

# Gifter i museisamlinger



**Erfaringer fra en i Sverige av den svenske Riksantikvaren dannet gruppe eksperter for formidling av kunnskap om usunne stoffer i samlinger, for å utvikle strategier og for å oppnå et godt arbeidsmiljø.**

Thomas Gütebier, gjenstandskonservator, Medicinhistoriska museet i Göteborg

**Fagdagar: Helsefarlege stoff i museumssamlingar, Bryggens museum, Bergen, 19. og 20. januar 2017**

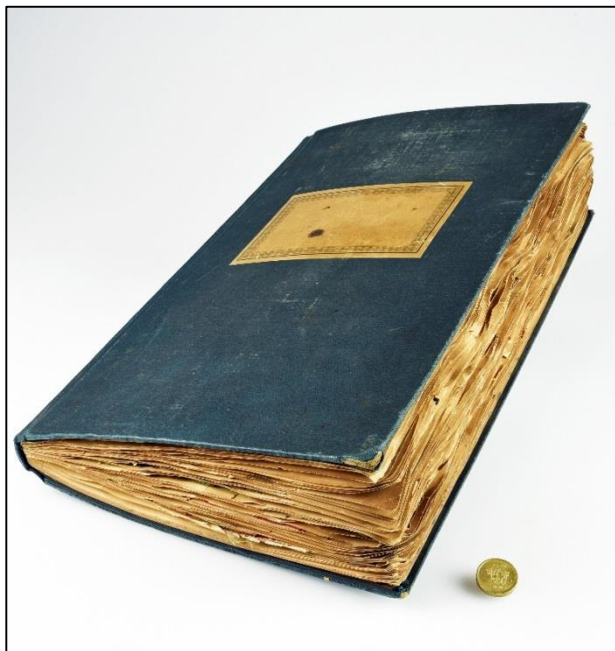
# En uvanlig tidskapsel

Undersökning av tapeter, färger och hemtextilier på förekomst av arsenik, gjorda på Apoteket Kronan i Göteborg under åren 1907 – 1939.

Analys med hjälp av klassisk arsenikspegel och senare även med modernare metoder.

Detta för att informera allmänheten om gifter i boendemiljöer och hur arseniken gick att undvika genom lämpligare materialval.

Boken med prov och analysresultaten är bevarad på Medicinhistoriska museet i Göteborg.



Den riktige tilnærmingen til arbeidsmiljøet . . .  
prøv først på din egen hud!



Unnskyld - i dag er vi definitivt bedre informert!

Spørsmål om håndtering av skadedyrbekjempelsesmidler i museer blant annet om de kjemiske stoffer og metoder som har vært brukt og over hvilket tidsrom. Dette vekket tidlig interesse for bekjempelsesmiddel og interesse om opprinnelse til diverse yrkessykdommer.

Arndt (1932): Undersökte bekämpningsmetoder och eventuellt därav resulterade dödsorsaker bland museianställda på tyska museer.

Stenmark (1985): Inventering av förekommande bekämpningsmedelåtgärder mot skadeinsekter i svenska museer.

Ramstorp (1987): Risker vid hantering av preparat på Malmö museer . . . "Personalen orolig . . ."

Kolmodin-Hedman (1992): Enkätundersökning av på svenska museer använda bekämpningsmedel.

Arsenikföreningar, bromofos, cyanväte, diklordifenyltriklormetylmetan (DDT), dieldrin, diklorvos, formalin, kamfer, klorpyrifos, malathion, lindan, naftalen, para-diklorbensol, pentaklorfenol, pyretrum/pyretroider, men även andra ämnen som inte fanns med på listan.

Detta ledde till flera detaljerade studier.

Museipersonalens hälsa undersöktes. Flera provtagningar. Försiktighetsprinciper rekommenderades.

Undersøkelse og preparering av dyr skall utføres i godt ventilerte rom, med personlig verneutstyr som åndedrettsvern, vernebriller, hansker og verneklær .

Gamle byrder og "synder" betyr fremtidige problemer ved håndtering av museers samlinger.

Dagens alternative skadedyrbekjempelsesmetoder bør være ikke-giftig!

## Expertgrupp ”Gifter i samlingar” samt gruppens oppdrag/oppgaver:

- Bildande av expertgrupp i 2014 på initiativ av Riksantikvarieämbetet (RAÄ) – National Heritage Board – i Norge motsvarande Riksantikvaren - direktorat for kulturminneforvaltning og faglig rådgiver for klima- og miljødepartementet.

Expertgruppen/nätverket består av följande representanter:

för Riksantikvarieämbetet Kaj Thuresson (gruppens ledare) og Carola Häggström, Maria Dahlin (Arbetsmiljöverket), Gunilla Lehman og Anna Persson (Naturhistoriska riksmuseet), Karin Björling-Olausson (Nordiska museet), Christian Stadius (Världskulturmuseerna) og Thomas Gütebier (Medicinhistoriska museet i Göteborg).



- Kartlegging av farlege stoffer i museumssamlinger i Sverige - tildeling av oppgaver bland ekspertgruppens deltakere
- Kartlegging av behov for information, trening, formidling av nødvendig kunnskap med FoU-medel fra RAÄ
- Gift – Ohälsosamma ämnen/osunne stoffer i samlinger – en förstudie/mulighetsstudie inkludert annotert bibliografi
- Seminarium ”Gifter i museisamlinger” på Nordiska museet i Stockholm, 4 juni 2014
- Ekspertgruppens problematisering och beslut om det fortsatta arbetet/videre arbeid/referanse/study case (Naturhistoriska Riksmuseet)
- Diskusjon om alternativ personlig verneutstyr og viktig informasjon om disse, kartlegging af forskjellige situasjoner og forespørslar
- Informationsmaterial kring ulike emner som kvikksølv, bly m fl i serien Vårda-Väl-Blad/verne-godt-blad
- Arbeite kring egnete merking, i jämförelse med andra museer i Norden, Storbritannia, Tyskland och egne behov.
- Ett uppföljningsseminarium/ekstra workshop under Samlingsforum ”Gröna museer och giftiga samlinger” på Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm, 18-20 nov. 2015
- Nye fondmedel fra FoU til e-learning-program med film, animation och kontrollerende spørsmål, primært utvikle en obligatorisk opplæring for ledere med sikkerhetsansvar i museer
- Ekspertgruppen kommer att fortsätta arbetet som ett nettverk utan ekonomiskt støtte (uten lønn), där nya problemområden kan drøftes via nettet.

+

# Gode eksempler fra andre land: Danmark, Finland, Østerrike,

## Danmark

Konservatoreernes  
Efteruddannelses Pulje  
(KEP) - Symposium  
Svendborg/Fyn/Danmark  
23-24 april 2015  
APV-portalen Danmark  
Branchearbejdsmiljørådet  
for service- og tjeneste-  
ydelser, APV-portalen for  
branchen Kultur og  
idrætsaktiviteter. 2015  
[www.apvportalen.dk](http://www.apvportalen.dk)

## Østerrike

Symposium  
Gefahrenstoffe in  
Museumsobjekten  
27 – 29 mars 2014  
Technisches Museum  
Wien

MUSEOKOKOELMIEN VAARALLISET  
AINEET JA ESINEET SEKÄ NIIDEN  
KÄSITTELY

Helsingin yliopistomuseo  
2015

Farlige stoffer og gjenstander i museums-  
samlinger, samt deres behandling



1

MARTINA WETZENKICHER  
VALENTINA LJUBIC TOBISCH (HG.)

·SONNTAG, 15. NOV. 1953 · 10 UHR·  
ING. FERDINAND SCHAFFER



VON DER Rittersrüstung BIS ZUM ASBESTANZUG

RICHTIGER ARBEITSSCHUTZ  
LICHTBILDVORTRAG

GEFAHRSTOFFE IN MUSEUMSOBJEKTEN  
ERHALTUNG ODER ENTSORGUNG?

Farlige stoffer i museumsgjenstander  
- bevaring eller kassasjon?





Gift: Usunne stoffer i samlinger –  
En innledende studie/mulighetsstudie  
inkludert annotert bibliografi, 38 sider.  
Rapport fra Riksantikvarieämbetet, Sverige

<http://kulturarvsdata.se/raa/samla/html/8563>



# Vårda väl blad

[www.raa.se/vardaval](http://www.raa.se/vardaval)

## Giftiga ämnen

1. [Märkning av giftiga föremål i samlingar](#)
2. [Kvicksilver i samlingar](#)
3. [Arsenik i samlingar](#)
4. [Naftalen i samlingar](#)
5. [Silikagel i samlingar](#)
6. [Bekämpningsmedel i samlingar](#)
7. [Diatomacéjord i samlingar](#)
8. [Asbest i samlingar](#)
9. [Bly i samlingar](#)
10. [DDT i samlingar](#)
11. [Lindan i samlingar](#)
12. [Pentaklorfenol i samlingar](#)
13. [Kemiska hälsorisker inom kulturvården – hur skyddar vi oss?](#)

Det er antatt at i år fortsette med utgivelsen av flere «Vårda väl» bladene av usunne stoffer. Sjekk regelmessig!



