

Pesticider i samisk gjenstandsmateriale

Prosjektbasert masteroppgave

Anne May Olli

Våren 2013



Institutt for arkeologi, konservering og historie

Det humanistiske fakultet



UiO : Universitetet i Oslo

@Anne May Olli

2013

Pesticider i samisk gjenstandsmateriale

Anne May Olli

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Forsidebilde: Rester av DDT på barnekomager, Nationalmuseet i København, Danmark.

Sammendrag

I de senere år har det vært fokus på tilbakelevering / repatriering av samiske museumsgjenstander. Det har vært politisk vilje til repatriering og sametinget, som forvalter de samiske museene i Norge, har inngått avtale om tilbakelevering av to tusen gjenstander til de samiske museene med Norsk Folkemuseum og Universitetets Kulturhistorisk Museum i Oslo.

Samisk gjenstandsmateriale har vært behandlet med pesticider, på lik linje med øvrig etnografisk materiale på museene. Dette har ikke vært dokumentert på andre måter enn muntlige overføringer, og en kartlegging er derfor nødvendig. Tre museer ble valgt ut for å ta prøver av utvalgte gjenstander. Både kvalitativ og kvantitativ analysemetoder ble gjennomført der både den kvantitative metoden Gasskromatografi – Massespektrometri (GC-MS) kunne identifisere organiske pesticider og den kvalitative metoden røntgenfluoresens-spektrometri (XRF) kunne identifisere uorganiske pesticider.

Flertallet av de prøvene hvor pesticider er identifisert, slår ut på organiske pesticider slik som aromatiske organoklorider. Mange av disse kjemiske forbindelser er kjente persistente organiske miljøgifter (POPs), og kan medføre negative nevrologiske helseeffekter over tid, samt at enkelte stoffer er kreftfremkallende under gitte forutsetninger. Pesticider antas også å nedbryte gjenstander på samme måte som annen forurensing kan gjøre, men har også vært årsaken til at gjenstander er bevart.

I og med at pesticider finnes i samisk gjenstandsmateriale som repatrieres til de samiske museene, må de samiske museene være i stand til å håndtere disse på en sikker måte. Dette utfordrer både formidling, revitalisering og bruken av tradisjonell teknologisk kunnskap i bevaringsarbeidet.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	vii
Introduksjon.....	1
Masteroppgavens materialer, praksis og begrensninger.....	2
Masteroppgavens resultat og oppgavens struktur	3
1. Pesticider.....	5
1.1 Pesticider brukt opp igjennom historien.....	9
1.2 Pesticider i et urfolksperspektiv.....	16
1.3 Pesticider i samisk gjenstandsmateriale og behov for repatriering.....	19
2. Samiske gjenstandssamlinger og bruk av pesticider	23
2.1 Norsk Folkemuseum.....	24
2.2 Tromsø Museum.....	25
2.3 Nationalmuseet i København, Danmark og Nationalmuseet i Nuuk, Grønland	26
2.4 Berlin	28
2.5 Samiske museer	29
2.5.1 RiddoDuottarMuseat/ De Samiske Samlinger.....	31
2.6 Oppsummering	32
3. Forskningsmetoder	33
3.1 Forskningsmetode 1- Spørreundersøkelse	33
3.2 Prøver og analyser	35
3.2.1 Kriterier for valg.....	35
3.2.2 Prøveforberedelse og prøvetakning	37
3.3 Forskningsmetode 2 – Analytiske metoder	41
3.3.1 Røntgenfluoresens-spektrometri (XRF)	41
3.3.2 Gaskromatografi-massespektrometri (GC-MS).....	45
4.Resultater	49
4.1 Resultater av spørreundersøkelsen.....	49
4.2 XRF resultater	50
4.2.1. Referansemateriale.....	52
4.2.2. Vurdering.....	53
4.3. GC-MS analyse resultater	54
4.3.1. Vurdering.....	57

5. Diskusjon	59
5.1 Resultatene	59
5.2 Konsekvenser	61
5.2.1 Gjenstandens tilstand	61
5.2.2. Helseeffekter	67
5.2.3 Konsekvenser for repatriering og revitalisering av tradisjonelle metoder	70
5.2.4 Konsekvenser for håndtering, utstilling og magasinering	74
5.3. Risikoreduserende tiltak	79
5.3.1 Retningslinjer for personlig verneutstyr	82
5.3.2. Forholdsregler med repatriering, utstilling og magasinering.....	85
5.4 Politisk velvilje	87
5.5 Sammendrag	90
6. Konklusjon og anbefalinger	94
Litteraturliste	97
Personlig meddelelser:	107
Forelesningsnotater:	108
Figurliste:	108
Tabelliste:	109
Appendix	111
1. GC-MS Analyseresultater, utført av Jens Glastrup ved Nationalmuseet i København	111
2. Råmateriale XRF analyse, utført av Duncan Slarke ved Universitetet i Oslo	120

Forord

Som barn av samer som lærte sine barn norsk språk istedenfor sitt samiske morsmål, ble gjenstandene det jeg forbinder til min samiske identitet. Det å lære tradisjonelt håndverk av min bestemor ved å gjøre arbeidet sammen uten felles språk, gjør at gjenstandsmaterialet er det essensielle for meg. Å være nær gjenstandene, å studere håndverkets detaljer er viktig for å dokumentere teknikk og metode. Dette bidrar til å ivareta og dokumentere den tradisjonelle kunnskap overført mellom generasjoner og synergien mellom natur og kultur.

Jeg arbeidet i mange år på det samiske museet i Karasjok. En del av mitt arbeid har vært å se på muligheten til å ta i bruk tradisjonell kunnskap i gjenstandsbevaringen. Jeg har vært med i et prosjekt, kalt *Arbediehtu* (*tradisjonskunnskap*). Dette prosjektet gikk ut på å samle inn tradisjonell kunnskap i lokalsamfunnene, der lokalsamfunnet har eierskap til den lokale tradisjonelle kunnskapen¹. Gjennom mitt arbeid med både tradisjonell kunnskap og konserveringsstudier, har jeg lært at pesticider også kan finnes i samisk gjenstandsmateriale. Jeg har blant annet møtt på diklor-difenyl-trikloretan (DDT) da jeg hadde praksis på Tromsø Museum (våren 2003). Siden jeg var gravid på det tidspunkt, så fikk jeg vite at jeg ikke kunne arbeide med det samiske materialet på grunn av dette stoffet. Det var en helt ukjent problematikk for meg og siden den gang har jeg tenkt på forholdene på de samiske museene, der den direkte kontakten med gjenstandene ved revitalisering av tradisjonell kunnskap er helt nødvendig.

Jeg vil generelt takke for all den støtte og tillit som er vist meg de siste årene i mitt arbeid med å sette fokus på pesticider i samisk musealt materiale

Jeg vil rette stor takk til Tromsø Museum v/John Hansen og til Norsk Folkemuseum v/ Leif Pareli, Heidi Uleberg og Anna Maria Østlund. Disse har vist meg stor støtte og hjelp ved prøvetakning på deres representative museer. Jens Glastrup ved Nationalmuseet i København, som har tatt GC-MS analysene av prøvene. Uten hans støtte og hjelp hadde nok mine prøver stått fortsatt i tollens

¹ Arbediehtu. <http://www.arbediehtu.no> besøkt 24.10.12

eller i verstefall vært destruert før de nådde frem til ham. Samtidig vil jeg takke Duncan Slark ved Universitetet i Oslo, for utførelsen av XRF analysene.

Jeg vil rette en spesiell takk til min nære venninne Torunn Klokkernes, for all hennes støtte, oppmuntring og motivasjon gjennom mange år. Når man ikke har et fagmiljø rundt seg i hverdagen, er kontakten med andre som har samme faginteresse meget viktig for å beholde motivasjon og arbeidsglede. Sammen har vi holdt foredrag i Ottawa, Canada på en konferanse i 2007². Her kom jeg i kontakt med flere personer som har gitt meg inspirasjon og faglig grunnlag til å gjennomføre masterstudiene.

Jeg vil takke Samisk Museumslag for tilliten de viste meg ved å velge meg som deres representant i arbeidsgruppen som utarbeidet rapporten “BÅÅSTEDE” for Sametinget i perioden 2009-2012, der mitt bidrag har vært å holde fokus på gjenstandenes beste, pesticider og helsesisiko. Arbeidsgruppens arbeid førte meg til både Nationalmuseet i København og til Nationamuseet i Nuuk Grønland.

Jeg vil takke Svante Paulisch og hans foreldre som fortalte meg om den samiske samlingen i Berlin, Tyskland og som ordnet kontakt med Helene Tello og omvisning på både det Ethnologisches Museum og Museum Europäischer Kulturen.

Jeg vil rette en stor takk til min tidligere arbeidsgiver RiddoDuottarMuseat, som gjorde det mulig å studere, bruke museets materiale og til mine kollegaer som har støttet meg og bidratt med sin kunnskap. En av mine tidligere kollegaer jeg spesielt vil trekke frem, er Eeva-Kristiina Harlin. Sammen har vi holdt foredrag om ulike utfordringer ved tilbakelevering av gjenstander på en konferanse i Manchester, England i 2010.³

Jeg vil takke min veileder Noëlle Streeton, for alltid å ha hatt troen på meg og min oppgave – selv i tunge tider, der masterstudiene har måtte vike for andre plikter.

Jeg vil også takke familien, spesielt min ektemann Tor Mikkel og våre sønner Nils Andreas og Mikkel Aleksander for deres støtte og tålmodighet.

² Konferansen utgav en publikasjon, der vi har en artikkel. Artikkelen er nevnt i masteroppgaven.

³ Det er produsert en artikkel, som er kommet med i konferansepublikasjonen som ennå ikke er publisert.

Introduksjon.

Masteroppgaven handler om å dokumentere pesticider i samisk gjenstandsmateriale. De samiske museene har ikke mye kjennskap til at de museale gjenstander man har fått fra andre museer, kan ha vært behandlet med pesticider opp igjennom gjenstandens museale historie. En stor del av samiske gjenstander består av organisk materiale og det har vist seg at de kjemiske stoffene som har vært benyttet mot insektangrep, kan være både kreftfremkallende og miljøskadelige. Faglitteraturen viser at flere ulike pesticider har blitt brukt for, slik som for eksempel DDT og møllkuler/naftalen. På grunn av problemene med insektangrep på gjenstandsmateriale, har bruk av gifter vært helt nødvendig, og er sannsynligvis en medvirkende årsak til at disse gjenstander eksisterer i dag. I dag finnes det forskning på pesticider og deres langtidsvirkning på mennesker som kommer i kontakt med disse kjemiske forbindelsene. Det er produsert en del litteratur om ulike metoder for håndtering av pesticidholdige gjenstander med mer⁴. Derimot er det lite forskning på hvilke effekt de ulike pesticider har på de ulike materialgruppene over tid (utover det å holde insekter og mikroorganismer borte). I mange sammenhenger sammenlignes nedbrytning forårsaket av pesticider, likt de som forårsakes av forurensing generelt.

Urbefolkningen i Norge, samene, har vært utsatt for en sterk for forskning helt frem til vår tid. Av den årsak er den samiske kulturen i enkelte områder blitt borte og mange prøver å finne tilbake til sin samiske kultur og identitet. I en slik revitaliserings-sammenheng er det viktig å ha direkte kontakt med gjenstander for å studere materiale, teknikk og metode. Om de samiske gjenstandene er infisert vil dette ha konsekvenser for denne måten å revitalisere den samiske kulturen på. Samtidig kan en spørre seg om hvor ansvaret ligger ved tilbakelevering av pesticidinfiserte gjenstander til de samiske museene, som det er stor politisk velvilje til å få realisert.

Målgruppen for oppgaven er ansatte på samiske museer. Det er viktig at denne informasjonen når ut til de samiske museer og at konsekvenser og utfordringer man står overfor ved tilbakelevering av samisk gjenstandsmateriale fra offentlige

⁴ Hawks, Catharine. "Historical Survey of the Sources of Contamination of Ethnographic Materials in Museum Collection." *Collection Forum* 16(1-2) (2001): 2-11

og private museer tydeliggjøres. Grunnleggende informasjon om pesticider i museale samlinger, vil gi bedre ivaretagelse av gjenstander, ansatte og besøkende.

Masteroppgavens materialer, praksis og begrensninger.

Jeg har valgt en undersøkende metode, som går på å se etter pesticidinfiserte gjenstander i våre museale samlinger. Er det pesticider i samiske samlinger, og kan man finne ut hvilke pesticider som eventuelt finnes? Hvilken historie har bruken av pesticider på de ulike museene, og hvilke konsekvenser vil tidligere bruk av pesticider gi i dag?

Etter at grunnlagsmaterialet er samlet inn, kan man trekke slutninger på sannsynligheten for at en gjenstandssamling er pesticidinfisert, ved å se på museets pesticidhistorie.

Ved å se tilbake i historien og hva som var alminnelige metoder for insektbekjempelse til ulike tider, vil det også kunne si oss noe om hva vi kan møte i våre samlinger. Ikke alle samiske museer har de nødvendige ressurser for selv å gjennomføre analyser. Dette prosjektet vil legge et grunnlag for å kunne *anta* hvilke kjemiske forbindelser gjenstander kan ha blitt behandlet med, om de kommer fra samme museum – selv om det ikke er skriftlige kilder som dokumenterer pesticidbruk på konkrete gjenstander.

Jeg vil fokusere på pesticider i forhold til gjenstandene, men jeg vil også gå noe inn på temaene helse, miljø og sikkerhet for museumsansatte. Det er viktig at både de samiske museer og bedriftshelsetjenesten blir klar over at museumsansatte og besøkende kan utsettes for giftige kjemiske stoffer i sitt arbeid eller når man kommer i kontakt med gjenstander på et museum, og på samme tid mulige langtidsvirkninger av dette. Jeg vil også se på nasjonale tilstandsundersøkelser, og se på om pesticider har vært ett tema i disse undersøkelsene.

Det vil være viktig å teste ut metoder for å kunne undersøke om gjenstander inneholder pesticider. Jeg har fått utført undersøkelser med XRF / Røntgenfluorescens - spektrometri og GC-MS / Gasskromatografi - massespektrometri, for å se om det teoretiske rammeverket jeg opparbeidet meg ble bekreftet. I tillegg vil de analyser som ble utført, bidra til å undersøke om det

teoretiske resonnement basert på faglitteraturen er sammenfallende med resultatet. Hensikten med analysene er i hovedsak å påvise eller ikke påvise pesticidrester i gjenstandsmaterialet.

Den største kostnaden i prosjektet er analysene for å påvise ulike pesticider. Øvrige kostnader er reisevirksomhet på studiebesøk til museene for å gjøre de nødvendige undersøkelser. Det må her understrekes at det er økonomiske begrensinger i antall museer og antall prøver som har kommet med i denne oppgaven.

Jeg vil derfor begrense meg til å gjøre analyser på skinnmaterialer med og uten hår, og tekstiler. Dette for å få en oversikt over det materiale som for meg i dag er interessant, tilgjengelig og som jeg allerede har arbeidet med i forbindelse med et Årbediehtu-prosjekt . Samtidig består store deler av det samiske gjenstandsmaterialet av skinn, pels og tekstil.

De kjemiske forbindelsene som omtales i oppgaven er mineraler, tungmetaller og kjemiske stoffer av ulik karakter, men i oppgaven betegnes alt under ett felles ord, pesticider.

Masteroppgavens resultat og oppgavens struktur

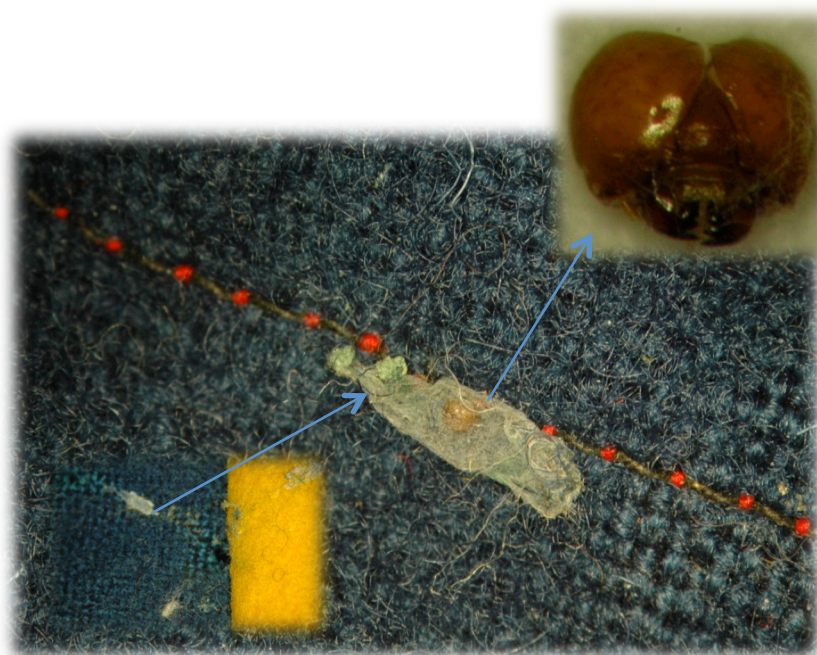
Det er opprettet en Excel -fil, med en oversikt over de prøver som blir tatt på de deltakende museers samlinger. Denne inneholder informasjon over hvilke prøver som ble tatt fra hvilke gjenstander. Denne oversikten vil være et grunnlag for videre arbeid med og om pesticider på samisk gjenstandsmateriale i ettertid av mine undersøkelser. Analyseresultatene i sin helhet vil vedlegges i appendix.

Første kapittel beskriver de mest alminnelige pesticider, hvordan deres sammensetning og virkemåter er. Kapittelet gir en oversikt over organiske og uorganiske pesticider, deres historie og retning før og etter verdenskrigene. I tillegg blir det sett på pesticider i ett urfolksperspektiv og i samisk gjenstandsmateriale.

Andre kapitler omtaler ulike samiske gjenstandssamlinger og deres respektive museers pesticidhistorie som man har klart å komme frem til, alt fra muntlige overføringer mellom ansatte til skriftlige kilder.

Kapittel tre gjennomgår de ulike forskningsmetoder som er benyttet i forbindelse med oppgaven, fra spørreundersøkelse til prøvetakning, kvantitativ (GC-MS) og kvalitativ (XRF) analysemetoder. Kapittel fire gjennomgår de resultater som er oppnådd fra spørreundersøkelsen og de analytiske metodene. Resultatene har gitt noen overraskelser, og noe ble som forventet.

Kapittel fem er diskusjonskapittelet, der det blir gjennomgått gjenstandenes tilstand, konsekvenser for repatriering og revitalisering, konsekvenser for håndtering, utstilling og magasinerings. Risikoreducerende tiltak og politikk blir også gjennomgått. Kapittel seks konkluderer hele oppgaven. Hvor vi har kommet med resultatene i denne oppgaven og hva som nå gjenstår.



Figur 1: Møll larve er utstyrt med kraftige kjever for å få i seg tekstilfiber. Fotografiet er tatt på De samiske samlinger, da museet mottok en kofte fra en giver i 2007. Fotografiet illustrerer hvor viktig det er å gjennomføre forebyggende tiltak, før gjenstandene kommer inn i magasiner/utstillingsarealer.

1. Pesticider

Det har vært fokus på pesticidrester i museale gjenstander de siste 20 år, og spesielt i forhold til kulturelle gjenstander i en repatrieringskontekst (tilbakelevering). Pesticider er en fellesbetegnelse for kjemiske forbindelser som benyttes i bekjempelse av skadelige organismer som ødelegger for eksempel planter og tekstiler⁵.

Pesticider har vært en naturlig del av samfunnet, i den forstand at dets rolle har vært å ødelegge en form for livsform som skader andre livsformer, slik som insekter og muggsopper. Det er i noen tilfeller en naturlig del av biologien, der mange planter og dyr har utviklet naturlig pestmotstand mot andre planter og dyr. Steven G. Gilbert har skrevet en bok om toksikologi⁶ som gjennomgår hva pesticider er og hvilken rolle de har hatt og fortsatt har. Menneskene lærte å benytte pesticider som skadedyrbeskyttelse på sine jordbruksavlinger. Han nevner de naturlig produserte kjemikalier, koffein og nikotin, som plantene har produsert for å beskytte seg selv mot skadedyr. Som eksempler nevnes også bruken av svovel, arsen og arsenikk som noen av de tidligste plantevernmidler som har vært mye brukt fram til etter andre verdenskrig da man i større grad begynte å utvikle syntetiske plantevernmidler. Kobbersulfat og kvikksølvbaserte forbindelser⁷ har også vært brukt til skadedyrbekjempelse, som kan påvirke mennesker negativt. Midlene var produsert for å drepe sopp, planter, bakterier, dyr og til og med mennesker.

Det bør også nevnes at muggsopp i seg selv kan gi misfarging, lukt eller helseproblemer, i den forstand at de kan produsere store mengder soppsporer og ulike flyktige organiske forbindelser (VOC) slik som mykotoksiner⁸. Utviklingen og bruken av plantevernmidler / pesticider er dermed stort og komplekst og omfatter kjemi, biologi og miljø.

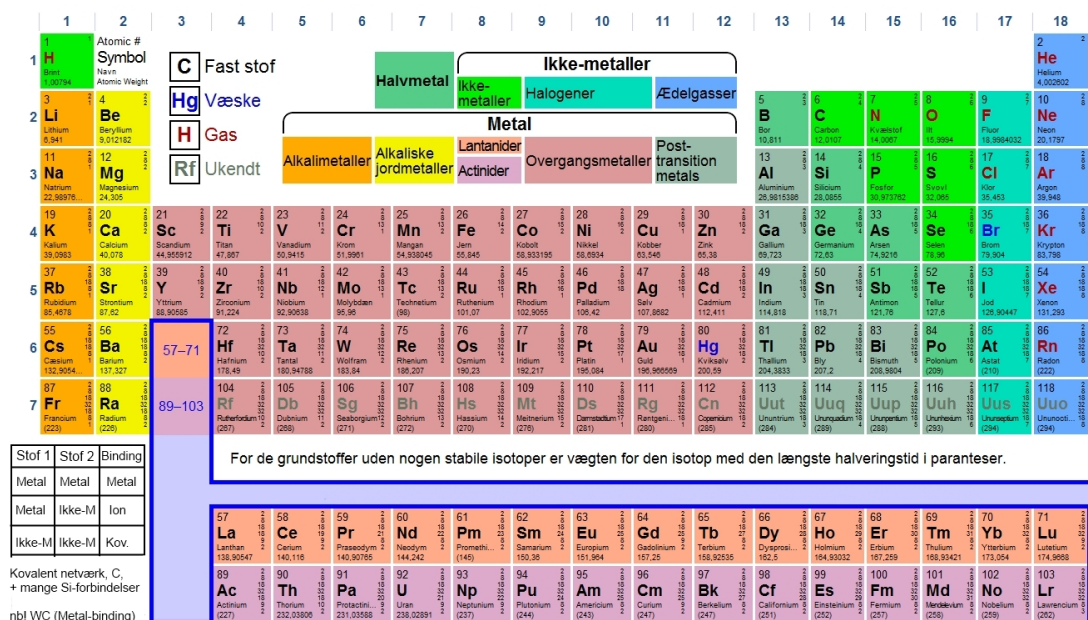
⁵ Store Norske Leksikon, www.snø.no (besøkt 29.03.13)

⁶ Gilbert, Steven (2012) "A Small Dose of Toxicology" Nettbok (besøkt 02.02.13) Kap 7 <http://www.toxipedia.org/display/dose/Pesticides> s. 3-4, 14-15

⁷ Ibid. s. 11, 14

⁸ Nettside besøkt 07.04.13; <http://www.mycoteam.no/emner/skadetyper/mugg/Muggsopp>

Flere ulike pesticider kan finnes i museale samlinger, og disse inndeles i ulike grupper. Jane Sirois og Geneviève Sansoucy har i deres artikkel fra 2001⁹, delt pesticidene som er mest vanlig å finne i museer inn i to hovedgrupper, med flere undergrupper. Grovt sett inndeles pesticidene i to hovedgrupper kalt uorganiske og organiske pesticider. Uorganiske kjemikalier er basert på metaller og mineraler. De organiske pesticidene er inndelt i to hovedgrupper, naturlige og syntetiske. De naturlige finnes i naturen men de syntetiske er menneskeskapt stoffer. Det periodiske system viser hvor man finner de ulike grunnstoffene som pesticidene består av, og deres plassering forteller om stoffet er uorganisk eller organisk. Inndelingen i grupper vil nedenfor vises tydeligere med eksempler på hvilke kjemikalier som befinner seg i de ulike grupper.



Figur 2: Det Periodiske System. <http://desmaakemikere.files.wordpress.com/2012/02/det-periodiske-system-grunnstofftyper.jpg> (besøkt 01.04.13)

UORGANISKE

De vanligste uorganiske kjemikaliene er;

- Arsen forbindelser (slik som arsensåpe og arsenetrioksid As_2O_3)
- Kvikksølvforbindelser, primært etsende sublimat ($HgCl_2$)
- Boraks ($Na_2B_4O_7$)

⁹ Sirois, Jane, and Geneviève Sansoucy. "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide Residues: A Guide to Techniques." *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001): 49-66.

- Blyarsenat ($\text{Pb}_3[\text{AsO}_4]_2$)

ORGANISKE

Felles for organiske pesticider er at de er basert på atomet karbon, og de finnes i det øvre sjikt av det periodiske system. De naturlige forbindelser kan for eksempel være krydder, nikotin (fra tobakk), alkohol, sedertre og kamfer¹⁰. De syntetiske pesticidene deles inn i flere undergrupper.

- Halogenerte organiske forbindelser (også kalt organoklorider). Denne gruppen kan deles inn i aromatiske og ikke-aromatiske kjemikalier. De aromatiske er
 - DDT (Diklor-difenyl-trikloretan, $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$)
 - Paradiklorbenzen (Møllkuler, $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$)
 - Naftalen (Møllkuler, C_{10}H_8)
 - Lindan, dieldrin, heptaklor, aldrin

De ikke-aromatiske organoklorider er blant annet

- Karbon tetraklorid, CCl_4
- Metylbromid, CH_3Br
- Organiske fosforforbindelser (også kalt organofosfater, fettløselige nervegifter). Dette er for eksempel Diklorvos (Vapona strips), diazinon, paration.
- Fenoler, Fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ er giftig ved hudkontakt og ved svelging. Forbindelsen virker etsende på hud og tas opp i kroppen gjennom huden der den påvirker sentralnervesystemet. Disse stoffer er for eksempel Kresol (metylfenol) som finnes i tjære.
- Karbamat toksiner. Virker i likhet med fosforforbindelsene lammende på nervesystemet (Carbaryl, Bendiocarb).

Flere av disse kjemikaliene gir ikke akutt forgiftning, men er persistente organiske miljøgifter (POPs). Det vil si at det er stoffer som ikke brytes ned i naturen og opphopes gjennom næringskjeden til dyr og mennesker. POPs er typisk hydrofobe og lipofile, som vil si "vann-hatere" og "fett-elskende" forbindelser. Stoffene

¹⁰ Hawks, Catharine. "Historical Survey of the Sources of Contamination of Ethnographic Materials in Museum Collection." *Collection Forum* 16(1-2) (2001): 4

samles altså opp i fett på både mennesker og dyr (bioakkumuleres). Av pesticider som er POPs nevnes DDT, lindan, klordan, heptaklor, aldrin og dieldrin¹¹.

Tabell 1: Eksempler på ulike stoffers egenskaper, helserisiko og smittevei. Conserv O Gram 2001, 2:17

Pesticid	Fysiske egenskap	Helsefare	Opptaksvei	Type	Håndtering	Synonymer/handelsnavn
Arsen, As	Sølvgrå/hvit faststoff	Kreftfremkallende hud, øye og irritasjon av luftveiene	Innånding, svelging, hud	Innsektsmiddel, soppdreper	Nitrilhansker, støvtette briller og maske	Arsensåpe, arsenpulver
Klordan, C ₁₀ H ₆ Cl ₈	Viskøs gult til fargeløs væske, mild lukt	Mistanke kreftfremkallende, påvirker sentralnervesystemet, mage-tarmkanalen og lever	Innånding, svelging, hud, øyne	Innsektsmiddel	Briller, kjemisk-/løsemiddel hansker, forkle	Toxiklor, Niran, Synklor
DDT, C ₁₄ H ₉ Cl ₅	Fargeløst faststoff, eller hvit pulver, svak lukt	Sannsynlig kreftfremkallende, reproduktiv, lever og nyreproblemer, irriterende på øye, nese, hud og hals	Innånding, svelging, hud	Innsektsmiddel	Respirator, hansker, vernebriller og ansiktsskjold	Detox, Agritan, Bug-a-boo, Dicophane
Lindan, C ₆ H ₆ Cl ₆	Hvit eller fargeløst krystallisk stoff, med litt muggen lukt	Mistenkt kreftfremkallende, påvirker sentralnervesystemet, luftveier reproduktive systemer og lever	Innånding, svelging, hud	Innsektsmiddel	Briller, hansker, respirator	Aficide, Bexol, Cleanex, Hexicide
Naftalen, C ₁₀ H ₈	Hvite krystaller med møllball lukt. Brannfarlig	Irriterer hud og øyne, påvirker lever og nyre	Innånding, svelging, hud,	Gassing	Hansker, briller, respirator,	Naftalen, Kamfer, møllballer,
Kvikksølvklorid, Cl ₂ Hg	Hvit krystallinsk pulver	Etsende på vev, skadende på nyre og innvoller	Innånding, svelging, hud	soppdrepen de	Tyvek klær, gummihansker vernebriller,	Kvikksølv biklorid, etsende sublimerer,

De materialgruppene som mest sannsynlig har blitt behandlet med pesticider er objekter som helt eller delvis består av organiske materialgrupper, slik som tekstil,

¹¹ Jones, K.C og P. de Voogt. "Persistent Organic Pollutants (POPs):state of the science". *Environmental Pollution* 100 (1999)209-221.

<http://data2.xjlas.ac.cn/UploadFiles/sdz/cnki/%E5%A4%96%E6%96%87/ELSEVIER/environmental%20risk%20assessment/122.pdf> (besøkt 31.03.13)

lær, pels og ull. Disse kan ha vært utsatt for både mugg og insekter. Kjemiske forbindelser har vært brukt både mot insekter og muggsopper, og som eksempler nevnes noen i tabell 1¹².

Om gjenstander er kontaminert eller ikke vil man i de aller fleste tilfeller kunne stadfeste ved hjelp av analyser. Det finnes mange ulike metoder som har vært utprøvd for identifisering av pesticider i museale samlinger. Det vil alltid være en viss usikkerhet uansett hvilken metode man bruker for identifisering, så retningslinjer for håndtering av gjenstander vil alltid være nødvendig. Som man ser fra tabell 1, er det nødvendig å tenke på de kjemiske forbindelsenes egenskaper og smitteveier, og deretter på hvordan man kan beskytte seg mot eksponering fra disse. Påføringsmetodene har vært mange og kan være pulver som strøs på gjenstanden, oppløsning som sprayes på gjenstanden, at gjenstanden dyppes i en oppløsning, at gjenstandene gasses i lukket rom eller at gjenstanden impregneres. De fleste pesticider (syntetiske forbindelser) påvirker sentralnervesystemet¹³, og en slik påvirkning vil være vanskelig å identifisere på kort sikt. I tillegg kan flere pesticider virke nedbrytende på gjenstandene. Dette utdypes i kapittel fem.

1.1 Pesticider brukt opp igjennom historien

Bruk av kjemikalier på museene ble ikke nødvendigvis dokumentert, og derfor er det sjelden at man kjenner til gjenstandenes pesticidhistorie. Ved å se på hva samfunnet for øvrig har brukt mot insektbekjempelse, kan man resonnerer seg frem til hva som kan ha blitt brukt på museene. I tillegg har det blitt utviklet metoder for å kunne få vitenskapelige resultater å forholde seg til.

Det er ikke så enkelt at man har en felles metode for identifisering av pesticider, da man har både organiske (karbonbasert) og uorganiske (mineralbasert) stoffer¹⁴, og disse krever i mange tilfeller ulike metoder for identifisering.

¹² Pereira, M og Sara J. Wolf, "Physical Properties And Health Effects of Pesticides Used On National Park Service Collection". *Conserve O Gram* 2001, No.2/17. National Park service.

¹³ Gilbert, Steven. "A Small Dose of Toxicology". (besøkt 020213) Kap 7. <http://www.toxipedia.org/download/attachments/6003726/Chapter%20X%20Pesticides.ED2.05.03.10.pdf?version=1&modificationDate=1272931697000&api=v2> s. 14

¹⁴ Sirois, Jane, Jessica S. Johnson, Aaron Shugar, Jennifer Poulin, and Odile Madden. "Pesticide Contamination: Working Together to Find a Common Solution." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet

Helene Tello har i 2006 skrevet en diplomoppgave (master) ”Investigations on Super Fluid Extraction (SFE) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides”¹⁵ (Undersøkelser på super væske ekstraksjon (SFE) med karbondioksid på etnologiske materialer og gjenstander forurenset med pesticider¹⁶), der også den samiske samlingen i Berlin var en del av hennes studie¹⁷. Hun har satt opp en kronologisk oversikt over bruken av kjemikalier på det etnografiske museet i Berlin, ved hjelp av informasjon fra arkiver som for eksempel rapporter og dagbøker fra tidlige innsamlingsturer og reiser. Hun har derimot ikke funnet mye informasjon om hvordan pesticidene ble brukt.

De tidligste pesticider var arsen og kvikksølvforbindelser som etter hvert ble byttet ut med PDB (1,4-diklorbenzen) og DDT (diklor-difenyl-triklorethan) og på denne måten kan man også, til en viss grad tidfeste pesticidbruken. Arsensåpen, som har vært aktivt brukt av taxidermister i naturhistorisk materiale, ble oppfunnet av farmasøyt Jean Bécouer (1718-1777), og inneholder kamfer, arsenoksid, såpe, pottaske og kalk. Denne såpen ble brukt til begynnelsen av 1900-tallet¹⁸, da andre metoder overtok som nevnt overfor. Arsensåpe ble brukt på museer over hele verden helt opp til 1980 tallet, og en typisk oppskrift kunne være: arsenikk (320g), kaliumkarbonat (120g), destillert vann (320g), kalk (40g) og kamfer (10g)¹⁹.

Det ble produsert retningslinjer for konservering, «Guideline for Conservation», av den tyske kjemiker Friedrich Rathgen (1862-1942) der han anbefalte stoffer og kjemikalier for bruk på organisk materiale mot skadedyr både i 1898 og i 1924. Hans anbefalinger er gitt i tabell nr. 2, i Tellos tabell nr 7 i hennes diplomarbeid²⁰.

Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007. 175-86

¹⁵ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006. S. 51-52

¹⁶ Egen oversettelse

¹⁷ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006.. 34-50

¹⁸ Ibid. s.11

¹⁹ Fernando, Marte, Amandine Pequignot and David W. Von Endt. "Arsenic in Taxidermy Collections: History, detection, and Management". *Collection Forum* 2006; 21(1-2):144

²⁰ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006 s. 38

Tabell 2: Anbefalinger F. Rathgen 1898 og 1924. Fritt oversatt.

