



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

Delprogramsbeskrivning

Biologiska mätdata – metaller



Version 1.0: 2023-09-11

Programområde/programområden: Hälsorelaterad miljöövervakning

Författare: Karin Norström

Ansvarig handläggare: Karin Norström, Miljögifts- och avfallsanalysenheten

Beslutande: Helena Looström Urban

Beslutsärendets nr: NV-05204-23

1. Innehåll

Delprogramsbeskrivning	1
1. Innehåll	2
2. Sammanfattning.....	3
3. Bakgrund	4
4. Syfte.....	4
5. Undersökningar som ingår i delprogrammet med övervakningsmanualer samt övriga styrdokument.....	4
5.1. Övervakningsmanualer (undersökningstyper).....	4
5.2. Övriga styrdokument.....	5
6. Miljöinformation som samlas in av delprogrammets	5
6.1. Val av provtagningspunkter - stationsnät.....	5
6.2. Data som samlas in av delprogrammet.....	6
6.3. Information som krävs från andra inventeringar/delprogram	6
7. Resultatredovisning	7
7.1. Tillgängliggörande av insamlad miljöinformation.....	7
7.2. Offentlig statistik och internationell rapportering	7
7.3. Datavårdskap och tillhandahållande av data	7
7.4. Förväntade dataanvändare.....	7
8. Kvalitetsarbete.....	8
8.1. Kvalitetsrutiner.....	8
8.1.1. Planera.....	8
8.1.2. Genomföra.....	8
8.1.3. Utvärdera.....	8
8.1.4. Förbättra	8
9. Ansvarig organisation och utförare	8
10. Övrigt	9
11. Referenser.....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
12. Versionshantering.....	9

2. Sammanfattning

Delprogram		Versionsnr
Biologiska mätdata - metaller		<i>Nummer</i>
Syfte	Delprogrammet syftar till att mäta exponeringen av metaller i den svenska befolkningen och förändringar över tid.	
Undersökningar	Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor Kvicksilverexponering hos förstföderskor Metallhalter i barn i Skåne Insamling och kemisk analys i MONICA-studien Nationella matvaneundersökningar – Riksmaten	
Stationsnät	Insamling av prover vid de regionala undersökningarna sker i Skåne, Stockholm, Norr- och västerbotten, Uppsala, Västra Götaland. Vid nationella undersökningar sker insamling över hela landet.	
Kort beskrivning av vad som mäts	Olika metaller mäts i blod, hår och urin.	
Styrdokument	Övervakningsmanualer (undersökningstyper)	Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor Kvicksilverexponering hos förstföderskor Metallhalter i barn i Skåne Insamling och kemisk analys i MONICA-studien Nationella matvaneundersökningar – Riksmaten
Underlag till nationella miljömålsindikatorer		
Dataleveranser	Nationell eller internationell rapportering All data finns hos datavärd, Institutet för miljömedicin (IMM) på Karolinska institutet https://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning	
Rapporter/data-produkter	Alla rapporter publiceras i DiVA och finns även hos datavärd, Institutet för miljömedicin (IMM) på Karolinska institutet https://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning	
Ansvarig organisation	Naturvårdsverket	

3. Bakgrund

I detta delprogram följs den svenska befolkningens exponering av olika metaller. Detta görs genom att samla in humanprover så som blod, urin och hår från olika befolkningsgrupper och analysera dessa. Främst är det bly, kadmium och kvicksilver som mäts. De metaller som återfinns i proverna speglar halter som människor har exponerats för på olika sätt. Till varje undersökning finns en enkät som deltagarna fyller i och som används för att undersöka exponeringsmönster. Livsmedel är den största exponeringskällan för metaller varför t.ex. enkätfrågor om kost ingår, liksom boendemiljö och socioekonomiska faktorer.

Barn och gravida utgör särskilda riskgrupper och ingår i flera undersökningar. Kvinnor i olika åldrar samt allmänbefolkningen ingår också i studierna. Val av ämne, matris och befolkningsgrupp styrs av frågeställningen samt ämnets kemiska och fysikaliska egenskaper.

