

Programområde:

Skog

Undersökningstyp:

**Metaller och organiska
miljögifter i älg**

Mål och syfte med undersökningstypen

Avsikten är att kunna bestämma nivå och förändringar av miljögiftshalter i skogsområdets fauna i yt- och tidshänseende genom att använda älg 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 såväl terrestra som 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

För övervakning av metaller och organiska miljögifter i biota i skogsmark har älg valts som matris. Förutom att älg lämpar sig för den nationella miljögiftsövervakningen i landet studeras miljögiftsförekomst i älg även i andra stater på norra hemisfären, vilket är av värde för direkta internationella jämförelser av föroreningsbelastningen.

Älgen förekommer över hela landet och är förhållandevis stationär. Inom vissa regioner i norra Sverige sker en vandring mellan sommar- och vinterbetesland. Materialinsamling sker vid den årligen återkommande älgjakten.

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.

Från varje område insamlas prov från ca 40 kalvar och 50 vuxna djur. Från varje djur insamlas: blod (serum), muskel, lever, njure, mjälte, lunga, hjärna, benmärg, hår, ena underkäken (från vuxna djur). För metallundersökningar och organiska undersökningar insamlas muskel, lever och njure.

Yttäckande övervakning genomförs dels för att erhålla en bild av belastningen i ett större område, 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.

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.

Med ledning av hittills vunna erfarenheter anses att insamlingen och analysarbetet bör koncentreras på organ från kalv och fjoling. Detta är en betydande förenkling och rationalisering av arbetet jämfört med tidigare studier, samtidigt som den statistiska säkerheten ökar. De två åldersgrupperna utgör nära 70% av det normalt insamlade materialet.

Mätprogram

Variabler

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

<i>Före- teelse</i>	<i>Deter- minand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prio- ritet</i>	<i>frekvens och tidpunkt</i>	<i>Ref. provtagnings metod</i>	<i>Ref. analysmetod</i>
njure, lever, muskel	Metallhalt (ej Hg) se not 2	µg/g färskv .	1	höst	4 TM1-4/ SESB- manual NRM	6
njure	Hg-halt	ng/g färskv .	1	höst	4 TM1-4/S ESB-manual NRM	7
muskel	halt dioxiner	TCD D- ekvi- va- lenter		se not 1	4 TM1-4/S ESB-manual NRM	8
muskel	halt bro- merade flamsk. medel	mg/kg		se not 1	4	3
muskel alt. lever, njure	halter av andra organiska ämnen	mg/kg		se not 1	4	3

<i>Före- teelse</i>	<i>Deter- minand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prio- ritet</i>	<i>frekvens och tidpunkt</i>	<i>Ref. provtagnings metod</i>	<i>Ref. analysmetod</i>
Älg	Kön	hona/ hane			TM1-4/S ESB-manual NRM	
älg	Ålder	år			TM1-4/S ESB-manual NRM	
älg	Vikt	kg				

Not 1. 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.

Not 2. Vid analys bestäms följande metaller:

Lever: Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, V, Zn.

Njure: Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, (Mo,) Ni, Pb, V, Zn.

Muskel: Se

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. Vid såväl yttäckande som tidsserieövervakning krävs att årsskalan anpassas till produktionssäsong.

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 fyndomständighet insamlingsdatum dödsdatum ankomstdatum till lab.
Insamlare:	namn telefon fax, e-post
Biologiska data:	ålder kön näringstatus 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 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 (1997).

Övriga kostnader baseras på 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-mail: 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. Observations/provtagningsmetodik

Planering före provinsamling

Ett omfattande och omsorgsfullt planeringsarbete är förutsättningen för en framgångsrik provinsamling. Detta sker i samarbete mellan Miljöenheten vid Länsstyrelsen och Länsjaktvårdsföreningen, vilka var för sig besitter kunskaper, som är viktiga för planeringen. Planeringen börjar med en inventering och sammanvägning av olika faktorer som är väsentliga för insamlingen.

Förutsättningar är: länets yta, antalet jaktkretsar och deras storlek, älgtätheten inom jaktområdena. Det finns ingen relation mellan länets geografiska storlek och antalet jaktkretsar, ej heller mellan jaktkretsarnas inbördes storlek inom länet.

Insamlingsområden

Insamlingen inom den nationella miljöövervakningen är förlagd till sex olika områden i landet. Dessa finns i Grimsö, Älvsborg, Småland, Uppland, Jämtland och Norrbotten.

Insamlingstillfälle

Insamling av prover sker i samband med ordinarie licensjakt på älg och i samarbete med lokala jaktklubbar.

Insamlade prover

Prover tas så snart som möjligt efter att djuren skjutits. Från varje djur insamlas: blod (serum), muskel, lever, njure med vidhängande njurtalg, mjälte, lunga, hjärna, benmärg, hår, ena underkäken (från vuxna djur). För metallundersökningar insamlas minst 100 g av muskel, lever, njure, mjälte, lunga, hjärna, benmärg och hår. För organiska undersökningar insamlas minst 100 g av muskel, lever och njure. Blod insamlas i 2 mjölkror, vilket ger ca 10 ml serum. Av hår insamlas ca 20 g.

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 polyetylen.

