

## Inhoud

PARELS EN PARELVORMING . . . . .	45		
DE VIKINGSCHEPEN VAN ROSKILDE . . . . .	51	DE BRONTOSAURUS . . . . .	58
20-TIPS VOOR UW ZAAGMACHINE MET DIAMANTZAAG . . . . .	53	VINDPLAATSEN . . . . .	60
HET UITPREPAREREN VAN FOSSIELEN . . . . .	54	GEA-KURSUSSEN . . . . .	63
HET SYSTEMATISCH VERZAMELEN VAN MINERALEN (I) . . . . .	56	KRING KENNEMERLAND . . . . .	64
		PROGRAMMA GEA . . . . .	64

## PARELS

### EN PARELVORMING

door drs. H.E. Coomans,  
Zoölogisch Museum, Amsterdam

Op het eerste gezicht lijkt het vreemd dat dit biologische onderwerp ter sprake komt bij de geologie, maar via een omweg kunnen we de parels erbij betrekken. De mineralogie is zonder meer een hulpwetenschap van de geologie, en de edelsteenkunde of gemmologie is een gespecialiseerd onderdeel van de mineralogie. Van oudsher bestudeert de edelsteenkundige niet alleen de anorganische edelstenen, dus de edelsteenmineralen, maar ook de organische edelstenen, zoals barnsteen, git, houtopaal (alle plant-aardig), en ivoor, bloedkoraal, hoornkoraal, schelpcameeën en tenslotte de parels, die van dierlijke oorsprong zijn. Zo komen de parels dus terecht, via edelsteenkunde en mineralogie, in een geologisch tijdschrift.

Parels worden gevormd door de schelpdragende weekdieren of mollusken, maar er zijn tijden geweest dat meer fantastische geesten ze beschouwden als tranen van godinnen of gestolde dauwdruppels.

#### PARELMOLLUSKEN

In principe zouden alle weekdieren die een schelp dragen (er zijn namelijk ook weekdieren zonder schelp, de zogenaamde naaktslakken, en veel inktvissen) in staat moeten zijn om parels te vormen. Bepaalde groepen van mollusken staan echter bekend om het feit dat men er geregeld parels in aantreft, namelijk

de pareloesters en de parelmosselen. De pareloesters vormen de zoölogische familie der Pteriidae, zij leven in tropische zeeën. Er is een aantal soorten bekend, zoals de goudlip pareloester (*Pinctada maxima*) van Australië en de Stille Oceaan, de zwartlip pareloester (*Pinctada margaritifera*) uit de Indische Oceaan, en verder nog soorten uit de Perzische Golf, Rode Zee, Caribische Zee en Pacifische zijde van Midden-Amerika, alsmede bij Japan.

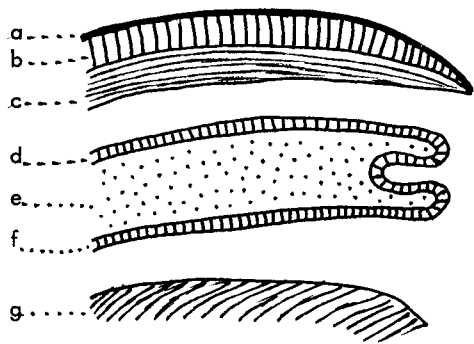
De parelmosselen leven in zoet water en behoren tot twee nauw verwante families: de Unionidae en de Margaritanidae. Er zijn veel soorten bekend uit de hele wereld, zowel tropisch als niet-tropisch. Vooral van de Europese parelmossel (*Margaritana margaritifera*) en veel Noordamerikaanse parelmossels zijn parels bekend, maar ook van *Hyriopsis schlegeli* uit Japan. Bovendien worden er wel parels gevonden in de gewone eetbare mossel (*Mytilus edulis*) en oester (*Ostrea edulis*) uit Europa, eveneens bij de Pinna schelp uit de Middellandse Zee, en bij de grote doopvontschelp (*Tridacna gigas*) uit Oost-Indië.

