförs med personburen mätutrustning mäter vad individen exponeras för både inne och ute. Stationära mätningar av luftföroreningar utförs också inomhus eller vid husvägg utomhus. Genom att mäta halter i humanbiologiska media övervakas dessutom exponering för många kemikalier som bl a finns i inomhusmiljön, t ex ftalater, perfluorerade ämnen (t ex PFOS) och bromerade flamskyddsmedel (PBDEs). Beräkningar av antal överexponerade för vägtrafikbuller utförs redan inom HÄMI. Modellen bör dock revideras så att den bättre svarar mot befintliga miljömål och kommande rapporteringskrav. Socialstyrelsen har ett pågående

uppdrag att utarbeta ett programförslag för övervakning i inomhusmiljö och vad som bör övervakas, hur detta skall finansieras är dock inte klart ännu. Programförslaget beräknas vara klart hösten 2006 och beräknas ha en genomsnittlig årskostnad på cirka 3,5 miljoner kronor.

Övervakning av strålning rör framför allt exponering för radon, cesium, ultraviolett strålning (UV) och elektromagnetiska fält (EMF). Övervakning av strålningsexponering ingår inte i HÄMI utan utförs av Statens Strålskyddsinstitut (SSI) som är ansvarig miljömålsmyndighet för miljö kvalitetsmålet Säker Strålmiljö. SSI har ett eget nationellt miljöövervakningsprogram för radioaktiva ämnen i miljön. Detta skall utgöra basen för hälso- och miljövårdsarbetet inom strålningsområdet. Data ska bland annat användas för nationell och internationell rapportering (t ex av indikatorer till den nationella miljömålsuppföljningen)

(<http://www.ssi.se/miljoovervakning/miljoovervakning.htm>).

För att möta önskemålen om att inkludera även inomhusmiljö och strålning i HÄMI kan ytterligare delprogram föreslås: "Befolkningssenkäter" och "Inomhusmiljö – exponering och besvär/effekter". Dessa ryms dock inte inom HÄMIs ekonomiska ramar. Det är heller inte nödvändigt. Verksamheten kan lämpligen initieras och koordineras via Socialstyrelsen (SoS). Redan idag ansvarar SoS för de nationella miljöhälsoenkäterna som är tänkta att återkomma vart 8:de år för vuxna respektive barn. Studier av besvär och hälsoeffekter av buller som baseras på enkätstudier ryms inom SoS verksamhet och de nationella miljöhälsoenkäterna. Det är heller inte rimligt att HÄMI bekostar bullerforskning, det är forskningsfinansierande institutioners ansvar. På samma sätt hör övervakning av exponering och effekter av strålning bättre hemma vid Statens strålskyddsinstitut som redan idag har ett fungerande miljöövervakningsprogram som inkluderar exponering och hälsoaspekter av olika sorters strålning. Oavsett placering och finansiering av mätprogram som rör människors exponering för miljöfaktorer och besvär/effekter så är det önskvärt med samordning och interaktion i någon form mellan berörda myndigheter och andra aktörer. Detta skulle kunna ske i form av konferenser och expertmöten, där utrymme ges att diskutera uppnådda resultat, måluppfyllelse och fortsatt verksamhet, och som finansieras via miljöövervakningen eller andra myndighetsanslag.



Etiska aspekter

För att kunna utföra mätningar av nya ämnen vid eventuella framtida frågeställningar och för att kunna skapa kontinuerliga tidsserier av idag okända miljöföroreningar är det också viktigt och önskvärt att kunna använda sparade prover inom ramen för HÄMI. HÄMI har tidigare bidragit till underhåll av den Medicinska biobanken i Umeå men för närvarande sker ingen systematisk insamling av prover för bankning inom HÄMI.

Möjligheterna att använda tidigare insamlade prover för nya analyser har avsevärt försvårats i och med den nya biobankslagen (Socialdepartementet, SFS 2002:297). Prover som samlas in inom hälso- och sjukvården och sparas faller under biobankslagen. Enligt biobankslagen ska provgivaren informeras och lämna sitt samtycke för det eller de ändamål som biobanken är avsedd att användas för. Vävnadsprover som bevaras i en biobank får inte användas för annat ändamål än som omfattas av tidigare information/samtycke utan att den som lämnat samtycket informerats om och samtyckt till det nya ändamålet. Det innebär att förnyad kontakt måste tas med provgivaren för samtycke vid eventuellt kommande analyser.

Prover som inte samlas in inom hälso- och sjukvården omfattas inte idag av biobankslagen. Däremot krävs en godkänd etisk prövning för varje studie. Om försökspersonerna ska kontaktas igen vid nya analyser av redan insamlade prover kan inte proverna avidentifieras eftersom man då inte kan avlägsna de prover som provgivaren inte godkänner nya analyser för.

Det vore värdefullt att undersöka om det går att få etiskt tillstånd för att spara prover för miljögiftsövervakningsändamål och eventuella framtida analyser av kemiska ämnen ospecificerat, utan att inhämta förnyat samtycke från provgivaren vid kommande analyser. I så fall kan sparade prover användas för nya analyser även på avidentifierade provmaterial, om avsikten är densamma, nämligen att analysera miljöföroreningar i proverna.

I vissa undersökningar erbjuds deltagarna att få ta del av mätresultaten men inte i andra. Båda strategierna används och godkänns av etisk kommitté. Strategin att samla in prover vid ett och samma tillfälle, men att sprida analyserna över tid (av budget- och resursskäl), för att slippa tidsförskjutningen i trendanalyserna, är endast möjlig om deltagarna inte erbjuds att ta del av sina egna mätresultat eftersom det kan ta lång tid mellan provtagning och analys. Det vore bra med en gemensam strategi för hur eller om deltagare ska informeras om resultaten. Detta är speciellt intressant när vi inte kan erbjuda prevention eller informera om huruvida uppmätta halter innebär någon risk eller ej.



Utvärdering, utrednings- och utvecklingsarbete

Som tidigare konstaterats måste det finnas utrymme för förändringar av HÄMI utan att långsiktighet och kärnverksamhet äventyras. Det är därför önskvärt att utveckling av HÄMI rymms inom de finansiella ramarna. Det kan vara sådant som utveckling av bättre och nya indikatorer för miljömålsuppföljning, planering av kartläggande studier, utredning av möjligheterna att genomföra en nationell kartläggning liknande de som gjorts i USA (NHANES) och Tyskland (German Survey) där biologiska prover samlats in i stor skala, och spara dessa i provbank för framtida analyser. Det har även föreslagits att inom HÄMI bygga upp en kohort för prospektiva studier och biobanka prover för retrospektiva studier. Möjligheterna att göra det behöver utredas (etik, frågeställningar, organisation, finansiering). Socialstyrelsen utreder för närvarande möjligheterna och värdet av att samla in biologiska prover i samband med nationella enkätstudier vilket är av intresse för HÄMI. Förslag har även framförts om att inkludera klimatrelaterade faktorer av betydelse för hälsan i HÄMI, såsom antal dagar med skadligt hög temperatur och pollensäsongens längd, vilket behöver utredas vidare.