Stoffer	Fysiske egenskaper	Prosedyrer	Materiale
Arsen-såpe	fast		pels (ny)
Benzen	gass	gassing	korn, nøtter, frø, tre
petroleumsether	gass	gassing	korn, nøtter, frø, tre
Kamfer	fast	partikkel spredning	ullfiber
Karbon disulfid	gass	gassing	pels, lær, horn, papir, papirus, tau, bast,
Klorformater	gass	gassing	ullfiber
Råolje benzen	gass	gassing	korn, nøtter, frø, tre
Knust pepper	fast	partikler spredning	fjær
Knust pepper med alunpulver	fast, gass	Partikkel spredning, gassing	fjær
Cyanoformater/-acetater	gass	gassing	ullfiber
Eulan løsning	væske	dypping	ullfiber
Globol (PDB)	fast	partikkel spredning	ullfiber
Blåsyre	gass	gassing	ullfiber
Parafin	væske	bløtlegges	støttenner/elfenben
Naftalen	fast	partikkel spredning	fjær, hår, fiber, korn, nøtter, frø, tre
Kalium arsenat, løst i vann	væske	dypping	korn, nøtter, frø, tre
Natriumarsenat, løst i vann	væske		pels (gammel)
Kvikksølvklorid (sublimat), løst i alkohol	væske	dypping	fjær, hår, fiber
Kvikksølvklorid (sublimat), løst i vann	væske	spray	fjær
α -Tetralon (3,4-dihydro-1(2H-naphtalinon))	fast	partikkel spredning, gassing	korn, nøtter, frø, tre
Tetraklormetan	gass	gassing	korn, nøtter, frø, tre
Zapon eller Zellon med valmuefrøolje	væske	dypping	korn, nøtter, frø, tre
Tørr varme: 60-70°C			pels, lær, korn, nøtter, frø, tre, ull

Tabell 2, viser hvilke kjemikalier som var anbefalt av Friedrich Rathgen, brukt mot skadedyr på de ulike materialtypene og metoden som skulle brukes. Man ser ut fra tabellen at for eksempel kvikksølvklorid oppløst i vann, ble sprayet på fjær- og hårmateriale. Kvikksølvklorid eksisterer i to former, der Kvikksølv(I)klorid er tungt løselig og lite giftig, mens kvikksølv(II)klorid er et sublimat som er meget giftig. Kvikksølv(II)klorid er mer løselig i alkohol enn i vann²¹. Det ble også brukt gassing som metode, der blant annet blåsyre ble brukt på ullmateriale. Blåsyre (hydrogencyanid) ble under andre verdenskrig brukt i gasskamrene, og i dag brukes gassen intravenøst ved fullbyrdelse av dødsdommer²². Hensikten med pesticider, var – og er – å drepe uønsket livsform.

Tabell 3: Eksempler på kjemikalier og tungmetaller brukt i Canada, etter Sirios et al (2010)

1929	1931	1948	1960-1970	1990
Etylen diklorid, C ₂ H ₄ Cl ₂	Natruimfluorid, NaF	Naftalen, C ₁₀ H ₈	Dieldrin, C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	Silica aerogel, H ₂ SiO ₃
Carbon disulfid, CS ₂	Løsning av kvikksølvklorid i alkohol, HgCl ₂	Para-diklorbensen, C ₆ H ₄ Cl ₂	Lindan, C ₆ H ₆ Cl ₆	Sink naftenat, 2(C ₁₁ H ₇ O ₂)Zn
Blåsyregass, HCN		Arsen (As) blandinger, Arsensåpe	DDT, C ₁₄ H ₉ C ₁₅	Metylbromid, CH ₃ Br
Chloropicrin, CCl ₃ NO ₂		DDT, C ₁₄ H ₉ C ₁₅	PDB, C ₆ H ₄ Cl ₂	
Naftalen, C ₁₀ H ₈		Arsentrioksid, AS ₂ O ₃	Metoksyklor, C ₁₆ H ₁₅ Cl ₃ O ₂	
carbon tetraklorid, CCl ₄		Svovel, S		

Også Siriois *et al.*²³ har i deres artikkel gjennomgått dokumenter som viser hvilke stoffer som var anbefalt brukt i ulike perioder i Canada. Tabell 3 overfor viser noen eksempler på metoder og stoffer som ble brukt, og som spredte seg rundt på museer over hele verden.

Sirios *et al.*, nevner også at landbruket var i mange sammenhenger ledende i bekjempelsen av insekter og utviklingen av plantevernmidler. For eksempel ble

²¹ Store Norske Leksikon, "Kvikksølvklorider". <http://snl.no/kvikks%C3%B8lvklorider> (besøkt 08.03.13)

²²"Blåsyre". <http://snl.no/bl%C3%A5syre> (besøkt 08.03.13)

²³ Siriois, Jane, Jennifer Poulin, and Tom Stone. "Detecting Pesticide Residues on Museum Objects in Canadian Collections - a Summary of Surveys Spanning a Twenty-Year Period " *Collection Forum* 24, no. (1-2) (2010):29-30

pulver bestående av 10% DDT og 2% dieldrin foreslått fra Agriculture Canada (kanadisk landbruksmagasin) til skadedyrbekjempelse på tekstiler. Rundt 1974 ble det rapportert at spray brukt til møllbekjempelse inneholdt kombinasjon med blant annet metoksyklor. De er ikke kjent med om metodene generelt ble adoptert av samfunnet, men dette er likevel eksempel på at ulike kjemikalier ble anbefalt til folk flest for bruk i skadedyrbekjempelsen.

Tabell 4 (Tellos tabell nr 8²⁴) viser bruk av pesticider mellom tidlig 1960-tall og frem til slutten av 1990 tallet. Kjemiske stoffer og deres bruk av materialer er levert av Josef Rieder. Tabellen på side 14, viser de ulike stoffenes varenavn, som de ble kjent som på markedet. I kolonne to kommer stoffets kjemiske navn frem, i kolonne tre hva virkestoffet i den kjemiske forbindelsen er, mens fjerde kolonne sier noe om egenskapene til stoffet (flytende, gass eller fast), metode for påføring og i siste kolonne hvilke materialgruppe de ulike stoffene ble brukt på. Man kan på de ulike museene finne informasjon i notater, gamle kvitteringer eller på gamle beholdere, og således finne navnet på midler som har vært kjøpt inn, og på de måten komme frem til hvilke virkestoffer de har vært basert på og dermed hvilke faregruppe de tilhører.

Denne tabellen kan brukes til å finne virkestoffene ved de ulike handelsnavnene. DDT (diklor-difenyl-triklorethan), som er nummer fire i tabellen, er et pulver som ofte ble brukt på blant annet tekstil. Naftalen er også i fast form, hvite krystaller, som fordamper. Dette stoffet ble brukt på tekstil. Også lindan, i pulverform, ble brukt. Disse eksemplene på kjemikalier som her er nevnt, ble også brukt på pergament. Siden de ble anbefalt på pergament, kan man forvente å finne det brukt på pels/skinn materiale. Naftalen finnes i møllkuler. En periode ble PDB (paradiklorbenzen) brukt istedenfor naftalen i møllkuler, da man trodde at denne ville være mindre giftig enn naftalen.

²⁴ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006. S. 47

Tabell 4: Kjemiske forbindelser og deres bruk på materiale ved J. Rieder, fritt oversatt.

Handelsnavn	Virkestoff	Fysiske egenskaper	Prosedyrer	Materialer
	2-fenylfenol (løsninger)	væske	fordamping	tekstiler
	butylamin	væske		papir, pergament
Carbon disulfid	carbon disulfid	væske	fordamping	papir, pergament
DDT	diklor-difenyl- trikloretan	hvite krystaller eller pulver	partikkel spredning	tekstil, tre, papir, pergament
E 605	parathion	væske, pulver	partikkel spredning	papir, pergament
Etox	etylenoksid	gass	gassing	papir, pergament
Eulan	sulfonamider	væske		tekstiler
Haltox	brommetan	gass	gassing	tre, papir, pergament
Hydrocyanisk gass, Blåsyre	hydrogencyani d	væske	fordamping	lær, tre, tekstil, papir, pergament
Impra-HGF	lindan	væske	dypping	tre
Lindan	γ- hexachlorocycl ohexane	pulver	fordamping	papir, pergament
	naftalen	hvite krystaller	fordamping	tekstiler
Paral	dichlorvos	væske	fordamping	papir
PCP	pentaklorfenol	krystaller	fordamping	tre, tekstil
	pentachlorophe nolaurate	hvite krystaller		tekstiler
PDB	1,4- diklorbenzen	krystaller	fordamping	tekstil, papir, pergament
	pyrethrum	pulver	fordamping	papir, pergament
	thymol	hvite krystaller	fordamping	tekstiler
Vikane	sulfuryl difluoride	gass	gassing	papir, pergament, tre
Xyladecor	flere biocider	væske	Påføres med pensel	tre
Xylamon	flere biocider	væske	Påføres med pensel	tre
Zyklon B	hydrogencyanid	væske	gassing	papir

Etter hvert fikk man derimot mistanke om at PDB kunne gi skadelige langtidseffekter, og man gikk tilbake til naftalen i møllkuler²⁵. I dag bruker man ikke pesticider i bekjempelse mot skadedyr, da nye metoder har blitt utviklet. Kulde/frysning har vært brukt siden 80-tallet. Teknikken omtales som fryseprosedyre, der gjenstander blir satt i minimum -20 kuldegrader i minst 48 timer i to omganger. På denne måten avliver man insektene i alle dens livssykluser, fra egg, larve til voksent insekt. Også denne teknikken har sine fordeler og ulemper, og kan ikke brukes uten å ha vurdert hver enkelt gjenstand og situasjon²⁶.

Kulturhistorisk Museum i Oslo har, i tillegg til frysebehandling, også brukt varmebehandling til insektbekjempelse²⁷, med gode resultater. Metoden bygger på at de aller fleste insekter dør om de utsettes for en temperatur som overskrider 52°C, og det gjelder alle stadier av livssyklusen til insektene. Også denne metoden har sine fordeler og ulemper man må vurdere hver enkelt gjenstand og materialgruppe før man igangsetter varmebehandling av museale gjenstander.

Tradisjonelt har samene hengt opp pesker og annet skinntøy i luftige uthus på vinteren. På sommeren ble disse oppbevart i kister i uthusene. Torunn Klokkernes har i sin PhD sammenlignet samiske og evenkiske skinnbehandlingsmetoder og sett at det er noen likheter, men også ulikheter. Begge kulturer tar nytte av det som finnes lokalt i naturen. Arktisk og subarktisk bosettingsområde gjør dessuten at insekter ikke er et stort problem²⁸, men blir ofte et problem når gjenstandene kommer på et oppvarmet museum eller når man bor i oppvarmede hus.

Det er usikkert om det er samenes måte å garve og behandle skinn på som medvirker at insektene ikke ødelegger klesplaggene. Man skal ikke se bort fra at seljebark avkoket som brukes av samene i skinnbehandling, bidrar til å holde

²⁵ Helsebiblioteket.no "Møllmidler-behandlingsanbefaling ved forgiftning". <http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger/alle-anbefalinger/m%C3%B8llmidler-behandlingsanbefaling-ved-forgiftning> (besøkt 08.03.13)

²⁶ Raphael, Toby, "An Insect Pest Control Procedure: The Freezing Process". *Conserve O Gram* 1994, No.3/6. National Park service.

²⁷ Håbu, Anne. "Insektbekjempelse ved hjelp av varmebehandling Foreløpige erfaringer fra Kulturhistorisk museum." *Norske Konserver* 1/2010. s. 6-11

²⁸ Klokkernes, Torunn. "Skin Processing Technology in Eurasian Reindeer Cultures. A Comparative Study In Material Science of Sámi and Evenk Methods - Perspectives On Deterioration And Preservation Of Museum Artefacts". PhD Thesis. 2007. The Royal Danish Academy of Fine Arts. The School of Conservation, København.s. 80-82

insektene borte. Annet som kan være brukt, er planter med en lukt som virker repellerende på insekter slik som for eksempel einer (*Juniperus sp*) og finnmarkspors (*Rhododendron sp*)²⁹. Man kan heller ikke se bort fra at det subarktiske klimaet som medfører at et fåtall insekter har vært et problem.

1.2 Pesticider i et urfolksperspektiv

Utviklingen av ulike konvensjoner, etiske retningslinjer og internasjonale charters har lagt en ramme for utøvelse og utvikling av profesjonen konservering.

Australia/New Zealand var tidlig ute med å diskutere urfolksperspektivet i musealt arbeid, som kommer frem i arbeidet med Burra Charter i 1979 der man tar hensyn til de immaterielle aspekter ved en gjenstand eller et rituale i tillegg til det materielle. Dette kommer tydeligere frem i 1999 versjonen, der urfolkgruppenes forhold til den materielle og immaterielle kulturarv styrkes³⁰.

Også NARA³¹ (The Nara Document on Authenticity, 1994) skal bidra til at man ivaretar bedre minoriteters kulturarv til tross for globalisering og homogenisering av samfunnet. Forståelsen av autentisitet spiller en viktig rolle i alle vitenskapelige studier av kulturarven, slik at den kulturelle verdi anerkjennes også i konservering og i restaurering. Native American Graves Protection and Repatriation Act, NAGPRA³² kom i 1990. Dette er en lov som ivaretar det amerikanske urfolkets herredømme over sin egen fortid, og der de tilkjennes eierskapet over kulturgjenstander og indianske menneskelige levninger. Repatriering av gjenstander for bruk i ritualer og også gjenbegravning har vært en del av det museale perspektivet etter at loven kom³³. Fokus på tidligere bruk av

²⁹ Klokkernes, Torunn. "Skin Processing Technology in Eurasian Reindeer Cultures. A Comparative Study In Material Science of Sàmi and Evenk Methods - Perspectives On Deterioration And Preservation Of Museum Artefacts". PhD Thesis. 2007. The Royal Danish Academy of Fine Arts. The School of Conservation, København.s. 82

³⁰ COMOS, Australia. "The Australia Icomos Charter For the Conservation of Places of Cultural Significance." 1999. http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/BURRA_CHARTER.pdf, besøkt 28.02.13

³¹ ICOMOS. "The Nara Document on Authenticity", Besøkt 15.02.13 <http://www.international.icomos.org/en/component/content/article/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/386-the-nara-document-on-authenticity-1994>

³² National Park Service, "Native American Graves Protection and Repatriation Act", U.S. Department of the Interior, Besøkt 15.02.13 http://www.nps.gov/history/local-law/FHPL_NAGPRA.pdf

³³ Olli, Anne May. "Utviklingen av internasjonale og etiske retningslinjer". Upublisert, Universitetet i Oslo, 2010

kjemiske forbindelser kom sterkt på banen ved denne loven da den forplikter museene å redegjøre for mulig bruk av pesticider og dermed helserisiko. Sitat 4e,

The museum official of Federal agency official must inform the recipients of repatriations of any presently known treatment of the human remains, funerary objects, sacred objects, or objects of cultural patrimony with pesticides, preservatives, or other substances that represent a potential hazard to the objects or to persons handling the objects.

”Det offisielle museet, eller det offisielle føderale byrå, må informere mottakerne av tilbakeførte objekter, av alt i dag kjente behandling av menneskelige levninger, begravnings objekter, hellige gjenstander, eller gjenstander av kulturell arv med pesticider, konserveringsmidler eller andre stoffer som representerer en potensiell fare for objektene eller for personer som håndterer objektene”³⁴.

ILO-konvensjonen om urfolkets rettigheter³⁵ ble ratifisert av Norge i 1990. Denne konvensjonen sier at urfolk og stammefolk har rett til å bestemme over sin kulturelle utvikling. Også UNESCO – konvensjonen fra 2003 om vern av immateriell kulturarv som Norge ratifiserte i 2007, verner den immaterielle kulturarven til de berørte samfunn, grupper og enkeltpersoner³⁶.

UNESCO rapporten – Our Creative Diversity³⁷ fra 1995, har integrert ideene som er presentert i BURRA, NARA og NAGPRA – og i prosessen har det bidratt til debatten om betydningen av å bevare gjenstander og materiale som er tildelt kulturelt verdi³⁸.

³⁴ Min direkte oversettelse.

³⁵ Regjeringen.no ”ILO-Konvensjonen for urfolkets rettigheter”, Besøkt 15.02.13
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/tema/samepolitikk/midtpalte/ilokonvensjon-nr-169-om-urbefolkninger-o.html?id=451312>

³⁶ ABM-utvikling, "Immateriell Kulturarv i Norge; En utredning om UNESCOs konvensjon av 17. oktober 2003 om vern av immateriell kulturarv.", (ABM-U, 2010).

³⁷ UNESCO, "Our Creative Diversity – Report of the World Commission on Culture and Development", <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001055/105586Eb.pdf>. (besøkt 21.11.10)

³⁸ Streeton, Forelesning 10.11.2010

FN- konvensjonen om Biologisk Mangfold fra 1993, artikkel 8 (j) sier;

”Statlige myndigheter skal respektere, bevare og opprette urfolks og lokalsamfunns kunnskaper, innovasjoner og praksis som representerer tradisjonelle levemåter av betydning for bevaring og bærekraftig bruk av biologisk mangfold”³⁹

Begrepet biologiske mangfold betyr at man erkjenner likheter og verdsetter ulikheter innad i en gruppe eller et samfunn⁴⁰. Ulike kulturer har ulike verdier og tradisjoner, slik at standarder kan være utfordrende, og heller vanskelig for det kulturelle mangfold. På denne måten, har enkelte etiske retningslinjer gått på tvers av hva som har vært alminnelig i vestlig museal praksis⁴¹.

Man har begynt å se gjenstanden i en større sammenheng, og se at bevaringen er relatert til mer enn bare ett objekt. Man har begynt å ta mer hensyn til menneskelige holdninger til vår kulturarv, enn bare til den fysiske gjenstand og materiale. I de senere år har det vært fokus på repatriering og restitusjon av urfolksmateriale, der begrepene betyr tilbakelevering og gjeninnsettelse av tidligere rettighet. I forbindelse med dette, så har fokuset på pesticider fremkommet så tydelig, at konservatorer i dag ikke bare må tenke på gjenstandens bevaring, men også de menneskelige faktorer – helse risiko – ved eksponering av pesticider⁴².

I mange tilfeller kommer urfolkets tradisjoner i konflikt med de bevaringsetiske retningslinjer, som for eksempel deres holdning om at materialene går tilbake til

³⁹ Henriksen, J.H ”Arbediehtu: Some Leagal Reflections”. I Diedut 1/2011: *Working with Traditional Knowledge: Communities, Institutions, Information Systems, Law and Ethics. Writings from the Arbediehtu Pilot Project on Documentation and Protection of Samt Traditional Knowledge*”. Edited by Jelena Porsanger and Gunvor Guttorm. Sâmi allaskuvla/ Sâmi University College. 2011. S. 81

⁴⁰ CISV Norge, <http://cisv.no/cisv-norge/fredsutdanning/fokusomrader/mangfold/>, Besøkt 16.03.12

⁴¹ Seace, C. "Code of ethics for Conservation". *International Journal of Cultural Property* 7. no.1 (1998):98-115

⁴² Odegaard, Nancy, and Werner S. Zimmt. "Pesticide Removal Studies for Cultural Objects." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 217-25. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

naturen, som er tilnærmet motsatt av konserveringens formål. Urfolkets nærhet til sin kultur og bruk av kulturelle gjenstander utfordres når gjenstandene har vært behandlet med pesticider⁴³.

1.3 Pesticider i samisk gjenstandsmateriale og behov for repatriering

Tidligere undersøkelser utført på og av museer i Canada, USA og Europa, tilsier at sannsynligheten for at det er pesticider i museale samlinger er stor. På denne måten kommer man inn på problemstillingen pesticider i samisk gjenstandsmateriale. Samene har de siste årene arbeidet med tradisjonell teknologi og tilbakelevering av kulturarv⁴⁴. Det første samiske museet, De Samiske Samlinger i Karasjok, åpnet i 1972. I dag er det seks konsoliderte museumsenheter som er underlagt Sametinget⁴⁵, og mange av museene er relativt nye og mangler gjenstandsmateriale. Samene er av et nomadisk folk, og har ikke hatt tradisjon for å samle på gjenstander man ikke har behov for. Derfor er mye av det som finnes igjen i dag, samlet inn av andre⁴⁶.

Størsteparten av bebyggelsen i Finnmark ble brent under den andre verdenskrig, slik at det ikke var mye gjenstandsmateriale igjen i fylket⁴⁷. Det var derfor vanskelig å samle inn eldre gjenstander etter krigen og behovet for deponering og tilbakeføring av gjenstander er dermed en del av den virkelighet museene i fylket er nødt til å arbeide med.

Sametingene i Norge, Sverige og Finland arbeider politisk med tilbakelevering av samisk historisk materiale som er oppbevart på ikke - samiske museer⁴⁸. Det gjelder først og fremst materiale som er fratatt med makt, slik som hellige gjenstander under kristningen av samene. Som eksempel på dette, kan nevnes privatsamlingen til Biskop Johan Ernst Gunnerus (1718-1773). Denne samlingen

⁴³ Olli, Anne May. ”Utviklingen av internasjonale og etiske retningslinjer”. Universitetet i Oslo, 2010.14s. Upublisert.

⁴⁴ <http://www.sametinget.no/Kulturliv/Museer/Samisk-kulturarv>, Samisk kulturarv og rapporten Bååstede, som tar for seg repatriering. Besøkt 24.10.12

⁴⁵ Sametinget. <http://www.sametinget.no/Kulturliv/Museer> (besøkt 24.10.12)

⁴⁶ Fagbokforlaget, «Om samene», (besøkt 24.10.12) <http://minvei.no/read/3ec6a2ad-3859-403d-b4d3-4a85c3171725>

⁴⁷ Finnmark Fylkeskommune, besøkt (24.10.12)

http://www.ffk.no/adm_orgkart/areal_og_kulturvern/bygningsvern/22557.aspx

⁴⁸ Recalling Ancestral Voices. Repatriation of Sámi Cultural Heritage <http://www.samimuseum.fi/heritage/norsk/index.html>, (besøkt 24.10.12)

var med som utgangspunkt for Norges teknisk- naturvitenskaplige universitet (NTNU), Vitenskapsmuseets samling i Trondheim. Denne samlingen inneholder en del religiøse gjenstander som man har informasjon om at det ikke nødvendigvis er ervervet på en akseptabel måte. Birgitta Berglund skriver i hennes artikkel at Carl von Linnè gjorde en lapplandreise i 1732, og han har fortalt via brevveksling med Gunnerus, at

”..han i Norge fikk høre at man brukte å ta trommene fra ”lappene”. Hvis ”lappen” nektet å gi fra seg sakene åpnet man en blodåre på armen hans slik at han ”dånste” og bad om livet og gav fra seg trommen”⁴⁹.

Sametinget i Norge inngikk 19. juni 2012 en intensjonsavtale med Norsk Folkemuseum og Universitetets Kulturhistoriske museum i Oslo om tilbakeføring av to tusen gjenstander over en treårsperiode til de samiske museene⁵⁰. Denne samlingen inneholder gjenstander fra mange sider av det samiske samfunn gjennom mange tiår. Dette er materiale som for de samiske museene er unikt.

Det er ikke utført noen forskning eller undersøkelser på bruk av pesticider på samisk gjenstandsmateriale tidligere. Men det er helt klart stor sannsynlighet for at gjenstandene har vært behandlet med pesticider. Derimot finnes det forskning som ivaretar et urfolksperspektiv, slik som tradisjonell kunnskap i skinnbearbeiding⁵¹. En forståelse av gjenstanden er viktig, når det kommer til å ivareta og håndtere gjenstander tilvirket på tradisjonell måte. Forståelse av de ulike materialer og metoder som har vært brukt, kan gi en forutelse om nedbrytnings akselererende prosesser. Det har vært forsket på samisk skinnbearbeidning og nedbrytning av skinn og pelsmateriale, som dermed kan

⁴⁹ Berglund, Birgitta. "Runebommer, Noaider Og Misjonærer." *SPOR Nytt fra fortiden* 2004, no. 1 (2004): 10

⁵⁰ Sametinget, <http://www.sametinget.no/Kalender/Signering-av-avtale> (besøkt 15.02.13)

⁵¹ Klokkernes, Torunn, and Anne May Olli. "Understanding Museum Artifacts: The Role of Tradition Bearers and Material Analysis in Investigating Skin Processing Technology." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 109-14. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

gjøre museene bedre i stand til å forutse bevaringsarbeidet⁵². De samiske museene kan, ved å bruke tradisjonelt vedlikehold og behandling av skinn/gjenstander som en del av museets bevaringsarbeid, også bevare den samiske teknologihistorien i tillegg til gjenstanden.



Figur 3: Skaller med tinnbroderi. Nationalmuseet i København, Danmark

De samiske museene kjenner ikke til om pesticider kan være tilstede i gjenstander som er repatriert eller deponert, ei heller hvordan infiserte gjenstander skal håndteres. Museene vet heller ikke om tidligere pesticid behandling av gjenstander kan forhindre tradisjonelt vedlikehold av gjenstanden. Skal de samiske museene kunne bruke tradisjonelt vedlikehold av skinn/pels, må de ha

⁵² Klokkernes, Torunn. *Skin Processing Technology in Eurasian Reindeer Cultures – A Comparative study in material science of Sami and Evenk methods – Perspectives on deterioration and Preservation of Museum Artefacts*. PhD Thesis, The Royal Danish Academy of Fine Arts, The School of Conservation, 2007

kunnskap om hva gjenstandene inneholder, både av hva som er tilført av pesticider men også det som er en del av gjenstanden (for eksempel tinn som er legert med bly). Og skal de samiske museene være i stand til å ta imot tilbakelevert materiale, må de også være i stand til å håndtere pesticidinfriserte gjenstander. For å få kunnskap, må det finnes informasjon om pesticider som sannsynligvis kan befinne seg i deres samlinger, og i de gjenstander de mottar. En måte å få denne informasjon er gjennom undersøkelser og dialog med museer som tilbakeførte gjenstander, i tillegg kan man også gjennomgå museenes arkiv og gjenstandsdokumenter.

2. Samiske gjenstandssamlinger og bruk av pesticider

Samiske gjenstander er spredt over store deler av verden. Det var vanlig å bytte gjenstander mellom museer, eller bruke dem som gaver og handelsvarer. Hva museene vet om sine samlinger og museets bruk av pesticider, er viktige spørsmål man må stille seg. Man må også stille seg spørsmål om man vet hva gjenstander som kommer fra andre museer eller fra private samlinger og hjem, har vært behandlet med.

Runebommer ble samlet inn under finnemisjonen på 1700-tallet, og flere av disse finnes nå på museer rundt om i Europa, som i Tyskland, Frankrike, England og Italia⁵³. Samisk gjenstandsmateriale er også spredt utover i de fire land som samene bor i, der de er på både norske, svenske, finske og russiske – samt samiske museer⁵⁴. Gunilla Edbom⁵⁵ har utført en spørreundersøkelse som ble sent til 84 europeiske museer. Formålet var å få vite i hvilken grad samiske gjenstander befinner seg på museer og institusjoner. 43 museer svarte på spørreundersøkelsen, og av disse hadde 27 museer samiske gjenstander i sine samlinger. I denne oppgaven vil det kun legges vekt på to europeiske museer med samiske gjenstander. Disse museene har møtt pesticidproblematikken og utfordret den blant annet med forskning på ulike problematikker knyttet til pesticider i museale samlinger.

Jeg har valgt Riddoduottarmuseet (Karasjok) som er det største og eldste samiske museet, og av de norske museene vil jeg konsentrere meg om Norsk Folkemuseum og Tromsø Museum som har de største samiske samlingene. Både Norsk Folkemuseum og Tromsø Museum låner ut, eller har deponert materiale til samiske museer, også til De samiske Samlinger. Av utenlandske museer vil jeg konsentrere meg om Nationalmuseet i København, Danmark, Nationalmuseet i Nuuk, Grønland og Etnologisk museum i Berlin, Tyskland. Samtlige museer har vært besøkt.

⁵³ Berglund, Birgitta. "Runebommer, Noaider Og Misjonærer." *SPOR Nytt fra fortiden* 2004, no. 1 (2004): 9

⁵⁴ Mer informasjon om de samiske museene og de norske finnes i appendix

⁵⁵ Edbom, Gunilla. "Samiskt Kulturarv I Samlingar. Rapport Från Ett Projekt Om Återföringsfrågor Gällande Samiska Föremål." 1-53: Åjtte, Svenskt Fjäll- och Samemuseum, 2005.s. 32

2.1 Norsk Folkemuseum

Norsk Folkemuseum er i en repatrieringsprosess, der de ønsker å levere samiske gjenstander tilbake til de samiske museene i Norge. Samlingen eies av Norsk Folkemuseum og Kulturhistorisk museum i Oslo⁵⁶. Den samiske samlingen på Norsk Folkemuseum er digitalisert⁵⁷ og ved søk på Digitalt Museum, kan man få innsikt i samlingen som finnes der.

De er ikke kjent med bruken av pesticider i den samiske samlingen på Norsk Folkemuseum i nyere tid. Konservator Leif Pareli, som har arbeidet på Norsk Folkemuseum i en årrekke, har uttalt at han er helt ukjent med at det kan være helseskadelige rester av DDT og andre pesticider på gjenstandene⁵⁸. At man ikke kjenner til bruken av pesticider benyttet på gjenstander er ofte hovedregelen og ikke unntaket blant de ansatte på museene og det kan relateres til den manglende dokumentasjon på bruken av pesticider⁵⁹. Denne ubetenksomhet kan settes i forbindelse med at det var så vanlig – en selvfølge – disse midlene som ble brukt mot skadedyr og insekter. Man så derfor ikke nødvendigheten av å dokumentere bruken. Derfor har heller ikke Norsk Folkemuseum noe skriftlig informasjon å spore opp i forhold til pesticidbruk, verken på konserveringsseksjonen eller i arkivet⁶⁰.

Norsk Folkemuseums samiske samling stammer fra samlingen på Universitetets Etnografisk Museum (1851-1951). Denne samlingen ble overført til Norsk Folkemuseum fra 1951-1957. På bakgrunn av dette, er 60 % av den nåværende samiske samlingen opprinnelig fra Etnografisk Museum⁶¹.

For å komme nærmere hva den samiske samlingen på Norsk Folkemuseum kan ha blitt behandlet med, er det viktig å se på Etnografisk Museums pesticidhistorie. Dette museet er nå en del av Universitetets kulturhistoriske museum.

⁵⁶ Bååstede – sametingets utredning om tilbakelevering av gjenstander, side 6

⁵⁷ Digitalt Museum, 26.10.12:

http://www.digitaltmuseum.no/things/skalle/NF/NFSA.2991AB?query=NFSA.2991&search_ext=1&count=1&pos=0

⁵⁸ Personlig meddelelse, mail av 28.04.2009

⁵⁹ Sirois, Jane. "Pesticide Residues in Museum Collections." *CCI Newsletter* no.28 (2001): 13.

⁶⁰ Personlig meddelelse pr mail, november 2012, Heidi Uleberg

⁶¹ Pareli, Leif. "Norsk Folkemuseums Samiske Samling; Historie, Eiendomsforhold Og Aktuelle Forvaltningsspørsmål.", 6 sider. Oslo: Norsk Folkemuseum, 2010. upublisert

Torunn Klokkernes har i sin masteroppgave ved Konservatorskolen i København i 1994⁶², skrevet om Etnografisk Museums utfordringer med oppbevaringsforhold fra 1860 frem til 1990-tallet. Fra den eldste perioden siterer Klokkernes et brev fra Ludvig Kr. Daa til Collegium academicum, 6.oktober 1862. I denne sammenhengen er følgende sitat interessant,

« professor Monrad berettede, at nogle lappiske klædningsstykker allerede som ødelagte havde maattet kastes ud af samlingen».

Det er tydelig at det var nødvendig med insektbekjempelse, og i følge Klokkernes var praksisen fram til 1877 og noe senere at det kom en svenn fra Buntmaker Brock som «*utluftede og gjennompiskede*» alle gjenstander av skinn og ull. Noen år senere fikk man mulighet til å desinfisere i Rikshospitalets ovn, og deretter ble gjenstandene innsatt med kamfer og naftalin, og lagt i «*særlige Skabe og Kasser*». De ansatte på Kulturhistorisk Museum har hørt om DDT behandling av den Arktiske samlingen, som etter sigende skal det ha foregått på 1970-tallet⁶³. Den samiske samlingen kom til Norsk Folkemuseum i den perioden DDT ble brukt mest entusiastisk, så Leif Pareli ser ikke bort ifra at DDT har vært brukt. Samtidig, så ser han ikke bort ifra at annet har blitt brukt, men som sagt, han har aldri sett noe om dette i noen papirer⁶⁴.

2.2 Tromsø Museum

Tromsø Museum har en egen samisk etnografisk samling og arkiv, på 3100 samiske gjenstander, og fungerer den dag i dag som arkeologisk landsdelsmuseum for Nord-Norge⁶⁵. Dette innebærer at også samisk arkeologisk materiale tilhører Tromsø universitetsmuseum. Den samiske samlingen i Tromsø er også digitalisert, der man kan søke på museumsnummer eller navn på gjenstand⁶⁶.

⁶² Klokkernes, Torunn. "Caribou-Pels. En Undersøkelse Av Caribou-Pels Fra Roald Amundsens Samling Gjøækspedisjonen." 1994. s. 24-27. Upublisert masteroppgave.

⁶³ Personlig meddelelse, Tone Cecilie Simensen, mail av 18.08.2010

⁶⁴ Personlig meddelelse, e-post 08.07.11

⁶⁵ Tromsø Museum, Arkeologisk Samling

http://uit.no/ansatte/organisasjon/artikkel?p_menu=42433&p_lang=2&p_document_id=71382&p_dimension_id=88178 (besøkt 24.10.12)

⁶⁶ Tromsø Museums digitale museum (besøkt 26.10.12).

<http://www.unimus.no/etnografi/tmu/#/collectionView?search=utstoppet&collection=ALL>

Museet har arbeidet en del med pesticidproblematikk, og konservator Solveig Braastads rapport fra 1998, forteller om muntlig fortellertradisjon og bruk av bl.a. DDT,

«Ørnulf Vorren har i samtale med Dikka Storm fortalt at de eldre skinnklærne lå nede i en kiste da han startet avdelingen i 1949. Vorren kan tenke seg at klærne lå «salta» ned med DDT pulver. Selvdusjet han disse klærne med DDT flere ganger. Han mener å huske at han behandlet tekstilene på samme måte. Noen av tre-gjenstandene ble dynka med parafin og andre med DDT væske».

Braastad har i tillegg registrert at både lukt og brunaktig støv/pulver på noen av gjenstandene som befant seg i monter 21, men det ble ikke gjennomført noen kjemisk analyse⁶⁷. Gjenstander ble tørrenset med støvsuger, for å prøve å få fjernet mest mulig av det løstsittende DDT fra alle skinngjenstander i monter. Braastad henviser til undersøkelser gjort i København som tilsier at det ikke er mulig ved støvsuging eller trykkluft å fjerne all DDT fra objektet.

John Hansen som har arbeidet som konservator på Tromsø Museum i en årrekke, sier at de ikke vet med sikkerhet hva som har vært brukt opp igjennom tidene for å beskytte tekstiler og skinn mot insektangrep, men at de regner med at det kan være brukt andre midler i tillegg til DDT, slik som møllkuler, men at de ikke kan dokumentere dette⁶⁸.

2.3 Nationalmuseet i København, Danmark og Nationalmuseet i Nuuk, Grønland

Da Norge var en del av Danmark, ble en del samiske gjenstander fra Norge sendt til København⁶⁹. På dette grunnlag vil Danmark være nevnt spesielt og dessverre er det ukjent hvor mange samiske gjenstander som finnes i Danmark.

Nationalmuseet i København er spesielt interessant også når det gjelder

⁶⁷ Braastad, Solveig. "Monter 21, Samisk Etnografisk Utstilling." kap 2.2, 2.3, 2.4, 3,1 Tromsø Museum, UITØ, 1998.

⁶⁸ Personlig meddelelse, e-post 26.10.12

⁶⁹ Berglund, Birgitta. "Runebommer, Noaider Og Misjonærer." *SPOR Nytt fra fortiden* 2004, no. 1 (2004): 9

repatriering. De tilbakeleverte 35000 gjenstander til Nationalmuseet i Nuuk, Grønland. Prosjektet fikk navnet UTIMUT⁷⁰. En arbeidsgruppe fra det norske sametinget, gjennomførte en studietur⁷¹ i oktober 2011 til både Nationalmuseet i København og til Nationalmuseet i Nuuk, der formålet var å lære av de gode erfaringene til UTIMUT prosjektet. Spesielt ble pesticidproblematikken vektlagt under besøkene, der også bevaringsavdelingen i Brede ble besøkt. Ansatte fortalte om prosessen med tilbakeføringen av den grønlandske samlingen⁷². Arbeidsgruppen fikk sett på noen samiske gjenstander i Brede, der noen hadde synlig rester av DDT (se forsidebilde).