# Merking med faresymboler og viktig informasjon ett kompromiss!



Merking i Museum of London

## GHS Global Harmonised System for Classification and Labelling Chemical Substances på initiativ af FN CLP Classification, Labelling and Packing of substances and mixtures.

### Fysisk fare Helsefare Miljøfare

**Akutt giftig.** Kjemikalier som er akutt giftige og kan gi livstruende skader ved svelging, hudkontakt og/eller innånding.

**Etsende.** Kjemikalier som forårsaker etseskader på hud og øyne eller alvorlige øyeskader. Brukes også for kjemikalier som er etsende for metaller.

**Kronisk helsefare.** Kjemikalier som forårsaker kroniske helseskader som for eksempel kreft, skader på arvestoffet og redusert fruktbarhet. Omfatter også kjemikalier som forårsaker allergi ved innånding, kjemisk lungebetennelse eller andre alvorlige skader.

**Helsefare.** Kjemikalier som er farlige ved innånding, hudkontakt eller svelging. Brukes også for kjemikalier som virker irriterende på hud, øyne og luftveier, gir allergiske hudreaksjoner, dødsighet og svimmelhet.

**Miljøfare.** Kjemikalier som er giftige for vannmiljøet på kort eller lang sikt. Skal oppbevares og håndteres slik at kjemikaliet, ved bruk eller som avfall, ikke skader miljøet.

**Eksplisjonsfarlig.** Kjemikalier og gjenstander som er eksplosjonsfarlige dersom de utsettes for slag, friksjon, gnister eller varme.

**Brannfarlig.** Kjemikalier som er brannfarlige og kan brenne voldsomt ved antenning eller varmetilførsel. Enkelte kjemikalier utvikler brannfarlig gass i kontakt med vann eller selvantenner i luft.

**Oksiderende.** Kjemikalier som kan forårsake brann i eller bidra til forbrenning av andre materialer.

**Gass under trykk.** Gass eller andre kjemikalier som er trykksatt, eller gass som er flytende ved svært lav temperatur. Beholderen kan eksplodere ved ytre brann.



## **Gamla läkemedel!**

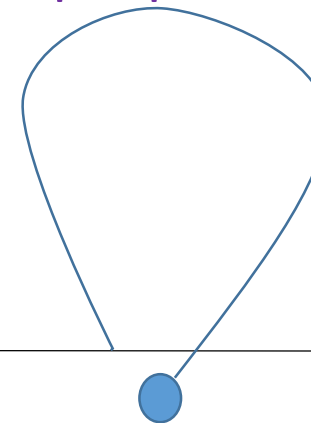
Undvik hudkontakt!  
Använd skyddshandskar!  
Undvik inandning av gaser!  
Sörj för god ventilation  
Följ säkerhetsinstruktioner!



## **Bly-batteri!**

Frätande! Undvik hudkontakt!  
Använd skyddshandskar och  
skyddsglasögon!  
Följ säkerhetsinstruktioner!

Eksempel på hangtag



## **Asbest!**

Innehåller asbest!  
Farligt vid inandning!  
Öppna ej utrustningen!  
Följ säkerhetsinstruktioner!

**Gjør en risikovurdering og en handlingsplan for å utvikle meningsfulle hangtags/selvklebende etiketter!**

**Vi bør ikke skremme - relevant informasjon i stedet!**

# Risikovurdering og handlingsplan

Exempel på blankett för det systematiska arbetsmiljöarbetet

RESULTAT AV RISKBEDÖMNING			HANDLINGSPLAN			
Riskkällor och risker	Allvarlig risk	Annan risk	Åtgärder	Ansvarig	Klart när	Uppföljning/ kontroll

Blanketten är framtagen av Arbetsmiljöverket.  
För mer information om systematiskt arbetsmiljöarbete: <http://www.av.se/sam/>

# Naturhistoriske, våte samlinger

(referanse/study case på Naturhistoriska Riksmuseet)

Dyr i konserverende oppløsninger



## Problemområde:

- kan være i gamle konserverende oppløsninger
- kan være i omgivelsesluften som gass

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan inneholde f eks formaldehyd/formalin, metanol, pikrinsyre, kvikksølv (sublimat), etanol
- kan absorberes gjennom huden ved berøring
- kan inhaleres som gass ( f eks formaldehyd)

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- håndtering i ventilert bord eller skap i laboratorium for høyere sikkerhet (eksplosjonssikkert utstyr)
- lovpålagte krav f eks rörande romdesign og håndtering
- merking!



eller



Håndtering på ventilerte, jordete sugebord i laboratorium för høyere sikkerhet (eksplosjonssikkert utstyr), dock ikke for arbejde med formalin og oorganisk syre som krever sikkerhetskabinetter isted!



## Naturhistoriske, tørre gjenstander

Monterte dyr

Dyreskinn

Plantesamlinger



Skinn i GNM:s samling, tilhørende skärfläcka *Recurvirostra avocetta* och som samlats in i Kina av Kjell Kolthoff kring förra sekelskiftet. Ben og nebb behandlet med arsen-såpe.

### Problemområde:

- gamle bekjempelsesmidler
- kan være i støv eller på faste overflater eller som gass

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan inneholde f eks arsen, DDT, diklorfos, kvikksølv
- kan absorberes gjennom huden ved berøring
- kan inhaleres som gass ( f eks arsin - arsenhydrogen) eller som støv

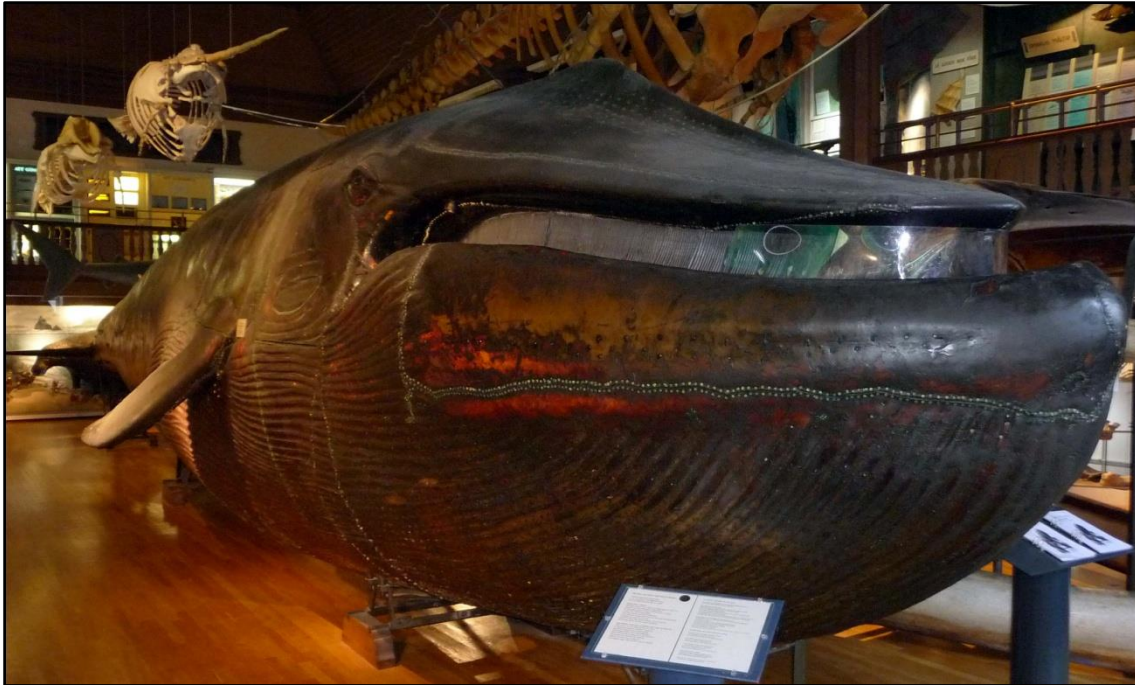
### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- håndtering i ventilert bord eller skap
- rengjør ikke med trykkluft
- förvara i lämpliga, lufttäte skåp (pulverlackerat stål, i askar av syrafri papp)
- merking!





## Kjent dyrpreparat i Göteborg - for "sikkerhets skyld" behandlet med arsen og kvikksølv klorid.



Hudmontaget fritt tilgjengelig for besøkende i permanent utstilling, til tross for gift på objektoverflaten .



Besøkende har i mange år skrappt bort deler av copal lakke.

Den "Malmske blåhvalen," verdens største stuffed hval - en holotyp fra 1865 - i hvalsalen på GNM montert av preparant A. J. Malmgren under strenge prosedyreregler av daværende museumsdirektør Prof. August Wilhelm Malm.

