

Kijk naar beneden, dan zie je meer

250 jaar Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen



Overzicht van de tentoonstelling van
27-04-2019 t/m 19-10-2019

HETWARENHUIS

MUSEUM LAND VAN AXEL



250 jaar
Zeeuws
Genootschap

HET WARENHUIS
MUSEUM LAND VAN AXEL



Kijk naar beneden, dan zie je meer

Tentoonstelling over de rijkdom van de grond onder je voeten.

Fossielen en bodem uit de collectie van het Genootschap en het Museum, gevonden in
Zeeuws-Vlaanderen en de Westerschelde



1: Strand bij Nieuwvliet (Foto Het Warenhuis)



3: Anton Janse, amateur-paleontoloog op het strand bij Borssele (Foto F. van Nieuwlande)

Belgen opgeroepen tot rapen 100.000 schelpen

Belgen worden opgeroepen volgende maand meer dan 100.000 schelpen te verzamelen op de tweede Grote Schelpenteldag. Bij de eerste editie raapten vierhonderd deelnemers vorig jaar samen 30.200 schelpen van meer dan vijftig soorten op het Vlaamse strand. Doel is de biodiversiteit aan de kust in kaart te brengen. Een ander doel is Belgen meer kennis van het zeeleven bij te brengen. <

5: Schelpen rapen voor onderzoek (ANP 8 Feb 2019)



6: Johan Georg Haritz, rariteitenkabinet met o.a. schelpen, 1966, Kunsthalle Hamburg (Wikipedia PD)



Wie heeft het nog nooit gedaan?

Haaiantanden zoeken op het strand aan de Zeeuws-Vlaamse kust? Of aan de Kaloot, of op schelpenpaden, of in oude bodemlagen? Je kunt ze oprapen, opscheppen of uitzeven.

Ook leuk ook om je vondsten te tonen en te bestuderen. Zo is de verzameling van het Zeeuws Genootschap ooit ook begonnen: allemaal toevalstreffeers tentoongesteld in een rariteitenkabinet.

2: Al generaties lang strandpiedier. Daar horen schelpen en haaiantanden zoeken bij. (Foto privécoll.)



4: Kinderen zoeken schelpen en haaiantanden op het strand bij Nieuwvliet (Foto Het Warenhuis)



7: Conservatoren van het KZGW (Foto privécoll.)

Je kunt van je vondsten een **verzameling maken** en er van alles over opzoeken. Wetenschappers beschrijven vondsten en stellen er vragen over. Zoals:

Wat leren deze fossielen ons?

Hoe ziet de bodem onder onze voeten eruit?

Kennis van deze vondsten heeft ook een maatschappelijk belang. Je gaat nadenken over het gebruik van de grond en het gebruik van de bodemlagen. In deze tentoonstelling kunnen we er maar weinig van laten zien. We nodigen je uit om zelf op zoek te gaan naar meer. Dat is een prachtige ontdekkingsreis.

We kijken nu vooral naar Zeeuws-Vlaanderen



8: Zeeuws-Vlaanderen. (Copyright Quistnix/Mtcv)

Zeeuws-Vlaanderen

Het gebied tussen België en het Westerschelde-**estuarium** is heel belangrijk voor de kennis van de **Tertiaire** geschiedenis van West Europa. Veel moeilijke woorden. We leggen de onderstreepte woorden uit:



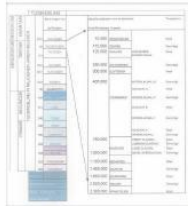
9: Estuarium van de Westerschelde. (Copyright Quistnix/Mtcv 2004)

Estuarium is het woord voor de verbrede, trechtervormige monding van de rivier. Zoet rivierwater en zout zeewater raken hier vermengd, zodat er brak water ontstaat. Ook is hier eb en vloed: laag en hoog water.



Het **Tertiair** is een tijdperk in de geschiedenis van de aarde. Het volgt op het **Krijt** en wordt gevolgd door het **Kwartair**. Het **Tertiair** duurde van ca. 66 tot 2,5 miljoen jaar geleden.

Grove tijdschaal met het Tertiair



10: Tijdschaal in miljoenen jaren (Wikipedia)

Nergens anders worden zoveel fossielen uit het Tertiair gevonden als op de stranden van Zeeuws-Vlaanderen en Walcheren en in de Westerschelde.

Veel mensen vinden fossielen leuk. Er zijn boeken en films over gemaakt. Er zijn heel veel fossielen van weekdieren (mollusken) bewaard gebleven. Dat zijn dieren met een week lichaam en - meestal - een uitwendig kalkskelet, b.v. slakken, schelpdieren, inktvisen, maar ook wormen.



13: Weekdier (recent): Wijngaardslak (Foto Wikipedia)

Wat zijn fossielen en hoe herken je ze?

Fossielen zijn resten en sporen van planten en dieren die gevormd en bewaard gebleven zijn in gesteente.

De bodem onder onze voeten bestaat uit allerlei gesteenten. Sommige gesteenten zijn door weer en wind verkrumeld tot zand of klei, andere zijn hard en stevig.

In sommige lagen gesteenten onder onze voeten bevinden zich fossielen.

Fossielen hoeven niet per se 'versteend' te zijn.

Er zijn nauwelijks veranderde fossiele resten gevonden in zeer oude bodemlagen van zand of steen.

Soms denken mensen dat fossielen altijd heel oud zijn.

Dat kan, maar we kennen veel fossielen die pas ontstaan zijn toen er al mensen op aarde waren. En dat is geologisch gezien nog vrij kort.



11: Fossiele krab, Put van Terneuzen, Mioceen/Oligoceen (Coll. KZGW)



12: Fossiele oesterschelpen (Coll. KZGW)



14: Weekdier (recent): Inktvis (Foto Wikipedia)

Gidsfossielen

Sommige fossielen horen echt bij een bepaalde bodemlaag.

Ze 'vertellen' in welk gesteente ze voorkomen.

Zulke fossielen noemt men gidsfossielen.

Hoe komen fossielen op het strand terecht?

We kunnen de fossil-houdende bodemlagen meestal niet zien. Je moet ervoor in de grond graven of boren. Maar ook de natuur zelf brengt fossielen aan de oppervlakte. **Rivieren en waterstromen** woelen al eeuwenlang fossielen los uit de bodem. Veel zijn er terechtgekomen op de Zeeuwse stranden. Daar kun je ze vinden, daar beginnen dikwijls verzamelingen en zo zijn ze al jaren bron van plezier en studie voor velen. Ook bij **grote waterstaatswerken** graaft men soms een eind in de bodem. Dat gebeurde in de jaren '60 bij de bouw van de zeesluis van Terneuzen en in 1967 bij de bouwput van de draaibrug bij Sluiskil. Daarbij zijn fossielen gevonden die een mooi beeld geven van soorten schelpen (Mollusken) uit het verleden.



Figuur 15: Bouwput Sluis van Terneuzen 1963. (Foto Beeldbank.rws.nl)



Figuur 16: Brug bij Sluiskil (Foto Beeldbank.rws.nl)



Ook bij de bouw van de Westerschelde- en de Sluiskiltunnel zijn er fossielen gevonden.

Die fossielen worden bewaard bij Erfgoed Zeeland in Middelburg. In het krantenartikel vertelt een medewerker over gevonden fossielen.



17: Mammoetkalk (Foto NV Westerschelde Tunnel)

Om het meest geschikte traject voor de Westerschelde-tunnel te bepalen zijn er een aantal mogelijke routes onderzocht door boringen tot -65 meter in de ondergrond te doen. Nu men sinds 2018 werkt aan een **nieuwe zeesluis bij Terneuzen** vindt men waarschijnlijk ook weer fossielen. In deze tentoonstelling tonen we interessante fossielen en bodem via interessante vondsten uit het bezit van het KZGW. Bij voorbeeld:

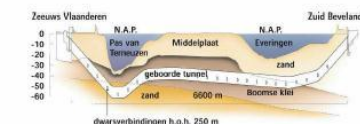
Vindplaats	Vondsten	Datering van de vondsten
Strand tussen Zwin en Nieuwvliet	Hasientanden Zwinwachters Zwinwachters	Eoceen
Bouwput zeesluis Terneuzen, 1960	Diverse	Midden tot laat Plioceen
Bouwput brugpijler Sluiskil, 1967	Reuzenesters	Oligoceen
Meester Van der Heijdegroef, de klauter Nieuw Wamen, div. periodes	Pecten Zee-egels	Laat Plioceen. Enige plaats in Nederland waar het Plioceen aan de oppervlakte komt.
Boringen in Zeeuws-Vlaanderen, 1993. Project diepe zandlagen		
Westerschelde, Put van Terneuzen	Botten van zoogdieren, septaria, gefossiliseerde hasientanden	Diverse
Boom, Rumst [8]	Boomelele Hasientanden	diverse



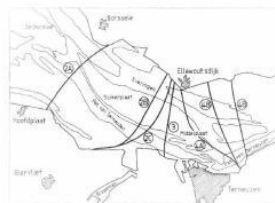
18: PZC 26-01-2001



19 boven en 20 onder: Westerscheldetunnel, geopend 14 maart 2003, doorsnijdt meerdere bodemlagen. (Met dank aan de N.V. Westerschelde Tunnel, website en Grondlagen, list 3, Boren in slappe grond, april 2004)



20: Looresnede geologische opbouw ondergrond tunnel (Looresnede, Holland Railconsult Utrecht B.V.)



21: Boorplatform onderzoekt geschikte routes voor de Scheldetunnel.



22: Boorplatform onderzoekt geschikte routes voor de Scheldetunnel (De Stem, 19-08-1994).



Oriëntatie op het thema 'Bodem en fossielen'

Bij het graven van een diepe put zie je soms meerdere bodemlagen op elkaar. Klei, zand, veen e.d. Die lagen zijn ontstaan in de loop van vele jaren. Sommige fossielen komen alleen voor in één bepaalde bodemlaag en niet in een andere. Zo kun je sommige bodemlagen herkennen aan een bepaald fossiel dat je erin tegenkomt. Zo'n fossiel noemen we een **Gidsfossiel**.



23: *Nuculana deshayesiana* (Nyst, 1835. Coll. KZGW)

Bij voorbeeld deze *Nuculana deshayesiana* (2-4 cm). (Nyst, 1835) Coll. KZGW.