De tot nu toe genoemde weekdieren behoren tot de tweekleppigen, waarbij de schelp uit twee delen bestaat die elkaars spiegelbeeld zijn en die samen het weekdierlichaam omsluiten.

Er zijn ook parels bekend van slakken, waarbij de schelp bestaat uit een meestal gewonden slakkenhuis. Voorbeelden hiervan zijn de zeeoren (*Haliothis*) uit subtropische en tropische zeeën, en de rose vleugelslak (*Strombus gigas*) van West-Indië. Niet alleen de recente weekdieren leveren parels, ook van een aantal fossiele mollusken zijn parels bekend.

#### PARELVORMING

Om de parelvorming te kunnen begrijpen, moeten we eerst iets vertellen over de bouw en vorming van de schelp. De schelp van een weekdier bestaat uit drie



Figuur A:

Schematische doorsnede van een deel van het weekdier met schelp (a-c), mantel (d-f) en weekdierlichaam (g).

- a - periostracum (conchyoline)
- b - prismaalag (calciet)
- c - paelmoerlaag (aragoniet)
- d - buitenste epitheel laag (die de schelp vormt)
- e - bindweefsel
- f - binnenste epitheel laag
- g - weekdierlichaam

lagen. Van buiten naar binnen komt eerst het periostracum, een meestal dunne laag bestaande uit conchyoline, een hoornachtige stof, die als een bruin vlies over de schelp zit. Vervolgens komen twee lagen die uit kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) bestaan, eerst de prismaalag, opgebouwd uit het mineraal calciet, terwijl de binnenste paelmoerlaag van aragoniet is. De calciet- en aragonietkristallen worden door dunne laagjes conchyoline aan elkaar gekit. Bij sommige mollusken ontbreekt wel eens een van deze drie lagen en bij andere dieren is de ene laag beter ontwikkeld dan de andere.

De schelp wordt gevormd door de mantel van het weekdier. De mantel is een vlies dat zich aan de binnenzijde van de schelp bevindt en het weekdierlichaam omsluit. De mantel bestaat uit twee lagen bedekkingsweefsel (epitheel) met daartussen bindweefsel. De buitenste epitheel laag zorgt voor de diktegroei van de schelp, terwijl de geplooide mantelrand de lengtegroei van de schelp verzorgt. Het epitheel van de mantel bevat dus cellen die conchyoline en kalk kunnen afscheiden om de schelp te vormen.

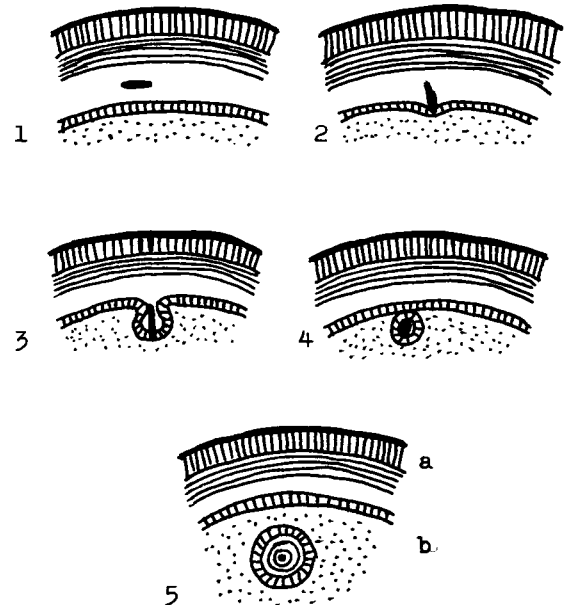
Parels bestaan uit hetzelfde materiaal als de schelp, en afhankelijk van de samenstelling onderscheiden we periostracumparels (bestaande uit conchyoline), prismaparels (van calciet) en paelmoerpereels (van aragoniet), en gemengde parels (van calciet én aragoniet). Bij chemische analyse blijken de kalkparels te bestaan uit 92%  $\text{CaCO}_3$ , 4% conchyoline, en 4% water. De waardevolle parels zijn de paelmoerpereels geleverd door de paelmoesters en paelmosselen. De prismaparels missen de fraaie weerschijskleuren, deze parels ontstaan in die weekdieren die ook geen paelmoerlaag in de schelp hebben, zoals de gewone oester, doopvontschelp en vleugelslak.

