




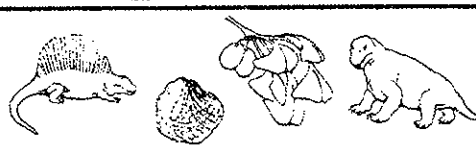



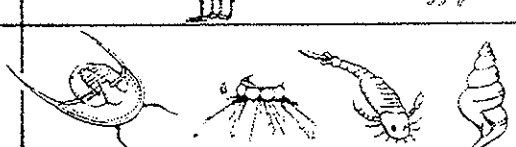





TIJDSINDELING		ONTWIKKELING VAN HET LEVEN OP AARDE	
KENOZOICUM	in miljoenen jaren		
	KWARTAIR		ontwikkeling van zoogdieren, die aan de kou zijn aangepast; ontwikkeling van de moderne mens.
MESOZOICUM	2,5		
	TERTIAIR		snelle ontwikkeling van zoogdieren, meer vogels.
MESOZOICUM	65		
	KRIJT		uitsterven van grote zeereptielen, (o.a. Maashagedis), vliegende reptielen, dinosauriërs en ammonieten; sterke ontwikkeling van bloemplanten.
	135		
	JURA		eerste vliegende sauriërs, veel dinosauriërs en grote zeereptielen, oudst bekende vogel.
MESOZOICUM	200		
	TRIAS		veel ammonieten, eerste dinosauriërs en vishagedissen, oudst bekende zoogdieren, nieuwe planten (Cycas-achtigen).
	240		
PALEOZOICUM	PERM		meer reptielen, veel weekdieren, oudste Gingko-bomen, minder amfibieën, uitsterven pantservissen en trilobieten.
	280		
	CARBOON		eerste reptielen, veel insecten en amfibieën, zegel- en schubbomen, laatste graptolieten.
	350		
	DEVOON		veel vissen, zoals pantservissen en haaien, meer landplanten, eerste amfibieën en insecten, oudste ammonieten.
	395		
	SILUUR		veel weekdieren, o.a. slakken, eerste landplanten en landdieren, meer vissen, veel inktvissen.
PALEOZOICUM	440		
	ORDOVICIUM		veel trilobieten en graptolieten, oudste waterschorspioenen, veel weekdieren.
	490		
PALEOZOICUM	CAMBRIUM		veel trilobieten; kwallen en sponzen, inktvisen en graptolieten komen o.a. voor; oudst bekende vissen.
	590		
PRECAMBRIUM	3400		behalve eencelligen ook kwallen, wormen, e.d.
	4600		± 3400 miljoen jaar geleden: oudst bekende leven op aarde (eencelligen). ± 4600 miljoen jaar geleden ontstond de aarde.

Fossielen

Fossielen zijn overblijfselen van levende wezens. Het begrip overblijfsel moet hier zeer ruim genomen worden: het kunnen oorspronkelijke resten zijn (gelooïd, gedroogd, gepekeld, etc.), afdrukken of afgietsels in of van steen van organismen (of delen ervan), maar ook versteende nagelaten sporen (kruipsporen, voetafdrukken, boorgaten) of organische producten (versteende uitwerpselen, maaginhoud).

De factoren die het ontstaan van fossielen beïnvloeden kunnen we als volgt samenvatten:

positief werken:

1. Snelle begraving in vochtige sedimenten (= afgezette materialen) of in vulkanische as.
2. De aanwezigheid van harde lichaamsdelen (botten, schelpen, gebitselementen, exoskelet).
3. Gelijmatige omgevingstemperatuur.
4. Aanwezigheid van sterk gemineraliseerd grondwater (holten worden dan snel opgevuld door mineralen).
5. Fijnkorrelig sediment beter dan grofkorrelig.
6. Rustige omgeving (anders vernieling door golfslag of getijdenstromingen e.d.).
7. Voor weke delen: zeer snelle vochtonttrekking (mummificatie) dit voorkomt bederf.

negatief werken:

1. Chemische invloeden: zuren in de bodem (humus).
2. Fysische invloeden: hoge druk, stromend water, grote temperatuurswisselingen, extreme temperaturen.
3. Biologische invloeden: zelfvertering, rottingsbacteriën, aaseters.

Verschillende manieren waarop fossielen kunnen ontstaan.

a. Directe conservatie: bevrozing, looing (veenlijken), pekelen (wolharige neushoorn in zoutlaag in Polen), opsluiting in barnsteen (versteende hars).

b. Mineralisatie: alle poriën in het materiaal worden opgevuld met zoutoplossingen: hierbij wordt de oorspronkelijke vorm of substantie niet veranderd (fossiele botten zijn daardoor echter wel zwaarder en sterker).

c. Vervanging: deze vorm van fossilisatie is zeer algemeen. Het oorspronkelijke materiaal lost hierbij geleidelijk op en wordt gelijktijdig vervangen door een ander materiaal.

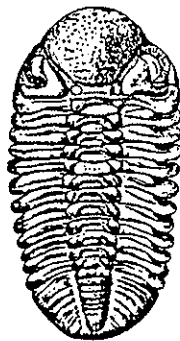
d. Verkoling: hierbij worden alle organische substanties afgebroken, waarbij slechts wat koolstof overblijft. (bijv. veel van planten in het Carboon). Deze zeer dunne koolstoflaag hebben vaak de oorspronkelijke (oppervlakte)structuur behouden.

e. Afgietsels en afdrukken: deze ontstaan als harde delen die eerst in sediment worden ingesloten, later langzaam oplossen zodat een holte ontstaat.

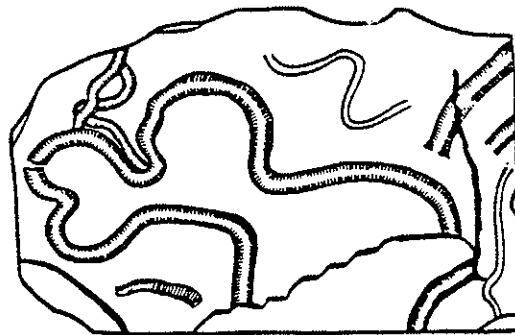
f. Sporen: bijv. kruipsporen van wormen in zachte klei, welke later tot rots verhardt. Er zijn zo ook afdrukken van kwallen bewaard gebleven. Verder worden soms boorgaten in steen en fossiele schelpen gevonden.

g. Koprolithen: dit zijn versteende uitwerpselen. Hierin worden vaak ook resten van dieren (botjes of visseschubben) aangetroffen.

