

# GLORIA MARIS

tijdschrift uitgegeven door de

## BELGISCHE VERENIGING VOOR CONCHYLIOLOGIE

[VOL. 43 (5-6)]

[februari 2005]

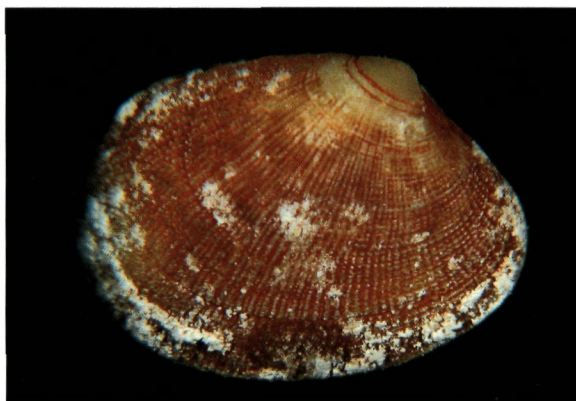


### AANTASTING VAN SCHELPENCOLLECTIES.

Oorzaken, gevolg en behandeling

**DETERIORATION OF SHELL COLLECTIONS**

Causes, consequence and treatment



**AANTASTING VAN SCHELPECOLLECTIES.**

Oorzaken, gevolg en behandeling

**ROLAND DE PRINS**

Liersesteenweg 437, B-2800 Mechelen, Belgium

**© Copyrights**

Het auteursrecht op deze uitgave en de daarin verschenen artikelen worden door de uitgever voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de auteur en uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden die in deze uitgave zouden kunnen voorkomen.

## **INHOUD**

### **VOORWOORD**

#### **1. Opbouw en chemische bestanddelen van een schelp**

#### **2. Oorzaken van aantasting**

##### 2.1 zure omgeving

2.1.1 hout en afgeleide houtproducten

2.1.2 chemische reacties

2.1.3. Houtsoorten en hun graad van schadelijkheid

2.1.4. invloed van de huid

##### 2.2 invloed van vocht in een zure omgeving

##### 2.3 relatie luchtvochtigheid en CO<sub>2</sub>

##### 2.4 schimmels

##### 2.5 insecten

##### 2.6 licht

#### **3. Hoe herken ik een aantasting in mijn collectie?**

#### **4. Hoe behandel ik mijn aangetaste schelpen?**

#### **5. Preventieve maatregelen**

#### **6. De ideale omstandigheden**

#### **7. Aanvullende informatie**

##### 7.1 oliën

##### 7.2 watten

##### 7.3 plastic

##### 7.4 verf en vernis

##### 7.5 .sorbenten

##### 7.6 identificatietests

### **NAWOORD EN DANKBETUIGING**

### **REFERENTIES**

**R. DE PRINS**

Liersesteenweg 437, B-2800  
Mechelen, Belgium  
roland.deprins@belgacom.net

**VOORWOORD**

Ook al wordt er angstvallig over gezwegen en lijkt dit item het daglicht niet te mogen aanschouwen, vroeg of laat zullen wij verzamelaars, musea en andere ermee geconfronteerd worden:

**“De aantasting van onze schelpenverzameling”**

Zelf durf ik te stellen dat in elke collectie ter wereld hier en daar objecten langzaam vernietigd worden door één of andere vorm van aantasting.

Dit werk is ontstaan uit eigen onderzoek, proefnemingen en studie, maar vooral uit noodzaak voor het behoud van mijn eigen schelpencollectie die te lijden had onder allerlei bekende, maar ook minder bekende vormen van aantasting.

Ik beweer niet volledig te zijn en sommige zaken geven stof tot nadenken en discussie en eventueel verder onderzoek, toch denk ik een goed overzicht te kunnen geven van uiteenlopende vormen van aantasting en vooral wat je eraan kan doen ter preventie en welke behandelingen er mogelijk zijn.

Ik ben ervan overtuigd dat heel wat vragen van verzamelaars hier een antwoord zullen vinden.

Dit alles heeft mij echter doen beseffen dat al wat de natuur ons schenkt vergankelijk is en dat alles ooit op één of andere manier zal worden teruggenomen.

Wij kunnen alleen maar proberen om dit proces zo lang mogelijk uit te stellen zodat nog vele generaties na ons kunnen genieten van de vormen, kleuren en pracht die de natuur ons schenkt!

DE AUTEUR



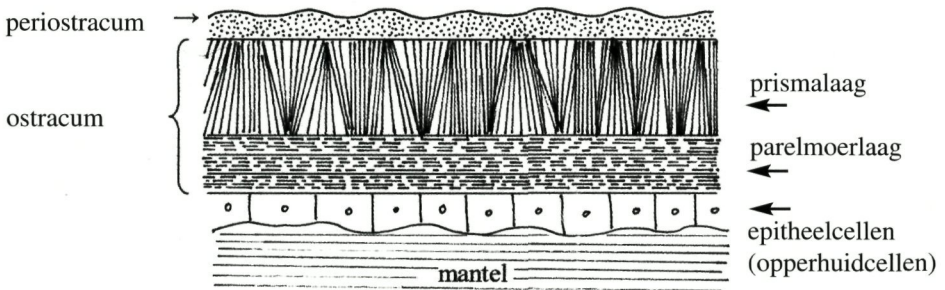


## 1. CHEMISCHE SAMENSTELLING EN OPBOUW VAN EEN SCHELP

Een schelp bestaat uit

- \* organisch mat. 10% - (periostracum + ev. Bysusdr en operculum)
- \* anorganisch mat 90% + ( $\text{CaCO}_3$ ) + andere Si, Mg, Fe, Ba ...

### Algemeen bouwschema (meeste schelpen)



#### \* Periostracum (organisch)

Aan de rand van de mantel wordt een soort slijm (mucus) afgegeven. Dit slijm is een eiwitverbinding dat zich verspreid over de buitenrand van de schelp en daar tot een hoornige stof verhard, **conchioline** genaamd. Conchioline is een stof die erg verwant is aan chitine en die het exoskelet vormt van o.a. insecten en kreeften.

Het heeft een beschermende functie voor de schelp tegen corrosie en andere vormen van aantasting in het water. Toch bezitten niet alle schelpen een periostracum, zoals bv. Cypraeidae. Zij omhullen bijna constant hun schelp door middel van twee zijflappen aan hun mantel en zetten daarbij een parelmoerlaag af waardoor de schelp glanzend en glad wordt, zodat organismen het moeilijk hebben om zich vast te hechten.

#### \* Ostracum (anorganisch)

Het ostracum is hoofdzakelijk opgebouwd uit  $\text{CaCO}_3$  en bevat ook kleine hoeveelheden conchioline. Met behulp van aminozuren uit de conchioline kan er verkalking plaatsvinden. De calciumzouten die door het epitheel (cellaag van de mantel) worden afgescheiden kunnen zo uitkristalliseren.

Het ostracum bestaat uit twee verschillende lagen die elk getypeerd worden door de aard van hun kristalvorm: nml. de prismalaag en de parelmoerlaag.

- **Prismalaag** (calciet)

De buitenste laag van het ostracum, net onder het periostracum (indien aanwezig) noemt me de **prismalaag** en bestaat uit prismatische calcietkristallen. Dit is de meest stabiele vorm van  $\text{CaCO}_3$ . De kristallen zijn schuin tot loodrecht op het schelpoppervlak afgezet. Bij o.a de Bivalven is dit de dikste laag.

Een prismalaag vindt men bij hoger ontwikkelde vormen.

- **Parelmoerlaag** (aragoniet)

De parelmoerlaag bestaat uit aragoniet dat de hardere vorm van  $\text{CaCO}_3$  is. Het is een polymorf van calciet en bestaat uit bladachtige aragonietkristallen. De opbouw ervan is evenwijdig aan het schelpoppervlak. De vele dunne afgezette lagen veroorzaken de mooie interferentiekleuren. In atmosferische omstandigheden is aragoniet niet stabiel en heeft het de neiging om na enige tijd in calciet over te gaan, de meest stabiele vorm van  $\text{CaCO}_3$ .

Nota! Er zijn families (oa. Cypraeidae, Olividae...) die alleen uit aragoniet bestaan. De  $\text{CaCO}_3$  wordt hier vermengd met een vezelproteïne en vormt dunne naaldvormige kristallen die gekruiste laagjes vormen. Elke laag is verschillend georiënteerd en geeft dus zo een veel sterkere structuur.

\* **Operculum - Byssusdraden/-steel - ligamenten** (resilium of tensilium)

Het operculum kan zowel uit conchioline bestaan, als kalkachtig zijn (oa Turbo, Natica sp.). Het kalkachtig operculum ontstaat doordat  $\text{Ca}^{++}$  zouten uitkristalliseren op een dun laagje periostracum dat dan als katalysator dient.

## 2.OORZAKEN VAN AANTASTING

### 2.1. ZURE OMGEVING

De aanwezigheid van een zure omgeving is één van de belangrijkste oorzaken van het aantasten van een schelp.

In 1899 werd dit voor het eerst opgemerkt door George Byne. Hij onderzocht een museumcollectie die was aangetast door een wit poeder en kwam tot enkele conclusies. Vele van zijn stellingen bleken achteraf echter niet te kloppen!

Zo beweerde hij o.a dat de aantasting veroorzaakt werd door een bacterie en dat deze van schelp tot schelp werd verspreid als een soort ziekte. Vandaar ook de naam "Byne's Disease". Een naam die tot de dag van vandaag nog steeds wordt gebruikt.

Byne beweerde ook dat alleen mariene schelpen werden aangetast en land- en zoetwatermollusken werden gespaard. Al deze beweringen werden later als ongegrond beschouwd door Nicholls [1] en in 1985 uitgebreid onderzocht door Tennent & Baird [2].

Zij kwamen tot de conclusie dat het witte poeder calciumacetaat, calciumformiaat of een mix van beiden, wat een nieuw dubbel zout opleverde. De hoofdoorzaak van de aantasting was te vinden bij de eikenhouten kabinetten die werden gebruikt om de schelpen collectie in te bewaren. En zoals eik zijn er vele houtsoorten die door de natuurlijke afbraak van cellulose zuren produceren. Vrijgekomen in de lucht, kunnen ze reageren met de calciumcarbonaat van de schelp. Het resultaat is de vorming van een zout dat waarneembaar is op het schelpoppervlak als een wit poeder of kristalvorm.

De chemische reactie en vorming van die zouten wordt in hoofdstuk (2.1.2) uitvoerig behandeld.

[1] "Deterioration of shells when stored in oak cabinets." J.Soc.Chem.Ind.

[2] "The deterioration of mollusca collections: identification of shell efflorescence."



coll. R. De Prins

## 2.1.1 HOUT EN AFGELEIDE HOUTPRODUCTEN

Hier maken we een onderscheid tussen natuurlijk hout, dat onbehandeld wordt toegepast in de meubelmakerij en hooguit een laagje vernis of boenwas bevat (welke weinig tot geen bescherming biedt tegen de zure afgifte) en afgeleide houtproducten zoals plaatmateriaal en andere uit houtresten en vezels samengestelde producten

### 1. natuurlijk hout

Deze bevatten in hoge of mindere maten looistoffen (tannines). Tannine speelt een belangrijke rol ter bescherming van het hout tegen parasieten.

Ze hebben de eigenschap dierlijke huid te looien (= onbederfelijk maken) door zich op de eiwitten te binden en zo het collageen tot een resistente wateronoplosbare verbinding te maken.

Het zijn verbindingen die meerdere fenolgroepen bevatten waardoor ze giftig en bijtend zijn.

Een andere belangrijke eigenschap is dat hout geleidelijk aan zure dampen zal vrijgeven en dit door de natuurlijke afbraak van cellulose. Een proces dat eeuwen blijft duren! Een studie heeft zelfs uitgewezen dat een eikenhouten kern in een loden beeld daterend uit de 8<sup>ste</sup> eeuw VC nog zelfs genoeg zure damp produceerde om het lood te corroderen, zelfs na bijna 3000 jaar! [1] Het idee dat hout wanneer het oud genoeg is stopt met zure afgifte kan men opbergen.

Het is niet zo dat alle houtsoorten even schadelijk zijn. Bepaalde houtsoorten geven maar een zeer geringe afgifte en zijn daarom minder schadelijk. Het zijn vooral de meer duurzame soorten die de meeste looistoffen bevatten.

Een lijst met verschillende houtsoorten en hun graad van schadelijkheid vind je verder in dit werk. (hoofdstuk 2.1.3)

### 2. afgeleide houtproducten (plaatmateriaal)

Plaatmateriaal is samengesteld uit resthout of houtvezels en bij elkaar gehouden door harsen.

Deze harsen zijn meestal vervaardigd op basis van formaldehyde, wat zeer nadelig is voor onze schelpencollectie omdat de vrijgekomen formaldehydedampen oxideren tot mierenzuur.



De hoeveelheid formaldehydeafgifte wordt in volgend schema per plaatsoort weergegeven.

Plaatsoort	Lijmtype	afgifte formaldehyde
Multiplex	PF/UF	+
OSB	PF	+
Spaanplaat	MF/UF	++
MDF	MF/UF	++
Hardboard	lignine	
Meubelplaat	UF	+

+ = geringe afgifte  
 + = verhoogde afgifte  
 ++ = hoge afgifte

OSB = oriented strand board

MDF = medium density fiberboard

(vezelplaat uit gedroogde houtvezels + hars)

PF = fenolformaldehyde

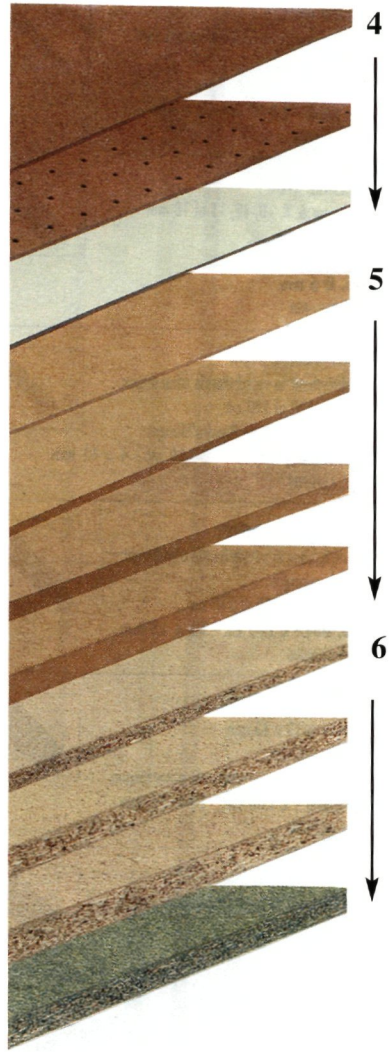
MF = melamineformaldehyde

UF = ureumformaldehyde

[1] **Tennant N.H. and Baird T., 1985.** "The deterioration of Mollusca collections: identification of shell efflorescence." *Studies in conservation*, Vol 30, pp 73-85



**1 MULTIPLEX**  
**2 BLOKPLAAT**  
**3 OSB**

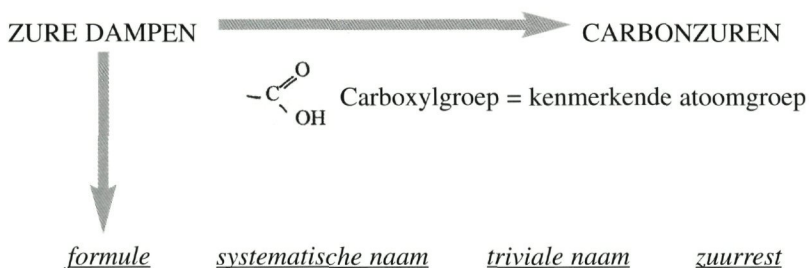


**4 HARDBOARD**  
**5 MDF**  
**6 SPAANDERPLAAT**

## 2.1.2 CHEMISCHE REACTIE VAN SCHELLEN IN EEN ZURE OMGEVING

### A) ZURE DAMPEN AFKOMSTIG UIT HOUT

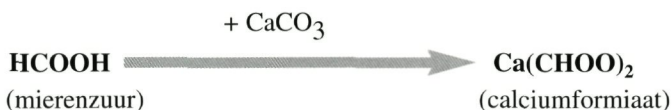
De twee voornaamste zuren die aantasting veroorzaken zijn mierenzuur en azijnzuur. Het zijn zuren die behoren tot de groep van de carbonzuren en die gekenmerkt zijn door de aanwezigheid van een carboxylgroep. Wanneer ze reageren met een base vormen ze als zuurrest een zout, dat bij onze schellen waarneembaar is als een poeder of kristallen.



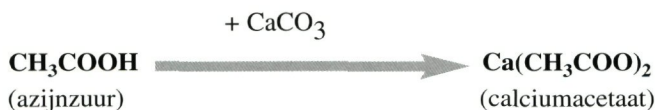
<i>formule</i>	<i>systematische naam</i>	<i>triviale naam</i>	<i>zuurrest</i>
HCOOH	METHAANZUUR	MIERENZUUR	FORMIAAT
CH <sub>3</sub> COOH	ETHAANZUUR	AZIJNZUUR	ACETAAT

in de keuken als azijn (=waterige oplossing)  
 Zuur dat o.a. in mieren aanwezig is

### REACTIE 1 : MIERENZUUR + CaCO<sub>3</sub> (schelp)



### REACTIE 2 : AZIJNZUUR + CaCO<sub>3</sub> (schelp)



## B) METHANAL ( FORMOL / FORMALDEHYDE) UIT PLAATMATERIAAL

Zoals reeds eerder vermeld bestaat plaatmateriaal uit houtdeeltjes van verschillende oorsprong en een bindmiddel op basis van formaldehyde. Uit het schema was af te leiden dat het vooral spaanplaat en MDF zijn die de grote boosdoeners zijn. Vooral met het laatste heb ik nogal wat (negatieve) ervaring opgedaan.

