



Aardlagen, Aardolie en Aardgas

Lezing over de geologie van het Hondsruggebied
door

Drs. Wytse Sikkema

Geoloog & Landschapshistoricus

Borger, Mei 2023

De Hondsrug
UNESCO Global Geopark

Van alle tijden...

Last update 23-03-23

Wie ben ik?

- Geoloog
- 35 jaar Shell
- 12 jaar NAM, Exploratie
- Studie landschapsgeschiedenis
- 5 jaar Geopark De Hondsrug



Een warme douche op een koude dag...



Wat heeft dit met diepe aardlagen, aardolie en aardgas te maken?
Daarvoor moeten we ver terug in de tijd.....

Fanerozoïcum
600.000.000 jaar

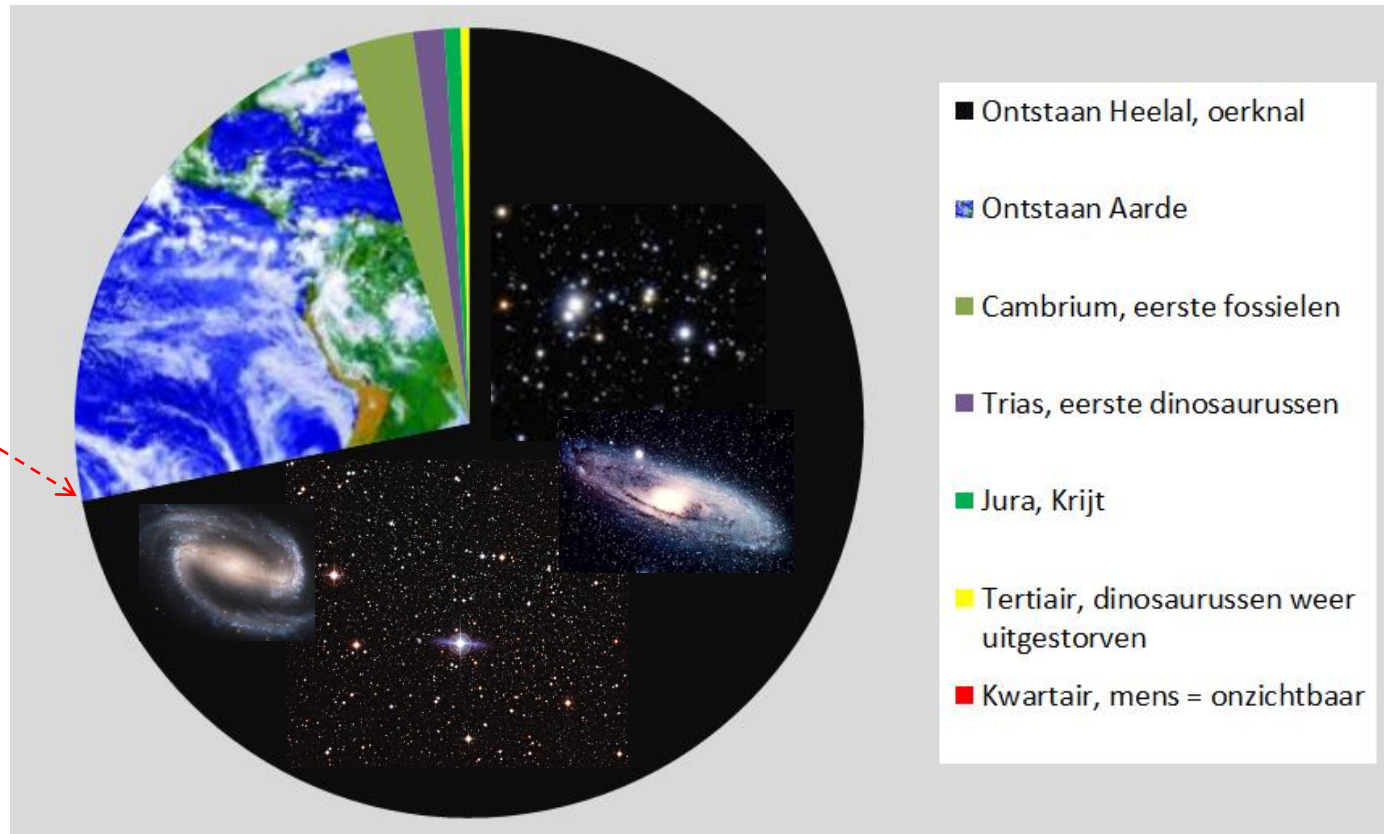
Pre-Cambrium

Ontstaan Aarde
4.500.000.000 jaar

Uitdijing van
het heelal

Oerknal
14.000.000.000 jaar

Diepe tijd



Niet dagen, jaren of eeuwen, maar
miljoenen (1.000.000, 1 M.a.) en miljarden
(1.000.000.000) jaren tellen in de geologie

Precambrium

0 = Nu

Ontstaan Aarde
4500 M.a.

Oerknal
14.000M.a.

De Geologische Tijdschaal

Fanerozoïcum

Era	Periode	Tijdvak	Miljoen Jaar (M.a.)
Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	0,01
		Pleistoceen	2,5
	Tertiair	Plioceen	5
		Mioceen	26
		Oligoceen	37
		Eoceen	53
		Paleoceen	66
Mesozoïcum	Krijt		144
	Jura		190
	Trias		225
Paleozoïcum	Perm		280
	Carboon		360
	Devoon		395
	Siluur		430
	Ordovicium		500
	Cambrium		570

