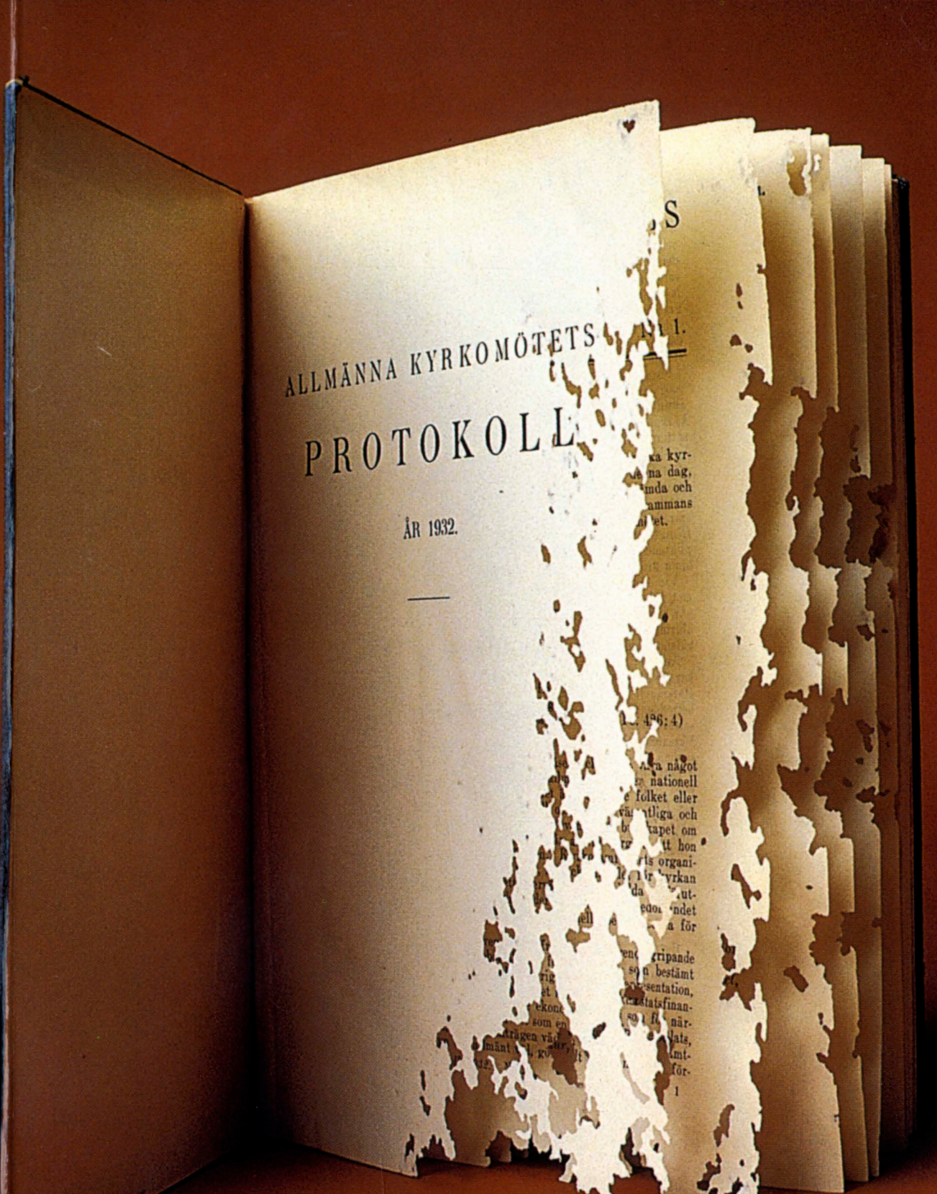


Från silverfisk till hälsorisk

Skadedjur och åtgärder i samlingar



ALLMÄNNA KYRKOMÖTETS
PROTOKOLL

ÅR 1932.

Monika Åkerlund Sylwia Flato Anna Hellekant

LT

Från silverfisk till hälsorisk

Skadedjur och åtgärder i samlingar

Monika Åkerlund, Sylwia Flato och Anna Hellekant

*”To see a world in a grain of sand and a heaven in a
wild flower, hold infinity in the palm of your hand
and eternity in an hour”*

William Blake, 1757-1827

Teckningar:

Christine Hammar s 12

Helena Hedström i övrigt

Foton:

Zoo-tax, Monika Åkerlund s 111 (blåhjon), 133, 141 (parkettbagge),
143 (strimmig trägnagare)

Zoo-tax, A. Stenmark s 141 (larvgångar i ek)

SLU/Inst. för lantbruksentomologi s 115

Riksantikvarieämbetet s 143 (angrepp av trägnagare)

Anticimex, fotograf Lennart Falk där inte annat anges.

Omslagsbilden visar skador som silverfisk åstadkommit.

Omslagsbild: Anticimex, fotograf Lennart Falk

Omslag: Helena Hedström

Grafisk form: Hans Nordin

Redaktör: Åsa Wennström

LTs förlag är en rörelsegren inom Natur och Kultur-gruppen

© 1998 Författarna och LTs förlag

Tryck: Elanders Berlings, Arlööv 1998

ISBN 91-36-03326-X

Innehåll

Tidens tand	7
Oidentifierade fynd	9
Insekter	10
Vad är en skadeinsekt?	10
Materialen och insekterna	10
Kroppbyggnad	12
Utveckling	13
Levnadsvillkor	14
Samordnad skadedjurskontroll	15
Friskvård	16
Biologisk kunskap	16
Karantän	16
Inspektion	17
Hygien	18
Säkring av byggnaden	19
Klimat	20
Akutvård	22
Planering	22
Mekaniska metoder	24
Fällor	24
Fysikaliska metoder	26
Frysning	26
Värme	31
Låg syrehalt	33
Strålning	40
Ljus	42
Ljud	43
Biotekniska metoder	45
Kemiska metoder	49

Risker för människan	61
Grundbegrepp inom toxikologin	62
Praktiska råd om kemikaliehantering	69
Organiska lösningsmedel	76
Baser och syror	80
Vatten	82
Balsamer	83
Bindemedel	83
Metallföreningar och konserveringsmedel	86
Bekämpningsmedel	88
Vanliga skadegörare	102
Sidhänvisningar	
Vart kan man vända sig	157
Litteraturförteckning	158
Register	163

Tack

Vi vill rikta vårt varma tack till Arbetsmiljöfonden, Livrustkammaren, Nationalmuseet, Nordiska museet, Musikmuseet och Vasamuseet som ekonomiskt bidragit till tillkomsten av denna bok. Tack även till våra arbetsgivare Naturhistoriska riksmuseet, Anticimex och Centrum för miljöbelastning, för att de stöttat projektet finansiellt eller på annat sätt.

Stor tacksamhet känner vi också för det arbete som nedanstående personer utfört. De har läst vårt manus och genom sina gedigna kunskaper inom resp ämnesområden gett oss många värdefulla synpunkter.

Désirée Edmar, Naturhistoriska riksmuseet

Birgitta Kolmodin-Hedman, Yrkes- och miljömedicin, Karolinska Institutet

Arnold Stenmark, Naturhistoriska riksmuseet f.d.

Jan-Erik Bergh, Högskolan Dalarna

Martin Andréén, Kulturen i Lund

Gunnel Berggrén, Libraria Verbum

Charlotte Björndal, Sveriges lantbruksuniversitet

Lars Björndal, Universitetsbiblioteket, Uppsala

Maria Dahlin-Cronholm, Arbetarskyddsstyrelsen

Richard Franzén, Stiftelsen Västsvensk konservatorsateljé

Per Kulling, Giftinformationscentralen

Michael Ressner, Arbetarskyddsstyrelsen

Staffan Strand, Naturhistoriska riksmuseet

Staffan Thorman, Naturhistoriska riksmuseet

Irma Wallenborg, Armémuseum

Följande företag/institutioner har ställt bilder till vårt förfogande: Anticimex, Riksantikvarieämbetet, Sveriges lantbruksuniversitet och Naturhistoriska riksmuseet, Zoo-tax.

Tack också för ett trevligt samarbete med Helena Hedström skapare av vår lille Sam, en Hjälp-Sam krabat, och förlagsredaktör Åsa Wennström på LTs förlag.

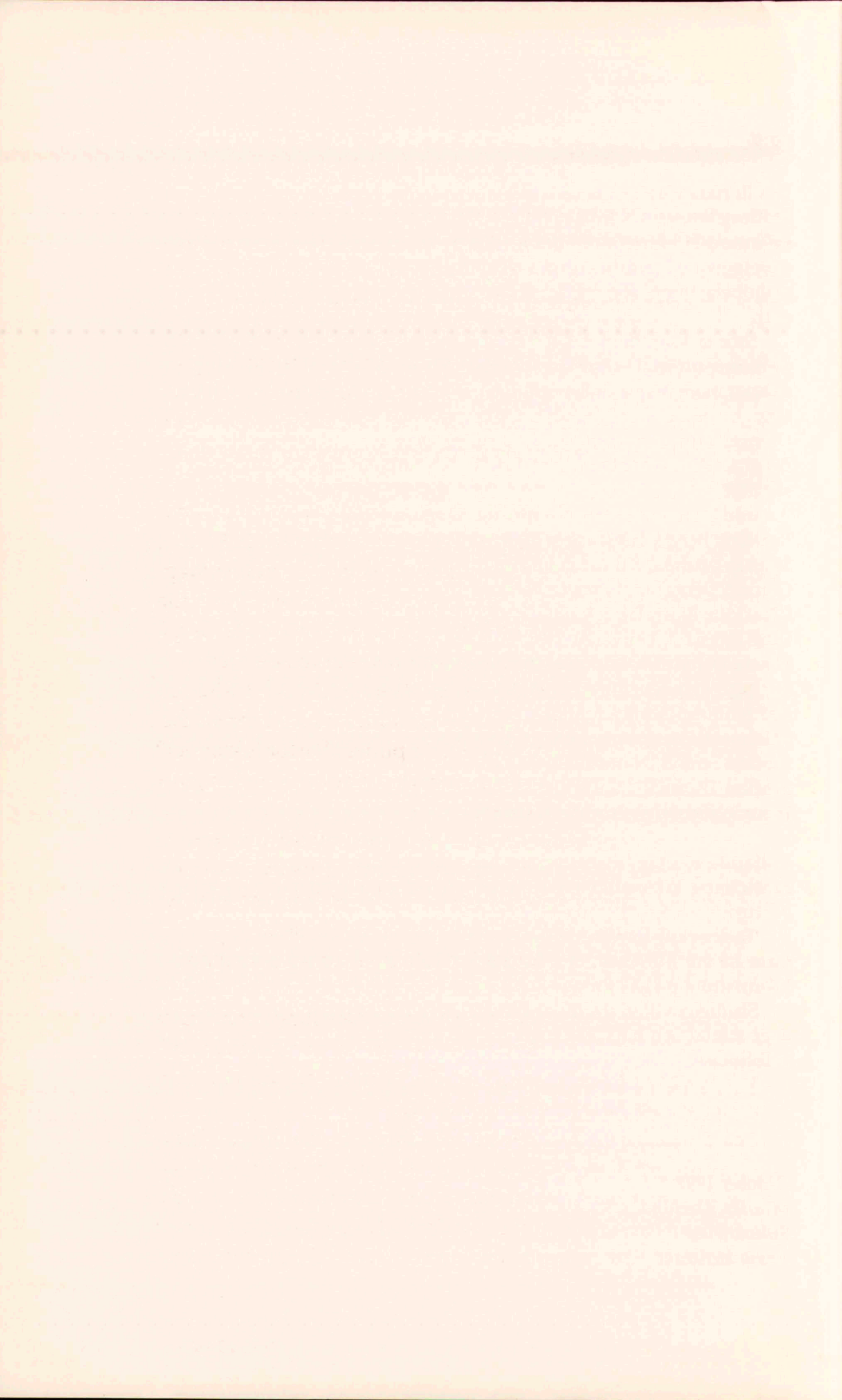
Slutligen vill vi framföra ett stort tack till våra familjer som tålmodigt stöttat och haft överseende med alla våra vändor under bokens tillblivelse.

Oktober 1997

Monika Åkerlund

Sylwia Flato

Anna Hellekant



Tidens tand

All materia är under förvandling. Vissa material är mer långlivade än andra, men det sker hela tiden en förändring, omvandling och nedbrytning. Vi kallar det för tidens tand.

Det kan vara en mekanisk nedslitning där materialet förlorar delar av sin massa. Det kan vara kemisk omvandling då föreningar i materialet reagerar med andra ämnen t ex oxideras eller spjälkas till mindre molekyler. Det kan också vara biologisk nedbrytning. Vanligtvis är det en kombination av dessa faktorer.

Med biologisk nedbrytning menas att levande organismer är delaktiga i nedbrytningsprocessen. Det kan vara bakterier, svampar, alger, lavar, växter, kvalster, insekter, fåglar eller däggdjur. Dit får också räknas de katter som ett museum i USA hade som musfångare. Vid ett tillfälle hittade och smakade de på några sällsynta fåglar som konservatorerna arbetade med.

När man öppnar ett skåp i museets magasin och träffar på ett puder, en odör eller någon annan oidentifierad företeelse, kommer osökt frågorna: Vad är det för puder? Varför luktar det? Vad är det som flyger? Varför sticker det i näsan? Vem har gjort hålen? Varför finns det fläckar?

Syftet med denna bok är att ur mängden av ostrukturerade frågeställningar ge enkla nycklar till identifiering av olika problem och råd om hur man på bästa sätt löser åtminstone vissa av dem, med minsta risk för föremål och människor.

Boken fokuserar på skadedjur och bekämpningsmetoder. En viktig faktor vid skadedjurshantering är kunskapen om djurens biologi. Den finns beskriven i Monika Åkerlunds bok "Ängarar – finns dom...? Om skadeinsekter i museer och magasin". Den här boken är en uppföljare. Den vänder sig till alla som arbetar med att bevara vårt kulturarv.

Skadedjur är en påfallande riskfaktor för samlingar i museer, hembygdsgårdar och arkiv. Risken för föremålen vid angrepp är uppenbara. Skadedjuren måste kontrolleras och bekämpas. All behandling av museiföremål kan innebära en fara för föremålet. Vi försöker ge en översikt över olika åtgärdsvägar

och metoder. I valet mellan metoderna gäller det att balansera risken med nyttan. Den i särklass bästa behandlingsmetoden är att förebygga själva skadan. Vi vill därför försöka beskriva just detta.

Riskerna i samlingar kopplas i första hand till föremålen, det är en självklarhet i arbetet för att bevara vårt kulturarv. Samtidigt får man inte glömma människan i sammanhanget. Alla arbetstagare omges av olika miljöfaktorer som kan innebära hälsorisker på arbetsplatserna. Vägen till ett säkert arbete går via identifiering och kunskap om riskfaktorerna. Först då kan man välja rätt arbetssätt och undvika skador. Boken innehåller grundläggande råd om riskerna med hälsopåverkande ämnen – från damm till kemiska substanser.

Lille Sam har fått uppgiften att guida läsaren genom boken och samtidigt lätta upp en kanske ibland tung text i ett bistert ämne.

Boken ger inte svar på alla frågor och löser inte alla problem som kan uppstå genom skadeorganismer och dess bekämpning, men den kan vara en hjälp och vägledning i arbetet. Vi hoppas att den här boken ska bidra till att bevara vårt kulturarv med hjälp av en frisk personal.

Här är SAM, din guide.



Oidentifierade fynd

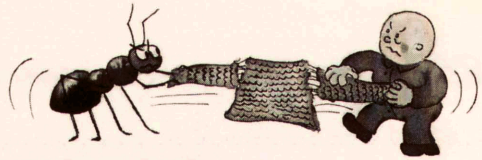
Om man träffar på ett pulver i en låda eller en obehaglig lukt slår emot en, uppstår vissa frågor: Vad kan det vara? Är det något farligt? Vad gör jag med det?

Här är en lathund som ger vägledning. Gå sedan vidare till andra kapitel i boken för mer information.



PÅTRÄFFAT	KAN VARA
Pulver	borrmjöl och exkrementer från insekter, materialrester, tvättmedelsrester, råttgift, bekämpningsmedel, desinfektionsmedel, andra kemikalier
Kristaller	bekämpningsmedel eller andra kemikalier, utfälld kalk
Plastplattor	bekämpningsmedel
Stickande lukt	kemikalier, förruttelse, bakterier
Avloppslukt	torra vattenlås, översvämning, förruttelse
Frän lukt	kemikalier, mus- eller råtturin försurningsprocesser
Källarlukt	mögel, förruttelse
Mögellukt	mögel
Dammlukt	stoffpartiklar av olika slags organiska och oorganiska material
Fläckar i textilier	smuts, matrester, kemikalier, mögel, rengöringsmedel, nötning, korrosion från invävda metalltrådar, mus- eller råtturin

Insekter



Vad är en skadeinsekt?

Insekterna är av stor betydelse för sambandet i vår natur. De är föda för andra djur eller äter/bryter ner döda djur och växter. Ibland kommer dock en del arter i konflikt med oss människor.

Vissa kan överföra sjukdomar till oss. Mygg, loppor och löss suger blod från oss med irriterande klåda som följd. Getingar kan bli en plåga genom att de sticks. Vissa insekter gnager och äter på våra ägodelar eller konkurrerar med oss om vår mat. Då kallar vi dem för skadeinsekter. I deras naturliga miljö är även de viktiga som nedbrytare, men när de förekommer på för oss olämpliga ställen måste vi göra något åt dem.

Det finns över 20 000 kända insektsarter i Norden. Av dem är det knappt 0,5 %, dvs mindre än hundra arter, som kan betraktas som skadeinsekter i våra hus och hem eller liknande lokaler. Vissa arter har ett tropiskt ursprung och förekommer enbart inomhus hos oss.

Materialen och insekterna



Malen har kalasat på en 200 år gammal kyrkvaktarrock.

Skadegörare på textilier, skinn och fjäder

Djur som äter och kan tillgodogöra sig keratin, huvudbeståndsdelen i hår och fjäder, kan också angripa ylletextilier och skinn i hem och museisamlingar. Keratin är ett svårsmält och näringsfattigt protein. Det innebär att djuren behöver tillskott av näring för att kunna utvecklas. Därför angrips i första hand förorenat material och smutsfläckar på textilier. Gamla döda insekter, smulor eller matrester, kan vara betydelsefulla näringstillskott för de här djuren.

Hit hör mal, pälsängrar och mattbaggar. Andra ängrar såsom fläskängar, amerikansk änger och fläckig änger, s k naturalieängrar, har större krav på föda och angriper ylletextilier endast i undantagsfall. I naturen förekommer de här djuren i insekts- och fågelbon eller på kadaver.

Andra textilier, t ex silke eller bomull, kan angripas av tjuvbaggar. Silverfisken kan gnaga på cellulosebaserade textilier.

Träskadegörare

Trä är också mager och svårnedbrytbar föda. Ändå finns det kryp som kan tillgodogöra sig detta. Trägnagarna behöver hjälp av speciella bakterier i tarmarna för att bryta ner cellulosan, medan husbocken har ett eget enzym som spjälkar den. Vissa arter, t ex den envisa och den skäckiga trägnagaren, kräver att träet angripits av rötsvampar. Svamparna har då påbörjat nedbrytningen och frigjort näring åt dem. Skeppsbaggen, också kallad bålverksbaggen, kräver mycket hög fuktighet. Den angriper endast vattendränkt virke.

Myror kan också angripa trä, trots att de inte äter träet. De bygger endast bon i det. Hästmyror kan göra mycket allvarlig skada i byggnadskonstruktioner genom sina bobildningar och gångar. Mindre skada kan orsakas av tjuvbaggar och fläskängrar. De gnager sig en kort gång in i trä när de ska förpuppa sig. Blåhjon och mjuk trägnagare orsakar grunda ytliga gångar mellan bark och splintved. Getingar kan skada träytor när de gnager för att få bomaterial. De svåraste träskadegörarna, termiterna, har vi lyckligtvis inte bekymmer med på våra breddgrader.

Pappersskadegörare

De flesta papper och böcker innehåller cellulosa, vilket gör dem attraktiva för trägnagare. Den i folkmun kallade "trämasken" eller "oret" är i själva verket larven till den strimmiga trägnagaren. Andra hot mot papper är silverfisk och dammlöss. Vad silverfisken kan ställa till med visas på bokens omslag. De är dock beroende av hög fuktighet. Ängrar kan angripa böcker och då särskilt skinnband och klister.

Skadegörare på andra vegetabiliska föremål och herbarier

Många ängrar äter gärna både animalisk och vegetabilisk föda. Andra insekter som brödbaggar, tobaksbaggar, mjölbaggar samt mottfjärilarnas larver föredrar vegetabilier. Silverfisk och boklöss äter gärna stärkelserika vegetabilier som förvaras i fuktig miljö.

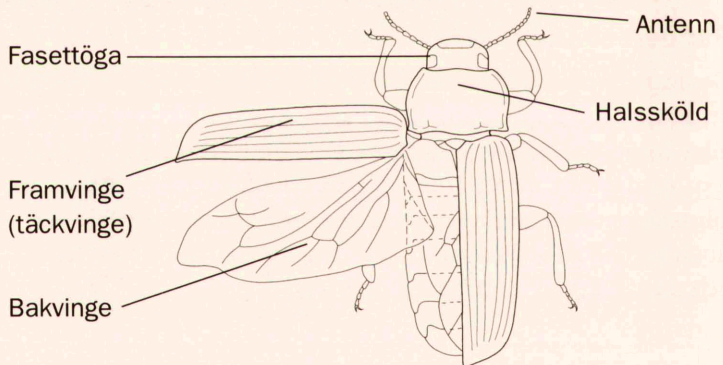
Kroppsbyggnad

Insekter är små segmenterade djur med sex ben. Kroppen består av tre delar: huvud, mellankropp och bakkropp.

De har ett yttre skelett som i huvudsak består av proteiner och det cellulosaliknande ämnet kitin. Musklerna är fästade på inre utskott på skelettet. Inlagringar av proteinet sklerotin gör käkarna hos många insekter mycket hårda. Hårdheten hos sklerotin kan jämföras med vår egen tandemalj. Det förekommer också ofta inlagrat i de vuxna skalbaggnas hud, vilket ger dem ett förstärkt skydd.

Matsmältningssystemet består av tre delar: strupe, mage och tarm. Därtill kommer spott- och andra körtlar vars sekret är väsentliga för matsmältningen. Vissa insekter som lever av trä är beroende av cellulosednedbrytande bakterier i sina tarmar.

Blodomloppet är enkelt och öppet. Nervsystemet ligger på buksidan i kroppen.



Kroppsbyggnaden hos en fullbildad insekt, vanlig mjölbagge, *Tenebrio molitor*.

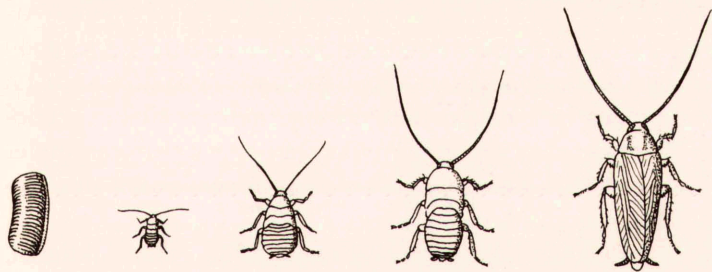
Huvudet kan antingen ha eller sakna ögon. De kan vara avancerade fasettögon eller enklare punktögon, som bara uppfattar ljus. Antennerna är lukt- och känselorgan och mycket viktiga, då kommunikationen till stor del sker genom dofter. Munnen är olika utformad hos olika insekter, beroende på hur de intar sin näring. De kan slicka, som många flugor, sticka och suga som mygg och skinnbaggar, bara suga som nektarätande fjärilar eller bita som många insektslarver och vuxna skalbaggar och steklar.

Mellankroppen består av tre segment. I dem är ben och vingar fästade, varför mellankroppen innehåller mycket muskler. Då vingar förekommer är det vanligtvis två par, men mygg och flugor har endast ett par. Hos skalbaggar är det främre paret omvandlat till skyddande täckvingar, medan det bakre vingparet används vid flygning. Flygvingarna viks ihop och göms under täckvingarna när djuren inte flyger. Hos vuxna skalbaggar är första segmentet täckt av en halssköld. Benen är ledade. Hos vissa larver saknas ben.

Bakkroppen består av elva segment, bl a andningsapparaten. Den består av ett trakésystem (rörsystem), där luftens syre sprids in i kroppen. Andningsöppningarna eller spiraklerna är placerade på mellan- och bakkroppssegmentens sidor. Könsapparaten är också belägen i bakkroppen och mynnar i åttonde och nionde bakkroppssegmenten.

Utveckling

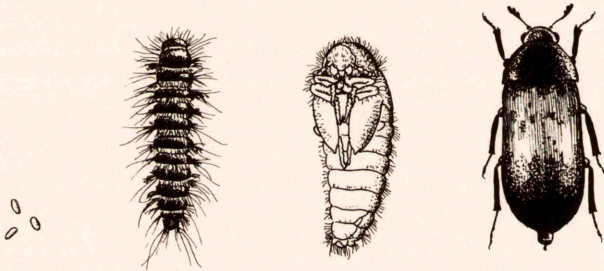
Ofullständig förvandling innebär att den individ som kommer ut ur ägget ser ut ungefär som den vuxna, men är mindre och



Ofullständig förvandling hos kackerlacka.

kallas för larv eller nymf. Hos dem är vissa organ, som vingar och könsapparat, inte utvecklade. Nymferna äter samma föda som de vuxna insekterna. Exempel på djur med ofullständig förvandling är dammlus, silverfisk och kackerlacka.

Fullständig förvandling omfattar fyra stadier. Larven som kläcks ur ägget ser helt annorlunda ut och kan äta helt annan föda än en vuxen. För att bli en fullbildad insekt måste larven gå in i ett puppstadium, där kroppen omformas till den köns mogna insekten. Skalbaggar, fjärilar och steklar (bl a myror och getingar) har fullständig förvandling. Hos skalbaggar och fjärilar lever djuren den längsta tiden av sina liv som larver. Det är också vanligtvis bara under den perioden som de gör skada på våra föremål.



Fullständig förvandling hos fläskängar.

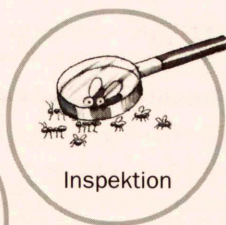
Levnadsvillkor

Insekterna är en djurgrupp med mycket stor variation. De är anpassningsbara och har därigenom blivit framgångsrika. Arterna lever på olika sätt. En del är rovdjur, andra äter levande plantor. Vissa arter lever på torrt trä och andra på döda djur. En del är mycket artspecifika i sitt födoval, andra är allätare. Födo valet kan också variera under olika stadier och perioder under djurets livscykel. En del arter äter inte alls som vuxna utan endast under larvstadiet.

Andra viktiga faktorer för djuren är temperatur, fuktighet, ljus och dofter.

Samordnad skadedjurskontroll

IPM – Integrated Pest Management, fritt översatt "Samordnad skadedjurskontroll" är ett sätt att arbeta med skadedjursproblemet utifrån en helhetssyn. Arbetet kan delas in i "friskvård" dvs förebyggande åtgärder och "akutvård" dvs bekämpningsåtgärder.



Inspektion



Hygien

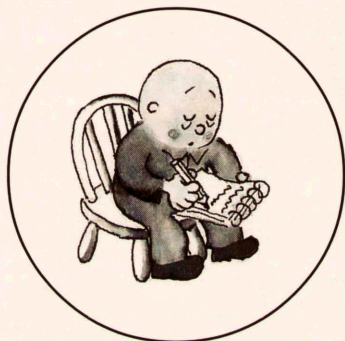


Byggnadsteknik

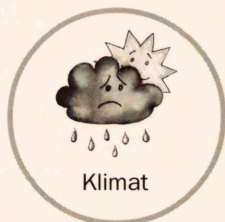


Karantän

Friskvård



Biologisk kunskap



Klimat

Akutvård



Mekanisk bekämpning



Kemisk bekämpning



Fysikalisk bekämpning



Biotechnisk bekämpning

För att kunna motverka skadedjursangrepp effektivt, måste hela situationen kartläggas – byggnadens utformning, arbetsrutiner och djurens beteende.

Vilket djur rör det sig om och vilka livsuppehållande faktorer kan påverkas?

- Finns för mycket föda exponerad i miljön?
- Kan städning minska problemet?
- Är det fuktigt i miljön? Kan djuren elimineras genom torkning?
- Är djuren känsliga för minusgrader? Kan de frysas ihjäl?
- Kan de tvättas bort, och i så fall vid vilken temperatur?

Alla dessa frågor kan bara besvaras med hjälp av goda grundkunskaper om djurens biologi. Allt arbete ska bygga på en samordning av lösningar och metoder, och målet ska vara att åtgärderna ska utföras med minsta risk för föremål, människor och miljö.

Friskvård

Biologisk kunskap

Den biologiska kunskapen är nyckeln till en skadedjursfri miljö. Alla personalkategorier bör få den kunskapen. Skaffa bra litteratur om skadedjur och ta vara på de kurser som anordnas. Om personalen är vaksam och hittar angrepp tidigt, kan stora besparingar göras och föremålen skonas. Lokalvårdare, vaktpersonal och värdar som hela tiden rör sig i lokalerna, kan vara en särskild tillgång.

Karantän

När nytt material förs in eller utlånat material kommer tillbaka måste det genomgå en karantän. Inga föremål får tas in i samlingarna utan karantänsförfarande. Inspektera föremålen noga. Håll dem åtskilda från övriga samlingar under tillräckligt lång tid för att kunna se om insekter finns i materialet.

Om skadeinsekter upptäcks ska en bekämpning göras. Vid

stark misstanke om skadeinsekter, eller om föremålet består av riskmaterial som är svårt att inspektera ordentligt, bör man överväga en bekämpningsåtgärd.

Tänk på att insekter kan gömma sig i förpackningsmaterialet. Wellpapp har utmärkta skrymslen för insekter att gömma sig i. Även museibutikens varuintag kan vara en infartsväg för skadeinsekter.



Inspektion

Gå igenom samlingarna. Om djuren får vara ostörda, kommer i första hand det angripna objektet att förstöras. Sedan angriper de intilliggande föremål och om de får hållas kommer hela samlingen att invaderas och förstöras. Det är därför viktigt att samlingarna inspekteras regelbundet. Två gånger om året kan rekommenderas. Hela samlingen bör gås igenom. Stickprov räcker inte. Särskilt värdefulla föremål som är attraktiva för insekter bör kontrolleras oftare än samlingen i övrigt.

Ögat är vårt bästa instrument för att upptäcka djuren. För värdering och mätning av förekomsten (monitoring) används också olika hjälpmedel t ex ficklampa och lupp. Klisterfällor kan också placeras ut på hyllor, i montrar och i andra vrår. Städa bort gamla rester efter insektsangrepp. Då är det lättare att se om aktiviteten fortsätter. Notera angreppsställena så att extra kontroller kan utföras där.

De flesta av de aktuella insekterna är ljussygga, åtminstone under larvperioden då de gör som mest skada. De söker sig gärna till mörka ställen där det finns lämplig näring. Titta inte bara på föremålen utan också i omgivningen. Leta inne i skåp, under skåp, i springor, runt golvlister och i mörka prång. Vuxna skalbaggar och fjärilar däremot söker sig oftast mot ljuset. Då kan de påträffas i lampkupor och fönsternischer.

BRA ATT HA MED VID INSPEKTION

Ficklampa, lupp eller förstoringsglas, pincett, burkar med lock och etiketter samt anteckningsblock för noteringar.

Hygien

Damm och smuts är näring för insekter. Om födan elimineras minskar också förutsättningarna för djuren eller organismerna att fortleva. Skadedjuren uppträder sällan på öppna exponerade ytor. De har en förkärlek att leva undangömt. En ren och dammfri miljö är betydligt lättare att hålla skadedjursfri än en smutsig. Vid städning och rengöring skapas också ett utmärkt tillfälle att lägga märke till spår av skadedjur. Det lilla oförklarliga skräpet i hörnen kan vara avkastade larvhudar eller andra insektsrester. Muslortar kan vara det första viktiga tecknet på gnagarförekomst.



Några enkla grundregler

Använd dammsugare vid städningen. Det är lättare att få bort smuts och skadedjur från springor med dammsugare än med en mopp. Dammsugaren måste tömmas regelbundet, så att innehållet inte utvecklas till en spridningshärd. Om man misstänker att skadedjur finns med i dammsugarpåsen bör den först frysas så att djuren inte sprids därifrån via sopnedkast eller soprum.

Tänk på att inte sprida partiklar vid torrsopning. Problemet kan bli större än vad det var från början. Förvara sopborstar hängande vilket motverkar insektsutveckling i borsten.

Vindar, kulvertar och ventilationstrummor är områden som inte får glömmas bort vid städning. Skorstensfejare kan utföra ventilationsrengöring. Låt inte bråte bli stående någonstans, då det kan bli gömmor för skadedjurshärdar.

Se till att all sophantering sker slutet och med en god tömningsrutin. Låt aldrig sopor eller kasserat material bli stående. Ansvarsfördelning och rutiner ska vara tydliga.

Städning brukar vara något av det första man drar in på när budgeten minskar. Om vi betraktar vårt kulturarv som värdefullt är det en oekonomisk åtgärd.

Säkring av byggnaden

Byggnaden ska vara tät så att råttor och möss inte tar sig in. Se till att det finns nät vid byggnadens takfot, panel, grund och i ventiler. Observera att luftflödet i byggnadskonstruktionen inte får försämrats.

Bråte får inte förekomma runt fastigheten. Ta bort vegetation runt byggnaden i görligaste mån. Var uppmärksam på att inte fåglar bygger bon på vindar eller på husets utsprång. Insekter kan spridas från fågelbon in i huset.

Dörrar ska vara tätslutande så att möss inte kan ta sig in. Avloppsledningarna måste vara hela och vattenlås intakta och vattenfyllda, annars kan råttor komma in den vägen.

För att förhindra insekter ska även fönster vara tätade med lister. Öppna inte fönster under den varma årstiden. Om fönstren ändå måste öppnas ska de förses med finmaskigt myggnät, en viktig åtgärd.

Magasin och samlingsutrymmen

Ett skadedjursangrepp i ett stort magasin kan bli mycket besvärligt och dyrbart. Genom barriärer i flera nivåer hindrar man spridningen och förenklar samtidigt hanteringen avsevärt.

Magasin bör vara indelade i mindre rum, inte genomgångsrum. Dörrar ska hållas stängda och vara tätslutande. Fönster bör inte finnas i magasin, men om de förekommer ska de aldrig öppnas. Täta skåp och täta lådor kan ytterligare begränsa skadedjurens härjningar. Om skåpen är täta finns emellertid en risk för mögelbildning. Det kan motverkas genom ventiler med finmaskigt nät, mindre än 1 mm. Föremålen bör förvaras så att de är lätta att inspektera.

Utställningslokaler

Montrar bör vara så täta att insekter inte kan ta sig in. Ventilerade montrar ska förses med finmaskigt nät. Förtäring bör inte ske i utställningar. Städa noggrant.

Matställen

Restaurang och cafeteria finns i många museer. Det är lätt att få in förrådsskadeinsekter som kackerlackor, mjölbaggar, brödbaggar m m genom deras leveranser. Djuren kan etablera sig i köket och sedan sprida sig därifrån till samlingarna. De som bedriver denna verksamhet ansvarar för att den inte ska orsaka problem. Även personalens matrum är sådana riskområden. Det är viktigt att ha extra kontroll på dessa ställen.