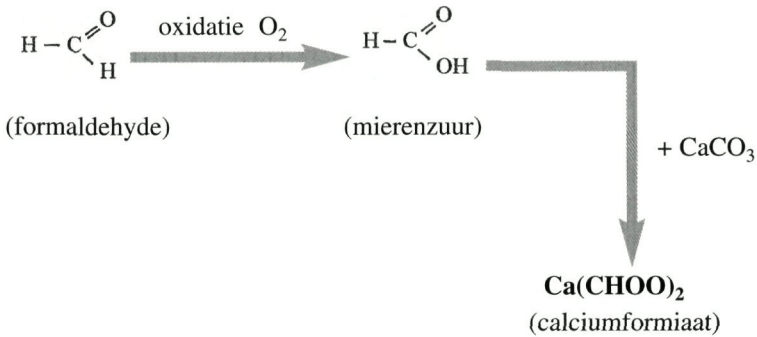
Zo ben ik enkele jaren geleden begonnen met de verbouwing van mijn schelpenkabinet. Na 20 jaar verzamelen was ik aan uitbreiding en een uniform systeem toe. Omdat het laten bouwen van een grote hoeveelheid kasten onderverdeeld in schuiven een erg dure zaak is, had ik beslist om dit dan maar zelf onder handen te nemen. Van eik wist ik toen al dat het schadelijk was voor onze collecties, maar van al de rest had ik nooit iets vernomen. De meeste privécollecties die ik in al die jaren heb bezocht, waren bewaard in kasten gemaakt uit multiplex, spaanplaat, meubelplaat enz. De reden is voor de hand liggend, want al deze materialen zijn goedkoop en makkelijk te verwerken. In die tijd was er bij ons een grote opmars van MDF. Een goedkope vezelplaat met vele toepassingsmogelijkheden en bovendien gemakkelijk te verwerken. In tegenstelling tot het ander plaatmateriaal, was hier de structuur en kleur uniform. Mijn keuze was dus snel gemaakt. Een foute keuze met grote gevolgen bleek achteraf!

Na nog geen 6 maanden later werd een gedeelte van de collectie razendsnel aangetast. In elke lade waren er wel een aantal schelpen die poedervorming vertoonde. *Cypraea*'s werden dof omdat de glanslaag werd vernietigd en erg kleine en fragielere soorten werden gewoonweg verpulverd. Elke dag opnieuw ontdekte ik weer nieuwe gevallen. Het werd een nachtmerrie! Ik zag zo mijn levenswerk vernietigd worden en er moest dus snel worden ingegrepen. Ik ben dan zelf op zoek gegaan naar de oorzaak van dit alles. Na nauwkeurig bestuderen van de aangetaste objecten, bleek dat er verschillende oorzaken waren, waarover verder meer. Toch was de grootste oorzaak MDF. Door het verwerken van de platen is er gigantisch veel formaldehyde vrij gekomen. Omdat de kamer waarin de kasten zich bevonden een nogal gesloten en goed gevulde omgeving was, bouwde de concentratie formaldehyde zich op tot ongekende hoogtes. Uit mijn studies scheikunde wist ik dat formaldehyde in de lucht oxideerde tot mierenzuur en zo werd de reden van aantasting snel duidelijk. Het is waarschijnlijk een samenloop van omstandigheden geweest waardoor de aantasting zo explosief en agressief zich had gemanifesteerd.



Dagelijks worden in onze omgeving overal formoldampen vrijgegeven uit MDF. Als je weet dat het toepassingsgebied enorm groot is, van binnendeuren, kasten, plafonds, vloeren tot keukens enz., moet naar mijn mening het risico naar gezondheid toe niet gering zijn. Bij navraag aan leveranciers werd er toegegeven dat er formoldampen vrijkomen afkomstig van de lijm die gebruikt wordt, maar dat alles volgens de ISO normen verloopt. En inderdaad als er één MDF deur in je huis staat zie ik geen echte problemen, maar wat als je deuren, kasten, keukens, meubels enz. op basis van MDF zijn en als heel je huis vol laminaatparket ligt? Dan heb ik daar nu toch mijn bedenkingen bij. Ik zou graag de formaldehyde concentratie willen weten in de winter wanneer de meeste huizen gesloten blijven en zo weinig verluchting gebeurt! Hopelijk hebben de bewoners geen schelpenverzameling!! Onderstaand schema laat zien hoe de aantasting in zijn werk gaat.

### REACTIE 3 : OXIDATIE VAN FORMOL

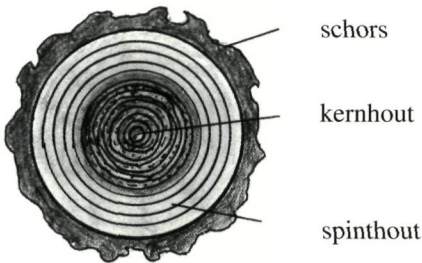


Een andere oorsprong van formoldampen kan komen van niet goed gesloten vloeistofpreparaten. Ook opgezette dieren, krabben, zeesterren enz. die met formaldehyde werden geïnjecteerd zijn boosdoeners. Tenslotte gebruiken ook heel wat verzamelaars een in formol gedrenkt watje dat dan in de schelp wordt gestopt om zo het achtergebleven dierlijk restje te laten verdrogen. De schelp kan zo van binnenuit aangetast worden, zonder het in eerste instantie te merken.



### 2.1.3 HOUTSOORTEN EN HUN GRAAD VAN SCHADELIJKHEID

Natuurlijk hout dat gebruikt wordt in de houtnijverheid wordt onderverdeeld in kernhout en spinthout. Wanneer je een boomstam zou doorzagen bestaat het middelste en tevens sterkste gedeelte uit kernhout. Het bevat de meeste tannines en andere chemische stoffen. Het spinthout dat er omheen zit en langs de buitenkant beschermd wordt door de schors, heeft een veel minder compacte structuur en zorgt voor het transport van water en voedsel naar de rest van de boom. Het bevat minder chemische stoffen en heeft een mindere kwaliteit dan kernhout.



In de houtindustrie wordt kernhout ondergebracht in verschillende duurzaamheidsklassen. Afhankelijk van hun natuurlijke weerstand tegen aantastingen van zwammen worden ze in vijf klassen ingedeeld. (zie tabel) De duurzaamste houtsoorten behoren tot klasse I, de minst duurzame tot klasse V. Deze duurzaamheid is dus het gevolg van de hoeveelheid stoffen dat het hout bevat als natuurlijke afweer. Spinthout dat veel minder van die stoffen bezit wordt daarom altijd tot klasse V gerekend.

#### SCHAAL NATUURLIJKE DUURZAAMHEID KERNHOUT

DUURZAAMHEIDSKLASSE	BEOORDELING
I	ZEER DUURZAAM
II	DUURZAAM
III	MATIG DUURZAAM
IV	WEINIG DUURZAAM
V	NIET DUURZAAM

Omdat zeer duurzaam hout veel meer chemische stoffen bevat, zal het deze ook later, na verwerking, meer afgeven en is er een verhoogd risico op aantasting aanwezig. Allicht zijn hier en daar wat uitzonderingen op de regel, maar je kan dus besluiten dat

hout uit klasse I veel schadelijk is dan hout uit klasse V.

De duurzaamheidsklasse is dus een bepalende factor bij de keuze van hout indien je een schelpenkast zelf wilt maken of laten vervaardigen.

DUURZAAMHEIDSKLASSE	GEVAAR ZUURAFGIFTE
I	ZEER HOOG – HOOG
II	HOOG
III	HOOG - MATIG
IV	MATIG
V	MATIG -WEINIG

In de onderstaande tabel heb ik 34 verschillende houtsoorten opgesomd die over heel de wereld vaak gebruikt worden. Per houtsoort wordt naast de triviale naam de Latijnse naam, de herkomst als ook de duurzaamheidsklasse gegeven. Je kan zelf afleiden welke houtsoorten een hoog gevaar voor zuurafgifte vormen en welke veel minder schadelijk zijn. Let wel op! : het gaat hier telkens over onbehandeld hout. Dus hout zonder impregnatieproces en zonder verf- of vernislaag

**TABEL HOUTSOORTEN**

TRIVIALE NAAM	LATIJNSE NAAM	HERKOMST	KLASSE
Afrormosia	<i>Pericopsis elata</i>	West-Midden Afrika	I
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i>	Kameroen, Gabon	I
Azobe	<i>Lophira alata</i>	West-Centraal Afrika	I
Bangkirai	<i>Shorea spp</i>	Zuidoost Azië	II
Beuken	<i>Fagus sylvatica</i>	West-Midden Europa	V
Ceder (rode)	<i>Thuja plicata</i>	West Canada, VS	II
Eik (Europees)	<i>Quercus robur, Q. petraea</i>	Europa	II
Eik(roodAmerikaans)	<i>Quercus rubra</i>	Oost VS, Zuidoost Canada	IV
Esdoorn	<i>Acer spp</i>	Canada, Europa, VS	V
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	Midden-Zuid Europa	V
Eucalyptus	<i>Eucalyptus delegatensis</i>	Tasmanie, Australië	III
Grenen	<i>Pinus sylvestris</i>	Europa, Noord-Azië	III
Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	West Canada, VS	IV
Iroko / Kambala	<i>Chlorophora regia</i>	Tropisch Afrika	I
Kastanje (tamme)	<i>Castanea sativa</i>	Europa, Noord-Afrika...	II
Kersen	<i>Prunus avium</i>	Europa	III
Keruing / Yang	<i>Dipterocarpus spp</i>	Indonesië, Maleisië. Thailand	III
Lork	<i>Larix decidua</i>	Europa	III
Mahonie (Afrikaans)	<i>Khaya spp</i>	Tropisch Afrika	III
Mahonie (Amerikaans)	<i>Swietenia macrophylla</i>	Zuid- en Midden Amerika	II
Meranti	<i>Shorea spp</i>	Zuidoost-Azie	II
Merbau	<i>Intsia spp</i>	Zuidoost- Azië	I
Noten	<i>Juglans spp</i>	Europa	III
Oregon pine	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	West-Canada en VS	III
Pin des landes	<i>Pinus pinaster</i>	Zuid-Europa, Noord-Afrika	IV
Populieren	<i>Populus spp</i>	Europa, Azië, N-Amerika	V
Ramin	<i>Gonystylus spp</i>	Zuidoost Azië	V
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Europa (Hongarije)	I
Sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Midden- en West-Afrika	III
Sipo	<i>Entandrophragma utile</i>	Midden- en West-Afrika	II
Southern(yellow) pine	<i>Pinus taeda, P. echinata</i>	Zuidoost VS	III
Teak	<i>Tectona grandis</i>	Thailand, Indonesië	I
Vuren	<i>Picea abies, P. excelsa</i>	Noord. Europa, Noord. Azië	IV
Wengé	<i>Millettia laurentii</i>	Midden- en West- Afrika	II

### 2.1.4 INVLOED VAN DE HUID

Een Belgisch malacoloog vroeg mij ooit of het dof worden van Cypraea's verband kon hebben met het voortdurend aanraken van de handen. Tot mijn weten is daarover nog geen studie gedaan en is dit dan ook louter een theoretische verklaring die ik heb trachten te vinden voor het probleem.

Om dit te begrijpen is het nodig om even uit te leggen wat de huid precies doet en waaruit zweet bestaat.

De huid van een mens heeft naast een beschermende functie tegen bacteriën, virussen en straling ook nog tal van andere taken zoals de warmteregeling, opslag van vet en vorming van vit D. Op 1 cm<sup>2</sup> huid bevinden zich 100 zweetklieren, 10 haren, 15 talgklieren, 1 meter capillaire, 3,5 meter zenuwen en honderden zintuiglijke orgaantjes. In totaal hebben we zo'n 2 miljoen zweetklieren met een lengte van 10 km en produceren we per dag tussen de 500ml en 6 liter zweet! Het grootste aantal zweetklieren vindt men op de handpalmen, voetzolen en de oksels. Het verdampen van dit zweet is noodzakelijk voor de afkoeling van ons lichaam. De warmte (door oa. verbranding van suikers) wordt voor 75% door straling en 25% door zweet uit ons lichaam verwijderd.

Dit zweet bevat voornamelijk water en zout, maar ook enkele zuren zoals urinezuur dat gevormd wordt door de afbraak van eiwitten, valeriaanzuur, capronzuur en boterzuur. Ook de afscheiding van melkzuur is mogelijk. Bepaalde zweetklieren zijn namelijk in staat hormoonstof (adrenaline) op te nemen. De adrenaline jaagt de zweetklieren op waardoor een versnelde stofwisseling plaats heeft. Hiervoor is extra energie nodig en zullen de cellen meer glucose verbranden. Door een gebrek aan zuurstof zal deze omzetting echter niet rendabel genoeg zijn en ontstaat er meer melkzuur wat een afvalproduct is. De normale zuurmantel die ook melkzuur bevat, dient als afweer tegen schadelijke stoffen uit het milieu en beschermt ons tegen o.a. huidschimmels.

OVERZICHT BELANGRIJKSTE ZUREN AFGESCHEIDEN DOOR DE HUID

<i>System. naam</i>	<i>triviale naam</i>	<i>formule</i>	<i>zuurrest</i>
BUTAANZUUR	<b>BOTERZUUR</b>	$C_4H_8O_2$	BUTYRAAT
PENTAANZUUR	<b>VALERIAANZUUR</b>	$C_5H_{10}O_2$	VALERAAT
HEXAANZUUR	<b>CAPRONZUUR</b>	$C_6H_{12}O_2$	CAPRONAAT
HYDROXY- PROPIONZUUR	<b>MELKZUUR</b>	$C_3H_6O_3$	LACTAAT

Deze zuren behoren net als azijnzuur en mierenzuur tot de carbonzuren. Wanneer ze reageren met  $Ca^{++}$  vormen ze zouten zoals Calciumbutyrate uit de reactie van boterzuur met  $CaCO_3$ .

Wanneer er dus door manipulatie van de schelpen zweet achter blijft, is er een mogelijkheid dat de zuren, aanwezig in het zweet, aanleiding kunnen geven tot reactie en vorming van zouten. De afgifte en hoeveelheid zweet zijn natuurlijk individueel verschillend.

Uitgebreid onderzoek is aangewezen en misschien moeten we wel onze schelpen in de toekomst vastnemen met witte fluwelen handschoenen zoals reeds gebeurd bij kunstvoorwerpen.



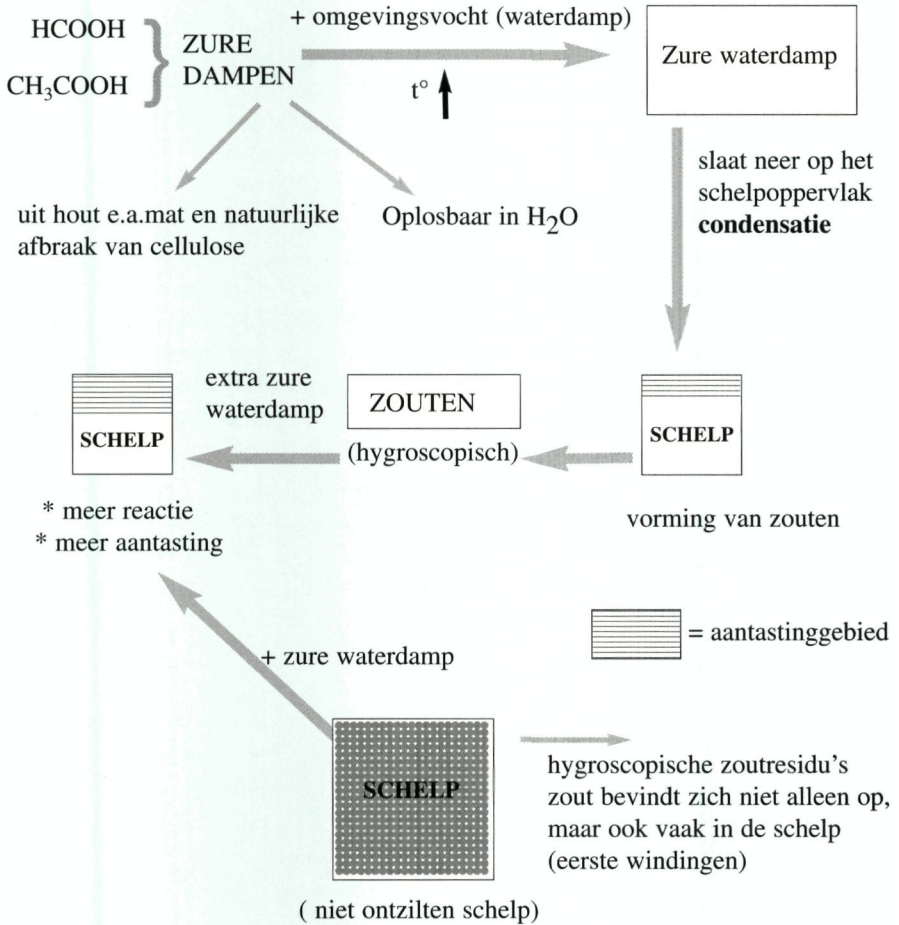
## **2.2 INVLOED VAN HOGE LUCHTVOCHTIGHEID ( in een zure omgeving)**

Tenzij u zich in een Turks stoombad bevindt, heeft een hoge luchtvochtigheid in een omgeving altijd een nadelig effect op zijn bewoners of op het materiaal (van welke aard dan ook) dat zich in die ruimte bevindt. Bij een schelpencollectie is het echter niet het vocht op zich dat directe aantasting veroorzaakt, maar het speelt wel een belangrijke rol bij enkele processen. Het versnelt vaak de aantasting en verhoogt in belangrijke mate de omvang. Wanneer vocht gepaard gaat met een zure omgeving werkt het vocht als oplos- en transportmiddel. De zure dampen afkomstig uit ons hout e.d. zijn oplosbaar in water, dus ook in ons omgevingsvocht.

Bij afkoeling (bv. 's nachts) zullen deze zure dampen condenseren en op het schelpoppervlak terechtkomen. Hier reageren zij met de  $\text{CaCO}_3$  van de schelp en vormen er zouten.

Maar zoals je weet zijn zouten hygroscopisch waardoor ze vocht aantrekken en dus ook de verzuurde waterdamp uit onze omgeving. Zo zal een grotere hoeveelheid zuur naar de schelp worden getransporteerd en een extra reactie laten plaats vinden waardoor de schelp nog meer wordt aangetast. Ook achtergebleven zoutresidu's (door onvoldoende ontzilting van de schelp) geven extra opname van zure waterdamp. Voor alle duidelijkheid spreken we hier over erg kleine hoeveelheden, maar wanneer het proces zich dag in dag uit blijft herhalen geeft dit wel ernstige gevolgen op langere termijn.

Onderstaand schema laat zien hoe hoge luchtvochtigheid en achtergebleven zoutresidu's belangrijke gevolgen kunnen hebben voor onze collectie



**Besluit: hoe hoger de vochtigheid (en temp.) hoe sneller de reactie**

### 2.3 RELATIE LUCHTVOCHTIGHEID EN CO<sub>2</sub>

Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), voor 0,3% aanwezig in de lucht, is één van de belangrijkste gasen voor het menselijk leven. Doordat groene planten via fotosynthese in staat zijn de koolstof uit CO<sub>2</sub> te halen en zuurstof af te geven, kunnen wij deze zuurstof inademen. Door combinatie van koolstof met waterstof, zuurstof uit het water en mineralen uit de bodem, vormen de planten alle plantaardige stoffen die mens en dier kunnen eten. CO<sub>2</sub> kan echter ook gevormd worden door verbranding van koolstofhoudend materiaal zoals o.a. hout, steenkool en tabak. CO<sub>2</sub> heeft als eigenschap zwaarder te zijn dan lucht en het lost 30x beter op in water dan O<sub>2</sub>. Wanneer het oplost in water, vormt er zich een zwak zuur, carbonzuur genaamd. De smaak van dit zuur kennen we allemaal, want je vindt het in spuitwater (sodawater) en frisdranken.. De belletjes zijn gewoon het CO<sub>2</sub> dat vrijkomt.