In het midden van de vorige eeuw werd ontdekt doe de parels gevormd worden door het weekdier. Er zijn twee mogelijkheden: de pael kan ontstaan in het

zachte weekdierlichaam, een zogenaamde vrije pael, of de pael groeit aan de binnenzijde van de schelp, de zogenaamde blisterpael of wratpael. In beide gevallen dringt een vreemd voorwerp binnen tussen de schelp en de mantel. Komt dit voorwerp (bijv. een parasitair wormpje) in de mantel van het weekdier, dan is er kans dat een vrije pael gevormd wordt omdat het weekdier de worm omsluit met mantelepithel en een paelzakje vormt. Het mantelepithel van het paelzakje gaat normaal door met het afzetten van laagjes kalk rondom de parasiet, zodat deze laatste wordt ingekapseld in paelmoer. Blijft het voorwerp tussen de mantel en schelp zitten, bijv. een zandkorrel, dan zet het weekdier laagjes kalk af om de zandkorrel en zo ontstaat een blisterpael.

Naar de vorm onderscheidt men de volgende soorten van vrije parels: ronde parels (geheel bolvormig), bouton of knoop (rond en afgeplat), en peer- of drupelvorm (langwerpig met één einde breder uitlopend). Deze drie vormen zijn regelmatig en hebben handelswaarde. De overige vormen zijn onregelmatig, men noemt ze barokparels.

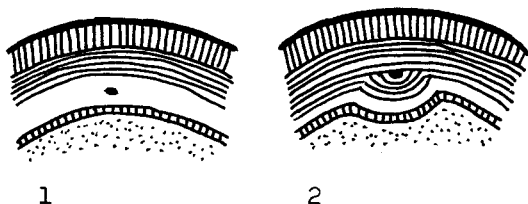
In de paelhandel kent men vele kleuren parels: wit, rose, geel, zilver- en goudkleur, enz. Blaauwe parels noemt men "zwart". Rose parels komen van de



Figuur B:

Schema van de vorming van een vrije pael.

- 1 - Een parasitair wormpje bevindt zich tussen de schelp en mantel van het weekdier.
- 2 - Het wormpje dringt in de mantel.
- 3 - Er ontstaat een instulping in het mantelepithel, het paelzakje, die de worm insluit.
- 4 - Het paelzakje is voltooid.
- 5 - Het epitheel van het paelzakje is begonnen met het afzetten van paelmoer om de parasiet, en de vorming van de pael is begonnen.
  - a - de schelp, b - de mantel



Figuur C:

Schema van de vorming van een blisterparel.

- 1 - Een vreemd voorwerp is gekomen tussen schelp en mantel.
- 2 - Tijdens het verder groeien van de schelp worden extra lagen parelmoer afgezet waardoor een verhoging ontstaat aan de binnenzijde van de schelp.

vleugelslak (*Strombus gigas*), terwijl de zeeoren (*Haliotis*) groene parels voortbrengen. Behalve de eigen kleur hebben de aragonietparels nog een ander kleurverschijnsel, het orient. Dat zijn de iriserende kleuren van rood, geel, groen, enz., veroorzaakt doordat de parel uit zeer dunne laagjes aragoniet is opgebouwd.