Nationalmuseet gjennomførte undersøkelser vedrørende innhold av pesticider i gjenstandene i 1983. Dette var i forbindelse med tilbakeleveringen av de grønlandske gjenstander. Det ble tatt prøver fra objekter og montere i det danske Nasjonalmuseums etnografiske avdeling i denne forbindelse. Det ble tatt 118 prøver (pulver, avskrapning eller avklipt prøve), som ble testet for de syv mest kjente pesticider de siste 30 år ved hjelp av gass kromatografi med massespektrometri (GC-MS). Resultatene fra analysene viste høye konsentrasjon av naftalen, DDT og methoxyklor. Prøvene viste høyest konsentrasjoner av DDT, deretter methoxyklor som erstattet DDT og som ble brukt helt opp til slutten av 1980-tallet⁷³. I 1988 ble det funnet mengder av DDT i magasiner og samlinger, og det ble konstatert at DDT hadde blitt brukt over hele museet⁷⁴. Alle gjenstander som skulle tilbakeleveres måtte gjennomgå rensing i Danmark før de ble sendt til Nuuk i Grønland. Det var en lang og omfattende prosess som tok 20 år, og den var økonomisk krevende. Selv om alle gjenstander ble rensset, er det ikke rene og da spesielt gjenstander av skinn og pels.

⁷⁰ Thorleifsen, Daniel. "Preface." In *Utmut - Past Heritage - Future Partnerships*, edited by M. Gabriel and J. Dahl, 8-11: Eks-Skolens Trykkeri, Copenhagen, Denmark, 2008. Samt personlig meddelelse ved besøk i Nuuk 27.10.11

⁷¹ i forbindelse med utarbeidelse av Bååstede rapporten.

⁷² Personlige meddelelser, 25-26.10.11 med Mille Gabriel, Christian Pedersen, Einar Jensen, Anne Lisbeth Schmidt.

⁷³ Glastrup, Jens. "Insecticide Analysis by Gas Chromatography in the Stores of the Danish National Museums Ethnographic Collection. ." *Studies in Conservation* 32, no. No.2 (1987): 59-64.

⁷⁴ Schmidt, Ole. "Insecticide Contamination at the National Museum of Denmark; a Case Study." *Collection Forum* 16, no. 1-2 (2001): 92-95.

Ved besøket i København på bevaringsavdelingen på Brede, fikk vi sett store deler av de eldste samiske gjenstander de hadde der. Det var fortsatt tydelig DDT pulver på gjenstandsmaterialet (se forsidebilde av barnekomage med DDT pulver på overflaten). Anne Lisbeth Schmidt fortalte om utfordringene med pesticider, men også utfordringen med å kunne sette samiske drakter sammen på rett måte. Hun tok kontakt med De Samiske Samlinger i ettertid av besøket for å få tilsendt bilder på hvordan samiske drakter fra vårt område var satt sammen⁷⁵.

Ved besøket på nationalmuseet på Nuuk, Grønland, var det tydelig at de ansatte der satte all sin lit til at gjenstandene som var kommet fra København var konserverert og rensset. De har ikke eget konserveringspersonale, men de får veiledning og oppfølging fra Bevaringsavdelingen i København. Utstillingen var satt opp slik at det ikke var direkte kontakt mellom besøkende og gjenstandene. På grønlandsk side var de glad for at gjenstandene de mottok var konserverert når de ankom Nuuk⁷⁶.

2.4 Berlin

Tello *et.al*⁷⁷ skriver i deres artikkel at Etnologisk museum i Berlin har mer enn 500 000 objekter i sin samling, som er i hovedsak av tre, skinn, pels, fjær, hår,



Figur 4: Kjølemagasinet for gjenstander av pelsmateriale, Etnologisk Museum i Berlin¹, @H.Tello.

plantefibre og vevde tekstiler. De har et stort kjølemagasin som inneholder også samiske gjenstander. Etter at ansatte hadde klaget på helseproblemer i 2001, ble det gjort undersøkelser med GC/MS som viste at to-tredjedeler av museets samling er forurenset med blant annet kvikksølv, arsenikk og kloridbaserte pesticider, slik som DDT, PCP og lindan. Dette ble funnet i støvet som

⁷⁵ Personlig kommunikasjon på mail

⁷⁶ Personlig meddelelse 27.10.2011, Daniel Thorleifsen.

⁷⁷ Tello, H. E. Jelen and A. Unger. "Decontamination of Ethnological Collections Using Supercritical Carbon Dioxide". *Collection Forum* 2005; 19(1-2):45-48

befant seg i magasinene og på gjenstandene⁷⁸.

Museum Europäischer Kulturen har en stor samisk kulturhistorisk samling med omtrent 700 gjenstander, der de fleste gjenstandene kom til museet mellom 1910 og 1930, plassert i store magasin innelåst i glass skap⁷⁹. Ifølge Tello⁸⁰ er også denne samlingen undersøkt for pesticider.



Figur 5: Den samiske samlingen ved Museum Europäischer Kulturen (museum for europeisk kultur). Bildet er fotografert av @G.Edbom⁸¹.

2.5 Samiske museer

Det er i dag seks samiske museumsenheter spredd fra Nord-Trøndelag til Finnmark. Hvert museum har ansvar for det geografiske området som museene dekker.

Det eldste samiske museet er De Samiske Samlinger i Karasjok, som åpnet i 1972. Det ble opprettet en museumsforening på 1930- tallet i Karasjok, som arbeidet med innsamling av musealt materiale. Under krigen ble det tapt og etter krigen var det ny innsamling. Museets samling ble før nybygget i 1972, oppbevart på Den Samiske Folkehøyskolen, DSF. På 1960- tallet var det en stor brann der

⁷⁸ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006. S.51-53, 60

⁷⁹ Edbom, Gunilla. "Samiskt Kulturarv I Samlingar. Rapport Från Ett Projekt Om Återföringsfrågor Gällande Samiska Föremål." 1-53: Åjtte, Svenskt Fjäll- och Samemuseum, 2005.s. 36.

⁸⁰ Personlig meddelelse pr e-post 22.04.13

⁸¹ Edbom, Gunilla. "Samiskt Kulturarv I Samlingar. Rapport Från Ett Projekt Om Återföringsfrågor Gällande Samiska Föremål." 1-53: Åjtte, Svenskt Fjäll- och Samemuseum, 2005.s. 37

protokollen til samlingen gikk tapt⁸². De Samiske Samlinger har en samling med gjenstander representert fra hele det samiske området i fire land. Dette er i hovedsak fordi museet hadde en rolle som nasjonalmuseum og tok sitt ansvar i å formidle om hele det samiske folk, før Sametinget overtok forvaltningsansvaret for de samiske museene i 2002. Samme år begynte konsolideringen til mindre enheter, som del av den nasjonale museumsreformen⁸³.

- Riddoduottarmuseat ble stiftet i 2006, og består av de konsoliderte museene Samiid Vuorka-Davvirat/De samiske samlinger i Karasjok, Kautokeino Bygdetun/Guovdageaidnu Gilisilju, Porsanger Museum og Kokelv sjøsamiske museum⁸⁴ RDM er den enheten med de største gjenstandssamlingene, også innen samisk kunst.
- Tana og Varanger Museumssiida er en stiftelse bestående av Tana Museum, Varanger samiske museum i Nesseby, Østsamisk Museum og Saviomuseet i Sør-Varanger⁸⁵ Denne stiftelsen skal være virksom fra 2012.
- Samien Sijte er en stiftelse med seg selv, som et sørsamisk museum og kultursenter lokalisert i Snåsa i Nord-Trøndelag. De har ansvaret for hele det sørsamiske området.
- Várdobáiki Museum, ble etablert i 2009 og er underlagt Várdobáiki samisk senter, og fra 2010 inngår også drift av Gállogiedde friluftsmuseum. Museet har Sør-Troms og Nordre Nordland som sitt virkeområde.
- Árran er lulesamisk senter lokalisert i Drag i Tysfjord i Nordland. Árran fikk i 2009 ansvar også for museumsvirksomheten i pitesamisk område. Senter for nordlige folk/Ája museum er nyetablert i Manndalen, Kåfjord kommune i Troms.

⁸² Muntlig informasjon fra kollegaer, Thorolf bjørnback og Berit Åse Johnsen

⁸³ Sametinget nettside, <http://www.sametinget.no/Kulturliv/Museer>, 24.10.12

⁸⁴ www.riddoduottarmuseat.no, 28092010

⁸⁵ Varanger samiske museums nettside, dat.24.10.12

<http://www.varijjat.org/web/index.php?odas=352&giella1=nor>

2.5.1 RiddoDuottarMuseat/ De Samiske Samlinger

Bruk av pesticider på det samiske museet i Karasjok som er det første og eldste samiske museet, er ukjent. Det er ikke funnet noe som skulle tilsi at det er benyttet pesticider. Museet er lokalisert i et subarktisk⁸⁶ klimaområde, som igjen bidrar til mindre utfordringer med skadedyr, derimot har museet opplevd at gjenstander de har lånt ut, har kommet tilbake med møll og larver. Museet har derfor praktisert fryseprosedyrer som fast rutine etter utlån eller utstilling, siden slutten av 1980-tallet⁸⁷. Museet var med på ABM-Utvikling/ Sametingets tilstandsregistrering av museumssamlinger i 2003⁸⁸, som diskuteres mer i kapittel fem.

Museet er ikke kjent med at det er brukt pesticider, men man kan ikke se bort fra at gjenstander som har vært utlånt eller kommer fra andre museer har vært behandlet. Man kan heller ikke se bort fra at det har vært benyttet møllkuler, eller lignende produkter tidligere. Hva gjenstandene eventuelt har blitt behandlet med på Den samiske folkehøgskolen, DSF⁸⁹, i de årene samlingen ble oppbevart der er også uvisst⁹⁰. Med tanke på at andre museer ikke har dokumentert bruken av plantevernmidler, her kalt pesticider, i museale samlinger – skal man ikke se bort i fra at også de samiske museene har benyttet midlene på lik linje som man kan ha benyttet dette i private hjem.

Nationalmuseets etnografiske genstande har fra ca. 1950-1970 været behandlet med pesticider bl.a. udført af samlingens egne betjente. Det var kotume at foretage bekæmpelse på snart sagt et hvilket som helst etnografisk materiale. Derfor bør man betragte også de samiske sager som potentielt forurende genstande.

De etnografiske genstande blev rensed tørt ved effektiv trykluftspustning i forbindelse med nedpakningen i 1989-91 af Bevaringsafdelingen. Med tiden kan indlejret insekticid muligvis arbejde sig ud til overfladen og derfor bør man altid ved håndtering af etnografiske genstande betragte dem som potentielt forurenede, dvs. i ført handsker og gerne med forklæde, og i øvrigt iagttage god (hånd)hygiejne og undgå indtagelse af fødevarer (slik, kaffe etc.) på arbejdspladsen. De anvendte pesticider (DDT, Lindan, methoxychlor m.fl.) har et forholdsvis lavt damptryk, hvilket betyder, at evt. forurening giftstoffer hos mennesket fortrinsvis vil ske gennem munden. Derfor bør man altså skifte arbejdstøj og huske at vaske hænder efter arbejdets udførelse.

Figur 6: Mail fra Bevaringsavdelingen ved Nationalmuseet i København

⁸⁶ Subarktisk betegner de strøk som er på grensen mellom den arktiske og den tempererte sone. www.snl.no/subarktisk Besøkt 15.02.13

⁸⁷ Personlige meddelelser mellom kollegaer/tidligere ansatte på SVD. Berit Åse Johnsen, Thorolf Bjørnback, Jon Ole Andersen.

⁸⁸ ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13). <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf>

⁸⁹ Den samiske Folkehøgskole (DSF), der den samiske samlingen var oppbevart inntil museet ble åpnet i 1972

⁹⁰ Personlig meddelelse Berit Åse Johnsen 30.10.12.

Den eneste informasjonen museet har om pesticider i deres nåværende samling, er vedrørende den originale runebomben deponert fra Nationalmuseet i København. Etter at det ble sendt spørsmål til Bevaringsavdelingen på Brede i år 2009, fikk museet i Karasjok en e-post tilbake som bekreftet at trommen kunne være infisert med pesticider. E-posten inneholdt også informasjon om at samlingen har vært renset, men at de likevel er å betrakte som infisert og det er viktig å passe på håndhygiene i forhold til pesticider som forurensere via munn.

Museet i Karasjok vet dermed at i hvert fall en gjenstand er potensielt forurenset. Det er derimot flere gjenstander fra Nationalmuseet i København, men også fra Norsk Folkemuseum og Tromsø Museum, i tillegg til gjenstander fra andre museer og private institusjoner både nasjonalt og internasjonalt.

2.6 Oppsummering

Museene som er nevnt i dette kapittelet har samisk gjenstandsmateriale. Av alle museer, er det kun i Berlin og København man har gjennomført undersøkelser og identifisert pesticider.

Av de Norske museene er det kun Tromsø Museum og Kulturhistorisk Museum som har muntlig informasjon om at pesticider er blitt brukt, men ingen analytiske undersøkelser er gjennomført inntil nå. De samiske museene er spredt over et stort geografisk område og er små museumsenheter som er underlagt sametinget som forvaltningsorgan. Disse museene var helt ukjent med pesticidproblematikken, som de kan bli påført i forbindelse med lån og tilbakelevering av gjenstander.

3. Forskningsmetoder

Det samiske gjenstandsmaterialet er stort sett av organisk materiale, mye med pels, skinn og tekstil. Man kan fristes til å tro at det eldste materialet må ha blitt behandlet med noe, siden vi fortsatt har dette materialet tilgjengelig i dag.

Samtidig, så må man være klar over at giftige kjemiske stoffer ikke trenger å være tilført i forbindelse med insektbekjempelse, men kan være en del av gjenstandens materiale (byggemateriale, dekor)⁹¹. Som et eksempel kan nevnes metallet tinn, som ofte er levert med metallet bly. Samene har brukt, og bruker fortsatt tinnbroderi på blant annet drakter⁹².

Arbeidet med denne master oppgaven startet med en spørreundersøkelse (survey), for å se hva de samiske museene og museer med samiske samlinger visste om pesticidbruken på sine respektive museer. Dette ble gjort som tillegg til det å finne fram grunnleggende informasjon i bøker, rapporter og informasjon gjennom samtaler med museumsansatte.

Deretter ble det gjennomført prøvetaking på utvalgte gjenstander ved hvert museum for kjemiske analyser av mulige pesticider benyttet i gjenstander av skinn/pels og tekstil. Dette kapittel vil omfatte survey og prøver.

3.1 Forskningsmetode 1- Spørreundersøkelse

Det ble gjennomført en spørreundersøkelse som ble sendt ut sommeren 2011 til samtlige samiske museer, i tillegg til noen av de største norske museer med samiske samlinger. Med tanke på at de større norske museene ofte låner ut gjenstander til mindre samiske museene, blir deres svar ekstra interessant. Spørreundersøkelsens formål var å kartlegge informasjon og kunnskap om pesticidbruk på museene. I tillegg var formålet å få vite om museene stilte seg positiv til prøvetaking av deres museale gjenstander.

⁹¹ Hawks, Catharine. "Historical Survey of the Sources of Contamination of Ethnographic Materials in Museum Collection." *Collection Forum* 16(1-2) (2001): 2-11

⁹² Olli, Anne May. *Nedbrytning og konservering av nyere tiders og arkeologisk tinn, med spesielt vekt på tinnpest*. Oppgave ved Universitetet i Oslo, IAKK, KONS01. 2001, upublisert.

Pestisider i samisk gjenstandsmateriale

*Hvilket museum og hvem svarer på spørsmål?

*Hvor mange samiske gjenstander har museet?

Er det kjent at museet har brukt pestisider (plantevernmidler/løsemidler) i bekjempelse mot mugg- og insektsangrep på gjenstander?

ja

nei

Hvis museet kjenner til pestisider, kryss av hva dere vet har blitt brukt

vaponasstrips

DDT

Raider

Møllkuler (naphthalene)

Er det innhentet informasjon om potensielle pestisider på museet?

nei

via arkiv

via muntlig overføring fra andre ansatte

Figur 7 Bildet viser hvordan spørreundersøkelsen så ut elektronisk

Spørsmålene som ble sendt ut var som følger:

1. Hvilket museum og hvem svarer på spørsmålene? fritekst
2. Hvor mange samiske gjenstander har museet? fritekst
3. Er det kjent at museet har brukt pesticider (plantevernmidler/løsemidler) i bekjempelse mot mugg- og insekts angrep på gjenstander? (svaralternativ Ja/Nei)
4. Hvis museet kjenner til pesticider, kryss av for hva dere vet har blitt brukt (svaralternativer: vaponastrips, DDT, raider, møllkuler)
5. Er det innhentet informasjon om potensielle pesticider på museet? (svaralternativer nei, via arkiv, via muntlig overføring fra andre ansatte, via analyser)
6. Hvis det tidligere ikke er gjort analyser, ønsker museet at det blir tatt prøver av et utvalg samiske gjenstander? (Svaralternativ Ja/Nei) + fritekstboks for andre stoffer
7. Når museet låner eller låner ut gjenstander, blir det medsendt informasjon om mulige pesticid-rester som kan være i gjenstanden?(svaralternativer Ja/Nei)
8. Når museet låner/låner ut gjenstander blir det medsendt informasjon om helse, miljø og sikkerhetsrutiner –slik som bruk av hansker, maske, frakk ved gjenstandshåndtering? (svaralternativer Ja/nei).

Undersøkelsen ble utarbeidet ved hjelp av å bruke SurveyMonkey, som er et gratis hjelpemiddel for spørreundersøkelser, når man bruker inntil 10 spørsmål per undersøkelse.⁹³

Det ble kun stilt åtte spørsmål til museene, og det var fokusert på å gjøre dette enklest mulig for deltagerne. Det ble derfor hovedsakelig stilt ja/nei spørsmål. Det ble sendt ut e-post med forespørsel om å delta på undersøkelsen til 11 konsoliderte museer 6.juli 2011. Kun fem museer deltok på spørreundersøkelsen, der svarene kom i perioden juli-september 2011.

3.2 Prøver og analyser

Den informasjonen som hittil er opparbeidet tilsier at Riddoduottarmuseet i Karasjok ikke har brukt pesticider og det forventes at gjenstander som er innsamlet av dette museet er rene. Både Norsk Folkemuseum og Tromsø Museum har en pesticidhistorie. Samtidig er dette museer med større samiske samlinger, som mindre samiske museer låner/deponerer gjenstander fra. I tillegg skal halvparten av den samiske samlingen på Norsk Folkemuseum tilbakeleveres til de samiske museene i årene som kommer. Tromsø Museum har imidlertid tørrenset gjenstander de vet har vært behandlet med DDT. Ut i fra denne informasjonen, er det spesielt interessant å ta prøver fra disse tre museer.

3.2.1 Kriterier for valg

I forbindelse med undersøkelsen, har det vært gjennomgått relevant litteratur om pesticider i museale samlinger og hvilke analysemetoder som kan benyttes. Organiske og uorganiske pesticider krever ulike analysemetoder for å bli detektert og i mange tilfeller må man gjennomføre ulike analyser for å fange opp potensielle stoffer i en gjenstand. Litteraturen omfatter mange ulike analysemetoder og utvelgelsen av hvilke metoder som skulle gjennomføres bygger på den litteratur som ble gjennomgått. Av de stoffer som vi vet har vært benyttet på de museene som er valgt ut, ser vi spesielt etter DDT. DDT er et organisk stoff og disse stoffer er vanskeligere å identifisere enn uorganiske

⁹³ Surveymonkey: (<http://no.surveymonkey.com/>) (besøkt sist 13.04.13)

forbindelser og blir dermed identifisert ved hjelp av karboninnhold og kombinasjoner av atomer i det øvre sjikt i det periodiske systemet⁹⁴.

Hans Ragnar Norli arbeider på Bioforsk Plantehelse, fagseksjon for pesticidkjemi. Han mener at det ikke er andre gode alternative teknikker som gir sikker identifikasjon og kvantifikasjon av organiske pesticider, DDT og metabolitter, enn Gasskromatografi – massespektrometri (GC-MS).⁹⁵ Norli, som arbeider spesifikt med pesticidkjemi bekrefter at for å identifisere og kvantifisere DDT, er GC-MS den beste teknikken for å gjøre nettopp dette.

Til å identifisere de uorganiske stoffer, kan man bruke røntgenfluoresens spektrometri (XRF).

Som tidligere beskrevet har Nationalmuseet i København opparbeidet seg omfattende erfaring med analyse av pesticider, som for eksempel DDT.

Referansegrunnlaget til Bevaringsavdelingen, og da spesielt Jens Glastrup, er stort i forhold til andre aktører i Norge. På grunnlag av dette, ble det valgt å gjennomføre GC-MS analysene i Danmark.

I og med at det finnes andre alternativer som ikke krever fysiske prøver fra en gjenstand for å kunne detektere uorganiske stoffer i det periodiske system ble det bestemt å gjennomføre analyser med en håndholdt røntgenfluoresens spektrometer (XRF), fremfor andre metoder. Denne metoden er en ikke-destruktiv, rask og en relativ nøyaktig metode.

For å gjennomføre XRF analyse, må man ha utstyret og faglige ressurser til å vurdere analyseresultatene. I og med at det likevel ville bli nødvendig å reise til flere museer for å ta fysiske prøver til GC-MS analyse, ble det bestemt at det skulle tas XRF analyse av de samme prøvene, på Universitetet i Oslo før prøvene ble transportert til GC-MS analyse i Danmark.

P. Jane Sirois og Geneviève Sansoucy har i deres artikkel⁹⁶ laget to tabelloversikter over de ulike metodene som kan brukes til analyse av

⁹⁴ Jane Sirois et al., "Pesticide Contamination: Working Together to Find a Common Solution," in *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, ed. Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone (Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007).175-186

⁹⁵ Personlig meddelelse pr mail, 260511

⁹⁶ Sirois, Jane, and Geneviève Sansoucy. "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide Residues: A Guide to Techniques." *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001): 52-56

pesticidrester. Den første tabellen ser på metoder som ikke har behov for at man tar fysiske prøver av en gjenstand mens den andre har oversikt over metoder som krever at fysiske prøver tas. Tabellene gjennomgår metode/teknikk, prøvetype og størrelse og laveste deteksjonsmulighet (konsentrasjon). I tillegg gjennomgås fordeler og ulemper ved de ulike metodene. Ut fra denne gjennomgangen, kan man se at GC/MS fordelaktig kvantifiserer og identifiserer forbindelser, mens ulempen er at metoden krever fysiske prøver. XRF har sin fordel i at den ikke trenger en fysisk prøve, da dette er en overflateanalyse. Ulempen er derimot at denne metoden er kvalitativ, da den ikke gir detaljert informasjon om mengde av de ulike uorganiske stoffer, men heller bekrefter/avkrefter stoffenes tilstedeværelse.

3.2.2 Prøveforberedelse og prøvetakning

For å velge ut de ulike gjenstander man ønsket å få analyseresultater fra, ble museenes samiske samlinger gjennomgått på Digitalt Museum. Gjenstandene ble valgt ut etter alder, materialtype og kunnskapen man har om gjenstandene.

Det ble sendt skriftlige søknader til RiddoDuottarMuseat/De samiske Samlinger, Tromsø Museum og Norsk Folkemuseum. På RiddoDuottarMuseat ble alle gjenstander som var valgt ut innvilget. På Tromsø Museum, ble det valgt ut de skinn/gjenstander som var blitt tørrenset i 1998, og søknaden ble innvilget.

På Norsk Folkemuseum ble det søkt om å ta prøver av 14 skinn/pels gjenstandsnummer. Det viste seg at noen av disse var i den samiske utstillingen og andre igjen som aldri ble fysisk overført fra Etnografisk Museum på 50-tallet. Disse var dermed ikke tilgjengelige for prøvetakning. Dermed ble det istedenfor innvilget å ta prøver av åtte skinn/pels gjenstander og fem tekstilgjenstander.

Prøvene ble tatt i mai og juni 2012. På skinnmateriale ble det skrapet fra overflaten på kjøttsiden (innsiden). På drakter der pelsen vender inn ble det skrapet på steder som var mindre synlige på forsiden. Alle gjenstander med pels ble det i tillegg nappet med hår. På tekstil ble det avklipt tekstilfibre ved sømmene på innsiden.

At valget falt på å ta fysiske avkutt prøver, var fordi sikkerheten av analyse resultatene ville være større på slike prøver enn rene overflateprøver. I og med at prøvene er meget små, på omtrentlig 10 mg hver⁹⁷, var det viktig å få best mulig sikkerhet i analyse resultatene.

De Samiske samlinger

I Karasjok ble prøvene tatt inne i kjølemagasinet. Det ble ikke registrert pulver/flekker som skulle vekke mistanke mot DDT. Det ble observert tegn på tidligere insektangrep på gjenstand nr. 3086/prøve nr 5 («kokong rester»).



Figur 8: Kjølemagasinet hylsesystem i kjølemagasinet på de samiske Samlinger

⁹⁷ Etter anbefaling fra Jens Glastrup



Figur 9: Barnepesk, SVD DSF 260

Norsk Folkemuseum

På Norsk folkemuseum ble prøvene tatt i tekstilkonserverings atelier, og det ble observert kraftig lukt av hornluene og NSFA 754 hadde til og med pulverlignende stoff på overflaten. Skinnmaterialet luktet ikke slik som tekstilet gjorde. Men det ble observert noe pulverlignende på pelsoverflaten på NFSA 584 AB.



Figur 10: Bildet viser Hornlue NFSA 754, der det ble observert hvit flekk på det blå kledets innside.



Figur 11: NFSA 584 AB, bellinger.

Tromsø Museum

På Tromsø Museum ble alle prøver tatt i utstillingslokalet. Det ble ikke observert spesiell lukt og heller ikke pulver/flekker. Dette samsvarer nok med at gjenstandene har vært overflate rensset tidligere.



**Figur 12: L 779, Skinnanorakk
datert 1904**

3.3 Forskningsmetode 2 – Analytiske metoder

Vi vet, som tidligere nevnt, at ulike pesticider er brukt som insektmiddel på musealt materiale opp gjennom historien. Dokumentasjonen av dette har ellers vært begrenset i Norge, men vi har museale notater og praksis som underbygger bruken om pesticider i museale samlinger. Vi har informasjon om samfunnets bruk av plantevernmidler/pesticider, blant annet i landbruket og de anbefalinger som har blitt offentliggjort fra ulike hold⁹⁸. Samtidig har vi forskningsresultater fra det arbeid og de undersøkelser som er gjort i USA og Canada. Men, vi kan ikke gå ut i fra teoretiske antakelser og konklusjoner når det kommer til de samiske samlingene som befinner seg i Norden og Nord Europa. Om det er benyttet pesticider må dette bekreftes og dokumenteres på en vitenskapelig måte. Det finnes både organiske og uorganiske stoffer som har blitt brukt som insektmiddel, men dessverre finnes det pr dato ikke en enkelt analytisk metode som fanger begge deler. På det grunnlag ble det valgt å gjennomføre både XRF og GC-MS analyser.

3.3.1 Røntgenfluoresens-spektrometri (XRF)

Uorganiske pesticider eller andre giftige uorganiske stoffer blir identifisert ved hjelp av XRF, og kan påvise tilstedeværelsen av for eksempel arsenikk, bly, kvikksølv og bromid. Blant annet har arsenikk blitt brukt mye i forbindelse med zoologiske preparater. Både bly og kvikksølv har blitt brukt som legeringsmetall, grunnet gode legeringsegenskaper med annet metall⁹⁹ Samene har brukt bl.a. tinn i dekorering, og tinn er ofte i en blanding med bly.

Arizona State Museum i USA har utviklet og testet ut analysemetoder for å gjenkjenne ulike stoffer i pesticider, noe som resulterte i en bok i år 2000¹⁰⁰. De brukte først røntgen spektrometre som krevde at man tok fysiske prøver av

⁹⁸ Sirois, Jane, Jennifer Poulin, and Tom Stone. "Detecting Pesticide Residues on Museum Objects in Canadian Collections - a Summary of Surveys Spanning a Twenty-Year Period " *Collection Forum* 24, no. (1-2) (2010):29-30

⁹⁹ Jane Sirois, "foredrag under "pesticide Contaminated Collection Workshop", 28/9-2007 " (Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007). Upublisert, notater fra forelesningen

¹⁰⁰ Nancy Odegaard, Werner Zimmt, and David R Smith, "Assessing Contamination: Analytical testing of Cultural Materials for Pesticides," in *Old Poisons, New Problems - A Museum resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, ed. Nancy Odegaard and Alyce Sadongei (Walnut Creek: AltaMira Press, 2005). S. 53

gjenstandene som skulle testes, og prøvene ble videre analysert ved hjelp av skanning elektron mikroskopi koblet til energi dispersiv røntgenspektrometer (SEM/EDS)¹⁰¹. De gikk etter hvert over på håndholdt røntgenfluorosens spektrometer (XRF) (da disse ble tilgjengelig på markedet), som kan gi testsvar på stedet og som ikke krever at det tas prøver fra en gjenstand. Et håndholdt røntgenfluorescens spektrometer gjør at den som analyserer kan gjøre analysen direkte på overflaten på en gjenstand, uten å skade denne. Men stedet hvor man tar analysen, må være helt flatt¹⁰².

XRF bruker radioisotopisk magnetisering, som oppdager kjemiske atomer på grunnstoff nr 20 eller høyere i det periodiske system ifølge P. Jane Sirois og Genevieve Sansoucy i deres artikkel fra 2001¹⁰³. I en artikkel fra 2007, sier Sirois sammen med medforfattere, at XRF detekterer elementer fra grunnstoff nr 13 og oppover¹⁰⁴, men det oppdages også små andeler av de mellom grunnstoff nr 14 og nr 19. Fra grunnstoff nr 20, vil det detekteres en viss konsentrasjon på mange artefakter¹⁰⁵. Begrunnelsen for dette er at de uorganiske stoffene (metaller og mineraler) har høyere atomnummer. XRF kan "lese av" innholdet av uorganiske stoffer i en gjenstand ved at den skyter ut røntgenstråler og leser atomenes reaksjon på denne strålingen, det vil si at når det utstøtes ett eller flere elektroner fra et atom, ioniseres atomet. Siden et atom med høyere atomnummer i det periodiske system ikke absorberer så mye som de med lavere nummer, vil røntgenstrålene bli reflektert som fluoriserende stråling bestående av bølgelengder.

Atomer har ulik bølgelengde, og basert på det kan atomene identifiseres. Når energien er så sterk at bindinger brytes (kortbølge energi), blir atomet ustabilt og et ytre elektron erstatter det indre elektronet. Når dette skjer, frigjøres mer energi (langbølget energi). Da sendes det ut en lavere energi enn den første hendelsen, og

¹⁰¹ Ibid. S.69

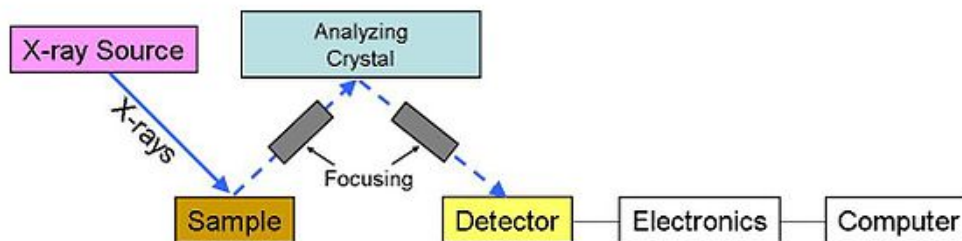
¹⁰² Ibid. S. 53-71

¹⁰³¹⁰³ Jane Sirois and Geneviève Sansoucy, "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide residues: A Guide to techniques," *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001). S. 49-66

¹⁰⁴ Sirois et al., "Pesticide Contamination: Working Together to Find a Common Solution."s.175-186

¹⁰⁵ Ibid.

det betegnes som fluorescerende stråling. Gitte bølgelengder (energi/hastighet/bølgelengde) vil være karakteristiske for gitte grunnstoffer¹⁰⁶.



Figur 13: Skjematisk arrangement av bølgelengde dispersiv spektrometer. XRF fungerer med bruk av bølgelengde spektroskopiske prinsipper som går ut på røntgenstråler som reflekteres igjennom et krystall, analyseres og resultatet fremkommer i et spekter¹⁰⁷.

Siden dette er en kvalitativ metode, vil den ikke kunne analysere hele mengden av f.eks. arsenikk som er funnet er i det indre eller i det ytre av gjenstanden. Det vil kun fortelle om stoffet er tilstede i gjenstandens overflate eller ikke¹⁰⁸. I og med at pesticidene kan befinne seg lengre inne i materialet, burde man kontrollere ved hjelp av fysiske prøver og skanning elektron mikroskopi (SEM).¹⁰⁹

I denne oppgaven ble det ikke gjort SEM analyser til tross for at SEM kunne fått bedre analyseresultater av reinhår enn XRF. Årsaken til at dette ikke ble gjort var tidsperspektivet.

Det ble utført XRF analyse av alle prøvene. Da det var vanskelig å reise rundt med en håndholdt XRF maskin, ble det bestemt at prøvene skulle tas med til Konserveringsstudiet i Frederiksgt.i Oslo for å bli analysert der. XRF analysene ble utført av Duncan Slarke. Det ble brukt en Niton XL3t Med GOLDD+ detektor.

¹⁰⁶ Karl Wirth, "X-Ray Fluorescence (XRF)," Macalester College and Andy Barth, Indiana University~Purdue University, Indianapolis
http://serc.carleton.edu/research_education/geochemsheets/techniques/XRF.html.250511

¹⁰⁷ Nettsted, besøkt 27.05.2011

http://translate.google.no/translate?hl=no&langpair=en%7Cno&u=http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_fluorescence. Øvrig analytisk informasjon finnes i appendix.

¹⁰⁸ Sirois and Sansoucy, "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide residues: A Guide to techniques." *Collection Forum* 17 (1-2) s.49-66

¹⁰⁹ Sirois, Jane, and Geneviève Sansoucy. "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide Residues: A Guide to Techniques." *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001): s. 51-57

Alle prøver som er tatt, er på rundt 10 mg. Det er derfor meget små prøver og usikkerheten vil derfor være stor. Hver prøve ble målt i 4 minutter. Prøvene ble satt på et pleksiglass, og det ble benyttet ”mining” kalibrering.

Til tross for små prøver, vil det gi en indikasjon på de uorganiske stoffer som kan finnes i gjenstandene. Noe av fordelen ved å bruke håndholdt XRF er at man ikke trenger å ta fysiske prøver av gjenstander, men i dette tilfellet ble det nødvendig å analysere meget små prøver som i utgangspunktet var ment til GC-MS analyse.



Figur 14: Niton XL3t med GOLDD+ detector

Mye av materialet som ble analysert, inneholder naturlig grunnstoffer – slik som ull inneholder svovel. Man kan heller ikke se bort ifra at stoffer tilføres i garve- eller fargeprosessen. Man må derfor ta i betraktning at stoffene kan komme fra andre områder enn fra pesticider, og dette må vurderes i en samlet tolkning av resultatene.

XRF har en del begrensede sider, slik som at analysene kan påvirkes av relativ luftfuktighet og temperatur, enten selve instrument eller det som skal analyseres.

Tetthet og tykkelse av underlaget kan også avgjøre måleresultater, da de fleste XRF er kalibrert for jord og metallprøver. Det kan også være andre forstyrrende elementer i analysen, ved for eksempel kryss-forurensing. I tillegg er det en viss fare for at stoffene man detekterer ikke er homogent spredt i gjenstanden¹¹⁰. I og med at XRF kan ta prøver fra flere steder på en og samme gjenstand, er det større sannsynlighet for at man får et riktigere analyseresultat enn om man tar fysisk prøve fra ett lite område¹¹¹.