Huden ble behandlet i april 1866 mot skadedyr og muggsopp: på innsiden med en mettet løsning av arsen, på utsiden med en mettet oppløsning av arsen og et sjikt av kvikksølv-klorid som ble forseglet på utsiden med en fargeløs copal lakken. Forholdsregler mangler helt!

Referanse/study case på Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm,  
Enhet Zoologi



Kaj Thuresson och Anna Persson studerar en arsenikbehandlad fågel inför  $\mu$ XRF  
på Riksantikvarieämbetet i Visby  
Riksantikvarieämbetet, CCBY

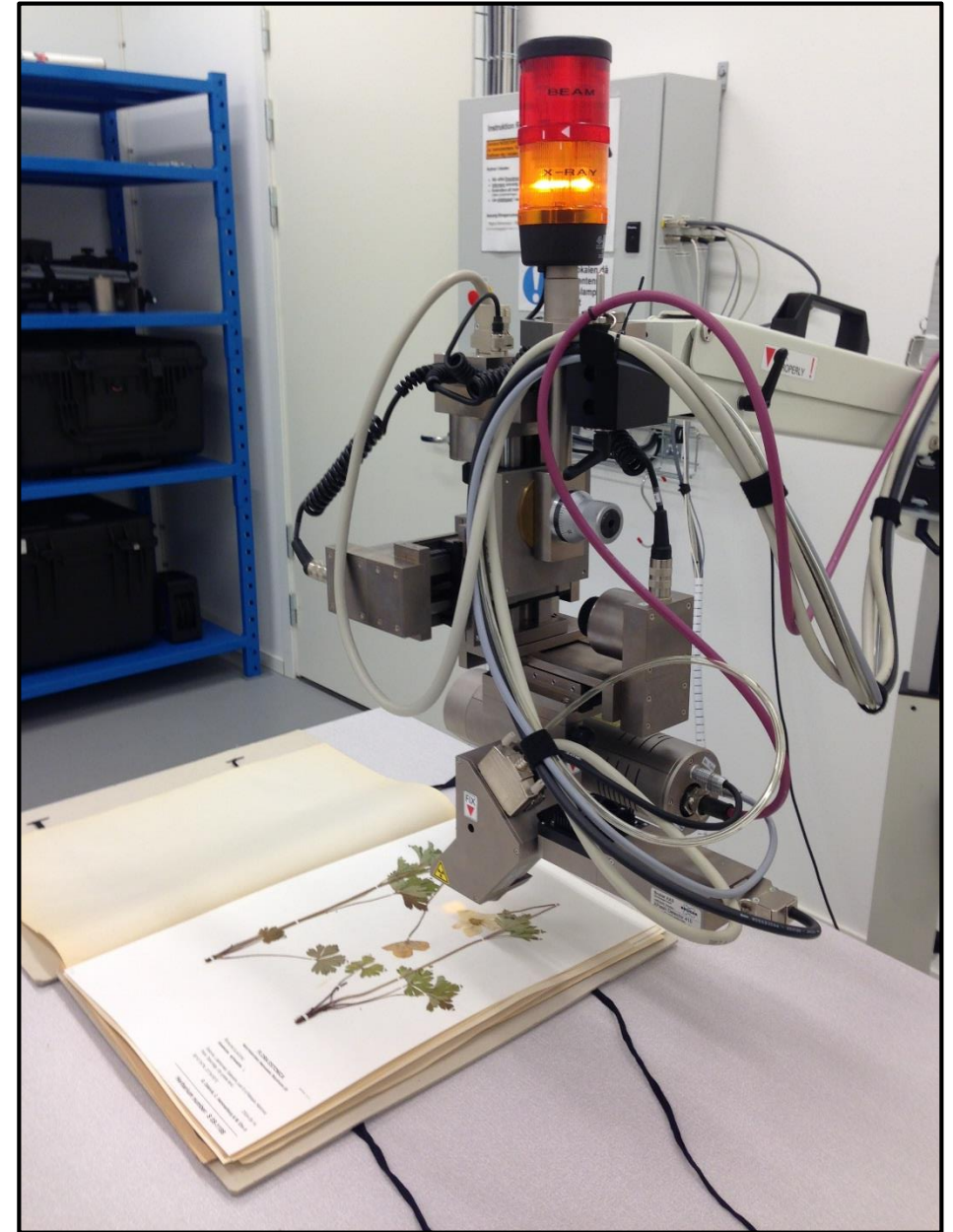
## Portable Micro-XRF Spectrometer För analys av förekomsten av arsenik i monterad fågel

ARTAX 800  $\mu$ XRF  
(Bruker Nano GmbH, Berlin, Tyskland),  
utrustad med molybden-röntgenrör och en  
lins som möjliggör snabba punktanalyser  
(diameter under 100  $\mu$ m) med hög  
intensitet. Mät huvudet är upphängt  
på ett programmerbart motorsystem,  
som gör att man kan analysera grund-  
ämnesfördelningen över en yta.  
Instrumentet mäter en halv centimeter  
från provytan, utan beröring.

Referanse/study case på  
Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm,  
Enhet Botanik  
 $\mu$ XRF på Riksantikvarieämbetet i Visby  
for å undersøke tilstedeværelse av kvikksølv i herbarmaterial



Riksantikvarieämbetet, CC BY



Riksantikvarieämbetet, CC BY

## Bly och föremål innehållande bly

Röntgentillbehör (blyöverdrag)

Operationsinstrument

Äldre kittblandningar (blyglete-glycerin)

Färger (blyvitt)

Blyplomber

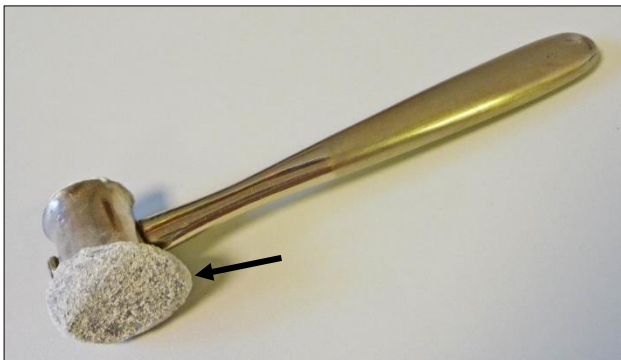


Vikter med  
blyplomber  
(blypest-  
angripna)



Dykarsko med blysula

Hammare för benkirurgi, helmetall, blyfyllning i båda ändar,  
A.-B. Stille-Werner, Stockholm. Samling MHM i Göteborg



### Problemområde:

- tungmetall, miljögift,
- felaktig hantering - hälsoproblem

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- frigör blykarbonat och blyoxider
- vid felaktig förvaring av bly (i träskåp, spec. ek, tillsammans med olämpliga, syrliga material)
- ogynnsamma klimatförhållanden

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- undvik elektrolyt
- paketera i rätt material (syrafritt silkepapper)
- förvara i lämpliga skåp (pulverlackerat stål, i askar av syrafri papp), klimatreglering
- merking!



# Batterier - gjenstande som inneholder batterier, akkumulatorer og kondensatorer

Diagnostikinstrument  
Behandlingsinstrument  
Övrig teknisk utrustning



Frätande  
omvandlingsprodukter  
på blybatteri



Ögondiagnostikinstrument, handlampa  
1960-talet Samling S.M.  
Korrosionsskada p g av kvarglömda  
brunstensbatterier med salmiakk som  
elektrolytt

Äldre batteri, Tudor Pertrix  
Aktiebolaget Tudor  
Mått: 44 x 65 x 23 mm  
Samling S.M.  
Idag torrt och vakuumpförpackat

## Problemområde:

- inneholder kemiskt reaktive stoffer
- risk for läckage efter urladdning

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- etsende stoffer(syra eller lut)
- kan medföra skador hos magasinpersonal eller på intilliggande föremål
- kan bilda sura luftfickor/luftlomme i lådor/bokser, skåp eller hyllor

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- undvik att få etsende stoffer på kroppen/ på andra föremål
- ta bort äldre batterier umiddelbart
- separat förvaring eller destruksjon (miljöavfall)
- inkapsling/vakuumpaketering
- förvara separat från andra föremål
- merking!