Dit uitgestorven tweekleppige schelpdier is het **gidsfossiel voor de grondsoort Boomse klei**. Je vindt deze schelpen wereldwijd alleen in Boomse klei of uitspoelingen daarvan in de Westerschelde b.v. of aan het strand. Een ander woord voor Boomse klei is Rupelklei, genoemd naar de Oligocene afzetting met de naam het Rupelien. Een gidsfossiel wordt ook gebruikt **om een bodemlaag te dateren**.

We gaan er vanuit dat gesteentelagen met dezelfde fossielen in dezelfde periode zijn ontstaan.

Een gidsfossiel is een overblijfsel van een diersoort of een plantensoort die wijd verspreid was tijdens de afzetting van een bepaalde laag, in een korte geologische periode. Hoe korter een bepaalde soort leefde, hoe preciezer een gesteentelaag gedateerd kan worden. Dit idee wordt al ongeveer 200 jaar gebruikt bij de studie van fossielen en grondsoorten.

Fossielen vertellen dus twee verhalen:

- de geschiedenis van planten, dieren en mensen
- de geschiedenis van de aarde

Die verhalen hebben allemaal met elkaar te maken.

De aarde bestaat volgens geleerden ruim 4,5 miljard jaar



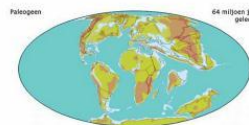
24: Zo zou de aarde er ca. 4 miljard jaar geleden uitgezien kunnen hebben. Artistieke impressie van de hele vroege Archeicumperiode, Tim Bertelink, 21-3-2017. (Ill.: Wikipedia, Triangulum, 14-1-2019)

Het aardoppervlak/de aarde verandert voortdurend.

- De continenten, de werelddelen, dus, zijn op drift. Ze verplaatsen zich langzaam maar zeker. Wat nu Nederland en België is, lag ooit op de plek waar Marokko nu ligt.

Het klimaat verandert eveneens voortdurend.

De Zeeuwse fossielen in de tentoonstelling dateren vooral uit het Tertiair. Aan het begin daarvan lagen de werelddelen ongeveer zo verspreid over de aarde.



25: Tertiair, 64 miljoen jaar geleden (In: natuurinformatie.nl)



26: Tertiair Neogeen, 22 miljoen jaar geleden. (In: natuurinformatie.nl)

Aan het eind van het Tertiair waren de continenten een eind verschoven ten opzicht van elkaar. En de temperatuur was hoger dan nu. **Nederland had een subtropisch klimaat.**



27: Nederland in het Tertiair. (Ill.: Naturalis. www.natuurinformatie.nl)



Landschappen

Tegenwoordig ziet het Zeeuws-Vlaamse landschap er heel anders uit dan in het Kwartair. Het is voortdurend veranderd. Bijvoorbeeld door stormen of onderwaterzettingen.



28: Kaart van Zeeland en Vlaanderen. Christian Sorothen. ca. 1557



29: Braakman, ca. 1560

De zeeuw-Vlaamse Noordzeestranden zien er anders uit van kleur dan het Kalootstrand bij Borssele. Bovendien is het Kalootstrand het enige gebied in de zeeuw-Vlaamse Noordzeestranden dat een dunne laag zandgrind heeft. Anderszandse tonen zijn, zandgrind, moerasachtige veengebieden, beboste zandgronden. Het worden gebruikt voor woningbouw, industrie, verkeer, akkerbouw, veeteelt en tegenwoordig ook wel omgevormd tot 'nieuwe natuur'.



30: Strand bij Nieuwvliet. (Foto Het Warenhuis)



31: Kalootstrand bij Borssele. (Foto F. van Nieulande)



32: Weidelandschap met drinkput bij Groot Elland.
(Foto Het Warenhuis)



33: Kreenlandschap bij Groot Eiland.
(Foto Het Warenhuis)



34: Winters landschap bij Axel: Kinderdijk en wafergang. (Foto Het Warenhuis)



36: De Meester Van der Heljengroeve te Nieuw-Namen in 1919.
(Van Deinse 1931, Anton Janse m.m.v. Ton Lindemann 2013)



35: Vermeend historisch landschap Noach en de dieren bij de ark. Schildering op hout.
(Coll. Mus. HW.)



37: Oogsttafereel. (Foto coll. Museum Het Warenhuis)



38: Nieuwe Natuur, Zwarte Polder bij Nieuwvliet.
(Foto Het Warenhuis)



39: Grondsoorten aan de oppervlakte in Nederland

Verderop wordt meer verteld over De Kauter bij Nieuw-Namen als geologische formatie. Zie ook de film 10.000 jaar in 10 minuten in de filmzaal van dit museum over het veranderende landschap van Zeeuws-Vlaanderen.

In deze expo vragen we ons vooral af: Wat zit er onder deze oppervlakte van onze landschap?



Stranden, fossiele schelpen, haaientanden, zee-egels enz.

Veel mensen weten dat je op sommige stranden haaientanden, fossiele schelpen en nog veel meer kunt vinden. Hoe komen die dierlijke resten daar? Wel, een gedeelte speelt aan uit de Noordzee en de Westerschelde, een ander deel komt op het strand door zogenoemde 'zandsuppleties'. Om de zoveel jaar, wordt het strand weer opgehoogd met zand van zandbanken in de Noordzee, bijvoorbeeld van de Sluissche Hompels voor de kust van Cadzand.



40: Strand bij Nieuwvliet, Zeeuws-Vlaanderen. (Foto Het Warenhuis)



41: Noordzeestrand bij Nieuwvliet op de kaart.



42: Kalootstrand bij Borssele. (Foto F. van Nieulande)



43: Kalootstrand bij Borssele op de kaart.

We beginnen met het Scheldestrand van De Kaloot.

Dit is bij verzamelaars bekend door het voorkomen van Pliocene schelpen zoals *Aequipecten opercularis* en *Astarte*-soorten. Soms vind je er ook een mooie *Scaphella lamberti* of een *Neptunea contraria*.

De schelpen en tanden die hier aanspoelen, komen uit de diepe Scheldegeulen voor Baarland en Ellewoutsdijk, en vooral uit de diepe geul voor de Noordnol. Daar woelt de Schelde het Pliocene op een diepte van ongeveer 25 tot 40 meter los.

De ebstroom brengt het schelpenmateriaal in de stroomgeul en het opkomende tij brengt het losgewerkte materiaal op de kust.



44: *Aequipecten opercularis* (coll. KZGW)



45: *Astarte* (KZGW)



46: *Scaphella lamberti*



47: *Neptunea contraria*

Door dijkverzwaring is de kop van de Noordnol tot diep in de stroomgeul bedekt met stortstenen. Er vindt daar amper nog erosie door het getij plaats. Daardoor spoelt er de laatste jaren veel minder fossiel materiaal aan op het strand van De Kaloot. Jammer voor verzamelaars, omdat De Kaloot lang bekend stond als "het strand met fossielengarantie."

Haaientanden

Soms vind je hier ook Haaientanden. Je vindt ze in het zwaardere aangespoelde sediment bij de hoog- en de laagwaterlijn.

Haaien zijn roofvissen met een skelet van kraakbeen. De soorten bestaan al heel lang. Er zijn haaifossielen gevonden die men dateert op meer dan 425 miljoen jaar oud.

De tanden zijn de hardste stukken bot van een haaieskelet en blijven daardoor het langst bewaard. Ze zijn wit van kleur. Zwarte of bruine haaientanden zijn fossiel. Er zijn tanden in allerlei groottes en vormen. Ze zijn afkomstig van verschillende soorten haaïen. Hier een kleine selectie.



48: *Carcharodon megalodon*. Reuzen witte haai. Westerschelde (NH23558)



49: Cadz. aff. *Anatomodon*



50: *Hexanchus griseus*. Westerschelde



51: aff. *Isurorhina affinis* Cadz.



52: *Carcharodon megalodon* (Wiki PD)



53: Labiale zijde: de kant van de haaientand, linguale zijde: de kant van de haaientong

Hoe komt het dat er zoveel haaientanden te vinden zijn? Kijk maar eens naar deze haaïenbekken: in de grote vitrine. Een haaï heeft een speciaal gebit. Hij grijpt zijn prooi vast met zijn tanden, draait met zijn kop en scheurt een stuk uit zijn prooi. Dat kost hem steeds tanden. En als er tanden afgebroken zijn komt er een nieuwe tand in de rij naar voren. Eén haaï heeft zo soms meer dan 1.000 tanden tegelijk.

Op sommige stranden kun je dus witte (recente) en zwarte (fossiele) tanden vinden. De gekleurde tanden danken hun kleur aan de grondsoort waarin de tanden bewaard gebleven zijn toen ze fossiliseerden. **Haaïenbek** laat zien hoe de tanden als een 'revolver'systeem in de haaïenbek zitten.

De hier getoonde haaïenbekken komen uit het particuliere bezit van Herman Nijhuis en Freddy van Nieulande. Hier een kleine selectie.



54a: Haaïenbek *Isurus oxyrinchus*. Kortvinmakreehaai (coll. H. Nijhuis)



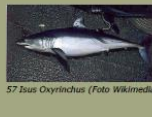
54b: Haaïenbek (coll. H. Nijhuis)



55: Haaïenbek (Niels Steensen, naar Janssen & Wiersberghe, 1969 (Wikimedia)) *Isurus affinis* Cadz.



56: Haaïenbek *Odontaspis sauris*.