3.3.2 Gasskromatografi-massespektrometri (GC-MS)

Gasskromatografi er en separasjonsteknikk, som sammen med en detektor som massespektrometri, kan identifisere atomenes ulike molekylvekt. GC-MS er en kvantitativ metode som er tidkrevende i den forstand at den krever fysiske prøver av det man skal teste (swab eller avkutt, støv). Prøven må dessuten klargjøres i et oppløsende middel og så kjøres den igjennom et instrument. Dette er en avansert teknikk som krever at man har tilgang på laboratorium med analytiker som kan gjennomføre analysene. Det er også kostnadskrevenende å gjennomføre GC-MS analyser. Fordelene med denne typen analyse er at man kan få svært detaljerte resultater om gjenstandens innhold.

For å få informasjon om pesticider, kreves det at en prøve tas fra et objekt, enten som fast stoff, væske eller gass/damp. Det har tidligere vært vanlig med å ta fysiske prøver fra gjenstander, slik som avskrapning eller avskjær. En av fordelene med å bruke GC-MS, er at man kan bruke andre former for prøver enn direkte avkutt. Det er tre måter man oftest bruker for å ta prøver til GC-MS, som er avkutt, overflate tørking med en bomullspinne på et område (Swab samples) eller innsamling av pulver fra en gjenstand på et filter med en vakuumpumpe (Microvaakum Filters). Man kan også ta luftprøver fra magasin/behandlingsrom (passive diffusion air cartridges). Alle prøver må deretter prepareres før analyse¹¹².

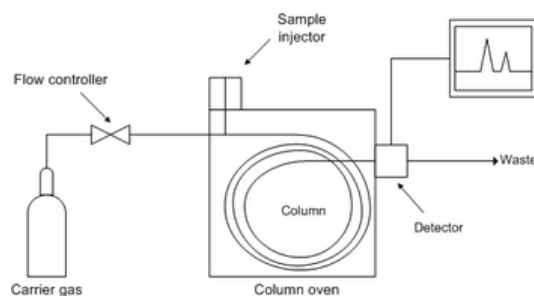
¹¹⁰ Üstün, "Limitations of Handheld XRF Instruments as Quantitative Tools for Analyzing Heavy Metal Pesticides on Organic Art Objects."

¹¹¹ Sirois, Jane, Jennifer Poulin, and Tom Stone. "Detecting Pesticide Residues on Museum Objects in Canadian Collections - a Summary of Surveys Spanning a Twenty-Year Period " *Collection Forum* 24, no. (1-2) (2010): 38

¹¹² Sirois et al., "Pesticide Contamination: Working Together to Find a Common Solution."

Prøver må tas forsiktig og nøyaktig fordi det er det som avgjør prøveresultatene, og usikkerhetsmomenter må vurderes, for eksempel er det ikke sikkert at pesticidet er jevnt fordelt over hele gjenstanden. Man må tenke igjennom hvor man tar prøver, slik at det ikke skader gjenstanden (visuelt), samtidig som det må tas på et område hvor det mest sannsynlig vil ligge igjen rester fra pesticidbehandlingen¹¹³. Det er nødvendig at man har fysiske rester av det pesticid som eventuelt er brukt på gjenstanden, som referanse.

Gasskromatografi separerer flyktige og halvflyktige forbindelser med stor oppløsning (nøyaktighet), men kan ikke identifisere forbindelsene. Massespektrometri kan gi detaljert strukturell informasjon på de fleste forbindelser (lese forskjellen mellom ioner) slik at de kan bli nøyaktig identifisert, men klarer ikke selv å separere forbindelsene¹¹⁴. Gasskromatografi – massespektrometri (GC-MS) i kombinasjon er derfor en analysemetode som både identifiserer og kvantifiserer forbindelser, og som brukes til identifikasjon av ukjente forbindelser med hjelp av massespektre og sammenligning av massespektra med referansematerialet (andre kjente massespektre).



Figur 15 Diagram av GC - apparat¹¹⁵

Sirois og Sansoucy skrev en artikkel i Collection Forum (utgave nr. 17 i 2001), der de forklarer hva som skjer når GC-MS brukes¹¹⁶. Først blir prøven oppløst i et flyktig løsemiddel, gjerne aceton. Denne prøven injiseres i systemet og blir

¹¹³ Sirois and Sansoucy, "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide residues: A Guide to techniques."

¹¹⁴ Ronald A. Hites, "Gas Chromatography Mass Spectrometry," in *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, ed. Frank Settle (Prentice Hall, 1997).

¹¹⁵ [http://no.wikipedia.org/wiki/Gasskromatografi_\(25.05.11\)](http://no.wikipedia.org/wiki/Gasskromatografi_(25.05.11))

¹¹⁶ Sirois and Sansoucy, "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide residues: A Guide to techniques."

oppvarmet til den overgår til gassform. En transportørgass (gjerne helium eller nitrogen¹¹⁷) tvinger prøven inn i en kapillær kolonne, der gassblandingen blir separert på grunnlag av de ulike slektskapskomponenter (egenskaper slik som bl.a. molekylvekt⁶²) for den stasjonære fasen i kolonnen. Når dette når frem til en detektor, blir gassmolekylene først ionisert og deretter fragmentert.

Massespektrometri er en teknikk som leser forskjellen i masse mellom de ulike ioner og benyttes til å identifisere molekyler¹¹⁸.

GC-MS har noen få begrensninger. Disse går ut på at bare forbindelser med damptrykk som overstiger 10^{-10} torr kan bli analysert med hjelp av GC-MS. Forbindelser som har lavere trykk, kan analyseres om de blir kjemisk avledet til en annen forbindelse, uten å endre strukturen. Visse isomeriske forbindelser kan ikke skilles gasskromatografisk, men kan ofte bli separert kromatografisk. Den kvantitative nøyaktighet er kontrollert av en samlet kalibrert analysemetode, som bruker isotopisk standard med en nøyaktighet på $\pm 20\%$ ¹¹⁹.

For å unngå begrensningene er det viktig at prøvene man skal analysere ved hjelp av GC-MS, blir gjort flyktige ved å derivatisere materialet. Dette gjøres ved hydrolyse¹²⁰.

¹¹⁷ Wikipedia, "Gasskromatografi," <http://no.wikipedia.org/wiki/Gasskromatografi>. (25.05.11), Samt personlig meddelelse Jens Glastrup 25.06.12

¹¹⁸ ———, "Massespektrometri," <http://no.wikipedia.org/wiki/Massespektrometri>.(25.05.11), samt personlig meddelelse Jens Glastrup 25.06.12

¹¹⁹ Hites, "Gas Chromatography Mass Spectrometry." *In Handbook of Instrumental Techniques of Analytical Chemistry*, ed. Frank Settle (Prentice Hall,1997). 609-26

¹²⁰ Jens Glastrup, Note 1 i Rapport «GC/MS analyse for pesticider i en række skind-og tekstilprøver fra Norge».s.4 Datert 12.10.12

Prøvenr.	Museum/Gjenstandsnr:	Objekt:	Materiale:	Datering:	Aksjesjonsdato:	Prøvetype:	Størrelse:	XRF- analyse:	GC-MS:
1	SVD 2250	Pesk	Reinskinn med hår	1953		Avskrap hud + hår	0,02 g	x	x
2	SVD 1957	Dorka	Saueskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,03 g	x	x
3	SVD 1550	Pesk	Reinskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,02 g	x	x
4	DSF 260	Pesk	Reinskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,02 g	x	x
5	SVD 3086	Pesk	Reinskinn med hår	1900		Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
6	SVD 1567	Pesk	Reinskinn med hår	1960		Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
7	SVD 2333	Pesk	Reinskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
8	SVD 2181	Dorka	Saueskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,06 g	x	x
9	SVD 1991	Pesk	Reinskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
10	SVD 1553	Pesk	Reinskinn med hår			Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
11	SVD TIUR	Utstoppet	Fjær			Nappet ett fjær		x	
12	SVD BJØRN	Utstoppet	Pels			Nappet par hårstrå		x Arcenic*	
13	L REIN I	Utstoppet	Pels			Nappet hårstrå		x	
14	L REIN II	Utstoppet	Pels			Nappet hårstrå		x	
15	L REIN III	Utstoppet	Pels			Nappet hårstrå		x	
16	L 492	Kofte av sisti	Pels		1951	Avskrap hud	0,019 g	x	x
17	L 779	Skinnorakk	Hud		1904	Avskrap hud	0,059 g	x	x
18	L 346	Pesk	Reinskinn med hår		1950	Avskrap hud + hår	0,013 g	x	x
19	L 415	Dorka	Saueskinn med hår		1951	Avskrap hud + hår	0,035 g	x	x
20	L 559	Skinnbukse	Hud		1952	Avskrap hud	0,032 g	x	x
21	L 570	Dorka	Saueskinn med hår		1952	Avskrap hud + hår	0,015 g	x	x
22	NFSA 757	Hornlue	Tekstil		1907	Avklipp	0,02 g	x	x
23	NFSA 754	Hornlue	Tekstil		1907	Avklipp	0,01 g	x	x
24	NFSA 755	Hornlue	Tekstil		1907	Avklipp	0,01 g	x	x
25	NSFA 758	Hornlue	Tekstil		1907	Avklipp	0,02 g	x	x
26	NSFA 756	Hornlue	Tekstil		1907	Avklipp	0,02 g	x	x
27	NFSA 2991 AB	Skaller	Reinskinn med hår		1948	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
28	NFSA 584 AB	Leggings	Reinskinn med hår		1907	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
29	NSFA 0711 AB	Skaller	Reinskinn med hår		1907	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
30	NSFA 2289	Pesk	Reinskinn med hår		1936	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
31	NFSA 3715	Pesk	Reinskinn med hår		1960	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
32	NFSA 4064	Pesk	Reinskinn med hår		1979	Avskrap hud + hår	0,01 g	x	x
33	NFSA 1482	Skinnbukser	Hud		1913	Avskrap hud	0,01 g	x Bly*	x
34	NFSA 0582	Pesk	Reinskinn med hår		1907	Avskrap hud + hår	0,02 g	x	x

Tabell 5: Tabellen viser hvor prøvene stammer fra. Lys grønn er fra De samiske samlinger i Karasjok. Gul fra Tromsø Museum og lilla fra Norsk Folkemuseum. Totalt ble det tatt 34 prøver, hvorav fem var rene hår/fjær prøver. Av prøvene ble 28 sendt til Danmark for

4.Resultater

Undersøkelsene som er gjort har gitt resultater. Først gjennomgås resultatene fra spørreundersøkelsen som ble sendt til museene, deretter resultatene fra XRF og til sist GC-MS resultatene.

4.1 Resultater av spørreundersøkelsen

I og med at spørreundersøkelsen kun gav fem svar, er tallmaterialet som kom frem ikke nødvendigvis representativt. Likevel vil det bli fremlagt, da det illustrerer hvordan situasjonen er på de samiske museene. Når man da ser bort fra at Norsk Folkemuseum og Tromsø Museum har besvart, er det kun tre samiske museer som tok seg tid til å besvare spørsmålene. Gjenstandssamlingene til de samiske museene som besvarte ligger mellom 400-1500 gjenstander. Det er med andre ord ikke de største samiske museene som har besvart.

Ut i fra spørreundersøkelsen ser man at de fleste samiske museene ikke kjenner til at det har vært brukt pesticider på deres museer. Mange av de samiske museene er etablert mye senere enn da DDT var mest brukt, og nyere pesticider sies å være mindre helseskadelig enn de tidligste produktene man hadde. I tillegg er mange av de samiske museene i klimatiske områder der de vanligste insekter som gir problemer ikke er så vanlig¹²¹.

Besvarelsene i prosent:

- 40 % av museene kjenner til at pesticider har vært brukt på museet de representerer. Av valgmulighetene er det møllkuler (naftalen) og DDT som er kjent.
- 80 % av museene har ikke innhentet informasjon om potensielle pesticider på museet, mens 20 % har fått muntlig informasjon fra andre ansatte.
- 60 % av museene ønsket at det ble tatt fysiske prøver av gjenstander.
- 80 % av museene sender ikke / får ikke med informasjon om mulige pesticidrester i gjenstander ved utlån
- 40 % av museene sender ikke med / får ikke med informasjon om helse, miljø og sikkerhet

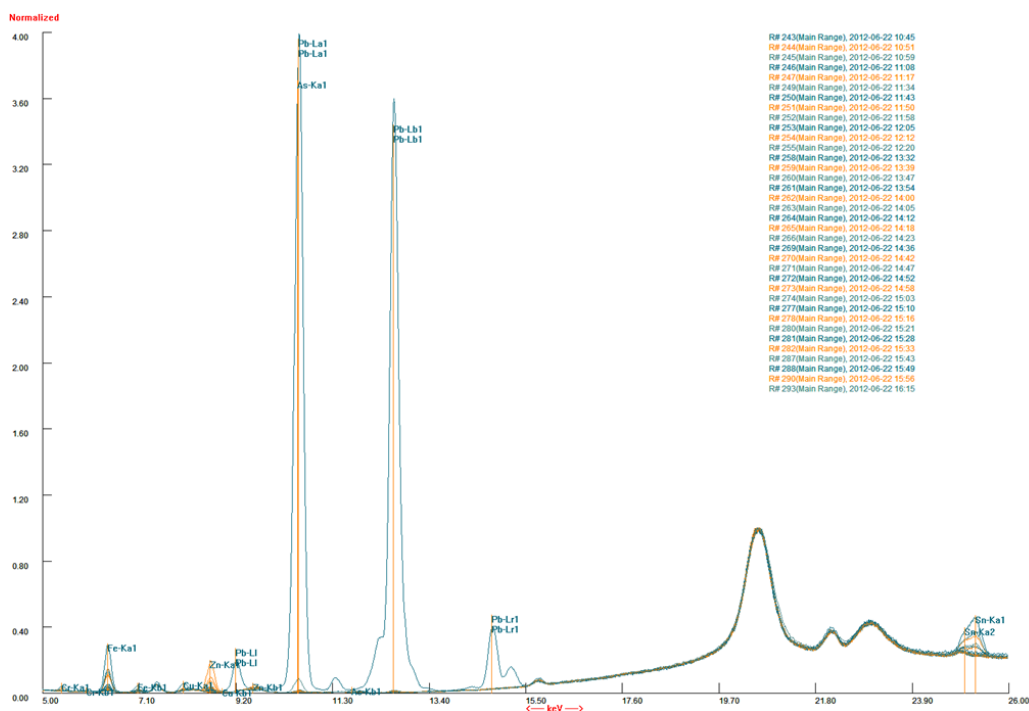
¹²¹ Folkehelseinstituttets nettside, besøkt 25.10.12

http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5568:0:15_1896:1:0:0::0:0

Det er bekymringsfullt at mange museer, ved lån av gjenstander, ikke får med informasjon om potensielle pesticider i gjenstander fra andre museer. Dette gjelder spesielt eldre gjenstander, som med stor sannsynlighet har vært utsatt for pesticider i sin fortid. Kun Tromsø Museum som er klar over bruken av DDT på deres museum, svarer at de sender med informasjon.

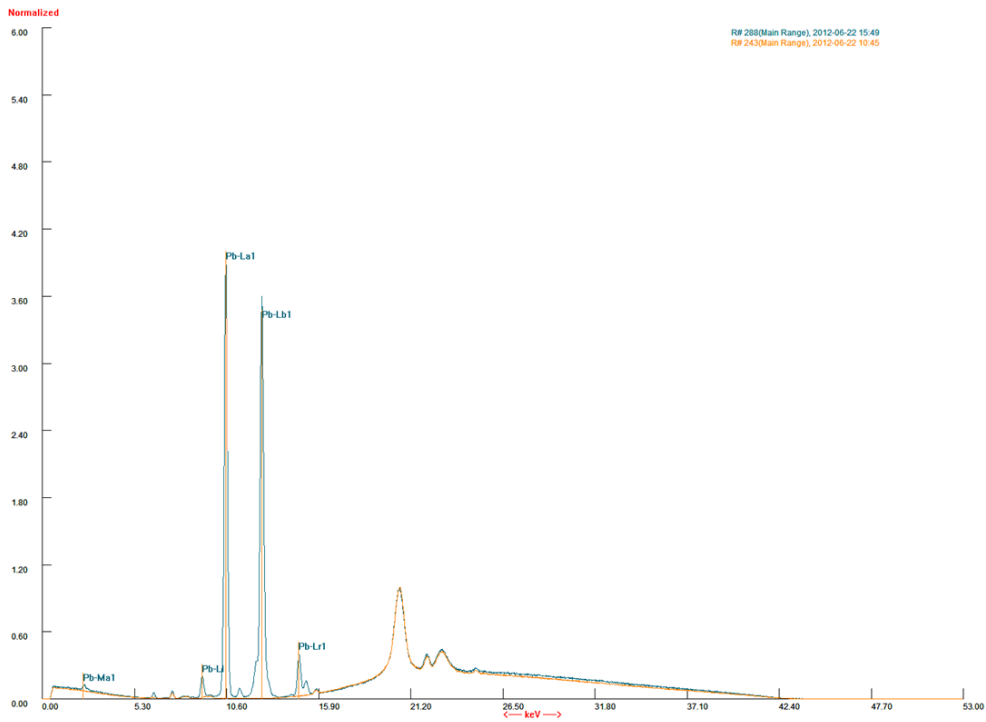
4.2 XRF resultater

Når man gjennomgår Excel filen¹²² med resultater pr prøve, ser man at samtlige prøver inneholder større konsentrasjoner av svovel (S), klor (Cl), silisium (Si), fosfor (P), kalium (K) og kalsium (Ca). Disse kan være som del av gjenstandens materiale, og ikke nødvendigvis fra bruk av pesticider. Det som derimot skiller seg ut, er at to av prøvene slår ut på arsen (As). Den ene (prøve 12) slår i tillegg ut på sink (Zn) og kalium (K), den andre (prøve 33) i tillegg bly (Pb).

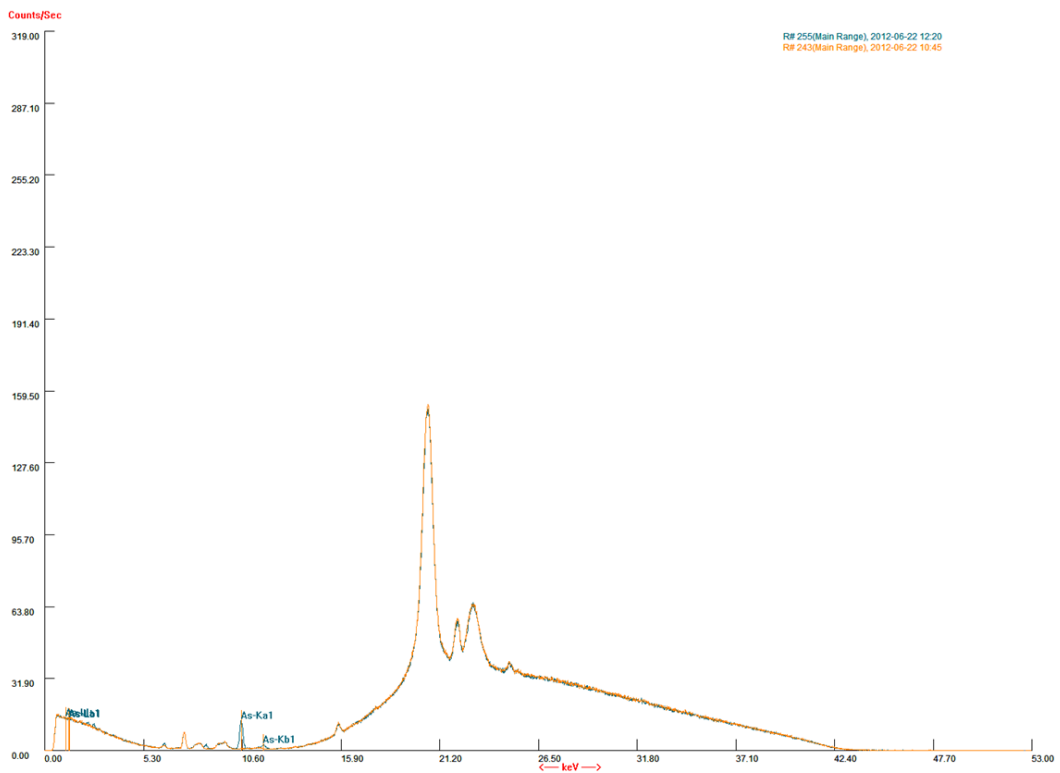


Figur 16: Foreløpig vurdering av resultatene har identifisert Fe, As, Pb, Sn, Zn, Cr, og Cu i noen av eksemplene overfor som er over bakgrunns grensene for identifisering.

¹²² vedlagt



Figur 17: prøve nr 33 (Norsk Folkemuseum) slår ut på bly langt over bakgrunnsverdiene, og i tillegg slår den ut på arsen.



Figur 18: Prøve nr 12 (RiddoDuottarMuseat), slår ut på arsen, sink og kalium

Prøveresultatene indikerer at det har vært benyttet pesticider. Man vet at arsenforbindelser kan være påført som arsensåpe¹²³, som inneholder arsenetrioksid (As_2O_3) og kaliumkarbonat (K_2CO_3). Dette var brukt innenfor taksidermi i universitetsmiljøene i Norge på midten av 1800 tallet. I tillegg til å finne arsenforbindelser som arsenetrioksid, kan man finne det som kalsiumarsenat ($\text{As}_2\text{Ca}_3\text{O}_8$), blyarsenat ($\text{As}_2\text{O}_8\text{Pb}_3$) og sinkarsenat ($\text{Zn}_3(\text{ASO}_4)_2$).¹²⁴ I tolkning av disse XRF analyser må man være oppmerksom på at mineraler som bly, kobber og sink kan i noen tilfeller relateres til de påførte arsenforbindelsene, da arsenikk dannes som et biprodukt i fremstillingen av kobber og bly¹²⁵.

Andre prøver som skiller seg ut, er prøvene 22-26. Dette er hornluene fra Norsk Folkemuseum. I XRF analysen slår det ut i metallet tinn (Sn). Prøve 25 slår i tillegg ut på jern (Fe) og krom (Cr).

4.2.1. Referansemateriale

Det å ta XRF analyser av rundt 10 mg prøver er i det minste laget, og representerer kun et lite spesifikt område på gjenstanden.

På Universitetsmuseet i Bergen har det vært gjennomført en større undersøkelse av en samling, deriblant samiske gjenstander, i forbindelse med et prosjekt i 2012. Der ble det benyttet en håndholdt XRF spektrometer, Niton XL3t med GOLDD+ detektor – som er den samme modell som konserveringsstudiet ved Universitetet i Oslo benytter. Men i stedet for ”mining” kalibrering er det i Bergen benyttet ”plastic” kalibrering.

I Bergen har de brukt XRF punktmålinger direkte på gjenstandene, der de har utvalgt punktene de ønsket å analysere, og dermed har de også oppnådd større konsentrasjoner og dermed større sikkerhet i sine analyseresultater.

Deres resultater viser at det oftere forekommer arsenforbindelser fra det norske materialet, enn fra det canadiske som oftere viser tilstedeværelse av

¹²³ Pers.med Torunn Klokkernes, august 2012

¹²⁴ Odegaard, Nancy, Marilen Pool, and Melissa J Huber. "Identifying the Pesticides: Pesticide Names, Classification and History Og Use." In *Old Poisons, New Problems - a Museum Resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 5-31. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

¹²⁵ Stølen, Svein. "Arsen " Universitetet i Oslo, (besøkt 31.10.12)

<http://www.mn.uio.no/kjemi/tjenester/kunnskap/periodesystemet/vis.php?e=As&vis=alt>

kvikksølvforbindelser. Det grønlandske materialet viser oftest både arsen og kvikksølvforbindelser. Det var også funnet kvikksølvforbindelser på det samiske materialet i Bergen. Bakgrunnen for disse forskjellene er ennå ikke analysert¹²⁶.

4.2.2. Vurdering

Det er meget små prøver av hver gjenstand, og det er kun tatt ut fra ett lite område av gjenstanden. Målingene på slikt materiale er derfor meget små konsentrasjoner, og resultatene er derfor meget usikre. Likevel kan man antyde at det finnes uheldige stoffer i prøvene.



Figur 19: Utstoppet rein fra utstillingen på Tromsø Museum. Man ser tydelig skader på pelsens overflate etter gjentagende stryking og klapping. Pleksiglasset er ikke plassert høyt nok til å forhindre direkte kontakt med publikum.

Noen av prøvene er rene hårprøver, og da reinhår. Reinhår er hule hårrør, som det vil være vanskelig å få gjort XRF analyser på. Disse prøvene skulle det vært gjennomført SEM analyser på istedenfor, da SEM vil være bedre i stand til å tolke

¹²⁶ Pers.med Torunn Klokkernes, upublisert

noe utfra materialet¹²⁷ På grunn av at det ikke finnes fasiliteter/utstyr til å gjennomføre analyser i Karasjok, ble det besluttet å ta fysiske prøver. På grunn av tidsperspektivet ble det besluttet kun å gjennomføre XRF analyse på prøvene før de skulle til GC-MS analyse. En SEM analyse kunne kommet med bedre analyseresultater på reinhår, da det er mer gjennomtrengende røntgenstråler¹²⁸.

Når man vet hvilke grunnstoffer prøvene inneholder, kan man studere innholdet i ulike pesticider som har vært benyttet opp igjennom årene. Der det er både svovel, silisium og fosfor i tillegg til sink, kan man tenke seg at midler slik som Arrex (zink phosphide), Berlou (zink hexafluorsilicate) og Vikane (sulfordioxide) kan ha vært benyttet. Klorider, slik som disvoveldiklorid har vært brukt i fremstilling av pesticider. Andre stoffer som kan ha vært benyttet er Ridall-Z (sinkfosfor) og Ratox (talliumsulfat)¹²⁹, eller andre tilsvarende stoffer i norsk handel. Grunnstoffenes uorganiske forbindelser har blitt fanget opp, men i meget små mengder.

4.3. GC-MS analyse resultater

Av de 34 prøvene som ble tatt, er 28 fraktet til Danmark. Disse ble levert til kjemiker Jens Glastrup, på Nationalmuseet i København. Analyseresultatene fra Nationalmuseet i Københavns egen undersøkelse på 1980-tallet i forbindelse med tilbakeføring av det grønlandske gjenstandsmaterialet, gjør at de har et større referansemateriale enn noen i Norge. På bakgrunn av dette samt deres erfaring med denne type analyse, ble prøvene analysert her.

Analysene ble gjort på en Varian Star 3400 CX gasskromatograf, som er koblet til en Varian Saturn 2000 GC/MS/MS. Måledata ble behandlet med software Varian WS. Denne fungerer kort fortalt ved at GC-MS varmer opp organisk materiale til damp ved hjelp av helium gass, slik at organisk materiale ikke vil begynne å

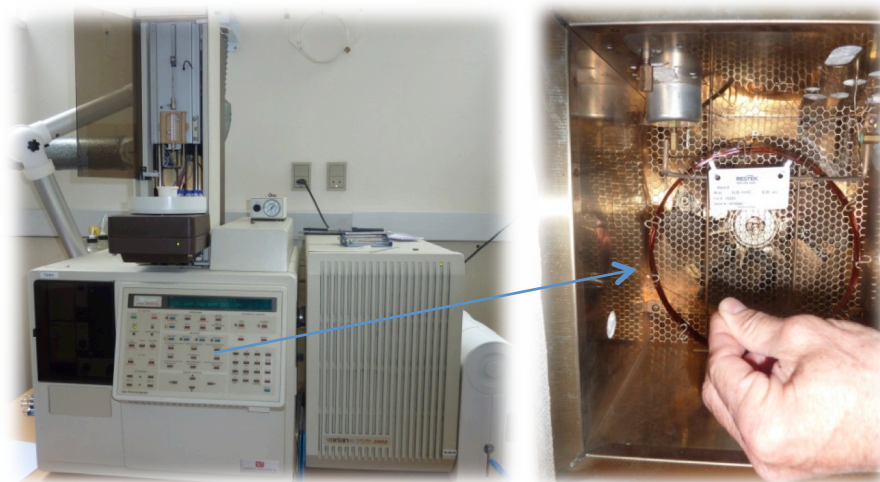
¹²⁷ personlig meddelelse Jeremy Hutchings, 22.06.12

¹²⁸ Sirois, Jane, and Geneviève Sansoucy. "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide Residues: A Guide to Techniques." *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001):S.57

¹²⁹ Odegaard, Nancy, Marilen Pool, and Melissa J Huber. "Identifying the Pesticides: Pesticide Names, Classification and History Og Use." In *Old Poisons, New Problems - a Museum Resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 5-31. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

brenne ved oppvarmingen. Gasskromatografen bryter ned materialet, slik at man vil få «topper», og at Massespektrometeret identifiserer molekylene, som sendes igjennom ett meget tynt rør. Alle prøvene ble avveid med mellom 1,20 og 2 mg prøve til ekstraksjon i karbondisulfid i to døgn ved stuetemperatur¹³⁰.

Nedenfor vil prøveresultatene fra museene fremlegges fra hvert museum.



Figur 20: Gasskromatografi-Massespektrometri. Inni denne maskinen er det ett 30 meter tynt rør, som gassen skal gå igjennom.

Prøvene fra De Samiske Samlinger:

Prøve nr.	Prøvenavn	Avveid prøve til ekstraksjon/mg	Analyseresultat/ g prøve
1	1/SVD 2250	1,78	Ingenting
2	2/SVD 1957	1,58	Ingenting
3	3/SVD 1550	1,23	Ingenting
4	4/DSF 260	1,58	Ingenting
5	5/SVD 3086	1,61	Ingenting
6	6/SVD 1567	1,69	0,007 mg naftalen
7	7/SVD 2333	1,94	Ingenting
8	8/SVD 2181	1,82	Ingenting
9	9/SVD 1991	1,84	0,111 mg DDT
10	10/SVD 1553	1,54	Ingenting

Tabell 6: Analyseresultater fra De Samiske Samlinger

Prøvene fra De Samiske Samlinger var ventet å være rene. At de inneholder naftalen var ikke helt uventet resultat, da møllkuler kan ha vært benyttet. Men at

¹³⁰ Personlig meddelelse Jens Glastrup 25.06.12 og rapport analyseresultater GC/MS

det ble funnet DDT var meget overraskende. Det har så langt ikke vært mulig å finne informasjon om når og hvordan denne gjenstanden har vært behandlet med DDT.

Prøvene fra Tromsø Museum:

Prøve nr.	Prøvenavn	Avveid prøve til ekstraksjon/mg	Analyseresultat/ g prøve
11	16/L 492	1,89	0,235 mg DDT og 0,071 mg metoxyklor
12	17/L 779	1,89	0,347 mg DDT og 0,010 mg lindan
13	18/L 346	1,65	0,154 mg DDT og 0,036 mg metoxyklor
14	19/L 415	1,98	0,128 mg DDT
15	20/L 559	1,89	0,282 mg DDT og 0,007 mg naftalen
16	21/L 570	1,74	0,245 mg DDT

Tabell 7: Analyseresultater fra Tromsø Museum

Resultatene fra Tromsø Museum var som forventet, siden alle opplysninger så langt viser til at det ikke vil være mulig å rense DDT fullstendig. Om man får fjernet DDT fra overflaten vil det ligge inne i materialet og med tid vil dette komme tilbake til overflaten. Man kan altså redusere konsentrasjon, men det vil ikke bli rent.¹³¹ Av prøveresultatene kommer det også frem at det har vært benyttet metoksyklor, naftalen og lindan. DDT var funnet på samtlige gjenstander uavhengig av når de kom til museet, mens metoksyklor var på de gjenstandene som kom til museet i begynnelsen av 1950 tallet og lindan var tilstede på den eldste museumsgjenstanden som ble undersøkt i Tromsø.



Figur 21: Noen av prøvene som det ble tatt analyser av.

¹³¹ Personlig Meddelelse Helene Tello, Berlin 26.01.12

Prøvene fra Norsk Folkemuseum:

Prøve nr.	Prøvenavn	Avveid prøve til ekstraksjon/mg	Analyseresultat/ g prøve
17	22/NFSA 757	1,77	0,012 mg naftalen
18	23/NFSA 754	1,55	0,125 mg DDT og 0,011 mg naftalen
19	24/NFSA 755	1,68	0,008 mg naftalen
20	25/NFSA 758	1,67	0,022 mg naftalen
21	27/NFSA 2991 AB	1,46	0,132 mg DDT
22	28/NFSA 584 AB	1,52	0,019 mg naftalen
23	29/NFSA 0711 AB	1,95	0,008 mg naftalen
24	30/NFSA 2289	1,88	0,012 mg naftalen
25	31/NFSA 3715	1,79	0,116 mg DDT og 0,009 mg naftalen
26	32/NFSA 4064	1,86	0,010 mg naftalen
27	33/NFSA 1482	1,75	0,09 mg naftalen, 0,022 mg heptaklor og 0,042 mg dieldrin
28	34/NFSA 0582	1,6	0,015 mg naftalen

Tabell 8: Analyseresultater fra Norsk Folkemuseum

Prøvene fra Norsk Folkemuseum viser også at samtlige inneholder pesticider. På grunn av lukten, var det forventet resultat på naftalen. Det var dessuten mindre DDT enn man i utgangspunktet hadde forventet. De tre prøvene med DDT er fra ulike perioder, som også gjelder de med naftalen. Derimot, så er prøve 33 litt mer interessant. Denne slo ut med arsen og bly på XRF analysen og på denne organiske testen, slår den ut med heptaklor ($C_{10}H_5Cl_7$) og dieldrin ($C_{12}H_8Cl_6O$) i tillegg til naftalen ($C_{10}H_8$).

4.3.1. Vurdering

Prøvene som har blitt analysert er meget små. Dette av den grunn at man ikke ønsket å ta for store prøver, men akkurat det som var nødvendig for å få gjort analysene.

Samtidig må man huske på at pesticidkonsentrasjonen vil være meget ujevn på en gjenstand. Det kan være stor konsentrasjon på et sted, mens ett annet ikke vil ha merkbart mengde på samme gjenstand. Intensjonen med å ta prøver og analysere

disse, var eventuelt å påvise om samisk musealt gjenstandsmateriale inneholder pesticider, noe resultatene viser at det gjør.

GC/MS resultatene viser at DDT og naftalen er benyttet på samtlige museer. Både Tromsø Museum og Norsk folkemuseum har dessuten benyttet andre kjemikalier.



Figur 22: Runebomme i glassmonter, utstilt på Nationalmuseet i København.

5. Diskusjon

Det samiske gjenstandsmaterialet finnes på mange ikke-samiske museer, og mange ønsker at det samiske materialet tilbakeleveres det samiske folk. I forbindelse med tilbakelevering, møter man pesticid-problematikken. Man må ikke bare tenke på gjenstanders bevaring, men også de menneskelige faktorer slik som helserisiko når man utsettes for pesticider ved gjenstandshåndtering¹³². Selv om man har arkivinformasjon om hvilke pesticider som har blitt brukt opp gjennom tidene, er det sjeldent at man har dokumentert bruk pr gjenstand (konserveringsrapporter). Det er derfor nødvendig med direkte analyser av pesticid-rester, og det har blitt utviklet flere analysemetoder opp gjennom årene, men fortsatt er det ingen enkeltstående teknikk tilgjengelig som kan identifisere dem alle.

Opgaven har påvist kjemiske forbindelser av både organiske og uorganiske pesticider. To utvalgte analysemetoder som er av kvantitativ og kvalitativ karakter, viser at pesticider er tilstedeværende og det til tross for at prøvene var meget små. Likevel er GC/MS en kvantitativ metode, da den klarer å påvise mengden av pesticider av prøvene som er tatt. Hadde XRF analysene blitt tatt direkte på gjenstandene, kunne resultatene vært annerledes i og med at metoden er kvalitativ og ville mulig gitt bedre utslag enn det som ble resultatet i denne oppgaven. Det vi vet om pesticider er at de inneholder grunnstoffer, som selvstendig eller i en kjemisk binding til andre stoffer, kan ha negative konsekvenser for både gjenstander og for de mennesker som skal arbeide med dem.