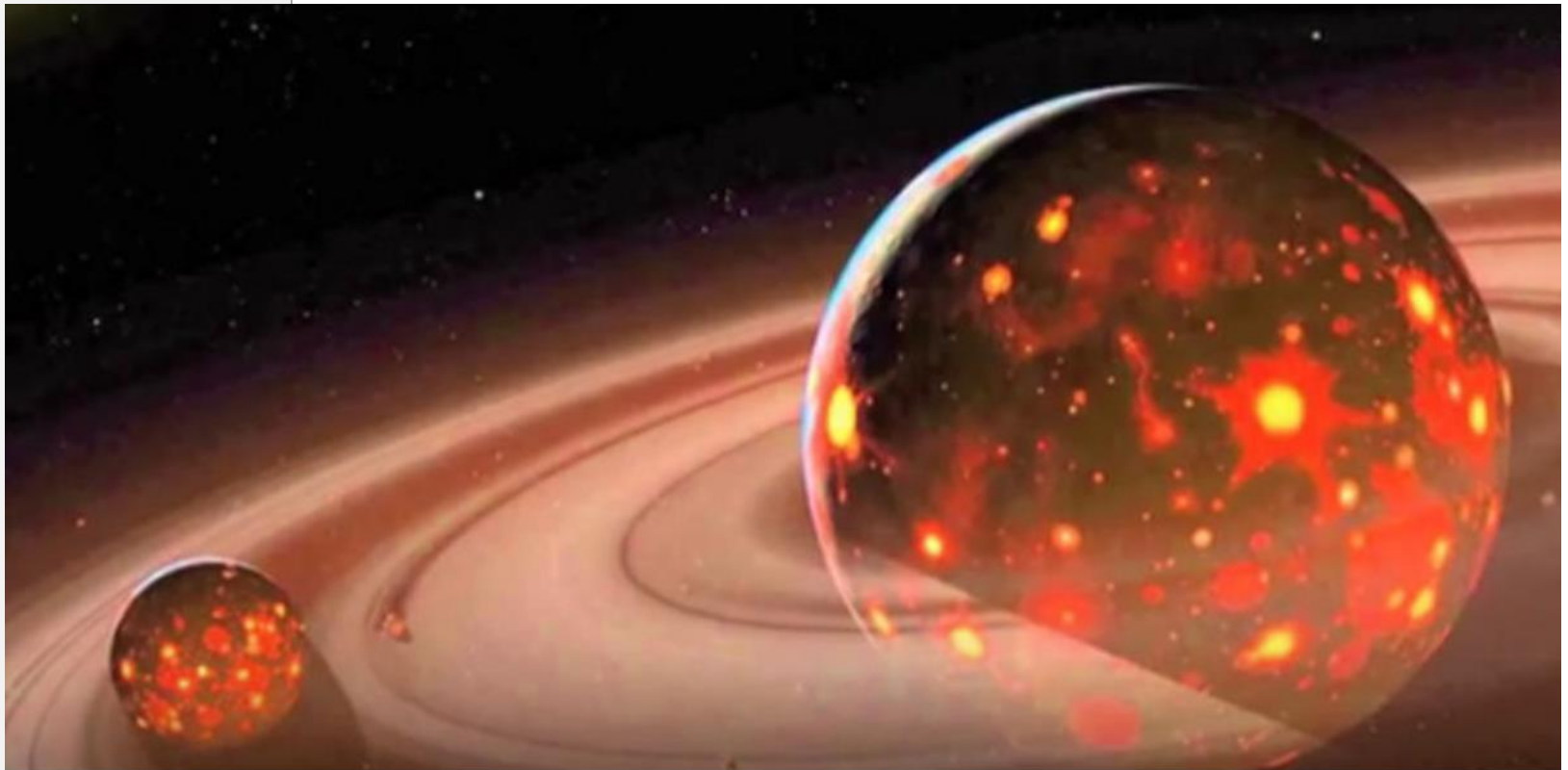
The background of the image is a deep space scene. It features a dense field of stars, many of which are blurred into long, curved streaks, suggesting a long-exposure photograph or a simulation of celestial motion. A bright, glowing light source is positioned at the center, from which numerous rays of light emanate, creating a starburst effect. The overall color palette is dominated by dark blues and purples, with the light from the stars and the central source providing a warm, yellowish-white glow.

Alles, ruimte en tijd, begint
met de Oerknal,
14.000.000.000
jaren geleden!

Ontstaan van de Aarde 4500 M.a.

Aarde en de rest van het zonnestelsel
ontstaan uit ruimtestof

← 4.500 M.a



14.000 M.a. = Oerknal

0

Eerste Leven op Aarde

3500 M.a.

Oudste sporen van leven op Aarde

← 3500 M.a.