#### PARELVISSERIJ

De pareloesters worden in zee aangetroffen op diepten van ongeveer 10 tot 20 meter, waar ze met byssusdraden zijn vastgehecht aan de bodem. Deze byssusdraden worden door het dier zelf afgescheiden. De parelvisserij geschiedt vanaf boten, zowel met netten als door middel van parelduikers worden de pareloesters gevangen. De parelduikers gaan met behulp van een aan een lang touw bevestigde grote steen (om snel beneden te zijn) naar de zeebodem. Op de neus een neusknipper, en voorzien van een mand om de pareloesters in te verzamelen. Men blijft ongeveer een minuut onder water. Meestal worden de oesters gevangen om wille van het parelmoer van de schelp, de eventueel aangetroffen parels zijn een extraatje. Parelvisserij vindt plaats in de Rode Zee, Perzische Golf (Bahrein), Ceylon, Noord-Australië en Venezuela.

Zoetwaterparelmossels worden momenteel nauwelijks meer verzameld, door de toenemende watervervuiling is het beroep niet meer lonend. Parelmossele leven in de zachte bodem van rivieren en bergbekken met helder water. De visserij werd beoefend in Schotland en diverse landen van Midden-Europa, vooral Duitsland. In de rivieren van Noord-Amerika werden veel soorten gevangen. De parelvisserij loopt in de ondiepe beekjes, of hij gebruikt een klein bootje en tuurt door een kijkglas naar de bodem. De parelmossele kunnen gemakkelijk uit het zand worden gehaald, zij zitten niet vast zoals de oesters, maar ze zijn wel min of meer verscholen in de bodem.

Lang niet alle parelschelpen hebben een (of meer) parel(s), en men heeft nog veel meer schelpen nodig om een fraaie parel aan te treffen met goede vorm en kleur, en groot genoeg.

#### GEKULTIVEERDE PARELS

De grote natuuronderzoeker Linnaeus was reeds in de 18e eeuw in staat om parels kunstmatig te kweken. Maar de Chinezen waren reeds eeuwen daarvoor in

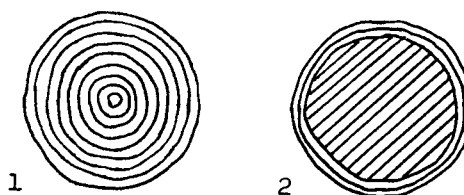
staat om Boeddha-figuurtjes van parelmoer te kweken in een zoetwaterparelmossel, *Dipsas plicatus*. De Chinezen bevestigden platte Boeddha-figuurtjes aan de binnenzijde van de schelp en bij het verder groeien werden deze figuurtjes overdekt met parelmoer, op dezelfde wijze zoals een blisterparel ontstaat.

Aan het eind van de vorige eeuw begonnen de Australiër Saville Kent, alsmede enkele Japanners met proefnemingen over het kweken van parels. De eerste stap werd gedaan in navolging van de Chinezen: een halfbolvormig schijfje werd tussen de schelp en het weekdierlichaam gebracht en de pareloester maakte er een blisterparel omheen. Maar men was natuurlijk niet tevreden met halve parels. Derhalve bracht men kleine loden bolletjes in de pareloester, in de hoop dat het dier hieromheen parelmoer zou afzetten. Dit bleek geen succes te worden; toen kwam men op het idee van kalkbolletjes. Na veel eksperimenteren leverde dit succes op, mede omdat kalk voor de weekdieren geen vreemde substantie is, hetgeen lood wel is. Japanse onderzoekers die hieraan gewerkt hebben zijn Mise, Nishikawa en de welbekende Mikimoto. Momenteel is de procedure als volgt. Parel-duiksters (in het Japans ama's genoemd) vissen de Japanse pareloesters (*Pinctada mar-tensi*) die ongeveer drie jaar oud zijn. In het laboratorium worden de oesters schoongemaakt en als de pareloester zich even opent door zuurstofgebrek, dan plaatst men een wig tussen de beide schelpkleppen. Van andere pareloesters wordt de mantel weggenomen en in een aantal stukjes geknipt. Nu plaatst men een stukje mantelweefsel tezamen met een kern (nucleus) van parelmoer in de geopende pareloester. Deze kernen worden vervaardigd uit het parelmoer van een Amerikaanse zoetwaterparelmossel, de pigtoeclam, die een dikke parelmoerlaag heeft.

