

Programområde: **Fjäll**

Undersökningstyp: **Metaller och organiska miljögifter i ren**

Mål och syfte med undersökningstypen

Avsikten är att kunna bestämma nivå och förändringar av miljögiftshalter i fjällområdenas fauna, i yt- och tidshänseende genom att använda ren som matris. Undersökningen skall vara ett underlag för att beskriva såväl specifika som generella föroreningsituationer. Frågeställningarna kan vara kopplade till begränsningar i konsumtion av livsmedel p. g. a. hälsomässiga skäl, vilket i sin tur kan påverka viljan och möjligheterna att utnyttja naturresursen inom både yrkes- och fritidsverksamhet. De kan också vara föranledda av artens exponering och den biotop de representerar, eller ett mått på hotet mot arten. Undersökningen skall utgöra grund för behovsprövning av, förslag till eller uppföljning av åtgärder.

Samordning

Det är en fördel för undersökningstypen om den kan kombineras med andra undersökningstyper i akvatiska miljöer. Genom kombinationen mellan terrestra och akvatiska studier kan våt- och torrdeposition mätas och jämföras sinsemellan samt med tillförsel av förorenande ämnen från andra källor.

Strategi

Renen finns som domesticerat djur i norra Fennoskandien, även i vild, tam eller förvildad form på den Arktiska tundran och i den subarktiska taigan och barrskogen, vilket gör den till en art för att övervaka miljögifter i Svenska fjällområden. Ren används i kontinentala och interkontinentala övervakningsprogram t.ex. inom Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP) där övriga deltagarnationer på Nordkalotten även använder sig av samma matris.

Valet av vilka miljögifter som skall analyseras är givetvis optionellt. Däremot är insamling av kringinformation till mätvärdet obligatoriskt. Som regel är miljögiftshalterna i en individ ett uttryck av en dos, men också en effekt av omgivningsförhållandena t ex försurnings-, näringsgraden och näringsvävens sammansättning.

Proverna av ren insamlas på hösten i samband med ordinarie sarvslakt.

Proverna utgörs av muskel från framben, lever, njure samt ena halva underkäken för åldersbestämning. Prover av 50 hanar av tre års ålder tas per lokal och år. Så snart som möjligt efter fångst skall proverna förvaras under kyla för att förhindra nedbrytning. Från 10 individer, för vilka åldern efter bestämning med hjälp av tandstege fastställts till tre år, tillvaratages delprover av muskel, lever och njure.

Yttäckande övervakning genomförs dels för att erhålla en bild av belastningen i ett större område samt den långväga transporten av föroreningar, dels för att beskriva den ytmässiga utbredningen av påverkan från en eller flera föroreningskällor eller deras lokalisering. Tidsserieövervakning används, som namnet anger, för att visa förändringar med tiden, bl.a. för att beskriva belastningsstatus och detektera ändringar i belastning och effekter av åtgärder. De skilda frågeställningarna är naturligtvis avgörande för hur undersökningarna genomförs i de enskilda fallen. Det eller de ämnen som skall studeras har liksom föroreningshistoriken som regel också en avgörande betydelse för hur undersökningarna skall genomföras. Ett engångsutsläpp återfinns som regel på olika platser i olika delar av näringsvävarna och i olika åldersgrupper allt eftersom tiden går. Ett mer kontinuerligt utsläpp kan detekteras på fler ställen i näringskedjorna samtidigt och halterna förändras inte så radikalt mellan nivåerna över tiden.

Yttäckande övervakning

Yttäckande övervakning syftar till att vid ett och samma tillfälle ge en bild av belastningssituationen. Den kan vara upplagd för att beskriva situationen nationellt eller regionalt och användas för beslut om åtgärder. En lokal variant syftar som regel till att beskriva effekterna i en recipient av t ex utsläpp, vilket som regel ställer särskilda krav på materialet för att uppnå tillräcklig statistisk säkerhet. Skälet till det senare är att de tidsmässiga variationerna (t ex beträffande utsläppsmängder) och kravet på precision (detektion av små skillnader) och ansvarsfrågor som regel är större.

Tidsserieövervakning

Precisionskravet för denna typ av övervakning regleras av ambitionen att kunna påvisa signifikanta förändringar inom en rimlig tid och därmed ge möjligheter till att fatta relevanta beslut om åtgärder. Valet av matris (ålder, kön, vävnad etc.) har betydelse för hur snabbt förändringar statistiskt kan beläggas, därmed också om det finns möjlighet att göra avsteg ifrån årlig provtagning. För matriser som endast återspeglar belastningsläget under det senaste året eller de två senaste åren gäller att provtagningarna inte får göras glesare än en gång/år. Innan man gör avsteg från årlig provtagning måste man ha kunskap om såväl mellanårs-, inomårs- som slumpmässig variation beträffande halten av studerad förorening hos matrisen.

