

De Tilly bones van het Eurogeulgebied

Door hyperostose vervormde wervels van *Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758)

Maarten Schoemaker¹

Abstract

On the beaches supplemented with sand from the Eurogeul area, shiny black fish vertebrae with a typical hour-glass shape are regularly found. These vertebrae are all distorted by hyperostosis (bone thickening). Because of their deformation they have remained unidentified until now. Research of the vertebrae has led to a reconstruction of the original morphology. Based on this reconstruction, the vertebrae were identified as haddock *Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758).

Samenvatting

Op de stranden gesuppleerd met zand uit het Eurogeulgebied worden regelmatig glimmend zwarte viswervels gevonden met een opmerkelijke zandlopervorm. Deze wervels zijn allen vervormd door hyperostose (botverdikking). Door hun vervorming zijn ze tot nu toe ongedetermineerd gebleven. Onderzoek van de wervels heeft geleid tot een reconstructie van de oorspronkelijke morfologie. Aan de hand van deze reconstructie zijn de wervels gedetermineerd als schelvis *Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758).

Introductie

Op de stranden gesuppleerd met zand uit het Eurogeulgebied (de Maasvlakte 2 en de Delflandse kust inclusief de Zandmotor) liggen regelmatig resten van vissen uit een lang vervlogen verleden voor het oprapen. Het merendeel van die vondsten betreft wervels, maar ook schedelbeenderen, vinstekels, tanden en otolieten worden gevonden, waarvan laatstgenoemde zeer sporadisch. Net als de zoogdier- en vogelresten die we op deze stranden vinden, kunnen deze visresten bijdragen aan een compleet beeld van de pleistocene en vroeg-holocene fauna's. Daarvoor dienen de vondsten natuurlijk wel gedetermineerd te worden. Met behulp van specifieke literatuur, online vergelijkingscollecties en goede vergelijkingscollecties bij verzamelaars en musea zijn veel van die visresten prima te determineren. Zeker wanneer het gaat om fragmenten uit de schedel en schouderpartij, maar ook wervels zijn doorgaans karakteristiek genoeg voor determinatie. Niet altijd tot op soort, maar tot op geslacht of familie moet in de regel wel lukken. Een uitzondering op deze regel vormen de in figuur 1 getoonde, glimmend zwarte, veelal in boven- en zijaanzicht zandlopervormige, zeer compacte beenviswervels, die in zo goed als alle gevallen verdikt of vervormd zijn en vaak afgerold (Langeveld *et al.*, 2016). Deze karakteristieke wervels zijn tot nu toe nooit op naam gebracht, terwijl ze



1. De 'Tilly bones' van het Eurogeulgebied.

toch heel regelmatig worden gevonden. Op de eerdergenoemde stranden zijn ze, op de wervels van de kabeljauw (*Gadus morhua* Linnaeus, 1758) na, verreweg het talrijkst. Omdat ik het idee had dat het mogelijk moest zijn een wervel te determineren die zo frequent gevonden wordt en waarvan derhalve mag worden aangenomen dat die heeft toebehoord aan een vissoort die een behoorlijke biomassa heeft vertegenwoordigd, heb ik de afgelopen jaren binnen mijn mogelijkheden uitvoerig onderzoek verricht naar deze wervels. In dit schrijven zal ik verslag doen van dit onderzoek en tot een determinatie komen.

Materiaal en methoden

Voor het onderzoek is gebruikt gemaakt van honderd wervels of fragmenten daarvan: 40 wervels uit mijn persoonlijke collectie en 60 wervels uit de collectie van Henk Mulder. Alle wervels zijn afkomstig van de Zandmotor nabij Ter Heijde (Van der Valk *et al.*, 2011).

De wervels zijn zorgvuldig bestudeerd op vorm en gerubriceerd op de mate van vervorming. Vervolgens is er aan de hand van de minst vervormde wervels een reconstructie gemaakt van de oorspronkelijke morfologie van de wervel. Deze reconstructie is daarna gebruikt om tot een determinatie te komen.

Na het determineren is een selectie van de fossiele wervels opgemeten met een schuifmaat met 0,01 millimeter precisie en zijn de resultaten vergeleken met die van recent materiaal. Daarbij is vooral gekeken naar de lengtehoogteverhouding.

Voor de determinatie is gebruik gemaakt van literatuur (Watt *et al.*, 1997; Camphuysen & Henderson, 2017), digitale vergelijkingscollecties (fishbone.nottingham.ac.uk; osteobase.mnhn.fr) en vergelijkingsmateriaal uit eigen collectie.