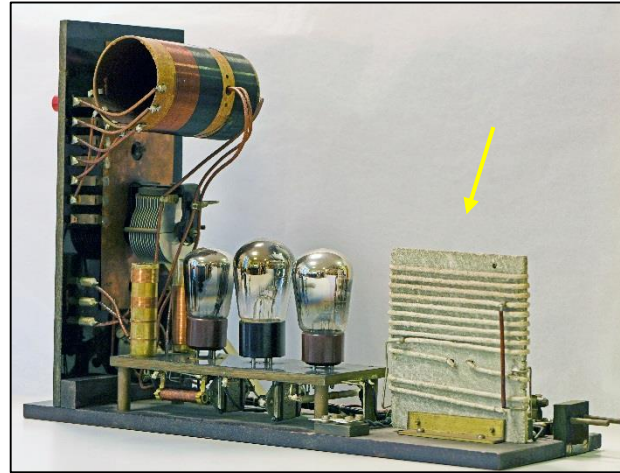
## Asbest och föremål innehållande asbest

Värmeskåp/ugnar/ovner  
Hotte mansjetter  
Pakningar  
Radiomottaker før 1930  
Asbestklær  
Övrig teknisk utrustning



Värmeskåp, 1950-talet,  
Elektro-Helios, Sverige  
Mått: 350 x 470 x 325 mm  
Samling Sahlgrenska museet SM

Värmeisolering –  
knuten tråd av krysolit  
med risk for peeling.



Mottaker (teknisk utstyr)  
Radiola fra 1929  
Svenska Radioaktiebolaget SRA  
MHMi Göteborg, S.M.



### Problemområde:

- fiberartade kristalliserade silikater som kan bilda mikrofiber, hälsoproblem om de hamnar i vår organism främst genom inandning i lungan (lungcancer, mesotheliom, pleura plack)
- krysolit (vit asbest) för värmeisoleringar
- krokidolit (blå aspest) för syrabeständiga packningar
- amosit (brun asbest) för packningar i destilleringskolonner
- felaktig hantering kan leda till hälsoproblem

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- frigörs vid felaktig hantering (mekanisk bearbetning)
- kan förekomma i damm
- vid sanering gäller särskilda, lagbundna förordningar

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering, specielt andningskydd
- undvik att torrengöra (mekanisk gnidning)
- använd godkända dammsugare med HEPA-filter (minst H 13 eller H 14)
- fuktig torkning av damm
- förvaras paketerade i silkepapper/Tyvek – mindre föremål i vakuumpförpackning
- merking!



# Röntgenutstyr

Röntgenrör

Kryptoskop (röntgenskärmar)



Felaktigt magasinerade röntgenrör,  
Medicinhistoriska museet i Göteborg



Sikkerhetsventil på rør  
med tallriksanod.

## Problemområde:

- innehåller kemiskt reaktiva ämnen
- kan innehålla hälsovådliga ämnen som kvikksølv, asbest, beryllium  $\text{BeO}$ , molybden  $\text{MoO}_3$  og koppar  $\text{CuCl}_2$
- högvakuumbkärl med skaderisk vid implosion

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan medföra skador hos magasinpersonal eller på intilliggande föremål då rören går sönder
- högtoxiska ämnen kan på sikt/vid läckage vara hälsofarliga för museipersonal (f ex CBD)

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- förvaras på betryggande sätt
- separat förvaring eller destruktion (miljöavfall)
- Inkapsling i lämpliga emballagematerial
- förvara separat från andra föremål
- merking!



Korrosionsprodukt kopparklorid



I box af styrofoam  
inkapslat röntgenrör



Vakuumbør!

Implosjons- og eksplosjonsrisk!  
Spilteerrisk ved fejlagtig transport!  
Følg sikkerhedsanvisningene!

Kryptoskop (röntgenskärmar),  
invändigt preparerat med  
bariumplatincyamid  $\text{BaPt}(\text{CN})_4$   
Samling Sahlgrenska museet SM

# Giftpilar

I etnografiska samlingar



## Problemområde:

- vassa, med gift behandlade pilspetsar/pilspisser
- innehåller gifter från djur/växtriket
- kan vara svåra att upptäcka i en större samling

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- akut toxiska vid kontakt med befintliga hudsår
- akut toxiska vid stick och skärsår genom hanteringen av pilar
- ovarsam hantering genom obehöriga

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- undersök förekomst av giftpilar
- får ikke hanteres av obehöriga
- verneutstyr ved håndtering
- behandles forsiktig, må ikke arbeid alene
- trygg förvaring
- merking af skåp, hylla och gjenstand!





# Trykkbehållare/trykkbeholdere

Gasflaskor/gassfylte sylindere

Syrgas/oksygen

Lustgas/lystgass

Kvävgas/nitrogen

m fl



Trykkbeholdere med lystgass fra 1950

## Problemområde:

- inneholder kemisk reaktive ämnen
- Kan innehålla hälsovådliga ämnen
- trykkbeholdere med skaderisiko ved eksplosjon

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan medføre skador hos magasinpersonal eller på intilliggende foremål da beholdere går sønder
- stoffkonsentrasjon kan på sikt/vid lækage vara hälsovådliga for museipersonal

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- hold oppbrukt men skal tømmes av godkjent
- separat forvaring eller destruksjon (miljøavfall)
- merking!

## Mögel/muggsopp

i byggnader/i byggnader  
på föremål/på gjenstand



### Problemområde:

- innehåller kemiskt reaktiva ämnen
- Kan innehålla hälsovådliga ämnen
- Kan vara allergiframkallande

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan medföra hälsoskador hos magasinpersonal
- högtoxiska ämnen kan på sikt/vid läckage vara hälsovådliga för museums ansatte
- kan skada föremål

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- får ikke gøres af gravid, diabetiker, immunsvikt
- märkning är ett lagkrav!
- beslut om gallring i ett tidigt skede
- torkning samt tät förpackning i väntan på åtgärd
- kräver sanering av för mögelsanering utbildade personal/företag
- flera olika metoder kan användas vid sanering
- merking för sekundärbrukare om att föremålet har varit föremål för mögelsanering

## Sanering av muggsopp og rengjøring av museumgjenstand i stordepot i Lödöse Medeltidsmuseum



Skade på osteologisk samling på grunn av flom fra en nærliggende elv



Sanering av bein i et spesialdesignet sugebord med lavtrykk i kammeret.  
Merk! Bruk kun direkte varmekilder som infrarøde varmelamper, ikke varmeapparater  
med ventilator virvlende rundt støv og sporer

# Radioaktiva ämnen/radioaktiva stoffer

Radiumpreparat

Radiumemanatorer

Radioisotoper

Radioaktiva färgämnen

Radioaktiva mineraler och stuffer

Uranylglas (yellyglass)

Utrustning från strålforskningsinstitut

Sjukhusutrustning/sykehusutstyr från äldre radiumhem/radiumhjem



## Problemområde:

- innehåller extremt usunne stoffer
- kan innehålla usunne stoffer
- kan bilda radondöttrar/radondøtre som binder till støv
- kan finnas kvar under lång tid (halveringstider!)

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kan medföra måttliga till mycket allvarliga strålskador hos magasinpersonal
- läs Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter SSMFS

  
**Strål  
säkerhets  
myndigheten**  
Swedish Radiation Safety Authority



## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

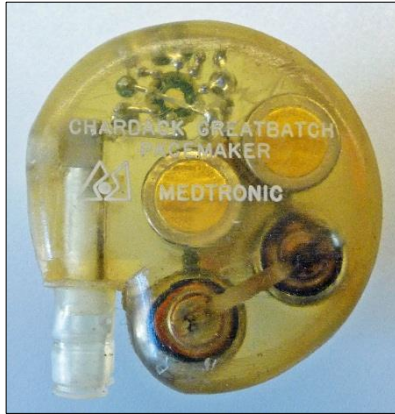
- verneutstyr ved håndtering
- förvaras på betryggande sätt
- destrueras - slutförvaring i Studsvik
- inkapsling i lämpliga emballagematerial av bly
- förvara separat från andra föremål
- rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten
- rapporteras i MedControlPro (intern avvikelserapportering)
- kräver särskild märkning/merking!



# Pacemakrar

Transistorstyrda pacemakrar

Radioaktiva pacemakrar



Transistor-pacemaker  
Chardack Greatbatch  
Samling: SM (oregistrerad)  
Tillverkning: Medtronic,  
Minneapolis, Minnesota, USA,  
1960-talet  
Innehåll: Silikon, elektronik  
(bl a batterier)  
Mått: 57 x 60 x 23 mm



<sup>147</sup>Promethium-pacemaker utan elektrod  
Ägare/foto: Berliner Medizinhistorisches Museum  
der Charité  
Tillverkning: Biotronik, Berlin, Tyskland, 1974  
Innehåll: Promethium/Samarium,  
elektronik, epoxi, metall  
Mått: 30 x 51 x 43 mm

## Problemområde:

- innehåller kemiskt reaktiva ämnen
- kan innehålla radioaktiva ämnen
- risk för läckage efter 'bäst före datum'

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- frätande ämnen (syra eller lut)
- kan medföra skador hos magasinspersonal eller på intilliggande föremål
- kan bilda sura luftlommer i lådor, skåp eller hyllor
- radioaktiva ämnen (<sup>238</sup>Plutonium samt isotoper Prometium) är säkert inkapslade men kan läcka i framtiden (?)