Statistiska aspekter

Antalet individer från vilka organ- och vävnadsprover bör samlas in vid ett och samma tillfälle från en lokal, är beroende av den naturliga variationen i populationen (ålder, vikt, näringsstatus, kön etc.). Dessa biologiska faktorer påverkar en organisms upptag och belastning av bioackumulerande ämnen, varför dessa bör vara kända när ett enhetligt material väljs ut som matris för analys. För att erhålla ett acceptabelt och tillförlitligt medelvärde krävs som regel 10-15 individuellt analyserade prover. Detta skall endast ses som ett vägledande

förslag. Det är förhållandena i de enskilda fallen som är styrande för var gränsen går för statistiskt säkerställda data.

För att eliminera naturligt betingade variationer och därmed öka precisionen i tolkning och jämförbarhet mellan lokala, regionala och nationella undersökningar bör materialet ålders- eller storleksbegränsas. Detta eftersom miljögifter bioackumuleras och därför inte bara är ett uttryck för den aktuella belastningen utan också ett resultat av historisk exponering, individens ålder, bytesval, tillväxthastighet m. m.

Mätprogram

Variabler

Valet av vilka miljögifter som skall analyseras är givetvis optionellt. Däremot är insamling av kringinformation till mätvärdet obligatoriskt (se bakgrundsinformation).

<i>Deter- minand</i>	<i>Företeelse</i>	<i>Fraktion</i>	<i>Enhet</i>	<i>Priori- tet</i>	<i>Frekvens och tidpunkt</i>	<i>Ref. provtag- metod</i>	<i>Ref. Analys- metod</i>
Metallhalt Se not 1	Muskel och lever		µg/g färskv .	1	höst	4 TM1- 4/S:2 ESB- manual NRM	6
Halt av dioxiner	organ		TCD D- ekvi- va- lenter		se not 2	4 TM1- 4/S:2 ESB- manual NRM	8
Halt av bro- merade flamsk. medel	organ		Mg/ kg		se not 2	4	3
Halter av andra organiska ämnen	organ		Mg/ kg		se not 2	4	3

<i>Deter- minand</i>	<i>Företeelse</i>	<i>Fraktion</i>	<i>Enhet</i>	<i>Priori- tet</i>	<i>Frekvens och tidpunkt</i>	<i>Ref. provtag- metod</i>	<i>Ref. Analys- metod</i>
Kön	art		Hona/ hane			TM1- 4/S:2 ESB- manual NRM	
Ålder	art		år			TM1- 4/S:2 ESB- manual NRM	
Vikt	art		kg				

Not 1. Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn, Hg

Not 2. Vid inledningen av en tidsserie krävs årliga mätningar för att kunna belägga mellan- och inomårsvariationer. Innan ett beslut om ändring av periodiciteten och matrisstorlek fattas skall en statistisk genomgång av resultaten göras för att visa hur detta påverkar möjligheten att dra slutsatser.

Frekvens och tidpunkter

För undersökningar som endast återspeglar belastningsläget under det senaste året eller de två senaste åren gäller att provtagningarna inte får göras glesare än en gång/år. Innan man gör avsteg från årlig provtagning måste man ha kunskap om såväl mellanårs-, inomårs- som slumpmässig variation beträffande halten av studerad förorening hos matrisen.

Provtagningsfrekvensen är beroende av hur snabba förlopp som skall beskrivas. Ändrade utsläpp eller insatta åtgärder kan göra att halterna i organismer förändras på mycket kort sikt. För att detektera dessa förlopp krävs med största sannolikhet årlig provtagning. Vill man trots det göra avsteg från årlig provtagning måste detta särskilt motiveras.

Observations/provtagningsmetodik

Se Bilaga 1 och Nordic Environmental Specimen Banking, Manual for the Nordic Countries.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Se Bilaga 2 och Nordic Environmental Specimen Banking, Manual for the Nordic Countries.

Bakgrundsinformation

Följande förteckning upptar kringinformation och stödvariabler som behövs för att kunna tolka framtagna analysresultat.