De terminologie is weergegeven in figuur 2.

Tilly bones

Alle onderzochte wervels zijn in meer of mindere mate vervormd. Deze vervorming is ontstaan door overmatige botgroei op bepaalde delen van de wervel. In verreweg de meeste gevallen kent het gevormde weefsel een bilaterale symmetrie. Veelal heeft deze symmetrische groei geresulteerd in de typerende zandlopervorm.

In de paleontologie zijn dit soort wervels uit verschillende tijdvakken bekend. Vaak zijn ze ongedetermineerd en worden ze, als verwijzing naar paleoneuroloog Tilly Edinger (1897-1967), die ze als eerste uitvoerig onderzocht, Tilly bones genoemd. In de literatuur wordt het verschijnsel veelal hyperostose of vis-osteoma genoemd (Capasso, 2005). Het is bekend van zeker 93 soorten vissen uit 22 verschillende families. Het komt voornamelijk voor bij vissen uit tropische en subtropische klimaten maar ook van een aantal soorten uit een gematigd en boreaal klimaat is bekend dat ze hyperostose hebben.

Hyperostose doet zich vooral voor in het craniale en axiale skelet van zoutwatervissen. Het vormt zich bilateraal symmetrisch rond bepaalde delen van het skelet. Binnen een soort vormt het extra botweefsel zich altijd op dezelfde skeletelementen (Pledge, 2009; Verwey, 2012).

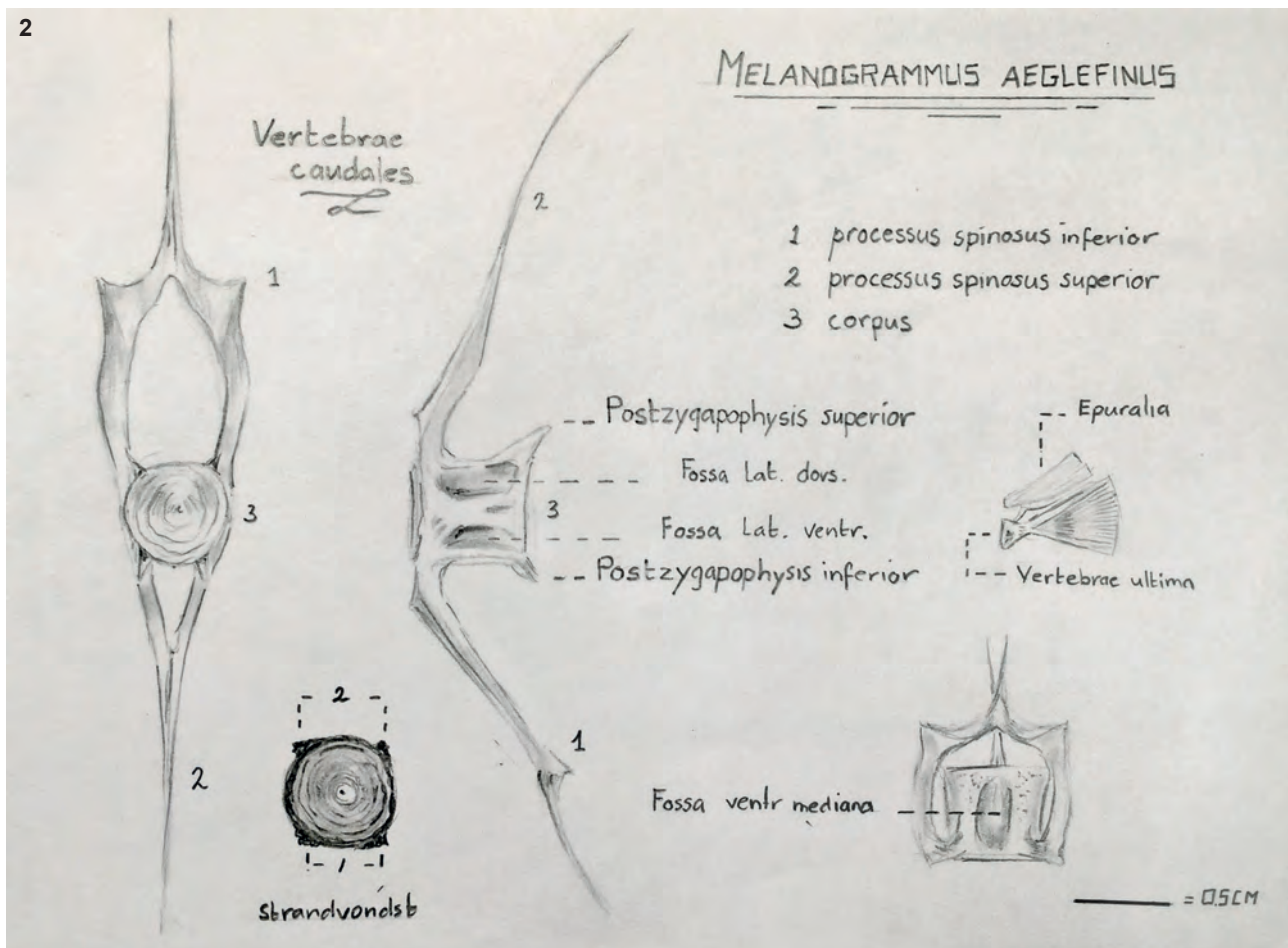
Uit onderzoek blijkt dat hyperostose de vissen geen grote