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- undvik att få frätande ämnen på kroppen/ på andra föremål
- separat förvaring eller destruktion (miljöavfall)
- kontakta Strålskyddsmyndigheten alt. sjukhusens säkerhets- eller miljöavdelning/radiophysicists
- inkapsling/vakuumpaketering
- förvara separat från andra föremål
- merking!



## Måling av mistenkt radioaktive utstyr



# Måling av misstänkt radioaktive utstyr

Undersökning om eventuell kontamination av radioaktiva ämnen på medicinhistoriska föremål.

## Kontaminationsrapport

Utförd 2016-10-11

Sahlgrenska Universitetssjukhuset kontaktades av Thomas Gütebier på medicinhistoriska museet i Göteborg som önskade hjälp med kontrollmätning av äldre medicinska föremål. Dessa hade använts vid cancerterapi med radioaktiva strålkällor under första halvan av 1900-talet. Uppdraget gick ut på att kontrollera huruvida föremålen var kontaminerade av någon form av radioaktivt ämne.

Två sjukhusfysikerstudenter, som vid tidpunkten läste nionde termin, åkte till platsen för mätning. Ansvarig sjukhusfysiker som gav studenterna uppdraget och till vilken studenterna sedan rapporterade var Ylva Surać, sjukhusfysiker på nuklearmedicin, SU.

Åtta föremål kontrollerades med avseende på kontamination av radioaktiva ämnen. Se lista och tillhörande bilder.

- Prepareringsutrustning för radiumpreparat. Alb. Stille Stockholm
- Äldre mätutrustning, Jonto Quantimeter
- Radiumbehållare
- Varmbadskärl 1, 2 och 3
- Större varmbadkar
- Röntgenkanon



Figur 1. Prepareringsutrustning



Figur 2. Jonto Quantimeter



Figur 3. Radiumbehållare



Figur 4. Röntgenkanon



Figur 5. Varmbadskärl 1, 2 och 3.



Figur 6. Större varmbadkar

Samtliga föremål mättes på 5 cm avstånd. Utrustningen som användes var direktvisande dosratsmätare: GR-135 samt RNI 10/SR. Mätningar gjordes från flertal vinklar mot föremålen, även inuti om detta var möjligt.

Mätningarna visade på dosrater mellan 0,08  $\mu\text{Sv/h}$  - 0,30  $\mu\text{Sv/h}$ . Variationen på bakgrund i Sverige ligger mellan 0,1-0,5  $\mu\text{Sv/h}$  (källor SSM och Länsstyrelsen).

De uppmätta dosraterna för de undersökta föremålen hamnade inom ramen för den naturliga bakgrundsstrålningen, vilket gör att föremålen är säkra att ställa ut för visning till allmänheten.

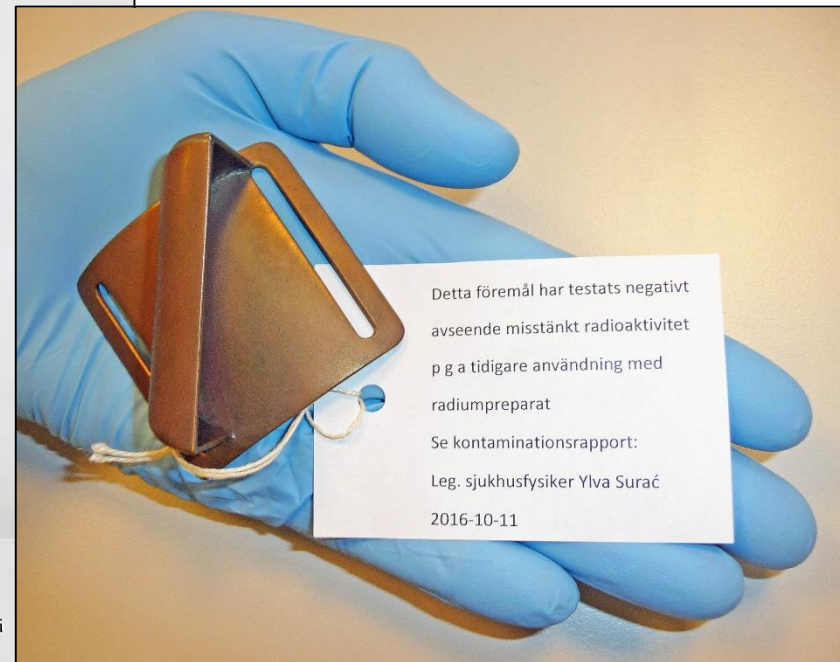
Inga förhöjda dosrater över bakgrundsstrålningen kunde påvisas.

Jens Johansson

Martin Hjellström

Ylva Surać  
Legitimerad Sjukhusfysiker  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset  
Tel: 031-3429581

1



1. Upptäckt
2. Kontakt med radiophysicists
3. Mätning med lämplig metod
4. Rapport – samlas i ringperm
5. Avvikelseberättelse i Med-Control-PRO
6. Post i databas
7. Hangtags på utstyret

# Kvicksilverhaltiga föremål/kvikksølv

Termometrar

Blodtrycksmätare

Övrig teknisk utrustning



Blodtrycksmätare, s k spygmomanometer, uppfällbar, med kvicksilverpelare, modell 'Mercurius – Miniatur-Modell, SELEFA, 1960-talet  
Samling MHM Göteborg, S.M.



Termometrar från cirka 1920, innehållande större mängd kvicksilver/kvikksølv  
Samling S.M., vakuumpaketerade

## Problemområde:

- innehåller tungmetallen kvicksilver/kvikksølv
- kvicksilver är ett miljögift samt en hälsofara, speciellt i ångfasen
- kvicksilver är reaktivt i kontakt med andra metaller

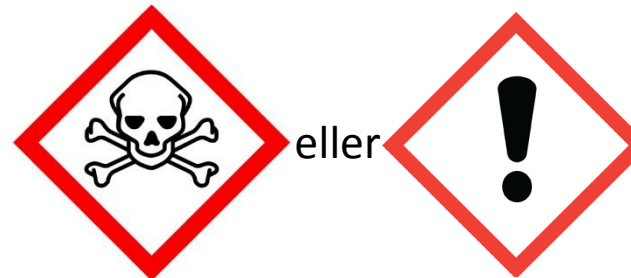
## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- kvicksilver är hälsovådligt för magasinarbetare, kan på sikt medföra skador hos magasinpersonal eller på intilliggande föremål

## Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- hantera i eller över större, tät plastkärl.
- inkapsling/vakuumpaketering
- trygg förvaring eller destruktion (miljöavfall)
- merking!

Enkla 'varningstexter' /advarslar upplyser om kvicksilverförekomst





Dette bør ikke rengjøres med støvsuger!



Kvikksølvmanometer  
for måling av blodtrykk



Dropper av kvikksølv i bunn av oppbevaringsboks til  
kvikksølvmanometer

# Äldre medicinlådor/husapotek

Läkemedel,  
Instrument/utrustning för egenvård



## Problemområde:

- innehåller flera kemiskt reaktiva ämnen
- risk för läckage – sura eller basiska gasblandningar

## Risikovurdering i magasin/samlingen:

- frätande ämnen (syra eller lut)
- kan medföra skador hos magasinspersonal eller på intilliggande föremål
- kan bilda sura luftlommer i lådor, skåp eller hyllor
- initierar metallkorrosion

## Handlingsplan samt lämpliga försiktighetsåtgärder:

- verneutstyr ved håndtering
- inkapsling/vakuumpaketering
- trygg förvaring eller destruktion (miljöavfall)  
t ex avlägsna olämpliga kemikalier (destrueras)
- tillämpa adekvata konserveringsinsatser
- merking!



Medicinlåda från militärförråd (Svenska flottans fartyg)

1930-talet

Samling S.M.