Undersökningarna i delprogrammet utgör tidsserier och insamlingen sker med olika frekvens. Till exempel samlas prover från förstfödorskor in varje år medan prover från allmänheten i norra Sverige samlas in vart femte år. De flesta av undersökningarna är regionala och det är endast den nationella matvaneundersökningen Riksmaten som samlar in prover från hela landet.

Flera av undersökningarna pågick redan innan den hälsorelaterade miljöövervakningen startade 1993 men anslaget har sedan dess efterhand använts i allt högre grad för att finansiera studierna. Verksamheten planeras pågå så länge den fyller sitt syfte.

4. Syfte

Syftet med undersökningarna som ingår i detta delprogram är att följa exponeringen av metaller i den svenska befolkningen. Genom att regelbundet ta prover från ett urval av personer för att analysera metaller kan förändringar i halter av olika ämnen följas över tid. Genom att spara prover från provtagningarna i biobank öppnar man möjligheten för att i efterhand kunna studera tidstrender för andra miljögifter.

Data från undersökningarna används som underlag för riskbedömningar, regleringar och råd samt för att visa behovet av åtgärder eller om genomförda åtgärder har fått avsedd effekt. Data används även inom EU-projekt, det arktiska miljöövervakningsprogrammet AMAP och vissa data ingår i den officiella statistiken.

5. Undersökningar som ingår i delprogrammet med övervakningsmanualer samt övriga styrdokument

5.1. Övervakningsmanualer (undersökningstyper)

Delprogrammet består av följande undersökningar:

1. Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor – insamlingen sker vid fyra olika städer
2. Kviksilverexponering hos förstfödorskor - här ingår förstfödorskor från Uppsalatrakten.
3. Metallhalter i barn i Skåne – barn från Landskrona ingår
4. Insamling och kemisk analys i MONICA-studien – två olika åldersgrupper från allmänbefolkningen i norra Sverige ingår

5. Nationella matvaneundersökningar – Riksmaten – humanprover i olika åldersgrupper samlas på nationell nivå in i samband med Livsmedelsverkets undersökning

Övervakningsmanualer för nr 1-5 återfinns här:

<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljoovervakning/handledning-for-miljoovervakning>

5.2. Övriga styrdokument

Övergripande vägledning anges i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljoovervakning/handledning-for-miljoovervakning/>.

6. Utformning av delprogrammet och datainsamling

6.1. Val av provtagningspunkter – stationsnät

Det är fördelaktigt att utnyttja redan befintliga infrastrukturer för provtagning eller pågående forskningsprojekt där det även sker insamling av humanprover. Flera av projekten utgör samproduktioner med andra myndigheter där samverkan gynnar flera myndighetsuppdrag. Då undersökningar ofta genomförs av Arbets- och miljömedicinska kliniker blir det naturligt att provtagningsområdena speglar vilken klinik som har uppdraget att genomföra undersökningen.

Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor: Kadmium ansamlas framför allt i njurarna och utsöndras sedan långsamt med urinen. Vid ett konstant intag av kadmium ökar därför kadmiumhalten i njurarna med åldern. Skadliga effekter på njurar och skelett har på senare år påvisats vid lägre exponeringsnivåer än tidigare. Kvinnor utgör därför riskgrupp vid kadmiumexponering eftersom låga järndepåer, vilket är vanligt hos kvinnor i fertil ålder, är associerat med förhöjd kadmiumabsorption i tarmen. Kvinnor har dessutom generellt mindre benmassa än män samt ökad benresorption efter menopaus. Urin från kvinnor i två olika åldersgrupper (20-29 år och 50-59 år) samlas in vid fyra olika regioner (Skåne, Göteborg, Stockholm och Västernorrland). Vart tredje år sker provtagningen och det sker varannan gång för respektive åldersgrupp.