Andra lokaler

Glöm inte att även tjänsterum och ateljéer måste inspekteras. Det är lätt att material blir liggande för senare åtgärder. Under tiden kan ett kryp lägga sina ägg där och en härd uppstår.

Vindar, källare, kulvertar och andra områden som sällan besöks är i högsta grad riskområden för skadedjurshärdar. Se till att de är mustäta och håll dem rena.

Klimat

De viktigaste faktorerna för djurens utbredning förutom födotillgången är klimatet. Varje art har sin optimala miljö med hänsyn till temperatur och fuktighet. De tropiska arterna har låg tolerans mot kyla, medan våra nordliga arter klarar betydligt lägre temperaturer.

Om man sänker temperaturen till under 10°C blir miljön ogynnsam för de flesta insekter. Antalet ägg minskar, larvstadiet förlängs och få djur blir könsmogna. Utvecklingsperioden blir alltså längre och antalet individer begränsas. Om temperaturen sänks tillräckligt mycket blir djuren inaktiva. De dör inte men äter heller inte och gör alltså inte någon skada.

Då temperaturen stiger, ökar djurens metabolism (ämnesomsättning). Om arten inte är beroende av en köldperiod eller annan begränsning för sin fortsatta utveckling, kan den få ett ökat antal generationer per år. Men då temperaturen överstiger optimum blir den begränsande igen. I första hand söker insekterna då skydd på svalare platser i omgivningen. Insekterna har svårare att anpassa sig till värme än till kyla.

Materialen bryts ner långsammare vid låg temperatur än vid hög.

Låg fuktighet är också ogynnsamt för insekterna. Vissa arter tål dock så låg relativ fuktighet (RH) som 5–10 % medan andra trivs vid över 80 % och kan livnära sig på mögel. Föremålen tål däremot inte sådana klimat. Den relativa fuktigheten bör därför hållas vid 50–55 %.

Tänk på att klimatet i ett rum inte är lika i hela rummet. Man talar om mikroklimat. Värmen stiger uppåt. Vägg med fönster på sydsida är varmare än vägg utan fönster eller på norrsida. Ett värmeelement eller varmvattenledning ger också utmärkt klimat för en värmeberoende art.

Vid en kall vägg kan luften inte hålla lika hög fuktighet som i den fria volymen. Kondens kan då bildas med risk för att mögelväxt uppstår och att fuktberoende skadedjur trivs.

Organisation och arbetsrutiner

Upprätta en strategi för skadedjurskontroll.

All personal bör engageras i jakten på misstänkta fynd. En väl utbyggd rutin för rapport om fynden ska finnas. Alla bör veta vem de ska rapportera till. En huvudansvarig för detta bör utses.

Det är inte meningen att den personen själv ska utföra allt arbete, men den ska se till att alla berörda blir informerade och att lämpliga åtgärder vidtas. Den ansvarige bör konsultera expertis, så att rätt åtgärd väljs med hänsyn till skadedjursart och föremålens känslighet.

Det är viktigt att alla vet vad de ska göra och vem de ska kontakta, när de upptäcker ett skadedjursangrepp.

- En tydlig ansvarsfördelning är nödvändig.
- Se till att karantänsrutiner följs av alla.
- Håll god ordning
- Låt inte föremål som är framtagna från magasinet ligga framme i onödan i arbetsutrymmen.
- Städa regelbundet

Akutvård

Planering

Innan man gör en bekämpningsåtgärd bör den förberedas noggrant.

Problemanalys

Artbestäm skadedjuren

Varför ska man ta tid och kraft för att artbestämma de djur man hittar? Det är väl enklare att sanera när något kryper, eller kanske redan innan man hittat något kryp, för att vara på säkra sidan. Så har man kanske resonerat tidigare, men det finns flera anledningar till varför man så tidigt som möjligt bör identifiera djurarten.

- Olika arter angriper olika material. Vet man vilken djurart det är vet man också bland vilka material man ska söka härden till ett angrepp. Det blir därigenom enklare och effektivare att få bort djuren.
- Insektsarterna är olika känsliga för olika bekämpningsmetoder. Man måste känna arten för att kunna välja rätt bekämpningsmetod eller behandlingstid.
- Är insekten en harmlös gäst, slösar man tid och pengar i onödan på en sanering.



BRA ATT HA VID IDENTIFIERING AV INSEKTER

Lupp och en god insektsbok. En skådesamling med skadeinsekter kan vara till god hjälp. Ta gärna kontakt med expertis för att få hjälp vid tveksamma fall, se adresslistan.

Kartlägg var djuren finns

Leta reda på var härden eller härdarna finns. Kanske behöver inte hela lokalen saneras, utan åtgärderna koncentreras till härdarna i första hand så att djuren inte kan sprida sig därifrån.

Varför finns de där?

Det finns en orsak till att djuren påträffats på en plats. Hittas vuxna djur i ett fönster, finns härden där larverna livnärt sig, kanske på något annat mörkare ställe. Finns det tjuvbaggar på textilier kan larverna finnas i trossbottnar, särskilt om magasinet tidigare innehållit spannmål.

Brödbaggar uppträdde helt obegripligt i mängder i en kyrka, utan att någon härd gick att spåra. Till slut visade det sig att väggarnas freskmålningar hade rengjorts med hjälp av franskbröd, en gammal beprövad metod. Smulorna blev utmärkt föda och orsakade den invasionen.

Ett obegripligt malangrepp kunde slutligen härledas till tätningslister av yllelump i fönstren.

Orsaken till angreppen kan också relateras till brister i byggnadens utformning eller brister i karantäns-, städnings- eller andra arbetsrutiner.

Val av åtgärd

Föremålen

- Avgör om föremålen ska behandlas eller inte. Bör man behandla dem väljer man åtgärd med ledning av angreppets art och vad föremålet tål.
- Föremål som inte ska behandlas förvaras i karantän under tiden omgivningen behandlas.

Omgivningen

- Avgör om åtgärd i omgivande miljö/förvaringsutrymme behövs.
- Frilägg hyllor och golvytor.
- Rengör miljön mekaniskt genom dammsugning.
- Överväg om det räcker med denna åtgärd tills vidare.
- Gör en bedömning om någon annan form av mekanisk eller fysikalisk bekämpning kan användas.
- Överväg om kemisk behandling alls bör tillgripas.
- Finns tillräckliga kunskaper för att kunna välja bekämpningsmedel/-metod?
- Kan Ni själva utföra bekämpningen?
- Finns resurser för denna typ av åtgärd?

Viktigt efter åtgärd

Inspektera

Återinspektera de angripna och behandlade föremålen oftare än samlingarna i övrigt. Fällor kan användas som hjälpmedel. Dokumentera varje inspektion.

Se över lokalerna om några förbättringar kan göras angående klimat och samlingarnas tillgänglighet för skadedjur.

Är det något i arbetsrutinerna som kan förbättras? Enkla rutinåtgärder kan i det här sammanhanget ha stor betydelse, och behöver inte alltid kosta något extra.

Dokumentera alltid

- Platsen för angreppet
- Vidtagna åtgärder
- Tidpunkt för åtgärden
- Fotografera gärna föremålen före och efter behandling.

Läs mer under resp bekämpningsmetod vad som i övrigt bör dokumenteras.

Mekaniska metoder

I första hand går tankarna till den klassiska flugsmällan. Som metod är den inte speciellt effektiv. Men i vår strävan att minimera miljöpåverkande kemikalier är alla mekaniska alternativ intressanta. Det enkla kan ofta vara det som avgör en framtida situation.

Till mekaniska metoder hör alla typer av fällor, men också städning kan räknas hit. Fällor är viktiga komplement till övriga metoder och värdefulla som mätinstrument.

Fällor

Fällor för fångst av råttor och möss tillhör de gamla "klassikerna". Den som arbetar med dem ska veta att alla slags fällor för råttor och möss måste vara godkända för användning enligt jaktlagstiftningen. Alltså är det var och ens skyldighet att ta reda på om den fälla som används verkligen är godkänd.

I insektsvärlden uppkommer inte samma frågeställning, men mekaniska metoder kan ändå vara att föredra där alternativen innebär en oacceptabel risk. Insektsfällor kombineras ofta med lockämnen av olika slag. Från doftämnen som feromoner, till rena födoattrahenter eller ljus.

För fångst av insekter finns i dag en mängd olika varianter av klistarfällor, anpassade för olika arter. De enklaste konstruktionerna består enbart av en enkel klisterdel som insekterna fastnar i. Mer sofistikerade modeller finns dock. Dessa laddas med speciella lockämnen som verkar mer eller mindre specifikt för olika arter. De mest avancerade har attrahenter med feromoner.

Insektsfällor är utmärkta avläsningsinstrument för monitoring. Om man befärdar att ett utrymme riskerar att drabbas av skadeinsekter, kan fällfångst ge tidig indikation på förekomst. Det kan i sin tur göra att problemet kan klaras upp då det fortfarande är i sin linda, vilket naturligtvis är en fördel både för föremålen och miljön.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Klistarfällor bör inte medföra någon risk så länge klistret inte kommer i beröring med föremålen.

FÖRDELAR

Mycket viktiga som avläsningsinstrument och komplement till det ögat ser. Inverkar inte negativt på föremålen eller människor.

NACKDELAR

Man uppnår sällan ett bekämpande resultat enbart med fällor.

DOKUMENTERA

Plats, tidpunkt för avläsning, typ av fälla, djurart och antal djur.



Fysikaliska metoder

I dag vill man undvika kemisk bekämpning så långt som möjligt. Alternativet blir oftast en fysikalisk metod. Dessa metoder har inte någon långtidsverkan, men som en del i en samordnad skadejurskontroll är flera av dem utmärkta val. Till fysikaliska metoder hör allt från värme- och frysbehandling till ljusfällor och ultraljud. Strålbehandling och mikrovågor räknas också till den här gruppen.

Frysning

Frysning är den vanligaste fysikaliska bekämpningsmetoden i museer, hembygdsgrändar och arkiv. Skadedjuren dödas, så metoden är effektiv. Man tillför inte någon substans som kan orsaka färgförändringar eller på annat sätt reagera med materialet. Det innebär inte



heller någon större hälsorisk för personalen. Man måste emellertid se till att temperaturen är tillräckligt låg under tillräckligt lång tid för att alla djur i alla utvecklingsstadierna ska dödas.

Vissa konservatorer fryser materialet två gånger med upptining däremellan för att vara säkra på att äggen verkligen dör. Om man har rätt temperatur och behandlingstid ska det dock räcka med en enda frysning.

Då temperaturen faller har många insekter förmåga att avge vatten, bilda glycerol och andra kolhydrater vilket medverkar till att sätta ner fryspunkten hos djuren. Generellt gäller att man vid frysbehandling ska förbereda behandlingen genom att hålla föremålet i god rumstemperatur och i lagom fuktighet så att djuren är fullt aktiva. Från den lagom behagliga tillvaron för man sedan in dem i frysutrymmets låga temperatur. Med denna chockverkan minskar man risken för att djuren hinner anpassa sin ämnesomsättning så att de inte fryser ihjäl.

Skadedjursarterna och även de olika stadierna inom en art är olika känsliga för nedfrysning. En frysbehandling vid -30°C under tre dygn är effektiv för de aktuella arterna. Om temperaturen är -20°C bör behandlingstiden vara minst fem dygn. Ett

par dygns extra behandling ger en säkerhetsmarginal. Om föremålet är stort, eller frysen fylls med mycket material, kan det ta tid att få ner temperaturen till det angivna gradtalet. Öka då frystiden med ytterligare några dygn. För att vara säker på när materialet fått tillräckligt låg temperatur kan en termometer placeras mitt inne bland föremålen i frysen.

Det är bra att ta reda på vilket skadedjur som angripit föremålen, eftersom man alltid bör vara mån om att utsätta föremålen för så lite påverkan som möjligt. Man kan då anpassa behandlingen efter just den artens köldkänslighet, vilket kan medföra en kortare behandlingstid än den allmänna rekommendationen.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Hög fuktighet i föremålen kan ge iskristallbildning vid frysning. Då vattnet fryser utvidgas det ca 10 volymprocent. Sprickor kan då uppstå i materialet. Särskilt känsliga är träföremål med inläggningar av olika material.

Kondens kan uppstå då föremålen kyls ner vid frysningen. Det fria vattnet som då bildas kan orsaka frostsador i materialet. Detta kan motverkas genom att föremålet paketeras i t ex en plastpåse där så mycket luft som möjligt tas bort. Man minskar därmed mängden vatten i luften som omger föremålen.

Vid frysning avger föremålen fuktighet. Det är viktigt att materialet får ta upp fukt igen innan man öppnar förpackningen. Olika material har olika förmåga att återuppta fukt efter frysning. Den förmågan är också relaterad till den ursprungliga fukthalten i materialet. Man ska inte bryta förpackningen förrän föremålet återtagit rumstemperatur. Efter upptining och tid för fuktupptag bör föremålet tas ur förpackningen om kondensvatten har bildats, annars finns risk för mögelväxt. Kondens på metaller kan ge korrosion och missfärgningar.

Hur stora riskerna är för föremålen vid en frysbehandling är inte klarlagt. Några undersökningar har gjorts på ylle och papper. En ökad töjningsförmåga i materialet har påvisats. Däremot har inte någon förändring i brottstyrka fastställts. Olje- och akrylatmålningar på väv bör inte frysas eftersom färgen blir mycket spröd och lätt spricker.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Frys med tillräckligt hög kapacitet (-30°C). Föremålen bör frysas direkt från rumstemperatur till frystemperatur. Materialet bör inte vara för fuktigt. Risk för kondens bör motverkas. Sammansatta material som t ex träföremål med intarsia bör inte frysas.

FÖRDELAR

Metoden är giftfri. Inga hälsorisker finns för personalen. Inga kemiska förändringar sker hos föremålen. Bekämpningen går relativt fort.

NACKDELAR

Bekämpningen har ingen långtidsverkan.

DOKUMENTERA

Föremål, behandlingstid och temperatur. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.

Låga temperaturer som begränsar utveckling resp dödar insekter. Efter: Strang 1992.

INSEKTSART	BEGRÄNSAR UTVECKLING	DÖDANDE
Coleoptera: Anobiidae Strimmig trägnagare, <i>Anobium punctatum</i> Tobaksbagge, <i>Lasioderma serricorne</i> Brödbagge, <i>Stegobium paniceum</i>	16° 17°	-16° -12° -18°
Coleoptera: Bostrichidae Kapucinerbagge, <i>Rhyzopertha dominica</i>	23°	-1°
Coleoptera: Cucujidae Brungul plattbagge, <i>Oryzaephilus mercator</i> Sågtandad plattbagge, <i>Oryzaephilus surinamensis</i>	15° 17°	-18°
Coleoptera: Curculionidae Kornvivel, <i>Sitophilus granarius</i> Risvivel, <i>Sitophilus oryzae</i>	2° 5°	-18° -18°
Coleoptera: Dermestidae Gul mattbagge, <i>Anthrenus flavipes</i> Museiänger, <i>Anthrenus museorum</i> Mattbagge, <i>Anthrenus scrophulariae</i> Mattbagge, <i>Anthrenus verbasci</i> Pälsänger, <i>Attagenus pellio</i> Svart pälsänger, <i>Attagenus unicolor</i> Fläskänger, <i>Dermestes lardarius</i> Rävänger, <i>Dermestes maculatus</i> <i>Dermestes vorax</i> Amerikansk änger, <i>Reesa vespulae</i> Fläckig änger, <i>Trogoderma angustum</i> Khaprabagge, <i>Trogoderma granarium</i>	4° 4° 14° 10° 15° 8° 15° 15°	-18° < -20° -20° -18° -24° -23° -15° -20° -19°
Coleoptera: Ptinidae Australisk tjuvbagge, <i>Ptinus tectus</i>	10°	

INSEKTSART	BEGRÄNSAR UTVECKLING	DÖDANDE
Coleoptera: Tenebrionidae Vanlig mjölbagge, <i>Tenebrio molitor</i> Kastanjebrun mjölbagge, <i>Tribolium castaneum</i> Rismjölbagge, <i>Tribolium confusum</i>	21°	-18° -10° -20°
Hymenoptera: Formicidae Hästmyra, <i>Camponotus herculeanus</i>		-29°
Isoptera: Kalotermitidae Termit, <i>Cryptotermes brevis</i> Termit, <i>Incisitermes minor</i>		-34° -20°
Lepidoptera: Tineidae Klädesmal, <i>Tineola bisselliella</i>	9°	-18°
Lepidoptera: Pyralidae Kvarnmott, <i>Ephestia kuehniella</i> Kakaomott, <i>Ephestia elhnutella</i> Indiskt mjölmott, fruktmott, <i>Plodia interpunctella</i>	8° 18°	-18° -16° -17°
Dictyoptera: Blattodea Orientalisk kackerlacka, <i>Blatta orientalis</i> Amerikansk kackerlacka, <i>Periplaneta americana</i>	2°	-8° -15°
Thysanura: Lepismatidae Silverfisk, <i>Lepisma saccharina</i> Ugnssmyg, <i>Thermobia domestica</i>	4° 22°	0°



Värme

Inte bara kyla utan också värme kan användas till att döda insekter. Man använde värme i museerna redan i början på 1900-talet för skadedjursbekämpning. Det har länge varit känt att en behandling i 55–60°C dödar de flesta insekter. Fetter i insekternas nervmembran och vaxer på hudens yttre skikt, kutikulan, förstörs i första hand. Dessutom kommer proteinerna att koagulera (stelna) om behandlingstiden blir tillräckligt lång.

Tester har gjorts i specialkonstruerad klimatkammare där fuktighet och temperatur kan regleras. Försöken har visat att behandling vid 50 % RH, 52°C under 24 timmar ger ett effektivt resultat på alla stadier av de flesta skadedjursarter. Husbocken kräver något högre temperatur. Djuren dör redan efter någon eller några timmar, men det tar tid att värma upp ugn och material till rätt temperatur. Det tar 6 timmar vid en behandling i 50°C för att värma upp en 100x100 mm stor kloss av ek, björk eller furu från rumstemperatur till 47° i materialets mitt.

Sänkt relativ fuktighet eller höjd temperatur påskyndar behandlingen. Vid exempelvis 47°C och 25–30 % RH krävs en och en halv timmes behandling av larver till strimmig trägnagare, medan vid 52°C och samma fuktighet dör de redan efter 5 minuter.



Temperaturer för 100 % dödlighet av alla stadier av olika insektsarter vid 50 % RH och 24 timmars behandling i klimatkammare. Efter: Pinniger 1996.

DJURART	TEMP
Klädesmal, <i>Tineola bisselliella</i>	42°
Strimmig trägnagare, <i>Anobium punctatum</i>	50°
Skäckig trägnagare, <i>Xestobium rufovillosum</i>	47°
Parkettbagge, <i>Lyctus brunneus</i>	50°
Husbock, <i>Hylpotrupes bajulus</i>	55°

En annan och billigare metod att bevara fukten vid värmebehandling kan vara att packa in föremålen före behandlingen på samma sätt som vid frysning. Man bör då naturligtvis välja förpackningsmaterial med tanke på värmefålgighet.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Värme påskyndar kemiska reaktioner. Nedbrytningsprocessen i materialen ökar alltså lite vid uppvärmning. En behandling vid 60°C under 6 timmar kan innebära ett par månaders minskad livstid på 500 år för papper av dålig kvalitet.

Olika ämnen har olika smältpunkt och ångtryck. Material som mjuknar vid 50°C bör inte värmebehandlas. Lim och lacker kan vara i farozonen.

Rätt fuktighet är mycket viktigt vid värmebehandling. Föremålen kan torka ut med skörhet och sprickbildning som resultat om inte rätt fuktighet bibehålls. Spänningar mellan olika material kan även här vara en risk.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Föremålen måste tåla uppvärmning till 52–55°C. Fuktigheten måste anpassas till föremålens krav annars skadas de.

FÖRDELAR

Metoden är giftfri. Inga hälsorisker finns för personalen. Inga kemikalier tillsätts som kan skada föremålen. Bekämpningen går relativt fort.

NACKDELAR

Bekämpningen har ingen långtidsverkan.

DOKUMENTERA

Plats/föremål, tidpunkt, behandlingstid, temperatur och fuktighet. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.

Låg syrehalt

Luft är en gasblandning som består av ungefär 78 % kväve, 21 % syre och 1 % andra gaser bl a koldioxid. För att andas behöver insekterna syre precis som vi människor. Tar man bort syret dör djuren, men insekterna är mycket tåligare för låg syrehalt än vi.

Man kan använda olika metoder för att sänka syrehalten i luften: genom att ta bort luften och skapa ett vakuum, ta bort syret ur luften eller ersätta luften med en annan gas, t ex kväve, argon eller koldioxid.



Vakuum

Redan i slutet av 1600-talet studerade den engelske fysikern Robert Boyle möjligheten att döda insekter med hjälp av lågt lufttryck. Med vakuum menas i detta sammanhang ett lufttryck av högst ett par procent av det normala.

Vakuumpförpackning används i livsmedelsindustrin. Luften sugs ut ur plastförpackningen så att plasten sluter tätt intill innehållet. Den metoden kan inte rekommenderas generellt för museiföremål. Föremålen kan skadas mekaniskt av trycket och kanske även kemiskt genom den nära kontakten med förpackningsmaterialet.

Man kan i stället använda vakuumkanare. Sådana har använts för skadedjursbekämpning, men då i första hand för gasning med akut giftiga gaser. Gaser som inte längre är tillåtna, metylbromid eller etylenoxid, har ersatt luften. Nu har man i stället gjort försök med enbart vakuum som bekämpningsmetod.

Vid vakuumbehandling suger man ut luften och ett undertryck uppstår i kammaren. Det är omöjligt att evakuera all gas, en liten mängd luft finns alltid kvar. Olika kammare har olika prestanda för evakueringsgraden. Man mäter trycket i hektopascal (hPa), tidigare kallat millibar (mbar). Normalt lufttryck är ungefär $1000 \text{ hPa} = 750 \text{ mm Hg}$.

För att bekämpningen ska lyckas måste vakuumentrycket hållas konstant under 20 hPa minst två dygn vid rumstemperatur. Dessa förhållanden gäller för oskyddade larver (inte trägnagare). Om kammaren inte är helt tät, läcker luft in från omgivningen och djuren kan överleva.

Det låga trycket i vakuumkanalen innebär att vatten avges från skadedjur och föremål under behandlingen. Djuren dör i första hand av uttorkning och inte av syrebristen eller tryckförändringen. De olika insektsarterna är olika känsliga för behandlingen. Känsligheten varierar också mellan djurens olika stadier.

Äggen är oftast minst känsliga och kräver längre behandling eller lägre lufttryck. Om större föremål behandlas kan mer fuktighet avges. Då kan man behöva en längre behandlingstid. Det gäller också vid behandling av träföremål som angripits av insekter. Djuren är skyddade inne i träet.

Temperaturen är en annan faktor som påverkar bekämpningsresultatet. Vid hög temperatur (28–30°C), ökar djurens metabolism och bekämpningen går fortare än vid rumstemperatur. Om man sänker temperaturen ner mot 10°C blir djuren ofta inaktiva och kan klara sig mycket länge utan syre.

RISKER FÖR FÖREMÅL

Vid en vakuumbehandling utsätts föremålen för uttorkning. Det innebär risk för skador. Tryckförändringen kan också ge spänningar i materialet, så att känsliga föremål brister.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

För behandling krävs ett konstant vakuumpyck på högst 20 hPa under minst två dygn vid rumstemperatur. Forskning pågår och rekommendationen är grundad på hittills uppnådda resultat. Hög temperatur och låg relativ fuktighet påskyndar förloppet.

FÖRDELAR

Metoden är giftfri. Inga hälsorisker finns för personalen. Inga kemiska förändringar sker hos föremålen. Bekämpningen går relativt snabbt.

NACKDELAR

Bekämpningen har ingen långtidsverkan. Metoden är känslig för läckage. Apparaturen är kostsam.

Syreabsorbent

I stället för att evakuera luften kan man ta bort enbart syret med hjälp av ett syreupptagande medel, en syreabsorbent. Sådant används i livsmedelsindustrin. Produkten består av en blandning av fuktigt järn och kaliumklorid. Järnet tar upp syre långsamt genom att oxideras i flera steg. För att säkerställa att man håller rätt syrehalt under behandlingen kan en indikator användas.

Försök har visat att syrehalten bör hållas vid 0,1 % och bör inte överskrida 0,5 % för att bekämpningen ska fungera.

Den här tekniken kan användas på små föremål. Objekten paketeras individuellt. Föremålet placeras i en påse av gastätt material, t ex PVC eller plastad aluminiumfolie. Polyetylen, polyamid, polyester, cellofan och polypropylen är inte täta nog. Tänk på att förpackningen ska vara tillräckligt stor. Luftvolymen minskar med 20 % då syret absorberas. Syreupptagaren och indikatortabletten läggs dit varefter påsen genast tillsluts omsorgsfullt med värmesvets. Doseringen räknas lätt ut. Instruktion medföljer. Överdosera gärna för säkerhets skull.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Vid syreupptagningen frigörs värme upp till 60°C. Man bör därför aldrig placera syreupptagaren direkt på ett föremål.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Värmesvets av god kvalitet. Förpackningsmaterial av gastätt kvalitet. Behandlingstid 1–3 veckor.

FÖRDELAR

Metoden är giftfri. Inga hälsorisker finns för personalen. Inga kemiska förändringar sker hos föremålen. Om föremålen förvaras i förpackningen är den också skyddad mot nya angrepp. Metoden är relativt billig.

NACKDELAR

Krav på rigorös noggrannhet vid förslutning. Risk för läckage. Endast små föremål kan behandlas. Lång behandlingstid.

DOKUMENTERA

Föremål, syreabsorbent, koncentration, inverkningsstid, temperatur och fuktighet. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.

Kväve

Ett annat alternativ är att byta ut luften mot kvävgas. För föremål mindre än 100 liter kan man kombinera kvävegassing med en syreabsorbent som tar upp eventuellt kvarvarande syre.

Vid behandling av större föremål t ex möbler, räcker inte syreabsorbenten för att hålla den låga syrehalt som krävs. Kvävgas måste tillföras under behandlingens gång.

Gasen köper man i hyrda gastuber eller framställer med en apparatur som skiljer bort syret från luften. Den är en kostsam investering, men kan löna sig i längden. Kvävgasen är inte giftig, utan skadeinsekterna dör pga syrebrist precis som vid användandet av syreabsorbenter. Syrehalten bör vara 0,1 % och bör inte överskrida 0,5 %. Man kan antingen använda färdiga påsar av gastät plast eller plastad aluminiumfolie, själv svetsa påsar av gastätt material eller använda en vakuumkanare.

Om vakuumkanare ska användas måste kammarens prestanda kontrolleras, så att den håller måttet. Luften evakueras därifrån med hjälp av vakuumpumpen och ersätts med kväve.

Den kvävgas som kommer ur gastuben är mycket torr. För att minska risken för uttorkning av föremålen, bör man fukta gasen innan den används. Det kan göras t ex med hjälp av ett system med tvättflaskor. Torr gas fuktas då den passerar vatten. Den fuktade gasen blandas sedan med torr gas till önskad fuktighet.

Vid gasning av större föremål i gastät förpackning placerar man en syremätare tillsammans med föremålet, så att syrehalten lätt kan avläsas utifrån. Kvävgas får strömma igenom tills all luft drivits ut och ersätts av kvävet. För en kubikmeter kan det ta omkring en timme. Kontrollera syrehalten noggrant och tillslut förpackningen med värmesvets. Det är mycket viktigt att förslutningen är perfekt. Syrehalten kontrolleras och kvävgas fylls på med jämna mellanrum. *Syrehalten bör aldrig överstiga 0,5 %.* Behandlingens längd 1–3 veckor, beror förutom på syre-

halten också på skadedjursarten, föremålets storlek och temperaturen.

Gasen får inte inandas eftersom den kan orsaka kvävningssdöd. God ventilation är nödvändig. *Gastuber måste alltid vara fastkedjade av säkerhetsskäl.*

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Om gasen inte fuktas finns risk för uttorkning av föremålen.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Värmesvets av god kvalitet. Förpackningsmaterial av rätt kvalitet. Kvävgas, tvättflaskor, slangar kranar och förgreningsstycken för befuktning av gasen. Syrgasmätare av god kvalitet. Behandlingstid vid rumstemperatur 1–3 veckor. God ventilation är viktig.

FÖRDELAR

Liten risk för personalen. Minimal risk för föremålen. Gasen är billig.

NACKDELAR

Ingen långtidsverkan. Hög gaskoncentration krävs. Användningen begränsas till vakuumkammare med hög prestanda eller specialgjorda förpackningar. Hela rum kan inte behandlas. Behandlingen är tidsödande.

DOKUMENTERA

Föremål, gas/syrereducerare, koncentration, inverkningsstid, temperatur och fuktighet. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.

Argon

Ädelgaser är helt inerta, dvs gaserna reagerar inte med andra ämnen. Det innebär att föremålen inte kan påverkas och förändras. Behandling med argon kräver lika hög gaskoncentration som vid kvävegasning. Argon är dyrare än kväve. Gasning sker på samma sätt som vid kvävebehandling.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Om gasen inte fuktas finns risk för uttorkning av föremålen.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Värmesvets av god kvalitet. Förpackningsmaterial av rätt kvalitet. Gastub, tvättflaskor, slangar m m för befuktning av gasen. Syrgasmätare av god kvalitet. Behandlingstid vid rumstemperatur 1–3 veckor. Sörj för god ventilation.

FÖRDELAR

Liten risk för personalen. Ingen risk för föremålen. Behandlingstiden är kortare än för kväve.

NACKDELAR

Ingen långtidsverkan. Hög gaskoncentration krävs. Användningen begränsas till vakuumbekämpare av hög prestanda eller specialgjorda förpackningar. Hela rum kan inte behandlas. Gasen är dyrare än kväve. Behandlingen är tidsödande.

DOKUMENTERA

Föremål, gas/syrereducerare, koncentration, inverkningsstid, temperatur och fuktighet. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.

Koldioxid

Koldioxid är den gas kroppen gör sig av med vid utandningen. Den finns i luften omkring oss. I höga koncentrationer har den också en giftverkan. Koldioxid har sedan länge använts för bekämpning av skadedjur t ex i spannmålssilos.

För att skadeinsekterna ska dö måste koldioxidkoncentrationen i luften vara minst 60 % och behandlingen utföras under 1–3 veckor. Om syre är närvarande blir behandlingen effektivare än med enbart koldioxid, vilket medför att behandling med gasen inte är lika känslig för läckage som vid användning av kväve.

Behandlingen måste ändå ske i ett gastätt utrymme. Påsar eller tält av gastätt material är billigare alternativ än vakuumbekämpare. Ett vanligt rum är mycket svårt att få så tätt att den nödvändiga gaskoncentrationen hålls under tillräckligt lång tid.

Olika insektsarter kräver olika långa behandlingstider. Man bör värma gasen till rumstemperatur eller högre. Djuren blir aktivare vid högre temperatur och behandlingen blir därmed

effektivare. Behandlingen påskyndas avsevärt om trycket höjs, vilket kan ge en användbar metod om föremålen tål tryckbehandling.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Vid mycket hög fuktighet bildas kolsyra. Det kan innebära en risk för försurning av föremålen, vilket i sin tur medför förändringar i och nedbrytning av materialet. I torrare miljö har inte några skador konstaterats för föremålen.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Värmesvets av god kvalitet. Förpackningsmaterial. Koldioxidtub som ska kedjas fast. Syrgasmätare. Behandlingstid 2–4 veckor.

FÖRDELAR

Minimal risk för personalen. Låg risk för föremålen. Gasen är billig. Jämförelsevis låg koncentration krävs.

NACKDELAR

Ingen långtidsverkan. Lång behandlingstid krävs. Trots jämförelsevis låg koncentration begränsas ändå användningen till vakuumkammare och vissa förpackningar. Hela rum kan inte behandlas.

DOKUMENTERA

Föremål, gas, koncentration, inverkningsstid, temperatur, fuktighet. Fotografera gärna föremålet före och efter behandling.



Strålning

Gammastrålning

Gammastrålning (^{60}Co) är en form av högennergistrålning. Den tränger igenom materialen effektivt och lämnar inte några rester. Materialet blir alltså inte radioaktivt av behandlingen. Gammastrålning används för sterilisering av födoämnen, kryddor samt instrument i sjukvården och livsmedelsindustrin. Den dos som krävs för att döda insekter är 0,5–1 kGy (kilogray). Fullbildade insekter är känsligare för strålbehandling än ägg och larver. De blir också sterila vid lägre intensitet.

För mögelbekämpning vid rumstemperatur är dosen betydligt högre (5–18 kGy) men vid 50°C dödas mögel redan vid 0,5 kGy. Ju högre temperatur desto effektivare blir alltså behandlingen. Hög fuktighet ger effektivare behandling än låg fuktighet.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Försök har visat att små förändringar sker hos vissa kvaliteter av papper redan av behandling med 1 kGy vid 27°C. Vid högre doseringar ökar nedbrytningen av materialet hastigt. Upprepad behandling ökar skadan. Färger kan förändras och materialet bryts ner. Kemiska bindningar bryts, fria radikaler bildas, vilka kan fortsätta reagera med materialet även efter behandlingen. Även polymerisation kan uppstå, vilket medför påtagliga strukturförändringar i materialet. För att motverka oxidation bestrålar man ibland föremål i kväveatmosfär. Då krävs längre behandlingstid. Polymerer som t ex cellulosa är särskilt känsliga för strålbehandling. PVC-plast kan inte bestrålas.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Tillgång till strålningsanläggning. Behandling med 0,5–1 kGy vid 25–30°C under några dygn.

FÖRDELAR

Stora kvantiteter kan behandlas samtidigt. Rimlig behandlingstid.

NACKDELAR

Dyr utrustning, höga säkerhetsrestriktioner och riskerna för materialet gör metoden ytterst tveksam att använda i museisammanhang.

Betastrålning

Betastrålning ger vid högre doser mindre skada på material än gammastrålning. Om man använder högre intensitet minskas behandlingstiden. Men metoden har mindre genomträngningsförmåga och ger mer värme än gammastrålar, vilket gör även den mindre lämplig i sammanhanget.

Mikrovågor

Mikrovågor tillhör lågenergistrålarna. I material med polära grupper har molekyler med både negativ och positiv laddning, t ex vatten. Dessa börjar vibrera och upphettas av mikrovågorna. Levande organismer kan dödas. Strålning med en frekvens av 2 450 Mhz vid 640 W dödar insekter efter 2–4 minuter. Effektiviteten beror förutom frekvens och intensitet på fuktigheten i materialet, mängd material och exponeringstid. Det förefaller som om insekterna helt enkelt dör pga värmen.

Vid försök med 3,5 cm tjocka böcker resp tidskriftsbuntar vid 45 % RH där mjölbaggas och ängrar placerats, dog djuren efter ca 80 sekunder. Då hade temperaturen stigit till över 85°C. Några synbara skador på materialet kunde inte noteras, inte ens vid häftklammer av metall. Mer ingående tester av materialet gjordes inte.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Värmen utgör den största risken för föremålen. Föremål med hög fuktighet bör inte behandlas med mikrovågor, inte heller material som innehåller proteiner och lipider, t ex skinn, läder, ylle, animaliskt klister o d. Risker finns för uttorkning av material och även brännskador. Frön och sporer förstörs i herbariematerial. Metaller får inte behandlas med mikrovågor.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Tillgång till mikrovågsugn. Torra material med låg fett- och proteinhalt utan metaller. Häftklammer kan eventuellt ingå.