Regen bevat ook een bepaald gehalte aan koolzuur, maar in gebieden met veel industrie en pollutie, kunnen de concentraties zo hoog oplopen dat de regen daar verandert in de welbekende "zure regen". In de omgeving van een cementfabriek zijn de concentratie CO<sub>2</sub> ook veel hoger omdat bij verhitting van kalksteen om kalk te verkrijgen en er veel CO<sub>2</sub> vrijkomt. Waarom het af te raden is als schelpenverzamelaar te wonen in de buurt van zo'n fabriek, zal je spoedig merken. Maar waarom hebben verhoogde CO<sub>2</sub> gehaltes belangrijke gevolgen voor onze schelpencollectie? Om dit beter te begrijpen zou ik je willen meenemen naar een druipsteengrot. De processen die zich daar hebben afgespeeld gedurende duizenden jaren zijn vergelijkbaar met wat er met onze schelpen kan gebeuren indien ze langdurig blootgesteld worden aan hogere CO<sub>2</sub> gehaltes.

Druipsteengrotten vind je alleen in gebieden met een kalkrijke bodem. Regenwater dat koolzuur bevat sijpelt door die bodem en lost zo een beetje CaCO<sub>3</sub> op. Wanneer het de grot heeft bereikt en er een druppel aan de zoldering hangt, zal er door opdroging water en CO<sub>2</sub> ontwijken en CaCO<sub>3</sub> achterblijven. Na duizenden jaren zullen er zo aan de zoldering van de grot stalactieten en op de bodem stalagmieten oprijzen.

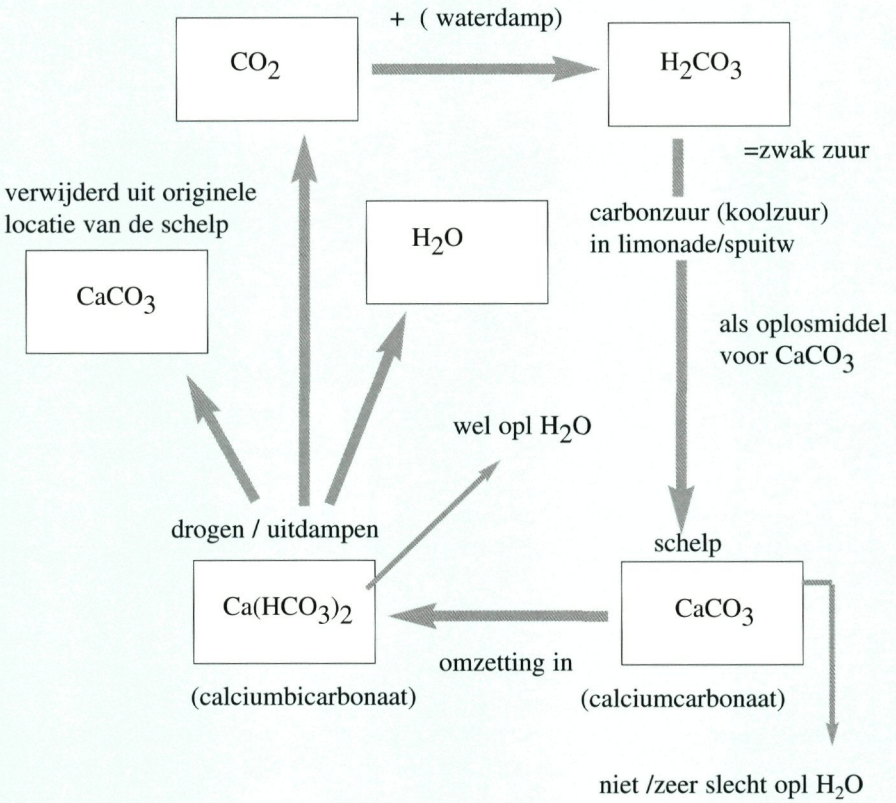
Dit proces wordt ook wel de carbonaat-bicarbonaat cyclus genoemd.

Wanneer je schelpenkabinet zich echter in een ruimte bevindt waar veel koolstofdioxide aanwezig is of gevormd wordt door o.a. roken, verbranding van kaarsen, houtkachels enz...en de luchtvochtigheid een belangrijke factor speelt, zal dit proces zich hier ook voordoen.

Via onderstaand schema kan je zien hoe door opwarming overdag het gevormde CO<sub>2</sub> opgenomen wordt door het omgevingsvocht en 's nachts door afkoeling gecondenseerd wordt op de schelp als zuur condenswater. Het zure water fungeert als oplosmiddel voor de CaCO<sub>3</sub>

Omdat  $\text{CaCO}_3$  niet tot zeer slecht oplost in water, vindt er een omzetting plaats in calciumbicarbonaat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  dat wel oplosbaar is. Bij heropwarming van de omgeving (vb overdag) zal het condenswater weer uitdampen of opdrogen en komt er opnieuw koolstofdioxide en water vrij die terug in de cyclus komen. Op de schelp zelf blijft de erg geringe onttrokken hoeveelheid calciumcarbonaat, verwijderd uit zijn oorspronkelijke locatie, achter. Het moet wel gezegd worden dat dit een langzaam proces is en dat de hoeveelheden onttrokken calciumcarbonaat uit de schelp klein zijn. Toch wanneer dit proces zich dag in dag uit, jaar in jaar uit blijft herhalen, kan deze op langere termijn grote gevolgen hebben. Alles is natuurlijk zeer sterk afhankelijk van de concentratie koolstofdioxide en de luchtvochtigheid. Bij ons in Europa ligt deze vrij laag ten opzichte van de meer tropische en subtropische gebieden waar er een veel hogere luchtvochtigheid aanwezig is en waar het verschil tussen de temperatuur overdag en 's nachts erg groot kan zijn.



CARBONAAT - BICARBONAAT CYCLUS



## 2.4 AANTASTING DOOR SCHIMMELS

De aantasting door schimmels gebeurt hoofdzakelijk op het organisch gedeelte van de schelp. (periostracum, operculum...). Achtergebleven dierlijke resten, schelpen waar het dier nog volledig in opgedroogde toestand aanwezig is en uit alcohol gedroogde exemplaren zoals Chitons, zijn uiteraard veel gevoeliger voor schimmelaantasting.



*Macoma balthica* (Linné, 1758): Li: schimmelvorming , Re: normaal (coll. R. De Prins)

Maar schimmels kunnen ook het anorganisch materiaal aantasten en dus ook onze schelpen. Ik heb dit nieuwe gegeven in de malacologie zelf ondervonden! Alsof aantasting door zure omgeving nog niet genoeg was, werd ik ook nog geconfronteerd door schimmelvorming! Om schimmelvorming te krijgen, moeten de omstandigheden ideaal zijn. Vocht en warmte geven een goede impuls om de schimmels te laten groeien. In die tijd was mijn kabinet niet goed verlucht zodat vocht (ook al is de hoeveelheid niet altijd op het eerste zicht waarneembaar) voldoende aanwezig was. De omgevingswarmte was, zoals bij de meeste normaal tot hoog. De schimmels(sporen) zelf bleken in mijn kabinet geïmporteerd te zijn door een oude collectie die ik enkele maanden voordien had overgenomen van een op rust zijnde malacoloog. In 40 jaar verzamelen was hij nauwelijks geconfronteerd geweest met schimmels, mede door de droge omgeving waarin zijn collectie bewaard werd, toch waren er nog genoeg sporen aanwezig die al die jaren inactief waren gebleven. Eens in een ideale omgeving krijg je dus een explosie. Het waren dan ook in eerste instantie schelpen uit zijn collectie die schimmelvorming veroorzaakten. Vooral operculum en periostracum zijn geliefkoosde hapjes. Door luchtverplaatsingen en het hanteren van de schelpen kunnen de sporen zich verspreiden en kan de omvang van aantasting snel toenemen. Omdat ik toch in een onderzoeksfase zat met de zure aantasting ben ik de schimmels van naderbij gaan bekijken. Na het nemen van enkele stalen en het enten op voedingsbodems kon ik met behulp van een bevriend klinisch bioloog uit het naburige ziekenhuis enkele schimmels isoleren. De identificatie van schimmels is echter erg moeilijk en specialisten werk, toch konden we bepaalde kenmerken vinden zodat familie en geslacht te determineren viel.

Als voornaamste vonden we **Aspergillus sp.** als ook **Trichophyton** en **Penicillium**. De laatste kan echter ook als contaminant aanwezig zijn.

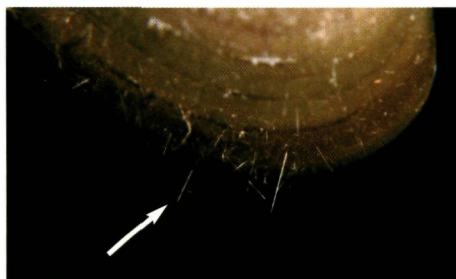
Trichophyton blijkt een schimmel te zijn die onder andere ook bij de mens actief is op hoornstof als nagels en haar.(zie foto). De aanwezigheid op periostracum en operculum kan dit verklaren.



Aantasting van teennagels door de aanwezigheid van *Trichophyton* sp.

Tijdens het onderzoek kwam ik tot de vaststelling dat de schelpen zelf ook aangetast waren. In eerste instantie dacht ik dat het hier ging om poeder en kristalvorming van de zuurafgifte van het hout, maar na microscopisch onderzoek kon ik vaststellen dat er zich schimmeldraden en **naaldvormige kristallen** op de schelpen bevonden. De meeste naalden stonden loodrecht op het schelpoppervlak. Sommige ervan kon je met het blote oog waarnemen en de grootste hadden zelfs een lengte van 7mm!(zie foto) Met het bestuderen van de schimmels stuitte ik echter op een interessant gegeven dat aangaf dat bepaalde schimmels een zuur (**oxaalzuur**) produceren door hun metabolisme. Zij kunnen door omzetting van suikers zelf scherpe stekels van **calciumoxalaatkristallen** vormen , maar het is voor de hand liggend dat het oxaalzuur ook zal reageren met de kalk uit onze schelpen en dat de schimmel zelf ook calcium zal onttrekken uit het schelpoppervlak. *Aspergillus* en *Penicillium* sp die we voordien hadden geïsoleerd blijken zo'n schimmels te zijn. Labo onderzoek op oxalaten van de naalden bleek positief.

Het is vanzelfsprekend dat verder onderzoek vereist is en nauwkeurige identificatie door een mycologisch identificatielabo moet worden verricht. De kostprijs is echter zo hoog dat dit voor privé-doeleinden onbetaalbaar is!



Naaldvormige kristallen van calcium-oxalaat op *Donax trunculus* Linné, 1758 door de aanwezigheid van *Aspergillus* sp. (coll. R. De Prins)

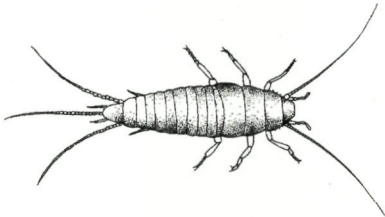
## 2.5 AANTASTING DOOR INSECTEN

De aantasting door insecten kan zowel positieve als negatieve gevolgen hebben! De aantasting beperkt zich meestal alleen tot het organische materiaal van de schelp (periostracum, operculum), maar ze kunnen ook ernstige schade aan etiketten, kartonnen doosjes, hout en boeken enz. aanrichten. De wetenschappelijke waarde van een collectie kan helemaal verloren gaan wanneer de gegevens op etiketten vernietigd werden door de vraat van kleine insecten. (zie foto).

De aantasting gebeurt vooral door spektorren, stofluizen, mijten, zilvervisjes... Het enige positieve aan de aanwezigheid van sommige insecten is dat ze de achtergebleven vleesresten in de schelpen gaan verwijderen. Toch weegt dit niet op tegen de vele andere schade die ze kunnen aanrichten. In elke verzameling of zelfs in elke omgeving komen deze insecten voor. Het wordt pas gevaarlijk wanneer hun aantal in grote mate toeneemt en zo dus wel ernstige schade kan veroorzaken. Wanneer een enkeling van volgende insecten (als larve of adult) wordt aangetroffen hoeft u zich niet direct zorgen te maken. Een echte plaag hangt vaak samen met de omstandigheden van de omgeving en wanneer risicofactoren zoals vocht, te hoge temperatuur en voedselresten minimaal worden gehouden, zullen er zich maar weinig problemen voordoen. Overgenomen collecties en nieuw verworven materiaal kunnen vaak ongewenste dieren met zich meebrengen. Je weet soms niet in welke omstandigheden de verzameling voordien bewaard is gebleven, dus even in carantaine plaatsen en aan een grondige inspectie onderwerpen is niet overbodig!

### ENKELE VOORBEELDEN VAN FREQUENT AANGETROFFEN BELAGERS

#### **Zilvervisje (*Lepisma saccharina*)**

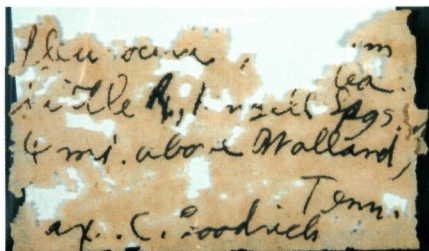
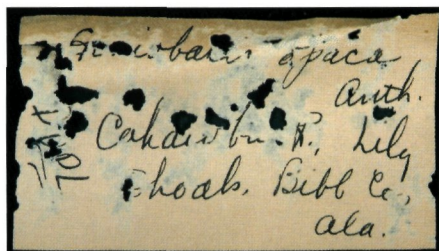


M. Leclercq

© KBIN

Zilvervisjes kan je in elk huis aantreffen. Het zijn zilverwitte kleine platte insecten die 's nachts actief zijn. Je vindt ze vooral op vochtigere plaatsen zoals badkamers en keukens. Vaak zie je ze snel weggrennen wanneer je het licht aansteekt. Zij maken nachtelijke speurtochten op zoek naar voedselresten en zetmeelhoudende stoffen. De

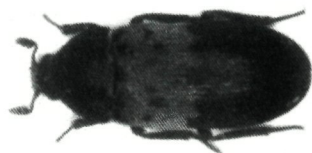




etiketten uit een oude collectie door zilvervisjes aangetast coll. K. Fraussen

schadelijkste eigenschap die ze bezitten is echter het feit dat ze in staat zijn cellulose te verteren. Ze knagen daarom erg graag aan onze etiketten en boeken. Postzegelverzamelaars moeten voor deze diertjes extra op hun hoede zijn omdat de gom op de zegels blijkaar een grote aantrekkingskracht heeft.

### Spektorren (fam. Dermestidae)



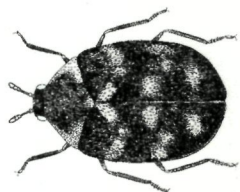
© KBIN



© KBIN

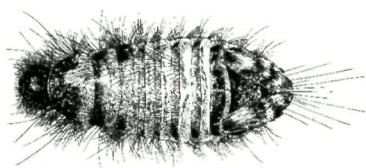
Het zijn kleine kevers die zich overwegend voeden met droge dode resten van planten en dieren. Sommigen kunnen hoornstof verteren en dus ook chitine en conchioline. De bekendste in onze streken zijn de **tapijtkever** (*Anthrenus scrophulariae*) en de **museumkever** (*Anthrenus verbasci*). Toch zijn het vooral de larven van deze kevers die de grootste schade aanrichten in onze collecties. Ze hebben allen een harig uitzicht en vaak kan men in de mondopening van schelpen vervellingen terug vinden van deze larven.

Voor de museumkever (*Anthrenus verbasci*) kan zeer veel schade aanrichten wanneer hij in een insectencollectie kan binnen dringen. (zie foto). Maar ook operculum en periostracum kunnen op korte tijd totaal vernietigd worden. Ze kunnen doorheen karton bijten, zodat kartonnen doosjes geen bescherming bieden.



M. Leclercq

© KBIN



M. Leclercq

© KBIN

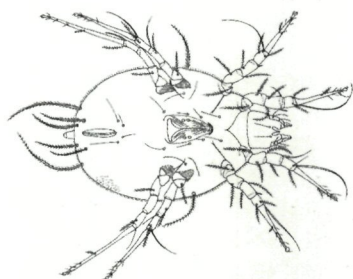
*Anthrenus verbasci* Li : volwassen kever, Re: Larve die kan worden aangetroffen in collectieruimtes en kasten.



coll. R. De Prins

vraatsporen van de museumkever in een vlindercollectie

### Stofmijten

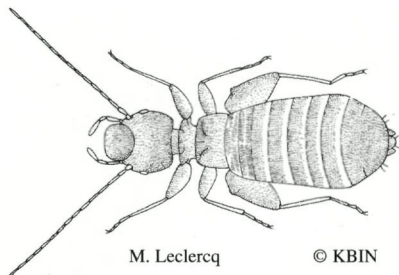


M. Leclercq

© KBIN

Stofmijten zoals de **huismijt** (*Glycyphagus domesticus*) zijn geen insecten, maar vormen een aparte orde bij de geleedpotigen. Ze hebben net als de spinnen 4 paar poten. Je vindt ze massaal in elk huis. Matrassen en tapijten zijn de geliefkoosde verblijfplaatsen. Toch heb ik ze ooit aangetroffen bij een verzamelaar in de vilten bekleding die gebruikt wordt als bodem in plastic doosjes om zo een contrasterende achtergrond te creëren met de schelp (vaak zwarte vilt).

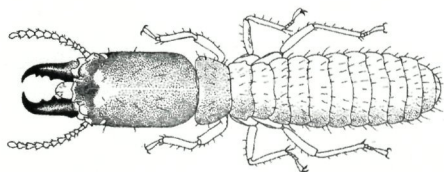


**Stofluizen**

M. Leclercq

© KBIN

Stofluizen zijn niet vliegende lichtschuwe dieren die een hogere luchtvochtigheid verkiezen. Je treft ze vaak aan tussen papieren en boeken. Ze richten geen schade aan het papier zelf, maar voeden zich met de lijmlaag waardoor boeken met verloop van tijd uit elkaar kunnen vallen. Hun hoofdvoedsel bestaat echter uit schimmeldraden en de aanwezigheid van deze diertjes in een collectie wijst erop dat we met een te hoge luchtvochtigheid zitten in bepaalde delen van de kamer.

