

## Levend fossiel

Tussen de 400 en 350 miljoen jaar geleden zijn er uit vissen vierpotige landdieren ontstaan. De overgang van water naar land was mogelijk dankzij een aantal ingrijpende aanpassingen.

Om de evolutionaire ontwikkeling van deze aanpassingen te volgen worden fossielen vergeleken met nu nog levende organismen. Daarbij is het van belang te weten welke nu nog levende vissoort het meest verwant is aan de vissen die als eerste 'vin aan wal' zetten. Twee kwastvinnige vissoorten komen in aanmerking: de longvis (afbeelding 1) en de coelacanth (afbeelding 2). Met behulp van DNA-analyse hebben onderzoekers uitgezocht welke het meest verwant is.

**afbeelding 1**

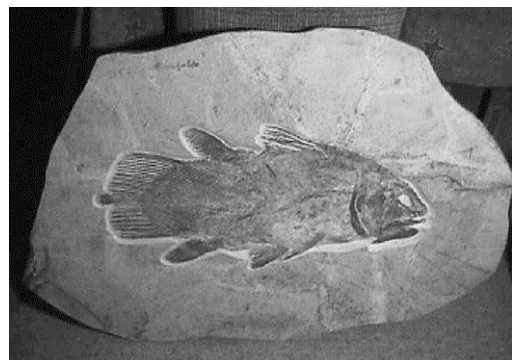


**afbeelding 2**



Coelacanthen hebben vinnen die aan pootjes doen denken, leven op grote diepte in grotten en hebben weinig predatoren. Voordat een Zuid-Afrikaanse visser in 1938 een coelacanth in zijn netten aantrof, dacht men dat deze vis al 70 miljoen jaar was uitgestorven omdat tot dan toe alleen fossielen van deze vis (afbeelding 3) gevonden waren. De exemplaren die nu leven, zijn nauwelijks verschillend van de coelacanthen van 70 miljoen jaar geleden.

**afbeelding 3**



1p 6 Geef een mogelijke verklaring voor de trage evolutie van de coelacanth.

De transformatie van vinnen naar poten lijkt al vóór de overgang van water naar land te zijn ingezet. De pootachtige vinnen van de coelacanth wijzen hierop, maar ook op DNA-niveau zijn hiervoor aanwijzingen te vinden. De onderzoekers troffen een specifieke nucleotiden-volgorde aan die wel in alle vierpotige landdieren en kwastvinnigen voorkomt, maar niet in andere vissen.

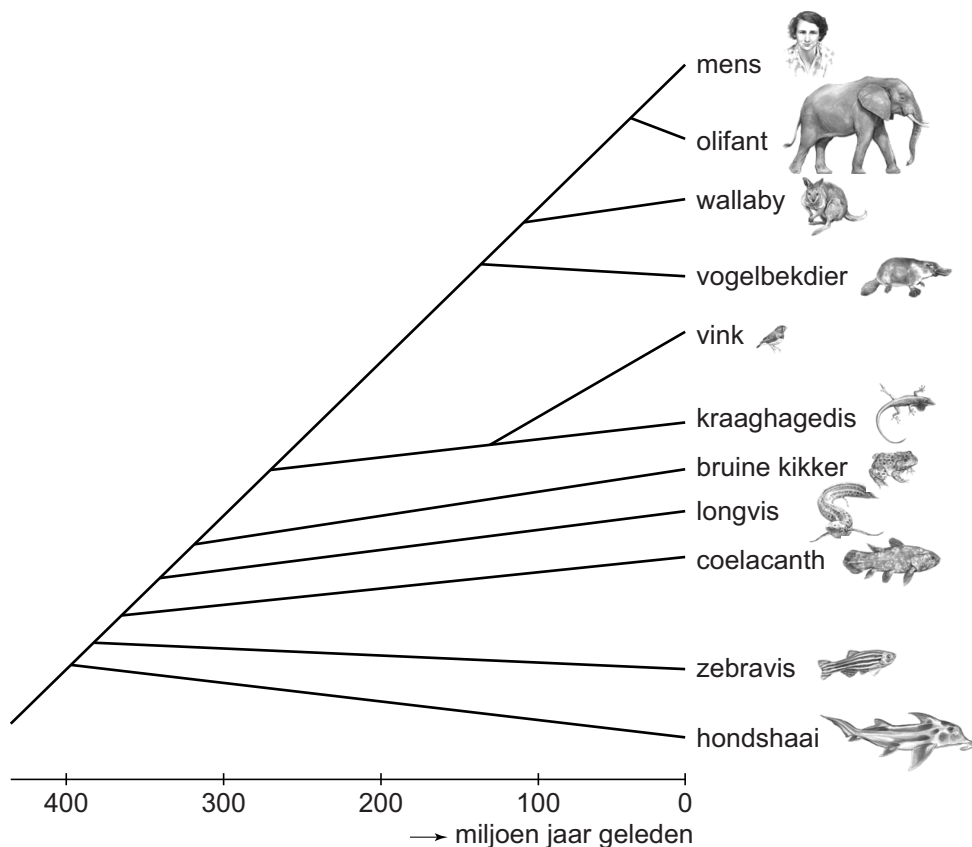
Om de rol van dit stukje DNA te onderzoeken werd een nucleïnezuur uit verschillende weefsels van muizenembryo's geanalyseerd. Hieruit bleek dat het stukje DNA vooral actief is in die delen waar de poten van de muis zich ontwikkelen.

- 2p 7 Welk nucleïnezuur hebben de onderzoekers geanalyseerd om de rol van dit stukje DNA te bepalen? En wat hebben ze van dit stukje DNA aangetoond?

<u>geanalyseerd</u>	<u>aangetoond</u>
A DNA	de genetische code
B DNA	genexpressie
C RNA	de genetische code
D RNA	genexpressie

Om de meest recente voorouder van de gewervelde landdieren en kwastvinnigen te achterhalen, is met behulp van DNA-analyse de verwantschap van verschillende soorten gewervelden bepaald. Deze verwantschap is weergegeven in afbeelding 4.

**afbeelding 4**



- 1p 8 Welke van de twee kwastvinnigen is het meest verwant met vierpotige gewervelden? Verklaar je antwoord aan de hand van afbeelding 4.