Lokalbeskrivning:	plats ort Kommun län (landskap)
Fångstbeskrivning:	metod fyndomständigheter insamlingsdatum dödsdatum ankomstdatum till lab.
Insamlare:	namn adress telefon fax, e-post
Biologiska data:	ålder kön näringsstatus vikt längd
Prov:	provvikt fetthalt (obl. för organiska miljögifter) anmärkningar (opt.) fukthalt provberedningsdatum
Provtagare:	namn institution
Analyslaboratorium:	namn adress telefon analysdatum förvaring fram till analys

Kvalitetssäkring

Provinsamling, hantering, transport, preparering, provberedning och analysverksamhet skall genomföras enligt utvecklade och dokumenterade rutiner för kvalitetssäkring. Det krävs att

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

inblandade laboratorier är ackrediterade och regelbundet deltar i provningsjämförelser. För att bibehålla en hög kvalitet krävs att fångst och hanteringskedjan är så anpassade att provet/organismen snarast möjligt kommer i kyla. Övriga praktiska instruktioner framgår av metodbeskrivningarna.

Rapportering, presentation

Erhållna resultat redovisas årligen i en enklare sammanställning. Den bör innehålla en beskrivning över vad som är gjort, enklare grafisk framställning över funna (medel)halter på olika platser och/eller tidpunkter samt hänvisningar till tidigare rapporter. Vart tredje till vart femte år bör en mer omfattande utvärdering och presentation göras där bedömningar av hotbilder, belastningsmått och trender i insamlat material skall ingå. I görligaste mån skall också resultaten relateras till andra undersökningar inom området.

Datalagring, datavärd

Data lagras hos den som är ansvarig undersökningen, eller kontrakterad datavärd. Nationell datavärd (för miljögifter i biota):

IVL, Svenska miljöinstitutet AB
Box 47086
S-402 58 GÖTEBORG
Tel: 031-725 62 00
Kontaktperson: Eva Brorström-Lundén

Kostnadsuppskattning

Metallanalyser kostar c:a 600-900 kr/prov, organiska miljögifter (PCB m.fl.) 2500 kr/prov, bromerade ämnen c:a 2300 kr/prov (1999).

Övriga kostnader är insamlingskostnader, prepareringskostnader, analyskostnader samt kostnader för kompetens att utföra bearbetning, utvärdering och sammanställning av resultat.

Kontaktpersoner

Ansvarig handläggare på Naturvårdsverket att kontakta i policyfrågor är Britta Hedlund, tel. 08/ 698 1208.

E-post: britta.hedlund@naturvardsverket.se

För vidare information om undersökningstypen, kontakta:

För vidare information om undersökningstypen, kontakta:

Tjelvar Odsjö
Naturhistoriska riksmuseet
Gruppen för miljögiftsforskning
Box 50007
104 05 Stockholm
Tel: 08 - 519 541 13
Fax: 08 - 519 542 56

Referenser

Rekommenderad litteratur

1. Bignert, A., Göthberg, A., Jensen, S., Litzén, K., Odsjö, T., Olsson, M. och Reutergårdh, L. 1993. The need for adequate biological sampling in ecotoxicological investigations: A retrospective study of twenty years pollution monitoring. *The science of the total environment* 128:121-139.
2. Bignert, A., Olsson, M., de Wit, C., Litzén, K., Rappe, C. & Reutergårdh, L. 1994. Biological variation - an important factor to consider in ecotoxicological studies based on environmental samples. *Fresenius Journal of Analytical Chemistry* 348:76-85.
3. Håkanson, L., Andersson, P., Andersson, T., Bengtsson, Å., Grahn, P., Johansson, J.-Å., Jönsson, C.-P., Kvarnäs, H., Lindgren, G. och Nilsson, Å. 1990. Åtgärder mot höga kvicksilverhalter i insjöfisk. Slutrapport för kvicksilverdelen av projektet Kalkning-kvicksilver-cesium. Naturvårdsverket rapport 3818.
4. Jansson, B. et.al. 1991. Multiresidue method for the gas-chromatographic analysis of some polychlorinated and polybrominated pollutants in biological samples. *Analytical Chemistry*, 340, 439-445.
5. Nordic Environmental Specimen Banking. Tema Nord 1995:543. Nordiska Ministerrådet.
6. Svensk standard, SS 028150, SS 028152, Bestämning av metaller med atomabsorptionsspektrometri i flamma. SS028184 Metallhalt i vatten, slam och sediment – Bestämning med flamlös atomabsorptionsspektrometri – speciella anvisningar för aluminium, bly, järn, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan och nickel.
7. Svensk standard, SS 028175, Bestämning med flamlös atomabsorptionsspektrometri - speciella anvisningar för kvicksilver.
8. de Voogt, P., Haglund, P., Reutergårdh, L., deWit, C. och Waern, F. 1994. Interlaboratory study on non- and mono-ortho chlorinated biphenyls. *Analytical Chemistry* 66, 305A-311A.

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1: 2000-08-29 Fullständig uppdatering av undersökningstyp.

Bilaga 1. Observation/provtagningsmetodik

Insamlingsområden

Insamling som sker inom den nationella övervakningen är förlagd till tre olika områden av samebyar i norra och mellersta Lappland samt i Härjedalen.