Hoewel er dus vele manieren zijn waarop een fossiel kan ontstaan, en er ook grote aantallen gevonden zijn, dient men zich steeds goed te realiseren dat fossilisatie in het algemeen, en zeker op het land, een uitermate onwaarschijnlijk proces is. Dat deel dat gefossiliseerd is (en waarvan maar een fractie opgegraven is) moet beschouwd worden als een ongelooflijk klein en select monster van alle organismen die ooit op aarde vertoefd hebben.



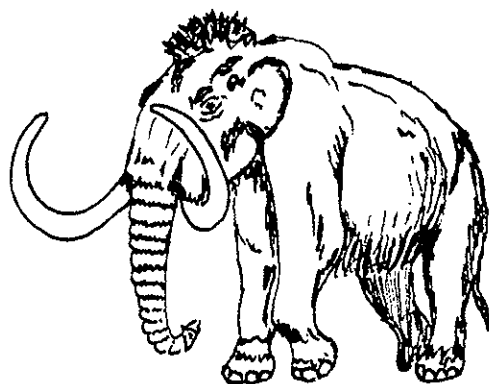
trilobiet



wormgaten

Mammoet

In ons land hebben in het verleden diverse soorten olifantachtigen geleefd. De laatste en bekendste was de mammoet.



Jaren	Periode	Tijdvak	Tijd
10.000	LAAT-KWARTAIR	Holoceen	WEICHSELIIEN (Glac.)
100.000			EEMIEN (interglac.)
200.000			SAALIEN (Glac.)
300.000			HOLSTEINIIEN (interglac.)
400.000			ELSTERIIEN (Glac.)
500.000	MIDDEN-KWARTAIR	Midden-Pleistoceen	Interglaciaal IV (Noordbergum)
600.000			Glaciaal C
700.000			Interglaciaal III (Rosmalen)
800.000			Glaciaal B
900.000			Interglaciaal II (Westerhoven)
1 milj.	VROEG-KWARTAIR	Vroeg-Pleistoceen	Glaciaal A
1.2 milj.			Interglaciaal I (Waardenburg)
1.4 milj.			MENAPIEN (Glac.)
1.6 milj.			WAALIEN (interglac.)
1.8 milj.			EBURONIIEN (Glac.)
2 milj.	TER-TIAIR	LAAT-PLIOCEEN	TIGLIEN (interglac.)
2.2 milj.			PRAETIGLIEN
2.5 milj.	TER-TIAIR	LAAT-PLIOCEEN	REUVIERIEN

mammoet

laat-pleistoceen

steppen mammoet

vroeg-salien

zuidelijke
olifant

vroeg-pleistoceen

mastodont

begin pleistoceen

het landijs gedurende het laat-pleistoceen

De mammoet stierf zo'n 10.000 jaar geleden uit. Het langst hield hij het uit in Siberië. De mammoet was een bewoner van de toendra en de koude steppe. Gedurende bepaalde periodes was de Noordzee land. Dit is goed te zien aan de mammoetkies in de kist. Op deze kies, welke door vissers aan land is gebracht, kun je verschillende aangroeisels van zeedieren zien.

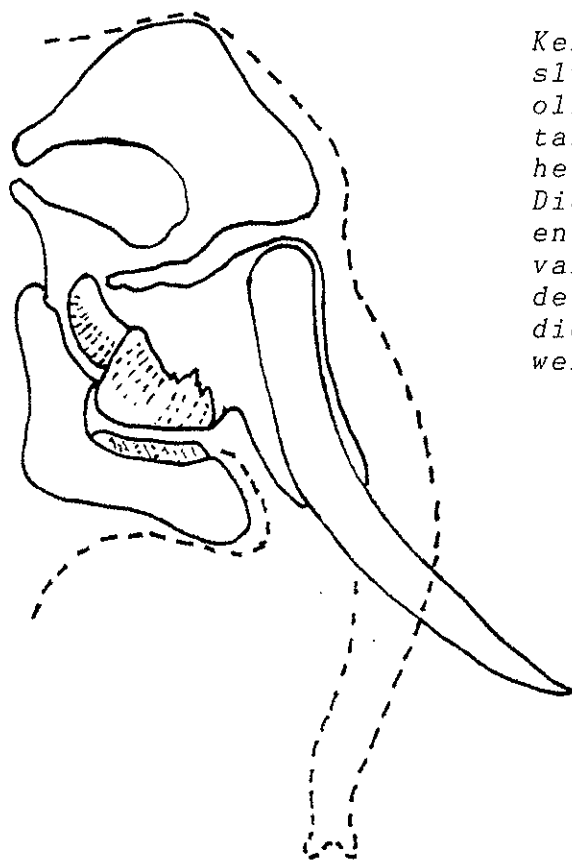




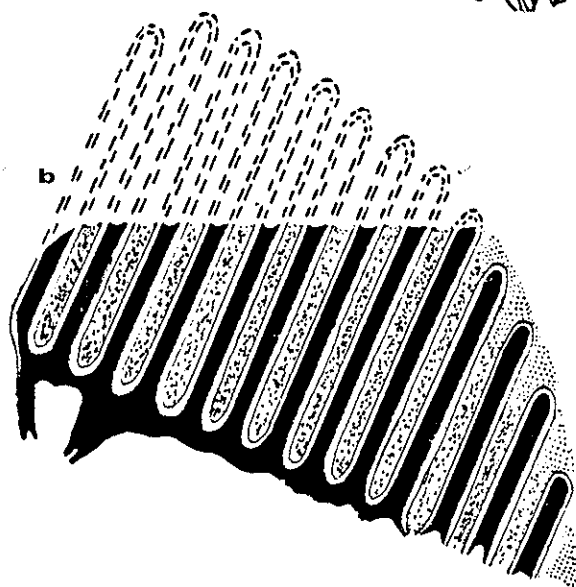
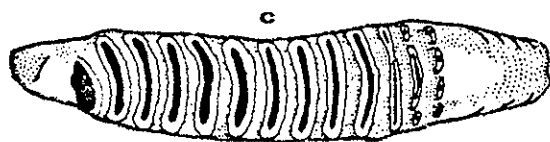
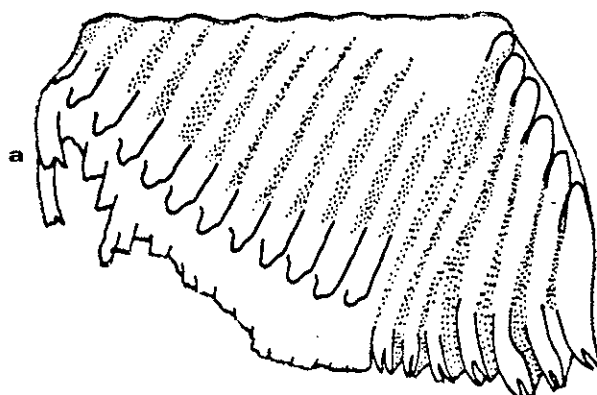
Over de mammoet is bijzonder veel bekend. Dat is niet alleen te danken aan de talrijke vondsten, maar vooral ook aan een aantal unieke vondsten die in de poolstreken zijn gedaan. In de bevroren bovenlaag van de bodem van Alaska en Siberië zijn resten van allerlei dieren bewaard gebleven. Zo kan men een komplette mammoet, 45.000 jaar na zijn dood, bewonderen in een museum in Leningrad.

