

Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia)

Vanaf het Oligoceen in Europa voorkomende fossiele en recente soorten

P.W. Moerdijk & F.A.D. van Nieulande*

Dit artikel is een introductie ten behoeve van de determineer-bijeenkomst tijdens de wintervergadering van de Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie op 10 januari 1998. Als hoofdmoot staan op het programma de Glycymerididae van het Noordzee-bekken, maar als er tijd overblijft kan er nog gekeken worden naar soorten uit de rest van Europa. De bijeenkomst staat onder leiding van de auteurs.

De te behandelen soorten zijn in alfabetische volgorde:

- 1 *Glycymeris abessensis* Maestrati & Lozouet, 1996
- 2 *Glycymeris agnosta* R. Janssen, 1979
- 3 *Glycymeris angusticostata* (Lamarck, 1807)
- 4 *Glycymeris auriculata* IJspeert, 1942
- 5 *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795)
- 6 *Glycymeris brongniarti* (Mayer, 1868)
- 7 *Glycymeris cor* (Lamarck, 1805)
- 8 *Glycymeris dolini* Maestrati & Lozouet, 1996
- 9 *Glycymeris fichteli* (Deshayes, 1852)
- 10 *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)
- 11 *Glycymeris grateloupi* Maestrati & Lozouet, 1996
- 12 *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814)
- 13 *Glycymeris inflatoides* (Roth von Telegd, 1914)
- 14 *Glycymeris latiradiata* (Sandberger in Gümbel, 1861)
- 15 *Glycymeris latiradiata* = *G. poustagnacensis* ? Maestrati & Lozouet, 1996
- 16 *Glycymeris lugensis* (Fuchs, 1870)
- 17 *Glycymeris* spec. (aff. *lugensis*)
- 18 *Glycymeris ?lunulata* (Nyst, 1836)
- 19 *Glycymeris nitida* Maestrati & Lozouet, 1996
- 20 *Glycymeris obovata baldii* (Glibert & Van de Poel, 1965)
- 21 *Glycymeris obovata obovata* (Lamarck, 1819)
- 22 *Glycymeris obovata variabilis* (Sowerby, 1824)
- 23 *Glycymeris obtusata* (Parsch in Hörnes, 1870)
- 24 *Glycymeris pilosa* (Linné, 1758)
- 25 *Glycymeris poustagnacensis* ? Maestrati & Lozouet, 1996
- 26 *Glycymeris radiolyrata* Moerdijk & Van Nieulande, 1995
- 27 *Glycymeris saucatsensis* (Mayer, 1868)
- 28 *Glycymeris subterebratularis* (d'Orbigny, 1852)
- 29 *Glycymeris tenuisulcata* (Von Koenen, 1866)
- 30 *Glycymeris texta* (Dujardin, 1837)
- 31 *Glycymeris turonica* (Mayer, 1868)
- 32 *Tucetona tarbelliana* Maestrati & Lozouet, 1996

INTRODUCTIE

Bij de determinatie van Glycymerididae vinden wij in de hieronder genoemde kenmerken steeds de belangrijkste sleutel tot herkenning van de soorten.

1. De sculptuur van de buitenzijde van de schelp

Deze is voor elke soort uniek, met maar weinig variatie binnen de soort. De sculptuur is afhankelijk (geweest) van de inplant van het harige periostracum. Soorten met een gladde schelp hebben geen periostracum (gehad).

a. Een zich circulair ontwikkelende sculptuur van ribjes, duidelijker waarneembaar dan de normale groeilijnen, noemen we een concentrische ribben sculptuur.

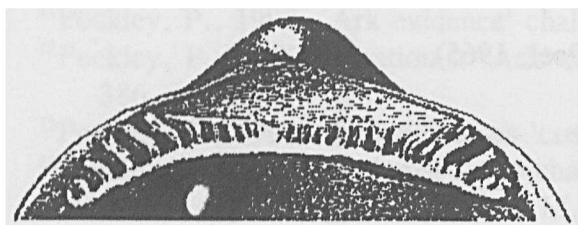
b. Een sculptuur met vanuit de top over de schelp uitwaaierende sculptuur van ribben (of groeven), noemen we een radiale sculptuur. Hierbij komt het voor dat de ribben zich verdubbelen of verveelvoudigen door het ontwikkelen van steeds meer secundaire ribben. Soms zijn deze ribjes zo fijn van sculptuur dat het meer radiaal uitstralende lijntjes zijn (striae).

c. Een sculptuur bestaande uit ongeveer even sterk ontwikkelde concentrische en radiale ribjes noemen we een gereticuleerde sculptuur.

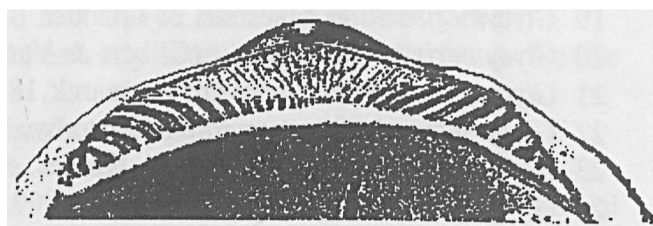
2. De ligament-area

De hoogte en breedte kan variabel zijn binnen de soort, al naar gelang het groeistadium van het individu. De ligament-area kan al dan niet versierd zijn met groeven. De ligament-area kan symmetrisch zijn of asymmetrisch. Sculptuur en symmetrie zijn kenmerkend voor de soort.

a. Een groep is herkenbaar aan de gladde ligament-area, waarin veelal horizontale groeilijnen waarneembaar zijn (a 1). Soms is de sculptuur van deze area zodanig verticaal gegolfd dat er als het ware schuin geplaatste verticale ribjes ontstaan (a 2). Deze ribjes hebben een relatie met de door de ligament-area 'opgegeten' slottanden.



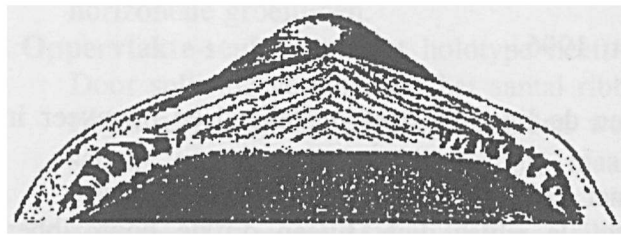
a 1



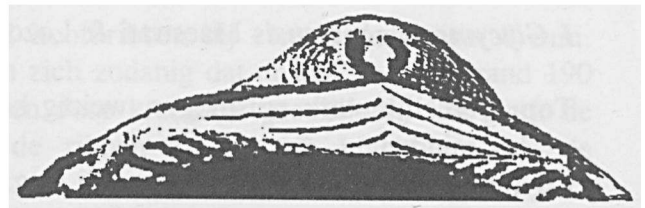
a 2

b. Een groep waarin vanuit het midden onder de top naar beide zijden gelijkmatig zijwaarts dalende groeven zichtbaar zijn, net zoals de strepen op de mouw van een sergeant bij het leger; we noemen dit chevron-groeven.

c. Een groep met vergelijkbare chevron-groeven als hiervoor, maar met dat verschil, dat de strepen in het midden van de area niet precies tegen elkaar stuiten maar als vingers van twee handen in elkaar grijpen; we noemen dit intercalerende groeven. Vaak is het bovenste deel van de ligament-area niet gegroefd.



b



c

3. De slottanden en spierindrucksels

Naast de oppervlakte-sculptuur en de ligement-area kan de ontwikkeling van de slottanden (krachtig of zwak) en de vorm van de spierindrucksels van belang zijn.