**Termieten**

M. Leclercq

© KBIN

Termieten zijn insecten die voornamelijk in tropische gebieden voorkomen. Ze vormen net als mieren en bijen een kolonie met koningin. Het zijn verreweg de schadelijkste belagers voor hout, maar kunnen ook allerlei andere uit cellulose bestaande materialen, aantasten zoals boeken en etiketten. Naast warmte hebben ze ook vocht nodig. De aanwezigheid van deze insecten wijst dus op een te vochtige omgeving. In Europa (zuiden) komen slechts twee soorten voor.

## **2.6 AANTASTING DOOR LICHT**

De invloed van licht op onze schelpen en het daarmee gepaard gaande verdwijnen van kleuren is een niet te onderschatten factor voor onze collectie. Zowel gewoon zichtbaar licht als het onzichtbare ultraviolet licht (UV) kunnen verkleuringen of zelfs ontkleuren van schelpen veroorzaken. De eenheid van zichtbaar licht wordt weergegeven in lux. De waarden zijn ca. 5000 lux voor een bewolkte dag en ca. 100 000 lux voor een zonnige dag.

Kunstlicht ligt tussen de 100 en 1000 lux. In regel mag je stellen dat hoe hoger de lichtsterkte is, hoe schadelijker voor de collectie.

Het UV licht wordt onderverdeeld in 4 groepen (UVA, UVB, UVC en VUV) afhankelijk van hun golflengte. Hoe korter de golflengte, hoe groter de energie. De eenheid wordt uitgedrukt in nanometer en bedraagt voor UVA-straling van 315 tot 400 nm, terwijl VUV-straling een golflengte van 40 tot 200 nm bezit.

Direct zonlicht dat de collectiekamer of museumruimte binnen valt is uiteraard zeer slecht en kan je best vermijden. Maar ook kunstlicht is zeker niet onschadelijk. Wanneer zichtbaar licht en UV-licht op een voorwerp vallen, wordt er ook energie overgebracht. Het resultaat hiervan is dat er verschillende chemische reacties kunnen ontstaan. Men noemt dit fotochemische reacties. Zelf nadat de blootstelling aan het licht wordt gestopt, zal de fotochemische reactie verdergaan en de schade groter worden.

De ideale omgeving is een donkere kamer zonder vensters die alleen verlicht wordt wanneer het nodig is. Het bedekken van vitrines met donkere doeken is een optie.

In musea en privé-verzamelingen waar de collectieruimte veel ramen bevat, kan je deze best blinderen of eventueel bekleden met een filter zodat de sterkte voor een groot deel verminderd wordt. Indien kunstlicht gebruikt wordt om vitrines te verlichten, gebruik dan lampen die de 50 lux niet overschrijden en een max. van 75 microwatt per lumen UV licht bevatten. Hang kunstverlichting op een voldoende afstand van de schelpen. Hoe korter erbij, hoe groter de intensiteit en hoe hoger de energie en temperatuur wat kan leiden tot uitdrogen, afschilferen van het periostracum en barsten van dunne of fragiele soorten (vb. *Pinna* sp.)

Iedereen kan thuis wel nagaan of er teveel licht in de kamer binnenvalt. Je kan dit nauwkeurig te weten komen door het te meten met een luxmeter, maar soms kan je het aan kleine dingen merken. Boeken zijn ook gevoelig voor licht en vaak zie je dat in privé-verzamelingen ook de bibliotheek is ondergebracht. Wanneer de rugzijde van een recent gekocht boek al wat verbleekt is, wijst deze op een veel te sterke lichtinval en moet je dus maatregelen nemen.

Om te bewijzen dat licht wel degelijk zijn gevolgen op kleur heeft, heb ik een klein experimentje gedaan met een tweekleppige (*Venus verrucosa*). Eén van de kleppen heb ik gedurende 5 maanden elke dag 8 uur belicht met een kwikdamplamp (HQL

125 W Osram®) de andere helft werd bewaard in een gesloten lade van mijn bureel. Ik heb bewust geen felgekleurde schelp gekozen, maar een veel voorkomende bruine tint. Op de foto kan je duidelijk de gevolgen zien na deze 5 maanden en de conclusie trekken wat het resultaat zal zijn na 20 jaar. Wanneer je geen vergelijkingsmateriaal hebt, zal je dit uiteraard niet merken, tenzij het felgekleurde exemplaren betreft. Je merkt dit pas wanneer je schelpen uit een oude collectie gaat vergelijken met recent verzameld materiaal. Doe zelf de test maar eens en neem bv. een *Cypraea cassis* rufa of een *Strombus gigas* die al 10 jaar op de kast ligt in de living en vergelijk het maar met een recenter of donker bewaard exemplaar en je zal spoedig merken wat ik bedoel!



Etiket uit een oude collectie dat langdurig werd blootgesteld aan zonlicht.  
Coll. K. Fraussen





*Venus verrucosa* Linné, 1758

Fig. a) rechter klep, normale kleur

Fig. b) linker klep gedurende 8mnd blootgesteld aan HQL licht



Salle Vayssière – (Oiseaux et coquillage). Museum D' Histoire Naturelle Marseille. Midden vorige eeuw. Grote ramen rechts zorgen dat het zonlicht rijkelijk binnen valt op de schelpen en vogelcollectie.

### 3. HOE HERKEN IK EEN AANTASTING IN MIJN SCHELPENCOLLECTIE?

Het tijdig opsporen en herkennen van de verschillende soorten aantastingen is erg belangrijk, wil je een collectie vrijwaren van allerlei problemen later.

Regelmatig een steekproef of zelfs af en toe een grondige inspectie, kan je veel ellende besparen. Zeker in het geval van schimmels is tijdig opsporen belangrijk, omdat een dergelijke aantasting op korte tijd grote gevolgen kan hebben. Bij aantasting door zuren verloopt het proces veel langzamer en zijn de gevolgen vaak pas na maanden of jaren echt zichtbaar, tenzij de zuurconcentratie ongewoon hoog ligt!

Niet alles wat lijkt op één of andere vorm van aantasting is daarom ook daadwerkelijk aantasting! Vaak zijn witte kristallen gewoon achtergebleven zoutresidu's of is het wit poeder gewoon afkomstig van de natuurlijke kalkafzetting uit het water (zie foto) of zijn het restjes begroeiingen van allerlei zeedieren. De graad van aantasting en het aantastingsgebied kan sterk verschillen binnen een collectie. Zo kan het gebeuren dat in één zelfde lade van slechts één soort er enkele exemplaren aantasting vertonen, terwijl de andere onaangetast zijn. De reden waarom is niet altijd duidelijk, maar of een schelp al dan niet gekookt, ontzilt, dood of levend verzameld of geolied is speelt een belangrijke rol. Vocht heeft een grote beïnvloedende factor, maar is niet altijd merkbaar aanwezig. Zo kan de vochtigheid in bepaalde delen van de kamer door condens en ophoping wel +20% hoger liggen dan in de rest van de kamer, wat uiteraard meer kans op schimmel en zuuraantasting meebrengt.

Onderstaande herkenningpunten per soort van aantasting moeten je toch in staat stellen om de meeste problemen te kunnen herkennen. (zie ook fotoplaten)

#### 3.1 AANTASTING DOOR ZURE OMGEVING

Gevolg van zuurafgifte uit hout, afgeleide houtproducten, chemische stoffen, ...

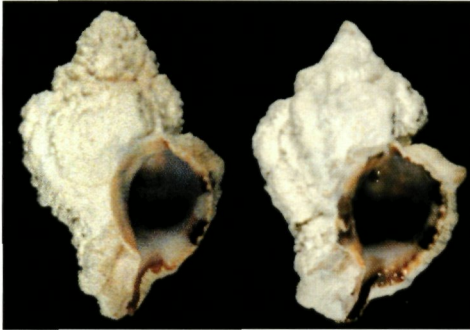
- **Wit poeder of witte kristallen** zijn zichtbaar op het schelpoppervlak en dit vooral op de suturen van de Gastropoda en tussen de ribben van de Bivalvia. Ook de top, die het oudste en meest door natuurlijke erosie vernietigd gedeelte van de schelp is, vertoont vaak aantasting. Je merkt dit vooral bij soorten die leven in de getijdenzone zoals Trochidae en Patellidae.



coll. R. De Prins



- Bij het aanraken van de schelp blijft het **witte poeder aan de vingers** hangen
- Kijk aandachtig en gebruik eventueel een loep of zoom.  
Het beginstadium is vaak met het blote oog niet zichtbaar
- Proef met het puntje van je tong aan het poeder  
Als het om aantasting gaat is er **vaak een duidelijke zure smaak aanwezig**  
(natuurlijke kalkafzetting uit het water smaakt niet zuur!)



*Hexaplex trunculus* (Linné, 1758)

Deze foto toont een natuurlijke kalkafzetting die de gehele schelp bedekt

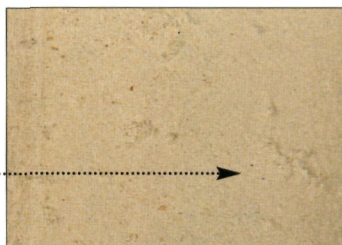
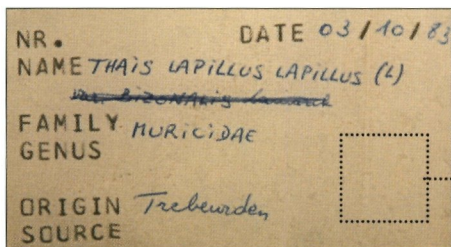
coll. R. De Prins

- Sommige schelpen **verpulveren of vallen als schilfers uit elkaar** wanneer je ze probeert vast te nemen. Vaak schilfert de prismalaag af zodat de parel moerlaag langs de buitenzijde zichtbaar wordt. Ook het periostracum kan afschilferen, maar dit kan ook gewoon het gevolg zijn van droogte waardoor deze krimpt en van de schelp lost. Het verpulveren en afschilferen heb ik voornamelijk geconstateerd bij kleinere en fragielere soorten die vaak maar één of twee schelplagen bezitten. Ook de Trochidae blijken hiervoor gevoelig te zijn.
- Als je bij het openen van een lade of kast een **zure geur ruikt** is dit het gevolg van de opgestapelde zuurconcentraties afkomstig van het hout.

- Glanzende schelpen kunnen er **dof en mat** uitzien. (zie foto p. 29)  
Gevoelig hiervoor zijn de families Cypraeidae, Olividae.  
De aantasting kan echter ook eerst van binnenuit komen. De glanslaag is nog aanwezig, maar je kan de aantasting van de onderste lagen duidelijk waarnemen.



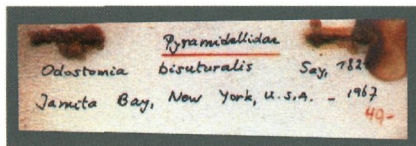
- Wanneer etiketten worden aangetast gebeurt dit omdat de zure dampen reageren met de  $\text{CaCO}_3$ , aanwezig in het papier. De gevormde zouten duwen zo de vezels naar boven waardoor het **papier blaasvorming vertoond of er wat korrelig gaat uitzien**. Verkleuring is ook mogelijk, maar heeft ook nog andere oorzaken.



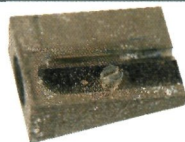
coll. R. De Prins

- **Metalen voorwerpen en nietjes** vertonen vaak **sneller tekenen van corrosie** dan de schelpen zelf en kunnen een goede indicatie zijn van een te zure en te vochtige omgeving.

Vluchtige organische zuren hebben zowel het etiket als de nietjes aangetast.



Deze metalen potloodscherper heeft enkele maanden in een MDF lade gelegen. Duidelijke sporen van aantasting zijn herkenbaar.



coll. R. De Prins

## PLAAT 1

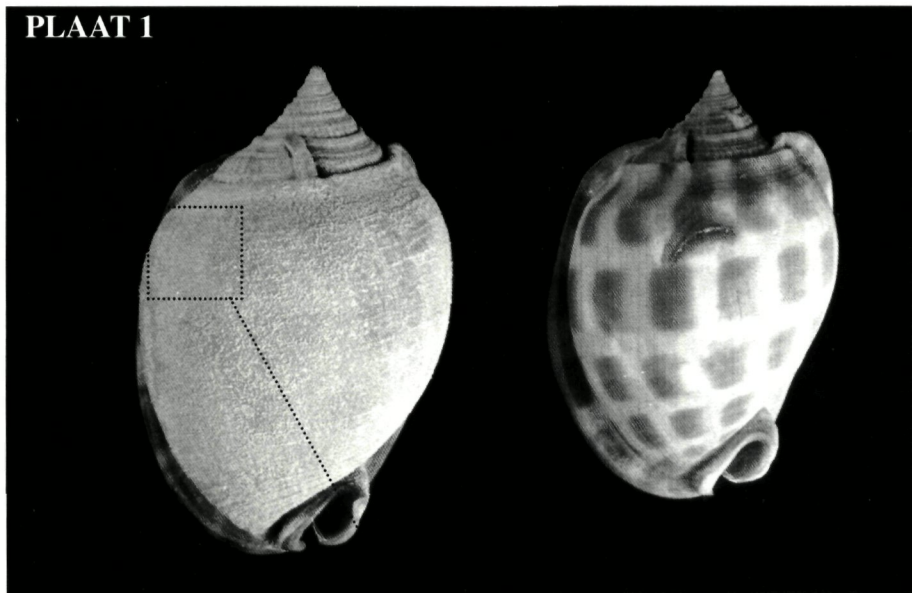
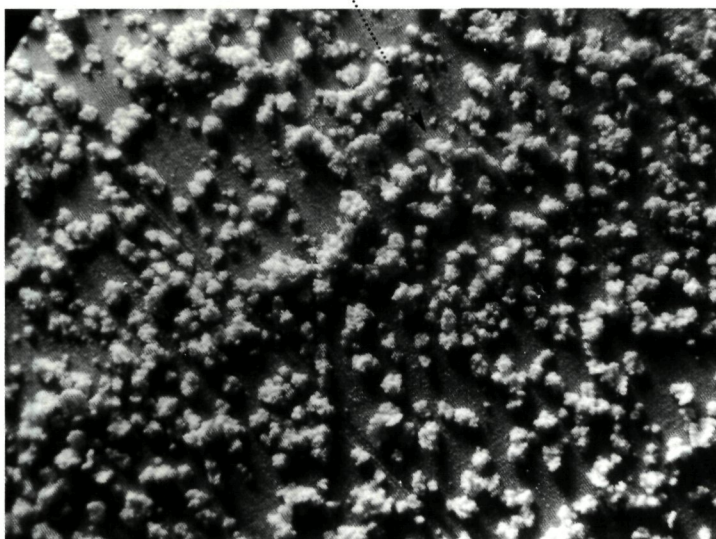


Foto W. Adam 1946

©KBIN

*Phalium areola* (Linné, 1758)



Detailopname van het aantastingsgebied (x15)

## PLAAT 2

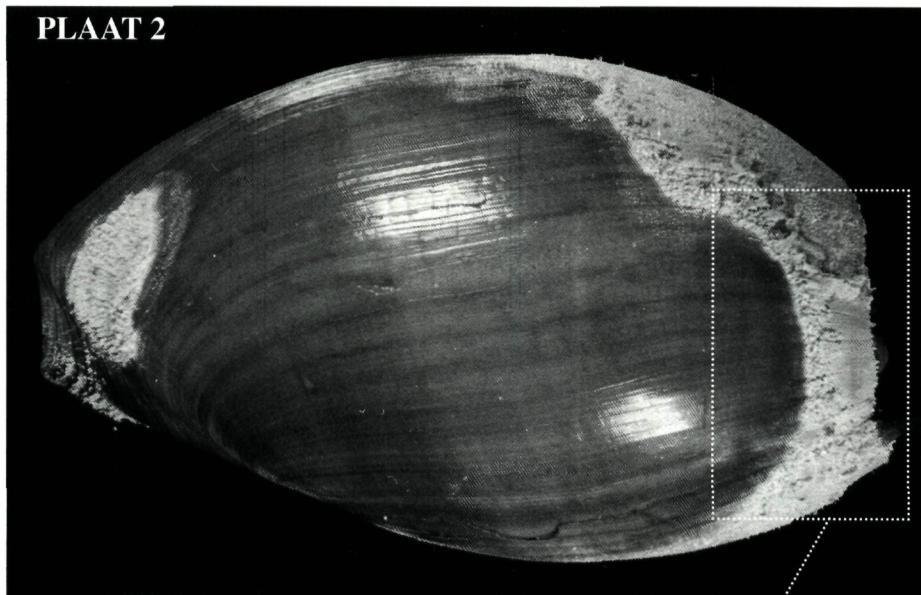
*Melo (Melocorona) amphora* (Lightfoot, 1786)

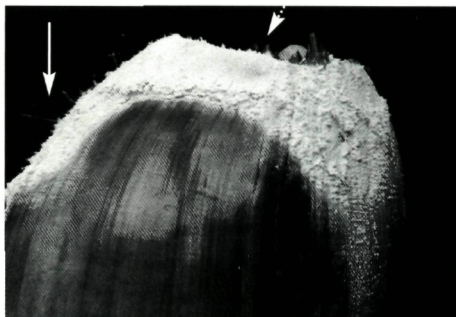
Foto W. Adam, 1946

©KBIN

**Detailopname van het aantastingsgebied (3/4)**

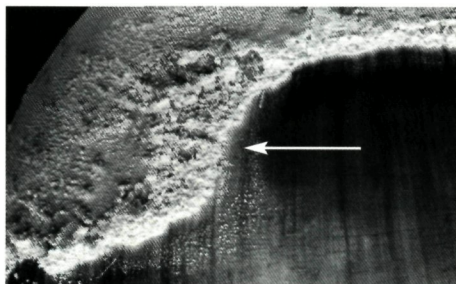
De aanwezigheid van naaldvormige kristallen is duidelijk zichtbaar.

Foto W. Adam 1946 ©KBIN

**Detailopname van het aantastingsgebied (3/4)**

Het opeenstapelen van  $\text{Ca}^{++}$  zouten, door inwerking van zure dampen, geeft een sterk verdikte witte laag op het schelpoppervlak.