5.1 Resultatene

På Norsk folkemuseum er det naftalen som har vist størst utbredelse på GC-MS analysen, og det er i tillegg funnet DDT på prøve nr. 23 og 31. Prøve 33, slår ut med naftalen, dieldrin og heptaklor på GC-MS analysen, og på XRF slår den ut med både bly og arsen, som muligens kan tilsa at blyarsenat har vært benyttet. Det

¹³² Odegaard, Nancy, and Werner S. Zimmt. "Pesticide Removal Studies for Cultural Objects." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007. 217-25

spesielle her, er at prøvene 22 til 26 også gav utslag på tinn, jern og har en høyere konsentrasjon på svovel.

På Tromsø Museum har GC-MS analysene funnet spor av DDT, som forventet. Det ble også funnet naftalen, lindan og metoksyklor. XRF analysene viser høyere konsentrasjon for svovel, klor, silisium, kalium. Prøve 17, som slår ut med både DDT og lindan slår i tillegg ut på jern og zink på XRF analysen.

Av XRF analysene på materialet fra De Samiske Samlinger, ser vi blant annet at prøve nr. 12, som er hår fra en utstoppet bjørn, slo ut på arsen, sink og kalium. Prøve nr. 6 og 8 slo ut med høyere konsentrasjon på svovel. Prøve 6 er fra en pesk av reinskinn, mens prøve 8 er fra en saueskinns drakt, og svovel kan dermed være naturlig fra ull. GC-MS resultatene viser funn av DDT på prøve nr. 9 og naftalen på prøve nr. 6.

At det ble funnet pesticider på materialet på de samiske samlinger i Karasjok var veldig uventet. Pesk SVD 1567 (prøve 6) inneholder naftalen, og det kan vise forbindelse til møllkuler. Pesk 1991 (prøve 9) derimot, inneholder spor av DDT. Etter muntlige samtaler med museumsansatte, kan naftalen vært brukt på museet, i og med at dette virkestoffet er i møllkuler. For å finne ut hvor DDT kommer fra, har man vært nødt til å spørre folk om de kan huske noen insektmidler som har vært brukt. I og med at det er funnet pesticider på disse to peskene, har det vært mest interessant å spørre dem som kjenner til eierne av disse peskene før de kom til museet. I denne forbindelsen ble datteren¹³³ av han som eide pesk SVD 1567, spurt om hun husket bruk av insektmidler / plantevernmidler. Hun husker at hennes far har brukt FLIT på gården. FLIT var et insektmiddel som ble brukt mot fluer og mygg, middelet var basert på mineralolje, og på slutten av 1940 årene og begynnelsen av 1950 årene inneholdt denne ESSO formularen 5% DDT¹³⁴. Hun husker at faren brukte å pumpe middelet i fra en beholder på hesten på sommeren mot myggen, men kan ikke erindre om det har vært brukt på peskene/vinteren. I dag selges Flit Insecticide Aerosol, som ikke inneholder DDT¹³⁵. Dessverre var det vanskelig å finne mer informasjon om innsektsmiddelets distribusjon i Norge

¹³³ Ønsker å være anonym

¹³⁴ <http://en.wikipedia.org/wiki/Flit>, og <http://www.retroist.com/2009/09/22/classic-pesticide-ad-with-illustration-by-dr-seuss/> 27.11.12

¹³⁵ http://dreamfine.en.ec21.com/Flit_Spray_Insecticide--3406391_3406806.html, 27.11.12

på 40 og 50-tallet. Det hadde dessuten vært interessant å finne ut hvor pesk SVD 1991 har vært utlånt, men dessverre har det ikke vært mulig å finne noe informasjon om dette.

Selv om pesk SVD 1567 er den som hadde spor av naftalen og ikke DDT, var det interessant informasjon datteren kunne fortelle. Hennes informasjon tilsier at en del DDT kan være påført museumsgjenstander før de kom til et museum, da spesielt av det materialet som kom inn etter 1950 og frem til 1980-tallet. Pesk 1991 er det ikke funnet mer informasjon om, ei heller familiære forbindelser som det har vært mulig å komme i kontakt med.

Både DDT og naftalen er funnet på alle tre museer, i tillegg vet vi at Nationalmuseet i København og museet i Berlin har disse stoffene i sine samlinger. I tillegg har man funnet andre stoffer slik som dieldrin, heptaklor, lindan og metoksyklor. Av de kjemikaliene som er påvist er naftalen, DDT, metoksyklor, lindan, dieldrin og heptaklor aromatiske organoklorider, og flere av disse er persistente organiske miljøgifter. Bly og arsen er uorganiske forbindelser.

Som Tello poengterer, var etnografiske samlinger konserverte og behandlet etter Friedrich Rathgens retning mot tungmetallforbindelser, og etter hvert mot Josef Rieders klorholdige (syntetiske) pesticider. Hun sier også at valget på pesticider var påvirket av de to verdenskrigene¹³⁶.

5.2 Konsekvenser

Pesticider i samiske gjenstandsmateriale kan få flere ulike konsekvenser, avhengig av måten man velger å se det på. De påviste kjemikalier vil sette begrensinger og føringer for bruk av gjenstandene. Dette vil kunne begrense tilgangen til gjenstandssamlingene, utøvelse av tradisjonelle metoder for bevaring av materialet og tilbakelevering.

5.2.1 Gjenstandens tilstand

I 1999 ble det startet et prosjekt som ble kalt ”Tilstandsvurdering av museumssamlinger”. Prosjektet ble startet av Norsk Museumsutvikling (senere

¹³⁶ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006. s.136

ABM-utvikling) og hensikten var å få en oversikt over tilstanden til museumssamlingene i hvert fylke i Norge og samle dette til en nasjonal oversikt. Prosjektet ble avsluttet i år 2007¹³⁷. Gjennom denne undersøkelsen ble 422 museer undersøkt, og blant disse var også de samiske museene. Gjenstandenes tilstand avhenger av mange ulike grunnprinsipper. Stefan Michalski, forsker på Canadian Conservation Institute, laget ett rammeverk for bevaring av museets samling allerede på 1980 tallet¹³⁸. Dette rammeverk går ut på å se på gjenstanden og vurdere den risiko den utsettes for¹³⁹. Grunnprinsippene baserer seg på følgende ni årsakssammenhenger¹⁴⁰:



- **Direkte fysiske krefter:** slik som plutselige støt eller press over lengre tid som deformerer objekter.



- **Stråling (lys);** Stråling fra lyskilder både bleker og svekker fibre i sensitiv materiale.



- **Skadedyr;** Insekter og gnagere spiser og hekker i organiske samlinger. Mugg tærer og avgir flekker på organisk materiale i fuktig klima.



- **Feil relativ luftfuktighet:** Lav RF% forårsaker uttørking og sprekkdannelse. Høy RF% oppfordrer til muggvekst. Har man ujevn/rask varierende RF, vil det forårsake strukturelle skader på materialet etter hvert som det utvider seg og trekker seg sammen.



- **Tyver, vandaler;** Folk stjeler eller skader gjenstander, eller at museumsansatte mister objekter.

¹³⁷ ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13). <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf>

¹³⁸ Nettside, CCI (besøkt 13.04.13). <http://www.cci-icc.gc.ca/cci-icc/about-apropos/action/15-eng.aspx>

¹³⁹ Science Museum of Minnesota, Nettside besøkt 14.04.13 <http://www.smm.org/conservation/agents>

¹⁴⁰ Egen oversettelse



- **Brann:** Brann, røyk og sot ødelegger og skitner til gjenstander.



- **Vann:** Flom, utett tak eller drypp fra rør, vil gi ugjennopprettelige skader på samlinger.



- **Forurensinger;** Syre og forurensing fremskynder kjemisk nedbrytningen av gjenstander.



- **Feil temperatur;** Høye temperaturer fremskynder kjemisk nedbrytning av ustabile materialer. Lave temperaturer stresser fleksible materialer/strukturer. Ujevn/varierende temperaturer fører til at materialene de lamineres og sprekker.

Den nasjonale undersøkelsen konsentrerte seg om opplysninger som gjaldt hele institusjonen, slik som samlinger, lokaler, rutiner for samlingsansvar, integrering av bevaring, bevaringsplaner, oppbevaringsforhold, konserveringstjenester, brann/elektrisitet, lys, klima, vann, tyverisikring og lignende. Det vil si at undersøkelsen dreide seg om de overstående grunnprinsipper for risikovurdering, der skadedyr og biologisk angrep også er tatt med. Resultatene fra den nasjonale undersøkelsen viser at hele 96,2 % av gjenstandene / 79,2 % av samlingene ikke hadde tegn på angrep av verken skadedyr eller biologiske årsaker¹⁴¹. De samiske museene hadde rapportert at det var 5,9 % enkelte angrep på gjenstandssamlinger av mugg, sopp og skadeinsekter og 0,6 % angrep på bygningsskall. Dette tilsier at 93,1% av gjenstandsmassen ikke har blitt angrepet¹⁴².

I ABM-utviklings undersøkelse vedrørende forurensing, kommer det frem at 13 % av museene i den nasjonale undersøkelsen ligger i områder med menneskeskapt/industriell forurensing (gasser/partikler), 7 % ligger tett opp til

¹⁴¹ ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13). <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf> s. 16

¹⁴² ABM-utvikling. "Tilstandsregistrering av museumssamlinger. Samiske museer". Rapport (Unntatt offentlig innsyn jf. Offentlighetsloven, § 6a). Tilgang gjennom jobben som Objektkonservator på De Samiske Samlinger/RiddoDuottarMuseat.

dyrka mark, der gjødselspredning er ett problem og 25 % ligger nær havet, med risiko for at samlingene kan være utsatt for klorider. Av museene i undersøkelsen har 35 % rutiner for observasjon/kontroll av angrep fra skadedyr/insekter. Av disse er det 19 % som gjør systematisk nytte av utstyr og kompetanse for eliminering av skadedyr/insekter ved inntak av nye gjenstander og innlån/tilbakelevering av innlån¹⁴³. Av de samiske museene oppgir 12 % at de ligger ved havet, øvrige har ingen prosentutslag. Når det gjelder tiltak mot skadedyr har 25 % rutiner for observasjon/kontroll, mens 37 % oppgir at de systematisk gjør nytte av utstyr og kompetanse for eliminering.

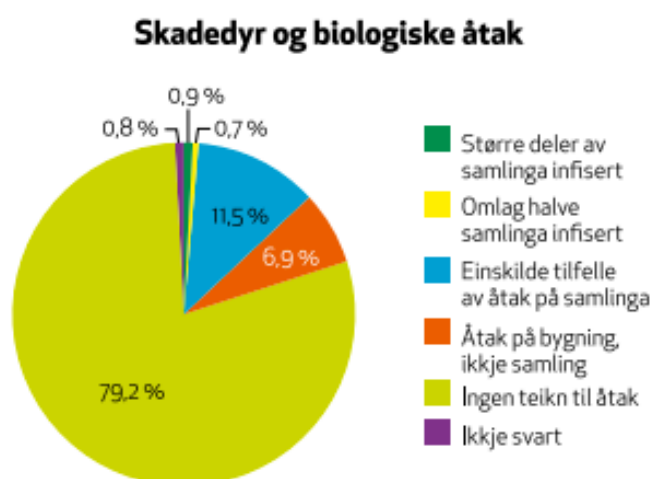


Fig.7. Figuren viser kor stor prosentdel av det totale arealet der det er registrert åtak frå skadeinsekt, mugg- eller råtesopp, spm. 2.6.

Figur 23: Figur fra ABM- Utviklings hefte om den nasjonale undersøkelsen.

Det som er helt fraværende i denne undersøkelsen, og som burde vært presisert under grunnprinsippet om forurensing, er pesticider. Forurensingsbegrepet er en definisjon på uønskede kjemikalier som kan forårsake både estetiske og strukturelle skader på ømfintlige gjenstander. Forurensing kan stamme fra bygningsmaterialer, tepper, møbler, plantevernmidler/pesticider, rengjøringsmidler med flere og disse kan alle bidra til kjemiske aktive gasser som

¹⁴³ ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13). <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf> s. 37,43

på langsikt kan utgjøre skade på gjenstander, men også på mennesker¹⁴⁴. I deres skjønsmessige vurdering av forurensingspunktet i skjemaet, understreker ABM-Utvikling at besvarelsene på det de har etterspurt langt fra gir et komplett bilde av forurensingsproblematikken på hvert enkelt museum. De sier at det viser seg ofte at forurensing fra interne kilder, som for eksempel bruk av materiale som gir fra seg skadelige gasser er vel så avgjørende for eventuelle skader på gjenstander¹⁴⁵. Her hadde det vært naturlig å nevne pesticider som en del av interne kilder.

At det ikke er registret flere utfordringer med mugg, sopp og skadeinsekter, kan ha flere årsaker. ABM- Utvikling har tall ut fra stikkprøver og det man kunne se under befaring, og dermed kan det hende at tallene hadde vært annerledes om det hadde blitt gjort grundigere undersøkelser. En annen side av saken er tidligere tiders bruk av pesticider, der de kjemiske forbindelsene fortsatt fysisk er tilstede i gjenstandene og som dermed fortsatt gir en form for beskyttelse. Den nasjonale undersøkelsen skulle også orientert seg om å vurdere om gjenstanden kan være behandlet med pesticider og om det eventuelt skal gjennomføres analyser om man ikke har informasjon om tidligere bruk av pesticider. I og med at pesticider har så stor innvirkning på både gjenstander og mennesker har slikt stor verdi i å bli kartlagt.

Pesticider kan ha en nedbrytende effekt på gjenstandene. Fjerning av pesticider vil dermed ha flersidige fordeler for helse og bevaring¹⁴⁶. Pesticidrester kan ligge på overflaten som støv, og det kan lukte vemmelig.

Naftalen kan rekrystalliseres under gitte forutsetninger, og blir det fuktig vil det avgi en rødlig misfarging på blant annet ull. Naftalen kan også oppløse fett, spesielt i utstoppete dyr. Om naftalen skulle blande seg med andre kjemikalier, kan skadene som oppstår være veldig lik det vi ser ved naturlig aldring, slik som gulning av papir, lær/skinn blir sprøtt og lignende¹⁴⁷. I mange situasjoner er det

¹⁴⁴ Child, Robert. "Looking After organic Gem Materials". Nettside, besøkt 15.04.13

http://www.maggipecp.co.uk/free_organic_gems-magazine/looking_after_organic_gems.htm

¹⁴⁵ ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13). <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf> s. 71

¹⁴⁶ Glastrup, J. "Insecticide Analysis by Gas Chromatography In The Stores and The Danish National Museum Ethnographic Collection". *Studies in Conservation* 32 (no.2):59-64

¹⁴⁷ Heald, S. L. Chang og J.S. Johnson. "Identification and Quantification of Organic Pesticides on Ethnographic Textiles during Treatment Phases". *Call of Papers - North American Textile Conservation 2005 Conference*. Mexico City. 2005. s. 99-103

uvisst om nedbrytning kan være forårsaket av pesticider eller de tidligere nevnte grunnprinsipper. Skader som er påført gjenstandene, som at informasjon på gjenstandenes overflate kan bli borte, fargeforandring, blekning, papir som gulner, svarte flekker og eller rekrystallisering kan være rester av pesticider som har vært brukt på gjenstandene. Dette kommer i tillegg til de skader som kan oppstå via lys, temperatur og luftfuktighet¹⁴⁸.

Forurensende gasser kan være svoveldioksid (SO₂), hydrogensulfid (H₂SO), nitrogenoksid (NO), nitrogendioksid (NO₂) og ozon (O₃). Når disse svovel- og nitrogenforbindelsene kombineres med fuktighet og andre forurensinger i luften, vil svovelsyre og salpetersyre kunne bli produsert. Disse syrene vil forårsake sterk nedbrytning av ett bredt utvalg museumsobjekter.

Tabell 9: Tabellen viser hvilken type nedbrytning man kan få på ulike gjenstandsmaterialer avhengig av type forurensing, og hva som bidrar til forverring av nedbrytningen¹⁴⁹.

Gjenstandsmateriale	Nedbrytning	Luftforurensing	Miljøpåvirkning som akselererer nedbrytning
Metaller	Korrosjon/misfarging	Svovelksider/andre sure gasser	Vann, oksygen, salter
Stein	Overflate erosjon/misfarging	Svoveloksider/andre sure gasser	Partikler, vann, temperatur, vibrasjon, mikroorganismer, mm
Pigmenter	Falming, fargeendring	Nitrogenoksider, Ozon	Sollys
Tekstiler	Svekkede fibre	Svoveloksider, nitrogenoksider	Partikler, vann, sollys, mekanisk slitasje
Papir	Svekkede fibre	svoveloksider	Fuktighet, mekanisk slitasje
Lær	Svekkelse/ oksidert overflate(pulverisert)	svovel	Mekanisk slitasje
Keramikk	Skadet overflate	Sure gasser	Fuktighet

¹⁴⁸ Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006.s. 136

¹⁴⁹ Ibid.

Ozon reagerer direkte med gjenstandene da det er reaktivt og kraftig oksiderende og kan virke nedbrytende. Også annet materiale kan virke nedbrytende, slik som formaldehyd fra lim, peroksider og organiske løsemidler, plast som slipper mykgjørere og skadelige nedbrytningsprodukter som ftalater og syrer¹⁵⁰. På samme måte kan man se for seg nedbrytning forårsaket av de kjemiske forbindelsene som pesticidene består av, og disse kan igjen reagere med andre stoffer som kommer via luftforurensing, eller avgassing fra andre materialtyper i samlingene.

U.S. National Park Services museumshåndbok omtaler for så vidt hva pesticider kan gjøre med museumsgjenstander¹⁵¹. Det er som overnevnte informasjon om forurensing, men i tillegg kan pesticider nedbryte proteiner i pels, fjær, lær, ull og det kan få plast til å krympe, stivne eller mykes opp. Pesticider kan som nevnt ved andre anledninger, også forårsake fargeforandring og flekker på gjenstanden.

I forbindelse med denne oppgaven om pesticider har relevant litteratur blitt gjennomgått. Dessverre er det heller mindre forskning om direkte nedbrytning forårsaket av pesticider. Det er mange antakelser og overflatiske vurderinger om fargeforandring og andre skader som er meget likt de tidligere nevnte ni årsaker til nedbrytning. Samtidig vet vi at pesticider også har bidratt til at gjenstandene er bevart, i og med at dette sannsynligvis har forhindret større insektangrep og/eller andre mikroorganismers angrep på museumsgjenstander.

5.2.2. Helseeffekter

I tillegg til nedbrytningsfaren pesticider har på gjenstandene, kommer også de menneskelige faktorer inn, både for de som arbeider på museene og besøkende.

Eksposering av pesticider vil påvirke vår helse i ulik grad, avhengig av kjemisk forbindelse og konsentrasjon. I Danmark inneholdt prøvene DDT i varierende mengder og denne kjemiske forbindelsen ble satt i sammenheng med lunge og

¹⁵⁰ U.S National Park Service. Nettside, besøkt 15.04.13. Kap 4. Museum Collection Environment. <http://www.nps.gov/museum/publications/MHI/CHAPTER4.pdf>

¹⁵¹ U.S National Park Service. Nettside, besøkt 15.04.13. Kap 5. Biological Infestations. <http://www.nps.gov/museum/publications/MHI/CHAP5.pdf>, side 8-9

svelg kreft, hjerneskader, skader i sentralnervesystemet og leverskader¹⁵². Man har brukt kjemiske forbindelser til bekjempelse av biologiske og mikrobiologiske nedbrytningsfaktorer. Muggsopp er et eksempel som har vært nevnt, og denne kan også påvirke vår helse negativt. Symptomene er hoste, rennende nese, øyeirritasjon og forverring av astmatilstander. Også muggsopp kan produsere kjemiske forbindelser, mykotoksiner, som kan forårsake sykdom hos folk som er disponerte, eller dersom man blir eksponert for store mengder. Likevel er alle muggsopparter potensielt helseskadelige da de inneholder allergener¹⁵³.

Gilbert¹⁵⁴ nevner en rekke nevrologiske helseeffekter ved eksponering for pesticider, slik som tap av minne, tap av koordinasjonsevne, redusert hastighet på respons av stimuli, redusert visuell evne, endret eller ukontrollerbart humør/ generell atferd og reduserte motoriske ferdigheter. I tillegg kan pesticider gi astma, allergi og overfølsomhet mot lyd, lys og berøring. Ved kronisk eksponering for pesticider kan man få nevrologiske effekter, slik som vekttap, angst, svimmelhet, hodepine, muskelsvakhet - samt muligheten for utvikling av kreft. DDT, som ble produsert med tanke på å være ufarlig for mennesker, har vist seg at det likevel kan være kreftfremkallende. Gilbert¹⁵⁵ sier at organiske klorforbindelser (slik som DDT), er stabil, vedvarende og langsom degraderende i miljøet samt lipidløselig (fettløselig) som forårsaker at DDT hoper seg opp i kroppen til menneskene som til slutt kan konsentrasjonen gi negative helseeffekter. Som nevnt i kapittel 1, er dette POP stoffer som bioakkumulerer, så selv om de ikke er akutt giftige, kan de være det over tid.

Det er mange faktorer man er nødt til å ta med i risikovurderingen man utsetter seg eller andre i ved å eksponeres for pesticider. Madden *et.al*¹⁵⁶ nevner i deres artikkel følgende ”regnestykke” for å beregne risikoen man kan utsettes for;

¹⁵² Schmidt, Ole. "Insecticide Contamination at the National Museum of Denmark; a Case Study." *Collection Forum* 16, no. 1-2 (2001): 92-95.

¹⁵³ Nettside besøkt 07.04.13: <http://www.iktas.no/tjenester/muggsoppsanering/fakta-om-muggsopp.html>

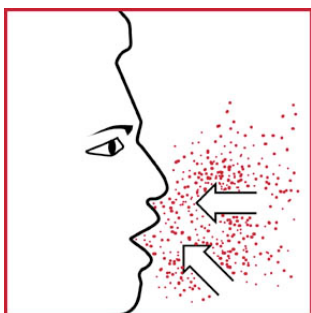
¹⁵⁴ Gilbert, Steven (2012) "A Small Dose of Toxicology" Nettbok (besøkt 02.02.13) Kap 7 <http://www.toxipedia.org/display/dose/Pesticides> s.14-15

¹⁵⁵ A Small Dose of Toxicology. Nettbok (besøkt 020213) Kap 7 <http://www.toxipedia.org/download/attachments/6003726/Chapter%20X%20Pesticides.ED2.05.03.10.pdf?version=1&modificationDate=1272931697000&api=v2> s. 8-9

¹⁵⁶ Madden, O., J. Johnson, J.R. Anderson. "Pesticide Remediation in Context: Toward Standardization of Detection and Risk Assessment". *Pesticide Mitigation in Museum Collections:*

$$\text{Hazard} \times \text{Exposure} = \text{Risk}$$

Fare x Eksponering = Risiko. Faren er den kjemiske forbindelsen (pesticid), og hvilken kjemisk forbindelse dette er vil si noe om graden av fare man utsettes av. Å vurdere eksponeringen vil være mer komplisert, da det kommer flere faktorer som må vurderes. Dette gjelder hvordan man eksponeres (gjennom munn eller hud), hvor stor konsentrat av pesticid, hvor lenge og hvor ofte man eksponeres for dette. I tillegg kommer faktorer slik som størrelse på sin egen kropp (barn/voksen), graviditet og lignende. Alle disse faktorer må med for å kunne vurdere den risiko man potensielt utsetter seg for.



Eksponering av pesticider foregår via inhalering/luft, spising/munn og gjennom hud/berøring, bildet illustrerer partikler som finnes i luften vi puster. Folkehelseinstituttet mener også at det er den kroniske eksponeringen som kan gi neurologiske effekter eller kreft. Innendørs er det pesticidmengden i luft som er

høyest, og innendørs eksponering er klassifisert som høyest helserisiko. Dette innebærer at nedbrytningen innendørs går saktere, grunnet mindre UV, hydrolyse og mikroorganismer og det er mer lufttett miljø som gir en høyere konsentrasjon av pesticider. Folkehelseinstituttet bekrefter dermed mye av den informasjonen som er kommet frem. Folkehelseinstituttet kommer også mer inn på de sykdommer som pesticider mistenkes å være satt i sammenheng med kronisk eksponering og kreft hos barn, slik som leukemi, hjernekreft, lymfekreft, kreft i bein- eller bløtvev, kreft i sympatisk nervesystem hos barn. Dette sett i sammenheng med eksponering under graviditet, emn også før befruktning og i barndommen. Folkehelseinstituttet setter også sammenheng mellom parkinsons og demens til de neurodegenerative sykdommer påvirket av kronisk eksponering¹⁵⁷.

Science in Conservation. Proceedings from the MCI Workshop Series". Ed. Charola og Koestler. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C, 2010, s. 1-6

¹⁵⁷ Rukke, B.A, "Pesticider innendørs - hvordan påvirker det vår helse?". Folkehelseinstituttet, avd. sakdedyrkontroll. Nettsted, 22.04.13; www.fhi.no/artikler/?id=67648

Pesticider er altså skadelig avhengig av eksponering i forhold til kroppens størrelse, og dermed er barn mer utsatt enn voksne. Dette medfører utfordringer i forhold til at den oppvoksende generasjons nærvær med kulturelle objekter som dermed kan innebære helseisiko. Konsekvensene av dette er at man må forhindre at spesielt barn kommer i direkte kontakt med gjenstandene som risiko-reducerende tiltak, og dette vil bli sett nærmere på senere.

5.2.3 Konsekvenser for repatriering og revitalisering av tradisjonelle metoder

Bruken av pesticider i museal sammenheng har utfordret urfolkets mulighet til å bruke gamle gjenstander på en tradisjonell måte og i en læringssammenheng. Miriam Clavir er en av foregangspersonene på dette området i Nord Amerika¹⁵⁸, der hennes fokus på ulikheten mellom hva bevaring er for fagfolket innad museet og for urfolkets. Clavir gjengir et sitat fra Gloria Cranmer Webster, som på mange måter illustrerer forskjell på det museale perspektiv og urfolkets perspektiv.

*” Your job is to preserve those ”things”. It’s our job to preserve the culture that those ”things” have meaning in. ”*¹⁵⁹

Fritt oversatt blir det "Din jobb er å bevare disse "tingene ". Det er vår jobb å bevare kulturen som de "ting" har mening i"¹⁶⁰. Sitatet kan illustrere hvor ulik tankegangen er mellom musealt bevaringsarbeid og urfolkets overensstemmelse mellom kulturelle gjenstander og tradisjoner.

De samiske museene er sammen med Sametinget i en repatrieringsprosess, der de skal ta imot gjenstander fra Norsk Folkemuseum og Kulturhistorisk museum. Museene vil sannsynligvis i tillegg til gjenstandene, få levert til seg pesticidrester.

¹⁵⁸ Clavir, Miriam. "Reflections on Changes in Museums and the Conservation of Collections from Indigenous Peoples." *JAIC* Volume 35, no. Number 2 (1996): 99 -107.

¹⁵⁹ Clavir, Miriam. *Preserving What Is Valued - Museums, Conservation, and First Nations*. Vol. A UBC Museum of Anthropology Research Publication, UBC Press. Vancouver, Canada 2002. s. 212

¹⁶⁰ Min egen oversettelse.

Terry Snowball (Ho-Chunk Tribe of Wisconsin)¹⁶¹, Collection Management spesialist på National Museum of the American Indian, sier at det er flere sider å ta hensyn til når man som museum jobber med gjenstander tilhørende urfolksgrupper og samtidig skal ta hensyn til museal praksis. Snowball sier egentlig det samme som Gloria Cranmer Websters, men forklarer mer forskjellen mellom de ulike perspektiv;

"The tribal perspective offers that there be a domain for the acknowledgement of all things in this world, and it is with this sentiment that all things be respected. The institutional perspective gives respectful acknowledgement to what is either intellectually or scientifically derived, which in turn establishes the bounds of what contexts can be applied. The challenge for both is to understand and respect the other's perspective.

In light of this reality, discourse should be given with respect to both the physical and metaphysical states of an object, which may provide some alignment in understanding the pertinent sensitivities that are present with an object's being as well as its importance to a community or people. The possession of these objects by museum has established what state these objects are currently in because of institutional considerations, and those considerations are the issue of what is currently within the ethical bounds of a museum's responsibility.

The repatriation of contaminated objects has in effect either served those responsibilities and/or placed tribes in the uncomfortable position of finding resolution to the problem for themselves. Evaluating the treatment history of a collection can possibly affect some resolve as to the profiling, testing, and possible eradication of an object. Understanding the different tribal perspectives that

¹⁶¹ Kaminitz, Marian A. "A Review of Methods to Mitigate The Risks From Use of Contaminated Objects". *Collection Forum* 2001:17(1-2):122-127.

embody the meaning of certain objects will nurture the relationship an institution has with a community and possibly help define its treatment and care of said object whether it is repatriated or remains in a collection”.

Det hun sier er at urfolksgruppers erkjennelse av verden som den er og at den skal respekteres som den er, er en motsetning til det institusjonelle perspektivet som anerkjenner og respekterer enten det som utledet intellektuelt eller vitenskapelig bevist. Utfordringen er å forstå og respektere den andres perspektiv. Man skal altså ta hensyn til objektenes fysiske og metafysiske tilstand (materielt og immaterielt), slik den har en mening for både folk og samfunn. Museet har i sin besittelse av disse gjenstandene ansvar for deres tilstand og må i tillegg ta hensyn til institusjonelle vurderinger og etiske hensyn i forhold til urfolket. Repatriering av forurensete gjenstander har enten fulgt opp dette ansvaret eller så innebærer det at man overfører ansvaret til urfolket, og det blir deres oppgave å finne løsninger på problemet. Evaluering av hva en samling tidligere har blitt behandlet med (pesticider), kan påvirke hva man gjør med gjenstandene, når det gjelder profilering, testing og eventuelt kassering. Å forstå de ulike urfolks perspektiv på verden, legemliggjør betydningen av at visse objekter vil holde liv i forholdet mellom en institusjon og et samfunn, og denne vurderingen kan også bidra til behandling/pleie av en gjenstand om den blir repatriert eller forblir i en museal samling¹⁶².

Man kan forstå det slik at man i en repatrieringskontekst burde analysere samtlige gjenstander som er aktuelle i en repatriering og også ta med i betraktningen gjenstandens betydning og verdi for urfolket. NAGPRA, Native American Graves Protection and Repatriation Act¹⁶³, som kom i 1990 har satt fokus på museenes ansvar ved repatriering, der museenes forpliktelse til å redegjøre for mulig bruk av pesticider ikke er til å unnvike. Selv om NAGPRA er en amerikansk lovgivning, så er det viktig at andre land viser forståelse for at mindre museer og

¹⁶² Egen oversetting av det Webster sier.

¹⁶³ "Native American Graves Protection and Repatriation Act". National Park Service, U.S. Department of the Interior, Besøkt 15.02.13 http://www.nps.gov/history/local-law/FHPL_NAGPRA.pdf

urfolksgrupper ikke nødvendigvis selv vil ha nødvendig kompetanse for å undersøke og dokumentere tidligere tiders bruk av pesticider på gjenstander de får tilbakeført. Å være i dialog med folket i en repatrieringsprosess vil skape bedre kommunikasjon mellom museet som institusjon og urfolket som kunnskapsbærere.

I mange sammenhenger sitter museene på gjenstander de har lite informasjon om, de kan være tatt ut av kontekst, satt sammen av flere objekter som ikke hører sammen, blandet kjønns- og rolle relaterte objekter. For eksempel kan nevnes det å utstille samiske drakter. Om man blander draktdeler, tilhørende kvinne og mann drakter, eller draktdeler fra ulike lokalsamfunn/områder gir museene feilinformasjon til deres besøkende. En repatrieringsprosess, der noen gjenstander blir levert de samiske museene og noen blir igjen på givermuseet, vil gavne begge parter i en gjensidig dialog, der museenes vitenskapelige kunnskap og urfolkets materielle og immaterielle tradisjonskunnskap vil utfylle hverandres perspektiv.

Når kulturelle gjenstander kan være infisert av pesticider og tungmetaller kan urfolkets nærvær til gjenstandene være forhindret av den helserisiko det vil innebære å være i nærkontakt med gjenstandene. I mange områder er den samiske kulturen ikke lenger så synlig og levende som den engang var.

Fornorskningspolitikken var sterk, og dessverre vellykket i kystnære strøk¹⁶⁴. Revitalisering er dermed en svært viktig del av bevaringsarbeidet, i og med at ordet revitalisering betyr å ta frem noe som er glemt. I mange sammenhenger er det nødvendig å ta tilbake tapt kunnskap, og det å gå til museet for å studere originale gjenstander slik som for eksempel drakter kan bidra til det¹⁶⁵. På denne måten kan museene også bidra til at tradisjonell kunnskap som har blitt glemt, kan bli gjort levende igjen.

Det er ikke bare globalisering og homogenisering av samfunnet som svekker minoritetenes teknologiske og kulturelle særegenheter. Endret klima setter også spørsmålstegn til om man kan bevare og fortsatt bruke metoder og teknikker for

¹⁶⁴ Galdu, "Fra forforskning til samisk bevegelse - nyere historie". Kompetansesenteret for urfolks rettigheter. www.galdu.org/web/index.php?artihkka1=321&giella1=nor (besøkt 16.02.13)

¹⁶⁵ Kritsch, Ingrid og Karen Wright-Fraser. "The Gwich'in in Traditional Caribou Skin Clothing Project: Repatriating Traditional Knowledge and Skills". *I Arctic, InfoNorth, Vol.55, NO. 2 (june 2002)* p.205-213 <http://arctic.synergiesprairies.ca/arctic/index.php/arctic/article/view/704/730> besøkt 15.02.13.

gjenstandshåndtering og bevaring. Klimaendringene er noen av de endringer man ikke selv kan forhindre. I et subarktisk område har ikke møll og andre tilsvarende klimatisk biotopiske insekter vært ett stort problem, og dette kan være en medvirkende årsak til at det ikke har vært nødvendig å bruke pesticider for å bevare for eksempel pesker av reinskinn. Når det foregår klimaendringer, kan også dette bildet endre seg.

De samiske museene innehar også ansvar for å bevare den samiske teknologikunnskap i tillegg til å bevare gjenstanden, dens materielle og immaterielle funksjon. Hvordan en gjenstand har blitt tilvirket og hvordan man har vedlikeholdt gjenstanden er like viktig å bevare som gjenstanden selv. For eksempel vil det være viktig å bevare den tradisjonelle måten å vedlikeholde skinn på. Bruk av avkok av seljebark til lær- og skinnbehandling har samene brukt i generasjoner, men verdensteknologien har fremskaffet andre lettere tilgjengelige og enklere produkter man kan kjøpe i butikken¹⁶⁶. Mindre bruk av tradisjonell metode vil etter hvert føre til at den tradisjonelle metoden ikke lenger overføres mellom generasjonene som før. Her kan museenes prinsipielle bruk av tradisjonell teknologi fremfor vestlig museumspraksis, også være med på å bevare teknologihistorien. Utfordringen med tidligere konservering med kjemikalier og pesticid-rester på gjenstandene, er at man ikke kan være sikker på hvordan påføring av seljebarkavkok kan skape nye kjemiske forbindelser. I tillegg om dette vil bidra til ytterligere nedbrytning av gjenstanden eller bidra til ukjente kjemiske forbindelser som kan innebære en ytterligere helserisiko.

5.2.4 Konsekvenser for håndtering, utstilling og magasinering

Det er nå vitenskapelig bevist at samiske gjenstander inneholder rester av pesticider. Ved håndtering av gjenstander vil det være nødvendig med forholdsregler, eller retningslinjer man må forholde seg til ved håndtering, utstilling og magasinering.