Provtagningspaket

Standardpaket (modell Statens Veterinärmedicinska Anstalt) (SVA). Paketet består av:

- 1 stor, kraftig plastpåse för det samlade provmaterialet
- 1 mindre plastpåse för käken
- 1 långsmal plastpåse för revbenet
- 3 (förmärkta: Lev, Nju, Mus) plastburkar med trycklock för lever, njure resp. muskel

1 plastband för förslutning av den stora plastpåsen karta, formulär med instruktioner

Paketets **alla** delar skall vara uppmärkta med **ett och samma unika löpnummer** och är avsedda för prov från ett och samma djur.

Insamlingsteknik

Största möjliga renlighet bör iakttas i samband med provtagning. Det innebär att man inte skall lägga organ- och vävnadsprover på förorenade underlag utan förpacka den omedelbart. Proverna av de organ och vävnader som skall insamlas läggs i separata plastpåsar av polyetylen. Plastpåsar märks med innehåll och identifieringsnummer. Plastpåsar med organprover från samma individ förpackas tillsammans i gemensam plastpåse. Proverna bör snarast läggas i frysbox för senare transport till laboratoriet.

Transport

När proven är tagna och standardpaketen med proven färdigställda, skickas dessa så fort som möjligt till Länsjaktvårdsföreningen (eller till något av de på förhand bestämda insamlingsställena), vilka har tillräcklig fryskapacitet för att ta hand om proverna.

Proverna av vävnader och organ skall före transport vara nedfrysade till -20°C . Det är också angeläget att proverna under hela transporten hålles frysta. Materialet bör därför 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. Vid dröjsmål bör proverna ställas i frys, i avvaktan på befordran till jaktföreningen. Paketen bör prickas av enligt utdelningsformuläret för paketen eller i dataprogrammet.

När alla prover är insamlade och inga prover ligger kvar hos jägare, vilket kontrolleras av länsjaktvårdsföreningen med hjälp av listan för utdelade paket (utdelningsformulär), skickas proverna för omhändertagande och långtidsförvaring. Samtidigt med proven bör även listan översändas.

Registrering

Vid ankomsten till laboratoriet registreras proverna i samband med ompackning. Vid registreringen måste också varje medföljande ifyllt formulär kontrolleras. Om uppgifter saknas eller osäkerhet föreligger enl. ovan, måste omedelbart kontakt tas med jaktledaren vars namn, adress och telefonnummer skall stå på formuläret och i listan på utdelade paket.

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;

*Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp*

- tillvaratagna organ och vävnader samt provvikt;
- oregelbundenheter och abnormala tillstånd;
- biologiska parametrar (flådd vikt, passad vikt, näringsstatus, ålder, kön. Se även under *Bakgrundsinformation*).

Kontroll

Det är viktigt med kontroll av enskilda prover, avprickning, sortering och inskrivning. Kontrollen är en väsentlig del av insamlingen. Man upptäcker sammanblandningar, förväxlingar mellan individer, uttag av fel organ, förväxling av organ etc. Vid osäkerhet i samband med identifiering av organ bör veterinär tillkallas.

Felande organ/käke antecknas. Felaktigt uttagna organ noteras, likaså otillräcklig provmängd. Man undersöker om medsänd käke har uttagits enl. föreskrifterna.

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 polyetylen 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

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/polyetylen. Proverna märks med relevanta data; accessionsnummer, art, organ, insamlingsdatum och insamlingsplats. Som alternativ (i andra hand) kan varje enskilt prov förpackas i aluminiumfolie varefter paketet försluts i plastpåse av polyetylen som försluts med plastsvets och märks för identifiering av innehåll och individ.

Så snart som möjligt efter fångst skall proverna förvaras i kyla för att förhindra nedbrytning och inom en dag djupfrysas (-20 - -30 °C). Varje organ och vävnad som utpreparerats för förvaring i miljöprovbanks skall vara förpackat i enlighet med anvisningar ovan. Proverna lagras i frysbox vid -20°C.

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.

Mål och syfte med undersökningstypen

Samordning

Strategi

Statistiska aspekter

Plats/stationsval

Mätprogram

Variabler

<i>Före- teelse</i> ¹	<i>Deter- minand</i> ¹	<i>Metod- moment</i> ²	<i>Enhet</i>	<i>Prioritet</i>	<i>Frekvens och tidpunkter</i>	<i>Referens till provtagnings eller observations- metodik. (alt bifoga som bilaga)</i>	<i>Referens till analys- metod (alt bifoga som bilaga)</i>

¹ Begreppen följer Naturvårdsverkets Referensmodell (Rapport 4618 och 4635). "Determinand" svarar på frågan Vad som mäts, "Företeelse" svarar på frågan Av vad förekomsten består.

² Metodmoment är de moment, som påverkar resultatet, vid bestämning av en determinand. Momenten kan bestå av förbehandlingsmetod/-er och/eller slutbestämningsmetod/-er. T.ex. filtrering av vattenprovet före analys av metaller (där är "filtrering" metodmomentet). Metodmoment anges främst när det är svårt att skilja två variabler åt inom en undersökningstyp.

Frekvens och tidpunkter

Observations/provtagningsmetodik

Utrustningslista

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Fältprotokoll

Bakgrunds information

Databehandling

Kvalitetssäkring

Rapportering, presentation

Datalagring, datavärd

Utvärdering

Kostnadsuppskattning

Fasta kostnader

Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp

Analyskostnader

Tidsåtgång

Övrigt

Kontaktpersoner

Referenser

Metodreferenslista

Rekommenderad litteratur

Uppdateringar, versionshantering

Ersatt