Insamlingstillfälle

Insamling av prover sker i samband med sarvslakten som infaller i början av september.

Insamlade prover

Prover av muskel, lever, njure med vidhängande njurtalg och en halv underkäke insamlas från handjur (sarvar). Provmängden av muskel och lever bör vara ca 150-200 g. En hel njure tillvaratas. Prover tas från 50 djur per lokal.

Insamlingsteknik

Om möjlighet finns att per habitus bedöma djurens ålder i fält bör insamlingen koncentreras till djur av tre års ålder. För att möjliggöra senare, exakt åldersbestämning uttages höger underkäke för åldersbestämning i laboratoriet (bestämning med tandstege eller tandsnittning). Samtliga prover läggs i separata plastpåsar av polyeten. Plastpåsar med organprover från samma individ förpackas tillsammans i gemensam plastpåse. Proverna bör snarast läggas i frysbox. Cirka 50 g av vardera muskel, lever och njure uttages så snart som möjligt efter slakt av 10 handjur av 3 års ålder. Åldern bestäms i fält med hjälp av tandstege. Dessa prover förpackas i separata polyetenpåsar och läggs omedelbart ned i fryscontainer innehållande kolsyreis (-80°C). Proverna transporteras i denna förpackning till laboratoriet.

Transport

Proverna av vävnader och organ skall före transport frysas till -20°C (-80°C, i kolsyreis för en del av proverna, se under *Insamlingsteknik*, ovan). Materialet skall förpackas i isolerande material så att den låga temperaturen i största möjliga grad bibehålles under transporten. Olika transportmedel kan förekomma. Snabbast möjliga transportsätt skall utnyttjas för att provernas kondition ej skall påverkas negativt.

Registrering

Efter ankomsten till laboratoriet registreras proverna i samband med ompackning. Varje individ ges ett separat accessionsnummer. På accessionsblanketten antecknas även:

- art;
- insamlingsplats (ort, kommun, län, landskap, latitud, longitud);
- koordinater alternativt stationsnamn eller områdesnamn om platsen är registrerad i stationsregister;

- insamlingsdatum;
- insamlingsmetod;
- insamlarens namn, adress och ev institutionstillhörighet;
- tillvaratagna organ och vävnader samt provvikt;
- oregelbundenheter och abnormala tillstånd;
- biologiska parametrar (flådd vikt, näringsstatus, ålder, kön . Se även under *Bakgrundsinformation*).

Preparering

Prepareringen skall utföras under sedvanliga kontaminationsfria förhållanden.

Laboratoriepersonalen skall bära rena gummihandskar och använda speciellt diskade knivar med blad av rostfritt stål, keramik eller titan för att reducera risken för kontaminering med Cr och Ni. Ofärgade pincetter av polyeten rekommenderas för att hantera vävnaden under dissektion. Före provpreparering skall verktygen rengöras regelmässigt. Alla instrument och övrig utrustning som skall användas skall diskas enligt nedanstående schema för att undvika kontaminering:

- diska på normalt sätt med diskmedel
- skölj i HNO_3 p.a./destillerat vatten; spädning 1+6;
- skölj i destillerat vatten;
- skölj i aceton p.a. och spektrografsprit 1+ 1.

Bilaga 2. Tillvaratagande av prov, analysmetodik

I övrigt omförpackas samtliga enskilda prov i diffusionstät aluminium/polyeten-laminat. Efter evakuering av luft försluts förpackningen med plastsvets och förpackningen märks med innehåll och accessionsnummer. Alla prover från en och samma individ förpackas tillsammans i en laminatförpackning av aluminium/polyeten, som märks med accessionsnummer och art. Som alternativ (i andra hand) kan varje enskilt prov förpackas i aluminiumfolie varefter paketet försluts i plastpåse av polyeten som försluts med plastsvets och märks för identifiering av innehåll och individ.

Från varje insamlingslokal tillvaratas prover av muskel, lever och njure av tio treåriga handjur för förvaring i lågtemperaturfrys vid -80°C . När proverna endast skall analyseras med avseende på persistenta substanser lagras proverna vid -20°C . Varje organ och vävnad som utpreparerats för förvaring i miljöprovbänk skall vara förpackat i enlighet med anvisningar ovan.

Åldern bestäms enklast genom att jämföra tanduppsättning och förslitningsgrad på tänderna med motsvarande karaktärer i käkar av ren av känd ålder (tandstege). Åldern kan även fastställas med hjälp av sågning av snitt ur en kindtand (molar), varvid snittet läggs i kronan mellan rötterna. Tillväxtzonerna avläses i preparermikroskop.