FÖRDELAR

Kort behandlingstid. Billig utrustning.

NACKDELAR

Svårt att bestämma behandlingstid.



Ljus

De flesta av oss har någon gång iakttagit insekters dans kring gatlyktan en sen augustinatt, och vem av oss har inte rengjort lampor med döda insekter inuti? Att många insekter attraheras av ljus är välkänt, och därför faller det sig naturligt att utnyttja den egenskapen. Ljusfällor bygger just på denna grundtanke. Som bekämpande instrument är ljusfällor begränsade, men deras roll som mätinstrument har fått en allt större betydelse. Olika arter attraheras i olika utsträckning av ljus. Också ljusets spektrum har betydelse för om en art attraheras eller inte. Dessutom varierar attraktiviteten med olika stadier i insekternas utvecklingscykel.

Ljusfällor består av en speciell ljuskälla, ofta ett lysrör som avger ljus av ett anpassat spektrum. Man talar om "nära" ultraviolett ljus dvs ljus av en våglängd inom området 350–370 nm. Vidare kan man komplettera ljuset med s k grönt ljus inom området 490–550 nm. Insekterna dödas antingen i ett elektriskt gillar eller fångas på klisterskiva. Den senare konstruktionen är att föredra i dammiga miljöer där risk för överslag i elgillret föreligger.

Fångst i en ljusfälla kan bidra till tidig upptäckt av ett begynnande problem. Det är bara vissa insektsarter som lockas av ljus. Dessutom krävs att de har ett flygande stadium. Ljusfällor bör placeras på ett sådant sätt att de inte konkurrerar med dagsljuset. Ljusfällor kräver underhåll och skötsel. Lysrören förlorar med tiden i attraktivitet och måste bytas regelbundet.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

I museisammanhang måste man ta hänsyn till att ljus med våglängder under 400 nm inverkar negativt på föremålen. Det medför blekning, gulning och påskyndar den kemiska nedbryt-

ningen hos de flesta material. Ljusfällor bör alltså inte placeras intill föremål.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Ljusfällor fångar endast insekter i flygande stadier. De är ett komplement till andra bekämpningsinsatser.

FÖRDELAR

Ljusfällor är ett värdefullt mätinstrument. Ger tidig indikation på ett begynnande problem. Man kan avläsa resultatet av åtgärder som vidtagits, dvs ökning eller minskning av förekomst.

NACKDELAR

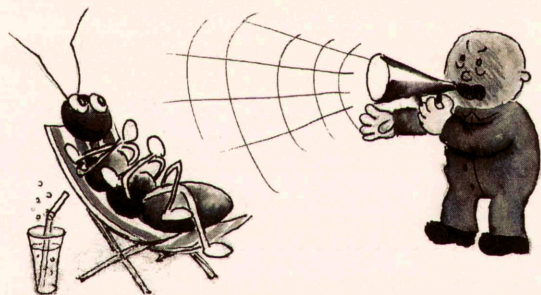
Ljusfällor attraherar inte alla insektsarter. Ett grundkrav är att de har ett flygande stadium.

DOKUMENTERA

Typ av ljuskälla, plats, tidpunkt för avläsning, djurart och antal djur.

Ljud

Många djurarter använder ultraljud >20 kHz, (kilohertz) för sin kommunikation. Precis på samma sätt som vi kan variera vårt budskap till en medmänniska med vårt tal, kommer utsända ultraljudssignaler att påverka mottagaren på olika sätt. Man har



i en del sammanhang försökt använda ultraljud för att repellerade oönskade djur av olika slag. Det ställs dock stora krav på att mottagaren förstår budskapet.

I jakten på råttor och möss ska en ultraljudsapparat i princip sända ut en ström av svordomar, men mottagande råttor tycks uppfatta det hela mer som ett tillfälligt granngräl. Den avskräckande effekten är kort, max 2 timmar, varefter råttorna återgår till sitt gamla invanda livsmönster. Ett flertal vetenskapliga studier har bekräftat metodens brister.

En möjlig tillämpning är dock att placera en ultraljudsapparat vid intagnings- och lastzoner eller öppna portar för att hindra invaderande möss.

Insekter kommunicerar också med ultraljud, men även här är det svårt att finna ett likartat mönster som går att utnyttja för tillämpad bekämpning eller repellering. Vad en enskild art (stadium) uppfattar som härliga inviter, kan vara fullständigt likgiltigt för en annan.

Infraljud (lågfrekvent ljud, <20 Hz) används i vissa fall som rengöringsteknik. Infraljudet ger vibrationer som finfördelar material så att det lättare lösgörs från underlaget.

FÖRDELAR

Inverkar inte negativt på föremål.

NACKDELAR

Bra lösningar finns inte att tillgå i dagsläget. Ultraljud kan inverka negativt på människor som befinner sig i ljudområdet.

Biotekniska metoder

Biotekniska metoder är när man använder levande organismer eller deras produkter i bekämpande syfte. Grundtanken är att man, genom att utnyttja redan i naturen existerande modeller, ska kunna rikta insatserna så att endast målorganismen påverkas. Utvecklingen på det biotekniska området innebär ofta en avancerad och tidskrävande forskningsinsats innan en metod kan tillämpas i praktiken.

Vi kan använda:

- rovdjur (predatorer)
- parasiter (protozoer eller maskar)
- sjukdomar (svampar, virus, bakterier eller deras giftämnen)
- artegna doftämnen (s k feromoner)
- artegna tillväxtreglerande ämnen

Med ett biologiskt bekämpningsmedel avses enligt lag om förhandsgranskning av biologiska bekämpningsmedel, SFS 1991:639: "Mikroorganismer, virus, nematoder, insekter eller spindeldjur som framställts särskilt för att förebygga eller motverka att sanitär olägenhet eller skada på egendom förorsakas av djur, växter, mikroorganismer eller virus."

Ett biologiskt bekämpningsmedel måste vara godkänt av Kemikalieinspektionen för att få säljas eller användas.



Rovdjur – predatorer

Bland rovdjuren är det lättast att föreställa sig katten som jagar möss. Men det finns fler, t ex bokskorpionen som äter dammlöss. Detta är den klassiska biologiska bekämpningen.

I museer och arkiv är det svårt att finna ett rovdjur som kan lösa skadedjursproblemet. Inomhusmiljön ställer ett absolut krav på ett minimum av oönskade gäster både ur materialskyddande synvinkel och från smittosynpunkt. En insektspredator måste kunna hållas inom ett begränsat område, vilket födan i det här fallet inte tillåter. Predatorsystem har dock utvecklats inom växthusnäringen, där de fungerar tillfredsställande.

FÖRDELAR

Minimera och miljöanpassa kemikalieanvändningen.

NACKDELAR

Utvecklade system för museer finns inte i dag.

Parasiter och sjukdomsorganismer

Teknik att använda parasiter av olika slag som t ex protozoer (amöbor o d) eller mikroskopiska maskar (nematoder) är en i dagsläget komplicerad men fullt realiserbar teknik.

Mikroorganismer som ger insektsjukdomar används också för bekämpning. Här finns exempelvis *Bacillus thuringiensis* (en bakterie) och *Metharrizium* (en mikrosvamp) att använda i direkt praktisk tillämpning.

FÖRDELAR

Minimera och miljöanpassa kemikalieanvändningen

NACKDELAR

Utvecklade system för museer finns inte i dag. Komplicerad tillämpning. Arbete med levande material ställer i allmänhet höga krav.

Doftämnen

Luktsinnet är i allmänhet mycket välutvecklat hos insekterna. Getingen hittar snabbt till köttfatet på vårt middagsbord och flugorna till sophinken.

Alla har säkert någon gång stiftat bekantskap med den klassiska flugfällan, en kladdig brun spiralremsa som hänger ner från taket. Flugorna lockas i klistret genom att klistret är sött. Detta är en klassisk födoattrahent. Man utnyttjar den föda som djuren normalt söker sig till för att locka dem i någon slags fällkonstruktion.

Med tiden har det skett en lyckosam utveckling av de lockämnen som behövs för dessa fällor. Inom lantbruket har man forskat intensivt under senare decennier för att kartlägga olika insekters doftämnen, såsom feromoner. Insekter är som bekant dåliga på att "prata" med varandra, varför deras kommunikation till största delen består av olika doftsignaler. Varje doft är skräddarsydd för en speciell signal, och för en särskild insektsart. Genom att identifiera och kunna framställa dessa artspecifika doftämnen får man attrahenter som kan placeras exempelvis i vanliga klistrefällor.

En viktig grupp är sexualferomonerna, nämligen de doftämnen som insektshonan avger för att locka till sig hanarna. Man kan hämta ett exempel på hur verksamma dessa ämnen är i fjärilarnas värld. En citronfjärilshane kan hitta honan på så stort avstånd som ett par kilometer.

Insekter som lever i grupp, dvs bildar härdar, avger ett aggregationsferomon som signalerar "kom så lever vi ihop". Man har hittat detta ämne för vissa skadeinsekter, och kan därmed effektivare locka dem till fällorna.

I dag finns doftämnen bara utvecklade för ett begränsat antal arter, men utvecklingen går framåt och så småningom kan vi räkna med fler och fler fällsystem som bygger på avancerade lockämnen.

RISKER FÖR FÖREMÅLEN

Om attrahenterna placeras fel kan de tänkas dra insekter till föremålen. Attrahenterna ska kombineras med en fälla som fångar djuren.

FÖRDELAR

Minimera och miljöanpassa kemikalieanvändningen. Ger möjlighet till tidig upptäckt och mätbarhet (monitoring). Förstärkande inspektionsinstrument.

NACKDELAR

En del system är svaga, med liten verkningsradie. Fel använda kan fällorna locka insekter till samlingarna.

Tillväxtreglerande ämnen

För att en insekt ska klara att gå från det ena stadiet över i nästa, t ex övergången från larv till puppa, krävs att vissa *tillväxtreglerande insekthormon* produceras i insekten.

Artegena insekthormoner är kemiska ämnen som hämtas från insektens egen ämnesomsättning. De kallas ofta IGR-medel vilket betyder **Insect Growth Regulators**, dvs de påverkar insektens tillväxt.

En kategori hämmar kitinbildningen vid hudömsningen, så att nytt hudskelett inte bildas och djuret dör. De kallas ChI-medel (**Chitin Inhibitor**). En annan kategori kallas juvenilhormoner (ungdomshormon) och ger insekten signal om att den ska förbli larv, och aldrig utvecklas till vuxen individ.

Fördelen med de medel som hämtas ur insektens metaboliska system är att de består av ämnen som bara påverkar insekter. Man säger att ämnena verkar specifikt på avsedd målorganism. Alltså riktade ämnen med mindre risk för negativ inverkan på övriga djur.

Tillväxtreglerande ämnen är biotekniskt framställda kemikalier, varför de måste godkännas och registreras som övriga kemiska bekämpningsmedel.

FÖRDELAR

Ämnen som är specifika för insekter – riktad insats.

NACKDELAR

Ämnena verkar långsamt, ofta över flera generationer. Kemikalier vars bieffekter måste kartläggas och tas hänsyn till.

Kemiska metoder

Ett kemiskt bekämpningsmedel är, per definition, ett kemiskt ämne som man använder för bekämpning av en icke önskvärd organism. Det är alltså inte en inneboende giftighet som ger kemikalien beteckningen bekämpningsmedel, utan snarare hur och med vilket syfte den används.

Kemiska bekämpningsmedel ska, enligt svensk lagstiftning, vara godkända och registrerade för att få användas. Förordningen om bekämpningsmedel SFS 1985:836.

Från både hälso- och miljösynpunkt bör kemiska metoder alltid tillgripas först då inga andra alternativ är acceptabla.

De olika djurarterna reagerar olika på kemiska ämnen. Nikotin har sedan gammalt använts som insektsmedel. Tobaksbaggen lever trots detta på den nikotinhaltiga tobaken. Stryknin är mycket toxiskt för människan, men vissa insekter klarar det utan problem. De olika arterna reagerar specifikt, men också mellan utvecklingsstadierna varierar känsligheten för kemikalier. Äggen är oftast tåligast och de vuxna djuren känsligast, men även detta kan variera.

Vid kemisk bekämpning påverkas vanligtvis nervsystemet hos insekterna, men nyare ämnen inverkar även på energiomsättningen.

Se lista över Bekämpningsmedel mot insekter – insekticider s 94.

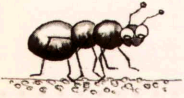
Fysikaliska egenskaper och tillförselvägar

Ett bekämpningsmedel kan ha mycket skiftande utseende. Det kan vara i flytande form eller vara ett fast puder. Det kan också vara färdigt för direkt bruk eller vara ett koncentrat, som i sin tur ska spädas eller beredas på annat sätt.

Val av lämpliga medel styrs av det angivna användningsområdet (se etiketten) och av vilken typ av organism som ska bekämpas. Naturligtvis måste också en hel rad av andra överväganden spela en väsentlig roll, innan valet av lämplig produkt görs.

Insekter kan påverkas på olika tillförselvägar genom:

- Kontaktverkan
- Magverkan
- Gasverkan



Kontaktverkan

Den mest använda tekniken vid insektbekämpning är att utnyttja kontaktverkan.

Genom att applicera medel på ställen eller ytor där djuren uppehåller sig räknar man med att djuren ska få medlet på kropp, ben och antenner. Visserligen har de flesta insekter ett tjockt hudskelett av kitin, men eftersom insekticiden oftast är fettlöslig så tränger den så småningom in och påverkar djuret. Effekten är i allmänhet långsam.



Magverkan

Eftersom insekter tvättar sina antenner och ben ofta, så kommer en del av medlet ner i magen. Magverkan är annars något man utnyttjar vid arbete med beten. Då väljer man ett lämpligt attraktivt bärande ämne, som den verksamma substansen blandas med. Se upp för förväxlingsrisken med vanlig föda! Beten används ofta vid rått- och musbekämpning, men kan också vara utomordentligt i jakten på exempelvis myror, silverfiskar o d. Fördelen med beten är att de kan utnyttjas i skyddade betestationer på begränsad yta och i begränsad mängd, vilket ökar säkerheten.



Gasverkan

Ämnen med gasverkan bygger på att insekten får in ämnet med andningen. Att djuren dör kan antingen bero på att gasen har en direkt toxisk verkan på insekten eller på att syrehalten i omgivande miljö sänks.

Tekniken med ämnen i gasform är effektiv eftersom gasen lätt tränger in och kommer åt överallt. Problemet vid praktisk tillämpning är att insekten måste utsättas för tillräckligt hög dos under en viss tidsrymd. Det ställer krav på utrymmets gas-täthet.

Impregnerade plastplattor, s k garderobsvakter, med insek-

ticid som avdunstar som ånga, är ett sätt att utnyttja gasverkan som teknik.

Mer avancerade tillämpningar finns dock. Hit räknas de direktverkande toxiska gaserna. I dag används främst fosforväte (fosfin) och sulfurylfluorid. *Metylbromid har länge varit använd inom museisektorn men pga sin ozonförstörande verkan är användningen under avveckling.* Längre tillbaka i tiden använde man cyanväte för samma ändamål.

Fördelen med gaser är att de har god inträngningsförmåga och därför är effektiva. Tillämpningen måste dock anförtros specialister, eftersom användning av dessa ämnen är riskfylld. Särskild utbildning och behörighet krävs för behandling med toxiska insekticida gaser.

Flushing-effekt och knock-down effekt

Andra mekanismer som har intresse vid insektsbekämpning är den s k flushing-effekten och knock-down effekten. Den förstnämnda är resultatet av kemikaliens oroande och repellerande verkan på insekten. En stark flushing-effekt innebär att medlet driver fram dolda insekter effektivt. Samtidigt kan en negativ följd bli att djuren sprids ut över större områden. Spärr med långtidsverkande medel måste då läggas ut i förväg.

Vissa medel har kraftfull s k knock-down effekt dvs djuren påverkas direkt vid kontakt med medlet. Detta har kanske sitt största värde i att man kan se resultatet omgående. Knock-down kan ibland ge en så svag effekt att man riskerar att djuren kvicknar till igen. Pyretrum (pyretriner) och pyretroider har i allmänhet både flushing- och knock-down effekt.

Formuleringar

Ett bekämpningsmedel kan förekomma i olika beredningsformer, beroende på hur det ska användas. Utformningen styrs av hanterbarhet, funktion och målorganismens känslighet.

Flytande medel

Ett preparats viktigaste ingrediens är den verksamma beståndsdelen, också kallad den aktiva substansen. Dessutom tillkommer ofta andra ingredienser. Det kan röra sig om något lösningsmedel som ofta kan vara ganska starkt men som i gengäld bru-

kar vara i liten dos. Vidare kan man ha tillsatt emulgatorer. Dessa är till för att göra det möjligt att späda medlet med vatten, till lämplig brukskoncentration. Medlen kallas emulsions-koncentrat.

Bland de flytande medlen finns också de som är suspensioner av puder eller mikrokapslar. Hos mikrokapslade medel är den verksamma beståndsdelen innesluten i små plastkulor. Efter det att medlet sprutats ut och när vattnet som omger kulorna torkat, avgår den aktiva substansen successivt från kulornas yta. Med tekniken vinner man två viktiga ting. Den verksamma beståndsdelen skyddas för nedbrytande verkan av ljus och luft och kommer därför att kunna vara verksam under längre tid, eftersom merparten ligger skyddat i kulorna. Vidare får man en helt förändrad giftighet hos dessa medel. Vid förgiftningstillbud sker ett långsammare upptag i tarmen och en hel del av ämnet blir kvar i tarminnehållet och passerar ut den naturliga vägen.

En aerosol består av finfördelade vätskepartiklar eller små fasta partiklar svävande i en gas. Efter besprutning med bekämpningsmedel i aerosolform ska man räkna med att små osynliga droppar eller partiklar svävar i det besprutade utrymmet. Innan vätskepartiklarna lagt sig och vätskan avdunstat tar det en viss tid, beroende på temperatur och ventilation i utrymmet. Under den tiden bör rummet inte beträdas utan lämplig skyddsutrustning.

Fasta medel

Pudrermedel kan antingen vara avsedda för direkt bruk eller också kan pudret röras ut i vatten till en suspension.

Puder kan läggas som spärr för att hindra djurens väg, men också spridas för bredare bekämpande effekt. Var dock inte för generös, insekter tycker inte om att vada i puder. Applicera i stället pudret i ett tunt lager. Vissa puder med pyretrin är repellerande, avskräckande. Puderformulering skyddar medlet för inverkan av ljus och luft vilket kan förlänga medlets verkningsstid.

För råttbekämpning finns s k kontaktpuder. Detta appliceras i råttgångarna så att djuren får pudret i pälsen när de passe-

rar. När råttan sedan putsar sig får den i sig medlet. Pudret innehåller hög halt aktiv substans och stor försiktighet måste iaktas vid användningen. Särskild behörighet krävs för att få använda medlet.

Till fasta medel hör olika sorters betesformuleringar. Dels finns de gamla klassiska råttgifterna och dels en del olika insektsbeten.

All användning av beten bygger på grundidén att man blandar en bekämpande kemikalie i ett bärande medium som djuren lockas att äta.

Beten mot insekter har i allmänhet den fördelen att de kan användas i en mycket begränsad mängd och risken för skador på föremålen kan minimeras.

Bekämpningsmedlens beständighet

Gemensamt för de flesta insekticida substanser är att de bryts ner i kontakt med ljus och luft, en egenskap både på gott och ont.

Så snart medlet sprutas ut på en yta, startar nedbrytningsprocessen, vilket innebär att medlet endast får en begränsad verkningstid. Korttidsverkande medel kanske bara har en verkningstid på någon dag, medan de vi kallar långtidsverkande kan klara några månader.

Om medlen appliceras på virke absorberas de och blir på så vis skyddade för ljusets och luftens nedbrytande inverkan. Detta förlänger verkningstiden avsevärt. På en plan öppen yta går det desto fortare.

Speciellt snabbt bryts medlen ner i alkalisk miljö, dvs på betong och murade ytor. Här kan en högre dos krävas.

Den positiva effekten av att medlen bryts ner är att man slipper få ackumulering av ämnena i vår miljö. Jämför med DDT som var ett ämne med hög persistens (beständighet), vilket fick till konsekvens att ämnet ansamlades i naturen.

När det inte fungerar

När ett bekämpningsmedel inte ger effekt på en viss djurart, kan detta ha sin grund i ett antal olika mekanismer.

Det man oftast först tänker på är resistens mot medlet. Re-





sistens kan förekomma naturligt hos arten (jämför tobaksbaggen som lever på tobak och är okänslig mot nikotin) eller utvecklas genom ensidig flitig användning av en och samma verk-samma substans. Detta urval kan skapa en stam, på vilken substansen inte längre biter.

Resistens förekommer i många olika former:

- Med metabolisk resistens avses att djuret med hjälp av sin ämnesomsättning kan bryta ner kemikalien till ogiftiga ämnen.
- En annan form av resistens är då den insekticida substansen aldrig kommer åt att verka på målgorganet i djuret.
- Resistens kan också vara orsakad av att djuren har något yttre skydd, t ex extra tjockt hudskelett.
- Vidare känner man till beteendemässig resistens, dvs djuren undviker av en eller annan orsak kontakt med medlet. Betesskygghet hos råttor är ett sådant exempel.

Resistens kan vara mer eller mindre starkt utvecklad. Djuren är mindre känsliga för ett visst medel, varför högre dos kan behövas. Vidare förekommer korsresistens, vilket innebär att resistens för ett givet medel också för med sig resistens mot ett annat. Ett näraliggande exempel är det "arv" vi fått från DDT-användningen. De insektsstammar som blev resistenta mot DDT, är korsresistenta mot pyretrum, och därmed också resistenta mot moderna tiders pyretroider.

I det dagliga praktiska arbetet förväxlas ofta äkta resistens med falsk sådan orsakad av yttre försämrande faktorer. Det kan vara att medlet har brutits ner, se ovan, eller att det absorberats i underlaget.

Risker för föremålen

Allt vi tillför ett föremål kan vara en potentiell risk för förändringar av materialet. Kemikalier som är framtagna för att påverka livsfunktionen hos levande organismer är naturligtvis inte något undantag. Vi måste alltid utgå ifrån att en kemisk produkt kan orsaka skada på föremålet.

Det finns många typer av skador som kan uppstå vid bruk av bekämpningsmedel. Det kan röra sig om oönskad missfärg-

ning, lukt e d. Om du är osäker, så testa på en mindre yta. Bli bekant med medlen du använder.

Det är inte säkert att den aktiva substansen i bekämpningsmedlet är farligast för föremålen. Medlet finns vanligtvis som en lösning eller en suspension. Lösningsmedlen, beroende på deras enskilda egenskaper, kan även påverka föremålen. Vatten är ett vanligt Lösningsmedel. Det kan tyckas harmlöst, men alla material tål inte vatten. Vid smärre bränder vet vi att vattenskadorna från släckningsarbetet kan orsaka större skador än själva branden.

Man ska inte pudra, spruta eller dimma museiföremål med ett bekämpningsmedel. Medlen lägger sig på föremålen och kan orsaka förändringar i materialet.

Gasning med toxiska gaser är också en metod som använts mycket i museer. Man kan behandla stora volymer till och med hela byggnader under en kort tid och få ett gott resultat beträffande insekterna. Gasen vädras ut och ligger inte kvar på föremålet som en vätska eller puder skulle göra. Men även gaserna har visat sig kunna orsaka förändringar i materialen.

Vanligt förekommande ämnen förr och nu

BORSYRA OCH BORATER

Borsyra är effektivt både mot svamp och insekter. Den kan ge bestående färgförändringar på färgat ylle vid direktkontakt. Färgning med indigo var minst känslig för borsyra vid test.

CYANVÄTE

Cyanväte är en insektsbekämpande toxisk gas. Papper har rapporterats gulna. Metaller har fått färg och glans mattad. Spegelglas kan också mattas. Cyanväte binds temporärt i finporöst och i fuktigt material.

DIAZINON OCH KLORPYRIFOS

Insektsbekämpande klorpyrifos och diazinon är organiska fosforföreningar som kan korrodera järn och mässing. De kan ge vissa färgförändring på t ex färgade nylon- och polyester-textilier.



DIKLORVOS/DDVP (VAPONA, SEKTIVAP, MAFU STRIP)

Diklorvos är en insektsbekämpande organisk fosforförening. Ämnet används i museer i form av impregnerade plastplattor, som avger ämnet i gasform. Diklorvosångan har inte samma akuta giftighet som övriga nämnda gaser och kan användas i stängda skåp och slutna rum, dock inte i rum där personal vistas. Föremål försuras och färgförändringar har påvisats. Lacker och gummi mjuknar och kan bli klibbiga. Metaller korroderar. Riskerna ökar vid hög fuktighet.

ETANOL

Vissa färger kan "blöda" vid behandling med etanol.

ETYLENOXID

Etylenoxid är en insektsbekämpande och steriliserande toxisk gas. Den kan påverka proteiner och andra polymerer både genom spjälkning och polymerisation i materialet. Läder, pergament, skinn, ull, papper, lacker och färger kan påverkas. Gasen binds också temporärt i organiska material. Koppar och mäsning oxideras.

FOSFIN (FOSFORVÄTE)

Insektsbekämpande toxisk gas. Mycket reaktiv mot metaller. Koppar, silver, stål, mäsning, aluminium, nickel har visat sig korrodera vid behandling med gasen.

KAMFER

Insektsrepellerande kamfer kan påverka målade ytor. Färgen kan lösas och bli klibbig. Kamfer bör inte kombineras med paradiklorbensen eller naftalin. Då påverkas textilier och plaster avsevärt. Fibrer av polyvinylklorid krymper och hårdnar.

NAFTALIN

Naftalin är insektsrepellerande. Ämnet är basiskt. Ull har rapporterats få en rödbrun färgning av kontakt med det här medlet. Föroreningar som fenoler kan orsaka korrosion av metaller. Kristallisering på material kan vara svårt att ta bort. Lukten av naftalin stannar länge kvar i föremålen.

METYLBROMID

Insektsbekämpande toxisk gas. Ull, ylle, hår, läder, skinn och gummi som innehåller svavel reagerar med gasen. Dålig lukt uppstår. Lacker mjuknar och blypigment samt läder mörknar. Gasen är ozonförstörande.

ORTOFENYLFENOL (LYSOL)

Mögelmedel måste komma i direkt kontakt med föremålet om det ska ha någon effekt på svampen. Risken för påverkan på föremålen är då uppenbar. Ortofenylfenol har visat sig påverka sex av elva färger. Särskilt känslig är koboltblått.

PARADIKLORBENSEN

Paradiklorbensen avger insektsrepellerande ånga som sprider sig i det skåp eller annat utrymme där det placeras. Vid hög koncentration dör insekterna. Medlet är inte korrosivt, men kan lösa gummi, vaxer, hartser och lacker. Cellulosaacetatfärger kan blekna. Papper har gulnat och dess hållfasthet minskat både vad gäller kemisk påverkan och vid viktalstest. I biologiskt material kan fetter vandra och oxideras. Medlet ger en karaktäristisk lukt.

PENTAKLORFENOL

Svampbekämpande ämne som kan orsaka försurning av material. Färgpigment bleks mycket snabbt och kraftigt. I kombination med ultraviolettt ljus eller fukt påskyndas nedbrytningen av t ex papper och bomull på ett påfallande sätt.

PYRETRUM OCH SYNTETISKA PYRETROIDER

Mycket vanligt förekommande insektsbekämpande ämnen. I ett försök har man visat att medel som innehåller pyretrum gav färgförändringar hos färgade nylon och polyestertextilier. Även medel med syntetiska pyretroider visade negativ verkan.

SULFURYLFLUORID

Insektsbekämpande toxisk gas. Papper förlorar i pH-buffertkapacitet och försuras. Gasen reagerar med cellulosa och lignin. Färger blir ljusare. Den kommersiella gasen innehåller sura föroreningar, som kan ge en viss risk för korrosion.

TYMOL

Mögelbekämpande. Papper har visats sig gulna av tymol. Trycksvärta, lacker och akrylater, som t ex plexiglas, kan lösas upp.

Praktiska råd vid kemisk insekts- och svampbekämpning

Undvik att behandla själva föremålen med kemiska medel. Inrikta åtgärden på kringmiljön där inredningsdetaljerna bättre tål påverkan av kemikalier. Välj också medel/behandlingsform som ger minsta åverkan i miljön. Vid insektsbekämpning bör fällor och beten prioriteras där det är möjligt.

Vanliga behandlingsformer är kontaktsprutning eller pensling/tvättning av angripet material. Det senare är mest aktuellt vid svampangrepp.

Behandla hårdställen, i springor efter golvlister och längs hyllplanens springor. De flesta insekter är ljusskygga och söker sig in i springor. Därför är det bäst att applicera medlen just på dessa platser. Tänk också på att djur kan komma från våningen ovanför. Medel bör därför även appliceras vid springor mot tak i skåp. Rör det sig om utifrån kommande insekter bör ingångszoner, ventiler, dörrar och fönster m m behandlas. Arbeta sparsamt och riktat.

I vissa fall krävs dimbehandling, speciellt om det finns ett flygande stadium (t ex malfjärilar). Var då noga med att medlet inte kommer i kontakt med föremål som kan tänkas ta skada. Avlysningstiden vid dessa behandlingar kan i vissa fall röra sig om flera timmar, beroende på hur lång inverknings- och vädringstid som krävs.

Avlysningstiden är kort, bara ett par timmar, då man kontakt-sprutat ett utrymme med lågt tryck och stora droppar. Med detta menas den tid under vilken lokalen inte bör beträdas utan skyddsutrustning. Eventuellt lösningsmedel som kan ha ingått i vätskan har förångats, och en avslutande vädring (ventilation) minskar halten lösningsmedel i luften så att man åter kan vistas i lokalen.

Den som ämnar arbeta med material som besprutats ska vänta tills vätskefasen har torkat och materialet är helt torrt. Använd skyddshandskar och andningsskydd mot damm.

BEKÄMPNINGSVILLKOR

Museiföremål som inte ska behandlas, bör avlägsnas eller täckas över vid sprut- och dimbehandling. Lokal där bekämpning sker måste kunna avskiljas, så att inte oskyddad personal eller allmänheten utsätts för medlet. Läs och följ etikettens skydds-föreskrifter och varuinformationsblad för det aktuella medlet.

FÖRDELAR

Hela lokaler kan saneras. Medlen är effektiva mot skadegörarna. Vissa medel ger långtidsverkan.

NACKDELAR

Kemikalierna kan påverka föremålen. Hälsorisk kan föreligga vid arbete med medlen.

DOKUMENTERA

Plats/föremål, tidpunkt för behandling. Medlets namn, aktiv substans och dos (i förekommande fall utspädningsgrad och utspädningsmedel), applikationsform – pudring, kantsprutning, dimning o d. Vid behandling med kemiskt bekämpningsmedel ska även medlets registreringsnummer anges.

Praktiska råd vid gnagarbekämpning

Vid minsta misstanke om förekomst av möss eller råttor måste problemet åtgärdas snarast. Djuren kan orsaka stora skador i museimiljöer, dels materialskador och dels risk för skador på elsystem, i värsta fall med brand som följd.

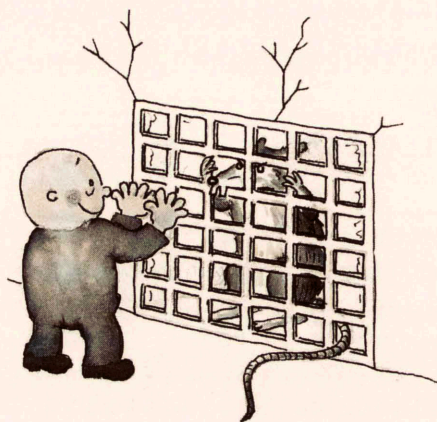
Läs spår och aktivitet. Försök komma underfund med var djuren lever och hur de kommer in. Säkra byggnaden. Kalla på hjälp från en saneringsfirma.

Vid akuta problem med gnagare ska i första hand mekaniska metoder (fällor m m) tillgripas. Då råttbekämpningsmedel används måste dessa placeras säkert, så att inte besökare (barn exempelvis) kan komma åt dem. Placera betet i skyddade, väl märkta betesstationer, eller utnyttja dolda oåtkomliga platser för säker utläggning. Sätt upp varningsanslag intill utläggningsplatsen. Efter saneringen ska betet samlas in och destrueras.

A och O för att förebygga gnagarproblem är en väl säkrad byggnad. Se över konstruktionsdetaljer som nät i ventiler, tät-

slutande ytterdörrar och fönster. Golvbrunnar ska vara hela och vattenfyllda.

Läs mer i kapitlet Samordnad skadedjurskontroll.



BEKÄMPNINGSVILLKOR

Om råttbekämpningsmedel används måste dessa placeras säkert, så ett barn och husdjur inte kommer åt dem. Läs och följ etikettens skyddsföreskrifter och varuinformationsblad för det aktuella medlet. Sätt upp varningsanslag i anslutning till utläggningsplatsen.

FÖRDELAR

Effektiv problemlösning, vid rätt hantering.

NACKDELAR

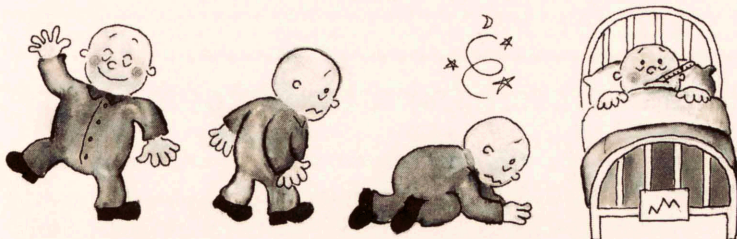
Förgiftningsrisk. Döda gnagare luktar och kan dra till sig skadeinsekter.

DOKUMENTERA

Plats och tidpunkt för behandling. Medlets namn, registreringsnummer, aktiv substans och dos anges.

Risker för människan

Många museianställda kommer i sitt dagliga arbete i kontakt med kemiska ämnen. Det kan vara bekämpnings-, tvätt- och färgmedel, olika sorters lösningsmedel, syror, baser m m.



Majoriteten av museiföremålen kan ha varit behandlade med kemikalier flera gånger tidigare under årens lopp. Det saknas ofta uppgifter om vilka medel som använts vid konservering eller skadedjursbekämpning. En del av kemikalierna har avdunstat eller sönderfallit, men en del kan finnas kvar på eller i föremålen. Det kan exempelvis finnas metaller, DDT, lindan och andra kemikalierester.

Vid arbete med dessa föremål med oskyddade händer, näsa och mun kan man komma i direkt kontakt med kemikalierester, vilket kan medföra risk för hälsan.

För att uppnå rätt arbetsmiljö, där man är inte utsätter sig för hälsorisker, krävs kunskap om farorna.

Ekonomiska satsningar måste i en del fall göras för att uppnå den rätta arbetsmiljön, ibland små och billiga, ibland stora och dyra.

För att förstå sammanhanget mellan kemiska ämnen och kemiska hälsorisker måste man öka insikten om grundläggande begrepp inom toxikologin. Vår förhoppning är att genom kunskap öka museipersonalens möjligheter att förstå texterna på kemikalieförpackningar och varuinformationsblad.

Centrala frågeställningar som uppkommer vid hantering av kemikalier är:

- Vad händer om vi kommer i ofrivillig kontakt med kemiska ämnen?
- Hur ska man skydda sig från onödiga risker?
- Hur ska man agera om olyckan är framme?
- Vem ska kontaktas om en olycka inträffar?
- Var får man information om risker med arbetet?

Grundbegrepp inom toxikologin

Begreppet *toxikologi* kommer från grekiskan och består av två ord: *toxikon* (pilbåge) och *logos* (läran).