Foto W. Adam 1946 ©KBIN





## PLAAT 3

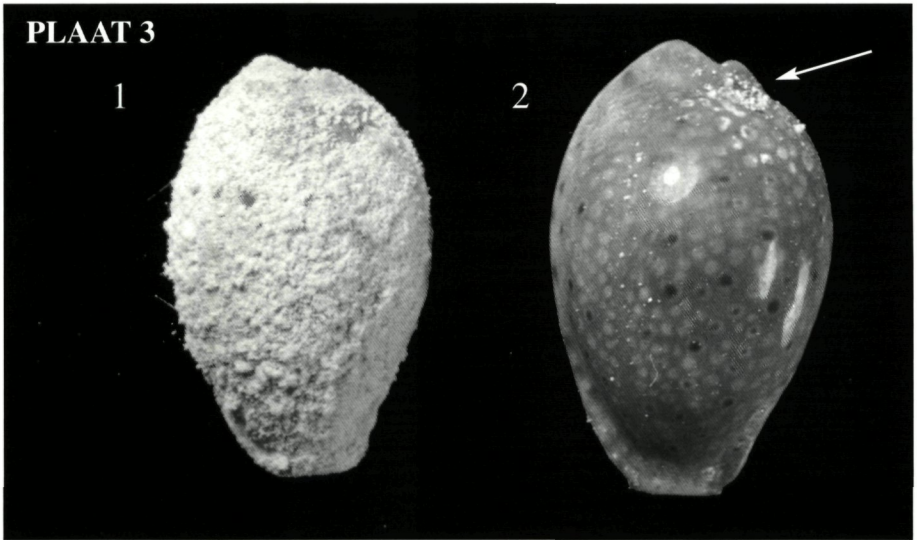
*Cypraea ocellata* (Linné, 1758)

Foto W. Adam 1946 ©KBIN

-Fig 1 vertoont een uitgesproken aantasting die de gehele schelp bedekt en de glanslaag volledig zal vernietigen.

-Fig 2 vertoont slechts een beginnende lichtere vorm van aantasting

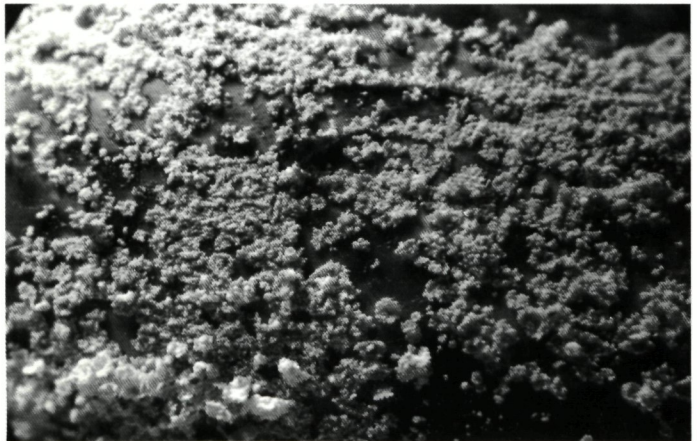


Foto W. Adam 1946 ©KBIN

**Detailopname van het aantastingsgebied (x15)**

Op deze detailopname zie je duidelijk de aanwezigheid van de meer korrelige vorm van aantasting op het schelpoppervlak.



## PLAAT 4



Foto W. Adam 1946 ©KBIN

*Oliva miniacea* (Röding, 1798)

Detailopname van het aantastingsgebied met duidelijk zichtbare korrelige zoutkristallen (x15)



Foto W. Adam 1946 ©KBIN

Zelfde aantastingsgebied, maar na schoonmaken en het verwijderen van de aantasting. Het glanzend oppervlak vertoont blijvende tekenen van beschadiging (x15)

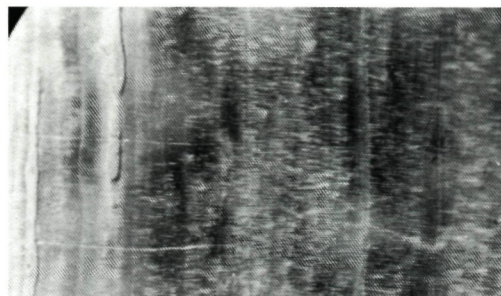


Foto W. Adam 1946 ©KBIN

## PLAAT 5



Foto W. Adam 1946 ©KBIN

*Ensis* sp.

Boven: onaangetast exemplaar

Midden: aantasting van de schelp waar geen periostracum aanwezig is.

Onder: schelp volledig aangetast.

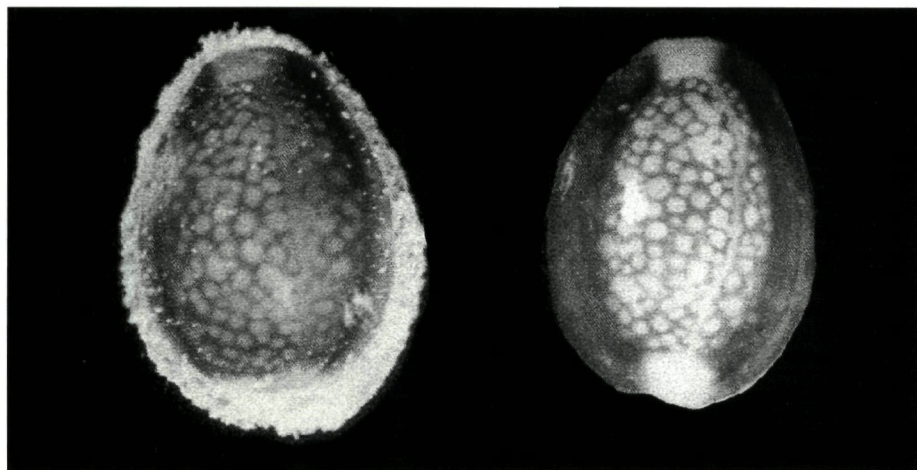


Foto W. Adam 1946 ©KBIN

*Cypraea caputserpentis* (Linné, 1758)

Het linker exemplaar vertoont overmatige witte aanslag op de rand van de schelp en hier en daar enkele geïsoleerde korrels op de bovenzijde

## PLAAT 6

*Epialtus dentatus* (Chili)

Foto W. Adam 1946 ©KBIN

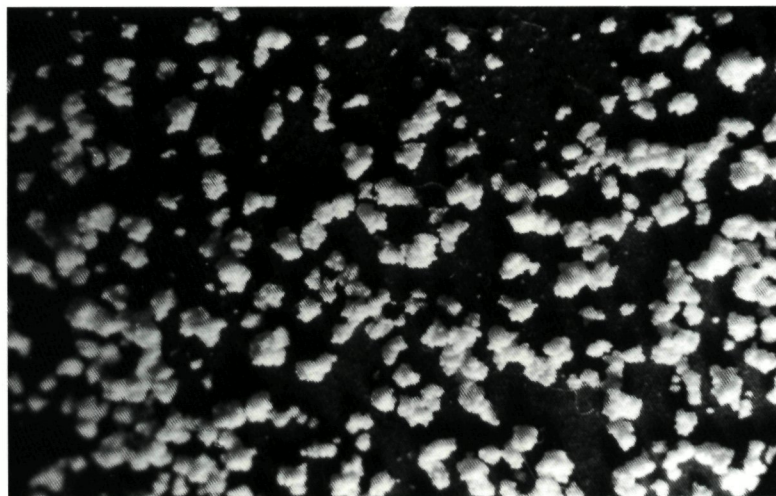


Foto W. Adam 1946 ©KBIN

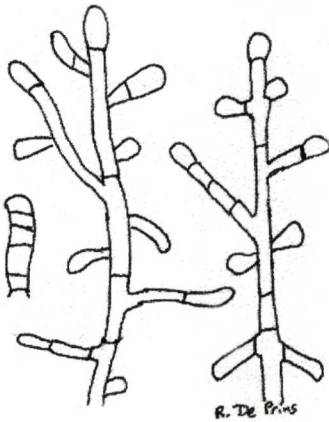
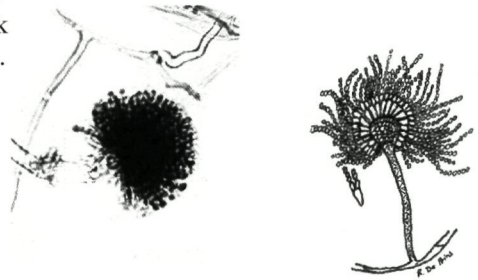
**Detailopname van het aantastingsgebied (x15)**

Niet alleen schelpen, maar ook andere naturalia die Calciumcarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) bevatten, kunnen aangetast worden (vb. Crustacea, koralen, vogeleieren, ...)

### 3.2 SCHIMMELS

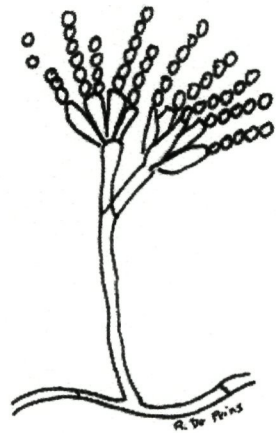
- De morfologische eigenschappen van schimmels zijn afhankelijk van soort tot soort. Ze zijn **meestal draadvormig** en vaak te herkennen als een **grijs-witte dons laag**. De **sporenhouders** zijn vaak als **zwarte stippen** met het blote oog te zien. Ze kunnen jaren inactief overleven

Li: een microscopische opname van een *Aspergillus* schimmel waarop duidelijk de conidia (zwarte bolletjes) te zien zijn.  
Re: een schematische voorstelling



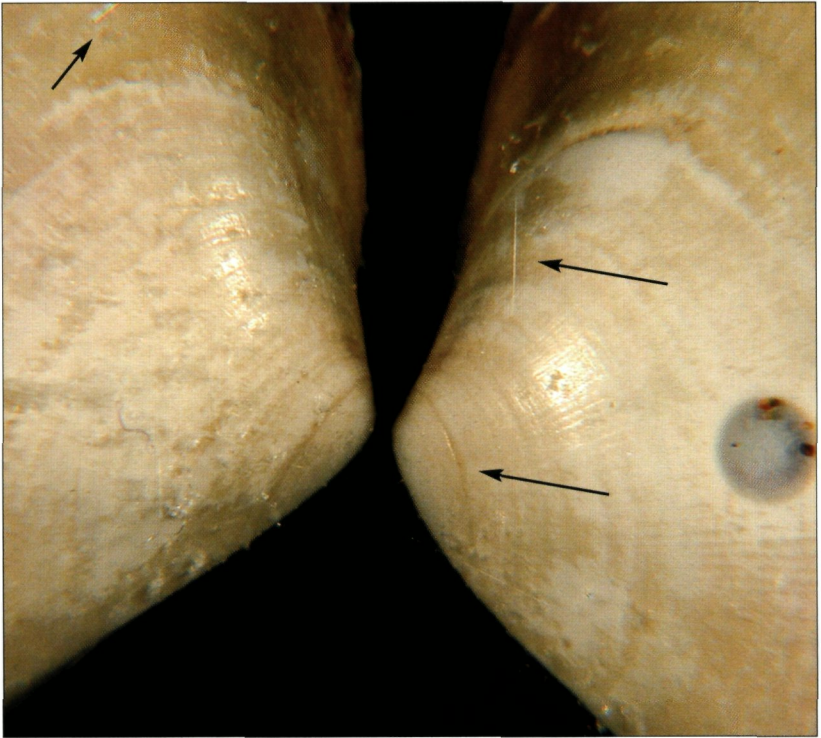
Schematische voorstelling van een *Trichiphyton* schimmel die op het schelpoppervlak kan aangetroffen worden

Schematische voorstelling van een *Penicillium* schimmel die vaak als contaminant aanwezig is op het organisch gedeelte van de schelp.





- Je vindt ze **meestal op het organisch gedeelte** van de schelp zoals het **operculum en periostracum**, maar kunnen ook op de schelp zelf aanwezig zijn.
- Aanwezigheid van **naaldvormige kristallen** (calciumoxalaat) op de schelp zelf kan een teken zijn van aantasting door schimmelsoorten die oxaalzuur produceren, maar onderzoek van de kristallen op oxalaten is hier noodzakelijk waarvoor toch wat chemische kennis vereist is.





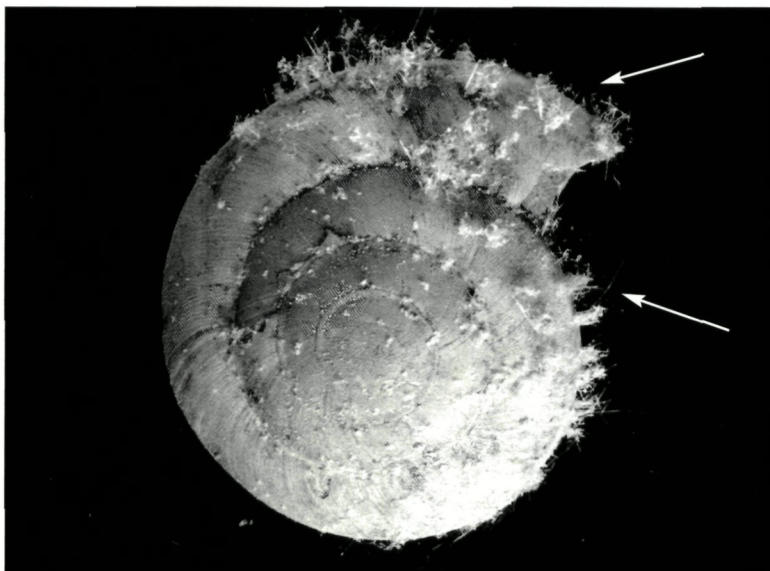


Foto W. Adam 1946 ©KBIN

**Zonites algirus (Vellefranch, 1934)**

Een groot gedeelte van het schelpoppervlak is bedekt met naaldvormige kristallen. Mijn vermoeden is dat het hier ook een aantasting door schimmels betreft en dat de naalden uit calciumoxalaat bestaan. Onderzoek is helaas niet meer mogelijk omdat de aantasting dateert uit midden vorige eeuw.



Foto W. Adam 1946 ©KBIN

**Detailopname van de kristalstructuur**

Op deze afbeelding zijn duidelijk de opgaande naalden te zien die een behoorlijke afmeting hebben.

### 3.3 INSECTEN

- **Gaatjes en vraatsporen** zijn duidelijk zichtbaar op het operculum en periostracum
- **Bruin poeder in en rond de mondopening** wijst op de activiteit en aanwezigheid van de larven van kleine kevers zoals de museumkever. Het bruine poeder is gewoon de afbraak van dierlijke resten die zijn achtergebleven in de hogere windingen door onzorgvuldig reinigen.



coll. R. De Prins

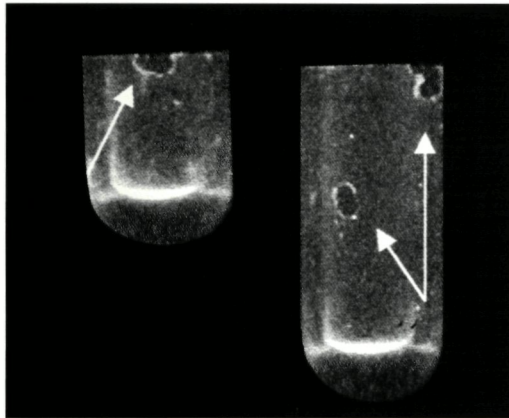
De larven van Dermestidae hebben zich hier tegoed gedaan aan achtergebleven dierlijke resten aanwezig in de schelp.

● **Dode kevers en vervellingen van larven** in de buurt van de schelp



coll. R. De Prins

- Vernietigingen aan etiketten, kartonnen doosjes enz herken je aan allerlei **vraatsporen**.
- Ook aantasting van gelules is mogelijk.



coll. R. De Prins

Larve van de tapijtkever heeft zich doorheen de wand van de gelul gebeten. Het is niet duidelijk of de larve reeds in de gelul aanwezig was (geïmporteerd met de schelp) of ze van buitenaf binnen gedrongen is.

## 4. HOE BEHANDEL IK MIJN AANGETASTE SCHELLEN?

Omdat een verzameling sporen van aantastingen vertoont, hoeft dit nog niet direct reden tot paniek te zijn! Vaak zijn enkele handelingen voldoende om de schellen weer een fris uiterlijk te geven en de meeste schellen kan men zo weer bij de collectie voegen zonder dat er zichtbare schade aan het exemplaar te bemerken valt. Toch, wanneer de aantasting hardnekkig of langdurig aanwezig is of de glanslaag verdwenen is en de schelp een dof uiterlijk heeft gekregen, kunnen schellen spijtig genoeg onherroepelijk verloren gaan.

Bij grote collecties of in musea gebeurt het wel vaker dat schellen jarenlang onaangeroerd in kasten en kelders blijven liggen en zo de tand des tijd helaas niet doorstaan.

### 4.1 AANTASTING DOOR ZURE OMGEVING

- 1 Aangetaste schellen kan men simpelweg wassen in lauw zoet water waar door de zouten oplossen. Hardnekkige gevallen kan men best 24u in het spoelwater laten zodat de kristallen voldoende kunnen afbreken.
- 2 Laat de gespoelde schellen voldoende lang drogen vooraleer ze terug in de collectie toe te voegen (ook intern!)
- 3 Je kan de zorgvuldig gereinigde en gedroogde schellen achteraf eventueel oliën om ze weer hun fris uiterlijk terug te geven. Gebruik hiervoor de gepaste oliesoort (zie aanvullende info 7.1 oliën)
- 4 Zeer ernstig beschadigde exemplaren kan men best uit de collectie verwijderen. Meestal zijn ze esthetisch en wetenschappelijk waardeloos geworden.

### 4.2 SCHIMMELS

- 1 **Bij zeer geringe en lokale schimmelvorming** is aanstippen met alcohol vaak voldoende. Dit doe je best met een zacht penseel. Sommige schimmelsoorten zijn echter alcohol ongevoelig waardoor ze later weer kunnen opduiken.
- 2 **Bij grotere omvang** kan men de schellen best wassen met lauw water waaraan een niet corrosief antisepticum is toegevoegd.



### 3 **Bij zeer grote omvang** is een noodgreep noodzakelijk!

Dit kan door heel het lokaal uit te roken met een breedspectrum antimycoticum zoals "Clinafarm rookkaars®". Dit is een kaars die op een niet brandbare ondergrond (vb. steen) geplaatst wordt. Na het ontsteken brandt de kaars slechts 20sec, maar er ontstaat een enorme rookontwikkeling die zich door gans het lokaal verspreidt.

Kasten en schuiven moeten wel geopend zijn! Het is belangrijk om deuren en ramen hermetisch af te sluiten en zeker de burens te verwittigen anders zou een ongewenst bezoekje van de brandweer wel eens kunnen plaatsvinden. Het inwerken duurt ongeveer 6 uur en als enig ongemak is het achterblijven van een dunne stoflaag die makkelijk te verwijderen is op de kasten, maar veel werk bezorgd voor de schelpen. Men is daarna wel schimmelvrij!