Kvicksilverexponering hos förstföderskor: Kvicksilver i hår är ett mått på exponeringen för metylkvicksilver och fisk är den viktigaste källan till exponering för metylkvicksilver. Metylkvicksilver kan skada centrala nervsystemet, och hos foster kan effekter uppkomma redan vid låg exponering. I epidemiologiska studier har man funnit ett samband mellan metylkvicksilverexponering under fosterstadiet och försämrad kognitiv förmåga hos barn. Syftet med denna övervakning är att mäta exponeringen för metylkvicksilver och uppskatta fiskkonsumtionen över tid hos gravida kvinnor, då dessa utgör en riskgrupp i den allmänna befolkningen eftersom fostret är speciellt känsligt för metylkvicksilver. Provtagning av hår sker i samband med Livsmedelsverkets undersökning av försttagångsföderskor i Uppsala, POPUP, och sker varje år.

Metallhalter i barn i Skåne: Sedan 1978 har drygt 4000 barn (7-11 år) i Landskrona och Trelleborg undersökts med avseende på blyhalt i blod. Minskningen i blodblyhalt har varit ca 5% per år, och har fortsatt även efter det att användningen av bly i bensinen upphörde 1994. Jämfört med andra delar av Europa är halten av bly idag bland barnen från Landskrona ungefär lika hög men på en nivå som kan ge effekter på kognitiva funktioner. Då exponering för låga halter av bly, kadmium och kvicksilver kan ge skador på nervsystemet, benskörhet, ökad risk för frakturer samt hjärtkärlsjukdom är det viktigt att följa halterna i barn och denna studie syftar till att övervaka halter av bly,

kadmium och kvicksilver hos skolbarn i årskurs 1-2. Cirka 100 barn provtas vartannat år, i och runt Landskrona.

Insamling och kemisk analys i MONICA-studien: MONICA är ett långårigt samarbete kring hjärt- och kärlsjukdom, mellan Region Norrbotten, Region Västerbotten och Umeå universitet. Sedan 1990 är studien en del av HÄMI. Rekrytering till MONICA-studien sker i Norrbottens och Västerbottens län genom ett slumpmässigt urval av befolkningen i åldersgrupper 25-64 år från befolkningsregistret. De som deltar och är i ålder 25-34 år samt 50- 60 år tillfrågas om deltagande i HÄMI. Undersökning och provtagning utförs av ett resande team av sjuksköterskor och en biomedicinsk analytiker från det center (hälsocentral eller sjukhus) som respektive deltagare tillhör geografiskt. Målsättningen är att samla in urin från ca 100 individer från varje åldersgrupp och kön. Studien planeras att genomföras vart 5:e år under januari – april.

Nationella matvaneundersökningar – Riksmaten: Livsmedelsverket genomför regelbundet matvaneundersökningar i Sveriges befolkning. Varje undersökning har en specifik målgrupp (såsom vuxna, ungdomar, barn, småbarn) Urval- och rekryteringsstrategi kan därför variera beroende på målgrupp. Generellt görs ett slumpmässigt urval baserat på befolkningsregistret eller ett urval representativa skolor. Biomonitoreringen i Riksmaten-undersökningarna görs i huvudsak i samarbete med de arbets- och miljömedicinska mottagningarna (AMM) i Sverige. Dessa delar in landet i sju regioner utifrån var mottagningarna ligger: Göteborg, Linköping, Lund, Stockholm, Umeå, Uppsala och Örebro. Detta innebär att provtagningen är geografiskt spridd över hela Sverige. Generellt samlas blod (serum, plasma och helblod) samt urin in. Provtagningen görs ofta i anslutning till datainsamling av matvanor. Insamlingarna görs utspritt över hela året för att fånga eventuella variationer över året och görs ungefär med ett tidsintervall på 5 till 7 år. Generellt rekryteras 2000-3000 deltagare till varje Riksmaten-undersökning och biomonitorering görs i en subgrupp. Storleken på subgruppen för biomonitorering har varierat mellan olika undersökningar beroende på studiepopulation, studiedesign och ekonomiska förutsättningar. Ungefär mellan 300 och 1000 deltagare har provtagits per Riksmaten-undersökning sedan biomonitoreringen infördes i Riksmaten vuxna 2010-2011. Biomonitoreringsdelen ingår i HÄMI.