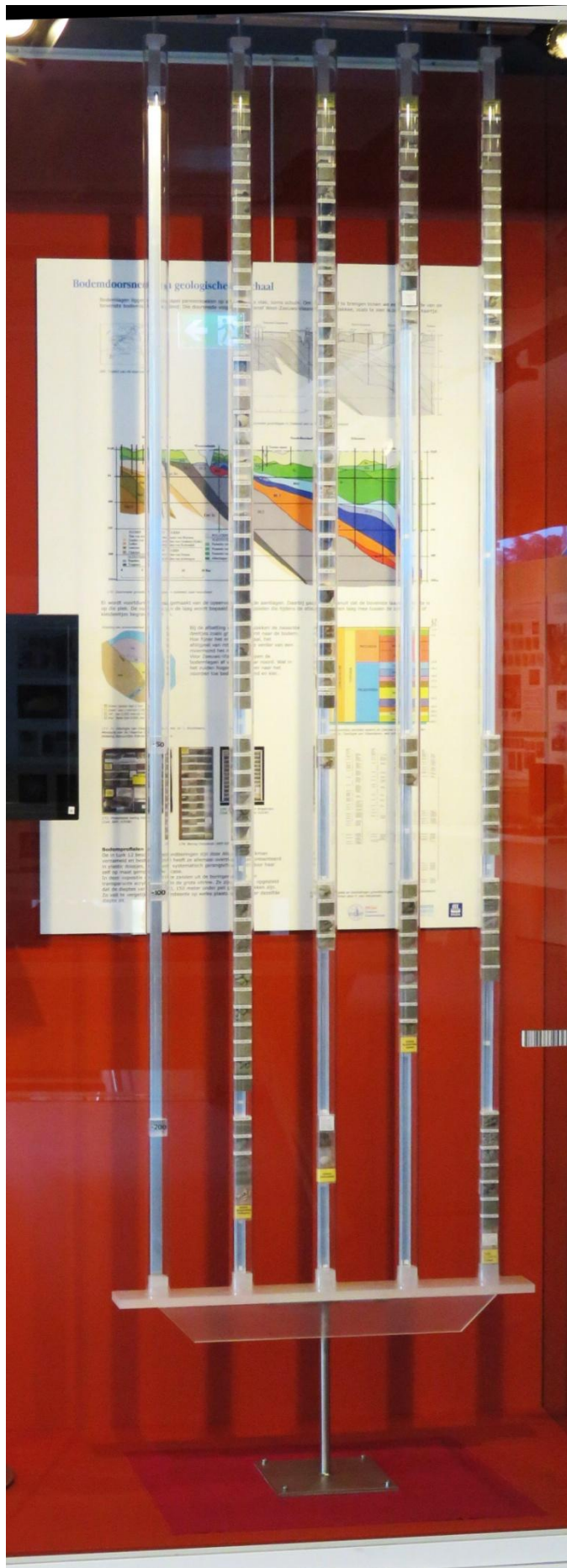


57 *Isurus oxyrinchus* (Foto Wikimedia)

Haaïenbek afkomstig van de Kortvinmakreehaai. (*Isurus Oxyrinchus*)

De volwassen kortvinmakreehaai, makohaai of mako met zijn witte buik kan 4 meter lang worden en 570 kg wegen. Het is de snelste haai ter wereld. Hij heeft grote, dolkvormige tanden. Hij eet snel zwemmende prooien, zoals makrelen, tonijnen, pijlintvissen en kan jagend metershoog uit het water opspringen. Deze vis houdt van een subtropisch klimaat. De soort is eierlevendbarend. Leefgebied: de Grote, Atlantische en Indische Oceaan en ook in de Middellandse Zee. Hij kan tot 740 meter diepte duiken. In de hengelsport jaagt men op deze vis.









58: Verspreiding van de makreelhaai. (Wikimedia Chris Huh)

61: Stierhaal - *Odontaspis taurus* (Flickr.com)

59: *Bouw van een haai.* (Wikimedia Public Domain)

62: Stierhaai - *Odontaspis taurus*. Lengte 2 meter, vondst uit 1971. Oostkust Zuid-Afrika. Legaat C. Hartman. Coll. F. van Nieulande

60; Zandtiigerhaai - *Carcharias taurus*. Foto Wikipedia

63: Haaienwervel Westerschelde.
Guillonard 1954. (KZGW)

65: Coprollet met goed zichtbare kern en lagen daar omheen (KZGW)

66: Vliesachtige structuur van de centrale cilinder van de coproliet (KZGW)

64: Haalwervel Westerschelde bij Ellewoutsdijk. Leg. Guillonard 1954 (KZGW)

20: Vorschub in zentrale Zylinder

67, 68, 69: Vliesoppervlak binnenste cilinder 50x, 1000x en 4000x vergroot (Met dank aan Julien Cillis KBIN)

71 en 72: Vliesachtig oppervlak van de centrale cilinder

73, 74 en 75: *Convolviten met een vliesachtig oppervlak*. Coll. KZGW

Vondsten van diverse vissen: Roggen en Schubvis

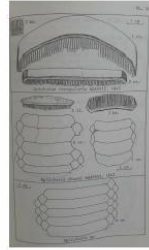
Ook **Roggentanden** kun je vinden op de stranden. **Roggen** zijn kraakbeenvissen, net als haaien. Er zijn meer dan 450 soorten. Afhankelijk van de soort leven ze van weekdieren, kreeftachtigen, bodemvissen en dergelijke. Ze kraken schelpen met hun sterke, afgeronde tanden, die als een kauwplaat aaneen zitten. De tanden zitten vast in de mond met de ribbels. De grotere tanden zitten midden op de kauwplaat. Aan de zijkanten van de kauwplaat zitten kleine tandjes.



76: Kauwplaat rog



77: Idem tandwielkant



78: Kauwplaat rog



79: Roggentanden fossiel

Soms vind je ook een soort knopjes op het strand. Dit zijn de (fossiele) resten van de huidstekels van roggren waarvan de stekel afgebroken is. Op de plaats van de afgebroken stekel is nog een gaatje overgebleven. Er is een stukje roggrenstaart met stekels in de tentoonstelling opgenomen.



80a: NHG01 Rog (afgebroken) Huidstekels



80b: NHG01 Rog (afgebroken) Huidstekels



81: Rog. Foto: blog "Haaien en roggren terug in de Noordzee"



82: Kieuwboog Schelvis (Coll. KZGW)

Ook van andere vissen worden fossiele resten gevonden. Dit is de kieuwboog van een fossiele **Schelvis**, een kabeljauwachtige, uit het Pliocene. Veel verzamelaars van fossielen hebben deze beentjes vast en zeker al gezien. Ze zijn bruinachtig tot zwart gekleurd en tussen 4 en 8 cm groot. De wetenschappelijke naam van deze schelvis is *Melanogrammus conjunctus*, een soort die pas in 1973 door Gaemers & Schwarzhanz voor het eerst werd beschreven.

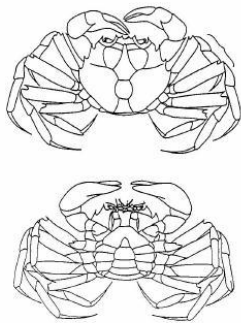


83: Schelvis recent *Melanogrammus aeglefinus* (Ab. Publ. Dom.)



84: Kieuwboog. (Ab.: 10 voor biologie)

Krabben



85: Boven- en onderkant van een Krab.
(Naar Treatise on Invert. Paleontology, 1969)

Er zijn op heel wat plaatsen **fossiele krabben** gevonden. Krabben zijn kreeftachtige 10-potige kustbewoners. Hun staart is naar onder geklapt en is eigenlijk niet te zien. Je herkent ze gemakkelijk aan het rugpantser en de grote scharen. Fossiele krabben zien er vaak uit als 'steentjes' en zijn vaak niet direct als krabben te herkennen. Als je goed kijkt zie je rug, buik, scharen enz. We tonen vondsten van enkele locaties:

Krabben van Nieuwvliet, Zwarte Polder



56: Krabben van Nieuwvliet, Zwarte Polder (Coll. KZGW)

Krabben van de Kaloot



87 en 88: Krabben van de Kaloot (Coll. KZGW)

Krabben opgevist uit de Westerschelde



89, 90 en 91: Krabben opgevist uit de Westerschelde (Coll. KZGW)



NHG60201 NHGKr0018 1
D01K10L8 Coeloma spec
Bottenvistocht Put v.
Terneuzen 9 juli
2005Mioc./Oligoceen



NHG60205 NHGKr0022 1
D01K10L8 Krab
Bottenvistocht Put v.
Terneuzen 3 juli
2010Mioc./Oligoceen

Krabben gevonden in bouwputten



92: Bouwput Sluis Terneuzen 1960 (Beeldbank Zeeland)



93: Beverentunnel profielopname (Foto: Marcel)



94: Beverentunnel (Wikim. Liefkenshoek rail link)

Krabben van Kallo – Beverentunnel, ook te vinden in de Boomse / Rupelse klei.

Op deze foto zijn de septariënknochen duidelijk zichtbaar.



95: Knochen met Coeloma rupellense, NHG60184



96: Coeloma rupellense NHG60185 (Coll. KZGW)

Krab Verrebroekdok



97, 98: Krabben van diverse vindplaatsen. (Coll. KZGW)

Krab terrein Fordfabriek



NHG60243 NHGKr0060 1
D01K10L8 Maja
squinado (Herbst 1788)
J.Morai Antwerpen
Terrein Fordfabriek 1
augustus 2007Pliocene

Krab met knol met Pyriet, Steendorp (bij Temse, België)



100: Krab gevonden bij Temse (B). (Coll. KZGW)

Fossielen en Pyriet kunnen een combinatie vormen met onverwacht vervelende gevolgen. Iedere geoloog, paleontoloog fossielenverzamelaar of conservator van museumcollecties kent het gevaar van het chemisch verval van Pyriet. Een onomkeerbaar proces dat onherroepelijk leidt tot verval van de geprintiseerde objecten. Hierover verderop meer informatie.



99: Verrebroekdok Linkerscheldeover Antwerpse haven. Kaartje: Wikimedia



101: Gewone strandkrab die een kokkel openbreekt. (Wiki Cardidae, Carcinus)

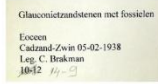
Zwinwachters, waaronder versteende sponzen

Zwinwachters

De naam 'Zwinwachters' is bedacht door Gerrit de Zeeuw van het Schelpenmuseum te Zaamslag. Hij bedoelde ermee dat het gaat om fossielen die vooral aan het Zwin wachten om gevonden te worden. Het gaat om stukjes **versteend zand – glauconiet zandsteen – met daarin verkit diverse soorten fossielen**. C. Brakman heeft deze bijzondere stenen al opgemerkt in 1938. Hij schonk zijn vondst, Cadzand-Zwin 5-2-1938 aan het KZGW. (Legaat C. Brakman). Na de zandsuppleties – zandopspuitingen – in de periode 1988 tot 1996 werden er veel van deze fossielen gevonden, vooral op het strand bij Nieuwvliet. Het zand van de suppleties is afkomstig van de Sluissche Hompels, een zandbank in de Scheldemonding voor de kust van Cadzand. We geven wat voorbeelden:



102: *Venerico planicosta*,



103: Legaat C. Brakman



104: (Coll. KZGW)



105: (Coll. KZGW)



106: (Coll. KZGW)



107: (Coll. KZGW)



108: (Coll. KZGW)



109: (Coll. KZGW)



110: (Coll. KZGW)



111: (Coll. KZGW)



112: (Coll. KZGW)



113: (Coll. KZGW)



114: (Coll. KZGW)



115: (Coll. KZGW)



116: (Coll. KZGW)



117: (Coll. KZGW)



118: Zwinwacht met sponsjes gelegen op het strand (foto privécoll.)