Pilbågen användes i jakten och snabbt upptäckte människan att djuren dog fortare och jakten gav snabbare resultat om pilspetsen doppades i vissa växtsafter. Sedan upptäckte människan att växtsafter har olika egenskaper t ex lugnande, läkande, nyttiga eller farliga – den kunskapen är en integrerad del i civilisationens utveckling.

Kunskapen om gifter hade stor betydelse genom tiderna i maktkampen och religionen, t ex medicinmanens roll i stamlivet. De gamla grekerna klassificerade både gifter och motgifter i tre grupper: växtgifter, djurgifter och mineralgifter.

Romarna hade till och med en särskild ämbetsman som övervakade gifter. Både greker och romare använde gifter i maktutövning och som politiskt vapen. Från medicinsk synpunkt beskrevs gifterna första gången 1198, då läkaren och författaren Maimonides gav ut boken "Gifter och antigifter". Han beskriver gifternas skadlighet och ger rekommendationer till behandlingsåtgärder vid förgiftningar.

Nästa milstolpe i toxikologins utveckling inträffar när Paracelsus ca år 1500 för första gången kom att använda begreppet – *dos*. Han beskriver den roll som den kemiska strukturen har i gifternas påverkan på organismer. Han beskriver också kroppens förmåga att "ta hand" om gifter, beroende på tillförd mängd.

Allt är gift, inget är gift, allt beror på dosen.

Påstående är relevant än i dag. Han står också för den första skrivna informationen om yrkesrelaterade förgiftningar, när han beskriver hälsotillståndet hos gruvarbetare som utsatts för giftiga metaller.

Med tiden utvecklas toxikologin parallellt med kemiska och medicinska upptäckter, främst genom nya analysmetoder. Moderna analytiska metoder gör det möjligt att identifiera gifternas kemiska struktur och deras påverkan på kroppens organ. Den kunskapen ger möjligheter till bättre hjälp vid förgiftningar.

Vilken roll som vetenskap har toxikologin i modern tid? Toxikologins huvuduppgift är att tillföra kunskap, så att riskerna med kemiska ämnen bättre kan värderas och bedömas. Toxikologi ska påvisa eventuella störningar i levande organismer orsakade av kemiska ämnen. Den ska förklara hur störningar uppstår, hur de ska behandlas och mycket viktigt – hur de ska förebyggas. Den kunskapen kan i sin tur utgöra underlag för politiska ställningstaganden rörande vår hälsa och miljö, med andra ord leda till beslut om investeringar för en förbättrad arbetsmiljö, skyddsåtgärder och förebyggande arbete. Underlaget består av toxikologiska bedömningar om kemiska ämnens inneboende egenskaper, och huruvida de kan framkalla skador i ett biologiskt system.

Viktiga definitioner

- *Toxikologi* är läran om kemiska ämnens skadliga effekter på biologiska system.
- Ett *kemiskt ämne* är alla grundämnen och kemiska föreningar inklusive kroppsegna substanser.
- Ett *biologiskt system* är en enskild cell, ett organ eller en hel organism från djur- eller växtriket.
- En *cell* är den grundläggande "byggstenen" för alla levande organismer.
- Ett *organ* är en samling av många celler som har en och samma funktion, t ex levern, lungorna, hjärtat m m.
- En *organism* består av organ som samverkar.



Giftighet – dos



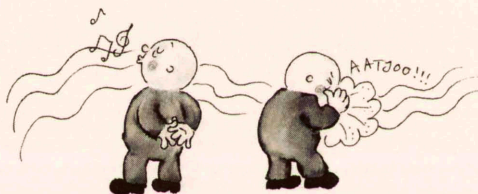
Nästa term som används är det välkända begreppet giftighet. Kemiska ämnens giftighet (toxicitet) beskriver grad och typ av skada i en bestämd organism, en skada orsakad av en bestämd dos av ämnet.

Giftigheten är kopplad till ämnets struktur, kemiska egenskaper som löslighet i vatten eller fetter, storleken på molekylerna m m.

Giftigheten är också kopplad till organismens egenskaper och till mängden av ämnet som kommer in i kroppen, alltså dosen. I det sistnämnda fallet är proportionen mycket enkel: *Ju större dos, desto större skada.*

Man får inte glömma att de flesta ämnen kan ätas, drickas och andas in utan att någon skada sker. Men även lågtoxiska ämnen har en övre gräns, dvs en dos som gör dem farliga för vår hälsa. Vanligt bordssalt, NaCl, är ett exempel. Det används dagligen i maten, ger oss mineraler som vår kropp behöver och förbättrar matens smak. Dosen koksalt som vi bör tillföra kroppen varje dag är ca 30 mg. Om vi ökar dosen till 70 g vid ett enda tillfälle så omvandlas det oskyldiga saltet till ett dödligt gift.

Ett annat exempel är metaller. De är nödvändiga för kroppens funktioner: järn, koppar, kalk, zink och mindre mängder av arsenik, krom, mangan och selen. Dosen vi behöver är mycket liten. Större mängder "förvandlar" dessa metaller till gifter, som kan ge skador på inre organ eller allergier.



Människor är olika känsliga för kemikalier. En del reagerar med symtom på doser som kan lämna andra oberörda. Med stigande dos får fler och fler individer förgiftningssymtom, tills man uppnår den dos där alla reagerar med samma symtom. Sambandet kallas för dos-respons relation, och är specifikt för varje ämne.

Halveringstid

Varje kemisk ämne som tillförs kroppen med föda, dryck eller inandning metaboliseras i kroppen. Det betyder att kroppen bearbetar ämnet, tar till sig vad den behöver och utsöndrar överskottet med urin, avföring och utandning. Processen genomförs med mycket komplicerade enzymatiska system.

Ämnena som är vattenlösliga bearbetas och utsöndras snabbt. Ämnena som inte är lösliga i vatten, men löser sig i fett, lagras i fettvävnaden. Det tar längre tid för kroppen att göra sig av med dessa, t ex DDT.

Ju längre tid ett kemiskt ämne stannar i kroppen, desto större skada kan uppstå. Man har utvecklat metoder för att mäta *halveringstiden*, dvs den tid det tar att utsöndra hälften av den tillförda dosen. Varje ämne har sin egen halveringstid. Ju kortare halveringstid desto bättre för kroppen, ämnet lagras inte och stör alltså inte kroppens funktioner.

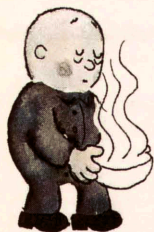
Typ av skador

Skador som kemiska ämnena kan orsaka i människans kropp delas in i två typer:

- *Lokala skador* som uppstår vid direktkontakt med huden eller slemhinnor i näsa och svalg. Exempelvis syror och deras ångors frätande inverkan på alla vävnader.
- *Systemiska skador* som uppstår när kemikalien kommer in i kroppen och orsakar förändringar i inre organ. Olika ämnen påverkar olika organ. Det betyder att ämnena har olika målorgan.

Målorgan är den kroppsdel som ett kemiskt ämne kommer i kontakt med eller lagras i och kan orsaka skada hos.

Exempelvis kan metaller skada njurarna genom att rubba deras funktion som kroppens filter. Organiska fosforföreningar (t ex bekämpningsmedel) kan hindra enzymernas "vanliga arbetsuppgifter", vilket ger störningar i signalöverföringen i nervsystemet.



Upptagningsvägar

Hur kan kemiska ämnen komma in i våra kroppar?

Det finns fyra huvudsakliga upptagningsvägar:

- Per oralt – genom nedsväljning
- Via inhalation – genom inandning
- Dermalt – genom hud eller slemhinnor vid direktkontakt
- Injektion – genom insprutning i kroppen av ämnet

I arbetet är *per oral* tillförsel bara möjlig genom dålig hygien. Sådana händelser är sällsynta. Vid inandning av partiklar som hostas upp men inte spottas ut kan nedsväljning ske.

Mycket större risk för förgiftning föreligger *via inhalation*. Genom inandning kommer föroreningar in i kroppen.

Dermalt upptag har stor betydelse. Vår hud är inte lika tjock på alla ställen och upptagningsförmågan varierar därför på olika kroppsdelar, se bilden på David.

Huvudsvål 3,7

Öronkanal 5,4

Panna 4,2

Underarm 1,0

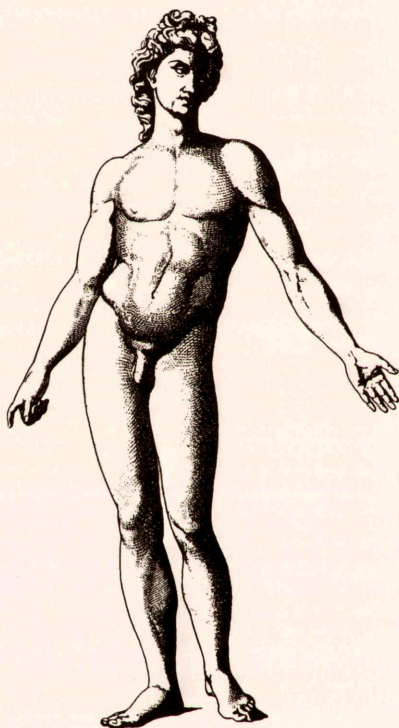
Buk 2,1

Handflata 1,3

Könsregionen 11,8

Ovandel på fot 1,6

Upptagande av kemiska ämnen genom huden i förhållande till underarmen som är 1,0.



Upptaget genom huden varierar även beroende på ämnenas kemiska egenskaper och hudens beskaffenhet. Fettlösliga ämnen passerar genom intakt hud medan vattenlösliga ämnen inte gör det. Men är huden skadad, t ex eksem eller frätskador, kan även vattenlösliga ämnen tas upp genom huden.

Som framgår av bilden har vi det tunnaste lagret av hudceller kring ljumskarna, örsnibbarna och i pannan.

En vanlig arbetssituation är att man stödjer föremålet i knät för att få bättre grepp. Sker detta utan skyddskläder och kanske bara med ett tunt klädesplagg emellan, så öppnas vägen för kemikalierna in i kroppen. Lika lätt kan det hända att man torkar sig i pannan med handen som hållit i det behandlade föremålet eller kemikalieflikan.

Om ämnet har frätande egenskaper som en syra eller en bas blir det lokala frätskador. Om det är ett organisk lösningsmedel, avfettas huden och sprickor bildas. Huden är inte längre intakt och ger inte skydd.

Ett av de känsligaste organen är *ögonen* som kan fara mycket illa av alla slags kemikalier, både vid direkta stänk och vid exponering för kemiska ångor. Ögonen ska alltid skyddas från kontakt med kemikalier.

Hantering av kemikalier utan handskar och utanför drag-skåp ökar risken för spill på oskyddad hud och inandning av skadliga ångor. Den dagliga, direkta kontakten med behandlade föremål öppnar vägen för kemikalier till blodcirkulationen och senare till målorganen.

Akut och kronisk toxicitet

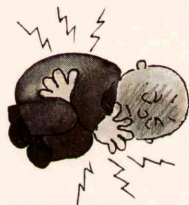
Det finns två typer av förgiftningar:

Akut förgiftning

Effekten efter engångsexponering för en hög dos av någon kemikalie under kort tid.

Förgiftningarna inträffar vanligen vid olyckor där stora mängder kemikalier är inblandade.

För de flesta kemikalier finns LD_{50} och LC_{50} värden. Det är experimentella data från djurförsök och avser dödliga doser av enskilda kemikalier. (L står för letal = dödlig, D står för dos och



C för koncentration). Värdena är avsedda som mått på akut toxicitet och säger inget om kronisk toxicitet. Dessutom varierar värdena mycket mellan olika djurslag och de är dåliga som mått på risk för människa.

LD_{50} – är dödlig dos för 50 % av djuren i en grupp försöksdjur, när dosen tillförs per oralt eller genom dermal exponering.

LC_{50} – är dödlig dos för 50 % av djuren i en grupp försöksdjur mätt som koncentrationen av ett ämnet i luften eller vatten. Dosen tillförs genom inhalation, inandning.

Kronisk förgiftning

Ett ämne som påverkar kroppen under längre tid i små doser, men som inte ger omedelbara symtom.

Kronisk förgiftning kan uppstå genom:

- *Ackumulering av ett giftigt ämne* i kroppen. Upptaget är större än utsöndringen, t ex DDT och metaller.
- *Ackumulering av skada* i ett organ. Kroppen hinner inte återställa små upprepade skador, exponeringen fortsätter, t ex organiska fosforföreningar som stör signalöverföringen i nervsystemet, etanol som ger leverskador m m.
- *"Slumpeffekt"* – Vissa ämnen kan ha skadliga effekter på DNA, genom det ökar risken för cancer och ärftliga sjukdomar.
- *Uttömning av försvarssystemet* – Kroppen har ett naturligt försvar mot många giftiga ämnen, men långtidsexponering kan leda till att försvarsresurserna försvagas och skada uppkommer exempelvis vid exponering för vissa organiska lösningsmedel.
- *Annorlunda reaktion* – Allergiker kan reagera snabbare och starkare på vissa ämnen än icke allergiker.

Två viktiga begrepp vid arbete med kemikalier:

- *Allergi* är kroppens förändrade reaktion mot vissa substanser och innefattar tidigare kontakt med substansen.
- *Överkänslighet* kan uppträda hos vissa personer vid lägre dos än hos andra. Vid upprepat slarv med kemikalier kan även mindre känsliga personer påverkas. Konsekvensen kan bli att besvären hindrar i det dagliga arbetet.

Den kroniska förgiftningen kan uppstå som effekt av flerårigt yrkesarbete, smygande, och i början utan påtagliga symtom. Man ska vara observant och iaktta kroppens tidiga små signaler som huvudvärk, trötthet, hudirritationer – de kan tyda på förändringar i kroppen.

Gränsvärde

I förebyggande syfte finns regler om tillåtna mängder av kemikalier i luften på arbetsplatser:

- *Nivågränsvärde* – den högsta godtagbara genomsnittshalten av en luftförorening i inandningsluften under en hel arbetsdag eller under ett helt yrkesliv.
- *Takgränsvärde* – godtagbar halt av luftförorening under kort period, 15 minuter.

Ovannämnda gränsvärden är s k hygieniska gränsvärden som bygger på toxikologiska data, ekonomiska möjligheter och politiska ställningstaganden. Värdena fastställs av Arbetarskyddsstyrelsen i föreskrifterna om "Hygieniska gränsvärden".

Praktiska råd om kemikaliehantering

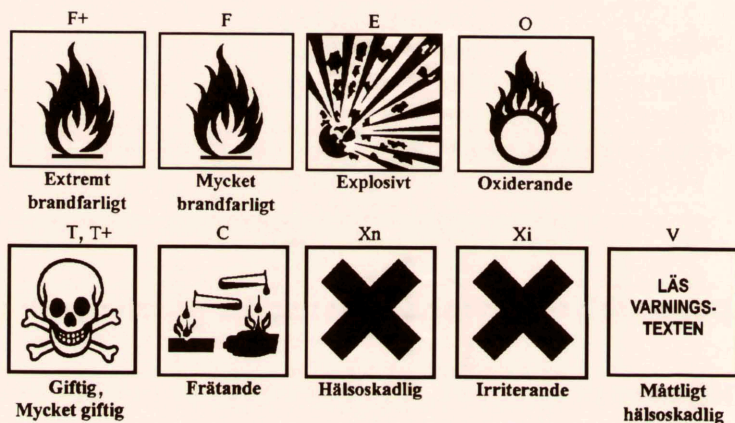
Kemikalier

På arbetsplatser där kemikalier hanteras ska man ha tillgång till och följa Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter. En av de viktigaste av dessa är den som heter "Farliga ämnen". Föreskrifter kan kompletteras med annat informationsmaterial i form av böcker, se litteraturlistan, varuinformationsblad alternativt s k skyddsblad som tillverkaren tillhandahåller.

Det är arbetsgivarens skyldighet att se till att samhällets föreskrifter följs och att lokala skyddsanvisningar. Det är varje arbetstagares skyldighet att följa dessa föreskrifter.

Den som säljer, producerar eller importerar kemiska produkter bär ansvar för att upplysningar om riskerna med medlen finns tillgängliga.

Klassificering av kemikalien ur hälso- och miljösynvinkel görs av den som släpper ut kemikalien på marknaden. Informationen ska utformas så att den uppmärksammas och uppfattas av användaren. Märkningen görs enligt Kemikalieinspektionens "Föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter" samt allmänna råd knutna till föreskriften. Det innebär att alla förpackningar, som innehåller hälso- eller miljöfarliga kemikalier, måste ha uppgift om innehållet, eventuella varningsymboler och relevanta risk- och skyddsfraser.



Det är viktigt att skilja produktnamn och namn på ämnen som ingår i produkten. Produktnamnet är påhittat av producenten och kan ändras liksom innehållet under samma produktnamn. Ett välkänd produktnamn kan alltså ha ett under åren varierande innehåll vilket kan vara missledande då riskerna förändras. De ämnen som ingår i produkten är det som ger produkten dess karaktär. Det är på ämnens namn som information om hälsorisker ska sökas. Information om hantering, hälsorisker m m ska inhämtas med avseende på ingående ämnen.

Förvaring av kemikalier

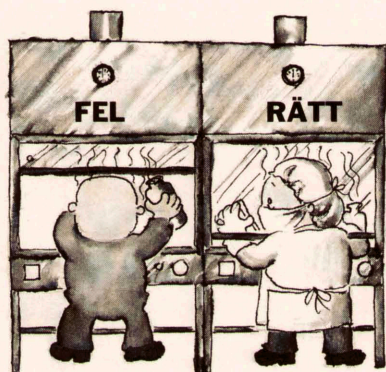
Kemikalier ska förvaras i ventilerade skåp eller separata rum avsedda för ändamålet. Förvaring av kemikalier ska planeras tillsammans med skyddsombuden.

En kemikalieförteckning och en pärm med all information om kemikaliers hälsorisker i form av varuinformationsblad ska finnas tillgängliga för alla som kommer i kontakt med dessa kemikalier på en arbetsplats.

Varuinformationen är avsedd att läsas av i första hand den som arbetar med medlet i fråga. Det är arbetsgivarens skyldighet att se till att detta material finns. (Lagstiftat genom Kemikalieinspektionens och Arbetarskyddsstyrelsen föreskrifter.)

Kemikalier ska lagras i sin originalförpackning. Då kemikalier måste fördelas i mindre portioner ska varje ny förpackning ha en tydlig etikett med innehållet angivet.

Vid spädning ska flaskan med det nya medlet vara märkt med etikett med namnet och den nya koncentrationen. Dessa "nya" kemikalier ska också förvaras i kemikalieskåp eller annat särskilt utrymme.



På arbetsbänken ska endast mindre mängder av det använda medlet vara framme. Det ska alltid finnas tillgång till fungerande dragskåp då man ska utföra mer säkerhetskrävande arbetsmoment.

Tillgång till rinnande vatten är en självklarhet inte bara vid olyckor utan också för elementär hygien.

Personlig skyddsutrustning

Arbetsgivaren är skyldig att tillhandahålla den skyddsutrustning som krävs för att arbeta säkert. Arbetstagaren är skyldig att använda anvisad skyddsutrustning.

På arbetsplatsen ska finnas andningsskydd av olika typer beroende på vilka kemikalier man arbetar med. Vidare kan det krävas ögonskydd, skyddshandskar och skyddskläder som rockar, plastförkläden osv.

Skyddshandskar ska vara hela och oskadade och av ett material som skyddar mot det medel som utgör fara. Rengöring och täta byten behövs, eftersom handskarna så småningom blir impregnerade med kemikalier. Då ger de inte längre ett skydd, utan utgör i stället en risk. Det gäller både gummi och bomullshandskar.

Vid risk för stänk, ångor och damm i ögonen använd alltid ögonskydd och se till att ha tillgång till ögonusch. Bäst är det naturligtvis om man har tillgång till en fast installerad ögonuschutrustning. Ofta nöjer man sig med en flaska färdig ögonusch, och vill gärna tro att det hjälper vid ögonstänk. Vid stänk i ögonen grips man av panik av smärtan och kniper reflexmässigt hårt ihop ögonen. Att då hitta ögonuschen, öppna den, hålla isär ögonlocken och skölja ögonen är nästan omöjligt att genomföra om det inte finns en annan person till hjälp. Därför rekommenderas en kort gummislang som monteras på vattenkranen. Den är betydligt enklare att hantera och kan användas utan hjälp av annan person.

Till ögonuschen används ljummet vatten. Kallt vatten ökar smärtan. Kontakta alltid läkare vid bestående besvär.

Kemiskt avfall

Ett annat problem är kemiskt avfall som uppkommer vid arbete på museer. Här förekommer tre vanliga typer av avfall:

- Bomullstussar och tygtrasor indränkta i lösningsmedel, pappersbitar med färgrester o d.
- Tomma kemikalieförpackningar
- Restprodukter

Bomullstussar och trasor ska kastas i särskilt förvaringskärl med tättslutande lock. Töm det regelbundet för att undvika onödiga luftföroreningar.

Dunkar eller flaskor efter lösningsmedel ska vara ordentligt tömda. Därefter ska de sköljas rikligt med vatten och sedan kan de kastas som vanligt avfall.

Tomma, inte rengjorda, förpackningar efter hälsofarliga kemikalier eller inkuranta rester märkta med "dödskalle" eller "Andreaskors" ska lämnas till destruktion. Under tiden ska de förvaras som ursprungskemikalie i kemikalieskåp. Hör med kommunen för råd om omhändertagande av miljöfarligt avfall.

Textiltvätt

Det tvättas mycket på museer och ofta tvättas det för hand.

I tvättmedel ingår:

1. Vattenavhärdare – fosfater och aluminiumsilikater
2. Blekmedel – delas in efter tre verkningsätt:
 - genom syreblekning – natriumperborat, natriumperkarbonat eller väteperoxid
 - genom klorblekning – natriumhypoklorit
 - genom optiska blekmedel – komplexa aromatiska föreningarAlla har hudirriterande egenskaper från mildt retande, till frätande.
3. Tensider – ett stort antal kemiska ämnen som minskar ytspänningen mellan två icke blandbara ämnen t ex vatten och fett. Kan vara hudirriterande beroende på koncentrationen.
4. Konserveringsmedel av olika slag. Risk för allergier.
5. Parfym – oftast citrondoftande ämnen. Kan orsaka hudallergi.

Hälsorisken med varje enskild kemikalie som ingår i tvättmedel gör att man ska undvika direktkontakt.

Dessutom dammar tvättmedelspulver vid dosering och kan lätt hamna i andningsvägarna, och orsaka irritation. Även flytande medel kan ge irriterande besvär på händerna.

Tyger som ska tvättas är ofta mycket dammiga. Tvättvatten löser upp kemikalierester



och organiska föroreningar som finns kvar på plagget och genom det aktiveras stark och ofta irriterande lukt. Därför är det viktigt att tvättutrymmen är väl ventilerade.

Städrutiner

Det är viktigt att anpassa städningen efter behov. På de flesta ställen städar man en gång i veckan, vilket i vissa situationer kan vara för sällan. Om man exempelvis arbetar med gips, som skapar dammbeläggning varje dag, så måste städningen ske betydligt oftare.

Man måste själv bedöma städbehovet och kanske utföra det själv, som en naturlig del i det dagliga arbetet, om annat alternativ inte är möjligt.

Lukter

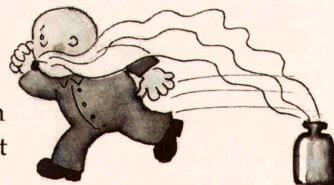
Vid arbete med kemikalier möts man av olika lukter. En lukt är olika ämnen i gasform. En lukt kan vara en ren kemikalie eller effekt av en eller flera processer som pågår i fast eller flytande tillstånd.

Det finns ämnen vars lukt upplevs som mycket behaglig vid låga koncentrationer men med ökad koncentration blir den en otrevlig odör. Om man befinner sig i "luktzonen" når lukten luktceller i näsan. Känslighet för olika lukter och olika koncentrationer är mycket varierande. Upplevelsen av lukter är mycket individuell.

När man nås av obehagliga odörer kan man få en stickande känsla som ger upphov till nysningar, klåda eller illamående och kräkningar vid högre koncentrationer. Ändå ska obehagliga lukter inte betraktas enbart som något negativt. De kan vara viktiga varningssignaler för exempelvis kemikalier, mögel eller bakterietillväxt.

Avsaknad av lukt betyder däremot inte att det inte finns kemikalier i luften som kan vara farliga. En del ämnen saknar helt varnande lukt.

Vid arbete med kemikalier ska man göra det i dragskåp eller under punktutsug. Alternativt kan man välja att arbeta ute, om vädret



tillåter, eller i väl ventilerat utrymme. Om inget av detta går ska andningsskydd användas.

Damm

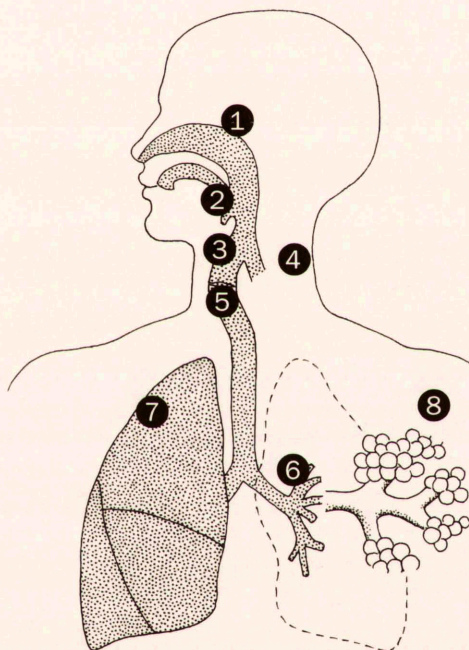
Varför ska man vid arbete med kemikalier skydda sig från damm?

Damm är en samling av partiklar som alltid finns i luften. Ur hälsosynpunkt delar man in damm huvudsakligen i två grupper – *icke respirabelt och respirabelt damm*.

Icke respirabelt damm består av större partiklar som fastnar på slemhinnorna i näsan och i de övre luftvägarna. De övre luftvägarna ger den första försvarsbarriären mot föroreningar. Luftvägarna har slemhinnor och på vissa avsnitt "hårliknande" utväxter s k *cilier*. Dessa rör sig ständigt och transporterar partiklarna uppåt.

Respirabelt damm består av mindre partiklar som passerar alla försvarsbarriärer och slutligen hamnar långt nere i lungblåsorna, *alveolerna*.

- 1 Näshåla
- 2 Munhåla
- 3 Struplock
- 4 Matstrupe
- 5 Luftstrupe med stämband
- 6 Bronker
- 7 Lungor
- 8 Lungblåsor (alveoler)



Schematisk bild
av andningsorgan

Vid irritation i näsan svullnar slemhinnan, den smala passagen minskar och då börjar man andas genom munnen. Munnen tar in en mycket större luftvolym än näsan och därmed mera damm och andra föroreningar.

Dammpartiklar har mycket stor variation i storlek och form för att inte tala om innehållet. Damm kan innehålla tygrester, jord, pollen, trä, metaller, kemikalier, bekämpningsmedelsrester, mögelsporer, bakterier osv. Allt beroende på omgivningen. All denna blandning kommer in i kroppen via andningsvägar.

En del av blandningen hostas upp eller snyts ut, en del sväljes och en del hamnar i lungorna. Den del som hamnar längst nere i lungorna, i alveolerna, utsöndrar sin "last" direkt till blodet. Via blodet når kemikalierna sedan sina resp målorgan.

Utöver kemikalierester är damm bärare av mögelsporer, bakterier, rester från kvalster och insekter m m, och därför ökar risken för uppkomst av allergier.

Slutsatsen är att oskyddat arbete och exponering för stora mängder damm kan innebära risk för direktupptag till blodet av farliga ämnen. Det kan liknas vid att få en injektion, även om mängderna kan vara mycket små.

För att undvika stora mängder av damm ska arbete utföras i dragskåp eller under punktutsug. Om irritation i näsa eller svalg uppträder, använd andningsskydd.

Vid hantering av mögelangripna föremål ska alltid munskydd mot mikropartiklar samt handskar användas. Dammsugare ska förses med mikrofilter.

Att sträva efter så dammfri miljö som möjligt måste vara en av grundprinciperna vid arbete.

Organiska lösningsmedel

De organiska lösningsmedlen är en stor grupp av kemikalier. Köper man in dem som rena kemikalier är de relativt lätta att identifiera. Men det förekommer även olika produkter med fantasinamn som kan vara förvirrande. Läs varuinformationen och identifiera ingående lösningsmedel. Organiska lösningsmedel ingår ofta som en komponent i sammansatta produkter.

Bland organiska lösningsmedel på museer hittar man alkoholer, estrar, ketoner, alifatiska och aromatiska kolväten och deras klorerade former o d. Lösningsmedel används för rengöring av föremål från fetter, restaurering av tavlor osv.

Ur toxikologisk synvinkel är det viktigt att veta att alla dessa föreningar är mer eller mindre toxiska. Det karakteristiska för organiska lösningsmedel är deras snabbhet i ångbildning.



Organiska lösningsmedel har högt ångtryck och utgör därför en fara för människan. Ju högre ångtryck, desto större risk för exponering. Den huvudsakliga inkörsporten till kroppen är via andningssystemet, men de har också förmåga att tränga in genom intakt hud. Vilket inte är att förakta.

Lösningsmedlens toxicitet består av två verkningsmekanismer:

- Narkoseffekt eller dämpande effekt på nervsystem
- Risken för kumulering (ansamling) i kroppsfetter är olika för varje specifikt lösningsmedel. Kumulering är beroende av ämnets struktur och metabolism.

Inandning av stora mängder lösningsmedel kan leda till trötthet, huvudvärk, yrsel och minnesförlust. Vissa lösningsmedel t ex trikloretan påverkar hjärtats retledningssystem med risk för hjärtklappningar.

Hudkontakt med lösningsmedel leder till avfettning av huden och minskar hudens naturliga skyddsförmåga, orsakar torr hud och kan i vissa fall ge upphov till eksem och allergier. Kroniska lösningsmedelsförgiftningar kan troligtvis uppkomma av alla lösningsmedel vid tillräckligt lång exponering.

Här följer några exempel på ofta förekommande lösningsmedel på museer och hälsoeffekterna vid felaktig hantering av dessa.

ACETON

Aceton är ett mycket vanligt organiskt lösningsmedel, som är lättillgängligt för allmänheten. Inandning av ångor ger huvudvärk, irritation i luftvägar och svalg. Vid större doser illamående samt effekter på nervsystemet med yrsel och försämrad reaktionsförmåga. Hudkontakt kan ge eksem och hudsprickor. Ögonkontakt ger stark sveda.

ALIFATNAFTA

Alifatnafta som används vid utspädning av bekämpningsmedel innehåller mindre än 3 % aromatiska kolväten. Det kallas ofta petroleumnafta eller lågluktande fotogen. Ur hälsosynpunkt betraktas alifatnafta som andra lösningsmedel.

ETANOL

Etanol på museer används ofta vid bekämpning av mögel. När man arbetar med etanol ska man undvika att utsätta andningssystemet för etanolens ångor. Ångorna kan ge irriterande effekter på andningssystemet med symtom som hosta. Munnens och näsans slemhinnor blir också irriterade, med nysningar och en stickande känsla till följd.

Etanolupptaget genom huden är liten, men etanolen har avfettande effekt vid direkt kontakt. Den ger torr hud. Stänk i ögon orsakar stark sveda.

LACKNAFTA

Lacknafta kallas också för "white spirit", kristalolja, mineralterpentin osv. Lacknafta består av många olika kolväten bl a alkener, som n-heptan, n-oktan, n-nonan osv, cyklohexan och metylcyklohexan, samt aromatiska kolväten som toluen, xylene, kumen m m. Sammansättningen kan vara mycket varierande i olika produkter. Normalt innehåller den ca 30 % aromater.

Lacknafta används som lösningsmedel för rengöring och vid användning av färger och fetter. Kan vara farligt vid inandning och har uttorkande effekt på hud.

PROPYLENGLYKOL

Under namnet propylenglykol finns olika propylenglykoletrar som har olika egenskaper ur hälsosynpunkt. 2-propylenglykolyleter har låg akut giftighet och betraktas som måttligt giftig, men propylenglykolmetyleter är irriterande på slemhinnorna. Det är viktigt att läsa på varuinformationsbladet för att skilja dem åt. Tättslutande kärl med propylenglykol placeras i ett drag-skåp eller i ett separat utrymme.

TERPENTIN

Terpentin är en naturprodukt. Den består huvudsakligen av terpener, som alfa- och betapinen, 3-caren och limonen. Innehållet av terpener varierar i olika produkter. Terpentin är farligt vid inandning och hudkontakt. Det kan ge allmän förgiftning med bl a medvetlöshet och kramper som följd. Medlet är ögonirriterande och kan framkalla allergi vid hudkontakt. Detta är exempel på att en naturprodukt inte är liktydigt med en ogiftig produkt.

TINNER

Tinner är en blandning av olika lösningsmedel. Läs på förpackningen och varuinformationen om riskerna med ingående lösningsmedel. Anpassa skyddsåtgärderna därefter.

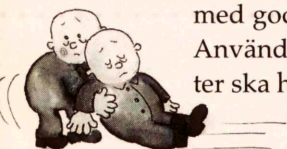
TRI

Trikloretylen förkortas TRI. Den är inte tillåten för yrkesmässig användning numera, men är tillåten att använda för laborativ verksamhet och forskning. TRI är farligt vid inandning och hudkontakt och kan ge allmän förgiftning. Långvarig exponering kan skada njurar och lever.

Allmänna regler vid hantering av organiska lösningsmedel

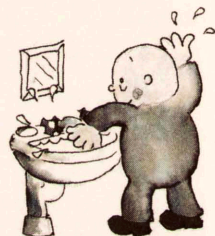
Förvara alltid organiska lösningsmedel i välventilerade skåp/utrymmen, i väl slutna kärl. Flaskan ska stängas så fort önskad mängd lösningsmedel tagits ut. En öppen flaska avger ångor.

Vid hantering av organiska lösningsmedel bör man arbeta med god ventilation, helst i dragskåp eller under punktut sug. Använd skyddshandskar och vid behov andningskydd. Rester ska hanteras i enlighet med gällande miljöföreskrifter.



Första hjälpen vid olyckor

- Vid inandning av ångor – avlägsna den skadade från farozonen och håll personen lugn och varm, kontakta därefter läkare.
- Vid hudkontakt – skölj utsatt kroppsdel omedelbart med vatten. Tvätta därefter med tvål och vatten.
- Vid nedstänkta kläder – ta genast av kläderna, även skor, och skölj huden.
- Vid ögonkontakt – håll isär ögonlocken och skölj noga under rinnande ljummet vatten minst 15 minuter. Kontakta läkare om besvären kvarstår.
- Om lösningsmedlet råkat rinna ut i avloppet, kontakta de kommunala myndigheterna.



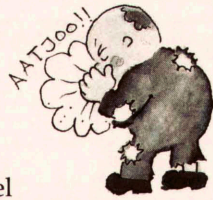
Baser och syror

Det finns både organiska och oorganiska baser och syror. Ur hälsosynpunkt har de många likheter. Syror, baser och deras ångor är lokalt frätande. De ger inflammatoriska rodnader och frätskador vid hudkontakt och vid inandning.

Baser (alkalier) har störst förmåga att tränga in i vävnaden och ger djupare skador än syror i allmänhet. Vid arbete med dessa ämnen rekommenderas alltid dragskåp, alternativt andningskydd, arbetskläder, handskar och ögonskydd. I Kemikalieinspektionens klassificering betraktas baser som irriterativa om deras koncentration är mer än 10 %.