¹⁶⁶ Klokkernes, Torunn, and Anne May Olli. "Understanding Museum Artifacts: The Role of Tradition Bearers and Material Analysis in Investigating Skin Processing Technology." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 112. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

Det finnes mange retningslinjer man kan benytte seg av. Flere har utarbeidet slike for sine ansatte på museene, der det arbeides med gjenstander som muligens har vært i kontakt med pesticider av en eller annen art. I tillegg kan enkelte gjenstander inneholde stoffer man ikke bør håndtere uten beskyttelse. I og med at man ikke vet noe sikkert, forebygges eventuell eksponering for kjemikalieforbindelser av uheldig karakter, ved å forholde seg til retningslinjer for håndtering av gjenstandene.

De som har skjematisk oppsett, som er enkle å forholde seg til, er blant annet Canadian Conservation Institute Guidelines for Staff Handling Contaminated Collections¹⁶⁷. En annen er Conserve O Gram, Guidelines for The Handling Of Pesticide Contaminated Collections¹⁶⁸.

Disse organisasjonene har satt opp retningslinjer som i stor grad kan overføres også til bruk for samiske- og norske museer. Retningslinjene inneholder punkter som tar hensyn til den informasjon man er i besittelse av og de hygieniske forhold man må ta hensyn til både for de som til daglig arbeider med samlingene, besøkende samt det personale som rengjør arbeidslokaler og utstillingsarealer der pesticidinfiltrert gjenstandsmateriale behandles eller utstilles.

Retningslinjer:

- Har man ikke tilgjengelig dokumentasjon på om gjenstanden inneholder pesticidrester, alltid forutsett at den har det.
- Mat eller drikke skal aldri bringes inn i lokaler hvor man arbeider med gjenstander.
- Man skal alltid bruke en laboratoriefrakk som lukkes helt ned når man arbeider med gjenstander. Frakken skal vaskes hver uke, eller oftere. Den legges i egen beholder med lokk, og vaskes på stedet.
- Man skal ikke bruke eget fottøy. Besøkende må bruke fotposser, som kastes etter bruk.

¹⁶⁷ Canadian Conservation Institute. *CCI Guidelines for Staff Handling Contaminated Collections*. August 30, 2007

¹⁶⁸ Conserve O Gram. "Guidelines For The Handling Of Pesticide Contaminated Collections". *Conserve O Gram* 2/19, 2002

- Man skal bruke nitrilhansker (ikke bomullshansker), når man håndterer og arbeider med gjenstander. Bomullshansker er fine å bruke inni nitrilhanskene, slik at det ikke blir klamt. Nitrilhanskene kastes etter bruk.
- Man skal unngå å berøre sitt ansikt, hår etc når man arbeider. Unngå også å tygge på blyanter og lignende.
- Bruk eventuelt munnbind når gjenstander håndteres og arbeides med i avtrekkskap.
- Friskluftmaske med korrekt filter, skal benyttes om man ikke har avtrekkskap.
- Laboratoriefrakken skal tas av når man forlater lokalet og før man går inn i andre deler av bygningen.
- Hendene skal vaskes med såpe og vann hver gang man forlater lokalet, og før man spiser, røyker, går på toalettet etc.
- PC-tastatur, telefoner, fotoapparat og annet nødvendig utstyr overflatebeskyttes, med for eksempel plastwrap eller annet og rengjøres jevnlig.
- Mobil og annet privat utstyr skal ikke tas med inn i lokaler der man arbeider med gjenstander.
- Pensler, støvsugerbørster og andre hjelpemidler vaskes (i oppvaskmaskin, vaskemaskin eller annet) på slutten av hver arbeidsdag eller oftere om nødvendig, for å unngå å overføre de samme pesticidrester eller annet til andre gjenstander.
- Rengjør arbeidsbenker etter behov og ved slutten av hver arbeidsdag.
- Rengjøringspersonalet bruker egne mopper/kluter/vaskevann i lokalene.

Om man vet hvilke pesticider en gjenstand inneholder, er det viktig å merke gjenstanden slik at informasjon om forurensingen er lett tilgjengelig. Gjenstander burde merkes med for eksempel;

GIFT – ARSENIKK – BRUK HENSIKTSMESSIG FORHOLDSREGLER VED HÅNDBLING.

Også skapet, eventuelt lokalet, burde merkes med advarsel. Man skal i magasin oppbevare slike gjenstander i lufttette esker/poser, og alle gjenstander som man

vet, eller er usikker på om det inneholder pesticider, skal man holde adskilt fra publikum (eksempelvis plassering i lufttette montre).

Teknikker på hvordan man skal forholde seg til pesticidinfiltrerte gjenstander, har opptatt flere institusjoner. Som eksempel kan nevnes Canadian Conservation Institute har i samarbeid med Health Canada utviklet et varselssystem som følger det grunnleggende fra trafikklys, rødt-gult-grønt varselsystem, som vil vise til konsentrasjonsnivåer av organiske eller uorganiske pesticider. Formålet med slike risikovurderinger er å skille mellom de kjemiske forbindelser som er til fare og de som har små eller ingen negative konsekvenser¹⁶⁹.

Mange av de kjemiske forbindelsene som har vært brukt på museene, vil ha som nevnt en større negativ effekt på barn enn på voksne, i og med at deres kropp er så mye mindre og de kjemiske forbindelsene hurtigere vil komme opp i konsentrasjon i forhold til kroppsvekt. Spørsmålet er da om man ved de ulike prosjektene man har på museer tenker på hvordan man skal forhindre at barn kommer i kontakt med disse stoffene.

Noen museer har classesett med utvalgte gjenstander for undervisning av skoleklasser, som man må revurdere. Gjenstander av pels, tekstiler og lignende som lettere holder på pulver og støv burde tas ut av slike classesett inntil videre. Samtidig vil det være nødvendig å ta analyser av slike gjenstander for å være på den sikre siden, at disse ikke inneholder noen form for kjemiske forbindelser av uheldig karakter.

Studiemagasiner må vurderes og gjennomgås på samme måte. Å lage replika av gjenstander til undervisningsformål er også en mulighet, slik at barn fortsatt kan lære gjennom sansene å se, høre, lukte og berøre. Man har på mange museer ideer om temadager og andre aktiviteter som setter barna i nærkontakt med gjenstandsmaterialet og dermed i nærkontakt med sin egen kultur. Men man kan ikke gjøre slike aktiviteter uten å etterfølge retningslinjene for å hindre pesticideksponering, samtidig som man har vurdert og gjennomført forebyggende

¹⁶⁹ Madden, O., J. Johnson, J.R. Anderson. "Pesticide Remediation in Context: Toward Standardization of Detection and Risk Assessment". *Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation. Proceedings from the MCI Workshop Series*". Ed. Charola og Koestler. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C, 2010, s.1-6

tiltak. Det vil kreve mye mer, enn bare det å ha ideer på aktiviteter som museene kan gjennomføre for barn og voksne.



Figur 24: Fra utstillingen på De Samiske Samlinger. Her er ingen fysisk hinder for direkte kontakt med museumsgjenstandene.

Forebyggende tiltak vil også innebære hvordan man bygger opp utstillinger for å sikre at pesticidinfiserte gjenstander ikke kommer i kontakt med folk. Som eksempel kan nevnes utstilte utstoppede reinsdyr på Tromsø Museum (figur 19 , side 53) og på De Samiske Samlinger i Karasjok (figur 24). Disse reinsdyrene skulle vært bak heldekkende pleksiglass for å forhindre at folk stryker over pelsen og dermed smitter seg selv med kjemiske forbindelser.

Det finnes mange gode eksempler på utstillingsmontre, som er luft og støv tette. Blant annet har Royal Ontario Museum i Toronto, Canada, fine tette montre og slik teknikk forhindrer direkte kontakt med folk, samt at temperatur og luftfuktighet er lettere å kontrollere i montre.



Figur 25: Royal Ontario Museum, Toronto, Canada i 2007. Utstillingen er plassert i tette montre.

5.3. Risikoreduserende tiltak

Rensing er et risikoreduserende tiltak. Tidligere var det stor fokus på å dokumentere pesticidene som har vært brukt og etablere retningslinjer på hvordan man skulle forholde seg til forurensede gjenstander i utstilling og magasiner. Nå er fokus også å fjerne pesticidrestene fra gjenstander og oppbevaringslokaler. Det er spesielt konseptet ”tilbakelevering av gjenstander til kulturelt bruk” som har medvirket til at museene har fått mer og mer fokus på rensing av pesticidinfiltrerte gjenstander¹⁷⁰.

Noen museer har arbeidet med å rense pesticider fra blant annet magasin og fra gjenstandene, men pesticidkrystaller som ligger inne i selve materialet kan bevege seg opp til overflaten etterhvert¹⁷¹. Med andre ord, selv om gjenstandene er

¹⁷⁰ Odegaard, Nancy. "Methods to Mitigate Risk From Use of Contaminated Objects, Including Methods To Decontaminate Affected Objects". *Collection Forum 2001: 17 (1-2):117-121*

¹⁷¹ Personlig meddelelse, Helene Tello, 26.01.12

overflaterenset vil det alltid kunne være pesticider inne i selve materialet som med tiden vil bevege seg opp til overflaten. For å sikre seg at støv på gjenstander og i magasinlokalet skal være minst mulig pesticidinfiltrert, kan man rengjøre gjenstanden med jevne mellomrom for å holde konsentrasjonen lavere.

Lenge har man antatt at rensing vil være tilnærmet umulig, men forskning har vist at rensing har sin effekt. Danmark har allerede gjort mye på 1980 tallet, vedrørende rensing. Det ble lagd avtrekkskap med trykkluft, slik at støv og pesticid krystaller i og på gjenstandene kunne renses bort. I avtrekkskapet var det konstant negativ lufttrykk og et ble brukt eksosfiltre for å forhindre at pesticidrestene skulle spre seg. Resultatet de fikk fra undersøkelsene før og etter rensing var en reduksjon på 40 % av naftalen og under 25 % reduksjon av DDT, paradiklorbenzen og metoksyklor¹⁷². Dette var meget nedslående resultater i og med at DDT kun ble redusert med under 25 %.

Samtidig, viste videre undersøkelser at rensing av gjenstandene var vellykket i forhold til gjenstander som består av uorganiske materialer mens det alltid vil være problemer i forhold til de organiske gjenstandene, spesielt materialer som tre, tekstil, fjær, skinn og pels¹⁷³.

Senere forskning har ved testing av andre metoder fått større og bedre resultater. Smithsonian Museum Conservation Institutes Workshop on Pesticide Mitigation, i 2007, var en av de første profesjonelle møter om forskning vedrørende fjerning av pesticidrester fra museale objekter. Det kom ut en artikkelsamling fra møtet i 2010, der mange av metodene ble omtalt¹⁷⁴. En av metodene som blir mye omtalt er bruken av superkritiske gasser, slik som CO₂. Tello *et al.* forklarer i deres artikkel at karbondioksid i en superkritisk tilstand er en fase der det er ingen fysisk forskjell mellom CO₂ i flytende form og i gassform, annet enn lav viskositet og en veldig lav overflatespenning (lav polaritet) som gjør dette til en utmerket løsemiddel. De kontaminering skjer via faseforandringen fra flytende

¹⁷² Glastrup, J. "The Effectiveness of Compressed Air in Removal of Pesticides from Ethnographic Objects". *Collection Forum* 2001: 16(1-2):19-22

¹⁷³ Ole Schmidt, "Insecticide Contamination at The National Museum of Denmark; A Case Study," *Collection Forum* 16, no. 1-2 (2001). S.92-95

¹⁷⁴ Charola, A.E., R.J. Koestler, eds. *Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation. Proceedings from the MCI Workshop Series*. Washington D.C. Smithsonian Institution, Scholarly Press. 2010.

form (som tar med seg pesticidene) over til en gassform som samles opp i en separator. Undersøkelser viser at man kan fjerne omtrent 70-90 % av kvikksølv, 50 % av arsenikk, 80-100 % av DDT, 60-90 % av lindan og opp til 50 % av PCP. Ved unntak av pels, antar man nå at man kan fjerne pesticider uten store skader på gjenstandsmaterialet¹⁷⁵.

Nancy Odegaard har i sin artikkel fra 2001¹⁷⁶, diskutert flere måter å utbedre forurensede gjenstander på,

- Kassere gjenstanden, erstatte med replika eller alternativ gjenstand.
- Isolere gjenstanden fra andre gjenstander og mennesker, blant annet ved å konsolidere med et isolerende belegg.
- Vaske gjenstanden; ved hjelp av vann, løsemiddel.
- Fysisk rensing/ mekanisk rens; støvsuging, trykkluft. Nilfisk GS80 med HEPA filter har blitt anbefalt, spesielt i forhold til DDT. Ved støvsuging blir også avtrekkskap med HEPA filter anbefalt.
- Kjemisk rensing; bruk av bl.a kjemikalier, UV, laser. Aceton har vært benyttet til å fange opp, eller å spre støv av DDT. Mange av de kjemiske forbindelsene som finnes i pesticider er ømfintlige overfor ultrafiolett lys, og reduseres.
- Biologisk rensing/ Mikrobiologisk avgiftning. Metallresistente bakterier er en gruppe av mikroorganismer som er resistente mot metalliske gifter, og har gitt vellykkede resultater i rensing av forurenset jord og vann i miljøet.

Flere av metodene som er under utvikling eller har blitt forsket på, er ikke tilpasset en museal setting. Man kan ikke bare vaske en eldre gjenstand som har svake fibre og ikke kan bære sin egen vekt for å redusere pesticid konsentrasjonen. Man må først ta hensyn til ivaretagelse og bevaring av den aktuelle gjenstanden og velge metode ut fra dette.

¹⁷⁵ Tello, H. E. Jelen and A. Unger. "Decontamination of Ethnological Collections Using Supercritical Carbon Dioxide". *Collection Forum* 2005; 19(1-2):45-48

¹⁷⁶ Odegaard, Nancy. "Methods to Mitigate Risk From Use of Contaminated Objects, Including Methods To Decontaminate Affected Objects". *Collection Forum* 2001: 17 (1-2):117-121

Odegaard og Zimmt, har i en artikkel fra 2007¹⁷⁷ tatt opp en problemstilling om pesticidenes nedbrytning i forbindelse med fjerning av pesticider. Pesticidene som har vært anvendt vil ha ulike egenskaper, som også kan påvirke hvilken metode man kan bruke til å få fjernet pesticidrester. Pesticidene har ulik halveringstid (hvor lang tid det tar naturlig før opprinnelig mengde er halvert), og deres reaktivitet vil være med på å bestemme om man kan få gode resultater med ulike teknikker. For eksempel vil superkritisk fase av CO₂ effektivt kunne fjerne kvikksølv og DDT på en rekke museumsgjenstander uten å forårsake skader på gjenstandene, og dette kan forklares med at disse pesticider er ikke-polare og dermed kan superkritisk CO₂ fungere som et godt løsemiddel, som også Helene Tello har påpekt i sin tidligere nevnte diplomoppgave.

De fleste pesticider vil reagere med miljøet gjennom oksidasjon, hydrolyse eller fotolyse og dette vil påvirke nedbrytningen av de kjemiske forbindelsen. Når man i tillegg tar hensyn til at kjemiske forbindelser som er påført museumsgjenstander er plassert i et miljø som forhindrer nedbrytning, kan disse ha en mye lengre halveringstid i et musealt miljø enn i naturen.

Ved bruk av ulike metoder etter hvert som disse utvikler seg, får man bedre resultater av rensingen. Utpøving av ny teknologi gir dessuten flere muligheter for å fjerne pesticidrester i materialet.

5.3.1 Retningslinjer for personlig verneutstyr

Skal man arbeide med å redusere konsentrasjonen av pesticider på gjenstandene, er det viktig å forholde seg til retningslinjer for bruk av personlig verneutstyr, og hvordan man tar disse av og på, og behandler dem etter bruk. Følgende figurer¹⁷⁸ viser dette.

¹⁷⁷ Odegaard, Nancy, and Werner S. Zimmt. "Pesticide Removal Studies for Cultural Objects." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 217-25. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007

¹⁷⁸ Centers for Disease Control and Prevention, nettside besøkt 14.04.13
<http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/ppe/ppeposter1322.pdf>

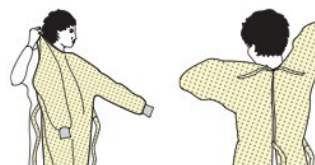
SEQUENCE FOR DONNING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE)

The type of PPE used will vary based on the level of precautions required; e.g., Standard and Contact, Droplet or Airborne Infection Isolation.

El tipo de PPE por ejemplo, por gotas o p

1. GOWN

- Fully cover torso from neck to knees, arms to end of wrists, and wrap around the back
- Fasten in back of neck and waist



2. MASK OR RESPIRATOR

- Secure ties or elastic bands at middle of head and neck
- Fit flexible band to nose bridge
- Fit snug to face and below chin
- Fit-check respirator



3. GOGGLES OR FACE SHIELD

- Place over face and eyes and adjust to fit



4. GLOVES

- Extend to cover wrist of isolation gown



USE SAFE WORK PRACTICES TO PROTECT YOURSELF AND LIMIT THE SPREAD OF CONTAMINATION

- Keep hands away from face
- Limit surfaces touched
- Change gloves when torn or heavily contaminated
- Perform hand hygiene

UTI

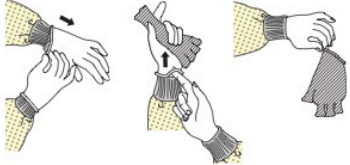




- Mantenga l
- Limite el con
- Cambie los
- Realice la hi

Figur 26: Rekkefølge for å ta på personlig verneutstyr

Figur 26 viser rutinen for å ta på personlig verneutstyr (PVU). Denne type PVU blir brukt avhengig av graden av forhåndsregler man må ta hensyn til. Pesticider vil kreve slik rutine.

1. Kappen skal dekke overkroppen fra halsen til knærne, armene til armledd og åpningen overlappes på ryggen. Den festes i nakken og i midjen.
2. Maske eller friskluftmaske skal festes bak på hodet og nakken. Trykk til det fleksible bandet til neseroten. Munnbind skal over ansiktet og under haken. Respirator (friskluftmaske) sjekkes.
3. Vernebriller eller ansiktsskjerm. Plasser de over ansikt/øyne og juster for å tilpasse.
4. Hansker. Trekkes over håndleddet og kappen. Bruk nitilhansker, ikke latex eller bomull.
 - Ikke ta på ansiktet med hendene
 - Ta på minst mulige overflater

- Bytt hansker straks de revner eller utsatt for forurensing
- Utfør god håndhygiene

SEQUENCE FOR REMOVING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE)	SEC D
<p>Except for respirator, remove PPE at doorway or in anteroom. Remove respirator after leaving patient room and closing door.</p> <p style="text-align: right;"><i>Con la excepción de Quitar el respirador</i></p>	
<p>1. GLOVES</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Outside of gloves is contaminated! ■ Grasp outside of glove with opposite gloved hand; peel off ■ Hold removed glove in gloved hand ■ Slide fingers of ungloved hand under remaining glove at wrist ■ Peel glove off over first glovet ■ Discard gloves in waste container 	
<p>2. GOGGLES OR FACE SHIELD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Outside of goggles or face shield is contaminated! ■ To remove, handle by head band or ear pieces ■ Place in designated receptacle for reprocessing or in waste container 	
<p>3. GOWN</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gown front and sleeves are contaminated! ■ Unfasten ties ■ Pull away from neck and shoulders, touching inside of gown only ■ Turn gown inside out ■ Fold or roll into a bundle and discard 	
<p>4. MASK OR RESPIRATOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Front of mask/respirator is contaminated — DO NOT TOUCH! ■ Grasp bottom, then top ties or elastics and remove ■ Discard in waste container 	
	
PERFORM HAND HYGIENE IMMEDIATELY AFTER REMOVING ALL PPE	EFECTÚE LA H

Figur 27: Rutine for fjerning av personlig verneutstyr

Figur 27 viser rutine for å ta av og fjerne personlig verneutstyr (PVU). Bortsett fra masken/friskluftsmasken – fjernes alt av PVU i døren eller forværelset.

Masken fjernes først når man har kommet seg ut av lokalet og lukket døren.

1. Husk at hanskenes utside er forurenset. Ta tak i hansken med motsatt hånd slik at den løsner, vring av hansken. Den hånden som er uten hanske, skyves fingrene på innsiden av gjenværende hanske, og dytt hansken over den første. Hanskene kastes i avfallsbeholder til dette formålet.
2. Brillen og ansiktsskjerm er forurenset, fjernes ved å ta i hodebånd/ørestykket. Settes i avfallbeholder eller i beholder for resirkulering.

3. Kappen er forurenset på armer og foran. Løsne båndene og trekk fra skuldre, og rør kun innsiden av kappen. Vreng kappen (innsiden ut), rull sammen og sett i avfallsbeholder.
4. Masken/friskluftsmaske er forurenset. Dette skal ikke røres. Ta tak nederst, deretter i øverste bånd /strikk, ta av og kast i avfallsbeholder.
- Gjennomfør håndhygiene umiddelbart etter all fjerning av personlig verneutstyr.

5.3.2. Forholdsregler med repatriering, utstilling og magasinerings

En 100 prosent vellykket rensing av pesticidrester på gjenstander er ikke mulig på nåværende tidspunkt, og man må derfor forholde seg til retningslinjene for håndtering av gjenstander. Er ikke en gjenstand bekreftet sikker, skal man alltid behandle de som potensielt forurenset¹⁷⁹. Derfor er det viktig at man håndterer pesticidproblematikken på en skikkelig måte. En metode man kan bruke er å gjennomføre risikovurdering av objekter og samlinger, som tidligere nevnt¹⁸⁰.

I og med at mange samiske gjenstander er i risikogruppen for bruk av pesticider, burde man uansett forholde seg til gjenstandssamlingene som om de er pesticidinfiserte, og ta det med i vurderingen under forurensing. Om man har muligheter til det, kan man gjennomføre analyser for å bekrefte eller avkrefte pesticidforekomst i samlingene. Det er viktig å forholde seg til retningslinjene både for håndtering av gjenstandene og personlig verneutstyr, både for sin egen sikkerhet og gjenstandenes bevaring.

Ved besøk på museene som er omtalt i denne oppgaven, har det kommet frem ulike sider av en repatrieringsprosess. De ulike utfordringer givermuseum vil stå overfor og de utfordringer mottaker museum vil måtte håndtere. Ett av spørsmålene vil være hvordan man kan opprettholde ett tett kontakt med studenter og elever.

¹⁷⁹ Kaminitz, Marian A. "A Review of Methods to Mitigate The Risks From Use of Contaminated Objects". *Collection Forum* 2001:17(1-2):122-127.

¹⁸⁰ Costain, Charles. "Intergrating Technical and Traditional Approaches to Conservation of Aboriginal Objects at the Canadian Conservation Institute". In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 167-173. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

Ved besøket i Berlin møtte jeg en PhD student, Svante Paulisch, som blant annet har studert det samiske materialet på museet for europeisk kultur i Berlin, og som viste rundt i magasinet der. Hans far, Heinz Paulisch hadde ved et besøk på De Samiske Samlinger (RDM) i Karasjok tipset om den samiske samlingen der og vi holdt kontakten. Svante Paulisch fulgte også med på omvisningen sammen med Helene Tello, i konserveringslokalet og magasinlokalet til det Etnografiske Museet i Berlin. Gjenstandene var plassert i glass skap, og vi fikk informasjon om de ulike pesticider som var funnet, vi fikk vist bruk av personlig verneutstyr, avtrekkskap og de spesielle luftfiltre man bruker i avtrekkskapene. Etter besøket fortalte Paulisch¹⁸¹ at en stor del av den informasjonen vi hadde fått, var fullstendig ukjent for ham. Han hadde arbeidet mye inne på magasinene på museet, men aldri blitt fortalt at man utsetter seg selv for eksponering av kjemiske forbindelser som kan være helseskadelige.

Når man lar studenter arbeide med museale samlinger, er det viktig at de blir gjort oppmerksomme på eksponeringsfaren. Det burde produseres informasjons brosjyrer som blir delt ut, og lokalene der studenter og elever får arbeider med gjenstandsmaterialet skal være godt ventilert og med riktige filtre som plukker opp partikler og gasser fra kjemiske forbindelser. Student- og besøksmagasiner



Figur 28: Magasinerte gjenstander som er pakket inn, på Bata Shoe Museum, Toronto

der gjenstander er merket og pakket, plassert i glass-skap og lignende tiltak vil forhindre direkte eksponering. Besøket ved de tyske museene viste var det brukt skap i disse magasinene. En annen måte å redusere konsentrasjon av kjemiske forbindelser i luften er å pakke gjenstandene inn i lufttette poser, som vi ser eksempel fra Bata Shoe Museum i Toronto (besøkt i 2007). Dette museet hadde også en samisk samling og i deres magasin, var skallene pakket inn i poser.

¹⁸¹ Personlig meddelelse, 26.01.12

5.4 Politisk velvilje

De Samiske Samlinger har ofte fått spørsmål om magasinbesøk, der studenter og håndverkere ønsker å studere teknikk og metode. De studerer design og dekor, fargevalg og mønster. På tre og hornmateriale er det ofte ornamentikk som er mest etterspurt. Mange oppfatter det slik at dersom gjenstander er magasinert er de tatt ut av et levende samfunn og plassert i et som ikke lenger er det. Kritikken museet kan få fra publikum er at vår samiske kultur er en levende kultur som ikke skal gjemmes inne på magasiner og hindre at folket kommer i kontakt med sin kulturarv. Museene kan i noen sammenhenger bli tolket til å formidle en statisk kulturarv når utstillingene ikke fornyes og ikke bruker teknologiske nyvinninger i formidlingsrollen. Den samiske kulturen er høyst levende og ikke minst blomstrende. Revitaliseringen som foregår i mange lokalsamfunn er et bevis for at den samiske kultur ikke er statisk og at den gjør seg sterkere enn noen gang før. Museene har derfor en veldig viktig rolle i denne sammenhengen, både politisk og kulturelt.

Sametinget har jobbet mange år med tilbakeføring av samisk gjenstandsmateriale. Daværende rådsmedlem i Sametinget, Jørn Are Gaski, holdt et foredrag¹⁸² i Inari i forbindelse med et seminar kalt *Recalling Ancestral Voices* i 2007. Gaski sa at Sametinget anser tilbakeføring som del av samenes rett til sin egen kultur, rett til egen historie og rett til å formidle historier om seg selv. De anser tilbakeføring av gjenstandsmaterialet som en viktig, og ikke minst en naturlig del av rettighetskampen til mange urfolk rundt om i verden. Gaski nevner at rettigheter også gjelder rettigheter til gjenstandsmaterialet, som kan innebære tilbakeføring, men først og fremst en avklaring på hvordan gjenstander skal forvaltes og hvem som har forvaltningsansvaret. Han sier at Sametinget ikke har forvaltningsansvar for samisk gjenstandsmateriale på samme måte som Sametinget har forvaltningsansvaret for automatiske fredete samiske kulturminner i henhold til kulturminneloven. Sametinget har derimot forvaltningsansvaret for de samiske museene fra år 2002, og dermed forvaltningsansvar for gjenstandsmateriale på samiske museer.

¹⁸² Gaski, Jørn Are. *Recalling Ancestral Voices*. Foredrag på seminar, 03.09.2007, Inari. Giella nettside besøkt 18.04.13; <http://www.giella.org/artikkel.aspx?MId1=182&AId=2075&Back=1>

I og med at Sametinget ikke ønsker å gå inn på norske museer og forvalte den samiske samlingen som finnes der, er tilbakeføring av samisk gjenstandsmateriale en aktuell fremgangsmåte for at sametinget skal få full forvaltningsansvar for samisk gjenstandsmateriale i Norge¹⁸³.

Som Gaski sier, er Sametingets overordnede målsetting for de samiske museene å sikre en styrket, samordnet og helhetlig museumsvirksomhet, basert på samenes egne forutsetninger som folk og urfolk. Å ha forvaltningsansvaret for samisk gjenstandsmateriale er en naturlig utvidelse av sametingets forvaltningsmyndighet. Det er altså en stor politisk vilje til at samiske gjenstander skal tilbakeføres til samene, der Gaski sier at sametingets prinsipielle holdning er at forvaltningen av det samiske gjenstandsmaterialet som ligger på institusjoner utenfor sametingets forvaltning, må overføres samene selv da det samiske gjenstandsmaterialet tilhører og eies av det samiske folk.

I dag befinner de samiske museene seg i en repatrieringsprosess, der de skal ta imot samiske gjenstander. Med bakgrunn i de analyser som er gjennomført, der uønskede kjemiske forbindelser, pesticider, er påvist er spørsmålet; Hvordan skal disse gjenstandene håndteres på de samiske museene? Gjenstandene som Danmark tilbakeleverte til Grønland, ble rensset før de ble tilbakelevert, og dette anses som det beste for begge parter og deres UTIMUT prosjekt vil gå foran som et eksempel til etterfølgelse.

Selv om NAGPRA loven er amerikansk, setter det fokus på det etiske ansvaret man har overfor et museum/folkegruppe med mindre ressurser enn det de store norske museene har. Loven sier helt klart at dette er et ansvar som påligger givermuseene. Som tidligere nevnt har Sametinget, Norsk Folkemuseum og Kulturhistorisk Museum signert en avtale om tilbakelevering av omtrent 2000 samiske gjenstander til de samiske museene. Disse gjenstandene må gjennomgås, og deres tilstand vurderes også i forhold til pesticider. De analysene som er gjort på gjenstander som nå befinner seg på Norsk Folkemuseum viser at et er mange ulike kjemiske forbindelser som har vært brukt i insektbekjempelsen. Disse har ulike negative sider man må ta tak i.

¹⁸³ Sameting rådsmedlem Vibeke Larsen, personlig meddelelse 18.04.13

Bååstede rapporten¹⁸⁴, sier også noe om hvordan dette skal håndteres,

”Norsk Folkemuseum skal sørge for at enhver gjenstand som blir overført i samsvar med denne avtalen, er konserverert på beste mulige måte i samsvar med dagens faglige standard. Partene legger til grunn at det aktuelle gjenstandsmaterialet er i god teknisk stand hos Norsk Folkemuseum. Før overføring skal det likevel gjennomføres kontroll med sikte på en beskrivelse av konserveringshistorie og bevaringsstatus samt særlige utfordringer som mottakende museum måtte stå overfor, herunder om tidligere bruk av pesticider og annet miljø- og helseskadelig materiale.”

I praksis betyr dette at samtlige gjenstander må analyseres før tilbakelevering vil være mulig. Man kan bruke både XRF og GC-MS analysemetoder for å gjennomføre denne undersøkelsen, da kombinasjonen av disse to metodene fanger opp ett bredt spekter av mulige pesticider som har vært benyttet.

Samtidig burde samtlige samiske museer gjennomgå sine magasiner og utstillingslokaler, ta prøver av støv og av gjenstandene. Dette for å kartlegge situasjonen i dag per museum, og museene vil dermed ha en oversikt før de får tilbakelevert gjenstander fra Norsk Folkemuseum og Kulturhistorisk Museum. Dette er en undersøkelse som burde kjøres parallelt med at gjenstandene på Norsk Folkemuseum blir undersøkt, slik at resultatene foreligger samtidig. I tillegg må museenes ansatte få grunnleggende opplæring i hva pesticider er og hvordan man skal håndtere dette. Det viktigste forebyggende og risikoreduserende tiltaket de samiske museene kan gjøre, er å kreve at gjenstander som blir tilbakelevert er renset, pakket og merket før de leveres.

Sametinget uttalte allerede i 2007, at tilbakelevering av samisk gjenstandsmateriale er en prioritert sak. Det tok fem år fra denne uttalelsen til det

¹⁸⁴ Sametinget. "Bååstede." (besøkt 13.04.13)
http://www.sametinget.no/content/download/1754/16456/version/1/file/B%C3%A5%C3%A5stede_Tilbakef%C3%B8ring+av+samisk+kulturarv.pdf

ble inngått avtale om tilbakelevering av samisk gjenstandsmateriale til de samiske museene. Alle sider av tilbakeføring har dessverre ikke blitt avklart, heller ikke nødvendigvis blitt vurdert godt nok. Sametinget ber også om forvaltningsansvaret for pesticidene som de samiske gjenstandene har blitt behandlet med opp gjennom historien. I den sammenheng vil det være nødvendig å avklare om Sametinget, som forvaltningsorgan, eller institusjonene som har anvendt pesticider i sin gjenstandsbevaring, bærer ansvar for å formidle kunnskap om pesticider og håndtering av pesticidinfiserte gjenstander.

5.5 Sammendrag

Pesticidproblematikken er noe man ikke kan se til daglig. Det er ikke akutte sykdomstilfeller som forbindes med pesticidrestene på museene, det er ikke de store og dramatiske skadene på gjenstander som kommer frem og som gir folk en oppfattelse av at dette er alvorlig. Pesticidproblematikken er noe som kommer snikende. Mange av de nedbrytende effekter man ser på gjenstander, skjer over tid. Dagslysets påvirkning på farget tekstil, sees over tid på fargens bleking, og dette er noe man vil legge merke til. Samtidig vil dagslys bryte ned fibrene i for eksempel tekstilet, det vil bli svakere og man opplever at tekstilet revner lett. Det samme med fuktighet, man vil etterhvert oppdage lukt og muggdannelse når en gjenstand får befinne seg i et område med både høy fuktighet og temperatur. Nedbrytningen sniker seg innpå, og ekspanderer gradvis så lenge forholdene er lagt til rette for at det skal kunne gjøre det. Plutselig oppdager man at en gjenstand er mugginfisert, eller bleket. Men da har skaden allerede skjedd. Forebyggende konserveringsarbeide viser sitt resultat i at man *ikke* får de synlige negative konsekvensene og oppfattes som akutte. Når man *ikke* får slike skader, har man gjort godt forebyggende arbeid. Man opplever at noen kan oppfatte konserveringen som unødvendig kostnad fordi man ikke ser resultater av det arbeidet som har lagt ned, som av økonomiske og menneskelige ressurser viser ”ingenting”. Faktum er at denne ”ingenting” er det resultatet vi søker. Gjør man en god jobb får man ingen blekingsskader, muggdannelse, ingen svekkelse av fibrene, ingen rekrystallisering som forårsaker sprekker og så videre.

Slik er også pesticidenes påvirkning på både gjenstander og mennesker. Vi vil ikke nødvendigvis merke noe på kort sikt. Mange av de kjemiske forbindelsene som vi har fått bekreftet finnes i samiske gjenstandssamlinger, er forbindelser som på langsikt kan bidra til utvikling av sykdommer og skader på kroppen. Siden mange av stoffene er aromatiske organoklorider, vil forbindelsene samles opp i kroppen og inntil mengden er oppnådd til skadelig nivå vil vi ikke merke noe til dette. Også miljøet påvirkes negativt av de kjemiske forbindelsene som har vært benyttet. Det vi kanskje kjenner best via mediaoppslag og miljøpåvirkninger av slik type stoff, er PCB¹⁸⁵ i isbjørn og sel. De langsiktige helsemessige konsekvenser er de vi bekymrer oss over, de vi ikke legger merke til før det har gått en viss tid og vil kreve mer å få fjernet enn å forebygge. Disse klorerte pesticider er i dag forbudt på verdensbasis (Stockholm Konvensjonen, ratifisert av Norge i 2004¹⁸⁶), men på grunn av lav nedbrytningshastighet finnes forbindelsene fortsatt.



Figur 29: Også Nationalmuseet på Nuuk, Grønland har store deler av utstillingen i glassmontre.