Versteende sponzen

In sommige glauconiet zandstenen 'Zwinwachters' zitten kleine, witte platte bolletjes. Ø ca 10 mm. Ze worden voornamelijk gevonden nabij de Zwingel. Lang was onduidelijk wat dit zijn. Mogelijk zijn ze verwant aan de Porosphaera, afbeelding 123.

In 1829 beschreef John Phillips soortgelijke vondsten uit het Krijt. Van deze Zwinwachters zijn nu elektronenmicroscopfoto's beschikbaar, gemaakt door KBIN. Ze tonen de naalddstructuur van de binnenkant van de sponsjes. Deze sponsjes zijn geïdentificeerd als *Aphrocallistes* (Gray, 1858). De precieze soort is nog niet vastgesteld.

In de jaren 2005-2010 werden er meer dan 100 van deze stukken gevonden.

Opmerkelijk is, dat die soort meestal een holte heeft, die kennelijk veroorzaakt is door een Siphunculus worm, die gaatjes boort: *Trypanites mobilis*.

Ook bij de sponzen van Cadzand is af en toe een bolletje te vinden met een holte waarin sponsnaalden te zien zijn. Deze holte is niet veroorzaakt door een worm maar mogelijk een min of meer originele structuur van deze sponzen, die bijna helemaal uit sponsnaalden bestaan. Opnamen met de SEM elektronen microscoop gemaakt bij het KBIN in Brussel laten heel duidelijk die structuur zien. Een ander spons vertoont aan de zijkant een kleine holte die met de SEM foto's weer andere naalddstructuren aan tonen. (Foto's gemaakt met de SEM-elektronen microscoop met dank aan M. Bosselaers en Lucien Cillis van het KBIN én aan het KBIN. Freddy van Nieuwland tekende al voordat de foto's beschikbaar waren de structuur van de bolletjes. Het skelet is te zien bij een vergroting van 30-60x. De Sponzen uit Nieuwvliet zijn van een elders niet bekende soort. Wel redelijk bekend is b.v. de *Porosphaera globularis* met een boorgat.

Schelpen: Zwinkokkels

Zwinkokkels zijn fossiele weekdieren. Ze zijn ongeveer 60 mm lang, maar er zijn ook grotere exemplaren. Ze zijn een stuk groter dan recente kokkels. Op de stranden tussen Knokke en Cadzand spoelen heel veel van die schelpen aan. De Latijnse naam betekent: hart van Venus met vlakke ribben.



119, 120: Zwinkokkel - Venerico (Megacardita) planicosta (KZGW)



121: Sponzen in Eocene Zandsteen (KZGW)



122: reconstructie van een levende Siphunculusworm (Publ.Dom)



123: Porosphaera?



124: *Aphrocallistes nov. sp.* (Coll. KZGW)

In februari 2019 publiceerden Jeroen Bos, Mark Bosselaers en Freddy van Nieuwland over een door hen geïdentificeerde, voorheen onbekende, spons, gevonden op het strand van Nieuwvliet: *Aphrocallistes* sp. een Neogene Spons uit het Schelde-estuarium en van het strand van Nieuwvliet. De bolle spons is *Porosphaera*, de overige afgebeelde met de zuiltjes: *Aphrocallistes*.

Enkele elektronenmicroscopfoto's van de sponsjes



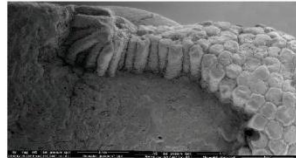
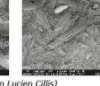
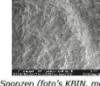
125: Maken van foto's met een elektronenmicroscoop (KBIN-Brussel)



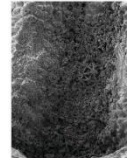
126, 127: Sponzen (foto's KBIN, met dank aan Mark Bosselaers en Lucien Cillis)



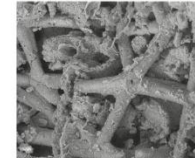
128, 129, 130, 131, 132: Sponzen (foto's KBIN, met dank aan Mark Bosselaers en Lucien Cillis)



133: Sponzen *Aphrocallistes*



134a: 150x vergroot Achter zuiltje: sponsvormige structuur



134b: 800x vergroot (Foto's KBIN, Met dank aan Mark Bosselaers en Lucien Cillis)







Zeezoogdieren

Dat er in de Westerschelde zeehonden leven is tamelijk bekend. Maar dat er ooit andere zoogdieren leefden, dat er ooit dolfinen, walvissen, en zelfs vinvissen rondzwommen, lijkt nogal kras.

Toch waren er periodes dat het wel zo was. Af en toe worden er fossiele skeletdelen van deze dieren opgevist. Soms is dat toevallige bijvangst van vissers, soms wordt er speciaal op fossielen gevestigd, zoals bij de zogeheten bottenvistochten. Zo vond men zelfs een 'walvisserkerkhof' in de Westerschelde, een plaats waar ooit meerdere dieren gestorven zijn.

In dit luik komen enkele zeezoogdieren aan bod. Af en toe komen er **fossiele dolfinenschedels** boven water. Dat gebeurde b.v. bij een recente bottenvistocht. De schedel blijkt van een *Choneziphius planirostris* te zijn, een uitgestorven soort spitsnuitdolfijn, Engelse literatuur spreekt over beaked whales: snavelbek-walvissen.

Dit was niet de eerste schedel van deze soort die hier gevonden is. Het exemplaar dat je in deze tentoonstelling ziet, is in september 1938 opgevist bij het kustje van Terneuzen. De soort leefde in het Atlantische bekken tijdens het Mioceen (23,3 tot 5,3 miljoen jaar geleden). Het dier leefde van vis en at misschien net als de huidige verwante soorten door hun voedsel naar binnen te zuigen: inktvissen, diepzeevissen en soms schaaldieren. De *Choneziphius* kon zelf weer prooi worden van grote Haaien.

Deze Spitsnuitdolfijn behoort tot de tandwalvissen, al had deze soort weinig, waarschijnlijk kleine, tanden. Bovenop hun kop hebben spitsnuitdolfijnen één enkel, halveaanvormig ademgat. Als ze na een duik boven water komen, stoten ze via dit gat eerst gebruikte lucht uit, om direct daarna een teug verse lucht in te nemen en weer te duiken.

Zijn snuit was 30-40 cm lang en spits. En net zoals bij alle tandwalvissen, is de schedel sterk asymmetrisch. Aan de buitenkant van het lichaam was daarvan echter niets van te zien. De tegenwoordige spitsnuitdolfijnen leven in diep of troebel water en laten zich maar zelden zien. Ze kunnen tot wel twee uur aan een stuk onder water blijven en diep duiken, vermoedelijk tot zo'n 2.000 meter. *Choneziphius* dook niet zo diep. Tijdens het Mioceen was de Oer-Noordzee niet veel dieper dan nu, hoogstens zo'n 60 meter. Misschien was *Choneziphius* meer een bewoner van de kust of van riviermondingen waar het water vaak troebel is.



138: Wervel van een tandwalvis

Leefgebied

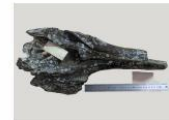
Er zijn fossiele schedels van *Choneziphius planirostris* bekend uit Nederland, België, Frankrijk en Engeland. Recente weet men ook dat de soort ook voorkwam langs de kust van Spanje en Portugal en het oosten van de Verenigde Staten. Het zwaartepunt van de verspreiding lijkt echter in het Noordzeebekken te hebben gelegen.



135: Bottenvistocht recent. Albert Hoekman met *Choneziphius* schedel. (Foto: Lex Kattenwinkel)



136: Documentatie kaartje *Choneziphius planirostris* (KZGW)



137: *Choneziphius planirostris*, snuit van Spitsnuitdolfijn (Coll. KZGW)



139: Tand van de uitgestorven dolfijnenssoort *Priscodolpinus cristatus*.



140: Gehoorbeenderen van dolfinen

Walvissen hebben hun neus niet vooraan hun snuit, maar boven op hun kop. Ze breken met hun kop slechts even door het wateroppervlak en hebben dus maar kort tijd om te ademen. Tegelijkertijd zijn ze al bezig om een vloeiende beweging een nieuwe duik naar beneden te maken. Om in één doorgaande beweging te kunnen ademen en duiken, verplaatste het neusgat zich in de loop van de tijd naar de bovenkant van de kop. Dit leidde tot het over elkaar heen schuiven van de schedelbeenderen, wat zowel bij fossiele als tegenwoordige exemplaren duidelijk te zien is. De rollende, op een draaiend wiel lijkende zwembeweging heeft walvissen ook hun naam opgeleverd. Het Engelse woord whale (walvis) is afgeleid van het woord wheel (wiel).

Schedels van *Choneziphius planirostris* zijn zeldzaam, maar in Nederland zijn er intussen al zeker dertig gevonden op de bodem van de Noordzee en vooral van de Westerschelde. Dat vooral schedels worden gevonden is niet zo verwonderlijk. Die zijn hard en heel slijtvast. Ook zijn ze gemakkelijker te herkennen als afkomstig van *Choneziphius planirostris* dan wervels, die ook worden opgevist. In 2005 kwamen een goed bewaarde schedel en een staartwervel boven water tijdens een jaarlijkse vistocht naar boven op de Westerschelde, georganiseerd door de vissersfamilie Schot uit Zierikzee en het Zeeuws Genootschap der Wetenschappen in Middelburg.

Bron: Elisa Carolus & Hansjorg Ahrens, Naturalis.

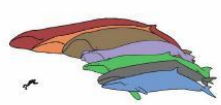
Gehoorbeenderen



141, 142, 143: Gehoorbeenderen van dolfinen/walvisachtigen



146: *Balaenoptera acutorostrata* - Vinvis (Wikip. Publ. Dom.)



147: Walvissen in verhouding tot de mens (Wikip. Publ. Dom.)

Potvistand

Tijdens de bottenvistocht in 1918 werd een heel grote potvistand opgevist uit de Put van Terneuzen bij de Margarethapolder. De tand is 282 mm lang. Dit is het grootste exemplaar dat ooit in Europa is gevonden en bijna de grootste in de hele wereld. Deze tand komt over enige tijd ook in deze expositie. De tweede afgebeelde potvistand is sinds 2006 in het bezit van het KZGW en is opgenomen in de tentoonstelling.