Inom ramen för EU:s handlingsplan för miljö och hälsa pågår planering av ett pilotprojekt för att testa möjligheterna att genomföra humanbiologisk monitorering på ett jämförbart sätt på EU-nivå. För närvarande är 25 medlemsstater engagerade i planeringen. Pilotprojektet är tänkt att kunna dra igång i slutet av 2006. Viss finansiell beredskap för att kunna delta i ett sådant projekt är nödvändig. Det pågår också forskning om hur miljödata och

exponeringsdata ska kunna kopplas bättre, vilket kan bli användbart för HÄMI (ökad samordning mellan programområden och delprogram).

Det finns stora möjligheter att utveckla datavärdskapet, både vad gäller ökad tillgänglighet av HÄMI-data och bearbetning av insamlade data. Det kräver både tid (personal) och pengar, men borde kunna rymmas inom datavärdsavtalet. Datavärdssidan behöver uppdateras oftare och göras mer överskådlig. Arbete med detta pågår.



Finansiering

Förslaget utgår främst från att miljömål och miljömålsindikatorer ska kunna följas upp och inbegriper mätserier som upprepas över tid. Dessa kräver långsiktig planering och flerårsanslag. Utöver detta föreslås en beredskap för sådant vi kan förutsäga kommer, nämligen internationella rapporteringskrav inom ramen för EUs aktionsplan för miljö och hälsa och från WHO. Det behövs också en beredskap för att snabbt kunna få information om nya ämnen som blir aktuella (bedöma hotbilder), t ex genom utökad screening, pilotstudie/kartläggning eller utredningsarbete. I samband med mätningar av nya ämnen krävs tillgång på lämplig analysmetodik eller utrustning, vilket kan kräva särskilda medel för metodutveckling. Det vore önskvärt med en budgeterad pott för ”övrigt” som ger beredskap för det vi inte kan förutsäga, en pott som inte med nödvändighet behöver utnyttjas varje år. Detta skulle bidra till ökad flexibilitet inom HÄMI.

Utvecklingen för vissa tidsserier innebär nedskalning medan andra skulle behöva utökas (större antal prover eller tätare intervall) för att säkerställa att tidstrender kan påvisas inom överskådlig framtid. I vissa fall är dock glesare intervall rimligt med tanke på relativt små förändringar i halter eller exponering över tid. Undersökningar som inbegriper människor är resurskrävande, dels ekonomiskt men också personellt. Det finns ett begränsat antal experter som kan genomföra dessa studier. Det är därför motiverat att sprida undersökningarna både

över tid och i flera fall geografiskt som föreslås här, även om detta skulle innebära längre tid tills en trend kan säkerställas statistiskt.

Programområdet HÄMI påverkas t ex av vilka data som kommer fram inom screening-programmet. Förslaget förutsätter också att vissa inledande mätningar görs inom ramen för screeningen. Dagens exponering för kemikalier är i många fall diffus och sker via de produkter och varor som används i samhället. Det är därför motiverat att satsa på utökad screening, med hänsyn tagen till människors exponering, och kartläggningar eller riktade studier med utgångspunkt från ny kunskap om nya miljöföroreningar, exponeringskällor och riskgrupper i befolkningen. Det behövs också medel för att öka samordningen mellan programområden, myndigheter och andra involverade.

Förslaget innebär en viss utökning men också uppstramning av verksamheten. Sammantaget innebär förslaget en utökad budget, framför allt för att möjliggöra särskilda satsningar, utvärdering, utvecklings- och utredningsarbete samt samordning (Tabell 4). Finansiering av datavårdskapet sker inom programområde Stödsystem.

Tabell 4. Förslag till finansiering av HÄMI

Delprogram	Uppskattad kostnad
Biologiska mätdata - metaller	1 milj kr/år fördelat på olika studier
Biologiska mätdata - organiska ämnen	3 milj kr/år fördelat på olika studier
Luftföroreningar - exponeringsstudier	1,5 milj kr/år + 1.000.000 kr vart 4-5 år
Luftföroreningar - besvär, hälsoeffekter	600.000 kr/år
Livsmedel/brunnsvatten	800.000 kr/år
Fysikaliska mätdata	1.000.000 kr vart 4-5 år
Annat	1.000.000 kr/år
internationella rapporteringskrav	
särskilda satsningar	
utvärdering	
utveckling och utredning	
samordning	
Summa	8,5 milj/år (under förutsättning av kostnaden vart 4-5 fördelas lika mellan olika år)

Förkortningar

IMM	Insitutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet
HÄMI	Programmet för Hälsorelaterad Miljöövervakning
SoS	Socialstyrelsen
NV	Naturvårdsverket
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning
FHI	Folkhälsoinstitutet
SLV	Livsmedelsverket
BoV	Boverket
SSI	Strålskyddsinstitutet
SKL	Sveriges Kommuner och Landsting
POP	Persistenta (svårnedbrytbara) organiska miljöföroreningar
ELIB	"Elhushållning i bebyggelsen" - forskningsstudie av inomhusmiljön i bostäder i Sverige
EEA	Europeiska Miljöbyrån, European Environment Agency
JRC	Joint Research Centre, Ispra, Italien
PMK	Programmet för Miljökvalitet - föregångare till programmet för miljöövervakning
IVL	Institutet för Vatten och Luftvårdsforskning
URBAN-mättnätet	Urbanmättnätet startade 1986 som ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet AB och en rad svenska kommuner. Huvudsyftet har varit att göra det möjligt för landets kommuner att utvärdera och beskriva luftkvalitetssituationen i tätorter.
MKN	Miljökvalitetsnorm
PM10	Luftpartiklar med en diameter av 10 µm eller mindre
PM2,5	Luftpartiklar med en diameter av 2,5 µm eller mindre
NMHE	Nationella Miljöhälsoenkäten. Ingår i Nationella miljöhälsorapporten (NMHR) som ges ut vart fjärde år av Socialstyrelsen.
TWI	Tolerabelt veckointag
KOL	Kroniskt obstruktiv lungsjukdom. En kronisk sjukdom i andningsvägarna som kännetecknas av en kronisk inskränkning av luftflödet, andfåddhet (dyspné), hosta, pip i bröstet och ökad slemproduktion.
PTWI	Provisoriskt tolerabelt veckointag. Satt i avvaktan på ett beslut om ett tolerabelt veckointag.
MONICA	"Multinational Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease". Världshälsoorganisation (WHO) initierade MONICA-projektet för drygt 20 år sedan med syfte att kartlägga tidstrender i riskfaktorer för och förekomst av hjärtkärlsjukdom.
HULK	"Hushållens livsmedelsinköp och kostvanor". Studie genomförd i samverkan mellan Livsmedelsverket och Statistiska centralbyrån.