¹⁸⁵ Norsk polarinstitutt, Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen (Besøkt 12.04.13)
http://mosj.npolar.no/no/influence/pollution/indicators/pcb_polarbear.html

¹⁸⁶ Bioforsk (besøkt 13.04.13).
<http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/97653/Rapport%20Org%20MG%20biogass%2020%20april%202012%20cea%20rev%20tkh%20rev%20AKL%20SISTE.pdf>

Når man ser på konserveringsfaget på denne måten, forstår man konseptet med forebyggende konservering – og ”bedre føre var” prinsippet, som vi må se på som den rette måten å håndtere problematikken på. Hvis vi ikke kan garantere at materialet er rent for kjemiske forbindelser som kan påvirke vår helse i en negativ forstand – skal de behandles som om de er pesticidinfiserte, uansett.



Figur 30: Utstillingen på The Manchester Museum, England. Tette glassmontre, som kan kontrollere temperatur og fuktighet, men også eksponering av pesticider.

De som arbeider med konservering kan i noen sammenhenger få kommentarer om at de er masete, pirkete og til hinder for gode utstillinger og prosjekter. De kan til tider virke masete når de snakker om frakker og hansker når man beveger seg inne i magasiner og når gjenstandene håndteres. Den ene siden av saken ved ikke å bruke hansker er at gjenstandene ved for eksempel håndsvette/fett, får fingeravtrykk som blir tydeligere over tid, og på enkelte materialgrupper, som for eksempel metalloverflater, kan dette virke skjemmende og skadelig. Den andre siden av saken er hva som setter seg på fingrene om man tar på en gjenstand uten

hansker. Støv og pesticidrester som finnes på gjenstanden vil dermed smitte over på hånden og fingrene. Dette kan, om man berører ansiktet, komme i munn og øyne. Hvis man i tillegg glemmer å vaske hendene før man tar seg en kopp kaffe, tar en røyk eller spiser, vil man faktisk tilføre pesticidene i sin egen kropp. Og gjør man dette ofte og over lang tid, vil dette påvirke vår helse i en negativ forstand. Det er dokumentert at man kan få negative nevrologiske helseeffekter, samt at enkelte stoffer er kreftfremkallende.

Å følge de retningslinjer som er etablert, i tillegg til risikoreduserende tiltak slik som halvårlige rutiner på renhold i magasinene, vil på lang sikt være det beste vi kan gjøre for seg selv og for sine etterkommere.

6. Konklusjon og anbefalinger

Oppgavens formål var å påvise eller avvise at samiske gjenstander inneholder pesticider. Samtidig har nærmere undersøkelser av betydningen av disse påviste kjemikalier medført endringer i tankemåte og arbeidsmåte. Man kan ikke gjøre som man i altfor mange sammenhenger gjør, men må begrense direkte kontakt med gjenstandene, inntil en har påvist eller avvist potensiell pesticidrester i gjenstandene.

Erfaringen viser at det er nødvendig å dokumentere konservering godt, slik at man i ettertid kan gå tilbake og se hva som ble gjort og hva som ble brukt av metode og kjemikalier. Utfordringen i dag er kartlegging av institusjoners bruk av pesticider på grunn av manglende dokumentasjon.¹⁸⁷ Alle charters og retningslinjer understreker behovet for grundig dokumentasjon. Det som før var bilder, og beskrivelser har blitt en større mengde av vitenskapelige observasjoner, analyseresultater og digitale bilder. Man har gått mer og mer over på å forebygge fremfor å utøve fysiske inngrep på kulturarven, respekt for gjenstandens integritet og autenticitet har blitt mer viktig. De ulike charters og retningslinjer viser denne utviklingen mot urfolksperspektivet, spesielt fra slutten av 1970 tallet og frem til i dag.¹⁸⁸

Det vil være nødvendig med pesticidkartlegging på de ulike samiske museene, for å få en oversikt over situasjonen på de enkelte enheter. Samtidig, vil det være nødvendig å gjennomføre rensing av gjenstander, spesielt de gjenstander som tilbakeleveres fra Norsk Folkemuseum og andre museer.

Det vil være viktig for museene å få oversikt og kontroll over situasjonen og å merke, pakke og magasinere gjenstandene i henhold til retningslinjene avhengig av analyseresultatene. Andre museer, slik som for eksempel Universitetsmuseet i Bergen som selv har gjennomført kartlegging, delvis rensing, merking og magasinering kan gå foran som et godt eksempel.

¹⁸⁷ Odegaard, N, A. Sadongei og M. Pool. "Addressing the Problem: The Team Approach", i In *Old Poisons, New Problems - A Museum resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 33-52. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

¹⁸⁸ Olli, Anne May. *Utviklingen av internasjonale og etiske retningslinjer*. Universitetet i Oslo, 2010.14s. Upublisert.

Pesticider i samisk gjenstandsmateriale vil ha store konsekvenser for museal bruk av tradisjonell teknologi, revitalisering og repatriering. De samiske museene kan ikke lenger tillate tett kontakt mellom folket og alle gjenstandene. Dette vil ha innvirkning på museenes bruk av klassesett til elevundervisning, studiesamlinger for studenter og forskere. Risikoen for eksponering for pesticider vil sette begrensninger for denne typen aktiviteter. Små lokalsamfunns revitalisering av sin samiske materielle kultur vil dermed få ett tilbakesteg, om man ikke kan studere museale gjenstander på detaljnivå. Muligheten til å bruke tradisjonelle teknikker på for eksempel skinnbehandling vil også begrenses, da man per dato ikke kan forutse om man kan skade gjenstanden istedenfor å bevare den.

Denne oppgaven kan ikke gi svar på hvordan man skal løse de utfordringer man nå står overfor. Det må utføres mer forskning på tradisjonell teknologi i ett museumsperspektiv, der man også ser på utfordringen med rester av pesticider i gjenstandsmaterialet. Man må se på de ulike løsningene andre museer har tatt i bruk for å håndtere faren for eksponering. Det må arbeides frem en rutine for både å både redusere konsentrasjon av pesticider i gjenstandssamlinger, og hindre både akutte og kronisk eksponering, uten å fullstendig å miste fysisk kontakt med sin kulturarv.

Repatriering, som er en viktig del av det å revitalisere samisk kultur i områder der denne har blitt svekket, kan kompensere noe for den minskende nærkontakt med gjenstandene. Fortsatt vil det være begrensninger for håndtering av repatrierte gjenstander og man må forholde seg til retningslinjer for håndtering av disse.

Sametinget, som har inngått avtale om tilbakelevering av gjenstandsmateriale, har et ansvar for å sikre at de gjenstander som tilbakeføres har vært igjennom konservering og analyse i forhold til en risikovurdering, som innebærer at gjenstandene er vurdert i forhold til fare for pesticider (merket rødt, gult eller grønt), hva de inneholder og retningslinjer for oppbevaring i forhold til de ni grunnprinsipper for gjenstandenes tilstand og håndtering.

Sametinget som forvaltningsorgan, har et ansvar for å sikre at de samiske museene har de nødvendige ressurser til å kunne håndtere gjenstandssamlinger på en forsvarlig og sikker måte både for ansatte, besøkende og gjenstandene selv. Sametinget har derfor ansvar for at de risikoreducerende tiltak blir gjennomført.

Det å få tilbakeført samiske gjenstander fra en svunnen tid, kan skape en styrket tilhørighet og dermed en bedre selvfølelse. Identitet og tilhørighet er viktig og det er meget viktig at samene selv får bevare og ikke minst formidle sin samiske historie og kultur til etterkommere og andre i sitt eget perspektiv, men ikke på bekostning av sin helse.

Litteraturliste

ABM-utvikling, "Immateriell Kulturarv i Norge; En utredning om UNESCOs konvensjon av 17. oktober 2003 om vern av immateriell kulturarv.," (ABM-U, 2010).

ABM-utvikling. "Vel bevart? Tilstandsvurdering av museumssamlinger". (ABM-U, 2009). (besøkt 13.04.13).

<http://kulturradet.no/documents/10157/154222/vel-bevart.pdf>

ABM-utvikling. "Tilstandsregistrering av museumssamlinger. Samiske museer". Rapport (Unntatt offentlig innsyn jf. Offentlighetsloven, § 6a).

Arbediehtu. <http://www.arbediehtu.no/>. besøkt 15.02.13

Berglund, Birgitta. "Runebommer, Noaider Og Misjonærer." *SPOR Nytt fra fortiden* 2004, no. 1 (2004): 4-10.

Braastad, Solveig. "Monter 21, Samisk Etnografisk Utstilling." kap 2.2, 2.3, 2.4, 3,1 Tromsø Museum, UITØ, 1998.

Canadian Conservation Institute. *CCI Guidelines for Staff Handling Contaminated Collections*. August 30, 2007

Centers for Disease Control and Prevention, nettside besøkt 14.04.13
<http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/ppe/ppeposter1322.pdf>

Charola, A.E., R.J. Koestler, eds. *Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation. Proseedings from the MCI Workshop Series*. Whashington D.C. Smithsonian Institution, Scholarly Press. 2010.

Child, Robert. "Looking After organic Gem Materials". Nettside, besøkt 15.04.13
http://www.maggipecp.co.uk/free_organic_gems-magazine/looking_after_organic_gems.htm

- Clavir, Miriam. *Preserving What Is Valued - Museums, Conservation, and First Nations*. Vol. A UBC Museum of Anthropology Research Publication, UBC Press. Vancouver, Canada 2002.
- Clavir, Miriam. "Reflections on Changes in Museums and the Conservation of Collections from Indigenous Peoples." *JAIC* Volume 35, no. Number 2 (1996): pp.99 to 107.
- Conserve O Gram. "Guidelines For The Handling Of Pesticide Contaminated Collections". *Conserve O Gram* 2/19, 2002
- Costain, Charles. "Intergrating Technical and Traditional Approaches to Conservation of Aboriginal Objects at the Canadian Conservation Institute". In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 167-173. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.
- Edbom, Gunilla. "Samiskt Kulturarv I Samlingar. Rapport Från Ett Projekt Om Återföringsfrågor Gällande Samiska Föremål." 1-53: Åjtte, Svenskt Fjäll- och Samemuseum, 2005.
- Fagbokforlaget. "Om Samene." <http://minvei.no/read/3ec6a2ad-3859-403d-b4d3-4a85c3171725>.
- Fernando, Marte, Amandine Pequignot and David W. Von Endt. "Arsenic in Taxidermy Collections: History, detection, and Management". *Collection Forum* 2006; 21(1-2):143-150
- Folkehelseinstituttet. "Møll." http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5568:0:15,1896:1:0:0::0:0.

- Fylkeskommune, Finnmark. "Finnmark Har En Særegen Bygningsarv."
http://www.ffk.no/adm_orgkart/areal_og_kulturvern/bygningsvern/22557.aspx.
- Galdu, "Fra fornorskning til samisk bevegelse - nyere historie". Film.
Kompetansesenteret for urfolks rettigheter. (Besøkt 16.02.13)
www.galdu.org/web/index.php?artihkkal=321&giella1=nor
- Gaski, Jørn Are. Recalling Ancestral Voices. Foredrag på seminar, 03.09.2007,
Inari. Giella nettside besøkt 18.04.13;
<http://www.giella.org/artikkel.aspx?MIId1=182&AIId=2075&Back=1>
- Gilbert, Steven. "A Small Dose of Toxicology". (besøkt 020213) Kap 7.
<http://www.toxipedia.org/download/attachments/6003726/Chapter%20X%20Pesticides.ED2.05.03.10.pdf?version=1&modificationDate=1272931697000&api=v2>
- Glastrup, Jens. "Insecticide Analysis by Gas Chromatography in the Stores of the Danish National Museums Ethnographic Collection. ." *Studies in Conservation* 32, no. No.2 (1987): 59-64.
- Glastrup, Jens. "The Effectiveness og Compressed Air in Removal og Pesticides from Ethnographic Objects". *Collection Forum* 2001: 16(1-2):19-22
- Glastrup, Jens, and Vibeke Rask. "Gc/Ms Analyse for Pesticider I En Række Skind- Og Tekstilprøver Fra Norge. Rekvirent Anne May Olli." 1-4: Nationalmuseet i København, Bevaringsavdelingen, 2012.
- Hawks, Catharine. "Historical Survey of the Sources of Contamination of Ethnographic Materials in Museum Collection." *Collection Forum* 16(1-2) (2001): 2-11
- Heald, S. L. Chang og J.S. Johnson. "Identification and Quantification of Organic Pesticides on Ethnographic Textiles during Treatment Phases". *Call of*

Papers - North American Textile Conservation 2005 Conference. Mexico City. 2005. s. 99-103

Helsebiblioteket.no "Møllmidler-behandlingsanbefaling ved forgiftning".
<http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger/alle-anbefalinger/m%C3%B8llmidler-behandlingsanbefaling-ved-forgiftning>
(besøkt 08.03.13)

Henriksen, J.H "Årbediehtu: Some Legal Reflections".

I Diedut 1/2011: Working with Traditional Knowledge: Communities, Institutions, Information Systems, Law and Ethics. Writings from the Arbediehtu Pilot Project on Documentation and Protection of Samt Traditional Knowledge". Edited by Jelena Porsanger and Gunvor Guttorm. Sàmi allaskuvla/ Sàmi University College. 2011. S. 81

Hites, Ronald A. "Gas Chromatography Mass Spectrometry." In *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, edited by Frank Settle, 609-26: Prentice Hall, 1997.

Håbu, Anne. "Insektbekjempelse ved hjelp av varmebehandling Foreløpige erfaringer fra Kulturhistorisk museum." *Norske Konserver 1/2010*. s. 6-11

ICOMOS, Australia. "The Australia Icomos Charter For the Conservation of Places of Cultural Significance." 1999.

ICOMOS. "The Nara Document on Authenticity",
<http://www.international.icomos.org/en/component/content/article/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/386-the-nara-document-on-authenticity-1994>
Besøkt 15.02.13

"ILO-Konvensjonen for urfolkets rettigheter", regjeringen.no. Besøkt 15.02.13
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/tema/samepolitikk/midtspalte/ilokonvensjon-nr-169-om-urbefolkninger-o.html?id=451312>

- Jones, K.C og P. de Voogt. "Persistent Organic Pollutants (POPs):state of the science". *Environmental Pollution* 100 (1999)209-221.
<http://data2.xjlas.ac.cn/UploadFiles/sdz/cnki/%E5%A4%96%E6%96%87/ELSEVIER/evironmental%20risk%20assessment/122.pdf>
 (besøkt 31.03.13)
- Kaminitz, Marian A. "A Review of Methods to Mitigate The Risks From Use of Contaminated Objects". *Collection Forum* 2001:17(1-2):122-127.
- Klokkernes, Torunn. "*Caribou-Pels. En Undersøkelse Av Caribou-Pels Fra Roald Amundsens Samling Gjæaekspedisjonen*". 1994. Konservatorskolen, Det Kongelige Danske Kunstakademi, København. Upublisert masteroppgave.
- Klokkernes, Torunn. "*Skin Processing Technology in Eurasian Reindeer Cultures. A Comparative Study In Material Science of Sàmi and Evenk Methods - Perspectives On Deterioration And Preservation Of Museum Artefacts*". PhD Thesis. 2007. The Royal Danish Academy of Fine Arts. The School of Conservation, København.s. 80-82
- Klokkernes, Torunn, and Anne May Olli. "Understanding Museum Artifacts: The Role of Tradition Bearers and Material Analysis in Investigating Skin Processing Technology." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 109-14. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.
- Kritsch, Ingrid og Karen Wright-Fraser. "The Gwich`in Traditional Caribou Skin Clothing Project: Repatriating Traditional Knowledge and Skills". I *Arctic, InfoNorth*, Vol.55, NO. 2 (june 2002) p.205-213
<http://arctic.synergiesprairies.ca/arctic/index.php/arctic/article/view/704/30> (besøkt 15.02.13).

Madden, O., J. Johnson, J.R. Anderson. "Pesticide Remediation in Context: Toward Standardization of Detection and Risk Assessment". *Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation. Proceedings from the MCI Workshop Series*". Ed. Charola og Koestler. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C, 2010, s.1-6

Museum, Sami. "Recalling Ancestral Voices - Repatriation of Sàmi Cultural Heritage." (2007).

"Native American Graves Protection and Repatriation Act". National Park Service, U.S. Department of the Interior, Besøkt 15.02.13
http://www.nps.gov/history/local-law/FHPL_NAGPRA.pdf

Norli, Hans Ragnar, Kari Stuveseth, and Børge Holen. "Erfaringer Fra Ett År Med Gc-MS Analyser Av 600 Komponenter Ved Hjelp Av Deconvolution Reporting Software."
http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p_document_id=32969.

Odegaard, Nancy. "Methods to Mitigate Risk From Use of Contaminated Objects, Including Methods To Decontaminate Affected Objects". *Collection Forum 2001: 17 (1-2):117-121*

Odegaard, Nancy, Marilen Pool, and Melissa J Huber. "Identifying the Pesticides: Pesticide Names, Classification and History Og Use." In *Old Poisons, New Problems - a Museum Resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 5-31. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

Odegaard, Nancy, Werner Zimmt, and David R Smith. "Assessing Contamination: Analytical Testing of Cultural Materials for Pesticides." In *Old Poisons, New Problems - A Museum resource for Managing Contaminated Cultural*

Materials, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 53-71. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

Odegaard, N, A. Sadongei og M. Pool. "Addressing the Problem: The Team Approach", i In *Old Poisons, New Problems - A Museum resource for Managing Contaminated Cultural Materials*, edited by Nancy Odegaard and Alyce Sadongei, 33-52. Walnut Creek: AltaMira Press, 2005.

Odegaard, Nancy, and Werner S. Zimmt. "Pesticide Removal Studies for Cultural Objects." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 217-25. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

Olli, Anne May. *Nedbrytning og konservering av nyere tiders og arkeologisk tinn, med spesielt vekt på tinnpest*. Oppgave ved Universitetet i Oslo, IAKK, KONS01. 2001, upublisert.

Olli, Anne May. *Utviklingen av internasjonale og etiske retningslinjer*. Oppgave ved Universitetet i Oslo, IAKK, KONS 4511, 2010. 14s. Upublisert.

Pareli, leif. "Norsk Folkemuseums Samiske Samling; Historie, Eiendomsforhold Og Aktuelle Forvaltningsspørsmål.", 6 sider. Oslo: Norsk Folkemuseum, 2010. Upublisert.

Pereira, M og Sara J. Wolf, "Physical Properties And Health Effects of Pesticides Used On National Park Service Collection". *Conserve O Gram 2001*, No.2/17. National Park service.

Raphael, Toby, " An Insect Pest Control Procedure: The Freezing Process". *Conserve O Gram 1994*, No.3/6. National Park service. (besøkt 01.04.13)
<http://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/03-06.pdf>

- Rukke, B.A, "Pesticider innendørs - hvordan påvirker det vår helse?". Folkehelseinstituttet, avd. sakdedyrkontroll. Nettsted, 22.04.13; www.fhi.no/artikler/?id=67648
- Sametinget. "Bååstede." http://www.sametinget.no/content/download/1754/16456/version/1/file/B%C3%A5%C3%A5stede_Tilbakef%C3%B8ring+av+samisk+kulturarv.pdf
- Sametinget. "Museer." (2012).
- Sametinget. "Samisk Kulturarv." sametinget, <http://www.sametinget.no/Kulturliv/Museer/Samisk-kulturarv>.
- SamiMuseum. "Recalling Ancestral Voices - Repatriation of Sàmi Cultural Heritage." <http://www.samimuseum.fi/heritage/norsk/index.html>.
- Schmidt, Ole. "Insecticide Contamination at the National Museum of Denmark; a Case Study." *Collection Forum* 16, no. 1-2 (2001): 92-95.
- Science Museum of Minnesota, Nettside besøkt 14.04.13 <http://www.smm.org/conservation/agents>
- Seace, C. "Code of ethics for Conservation". *International Journal of Cultural Property* 7. no.1 (1998):98-115
- Sirois, Jane. "Foredrag under "Pesticide Contaminated Collection Workshop", 28/9-2007 ". Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.
- Sirois, Jane. "Pesticide Residues in Museum Collections." *CCI Newsetter* no.28 (2001): 13.
- Sirois, Jane, Jessica S. Johnson, Aaron Shugar, Jennifer Poulin, and Odile Madden. "Pesticide Contamination: Working Together to Find a Common Solution." In *Preserving Aboriginal Heritage: Technical and Traditional Approaches*, edited by Kate Helwing Carole Dingnard, Janet Mason, Kathy Nanowin, and Thomas Stone, 175-86. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute, 2007.

Sirois, Jane, Jennifer Poulin, and Tom Stone. "Detecting Pesticide Residues on Museum Objects in Canadian Collections - a Summary of Surveys Spanning a Twenty-Year Period " *Collection Forum* 24, no. (1-2) (2010): 28-45.

Sirois, Jane, and Geneviève Sansoucy. "Analysis of Museum Object for Hazardous Pesticide Residues: A Guide to Techniques." *Collection Forum* 17, no. 1-2 (2001): 49-66.

Streeton, Noëlle, Forelesning 10.11.2010. Upublisert.

Store Norske Leksikon, "Blåsyre". <http://snl.no/bl%C3%A5syre> (besøkt 08.03.13)
Store Norske Leksikon. "Kvikksølvklorider".
<http://snl.no/kvikks%C3%B8lvklorider> (besøkt 08.03.13)

Stølen, Svein. "Arsen " Universitetet i Oslo,
<http://www.mn.uio.no/kjemi/tjenester/kunnskap/periodesystemet/vis.php?e=As&vis=alt>.

Tello, H. E. Jelen and A. Unger. "Decontamination of Ethnological Collections Using Supercritical Carbon Dioxide". *Collection Forum* 2005; 19(1-2):45-48

Tello, Helene. "Investigations on Super Fluid Extraction (Sfe) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides." 2006.1-207. Horneman.
http://193.175.110.9/hornemann/german/dipl_txt/Thesis_TELLO_SFE-CO2_4-04-07.pdf

Thorleifsen, Daniel. "Preface." In *Utimit - Past Heritage - Future Partnerships*, edited by M. Gabriel and J. Dahl, 8-11: Eks-Skolens Trykkeri, Copenhagen, Denmark, 2008.

U.S National Park Service. Nettside, besøkt 15.04.13.

Museums handbook. part 1. Kap 4. Museum Collection Environment.

<http://www.nps.gov/museum/publications/MHI/CHAPTER4.pdf> og

Kap 5. Biological Infestations.

<http://www.nps.gov/museum/publications/MHI/CHAP5.pdf>

Wikipedia. "Elektromagnetisk Spekter."

http://no.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetisk_spekter.

———. "Gasskromatografi." <http://no.wikipedia.org/wiki/Gasskromatografi>.

———. "Massespektrometri." <http://no.wikipedia.org/wiki/Massespektrometri>.

———. "X-Ray Fluorescens "

http://translate.google.no/translate?hl=no&langpair=en%7Cno&u=http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_fluorescence.

Wirth, Karl. "X-Ray Fluorescence (Xrf)." Macalester College and Andy Barth,

Indiana University~Purdue University, Indianapolis

http://serc.carleton.edu/research_education/geochemsheets/techniques/XRF.html.

Üstün, Özge Gençay. "Limitations of Handheld Xrf Instruments as Quantitative Tools for Analyzing Heavy Metal Pesticides on Organic Art Objects."

Paper presented at the IARC Symposium "Native Collections and Pesticides: Testing, Analysis and Mediation", 28 May 2009.

Personlig meddelelser:

Anne Lisbeth Schmidt, Konservator, Bevaringsavdelingen, Nationalmuseet, København.

Berit Åse Johnsen, Seniorrådgiver RiddoDuottarMuseat, Karasjok

Christian Pedersen, overinspektør Forsknings- og formidlingsavdelingen, Nationalmuseet, København, Danmark.

Daniel Thorleifsen, Direktør på Grønlands Nationalmuseum og arkiv, Nuuk.

Einar Jensen, forskningsassistent, Forsknings- og formidlingsavdelingen, Nationalmuseet, København, Danmark.

Hans Ragnar Norli, Overingeniør, Bioforsk plantehelse.

Heidi Uleberg, Magasinformidler og museolog ved Norsk Folkemuseum, Oslo

Helene Tello, Objektkonservator, Etnologisk Museum, Berlin.

Jens Glastrup, Seniorforsker, Cand.scient. Nationalmuseet i København, Danmark

Jeremy Hutchings, Associate professor, Konserveringsstudiet, Universitetet i Oslo

John Hansen, Teknisk Konservator/overingeniør på Tromsø Museum.

Jon Ole Andersen, Tidligere preparant, De Samiske Samlinger i Karasjok.

Leif Pareli, Konservator på Norsk Folkemuseum, Oslo

Mille Gabriel, Museumsinspektør/Forsker, Nationalmuseet i København, Danmark

Svante Paulisch, PhD student, Berlin, Tyskland

Thorolf Bjørnback, tidligere Vaktmester på De samiske samlinger/
RiddoDuottarMuseat, Karasjok

Tone Cecilie Simensen Karlgård, Universitetslektor, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo

Torunn Klokkernes, Konservator PhD, Kultur&Bevaring ApS, Rudkøbing, Danmark

Vibeke Larsen, Rådsmedlem i sametinget, med ansvar for samiske museer.

Forelesningsnotater:

Noëlle Streeton, 10.11.2010

Unn Plather 06.02.01, Arbeidsprinsipp for SEM

Figurliste:

Figur 1: Møll larve er utstyrt med kraftige kjever for å få i seg tekstilfiber. Fotografiet er tatt på De samiske samlinger, da museet mottok en kofte fra en giver i 2007. Fotografiet illustrerer hvor viktig det er å gjennomføre forebyggende tiltak, før gjenstandene kommer inn i magasiner/utstillingsarealer.	4
Figur 2: Det Periodiske System. http://desmaakemikere.files.wordpress.com/2012/02/det-periodiske-system-grundstoftyper.jpg (besøkt 01.04.13).....	6
Figur 3: Skaller med tinnbroderi. Nationalmuseet i København, Danmark.....	21
Figur 4: Kjølemagasinet for gjenstander av pelsmateriale, Etnologisk Museum i Berlin.....	28
Figur 5: Den samiske samlingen ved Museum Eurpäischer Kulturen (museum for europeisk kultur). Bildet er fotografert av @G.Edbom.....	29
Figur 6: Mail fra Bevaringsavdelingen ved Nationalmuseet i København.....	31
Figur 7 Bildet viser hvordan spørreundersøkelsen så ut elektronisk	34
Figur 8: Kjølemagasinet hyllesystem i kjølemagasinet på de samiske Samlinger	38
Figur 9: Barnepesk, SVD DSF 260.....	39
Figur 10: Bildet viser Hornlue NFSA 754, der det ble observert hvit flekk på det blå kledets innside.....	39
Figur 11: NFSA 584 AB, bellinger.....	40
Figur 12: L 779, Skinnanorakk datert 1904	40
Figur 13: Skjematisk arrangement av bølgelengde dispersiv spektrometer. XRF fungerer med bruk av bølgelengde spektroskopiske prinsipper som går ut på røntgenstråler som reflekteres igjennom et krystall, analyseres og resultatet fremkommer i et spekter.	43
Figur 14: Niton XL3t med GOLDD+ detector	44
Figur 15 Diagram av GC - apparat.....	46
Figur 16: Foreløpig vurdering av resultatene har identifisert Fe, As, Pb, Sn, Zn, Cr , og Cu I noen av eksemplene overfor som er over bakgrunns grensene for identifisering.	50
Figur 17: prøve nr 33 (Norsk Folkemuseum) slår ut på bly langt over bakgrunnsverdiene, og i tillegg slår den ut på arsen.....	51

Figur 18: Prøve nr 12 (RiddoDuottarMuseat), slår ut på arsen, sink og kalium	51
Figur 19: Utstoppet rein fra utstillingen på Tromsø Museum. Man ser tydelig skader på pelsens overflate etter gjentagende stryking og klapping. Pleksiglasset er ikke plassert høyt nok til å forhindre direkte kontakt med publikum.	53
Figur 20: Gasskromatografi-Massespektrometri. Inni denne maskinen er det ett 30 meter tynt rør, som gassen skal gå igjennom.	55
Figur 21: Noen av prøvene som det ble tatt analyser av.	56
Figur 22: Runebomme i glassmonter, utstilt på Nationalmuseet i København.....	58
Figur 23: Figur fra ABM- utviklings hefte om den nasjonale undersøkelsen.....	64
Figur 24: Utstoppet reinsdyr i utstillingen på De Samiske Samlinger, Karasjok.	78
Figur 25: Royal Ontario Museum, Toronto, Canada i 2007. Utstillingen er plassert i tette montre.....	79
Figur 26: Rekkefølge for å ta på personlig verneutstyr.....	83
Figur 27: Rutine for fjerning av personlig verneutstyr	84
Figur 28: Magasinet på Bata Shoe Museum, Toronto, Canada	86
Figur 29: Også Nationalmuseet på Nuuk, Grønland har store deler av utstillingen i glassmontre.....	91
Figur 30: Utstillingen på The Manchester Museum, England. Tette glassmontre, som kan kontrollere temperatur og fuktighet, men også eksponering av pesticider.	92

Tabelliste:

Tabell 1: Eksempler på ulike stoffers egenskaper, helserisiko og smittevei. Conserv O Gram 2001, 2:17	8
Tabell 2: Anbefalinger F. Rathgen 1898 og 1924. Fritt oversatt.	11
Tabell 3: Eksempler på kjemikalier og tungmetaller brukt i Canada, etter Sirios et al (2010)	12
Tabell 4: Kjemiske forbindelser og deres bruk på materiale ved J. Rieder, fritt oversatt.	14
Tabell 5: Oversikt over prøver.....	48
Tabell 6: Analyseresultater fra De Samiske Samlinger	55
Tabell 7: Analyseresultater fra Tromsø Museum	56
Tabell 8: Analyseresultater fra Norsk Folkemuseum	57
Tabell 9: Tabellen viser hvilken type nedbrytning man kan få på ulike gjenstandsmaterialer avhengig av type forurensing, og hva som bidrar til forverring av nedbrytningen.	66

Alle fotografier brukt i oppgaven er fotografert av Anne May Olli, eller tatt med Ollis kamera (bilde/figur 25), der fotografens navn ikke er opplyst.

Forsidebildet er en gjenstand med DDT pulver på overflaten. Gjenstanden er en samisk komage/skinnsko. Bildet er fra den samiske samlingen på Nationalmuseet i København.

Appendix

1. GC-MS Analyseresultater, utført av Jens Glastrup ved Nationalmuseet i København



NATIONALMUSEET

BEVARINGS AFDELINGEN

GC/MS analyse for pesticider i en række skind- og tekstilprøver fra Norge

Rekvirent Anne May Olli



12. oktober 2012
Sagsopgavenr. 11031571
VRA/gha

Rapport vedrørende GC/MS analyse for pesticider i en række skind- og tekstilprøver fra Norge

Sammenfatning

I prøverne fra De Samiske Samlinger, er der fundet pesticid i 2 ud af 10 prøver. I den ene spormængde af naphthalen, og i den anden 0,11 mg DDT per gram prøve.

Prøverne fra Tromsø Museum, som er blevet rensat for DDT, indeholder alle DDT i en mængde på mellem 0,12 og 0,35 mg pr. gram prøve. Desuden er der også fundet methoxychlor, lindan og naphthalen i nogle af prøverne.

Der er fundet pesticid i samtlige prøver fra Norsk Folkemuseum. Primært naphthalen, som findes i koncentrationer på 8-22 µg per gram prøve. Der er desuden fundet DDT, dieldrin og heptachlor i prøverne fra dette museum.

Introduktion

I alt 28 prøver fra tre forskellige samlinger er blevet analyseret for pesticider med gaschromatografi/massespektrometri (GC/MS), se note 1. Den første gruppe prøver er fra De Samiske Samlinger. Der skulle aldrig være brugt pesticider på disse genstande. Anden gruppe prøver er fra Tromsø Museum. Disse har været behandlet med DDT, og er blevet rensat. Museet siger at de er rene. Den tredje gruppe af prøver er fra Norsk Folkemuseum. Det er ukendt, om der er brugt nogle pesticider på disse museums-genstande.

Metode og apparatur

Analyserne er udført på en Varian Star 3400 CX gaschromatograf, som er koblet til en Varian Saturn 2000 GC/MS/MS. Måledata er behandlet med softwaret Varian WS.

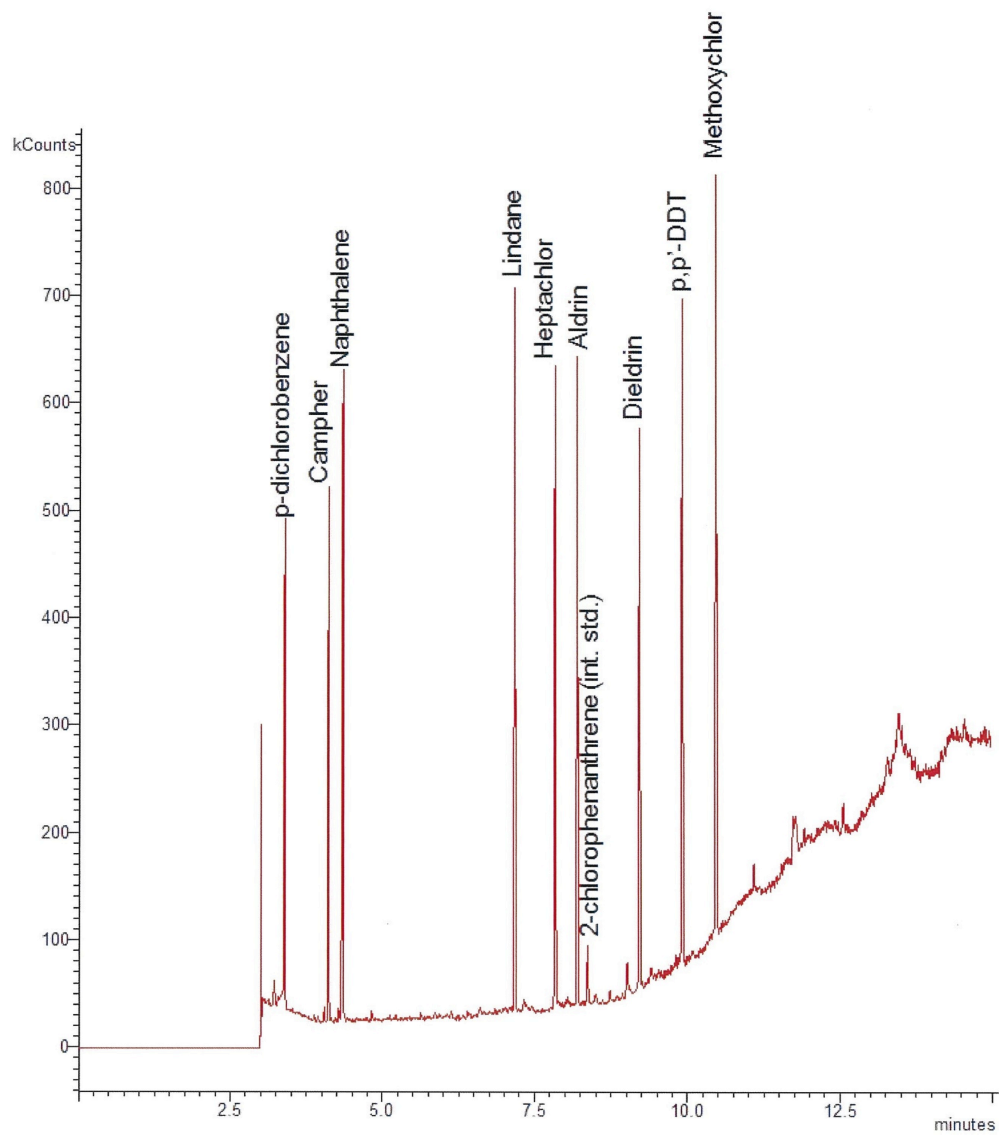
Den anvendte metode er udledt af den, der beskrives i Glastrup (1987)¹

Der er lavet 3-punkts standardkurver for 9 pesticider: p-dichlorobenzene, Campher, Naphthalene, Lindane, Heptachlor, Aldrin, Dieldrin, p,p'-DDT og Methoxychlor. 2-chlorophenanthrene er tilsat som intern standard i alle analyseopløsninger i en koncentration på 0,4 mg/L.