Wat voor dier komt er nu tevoorschijn uit al die vondsten? We hebben te maken met een niet al te grote, goed aan de koude aangepaste olifant. Het dier stond vrij laag op de poten: een aanpassing aan de koude, zo wordt het uitstralende oppervlak verkleind. Ook de voor een olifant bijzonder kleine oren beperken het lichaamsoppervlak. De meest opvallende aanpassing aan de koude is natuurlijk de langharige vacht. De meeste haren zijn op de schouders te vinden.

In de magen van sommige mammoeten werd voedsel aangetroffen. Het was mogelijk de voedselplanten tot op de soort nauwkeurig te determineren. Zo weten we dat het voedsel van de mammoet 's zomers voornamelijk bestond uit verschillende soorten grassen, verder uit zeggen en andere kruiden. In de winter, als deze planten natuurlijk niet beschikbaar waren, stonden dwergberken, -wilgen, naaldhout en rendiermos op het menu.



Kenmerkend voor olifanten zijn, behalve slurf en stoottanden, de kiezen. Een olifantskies bestaat uit een groot aantal lamellen. In elke kaakhelft heeft het dier één zo'n grote kies in gebruik. Die slijt natuurlijk af in het gebruik en na verloop van tijd is er niet veel van over. Dan is intussen achter de oude de volgende kies verschenen. Zo kan het dier in elke kaakhelft zes kiezen afwerken.



Olifantskiezen:

- a. bovenkaakskies van een Indische olifant (van opzij gezien)
- b. een dwarsdoorsnede van deze kies; wit is glazuur
zwart is tandbeen
gestippeld is cement
het reeds afgesleten gedeelte van de kies is met onderbroken lijnen weergegeven; duidelijk is dat de voorste lamellen reeds grotendeels zijn afgesleten, terwijl de achterste lamellen nog 'in de maak zijn'.
- c. dezelfde kies gezien op het kauwvlak.

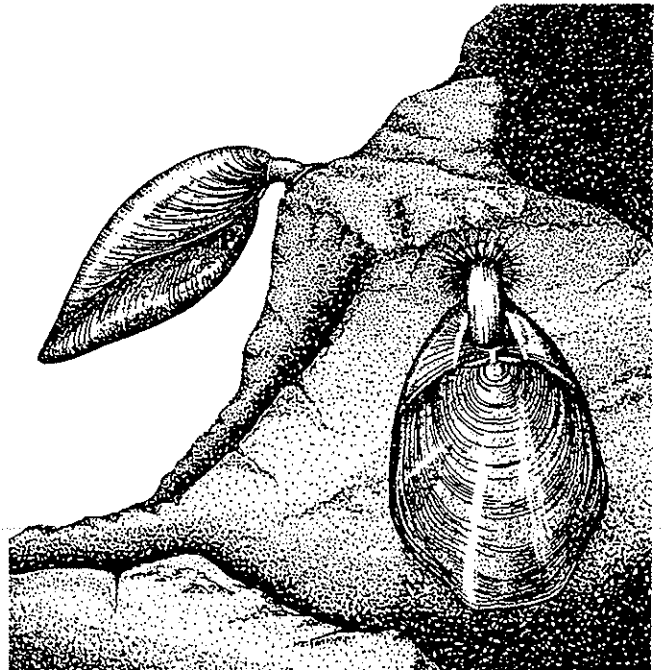
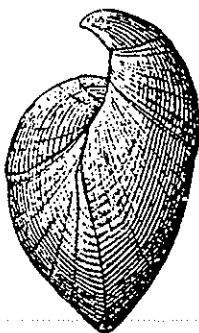
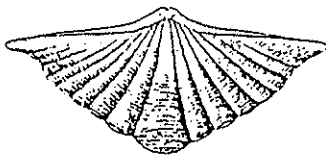
Brachiopoden

Brachiopoden worden vaak 'schelpen' genoemd en daarmee bij de tweekleppige mollusken - bijvoorbeeld de kokkels aan onze stranden - op één hoop gegooid.

Bij de tweekleppigen zijn de beide kleppen doorgaans elkaars spiegelbeeld maar is elke klep op zich meestal asymmetrisch: er is een voor- en een achterkant. Daarentegen zijn de kleppen van de brachiopoden ongelijk, maar wel symmetrisch; er is een bovenklep en een onderklep.

Natuurlijk hangt dit samen met de inwendige bouw, die totaal anders is dan bij mollusken. Wel zijn beide groepen 'filter feeders', d.w.z. zij voeden zich door voedselrijk water op te nemen, van nuttige bestanddelen te ontdoen, en weer uit te scheiden. Brachiopoden doen dit met behulp van een trilhaarkrans met tentakels die om de mondopening staan.

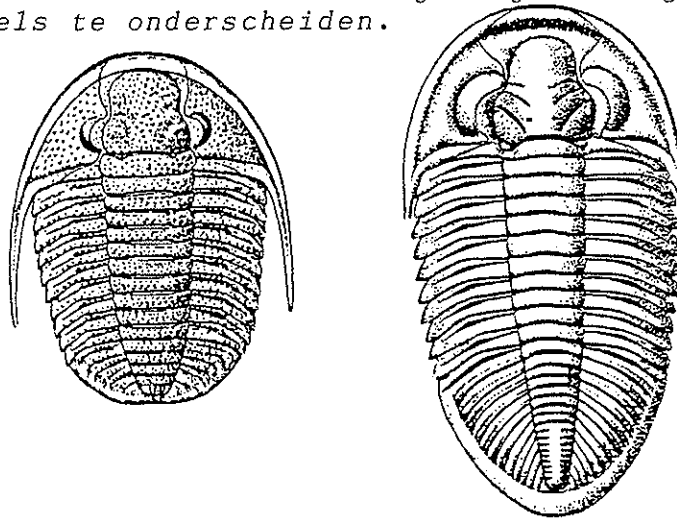
De onderste klep is doorgaans groter dan de bovenklep. Meestal heeft hij een opening, al of niet afgesloten, in het over de bovenklep heen stekende deel. Door dit gat steekt een steel, waarmee het dier zich aan bodem of steen vasthechtte.