ongemakken bezorgt: ze kunnen er prima mee leven. Maar wat de oorzaak van dit fenomeen precies is, is onduidelijk. Er is gesuggereerd dat het een pathologie is, dat het een reactie is op abnormale hydrochemische omstandigheden, zoals hoge concentraties fluorine (Chang *et al.*, 2007). Ander onderzoek gaat ervan uit dat Tilly bones iets te maken hebben met de calciumregulatie. Doordat hyperostose zich binnen bepaalde soorten op dezelfde plek voordoet, lijkt het genetisch bepaald (Smith-Vaniz & Carpenter, 2007).

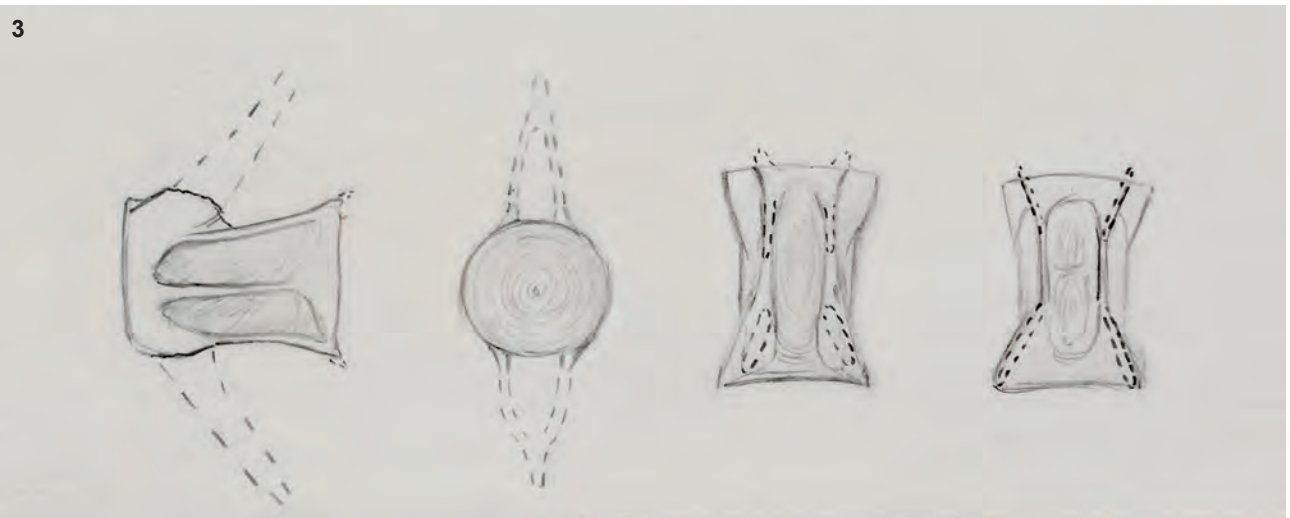
Morfologie

Doordat het merendeel van de 100 wervels door hyperostose sterk is vervormd, zijn ze niet tot nauwelijks bruikbaar voor determinatie. Teveel morfologische kenmerken zijn verdwenen, kenmerken die voor een determinatie noodzakelijk zijn. Om een goed beeld te krijgen van de oorspronkelijke morfologie van de wervels ben ik op zoek gegaan naar zo min mogelijk vervormde wervels. Aan de hand van die wervels heb ik een reconstructietekening (fig. 3) gemaakt. De vier hiervoor gekozen wervels (fig. 4), die samen een redelijk compleet beeld geven van de oorspronkelijke morfologie, heb ik uitvoerig met loep en microscoop bestudeerd om vast te stellen waar de breukvlakken van de processus spinosus en de postzygapophysis zich bevonden.