Här presenteras "filosofin" bakom utformningen av delprogrammet. Texten skall beskriva varför man valt denna strategi samt besvara frågorna var, när och hur?

6.2. Data som samlas in av delprogrammet

Inom delprogrammet samlas det in humanprover för analys av olika metaller. Proverna består av helblod, urin och hår. Beroende på syftet med undersökningen analyseras olika metaller och valet av matris beror också på vilken som bäst lämpar sig för respektive ämne.

I helblod och urin analyseras främst tungmetallerna bly, kadmium och kvicksilver. I hår analyseras endast kvicksilver.

Till varje undersökning finns en enkät som deltagarna fyller i. Uppgifter som utföraren rapporterar in är, provtagningsår, kön, ålder, region och befolkningsgrupp

6.3. Information som krävs från andra inventeringar/delprogram

Undersökningarna kopplar inte direkt till andra undersökningar inom de andra nationella miljöövervakningsprogrammen. Dock kan jämförelser göras för tidstrenders utveckling av samma ämne som görs i både human- och miljöprover. Detta gäller trender som tas fram inom Miljögiftsamordningen, den akvatiska miljöövervakningen och inom programområdet Luft. Halter i humanprover från undersökningarna som utförs av Livsmedelsverket används tillsammans med data från delprogrammet

Livsmedel, exponering och intagsberäkningar som finns inom den Hälsorelaterade miljöövervakningen. När det gäller halten kvicksilver i hår i huvudsak så speglar exponeringen för metylkvicksilver från fisk. Det kan då vara intressant att jämföra denna trend med kvicksilverhalten i fisk från insjöar i Sverige som monitoreras av Länsstyrelserna

Exponeringsdata kan också jämföras med liknande humandata av motsvarande befolkningsgrupper i olika EU-projekt om Human Biomonitoring.

7. Resultatredovisning

7.1. Tillgängliggörande av insamlad miljöinformation

Resultaten från undersökningarna presenteras i rapporter som tillgängliggörs i det digitala vetenskapliga arkivet DiVA samt på datavärdens (IMM) hemsida (<https://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning>). Rapporterna skickas också till HÄMI:s referensgrupp som består av ett flertal myndigheter. Information om rapportpublicering skickas även till Naturvårdsverkets nyhetsbrev Nytt från miljöövervakning. Vart annat år arrangeras en nationell konferens inom HÄMI där resultaten presenteras. Resultaten har vid flera tillfällen även sammanställts och publicerats i vetenskapliga tidskrifter. Detta görs då av utföraren.

7.2. Offentlig statistik och internationell rapportering

Tidsserien Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor är en statistikprodukt inom den officiella statistiekn.

Data från undersökningarna Insamling och kemisk analys i MONICA-studien används inom det arktiska övervakningsprogrammet AMAP (Arctic Monitoring Program Assessment).

Data från matevaneundersökningen Riksmaten ungdom 2016-2017 ingick i EU-projektet HBM4EU (hbm4eu.eu).

7.3. Datavärdskap och tillhandahållande av data

Institutionen för miljömedicin på Karolinska institutet är datavärd för HÄMI. Mätdata från undersökningarna tillgängliggörs i en offentlig databas på datavärdens hemsida: <https://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning>. Dessa data består av medelhalter av de analyserade ämnena och presenteras på gruppnivå i en nedladdningsbar Excellfil. Denna Excellfil uppdateras regelbundet men minst två gånger per år. I Excellfilen kan ämnen sökas ut genom CAS-nummer. Varje ämne är indelat i en ämnesgrupp. Excellfilen kan sorteras efter ämnesgrupp, matris, kön, ålder, befolkningsgrupp samt region. Data kan laddas ner fritt. Önskas data på individnivå ska datavärden kontaktas. Tidstrender presenteras även i figurformat på hemsidan. Alla rapporter som genereras inom delprogrammet kan laddas hem från datavärdens hemsida.