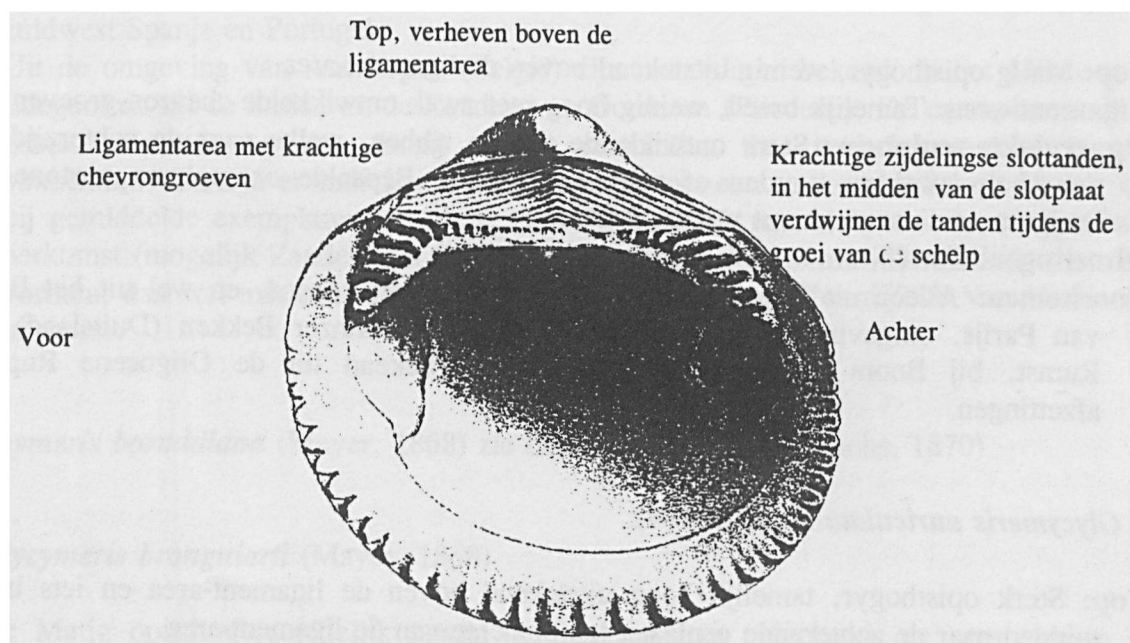
In dit verband is het van belang om de linker- van de rechterklep te kunnen onderscheiden. Bij de Glycymerididae lijkt dit soms moeilijk, maar als we op de volgende zaken letten zal blijken dat dit na enige ervaring best meevalt.

Om te beginnen moeten we opmerken dat de draaiing van de top bij deze familie steeds naar de achterzijde van de schelp is gericht; dit noemen we opisthogyr. Omdat dit niet bij alle soorten even duidelijk te zien is kan men ook aan de hand van de spierindrucksels de voor- en achterzijde herkennen.

Het voorste spierindrucksel is veelal hoger dan breed, waarbij boven- en onderzijde tamelijk scherp zijn afgeschuind. Het achterste indruk is veelal ongeveer even breed als hoog, met onderaan een toespitsing onder een minder scheve hoek dan bij het voorste indruk, waardoor er een meer rondere vorm ontstaat.

Aan de achterzijde is de hoek tussen spierindrucksel en mantellijn altijd kleiner dan aan de voorzijde.

De convexiteit en scheefvorming van individuen geeft slechts weinig houvast tot herkenning der soorten. Een en ander is afhankelijk van de hardheid van het sediment waarin de dieren zich hebben ingegraven. Hoe harder het sediment, hoe meer convexiteit en scheefvorming optreden.



Gecreneleerde onderrand

SYSTEMATISCHE BEHANDELING DER SOORTEN

1 *Glycymeris abessensis* Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, weinig boven de ligament-area uitstekend en ongeveer in het midden.

Ligament-area: Weinig breed en vrij laag, met slechts enkele vage chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Zeer vele platte radiale ribjes dicht bijeen op de hoofdribben geplaatst, gesneden door een even sterke concentrische groeilijnen-sculptuur, waardoor een zeer fijn gereticuleerd patroon ontstaat. Alleen aan de achterzijde zijn de ribjes door een tussenliggende groeve wat meer geaccentueerd. De ribben zijn hol van binnen.

Schelpvorm: De juveniele schelp is bijna cirkelrond van vorm, maar de volwassen exemplaren zijn aan de achterzijde hoekig verlengd, waardoor zij in eerste oogopslag overeenkomst vertonen met *Glycymeris cor*.

Afmetingen: Type 22.84 mm hoog, 26.28 mm lang, 8.14 mm semi-diameter.

Voorkomen: tot nu toe alleen bekend van Chattien afzettingen (Oligoceen) in de omgeving van Saint Paul de Dax en van Saint Etienne d'Orthe (Landes, Frankrijk).

2 *Glycymeris agnosta* R. Janssen, 1979

Top: Weinig opisthogyr, ongeveer in het midden ten opzichte van de ligament-area, hierboven slechts weinig uitstekend.

Ligament-area: Tamelijk klein, glad, scherp begrensd.

Oppervlakte-sculptuur: Tamelijk vlakke, duidelijke ribben; ongeveer dertig maar door splitsing telkens vermeerderend tot een veelvoud hiervan.

Afmetingen: Tot 10 mm.

Voorkomen: Kasseler Meeressande (Oligoceen) bij Glimmerode (Duitsland).

3 *Glycymeris angusticostata* (Lamarck, 1807)

Top: Matig opisthogyr, weinig uitstekend boven de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk breed, weinig hoog met zwak ontwikkelde chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Sterk ontwikkelde radiale ribben, welke naar de achterzijde van de schelp zwakker worden of zelfs verdwijnen. Bepaalde exemplaren vertonen een sculptuur die overeenkomt met *G. lugensis*.

Afmetingen: Tot 45 mm.

Voorkomen: Alleen uit Rupelien afzettingen (Oligoceen) bekend, en wel uit het Bekken van Parijs, omgeving Etampes (Frankrijk) en het Mainzer Bekken (Duitsland). Van Rumst, bij Boom (België) is één exemplaar bekend uit de Oligocene Rupelklei afzettingen.

4 *Glycymeris auriculata* IJspeert, 1942

Top: Sterk opisthogyr, tamelijk hoog uitstekend boven de ligament-area en iets uit het midden naar de achterzijde geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk breed en weinig hoog, scherp begrensd. Glad met alleen horizontale groeilijnen.

Oppervlakte-sculptuur: Het holotype heeft 42 hoofdribben bij een diameter van 8 mm. Door splitsing vermeerderd het aantal ribben zich zodanig dat er aan de buitenrand 190 ribjes aanwezig zijn, welke gesneden worden door krachtige groeilijnen. Dit geeft de schelp 'een gereticuleerd aanzicht, maar de ribben zijn steeds krachtiger dan de groeilijnen.

Afmetingen: Holotype: 45.5 x 49.5 mm, collectie NITG-TNO (voorheen RGD), Haarlem.

Voorkomen: Beschreven aan de hand van twee exemplaren uit een boring in een Miocene afzetting bij Maasbree (Nederland). Een 3e exemplaar is door Heering (1950) beschreven en afgebeeld als *Glycymeris spec. 2* (p. 35-36, pl. 8, figs 15, 16, en 23).

5 *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795)

Top: Opisthogyr, weinig boven de ligament-area verheven, steeds in het midden geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk hoog en breed, vooral bij dikschalige exemplaren. Glad van oppervlakte, echter met duidelijk waarneembare horizontale groeilijntjes. Bij strijklicht zijn zeer flauw een aantal chevron-vormige depressies waarneembaar; er is echter nooit sprake van groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Gebundelde, vanuit de top uitstralende fijne ribjes. Steeds bestaat zo'n bundel uit 8 tot 12 fijne ribjes welke in het midden van de bundel een licht bolle vorm hebben, waardoor er in de totaliteit een soort van golvende sculptuur ontstaat. De radiale ribjes worden gesneden door een ongeveer even sterke sculptuur van concentrische ribjes, welke soms verdrongen worden door onregelmatige groeilijnen. De sculptuur is over het algemeen fijner dan bij *G. pilosa*.

Afmetingen: Miocene exemplaren uit Portugal tot ruim 120 mm, recente exemplaren tot ruim 100 mm.

Voorkomen: Vanaf het Mioceen voorkomend in bijna alle Europese afzettingen, tot zelfs in Polen. Na het Pliocene alleen nog in het zuidelijk deel van Europa, namelijk in het Middellandse-Zeegebied met een kleine populatie in het Atlantische gebied rond zuidwest Spanje en Portugal.

Uit de omgeving van Antwerpen (België) zijn exemplaren bekend uit het Mioceen bij Edegem en uit de basis van de Zanden van Oorderen (Pliocene). De exemplaren uit dit gebied vertonen op een aantal punten verschillen met typische vormen van *G. bimaculata*. Zo zijn er individuen waargenomen met een sterkere radiale sculptuur dan bij gemiddelde exemplaren van deze soort. Onderzoek naar de precieze stratigrafische herkomst (mogelijk Zanden van Luchtbal?) moet uitmaken of we hier wellicht met twee vormen, dan wel met twee ondersoorten te maken hebben (Moerdijk & Van Nieulande, in press).

Glycymeris bormidiana (Mayer, 1868) zie *Glycymeris lugensis* (Fuchs, 1870)

6 *Glycymeris brongniarti* (Mayer, 1868)

Top: Matig opisthogyr, redelijk boven de ligament-area uitstekend, en ongeveer in het midden geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk breed en weinig hoog met zeer licht geaccentueerde chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Bestaande uit tamelijk brede, afgeplatte ribben, welke onderling versierd zijn met 4 secundaire ribben. Deze worden gesneden door ongeveer even krachtige concentrische ribben.