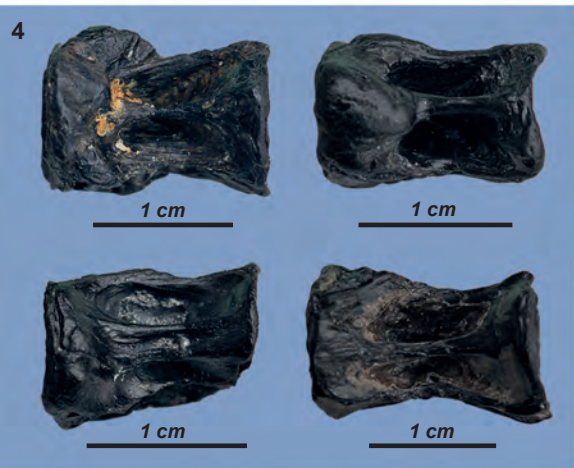
2. De anatomie van de caudale viswervel.



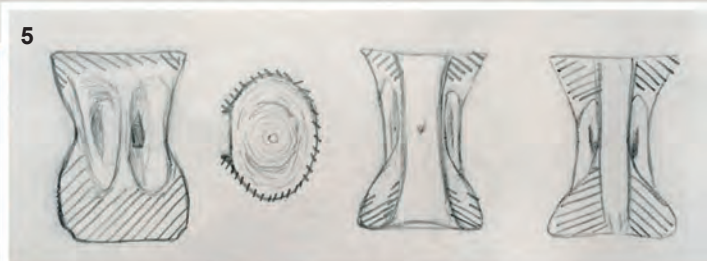
3



4



5



6



7



8



9



10

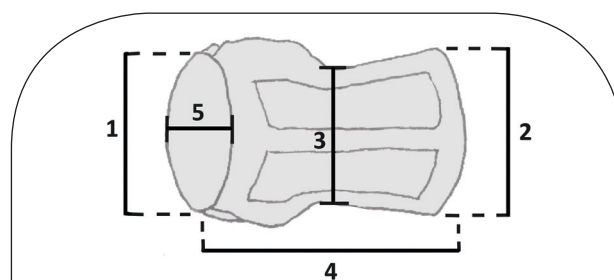


De reconstructietekening geeft een globaal beeld van de oorspronkelijke morfologie. Opgemerkt moet worden dat lengtehoogteverhouding van de wervels uiteenloopt en dat de vorm van het corpus, vervorming door hyperostose buiten beschouwing gelaten, varieert van bijna rond tot sterk ovaal. Een vermeldenswaardig feit is dat alle wervels caudaal (de wervels tussen de ribbenkast en staart) zijn. Daarom wijst het formaat van de wervels op een vis van behoorlijke omvang.

Naast het reconstrueren van de wervels is er ook in kaart gebracht waar het extra botweefsel zich voornamelijk vormde (fig. 5) en welke vervormingen dat opleverde (fig. 6). Dit is aan de hand van foto's en een aantal schematische tekeningen vastgelegd. Door de verschillende stadia van vervormingen naast elkaar te leggen heb ik alle vervormingen kunnen herleiden tot de gereconstrueerde morfologie (fig. 7 t/m 10).