7.4. Förväntade dataanvändare

Data kan användas till exempel av Naturvårdsverket och andra myndigheter som underlag vid riskbedömningar och åtgärdsarbete. Universitet och Arbets- och miljömedicinska kliniker använder data inom olika forskningsområden för att studera hälsoeffekter kopplat till exponering av miljöföroreningar.

8. Kvalitetsarbete

8.1. Kvalitetsrutiner

Den person som är operativt ansvarig för undersökningen ska ha erforderlig utbildning och erfarenhet av planering och genomförande av undersökningarna. Förändringar i utförandet får endast ske efter samråd med programområdes-ansvarig på Naturvårdsverket

8.1.1. Planera

Alla undersökningar som genomförs ska ha godkännande från Etikprövningsmyndigheten.

Validerade provtagnings- och analysmetoder bör användas, så långt det är möjligt och referenser ges till publikationer/metodbeskrivningar/standarder som beskriver provtagning och analys. Kontrollprover (blankar) analyseras parallellt med fältproverna. Om möjligt används laboratorier med dokumenterade kvalitetssystem (t.ex. ackreditering) och analysmetoder kontrolleras med hjälp av certifierat referensmaterial om sådant finns att tillgå. Alla laboratorier ska ha rutiner utarbetade för QA/QC.

8.1.2. Genomföra

Provtagningar av humanprover utförs av behörig sjukvårdspersonal. Biologiska prover som samlas in kan innebära en smittorisk t.ex. olika blodsmittor. Detta hanteras genom att ha för uppgiften adekvat personal som vet hur man förebygger smittorisk genom speciellt förfarande samt användande av skyddsutrustning i samband med provtagning samt hantering av prover.

Insamlade data är personuppgifter och hanteras enligt aktuell dataskyddslagstiftning och övriga förvaltningsrättsliga författningar, till exempel Offentlighets- och sekretesslagen och Arkivlagen. All data som rapporteras till datavärd ska vara pseudonymiserade.

Datas riktighet samt extrema värden kontrolleras, antingen mot tidigare eller annan data om möjligt. Vid dataleverans till datavärd sker ytterligare en kontroll/genomgång av värden och enheter

8.1.3. Utvärdera

Varje utförare ansvarar för det kvalitetsarbete som genomförs. Datavärd ansvarar för att inrapporteringsmallen är korrekt i fylld. Se även övrig text under kapitel 8.1. Strategisk utveckling och revidering sker internt på naturvårdsverket och även i samråd med referensgrupp och utförare.

8.1.4. Förbättra

Utförare och Naturvårdsverket håller regelbunden kontakt om förbättringsförslag och -möjligheter. Övervakningsmanualen revideras kontinuerligt

9. Ansvarig organisation och utförare

Delprogrammet, samt dess syfte och mål, har beslutats av Naturvårdsverket.

Kadmium i urin hos yngre och medelålders kvinnor. Utförare; huvudansvarig är Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet men även arbets- och miljömedicinska kliniker vid Göteborgs-, Umeå och Lunds universitet är utförare.

Kvikksilverexponering hos förstföderskor. Utförare: Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet.

Metallhalter i barn i Skåne. Utförare: Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet.

10. Övrigt

Utvecklingsprojekt bedrivs om budget tillåter. Dessa kan bestå av att metoder för provtagning och analys behöver utvecklas och att enkäter behöver ses över. Projekten kan även bestå av djupdykningar av insamlade data där analyser för att undersöka samband mellan uppmätt halt och olika faktorer som tex livsstilsfaktorer.

11. Versionshantering

Version 1:0, 2023-09-11. Första versionen.