Metallkorrosion p g av kemiskt reaktiva ämnen

# Statens Försvarshistoriska Museer

## Statens Maritima Museer

### Traditionsrum

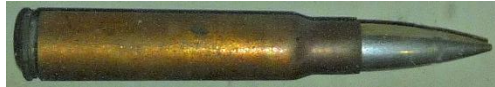
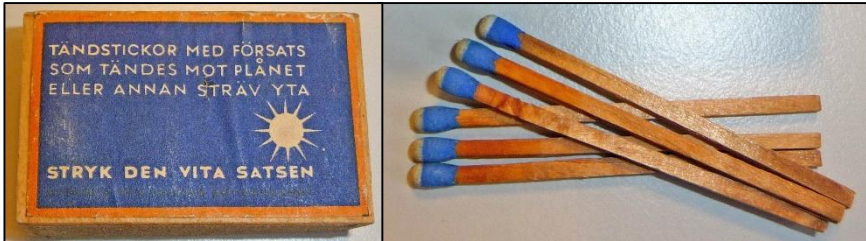


#### Farlege stoff:

- Asbest
- Fiberkomposit
- Plaster
- Smöroljor
- Hydrauloljor
- Kyloljor
- Släckmedel
- Lösningsmedel
- Spännlack
- Lindan
- DDT
- Kadmium
- Bly
- Bränsle
- Krut
- Kvicksilver
- Självljysende färger:  
(radium 226 el  
Prometium 147)
- Tritium-belysning



Bomber  
Granater  
Minor  
Våpen/ammunisjon  
Sprängdeg  
Dynamit  
Fyrsticker  
Nitroglycerin m fl



### Problemområde:

- innehåller kemiskt reaktiva ämnen
- risk för självantändning
- risk för läckage – sura eller basiska ämnen och gasblandningar

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- extremt hög farlighetsnivå
- kan orsaka brand
- frätande ämnen (syra eller lut)
- kan medföra skador hos magasinpersonal
- Kan medföra skador på intilliggande gjenstand
- kan bilda sura luftlommer i lådor, skåp, hyllor
- initierar metallkorrosion

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- akuta åtgärder krävs! Ikke vänt! Ikke rör!
- kontakta brandskyddsmyndigheten/brannvesenet
- kontakta Räddningsverket/Norsk redningstjeneste
- kontakta Forsvarsmakten/Forsvaret.no
- trygg förvaring eller destruktion (miljöavfall)  
t ex avlägsna olämpliga kemikalier (destrueras)
- tillämpa adekvata konserveringsinsatser
- merking!!!



# Smuts/skitt/støv

Vad är smuts? Ger betraktaren en tydligare bild av en mer eller mindre vårdad/ovårdad miljö.  
Kan komma utifrån eller finns i byggnader i samband med diverse aktiviteter



Form och vikt: finfördelade partiklar - fasta/tunga partiklar - lösa, kladdiga, packade samt svävande partiklar

Svarta, svävande partiklar - sot- och bilavgaser

Bruna, svävande partiklar - jordpartiklar eller från växter

Storleksmässigt ytterst variabla!

Støvparkler indelas efter storlek: grove støvparkler (20 - 100 µm)  
flytende støvparkler (0,01 - 20 µm) inom dessa förekommer:  
finpartikler (0,1 - 20 µm) och  
ultrafine partikler (0,01 - 01 µm)

## Mottiltak mot støv i vår depot

Dårlig løsning – PE- bygningsplast mot opne hyller – skaper problemer med kondens og statisk elektrisitet



Skader på grunn av bevegelse i huset



Lokk for søppelbøtte med pedal, delvis rensset



# Mottiltak mot støv i vår depot



Tyvek sikret med aluminiumtape mot baksiden/siden av åpne metallplatehyller



**UnderCover**

Fiberduk Kasvuharso  
Fiberduk Fiberdug

2,4 x 6,5 m 15,6 m<sup>2</sup>

**Nelson GARDEN**  
www.nelson.se  
Art no 5388

7 312600 053885

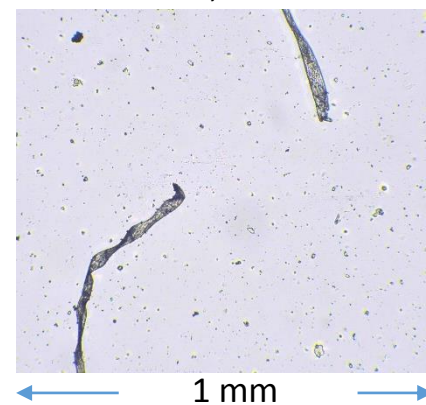
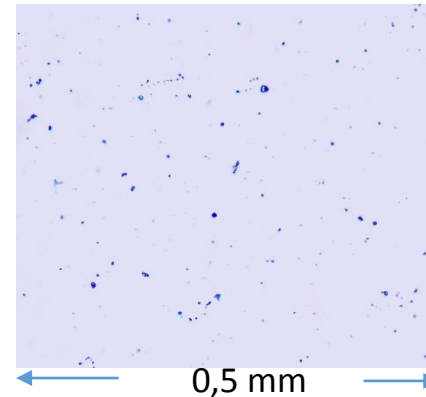
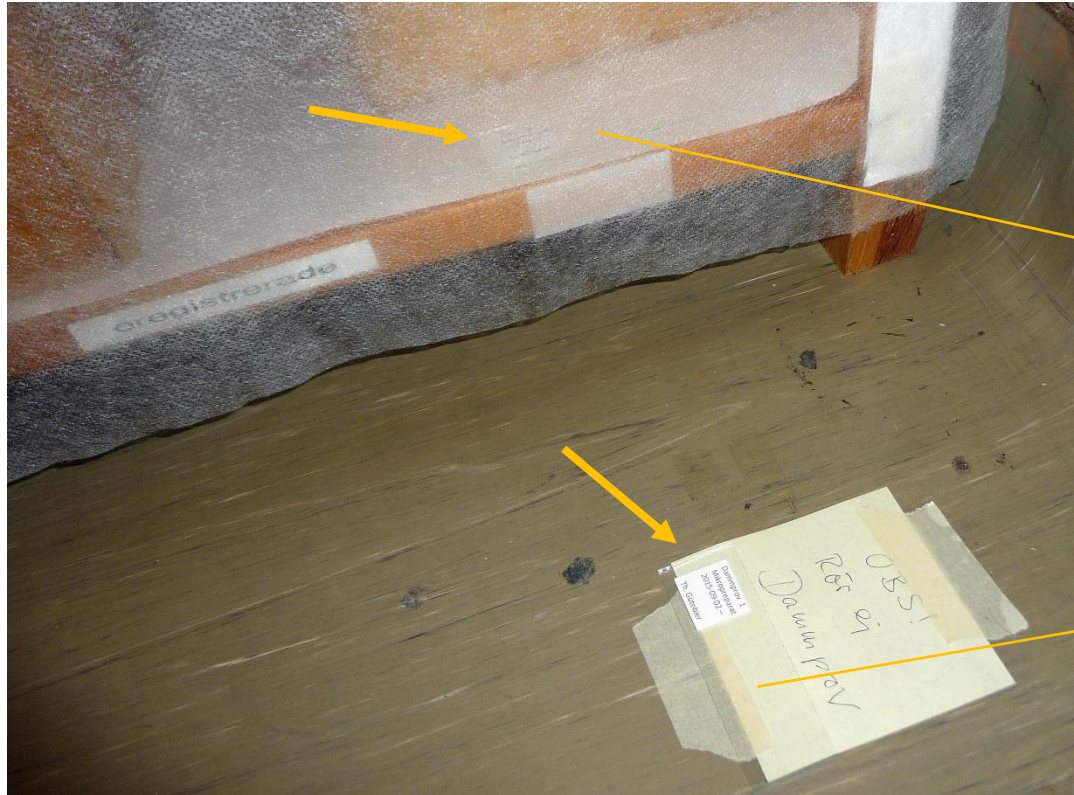
NO Fiberduk  
Fiberduken beskytter planter mot vind, snø og regn og beskytter barken av dyvender, trær, fersk, grøntbladspire, kaffebær og lignet. Duken hindrer også fugler og andre dyr i å skade dykingen. Duken slipper gjennom luft, vann og ca. 90% av lyset, og gir klimastabilitet og mer plantevenerig. Luftfuktigheten blir høyere, og temperaturen er på gode varme- og kalde dager. Klimatet under fiberduken forbedrer dykingens forutsel- ninger. Trene spire bærer, småplanter stabiliser seg enklere og at vokser hurtigere. Duken fjerner når dykingen er kommet uordenlig opp. Vi da beskytte planterne mot skade, for da seven bli fagende til angrerisikoen har mindet.  
Fiberduken beskytter også mot frost. Da temperaturen under duken som regel er et par grader høyere enn uterfor. Ved midlertidig natthold er den derfor særmerkt til å dekke følsomme planter med. Også viregnet som skyggeduk.  
Dette gjør du: Dekk med fiberduken umiddelbart etter såing eller utplantning. Duken skal være bundet over dyringsbedet slik at det skapes plass til de voksende plantene. Duken forankres på jorden med jord eller med en fiberdukholder slik at skilene ikke når dykingen. For fordeling når du letter av duken. Gjør det gjerne når det blåser, og helst om morgenen når snøskikten beveger seg langsomt. Skift gjerne ut fiberduken med et klånet som sommeren.