AMMONIAK

Ammoniak betraktas ofta som ofarlig. En gång i tiden använde man luktsalter för att återuppliva avsvimmade damer. Luktsaltet innehöll ammoniak. I dag används ammoniak ofta i rengöringsmedel för hushållet. Rengöringsmedel innehåller några få procent ammoniak. Vid städning kommer man i kontakt med en liten mängd under kort tid.



På museer använder man 38 %-ig lösning, och arbetar med ämnet under längre tid och kanske med större mängder. Dessutom avger koncentrerad ammoniak ammoniakångor, vilket innebär risk för betydligt kraftigare exponering.

Koncentrerad ammoniak och ångor är mycket frätande. Vid direkt hudkontakt uppstår sår. Ammoniakångan irriterar luftvägarna och kan orsaka allvarliga lungskador.

Vid stänk i ögonen är ämnet frätande och skadar hornhinnan, vilket kan leda till allvarliga ögonskador t o m blindhet.

BORSYRA

Borsyra är en oorganisk svag syra utan frätande egenskaper. Ändå kan den vara farlig vid hudkontakt, i synnerhet om man har eksem eller sprickor. Om stora mängder tas upp genom huden kan man bli illamående och få kräkningar. Symtomen kan uppträda med viss tidsfördröjning. Vid ovannämnda symptom kontakta läkare.

VÄTEPEROXID

Väteperoxid, liksom ammoniak, betraktas ofta som ganska ofarlig. Den används av frisörer som 3 %-ig lösning för hårblekning.

Kemikalieinspektionen klassificerar produkten som frätande om innehållet av väteperoxid i en lösning eller ett medel är mer än 5 %.

Väteperoxid som används på museer är 40 %-ig och frätande vid direkt kontakt med hud, slemhinnor i andningsvägar och vid stänk i ögonen. Direkt kontakt med hud ger vita fläckar, som är en avfettningseffekt. Vid olyckshändelse med väteperoxid gäller samma regler som ovan för baser och syror.

Allmänna regler vid hantering av syror och baser

Förvara alltid alla baser och syror i tätt tillslutna flaskor på ett svalt ställe. Arbeta med medlen i dragskåp eller under punktutsug. Om utrustningen saknas ska andningsskydd användas. Använd alltid ögonskydd, handskar och skyddskläder.

Två viktiga regler:

- 1. Häll alltid syra i vatten (SIV) – inte tvärtom. Då undviker du farligt stänk.*
- 2. Kombinera aldrig syror och klorhaltiga medel, t ex hypoklorit, då kan giftig klorgas bildas.*

Första hjälpen vid olyckor

- Vid inandning – avlägsna den skadade personen från farozonen. Den skadade bör snyta sig. Håll personen lugn och varm i halvsittande ställning och kontakta läkare.
- Vid hudkontakt – skölj så fort så möjligt det påverkade stället med mycket vatten, 5–15 minuter.
- Vid nedstänkta kläder – ta genast av personens kläder, även skor, och skölj huden med rikliga mängder vatten.
- Vid ögonkontakt – skölj genast med rikliga mängder ljummet vatten. Fortsätt med detta tills läkare tar över behandlingen.

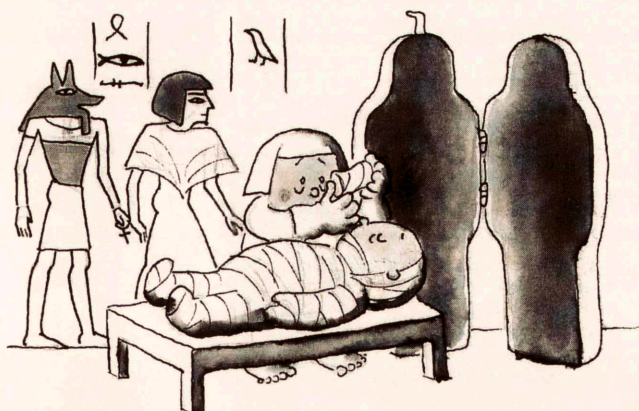
Vatten

Vatten används både vid tvätt och rengöring. Dessutom kan vatten användas som lösningsmedel för bekämpningsmedel. Vatten i sig är naturligtvis inte farligt, men torkar långsammare än organiska lösningsmedel. Vatten löser upp andra ämnen både från tvättade textilier och från underlaget vid rengöring.

Det förklarar de starkare lukter som temporärt kan förekomma vid all slags vattentvätt – rengöring. Lukt efter en bekämpning kan ibland vara orsakad av just detta fenomen.



Balsamer



Användning av balsamer på museer är mycket vanligt. Det är en grupp kemiska ämnen som framställs av naturprodukter, från olika träslag och växtdelar. Man får fram balsamer genom extraktion, pressning eller vattenångdestillation. Balsamer är blandningar av hartser. Deras exakta sammansättningen är inte känd.

Hälsoriskerna med balsamer är inte helt kartlagda, men risk för hudallergi finns. Copaibabalsam, Gileadbalsam och Perubalsam är kända som starkt allergiframkallande. Vid arbete med balsamer rekommenderas handskar, för undvikande av direkt hudkontakt.

Bindemedel

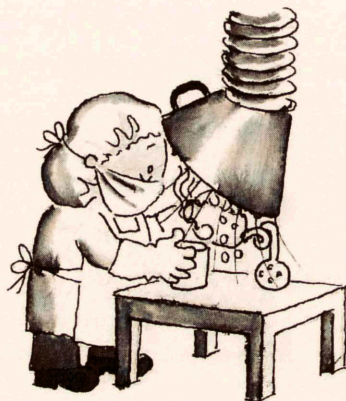
Till den här gruppen hör lim, oljor, diverse gummityper m m, som alla används på museer. Hälsoeffekterna är mycket varierande inom gruppen.

AKRYLATER

Akrylater som innehåller monomerer betraktas som hälsofarliga. Monomerer är små molekyler som lätt kan inandas och många av dem är klassade som allergiframkallande, som metyl-, etyl-

och butyl-akrylater. Andra representanter i gruppen är cancerframkallande, som akrylamid och akrylnitril.

Akrylater som består av polymerer har bundit monomerer till långa kedjor som inte är lättflyktiga, men en del monomerer kan ändå finnas kvar. Dessutom finner man tillsatser av andra ämnen som har monomerisk struktur. Arbete med dessa produkter ska bedrivas med andningsskydd och skyddshandskar. Undvik inandning och direkt hudkontakt. Arbeta i dragskåp eller välventilerat rum.



ANIMALISKA LIMMER

Animaliska limmer utgör i sig inte några hälsorisker, men de innehåller oftast tillsatser som paraformaldehyd eller kromater. Därför rekommenderas försiktighet vid användning.

CELLULOSAPOLYMERER

Cellulosapolymerer och eventuella tillsatser till dem orsakar inte hälsoproblem.

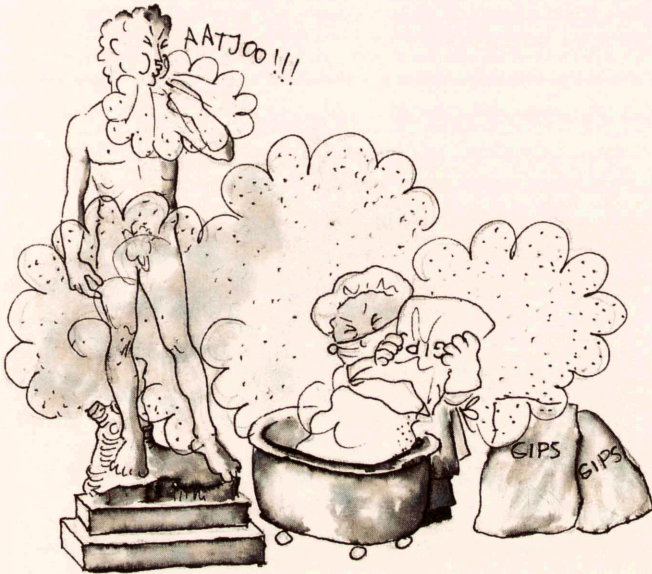
CYANOAKRYLATLIM

Limmerna innehåller cyanoakrylater i form av monomerer, konsistensgivare m m. Vid kontakt med huden tränger ämnet inte in i kroppen, utan fastnar bara på det yttre hudlagret. Kan vara irriterande för ögon och andningsorgan. Här rekommenderas försiktighet vid inandning.

GIPS

Gips är en sammansatt förening som huvudsakligen innehåller kalciumsulfat och vatten, men det kan även ha tillsatser av aluminiumsulfat, kaliumsulfat, natriumsulfat o d.

Pulverformiga produkter bildar alltid damm vid hanteringen, se s 75



Damm som innehåller gips orsakar hudirritation, ögonirritation och irriterande besvär i övre luftvägar. Det går inte att helt tömma en papperssäck från gipspulver, så att den inte fortsätter att avge damm. Vid arbete med gips ska man undvika att lagra fyllda eller tomma gipsäckar i samma utrymme som man arbetar i.

Vid symtom:

- Vid ögonirritation tvätta noga med vatten.
- Vid hudbesvär tvätta irriterade kroppsdelar med vatten och tvål.
- Vid andningsbesvär ska man omedelbart lämna rummet och gå ut i friska luften.

OLJOR

Träolja, linolja och andra oljor betraktas som lågtoxiska. Det kan dock hända att de innehåller föroreningar som kan utgöra en hälsorisk. Ett exempel är tallolja, som kan innehålla kolofonium, vilket kan ge allergi vid hudkontakt. Läs på förpackningens innehållsförteckning och skydda dig vid behov.

SCHELLACK

Produkten har hudirriterande och allergiframkallande egenskaper. Undvik direkt hudkontakt och använd skyddshandskar.

SILIKON — BINDEMEDEL

I litteraturen betraktas de som lågtoxiska, men de kan ge lätta hudirritationer.

VAXER

Vaxer är feta organiska ämnen, vilkas främsta egenskap är formbarhet. De kan vara fasta, halvfasta eller mjuka. Vaxer delas med avseende på sitt ursprung in i tre grupper: naturliga, mineraliska och syntetiska. Från hälsosynpunkt klassas animaliska och vegetabiliska vaxer som svaga hudallergener, hudirritanter och i vissa fall ögonirritanter.

Metallföreningar och konserveringsmedel

Metallföreningar tillhör de äldsta konserveringsmedlen. Hälsoriskerna med metallföreningar kan vara stora. Arbete med föremål som behandlats med kvicksilver eller arsenik, kräver alltid försiktighet. Metaller finns alltid kvar i behandlat material, oberoende av när i tiden behandlingen utfördes.

ARSENIK

Arsenikföreningar tillhör de äldsta konserveringsmedlen. Det finns anteckningar från år 1682, som beskriver användning av ämnet vid montering av småfåglar. Arsenikföreningar användes som färgämnen vid tillverkning av godis, tyger, tapeter, vid träimpregnering och som läkemedel.

I dag används fortfarande dessa föreningar på museer i konserveringssyfte. Samtidigt är arsenik det mest beryktade gif-tet genom tiderna, förevigat också i litteraturen.

Arsenikföreningar ger akuta och kroniska förgiftningar som är kartlagda i detalj. Inkörsportar till kroppen är andnings-vägarna, huden och mag-tarmkanalen.

Akuta förgiftningar kan uppstå i arbete med djurhudar i då-ligt ventilerade lokaler, under tidspress eller genom slarv med skyddskläder. Symtom som kan uppstå är huvudvärk, mag-smärtor, diarré, andningssvårigheter och även hjärtrytm-rubbningar.

Vid andningsbesvär och andra starka symtom:

- Flytta personen till frisk luft och kontakta omedelbart sjukhuset.
- Vid osäkerhet om vad som orsakat ovan-nämnda symtom, kontakta omedelbart Giftinformationscentralen, tel 112. Lärkarhjälp kan behövas.



Kroniskt förgiftning kan uppstå vid flerårig användning av arsenikföreningar. De som arbetar med konservering av djur, fåglar eller tapeter kan drabbas, men det går att arbeta med starka gifter om man beaktar skyddsåtgärderna.

Den grundläggande faran med arsenik är att den lagras i kroppen. Efter flerårig exponering kan förgiftningssymtom upp-träda som inflammationer i andningsorgan och andningsbesvär, depression, förändringar i fotsulor och handflator och i allra värsta fall cancer. Det rekommenderas därför extra försiktighet vid arbete med arsenikföreningar.

FORMALIN

Formalin består av 30 % formaldehyd, 5 % metanol och 65 % vatten. Man använder huvudsakligen formalin för konservering av biologiskt material. Tidigare behandlingar kan i vissa fall märkas genom utfällning av kristallin paraformaldehyd.

Arbete med formalin och med formalinbehandlade föremål bör ske i dragskåp, med handskar på, för att undvika hudkontakt och inandning.

Direkt hudkontakt kan ge förhårdnader, hudsprickor, hud-eksem och även frätskador. Inandning kan ge sveda i näsa och svalg, hosta och heshet. Långvarig inhalation kan orsaka allergisk astma. Mycket farligt för ögon, ger frätskador, tårflöde och i värsta fall bestående skador. Formaldehyd är klassad som cancer- och allergiframkallande.

Bekämpningsmedel

Tidigt ägnade man sig åt att använda olika växter som insektsbekämpande medel. Byns kloka gumma visste i allmänhet att råda bot både på sjukdomar och insektsplåga, dock med varierande resultat.

Växterna har sedan länge utvecklat sina speciella försvarssystem mot insektsangrepp. Därför kan man hitta verksamma ämnen i en del växter. Välbekanta exempel är tobak som innehåller insektsbekämpande nikotin, men också derris som innehåller rotenon. Mest framträdande är dock pyretrumbloomman, som sedan ett par sekel används pga sitt insekticida pyretrinnehåll. Ursprungligen använde man blomman torkad och pulvriserad. Den såldes tidigare som s k "Dalmatiskt pudert".

Senare förfinades metoderna och pyretrin utvanns genom extraktion, under beteckningen pyretrumextrakt. *Pyretrum* används fortfarande flitigt världen över och är en vanlig ingrediens i hushållsaerosoler.

Gångna tidert medel var ofta antingen otillförlitliga eller direkt livsfarliga vid användning. En kontrast till örtmedicinen var t ex rökning med svavel eller cyanväte. Metoder som ofta

satte människors liv på spel i högre grad än de djur man jagade.

Under 1930- och 1940-talet lades grunden till de nutida syntetiska insektsbekämpningsmedlen. Målet var att hitta ämnen som var effektiva, men samtidigt mindre farliga för den som använde dem. Den första större gruppen som utvecklades var de *insekticida klorerade kolvätena*. Det mest bekanta exemplet bland dessa är *DDT*.

DDT revolutionerade insektbekämpningen i gröda, och malarian tycktes under en period att vara på väg att utrotas. På 1950-talet började man ana universalmedlets nackdelar, och den första miljödebatten drog igång. Konsten att analysera mycket små mängder kemikalier i organismer utvecklades, och vad man fann var att DDT gick att spåra i rovfåglar och rovfiskar.

Slutsatsen blev att DDT inte bröts ner i naturen utan "vandrade" från organism till organism med födointaget. Följdriktigt förblev ämnet ansamlat i hög koncentration hos sådana djur som stod sist i näringskedjan inklusive människan. DDT i hög halt påverkar exempelvis rovfåglarnas förökningsförmåga. Äggskalen blev tunna och några ungar kläcktes inte. Med facit i hand är vi i dag medvetna om vikten av att de kemikalier som används måste vara nedbrytbara, dvs icke persistenta.

Det visade sig också att en alltför ensidig användning av ett och samma medel snart gav upphov till resistent insekter. För att undvika resistens bör man alltså variera typen av bekämpningsmedel.



Parallellt med de klorerade kolvätenas utveckling satsade man också på gruppen insekticida organiska fosforföreningar. Dessa ämnen ägde inte de klorerade kolvätenas *persistenta egenskaper*, vilket gjorde att de blev den kemiska grupp man lade mest krafter på att utveckla ända fram till 1980-talet. Vid den tidpunkten lanserade man *syntetiska pyretroider*. Ämnen som är en efterapning av det naturliga pyretrinet. I stället för att vara beroende av ett naturämne, med ofta alltför kort och osäker verkan, skapades de syntetiska pyretroiderna. Dessa kunde skräddarsys efter behov och målorganism på ett positivt sätt.

Alla bekämpningsmedel har mer eller mindre effekt på biologiskt material, trots en strävan att framställa insekticider med verkan enbart mot just insekter. I syfte att finna substanser som enbart verkar på målorganismen, valde man att dra nytta av nya kunskaper om insekternas egna tillväxtreglerande ämnen. Det man vunnit med modellen är att dessa ämnen är ytterst specifika för insekter, och alltså saknar samma verkan på varmblodiga djur, inklusive människan.

Insektsbekämpande medel av i dag består av representanter från i stort sett alla olika kemiska grupper som nämnts ovan. Skälet är att man tidigt kom underfund med det väsentliga i att kunna växla medel. Risken för uppkomst av resistenta insekter är annars påtaglig.

Vad menas med ett kemiskt bekämpningsmedel?

I Kemikalieinspektionens förordning om bekämpningsmedel står:

”Med bekämpningsmedel förstås en kemisk produkt som är avsedd som skydd mot att egendomsskada, sanitär olägenhet eller annan liknande olägenhet förorsakas av växter, djur eller mikroorganismer”.

Det är alltså inte en inneboende giftighet som ger kemikalien benämningen bekämpningsmedel, utan snarare hur och med vilket syfte den används.

Bekämpningsmedlen kan delas in i grupper efter användningsområdet t ex:

- Herbicider är medel mot ogräs.
- Fungicider är medel mot svamp.
- Insekticider är medel mot insekter.
- Acaricider är medel mot spindlar, kvalster.
- Molluskicider är medel mot sniglar.
- Avicider är medel mot fåglar.
- Rodenticider är medel mot gnagare.

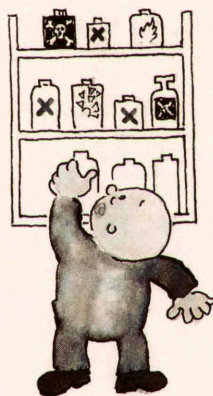
Alla kemiska bekämpningsmedel måste, precis som läkemedel, vara godkända av en svensk myndighet. I fallet bekämpningsmedel är det *Kemikalieinspektionen* som beslutar om medlet ska godkännas eller inte. Myndigheten kräver ingående uppgifter om hälso- och miljöeffekter för medlen. Vid godkännandet beslutas också hur och mot vad medlet får användas. All annan användning är förbjuden. Riskerna med medlen avgörs naturligtvis i hög grad av hur de hanteras. Därför är det av yttersta vikt, att alla bekämpningsmedel hanteras enligt anvisningarna på etiketten och i varuinformationsbladet.

Bekämpningsmedlen placeras i någon av tre klasser då de godkänns. Dessa klasser är s k behörighetsklasser, dvs de ger upplysning om *vem* som får använda medlet ifråga.

Klass 1 – omfattar de medel som får användas för yrkesmässigt bruk med särskilt tillstånd.

Klass 2 – omfattar medel som får användas för yrkesmässigt bruk.

Klass 3 – omfattar de medel som får användas av alla och envar.



Den här uppdelningen är skapad med hänsyn till de hälso- och miljörisker som är förenade med *hanteringen* av dessa medel. Från toxikologisk synpunkt handlar det först och främst om hälsoriskerna som kan uppstå i samband med användningen.

Bestämmelser och råd vid hantering av bekämpningsmedel finns i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om "Farliga ämnen" och om "Bekämpningsmedel". Där finns även bestämmelser om skyddsåtgärder och om personlig skyddsutrustning som krävs vid arbete med bekämpningsmedel.

Innan ett bekämpningsmedel eller annan kemikalie används, läs noggrant etiketten och varuinformationsbladet.

Det är arbetsgivarens skyldighet att se till att de anställda har tillgång till varuinformation om de farliga ämnen som används. Följ så noga som möjligt föreskrivna skyddsrekommendationer om användning av dragskåp, skyddskläder och andningsskydd.

Hur kan det gå till i praktiken?

Vid fynd av insektsangrepp måste man bedöma skadans omfattning och välja det bekämpningsmedel/metod som är minst skadligt för föremålet. Valet av medel och appliceringsteknik är avgörande och kräver ibland professionell hjälp från någon saneringsfirma. Naturliga följdfrågor blir:

- Finns tillräckliga kunskaper för att kunna välja bekämpningsmedel/metod ?
- Kan man själv utföra bekämpningen ?
- Finns resurser för åtgärden?

När valet av bekämpningsmedel är klart, kommer ovannämnda bekämpningsmedelsklasser att vara avgörande för vem som ska utföra saneringen. Är medlet i klass 1 krävs särskild behörighet. Finns det någon på arbetsplatsen som har denna behörighet eller ska saneringsfirma tillkallas? Är det valda medlet av klass 2 eller 3 får man själv sanera.

Innan sanering utförs måste följande frågor ställas:

- Hur mycket medel ska användas?
- Hur skyddar man sig mot exponering under arbetet?
- Hur lång tid efter bekämpningen kan man utan fara hantera behandlat föremål eller gå in i sanerat utrymme?

Vid all behandling med bekämpningsmedel kommer partiklar eller små droppar att sväva i luften under en viss tid. Dessutom innehåller många bekämpningsmedel organiska lösningsmedel som förångas direkt i samband med behandling.

Ingen får gå in i behandlat utrymme utan relevant skyddsutrustning. Arbeta i lokalen kan återupptas efter ordentlig vädring. Tidpunkt för tillträde ska anges tydligt. Ska man arbeta med besprutat material, vänta tills vätskefasen har torkat och materialet är helt torrt. Vid vidare hantering eller bearbetning ska naturligtvis skyddshandskar användas. Finns det risk för damm (t ex såg- och slipdamm) är också andningsskydd mot damm aktuellt.



Välj alltid bekämpningsmetod med hänsyn till de material som ska behandlas och med tanke på människor och miljö.

Aktiva substanser

Kännedom om den kemiska föreningen som ingår i bekämpningsmedlen ger möjlighet att bedöma inte bara toxiciteten mot insekter eller ogräs, utan också den toxiska risken för människor som kommer i ofrivillig kontakt med dem.

Bekämpningsmedlen som produkt består av :

1. *aktiv substans* – den ger bekämpningsmedlet dess karaktär
2. *andra tillsatser* – lösningsmedel, vidhäftningsmedel, emulgerings- och antiskummedel, färgämnen m m. En av dessa kemikalier kan ha synergistisk effekt, dvs förstärka effekten av den aktiva substansen.

Insekticider delas in i följande grupper:

TYP AV AKTIV SUBSTANS	ÄMNE
Organiska fosforföreningar	bromofos diazinon diklorvos (DDVP) foxim klorpyrifos malation
Karbamater	bendiokarb propoxur
Klorerade kolväten	DDT lindan metoxyklor
Växtsubstanser	pyretrin I och II neem rotenon
Pyretroider	alletrin bioresmetrin permetrin cypermetrin cyflutrin cyhalotrin
Toxiska gaser	cyanväte fosforväte (fosfin) metylbromid sulfurylfluorid
Tillväxtreglerande ämnen	hydropren metopren
Övrigt	borsyra hydrametylnon sulfluramid naftalin

Bekämpningsmedel mot insekter – Insekticider

Organiska fosforföreningar (OP)

Föreningar som i sin molekyl har en karakteristisk bindning mellan fosfor- och syreatomen eller mellan fosfor- och svavelatomen. Giftigheten är beroende på molekylens struktur, mycket varierande för olika substanser inom gruppen. De mest använda är relativt lågtoxiska.

Ljus och luft gör att medlen bryts ner. En egenskap som man önskade efter DDT-debatten, nämligen icke persistenta ämnen. OP föreningar har varierande verkningstid t ex räknas foxim till de korttidsverkande (några dagar) medan klorpyrifos är mer långtidsverkande (veckor–månader). I skyddade mörka utrymmen med låg luftomsättning kan bekämpningsmedlet behålla sin verkan under längre tid.

OP-föreningar kallas också för *kolinesterashämmare*. Kolinesteras är ett enzym som deltar i signalöverföringen i nervsystemet. OP-föreningar inaktiverar enzymet kolinesteras vilket kan leda till en överstimulering av nervimpulser. Föreningarna ackumuleras inte i någon nämnvärd grad i fettvävnaden.

OP-föreningar kommer in i kroppen genom inandning och genom huden. Om exponeringen är tillräckligt stor och långvarig, kan förgiftning med dessa OP-föreningar inträffa.

Symtom vid förgiftning är huvudvärk, trötthet, tårflöde, ökad salivutsöndring, pupillsammandragning, muskelvärk, kramper, hjärtpåverkan m m.

De flesta OP-föreningar används i flytande bekämpningsmedel för kontaktsprutning, men andra applikationsformer förekommer. Exempel på OP-föreningar:

DIKLORVOS

Diklorvos tillhör de insekticider som man använder på museer i samband med akuta angrepp av främst änggrar och mal. Sanering i förvaringsutrymmena sker numera på dispens, eftersom medlet inte är registrerat.

Den formulering som används är diklorvosbehandlade plattor. Plattorna läggs ut eller hängs upp i angripna utrymmen. Bekämpningen sker genom att diklorvos förångas ur plattan.

Önskad effekt får man när diklorvoshalten i luften uppnår rätt koncentration. Med andra ord är bekämpning med diklorvos att likna vid en "minigasning".

Anpassa skyddsåtgärderna för de personer som lägger ut plattorna, och för dem som måste gå in i utrymmen där plattor är utlagda.

Bär alltid skyddshandskar vid utläggning av plattorna. Se till att dörrar, fönster och andra öppningar är stängda. Annars fås inte tillräcklig bekämpande effekt.

Vid "besök" i utrymmen där plattor är utlagda får man en koncentrerad pust av diklorvos i det ögonblick som dörren öppnas. Vid inandning av "pusten" kan huvudvärk, illamående och tårflöde inträffa. Symtomen är visserligen av övergående karaktär efter en så kort exponering, men varför utsätta sig för sådant obehag när man med enkla skyddsåtgärder kan undvika dem?

För att minska hälsoriskerna för de personer som arbetar i lokalerna, ska utrymmet vädras ordentligt efter saneringen.

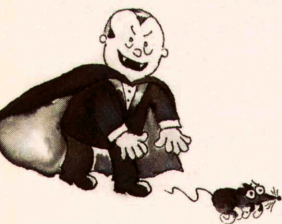
Insekticida klorerade kolväten

Klorerade kolväten är bioackumulerande, dvs de stannar kvar i organismen. De flesta bekämpningsmedlen från gruppen är förbjudna att använda i dag, men pga sin stabila karaktär (persistens) hittar man fortfarande substanserna i föremål och i byggnadskonstruktioner. Mest kända representanter för denna grupp är DDT och lindan.

DDT

Medlet användes i stor utsträckning för insektsbekämpning ända fram till 1970-talet då det förbjöds för användning inom och utomhus (1976). DDT är ett vitt pulver som nästan är olösligt i vatten, men lösligt i organiska lösningsmedel och fetter. Lösligheten i fetter gör att DDT lätt kan ackumuleras i kroppen.

DDT-rester kan finnas kvar lite här och var på museer. Om man hittar vitt pulver i insektsinsamlingar, på textilier eller som damm i förvaringsskåp, rör det sig oftast om DDT eller lindan. DDT-rester kan identifieras genom blodanalys hos människor som är uppväxta på 1940-, 1950- och 1960-talet. Då fick man



DDT med maten, tex från Östersjöfisk. Kroppen gör sig av med DDT-resterna, men det tar tid.

DDT-rester som hittas på museer i dag är inte någon direkt hälsofara men bör städas bort. Huden penetreras svagt av DDT.



LINDAN

Lindan förbjöds 1989. Lindan består av färglösa eller vita kristaller som är svårslösliga i vatten men lättlösliga i organiska lösningsmedel.

Lindan är det mest flyktiga av alla insekticida klorerade kolväten och tas lätt upp genom intakt hud och genom inandning. Bearbetning av lindanbehandlat virke eller textilier kräver handskar och andningsskydd för att undvika kontakt med lindanhaltigt damm. Samma skydd gäller när man städar bort lindan i pulverform. Lindan är giftigt vid inandning och hudkontakt. Irriterar ögonen och huden.



Övriga insekticida ämnen

NAFTALIN

Naftalin är i huvudsak ett repellerande medel som var mycket vanligt förr. Naftalin användes främst för att skydda textilier. Hanteringen var enkel. Man hade naftalinkulor eller kristaller liggande mellan plaggen. Naftalin gav relativt bra skydd under en tid men på köpet fick man en mycket stark karakteristisk lukt. Den skyddande effekten avtog dock med tiden, men tyvärr inte lukten. Alla som arbetar med textilier känner mycket väl till naftalinlukten.

Ur hälsosynpunkt är ren naftalin farlig vid förtäring, men också arbete med behandlade plagg utgör en risk.

Vatten, även vid låga temperaturer, löser upp naftalin och andra ämnen från plagget, vilket förstärker lukten kraftigt. För att undvika besvär vid tvätt av plagg behandlade med naftalin måste man använda handskar, andnings- och ögonskydd.

Naftalin tas upp via inandning och genom hud. Ämnet kan ge huvudvärk, illamående och även kräkningar. Dessutom är naftalin ögonirriterande.



PARADIKLORBENSEN

Paradiklorbensen förbjöds 1990 pga misstanke om cancerframkallande egenskaper. Medlet är farligt vid inandning, hudkontakt och irriterande för ögonen. Det finns risk för bestående skador vid upprepad exponering.

Vid arbete med p-diklorbensenbehandlade föremålen ska alla försiktighetsåtgärder tillämpas: arbete i dragskåp, handskar, andningsskydd och skyddskläder.

Pyretrum och syntetiska pyretroider

Utveckling av pesticider i gruppen har sin början i pyretrum som extraheras ur krysantemumblommor.

Pyretrum-produkter är mycket ljuskänsliga och den insektsdödande effekten försvinner efter en viss tid – från enstaka dagar i ljusa rum, upp till några månader i mörka utrymmen. För att förlänga effekten utvecklades syntetiska pyretroider.

Genom att bygga ut molekylen stabiliserades föreningen och den blev mindre ljuskänslig. På så vis förlängde man den insektsdödande verkningstiden.

Arbetet med vidareutveckling av syntetiska pyretroider fortsätter och gruppen utvidgas successivt.

Exempel på olika generationer av pyretroider som används på museer:

- 1:a generationen – bioresmetrin och alletrin
- 2:a generationen – fenvalerat, permetrin och deltametrin
- 3:e generationen – cyflutrin, alfacypermetrin och lambda-cyhalotrin

Trots en generellt sett låg toxicitet, ska försiktighet iakttas vid användning av dessa produkter. Huvudsakliga upptagsvägar är genom inandning, och beroende på molekylens storlek, även genom huden.

Pyretrum kan ge irriterativa effekter på huden, mun- och näslemhinnor och i ögonen. Pyretrum har i viss mån allergiframkallande egenskaper, dvs kan ge både astma och kontakteksem.

Syntetiska pyretroider är mindre irriterativa och mindre allergiframkallande än pyretrum. Förgiftning ger hudrodnad och hudirritation, i synnerhet i ansiktet. En brinnande och stickande



känsla med mycket karakteristiska "myrkrypningar" kan förnimmas, dock är den av övergående karaktär.

Första hjälpen vid olyckor

- Vid inandning – ta ut personen i friska luften.
- Vid hudkontakt – tvätta genast med tvål och ljummet vatten, kallt vatten kan förvärra symtomen tillfälligt.
- Vid stänk i ögonen – skölj genast med ljummet vatten 10–15 minuter.

Produkter innehållande syntetiska pyretroider används både av saneringsfirmor och av privatpersoner. Om produkten är i pulverform, använd handskar som skydd och om produkten är en aerosol kan andningsskydd med kolfilter behövas.

Toxiska bekämpningsgaser

Grundtanken med att använda gaser som bekämpningsmedel mot insekter är att gaser tränger in överallt och inte fastnar i föremålen. Till gasning har använts / används t ex *metylbromid*, *cyanväte*, *etylenoxid*, *fosfin* eller *sulfurylfluorid*. Samtliga gaser är akut höggiftiga och behandlingar ska alltid utföras av saneringsfirmor med specialutbildad personal.

Gasning tillämpas vid akuta insektsangrepp. Effektiv vädring efteråt lämnar inte kvar några fria rester. Saneringsfirman ansvarar för analys och nollställning av gasförekomst i lokaler och föremål.

Atmosfäriska bekämpningsgaser

Konservatorer kan utföra gasning med atmosfäriska gaser som kväve eller koldioxid. Dessa åtgärder ska utföras i välisolerade utrymmen, där man kan kontrollera gasernas koncentration.

Höga koncentrationer av atmosfäriska gaser i inandningsluften tränger undan syre, och kan ge kvävningssymtom. Vid olycka flyttar man omedelbart personen till frisk luft, håll personen varm och kontakta läkare.

Medel mot mögel och svamp – fungicider

Byggnader, trähus och föremål kan angripas av mögel eller röt-svamp. För att bekämpa angrepp använder man, eller har tidigare använt, några olika kemiska medel.



BORSYRA

Läs i kapitlet om syror och baser.

ETANOL

Läs i kapitlet om organiska lösningsmedel.

MENADION

Menadion innehåller 99 % 2-metyl-1,4-naftoquinon. Ämnet utgörs av gula kristaller som är syntetiskt framställda. Menadion kallas också för vitamin K₃, eftersom den uppvisar K-vitamin aktivitet. Arbete med rent preparat kräver skydd för huden, andningsvägarna och ögonen. Menadion är irriterande för hud, andningsvägar och för ögon. Arbete med upplösta kristaller kräver också skydd, beroende på lösningens koncentration. Vid besvär gäller samma första hjälpen regler som för andra kemikalier.

ORTOFENYLFENOL

Ortofenylyfenol har använts som desinfektionsmedel mot mögelangrepp. Undvik direktkontakt och dammbildande hantering. Arbeta med behandlade föremål i dragskåp eller under punktutsug. Skyddshandskar och andningsskydd ska användas om damm bildas vid arbetet.

PENTAKLORFENOL

Pentaklorfenol användes som träskyddsmedel. Det är numera förbjudet, men kan finnas kvar i behandlat virke och träföremål.

Vid arbete med behandlade föremål ska man undvika direktkontakt med händerna och skydda andningsvägarna. Pentaklorfenol tränger igenom intakt hud. Vid hudkontakt ger ämnet irriterande besvär som klåda, och vid större koncentrationer lokala brännskador. Vid inandning kan symtomen vara huvudvärk, svaghetskänsla, illamående och andra symtom på allmän påverkan.

Stor försiktighet måste iakttas vid uppvärmning av ytor eller föremål som behandlats med pentaklorfenol pga bildning av mycket giftiga gaser.

Den som har kvar pentaklorfenolhaltigt medel på museet ska lämna det till destruktion eftersom fortsatt användning är förbjuden. Hör med kommunen om omhändertagande av miljöfarligt avfall. Vid olycka gäller samma första hjälpen regler som vid förgiftning med organiska lösningsmedel.

Råttbekämpningsmedel

Medlen använder man vid gnagarproblem, och då mekaniska metoder (fällor m m) inte räcker till.

Råttbekämpningsmedlen innehåller vanligen en *antikoagulant* som aktiv beståndsdel. Ämnena verkar genom en förgiftningsmekanism som bygger på att blodets förmåga att koagulera störs och spontana blödningar uppkommer. Motgift är vitamin K₁. Nya antikoagulanter s k "superwarfariner" har längre förgiftningseffekt än vanliga warfariner.