Referenser

- Ahlborg UG, Flodström S, Ljungqvist S, Neelakantan L, Rondahl L, Wärngård L (1983) Medicinska och hygieniska effekter av formaldehyd. Litteraturgenomgång och toxikologisk utvärdering. Naturvårdsverket Rapport 1779.
- Ardö J (2005) Trafik, människor och miljö I Skåne – projektrapport till Naturvårdsverket (kontrakt nr 215 0413). GIS CENTRUM Lunds Universitet, Lund.
- Areskoug H, Camner P, Dahlén S-E, Låstbom L, Nyberg F, Pershagen G, Sydbom A (2000) Particles in ambient air – a health risk assessment. Scand J Work Environ Health 26, suppl 1.
- Ask K, Petersson-Grawé K, Vahter M, Palm B och Berglund M (2002) Kvicksilverexponering hos kvinnor med högt fiskintag. Rapport till Naturvårdsverket, (<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Resultatrapport%20till%20NV%20020628.pdf>).
- Ask Björnberg K, Vahter M, Petersson-Grawé K, Glynn A, Cnattingius S, Darnerud PO, Atuma S, Aune M, Becker W och Berglund M (2003) Methyl mercury and inorganic mercury in Swedish pregnant women and in cord blood: influence of fish consumption. Environmental Health Perspectives 111:637-641.
- Ask Björnberg K, Vahter M, Petersson-Grawé K och Berglund M (2005) Methyl mercury exposure in Swedish women with high fish consumption. Science of the total environment 341:45-52.
- Aune M, Barregård L, Claesson A och Darnerud PO (2002) Organiska miljögifter i bröstmjolk från Göteborg 2001. Rapport till miljöövervakningen. (<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/sakrapport%20brostmjolk%202001%20GBg.pdf>).
- Barregård L (2006) Utvärdering av Hälsorelaterad miljöövervakning av exponering för metaller (kviksilver) hos gravida. Rapport till Naturvårdsverket. Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset och Sahlgrenska Akademin, Göteborgs Universitet, Göteborg 2006.
- Barregård L och Sällsten G (2004) Formaldehyd. En kunskapssammanställning och riskbedömning. Rapport 5399, Naturvårdsverket september 2004.
- Barregård L och Sällsten G (2006) Kadmium och kvicksilver i urin hos yngre män och kvinnor samt medelsålders män. sakrapport till naturvårdsverket. Arbets- och miljömedicin, Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum, Göteborgs universitet, 29 maj 2006.
- Barregård L, Sällsten G och Nyström L (2003) Kadmiumexponering och markörer för njurpåverkan hos medelsålders kvinnor i Västsverige. Rapport till Naturvårdsverket, (<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/ra-03-Cdaldreslut.pdf>).
- Bergdahl I, Svensson M, Lundh T (2006) Metallmätningar hos gravida kvinnor i Västerbotten. Rapport till Miljöövervakningsenheten, Naturvårdsverket, kontrakt nr 215 0305. Yrkesmedicin, Umeå universitet, Umeå.
- Berglund M, Boström C-E, Bylin G, Ewetz L, Gustavsson L, Moldéus P, Norberg S, Pershagen G, Victorin K (1993) Health risk evaluation of nitrogen oxides. Scand J Work Environ Health 19, suppl 2.
- Berglund M, Åkesson A, Lind B, Björs U, Palm B och Vahter M (1998) Förekomst av tungmetaller hos gravida kvinnor i Solna. I Naturvårdsverket rapport 4902.

- Berglund M, Ask K, Palm B, Petersson-Grawé K, Björs U och Vahter M (2001) Undersökning av kvicksilverexponering hos gravida kvinnor i Uppsala län. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Rapport_Uppsala_%202000.pdf)
- Berglund M, Holmström K, Ask K, Petersson-Grawé K, Pickova J och Järnberg U (2004) Exponering för perfluorkarboner hos kvinnor med högt fiskintag. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Resultatrapport%20PFOS%20o%20FFA.pdf>)
- Berglund M, Ek BM, Thunholm B och Lax K (2005) Nationell kartläggning av arsenikhalter i brunnsvatten samt hälsoriskbedömning. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Arsenik_Resultatrapport_2005.pdf)
- Boström CE, Gerde P, Hanberg A, Jernström B, Johansson C, Kyrklund T, Rannug A, Törnqvist M, Victorin K, Westerholm R (2002) Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. Environmental Health Perspectives 110, suppl. 3.
- Bylin G, Cotgreave I, Gustavsson L, Nyberg F, Pershagen G, Sundell J, Victorin K, Zuber A (1996) Health risk evaluation of ozone. Scand J Work Environ Health 22, suppl 3.
- Darnerud PO, Atuma S, Aune M, Becker W, Petersson-Grawé K och Wicklund-Glynn A (2000) Organiska miljökontaminanter i svenska livsmedel. Sakrapport till Naturvårdsverket, Miljöövervakningen,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/POP-intag%20sakrapport.pdf>).
- Darnerud PO (2001) Organiska miljögifter i bröstmjolk från Uppsala, 2000-2001. Sakrapport till Naturvårdsverket, Miljöövervakningen,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/sakrapport%20brostmjolk%202000-01%20.pdf>)
- EEA (2005) "Core set of indicators", the European Environment Agency
(<http://themes.eea.eu.int/IMS/CSI>)
- Eriksson S, Darnerud PO, Aune M, Bjerselius R, Slanina P, Cnattingius S och Glynn A (2003) Syntetiska myskföreningar i bröstmjolk och fisk. Rapport till Naturvårdsverket, Livsmedelsverket, Uppsala.
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Mysk_mjolk.pdf)
- FHI (2004) Huvudindikatorer som skall användas i uppföljningen av den nationella folkhälsopolitiken. Statens Folkhälsoinstitut 2004-11-16.
http://www.fhi.se/upload/ar2005/uppdrag/uppdrag_huvudindikatorer0505.pdf
- Finnberg N, Gustavsson P, Högberg J, Johanson G, Sällsten G, Warholm M, Victorin K (2004) Kortfattad riskbedömning av 1,3-butadien. IMM-rapport 1/04, Institutet för Miljömedicin.
- Forsberg B och Segerstedt B (2000) Luftföroreningshalter och sjukhusinläggningar för luftvägssjukdomar i Göteborg 1988-1996. Projektrapport till Naturvårdsverket. Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet, Umeå.
- Forsberg B och Segerstedt B (2003) Luftföroreningshalter och sjukhusinläggningar för luftvägssjukdomar i Stockholm, Göteborg, Malmö och Helsingborg 1997-1999. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/NV%20HAEMI%20Inlaggningstudie%20SGMH5.pdf>)