Trilobieten

Trilobieten worden door fossielenverzamelaars overal ter wereld gezocht. Zij behoren tot een groep primitieve geleedpotigen, die tijdens het paleozoïcum in zee geleefd hebben. Zij ontleen hun naam aan de driedelige opbouw van hun lichaam. Achtereenvolgens zijn het kopschild, het rugschild en het staartschild te onderscheiden. Op het kopschild bevinden zich de samengestelde ogen, een opzwellung in het centrum en de gezichtsnaden. De gezichtsnaden scheiden de twee beweegbare zijkanten van het kopschild van het centrale gedeelte.

Het staartschild bestaat uit segmenten die met elkaar verbonden zijn; het aantal segmenten varieert van 2 tot 20. Aan de onderkant zijn bij elk segment twee aanhangsels te onderscheiden.



Vaak worden opgerolde exemplaren gevonden. Dit zijn trilobieten welke in beschermhouding gefossiliseerd zijn.



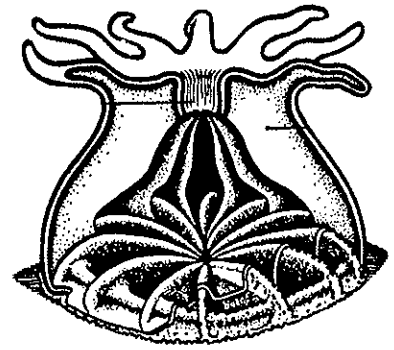
De oudste fossiele trilobieten die men kent, zijn afkomstig uit het Cambrium. In het Ordovicium neemt hun aantal sterk toe en in het Siluur kwamen zij in grote getale voor. In het Devoon begint het al af te lopen en in het Carboon waren er nog maar twee families over die op hun beurt uitstierven aan het eind van het Perm.

Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	0,01
		Pleistoceen	2,5
	Tertiair	Pliocene	7
		Mioceen	26
		Oligoceen	38
		Eoceen	54
		Paleoceen	66
Mesozoïcum	Krijt		138
	Jura		200?
	Trias		240?
Paleozoïcum	Perm		280
	Carboon		350?
	Devoon		390
	Siluur		440
	Ordovicium		480?
	Cambrium		590?

ouderdom in miljoenen jaren

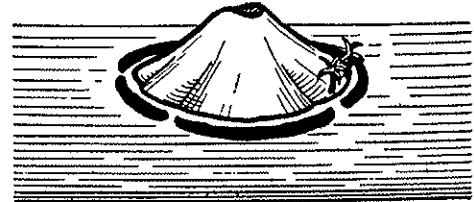
Koralen

Koralen behoren, net als de doorgaans veel grotere zeeanemonen, tot de holtedieren. Kenmerkend is het holle lichaam met daarin een skelet van geplooide 'bladen'. In het bovenste gedeelte bevindt zich een kelkje waar de tere poliep zich kan terugtrekken.



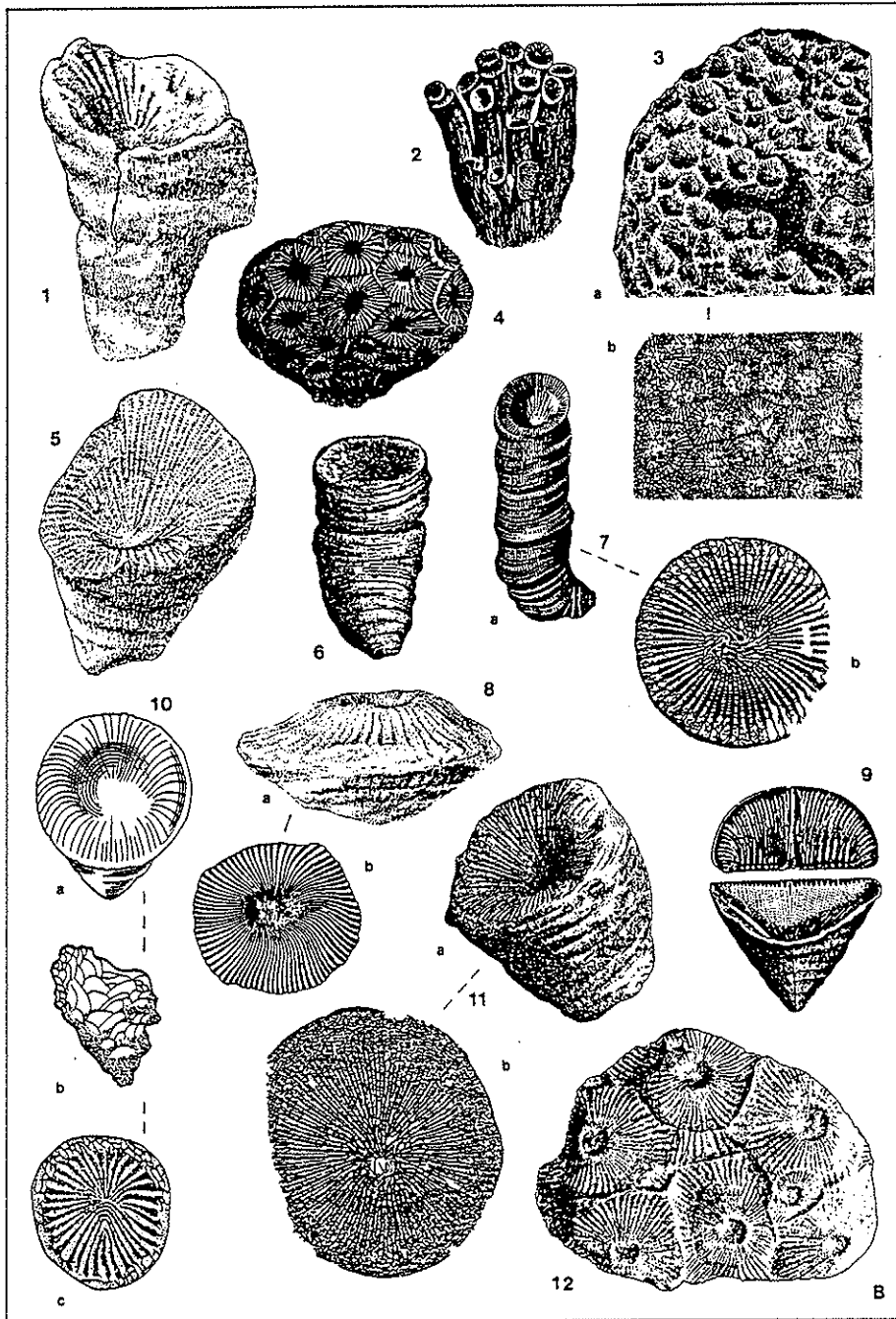
Koralen leven meestal in kolonies, en kunnen zo enorme koraalriffen opbouwen. Men onderscheidt drie soorten koraalriffen: strandriffen (1), barrièreriffen (2) en atollen (3).