Determinatie

Met een beeld van de oorspronkelijke morfologie kon het determineren beginnen. In literatuur is er gezocht naar wervels met overeenkomstige morfologie, waarbij de volgende kenmerken leidend waren: de vorm van de laterale fossa en de laterale rib, de plaats van de processus spinosus en het formaat. Na uitvoerig vergelijken bleef er een geschikte kandidaat over: de schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*). De in de literatuur getoonde wervels toonden een met het reconstructiemodel overeenkomende morfologie. Echter durfde ik een determinatie aan de hand van deze afbeeldingen niet aan. De afbeeldingen toonden namelijk alleen een lateraal en een proximaal aanzicht. Te weinig om blind op te varen. Voor meer zekerheid heb ik de wervels vergeleken met de wervels van twee recente exemplaren uit eigen collectie (fig. 11). Deze vissen hadden een totale lengte van 28 en 60 centimeter. Het vergelijken van de minst vervormde wervels met de wervels van de recente schelvisse bevestigde de determinatie. Alle fossae kwamen overeen: de laterale, het ventrale en het dorsale. Ook de laterale rib, de plaats van de postzygapophysis en de processus spinosus toonden gelijkenis (fig. 12 t/m 15). Bovendien wees het formaat van de wervels op vissen van ruim boven de 60 centimeter, met een maximum dat zeker boven de meter moet hebben gelegen. Iets dat prima past bij de schelvis (Watt *et al.*, 1997). Ook voor de uiteenlopende lengte-hoogteverhouding van de fossiele wervels en de van rond tot sterk ovaal varië-



lengte in millimeters nummer correspondeert met bovenstaande figuur					lengte-hoogte verhouding t.o.v. hele lengte	
1	2	3	4	5	proximaal	centraal
10,75	10,35	8,13	14,95	10,79	73 %	56 %
8,82	8,52	6,99	13,91	10,13	63 %	50 %
8,50	8,67	7,92	13,47	9,79	62 %	58 %
9,77	10,97	8,65	14,38	11,89	67 %	60 %
10,20	9,11	7,75	12,06	9,68	84 %	64 %
8,40	8,75	6,66	12,96	9,80	64 %	51 %
8,90	-	7,37	13,67	9,16	64 %	53 %
8,17	8,03	6,97	8,87	8,58	91 %	78 %
4,43	4,27	3,25	6,16	4,73	71 %	52 %
3,48	3,15	3,20	4,31	3,59	81 %	74 %
4,79	4,78	4,25	6,06	5,21	78 %	69 %
8,16	7,58	7,03	8,71	8,68	93 %	80 %
4,03	3,81	2,92	5,34	3,94	76 %	55 %

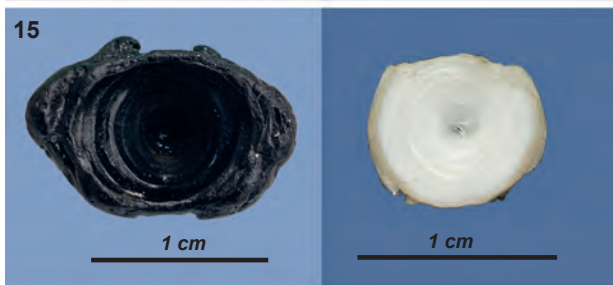
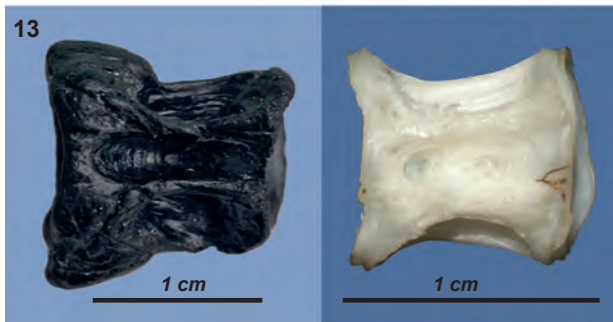
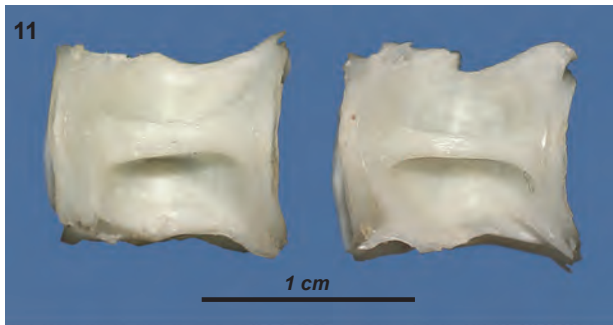
Tabel 1. Meetresultaten en procentuele lengte-hoogteverhouding van diverse recente en fossiele (cursief) schelviswervels.

rende vorm van het corpus, vond ik in het vergelijkingsmateriaal een verklaring.

Wat betreft de variatie in lengte-hoogteverhouding bleek dat er een duidelijke variatie is tussen de wervels van verschillende individuen. Zo waren de wervels van het 60 centimeter lange exemplaar veel meer gedrongen dan die van het 28 centimeter lange exemplaar. Daarnaast is er binnen de wervelkolom van een individu ook duidelijk variatie. Zo zijn de voorste en achterste wervels uit het caudale gebied gedrongen terwijl de middelste wervels uit dat gebied juist meer lang gerekte zijn.