- Forsberg B och Segerstedt B (2004) Luftföroreningshalter och akutbesök för astma samt några andra luftvägssjukdomar i Stockholm 1998-2002. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/NV%20MO%20Akutbesok%20for%20astma%20mm%20Sthlm98_02.pdf)
- Forsberg B och Sjöberg K (2005) Quantification of deaths attributed to air pollution in Sweden using estimated population exposure to nitrogen dioxide as indicator. IVL Report No. 1648. IVL Svenska miljöinstitutet
(<http://www.ivl.se/rapporter/pdf/B1648.pdf>).
- Forsberg B, Stjernberg N, Thomasson L (1995) Luftvägsproblem hos vuxna. 1994 års basdata för hälsorelaterad miljöövervakning. Arbetsmiljöinstitutet i Umeå och Institutionen för miljö- och hälsoskydd, Umeå universitet, Umeå.
- Forsberg B, Thomasson L och Segerstedt B (1996) Akuta luftvägsbesvär hos vuxna i relation till föroreningshalter – 1995 års studie för hälsorelaterad miljöövervakning. Arbetslivsinstitutet, arbetsmedicinska enheten i Umeå, Institutionen för miljö- och hälsoskydd, Umeå Universitet, Umeå.
- Forsberg B, Segerstedt B och Johansson P (1998) Dagliga luftföroreningshalter och dödlighet i Stockholm 1988-1994. Institutionen för miljö- och hälsoskydd, Umeå Universitet, Umeå.
- Forsberg B, Segerstedt B, Norrman E, Thomasson L, Torén K, Olin A-C, Norbäck D och Jansson C (2001) Akuta luftvägsbesvär hos vuxna astmatiker i relation till luftföroreningshalter. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Akuta%20luftvagsbesvar%20hos%20vuxna.pdf>)
- Forsberg B, Segerstedt B och Johansson P (2005) En analys av Göteborgs luft över 40 år – halter och dödlighet. Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå Universitet, Umeå.
- Fransson-Steen R, Ljungquist S, Victorin K (1994) Uppdaterad hälsoriskbedömning av bensen- IMM-rapport 3/94, Institutet för Miljömedicin
- Friman K, Axmon A, och Tinnerberg H (2004) Cancerframkallande ämnen i tätortsluft – Malmö 2003. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/HAEMI-rapport%20Malmo%20040624.pdf>)
- Fängström B, Strid A och Bergman Å (2005) Analys av polybromerade difenyletrar (PBDE) och hexabromcyklododekan (HBCDD) i human mjölk från Stockholm – en tidstrendsstudie. Institutionen för miljökemi, Stockholms Universitet. Rapport till Naturvårdsverket
- Gerhardsson L, Lundh T och Welinder H (2005) Metallmätningar hos gravida kvinnor. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Rappgravus050422.pdf>)
- Glynn A, Weiderpass E, Granath F, Darnerud PO, Aune M, Atuma S och Bjerselius R (2000) Regionala skillnader i kvinnors kroppsbelastning av persistenta organiska miljöföroreningar. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/OCCregion%20rapport.pdf>)
- Hagmar L, Rylander L och Jönson BAG (2003) Tidstrender för exponering för persistenta organohalogen miljögifter (POP) hos unga svenska män – Resultat från basundersökningen. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Rapport%20Naturvardsverket%20mo.pdf>)

- Hagmar L, Wallin E, Tysklind M, Sjöström AK, Vessby B, Jönsson BAG och Rylander L (2004) Tidstrender för halter av persistenta klororganiska miljögifter i blod hos vuxna svenska män i relation till konsumtion av fet fisk. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Rapport%20HAEMI%20dioxin.pdf>)
- Hagmar L, Axmon A och Jönsson BAG (2005) Tidstrender för serumhalter av persistenta klororganiska miljögifter (POP) hos unga svenska män – Resultat från den första uppföljningsundersökningen år 2004. Yrkes- och miljömedicin och psykiatrisk epidemiologi, Lunds Universitet. Rapport till Naturvårdsverket
- Hanberg A, Högberg J, Berglund M, Bensryd I, Skerfving S, Remberger M, Calafat A, Appelgren M, Falk Filipsson A, Jansson B och Håkansson H (2005) Phtalates and their metabolites in human breast milk, blood and urine as measures for monitoring exposure in human risk groups. IMM, Karolinska Institutet, Rapport till Naturvårdsverket
- IMM (1992) Hälsorelaterad miljöövervakning – ett programförslag. IMM-rapport 7/92. Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm
- Ingemansson Technology AB (2002) Uppskattning av antalet exponerade för vägtrafikbuller överstigande 55dB(A). Rapport till nationella miljöövervakningen, Naturvårdsverket.
- Jakobsson K, Athanasiadou M, Christiansson A, Athanassiadis I, Bergman Å och Hagmar L (2005) Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in serum from Swedish men 1988-2002. A longitudinal study. Rapport till Naturvårdsverket.
- JECFA (2004) Methylmercury. Sixty-first meeting of Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives and Contaminants. Safety evaluation of certain Food Additives and Contaminants. Food Additives Series, 52. World Health Organization, Geneva.
- Kemi (2003) Förslag till indikatorer för Giftfri miljö”, slutrapport.
(http://www.kemi.se/upload/Giftfri%20miljö/Docs/Indikatorer_gfm_slutrapport0306.pdf)
- Kruså M, Bellander T och Nilsson M (2004) Cancerframkallande ämnen i tätortsluft – Stockholm 2002/2003. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/HAEMI_Sthlm.pdf)
- Kärman A, van Bavel B, Hardell L, Lindström G och Järnberg U (2004) Perfluoroalkylated compounds in whole blood and plasma from the Swedish population. Rapport till Naturvårdsverket, (<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/HAEMI2150213.pdf>)
- Kärman A, Ericson I, van Bavel B, Lindström G (2006) Mätningar av PFOS i bröstmjolk och blod. Rapport till Naturvårdsverket. Kontrakt nr 215 0412. MTM Forskningscentrum, Örebro Universitet, Örebro 2006-03-31.
- Levin J-O (2004) Hälsorelaterad miljöövervakning. Exponering för carcinogena ämnen i luft – en utvärdering av mätningar i Göteborg, Umeå, Stockholm och Malmö 2000-2004. (http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/voc_utv.pdf)
- Lignell S, Darnerud PO, Aune M, Törnkvist A (2003) Persistenta organiska miljöföroreningar i bröstmjolk från förstföderskor i Uppsala, 2002-2003. Rapport till Naturvårdsverket, Miljöövervakningen,
<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Resultatrapport%20brmj%20Ua%202002-03.pdf>
- Lignell S, Darnerud PO, Aune M, Törnkvist A och Glynn A (2004) Polyklorerade bifenyl- och klorerade bekämpningsmedel/metaboliter i bröstmjolk från förstföderskor i Uppsala, tidstrend 1996-2003. Rapport till Naturvårdsverket,