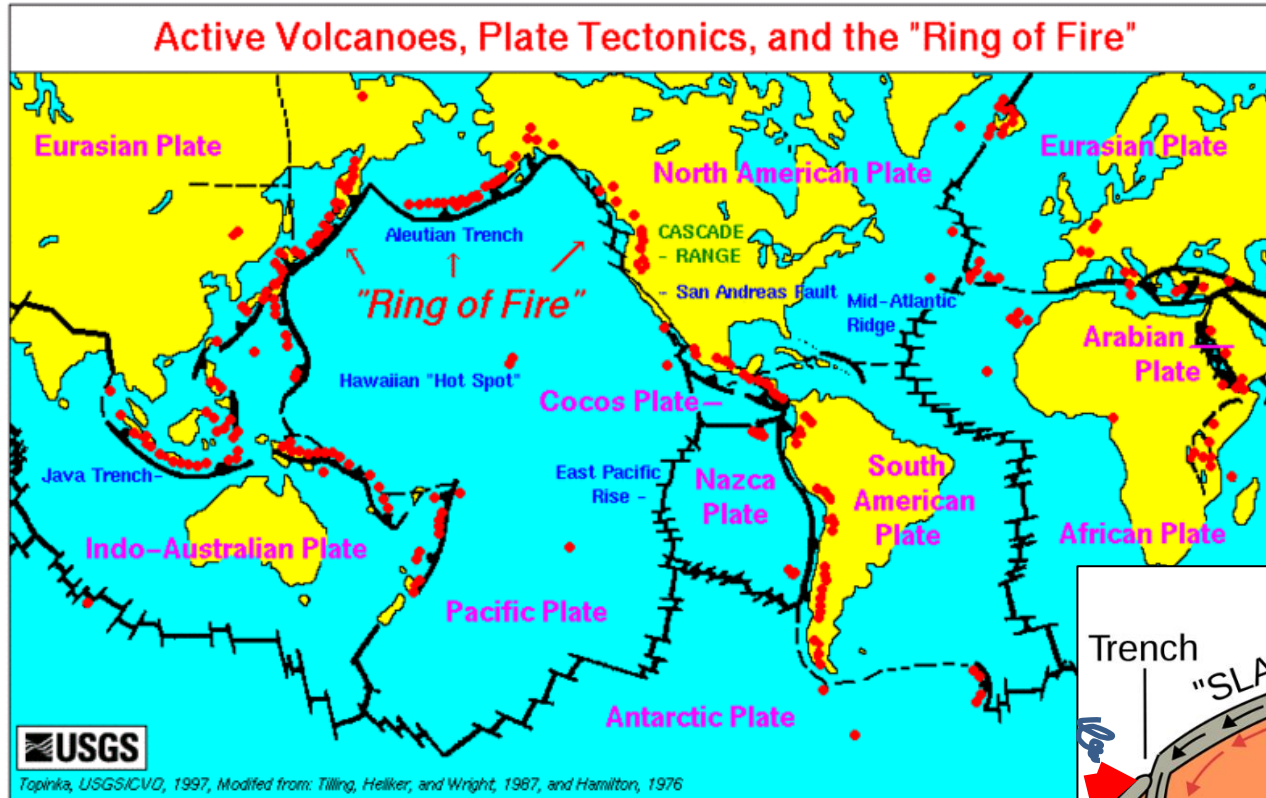
14.000 M.a

Zou er zo kunnen hebben uitgezien

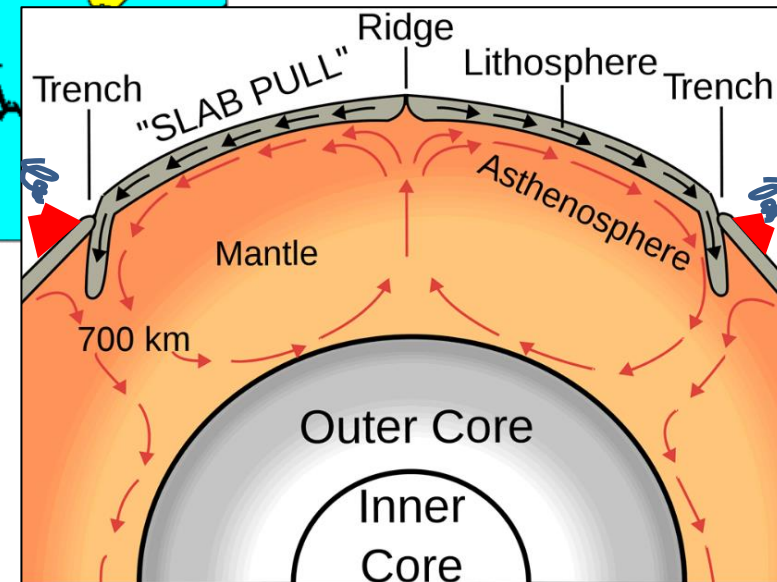
Intermezzo 1: Plaattektoniek

De continenten schuiven over het
aardoppervlak door convectorie in de
aardmantel

Intermezzo 1: Plaattektoniek

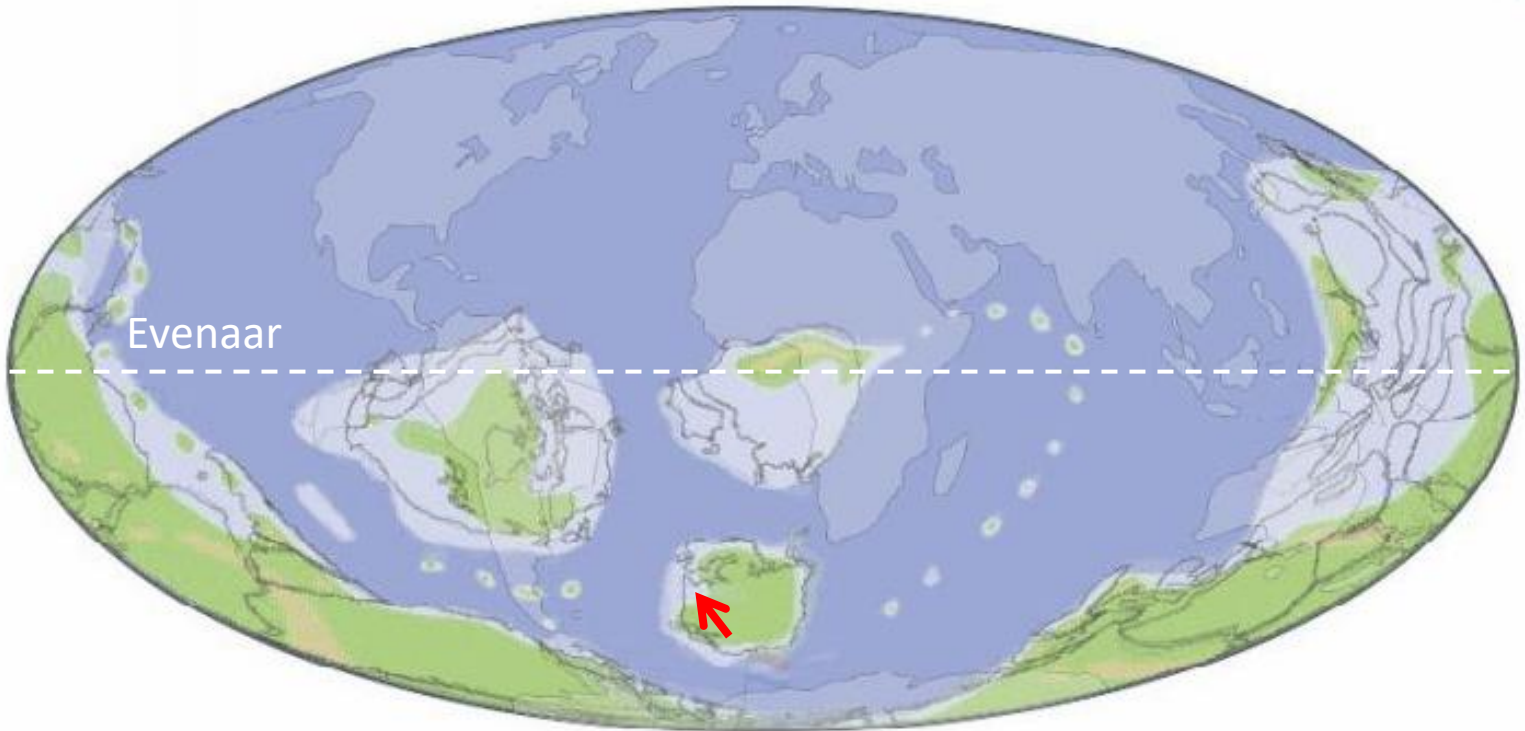


De aardkorst bestaat uit een flink aantal platen of schollen, die over het aardoppervlak bewegen onder invloed van warmtestroming in de aardmantel. Daardoor bewegen de continenten zich ten opzichte van elkaar.



Intermezzo 1: Plaattektoniek

Cambrium (500 Miljoen jaar)



500 Miljoen jaar geleden, volgens Chris Scotese.

De aarde lijkt helemaal niet op die van tegenwoordig!

Tijdens de laatste 500 miljoen jaar heeft Drenthe zich door verschillende klimaatszones bewogen

Intermezzo 1: Plaattektoniek

Jura (200 miljoen jaar)



Reconstructie 200 Miljoen jaar geleden, volgens Chris Scotese.
De continenten verschuiven door verschillende klimaatszones.
Waar aardplaten botsen ontstaan gebergtekets en aardbevingen.