Med den anvendte metode bliver toppene for alle giftstoffer adskilt inden for 15 minutter (se figur 1)

Der blev afvejet mellem 1,20 og 2,00 mg prøve til ekstraktion i carbondisulfid i to døgn ved stuetemperatur.

¹ Glastrup, J. (1987): "Insecticide Analysis by Gas Chromatography in the Stores of the Danish National Museum's Ethnographic Collection", *Studies in Conservation* 32, p. 59-64



Figur 1. GC-MS spektrum af standardopløsning med de 9 pesticider og den interne standard.

Resultater

Analyseresultaterne findes i vedlagte Exelark og i de følgende tre skemaer.

Prøver fra De Samiske Samlinger

Prøvenr.	Prøvenavn	Afvejet prøve til ekstraktion /mg	Analyseresultat/ g prøve
1	1/ SVD 2250	1,78	Ingenting
2	2/ SVD 1957	1,58	Ingenting
3	3/ SVD 1550	1,23	Ingenting
4	4/ DSF 260	1,58	Ingenting
5	5/ SVD 3086	1,61	Ingenting
6	6/SVD 1567	1,69	0,007 mg naphthalen
7	7/ SVD 2333	1,94	ingenting
8	8/ SVD 2181	1,82	ingenting
9	9/ SVD 1991	1,84	0,111 mg DDT
10	10/ SVD 1553	1,54	ingenting

Prøver fra Tromsø Museum

Prøvenr.	Prøvenavn	Afvejet prøve til ekstraktion/mg	Analyseresultat/ g prøve
11	16/ L 492	1,89	0,235 mg DDT og 0,071 mg methoxychlor
12	17/ L 779	1,89	0,347 mg DDT og 0,010 mg lindan
13	18/ L 346	1,65	0,154 mg DDT og 0,036 mg methoxychlor
14	19/ L 415	1,98	0,128 mg DDT
15	20/ L 559	1,89	0,282 mg DDT 0,007 mg naphthalen
16	21/ L 570	1,74	0,245 mg DDT

Prøver fra Norsk Folkemuseum

Prøvenr.	Prøvenavn	Afvejet prøve til ekstraktion/ mg	Analyseresultat/ g prøve
17	22/ NFSA 757	1,77	0,012 mg naphthalen
18	23/ NFSA 754	1,55	0,125 mg DDT og 0,011 mg naphthalen
19	24/ NFSA 755	1,68	0,008 mg naphthalen
20	25/ NFSA 758	1,67	0,022 mg naphthalen
21	27/ NFSA 2991 AB	1,46	0,132 mg DDT
22	28/ NFSA 584 AB	1,52	0,019 mg naphthalen
23	29/ NFSA 0711 AB	1,95	0,008 mg naphthalen
24	30/ NFSA 2289	1,88	0,012 mg naphthalen
25	31/ NFSA 3715	1,79	0,116 mg DDT og 0,009 mg naphthalen
26	32/ NFSA 4064	1,86	0,010 mg naphthalen
27	33/ NFSA 1482	1,75	0,009 mg naphthalen, 0,022 mg heptachlor og 0,042 mg dieldrin
28	34/ NFSA 0582	1,6	0,015 mg naphthalen

Følsomheden er, for et mg afvejet prøvemateriale, for alle de analyserede komponenter < 0,04mg pesticid/gram materiale.

Jens Glastrup
Seniorforsker



Vibeke Rask
Stud. Scient.

Note 1:

GC/MS (= Gas chromatography- mass spectrometry)

Ved hjælp af gaskromatografi (GC) adskilles flygtige stoffer. Et massespektrometer (MS) i forbindelse med GC fungerer som en følsom detektor og analysator for de adskilte stoffer. For at gøre stofferne flygtige er det ofte nødvendigt at derivatisere materialet. I dette tilfælde blev det gjort ved først at hydrolysere med carbondisulfid ved 60 °C i 2 timer. Herefter blev derivatet analyseret med GC/MS.

Anne May Olli

Resultater, RÅ

NR:	Ret. Tid	Navn	Prøve ID: Giftmix-bagge	AMO-1-SVD 2250	AMO-2-SVD-1957	AMO-3-SVD-1550	AMO-4-DSF-260	AMO-5-SVD-3086
			Afvejret:	17,8	15,8	12,3	15,8	16,1
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)		1	0	1	1	1
2	3,386	p-dichlorobenzene		0	x	0	0	0
3	4,104	Campher		0	x	0	0	0
4	4,163	Naphthalene	0,13	0	x	0	0	0
5	7,17	Lindane	0	0	x	0	0	0
6	7,849	Heptachlor	0	0	x	0	0	0
7	8,202	Aldrin	0	0	x	0	0	0
8	9,224	Dieldrin	0	0	x	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT	0	0	x	0	0	0
10	10,477	Methoxychlor	0	0	x	0	0	0

NR: Ret. Tid Navn

NR:	Ret. Tid	Navn	Prøve ID: AMO-BAGG2	AMO-16-L-492	AMO-17-L-779	AMO-18-L-346	AMO-19-L-415	AMO-20-L-559
			Afvejret:	18,9	18,9	16,5	19,8	18,9
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)		1	1	1	1	1
2	3,386	p-dichlorobenzene		0	0	0	0	0
3	4,104	Campher		0	0	0	0	0
4	4,163	Naphthalene		0	0	0	0	0,124
5	7,17	Lindane		0	0,189	0	0	0
6	7,849	Heptachlor		0	0	0	0	0
7	8,202	Aldrin		0	0	0	0	0
8	9,224	Dieldrin		0	0	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT		4,437	6,565	2,538	2,525	5,33
10	10,477	Methoxychlor		1,335	0	0,587	0	0

NR: Ret. Tid Navn

NR:	Ret. Tid	Navn	Prøve ID: AMO-BAGG3	AMO-22-NFSA-757	AMO-23-NFSA-754	AMO-24-NFSA-755	AMO-25-NFSA-758	AMO-26-NFSA-2991-AB
			Afvejret:	17,7	15,5	16,8	16,7	14,6
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)		1	1	1	1	1
2	3,386	p-dichlorobenzene		0	0	0	0	0
3	4,104	Campher		0	0	0	N/A	N/A
4	4,163	Naphthalene		0,211	0,167	0,14	0,374	0
5	7,17	Lindane		0	0	0	0	0
6	7,849	Heptachlor		0	0	0	0	0
7	8,202	Aldrin		0	0	0	0	0
8	9,224	Dieldrin		0	0	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT		0	1,943	0	0	1,93
10	10,477	Methoxychlor		0	0	0	0	0

AMO-6-SVD-1567	16,9	AMO-7-SVD-2333	19,4	AMO-8-SVD-2181	18,2	AMO-9-SVD-1991	18,4	AMO-10-SVD-1553	15,4				
	1		1		1		1		1				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0,126		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		2,042		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
	0		0		0		0		0 mg/L				
AMO-21-L-570	17,4	AMO-BAGG3	1										
	1		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
	4,269		0 mg/L										
	0		0 mg/L										
AMO-27-NFSA-584-AB	15,2	AMO-28-NFSA-0711-AB	19,5	AMO-29-NFSA-2289	18,8	AMO-30-NFSA-3715	17,9	AMO-31-NFSA-4064	18,6	AMO-32-NFSA-1482	17,5	AMO-33-NFSA-0582	16
	1		1		1		1		1		1	1	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	
	0,292		0,164		0,221		0,155		0,192		0,158	0,247 mg/L	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0,382	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0,738	0 mg/L	
	0		0		0		2,079		0		0	0 mg/L	
	0		0		0		0		0		0	0 mg/L	

Resultater i mg/g materiale

NR:	Ret. Tid	Navn	AMO-1-SVD 2250	AMO-2-SVD-1957	AMO-3-SVD-1550	AMO-4-DSF-260	AMO-5-SVD-3086	AMO-6-SVD-1567
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)	17,8	1	12,3	1	15,8	16,1
2	3,386	p-dichlorobenzene	0	0	0	0	0	0
3	4,104	Campher	0	#VERDI!	0	0	0	0
4	4,163	Naphthalene	0	#VERDI!	0	0	0	0,0007
5	7,17	Lindane	0	#VERDI!	0	0	0	0
6	7,849	Heptachlor	0	#VERDI!	0	0	0	0
7	8,202	Aldrin	0	#VERDI!	0	0	0	0
8	9,224	Dieldrin	0	#VERDI!	0	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT	0	#VERDI!	0	0	0	0
10	10,477	Methoxychlor	0	#VERDI!	0	0	0	0

Prøve ID:

Prøve ID:	AMO-BAGG2	AMO-16-L-492	AMO-17-L-779	AMO-18-L-346	AMO-19-L-415	AMO-20-L-559	AMO-21-L-570
AMO-BAGG2	18,9	18,9	18,9	16,5	19,8	18,9	17,4

NR:	Ret. Tid	Navn	AMO-17-L-779	AMO-18-L-346	AMO-19-L-415	AMO-20-L-559	AMO-21-L-570
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)	1	1	1	1	1
2	3,386	p-dichlorobenzene	0	0	0	0	0
3	4,104	Campher	0	0	0	0	0
4	4,163	Naphthalene	0	0	0	0,0007	0
5	7,17	Lindane	0,0010	0	0	0	0
6	7,849	Heptachlor	0	0	0	0	0
7	8,202	Aldrin	0	0	0	0	0
8	9,224	Dieldrin	0	0	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT	0,0235	0,0154	0,0128	0,0282	0,0245
10	10,477	Methoxychlor	0,0071	0,0036	0	0	0

Prøve ID:

Prøve ID:	AMO-BAGG3	AMO-22-NFSA-757	AMO-23-NFSA-754	AMO-24-NFSA-755	AMO-25-NFSA-758	AMO-26-NFSA-2991-AB	AMO-27-NFSA-584-AB
AMO-BAGG3	17,7	15,5	16,8	16,7	14,6	15,2	15,2

NR:	Ret. Tid	Navn	AMO-22-NFSA-757	AMO-23-NFSA-754	AMO-24-NFSA-755	AMO-25-NFSA-758	AMO-26-NFSA-2991-AB	AMO-27-NFSA-584-AB
1	8,382	2-chlorophenanthrene (Int. std.)	1	1	1	1	1	1
2	3,386	p-dichlorobenzene	0	0	0	0	0	0
3	4,104	Campher	0	0	0	#VERDI!	0	
4	4,163	Naphthalene	0,0012	0,0011	0,0008	0,0022	0	0,0019
5	7,17	Lindane	0	0	0	0	0	0
6	7,849	Heptachlor	0	0	0	0	0	0
7	8,202	Aldrin	0	0	0	0	0	0
8	9,224	Dieldrin	0	0	0	0	0	0
9	9,927	p,p'-DDT	0	0,0125	0	0	0,0132	0
10	10,477	Methoxychlor	0	0	0	0	0	0

AMO-7-SVD-2333	AMO-8-SVD-2181	AMO-9-SVD-1991	AMO-10-SVD-1553
19,4	18,2	18,4	15,4
1	1	1	1
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0,0111	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0 mg pesticid/g materiale

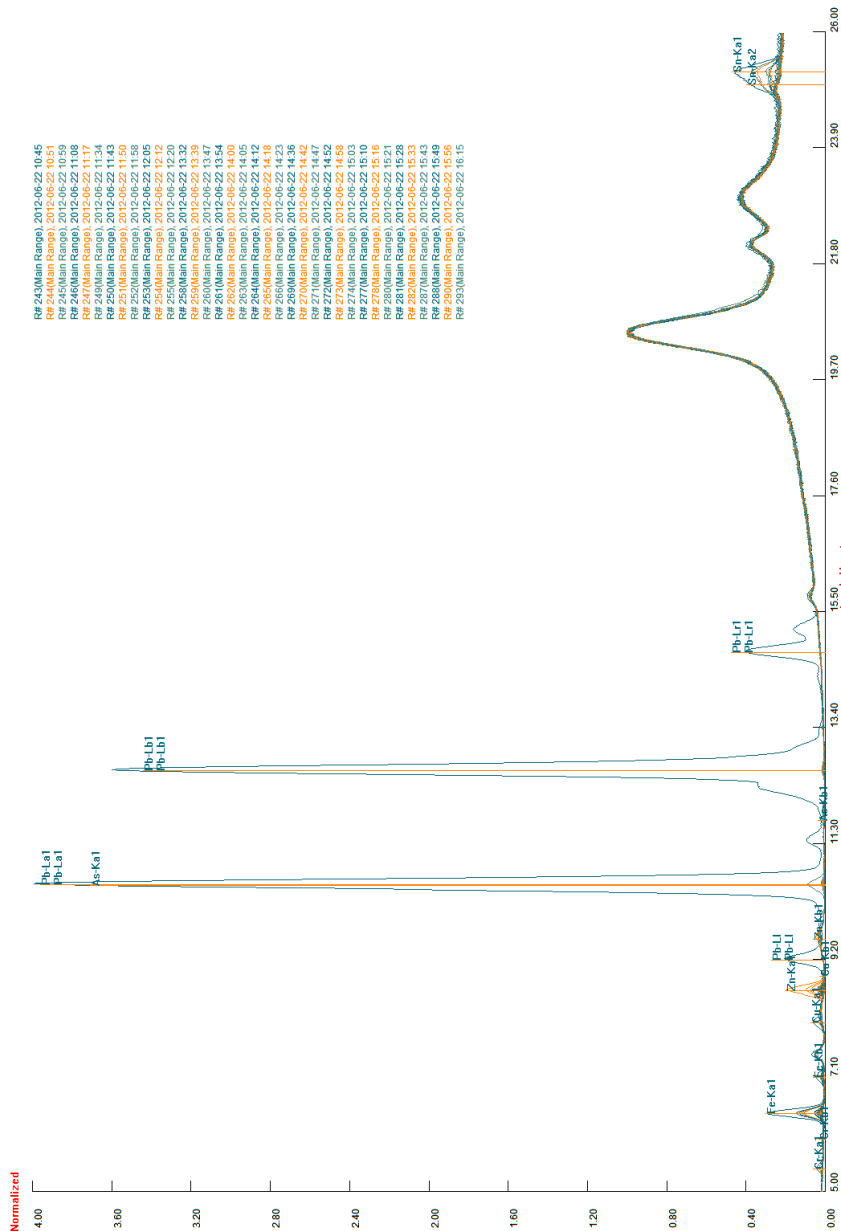
AMO-BAGG3

1
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale
0 mg pesticid/g materiale

AMO-28-NFSA-0711-AB	AMO-29-NFSA-2289	AMO-30-NFSA-3715	AMO-31-NFSA-4064	AMO-32-NFSA-1482	AMO-33-NFSA-0582
19,5	18,8	17,9	18,6	17,5	16
1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0,0008	0,0012	0,0009	0,0010	0,0009	0,0015 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0,0022	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0,0042	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0,0116	0	0	0 mg pesticid/g materiale
0	0	0	0	0	0 mg/L

2. Råmateriale XRF analyse, utført av Duncan Slarke ved Universitetet i Oslo

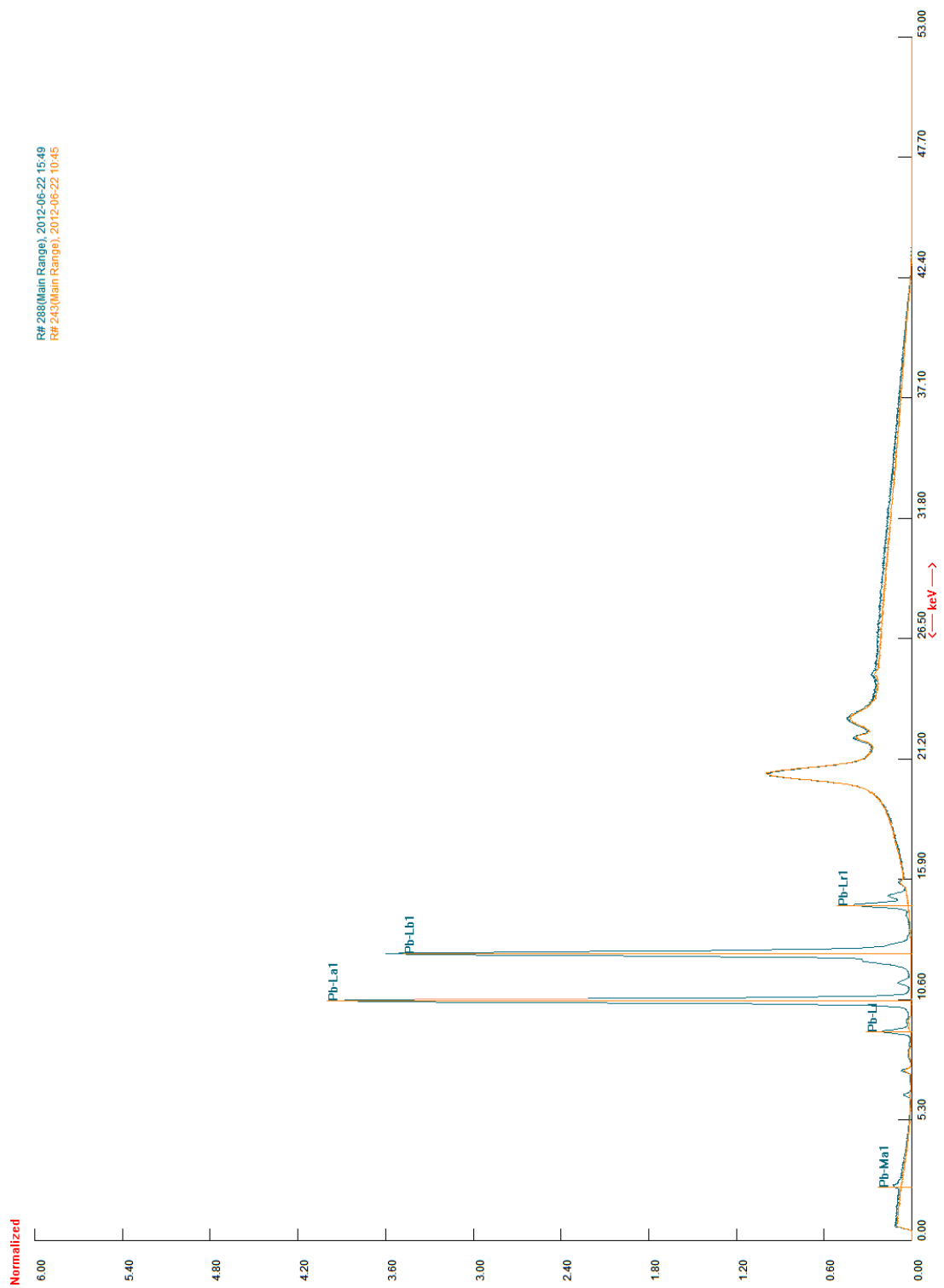
ED-XRF, Niton XLt with GOLDD detector, «Main» range (50KV, 40µA), 60 seconds, 22 June, 2012, Samples 1-34 plus background (perspex plate)



Preliminary assessment of the results has identified Fe, As, Pb, Sn, Zn, Cr¹⁸⁹, and Cu¹⁹⁰ in some of the samples above background/limits of detection

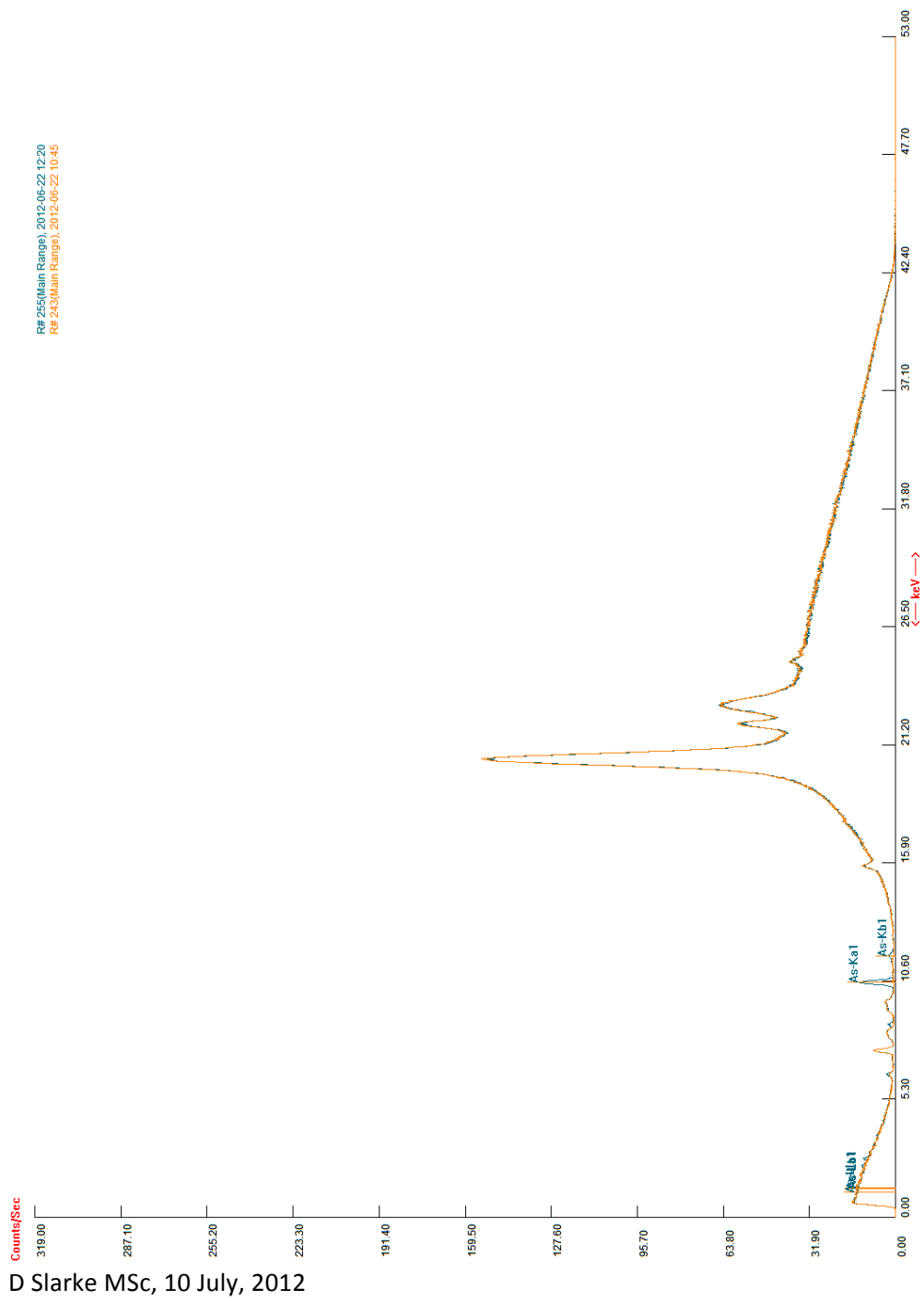
¹⁸⁹ Preliminary assessment indicates these elements may be present in low concentrations in some samples but further assessment is required to confirm this.

One sample (33) contains lead clearly above background levels:



¹⁹⁰ As note 1 above

One sample (12) contains arsenic above background levels



Index	Reading No	Time	Type	Duration	Units	Sigma Value	Sequence	Flags	Object	Sample point	Name	Res	Escale	Shape Time	Ba Error	Sb Error	Sb Error	Sn Error	Sn Error	Cd Error	Cd Error	Pd Error	Pd Error	
1	243	22.06.12 10:45	Mining	242,79 %			2 Final	-8mm	petspex						0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
2	244	22.06.12 10:51	Mining	241,94 %			2 Final	-8mm		1					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
3	245	22.06.12 10:59	Mining	251,59 %			2 Final	-8mm		2					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
4	246	22.06.12 11:08	Mining	246,84 %			2 Final	-8mm		3					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
5	247	22.06.12 11:17	Mining	244,39 %			2 Final	-8mm		4					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
6	248	22.06.12 11:24	Mining	197,13 %			2 Final	-8mm		5					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
7	249	22.06.12 11:34	Mining	241,63 %			2 Final	-8mm		6					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
8	250	22.06.12 11:43	Mining	267,28 %			2 Final	-8mm		7					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
9	251	22.06.12 11:50	Mining	244,1 %			2 Final	-8mm		8					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
10	252	22.06.12 11:58	Mining	242,06 %			2 Final	-8mm		9					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
11	253	22.06.12 12:05	Mining	241,83 %			2 Final	-8mm		10					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
12	254	22.06.12 12:12	Mining	241,57 %			2 Final	-8mm		11					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
13	255	22.06.12 12:20	Mining	244,85 %			2 Final	-8mm		12					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
14	256	22.06.12 13:12	System Check	60,12 cps			2 Final					185,23	7,55	1										
15	257	22.06.12 13:13	System Check	55,8 cps			2 Final					164,58	7,57	4										
16	258	22.06.12 13:32	Mining	242,19 %			2 Final	-8mm		13					0	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
17	259	22.06.12 13:39	Mining	256,07 %			2 Final	-8mm		14					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
18	260	22.06.12 13:47	Mining	242,23 %			2 Final	-8mm		15					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
19	261	22.06.12 13:54	Mining	288,87 %			2 Final	-8mm		16					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
20	262	22.06.12 14:00	Mining	241,39 %			2 Final	-8mm		17					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
21	263	22.06.12 14:05	Mining	241,8 %			2 Final	-8mm		18					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001	
22	264	22.06.12 14:12	Mining	241,57 %			2 Final	-8mm		19					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
23	265	22.06.12 14:18	Mining	244 %			2 Final	-8mm		20					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
24	266	22.06.12 14:23	Mining	242,34 %			2 Final	-8mm		21					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
25	267	22.06.12 14:29	System Check	56,36 cps			2 Final					183,01	7,56	1										
26	268	22.06.12 14:30	System Check	53,68 cps			2 Final					166,94	7,57	4										
27	269	22.06.12 14:36	Mining	241,56 %			2 Final	-8mm		22					0	0,002	0	0,001	0,027	0,001	0,002	0,001	0	0,001
28	270	22.06.12 14:42	Mining	242,56 %			2 Final	-8mm		23					0	0,002	0	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001	0	0,001
29	271	22.06.12 14:47	Mining	242,01 %			2 Final	-8mm		24					0	0,002	0	0,001	0,01	0,001	0,002	0,001	0	0,001
30	272	22.06.12 14:52	Mining	254,92 %			2 Final	-8mm		25					0	0,002	0	0,001	0,007	0,001	0,001	0,001	0	0,001
31	273	22.06.12 14:58	Mining	241,89 %			2 Final	-8mm		26					0	0,002	0	0,001	0,015	0,001	0,001	0,001	0	0,001
32	274	22.06.12 15:03	Mining	242,98 %			2 Final	-8mm		26					0	0,002	0	0,001	0,017	0,001	0,002	0,001	0	0,001
33	275	22.06.12 15:04	Mining	14,22 %			2 Final	-8mm		22					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
34	276	22.06.12 15:05	Mining	11,4 %			2 Final	-8mm	22bl						0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
35	277	22.06.12 15:10	Mining	241,34 %			2 Final	-8mm		27					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
36	278	22.06.12 15:16	Mining	241,95 %			2 Final	-8mm		28					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001	
37	279	22.06.12 15:17	Mining	1,11 %			2 Final	-8mm		29					0	0,002	0	0,005	0	0,006	0	0,005	0	0,003
38	280	22.06.12 15:21	Mining	241,14 %			2 Final	-8mm		29					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
39	281	22.06.12 15:28	Mining	242,65 %			2 Final	-8mm		30					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
40	282	22.06.12 15:33	Mining	241,09 %			2 Final	-8mm		31					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001
41	283	22.06.12 15:38	Mining	122,74 %			2 Final	-8mm		32					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
42	284	22.06.12 15:38	Mining	1,9 %			2 Final	-8mm		32					0	0,002	0	0,004	0	0,004	0	0,004	0	0,002
43	285	22.06.12 15:38	Mining	0,44 %			2 Final	-8mm		32					0	0,002	0	0,009	0	0,009	0	0,008	0	0,005
44	286	22.06.12 15:39	Mining	52,99 %			2 Final	-8mm		32					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
45	287	22.06.12 15:43	Mining	242,4 %			2 Final	-8mm		32					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
46	288	22.06.12 15:49	Mining	242,05 %			2 Final	-8mm		33					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
47	289	22.06.12 15:51	Mining	11,34 %			2 Final	-8mm	pets	34					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0	0,001	0	0,001
48	290	22.06.12 15:56	Mining	241,65 %			2 Final	-8mm		5					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
49	291	22.06.12 16:07	Mining	1,29 %			2 Final	-8mm		5					0	0,002	0	1,098	0,816	1,704	0,014	0,931	0,39	0,737
50	292	22.06.12 16:11	Mining	217,48 %			2 Final	-8mm		5					0	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0	0,001
51	293	22.06.12 16:15	Mining	241,97 %			2 Final	-8mm		5					0	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,001

	Fe	Fe Error	Mn	Mn Error	Cr	Cr Error	V	V Error	Ti	Ti Error	Ca	Ca Error	K	K Error	Al	Al Error	P	P Error	Si	Si Error	Cl	Cl Error	S	S Error	Mg	Mg Error	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.008	0.002	0	0.013	0	0.004	0	0.008	0.022	0.001	0.081	0.005	0	0.155	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0.018	0.002	0.039	0.004	0.004	0.018	0.035	0.008	0.014	0.012	0.168	0.003	0.956	0.013	0	0.189	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.142	0.005	0.08	0.005	0.01	0.022	0.079	0.011	0.136	0.019	0.627	0.005	2.406	0.02	0	0.204	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.005	0.001	0.08	0.004	0.044	0.004	0.029	0.022	0.081	0.011	0.138	0.019	0.274	0.004	2.574	0.029	0	0.204	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.003	0.001	0.185	0.006	0.205	0.008	0	0.027	0.227	0.016	0.102	0.021	1.539	0.009	2.371	0.023	0	0.251		
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.004	0.142	0.006	0.117	0.007														
0.015	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.006	0.001	0.383	0.008	0.292	0.009	0.042	0.027	0.18	0.015	0.176	0.023	0.471	0.005	4.147	0.028	0	0.223		
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.005	0.114	0.005	0.146	0.007	0.01	0.022	0.101	0.012	0.145	0.019	0.391	0.007	2.566	0.039	0	0.199		
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.004	0.001	0.437	0.008	0.159	0.007	0	0.023	0.08	0.013	0.135	0.021	0.261	0.004	4.243	0.027	0	0.228	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.002	0.001	0.12	0.005	0.138	0.007	0.02	0.023	0.165	0.013	0.062	0.018	0.389	0.007	2.67	0.041	0	0.215	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.001	0.001	0.048	0.003	0.053	0.004	0	0.017	0.072	0.008	0.081	0.014	0.127	0.002	1.112	0.015	0	0.167	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.007	0.002	0.022	0.003	0	0.015	0.006	0.005	0	0.009	0.031	0.002	0.316	0.007	0	0.153	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.042	0.003	0.053	0.004	0	0.024	0	0.014	0.036	0.02	1.128	0.007	4.594	0.029	0	0.247	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.049	0.004	0.12	0.006	0.013	0.033	0.04	0.018	0.04	0.026	1.63	0.01	5.518	0.036	0	0.313	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0.017	0.002	0.02	0.003	0	0.022	0.012	0.012	0.012	0.017	0.958	0.007	2.79	0.022	0	0.237	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.432	0.008	0.039	0.004	0	0.024	0.002	0.012	0.053	0.019	0.901	0.007	2.963	0.024	0	0.215	
0.008	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.004	0.001	0.203	0.006	0.132	0.006	0.011	0.025	0.154	0.012	0.168	0.019	1.164	0.008	0.769	0.014	0	0.223
0.084	0.002	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.012	0.001	0.323	0.008	0.15	0.007	0.015	0.019	0.15	0.009	0.255	0.018	0.187	0.003	0.574	0.01	0	0.177		
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.056	0.003	0.076	0.005	0	0.019	0.047	0.01	0.073	0.017	0.269	0.004	2.497	0.028	0	0.183	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.142	0.005	0.153	0.007	0	0.019	0.147	0.012	0.094	0.018	0.224	0.004	3.058	0.045	0	0.209	
0.08	0.002	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.021	0.001	0.317	0.008	0.135	0.007	0.019	0.019	0.122	0.009	0.462	0.021	0.13	0.002	0.892	0.012	0	0.163		
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.182	0.006	0.32	0.01	0	0.024	0.306	0.015	0.043	0.019	0.605	0.005	2.692	0.022	0	0.225	
	0.273	0.003	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.004	0.001	0.048	0.009	0.139	0.008	0.001	0.022	0.054	0.013	0.048	0.019	0.182	0.003	4.485	0.027	0	0.202	
0.12	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.049	0.005	0.112	0.007	0.011	0.021	0.029	0.011	0.047	0.017	0.417	0.004	3.506	0.023	0	0.199	
0.117	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.017	0.005	0.018	0.004	0.011	0.021	0.034	0.012	0.034	0.012	0.007	0.018	0.04	0.002	4.436	0.027	0	0.196
0.103	0.002	0	0.001	0	0.001	0.002	0	0.001	0.002	0.001	0.075	0.005	0.099	0.006	0.092	0.024	0.034	0.012	0.044	0.018	0.133	0.003	4.306	0.026	0	0.181	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.046	0.007	0.188	0.008	0.001	0.02	0.049	0.011	0.006	0.016	0.409	0.008	2.946	0.051	0	0.18	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.055	0.007	0.195	0.009	0	0.019	0.054	0.011	0.017	0.015	0.443	0.004	3.102	0.021	0	0.185	
0.226	0.013	0	0.006	0	0.001	0	0.001	0	0.021	0	0.029																
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.003	0.001	0.247	0.007	0.255	0.009	0.013	0.02	0.251	0.011	0.136	0.016	0.258	0.003	1.193	0.014	0	0.181	
	0	0.001	0	0.001	0.0036	0.002	0	0.001	0.002	0.001	0.073	0.004	0.21	0.008	0	0.018	0.108	0.01	0.073	0.015	0.206	0.005	2.04	0.04	0	0.174	
	0	0.02	0	0.031	0	0.06	0	0.12	0	0.161																	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.005	0.001	0.143	0.006	0.426	0.011	0.008	0.02	0.232	0.011	0.13	0.016	0.455	0.004	1.412	0.015	0	0.18	
	0	0.001	0	0.001	0.004	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.156	0.005	0.094	0.006	0	0.022	0.079	0.012	0.041	0.017	1.076	0.007	2.088	0.02	0	0.215	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.005	0.001	0.107	0.006	0.005	0.21	0.009	0	0.02	0.258	0.012	0.065	0.015	0.514	0.012	1.106	0.027	0	0.197	
	0	0.015	0	0.019	0	0.043	0	0.071	0	0.129																	
	0	0.023	0	0.039	0	0.072	0	0.177	0	0.209																	
	0	0.002	0	0.002	0	0.005	0	0.01	0	0.014																	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.04	0.003	0.049	0.004	0	0.021	0.034	0.013	0.039	0.019	0.187	0.003	4.335	0.032	0	0.224	
0.011	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.003	0.001	0.067	0.004	0.089	0.006	0.024	0.025	0.127	0.012	0.135	0.019	1.327	0.01	0.563	0.031	0	0.222
	0	0.003	0	0.006	0	0.011	0	0.022	0	0.031																	
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.002	0.001	0.127	0.006	0.377	0.011	0.026	0.023	0.17	0.013	0.096	0.019	0.432	0.004	3.296	0.023	0	0.182	
	0	0.059	0	0.102	0	0.242	0	0.516	0	1.037																	
	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0.002	0.001	0.124	0.005	0.117	0.006													
	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.004	0.001	0.161	0.005	0.172	0.007	0	0.019	0.15	0.01	0.073	0.016	0.155	0.003	1.605	0.017	0	0.179	