- Miljöövervakningen,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Sakrapport%20MO_tidstrend.pdf)
- Lignell S, Glynn A, Darnerud PO, Aune M, Bergdahl I, Barregård L och Bensryd I (2005) Regionala skillnader i halter av persistenta organiska miljögifter i bröstmjölks från förstföderskor i Uppsala, Göteborg, Lund och Lycksele. Rapport till Naturvårdsverket, Miljöövervakningen,
<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/export/regional%20trend.pdf>
- Lignell S, Darnerud PO, Aune M, Glynn A. Tidstrend 1996-2004: Polyklorerade dibenzo-p-dioxiner (PCDD) och dibenzofuraner (PCDF), polyklorerade bifenyler (PCBer), klorerade bekämpningsmedel och bromerade flamskyddsmedel i bröstmjölks från förstföderskor i Uppsala. Sakrapport till Naturvårdsverkets Miljöövervakning. Livsmedelsverket, 2006-02-07.
- Lind Y, Darnerud PO, Aune M och Becker W (2002) Exponering för några organiska miljökontaminanter via livsmedel. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/intagsber.pdf>)
- Lindström G, Ericson I, van Bavel B, Hagberg J och Hardell K (2004) Exposure of persistent organic pollutants (POPs) in relation to high fish consumption, part 3. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Resultatrapport%20fiskatare%20POP%20GL.pdf>)
- Littorin M, Lindh C, Jönsson BAG. Uppskattning av befolkningens exponering för kemiska bekämpningsmedel – en pilotstudie. Rapport till Naturvårdsverket, överenskommelse 215 0414. Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund, 2006.
- Lunden A, Noren K. Polychlorinated naphthalenes and other organochlorine contaminants in Swedish human milk, 1972-1992. Arch Environ Contam Toxicol. 1998 May;34(4):414-23.
- Lundh T, Bergdahl I, Hallmans G, Jansson JH, Stegmayr B, Wennberg M och Skerfving S (2002) Spårelement i blodkroppar från väster- och norrbottningar 1990-99. Rapport till Naturvårdsverket, Miljöövervakningen,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Slutrapport%20Vasterbotten.pdf>)
- Lundh T, Strömberg U, Skerfving S (2006) Sjunkande blyhalter hos barn i Landskrona och Trelleborg. Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Lunds Universitetssjukhus, Lund. Bulletin Årgång 24 (2006) Nr 1.
- Meironyte D, Noren K, Bergman A. J Analysis of polybrominated diphenyl ethers in Swedish human milk. A time-related trend study, 1972-1997. Toxicol Environ Health A. 1999 Nov 26;58(6):329-41.
- Miljödepartementet. Svenska miljömål - Miljöpolitik för ett hållbart Sverige. Regeringens proposition 1997/98:145. (<http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/1305>)
- Miljöhälsorapport 2001 (2001). Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin, Stockholms läns landsting. Socialstyrelsen 2001.
- Miljöhälsorapport 2005 (2005). Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin, Stockholms läns landsting. Socialstyrelsen 2005.
- Miljöhälsoutredningen (1996) Miljö för en hållbar hälsoutveckling. Förslag till nationellt handlingsprogram. Miljöhälsoutredningens betänkande SOU 1996:124
- Miljömålsportalen, Officiell portal för Sveriges miljömål. <http://miljomal.nu/index.php>
- Miljömålsportalens indikatorlista. <http://mmu.slu.se/Gus/Pub/IndikatorList.jsp>

- Modig L, Forsberg B (2006) Besvärsförekomst i relation till luftföroreningshalter i tre svenska städer- en studie inom den hälsorelaterade miljöövervakningen 2004-2005. Yrkes och miljömedicin, Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå Universitet. Kontraktssnr: 215 0401.
- Modig L, Forsberg B, Hagenbjörk-Gustafsson A, Järholm B, Levin J-O, Lindahl R, Rhén M, Segerstedt B, Sundgren M, Sunesson A-L och Brorström-Lundén E (2002) Cancerframkallande ämnen i tätortsluft – exponering och halter i Umeå 2001. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/voc_umea.pdf)
- Modig et al, 2006 Modig L, Segerstedt B, Forsberg B (2006) Akuta luftvägsbesvär bland vuxna astmatiker i förhållande till tidsmässiga variationer i luftföroreningshalter - en studie inom den hälsorelaterade miljöövervakningen 2005. Slutrapport för del 2 inom projekt Nr 215 0401. Yrkes- och miljömedicin, Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet.
- Monitor (1980) En presentation av PMK – Programmet för övervakning av miljö kvalitet. Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket (2003) Hur påverkar miljön människors hälsa? Mått och resultat från miljöövervakningen. Naturvårdsverkets rapport 5325, Stockholm 2003.
(<http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/pdf/620-5325-6.pdf>)
- Persson K, Sjöberg K, Boström CÅ (2001) Kvävedioxider i svenska tätorter - exponeringsförhållanden 1999/2000. Redovisning till den nationella miljöövervakningen, Naturvårdsverket
- Programområdesstrategi. Tillgänglig via Naturvårdsverkets hemsida
<http://www.naturvardsverket.se>, Miljöövervakning – Hälsorelaterad miljöövervakning.
(http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/modok/kvaldekl/strat_hami.pdf).
- Rödström A, Barregård L, Lundh T, Sällsten G (2004) Hg i hår och blod hos gravida kvinnor i Västsverige. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/ra-04-RapportHggrav6.pdf>)
- Sandborgh Englund G, Adolfsson-Erici M, Ekstrand J, Odham G (2003) Triclosan: Biotillgänglighet och farmakokinetik. Rapport till Naturvårdsverket
- Sjöberg K, Haeger-Eugensson M, Liljenberg M, Blomgren H, och Forsberg B (2004) Quantification of general population exposure to nitrogen dioxide in Sweden. IVL-rapport B-1579
- Socialdepartementet (SFS 2002:297). Lagen om biobanker i hälso- och sjukvården m.m.
(http://www.forskningsetikprovning.se/lag_297.htm)
- SOU 1983:28 (1983) Bilar och renare luft. Hälsorisker till följd av bilavgaser. Underlagsrapport till bilavgaskommittén.
- Socialstyrelsen (2003) Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet – Människors hälsa i miljö kvalitetsmålen.
(<http://www.socialstyrelsen.se/NR/ronlyres/1C1A1DA2-3E45-43ED-A455-F37B6B41F736/1123/20031038.pdf>)-
- Socialstyrelsen (2005) Miljöhälsoindikatorer - att anpassa och utveckla indikatorer för att följa upp miljörelaterade hälsofrågor på lokal, regional och nationell nivå.
(<http://www.socialstyrelsen.se/NR/ronlyres/77790D18-8CAF-4C7E-BF47-CA03137EA385/3727/200513130.pdf>)
- Steen B, Cooper D (1992) Kvävedioxider i svenska tätorter - exponeringsförhållanden. IVL-rapport B1052