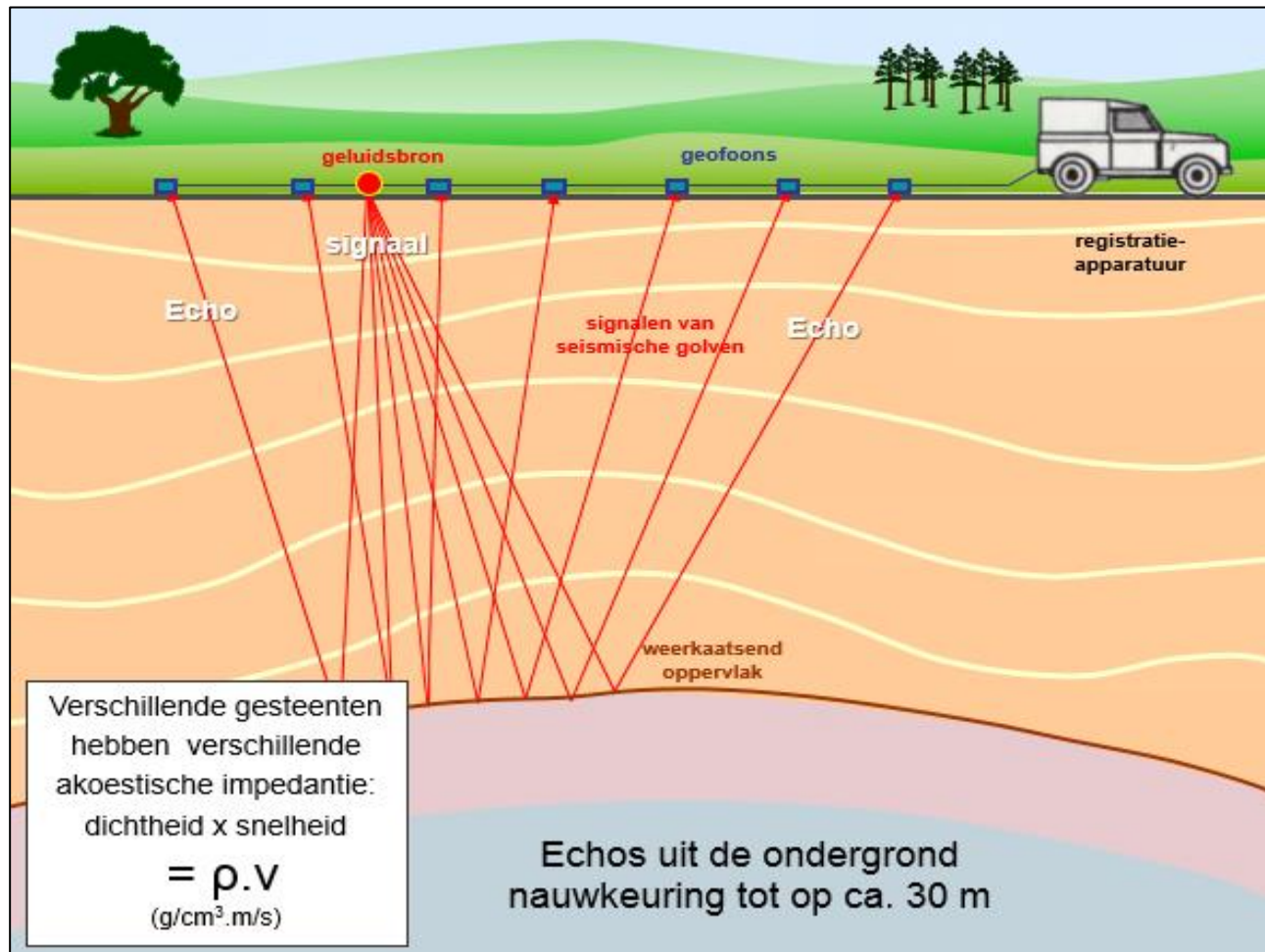
Intermezzo 1: Plaattektoniek

000

Today

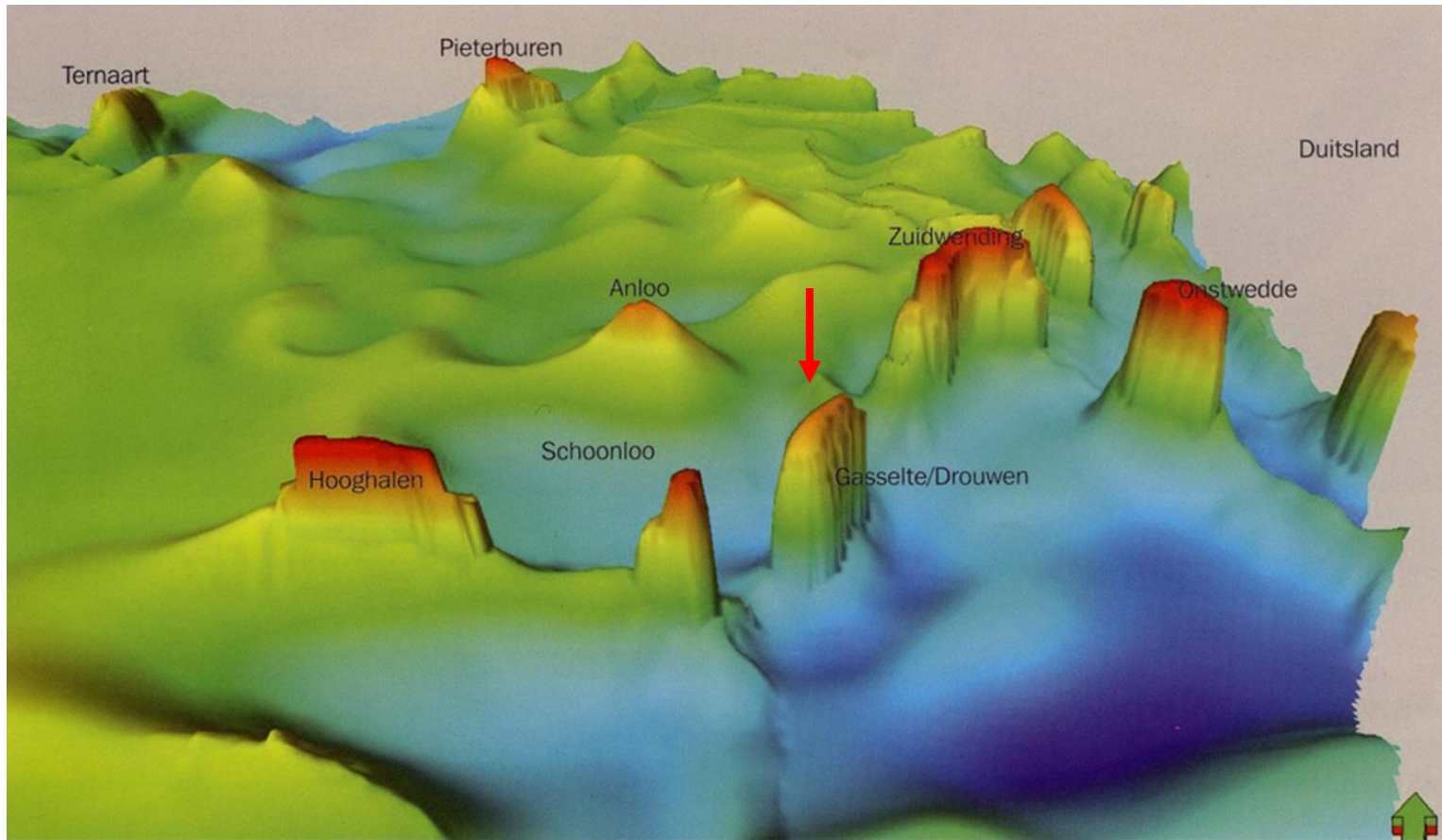
De weg van Drenthe over het aardoppervlak gedurende de laatste 500 miljoen jaar

Intermezzo 2: Seismiek



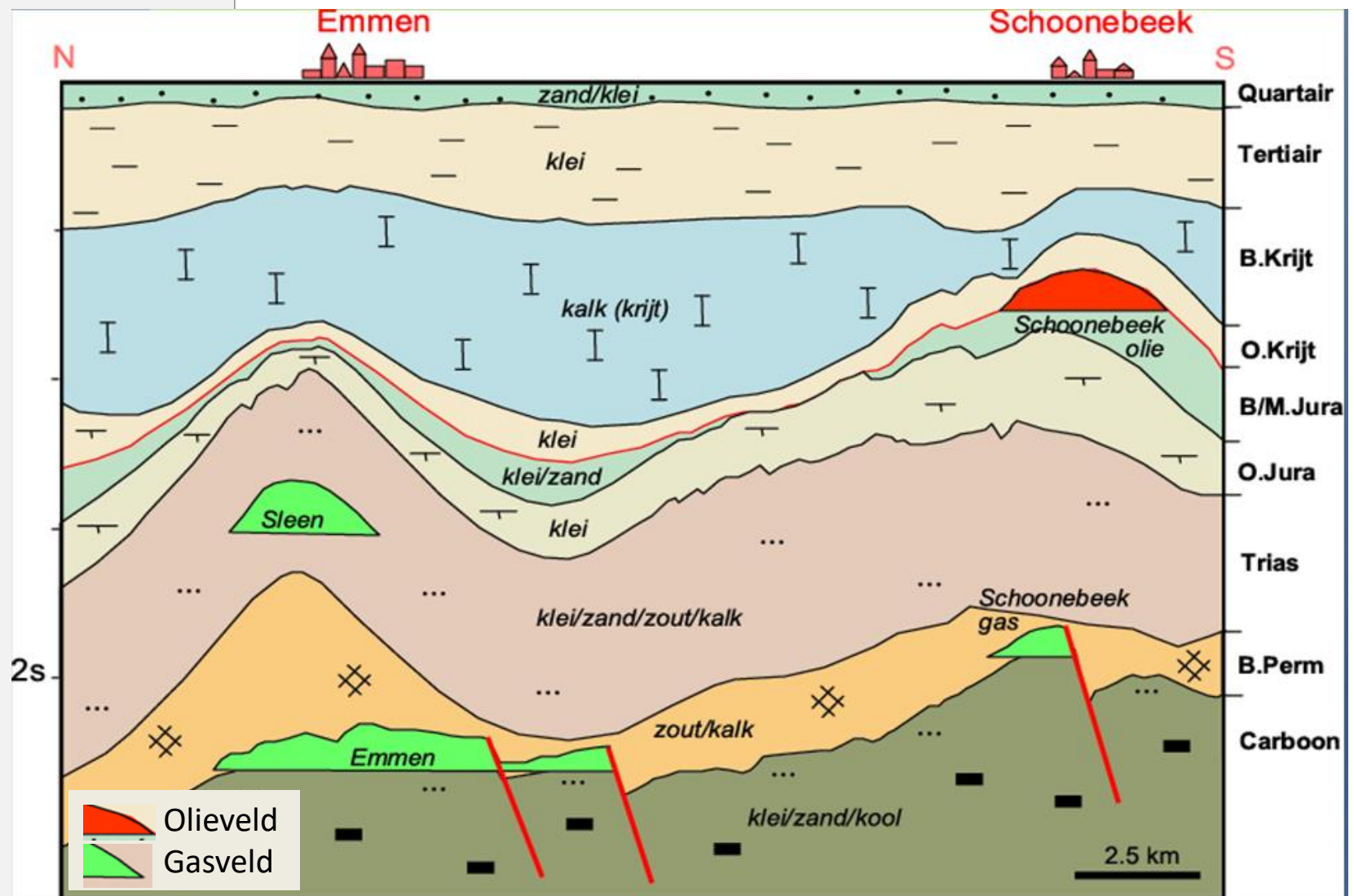
Met behulp van geluidsgolven kunnen we de diepere ondergrond in detail in kaart brengen. Daardoor weten we vrij precies wat er zich in de ondergrond van Noord-Nederland bevindt.