Afmetingen: De schelp van Lesperon is 28 mm lang, een steenkern van Sangonini 44 mm.

Voorkomen: In de collectie van het Natuurhistorisch Museum te Basel troffen we een aantal steenkernen aan uit het Oligoceen van Sangonini bij Vicenza (Italië) en een aan één zijde beschadigde schelp uit het Oligoceen van Lesperon bij Dax (Aquitaine, Frankrijk). Wordt ook uit een Franse collectie vermeld.

7 *Glycymeris cor* (Lamarck, 1805)

syn. *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) = *Glycymeris violascens* (Lamarck, 1819)

[we volgen hierin auteurs zoals Barsotti, Cahuzac, Lozouet, Maestrati e.a.]

Top: Opisthogyr, weinig boven de ligament-area uitstekend, tamelijk in het midden, bij superadulte exemplaren wat naar achter geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Bij juveniele exemplaren tot ca. 15 mm diameter is de ligament-area meestal nog glad, bij meer adulte exemplaren komen er duidelijke chevron-vormige groeven tot ontwikkeling, die ten opzichte van elkaar in het midden intercaleren; de samenkomende groeven grijpen als het ware als vingers in elkaar.

Oppervlakte-sculptuur: Vooral het gedeelte rond de top is gekenmerkt door een sterk overheersende concentrische sculptuur, welke vooral in het juveniele stadium steeds krachtiger is dan de radiale ribjes-sculptuur, welke naarmate de schelp grotere afmetingen bereikt aan de zijkanten steeds duidelijker en krachtiger wordt. De schelp is in het midden glad en glanzend.

Afmetingen: Tot ruim 60 mm.

Voorkomen: In het Mioceen tot aan Werder bij Bremen (coll. Van der Voort); dit is het noordelijkste ons bekende voorkomen. Ook zijn twee exemplaren bekend uit Antwerpen (coll. Marquet). Na het Pliocene alleen nog in het zuidelijke deel van Europa, namelijk in het Middellandse-Zeegebied, met een kleine populatie in het Atlantische gebied van zuid-west Spanje en Portugal.

8 *Glycymeris dolini* Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, redelijk verheven boven de ligament-area en iets naar achteren geplaatst.

Ligament-area: Tamelijk smal en redelijk hoog. Het exemplaar in de coll. Van Nieulande heeft geen chevron-groeven, welke wel door Maestrati & Lozouet worden vermeld.

Oppervlakte-sculptuur: Opmerkelijke sculptuur, die in drieën is te verdelen.

Het voorste deel, tot ongeveer in het midden, vertoont een groot aantal aanvankelijk scherpe, carina-achtige radiale ribjes, welke zich steeds vermeerderen tot zij banen vormen van 10-12 secundaire ribjes die op de bolle zijde van de hoofd rib liggen; gezamenlijk vormen zij een golvend patroon. Helemaal vooraan is deze sculptuur iets zwakker.

Vanaf iets voorbij het midden tot op 1/8 deel van de achterzijde zijn er geen radiale tussenribjes meer te zien. De hoofdribben zijn meer afgeplat en aan de achterzijde van

de rib enigszins hoekig. De fijne concentrische groeilijnen zijn hier het beste waarneembaar. Dit deel van de schelp gaat met een duidelijke knik in het achterste deel van de schelp over.

Dit achterste, bijna afgeplatte deel heeft een sculptuur van zeer dicht bijeenstaande ragdunne radiale ribjes.

Afmetingen: Het type heeft de afmetingen 23.4 mm hoog, 25.3 mm lang, 8.1 mm semi-diameter.

Voorkomen: Bekend uit het Chattien (Oligoceen) van de omgeving Saint Paul de Dax en Pontonx (Frankrijk) en van het 'depot des ordures' (Aquitanië, Mioceen) van Ferme Laserre, Leogats (Frankrijk).

9 *Glycymeris fichteli* (Deshayes, 1852)

Top: Tamelijk sterk ontwikkeld en flink boven de ligament-area uitstekend, matig opisthogyr en in het midden geplaatst ten opzichte van de ligament-area. Het slot is krachtig ontwikkeld.

Ligament-area: Breed en tamelijk hoog, met krachtige chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: De exemplaren welke wij konden bestuderen in het Natuurhistorisch Museum Senckenberg in Frankfurt (Duitsland) zijn veelal geërodeerd, maar toch is er duidelijk een sculptuur van een klein aantal smalle radiale groeven. Van een eventuele secundaire sculptuur is niets meer waarneembaar.

Afmetingen: Tot ruim 90 mm.

Voorkomen: In Mioceen afzettingen in Beieren (Duitsland) en in het Bekken van Wenen (Oostenrijk).

10 *Glycymeris glycymeris* (Linné, 1758)

Top: Sterk opisthogyr, matig tot sterk uit het midden geplaatst.

Ligament-area: Vrij breed, matig hoog en glad, duidelijk asymmetrisch. Bij super-adulte exemplaren zijn soms golvende chevron-vormige velden waarneembaar die echter nooit als groeven zijn ingesneden. Bij enkele exemplaren uit Bretagne is waargenomen waarbij deze plooien als groeven door scherpe randen begrensd zijn, zodat er een lichte u-vormige ondiepe insnijding ontstaat.

Oppervlakte-sculptuur: Van de top uitstralende, tamelijk krachtige ribjes, gesneden door ongeveer even krachtige concentrische groeilijnen, waardoor een regelmatige gereticuleerde sculptuur ontstaat. Deze is iets grover dan bij *G. bimaculata* en iets fijner dan bij *G. pilosa*.

Enkele recente exemplaren van Ria de Arosa (Spanje, coll. G.C. Cadée) hebben meer geprononceerde ribben, waardoor zij gelijkenis vertonen met *G. pilosa*. Ze zijn van die soort te onderscheiden doordat de ribben fijner zijn en een grotere regelmaat vertonen. Voorlopig wordt aangenomen dat het hier gaat om exemplaren die bij uitzondering een super-adult stadium hebben bereikt omdat er in dat gebied wellicht niet zo regelmatig op deze soort wordt gevestigd.

Afmetingen: Tot ruim 50 mm.

Voorkomen: Recent vooral Atlantisch vanaf Normandië - Bretagne tot Portugal. Het voorkomen in de Middellandse Zee dient nog nader te worden onderzocht. Fossiel minder algemeen, mogelijk alleen vanaf het Pleistoceen voorkomend.

11 Glycymeris grateloupi Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Tamelijk krachtig opisthogy, weinig boven de ligament-area uitstekend en uit het midden, iets naar de achterzijde geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Glad, tamelijk breed en weinig hoog. De slottanden van de voorzijde lopen ver door tot voorbij het midden van de schelp. Eronder bevindt zich een breed, vlak veld dat iets achter het midden het breedst is, waarna dit in een scherpe hoek afbuigt naar de achter-onderrand van de slotplaat. De sculptuur vertoont grote overeenkomst met *G. texta*; mogelijk bestaat er tussen beiden een nauwe verwantschap.

Oppervlakte-sculptuur: Zeer vele radiale ribjes, vooral op de voorzijde gesneden door even krachtige concentrische groeilijnen, waardoor er bijna een gereticuleerde sculptuur ontstaat. Naar het midden en de achterzijde vervaagt deze concentrische sculptuur volkomen. Er zijn dan alleen nog zwakke, op ruime afstand staande concentrische groeilijnen waarneembaar, die het voorkomen van fijne schubjes hebben.

Afmetingen: Het type is 37.1 mm hoog, 37.4 mm lang en heeft een semi-diameter van 12.5 mm. Een exemplaar uit de eigen collectie heeft de afmetingen 43.6 mm hoog, 43.8 mm breed en 13.7 mm semi-diameter.

Voorkomen: Chattien (Oligoceen) in de omgeving van Saint Paul de Dax (Landes, Frankrijk).

12 Glycymeris inflata (Brocchi, 1814)

Top: Tamelijk sterk opisthogy en sterk uitstekend boven de ligament-area. Iets uit het midden, naar achter geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Glad met horizontale groeilijnen, soms vage chevron-sculptuur, echter geen groeven. Bij super-adulte exemplaren kunnen er verticale lijsten ontstaan.

Oppervlakte-sculptuur: Zeer veel fijne radiale ribjes, welke weer in gebundelde rijen van 4 tot 6 ribjes bestaan en een licht golvend karakter hebben. Zij worden gesneden door ongeveer even krachtige concentrische ribjes welke telkens onderbreken op de scheiding van op de bundels, waardoor er een soort schubjes-sculptuur ontstaat.