De van een kern voorziene pareloesters worden in manden geplaatst, de manden hangen aan vloten die in de Ago baai drijven, in het zuiden van Japan. Af en toe worden de oesters aan de buitenzijde schoongemaakt. In het typhoon-seizoen worden de vloten naar het zuiden gesleept, in het voorjaar gaan ze weer terug naar de Ago baai. Na drie jaar worden de parels geoogst. De dan zesjarige pareloester heeft dan een laagje parelmoer om de kern afgezet van ongeveer 1 mm dikte.

#### ONDSCHIED TUSSEN ECHE EN GEKULTIVEERDE PARELS

Een echte parel is sedert zijn ontstaan opgebouwd uit concentrische lagen. De gekultiveerde parel begon met een kern of nucleus, die ook uit kalk be-



Figuur D:

Schema van de doorsneden van parels.

- 1 - Echte parel, bestaande uit concentrische lagen parelmoer.
- 2 - Gekultiveerde parel, binnen een grote kern of nucleus met min of meer evenwijdige lagen, aan de buitenzijde enkele concentrische lagen parelmoer gevormd door de pareloester.

staat, maar waarin de lagen min of meer recht lopen, terwijl daaromheen een schil zit van ongeveer 1 mm dikte, die vergelijkbaar is met de buitenzijde van een echte parel. Derhalve is bij een doorsnede het verschil duidelijk waarneembaar. Van buiten gezien zijn een echte en cultivé parel gelijk; ook het soortelijk gewicht is hetzelfde. Wel is er een verschil in veerkracht; een ronde echte parel heeft een grotere veerkracht dan een ronde gekultiveerde.

Maar dit verschil is moeilijk te bepalen. Wanneer echter de gekultiveerde parel maar een dunne laag parelmoer aan de buitenkant heeft, dan is zij te herkennen met behulp van een lamp. Houdt men een dergelijke parel voor een sterke lichtbron, dan zijn de rechte groeilagen van de kern te zien.

Met röntgenstralen laten de echte parels zich eenvoudig van de gekultiveerde onderscheiden. Nog een methode bestaat er door gebruik te maken van een sterke elektromagneet. De te onderzoeken parel wordt met een dun draadje opgehangen tussen de polen van de magneet. Wanneer de stroom wordt doorgeleid, dan blijft een echte parel stil hangen. Maar een gekultiveerde parel gaat dan zó draaien dat de evenwijdige lagen van de kern in de richting lopen van het elektromagnetisch veld.

Wanneer de parel doorboord is, dan kunnen we nog een andere onderzoeksmethode gebruiken. Daarvoor is een instrument ontworpen, de endoscoop. Deze bestaat uit een uiterst dunne doorboorde naald, met aan het eind twee spiegeltjes. Het uiteinde van de naald wordt in het midden van de parel gebracht, en een fijne lichtbundel door de holle naald treft het eerste spiegeltje. Bij een echte parel volgt de lichtbundel de ronding van de groeilagen, treft daarna het tweede spiegeltje, en verlaat de parel door de doorboring. Bij een cultivé parel volgt de lichtbundel, na het eerste spiegeltje getroffen te hebben, de rechte groeilagen van de nucleus en aan het oppervlak van de parel ontstaat een lichtvlekje.

Over het onderscheid tussen parels en namaak "parels" of imitaties behoeven we nauwelijks te spreken. Deze imitaties zijn gemaakt van glas of plastic, meestal geverfd met parel essence die uit visschubben wordt bereid. Met een loep is het verschil tussen parels (echte en cultivé's) en imitaties gemakkelijk te zien. Bovendien hebben imitaties een ander soortelijk gewicht.