Råttbekämpningsmedel utgörs ofta av ett grovt, färgat pulver eller färgade vaxblock. Vidare finns s k kontaktpuder, som är ett talkbaserat blått puder.

Råttbekämpningsmedel ska placeras skyddat, så att barn och husdjur inte kommer åt det. Vid utläggningsplatsen ska varningsanslag finnas uppsatt väl synligt. Vid fynd av rester av råttbekämpningsmedel ska de städas bort och destrueras.

Vid misstanke om förgiftning kontakta läkare.

Vanliga skadegörare

Värt att veta om skadegörarna – en lathund	sid
.....	104
Bakterier, alger, mögel- och rötsvampar	
.....	105
Textilier	
Mal (klädesmal, pälsmal)	128
Textilskadegörande ängrar	144
(vanlig pälsänger, vågbandad pälsänger, brun pälsänger, museiänger)	
Tjuvbaggar	146
Naturalier	
Bröd- och tobaksbagge	112
Fläskänger	118
Kackerlackor	126
Mjölbaggar	130
Mögel- och fuktbaggar	133
Naturalieängrar (amerikansk- och fläckig änger)	134
Plattbaggar	136
Tjuvbaggar	146
Papper	
Dammlöss, boklöss	115
Getingar	120
Silverfisk	138
Strimmig trägnagare	142

Trä

Blåhjon	110
Envis trägnagare	116
Getingar	120
Husbock	122
Hästmyror	124
Splintbaggar och träborrare	140
Strimmig trägnagare	142
Tjuvbaggar	146

Tillfälliga gäster

.....	148
-------	-----

Möss

.....	150
-------	-----

Råttor

.....	152
-------	-----

Fåglar

.....	154
-------	-----

Fladdermöss

.....	156
-------	-----

Några figurer har placerats i marginalen. Granen indikerar att djuren kommer utifrån vår natur, resväskan att de är införda från annat land och droppen att de är fuktberoende.



utifrån kommande




införda



fuktberoende

Värt att veta om skadegörare – en lathund

	Dammlöss	Fläskängar	Getingar	Hästmyra	Husbock	Mal	Mjölbaggar	Mott	Naturalieängar	Pälsängar o mattbaggar	Silverfisk	Spindlar	Tjuvbaggar	Tobaks och brödbaggar	Trågnagare	Fladdermöss	Fåglar	Råttor och möss
Gnagspån	•			•														
Borrmjöl					•										•			
Spinntrådar								•				•						
Spunna rör						•												
Hål i papper och böcker	•										•		•		•			•
Hål i trä		•		•	•								•		•			•
Hål i textilier						•			X	•			•					•
Kala fläckar i päls och fjäder						•			•	•								
Kala fläckar i sammet						•			X	•								
Ytgnag textilier						•				•								
Ytgnag trä			•															
Ytgnag i papper	•		•								•							
Hål i skådebröd							•							•				•
Hål i cigarrer														•				
Gnagskador i herbarier									•	X			•	•				•
Larvhudar		•							•	•								
Lortar																•	•	•
Träck																•		
Surr			•															
Rassel o knaper				•	•											•	•	•
Pip															•	•	•	
Bomaterial		•															•	

• = Djuret orsakar dessa skador resp spår.

X = Djuret orsakar skadorna resp spår, men är mindre benägna att göra det.

Bakterier, alger, mögel- och rötsvampar

Till mikroorganismer räknas bl a bakterier, svampar och alger. Det är stora ämnesområden som kräver inte bara ett kapitel för sig utan kanske en hel bok.

De första spåren

Eftersom gruppen är mycket stor och mångskiftande, så varierar också angreppsbilden. Det kan röra sig om allt från fläckar och missfärgning, till kladdig eller luden beläggning.

En annan indikation vid förekomst av mikroorganismer är lukten. Var därför extra vaksam på den då du öppnar ett skåp, packar upp en låda eller just kommer in i en lokal. Näsan vänjer sig fort, så de första minuterna är viktiga.

Bakterier

Bakterier karakteriseras av slemmiga illaluktande beläggningar av varierande färg.

Alger

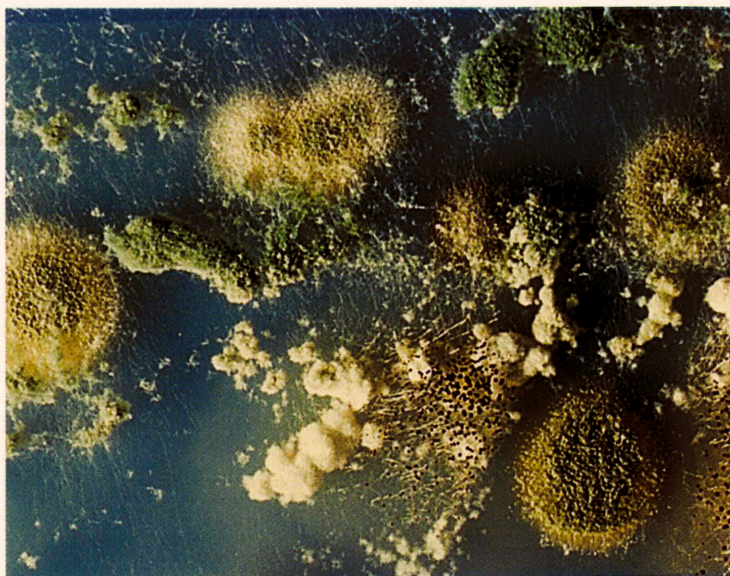
Alger ger gröna, svarta och rödaktiga beläggningar med karaktäristisk lukt.

Mögel

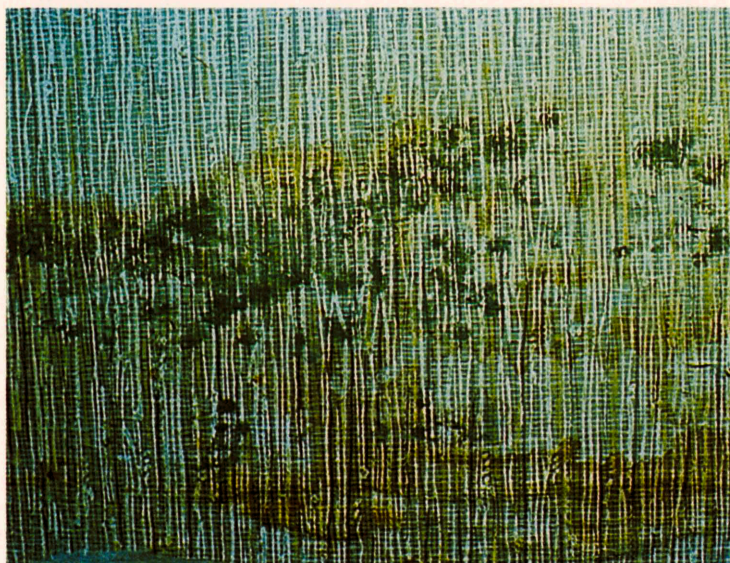
Mögel har vitaktiga eller färgade trådbildningar (svamphyfer) i materialet eller uppträder som en luddig beläggning. Sporkroppar kan bilda svarta, vita eller färgade runda kuddar.

Förekomst av dammlöss, gråsuggor, fukt- och mögelbaggar visar att fuktigheten är hög och att mögel förekommer i miljön.





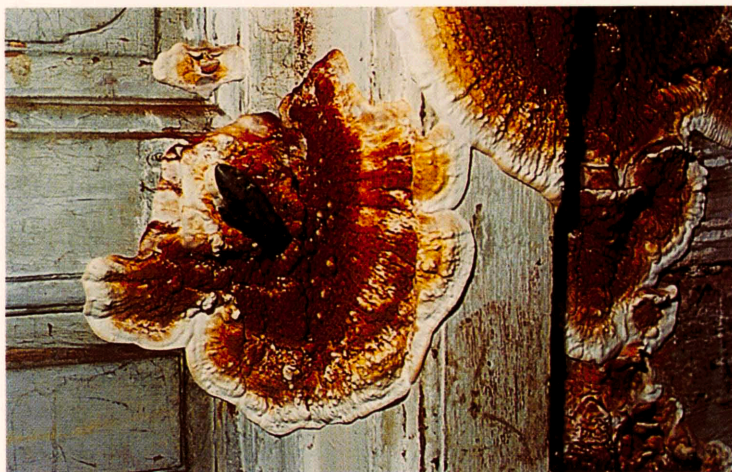
Sporbildande mögelkolonier – en artrik palett



Missfärgad tapet. Fukt i material ger grogrund för mögel.

Rötsvampar

Trä kan vara fuktigt och mörkfärgat, ljust och lätt, med kubiska sprickbildningar. Träet är ruttet. Vid långt gångna angrepp kan platta eller något upphöjda tickformade svampkroppar förekomma. Färgen kan variera beroende på art. Prov på dessa är viktiga vid artbestämningen.



Äkta hussvamp, *Serpula lacrymans* – en välutvecklad svampkropp. Miljön blir bemängd med rödbruna sporer.

Säkerställande av skadegörare

Försök ringa in orsakerna till problemet. Varifrån kommer lukten? Lokalisera eventuella fläckar och materialförändringar som tyder på ett angrepp. Ta skrapprov för analys. Vid misstänkt mögel eller annat svampangrepp tas prov på i första hand på sporbildande kroppar (ludd, kuddar och svamputväxter). Prover på svamp bör skickas torrt, absolut inte i plastpåse. Artbestämning ska göras av en specialist.

Se vart kan man vända sig s 157.

Riskmaterial

Allt material av organiskt ursprung kan skadas. Skadorna kan röra sig om allt från missfärgning till kraftig nedbrytning.

Betingelser

Varje art har sina specifika krav på näring, klimat och andra livsbetingelser. Vissa organismer har smal tolerans för någon viktig faktor t ex fuktighet eller surhetsgrad. Sådana organismer kan användas som indikatorer, dvs deras förekomst kan säga något om miljön. Andra har större toleransbredd.

Surhetsgrad

De flesta bakterier vill ha neutral eller basisk miljö medan svamp (mögel, rötsvamp o d) oftast föredrar sur miljö.

Temperatur

Vissa mikroorganismer förekommer vid temperaturer 0–10°C, andra vid 30–70°C. Det finns bakterier som tål betydligt över 90°C, men de flesta aktuella arter har sitt optimum vid 15–30°C.

Fuktighet

Den viktigaste klimatfaktorn är fukten. Svampar kan generellt uppträda i miljöer med 60 % relativ fuktighet (RH) och uppåt. Bakterier kräver ännu mer fukt, dvs cirka 90 % RH, medan alger behöver fritt vatten. Vilstadier förekommer under för organismen ogynnsamma förhållanden.

Då fuktigheten i träet överskrider 20 %, vilket motsvarar 85 % relativ luftfuktighet vid 20°C, kan trävirke angripas av svamp oavsett virkets ålder. Alltså är även färskt virke i farozonen.

Hussvamp, *Serpula lacrymans* är särskilt svår att kontrollera, eftersom den sprider sig till torra material. Den har förmåga att transportera vatten i sina mycelsträngar.

Observera att mikroklimatet i rummets olika delar kan variera. Vid en kall vägg eller golv är luftfuktigheten högre än i övriga delar av lokalen. På sådana ställen finns risk för mögel.

Materialen har olika förmåga att absorbera vatten. Hygroskopiska (vattenupptagande) material, papper, textilier och läder m m, utsätts lättare för angrepp av mikroorganismer än kompaktare material.

Åtgärder

KLIMAT

I första hand försöker man ta bort miljöfaktorer som gör att



organismen trivs. Den viktigaste åtgärden är att sänka fuktigheten både i den omgivande luften och i materialet. Den relativa fuktigheten bör inte överskrida 60 %. God ventilation motverkar risk för mögelangrepp.

MEKANISKA METODER

En första åtgärd är att mekaniskt avlägsna ytbeläggningar och sporhaltigt damm. Mögel kan försiktigt dammsugas eller borstas bort från materialet. Dammsugaren måste ha en godkänd filterfunktion, så att inte sporena virvlar ut i luften och kan inandas. Arbeta under utsug, helst vid dragbänk. Använd alltid munskydd mot mikropartiklar samt handskar vid hantering av mögelangripet material.

Vid rötskada i träkonstruktioner måste de skadade delarna tas bort med god marginal och ersättas med friskt virke.

FYSIKALISKA METODER

Frysbehandling dödar inte bakterier och mögel och andra svampar generellt sett. Organismerna går endast ner i ett vilstadium, för att åter aktiveras då temperaturen stiger.

Värmebehandling är däremot en möjlig metod. Hussvamp kan dödas vid en behandling i 50°C under 16 timmar. För att döda mikroorganismer generellt, inklusive sporer, krävs 120–160°C. Dessa temperaturer är dock alldeles för höga för museiföremål. Gammastrålning används ibland vid mögelsanering av böcker och papper. Risker med metoden diskuteras på s 40.

KEMISKA METODER

Många kemiska medel har använts för behandling (desinfektion) mot mikroorganismer. Fortfarande används ofta 70 % etanol mot t ex mögel och bakterier. Metodens effektivitet och lämplighet är dock diskuterad.

Mot rötsvampar finns olika bekämpningsmedel godkända. Många av dessa innehåller borater eller borsyra som aktiv substans.

All behandling av angripna föremål bör ske under överinseende av sakkunnig konservator.

Blåhjon

Callidium violaceum

De första spåren

Platta breda slingrande gångar mellan bark och splint. Ovala hål 3 x 6 mm. Tvåfärgat borrmjöl.

Säkerställande av skadegörare

Samla djur för identifiering. Ta prov på angreppet, särskilt på borrmjöl.

Riskmaterial

Barrträ. Ringa skaderisk. Ytliga skador. Där insekterna byggs in skadas ytmaterial av flyghål.

Betingelser

FÖDA

Endast på virke med bark

KLIMAT

Förekommer i hela landet

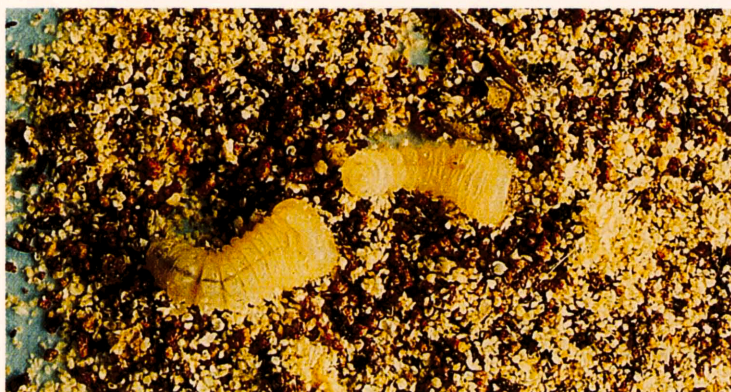
Åtgärder

Ingen akut åtgärd. Ta bort barken från virket innan det tas in.





Blåhjon, *Callidium violaceum*



Blåhjonslarver i det tvåfärgade bormjölet.



Platta ytliga gångar orsakade av blåhjon.

Brödbagge och tobaksbagge

Stegobium paniceum och *Lasioderma serricorne*

De första spåren

Runda hål upp till 1 mm i diameter i torra vegetabilier och animalier. Bruna skalbaggar 2–4 mm.

Säkerställande av skadegörare

Samla in djur för identifiering. Klisterfällor kan hjälpa till att fånga skalbaggar. Titta speciellt efter skalbaggar i fönster-scher och på ljusa ytor.

Riskmaterial

Skorpor, hårdbröd, kryddor, bönor, ris, tobak, torkad frukt och grönsaker, herbarier, torra insekter, läder, horn, ylle, vax, böcker, papper, textilier, tenn, aluminiumfolie, bly och farmaceutica av olika slag.

Betingelser

FÖDA

Torra vegetabilier och animalier

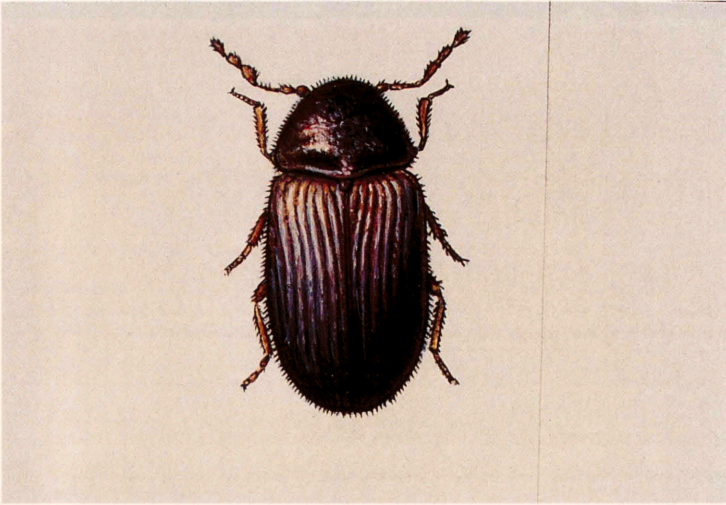
KLIMAT

Värmekrävande arter. Optimal temperatur för brödbaggen är 25–28°C och relativa fuktigheten måste vara över 50 %. Tobaksbaggen vill helst ha en temperatur på 30–35°C och klarar så lågt som 30 % RH.

Åtgärder

Frys angripna föremål. Inspektera omgivningen. Om kant-sprutning sker med kemiskt medel, bör man undvika pyretrumpreparat.





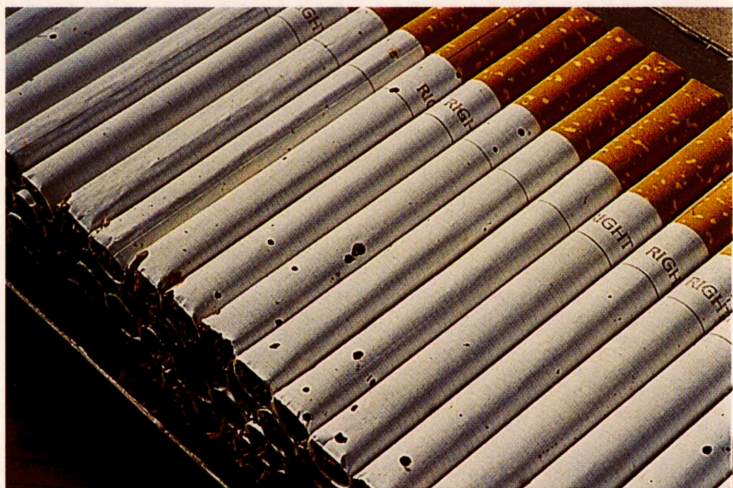
Brödbagge, *Stegobium paniceum*



Angrepp i skådebröd



Tobaksbagge, *Lasioderma serricorne*



Tjyvdrag? Flyghål efter tobaksbaggens härjningar.

Damm- och boklöss

Liposcelis sp., *Trogium sp.*

De första spåren

Vandrande "damm". Djuret är bara omkring 1 mm långt, men kan förekomma i stor mängd. Ytliga gnagskador på t ex papper och bokbindningar.

Säkerställande av skadegörare

Samla in djuren för identifiering.

Riskmaterial

Papper, bokbindningar, insektssamlingar, mjöl och klister. Måttlig skaderisk.

Betingelser

FÖDA

Mögel, cellulosa och stärkelse

KLIMAT

Över 55 % RH. Tål kortvarig torka. Föredrar värme 25–30°C

Åtgärder

Dammsug. Frys dammpåsen innan den kastas. Frys eller värmebehandla det angripna materialet. Se till att klimatet blir torrare.



Dammlöss – många och glupska



Envis trägnagare

Hadrobregmus pertinax

De första spåren

Runda hål i trä 2–3 mm i diameter. Högar av brunaktigt bormjöl.

Säkerställande av skadegörare

Enfärgat brunaktigt grynigt bormjöl. Sopa bort bormjölet och se om det kommer nytt. Leta efter svarta 4–6 mm långa skalbaggar med gula hårfläckar på halssköldens hörn under vår och försommar. Klisterfällor kan användas.

Riskmaterial

Byggnader och träföremål av i huvudsak barrträ i fuktigt klimat. Uppenbar skaderisk. Rötskada finns och är ett villkor för att insekten ska kunna angripa träet.

Betingelser

FÖDA

Rötskadat virke

KLIMAT

Fuktigt

Åtgärder

Byt ut skadat virke mot friskt. Åtgärda klimatet. I första hand bör fuktigheten minskas.





Envis trägnagare, *Hadrobregmus pertinax*. Skalbaggar på väg ut ur sina flyghål.



Rötskadat trä med angrepp av envis trägnagare.

Fläskänger

Dermestes lardarius

De första spåren

Kringkrypande skalbaggar och/eller håriga larver. Eventuellt grunda hål i hårdare material. Gnagspån.

Säkerställande av skadegörare

Samla in larvhudar och eventuellt hela larver alternativt fullbildade skalbaggar. Använd eventuellt klisterfällor. Titta efter djur i fönsternischer och lampkupor.

Finns det as eller rester av döda djur t ex torkad fisk o d i miljön?

Riskmaterial

Ännu inte konserverat eller preparerat djurmaterial. Läderprodukter. Hårdare material (trä o d) i kontakt med fläskänglarver som ska förpuppas. Måttlig skaderisk.

Betingelser

FÖDA

Fläskängern förekommer i svensk natur och kan lätt komma in i våra hus och förråd. I naturen består födan av as, dvs döda djur t ex fåglar, ekorrar, råttor och möss. Också gamla övergivna humle- och getingbon kan vara näringskällan.

KLIMAT

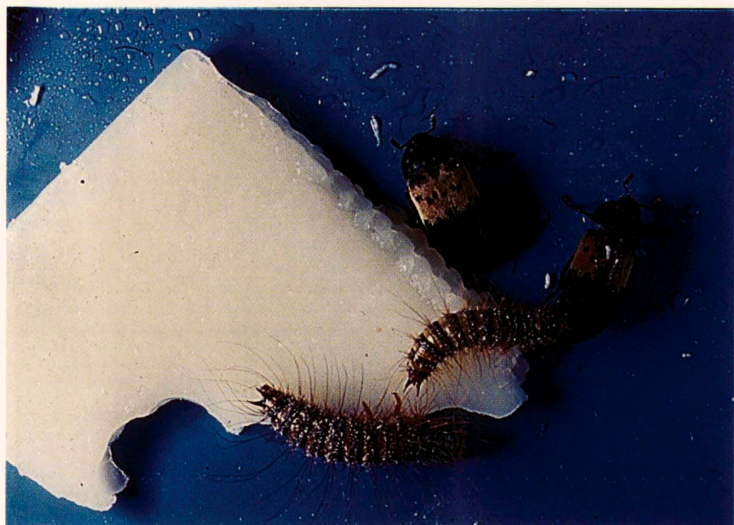
Fläskängern är anpassad till nordiskt klimat. Den föredrar fuktig miljö.

Åtgärder

Förhindra att äggläggande fläskänglar flyger in under den varma årstiden. Håll omgivningen fri från gamla geting- och humlebon.

Vid akuta problem bör i första hand kartläggas. Rensa ventilationsdon om man kan misstänka att det finns rester av döda fåglar i dem. Håll fritt från rester av animaliskt ursprung (skelettdelar, skinn o d).





Fläskängar tycker inte bara om fläsk – ost står också på matsedeln.

Getingar

Vespoidea

Paravespula vulgaris m fl

De första spåren

Kringflygande getingar. Bobildningar s k bulor hängande i taknivå. Surr i väggar kan indikera bon. Ytliga gnagskador på fuktskadat virke. Grå streckformade bildningar (ca 3 cm) på ytor (tak o d). Tecken på att getinghonan försökt anlägga ett bo.

Säkerställande av skadegörare

Getingen är välbekant. Iaktta getingarnas beteende och försök lokalisera boet, men var försiktig!

Riskmaterial

Människor – speciellt personer som är överkänsliga för getingarnas stick. Viss risk för ytliga gnagskador på trä, papper o d. Gamla getingbon kan härbärgera andra skadeinsekter, t ex fläck-ängar.

Betingelser

FÖDA

Getingen söker framför allt sockerhaltig föda under försäsongen. Den slickar i sig honungsdagg (bladlössens söta sekret) och saften på våra bord. Senare under högsommaren vill getingen ha protein. Då jagar den andra insekter eller hämtar kött från kadaver (döda djur i naturen). Grillbiffen blir också attraktiv.

KLIMAT

Getingar är aktiva sommartid. De enda övervintrande individerna är de befruktade honorna.

Åtgärd

Den övervintrande honan börjar ensam bygga säsongens nya bo under tidig vår. Då är lämpligt tillfälle att riva ner hennes första pingpongbolls stora bobildning. Det är lättare att slåss mot en enda motståndare än flera hundra som attackerar på en gång. Kontrollera och rensa kända bobildningsplatser som ut-



hus och magasinsvindar under våren. Men låt getingarna vara ifred på de ställen de inte ställer till besvär.



Geting, *Paravespula* sp., äter päron.



Getingen har bara den korta nordiska sommaren på sig för sitt byggnadsverk.

Husbock

Hylotrupes bajulus

De första spåren

Man kan höra knaprande om angreppet är pågående. Ovala hål (flyghål), 3 x 7 mm, med tätt packat, enfärgat gulaktigt bormjöl. När flyghål uppkommit är skadan redan avsevärd. Slingrande gångar i splintveden.

Säkerställande av skadegörare

Sök efter flyghål. Svällande bormjöl kan lyfta ytträet och tränga fram i sprickor. Gör ett hål i materialet om flyghål inte påträffas och kontrollera att bormjölet är enfärgat. Ta prov på bormjölet för analys. Sopa bort mjölet vid hålen och se om nytt tillkommer.

Riskmaterial

Barrträ. Hög skaderisk. Bärighet i konstruktioner kan äventyras.

Betingelser

FÖDA

Barrträ. Hög skaderisk.

KLIMAT

Skalbaggen kräver minst 25°C för att kläckas. Förekommer i södra och östra Sverige.

Åtgärder

Värmebehandling, kemisk behandling med sprutning, injektion i konstruktionen eller gasning. Ett saneringsföretag bör kontaktas. Ersätt skadat virke. Var uppmärksam på nya knaperljud.



Husbockshonan söker en
lämplig spricka i träet för
sina ägg.



Husbockslarv i full aktion.



Husbockens ovala flyghål, utträngande bormjöl

Hästmyror

Camponotus herculeanus, C. ligniperda

De första spåren

Gallerier av gångar utan gnagspån i träet. Spånhögar i närmiljön. Kringströvande stora myror inomhus. Rassel i väggarna.

Säkerställande av skadegörare

Artbestäm myrorna. Lokalisera bobildningar. Kontrollera också förekomst runt byggnaden. Finns samhället i en stubbe eller vedtrave? Lyssna i väggarna i byggnaden. Många bon kan förekomma, men bara ett med drottning.

Riskmaterial

Både barr och lövträ, även impregnerat virke. Hög skaderisk i konstruktionsvirke.

Betingelser

FÖDA

Insekter, växter, växtsafter och honungsdagg utomhus, eller matrester och vatten inomhus.

KLIMAT

Myrorna bygger sina bon både i rötskadat och friskt virke. Hästmyror förekommer i hela landet.

Åtgärder

AKUT

Lokalisera alla bon. Avgörande för en lyckosam sanering är att huvudboet påträffas och att drottningen dödas. Vid kemisk behandling injiceras flytande eller puderformigt medel i boets centrum. Medel kan också appliceras i måttliga mängder på kartlagda myrstråk.



LÅNGSIKTIGT

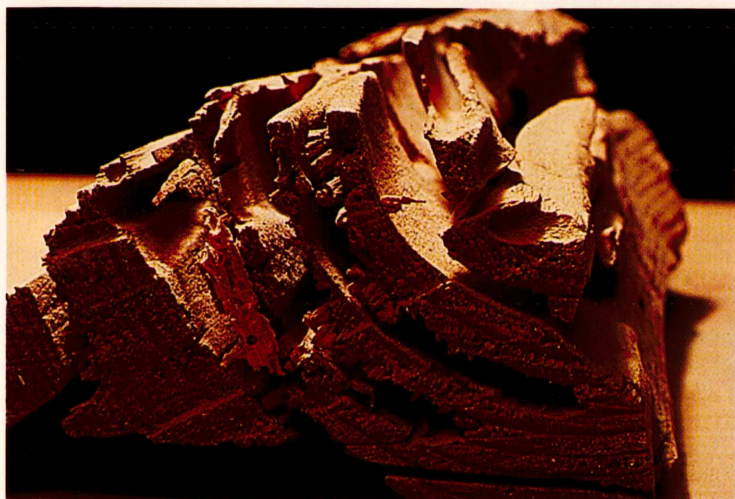
Ta bort hästmyrebon i nära anslutning till byggnaden. De kan förekomma i stubbar eller i vedtravar. Trava inte ved intill huset. Ta bort murkna stubbar i omgivningen. Se till att träd, häng-



ande grenar o d inte kommer i kontakt med huset. Ta bort vegetation runt husgrunden. Se till att ventiler har hela insektsnät. Laga hål i grunden och ersätt rötskadat virke i byggnaden.



Hästmyra, *Camponotus sp.* – nordens största myra



Hästmyran urholkar virket för sin bobildning. Rent och snyggt utan bormjöl.

Kackerlackor

Blattodea

Den i särklass vanligaste arten är den **tyska kackerlackan**, *Blatella germanica*. Den är kosmopolit och förekommer som skadeinsekt i inomhusmiljö över hela jorden.

De första spåren

Insekter som springer och gömmer sig när ljuset tänds i lokalerna. Eventuellt gnag på föremål, se nedan. Små svarta korn här och var. Dessa är kackerlackans avföring. Kackerlackan avger en karaktäristisk lukt som kan förnimmas om de är många. Rassel i väggar eller bland föremål.

Säkerställande av skadegörare

Håll noga utkik på vad som rör sig i lokalerna då ljuset slås på. Kackerlackan springer pilsnabbt och gömmer sig eftersom den är ljusskygg. Sätt ut speciella fällor laddade med attrahenter (lockämnen) för kackerlackor.

Riskmaterial

Papper, papp, etiketter, läder, böcker, stärkta textilier, naturaliesamlingar m m.

I mänsklig inomhusmiljö söker sig kackerlackor gärna till avskräde och avlopp. Från dessa platser för de med sig mikroorganismer som de sprider omkring i miljön. På så vis utgör de en sanitär risk, speciellt om livsmedel hanteras där de förekommer. Som bekant trivs kackerlackor i kök och andra livsmedelsproducerande omgivningar, en olycklig kombination.

Betingelser

FÖDA

Den är allätare, men föredrar vegetabilier. I naturen är den specialiserad på att bryta ner löv i markens ytskikt. Därför föredrar den miljöer där det är relativt fuktigt och söker sig gärna till material som är stätt i begynnande förruttelse.

KLIMAT

Relativt fuktigt och varmt



Åtgärder

Bekämpning av kackerlackor är generellt sett ett arbete som bör utföras av professionella saneringsföretag. Detta sker med hjälp av fällor med attrahenter samt sprutning med kemiska medel. Behandlingen kan behöva upprepas, eftersom äggen är skyddade i sina kapslar. Om det finns serveringar i anslutning till museilokaler och samlingar bör de regelbundet inspekteras på förekomst, så att en okontrollerad spridning från lokalerna förhindras.



Tysk kackerlacka, *Blatella germanica* – ett familjepporträtt

Malar

Tineidae

Klädesmal, *Tineola bisselliella* och pälsmal, *Tinea pellionella*

De första spåren

Stora sammanhängande hål eller kalättna fläckar på skinn och sammet. Spunna rör täckta med små exkrementkuler. Klädesmalen sätter fast sina larvrör i underlaget, och bygger på dem med material från textil, skinn e d, samt exkrementkuler. I och omkring rören lever små gulvita brunhövdade larver. Pälsmalen spinner små rör som larven bär med sig. Flygande guldgula eller grågula smalvingade fjärilar.

Säkerställande av skadegörare

Skadebild som ovan. Använd med fördel feromonfällor för att fånga fjärilar. Artbestämning av fjäril eller larv.

Riskmaterial

Ylle/ull, blandvara, skinn, fjäder och insektssamlingar. Hög skaderisk.

Betingelser

FÖDA

Keratin, dvs hår och fjäder. I första hand smutsfläckar, men även ren ull. Blandvara kan angripas. Torra insekter utgör god föda.

KLIMAT

Eftersom klädesmalen har ett tropiskt ursprung tål den torrt klimat (20–30 % RH) trots att optimum är 75 % RH. Optimal temperatur är omkring 30°C.

Pälsmalen lever i vår natur och utvecklas vid 13,5–34,5°C. Den klarar så låg fuktighet som 30 % RH, men föredrar en betydligt högre fuktighet.

Åtgärder

Frys eller behandla föremålen med låg syrehalt. Toxiska gaser kan användas i undantagsfall. Tomma lokaler kan dimmas. Kontroll med feromonfällor. Regelbundna inspektioner.





Klädesmal, *Tineola bisselliella*, på ylle



Klädesmalens barnkammare



Förödelsen kan bli omfattande. Detta var en orientalisk matta.

Mjölbaggar

Tenebrionidae

Vanlig mjölbagge, *Tenebrio molitor*; **svartbrun mjölbagge**, *Tribolium destructor*; **kastanjebrun mjölbagge**, *Tribolium castaneum*; **rismjölbagge**, *Tribolium confusum*

De första spåren

Det kan röra sig om gnagskador, speciellt om det är den stora vanliga mjölbaggen. Larverna kan söka sig in i hårda material då de ska förpuppas. I övrigt gör mjölbaggar ingen direkt materialåverkan, men i gamla f d spannmålsmagasin kan man stöta på massförekomst av mjölbaggar.

Säkerställande av skadegörare

Samla in larver och fullbildade skalbaggar för identifiering. Förekomst av mjölbaggar kan märkas genom den karaktäristiska skarpa lukt som djuren avger.

Till gruppen mjölbaggar hör ett antal olika arter. Den vanliga mjölbaggen, som är en stor art, finns i vår svenska natur och kan invadera direkt från omgivningen. Några mindre arter finns, med exotiskt ursprung. De är värmekrävande och trivs därför endast i vår inomhusmiljö. De sprids passivt med varor och produkter. De små arterna kan, om betingelserna är ideala, massföröka sig på relativt kort tid. Den stora vanliga mjölbaggen har däremot långsammare förökningstakt.

Riskmaterial

Mjölbaggar är en risk i de fall man vill bevara material som är baserat på mjölprodukter, skådebröd o d. Textilier som stärkts med stärkelse eller socker kan också vara i riskzonen.

Betingelser

FÖDA

Mjölbaggarnas larver behöver normalt spannmålsbaserat material som föda. Den vanliga mjölbaggen kan också leva i starkt multnande virke.



KLIMAT

De små arterna kräver varm och torr livsmiljö, medan den vanliga mjölbaggen snarare söker fuktigare och något kallare omgivning. De små arterna är känsliga för frystemperaturer.

Åtgärder

Undersök förekomsten. Var finns djuren? Rör det sig om gamla magasinslokaler kan larvhärdarna finnas dolda i trossbottnarna. Finns det någon födokälla som anknyter till spannmål, mjöl eller stärkelse? Limrester, rester av råttgift, skådebröd, fågelbon under tak och i ventiler?

Om källan påträffas ska i första hand materialet samlas in. Mjölbaggar kan åtgärdas genom frysning. Tre dygn i frys (18–20°C) dödar alla stadier. Glöm inte att tömma dammsugaren och frysa dammsugarpåsen vid städning! Därefter kan kant-sprutning med bekämpningsmedel utföras. För att hålla kontroll över resultatet är det lämpligt att placera ut insektsfällor och inspektera fönsternischer då och då.