- Strömberg U, Lundh T, Schütz A och Skerfving S (2003) Yearly measurements of blood lead in Swedish children since 1978: an update focusing on the petrol lead free period 1995-2001. Occupational and environmental medicine 60:370-372.
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Indata%20proj%20215507B_215707.pdf)
- Svanberg PA, Steen B (1997) Kvävedioxid i svenska tätorter - exponeringsförhållanden 1995/96. IVL-rapport B2173
- Sällsten G, Björklund J, Johansson O, Melin J, Lindahl R, Loh C, Östman C och Barregård L (2001) Cancerframkallande ämnen i tätortsluft – personlig exponering, individrelaterade stationära mätningar och bakgrundsmätningar i Göteborg 2000. Rapport till Naturvårdsverket
- Sällsten G och Barregård L (2003) Kadmiumexponering och markörer för njurpåverkan hos yngre kvinnor i Västsverige. Rapport till Naturvårdsverket,
(http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Kadmium_Yngre_Kvinnor_0312.pdf)
- Wennberg M, Lundh T, Bergdahl IA, Hallmans G, Jansson JH, Stegmayr B, Custodio HM, Skerfving S. Time trends in burdens of cadmium, lead, and mercury in the population of northern Sweden. Environ Res. 2006 Mar;100(3):330-8.
- WHO (2000) Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional publications, European series No 91, WHO Copenhagen
- WHO (2004) Development of Environment and Health Indicators for EU countries – ECOEHIS. World Health Organization, European centre for environment and health.
(http://europa.eu.int/comm/health/ph_projects/2002/monitoring/fp_monitoring_2002_frep_01_en.pdf)
- Victorin K (1992) Uppdaterad hälsoriskbedömning av etenoxid, eten och propen. IMM-rapport 8/92, Institutet för Miljömedicin
- Victorin K (1998) Risk assessment of carcinogenic air pollutants. IMM-rapport 1/98, Institutet för Miljömedicin
- Wittmark B (1992) Antalet exponerade för olika bullernivåer från vägtrafik. Naturvårdsverkets rapport 4036
- Wittmark B (1997) Uppskattning av antalet boende exponerade för trafikbuller överstigande 55dB(A) ekvivalentnivå. Wittmark & Wilson AB, Juni 1997, Rapport till Naturvårdsverket
- Vätternvårdsförbundet (2003) Miljögifter i blod hos högkonsumenter av Vätternfisk. Rapport 74 från Vätternvårdsförbundet, Länsstyrelsen i Jönköping.
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/7403.pdf>)
- Åkesson A, Berglund M, Lind B, Björs U, Palm B och Vahter M (1999) Metaller i miljön – riskfaktorer under graviditet och amning. Rapport till Naturvårdsverket,
(<http://www.imm.ki.se/Datavard/PDF/Sakrapport%20HAEMI%201999.pdf>)
- Åkesson A, Lundh T, Vahter M, Bjellerup P, Lidfeldt J, Nerbrand C, Samsioe G, Strömberg U, Skerfving S. Tubular and glomerular kidney effects in Swedish women with low environmental cadmium exposure. Environ Health Perspect. 2005 Nov;113(11):1627-31
- Åkesson A, Bjellerup P, Lundh T, Lidfeldt J, Nerbrand C, Samsioe G, Skerfving S, Vahter M. Cadmium-induced effects on bone in a population-based study of women. Environ Health Perspect. 2006 Jun;114(6):830-4.

Bilaga 1. Program vid workshop

”Morgondagens Hälsorelaterade Miljöövervakning”

6-7 september 2005 i Sånga Säby

Program

Tisdag 6 sep

9.30 Abonnerad buss avgår från Stockholms C

10.15 ca, Ankomst till Sånga Säby

10.30 Introduktion – Praktisk information, Syfte med workshop
Marika Berglund och Karolin Ask Björnberg, IMM
Britta Hedlund, Naturvårdsverket

Syfte med HÄMI samt önskemål och visioner om vad HÄMI
ska bidra med i framtiden – Olika myndigheters perspektiv

10.40 *Naturvårdsverket* – Martin Eriksson

10.50 *Socialstyrelsen* – Åsa Ahlgren

11.00 *Kemikalieinspektionen* – Bengt Melsäter

11.10 *Livsmedelsverket* – Kierstin Petersson Grawé

11.20 *Strålskyddsinstitutet* – Pål Andersson

11.30 *Folkhälsoinstitutet* – Elisabeth Nordling

11.40 *Boverket* – Sara Giselsson

11.50 LUNCH samt incheckning

13.00 Internationell ”utblick”. Med fokus på EU och WHO –
”Det här vet vi idag!”
Ing-Marie Olsson, Socialstyrelsen

Vad görs inom HÄMI idag?

Regionalt + ”Varför är arbetet med HÄMI olika mellan län”

13.20 Gudrun Törnström, Länsstyrelsen, Västra Götalands län

13.30 Annelie Johansson, Länsstyrelsen, Jönköpings län

Nationellt

- 13.40 *Metaller* – Lars Barregård, Arbets- och Miljömedicin, Göteborg
13.55 *Organiska miljögifter* – Anders Glynn, Livsmedelsverket
14.10 *Luftföroreningar, exponeringsmätningar* –
Gerd Sällsten, Arbets- och Miljömedicin, Göteborg
14.25 Luftföroreningar, besvär och sjukdomar + Överexponerade för
luftföroreningar – Bertil Forsberg, Umeå Universitet
14.40 *Buller, Screening* – Britta Hedlund, Naturvårdsverket
- 14.55 Introduktion till grupparbete
Marika Berglund och Karolin Ask Björnberg, IMM
- 15.00 KAFFE samt ”Aktivitet” (gruppvis)
- 15.45 ca, Gruppdiskussion ”Dag 1”
- 19.00 MIDDAG
- Kväll Fri gruppdiskussion

Onsdag 7 sep

- 7.00-8.30 FRUKOST samt utcheckning
- Redovisning/Diskussion av gruppdiskussion ”Dag 1”
- 8.30-8.55 Utomhusmiljö
8.55-9.20 Inomhusmiljö
9.20-9.45 Kemikalier
9.45-10.10 Mat och Vatten
- 10.10 KAFFE
- 10.40-12.10 Gruppdiskussion ”Dag 2”
- 12.10 LUNCH
- 13.20-14.30 Gemensam slutdiskussion, Sammanfattning av workshop
- 14.45 Abonnerad buss avgår till Stockholm C

Bilaga 2. Diskussionsfrågor vid workshop

”Morgondagens hälsorelaterade miljöövervakning”

6-7 september 2005 i Sånga Säby

Diskussionsunderlag för gruppdiskussioner

Institutet för Miljömedicin (IMM) har fått i uppdrag av Naturvårdsverket att utvärdera programmet för den hälsorelaterade miljöövervakningen (HÄMI) samt komma med förslag om hur HÄMI ska bedrivas i framtiden. Syftet med workshopen i Sånga Säby är att få en samsyn mellan myndigheter om vad HÄMI skall inriktas på och diskutera detta med forskare och andra experter inom området. Ett förslag skall tas fram om vad som bör överaknas inom HÄMI och vad som skall prioriteras fortsättningsvis.