Schelpvorm: Juveniele exemplaren zijn meestal vrijwel cirkelrond, maar volwassen exemplaren zijn naar de achter-onderzijde sterk verlengd, waardoor het achterste deel van de schelp een hoekige vorm krijgt.

Afmetingen: Grote exemplaren uit het Bekken van Karaman (Turkije) tot ruim 78 mm (Coll. J. van der Voort); elders tot ruim 50 mm.

Voorkomen: Vanaf het Chattien (Oligoceen) tot in het Pliocene in het gehele Middellandse-Zeegebied.

13 Glycymeris inflatoides (Roth von Telegd, 1914)

Top: Voor zover waarneembaar bij het afgietsel van het holotype (de top is ingekapseld met een Pyriet concretie) matig opisthogy, ongeveer in het midden van de ligament-area en iets daarboven verheven.

Ligament-area: Glad, met soms vage chevronstructuren.

Oppervlakte-sculptuur: Fijne radiale ribjes in bundels van 2 tot 4 bijeen in een enigszins golvend patroon; zwakke concentrische groeilijnen-sculptuur.

Afmetingen: Het type-exemplaar is 38 mm lang.

Voorkomen: Het type exemplaar is afkomstig uit het Oligoceen van Eger Wind (Hongarije). Enkele exemplaren uit het Oligoceen van Eckelsheim (Duitsland) bevinden zich in de coll. A. Janse te Brielle. In het Oligoceen van het Bassin d'Adour (Landes, Frankrijk) wordt deze soort vermeld door Maestrati en Lozouet (in press); volgens ons betreft het hier exemplaren van *Glycymeris inflata*.

14 *Glycymeris latiradiata* (Sandberger in Gümbel, 1861)

Top: Klein, tamelijk opisthogyr, matig uitstekend boven de ligament-area, ongeveer in het midden.

Ligament-area: Tamelijk breed, weinig hoog, met krachtige chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Vrijwel glad oppervlak met zeer fijne ribjes-sculptuur en ingesneden door enkele tamelijk diepe radiale groeven.

Afmetingen: Tot ruim 45 mm.

Voorkomen: In het Mioceen van Thalberggraben bij Trauerstein (Duitsland, coll. Senckenberg) en het Oligoceen van Mariahalom (Hongarije, coll. NNM Leiden).

15 *Glycymeris latiradiata* = *G. poustagnacensis* ? Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Matig boven de ligament-area verheven en ten opzichte daarvan ongeveer in het midden geplaatst. Tamelijk krachtig opisthogyr, vooral bij juveniele exemplaren goed waarneembaar.

Ligament-area: Tamelijk breed en redelijk hoog, bovenaan iets afgerond, met krachtige chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Glad, zonder secundaire structuren, op min of meer regelmatige afstand ingesneden door tamelijk diepe groeven, zodat er een beeld ontstaat van brede gladde ribben. Slechts vage concentrische sculptuur waarneembaar.

Afmetingen: Type is 42 mm hoog, 44 mm lang en heeft een semi-diameter van 14.6 mm.

Voorkomen: Chattien (Oligoceen) in de omgeving Saint Paul de Dax (Landes, Frankrijk).

Opmerking: Omdat er geen opmerkelijk verschil is tussen dit materiaal en reeds eerder door ons onderzocht materiaal van *G. latiradiata* uit het Oligoceen van Mariahalom (Hongarije), gaan wij er vanuit dat het hier niet om een nieuwe soort gaat, maar om de reeds voornoemde *G. latiradiata*.

16 *Glycymeris lugensis* (Fuchs, 1870)

Syn. *Glycymeris bormidiana* (Mayer, 1868) nomen oblitum

Top: Matig opisthogyr, weinig boven de ligament-area verheven.

Ligament-area: Glad.

Oppervlakte-sculptuur: Er zijn 30 hoofdribben waartussen 4 tot 6 fijne secundaire ribjes te zien zijn. Zij worden gesneden door min of meer geaccentueerde groeilijnen. De ribben-sculptuur is steeds overheersend, iets zwakker ontwikkeld aan de achterzijde.

Afmetingen: Tot ruim 35 mm.

Voorkomen: Als steenkernen in het Rupelien (Oligoceen) van Soglio de Brin (Italië, Nat. Hist. Mus. Basel als *G. bormidiana*); Rupelien van Les Landes (Aquitaine, Frankrijk).

17 *Glycymeris spec.* (aff. *lugensis*)

Top: Weinig opisthogy, enigszins verheven boven de ligament-area.

Ligament-area: Glad, soms met vage chevron-structuren en/of verticale golven.

Oppervlakte-sculptuur: Op de top een vrij klein aantal onregelmatige, maar duidelijke ribben. Deze ontwikkelen zich aan de achterzijde en in het midden tot vele vlakke ribjes. In het midden, vooral naar de voorzijde toe zijn de ribjes veel fijner dan aan de voorzijde en zeker fijner dan aan de achterzijde.

Afmetingen: 41.9 mm breed, 40.8 mm hoog, 23.7 mm semi-diameter.

Voorkomen: Aquitanien (Mioceen) bij St. Martin d'Onney, omgeving Mont de Marsan (Frankrijk).

18 *Glycymeris ?lunulata* (Nyst, 1836)

Top: Tamelijk sterk opisthogy en weinig uitstekend boven de ligament-area, iets naar achter geplaatst.

Ligament-area: Zeer breed en maar weinig hoog, met redelijk ontwikkelde chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Vele platte radiale ribjes, gescheiden door duidelijke smalle groeven. Er is een onregelmatige concentrische sculptuur van groeilijnen.

Afmetingen: Tot ruim 35 mm.

Voorkomen: In het Lattorfien (tegenwoordig tot het boven Eoceen gerekend) rond Tongeren (België).

Opmerking: Bestudering van het syntype materiaal in het natuurhistorisch museum te Brussel gaf het volgende opvallende resultaat:

42 kleppen en 12 doubletten	<i>G. ?lunulata</i>
26 kleppen en 12 doubletten	<i>G. obovata obovata</i>
1 klep	<i>G. cor</i> zeker geen Lattorfien!
5 kleppen	<i>G. subterebratularis</i> zeker geen Lattorfien!
diverse kleppen	<i>Limopsis spec.</i>

Het door Glibert & De Heinzelin de Braucourt in 1954 aangewezen type van *G. lunulata* (= type *Pectunculus pulvinatus* var. *orbicularis* Nyst, 1843, pp. 250-251, pl. XIX, fig. 9a&b) blijkt een exemplaar te zijn van de soort *G. obovata obovata* (Lamarck, 1819)!

Omdat de afbeelding en de beschrijving van Nyst (1836 en 1843) zeer onduidelijk zijn en het aangewezen type door Glibert & De Heinzelin de Braucourt zeker niet het materiaal is wat Nyst heeft bedoeld, is het beter hiervoor een nieuwe naam te introduceren.

19 *Glycymeris nitida* Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Klein, licht opisthogy, tamelijk spits, weinig verheven boven de ligament-area, ongeveer in het midden.

Ligament-area: Glad, iets verdiept liggend.

Oppervlakte-sculptuur: Glad, glanzend, vandaar de naamgeving.

Afmetingen: Het type is 11.5 mm hoog, 12.3 mm lang en heeft een semidiameter van 3.75 mm.

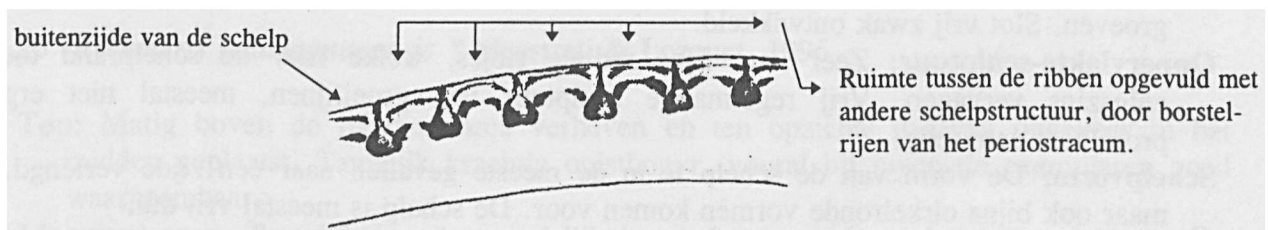
Voorkomen: Chattien (Oligoceen) van Saint Etienne d'Orthe (Landes, Frankrijk). Zelf hebben wij deze soort nog niet aangetroffen en dus ook nog niet kunnen controleren.

20 *Glycymeris obovata baldii* (Glibert & Van de Poel, 1965)

Top: Matig tot tamelijk hoog boven de ligament-area uitstekend, al naargelang de scheefvormigheid van de schelp; hoogte-breedte verhoudingen kunnen erg variabel zijn.