Vanliga mjölbaggen, stor och präktig, visthusbodarnas gäst



Svartbrun mjölbagge, *Tribolium destructor* – en invandrad svensk.



Svartbruna mjölbaggens larver kryddar gröten.

Mögel- och fuktbaggar

Lathridiidae och Cryptophagidae

De första spåren

Små skalbaggar, 1–2,5 mm långa

Säkerställande av skadegörare

Identifiera skalbaggar

Riskmaterial

Mögelangripet material. Dessa skalbaggar är inte några egentliga skadeinsekter. De är indikatorer på för hög fuktighet och närvaro av mögel. Måttlig till hög skaderisk pga mögelförekomsten.

Betingelser

FÖDA

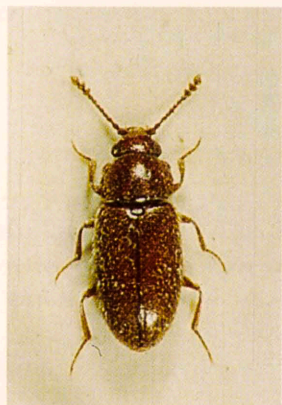
Mögel

KLIMAT

Fuktigt

Åtgärder

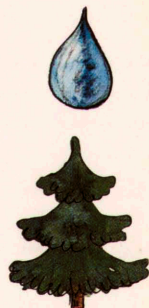
Mögelsanera och åtgärda fukten



Mögelbagge, *Lathridiidae*



Fuktbagge, *Cryptophagidae*



Naturalieängrar

Dermestidae

Fläckig änger, *Trogoderma angustum* och **amerikansk änger**,
Reesa vespulae

De första spåren

Kringkrypande skalbaggar och / eller håriga larver. Tomma larvhudar. Skadade pulveriserade insekter, herbarier o d.

Säkerställande av skadegörare

Samla in larvhudar och eventuellt hela larver alternativt fullbildade skalbaggar. Använd eventuellt klisterfällor.

Titta efter djur och larvhudar på mörka platser, i lådor o d, men också i fönsternischer och lampkupor där fullbildade baggar kan uppehålla sig. Speciellt sommartid kan det senare ge resultat.

Riskmaterial

Naturaliesamlingar, både animaliska och botaniska. Angrepp på bokbindningar är rapporterade. Textilier kan angripas om de är bemängda med annat organiskt material. Hög skaderisk.

Betingelser

FÖDA

De här ängrarna är allätare i så måtto att deras larver förtär material av både animaliskt och botaniskt ursprung. I naturen lever de företrädevis i insektsbon.

KLIMAT

Torr och tempererat

Åtgärder

Vid akuta problem – frys, värmebehandla eller behandla de angripna föremålen med låg syrehalt. Kantspruta golvlister och kring lådors och utställningsmontrars kanter (kan göras från utsidan om så önskas!).

Kontrollera samlingar regelbundet. Eftersträva att använda insektstäta förpackningar och lådor.





Amerikansk ängar, *Reesa vespulae*, och fläckig ängar, *Trogoderma angustum*



Larver av naturalieängar



En forskarmöda till spillo

Plattbaggar

Oryzaephilus sp., *Cryptolestes sp.*

De första spåren

Små bruna långsmala skalbaggar, 2–3 mm. Skalbaggen flyger inte gärna.

Säkerställande av skadegörare.

Ta prov för artbestämning. Klisterfällor kan vara en hjälp.

Riskmaterial

Torra vegetabilier av alla slag som herbarier, skådebröd, stärkta textilier o d.

Betingelser

FÖDA

Plattbaggar lever av spannmålsrester och mjölprodukter, frön, nötter, torkad frukt, kryddor, tobak o d.

KLIMAT

Trivs bäst vid 30–35°C vid en luftfuktighet på 70 % RH. Förökningen upphör vid temperaturer under 18°C.

Åtgärder

Kartlägg förekomsten och försök hitta härdarna. Kontaktspruta i och omkring de platser där djuren rör sig.

Angripna produkter kan frysas vid –18°C i 24 timmar eller värmas vid 52°C i en timme.





Plattbaggar, *Oryzaephilus* sp.



Skorpans fiende nummer ett. Plattbaggar är små, men kan bli många.

Silverfisk

Lepisma saccharina

De första spåren

Gnagskador. Oregelbundna hål. Inga gnagspån. Djur som flyr undan för ljus.

Säkerställande av skadegörare

Sätt ut klisterfällor för säker diagnos

Riskmaterial

Papp, papper, etiketter, läder, böcker, cellulosebaserade textilier och stärkta tyger av bomull. Tapeter ramlar ner p g a att tapetklistret konsumeras. Låg skaderisk i torrt klimat. Hög skaderisk i fuktigt klimat.

Betingelser

FÖDA

Cellulosa, stärkelsor och socker

KLIMAT

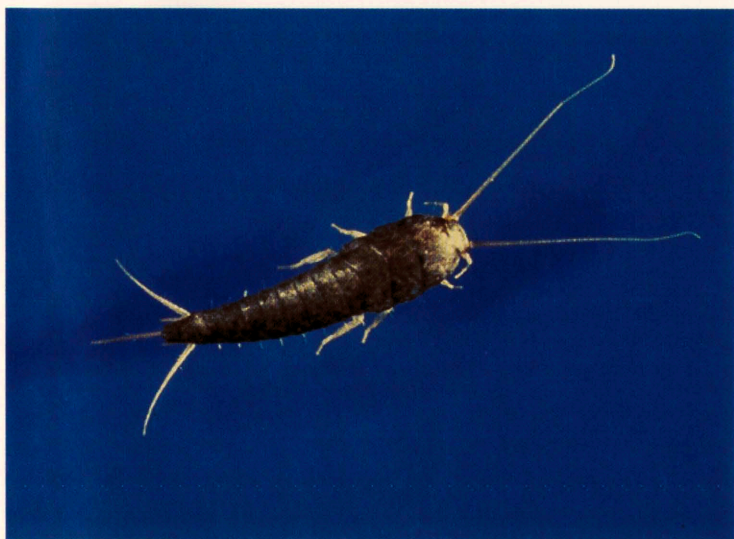
Hög luftfuktighet, förhöjd fukt i material 75–97 % RH.

Mörka utrymmen, nattaktiva. Temperatur 25–30°C.

Åtgärder

Försök sänka fuktigheten i utrymmet. Håll rent så mycket som möjligt. Silverfisk kan bekämpas antingen med beten eller genom kontaktsprutning runt rörgenomföringar och golvlister. Antalet djur kan också minskas med hjälp av klisterfällor.





Silverfisk, *Lepisma saccharina*



Frimärken förvarade i ett fuktigt bankvalv.

Splintbagggar och träborrare

Lyctidae och Bostrichidae

De första spåren

Runda hål i trä. Högar av fint borrmjöl.

Säkerställande av skadegörare

Sopa bort borrmjöl och kontrollera om nytt bildas. Ta prov på borrmjöl. Borrmjölet är talkliknande. Artbestäm larv eller skalbagge.

Riskmaterial

I första hand lövträ, särskilt av tropiskt eller subtropiskt ursprung t ex gummiträ eller bambu. Vissa träborrare går också på spannmålsprodukter. Importerade träföremål, korgar o d är högriskobjekt. Hög skaderisk.

Betingelser

FÖDA

Lövträ och bambu men även barrträ. De föredrar stärkelserikt trä.

KLIMAT

Torrt klimat. Känsliga för köld.

Åtgärder

Frys föremålen. Uppvärmning eller behandling med låg syrehalt är också användbara alternativ. Kontrollera efter behandling att inte nytt borrmjöl bildas om föremålet står orört.





Parkettbagge, *Lyctus brunneus* – en art av splintbagge



Splintbaggens larvgångar i ek

Strimmig trägnagare

Anobium punctatum

De första spåren

Runda hål, 1,5–2 mm i diameter i trä och papper. Borrmjölshögar nedanför hålen. Vindlande gångar i den mjuka veden (splinten).

Riskmaterial

Byggnader, möbler och andra träföremål samt böcker. Hög skaderisk.

Säkerställande av skadegörare

Enfärgat grynigt borrmjöl. Sopa bort borrmjölet och se om det kommer nytt. Feromonfällor kan med fördel användas för att fånga skalbaggar under den varma årstiden. Skalbaggen är 3–6 mm, brun och har punktstrimmiga täckvingar.

Betingelser

FÖDA

Både löv- och barrträ, papp och papper

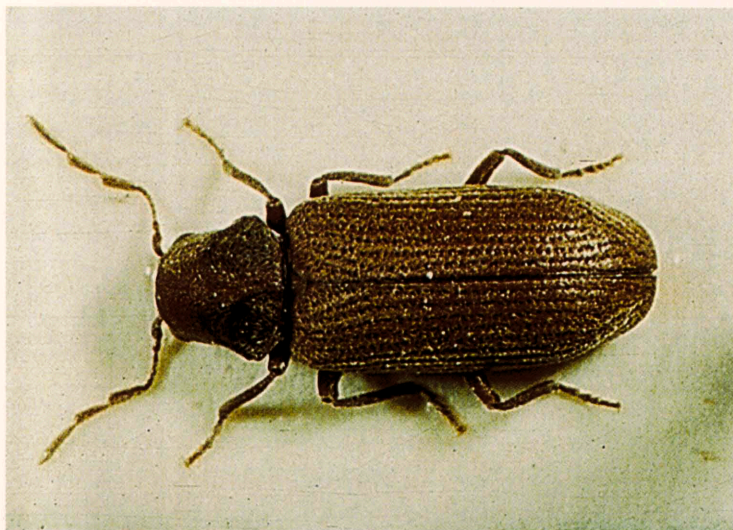
KLIMAT

Över 50 % RH. Optimal temperatur 22–23° C.

Åtgärder

Mindre föremål fryses eller värmebehandlas. Särskilt ömtåliga föremål med intarsia kan gasas. Byggnader kan behandlas med värme eller kemiska medel (sprutning eller gasning). Åtgärda klimatet. I första hand bör fuktigheten minskas.





Strimmig trägnagare, *Anobium punctatum*



Angripen
träskulptur



Massivt angrepp av
trägnagare.



Ränderna och högarna av
borrmjöl visar att stolen har
ett aktivt trägnagarangrepp.

Textilskadegörande ängrar

Dermeitidae

Vanlig pälsänger, *Attagenus pello*; **vågbandad pälsänger**, *Attagenus woodroffe*; **brun pälsänger**, *Attagenus smirnovi*; **museiänger**, *Anthrenus museorum*

De första spåren

Små runda hål här och var i materialet dock företrädesvis på ställen som är smutsiga. På skinn och sammet betas håren av vid basen och fläckar kaläts. Randiga, håriga larvhudar här och var i anslutning till materialet. Inga övriga lämningar vid hålen.

Säkerställande av skadegörare

Samla in larvhudar och eventuellt hela larver alternativt fullbildade skalbaggar. Använd gärna klisterfällor. Titta efter djur i fönsternischer och lampkupor. Speciellt sommartid kan det ge napp.

Riskmaterial

Textilier av animaliskt ursprung. Larvernas naturliga föda består i huvudsak av keratinet som finns i hår och fjäder. Därför angrips i första hand ylletextilier, men också annat material kan få ovälkommet besök som t ex siden och bomull. Insekterna kan också livnära sig på insektssamlingar, läder m m. Variation i födointaget är ett livsvillkor för larverna. Fullbildade skalbaggar skadar inte material. Hög skaderisk.

Betingelser

FÖDA

Larven äter keratinhaltigt material: ylle, fjäder, dun, skinn, men också annat biologiskt material. Inhemska arter (vanlig pälsänger, museiänger) kan ha sin huvudhärd i fågelbon. Kontrollera om fåglar har bon under tak eller i ventiler.

KLIMAT

Relativt torrt, gärna mörkt och ostört. I larvens slutskede inför förpuppning kan den flytta mot ljusa platser. Den vuxna insekten söker sig aktivt mot ljus.



Åtgärder

Vid akuta problem – frys, värmebehandla eller behandla de angripna föremålen med låg syrehalt. Kantspruta golvlister och kring lådors och utställningsmontrars kanter (kan göras från utsidan om så önskas!).

Kontrollera samlingar regelbundet. Klisterfällor är ett bra hjälpmedel. Eftersträva att använda täta förpackningar och lådor. Undvik öppna fönster sommartid – använd myggnät. Ta bort fågelbon under tak och i ventiler vintertid. Tänk på att djuren kan komma uppifrån – vad finns i våningsplanet ovanför?



Vanlig pälsänger, *Attagenus pellio*, och vågbandad pälsänger, *A. woodroffei*



Avkastad larvhud och en pälsängerlarv i angreppstagen.

Tjuvbaggar

Ptinidae

Vanlig tjuvbagge, *Ptinus fur*; **australisk tjuvbagge**, *Ptinus tectus*; **mässingsbagge**, *Niptus hololeucus*

De första spåren

Massuppträdande av spindelliknande skalbaggar, 2–4 mm. Larven omger sig med en silkeskokong. Kokongen kan finnas i eller sitta fästad utanpå angripet material. Hål i olika sorters material, även hårdare som trä, med en spunnen kokong inuti.

Säkerställande av skadegörare

Samla in djur och eventuellt kokonger för identifiering. Klisterfällor kan vara en hjälp att fånga skalbaggar.

Riskmaterial

Tjuvbaggar kan angripa i stort sett allt i omgivningen. De är allätare och kan alltså orsaka skador på olika sorters textilier, monterade djur och insektssamlingar. Dessutom kan de skada trä, eftersom larven i sitt sista stadium kan tränga in i hårda material.

Betingelser

FÖDA

Tjuvbaggar är allätare och lever av material av både animaliskt och botaniskt ursprung. Härdställen kan vara fågelbon, men också rätt- och musekrementer och spannmålsrester är attraktiva.

KLIMAT

För att trivas krävs att tjuvbaggar har tillgång till fritt vatten. Kondensytor kan erbjuda detta. Tjuvbaggar trivs bäst vid 20–25°C och 70 % RH.

Åtgärder

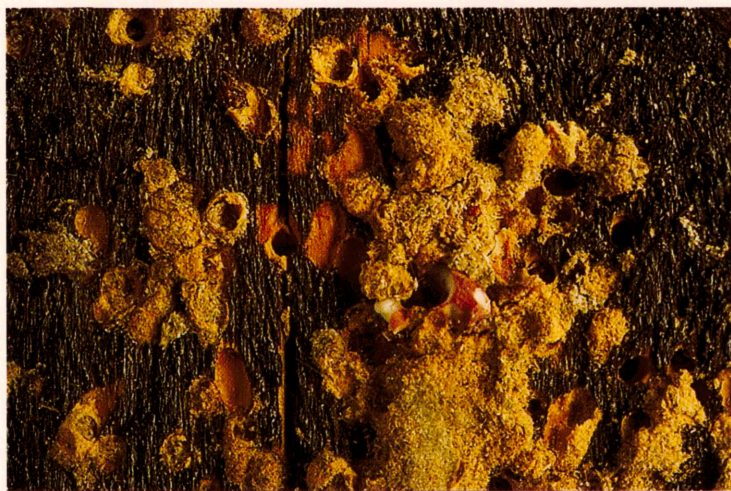
Undersök förekomsten. Varifrån kommer de och vad lever de av? Håll rent. Eftersom tjuvbaggar är allätare, så krävs det att all tänkbar tillgänglig föda elimineras. Glöm inte vindar och källare. Finns kondensvatten? Uttorkning kan vara en viktig



åtgärd. Förvara föremål slutet. Kontaktspruta kring golvsocklar och hyllor. Medel med foxim är att föredra. Se kapitel om organiska fosforföreningar.



Mässingsbagge, *Niptus hololeucus*



Tjuvbyggarnas kokonger och förpuppningskammare

Tillfälliga gäster

Alla insekter som vi träffar på inomhus är som tur inte skadedjur. Djuren kan förirra sig in genom en öppen dörr eller fönster och skrämna oss att tro att ett angrepp är på gång.

Övervintrare

Vissa arter som den lilla gröna nätvingen guldöga, även kallad stinkslända, *Chrysopa carnea*, söker sig aktivt in i byggnader på hösten för att övervintra. Så gör också vindsflugan, *Pollenia rudis*, som kan komma in i oeldade hus. Om värmen sätts på vaknar de upp. Eftersom de kan uppträda i stora mängder kan de bli irriterande. Någon skada gör de inte.

Även tvestjärtar söker sig gärna inomhus på hösten av den anledningen, liksom vissa småfjärilar. Getingar och myror kan också vara aktiva inomhus under vinterhalvåret om de har sina samhällen i uppvärmda hus

När julgranen tas in följer alla de små kryp med som sökt skydd för vintern i trädet. Blomkrukor och snittblommor kan medföra insekter. Om man har otur kan man då även få in något skadedjur, men oftast är det fråga om för oss harmlösa arter.

Fuktberoende gäster

Gråsuggor är inte insekter. De tillhör kräftdjursordningen Isopoda. De är beroende av fukt och då de kommer in i huset är det en indikation på att lokalen är fuktig. I naturen livnär de sig på förmultnande växter. Friska föremål angrips inte, men redan fuktskadade textilier och papper kan de gnaga på.

Tusenfotingar indelas i enkel- och dubbelfotingar. De är liksom gråsuggorna fuktberoende. Enkelfotingar som stenkrypare, jordkrypare och huskrypare är rovdjur. Dubbelfotingar har två benpar på varje segment. De lever av förmultnande växter. Tusenfotingarna kan alltså komma in i fuktiga lokaler, men gör inte någon skada på föremålen.

Hoppstjärtar är små insekter som lever i jorden på nedbrutna växter och mikroskopiska svampar. De kan uppträda i blomkrukor. Om de påträffas inomhus där blomkrukor saknas, visar det att fuktigheten är mycket hög. Om de uppträder i stor

mängd kan man uppleva hudirriterande stickförmimmelser. De har en hoppgaffel som kan orsaka fenomenet.

Andra gäster

Spindlar har åtta ben och tillhör alltså inte insekterna. De påträffas ofta inomhus. Spindlar är i allmänhet rovdjur och äter inte på några föremål. Deras aktivitet kan snarast betraktas som biologisk bekämpning. Men spindelväv kan i vissa fall orsaka frätskador t ex kan silverskiktet på speglar skadas. De flesta människor upplever också spindlar som obehagliga. Döda spindlar och rester av deras offer kan även bli föda åt skadeinsekter.

Tripsar är små insekter som livnär sig genom att suga saft på växter. Ibland kan de uppträda inomhus i stor mängd. De kan då sticka oss människor och orsaka hudirritation.

Flugor av olika arter kan uppträda inomhus och orsaka irritation. Även om de inte angriper föremålen kan deras exkrementer förorena. De dör sedan i sinom tid och kan bli liggande i vrårna och bli härddar för skadeinsekter. Detta gäller alla insekter som kan förirra sig in i husen.



Möss

Muridae

Husmus, *Mus musculus*;

större skogsmus, *Apodemus flavicollis*;

mindre skogsmus, *Apodemus sylvaticus*



De första spåren

Gnagskador på diverse föremål. Dubbla ränder i mjuka material efter gnag med framtänderna. Samlingar av diverse mjuka material för bobildning. Samling av föda i undangömda vrår. Mössen hamstrar. Små risgrynsstora svarta lortar här och var.

Säkerställande av skadegörare

Iakttä aktivitet. Finns muslortor eller gnagspår? Ihopsamlat bomaterial eller hamstrad föda? Pågående aktivitet kan säkerställas genom att sopa ihop muslortarna och sedan iakttä om nya tillkommer. Alternativt kan man strö ut finkornig sand eller liknande. Fotspår avslöjar inkräktaren. Tydlig muslukta kan vara ett tecken på förekomst.

Riskmaterial

Möss gnager på i stort sett alla material. Riktigt hårda material som metaller brukar dock i allmänhet gå fria. Mössen är normalt vegetarianer, varför alla slags fröer och nötter är populära. Mössen behöver också fett för sin ämnesomsättning. Därför kan de gnaga på tvål och stearinljus, men i sin iver att finna något ätbart lämnar de inget åt slumpen.

Betingelser

I Sverige har vi tre arter av möss som kan komma in i våra hus: husmusen, den större och den mindre skogsmusen.

Husmusen är knuten till mänsklig livsmiljö året runt, och då främst i magasin och lager på våra lantbruk.

Vi har också gott om skogsmöss i vår svenska natur. Karaktäristiskt för dem är att de har en benägenhet att söka sig in i våra byggnader på hösten, när kylan blir svår.

Åtgärder

Om en byggnad regelmässigt invaderas av möss finns skäl att se över "mussäkringen". En mus kan ta sig igenom ett hål med 7 mm i diameter. Det krävs alltså att alla ventiler förses med metallnät, övergångar, sockel och att ytterfasaden skyddas med metallnät, inga klängväxter på fasaden, metallnät i övergången yttervägg och tak samt att rör genomföringar säkras med metallkragar eller nät.



Husmusen trivs utmärkt i lager och magasin.

Råttor

Muridae

Brunråtta, *Rattus norvegicus*

De första spåren

Gnagskador på diverse föremål. Dubbla ränder i mjukare material efter gnag med framtänderna. Utriven isolering. Råttlukt i byggnaden. Rassel och oljud i väggar och tak. Svarta centimeterlånga, spolformade lortar här och var. Hål i marken kring byggnaden.

Säkerställande av skadegörare

Iakttta aktivitet, speciellt i skymningen eller nattetid. Kontrollera både inne i byggnaden och i närmiljön. Finns råttlortar eller gnagspår? Pågående aktivitet kan säkerställas genom att lortarna avlägsnas för att sedan iakttta om nya tillkommer. Alternativt kan man strö ut finkornig sand eller liknande. Fotspår avslöjar inkräktaren. Råttlukt kan vara ett tecken på förekomst.

Riskmaterial

Råttor är allätare varför i stort sett alla material är i farozonen. Riktigt hårda material, som metaller, brukar dock i allmänhet gå fria.

Betingelser

I Sverige har vi en enda stationär art, nämligen brunråttan. Den är starkt knuten till människan och förekommer på lantbruk och i tätorter. I det senare fallet trivs den i avloppsnät, i parker, kring soptunnor och liknande platser. Fågelmatning kan ofta visa sig i själva verket vara råttmatning.

Åtgärder

Om en byggnad riskerar att invaderas av råttor finns skäl att se över "rattsäkringen". En ung råtta kan ta sig igenom ett hål med 7 mm i diameter. Det krävs alltså att alla ventiler förses med metallnät. Dörrar ska sluta tätt och inte tillåtas stå öppna i onödan. Rörgenomföringar säkras med metallkragar eller nät.

Avloppsbrunnar ska vara hela och vattenlåset vara fyllt med vatten. All sophantering måste vara ordentligt sluten. Vid akut råttförekomst bör saneringsföretag anlitas.



Råttans framtänder växer 14 cm per år. Här har gnagts.

Fåglar

Aves

De första spåren

Kringflygande fåglar i eller omkring byggnaden. Missfärgande och frätande träck.

Säkerställande av skadegörare

I första hand gäller det att bedöma huruvida fåglarna skapar problem eller inte. Iakttta beteende och livsmönster.

Riskmaterial

Träck kan missfärga eller ge frätskador på fasader och föremål. Arbetsmiljön kan bli hälsoskadlig med risk för halkolyckor och smittspridning. Häckande fåglar kan ha sina bobildningar under takpannor vilket kan ge upphov till fuktgenomslag och takskador. Träfasader kan skadas av hackspettar. Bon i ventilationsstrummor kan också ge försämrade ventilationsbetingelser.

En hel rad skadeinsekter uppehåller sig också i fågelbon. Insekterna kan sprida sig från bobildningarna och vidare in i lokalerna, med risk för skador på föremål och samlingar.

Betingelser

Fåglar kräver dels tillgång till föda, dels lämpliga uppehållsplatser med revirutrymme och ställen där de kan bygga sina bon ostört.

Träfasader kan attackeras av hackspettar. Detta beteende är antingen orsakat av födosök eller revirmarkering.



Åtgärder

Fåglar är beroende av att finna föda i eller omkring sin vistelseort. Eliminering av födokällan kan göra att fåglarna flyttar till en lämpligare miljö.

Rensa bort bon under höst/ vinterhalvåret, då fåglarna inte har ungar och insekterna är mindre aktiva. Sätt nät för ventiler och låt skorstensfejaren rensa ventilationskanaler. Fåglar på tak och fasadutsprång kan hindras med hjälp av fågelsäkringskonstruktioner.

Om hackspettar hackar på träfasader, så kan det vara ett tecken på att det finns träskadeinsekter i konstruktionen. Låt specialist inspektera byggnaden.

Fladdermöss

Chiroptera

De första spåren

Fladdermöss kan ha en benägenhet att bilda kolonier i magasin och uthus. Första tecknen kan vara djurens aktivitet, pip eller rassel i väggar. Fladdermössens avföring och urin luktar starkt. Avföringen är svart och spolformad ca 1 cm lång med tydligt innehåll av insektsrester.

Säkerställande av skadegörare

Iaktta djurens aktivitet. Lyssna efter ljud och använd en ficklampa för att fastställa att det rör sig om fladdermöss. Samla in lortar för diagnos.

RISKMATERIAL

Fladdermöss skadar normalt inga material, men indirekt kan lukten bli besvärande för den som vistas i lokalen. Vidare kan fladdermössen bli en härbärgera en särskild vägglusart som parasit. Dessa vägglöss kan även suga blod på människor.

Betingelser

Fladdermöss är aktiva i skymningen. Då de lämnar byggnaden kan man få en uppfattning om var de har sina utgångshål. Eftersom fladdermöss vanligen har en sommarvist och en vintervist så kan det vara lämpligt att försöka sätta igen ingångshålen i samband med att djuren flyttat. Fladdermöss kan ibland leva i boningshus under sommarhalvåret men flyttar vintertid till berggrum eller gamla gruvschakt och kyrktorn.

Åtgärder

Fladdermössen är fridlysta. Det är därför av yttersta vikt att de åtgärder som vidtas inte påverkar djuren negativt. Råd kan fås genom Statens Naturvårdsverk som kan hänvisa till sakkunnig på området.

Vart kan man vända sig

Artbestämning av skadeinsekter

Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 104 05 Stockholm.

Tel 08-666 40 00

Göteborgs Naturhistoriska museum, Box 7283, 402 35 Göteborg.

Tel 031-775 24 01

Zoologiska institutionerna vid universiteten

Anticimex. Tel 08-709 33 00

Information om svamp och mögel

Institutionen för virkeslära, Sveriges lantbruksuniversitet,

Box 7008, 570 07 Uppsala. Tel 018-67 10 00

Institutionen för Kulturvård, Bastionsplatsen 2, 411 08 Göteborg.

Tel 031-773 47 00

Arbetsmiljö

Kemikalieinspektionen, Box 1384, 171 27 Solna. Tel 08-730 57 00

Giftinformationscentralen, 171 76 Stockholm. Tel 08-33 12 31

Arbetarskyddsstyrelsen, Ekelundsv. 16-20, 171 84 Solna.

Tel 08-730 90 00

Yrkesinspektionen och yrkesmedicinska kliniken i ditt län

Din företagshälsovård

Miljö- och hälsoskyddskontoret i din kommun

Kemiska analyser

Institutet för Miljöanalys, Sveriges lantbruksuniversitet,

Box 7050, 750 07 Uppsala. Tel 018-67 10 00



Litteratur

Böcker och faktablad

Ahlberg, K (Red.) *AGA Gashandbok*. AGA AB, Lidingö. 1982.

Bekämpningsmedel 1997 – kemiska och biologiska. LTs förlag, Stockholm. 1997.
(Boken uppdateras årligen)

Bekämpningsmedel och skadedjur. Socialstyrelsens rapport 1996:25.

Bergkvist (Red.) *Ämnesblad över verksamma ämnen i bekämpningsmedel*.
Kemikalieinspektionen. Solna. (Löpande prenumeration)

Bresle, Å. & Stenson, P. *Luktsanering*. Svenska brandförsvarsföreningen.
Stockholm. 1994.

Brokerhof, A. W. *Control of fungi and insects in objects and collections of cultural value: "A state of the art"*, Central Research Laboratory, Amsterdam. 1989.

Caneva, G.; Nugari, M.P. & Salvadori, O. *Biology in the Conservation of Works of Art*. ICCROM-International – Centre for Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property, Rom. 1991.

Cardfelt, M. *Kemikaliekontroll – att begränsa kemiska risker i arbetslivet*.
Arbetskyddstyrelsen. Stockholm. 1996.

Eberling, W. *Urban entomology*. University of California, USA. 1978.

Edwards, S.R.; Bell, B.M.; King, M.E. *Pest control in museums: A status Report (1980)*. Association of Systematics Collections, University of Oklahoma, USA. 1981.

Forsberg, K. *Guide för val av kemskyddsmaterial. Snabblista över skyddshandskar och annan skyddsbeklädnads kemiska motstånd*. Föreningen för arbetskydd. Uppsala 1992.

Gallo, F. *Biological factors in the deterioration of paper*. ICCROM, Rome. 1985.

Hayes, W. J. & Laws, E. R. *Handbook of pesticide toxicology*. Academic Press, Inc. San Diego, California. 1991.

Hickin, N. *Pest animals in buildings, a world review*. George Godwin, Longman Group Limited, London. 1985.

Story, K.O. *Approaches to pest management in Museums*. Smithsonian Institution, USA. 1986.

Tomlin, C. (Red.) *The Pesticide Manual 11th*. The British Crop Protection Council. UK. 1997.

Johansson, H. & Zimerson, E. *ToxInfo handboken. Kemiska ämnens hälso- och miljöeffekter*. Del 1 och 2. ToxInfo AB. Lund. 1993.

Jordbruksverket och Kemikalieinspektionen. *Att använda kemiska bekämpningsmedel. Grundhäfte*. Jordbruksverket. Jönköping.

Mourier, H. *Skadedjur i hus och hem*. LTs förlag, Stockholm. 1998.

Pinniger, D.B. *Insect Pests in Museums*. Archetype Publication Limited, London. 1994.

Reineskog, M. *Kemikaliekontorets skyddsblad*. Industrilitteratur AB. Stockholm. (Kontinuerlig revidering)

Richter, J & Jørgensen, G. *Biologisk Nedbrytning i Museer og Arkiver*. Det Kongelige Danske Kunstakademi, Konservatorskolen, 1995.

Weidner, H. *Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1982.

Werner, B.; Persson, H. & Kulling, P.(Red.) *Akuta förgiftningar*. Giftinformationscentralen, Almqvist & Wiksell, Stockholm. 1988.

Zyberman, L.A. & Schrock, J.R. *A guide to museum pest control*. American institute for Conservation of Historic and Artistic Works and The Association of Systematics Collections. Washington DC, USA. 1988.

Åkerlund, M. *Ängrar - finns dom...? Om skadeinsekter i museer och magasin*. Svenska museiföreningen, Uppsala. 1991.

Vetenskapliga uppsatser

Anon. 1984. Effect of insecticides on the colorfastness of acid and disperse dyes on nylon an polyester. *Chemist and Coloist* 16 (1), sid 9–21.

Bachmann, H-G. 1981. Prevention of biodeterioration of wooden objects of art: Influence of fumigation with hydrocyanic on metals. *Studies in Conservation* 26, sid 111–118.

Bergh, J-E.; Mourier, H. & Poulsen, K.P. 1996. Lethal effects of low pressure (Vacuum) on some museum pest insects. *11th Triennial Meeting Edinburgh 1–6 September 1996*, sid 3–7.

Brand, S. J.& Wudtke, A. 1997. Bekämpfung von Textilschädlingen mit Kohlenstoffdioxid. *Retaura* 4, sid 272–276.

Child, R.E. & Pinniger, D.B. 1994. Insect trapping in museums and historic houses. *Proceedings IIC 15th International Congress, Ottawa, 1994*.

Cox, P.D.; Pinniger, D.B & Mueller, D. 1996. Monitoring populations of the webbing clothes moth, *Tineola bisselliella*, using pheromone lures. *Proceedings of the 2nd International Conference on Insect Pests in the Urban Environment*. Ed. Wildey, K.B.

Daniel, V.; Lambert, F.L. 1993. Ageless™ oxygen scavenger: Practical applications. *WAAC Newsletter* 15 (2), sid 12–14.

Daniel, V.; Hanlon, G.; Maekwa, S. 1993. Eradiation of insect pests in museums using nitrogen. *WAAC Newsletter* 15 (3), sid 15–19.

*Dawley, C. 1993. The effect of conservation freezing treatments on selected properties of wool. *A theses submitted to Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfilment of the requirements for the degree of master of science Departments of clothing and textiles. University of Alberta, Canada.*

Dawson, J. 1986. Effects of pesticides on museum materials: a preliminary report. *Proceedings of Biodeterioration VI.*

Dawson, J.(Reviderad av Strang, T.J.K) 1992. Solving museum insect problems: Chemical control. *Technical Bulletin 15, Canadian Conservation Institute.*

Elert, K. & Maekawa, S. 1997. Projekt zur Schädlingsbekämpfung am GCI. *Retauro 4, sid 260–266.*

Flieder, F.; Ramière, R.; Leroy, M.; Rakotonirainy, M. & Descalle, P. 1994. Recherches sur l'effet du rayonnement gamma pour la désinfection des papiers. *Actes des deuxième journées internationales d'études de l'arsag, Paris - 16 au 20 Mai 1994, sid 79–86.*

Florian, M L. 1986. The Freezing Process, effects on insects and artefact materials. *Leather Conservation New.* 3 (1).

Gilberg, M 1989. Inert atmosphere fumigation of museum objects. *Studies of Conservation 34 (3–4), sid 80–84.*

Gilberg, M. 1990. Inert atmosphere disinfestation using Ageless oxygen scavenger. *COM Committee for Conservation vol.II, sid 812–816.*

Gilberg, M. 1992. Inert atmosphere disinfestation of museum objects using AGELESS oxygen absorber. *2nd International Conference on Biodeterioration Cultural Property, Yokohama, Japan, sid 93–95.*

Goldberg, L. 1996. A history of pest control measures in the anthropology collections, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. *JAIC 35, sid 23–43.*

Hanlon, G.; Daniel, V.; Ravenel, N. & Maekawa, S. 1992. Dynamic system for nitrogen anoxia of large museum objects: *A pest eradication case study. Pre-print 2nd Int. Conf. on Biodeterioration of Cultural Property, Oct. 5–8, 1992, Yokohama, Japan.*

Hanus, J. 1985. Gamma radiation for use in archives and libraries *Abbey Newsletter 9 (34).*

Hill, Steven R. 1983. Microwave and the herbarium specimen: Potential dangers. *TAXON 32 (4), sid 614–615.*

Kolmodin-Hedman, B.; Flato, S. 1993. Bekämpningsmedelshantering på museer. *Nordiskt symposium om bekämpning av skadedjur i museer, Stockholm 12–14 maj 1993, Red. Stenmark, A.; Åkerlund, M., sid 52–58.*

Mourier, Henri 1993. Kuldioxid til insektbekæmpelse. *Nordiskt symposium om bekämpning av skadedjur i museer, Stockholm 12–14 maj 1993, Ed. Stenmark, A.; Åkerlund, M., sid 122–126.*

* Heter numerata Tait, C.