Fiberduk sikret med borrelås/krokbånd mot åpne hyller - veldig lett å fjerne

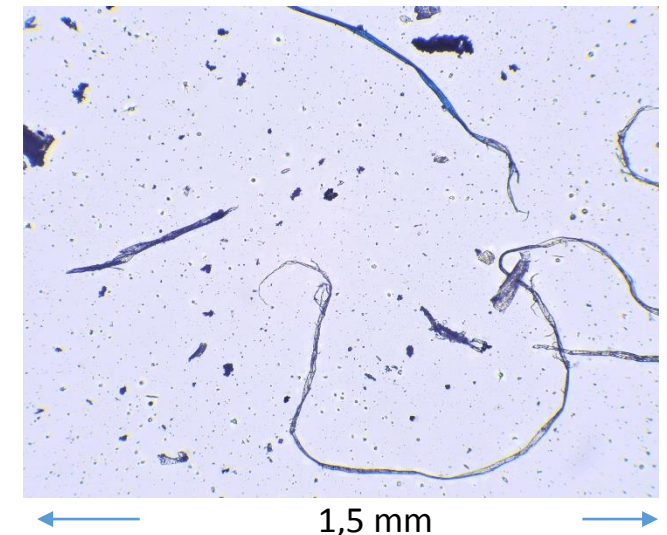


## Måling av støvbelastning i depotmiljø

- Partikelmåling i en luftstrøm (hastighet og varighet)
- Partikelmåling med membranfilter (Millipore)
- Avtrykk med tape (kontakt-prøve)
- Eksponering av mikropreparatglass



Mikroskopiske bilder fra støvpålagring på objektglass, plassert på trehyller, på gulvet eller på gulvet i depots gangveier



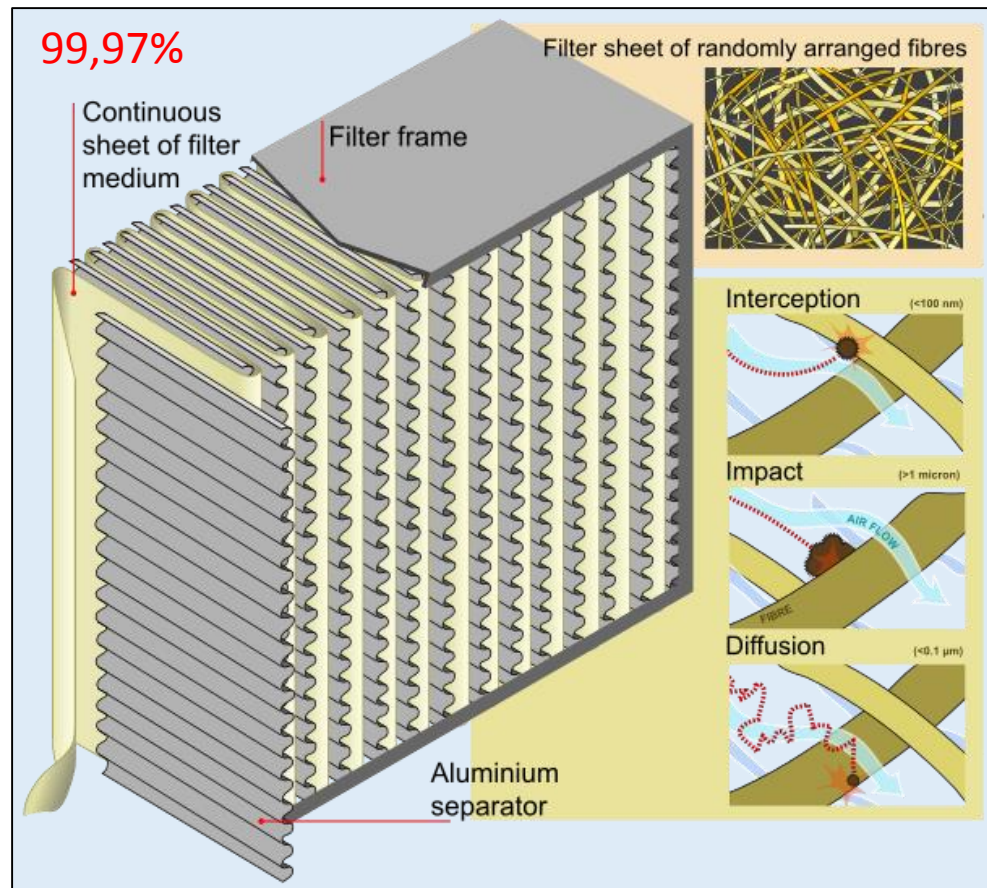


Damm/partiklar binder fukt, speciellt till det organiska sönderfallsmaterialet vilket i sin tur ger näring/är en grogrund för kvalster/mitter och/eller mikroorganismer, speciellt mögelsvampar/muggsopp (nedbrytare, destruerer eller saprofyter) !

Rengöringsmetoder:

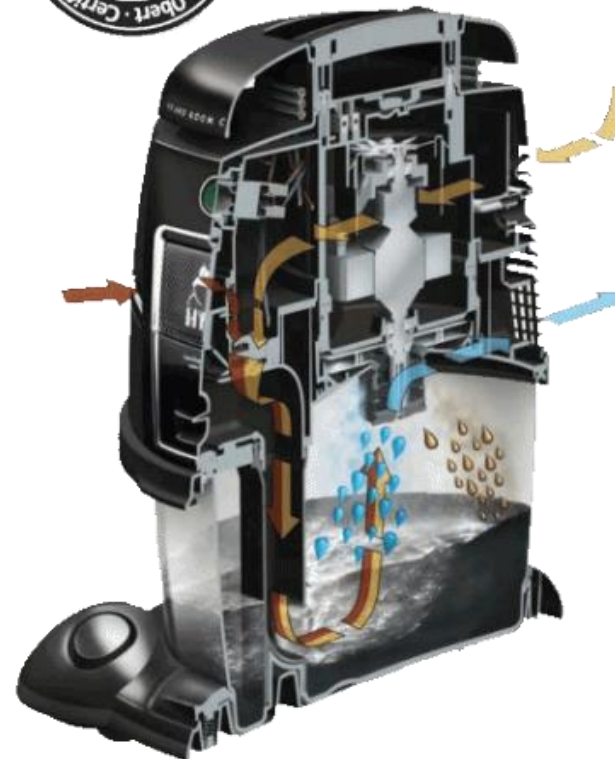
torrengöring - penslar, dukar, topps, tryckluft, støvsuger

fuktig respektive våtrengöring - lösningsmedel (vatten, etanol, aceton, tensider, ammoniak)



Sutherland (2008). *Filters and Filtration Handbook*. Elsevier. sid. 387

Støvsuger skall alltid vara utrustade med så kallade högeffektiva, HEPA-filter/absolutfilter (*high efficiency particulate arrestance [filter]*). Två varianter finns – vaskbare, icke vaskbare.



Effektive støvsugere som tar bort det mesta er vannførende støvsugere, f ex Hyla  
OBS! ej vattendammsugare!  
Merk! Ikke vann-støvsuger!

## Eldre plast- og kompositmateriale

Nitratfilm

Naturgummi

Celluloid

Polymerer:

polyuretan

polyester

epoxy

syntetgummi

Ingredienser:

ftalater

bromerte flammehemmere

UV-skydd,

aminer,

peroxide m fl



Filmrull som kan være av nitrocellulose



Gassmaske, etterkrigsmodell



Del til respirator av gummi og polyuretan med oppløsningsproblem



Klebrig oljeklut

### Problemområde:

- inneholder kemisk reaktive ämnen (synergieffekt)
- bryts ner p g a ålder, syre, ljus, hete, sammansättning
- läckage – sura eller basiska gasblandningar
- vi vet ikke så mye om innehålet i äldre plastmaterial/ och kompositer!
- kan självantändas eller vara extremt brandfarliga nitratfilm, celluloid m fl

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- etsende stoff (syre eller lut)
- kan medföra allergier/skador hos magasinsspersonnel
- kan medföra skador på intilliggande föremål
- kan bilda sura luftlommer i lådor, skåp eller hyllor

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- inkapsling/vakuumpaketering/frysning
- anvend hensiktsmessige løsninger
- trygg förvaring eller destruksjon (miljöavfall)
- merking!



# Eldre medisiner og medisinemballasjer

## Narkotiske eldre medisiner



Medisiner/förpackningar i läkares 'akutväska' från Astra, Göteborg, 1950-talet  
Samling S.M., Göteborg



Stolpiller "anusol" läckage p g a kemisk nedbrytning, övergångslösning genom vakuumpaketering



### Problemområde:

- innehåller kemiskt reaktiva ämnen (synergieffekt)
- risk för läckage – sura eller basiska gasblandningar
- kan hamna i orätta händer
- vi vet inte något om innehållet i gamla läkemedel!

### Risikovurdering i magasin/samlingen:

- frätande ämnen (syra eller lut)
- kan medföra skador hos magasinspersonal eller på intilliggande föremål
- kan bilda sura luftlommer i lådor, skåp eller hyllor
- initierar metallkorrosion

### Handlingsplan og de riktige forholdsregler:

- verneutstyr ved håndtering
- inkapsling/vakuumpaketering
- anvend hensigtsmessige løsninger
- trygg förvaring eller destruktio (miljöavfall) t ex avlägsna olämpliga kemikalier (destrueras)
- opiatler lämnas till Polismyndigheten
- merking!