148: Potvistand, superfamilie Physeteroidea, Gray 1821. Cranium, dec. 2018. Foto Inge Heuff.



149: NHG22889 Skafdisetes - Bottenvistocht Terneuzen 2006

Vinvis

Soms worden botjes gevonden die voor een leek niet gemakkelijk te herkennen zijn. Dit zijn gehoorbeentjes van een Vinvis. De botjes zijn gevonden in de Westerschelde bij Terneuzen.



144: en 145: NHG 22426E *Bulla balaenoptera acutorostrata* (Gehoorbeenderen van een Vinvis) Terneuzen 1866



Fossiliseren



153: Heiligbeen van Mammoet. Gevonden in de Westerschelde.

Fossiliseren is een proces waarbij **resten** en **sporen** van planten en dieren na hun dood bewaard blijven doordat ze in de bodem niet verder bederven maar 'verstenen'. We geven drie voorbeelden: een bot, een drol en een holte.

Een bot.

Dit **Heiligbeen van een Wolharige Mammoet** is een voorbeeld van een bewaard gebleven dierlijke rest.

Dit dier is duizenden jaren geleden dood gegaan op een plek in de buurt van waar nu Terneuzen ligt. Het is bedekt geraakt met klei en zand, en op een gegeven moment weer bloot gespoeld. Daarna kwam het terecht in het net van een vissersschip.

Als het niet gevonden en bewaard zou zijn, zou het op de bodem van de Schelde mogelijk steeds verder stuk gaan door rollen, stoten, boorgaten van boorwormen enz. en volledig verkrumelen.

Misschien ook zou het ook opnieuw bedekt worden door sediment en weer verder fossiliseren. Wat en hoe iets hier bewaard wordt, is altijd slechts een fase in een eindeloos proces. Ook in een depot zal het ooit geconserveerd moeten worden.

Een drol.

Dit is **vermoedelijk poep van een haai**. Deze poep zat nog in het dier toen het stierf.

Ook dit zachte spul kon in de bodem verstenen.

En zodra het versteend was kan het hetzelfde proces doormaken als het Heiligbeen dat hierboven beschreven is.

Fossielen die afkomstig zijn uit ijzerhoudende bodemlagen nemen soms zwavelijzerverbindingen in zich op. Als dat het geval is ontstaat soms het verschijnsel dat we Pyrietbloei noemen.

Dit heeft ontbinding van het fossiel tot gevolg.

Meer hierover verderop in de tentoonstelling.



154: Coproliet, haaiendrol, shark shit

Een hol.

Dit is een fossiele graafgang van een zee-egel. Een **kruipspoor** zogezegd.

Ook sommige kreeftensoorten graven gangen in de zeebodem om voedsel te zoeken of zich in veiligheid te brengen. Daarbij laten ze soms een mengsel achter van zand en voedselresten enz. achter. Dit kan ook kan fossiliseren.

Of een gestorven plan of dier fossiliseert hangt af van verschillende factoren:

het materiaal zelf, het klimaat, de temperatuur, het sediment of de grondsoort, de snelheid van ontbinding of bedekking door een sediment.

Sommige mammoeten zijn bewaard gebleven in bevroren grond.

In veengebieden blijven lijken bewaard omdat er in de veenlaag geen zuurstof zit, waardoor ze niet ontbinden.

Schelpdieren blijven vaak bewaard vanwege hun harde schelp.

Van zoogdieren hebben juist de botten en vooral de tanden een redelijk grote kans om bewaard te blijven.

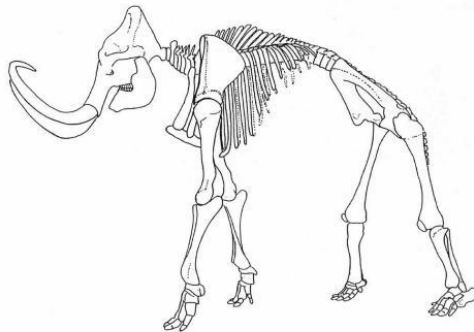
Als de resten in de bodem zitten, kunnen ze vergaan of fossiliseren, ze kunnen echter ook weer tevoorschijn komen, blootspelen en verder ontbinden. Soms worden ze opnieuw bedekt en fossiliseren ze verder. Maar in principe kunnen ze allemaal vergaan tot stof.



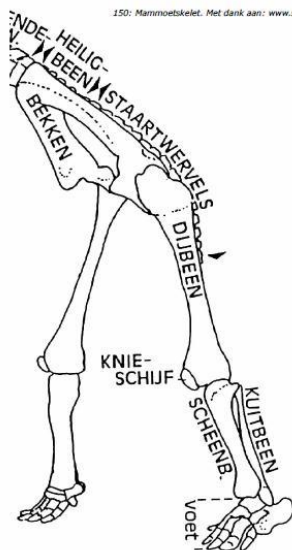
155: Fossiele graafgang

Landzoogdieren: Mammoet

Een van de prehistorische landzoogdieren die ooit in deze streken rondliep was de mammoet.
In deze vitrine ligt een rechterachterpoot van een Wolharige Mammoet. Een mammoet is een olifantachtige.
Een poot van een mammoet moet zeker een kwart van een groot lichaamsgewicht dragen.
Zijn ruggengraat lijkt als een soort hangbrug tussen zijn voor- en achterpoten gespannen.
Deze beenderen zijn opgevest. Ze komen van verschillende mammoeten.



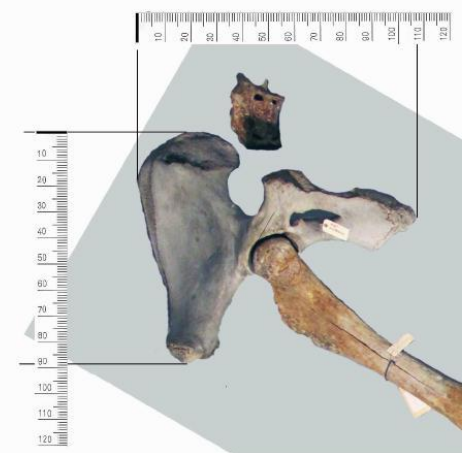
150: Mammoetskelet. Met dank aan: www.steenenbeen.nl/jstjd-botten/mammoet/



151: Bekken en rechterachterpoot Wolharige Mammoet



152 Mammothus primigenius (Blum). Wolharige Mammoet. Rechter achterpoot



152b Wolharige Mammoet - Mammothus primigenius (Blum) Bekken rechts. Sacrum, heiligbeen. Drie vergroeide wervels, Femur dext. Dijbeen wolharige Mammoet

Van boven naar beneden,
in de vitrine van rechts naar links:

1 Pelvis: bekkenhelft - van een grotere mammoet.
Gevonden: Oostgat voor Westkapelle.

2 Sacrum: heiligbeen.
Drie vergroeide wervels.
Gevonden: Westerschelde bij Terneuzen.

3 Femur: dijbeen.
Gevonden: Monding Westerschelde.

4 Tibia: scheenbeen van een kleinere mammoet.
Gevonden monding Westerschelde

5 Fibula: kuitbeen.
Gevonden: Monding Westerschelde.

6 Tarsale calcaneus: voetwortel hielbeen.
Vindplaats: Zuidelijke Noordzee.

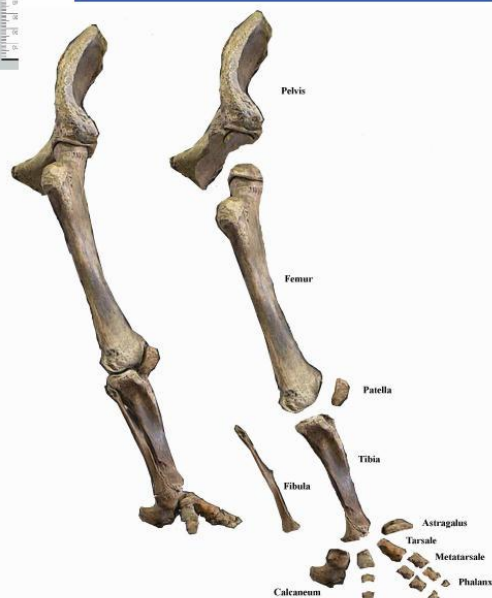
7 Tarsale astragalus: voetwortel rolbeen.
Vindplaats: Zuiger Eurogeul.

8 Tarsale naviculare: voetwortel scheepsvormig been rechts.
Vindplaats: Zuidelijke Noordzee.

9 Metatarsale Middenvoetsbeentje rechts 2.

10 Metatarsale Middenvoetsbeentje rechts 3 of 4.

11 Phalanx 1 digiti: teenkootje 1 GV
64 - 1992

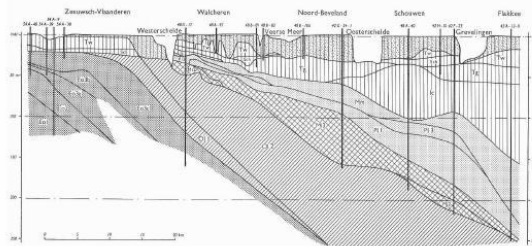


Bodemdoorsnedes en geologische tijdschaal

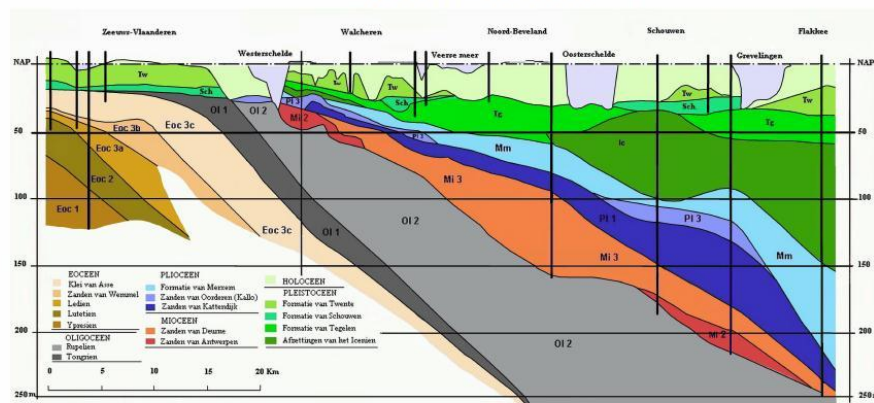
Bodemlagen liggen als een stapel pannenkoeken op elkaar. Soms vlak, soms schuin. Om dit in beeld te brengen tonen we een doorsnede van de bovenste bodemlagen in Zeeland. Die doorsnede volgt een lijn vanaf West-Zeeuws-Vlaanderen tot Flakkee, zoals te zien is op bijgaand kaartje.