Ligament-area: Tamelijk breed en vrij hoog, ook hier is nogal wat variatie mogelijk. Steeds zijn er krachtige chevron-groeven waarneembaar, meestal vrij grof van structuur, maar in enkele gevallen zagen we ook chevron-groeven die dichter opeenstaan, ondermeer bij materiaal uit het Chattien (Oligoceen) van de schachtboring Rheinberg, (Duitsland).

Oppervlakte-sculptuur: Ziet eruit alsof de schelp duidelijke radiale ribben heeft, maar wat te zien is zijn eigenlijk enkele tamelijk brede velden, gescheiden door zeer ondiepe groeven. De groeven zijn in feite het restant van een radiale borstelige beharing, welke in veel gevallen ook nog als duidelijk kleurpatroon bewaard is gebleven. Door verwerking of ontkalking kunnen er op deze plaats diepe groeven ontstaan, omdat deze tussenliggende lagen sneller verweren dan de rest van de schelp, als gevolg van een geheel andere samenstelling. Dit is duidelijk waarneembaar door een dwarsdoorsnede door de schelp te maken, zie afbeelding hierna.



Over de gehele schelp zijn duidelijk de groeilijnen waarneembaar en bij superadulte exemplaren zien we dat deze groeilijnen sterk ontwikkeld zijn en als het ware een soort schubben vormen. Een aantal exemplaren van de reeds genoemde schachtboring en uit het Mioceen van Werder bij Bremen (Duitsland, coll. J. van der Voort), heeft tevens verder uiteenliggende diepere groeven. Hierdoor lijken zij erg op *G. latiradiata* en *G. fichteli*, welke naar onze mening zeer nauw met de *obovata*-vormen verwant zijn.

Afmetingen: Tot ruim 75 mm.

Voorkomen: Vanaf het Laat-Oligoceen tot aan het Laat-Mioceen in het gehele Noordzeebekken. In de Pliocene Zanden van Kattendijk tot in de basislaag van de Zanden van Oorderen komen exemplaren voor van *Glycymeris obovata*, welke op een aantal punten wezenlijk verschillen van *G. obovata baldii*, onder meer door hun meer cirkelronde vorm, gemiddeld meer dikschalige schelp en door hun fijnere oppervlakte-sculptuur. Het is wellicht beter deze exemplaren als een stratigrafische ondersoort van *G. obovata* te beschouwen (Moerdijk & Van Nieulande, in press).

21 *Glycymeris obovata obovata* (Lamarck, 1819)

Top: Tamelijk verheven boven de ligament-area en vrijwel in het midden geplaatst ten opzichte van de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk breed en vrij hoog, met krachtig ontwikkelde chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Minder geaccentueerde hoofdribben dan bij *G. obovata baldii*. Op de hoofdribben liggen vele ragdunne ribjes, welke het sterkst geaccentueerd zijn bij materiaal gevonden nabij de typelocatie Wilhelmshöhe, namelijk uit het Eochattien (Oligoceen) van Dörnberg bij Kassel (Duitsland). De tussensculptuur van de ribben is hetzelfde als hiervoor besproken. Materiaal uit het Rupelien (Oligoceen) van Vliermaal bij Tongeren (België) is geregeld wat groter en dunschaliger, en ronder van vorm. Hier is de ruimte tussen de hoofdribben meestal door ontkalking aan de toppen als duidelijke groeven waarneembaar.

Afmetingen: Materiaal van Dörnberg tot ruim 35 mm, van Vliermaal tot 50 mm.

Voorkomen: Minder algemeen dan *G. obovata baldii*. In Duitsland, omgeving Kassel, Ahnethal, Glimmerode, Doberg. In België in de omgeving van Tongeren (Grimmerten, Vliermaal) vanaf Zanden van Grimmerten (Lattorfien, Oligoceen) tot de Zanden van Berg (Rupelien, Oligoceen).

22 *Glycymeris obovata variabilis* (Sowerby, 1824)

Top: Tamelijk breed en weinig hoog, sterk opisthogyr en iets naar achteren geplaatst ten opzicht van de ligament-area. Vooral bij juveniel materiaal nogal sterk boven de ligament-area uitstekend, bij adulte exemplaren minder prominent.

Ligament-area: Tamelijk breed en middelmatig hoog, krachtig ontwikkelde chevron-groeven. Slot vrij zwak ontwikkeld.

Oppervlakte-sculptuur: Zeer veel fijne radiale ribjes, welke naar de schelprand toe enigszins vervagen. Vrij regelmatige sculptuur van groeilijnen, meestal niet erg prominent aanwezig.

Schelpvorm: De vorm van de schelp is in de meeste gevallen naar één zijde verlengd, maar ook bijna cirkelronde vormen komen voor. De schelp is meestal vrij dun.

Afmetingen: Tot ruim 50 mm.

Voorkomen: Algemeen in Midden- en Laat-Pliocene afzettingen in het Noordzee-Bekken.

23 *Glycymeris obtusata* (Parsch in Hörnes, 1870)

Top: Tamelijk sterk opisthogyr en iets naar achteren geplaatst ten opzichte van de ligament-area en vrij sterk erboven verheven.

Ligament-area: Tamelijk breed en in verhouding vrij hoog, met tamelijk sterke intercalerende chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Vele tamelijk brede afgeplatte ribben, welke gesneden worden door concentrische ribben. De concentrische ribben zijn het meest prominent rond de top van de schelp; later vervagen ze, zodat er meer een soort schubjes-sculptuur op de ribben ontstaat.

Schelpvorm: Hoogte-breedte verhouding ongeveer gelijk, soms iets hoger dan breed.

Afmetingen: Tot ruim 30 mm.

Voorkomen: Mioceen van Beieren (Duitsland) en het Bekken van Wenen (Oostenrijk), en het Aquitanien (?) (Mioceen) van Frankrijk.

Opmerking: In het Burdigalien (Mioceen) van Aquitaine (Frankrijk) hebben we een aantal exemplaren aangetroffen van *G. cor* welke nauwelijks van deze soort te onderscheiden zijn. We sluiten dan ook niet uit, dat de onderlinge verwantschap erg groot is. Mogelijk betreft het hier slechts een ondersoort.

24 *Glycymeris pilosa* (Linné, 1758)

Top: Sterk opisthogyr, tamelijk uitstekend boven de ligament-area, en ten opzichte hiervan steeds uit het midden geplaatst, op ca. 1/3 van de achterkant van de ligament-area.

Ligament-area: Veelal minder hoog dan bij *G. bimaculata* en duidelijk asymmetrisch, tamelijk breed. Het oppervlak van de ligament-area is glad, met fijne horizontale ribjes. Soms zijn met strijklicht lichte, flauw golvende chevron-vormige depressies waarneembaar, echter nooit chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Vanaf de top uitstralende radiale ribjes, welke krachtiger ontwikkeld zijn dan bij *G. bimaculata* en *G. glycymeris*. De ribjes worden gesneden door groeilijnen, welke aan de top wat minder geprononceerd zijn, waardoor de ribben-sculptuur sterker waarneembaar is. Geleidelijk verandert de sculptuur in een afwisseling van radiale ribjes en radiale groeven. In doorsnede iets golvende bundels van 4 tot 6 ribjes worden van elkaar gescheiden door minder fijne groeven.

Afmetingen: Tot ruim 80 mm.

Voorkomen: Vanaf het Mioceen voorkomend in het Middellandse-Zeegebied, o.a. in het Burdigalien van het Bekken van Karaman (Turkije) en verder in het Bekken van Wenen en de Karpaten. Het Poolse Bekken vormt de noordgrens van het verspreidingsgebied. De soort is niet bekend uit het Noordzee-bekken. Vanaf het Pliocene alleen in de Middellandse Zee.

25 *Glycymeris poustagnacensis* ? Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Matig boven de ligament-area verheven en ten opzichte daarvan ongeveer in het midden geplaatst. Tamelijk krachtig opisthogyr, vooral bij juveniele exemplaren goed waarneembaar.

Ligament-area: Tamelijk breed en redelijk hoog, bovenaan iets afgerond, met krachtige chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Glad, zonder secundaire structuren, op min of meer regelmatige afstand ingesneden door tamelijk diepe groeven, zodat er een beeld ontstaat van brede gladde ribben. Slechts vage concentrische sculptuur waarneembaar.

Afmetingen: Type is 42 mm hoog, 44 mm lang en heeft een semi-diameter van 14.6 mm.

Voorkomen: Chattien (Oligoceen) in de omgeving Saint Paul de Dax (Landes, Frankrijk).