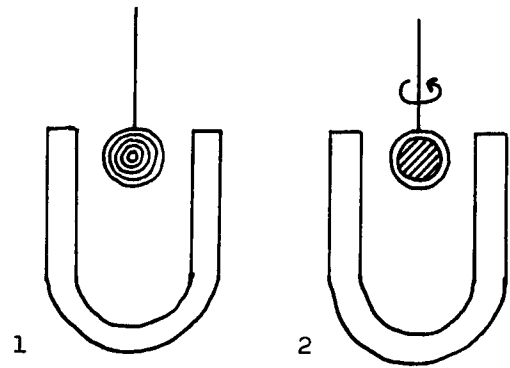
## DE WAARDE VAN PARELS

Zoals de edelstenen een eigen gewichtseenheid hebben in de karaat, zo hebben ook de parels een eigen gewichtseenheid, grein genaamd. Een karaat is 200 milligram, een grein is 50 mg, dus 1 gram telt 20 grein.

Bij de waardebepaling van een echte parel gaat men uit van een basisprijs, dat is de prijs die een soortgelijke parel van 1 grein zou hebben. Deze basisprijs wordt vastgesteld naar vorm, kleur en orient, alsmede eventuele onzuiverheden. Vervolgens wordt de parel gewogen, en het kwadraat van dat gewicht in grein wordt vermenigvuldigd met de basisprijs om de waarde te verkrijgen. Bijvoorbeeld bij een basisprijs van f 10,- kost een parel van 1 grein:

$1\frac{1}{2} \times f 10,- = f 10,-$   
 een parel van 2 grein:  $2^2 \times f 10,- = f 40,-$   
 een parel van 5 grein:  $5^2 \times f 10,- = f 250,-$   
 een parel van 1/2 gr.:  $(\frac{1}{2})^2 \times f 10,- = f 2,50$

Tien parels van elk 1/2 grein, dus samen 5 grein, kosten bij deze basisprijs  $10 \times f 2,50 = f 25,-$ . Maar een parel van 5 grein heeft een waarde van f 250,-.



Figuur E:

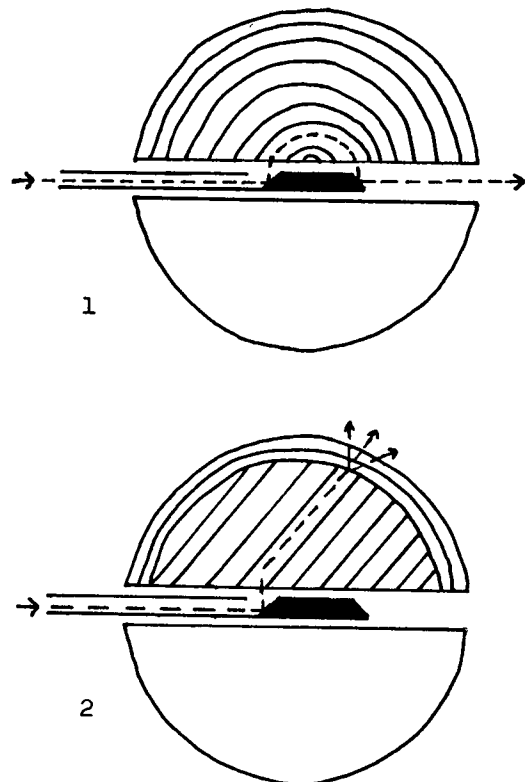
Schema van een proef voor het onderscheid tussen een echte en een gekultiveerde parel.

- 1 - Een echte parel blijft stil hangen in een elektromagnetisch veld.
- 2 - Een gekultiveerde parel draait zodanig dat de evenwijdige lagen van de kern zoveel mogelijk in de richting lopen van de krachtlijnen van het elektromagnetisch veld.

Figuur F:

Schema van de werking van de endoscoop voor het onderzoek van het inwendige van een doorboorde parel.

- 1 - Bij een echte parel volgt een lichtstraal, na terugkaatsing van de eerste spiegel, de ronding van de groeilagen, treft de tweede spiegel en verlaat de parel via de doorboring.
- 2 - Bij een gekultiveerde parel volgt de lichtstraal de rechte groeilagen van de kern, en een lichtvlek ontstaat aan het oppervlak van de parel.