## 4.3 INSECTEN

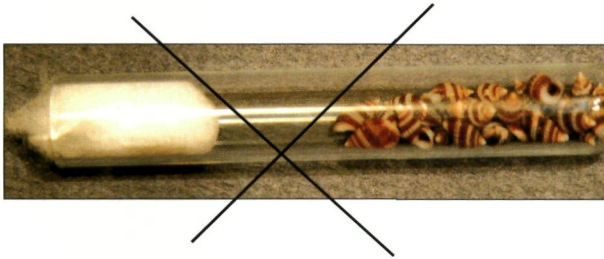
- Het bruine poeder in de mondopening kan men simpel uitschudden of afstoffen.
- Wanneer er geen echte insectenplaag aanwezig is, kan men beter niets doen. Één enkele keverlarve kan uiteraard wat schade aanrichten, maar ook wat achterblijvende weekdierrestjes opeten op plaatsen waar wij zelf moeilijk kunnen komen en zo toch ook wat "nuttig" zijn. Omdat het om een enkeling gaat zal er ook geen nieuwe generatie komen en zal het probleem zich vanzelf oplossen.
- Indien er grotere schade aan periostracum, operculum en omgeving optreedt, kan men ingrijpen met een insecticide vb. dichloorvos (vaponaz enz...) Gebruik beter geen motteballen (paradichloorbenzeen), fenol en andere benzeenverbindingen omdat deze toch kankerverwekkend zijn en dus niet goed voor onze gezondheid!
- Bij plagen van zilvervisjes, stofluizen en stofmijten, moet men niet de diertjes bestrijden, maar het vochtprobleem oplossen. Wanneer er onvoldoende vochtigheid is zullen deze vanzelf uitgeroeid of tot een normaal aantal gereduceerd worden. Troost jezelf met de gedachte dat er in elke normale woning duizenden kleine insecten dag in dag uit met je samenleven in je woonkamer, de keuken, de badkamer en zelfs in je eigen bed!

## 5. PREVENTIEVE MAATREGELEN

Om de risico's van aantasting te beperken is het nuttig om bepaalde preventieve maatregelen te nemen. Vaak zijn kleine goedkope aanpassingen voldoende om een verzameling te vrijwaren van allerlei ongemakken. Wanneer je onderstaande punten in acht neemt, ben ik er van overtuigd dat je van vele problemen gespaard zal blijven.

- **Verwijder alle dierlijke resten. Stop geen, in formol gedrenkte watten in de schelp** om de achtergebleven dierlijke resten te laten verharderen. Gebruik eventueel een zelfgemaakte mini hoge drukreiniger om de resten met kracht te verwijderen. Kook eventueel de daarvoor geschikte schelpensoorten (geen *Cypraea*'s!). Invriezen geeft ook goede resultaten. Bij levend verzamelde microshells is het vaak onmogelijk het dier te verwijderen zonder de schelp te beschadigen en is het beter ze eerst in alcohol 70% te stoppen gedurende enkele dagen en daarna goed te laten drogen.
- Laat de schelpen **voldoende lang ontzilten** om aanwezige zoutresten te verwijderen. Je kan de schelpen enkele dagen in zoet water laten staan maar vergeet niet regelmatig het water te verversen om zo de opgeloste zouten te verwijderen. Vergeet vooral ook niet het verzamelde gruis te spoelen en te ontzilten. Microshells zijn extra gevoelig voor zoutresidu's door hun fragiele bouw.
- **Spoel, was en kuis de schelpen grondig** om eventueel loszittende dierlijke en plantaardige resten te verwijderen. Schelpen die men toch in zijn natuurlijk gevonden staat met begroeiingen en dergelijke wil bewaren stopt men best eerst in alcohol 70% en na drogen in afzonderlijke doosjes of zakjes. Wanneer er zich later toch problemen zouden voordoen (vb. schimmel) kan men ze makkelijker isoleren en voorkomt men contaminatie met de rest van de collectie.
- Zorg dat alle gereinigde schelpen **zorgvuldig droog** zijn vooraleer toe te voegen aan de collectie. Ook intern! Vaak gebeurt het dat een gesloten bivalve perfect droog is langs de buitenkant, maar dat er zich nog een vloeistofbel binnenin bevindt. In hogere windingen van gastropoda blijft ook vaak vocht achter en in combinatie met achtergebleven dierlijke resten geeft dit mogelijkheid tot vorming van schimmels.

- **Hou aangekochte en/ of overgenomen schelpencollecties in quarantaine** en voer eventueel een grondige inspectie uit. Let vooral op schimmels!
- Het **oliën van schelpen** kan een vorm van bescherming bieden. Let op! : teveel olie zorgt voor aantrekken van stof en bacteriën. (welke olie het beste gebruiken? zie hoofdstuk 7.1)
- **Bewaar indien mogelijk schelpen in gesloten kasten uit metaal of kunststof.** Individueel verpakken in **zipzakjes, plastic doosjes** enz..is ook een mogelijkheid. (zie hoofdstuk 7.3 voor plastic)
- **Probeer zure houtsoorten en plaatmaterialen met veel formolafgifte te vermijden!** Indien deze toch aanwezig, behandel dan het hout met een geschikte vernis (zie hoofdstuk 7.4)
- **Gebruik geen zure of chloorbevattende papiersoorten** voor etiketten. De meeste soorten printpapier zijn veilig, evenals de meeste inktcassettes. (navraag bij je handelaar is nuttig)
- **Gebruik geen natuurlijke watten** in de schelp of als afsluitmiddel van glazen buisjes. (zie hoofdstuk 7.2)



In zowel musea als privé-collecties, zijn glazen buisjes afgesloten door een wattenpropje, een veel gebruikte methode om microshells te bewaren.



coll. R. De Prins

Enkele zelfgemaakte doosjes uit een oude schelpenverzameling (begin vorige eeuw). De doosjes zijn gemaakt uit samengeperst houtafval (soort karton) afgedekt met een op maat gesneden dekglas en binnenin opgevuld met watten. Alle gebruikte materialen kunnen aanleiding geven tot aantasting.

● **Gebruik geen kurken stoppen** als afsluitmiddel van glazen buisjes.

Kurk wordt gemaakt uit de schors van de kurkeik (*Quercus suber*) en geeft eveneens vluchtige organische zuren vrij.



coll. F. Swinnen

Alle schelpen die zich in de hiernaast afgebeelde buisjes en platte doosjes bevonden waren aangetast. Zowel de watten als de kurk waren de boosdoeners, maar ook schimmels die geassocieerd zijn met de kurkeik hebben hier en daar volledige etiketten onleesbaar gemaakt.



- **Microshells kan je beter eerst in ongebruikte transparante geneesmiddelen capsules stoppen en daarna in kleine plastic doosjes bewaren.**



coll. R. De Prins



coll. R. De Prins



coll. R. De Prins

**INFO !**

Capsules of gelulen zijn gemaakt van gelatine en glycerine. De maat van de gelulen wordt aangeduid met een nummer van 5 tot 000, waarvan 5 de kleinste en 000 de grootste is. Ze zijn zo samengesteld, dat ze in de spijsverteringssappen oplossen en op die manier het geneesmiddel laten vrijkomen. In water van 37°C moeten ze hun inhoud binnen de twee uur vrijlaten.

Om de betrouwbaarheid te onderzoeken, voor het bewaren van kleine schelpen, heb ik enkele proeven uitgevoerd. Mijn eerste test was een hittetest om na te gaan tot welke temperatuur de gelules bestand waren. Uit de testresultaten bleek dat ze een **droge temperatuur van 100°C gedurende 1h.** probleemloos kunnen doorstaan zonder structurele veranderingen. Ook bij erg lage temperatuur (- 20°C) bleken geen problemen op te duiken. Een hoge, lage of wisselende omgevings-temperatuur (wat vaak in de tropische gebieden voorkomt) heeft geen direct nadelig effect op de capsules.

Bij de tweede test heb ik de stabiliteit gemeten wanneer de gelulen in contact komen met verschillende vloeistoffen.

Uit de resultaten kon ik het volgende vaststellen:

- De gelulen zijn:
- **onoplosbaar in koud water** maar zwellen en verweken wel
  - **oplosbaar in heet water**
  - **onoplosbaar in alcohol**, maar worden wel zacht zonder te kleven.
  - **oplosbaar in azijnzuur**

Uit deze resultaten kan je concluderen dat **koud water ongevaarlijk** is maar dat **vluchtige zure dampen wel kunnen inwerken op de gelulen.** Wanneer ze echter bewaard worden in plastic doosjes of zakjes, zal dit risico bijna nihil zijn.

Omdat ze onoplosbaar zijn in alcohol, opent dit de mogelijkheid om zowel de schelp als het dier op alcohol te bewaren. Het is wel noodzakelijk om eerst een gaatje te prikken in de gelul en ze met alcohol te vullen, zodat ze niet aan het oppervlak blijft drijven. Langdurige testresultaten zijn er nog niet bij ter perse gaan van dit werk en misschien is het nog wat vroeg om deze manier van bewaren als bruikbaar beschouwd te kunnen worden.

Gelulen, die voor een lange periode in een te droge omgeving worden bewaard, kunnen broos en breekbaar worden.

Gelulen, die teveel aan licht blootgesteld worden, kunnen mettertijd gelig van kleur worden.

- **Gebruik kopieerpapier of KOH geïmpregneerd filterpapier** als bodem in de laden als barrière tussen het hout en de schelpen ter bescherming tegen zure dampen. (zie hoofdstuk 7.5)
- **Schuiven en kasten regelmatig verluchten** om zo de opgestapelde zure dampen te verwijderen.
- **Bedek de vloer met tapijt** en voorkom zo dat gevallen schelpen stuk gaan of beschadigen.
- **Bescherm de collectiekamer tegen direct zonlicht** of hang eventueel doeken voor vitrinekasten wanneer deze niet bekeken worden.(zie 2.6.)
- Probeer het **koolstofdioxidegehalte zo laag mogelijk te houden** door regelmatig te verluchten, niet te roken (tabaksrook bevat benzeen en formaldehyde) noch kaarsen te verbranden in de schelpenkamer. De nabijheid van een verbrandingstoestel als een kachel is best te vermijden.
- **Verban voedsel en drank in het kabinet.** Vooral koolzuurhoudende dranken en azijnbevattende voedingsstoffen als pickles, augurken, enz... verhoging respectievelijk de gehalten koolstofdioxide en azijnzuur in de omgeving. Achtergebleven etensresten trekken dan weer allerlei insecten aan die schade kunnen veroorzaken alsook de vorming van schimmels in de hand werkt.
- **Houd een vloeistofcollectie gescheiden van de droge collectie.** Lekken van vloeistofpreparaten en vrijkomen van allerlei chemische stoffen zoals formaline zijn altijd mogelijk. Wanneer alcohol als conserveringsvloeistof wordt gebruikt en het aantal preparaten een behoorlijke hoeveelheid inneemt speelt ook de veiligheid een grote rol omdat ontploffingsgevaar reëel is wanneer er hogere concentraties alcohol in de ruimte kunnen vrijkomen. Het gebruik van een koele, donkere afgesloten ruimte voorzien van aangepaste ontploffingswerende schakelaars en verlichting eventueel aangevuld met een rookmelder is geen overbodige luxe!
- **Opgezette dieren en gedroogde mariene invertebraten,** als krabben, zee-sterren, zee-egels enz... kan men **beter ook op een andere plaats bewaren.** Vaak werden deze tijdens het fixeren behandeld met formaline.
- Voer **regelmatig een controle** van de **luchtvochtigheid** uit. Je kan eventueel een hygrometer plaatsen om zo verhogingen sneller waar te nemen. Dit hoeft niet duur te zijn. Zelfs een modelletje dat je bij de tuinwinkel kan kopen is voldoende.



## 6. DE IDEALE OMSTANDIGHEDEN

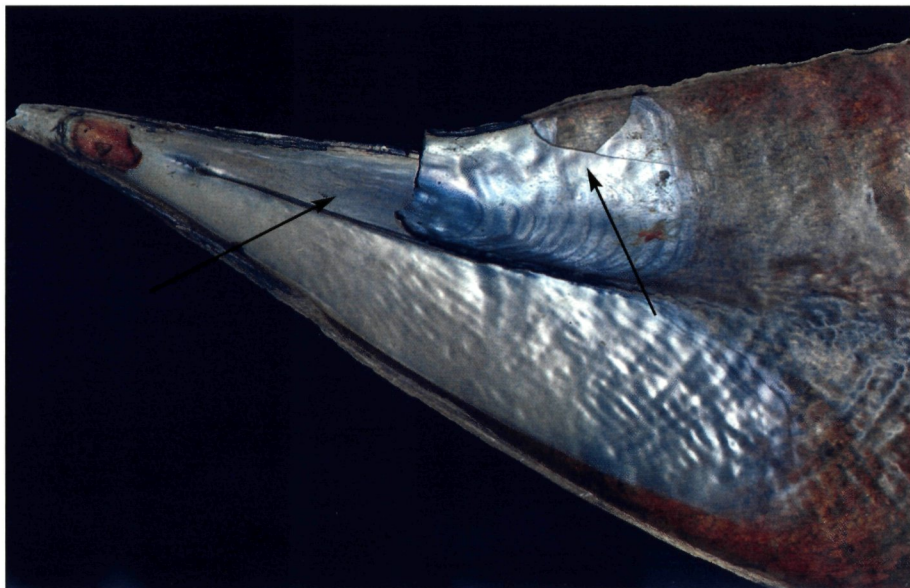
Een ideale ruimte creëren om onze verzameling in onder te brengen is uiteraard eenvoudiger wanneer het huis of gebouw eromheen nog gebouwd moet worden. De collectiekamer of museumruimte kan dan naar believen gekozen en ingericht worden. Er kan optimaal rekening gehouden worden met de keuze van bouwmaterialen voor zowel de ruimte als de ladekasten en vitrines, lichtinval, ventilatie en andere preventieve maatregelen. In een bestaand gebouw echter is de beschikbare ruimte vaak niet zo ideaal gelegen en zijn er dikwijls aanpassingswerken noodzakelijk om de collectie optimaal te kunnen bewaren.

**Een vaak voorkomend probleem is vocht.** Slechte isolatie, enkele beglazing van de ramen en een buitenmuur werken dit alleen maar in de hand. **Af en toe goed ventileren is hier de boodschap. Je kan eventueel een ventilator plaatsen in het raam die de lucht uit de kamer naar buiten trekt. Het voordeel is dat eveneens zure dampen worden afgezogen** en dat er zo geen hoge concentraties worden opgestapeld. Het regelen van de ventilator kan gebeuren met een timer zodat manueel bedienen niet meer nodig is en er tijdens vakantie ook nog gezuiverd kan worden. **Teveel verluchten is dan ook weer niet goed** omdat er zo meer stof in de kamer wordt binnengebracht en stof is eveneens nadelig!

**Vochtproblemen** in hoeken of kasten **kan je eenvoudig oplossen met een vochtvreter.** Je kan deze in elke doe-het-zelfzaak aanschaffen. Zelf gebruik ik plastiek potjes gevuld met **calciumchloride in korrelvorm** (wat eigenlijk ook in vochtvreters zit) die ik in elke kast plaats. Het calciumchloride is erg hygroscopisch en wanneer de korrels hun werk hebben gedaan kan je het opgenomen vocht gewoon weggieten en het potje weer opnieuw vullen met nieuwe korrels. Voor kleine doosjes kan je ook silicagel gebruiken, maar de kostprijs ligt flink wat hoger.

De **relatieve vochtigheid ligt best tussen de 55% en 65%.** Hoger dan 65% geeft meer risico op schimmelvorming. Een constante **temperatuur van 19°C-21°C** het hele jaar door is ideaal, maar vaak niet haalbaar, zeker in tropische en subtropische gebieden. **Grote temperatuurverschillen kunnen voor sommige schelpen catastrofaal zijn.** Door droogte kunnen sommige schelpen barsten of uit elkaar vallen. Wanneer het te droog is, gaat ook de natuurlijke hoeveelheid vocht, die aanwezig is in de schelp, verdwijnen en zal deze doffer worden. Door te oliën worden de poriën weer opgevuld waardoor de schelp haar fris uiterlijk weer terug krijgt.





coll. R. De Prins

**Pinna nobilis Linné, 1758**

De schelp vertoont barsten door een te droge omgeving

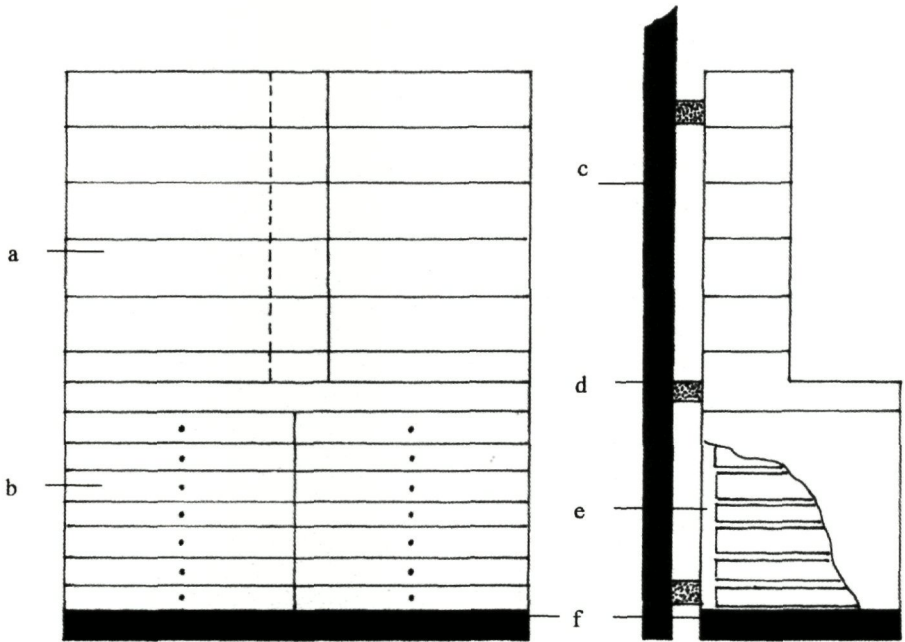


coll. R. De Prins

Restanten van de prismalaag van een *Pinna nobilis* Linné, 1758, die door droogte zo was opgespannen dat deze letterlijk uit elkaar is gespat.