Opmerking: Omdat er geen opmerkelijk verschil is tussen dit materiaal en reeds eerder door ons onderzocht materiaal van *G. latiradiata* uit het Oligoceen van Mariahalom (Hongarije), gaan wij er vanuit dat het hier niet om een nieuwe soort gaat, maar om de reeds voornoemde *G. latiradiata*.

26 *Glycymeris radiolyrata* Moerdijk & Van Nieulande, 1995

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, slechts weinig verheven boven de ligament-area en ten opzichte hiervan nagenoeg in het midden geplaatst.

Ligament-area: Tamelijk breed en vrij hoog, glad, met alleen af en toe wat meer geprononceerde groeilijnen. Slot vrij sterk ontwikkeld.

Oppervlakte-sculptuur: Een groot aantal radiale ribben, welke zich door invoegen van secundaire ribben steeds vermeerderen, zodat er als het ware steeds bundels van fijne ribben op de schelp te zien zijn. Aan de top zijn de hoofdribben prominent aanwezig.

Het geheel wordt gesneden door groeilijnen die steeds zwakker zijn dan de ribben-sculptuur, die steeds overheerst.

Afmetingen: Tot ruim 50 mm.

Voorkomen: In de Laat-Pliocene Zanden van Oorderen in het gebied rond Antwerpen (België). Vrij algemeen op de Zeeuwse stranden en in zuigermateriaal uit de Westerschelde. Ook bekend van boringen in de Nederlandse bodem en uit de Coralline Crag (Pliocene) in Engeland.

27 *Glycymeris saucatsensis* (Mayer, 1868)

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, iets naar achteren geplaatst tov. de ligament-area.

Ligament-area: Niet heel erg breed en in verhouding tamelijk hoog. Met niet erg krachtige, maar toch duidelijk waarneembare chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Vele fijne radiale ribjes, dicht bijeen gegroepeerd in platte hoofdribben, welke gescheiden zijn door een ondiepe maar duidelijke naad. De radiale sculptuur wordt gesneden door minder krachtige concentrische groeilijnen.

Afmetingen: Tot ruim 50 mm.

Voorkomen: In het Serravalien (Laat-Mioceen) in de omgeving Salles, Saucats, Lassime (ten zuiden van Bordeaux, Frankrijk).

28 *Glycymeris subterebratularis* (d'Orbigny, 1852)

Top: Sterk ontwikkeld, weinig opisthogyr, tamelijk hoog boven de ligament-area uitstekend en ten opzichte hiervan ongeveer in het midden geplaatst. Slot zeer krachtig ontwikkeld.

Ligament-area: Tamelijk breed en hoog, met krachtig ontwikkelde chevron-groeven. De toppen zijn bij adulte exemplaren steeds afgeplat, daar waar de kleppen elkaar steeds raken bij het openen van de schelp.

Oppervlakte-sculptuur: Zeer veel fijne, vanuit de top als draden uitstralende radiale ribjes. Ze worden gesneden door onregelmatige groeilijnen welke minder geprononceerd zijn; alleen aan de onderrand zijn deze wat krachtiger ontwikkeld.

Afmetingen: In de omgeving van Tongeren tot ruim 65 mm. Elders kleiner, tot 50 mm.

Voorkomen: Massaal in de Zanden van Berg (Oligoceen) in het gebied rond Tongeren (België). Verder in het Mainzer Bekken, omgeving Mainz (Duitsland) en in het Rupelien (Oligoceen) in de omgeving van Etampes (Bekken van Parijs, Frankrijk).

Opmerking: In de vele exemplaren aangetroffen te Vliermaal (België) kwamen vooral bij doubletten in het achterste deel van de schelpinhoud tussen het fijne zand veel zogenoemde "zwarte bolletjes" voor, bestaande uit Frankliniet, een ferraat mineraal in de magnetiet-mengkristalserie. Recentelijk komt dit fenomeen van bolletjesgroei (in dit geval van chloorapatiet of carbonaatapatiet) ook nog bij Glycymerididae voor, zoals bij *Glycymeris decussata* van Curaçao.

29 *Glycymeris tenuisulcata* (Von Koenen, 1866)

Top: Tamelijk klein en spits, weinig verheven boven de ligament-area en ongeveer in het midden geplaatst.

Ligament-area: Klein, weinig breed en soms in verhouding tamelijk hoog, afhankelijk van de toegespitstheid van de schelp. De ligament-area is waarschijnlijk glad.

Oppervlakte-sculptuur: Tamelijk brede, afgeplatte ribben, gescheiden door duidelijke groeven, parallel verlopend met de crenulering van de onderrand. De ribben worden door deling verdubbeld. Duidelijke groeilijnen, welke steeds zwakker zijn dan de ribben-sculptuur.

Afmetingen: Volgens Von Koenen 26 mm.

Voorkomen: We hebben deze soort nog niet onder ogen gekregen. De beschrijving van Von Koenen betreft Vroeg-Oligocene exemplaren van Lattorf en Calbe (Duitsland). Het type materiaal bevindt zich in het Natuurhistorisch Museum van Göttingen (Duitsland).

30 *Glycymeris texta* (Dujardin, 1837)

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, klein en weinig boven de ligament-area verheven.

Ligament-area: Klein, weinig breed en hoog; glad.

Oppervlakte-sculptuur: Vele tamelijk krachtig ontwikkelde radiale ribben, welke op het voorste deel van de schelp door splitsing verdubbelen en zelf verviervoudigen.

Schelpvorm: De schelpvorm is meestal hoger dan breed.

Afmetingen: Tot ruim 25 mm.

Voorkomen: Algemeen in het Helvetien (Mioceen) van het gebied rondom Tours (Touraine, Frankrijk).

31 *Glycymeris turonica* (Mayer, 1868)

Top: Tamelijk sterk opisthogyr, redelijk hoog boven de ligament-area verheven, en ten opzichte hiervan ongeveer in het midden geplaatst.

Ligament-area: Tamelijk breed en vrij hoog met goed ontwikkelde, zeer fijne en dicht bijeenstaande chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Ogenscheinlijk glad, maar er zijn zeer vele, als fijne draden vanuit de top uitstralende radiale ribjes, welke soms in brede banen samengevoegd zijn. De groeilijnen zijn over het algemeen weinig prominent aanwezig, alleen aan de onderrand bij adulte exemplaren zijn ze wat sterker ontwikkeld, op de scheiding van deze groeilijnen is de ribjes sculptuur duidelijk waar te nemen.

Afmetingen: Mioceen exemplaren tot ruim 30 mm, Pliocene exemplaren tot ruim 65 mm.

Voorkomen: Algemeen in het Helvetien (Mioceen) rondom Tours (Frankrijk). Tevens aangetroffen in het Redonien (Pliocene) in het gebied Nantes-Anjou (Frankrijk).

32 *Tucetona tarbelliana* Maestrati & Lozouet, 1996

Top: Tamelijk opisthogyr, klein en weinig verheven boven de ligament-area.

Ligament-area: Tamelijk smal en weinig hoog, met 5 chevron-groeven.

Oppervlakte-sculptuur: Het bestudeerde materiaal is tamelijk afgesleten. Het vertoont een twintigtal krachtige radiale ribben die met kenmerkende schubjes zijn versierd, gescheiden door bijna even brede groeven.

Afmetingen: Type 17.4 mm hoog, 17.5 mm lang en heeft een semi-diameter van 5.1 mm.

Voorkomen: Chattien (Oligoceen) van Marcon en Saint Etienne d'Orthe (Landes, Frankrijk). Ook deze soort hebben wij tot nu toe niet aangetroffen.