Strandriffen groeien in ondiep water vlak bij de kust, of daarvan hoogstens door een smalle strook water gescheiden. Barrièreriffen lopen ook evenwijdig aan de kust, maar zijn daarvan gescheiden door een diep kanaal. Atollen zijn ringvormige koraaleilanden die een centrale lagune omsluiten. In de zuidelijke Pacific treft men er duizenden van aan. Ze liggen soms honderden of duizenden mijlen van de dichtstbijzijnde kust en hun steile buitenrand daalt tot in de diepte van de oceaan.



Koralen zijn bekend sinds het Ordovicium.

Ouderdom in miljoenen jaren			
KENOZOÏCUM	KWARTAIR	HOLOCEN	0,01
		PLEISTOCEN	2,5
	TERTIAIR	PLIOCEN	6
		MIOCEEN	23
		OLIGOCEEN	34
		EOCEEN	53
		PALEOCEEN	65
MESOZOÏCUM	KRIJT		130
	JURA		204
	TRIAS		245
PALEOZOÏCUM	PERM		290
	BOVEN-CARBOON		320
	ONDER-CARBOON		360
	DEVOON		400
	SILUUR		420
	ORDOVICIUM		495
	CAMBRIUM		530
PRECAMBRIUM			3750
			4600



verschillende fossiele koralen

Insekten

Tijdens het Carboon kwamen al vele soorten insekten voor. Dit had onder andere te maken met de ontwikkeling van het plantenleven en andere diersoorten.

Afgezien van enkele geïsoleerde plaatsen is het aantal vondsten van fossiele insekten vrij klein. Dit is te wijten aan de afwezigheid van geschikte omstandigheden voor conservering; het zachte lichaam van de insekten ging al snel tot ontbinding over als het niet vlug werd afgedekt door sediment.

Soms worden fossiele insekten in barnsteen gevonden. Deze insekten zijn in een druppel (boom)hars terechtgekomen, welke in de loop der tijd versteend is. Het uitwendige lichaam is dan doorgaans geheel intact gebleven.

Andere insekten zijn bewaard gebleven in platig kalk, zoals het geval was met de libelle-larve welke in de kist zit.

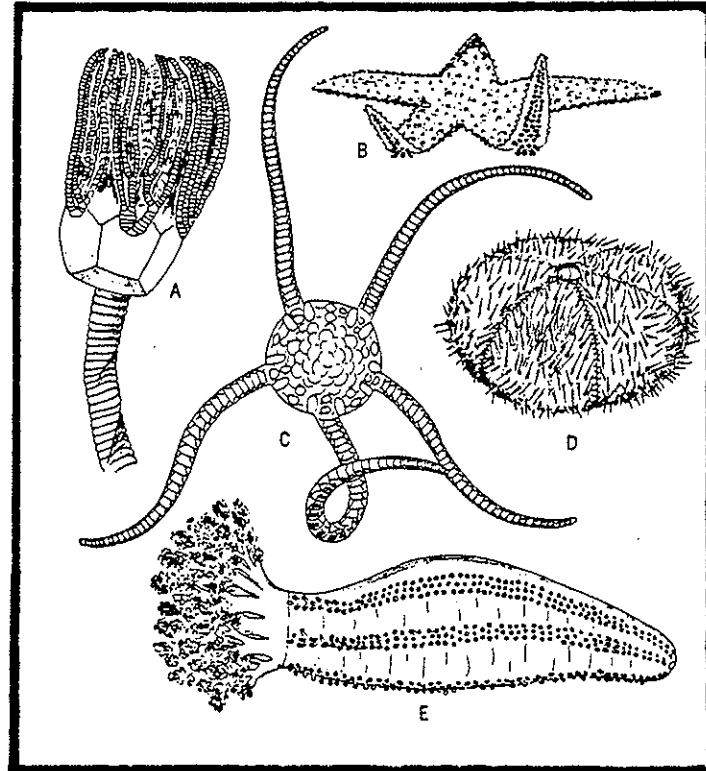
Deze larve leefde, net als de recente libelle-larven, op de bodem van rivieren, meren en plassen, waar hij jaagde op kleine dieren.

Stekelhuidigen

De meest voorkomende stekelhuidigen, die men nu nog in de zeeën kan aantreffen, zijn de zeelelies (a), zeesterren (b), slangsterren (c), zeeëgels (d) en zeekomkommers (e).

Kenmerkend voor stekelhuidigen is, dat ze een in de huid gelegen skelet hebben met een vijfzijdige symmetrie en een inwendig watervaatstelsel van vijf radiale kanalen.

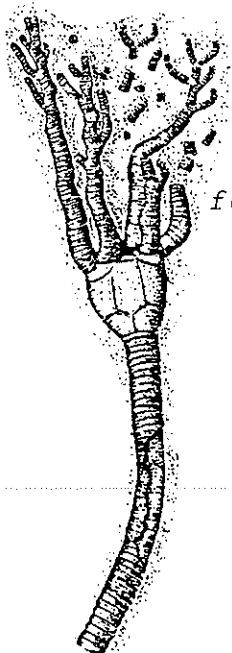
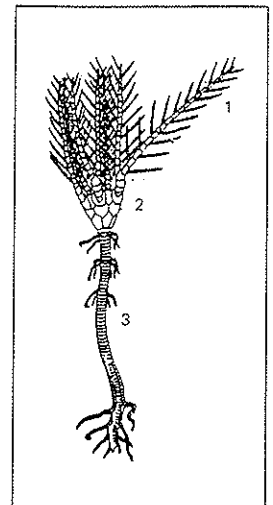
Ze hebben een mond- en een anale opening, die soms aan weerszijden, soms aan dezelfde kant van het lichaam liggen.



Zeelelies zijn stekelhuidigen welke uitsluitend in de zee aan de bodem zijn vastgehecht.

Op de tekening zijn 3 gedeelten te onderscheiden:

1. de armen waarmee het voedsel naar de mond gebracht wordt.
2. een komvormig lichaam met daarin de vitale organen.
3. de steel om zich op de zeebodem vast te hechten.



fossiele zeelelie

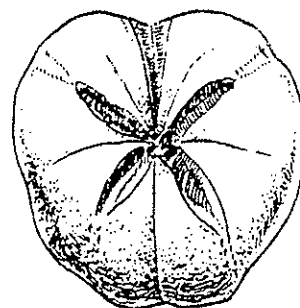


stuk stengel

stengelschijfje van
bovenaf bekeken



Zeeëgels zijn stekelhuidigen met een lichaam omhuld door een schaal, zonder armen of steel. De vorm van de schaal kan uiteenlopen, van bol halfbol, kegelvormig tot schijfvormig. Zoals bij alle dieren is de kalkige schaal het enige dat goed fossilisert. Dit skelet wordt gevormd door een groot aantal kalkige plaatjes die stevig met elkaar verbonden zijn. Fossiele zeeëgels zijn zelden compleet met stekels, meestal vindt men de schaal en de stekels apart.