Wanneer je kasten laat maken of zelf in elkaar timmert, hou dan steeds in het achterhoofd om **houtsoorten te kiezen die zo weinig mogelijk zure dampen afgeven** (zie hoofdstuk 2.1.3). **Behandel** je ruw hout **met een geschikte vernis** (zie hoofdstuk 7.4) en **houd er rekening** mee dat er ook **luchtcirculatie in en achter te kasten** mogelijk moet zijn. **Plaats kasten** dus nooit rechtstreeks tegen een muur en zeker **niet tegen een buitenmuur** omdat de buiten en binnentemperatuur erg verschillend kan zijn. In onderstaande tekening zie je een voorbeeld van een klassieke schelpenkast met vitrine (a) boven en laden (b) onderaan. Door het plaatsen van houten latten (d) op de achterwand voorkom je dat de kast helemaal tegen de muur komt. Op die manier kan er luchtcirculatie achter de kasten plaats vinden en vermijd je vochtophoping. De laden nemen best niet de volledige diepte van de kast in. Zo blijft hier ook nog ruimte over voor circulatie in de kast zelf (e). Je kan eventueel een extra verluchttingsrooster onder- en bovenaan de ladeblok maken en de achterwand perforeren. Gebruik liefst ijzeren of uit kunststof gemaakte geleiders. Houten geleiders slijten snel de vernislaag af waardoor op die plaatsen weer zure dampen kunnen vrijkomen. Voorzie kasten ook van een sokkel (f), zodat een barrière gevormd wordt tussen de koudere vloer en de onderkant van de kast. Is de verzamelruimte op het gelijkvloers gelegen, biedt het eveneens bescherming tegen wateroverlast in gebieden waar lichte overstromingen mogelijk zijn.

Schema van een klassieke schelpenkast met laden en vitrine.



Zorg dat kasten en laden dicht zijn wanneer je niet actief in de ruimte bezig bent. Zo voorkom je lichtinval en stofafzetting.

Zorg dat direct zonlicht niet kan binnen dringen. Het blinderen of plaatsen van lichtfilters voor de ramen en gloeilampen is aangewezen. Verder is het bekleden van de vloer (vooral in privé-collecties en werkruimtes) met een niet giftig synthetisch tapijt nuttig als bescherming wanneer schelpen door manipulatie zouden vallen.

## 7. AANVULLENDE INFORMATIE

Dit gedeelte is bedoeld om extra informatie te verschaffen over materialen en producten die in vorige hoofdstukken aan bod zijn gekomen. In allerhande literatuur wordt er vaak verwezen naar chemische producten en andere materialen, maar dikwijls weet de lezer absoluut niet wat de schrijver wil aangeven. Zo lees je bijna overal dat je minerale olie moet gebruiken om je schelpen mee in te wrijven, maar wat is nu voor een leek minerale olie? In hoofdstuk "preventieve maatregelen" gaf ik aan om best geen natuurlijke watten te gebruiken, maar hoe kan je deze herkennen en onderscheiden van synthetische of gemengde watten? Wat je leest op de verpakking is niet altijd wat je koopt! Zo gebruikte een bevriend malacoloog reeds jaren door hem aangekocht en duur betaalde "echte zwarte schapenwol" uit Engeland. Hij gebruikte dit als contrasterende bodem in plastic doosjes en in glazen buisjes met microshells. Na een grondige inspectie stelde ik echter vast dat het helemaal niet ging om schapenwol, maar dat hij al die tijd gewoon zwart gekleurd katoen gekocht had! In het hoofdstuk over watten, zal ik je leren hoe je allerlei soorten vezels van mekaar kan onderscheiden en hoe je kan testen of wat je gekocht hebt wel degelijk is wat beweerd wordt. Verder leer je verschillende soorten plastics van elkaar te onderscheiden en welke gebruikt mogen worden en welke niet. Welke vernis je best kan gebruiken om zure houtsoorten te behandelen. Ook bescherming via sorbenten komt aan bod alsook enkele identificatietests.

Ik hoop dat deze aanvullende informatie een oplossing mag bieden voor de vele onbeantwoorde vragen van lezers die niet over een uitgebreide scheikundige bagage bezitten.



## 7.1. OLIEN

In het verleden heb ik vaak de vraag gesteld gekregen welke olie de verzamelaar in kwestie het beste kon gebruiken om zijn schelpen weer een fris en glanzend uitzicht te geven. Ze hadden hier en daar wel iets gelezen of gehoord dat je alleen maar minerale olie mocht gebruiken, maar de reden waarom was niet altijd duidelijk, laat staan hoe men kon bepalen of de olie van plantaardige, dierlijke of minerale oorsprong is. In dit hoofdstuk probeer ik op een eenvoudige manier de verschillen aan te tonen, de vraag te beantwoorden "waarom minerale olie gebruiken?" en enkele soorten olie op te sommen.

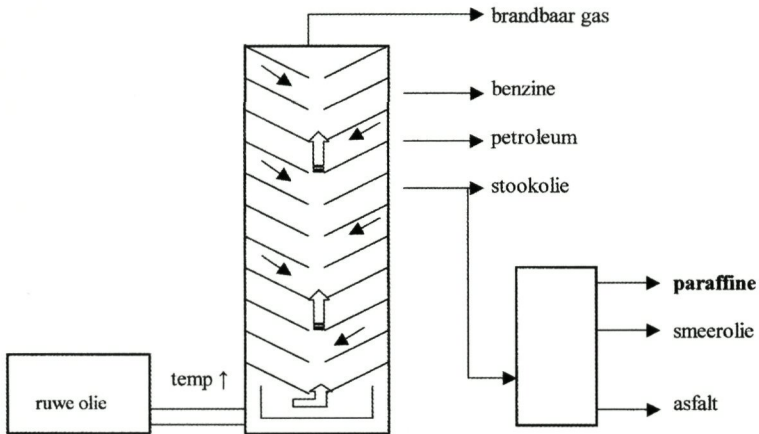
### 7.1.1. MINERALE OLIE (onoplosbaar in water)

Minerale oliën zijn koolwaterstofverbindingen en bevatten dus maar twee elementen nl. koolstof en waterstof. Het aantal atomen in hun molecule bepaalt of de koolwaterstoffen als gas, vloeibaar of vaste vorm voorkomen. De moleculen met weinig atomen zijn de gassen die met vele atomen de vloeibare en vaste koolwaterstoffen. Ze zijn **onoplosbaar** in water.

Minerale olie wordt bekomen door destillatie van aardolie (ruwe olie) ook wel kraken genoemd. Dit gebeurt in een olieraffinaderij waar de ruwe olie verhit wordt en de dampen geleid worden door een gefractioneerde destillatiekolom. In die kolom worden de dampen gesplitst in delen (of fracties). De lichtste fracties bovenaan (gas en benzine), gevolgd door petroleum en stookolie die verder wordt gesplitst in paraffine, smeerolie en als restafval asfalt.

Men kan ook olie winnen door destructieve destillatie van leisteen.

### Schema van een gefractioneerde destillatie van ruwe olie



### ENKELE SOORTEN

- \* paraffine - vloeibare vorm (bestaat ook in vaste vorm)
- \* vaseline - vloeibare vorm = vloeibare vorm van paraffine
  - witte vaseline = gebleekte zachte paraffine
  - gele vaseline = half vaste mix
- \* paraffine en vaseline worden veelvuldig gebruikt in de farmacie en de cosmetica

### 7.1.2. NATUURLIJKE OLIE (mengbaar met water)

Natuurlijke oliën zijn afkomstig uit plantaardige en dierlijke vetten. De meeste plantaardige vetten zijn vloeibare oliën die in zaden en vruchten zitten. Dierlijke vetten hebben meestal een vaste vorm (bij kamertemp). Zowel de plantaardige als de dierlijke vetten zijn esters. Dit zijn verbindingen van vetzuren en glycerol. Natuurlijke oliën en vetten kunnen na verloop van tijd ontbinden en ranzig worden. Andere kunnen onder invloed van zonlicht verkleuren en donkerder worden. Dit is o.a. van toepassing bij lijnzaadolie dat vroeger nogal werd gebruikt. De olie gaat na verloop van tijd geler en donkerder worden waardoor het natuurlijke uitzicht van de schelp verloren gaat.

#### ENKELE SOORTEN

- \* *Plantaardig* : amandelolie, maïsolie, sojaolie, olijfolie, lijnzaadolie enz...
- \* *Dierlijk* : boter, eucerine (wolvet), levertraan, reuzel enz...
- \* Men gebruikt de oliën o.a. in voedsel, zeep, kaarsen, verf enz...

### 7.1.3. GLYCERINE

Glycerine (glycerol) is een kleurloze viskeuze vloeistof die erg olieachtig aanvoelt. Men kan het verkrijgen uit plantaardige olie, technisch bereiden door verzeeping van vetten of uit petroleum. Het is een polyalcohol dat drie OH-groepen in elke molecule bezit. Glycerol is hygroscopisch en wordt daarom erg veel toegepast in de cosmetica. Beschermen tegen uitdrogen van de huid of het product zelf is de voornaamste functie. Omwille van het sterk hygroscopisch karakter is het niet echt aangewezen voor onze schelpen.

### 7.1.4. SILICONEN

Siliconen worden chemisch gemaakt en komen dus niet voor in de natuur. Het zijn zeer complexe oxidepolymeren van silicium. Ze komen onder verschillende vormen voor. Sommige hebben veel weg van olie, andere lijken dan weer meer op stopverf. Het toepassingsgebied is erg groot.

Siliconen blijken volgens mijn vaststelling geen negatieve gevolgen te hebben voor de schelp. Als olie (zoals smeerolie) vind ik persoonlijk de viscositeit te dun, waardoor ze veel te snel wordt opgenomen (zeker bij poreus materiaal) en de benodigde hoeveelheid sterk doet toenemen. Transparante stopverf (voor o.a. aquarium) gebruik ik wel om losgekomen bivalven via het slot weer aan elkaar te lijmen. Het voordeel is dat de siliconenlijm na uitharding nog steeds elastisch is en dat het mogelijk blijft om de binnenkant (om bv. de spierindrucksels) allen tijden te bekijken, iets wat niet meer lukt met klassieke lijmen zoals patex enz.

### 7.1.5. WELKE OLIEN ZIJN VOOR DE SCHELLEN HET BESTE GESCHIKT?

Zonder twijfel: **minerale oliën!**

**Waarom?**

- ze zijn onoplosbaar in water
- er treed geen verdere ontbinding op (ranzig worden)
- ze zijn bestendig tegen temperatuurschommelingen

**Waarom geen plantaardige oliën?**

- ze zijn afbreekbaar
- nemen water op, dus ook verzuurd vocht
- ze zijn een ideale voedingsbodem voor bacteriën en schimmels





### 7.2.3. HERKENNEN VAN DE VERSCHILLENDE VEZELS

Wanneer er geen vermelding op het etiket staat om welk soort watten het gaat, kan men met behulp van onderstaande testen zelf de het type vezel bepalen en zo nagaan of deze al dan niet schadelijk zijn voor de schelp.

Bij de visuele proef is het gebruik van een sterke loep of microscoop noodzakelijk. Vergroting 10x of 20x is voldoende om de verschillende vezels te onderscheiden.

Bij de verbrandingsproef neem je een stukje van de te onderzoeken stof met een pincet en hou dit in de vlam van een brandende kaars. Let vooral op de vlam, de achterblijvende as en de geur die vrijkomt tijdens de verbranding.

#### a) Visueel



\* **Katoen** heeft vezels die er wat uitzien als DNA strengen. Het zijn getorste plattere vezels die gemakkelijk herkenbaar zijn.

\* **Viscose** bestaat uit platte in de lengte gegroefde lijnen

\* **Cellulose** is makkelijk herkenbaar door het plantaardig uitzicht

\* **Synthetisch** kan je herkennen aan een wirwar van massieve draden die allen even dik en een gelijk uitzicht hebben.

\* **Wol** ziet er op het eerste zicht uit als synthetische vezels, maar verschilt omdat de draden hol en niet allemaal even dik zijn.

#### b) Verbrandingsproef

SOORT	VLAM	GEUR	AS
Katoen	snelle gele vlam	als brandend papier	Weinig, fijn grijs
Wol	langzaam smeulende vlam	als brandend haar	Zwarte blaasjes die je makkelijk platdrukt
Synth. oa. nylon	Smelt, geen vlam	Als selder / gebakken vis	Zwarte blaasjes die je moeilijk platdrukt

### 7.2.4. SOORTEN WATTEN

#### **a) natuurlijke watten**

##### \* katoenen watten

gebleekte zaadharen v/d katoenplant    vb. wattenschijfjes, wattenproppen  
(de meest in de handel verkochte wattensoort)

##### \* cellulose watten

bestaan uit dunne ineengewerkte plantenvezels uit hout na verwijdering van de niet cellulose houdende bestanddelen  
vb. deppers, absorberende watten

##### nadeel voor de schelp

- hebben een groot wateropnemend vermogen
- bij natuurlijke afbraak van de cellulose komen zure dampen vrij

#### **b) gemengde watten**

bestaan uit 50% katoen en 50% viscose    vb. sommige heelkundige watten

##### nadeel voor de schelp

- hebben een iets minder wateropnemend vermogen
- ook hier is nog afbraak van cellulose mogelijk

#### **c) synthetische watten**

vervaardigd uit synthetische vezels (polyester)    vb. Soffban®, Cellona®

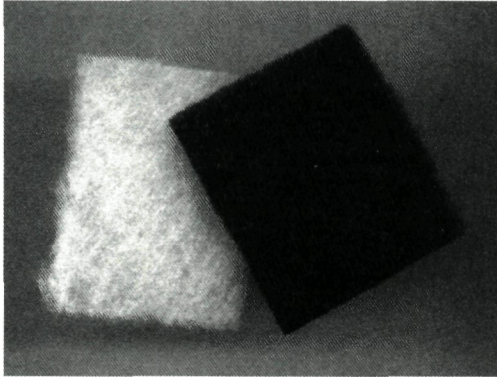
##### nadeel voor de schelp $\longrightarrow$ GEEN!

- hebben geen wateropnemend vermogen
- werken corrigerend bij temperatuurverschil
- geen afgifte van zure dampen

### 7.2.5. ALTERNATIEVEN

Als alternatief voor het gebruik van watten kan je gebruik maken van filterstof voor dampkappen of synthetisch opvulmiddel dat gebruikt wordt in jassen. (zie foto) Deze zijn synthetisch van oorsprong en dus onschadelijk. Het nadeel is echter dat ze nogal stug in het gebruik zijn. Als bodem in doosjes zijn ze dan weer makkelijker in gebruik omdat de dikte constant is en het knippen in rechte stukken zeer vlot gaat. Ze bestaan zelfs in het zwart, maar deze zijn iets moeilijker te vinden. De zwarte filterstof voor dampkappen bevat koolstof.

Een andere mogelijkheid is het operculum in de mondopening te kleven met een verwijderbare niet agressieve lijm, herbruikbare kleefpasta of in een bijgevoegd en genummerd plastic zakje steken.





### 7.3. PLASTIC

Om tegen stof en beschadigingen te beschermen, om ze individueel te verpakken of uit praktische en esthetische redenen worden schelpen bewaard in allerlei plastic verpakkingen. Van zakjes met of zonder sluiting tot doosjes in vele maten, je komt ze bijna in elke verzameling tegen. Maar plastic is niet zomaar plastic en sommige plasticsoorten zijn niet echt aan te raden voor ons gebruik als schelpenverzamelaar. Wat is plastic en welke soorten mogen we gebruiken om schelpen in te bewaren? Twee vragen over een complexe materie welke ik op een simpele manier zal trachten uit te leggen.

#### 7.3.1. EEN EENVOUDIG WOORDJE UITLEG

Leo Baekeland, een in België geboren scheikundige en later verhuist naar de Verenigde Staten, mengde tijdens zijn proefnemingen, bijna een eeuw geleden, fenol en formaldehyde door elkaar. Andere scheikundigen deden dit reeds eerder al en hadden zich afgevraagd hoe ze de vieze plakkerige smeerboel die gevormd werd uit hun proefbuizen konden halen. Leo Baekeland benaderde dit probleem echter vanuit een andere hoek en vroeg zich af wat voor nut dit brouwsel kon hebben. Hij begon het te onderzoeken en het resultaat was het eerste moderne plastic: bakeliet genaamd. Ondertussen zijn er reeds honderden soorten plastic uitgevonden en dit gaat nog steeds door. Het toepassingsgebied is enorm groot en overal vind je wel iets dat uit één of andere plasticsoort is vervaardigd.

Plastic is eigenlijk een verzamelnaam voor een groot aantal synthetische macromoleculaire stoffen. Plastics zijn polymeren, d.w.z. dat door een reactie (polymerisatie) een groot aantal identieke moleculen zich aan elkaar hebben vastgehecht tot macromoleculen.

Plastics worden onderverdeeld in twee hoofdgroepen volgens bepaalde eigenschappen. De ene groep is die van de thermohardende de andere van de thermoplastische plastics.

##### a) thermohardende plastics (thermoharders)

Het zijn monomeren die via atoombindingen met elkaar verbonden zijn. Ze kunnen tijdens het productieproces maar één maal gegoten worden en zijn achteraf niet meer vervormbaar.

Wordt o.a. gebruikt voor tv, radio, stopcontacten, telefoon....

Vb. bakeliet

b) thermoplastische plastics (thermoplasten)

thermoplasten bestaan uit lange moleculenketens die worden samengehouden door vanderwaalsbindingen en soms ook waterstofbruggen. In tegenstelling tot de thermoharders hebben ze een verwerkingspunt, wat wil zeggen dat ze boven deze specifieke temperatuur kunnen vervormd worden en b.v. tot draden kunnen gesponnen worden. Wordt gebruikt voor opblaasbare ballen en boten, laarzen, tuinslang enz...

Vb. polystyreen, polyvinyls

Om het verschil te kennen tussen beiden, kan je een klein stukje plastic met een pincet in een vlam (vb. kaars) houden. De meeste thermoharders branden niet, maar geven wel een sterke geur af. De meeste thermoplasten branden wel, maar doven soms als je ze uit de vlam verwijdert.

7.3.2. ENKELE SOORTEN PLASTICS

\* **Polyvinylchloride** beter bekend als **PVC**. Het is een thermoplast dat o.a. gebruikt wordt in de bouw (afvoerbuizen, dakgoten,....)

\* **Polystyreen (polystyrol)** is één van de belangrijkste plastics. Het is een thermoplast. onder de vorm van platen of schuim is het een veel gebruikte isolator.

Verder worden er veel gebruiksvoorwerpen van gemaakt zoals bekers, dozen,....

\* **Polyetheen of polyethyleen** behoort eveneens tot de thermoplasten en is een zeer veel gebruikt plastic. Plastic zakjes, doosjes en verpakkingen zijn enkele van de toepassingen.

\* **Chlooretheen of vinylchloride** wordt als grondstof gebruikt voor de bereiding van PVC.