Intermezzo 2: Seismiek



Voorbeeld: Top van het zout in kaart gebracht met 3D seismiek

De ondergrond van Drenthe



Geïnterpreteerde Seismische sectie door de Hondsrug

Terug naar ons verhaal...

0



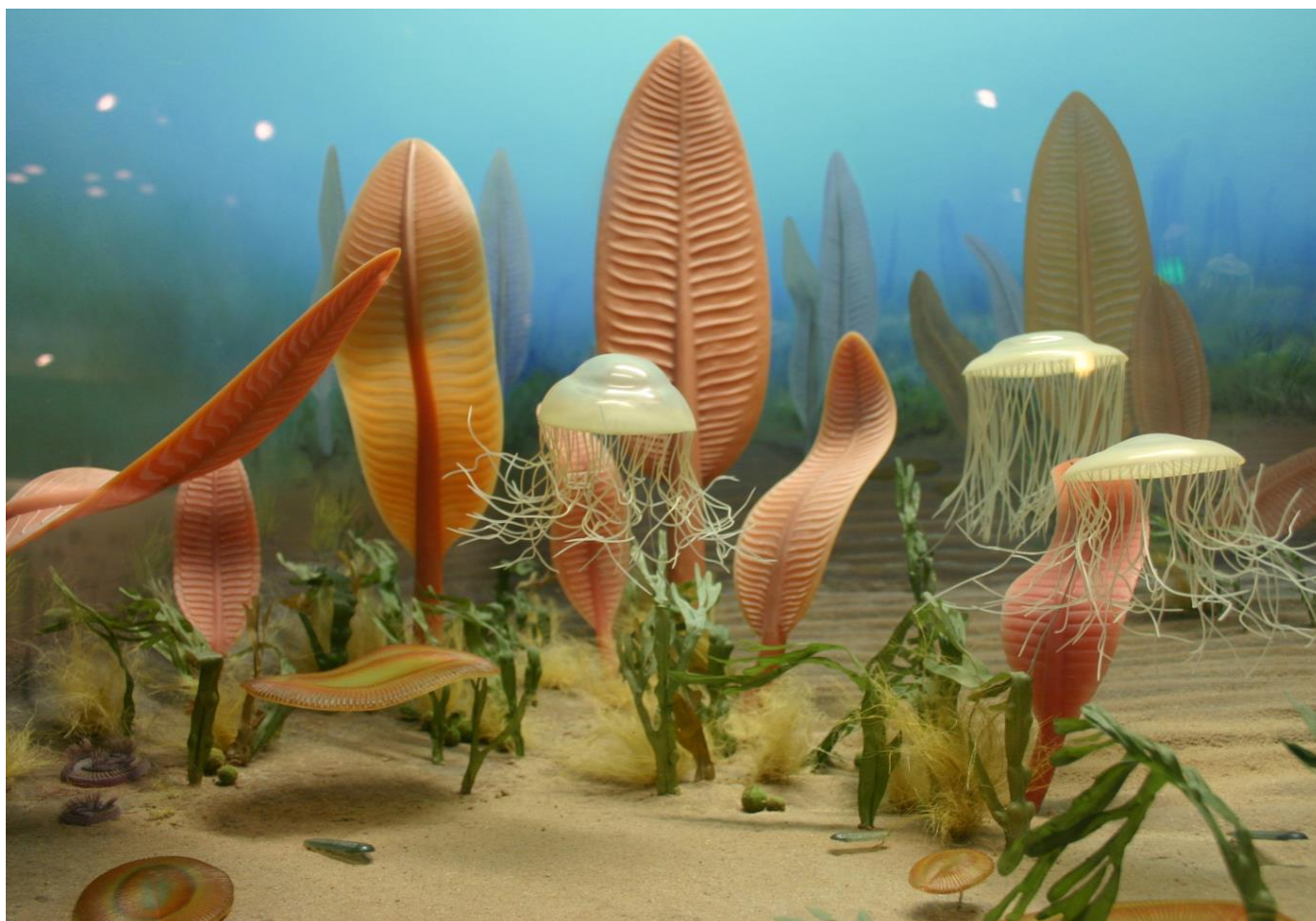
635 M.a.

4500 M.a.

14.000 M.a.

Ediacaran 635 – 541 M.a.

Eerste fossielen van onherkenbare
grotere meercellige dieren



0

← 541 M.a.

4500 M.a.

14.000 M.a.

Cambrium 541-485 M.a.

Eerste fossielen van herkenbare grotere
meercellige dieren gerelateerd aan bekende
levensvormen (phyla)



Levensvormen uit de Burgess Shale (Canada);
niet bekend in Nederland

Trilobiet



0

← 541 M.a.

4500 M.a.

14.000 M.a.

Cambrium 541-485 M.a.