Arkivkapslar med läkemedelssamling, vakuumpackade, merkt med faresymbol



Övergångslösning/midlertidig lösning:  
vakuumpakking og forsegling - lufttett emballasje av  
gjenstand i pose av plastroller (tvåskikts-laminat  
av polyetylen och polyamid).

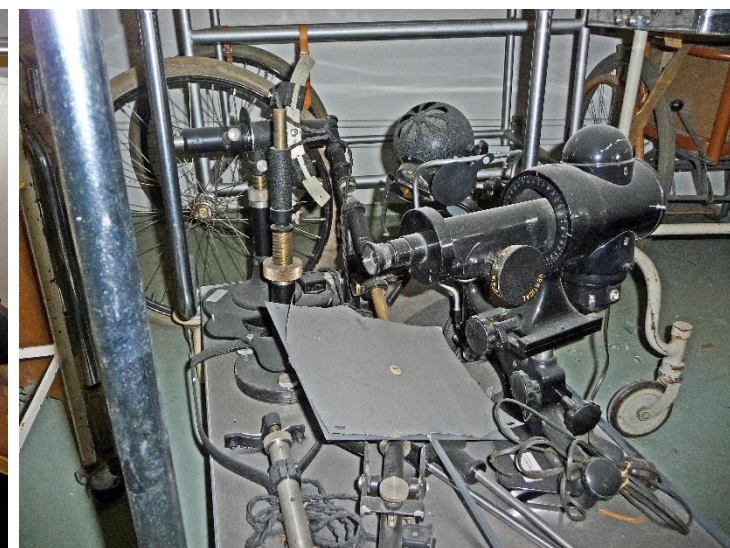


OBH Nordica Food sealer - Prestige

Personlig verneutstyr som åndedrettsvern , vernebriller , hansker og verneklær ved inspeksjon og flytting/gjennomgang av samlinger. Dette fra en jobb i Alingsås Hospital juni 2016.



Personlig verneutstyr som åndedrettsvern , vernebriller , hansker og verneklær ved inspeksjon og flytting/gjennomgang av samlinger. Dette fra en jobb i Alingsås Hospital juni 2016.



Booties, hansker, vernebriller, åndedrettsvern, hårbeskyttelse, verneklær.



SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD  
RIKSANTIKVARIÉÄMBETET



SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD  
RIKSANTIKVARIÉAMBETET





# SYSTEMATISKT MILJÖARBETE

Arbetsmiljöarbete innebär att arbetsgivaren undersöker och åtgärdar de risker som finns på jobbet. De anställda ska inte skadas, bli sjuka eller må dåligt av sina arbetsuppgifter. Undersökningar och förbättringar av arbetsmiljön ska göras ofta och finnas med i museets rutiner.

Om du som arbetsgivare upptäcker risker måste du åtgärda dem.

Här är några exempel på vad risker kan vara:

- Stress
- Situationer där olyckor lätt händer
- Att man arbetar på ett sätt som kan skada kroppen

**Systematiskt arbetsmiljöarbete är ditt ansvar som chef. Gör det i fem steg:**

(Klicka på varje steg för att läsa mer. När du är klar klickar du på pilen för att gå vidare)





SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD  
RIKSANTIKVARIÉÄMBETET



# Kulturhistorisk samling

I rummet finns ett antal risker som du ska upptäcka, bedöma och hantera. Klicka på de objekt som visar sig...



# Kulturhistorisk samling

I rummet finns ett antal risker som du ska upptäcka, bedöma och hantera. Klicka på de objekt som visar sig...



Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Föremålet står oskyddat på golvet

Föremålet utsätts för fukt



Mögel växer på föremål

Mögel kan vara farligt för hälsan och är en kemisk arbetsmiljörisk

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen



Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Föremålet står oskyddat på golvet

Föremålet utsätts för fukt



Mögel växer på föremål

Mögel kan vara farligt för hälsan och är en kemisk arbetsmiljörisk

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen

“Mögel växer på föremål ” är rätt risk.

Hur hanterar du denna risk?

Atgärda klimatet



Sanering

Använd personlig skyddsutrustning

Det är helt korrekt riskhantering!

Kontakta expert för sanering samt konservator för omhändertagande av möjligt föremål.

Risken är hanterad. Klicka för att gå vidare!



Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:



Damm och smuts i samlingen

Trasiga föremål av glas i samlingen

Dålig belysning i samlingen

Damm i sig är farligt för din hälsa,  
men dammet kan även innehålla andra  
ohälsosamma ämnen .

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen



Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Föremålet står oskyddat på golvet



Kvicksilver förekommer i samlingen

Trasiga föremål av glas i samlingen

Gamla speglar kan ha kicksilverfolierat glas vilket innebär att spegelglaset med tiden kan släppa kvicksilverkuler.

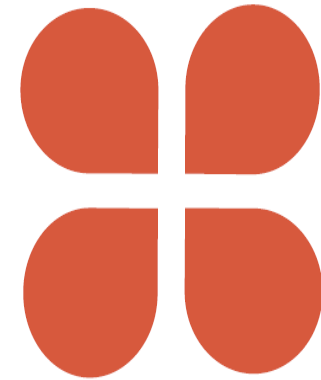
[Läs mer här](#)

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen

# Vårda väl

---

Riksantikvarieämbetet december 2015



## Kvicksilver i samlingar

Alla kvicksilverföreningar är hälsoskadliga. För att undvika skadliga effekter är det viktigt att vara medveten om vilka objekt i en museisamling som innehåller kvicksilver, hur man hanterar dessa och skyddar sig på rätt sätt.

Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Föremålet står oskyddat på golvet

Kvicksilver förekommer i samlingen

Trasiga föremål av glas i samlingen

Att hantera trasiga glasföremål kan innebära en risk att skära sig, men behöver inte innebära en kemisk arbetsmiljörisk.

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen

"Kvicksilver förekommer i samlingen" är rätt risk.

Hur hanterar du denna risk?

Riskavfall

Använd personlig skyddsutrustning



Sanering av kvicksilver

Det är helt korrekt riskhantering!

Kontakta konservator eller annan expert.  
Alla föremål som innehåller kvicksilver bör förvaras i ett väl ventilerat utrymme då kvicksilver förångas och kvicksilverångor är giftiga.

Risken är hanterad. Klicka för att gå vidare!

Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Ett föremål innehåller asbest

Föremålet är dammigt och smutsigt

Risk att du skadar dej av fallande föremål

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen



## VIKTIGT

Arsenik är vanligt förekommande i zoologiska samlingar  
Använd rätt personlig skyddsutrustning när föremålen hanteras  
Korrekt märkning krävs

Välj korrekt risk genom att klicka på knapparna nedan:

Exponering för DDT vid hantering



Exponering för arsenik vid hantering av föremål

Exponering för Diklorvos

Fågeln har behandlats med arseniktrioxid vid montering/prepareringen.

[Läs mer här](#)

Klicka för att gå vidare med riskbedömningen

## Blankett för det systematiska arbetsmiljöarbetet

RESULTAT AV RISKBEDÖMNING			HANDLINGSPLAN			
Riskkällor och risker	Allvarlig risk	Annan risk	Åtgärder	Ansvarig	Klart när	Uppföljning/kontroll
Kaffekopp på bordet bredvid herbariesamling	X		Reglera var/hur personalen får äta och dricka			
Otillräcklig märkning för ohälsosamma ämnen på herbarieark	X		Märk upp samlingen			
In- och utlåning eller accession från länder där man använder bekämpningsmedel	X		Betrakta alla nytillkomna föremål som kontaminerade			
Avsaknad av personlig skyddsutrustning	X		Använd personlig skyddsutrustning			
Damm som kan innehålla rester av ohälsosamma ämnen	X		Skapa goda städrutiner			
Giftpilar i samlingen	X		Noggrann riskbedömning och rutiner			
Textil som behandlats med DDT eller lindan i samlingen	X		Använd personlig skyddsutrustning			
Otillräcklig märkning av föremål och hyllor	X		Märk upp samlingen			
Exponering för ohälsosamma ämnen	X		Använd personlig skyddsutrustning			
Asbest i samlingen	X		Sanera föremålet från asbest			
Mögel kan vara farligt för hälsan och är en kemisk arbetsmiljörisk	X		Sanering			
Damm och smuts i samlingen kan innehålla ohälsosamma ämnen	X		Skapa rutiner för att minska spridningen av damm			
Kvicksilver förekommer i samlingen	X		Sanering av kvicksilver			
Föremål av bly i samlingen	X		Sanering och uppordning av föremål			
Formalin i samlingen, våta preparat	X					
Exponering för Diklorvos i samlingen	X					
Exponering för arsenik vid hantering av föremål	X		Använd personlig skyddsutrustning			

Play safe!



Takk for interessen din og  
lykke til med deres videre arbeid!

E-mail:  
[thomas.gutebier@vgregion.se](mailto:thomas.gutebier@vgregion.se)