### 7.3.3. WELKE NIET?

\* **Gebruik best geen zakjes of doosjes die gemaakt zijn uit polyvinylchloride.** Deze plasticsoort geeft na verloop van tijd chloride vrij wat de schelpen kan coroderen en bleken. Ze kunnen ook sommige materialen denatureren.

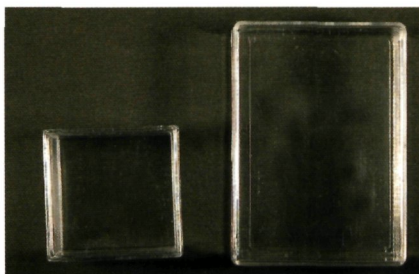
\* **Polystyreen schuimplaten** (isomoplaten) die soms als bodem gebruikt worden in dozen en laden **zijn af te raden** omdat ze onstabiel zijn en schadelijke en vluchtige stoffen kunnen afgeven.

### 7.3.4. WELKE WEL?

\* **alle zakjes en doosjes die gemaakt zijn uit polyethyleen plastics zijn ongevaarlijk** om schelpen in te bewaren. De meeste kleine zakjes zoals Ziplock® en Minigrip® die door schelpenverzamelaars gebruikt worden zijn uit dit materiaal vervaardigd en dus onschadelijk.



\* **Polystyrol in harde vorm is** in tegenstelling tot de schuimvorm(schuimplaten) **stabiel en ongevaarlijk**. Vele transparante plasticdoosjes in allerlei maten behoren hiertoe en geven geen problemen. Micromounts (zie foto) die bij de mineralenverzamelaars veel gebruikt worden zijn gemaakt uit polystyrol. Ikzelf gebruik ze om mijn microshells in op te bergen. Ze zijn plaatsbesparend, helder en niet duur en een goed alternatief voor glazen buisjes.



## **7.4. VERF EN VERNIS**

Wanneer je schelpenkabinet gemaakt is uit hout, is het raadzaam om dit hout te behandelen, ook al behoort het tot een mindere schadelijkheidsgraad. Wanneer je het hout gaat behandelen, om zo de afgifte van vluchtige stoffen tegen te gaan, is het aangewezen even stil te staan bij het type verf dat gebruikt kan worden.

De gewone latex verven op basis van acrylaat zijn niet geschikt. Latex is ondoeltreffend voor de blokkade van organische zuren. Het biedt wel een beperkte bescherming tegen formoldampen.

Gewone houtvernissen, cellulosevernis, lakverven en beitsen zijn eveneens ondoeltreffend. Vaak zorgen deze vernissen wel voor een waterbestendige filmlaag, maar omdat ze ook nog luchtdoorlatend zijn en zo het hout kunnen laten ademen, zijn ze voor onze doeleinden niet geschikt.

De enige verfsoort die echt doeltreffend is en een goede bescherming biedt, is polyurethaanvernis. Deze vernis is zeer slijtvast en wordt o.a. gebruikt voor parketvloeren en de behandeling van het dek van zeilboten.

De vernis kan bestaan uit een één of twee componentige basis waarvan de laatste voor gebruik goed gemengd moeten worden. Het aanbrengen van minimum twee lagen binnen een bepaalde tijdspanne is noodzakelijk.

Let op bij het aanschaffen van de vernis, want vaak worden vernissen op basis van alkydharsen verkocht onder de naam van polyurethaan. Ook polyurethaan-acrylaat verven worden verkocht. Beiden komen voor ons niet in aanmerking. Advies inwinnen bij de plaatselijke handelaar is raadzaam.

Vergeet niet bij het behandelen, ook de binnen-, onder- en achterkanten van laden en kasten alsook de houten geleiders van de laden (indien aanwezig), te verven. Bij intensief gebruik treedt er snel slijtage op aan de geleiders en is het raadzaam om deze regelmatig te behandelen.

## **7.5. SORBENTEN**

Het gebruik van sorbenten als bescherming tegen zure dampen werd reeds uitvoerig onderzocht door Agnes Brokenhof [1] Ze onderzocht verschillende zuursorbenten en testte ze uit op eischelpen die blootgesteld werden aan azijnzuur. Uit de testen bleek dat wit kopieerpapier (Data Copy®) en met kaliumhydroxide (KOH) geïmpregneerd filterpapier zeer goede resultaten opleverden.

Samen met regelmatig ventileren kan dit een goede en goedkope oplossing bieden om opgestapelde zure dampen te reduceren of te inactiveren.

Het kopieerpapier of het KOH geïmpregneerd filterpapier kan men als barrière gebruiken tussen het hout van de laden en de schelpen. De witte kleur heeft als



voordeel dat de saturatiegrens kan gecontroleerd worden door middel van een pH indicator als Thymol blauw. (pH >7.6 = blauw, pH < 6.0 = geel) als het papier zijn alkalisch karakter heeft verloren.

[1] **Brokerhof A., 1998.** "Application of sorbents to protect calcareous materials against acetic acid vapours." IAP 1998, presentation 10

## **7.6. IDENTIFICATIETESTEN VLUCHTIGE ORGANISCHE ZUREN EN FORMALDEHYDE**

Om de aanwezigheid van vluchtige organische zuren en formaldehyde op te sporen, bestaan er allerlei testen. De meest gebruikte test in musea is de Oddy test waarmee een brede waaier van corrosieve, vluchtige organische zuren kan worden opgespoord. Het nadeel van de test is de relatief lange wachttijd tot resultaat. Andere testen zijn de iodide-iodate test en de chromotropic zuur test, voor respectievelijk organische zuren en formaldehyde.

Al deze tests hebben de bedoeling, om op korte tijd, corrosieve vluchtige stoffen te detecteren. Buiten de chromotropic zuur test, die formaldehyde detecteert, moeten er bijkomende analytische proeven worden gedaan om te weten over welke stoffen het precies gaat.

### **Oddy test** (*Oddy, 1973*)

Totale corrosie test. Het geeft een indicatieve waarde van de aanwezigheid van corrosieve vluchtige gassen zoals organische zuren uit hout, plaatmateriaal, verf, plastic,...

Het principe van de test is het effect van wat er in een museumruimte of verzamelkast gebeurt, op een versnelde manier na te bootsen.

De test gebeurt in een afgesloten glazen vat. In het vat bevindt zich een staal van de te onderzoeken stof (vb. hout), een teststrip van lood, koper en zilver en gedestilleerd water. Om een hoge vochtigheid te creëren wordt het glazen vat gedurende 28 dagen in een temperatuur van 60°C bewaard. Omdat lood erg gevoelig is voor corrosie van organische zuren en formaldehyde, kan men, indien de test positief blijkt, het resultaat zien aan de metaalstrip.

**Iodide-Iodate test** (*Feigl, 1954*)

Deze test is gebaseerd op de reactie van een zuur met iodide en iodate ionen. Door de reactie wordt er iodine gevormd. Wanneer iodine met zetmeel reageert, vormt er zich een violet-blauwe kleur.

Deze test gebeurt in een afgesloten glazen vat waarin het materiaal onder test en een reactieoplossing (KI 2%, KIO<sub>3</sub> 4% en 0,1 % zetmeeloplossing) zich bevinden. Het vat wordt vervolgens, gedurende 30min, in een oven van 60°C gebracht. Wanneer na 30min de oplossing violetblauw is verkleurd, is de test positief op vluchtige organische zuren.

**Chromotropic Acid test** (*West & Sen, 1956*)

Bij de chromotropic zuur test wordt er gebruik gemaakt van een oplossing van 1% chromotropic zuur (1,8-dihydroxynaphtalene-3,6-disulfonic acid) in geconcentreerde zwavelzuur (97% w/w).

De test gebeurt, net zoals de vorige, in een afgesloten glazen vat en in een oven van 60°C.

Wanneer formaldehyde aanwezig is in het testmateriaal, zal de oplossing purper worden.

## NAWOORD

Wanneer je vroeg of laat eens geconfronteerd zou worden met één of andere vorm van aantasting, hoeft dit niet meteen het einde te betekenen van een boeiende ontdekkingstocht doorheen de wereld van de weekdieren. Ik hoop dat dit werk dan een nuttig werkinstrument mag zijn om de meeste problemen in kaart te brengen en er een oplossing voor te bieden. Ik heb bewust het wetenschappelijke verzoend met het verstaanbare, zodat ook een leek gebruik kan maken van de informatie.

Zoals ik reeds in mijn voorwoord aangaf, beweer ik niet volledig te zijn en sommige zaken vergen inderdaad dieper onderzoek.

Als raad wil ik toch nog even meegeven dat "de perfecte omgeving" niet bestaat. Het is zelfs heel opmerkelijk dat bepaalde voorwerpen en ook schelpen gedurende jaren in extreme omstandigheden hebben vertoefd en zich al die tijd perfect hebben kunnen standhouden, zonder veel tekenen van aantasting te vertonen. Ze hebben zich als het ware aangepast aan hun omgeving. Maar, wanneer je ze zou overbrengen naar onze ideale ruimte, er plots allerlei problemen opduiken. Wanneer we alles binnen bepaalde waarden houden, preventieve maatregelen nemen, af en toe wat bijsturen en zorgen dat er zich geen extreme situaties voordoen, denk ik dat we al een heel eind op weg zijn om ons nageslacht ook nog te laten genieten van de dingen die ons leven boeiend en mooi hebben gemaakt.

## DANKBETUIGING

Met dank aan Dr. **Joris Van Acker**, Voor Houttechnologie, Universiteit Gent; Dr. **Jan Bosselaers**, Mycologische dienst, Janssen Pharmaceutica; **Guido Hellemans** en **Betty Goovaerts**, Chemisch - analytisch labo TSM, Mechelen; Dr. **Herman Raes** en **Hugo Cleemput**, Klinisch Labo, AZ. St. Maarten Duffel.

En speciale dank aan:

Dr. **J.L. Van Goethem** (dep. Invertebraten) en Dr. **P. Grootaert** (dep. Entomologie), Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, voor het gebruik van foto's, tekeningen en bezorgen van artikels; **Marylise Leclercq** voor het maken van de insectentekeningen (KBIN); **Koen Fraussen** voor het bezorgen van materiaal, artikels en eindcontrole van het manuscript; **Barbara Bosmans** voor het nalezen van het manuscript; **David Monsecour** voor het bewerken in de Engelse tekst en **Kevin Monsecour** voor het nemen van de digitale foto's.

**REFERENTIES**

- Agnew N., 1981.** "The corrosion of eggshells by acetic acid vapour." ICCM Bulletin.VII(4) pp 3-9
- Allan J., 1962.** "Australian shells". pp.34-46
- Bogel H.,**"Thieme's mineralenboek"
- Brent R., 1961.** "Chemistry experiment"
- Brokerhof A., 1998.** "Application of sorbents to protect calcareous materials against acetic acid vapours." IAP 1998, presentation 10
- Bruggemans K.& Herzog Y., 1982.** Organische Chemie
- Byne G., 1899.** "The corrosion of shells in cabinets". Journal of Conch., vol 9, pp 172-178, 253-254
- Carriker R., 1979.** "Ultrastructural effect of cleaning Molluscan shell with Sodium Hypochlorite (Clorox)". The Nautilus Vol.93 pp 2-3
- Cernohorsky W.O., 1967.** "Marine shells of the pacific." pp 27-31
- Druzik C.M.G., 1991.** "Formaldehyde: Detection and mitigation." Waac Newsletter. Vol 13, nr2, pp 13-16
- Entrop B.** "Schelpen vinden en herkennen." Pp 13-22
- Geerts W., 1988.** "Kompendium Farma '88-89
- Gevers E., 1960.** "Speurtochten in de microwereld."
- Grégoire C., 1987** "Ultrastructure of the Nautilus shell" Nautilus, 1987, pp 463- 486
- Hamilton, 1974.** "The Mamlyn guide to minerals, rocks and fossils."
- Harmer S.F., 1922.** "Experiments of the fading of museum species." The museum journal. Vol XXI, pp. 205-222
- Humfrey M., 1975.** "Seashells of the west Indies." pp 320-322
- Janssen, 1991.** "Catalogue handbook of fine chemicals."
- Knudsen J.W., 1972.** "Collecting and preserving plants and animals."Pacific Lutheran University.
- Larone D.H., 1995.** " Medically important fungi" a guide to identification.
- Labrie J.1973.** " La taxidermie" Bibliothèque nationale du Québec Canada.
- Lichter G., 1980.** " Fossielen verzamelen, prepareren en tentoonstellen."pp. 122-140
- Lincoln R.J. & Sheals G., 1979** "Invertebrate animals, collection and preservation."Cambridge University Press.
- Lyneborg L., 1977.** "Kevers in kleur."
- Marcy J. & Bot J., 1969.** "Les coquillages." pp 15-77
- Martindale, 1973.** "The extra Pharmacopoeia." 26 edition
- Melon J., Bourguignon P. & Fransolet A.M.1976** , "Les minéraux de Belgique" pp. 105-122, 127-129
- Medenbach O. & Sussieck-Fornefeld C.,** "Mineralen van Europa."pp. 128-133, 140-141.
- Merck index, 1968.** "An Encyclopedia of chemicals and Drugs." 8th edition
- Mourier H. & Winding O., 1976.** "Elseviers gids van nuttige en schadelijke dieren."
- Nicholls J.R., 1934.** "Deterioration of shells when stored in oak cabinets." J. Soc. Chem. Ind. 53. pp. 1077-1078
- Poppe T. & Goto Y., 1991.** "European Seashells." Vol.1, pp 27-30
- Smaldon G. & Lee E.W.,** "Asynopsis of Methods for the Narcotisation of Marine Invertebrates."
- Stehli G. 1959.** "Verzamelen en prepareren van dieren"
- St. Germain & Summerbell, 1996** "Identifying filamentous fungi" a clinical laboratory handbook.
- Strebinger R.,** "Practicum der kwalitatieve chemische analyse."
- Tennant N.H. and Baird T., 1985.** "The deterioration of Mollusca collections: identification of shell efflorescence." Studies in conservation, Vol 30, pp 73-85
- Van Aken W., 1964.** "Bacteriën en virussen."
- Van Nes J.G.TH., 1956.** "prepareren."
- Vogel A., 1958.** "Practical organic chemistry and organic analysis."
- Zhang J., Thickett D. & Green L., 1994.** "Two test for the detection of volatile organic acids and formaldehyde." JAIC 1994, Vol 33, nr 1, art. 4, pp 47-53



*Full data labels: Family name, author, accurate locality, collector,  
synonym, bibliography and personalized with your name*

*One of the largests stocks available in the market*

*Common and rare shells- all treated carefully*

*From the popular families to hard to get ones*

*Strong packaging*

*Satisfaction quaranteed*

**www.femorale.com.br**

Thousands of photos!

Marine - Land - Freshwater

**Femorale**



Jose and Marcus Coltro

Cx.P.15011 Sao Paulo SP Brazil 01599-970

Ph. +551 3399 2675 Fax +5511 5081 7298

shells@femorale.com.br

## BELGISCHE VERENIGING VOOR CONCHYLILOGIE (B.V.C.)

opgericht onder de naam Gloria Maris in 1961. De statuten van de vzw verschenen in het Belgisch Staatsblad van 29 augustus 1974, onder nr.5741. De naamverandering in Belgische Vereniging voor Conchylologie verscheen in het Belgisch Staatsblad van 10 juni 1976, onder nr. 8160.

Algemene vergadering op de tweede zondag van elke maand: Sporthal Schijnpoort, Schijnpoortweg 55-57, 2060 Antwerpen (10-13H).

Algemeen sekretariaat: L. Broekmans, Gerststraat 4, 2861 O.L.Vrouw-Waver. Tel+fax: 015-761577.

lutbroekmans@pandora.be

## GLORIA MARIS - TIJDSCHRIFT en mededelingenblad

Hoofredacteur: David Monsecour, Schoonderbeukenweg 147, 3202 Rillaar.

Tel: 016-50.08.76. Fax: 016-50.29.48 email: david.monsecour@skynet.be

Redactie: J. Buijse, A. Delsaerd, K. Fraussen, A. Verhecken.

Elke auteur is verantwoordelijk voor de inhoud van de door hem ondertekende bijdrage.

Nadruk of reproductie van artikels zonder toelating van de beheerraad en de betreffende auteur(s) is verboden.

Losse nummers kunnen altijd besteld worden.

## LIDGELDEN 2005

-België: euro 25.00 te storten op rekeningnummer 775-5997994-20

Jean Wuyts, Koningsarendlaan 82, 2100 Deurne.

-Nederland: euro 28.00 NIET VIA BANK maar storten op gironummer 5 213 389,

Ch. Krijnen, Burg. Jansenstraat. 10 / 5037 NC Tilburg, Nederland.

Vermelding: lidgeld BVC.

Lidgelden kunnen ook rechtstreeks betaald worden op de maandelijks vergadering.

Voorzitter:	N. Severijns	03-458.27.82
	Buizegemlei 111, 2650 Edegem	
Ondervoorzitter	J. Wuyts	03-324.99.14
Penningmeester	L. Steppe	03-219.55.89
Sekretaris	L. Broekmans	015-76.15.77
Hoofredacteur	D. Monsecour	016-50.08.76
Commissaris:	F. Celen	03-663.01.50
	A. Delsaerd	016-56.19.70
	P. Jouk	03-236.66.83
	C. Krijnen	(31) 13-46.30.607

Gecoöpteerd:

J. Buijse

F. Melaerts (bibliothecaris)

L. Milans (bibliothecaris)

F. Nolf (BVC-kust)

## BELGIAN SOCIETY FOR CONCHOLOGY Founded in 1961

Secretary: L. Broekmans, Gerststraat 4, 2861 O.L.Vrouw-Waver.

### MEMBERSHIP 2004

Including the editions of Gloria Maris (volume 43) and the mail-order; monthly meetings on the second Sunday (10-13u) in Sporthal Schijnpoort, Schijnpoortweg 55-57, Antwerp.

Subscriptions:

euro 32,00 (other countries than Belgium and the Netherlands.)

Jean Wuyts (Belg.Soc.Conch.), Koningsarendlaan 82, 2100 Deurne.

Please, use Postal Money Order or Cash.

We do not accept bankcheques because of the expensive costs.

## GLORIA MARIS - BULLETIN

Redaction: David Monsecour, Schoonderbeukenweg 147, 3202 Rillaar.

Tel: (32) 16-50.08.76 Fax: (32) 16-50.29.48 email: david.monsecour@skynet.be

Each author has the responsibility for his own articles.

No part of this edition may be reproduced in any form without permission from the editor and the author(s).

Artikels worden verwacht op het redactieadres en kunnen ook aanvaard worden van niet-leden.

Articles should be sent to the redaction. They can be accepted without the membership of the author.

Verantwoordelijke uitgever: A. Delsaerd Stationstraat 10 Aarschot. email: andre.delsaerd@pandora.be