Under workshopen vill vi att följande diskuteras:

Dag 1: A, B, C

Dag 2: D, E, F

A. Vilka undersökningar är lämpliga att göra för att:

följa miljöfaktorers hälsopåverkan?

följa upp miljömålen?

täcka nuvarande och kommande rapporteringskrav (nationellt och internationellt)?

B. Strategi för undersökningar

periodicitet

målgrupper

samordning

kvalitetskontroll

C. Prioriteringar

D. Ansvarsfördelning, samverkan och avgränsningar mellan

programområden inom miljöövervakningen

myndigheter

E. Behov

strategi för ”nya” miljöföreningar/agens
kunskapsluckor som behöver fyllas
prioriteringar

F. Etiska aspekter

biologisk provtagning
biobanker/spara prover
uppföljning kontra avpersonifiering

Bilaga 3. Deltagarlista vid workshop

Sånga Säby 6-7 september 2005

Ahlgren Åsa, Socialstyrelsen
Andersson Lennart, Yrkes- och miljömedicin, Örebro
Andersson Pål, Statens Strålskyddsinstitut
Andreasson Fredrik, *Länsstyrelsen i Skåne*
Ask Björnberg Karolin, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Barregård Lars, Arbets- och miljömedicin, Göteborg
Bergdahl Ingvar, *Umeå Universitet*
Berglund Marika, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Bremle Gudrun, Länsstyrelsen i Jönköping
Brodin Yngve, Naturvårdsverket
Brännström Gunnar, Länsstyrelsen i Norrbotten
Eriksson Martin, *Naturvårdsverket*
Falk-Filipsson Agneta, *Kemikalieinspektionen*
Fohgelberg Petra, *Livsmedelsverket*
Forsberg Bertil, *Umeå Universitet*
Franzon Margareta, *Energimyndigheten*
Georgelis Antonios, Arbets- och miljömedicin, Stockholm
Giselsson Sara, *Boverket*
Glynn Anders, *Livsmedelsverket*
Grawé Kierstin, *Livsmedelsverket*
Hanberg Annika, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Hedlund Britta, *Naturvårdsverket*

Helmfrid Ingela, Yrkes- och miljömedicinskt centrum, Linköping
Högberg Johan, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Jakobsson Kristina, Yrkes- och miljömedicin, Lund
Johansson Annelie, Länsstyrelsen i Jönköping
Johansson Rosmari, Miljöförvaltningen Stockholm stad
Kyrklund Titus, *Naturvårdsverket*
Lindström Gunilla, Örebro Universitet
Låstbom Lena, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Maxe Lena, Sveriges Geologiska Undersökning
Melsäter Bengt, Kemikalieinspektionen
Modig Lars, Umeå Universitet
Nordling Elisabeth, *Folkhälsoinstitutet*
Olsson Ing-Marie, *Socialstyrelsen*
Rodhe Jonas, Naturvårdsverket
Smedje Greta, Socialstyrelsen
Ståhlbom Bengt, Yrkes- och miljömedicinskt centrum, Linköping
Sällsten Gerd, Arbets- och miljömedicin, Göteborg
Törnström Gudrun, Länsstyrelsen i Västra Götaland
Victorin Katarina, Institutet för miljömedicin, KI, Stockholm
Öhrström Evy, Göteborgs Universitet

Bilaga 4. Synpunkter från workshopdeltagare

Vid workshopen i Sånge Söby diskuterades HÄMI:s framtida inriktning under ett antal rubriker (se Bilagor 1 och 2) av representanter från bl a myndigheter och utförare (Bilaga 3). Här följer en sammanfattning av de synpunkter, önskemål och förslag som framkom vid diskussionerna.

Strategi

Långsiktighet ansågs vara viktigt i utformningen av HÄMI. Det framkom att fortsatta mätningar av människors exponering är viktiga att utföra för att få veta vad människor verkligen exponeras för. HÄMI:s fokus bör vara att mäta miljöfaktorer som tros påverka människors hälsa, forskning om samband bör ej ingå. Diskussion uppstod dock om huruvida HÄMI enbart skall fokusera på miljöns påverkan eller även inkludera människors beteende. Som exempel kan nämnas exponeringsmätning av UV-strålning som är beroende av människors beteende. Diskussion uppstod om HÄMI enbart skall prioritera dokumenterade hälsoproblem eller om hänsyn också ska tas till människors oro när det gäller t ex exponering för elektromagnetiska fält (EMF) där inga dokumenterade hälsoeffekter finns.

Tidstrendsstudier ansågs viktigt att göra även fortsättningsvis. Det framkom dock önskemål om att HÄMI:s inriktning bör vara mer flexibel. Det föreslogs att mätningar av välkända ämnen skulle kunna utföras med längre intervall vilket skulle ge mer utrymme för mätningar av nya ämnen. Det påpekades dock att med glesare mätningar så får vi sämre kvalitet på tidstrender och en ökad risk för utebliven information. För att möjliggöra tidstrendsstudier om och när nya ämnen upptäcks ansågs bankning av prover vara viktigt.

Vissa ansåg att allmänbefolkningen bör vara målgrupp och andra ansåg att i första hand bör särskilt utsatta eller känsliga grupper studeras. Det påpekades dock att denna grupp i så fall måste vara ganska stor och väldefinierad. Ett bra exempel är gravida kvinnor. Idag finns även ett behov av att studera barns exponering.

Kvalitetskontroll ansågs självklart viktigt. Både vad gäller urval, kemisk analys, statistisk analys samt rapportering. Vidare föreslogs att studierna bör vara vetenskapligt upplagda och resultaten bör kunna användas till fördjupad forskning om det anses finnas behov.

Samordning

Det framfördes önskemål om en ökad samordning inom den hälsorelaterade miljöövervakningen och bättre kommunikation på alla plan, mellan nationella myndigheter, länsstyrelser, landsting, kommuner och forskningsinstitutioner samt mellan programområden. Workshopdeltagarna återkom till detta vid ett flertal tillfällen.

Synpunkter framfördes att myndigheter idag präglas av för stort revirtänkande. För att öka samordningen föreslogs att en referensgrupp, med representanter från flera olika myndigheter,

bör tillsättas och lämpligen ledas av Socialstyrelsen, som ju har det övergripande ansvaret för hälsa i miljömålsarbetet. Det påpekades att det idag finns en viss grad av samarbete mellan myndigheter. Det finns bl a en informell samverkansgrupp, "Hälsa i miljömålsarbetet", med representanter från flertalet myndigheter som skall fungera rådgivande till Miljömålsrådets beredningsgrupper. Det påpekades även att Naturvårdsverkets pågående uppdrag om myndigheters sektorsansvar kommer att tydliggöra verksamhet inom olika myndigheter och hur det kan användas av andra.

Det ansågs viktigt med ökat lokalt engagemang för den regionala miljöövervakningen vilket kan leda till att gemensamma lösningar hittas för olika platser i landet.

En synpunkt framkom att med en bättre samordning mellan programområden, med bl a beaktande av hälsoaspekter när projekt planeras, skulle leda till bättre utnyttjande av resultat. Exempelvis skulle miljögiftsmätningar kunna utföras på det som människor äter (tex hellre mäta på abbörskött än lakelever).