168: Traject van de doorsnede van Zeeland



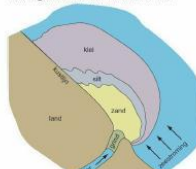
169: Doorsnede grondlagen in Zeeland van zuidwest naar noordoost



170: Doorsnede grondlagen Zeeland van zuidwest naar noordoost

Er wordt voortdurend studie gemaakt van de opeenvolging van de aardlagen. Daarbij gaat men ervanuit dat de bovenste laag de jongste is op die plek. De ouderdom van de laag wordt bepaald door de fossielen die tijdens de afzetting van een laag mee tussen de zandkorrels of kleideeltjes begraven werden.

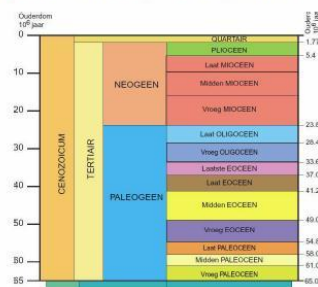
Afzetting van erosiemateriaal door een rivier



Grind: grover dan 2 mm
Zand: van 2 mm tot 0,062 mm
Silt: van 0,062 mm tot 0,002 mm
Klei: fijner dan 0,002 mm

171: In: Geologie van Vlaanderen, een schets, Dr. L. Broothaers, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.

Bij de afzetting van lagen, zakken de zwaarste deeltjes zoals grind, het eerst naar de bodem. Hoe fijner het erosiemateriaal, het afslipsel van rotsen, is, hoe verder van een riviermond het neerslaat. Voor Zeeuws-Vlaanderen lopen de bodemlagen af van zuid naar noord. Wat in het zuiden hoger ligt, is meer naar het noorden toe bedekt met zand en klei.



172: De recentste periodes waarin de Zeeuws bodemlagen werden gevormd. In: Geologie van Vlaanderen, een schets



173: Presentatie boring Kloosterzande, (Coll. AKK- KZGW)



174: Boring Ovezande (AKK-KZGW)

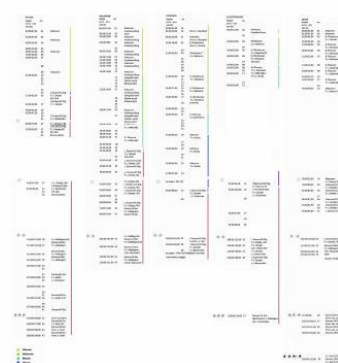


175: Boringen Hulst en Braakman, (Coll. A. Krull-Kalkman KZGW)

Bodemprofielen

De in Luik 12 beschreven grondboringen zijn door Alice Krull-Kalkman verzameld en bestudeerd. Ze heeft ze allemaal overzichtelijk gepresenteerd in plastic doosjes, per boring systematisch gerangschikt in een door haar zelf op maat gemaakte showcase.

In deze expositie worden deze zanden uit de boringen getoond in transparante acrylaatbuizen in de grote vitrine. Ze zijn daarin zo opgesteld dat de dieptes van 0, 50, 100, 150 meter onder peil gelijk getrokken zijn. Zo valt te vergelijken welk gesteente op welke plaats op ongeveer dezelfde diepte zit.



176: Overzicht dieptes en bevindingen grondboringen. Boorprofielen genivelleerd. (Naar A. Krull-Kalkman door F. van Nieuwlande)



Bodemprofiel Axel

In 2011 heeft SOB Research, Instituut voor Archeologisch en Aardkundig Onderzoek in opdracht van de gemeente Terneuzen een Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven gedaan in het Plangebied Markt 2, Axel. Dat is exact de plek waar de nieuwbouw van het museum gepland was. Omdat er een depotkelder zou komen, moest het hele bouwkegel van ca. 480 vierkante meter onderzocht worden.

De Axelse Markt en omgeving ligt namelijk in een zone die door de Provincie Zeeland wordt aangemerkt als een *Terrein van Hoge Archeologische Waarde*.

Er zouden zich in dit gebied van de middeleeuwse binnenstad van Axel belangwekkende archeologische resten kunnen bevinden. Daarbij moest ook gekeken worden naar de geologische omgeving van de aanwezige archeologische resten.

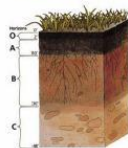
In 2005 (Niemantsverdriet) en 2009 (Ras), in een voorbereidende fase, werden er grondboringen gedaan van tussen 6.40 en 8.00 meter beneden het maaiveld. In 2012 groef men op het terrein drie werkputten van 5 x 5 meter. Die putten werden deels uitgediept tot 3,70 meter beneden maaiveld. Er werd dekzand van de Formatie van Twente aangetroffen bedekt met dempingslagen die te maken hebben met de aanwezigheid van de Gentse of Oude Vaart, gemengd met baksteenpuin en aardewerk. Een duidelijk voorbeeld van de invloed van de mens op de bodem.

Ca. 2013, nadat er een wand van een mix van beton en bodemgrond, een soilmix wand, rondom de plaats van de bouwput de in de grond was geboord, werd de put onder archeologische begeleiding laagje voor laagje uitgegraven.

Bij de onderzoeken werden ook grondmonsters genomen voor paleo-ecologisch onderzoek. Zo stelt men vast wat hier de laatste 7 eeuwen gegroeid heeft. Ook namen de onderzoekers monsters uit een schelpenlaag onderin werkput.

Onder klei en veen werd veel zelas gevonden. Zelas is een oud woord voor zout. Zelas is as van verbrande zoute turf, waaruit zout werd gewonnen.

Het proces van zoutzieden wordt uit gelegd in de museumfilm *10.000 jaar in 10 minuten* in de filmzaal van het museum.



177: Schema van een ondiep bodemprofiel (Wiki)



178: Laag voor laag afschrapen van de bovenste dempingslagen in de bouwput. (Foto Artefact)



179: Links en rechts de gemetselde kademuren van de Axelse Vaart. (Foto Artefact)



180: Bouwput met restant kademuur Axelse Vaart. (Foto CO van Neurs)



181: Bodemprofiel met zelas (Foto Artefact)



182: Zelasvlekken ten oosten van de kademuur

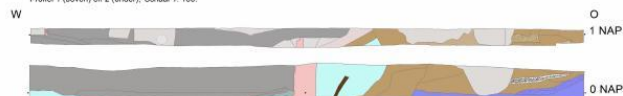


183: Schelpenlaag op klei. Boven de schelpen zelas met klei. De natuurlijke ondergrond is onderin zichtbaar als een grijze sterk siltige kleilaag

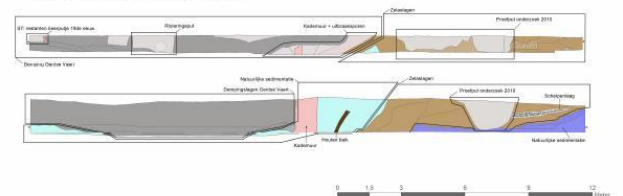


184: Collage van het ondiepe profiel in de bouwput (Collage en foto's Artefact)

Profiel 1 (boven) en 2 (onder), Schaal 1: 100.



Profiel 1 (boven) en 2 (onder) met fessering, Schaal 1: 100.



185: Profiel van ca plus 1 tot ca 0 meter NAP (SOD)

De schelpenlaag in deze bouwput
Uiteindelijk werd er tot ongeveer 4 meter diep gegraven. Op afbeelding 184 zijn de wanden van de put te zien. Over het onderzoek naar de samenstelling van de schelpenlaag is niet nader gerapporteerd. Duidelijk is wel dat de natuurlijke ondergrond op deze plaats tot een paar meter onder het maaiveld sterk is veranderd door menselijk handelen.



Bouwput Sluis van Terneuzen en fundering pijler draaibrug Sluiskil

Vanaf 1960 werd er in Terneuzen gewerkt aan de bouw van nieuwe sluisen tussen het Kanaal van Gent naar Terneuzen en de Westerschelde. Daartoe werden enkele grote en diepe bouwputten gegraven waaruit een aantal bijzondere voorwerpen tevoorschijn kwamen. Het meest spectaculair waren natuurlijk de enorme boomstronken, afkomstig van een ongeveer 10.000 jaar geleden verdronken 'oerbos'. Pastoor Omer Gielliet heeft een aantal van die stronken opgehaald en er mooie beelden uit gehouwen. Ook de resten van mammoeten konden op grote belangstelling rekenen. Er ligt een kies uit deze put in de archeologieruimte van dit museum. Die publieke belangstelling gold wat minder voor de schelpen die er te vinden waren. Ze waren verzameld door een zekere heer Middelhoeck mogelijk in 1962 aan Ruud Lie geschonken. Ko de Vos en Ruud Lie hebben zeker 35 soorten beschreven en daarmee een belangrijke bijdrage geleverd aan de kennis over dit onderwerp.

Oesters, Tweekleppigen en Slakken

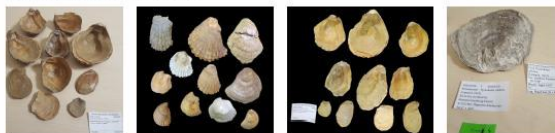
De fossiele Oesters, Tweekleppigen en Slakken afkomstig uit de bouwput voor de zeesluis te Terneuzen zijn zoals de fiches aangeven, allemaal als schenking gedateerd op 8 augustus 1962. Het merendeel stamt uit het vroeg tot laat Pliocene, er zitten twee Miocene soorten tussen, *Mimachlamys angelonii* en *Neopycnodonte navicularis*, en ook een Oligocene soort *Ostrea ventlabrum*.

Hier krijg je een kijkje in een doos uit het depot van het KZGW:



186: Verzameldoos fossielen bouwput zeesluis Terneuzen

Een selectie uit de vondsten



187, 188, 189: Oesters uit bouwput van de zeesluis Terneuzen. 190: De oestersoort is ook gevonden bij Sluiskil.



190b: Oester, slotplaat

Tweekleppigen



191: Arctica



192: Glycymeris



193: Glycymeris



194: Venus



195: Glossus



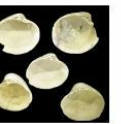
196: Glycymeris



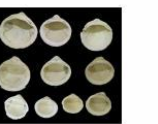
197: Pygocardia



198: Glycymeris



199: Arctica



200: Glycymeris



201: Arctica uit De Kauter vgl. foto 194 en 199.