LITERATUURLIJST EUROPESE GLYCYMERIDIDAE

- Albrecht, J.C.H. & W. Valk, 1943. Oligocène Invertebraten von Süd-Limburg. - Meded. Geol. Sticht., C-IV-1: 3-136, pls 1-27.
- Baldi, T., 1962. Glycymeris s. str. des europäischen Oligozäns und Miozäns. - Ann. Hist. Natur. Mus. Nat. Hung., 54: 85-153, pls 1-11.
- Barsotti, G., 1971. Guide to Mediterranean conchologie. Lamellibranchia II Ordo: Filibranchia, Superfamilia: Arcacea, Familia: Glycymeridae. - La Conchiglia, 5(27).
- Bogi, C., M. Coppini & A. Margeli, 1985. Contribution to the knowledge of the Malacofauna of the Northern Tyrrhean Sea. [Fam. Limopsidae e Glycymeridae]. - La Conchiglia, 192-193.
- Brocchi, G., 1814. Conchiologia fossile subappennina. Part. 1: 1-240; Part 2: 241-712, pls 1-6.
- Cahuzac, B., A. Cluzaud & J.F. Lesport, 1993. Étude de Populations de Glycymeris (Bivalvia, Glycymerididae) du Miocène d'Aquitaine, Sud-Ouest de la France. - Ciências da Terra (UNL.) No. 12: 91-109, 11 figs, 2 pls.
- Cerulli-Irelli, S., 1907. Fauna malacologica mariana, Parte 1. - Pal. Ital., XII: 65-140 (1-76), pls III-XII (I-X).
- Cossmann, M., 1887. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris, deuxième fascicule. - Ann. Soc. Roy. Malac. Belg., XXII.
- Cossmann, M., 1904-1905. Mollusques éocéniques de la Loire inférieure. - Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France, 2e série, t.IV, fasc. 3-4 (31 décembre 1904); 2e série, t. V, fasc. 4 (30 décembre 1905).
- Cossmann, M., 1908. Pelecypodes du Montien de Belgique. - Mém. Mus. roy. Nat. Hist. Nat. Belg., No. 19, t. V, fasc. 3.
- Cossmann, M. & J. Lambert, 1884. Étude paléontologique et stratigraphique sur le terrain oligocène marin aux environs d'Etampes. - Mem. Soc. Géol. France, (3) 3 (1): 187 pp., 6 pls.
- Cossmann, M. & A. Peyrot, 1913-1914. Conchologie néogénique de l'Aquitaine. T. II, fasc. 1, pp. 1-204, pls I-X (1913); fasc. 2, pp. 205-410, pls XI-XXII (1914); fasc. 3, pp. 411-496, pls. XIII-XXVI (1914).
- Cossmann, M., 1903-1905. Faune éocénique du Cotentin. II: Mollusques. - Bull. Soc. Géol. Normandie, fasc. 1, t. XXII, 1902 (1903); fasc. 2, t. XXII, 1903 (1904); fasc. 3, t. XXII 1904 (1905).
- Cossmann, M. & G. Pissarro, 1904-1906. Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris, tome 1: Pélécypodes.
- Curry, D., 1958. Glycymeris wrigleyi, a new name for Pectunculus decussatus SOWERBY, J. - Proc. Malac. Soc. London, 33(2): 87-88.
- Deshayes, G.P., 1824-1837. Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Tome I, fasc. 1, pp. 1-392 (1824); fasc. 2, pp. 1-178 (1824); pp. 179-306 (1833); pp. 307-434 (1834); pp. 435-562 (1835); pp. 563-690 (1836); pp. 691-814 (1837); Atlas pls I-LXV (1837), pls 1-106 (1837).
- Deshayes, G.P., 1856-1865. Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris. I: pp. 1-80, pls 1-10 (1856); pp. 81-392, pls 11-49 (1857); pp. 393-704, pls 50-87, (1858); pp. 705-912 (1860); II: pp. 1-43, pls 1-26 (1861); pp. 433-640, pls 27-39 (1862); pp. 641-920, pls 40-62 (1863); pp. 921-968 (1864); III: pp. 1-200, pls 63-85 (1864); pp. 201-658, pls 86-107 (1865).
- Dollfus, G., J.C. Berkely-Cotter & J. Gomes, 1903-1904. Planches de Céphalopodes et Pélécypodes laissées par F.A. Perreira da Costa. - Com. Serv. Géol. Portugal (in 4 parts).

- Dollfus, G.F., & P. Dautzenberg, 1902-1920. Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire, I. Pélécypodes. - Mém. Soc. Géol. France, Paléont., 27: 1-106, T. 1-5 (1902); 107-162, T. 6-10 (1904); 163-240, T. 11-15 (1906); 241-296, T. 16-22 (1909); 297-378, T. 23-33; 379-500, T. 34-51 (1920).
- Dujardin, F., 1837. Mémoire sur les couches du sol en Touraine. - Mém. Soc. Géol. France, t. II, no. 9, pp. 211-311, pl. I-VI
- Erunal-Erentoz, L., 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay. 232 pp., 36 pls, Ankara.
- Friedberg, W., 1934-1936. Mollusca Miocaenica Poloniae, II: Lamellibanchiata. Fasc. 1 (1934), fasc. 2 (1936), Krakow.
- Fontannes, F., 1879-1882. Les Mollusques Pliocènes de La Vallée du Rhone et du Roussillon, Tome 2: Acéphales des formations Marines et Saumâtres. Pp. 163-179, pls X-XI.
- Geys, J.F. & R. MARQUET, 1979. Fieldatlas on Cenozoic Fossils of Belgium. Part 1: The Neogene. 125pp., 45 pls.
- Geys, J.F. & R. MARQUET, 1983. Fieldatlas on Cenozoic Fossils of Belgium. Part 2: The Paleogene. 203 pp., 79 pls.
- Glibert, M., 1933. Monographie de la faune malacologique du Bruxellien des environs de Bruxelles. - Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belg., 53: 1-214, pls I-XI.
- Glibert, M., 1936. Faune malacologique des Sables de Wemmels. I: Pelecypoda. - Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., 78: 1-241, pls I-VII.
- Glibert, M., 1945. Faune malacologique du Miocène de la Belgique. I: Pélécypodes. - Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belg., 103: 1-263, pls I-XII.
- Glibert, M., 1957. Pélécypodes du Diestien, du Scaldisien et du Merxemien de la Belgique, première note. - Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. 33(9): 1-40, pl. I.
- Glibert, M., 1957. Pélécypodes et gastropodes de Rupélien supérieur et du Chattien de la Belgique. - Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belg., 137: 1-98, pls I-VI.
- Glibert, M. & J. de Heinzelin de Braucourt, 1954. L'Oligocène inférieur Belge. Volume Jubilaire Victor Van Straelen (1925-1954). T. I: 281-438, pls I-VII.
- Glibert, M., & L. Van de Poel, 1965. Les Bivalvia fossiles du Cénozoïque étranger. I. Palaeotaxodontida et Eutaxodontida. - Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belg. (2)77: 1-112.
- Glibert, M., 1975. Les Bivalvia du Ledien (Éocène Moyen Supérieur) de la Belgique. I. Paleotaxodonta, Cryptodonta, Pteriomorphia. - Bull. Mus. Roy. Hist. nat. Belg. 51(3): 1-61, pls I-IV.
- Glibert, M., 1985. Les Bivalves et Gastéropodes du Bruxellien inférieur de la Belgique (Éocène Moyen). - Annls Soc. r. zool. Belg., 115(suppl. 1): 261-368, pls I-V.
- Görge, J., 1952. Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. - Abh. Hess. Landesamt. Bodenforsch., 4: 1-134, pls 1-3.
- Goldfuss, A., 1826-1844. Petrefacta Germaniae. Part 2, pp. 1-68, pls 72- 96 (1833).
- Harder, P., 1913. De oligocaene Lag i Jaernbanegennemskæringen ved Aarhus Station. - Danmarks geologiske Unders., II: 1-140, pls 1-9.
- Heering, J., 1942. Die oligozänen taxodonten Bivalven aus dem Peelgebiete (die Niederlande). - Meded. geol. Sticht., C-IV-1(2): 1-41, pls 1-4.
- Heering, J., 1950. Pelecypoda (and Scaphopoda) of the Pliocene and Older-Pleistocene deposits of The Netherlands. - Meded. geol. Sticht., C-4-1(9): 1-225, 17 pls.
- Heurn, W.C. van, 1936. Over Fossiele schelpen van het Nederlandsche strand en hare verwantschap met fossielen uit tertiaire lagen van België en Engeland. Wageningen, 28 pp, 14 pls
- Hölzl, O., 1958. Die Mollusken-Fauna des oberbayerischen Burdigals - Geologica Bavarica, 38: 9-35, pls 1-22.