- Pinniger, D.B. 1991. New developments in detection and control of insects which damage museum collections *Biodeterioration abstracts* 5 (2), sid 126–130.
- Pinniger, D.B. 1996. Insect control with the Thermolignum treatment. *Conservation News* (59), sid 27–28.
- Pinniger, D.B.; Child, R.E. 1996. Woodwork – a necessary case for treatment? New techniques for detection and control of furniture beetle. *Proceedings of the 2nd International Conference on Insect Pests in the Urban Environment, Edinburgh*. Ed. Wildey K.B.
- Reiersen, D.A.; Rust, M.K.; Kennedy, J.M.; Daniel, V. & Maekawa, S. 1996. Enhancing the effectiveness of modified atmospheres to control insect pests in museums and similar sensitive areas. *Proceedings of the 2nd International Conference on Insect Pests in the Urban Environment, Edinburgh*. Ed. Wildey K.B.
- Rust, J.M., Kenedy, V., Daniel, J.R. Druzik & Preusser, F.D. 1993. The feasibility of using modified atmospheres to control insect pests in museums. *Getty Conservation Institute Scientific Program Report*.
- Sidenblad, Renate; Wallenborg, Irma & Stenmark, Arnold 1993. Erfarenheter av försök med frysnings inverkan på museala ullfiber. *Nordiskt symposium om bekämpning av skadedjur i museer, Stockholm 12–14 maj 1993*, Red. Stenmark, A. & Åkerlund, M., sid 100–118.
- Stengård Hansen, L. 1993. Frysedesinfektion og varmebehandling af almindelig borebille *Anobium punctatum*. *Nordiskt symposium om bekämpning av skadedjur i museer, Stockholm 12–14 maj 1993*, Ed. Stenmark, A. & Åkerlund, M., sid 94–99.
- Stansfield, Geoffrey 1985. Pest control: a collection management problem. *Museums journal* 85 (2), sid 97–99.
- Stengaard Hansen, L. & Vagn Jensen, K-M 1996. Upper Lethal Temperature Limits of the Common Furniture Beetle *Anobium punctatum* (Coleoptera: Anobiidae). *International Biodeterioration & Biodegradation*, sid 225–232.
- Strang, T.J.K. 1992. A review of published temperatures for the control of pest insects in museums. *Collection Forum* 8 (2), sid 41–67.
- Strang, T.J.K. 1995. The effect of thermal methods of pest control on museum collections. *3rd International Conference on Biodeterioration of Cultural Property, 4–7 July, 1995, Bangkok, Thailand*.
- Urban, J. & Justa, P. 1986. Conservation by gamma radiation: the Museum of Central Bohemia in Roztoky. *Museum*, sid 165–167.
- Valentin, Nieves & Preusser, Frank 1990. Insect control by Inert Gases in Museums, Archives and Libraries. *Restaurator* 11 (1), sid 22–33.
- Valentin, N. 1993. Comparative analysis of insect control by nitrogen, argon and carbon dioxide in museum, archive and herbarium collections. *International Biodeterioration & Biodegradation* 32, sid 263–278.
- Williams, S.L. & Walsh, E.A. 1989. The effect of DDVP on a museum insect pest. Behaviour of DDVP in storage cases. Effect of DDVP on museum

materials. *Curator* 32 (1), sid 34–48.

Xue Yi.; Vagn-Jensen, K-M; Mourier, H. & Poulsen, K.P. 1992. Laboratory studies on vacuum for the control of insects in foodstuffs. *Trans IChemE* Vol.70,Part C, sid 91–96.

Åkerblom, M. & Alex, G. 1993. Rester av bekämpningsmedel på museiföremål i svenska museer. *Nordiskt symposium om bekämpning av skadedjur i museer, Stockholm 12–14 maj 1993, Ed. Stenmark, A.; Åkerlund, M.*, sid 59–66.

Lagar och författningar i urval

Kemikalielagstiftning

Lag om kemiska produkter SFS 1985:426

Förordning om kemiska produkter SFS 1985:835

Förordning om bekämpningsmedel SFS 1985:836

Kemikalieinspektionens författningssamling, KIFS såsom:

Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter

Kemikalieinspektionens föreskrifter om varuinformationsblad

Arbetsmiljölagstiftning

Arbetsmiljölagen SFS 1977:1160

Arbetsmiljöförordningen SFS 1977:1166

Arbetskyddsstyrelsens författningssamling, AFS såsom:

Internkontroll av arbetsmiljön

Farliga ämnen

Bekämpningsmedel

Gaser

Organiska lösningsmedel

Hygieniska gränsvärden

Register

A

acaricider 91
aceton 78
ackumulering 68
aerosol 52
aggregationsferomoner 47
akrylater 58, 83
akrylatmålning 27
aktiv substans 51, 93
akut förgiftning 67, 87
akutvård 22
alfacypermetrin 98
alger 102, 105
alifatnafta 78
alkalisk miljö 53
allergi 68
allergiframkallande
73, 76, 79, 83, 86, 88, 99
alletrin 94, 98
aluminiumfolie 112
alveoler 75, 76
amerikansk kackerlacka
30
amerikansk änger 11, 29,
102, 134, 135
ammoniak 81
amöbor 46
andningsorgan 75
andningsskydd 58, 72, 76,
80, 82, 84, 92, 93, 97, 98,
99, 100
andningssvårigheter 87
andra tillsatser 93
animaliska limmer 84
Anobiidae 29
Anobium punctatum 29, 31,
142, 143
Anthrenus flavipes 29
Anthrenus muscorum 29,
144
Anthrenus scrophulariae 29
Anthrenus verbasci 29
Apodemus flavicollis 150
Apodemus sylvaticus 150
applikationsform 59
arbetskläder 80
argon 33, 37
arsenikföreningar 86
as 118
astma 88, 98
atmosfäriska gaser 99
Attagenus pellio 29, 144, 145

Attagenus smirnovi 144
Attagenus unicolor 29
Attagenus woodroffei 144,
145
attrahenter 126
australisk tjuvbagge 29,
146
Aves 154
avföring 156
avicider 91
avloppslukt 9
avlysningstid 58

B

Bacillus thuringiensis 46
bakterier 9, 45, 102, 105
balsamer 83
bambu 140
barr 124
barrträ 110, 116, 122, 140,
142
baser 80, 82
behörighetsklasser 91
bekämpningsmedel 9, 55,
88
bendiokarb 94
beständighet 53
betastrålning 41
beteendemässig resistens
54
bete 50, 53, 60
betesformuleringar 53
betesstationer 50
bindemedel 83
biologisk kunskap 15, 16
biologisk nedbrytning 7
biologiskt bekämpnings-
medel 45
biologiskt system 63
bioesmetrin 94, 98
bioteknisk bekämpning 15
biotekniska metoder 45
Blatella germanica 126, 127
Blatta orientalis 30
Blattodea 30, 126
blindhet 81
bly 112
blåhjon 11, 103, 110, 111
bokbindningar 115, 134
boklöss 12, 102, 115
bokskorpion 46
bomull 57, 138, 144

bomullstyg 138
borater 55
borrmjöl 9, 116, 122, 140,
142
borsyra 55, 81, 94, 100
Bostrichidae 29, 140
bromofos 94
brun pälsänger 102, 144
brungul plattbagge 29
brunråtta 152
brännskada 100
brödbagge 12, 20, 29, 102,
112, 113
bula 120
byggnad 116, 142
byggnadsteknik 15
bålverksbagge 11
böcker 11, 112, 126, 138,
142
bönor 112

C

Callidium violaceum 110, 111
Camponotus herculeanus 30,
124
Camponotus ligniperda 124
cancerframkallande 84, 87,
88
cell 63
cellulosa 40, 57, 115
cellulosapolymerer 84
ChI-medel 48
Chiroptera 156
Chrysopa carnea 148
cilier 75
citronfjärilshane 47
Coleoptera 29, 30
Cryptolestes sp 136, 137
Cryptophagidae 133
Cryptotermes brevis 30
Cucujidae 29
Curculionidae 29
cyanoakrylater 84
cyanväte 55, 94, 99
cyflutrin 94, 98
cyhalotrin 94
cypermetrin 94

D

dalmatiskt puder 88
dam 18, 75, 85, 93, 97,
100

dammlukt 9
dammlöss 11, 14, 102, 115
DDT 53, 54, 65, 68, 89, 94
DDVP 56
deltametrin 98
depression 87
dermalt 66
Dermestes lardarius 29, 118
Dermestes maculatus 29
Dermestes vorax 29
Dermestidae 29, 134, 144
derris 88
desinfektionsmedel 9
diarré 87
diazinon 55, 94
Dicyoptera 30
diklorvos 56, 94, 95
dimning 58, 59, 128
djurmateriel 118
dofter 14
doftämnen 46
dokumentera 24
dos 52, 62, 64
dragbänk 109
dragskåp 71, 76, 79, 80, 82,
84, 88, 92, 98, 100
dubbelfoting 148
dun 144

E

ekorre 118
eksem 78, 81, 98
elektriskt giller 42
emulgator 52
enkelfoting 148
envis trägnagare 11, 103,
116, 117
Ephestia elhnutella 30
Ephestia kuehniella 30
etanol 56, 78, 100
etiketter 126, 138
etylenoxid 33, 56
exkrementer 9, 128, 146,
150, 152

F

farmaceutica 112
fasader 154
fasettögon 13
fasta medel 52
fenvalerat 98
feromoner 25, 45, 47
feromonfällor 128, 142
fjäder 128, 144
fjärilar 14

fladdermöss 156
flugor 149
flugsmälla 24
flushing-effekt 51
flyghål 110, 122
flytande medel 51
fläckar i textilier 9
fläckig änger 11, 29, 102,
134, 135
fläskånger 11, 14, 29, 102,
118, 119
formalin 88
Formicidae 30
formuleringar 51
fosfin 51, 56, 99
fosforväte 51, 56, 94
foxim 94
franskbröd 23
freskmålning 23
friskvård 16
fruktmott 30
frysbehandling 26
frysning 26
frän lukt 9
frätande 81
frätskador 88
frö 136, 150
fuktbaggar 102, 105, 133
fuktberoende gäster 148
fuktighet 14, 20
fullständig förvandling 14
fungicider 91
fysikalisk bekämpning 15
fysikaliska metoder 26,
109
fågelbo 144, 146, 154
fåglar 118, 154
fällor 24
färger 56, 57
födoattrahent 25, 47
föremål 154
föreskrifter 69, 70
förgiftning 67, 68, 79, 87,
95
förhårdnad 88
föruttnelse 9
första hjälpen 80, 82, 99,
100, 101
försvarsbarriär 75
försvarssystem 68

G

gammastrålning 40
gasning 55
gastub 36, 37

gasverkan 50
getingar 11, 14, 102, 120,
121
getingbo 118
gift 62
giftighet 64
giftigt ämne 68, 97
gips 85
gnagskada 115, 138, 152
gnagspån 118, 124
gnagspår 150, 152
gråslugga 105, 148
gränsvärde 69
grönsaker 112
gul mattbagge 29
gummi 56, 57
gummiträ 140

H

Hadrobregmus pertinax 116,
117
halveringstid 65
handskar 76, 80, 82, 83, 97,
98, 99, 109
hantering av
bekämpningsmedel 91
hantering av syror och
baser 82
hantering av organiska
lösningsmedel 80
hartser 57
hektopascal 33
herbarier 12, 112, 136
herbicider 91
heshet 88
hjärtrytmrubbningar 87
honungsdagg 120, 124
hoppstjärt 148
horn 112
hosta 78, 88
hudexsem 88
hudirritation 86, 97, 99
hudrodnad 99
hudspricka 78, 88
humlebo 118
husbock 11, 31, 103, 122,
123
huskrypare 148
husmus 150, 151
hussvamp 107, 108, 109
huvudvärk 78, 87, 96, 98,
100
hydrametylnon 94
hydropren 94
hygien 15, 18

- hygieniska gränsvärden
69
- hygroskopiska material
108
- Hylotrupes bajulus* 31, 122
- Hymenoptera 30
- hårdbrod 112
- hästmyror 11, 30, 103, 124,
125
- hög persistens 53
- I**
- icke respirabelt 75
- identifiering 22
- IGR-medel 48
- illamående 78, 81, 96, 98,
100
- impregnerat virke 124
- Incisstermes minor* 30
- indikator 108
- indikatortablett 35
- indiskt mjölmott 30
- inerta 37
- inflammation i andnings-
organ 87
- infraljud 44
- injektion 66
- insekter 55, 124
- insekticider 91
- insektsfällor 25, 131
- insektshormon 48
- insektssamling 115, 128,
144, 146
- inspektion 15, 17
- intarsia 142
- irritation av luftvägar 78,
79, 81, 84, 85, 100,
- irritation av ögon 79, 84,
97, 98, 100
- irritation av hud 85, 86, 97,
99, 100
- Isoptera 30
- J**
- jordkrypare 148
- juvenilhormon 48
- K**
- kackerlackor 14, 20, 102,
126
- kakaomott 30
- Kalotermitidae 30
- kamfer 56
- kantsprutning 59
- kapucinerbagge 29
- karantän 15, 16
- karbamater 94
- kastanjebrun mjölbagge
30, 130
- kemikalieförpackning 61
- kemikalieförteckning 71
- Kemikalieinspektionen 45,
91
- kemikalie 9, 49, 61
- kemikalierester 61
- kemisk bekämpning 15, 49
- kemiska hälsorisker 61
- kemiska metoder 49, 109
- kemiska produkter 70
- kemiska ämnen 61, 63
- kemiskt avfall 72
- kemiskt bekämpnings-
medel 49
- keratin 10, 128
- khaprabagge 29
- kilogray 40
- kitin 12, 50
- klimat 15, 20
- klimatkammare 31
- klister 115
- klisterfällor 17, 25, 112, 116,
118, 134, 136, 138, 144,
145, 146
- klisterskiva 42
- klorerade kolväten 89, 94,
96
- klorpyrifos 55, 94, 95
- klåda 100
- klädesmal 30, 31, 102, 128,
129
- knock-down effekt 51
- koagulera 31
- koldioxid 33, 38, 99
- kolinesteras 95
- kolinesterashämmare 95
- koncentration 74
- kondens 21
- kontakt puder 52
- kontaktsprutning 58
- kontaktverkan 50
- koppar 56
- korgar 140
- kornvivel 29
- korsresistens 54
- korttidsverkande medel 53
- kramper 79
- kristaller 9
- kristallolja 78
- kronisk förgiftning 68, 87
- kryddor 112, 136
- kräkningar 81, 98
- kvulvertar 18
- kumulering 77
- kutikula 31
- kvarnmott 30
- kväve 33, 99
- kvävgas 36
- kvävningssymtom 99
- källarlukt 9
- L**
- lacker 32, 56, 57, 58
- lacknafta 78
- lambda-cyhalotrin 98
- larv 14, 33
- Lasioderma serricorne* 29,
112
- Lathridiidae 133
- LC₅₀ 68
- LD₅₀ 68
- Lepidoptera 30
- Lepismatidae 30
- Lepisma saccharina* 30, 138,
139
- levnadsvillkor 14
- lignin 57
- lim 32
- lindan 94, 96, 97
- Liposcelis sp* 115
- ljud 43
- ljus 14, 25, 42
- ljusfällor 26, 42
- lokala skador 65
- lortar 150, 152
- luft 33
- lukter 74
- lungskador 81
- Lyctidae* 140
- Lyctus brunneus* 31, 141
- lysol 57
- låggluktande fotogen 78
- långtidsverkande medel
53
- läder 41, 56, 57, 112, 118,
126, 138, 144
- lösningsmedel 51, 55, 76
- lövträ 124, 140, 142
- M**
- mafu strip 56
- magasin 19
- magsmärtor 87
- magverkan 50
- malar 11, 102, 128
- malation 94
- malfjäril 58

maskar 45
matrester 9, 124
matställe 20
mattbaggar 11, 29
medvetlöshet 79
mekanisk bekämpning 15
mekaniska metoder 24,
109
menadion 100
metabolisk resistens 54
metabolism 20, 34
metaller 27, 55, 56, 68
metallföreningar 86
Metharrizium 46
metopren 94
metoxyklor 94
metylbromid 33, 57, 94
mikrokapsel 52
mikroklimat 21
mikroorganismer 45, 105
mikrovågor 26, 41
mindre skogsmus 150
mineralterpentin 78
mjuk trägnagare 11
mjölbagg 12, 20, 102,
130
mjölprodukter 115, 130,
136
molluskicider 91
monitoring 17, 25
motgift 62, 101
munskydd 76, 109
Muridae 150, 152
Mus musculus 150
musurin 9
musbekämpning 50
museiänger 29, 144
muslortar 146, 150
myggnät 19
myror 14, 50
mässing 56
mässingsbagge 146, 147
möbler 142
mögel 9, 21, 78, 105, 115,
133
mögelbaggar 102, 105, 133
mögelbekämpande 58
mögelbildning 19
mögellukt 9
mögemedel 57
mögelsvampar 102
mögelväxt 27
möss 19, 44, 59, 103, 118,
150

N
naftalin 56, 95, 97
narkoseffekt 77
naturalier 102
naturaliesamling 126, 134
naturalieängrar 11, 102,
134
nedbrytningsprocess 7, 32,
53
neem 94
nematod 45, 46
nervmembran 31
nikotin 49, 88
Niptus hololeucus 146, 147
nivågränsvärde 69
nymf 14
nötter 136, 150

O
ofullständig förvandling
13
oljor 86
or 11
organ 63
organiska fosforföreningar
56, 90, 94, 95
organiska lösningsmedel
76, 77
organism 63
orientalisk kackerlacka 30
ortofenylfenol 57, 100
Oryzaephilus mercator 29
Oryzaephilus sp 136
Oryzaephilus surinamensis
29

P
papp 126, 138, 142
papper 11, 27, 55, 56, 57,
102, 112, 115, 120, 126,
138, 142
pappersskadegörare 11
paradiklorbensen 57, 98
parasiter 45, 46
Paravespula vulgaris 120,
121
parkettbagge 31, 141
pentaklorfenol 57, 100
per oralt 66
pergament 56
Periplaneta americana 30
permetrin 94, 98
petroleumnafta 78
plast 56
plastplattor 9

plattbaggar 102, 136, 137
plexiglas 58
Plodia interpunctella 30
Pollenia rudis 148
polymer 40
predator 45, 46
problemanalys 22
produktnamn 70
propoxur 94
protozoer 45, 46
Ptinidae 29, 146
Ptinus fur 146
Ptinus tectus 29, 146
puder 52
pudding 59
pulver 9
punktutsug 76, 80, 82, 100
punktögon 13
puppstadium 14
PVC-plast 40
Pyralidae 30
pyretrin 51, 90, 94
pyretroider 51, 54, 94
pyretrum 51, 57, 98
pälsmal 102, 128
pälsänger 11, 29, 144

R
Rattus norvegicus 152
Reesa vespulae 29, 134, 135
rengöringsmedel 9
repellerande verkan 51
resistens 53
respirabelt damm 75
Rhyzopertha dominica 29
ris 112
riskfraser 70
rismjölbagge 30, 130
risvivel 29
rodenticider 91
rotenon 88, 94
rovdjur 45, 46
rättbekämpning 50
rättbekämpningsmedel
60, 101
rättgift 9
rättlortar 152
rättor 19, 44, 53, 59, 118,
152
rätturin 9
rävänger 29
rötskadat virke 116
rötsvampar 102, 105, 107

- S
- samlingsutrymme 19
- sammet 128
- sanering 93
- schellack 86
- sektivap 56
- Serpula lacrymans* 108
- sexualferomoner 47
- siden 144
- silkeskokong 146
- silverfisk 11, 12, 14, 30, 50, 102, 138, 139
- Sitophilus granarius* 29
- Sitophilus oryzae* 29
- skalbaggar 14
- skeppsbagge 11
- skinn 10, 41, 56, 57, 128, 144
- skinnbagge 13
- skorpa 112
- skorstensfejare 18, 155
- skyddsfraser 70
- skyddsföreskrifter 59
- skyddshandskar 58, 72, 80, 84, 86, 93, 100
- skyddskläder 82, 92, 98
- skyddsutrustning 72, 92, 93
- skådebröd 130, 136
- skäckig trägnagare 11, 31
- slemhinnor 75
- slumpeffekt 68
- smuts 9
- socker 130
- sopborste 18
- sophantering 18
- spannmål 130, 136
- spannmålsprodukter 140
- spannmålsrester 146
- spektrum 42
- spindeldjur 45
- spindlar 149
- spirakler 13
- splintbaggar 103, 140, 141
- sporkepp 105
- spricka 81
- spånhöj 124
- stearinljus 150
- Stegobium paniceum* 29, 112, 113
- steklar 14
- stenkrypare 148
- sterilisering 40
- stickande lukt 9
- strimmig trägnagare 11, 29, 31, 102, 103, 142, 143
- stryknin 49
- strålbehandling 26
- strålning 40
- städning 74
- stärkelse 115
- större skogsmus 150
- sulfloramid 95
- sulfurylfluorid 51, 57, 94
- superwarfariner 101
- suspension 52
- svaghetskänsla 100
- svamp 45, 55, 57, 105
- svampangrepp 58
- svamphyf 105
- svart pälsänger 29
- svartbrun mjölbagge 130, 132
- sveda 78, 88
- syntetiska pyretroider 57, 90, 98, 99
- syreabsorbent 35
- syrehalt 33, 35
- syremätare 36
- syror 80, 82
- systemiska skador 65
- sågtandad plattbagge 29
- sår 81
- T
- takgränsvärde 69
- takpannor 154
- tapetklistor 138
- temperatur 14, 20, 31
- Tenebrio molitor* 12, 30, 130
- Tenebrioidae 30, 130
- tenn 112
- termit 30
- textilier 10, 23, 56, 57, 102, 112, 134, 144, 146
- textilier, stärkta 126, 130, 136, 138
- textilskadegörande ångrar 102, 144
- textiltvätt 73
- Thermobia domestica* 30
- Thysanura 30
- tillfälliga gäster 148
- tillväxtreglerande ämnen 45, 48, 94
- Tineidae 30, 128
- Tinea pellionella* 128
- Tineola bisselliella* 30, 31, 128, 129
- tinner 79
- tjuvbaggar 11, 23, 102, 103, 146
- tobak 112, 136
- tobaksbagge 12, 29, 49, 102, 112, 114
- torkad frukt 112, 136
- torr hud 78
- torra insekter 112
- torrsopning 18
- toxikologi 62
- toxiska gaser 51, 55, 94, 99
- trakésystem 13
- TRI 79
- Tribolium castaneum* 30, 130
- Tribolium confusum* 30, 130
- Tribolium destructor* 130, 132
- trikloretylen 79
- trips 149
- Trogium sp* 115
- Trogoderma angustum* 29, 134, 135
- Trogoderma granarium* 29
- trycksvärta 58
- trä 103, 118, 120, 146
- träborrare 103, 140
- träföremål 34, 116, 140, 142
- trägnagare 11, 33, 116, 142
- trämask 11
- träskadegörare 11
- tusenfoting 148
- tvästjätt 148
- tvål 150
- tvättmedel 73
- tvättmedelsrester 9
- tymol 58
- tysk kackerlacka 126, 127
- tårflöde 96
- täckvingar 13
- tättningslister 23
- U
- ugnsmyg 30
- ull 56, 57, 128
- ultraljud 26, 43
- upptagningsvägar 66
- utställningslokal 19
- uttorkning 34
- V
- vakuumkammare 33, 38
- vandrande "damm" 115
- vanlig mjölbagge 12, 30, 130, 131

vanlig pälsänger 102, 144,
145
vapona 56
varningsanslag 60
varuinformationsblad 59,
61, 71
vatten 55, 82
vaxer 57, 86
vegetabilier 112
vegetabiliska föremål 12
ventilationsdon 118
ventilationstrumma 18
verksam beståndsdel 51
Vespoidea 120
via inhalation 66
vind 18
virke 130
virus 45
vita fläckar 81
vitamin K₁ 101
vitamin K₃ 100
vågbandad pälsänger 102,
144, 145
värme 26, 31, 41
värmesvets 36
väteperoxid 81
växter 124
växtsafter 124
växtsubstans 94

W

warfariner 101
white spirit 78

X

Xestobium rufovillosum 31

Y

ylle 27, 41, 57, 112, 128
ylletextilier 144
yrsel 78

Å

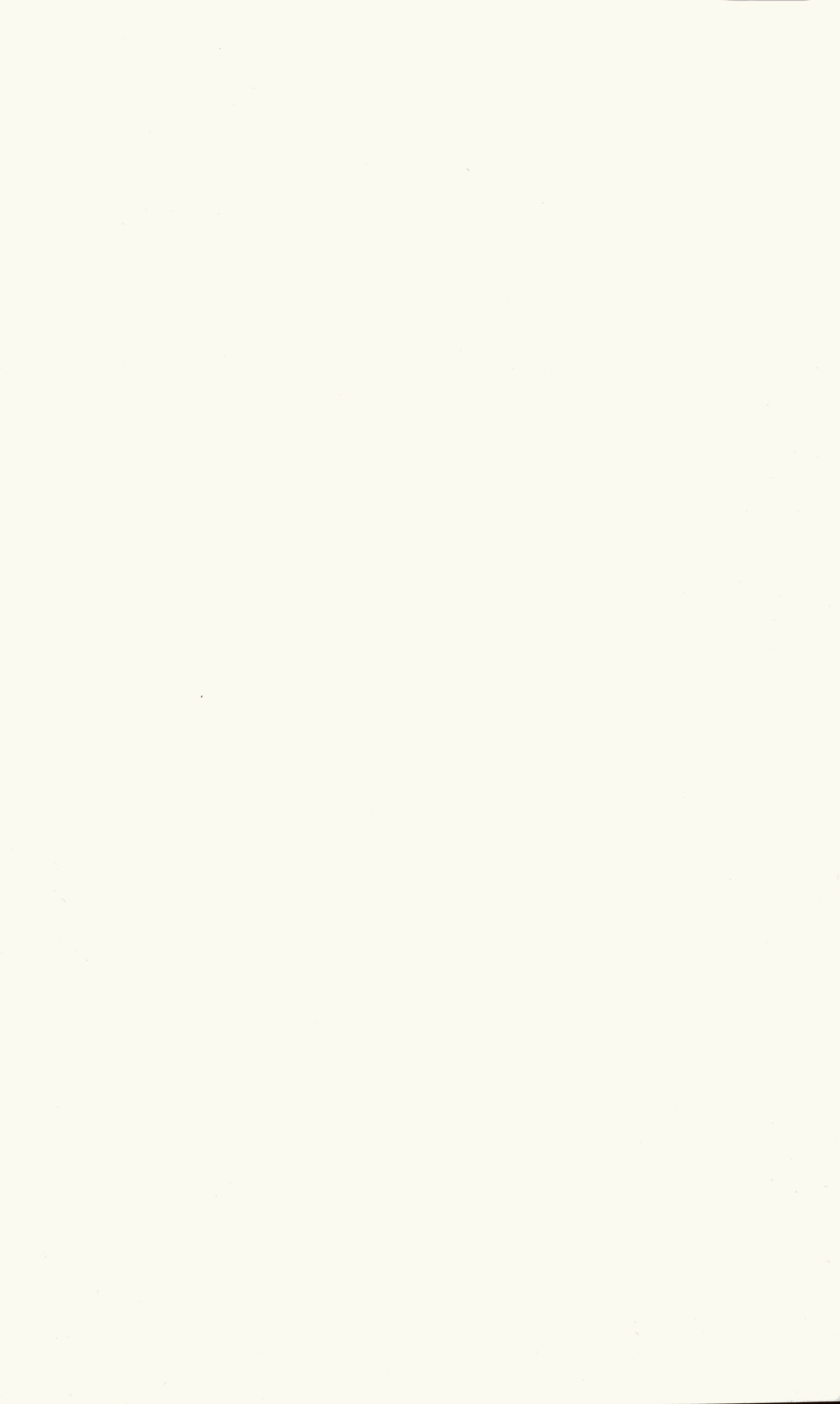
ångtryck 77

Ä

ädelgas 37
ängrar 118, 134, 144

Ö

ögonusch 72
ögonskador 81
ögonskydd 72, 80, 82, 97
överkänslighet 68
övervintrare 148



Hur får vi bort skadedjur?

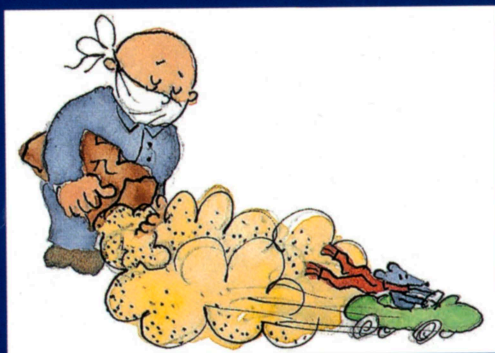
Hur gör vi för att skydda föremålen och oss själva?

Från silverfisk till hälsorisk – skadedjur och åtgärder i samlingar vänder sig till alla som arbetar med att bevara vårt kulturarv. Boken handlar både om risker för föremålen och de hälsorisker som kan förekomma vid arbete med samlingar.

Den ger kortfattade beskrivningar av spår och livsbetingelser för några vanliga skadedjur, samt förslag till lämpliga åtgärder. Vid jakt på skadeinsekter måste man kombinera förebyggande och akuta åtgärder. Detta kallas IPM (Integrated Pest Management) – Samordnad skadedjurskontroll. Fördelar och nackdelar med olika metoder beskrivs.

Hälsoriskerna är ett viktigt avsnitt i boken. Här ges enkla, jordnära råd om hur man hanterar kemikalier med minsta risk – från gips till arsenik.

Författare är *Monika Åkerlund*, fil kand, expert på skadeinsekter vid Naturhistoriska Riksmuseet; *Sylvia Flato*, apotekare, arbetar med kemiska hälsorisker vid Centrum för miljöbelastning och *Anna Hellekant*, fil mag, arbetar med kemisk/biologisk teknikutveckling på Anticimex.



LT

ISBN 91-36-03326-X



9 789136 033267

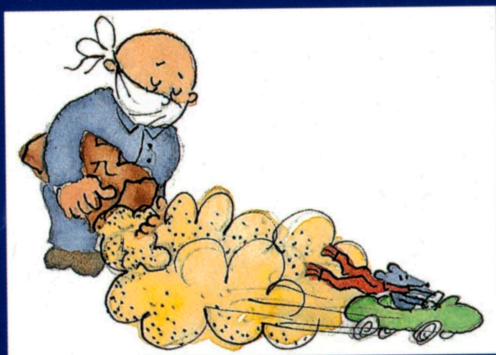
Hur får vi bort skadedjur?
Hur gör vi för att skydda föremålen och oss själva?

Från silverfisk till hälsorisk – skadedjur och åtgärder i samlingar vänder sig till alla som arbetar med att bevara vårt kulturarv. Boken handlar både om risker för föremålen och de hälsorisker som kan förekomma vid arbete med samlingar.

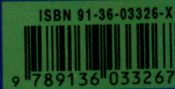
Den ger kortfattade beskrivningar av spår och livsbetingelser för några vanliga skadedjur, samt förslag till lämpliga åtgärder. Vid jakt på skadeinsekter måste man kombinera förebyggande och akuta åtgärder. Detta kallas IPM (Integrated Pest Management) – Samordnad skadedjurskontroll. Fördelar och nackdelar med olika metoder beskrivs.

Hälsoriskerna är ett viktigt avsnitt i boken. Här ges enkla, jordnära råd om hur man hanterar kemikalier med minsta risk – från gips till arsenik.

Författare är *Monika Åkerlund*, fil kand, expert på skadeinsekter vid Naturhistoriska Riksmuseet; *Sylwia Flato*, apotekare, arbetar med kemiska hälsorisker vid Centrum för miljöbelastning och *Anna Hellekant*, fil mag, arbetar med kemisk/biologisk teknikutveckling på Anticimex.



LT



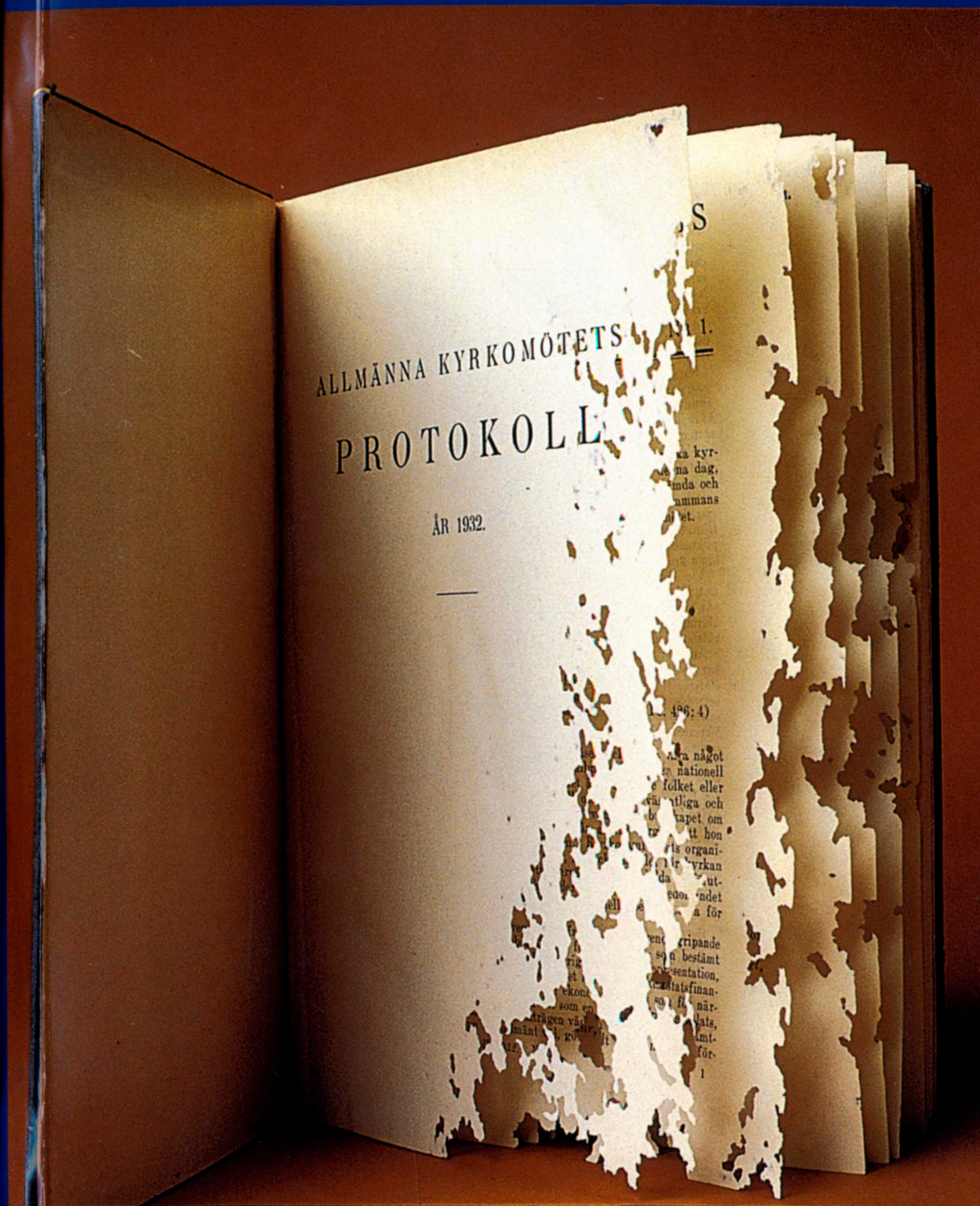
Från silverfisk till hälsorisk

Monika Åkerlund Sylwia Flato Anna Hellekant

LT

Från silverfisk till hälsorisk

Skadedjur och åtgärder i samlingar



Monika Åkerlund Sylwia Flato Anna Hellekant

LT