202: Pecten



203: Euroscaphella



204: Neptunia



205: Nassarius



206: Turritella



207: Spinoecella



208: Neptunella

Slakken

Eendenmossel



209: Eendenmossel onderste schelp (fossiel)



210: Eendenmossel (recent)



210b: Eendenmossel (recent)

Bouwput draaibrug Sluiskil

Oesters uit de put voor de pijler van de Sluiskil brug in het Kanaal van Gent naar Terneuzen.



211: Oester, fossiel



212 en 213: Oester recent, doorgezaagd



214: Oester, fossiel



215 en 216: Pycnodonte calliera



217: Oester, fossiel

Het slot bij schelpen

De meest voorkomende slot vorm bij tweekleppige schelpen is het **heterodonte** slot: 2 à 3 cardinale tanden en aan beide kanten een laterale tand. We noemen nog een paar sloten:



217: Glycymeris en 218: Arctica islandica: voorbeeld van een heterodonte slot



Een **anodont** slot is een slot zonder tanden. Voorbeeld: mossel en de grote mantelschelp:



219: Mossel

Een **taxodont** slot bestaat uit een rij parallelle tanden die of recht naast elkaar staan of in een chevronvorm (= V-vorm). Voorbeeld: Parelmoerneut, Arkschelp, Glycymeris

Nog wat slotsoorten:



220: Glossus Humanus



221: Japanse Oester

Bottenvistochten KZGW

Het is al weer ruim 20 jaar geleden dat het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen onder deskundige leiding van Jaap en Anja Schot met de ZZ10 uit Zierikzee een dagje ging korren in de put van Terneuzen. Dit groeide uit tot een traditie die min of meer is ontstaan naar voorbeeld van de vistochten van de stichting Kor en Bot, die vooral actief was in de diepe geulen van de Oosterschelde. Meerdere conservatoren van het Genootschap en leden van de Werkgroep Geologie namen daar regelmatig aan deel. Zij vonden het eigenlijk heel jammer dat de meeste opgeviste fossielen de provincie uitgingen, naar het *Natuurhistorisch Museum* in Leiden. In onderling overleg kwam men overeen dat een dergelijke tocht ook in de Westerschelde ondernomen kon worden. De de opgeviste fossielen konden worden opgenomen in de collectie van het Genootschap. Zo kan er ook vanuit het Genootschap systematisch onderzoek worden gedaan naar fossielen afkomstig uit de Westerschelde. Bijgaande beelden geven een impressie van de acties op de Westerschelde.



222: Met dank aan de Westerschelde



223: De kor wordt opgehaald



225: Schoonmaken van de opbrengst



224: De kor is uitgeschud aan dek



226: Diverse botten en schelpenvondsten



227: Een dek vol walviswervels



228: Vangst van een schedelfragment van een Choneziphius

Nieuwe soort opgevist

Tijdens de fossielenvistocht van 7 juli 2014 kwam er een schedel van een spitssnuitdolfijn boven water. Deze schedel zag er echter anders uit dan een al bekende Choneziphius. Deze is korter en zwaarder gebouwd. Walviskenners Klaas Post, Olivier Lambert en Mark Bosselaers hebben de schedel onderzocht en concludeerden dat het een nieuwe soort is voor Nederland. Het is tevens een van de meest zeldzame soorten ter wereld. Van *Boneziphius brevirostrum* genaamd, zijn tot dusver wereldwijd slechts drie schedels opgevist. Dit toont opnieuw aan hoe belangrijk de Westerschelde is voor onze kennis van de evolutie van walvisachtigen.





Ophiomorpha – Thalassionides

Ophiomorpha zijn in kwartszand versteende graafgangen van kreeftachtigen – Decapoda – met een diameter van een paar tot ruim 5 centimeter. De buitenkant heeft meestal een typische knobbelige structuur. Thalassinoides zijn versteende graafgangen met een diameter van 10-20 millimeter met aan de oppervlakte een heuvelachtige verhoging. We tonen eerst enkele recente vormen die op het internet te vinden zijn, daarna een aantal vondsten uit de collectie van het Genootschap. De fossiele graafgangen, soms (deels) gevuld met vis- of andere etensresten van kreeften. De gangen kunnen meer dan een meter lang zijn.



229: Recente graafgang met schoorsteenvormig kanaal en een knobbelige structuur aan de buitenzijde.



230: Graafgangen van Spookkreeftjes



232 en 233: Spookkreeft *Neotrypaea californiensis*



234: Gangenstelsel *Thalassionides*

Spookkreeftjes maken een vertakt gangenstelsel met meerdere uitgangen. Ophiomorpha maken een meer lineaire graafgang.

Op afbeelding 231 ziet u een selectie graafgangen die bijeengezocht is voor de tentoonstelling in Axel. De eerste twee vanaf links zijn verticale graafgangen van *Thalassionides*, rechts staan 2 doosjes met horizontale graafgangen van *Ophiomorpha*. In het midden ligt een fossiel dat beide typen graafgangen bevat. De twee brokken rechts zijn van een opgelegde Ophiomorpha.



231: Opgevoerde graafgangen bijeengezocht voor de tentoonstelling in Axel



235: Graafgang *Ophiomorpha* geopend



236: Graafgang of krulpaspoor van zee-egel (fossiel)



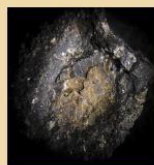
237 en 238: Graafgangen met visresten



239, 240 en 241: Graafgangen met visresten



Graafgangen onder de elektronenmicroscop (met dank aan KBIN en Julien Celis)



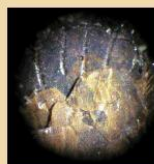
242: Kreeftgang met schub



244: Kreeftgang met graten



245: Kreeftgang met graten



243: Kreeftgang met schub



246: Kreeftgang met schedel

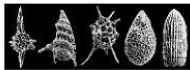




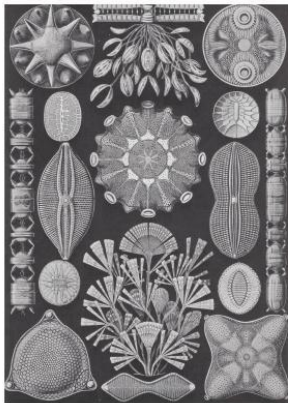
Diatomeeën of kiezelwieren



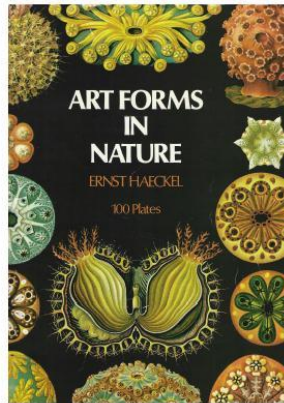
247: Diatomeeënslib aan de Kaloot (Foto Freddy van Nieuwlande)



248: Afbeelding uit Haeckel



249, 250, 251: Ernst Haeckel, tekeningen van diatomeeën - radiolariën.



Soms zie je aan de kust een soort van bruingroen waas op het slik. Het is maar een heel dun laagje. Als je er met je hand door wrijft, zie je direct de kleiige ondergrond. Dit groene laagje bestaat uit kiezelwieren, dat zijn eencellige algen, microscopisch klein (0,001-0,0001 mm). Ze zijn achtergelaten door het tij.

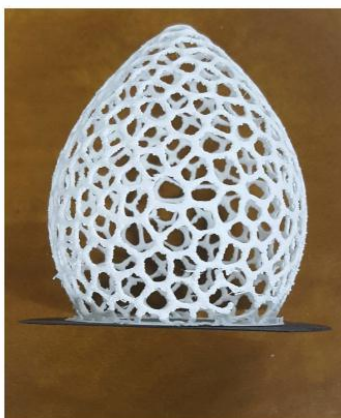
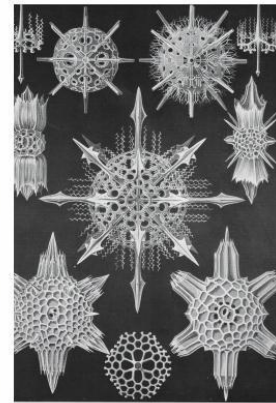
Je zal het niet direct opmerken, maar deze organismen hebben steun aan een uitwendig kalkskelet.

Radiolaria of stralendiertjes, zijn groter dan diatomeeën maar ook heel klein (0,03 - 2 mm) en hebben ook een uitwendig kalkskelet. Kalkskeletten hebben bijzondere vormen. Er zijn meer dan tienduizend soorten van.

Kiezelwieren staan aan het begin van de voedselketen, ze voeden zich met opgeloste organische stoffen en leveren ongeveer 50% van de voedselproductie in de oceanen. Zij vormen basis van de wereldvoedselproductie. Zij zijn het voedsel voor het dierlijke plankton. Ze planten zich voort door celdeling, en af en toe geslachtelijk.

Omdat deze kiezelwieren zo klein zijn tonen we hier enkele afbeeldingen uit het boek: *Artforms in Nature (Kunstformen der Natur)* van Ernst Haeckel. Het zijn ware kunstwerkjes, zowel de kiezelwieren als de platen van Haeckel.

Soms ontstaan er afzettingen van gestorven diatomeeën. Die afzettingen worden diatomeeënslib genoemd. Deze 'slib' wordt o.a. gebruikt bij de zuivering van drinkwater omdat de kalk bacteriën en in het water zwevende stoffen aan zich bindt. Thuis kunt u diatomeeën terugvinden als kalkaanslag in uw waterkoker of koffiezetapparaat.



252: 3-D-print radiolarie



253: Radiolarie

In de vitrine hebben we een 3-D print opgenomen van een radiolarie. De print is vele malen vergroot uiteraard.