Reconstructie van
Xenusion, het oudste
fossiel van Nederland

Levende
vertegenwoordiger



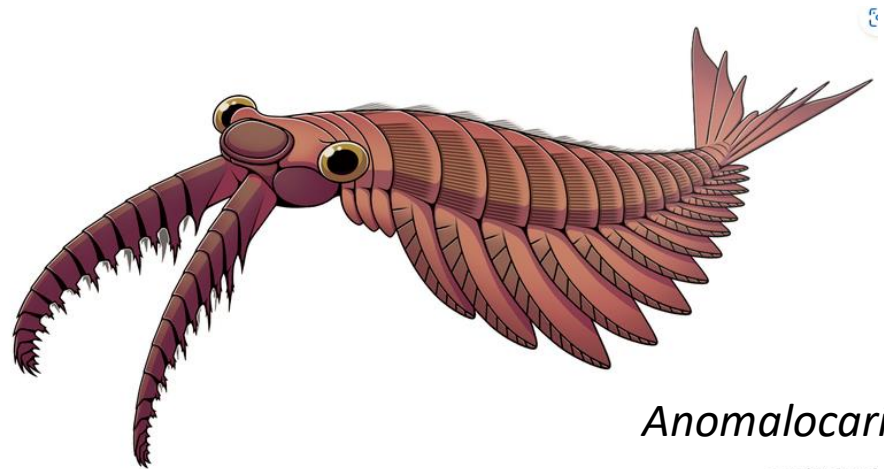
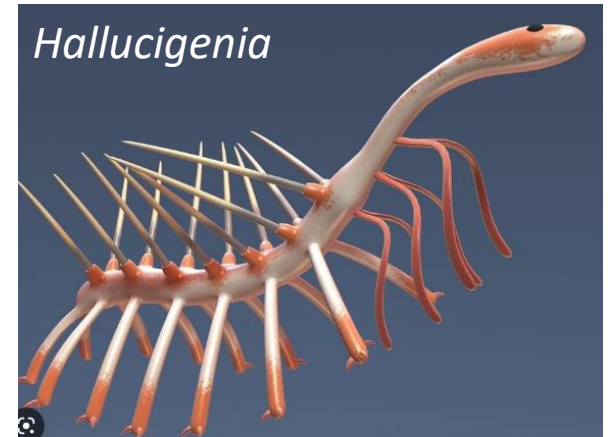
0

← 541 M.a.

4500 M.a.

14.000 M.a.

Cambrium 541-485 M.a.



Jun (@ni075)

Vreemde levensvormen uit de Burgess Shale

← 360 M.a.

Carboon 360-300 M.a.

Uitgestrekte tropische oerwouden in
warm en vochtig Nederland



Ontstaan van steenkool, gasmoedergesteente



0

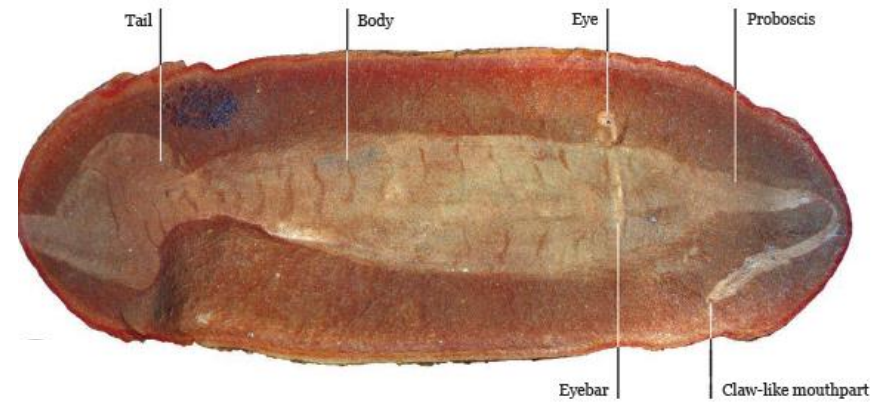
← 360 M.a.

4500 M.a.

Midden Carboon 309 M.a.

"Tully monster"

Is het een vertebraat?
Is het een worm?



Tullymonstrum gregarium

Vreemde levensvorm uit de Mazon Creek fossil beds

14.000 M.a.

← 360 M.a.

Carboon 360-300 M.a.

Uitgestrekte tropische oerwouden in
warm en vochtig Nederland



Steenkool (anthraciet)

← 360 M.a.

Carboon 360-300 M.a.

Grote insecten, grote landdieren,
reptielen en amfibieën



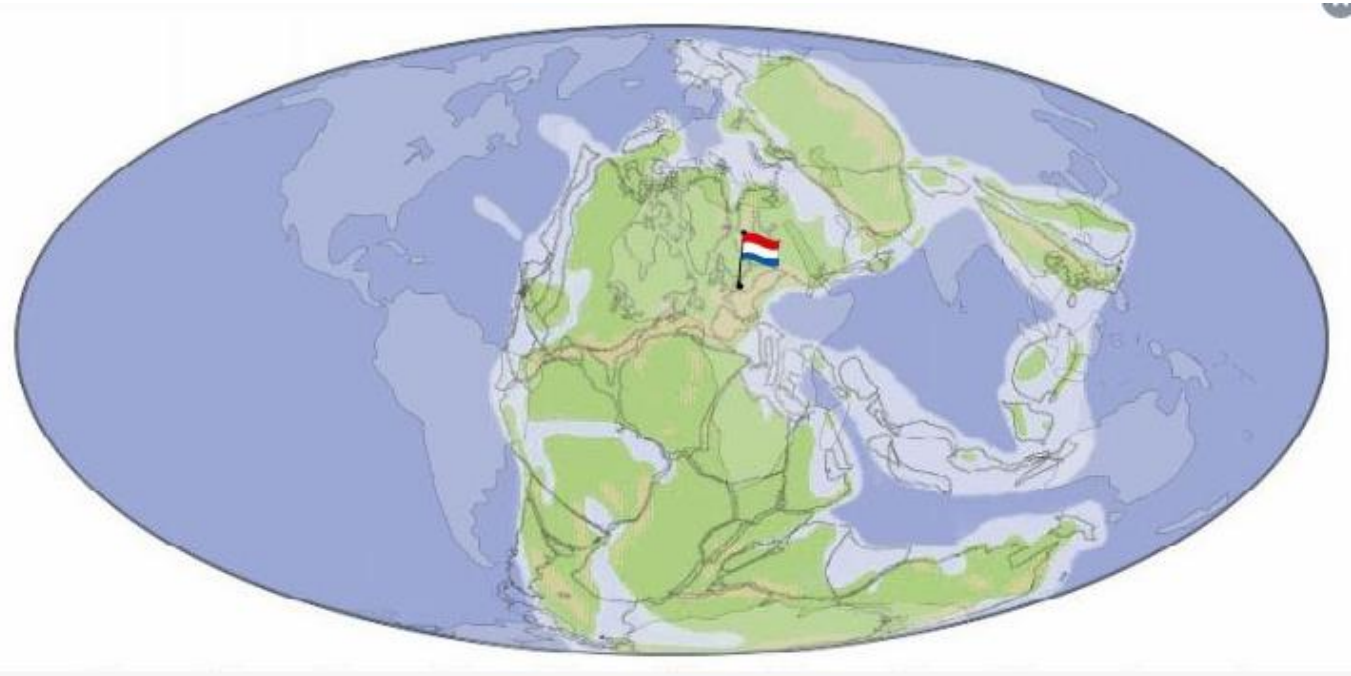
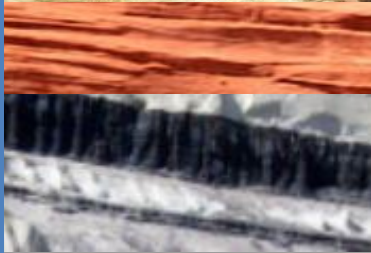
Eerste grotere landdieren
zoals *Edaphosaurus*



← 300 M.a.

Onder Perm 300-272 M.a. (Rotliegend)

Zandwoestijn bedekt Noord-Nederland



Super-continent Pangea

← 300 M.a.

Onder Perm 300-272 M.a. (Rotliegend)

Zandwoestijn bedekt Noord-Nederland



Formatie van gasreservoirgesteente

← 272 M.a.

Boven Perm 272-252 M.a. (Zechstein)

Nederland verdronken in Zoutzee



Formatie van zout als
afdekkingsgesteente

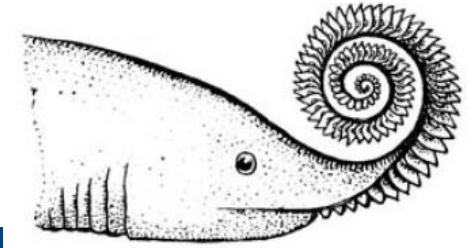


← 272 M.a.