Den otydliga gräns som idag finns mellan miljöövervakning och forskning ansågs kunna bidra med ökad samverkan. Ett förslag lades fram om att fora skulle kunna skapas kring forskning om hälsorisker och häsorelaterad miljöövervakning. Det ansågs också viktigt att forskningsrelaterade miljöövervakningsfrågor diskuteras med Formas. Naturvårdsverket har dock ingen representant där.

Det ansågs att med bättre samordning skulle vi även få bättre och mer användbara sammanställningar och utvärderingar av mätdata. Det skulle underlätta användning i myndigheters arbete och argumentation i olika frågor. Det påpekades att det finns t ex mycket mätdata på luftföroreningar och radon på kommunnivå, vattendata ifrån vattenverk hos SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) samt databaser för kontaminanter och bekämpningsmedel i livsmedel hos Livsmedelsverket.

Prioritering

Farliga och/eller persistenta ämnen ansågs vara viktiga att undersöka. Faktorer som hur allvarlig effekt och hur många som exponeras är viktiga att väga in. Mätningar bör prioriteras i känsliga eller utsatta grupper. Det bör också prioriteras att utveckla analysmetoder. Undersökningar som ger möjlighet att öka kunskap om exponering och hälsoeffekter samt identifiera källor och åtgärdsalternativ bör prioriteras.

En del ansåg att man måste prioritera nya ämnen på bekostnad av detaljerad uppföljning av gamla problem. Idag är Screening-verksamheten inom programområde Miljögiftssamordning det system som finns för att undersöka nya ämnen men det råder ofta osäkerhet när beslut skall fattas om hur man skall gå vidare med ett ämne. Det är både en kostnads- och en prioriteringsfråga. En strategi behöver utvecklas för att fasa in och fasa ut ämnen i HÄMI.

Vad bör göras?

Frågan diskuterades ur både utomhus- och inomhusmiljöperspektiv. Det påpekades att människors totala exponering är viktig, därför bör man inte dela upp mätningar inomhus och

utomhus. Det ansågs att exponeringsmätning av luftföroreningar med personburen mätutrustning bör fortsätta. Det ansågs även att de besvärstudier av luftföroreningar som görs bör fortsätta och att det är viktigt att bevaka att mätningar av luftföroreningar i taknivå inte försvinner då dessa mätningar är viktiga för uppföljning och tidstrender. Det är önskvärt att något slags effektmått utvecklas, t ex grad av oxidativ stress.

Ozonexponering övervakas ej idag men det finns diffusionsprovtagare som gör det möjligt. Det påpekades att vi idag ej heller vet mycket om exponering för partiklar.

Mätningar som belyser storskaliga förändringar i energisystemen ansågs viktiga att göra. Ökar t ex halter av PAH och partiklar vid vedeldning och halter av aldehyder och alkener vid användning av alkohol som drivmedel?

Önskemål om vissa specialstudier framkom. T ex hur miljön påverkas vid brand i deponier. Det borde utvecklas ett system för vad som skall göras och vad som skall följas upp vid sådana händelser. Även exponering för luftföroreningar hos ungdomar som sysslar med motorsport föreslogs följas upp.

Mätningar av hälsoskadliga ämnen i inomhusmiljö ansågs viktiga att utföra då människor tillbringar mycket mer tid inomhus än utomhus och det föreslogs att HÄMI skulle kunna vara en källa till finansiering för sådana mätningar. Följande mätningar inomhus föreslogs: mätning av partiklar, formaldehyd, fukt, tobaksrök (kan mätas genom halt urin-kotinin eller beräknas som andel barn som utsätts för passiv rökning eller andel rökfria hus). Det framkom även synpunkter på att det också är viktigt att mäta exponering för flera kemikalier, t ex bromerade flamskyddsmedel, fluorerande ämnen och ftalater som har sin källa i inomhusmiljön.

Det påpekades att exponering för bisfenol A hos flaskuppfödda och exponering för bekämpningsmedel via livsmedel borde studeras. På Livsmedelsverket finns bekämpningsmedelsdata som kan användas till att studera tidstrender och regionala skillnader. Det föreslogs vidare att en totalanalys av kemikalier i avloppsslam vid reningsverk och i blod skulle kunna ge en uppfattning om vad som passerar genom individens livsmiljö och vad människor exponeras för.

Många miljöföroreningar ger hormonrelaterade effekter. Det ansågs önskvärt att utveckla ett integrerat effektmått av hormonstörande ämnen. Eventuellt kan man studera könskvot.

Det ansågs viktigt att fortsätta med modelleringar för bullerexponering och beräkna antal överexponerade. Det föreslogs att bullerexponering skulle kunna kopplas till besvär vilket enklast skulle göras med bullermätningar och enkätdata. Mätning av hjärtfrekvens kan vara ett sätt att mäta påverkan av bullerexponering, detta är dock mer på forskningsnivå idag.

Det ansågs viktigt att fortsätta mäta strålning av radon och cesium inom miljöövervakningen. Det föreslogs även att UV-exponering bör mätas, med t ex dosimeter och enkäter. Det ansågs finnas ett stort informationsbehov för att reda ut utbredningen av exponering för elektromagnetiska fält (EMF). Trots att koppling till hälsoeffekter ännu ej är belagd ansågs den stora oron motivera till miljöövervakning. Individuella mätningar vad gäller EMF exponering kan göras med dosimeter.

Synpunkter framkom på att idag fokuseras HÄMI huvudsakligen på exponering i specifika grupper och det ger ingen sammanhållande bild om hur allmänbefolkningens exponering med spridning ser ut. Det föreslogs att t ex enkäter som skickas ut i samband med Miljöhälsorapporter skulle kunna kompletteras med provtagningsmaterial och en vädjan till människor att uppsöka t ex vårdcentral för provtagning. På så sätt skulle enkäter och biologiska prov kombineras och vi skulle få möjlighet att studera flera saker på samma gång i samma population. Det påpekades att det är önskvärt att samla in ett stort provmaterial vid ett enda tillfälle men att det är en kostnadsfråga och många personer som måste engageras.

Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI)

– en utvärdering av programområdet

RAPPORT 5691

NATURVÅRDSVERKET

ISBN 91-620-5691-3

ISSN 0282-7298

Hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) startade i början av 1990-talet inom ramen för Naturvårdsverkets miljöövervakning. Syftet med programområdet är att övervaka hälsoeffekter som kan kopplas till miljön. För att kunna göra detta utförs bland annat undersökningar där halter av miljöföroreningar i blod, bröstmjolk, urin och luft mäts. Även studier av astmatikers besvär till följd av luftföroreningar utförs. Denna rapport är en utvärdering av det arbete som gjorts inom HÄMI och hur verksamheten kan utvecklas för att svara ännu bättre mot kommande utmaningar och krav.



Karolinska
Institutet