De oudst bekende zeeëgels zijn afkomstig uit het Ordovicium

Ook de zeelelies zijn in die periode ontstaan. De meeste soorten waren aan het eind van de Trias uitgestorven.

Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	0,01
		Pleistocene	2,5
	Tertiair	Pliocene	7
		Mioceen	26
		Oligocene	38
		Eocene	54
		Paleocene	66
Mesozoïcum	Krijt		138
	Jura		200?
	Trias		240?
Paleozoïcum	Perm		280
	Carboon		350?
	Devoon		390
	Siluur		440
	Ordovicium		480?
	Cambrium		590?

oudheid in miljoenen jaren

Dendrieten

Dendrieten zijn sierlijke, anorganische afbeeldingen op de voegvlakken en spleten van sommige gesteenten voorkomende figuren.

Ze vertonen meestal vormen van boompjes en struiken, maar hebben met echte planten dus niets te maken.

Dendrieten ontstaan als gevolg van oxydatie van verschillende metalen, nl. ijzer en mangaan.

Het proces is te vergelijken met het ontstaan van ijsbloemen na het aanbrengen van water op bevroren glas.

De dendrieten in deze kist zijn afkomstig uit West-Duitsland en zo'n 110-150 miljoen jaar oud.

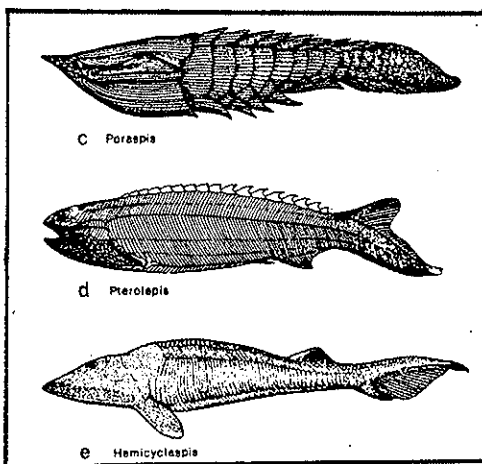
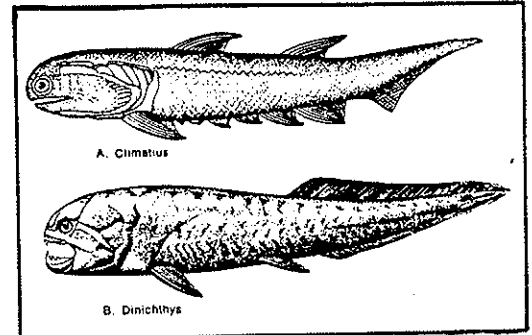
Ze werden gevonden in de steengroeves te Wintershof.

Het woord dendriet is ontleend aan het griekse "dendron" dat boom betekend.



Vissen

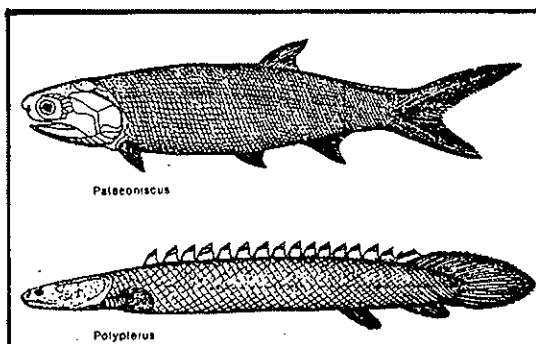
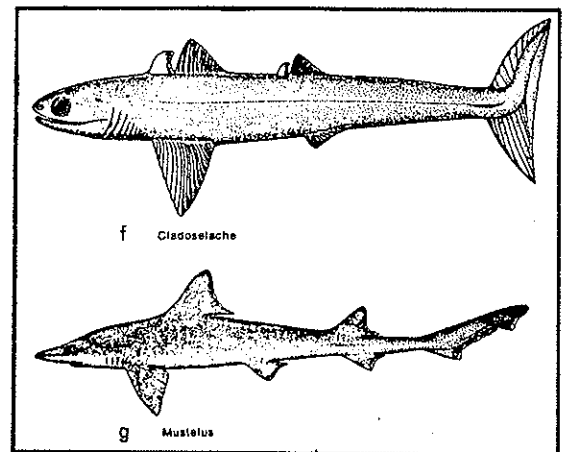
Aan het eind van het Siluur ontstonden de eerste, echte (kaak)vissen. a + b
Deze vissen waren meer of minder gepantserd, vooral rond de kop.
De oudste soorten leefden in zoet water. Tijdens het Devoon trokken veel soorten naar zee en ontwikkelden zich daar verder.



Al eerder, in het Ordovicium, ontstonden de de panstervissen (c, d en e).
Maar aangezien deze geen kaken hadden, worden ze niet bij de vissen ingedeeld maar bij de groep kaaklozen (net als de hedendaagse prikken).

In het Devoon en het Carboon verschenen de voorouders van de haaien. Bij f zien we een voorbeeld van zo'n primitieve haai.

Mustelus (g) is een recente haai.



De thans over de hele wereld verspreide groep van echte beenvissen is 175-140 miljoen jaar geleden ontstaan.

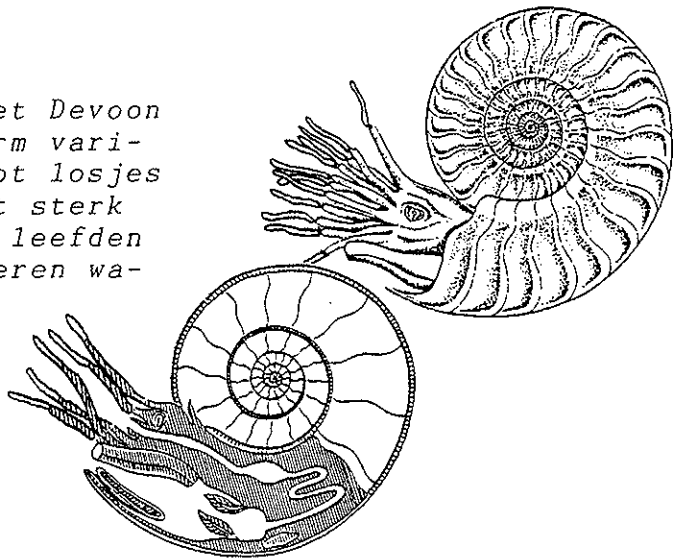
Tijdens het Mioceen, toen de zeeën steeds verder terugweken, veroverde de vissen langzaam maar zeker het zoete water opnieuw.