Om de diversiteit in lengte-hoogteverhouding zichtbaar te

3. De reconstructie-tekening.
4. De vier weinig vervormde wervels waarop de reconstructie-tekening gebaseerd is.
5. Schematische weergave van hyperostose. Gearceerd de gebieden waar het meeste extra botweefsel zich vormt.
6. Grafische weergave van de vervormingen die extra botweefselontwikkeling veroorzaakt. Gerolde exemplaren tonen een glad oppervlak waardoor extra botweefsel soms niet wordt herkend.
7. Van links naar rechts een toenemende mate van vervorming (dorsaal aanzicht).
8. Van links naar rechts een toenemende mate van vervorming (lateraal aanzicht).
9. Verschillende vervormingen door hyperostose (proximaal aanzicht).
10. Verschillende vervormingen door hyperostose (dorsaal aanzicht).



11. Recente wervels van de schelvis waarvan voor het onderzoek de processus spinosus zijn verwijderd (lateraal aanzicht).
12. Links een fossiele wervel en rechts een recente (dorsaal aanzicht).
13. Links een fossiele wervel en rechts een recente (ventraal aanzicht).
14. Links een fossiele wervel en rechts een recente (lateraal aanzicht).
15. Links een fossiele wervel en rechts een recente (proximaal aanzicht).
16. Cleithrum en posttemporale van *Melanogrammus aeglefinus* uit eigen collectie.

maken heb ik een selectie van fossiele wervels en recente wervels gemeten en de lengte-hoogteverhouding berekend voor het proximale en het centrale gedeelte van het corpus (tabel 1). Voor de fossiele wervels - cursief in die tabel - moet in acht worden genomen dat de metingen, doordat de wervels gerold zijn en er buiten de hyperostose om gemeten is, niet helemaal nauwkeurig zijn. Desalniettemin geven ze een beeld dat goed past met wat wij bij recente wervels zien. Het verschil in vorm van het corpus lijkt voornamelijk te maken te hebben met de positie van de wervel in de wervelkolom. Caudale wervels nabij het posterieur caudale gebied hebben in tegenstelling tot de rest een ovale vorm. Alles wijst erop dat de enigmatische wervels, zoals Langeveld *et al.* (2016) ze prachtig beschrijft, afkomstig zijn van *Melanogrammus aeglefinus*.

Discussie

Fossiele resten van *Melanogrammus aeglefinus* zijn op de stranden rond het Eurogeulgebied geen zeldzaamheid. Veelvuldig worden cleithra en posttemporalen van deze vis gevonden (fig. 16). Een groot deel van deze vondsten heeft dezelfde zwarte kleur als de wervels, ware het dat zij de glans ontberen. Een andere interessante overeenkomst is dat zowel de cleithra als posttemporalen net als de wervels vervormd zijn door hyperostose (Goolaerts, 2005). In tegenstelling tot de door hyperostose aangetaste cleithra en posttemporalen die door diverse auteurs zijn beschreven (o.a. Bartosiewicz & Gal, 2013), lees je nergens over door hyperostose vervormde schelviswervels. Ook in het vergelijkingsmateriaal werden geen wervels met een overeenkomstig vervorming aangetroffen, terwijl de cleithra en posttemporalen bij het grootste exemplaar wel duidelijk door hyperostose waren vervormd.

Het is niet bekend of hyperostose op de wervels bij de huidige schelvisen nog voorkomt. Het kan dus zijn dat dit fenomeen zich slechts gedurende een bepaalde periode heeft gemanifesteerd en wie weet als reactie op abnormale hydrochemische omstandigheden, een vermoeden dat kracht wordt bijgezet door het gegeven dat er naast de zwart verkleurde cleithra en posttemporalen ook bruine, ogenschijnlijk recentere, cleithra en posttemporalen worden gevonden, maar dat er van bruin verkleurde schelvis 'Tilly bones' nog geen melding is gemaakt.

Of bij de hedendaagse *Melanogrammus aeglefinus* nog door hyperostose vervormde wervels voorkomen verdient dus nader onderzoek. Zo niet dan rest de interessante vraag: waarom hadden de schelvisen uit de betreffende vervlogen tijd dan wel Tilly bones?