De prijs van een parel kan aanzienlijk verminderen wanneer het oppervlak een onzuiverheid, bijvoorbeeld een vlekje vertoont. Om de waarde te verhogen laat men zo'n parel behandelen door een pareldokter. Deze verwijdert het buitenste laagje van de parel met het vlekje. Door deze behandeling wordt de parel wel iets lichter van gewicht, maar de waarde kan toch vermeerderen omdat de kwaliteit verbeterd is. Bijvoorbeeld, een gevlekte parel heeft als basisprijs f 5,-, het gewicht is 6 grein, dus de waarde is  $6^2 \times f 5,- = f 180,-$ .

Na behandeling door de pareldokter is het gewicht nog 5 grein, maar de parel is gaaf en de basisprijs f 10,-. De waarde is derhalve  $5^2 \times f 10,- = f 250,-$ . Door de behandeling is de waarde f 70,- gestegen, ondanks de gewichtsvermindering.

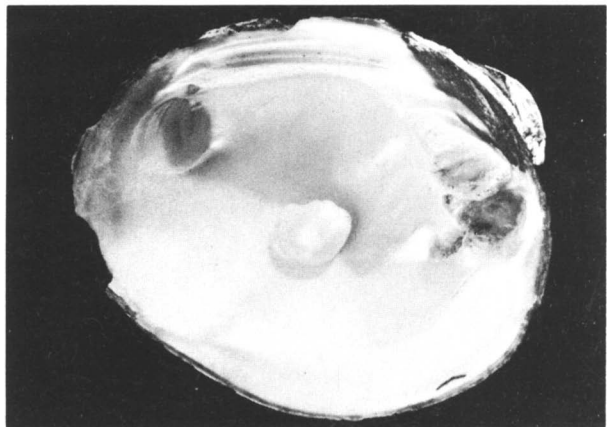
De waarde van gekultiveerde parels wordt niet op deze wijze bepaald. Zij zijn veel minder waard dan echte parels en men bepaalt de prijs per lot, niet per stuk.

literatuur :

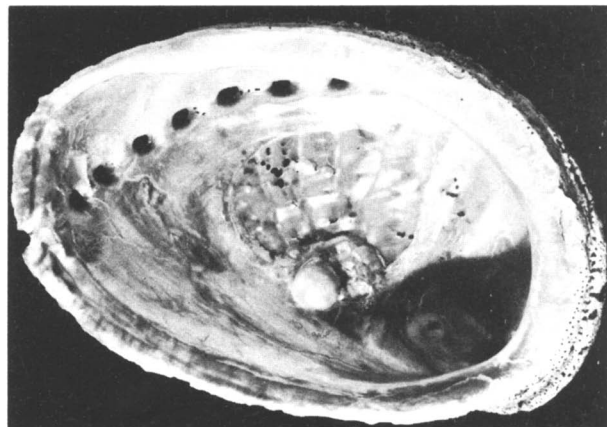
- BOLMAN, J. 1941. The mystery of the pearl. (Intern. Arch. Ethnographie, suppl. vol. 39).
- BOUTAN, L. 1925. La perle. Paris.
- DICKINSON, Joan Y. 1968. The book of pearls, New York.
- KORNITZER, L. 1935. Pearls and men. London.
- KUNZ, G.F. 1898. The fresh-water pearls and pearl fisheries of the United States. Washington.
- PLATE, W. 1957. Wörterbuch der Perlenkunde. Stuttgart.
- REECE, Norine C. 1958. The cultured pearl, jewel of Japan. Tokyo.



1



2



3

bij de foto's :

Foto 1.