Ammonieten

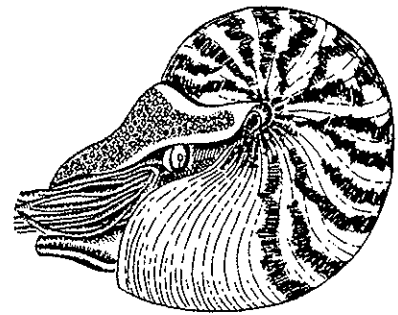
De ammonieten behoren, samen met de belemnieten, de inktvissen en de nautilus, tot de koppotigen. Deze groep koppotigen vormen tezamen met de slakken en schelpdieren de grote groep van weekdieren.

De kop en de poten vormen bij de koppotigen een eenheid. Het schild is gekenmerkt door regelmatige schelpkamertjes, waar een kanaal doorheen loopt. De kamertjes waren gevuld met gas. Het lichaam van het weekdier bevond zich in de laatste grote winding die men woonkamer noemt.

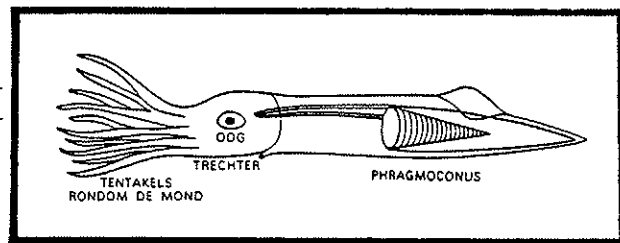
Ammonieten leefden vanaf het Devoon tot het Krijt. De schelpvorm varieerde van sterk gewonden tot losjes spiraalvormig, van glad tot sterk geribbeld. Sommige soorten leefden aan het zee-oppervlak, anderen waren bodemdieren.



Van de Nautiloïden leven tegenwoordig, integenstelling tot de geheel uitgestorven groep van ammonieten, nog enkele soorten. De allereerste nautiloïden hadden een gestrekte of licht gebogen vorm. De spiraalvormig gewonden Nautilus leeft in warme zeeën op 'n diepte van ca. 500 meter. 'sNachts komen ze naar de oppervlakte, om zich te voeden met het plankton.



Belemnieten zijn koppotigen zonder uitwendige schaal. Bij deze groep groeit het weke lichaam over de inwendige schaal heen. Er zijn belemnieten gevonden met een schaal van meer dan 1 meter lang, maar de meesten waren een stuk kleiner.



Planten

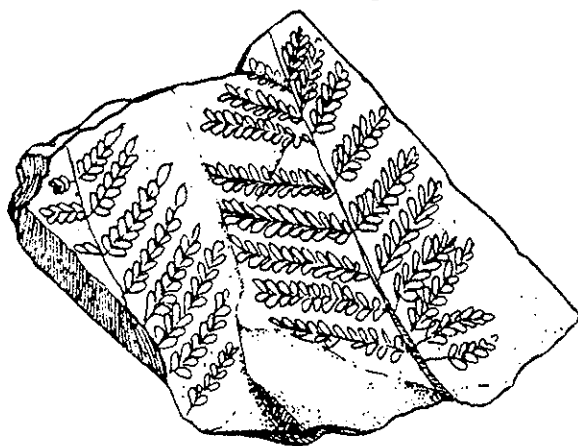
In Zuid-Afrika heeft men plantachtige, 3 miljard jaar oude sporen gevonden, en ongeveer 2 miljard jaar oude ééncellige algenachtige fossielen.

Meercellige levensvormen zijn voor het eerst in ongeveer 700 miljoen jaar oude formaties aangetroffen.

Zo'n 400 miljoen jaar geleden dringen naaktvarens en bladloze planten het vasteland binnen.

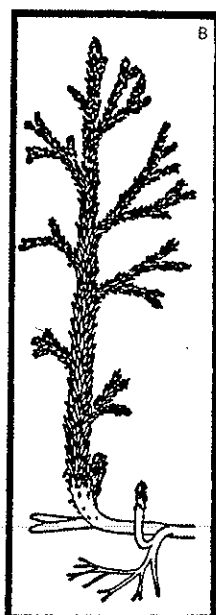
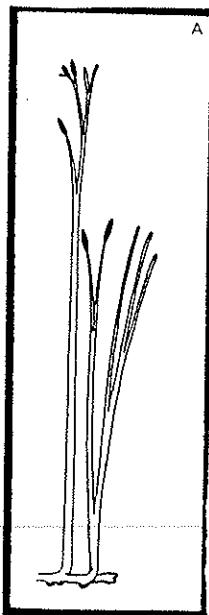
De reusachtige wolfsklauwen, zoals zegel- en schub-bomen, lieten ons hun schorsafdrukken uit het Carboon na.

Ook varengewassen met bladvormen zoals we ze nu nog aantreffen verbreidden zich tijdens het Carboon.

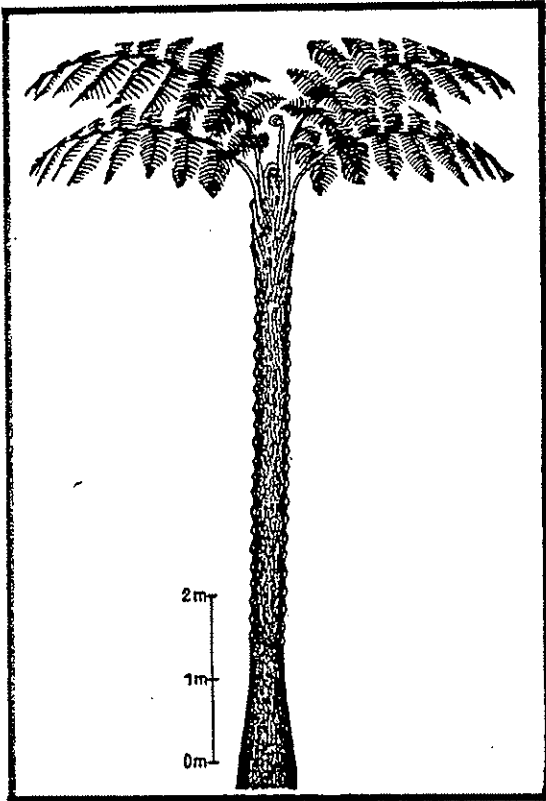


Naaktzadigen verschenen ook tijdens het Carboon. De naaldbomen verbreidden zich sinds de Permperiode over de aarde.