Conclusie

Op grond van morfologische kenmerken en formaat kunnen we met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid stellen dat de glimmend zwarte, veelal in boven- en zij aanzicht zandlopervormige, zeer compacte beerviswervels, die in zo goed als alle gevallen verdikt of vervormd zijn, ofwel de 'Tilly bones' van het Eurogeulgebied, afkomstig zijn van de schelvis *Melanogrammus aeglefinus*. Hoewel de mate van conservering wijst op een aanzienlijke ouderdom, is er niets met zekerheid te zeggen over de ouderdom van deze wervels. Wel kunnen we vaststellen dat onbepaalde vroegere schelvisse hyperostose op de caudale wervels hadden.

De determinatie van de wervels heeft geen nieuwe soort toegevoegd aan de fossiele ichthyofauna van het Eurogeulgebied. Wel trekt het de balans tussen de hoeveelheid gevonden cleithra, posttemporalen en wervels van de schelvis recht. Aan de hand van deze vondsten kunnen we mijns inziens stellen dat de schelvis een aanzienlijke biomassa heeft vertegenwoordigd.

Dankwoord

Met dank aan Bram Langeveld (Natuurhistorisch Museum Rotterdam) en Henk Mulder (Monster) voor de collegiale toetsing. Speciale dank ook aan Henk Mulder voor het beschikbaar stellen van het materiaal.

Literatuur

- Bartosiewicz, L. & E Gal, 2013. Shuffling Nags, Lame Ducks: The Archaeology of Animal Disease. Oxbow Books, Oxford and Aokville.
- Camphuysen, C.J. & P.A Henderson, 2017. North Sea fish and their remains. Royal Netherlands Institute for Sea Research & Pisces Conservation Ltd.
- Capasso, L., 2005. Antiquity of cancer. – International Journal of Cancer 113 (1): 2-13.
- Chang, M., X. Wang, H. Liu, D. Miao, Q. Zhao, G. Wu, J. Liu, Q. Li, Z. Sun & N. Wang, 2007. Extraordinarily thick-boned fish linked to the aridification of the Qaidam Basin (northern Tibetan Plateau). – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105 (36): 13246-13251.
- Goolaerts, S., 2005. *Melanogrammus conjunctus* of hoe hyperostose vele vreemd uitziende beentjes veroorzaakte. Hona 40 (3): 45-47.
- Hall, B.K., 2005. Bones and Cartilage: Developmental and Evolutionary Skeletal Biology. Elsevier Academic Press, London.
- Jawad, L.A., 2013. Hyperostosis in three fish species collected from the Sea of Oman. – The Anatomical Record 296 (8): 1145-1147.
- Langeveld, B., J. Streutker & D.C. Brinkhuizen, 2016. Fossiele visresten van de Delftlandse Kust (Eurogeulgebied). – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 37 (3): 73-85.
- McGrouther, M.A., 1994. Swollen Fish Bones. – Australian Natural History 24 (11): 79.
- McGrouther, M.A., 2013. HYPEROSTOSIS - SWOLLEN BONES. <https://australianmuseum.net.au/hyperostosis-swollen-bones> (geraadpleegd februari 2018).
- Smith-Vaniz, W.F. & K.E. Carpenter, 2007. Review of the crevalle jacks, *Caranx hippos* complex (Teleostei: Carangidae), with a description of a new species from West Africa. – Fishery Bulletin 105 (2): 207-233.
- Smith-Vaniz, W.F., L.S Kaufman & J. Glowacki, 1995. Species-specific patterns of hyperostosis in marine teleost fishes. – Marine Biology 121 (4): 573-580.
- Van der Valk, B., D. Mol & H. Mulder, 2011. Mammoetbotten en schelpen voor het oprapen: verslag van een onderzoeksexcursie naar fossielen op 'De Zandmotor' voor de kust tussen Ter Heijde en Kijkduin (Zuid-Holland). – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 32 (3): 51-53.
- Verwey G., 2012. Tilly Bone. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 33 (4): 88.
- Watt, J., G.J. Pierce & P.R. Boyle, 1997. Guide to the Identification of North Sea Fish using Premaxillae and Vertebrae. ICES Cooperative Research Report 220.

Online vergelijkingscollecties
<http://fishbone.nottingham.ac.uk>
<http://osteobase.mnhn.fr>

¹Maarten Schoemaker, website: brilmans.tumblr.com,
 e-mail: maartenschoemaker@hotmail.com