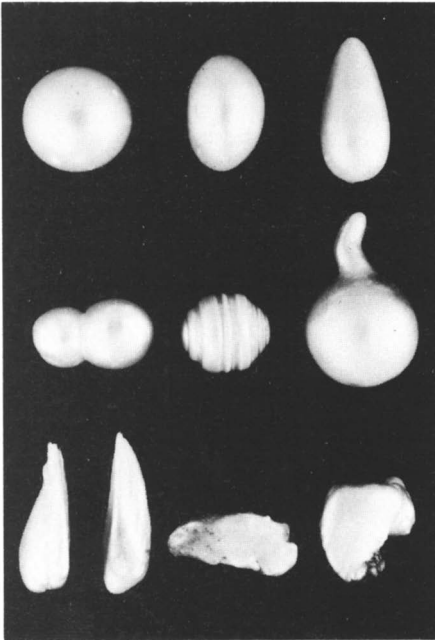
*Pinctada vulgaris*, pareloester met trosvormige parels, Indonesië. Hoogte van de schelp 70 mm.

Foto 2.

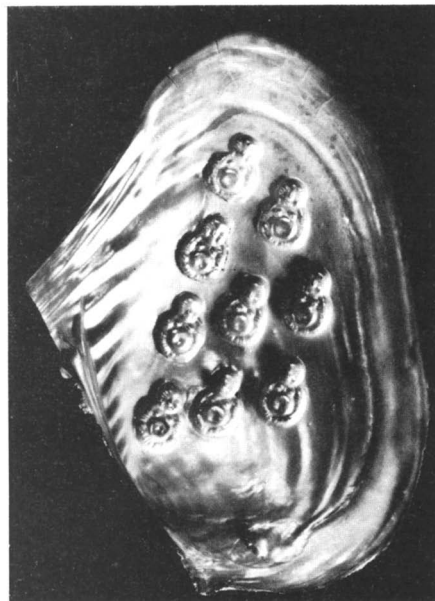
*Fusconaia ebena*, zoetwaterparelmossel van de Illinois rivier, USA, met blisterparel. Grootste breedte van de schelp 82 mm.

Foto 3.

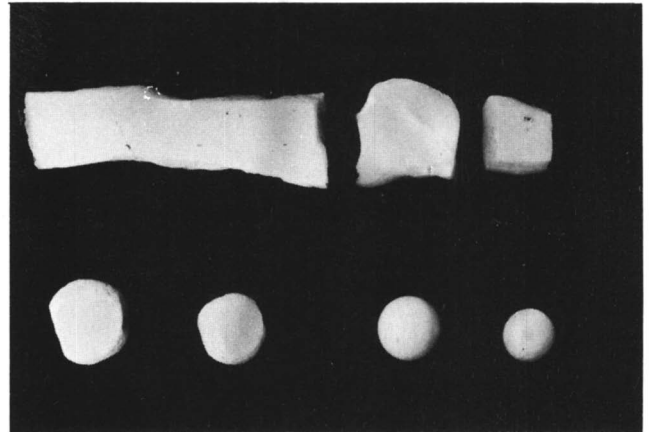
*Haliotis tuberculata*, Zeeoor met blisterparel, Middellandse Zee. Lengte van de schelp 98 mm.



4



5



6

Foto 4.

Diverse parelvormen. Van links naar rechts,  
 boven: rond - bouton - druppel  
 midden: dubbelparel - tonvormig - onregelmatig  
 onder: twee tandparels - twee barokparels.

De onderste vier zijn zoetwaterparels (USA), de zes  
 overige zijn van pareloesters.  
 Lengte van de dubbelparel is 11 mm.

Foto 5.

Dipsas plicatus, zoetwaterparelmossel uit China, met  
 gekultiveerde parelmoer-Boeddha's. Grootste afmeting  
 van de schelp 145 mm.

Foto 6.

Het vervaardigen van kernen voor cultivé parels.  
 Amerikaanse zoetwatermosselen, de Pigtoe-clam, wor-  
 den in repen en vervolgens tot blokjes gezaagd.  
 Daarna verder geslepen en gepolijst tot ronde kernen  
 ontstaan, met evenwijdige rechte groeilagen.  
 Lengte van de schelpreep 40 mm.

Foto's: L.A. van der Laan, Zoölogisch Museum  
 Amsterdam.