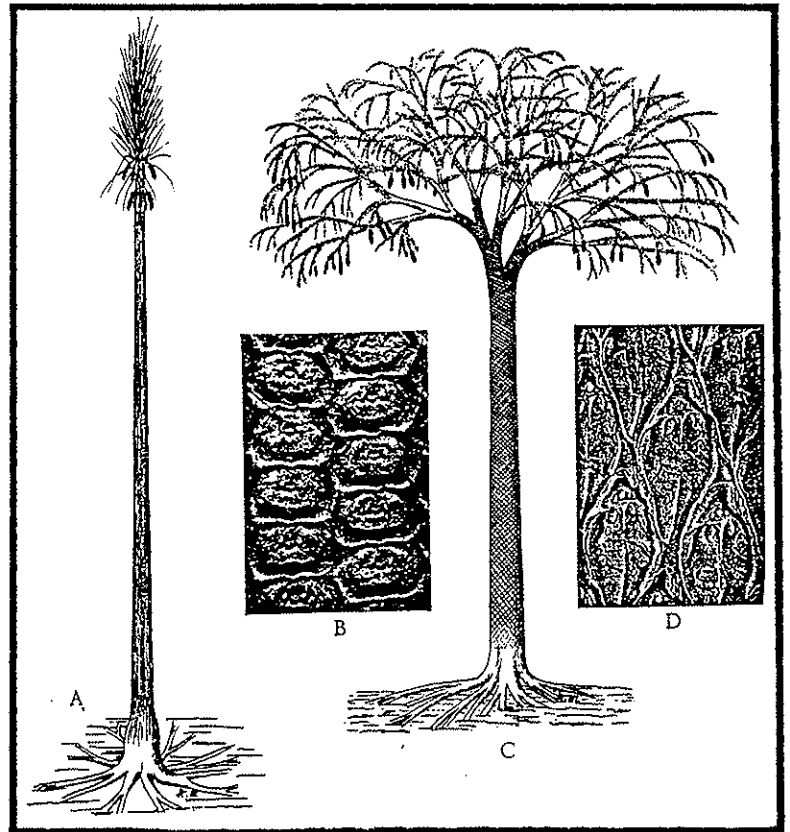
De hoogst ontwikkelde bloeidende planten behoren tot de bedektzadigen. Hun zaad is door een vruchtdoos beschermd. Pollen, die wijzen op het bestaan van bedektzadigen, heeft men reeds gevonden in de afzettingen van Trias en Jura. Resten van loofbomen, struiken, kruiden en grassen zijn bekend sinds het Onder-Krijt en beheersen sinds het Tertair de vegetatie.



a. naaktvaren
b. primitieve wolfsklauw

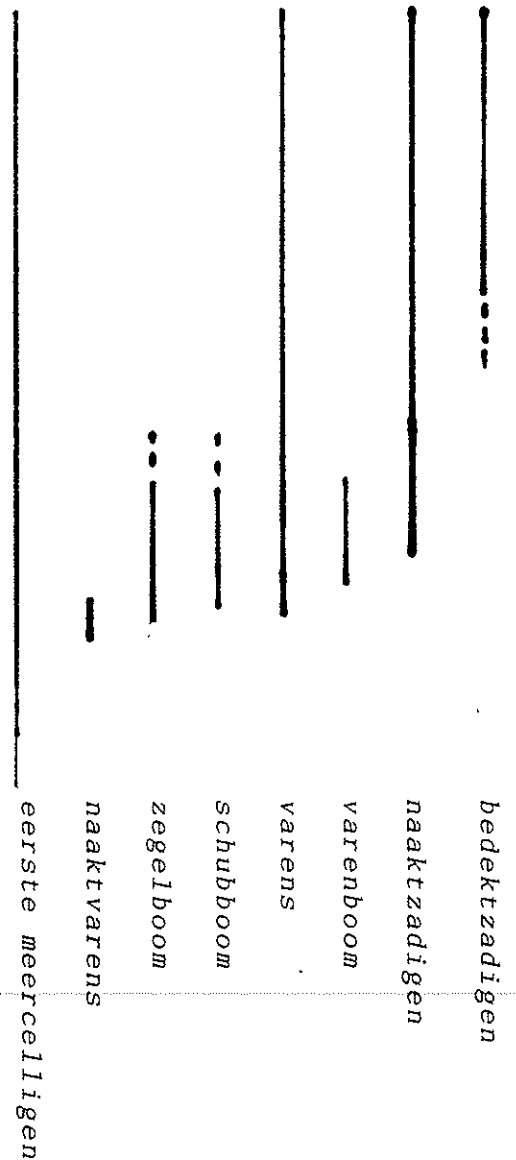


varenboom



a-b zegelboom
c-d schubboom

Ouderdom in miljoenen jaren			
KENOZOÏCUM	KWARTAIR	HOLOCEEN	0,01
		PLEISTOCÉEN	2,5
	TERTIAIR	PLIOCÉEN	6
		MIOCEEN	23
		OLIGOCEEN	34
		EOCEEN	53
		PALEOCEEN	65
MESOZOÏCUM	KRIJT		130
	JURA		204
	TRIAS		245
PALEOZOÏCUM	PERM		290
	BOVEN-CARBOON		320
	ONDER-CARBOON		360
	DEVOON		400
	SILUUR		420
	ORDOVICIUM		495
	CAMBRIUM		530
	PRECAMBRIUM		3750
			4600



Mioceengruis

Dit gruis is afkomstig uit een midden-miocene afzetting bij Miste, een plaatsje ten zuiden van Winterswijk.

In 1967 werd onder een weiland aldaar een uitzonderlijk fossielrijke laag aangetroffen. Deze mariene afzetting bevindt zich tussen de 2 en 4 meter diepte en bestaat uit zandige sedimenten.

Wanneer dit sediment gezeefd en gespoeld wordt, bestaat het restant bijna volledig uit fossieltjes.

Vooral schelpen en slakken, met een grote verscheidenheid aan vormen, zal men tussen het gruis kunnen vinden.

In het midden-mioceen - ca. 15 miljoen jaar geleden - was de soortenrijkdom op de vindplaats vier maal zo groot als nu in de huidige Noordzee. Dit komt omdat 15 miljoen jaar geleden het klimaat in Nederland subtropisch was.

Behalve mollusken worden vaak aangetroffen: haaletandjes, werveltjes van beenvissen, zeeëgelstekels, koraaltjes en een groep zeer kleine organismen, genaamd foraminiferen.

Het mioceengruis is in zakjes van 1 kilo te verkrijgen bij Stichting Freriks te Winterswijk, telefoon 05430-16135. Prijs per zakje f 7,50 (excl. verzendkosten).

Met zo'n zakje gruis kan men in de klas werken, door bijvoorbeeld de leerlingen het gruis uit te laten zoeken en per diergroep te sorteren.