Boven Perm 250 M.a.



Helicoprion



Haai met “cirkelzaagtanden”
(reconstructie)

← 250 M.a.

Trias 252-201 M.a.

Nog meer woestijnklimaat in NW-Europa,
met veel rivierbeddingen (rode klei)



Voorbeeld: overstromingen in Australië

Zeer uitgestrekte, meestal rode klei, zand en zout
afzettingen



← 250 M.a.

Trias 252-201 M.a.

Nog meer woestijnklimaat in NW-Europa,
duin en strand afzettingen



Veel pootafdrukken van landdieren, ook in Nederland,
bijvoorbeeld in de steengroeven bij Winterswijk

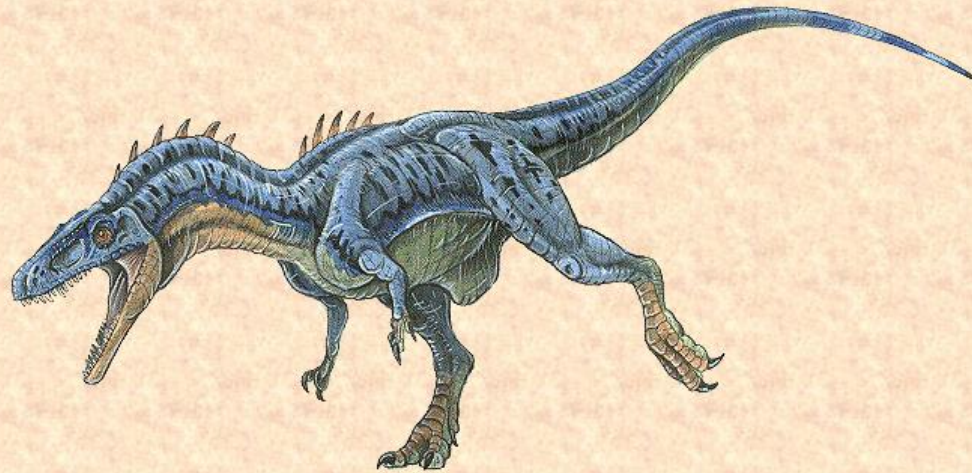


← 250 M.a.

Trias 252-201 M.a.

Eerste bloeitijd van dinosauriërs

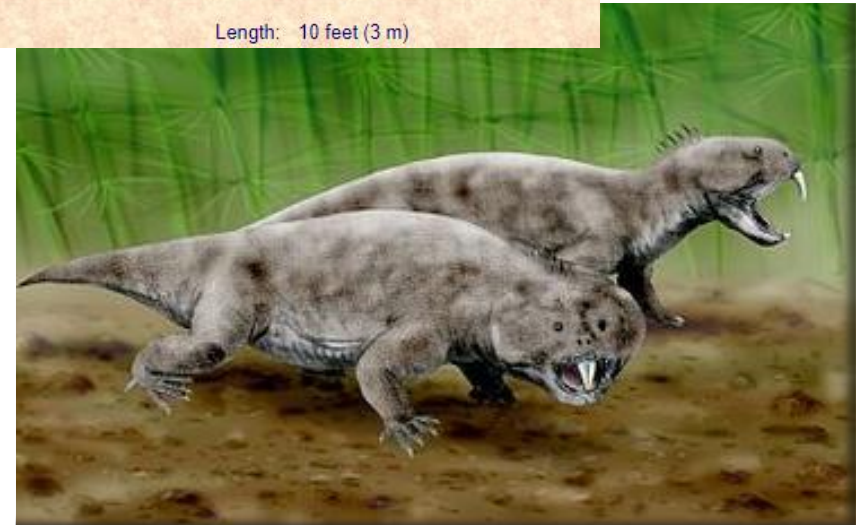
Herrerasaurus ischigualastensis (Osvaldo A. Reig, 1963)



Name Means: "Herrera's Lizard"

Length: 10 feet (3 m)

Ook de eerste
zoogdier-achtige
reptielen



← 250 M.a.

Trias 252-201 M.a.

Bloeitijd van de zoogdierachtige dinosauriers



Cynognathus (“Hondenkaak”)

← 200 M.a.

Jura 201-145 M.a.

Nederland belandt in gematigder streken ,
met ondiepe binnenzee met heel veel leven,

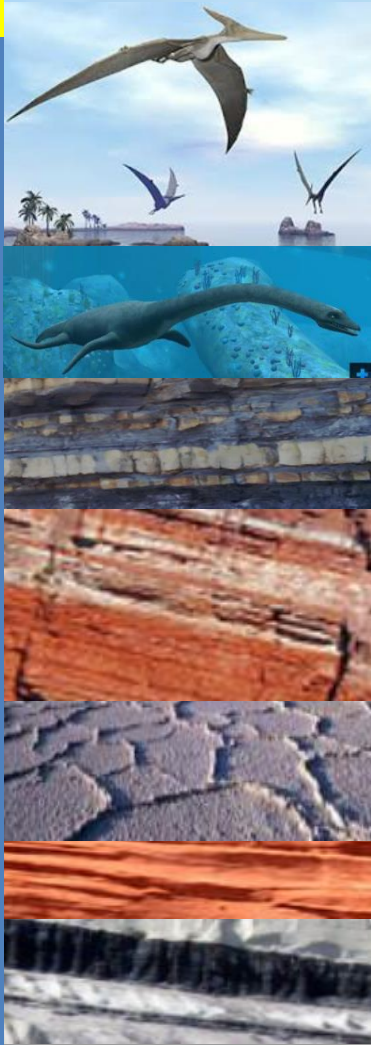


Mariene reptielen, zoals *Plesiosaurus* en *Ichthyosaurus*

← 200 M.a.

Jura 201-145 M.a.

Nederland belandt in gematigder streken ,
met ondiepe binnenzee met heel veel leven ,
o.a. Ammonieten

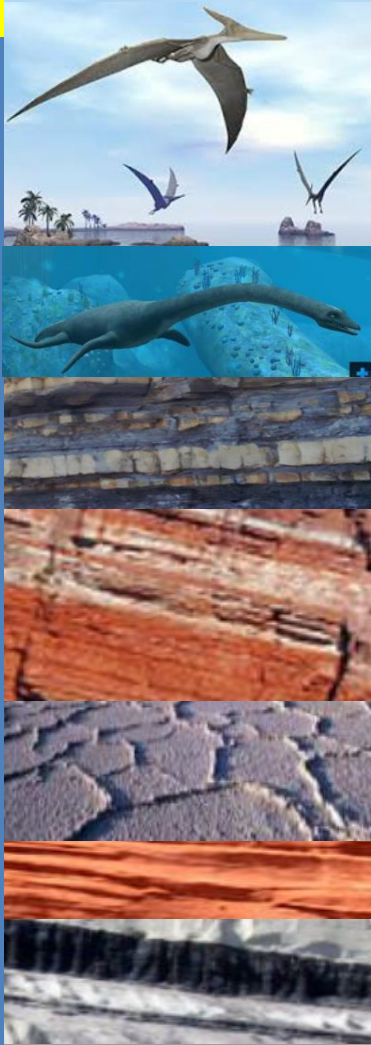


Zeer veel organisch materiaal in een zuurstofarme omgeving

← 200 M.a.

Jura 201-145 M.a.