- Hörnes, M., 1853-1870. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. II - Abh. geol. Reichanst., 297-384, pls 33-41 (1853).
- Janssen, R., 1979. Revision der Bivalvia de Oberoligozäns (Chattium, Kasseler Meeressand). - Geol. Abh. Hessen, 78: 1-180, pls 1-4.
- Janssen, A. W., 1984. Mollusken uit het Mioceen van Winterswijk-Miste. - Kon. Ned. Nat. hist. Ver. - Ned. Geol. Ver. - Rijksm. v. Geologie en Mineralogie (Bibliotheek KNNV uitgave nr. 36), 451 pp., 82 pls, Amsterdam.
- Kautsky, F., 1925. Das Miocän von Hemmoor und Basbeck-Osten. - Abh. Preuss. Geol. Landesanst., neue folge (97): 255 pp., 12 pls, Berlin.
- Kautsky, F., 1932. Die Bivalven des niederösterreichischen Miozäns (Taxodonta und Veneridae). - Verh. geol. Bundesanst., pp. 131-137
- Koenen, A. Von, 1889-1894. Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Molluskenfauna. - Abh. geol. Spez. Karte Preuß. Thüring. Staat. etc., 10(5): 1005-1248, pls 63-86.
- Koenen, A. Von, 1885. Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. - Abh. Kon. Ges. Wiss., Göttingen, Bd. XXXXII (extrait in 4 prts).
- Lamarck, J.B. de, 1802-1809. "Unpublished Vélins, Illustrations of Fossils of the Paris Basin Eocene". Republished by: K.V.W. Palmer, 1977. - Paleontological Research Institution, Ithaca, New York.
- Lamarck, M. de, 1823. Recueil de Planches de Coquilles Fossiles des Environs de Paris (avec leurs explications) (Included: Explication des deux planches des Lymnées fossiles, etc., des environs de Paris, par M. Brard, 1823), Paris.
- Lamy, E., 1911. Revision des Pectunculus vivants du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. - Journ. de Conch., 59: 81-156, pls I-III.
- Lauriat-Rage, A., 1981. Les Bivalves du Redonien (Pliocène Atlantique de France) etc. - Mém. Mus. Natn. d'Hist. Nat., NS 45: 1-173, pls I-XVII.
- Lienenklaus, E., 1891. Die Ober-Oligocän Fauna des Dobergs. - Jahresb. naturw. Ver. Osnabrück, 8: 43-174, pls I-II.
- Maestrati, P. & P. Lozouet, 1995. Les Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia) de l'Oligocene Supérieur (Chattien) du Bassin de l'Adour, France. - Ann. de Paléont. (Vert. Invert.), 82(1): 3-25, 3 pls.
- Martel, H., 1908. Pectunculus glycymeris et pilosus Linné. - Feuille des Jeunes Naturalistes, IVe série, 38e année, No. 452: 152-157.
- Mayer-Eymar, C., 1867. Catalogue des fossiles des terrains tertiaires du Musée fédéral de Zurich, 3e Cahier - Mollusques: Famille des Arcides (In 8 parts, 1868). Zurich.
- Moerdijk, P.W., & F.A.D. van Nieulande, 1995. Glycymeris (Glycymeris) radiolyrata sp. nov. (Mollusca, Bivalvia, Glycymerididae) from the Pliocene of the North Sea Basin. - Contr. Teri. Quatern. Geol. 32(1-3): 3-17, 1 fig., 4 pls.
- Moerdijk, P.W., R. Pouwer, A.C. Rijken & F.A.D. van Nieulande, 1992. Fossiele schelpen van Zeeuwse stranden en stromen. Conclusies van de determinatiebijeenkomsten (1990/1992). - Kon. Zeeuwsch Gen. Wet. Werkgr. Geol., Publ. 2: 1-38, 10 pls.
- Moore, R.C., 1969 (editor). Treatise on Invertebrate Paleontology, N91-2), Mollusca 6, Bivalvia. Lawrence (Geol. Soc. Am. & Univ. Kansas), XXXVIII & 952 pp., num. figs.
- Nicol, D., 1945. Genera and Subgenera of the Pelecypod Family Glycymeridae. - J. Paleont., 19(6): 622-624.
- Nicol, D., 1945. Restudy of some miocene Species of Glycymeris from Central America and Colombia. J. Paleont., 19(6): 622-624, pl. LXXXV.

- Nicol, D., 1947. Tropical American Species of *Glycymeris* from the Tertiary of California, and a new Species from Panama. - *J. Paleont.*, 21(4): 346-350, pl. 50.
- Nicol, D., 1950. Origin of the Pelecypod Family Glycymeridae. - *J. Paleont.*, 24(1), 89-98, pls XX-XXII.
- Nieulande, F.A.D. van, 1980. Groeve Mommen te Vliermaal. Het probleem van de zwarte bolletjes. - *Afzettingen WTKG*, 1(3): p. 60.
- Nieulande, F.A.D. van, 1982. De zwarte bolletjes (*Apatiet* concreties in *Glycymeris obovata* (Lamk.)). - *Afzettingen WTKG*, 3(2): 30-33.
- Nyst, P.H., 1836. Recherches sur les coquilles fossiles de Housselt et de Klyn-Spauwen. 4 pp., 4 pls, Gand.
- Nyst, P.H., 1843. Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique. - *Mem. cour. Sav. étrange Acad. Roy. Belgique*, 17: 247-254, pls XIX-XX.
- Nyst, P.H., 1878-1881. Conchyliologie des terrains de la Belgique. I. Terrain Pliocene Scaldisien. - *Ann. Mus. Roy. Hist. nat. Belg.*, atlas: pls I-XXVII (1878), texte: 1-152 (1881).
- Orbigny, A. d', 1850-1852. *Prodrome de Paléontologie. etc.* - (2): 427 pp. (1850), (3): 196 pp. + 189 pp., Masson, Paris.
- Pasteur-Humbert, C., 1962. Les Mollusques Marins Testacés du Maroc. II. Les Lamellibranches et les Scaphopodes. - *Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Zool.*, 28, Rabat.
- Pelioso, G., 1960. Affioramento fossiliferi del Calabriano ne preappennino Parmense. - *Giorn. di Geol., ser. 2a*, 28: 123-174, pls I-V, (1958-1959).
- Philippi, R.A., 1843. Beiträge zur Kenntnis der Tertiaerversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. Kassel, 85 pp., 4 pls.
- Pomerol, Ch., & L. Feugueur, 1968. Guides Regionaux - Bassin de Paris -Ile de France. Paris, Masson, 174 pp., many figs., 16 pls.
- Ravn, J.P., 1907. Molluskfaunaen i Jyllands Tertiaeraflejringer. - *Kong. Danske Vidensk. Selsk. Skrift.*, 7(3): 217-384, pls 1-8.
- Regteren Altena, C.O. van, 1937. Bijdrage tot de kennis der fossiele, subfossiele en recente mollusken, etc. Rotterdam (doct. thesis).
- Regteren Altena, C.O. van, A. Bloklander, L.P. Pouderoyen & L. van der Slik, 1962-1969. De fossiele schelpen van de Nederlandse stranden en zeegaten, 2e serie, 1 - Basteria, 26: 5-16, pls 1-5.
- Roth von Telegd, K., 1915. *Geologica Hungarica, Fasciculi ad illustrandam notitiam geologicam et palaeontologicam regni hungariae*. Budapest, T. VI: 64-65, figs 1-3.
- Sacco, F., 1898. I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e delle Liguria. Parte XXVI: 28-38, pls VI-IX, Torino.
- Sandberger, F., 1863. Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. II. Pelecypoda. Wiesbaden, 348-350, pl. XXX.
- Schaffer, F.X., 1910. Das Miocän von Eggenburg, [1]. - *Abh. der K. K. Geol. Reichsanst.*, 22(1): 57-59, pls XXVII-XXVIII.
- Sirna, G., 1978. Problemi di Nomenclatura: La Priorita di *Glycymeris insubricus* (Brocchi). - *Congiglie*, 14(9-10): 181-184.
- Sowerby, J. & J. de C., 1812-1846. *The Mineral Conchology of Great-Britain*, in 8 vol. (vol. V, pp. 111-114, pls 471-472, (1824)), London.
- Speyer, O., 1864. Die Tertiärfauna von Söllingen bei Jerxheim im Herzogthum Braunschweig. - *Paleontogr.*, 9: 247-337, pls 40-43.
- Speyer, O., 1866. Die ober-oligocänen Teriärgebilde und deren Fauna im Fürstendum Lippe-Detmold. - *Paleontogr.*, 16: 1-52, pls 1-5.

- Studencka, B., 1986. Bivalves from the Badenien (Middle Miocene) Marine sandy facies of southern Poland. - *Paleontologia Polonica*, 47: 23-27, pl. 2.
- Thomas, R.D.K., 1975. Functional Morphologie, Ecologie and Evolutionary Conservatism in the Glycymeridae (Bivalvia). - *Palaeontology*, 18(2): 217-254, pl. 38.
- Vasseur, G., 1880-1917. Éocène de Bretagne - Faune de Bois-Gouët. (Atlas Paléontologique, pls I-XIX, (1917)). Paris.
- Vincent, W., 1930. Mollusques des couches a Cyrènes (Paléocène du Limbourg). - *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belg.*, 43.
- Wood, S.V., 1851-1882. A Monograph of the Crag Mollusca. II. Bivalves. - *Pal. Soc. London*.
- IJspeert, C., 1942. Monographie der miozänen Taxodonten Bivalven aus dem Peelgebiet (Die Niederlande). - *Meded. Geol. Sticht.*, C-IV-I(1): 1-72, pls 1-4.

*Adres van de auteurs:

P.W. Moerdijk, Kingstraat 14, NL-4336 LG Middelburg, Nederland

F.A.D. van Nieulande, Scheldepoortstraat 56, NL-4339 BN Nieuw en Sint-Joosland, Nederland