De Kauter als geologische formatie

In Luik 4 hebben we enkele Zeeuws-Vlaamse **landschappen** in beeld gebracht. Die polderlandschappen zijn maximaal zes- à zevenhonderd jaar oud, maar de kleien en de zanden hebben al een proces van miljoenen jaren achter de rug. Een **bijzonder landschapselement** vinden we bij **Nieuw-Namen**. Hier ligt een heuvel van zo'n vijf à zes meter hoog. Het is de enige plaats in Nederland waar de zandige zeeafzettingen uit het Pliocene met de overgang naar het Pleistoocene aan de oppervlakte komen, een proces dat zich ca. drie miljoen jaar geleden heeft afgespeeld. De wanden van de groeve getuigen hiervan. Je ziet er versteende banken tussen zandlagen. Daardoor krijgt de groeve een heel bijzonder uiterlijk. Hier zijn ook fossielen uit die periode te vinden, bijvoorbeeld *Pectinidae*, oesters en mossels. Mevr. Kalkman-Krull heeft onderstaand fraai overzicht gemaakt van de Zanden en Gesteenten uit de groeve:



254: De duidelijk gelaagde Meester Van der Heijdegroeve in Nieuw Namen, met oppervlakte dekzeil. Foto Alice Krull-Kalkman (AKK)



255: Recent afgegraven gedeelte in de Meester Van der Heijdegroeve. Nieuw Namen, april 2012. Foto Alice Krull-Kalkman



256: Pecten, gevonden in de Meester Van der Heijdegroeve

ZANDEN en GESTEENTEN uit de Meester Van der Heijdegroeve, Nieuw Namen		
I 0,00 - 0,55 m -miv		Donkerbruin, matig fijn.
II 0,55 - 1,15 m -miv		Groengeel, matig fijn.
III 1,15 - 1,70 m -miv		Grijsgel, matig fijn.
IV 1,70 - 1,80 m -miv		Donkerbruin, zeer hard gesteente weinig gelaagd, limonietisch
V 1,80 - 1,95 m -miv		Donkerbruin, minder hard limonietisch
VI 1,95 - 3,25 m -miv		Geelgroen, matig fijn tot matig grof. Voorbeeld van de uitgespreide grovere korrels (subvergrof)
VII 3,25 - 4,80 m -miv		Lichtgroen, matig fijn. Aan de top verandert het zeer harde limonietisch
- 5,40 m -miv		Bodem van de groeve op 4,80 m - 5,40 m. Bereikte diepte met handboor

Zanden, gesteenten en info verzameld door J.J. de Vos. Foto's en samenstelling A. Krull-Kalkman

257: Profiel Zanden en Gesteenten. (AKK)

De hoogte bij Nieuw Namen wordt ook wel een **'getuigenisheuvel'** genoemd. En wel hierom: Het rode zand en de rode klei-ijzersteen bevat ijzeroxide dat omgezet is in limoniet. De harde laag, die hierdoor gevormd werd op een van de diepere plekken in zee, was beter bestand tegen erosie dan de omgeving. Dit had tot gevolg dat een oorspronkelijk laag gelegen stuk, dankzij zijn **ijzeren hoed**, is blijven bestaan, terwijl de omgeving door weer en wind weggesleten is. **Zo werd een diepte van ca. -20 meter een heuvel van + 5 meter.** (Naar Kiden, 1995)

De 'hoed' bestaat uit Klei-ijzersteen: klei-ijzeroxide omgezet in limoniet, soms voorkomend als holle **Klopperstenen**. Deze klei-ijzerstenen bevatten vaak fossielen. Kort gezegd is dat gekomen doordat Zwavelijzerverbindingen een zware laag vormen in een soort Wad-afzetting. De schelpen zijn verdwenen, de afdrucken ervan zijn blijven bestaan. Het zijn dus als het ware negatieven van fossielen. Om de fossielen duidelijk in beeld te krijgen zijn hier afdrucken van gemaakt, waardoor de fossiele slakken, schelpen e.d. weer op ware grootte in 3 D te zien zijn.

Kloppersteen De Kauter

Die hoort bij een Laat-Pliocene afzetting in het Bekken van Antwerpen. Hier vond hetzelfde fossilisatieproces en proces van de omzetting van klei-ijzer naar limoniet plaats dat we ook kennen uit de Meester Van der Heijdegroeve en de opgegraven stukken uit de Westerschelde. Al met al is de Meester Van der Heijdegroeve een fraai en interessant stukje Zeeuws-Vlaanderen. In samenwerking met het Zeeuws Genootschap zullen er deze zomer enkele begeleide excursies worden georganiseerd. Inlichtingen hierover bij de balie van het museum.



1. Boven-Pliocene (Pliocene van Oostende); 2. Boven-Pliocene (Pliocene van Oostende); 3. Boven-Pliocene (Pliocene van Oostende); 4. Boven-Pliocene (Pliocene van Oostende)

258: Het profiel van de groeve in situ. Foto en legenda Alice Krull-Kalkman



259: Stuk Boven-Pliocene Klei-ijzer, dat fossielen bevat. Het is opgegraven in de Westerschelde op 6-7-2009. Het is geologisch iets ouder dan de stukken uit de Kauter. Coll. KZGW



260: Klei-ijzersteen met positief afgietsel van fossielen



Figuur 261: Kloppersteen - Klei-ijzer van de Kauter

De Kauter als fossielenvindplaats – schelpen, graafgangen, verkittingen

Toen de Hoekse huisarts **A. Walraven** in 1858 de Kauter bezocht was hij zo alert om wat monsters mee te nemen. De verzamelomstandigheden waren weliswaar niet daverend, maar dank zij zijn **doorzettingsvermogen** beschikt het Zeeuws Genootschap onder anderen over een zandmonster uit dat jaar.

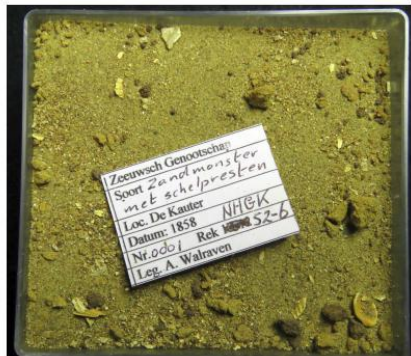
Walraven was overtuigd van het bijzonder oude karakter van de groeve, en probeerde die overtuiging over te brengen op bestuur en leden van het Genootschap. Het **legaat Walraven markeert het begin** van de interesse vanuit het Genootschap voor dit voor de kennis van de geologische formaties en de daarin opgeslagen fossielen zo belangrijke gebied.

Behalve diverse zanden en klei-ijzers, kwam er een heel spectrum aan vondsten tevoorschijn. Dat blijkt o.a. uit de nalatenschap van Anton C. Janse, die tegenwoordig deel uitmaakt van de collectie van het Genootschap.

Een deel van het legaat zit in deze doos. We zien **verkittingen** van schelpen uit verschillend gekleurde lagen zandsteen, diverse soorten **losse fossiele schelpen, graafgangen, klei-ijzersteentjes, een soort zee-egel**.

Het laat zien dat de kennis van wat de groeve te bieden heeft, sinds Walraven enorm is toegenomen.

We tonen een selectie van de vondsten uit de collectie van het KZGW,



262: Zandmonster met schelpresten uit 1858. Legaat A. Walraven



263: Deel legaat Anton Janse. Foto Freddy van Nieulande



264: Zee-egels



265: *Aequipeecten opercularis*



266: Stukjes uit deze Schelpenbreccie (AKK)



267: Verkitting 1858

Bijzonder is het voorkomen van de hartvormige zeeikelt *Echinocardium cordatum* (Pennant 1777) die voor het eerst op deze vindplaats werd vermeld door J.M.W. Jagt en J.J. (Ko) de Vos uit Terneuzen (Contr. Tert. Quatern. Geol., 30(1-2) 75-79 1 fig., 1 pl. Leiden, June 1993). Zie het **Luik** Zee-egels.



268: *Arctica* (Noordkromp)



271: Afdruk - negatief - van *Arctica*



269: *Pecten opercularis* 269



270: *Neptunea angulata*



272: Klei-ijzersteen met graafgang



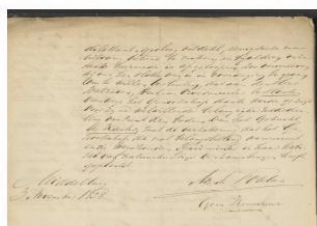
273: *Raphitoma antonjansei* (Foto FvN)

De schenking van Janse is een uiterst waardevolle aanwinst voor de collectie Natuurhistorische Voorwerpen van het Zeeuws Genootschap. Janse's vele wetenschappelijk werk is geëerd door een schelp naar hem te benoemen: *Raphitoma antonjansei* (Marquet, 1998)

Dit is slechts een voorbeeld van hoe het Genootschap aan haar objecten komt. Op deze wijze is de collectie van het genootschap sinds 1858 verrijkt met schenkingen door vele goede gevers. Eveneens niet voldoende te prijzen is Richard Bleijenberg die samen met Janse van het schoonmaken en instandhouden van de groeve hun levenswerk hebben gemaakt.

Historische beschrijvingen van De Kauter

Het bewust verzamelen en beschrijven van de geologische vondsten gebeurt al sinds 1858. Geruime tijd na de melding door de Hoekse 'heel- en vroedmeester' A. Walraven en een aantal door hem geschreven artikelen voor de regionale pers, trokken twee Middelburgse bestuursleden van het Genootschap ietwat sceptisch naar Nieuw Namen om die bijzondere bodemgesteldheid, crag genoemd, persoonlijk in ogenschouw te nemen. Het handgeschreven vergaderverslag van hun bevindingen vertoefde onder inventarisnummer 67, in het KZGW-archief in het Zeeuws Archief.



Het verslag komt erop neer dat de bestuursleden A.A. Fokker en G. van Hennekeler na hun bezoek aan Nieuw Namen aan het Genootschapsbestuur voorstellen om Walraven te bedanken voor zijn mededeling. Ook bedankt men hem voor de geschenken vondsten. Ze worden geaccepteerd. Vervolgens gebeurde er heel wat jaren amper iets meer mee. Maar aan het begin van de Twintigste Eeuw neemt de belangstelling weer wat toe en verschijnen er publicaties over.

Ja, wat wil je ook? De groeve was eeuwenlang in gebruik om zand te winnen. In de uitgegraven putten werd vuilnis gestort. Bovendien is de groeve gelegen in een uithoek van Nederland. Welke persoon met enige kennis van zaken zou deze plek opzoeken? Dokter Walraven dus. En hierin ligt zijn grote betekenis. Enkele van zijn vondsten zijn tentoongesteld in deze expositie. Kijkt u maar eens goed. Ook plaatselijk werd het belang ingezien, o.a. door de schoolmeester Van der Heijden en Richard Bleijenberg. Zij hebben zich ingezet voor het behoud ervan.

In 1963 kwam het terrein in bezit van Staatsbosbeheer. Twintig jaar later werd het schoongemaakt en toegankelijk voor het publiek. Dit raakvlak van het oudere Pliocene zeestrand en de jongere Pleistocene dekzanden is intussen uitgegroeid tot een prachtig openluchtmuseum van de bodemgeschiedenis en een mooi natuurgebied.