Ondiepe binnenzee met heel veel leven,
ook heel veel marien plankton



Het organische materiaal komt op de bodem terecht en wordt uiteindelijk omgezet in olie (oliemoedergesteente)

Onder Krijt 145-100 M.a.

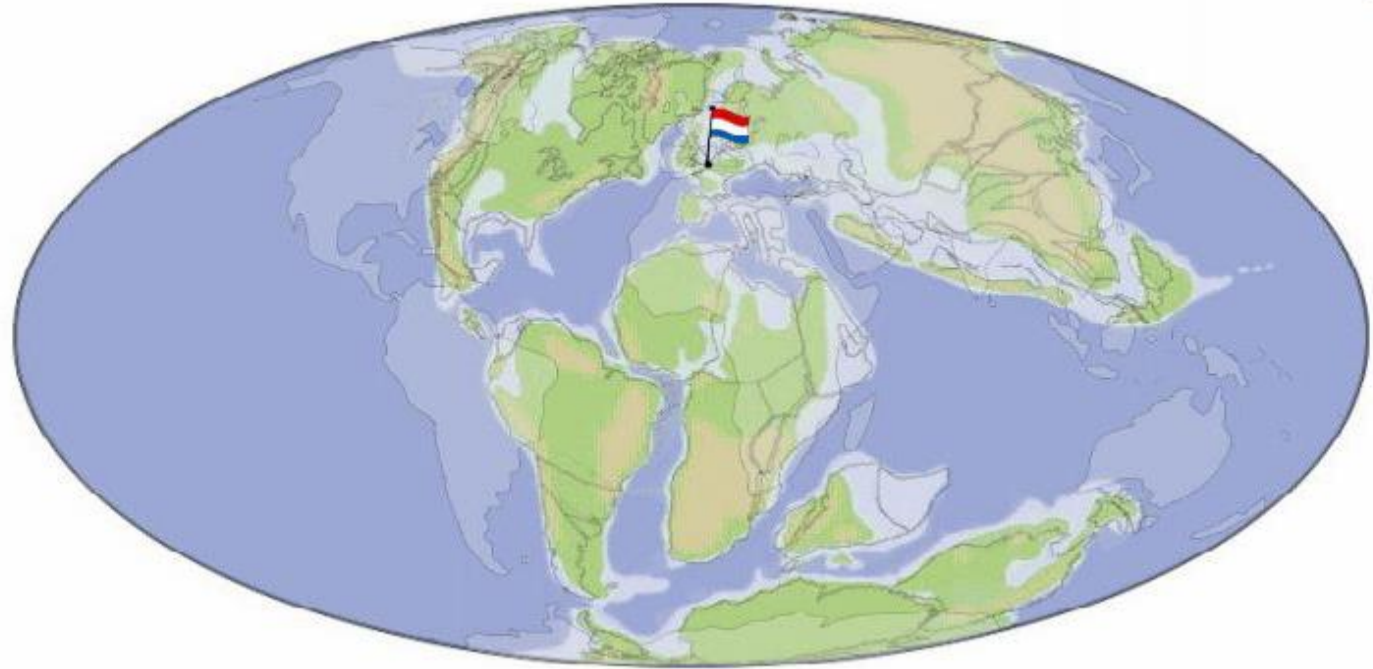
Ontstaan van de Noordzee, met zand en
klei, strand en ondiepe zee bij
Schoonebeek



De zandige strandafzettingen kunnen oliereservoirs vormen,
zoals die in Schoonebeek

← 100 M.a.

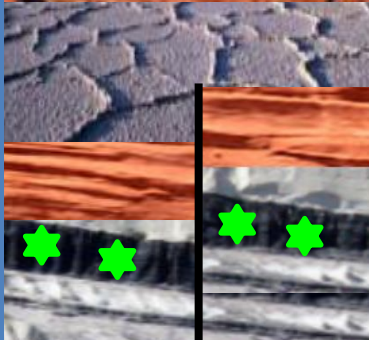
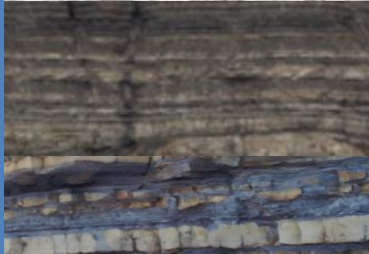
Einde Onder Krijt 100 M.a.



De Atlantische Oceaan ontstaat; de wereld begint een beetje op de onze te lijken

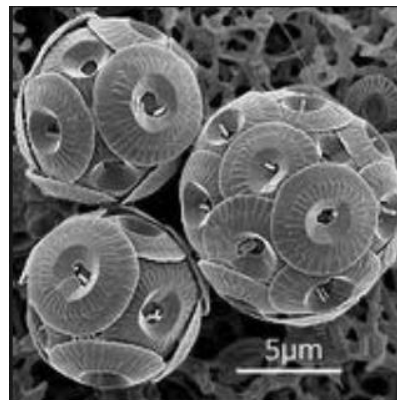
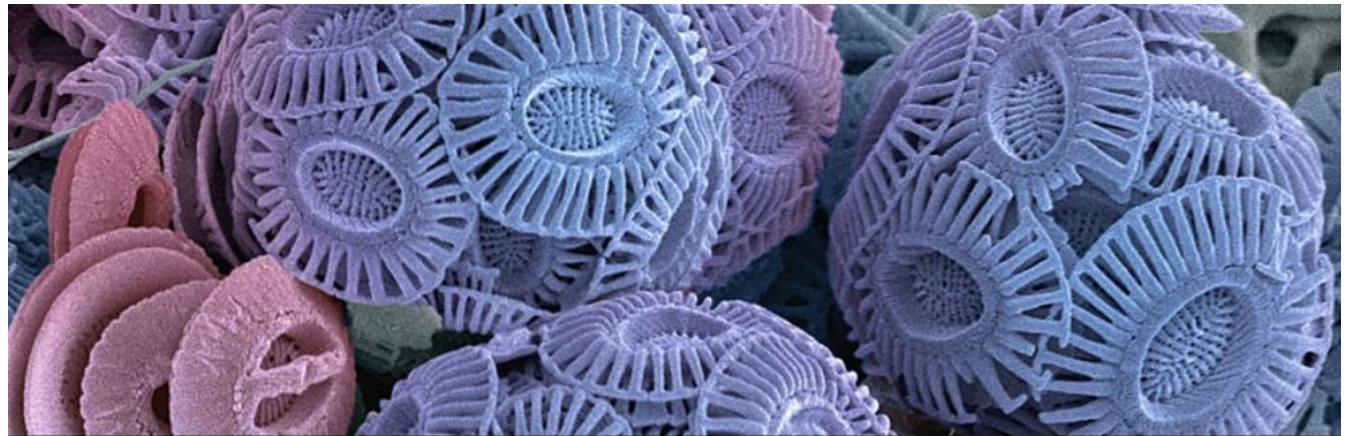


← 100 M.a.



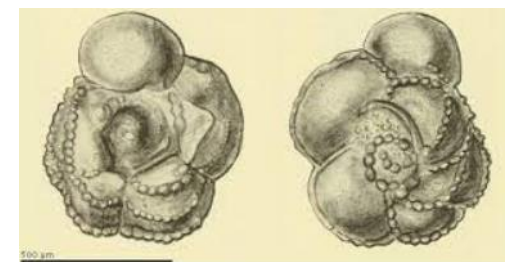
Boven Krijt 100-66 M.a.

De Noordzee gevuld met kalkafzettingen,
vooral kalkalgjes



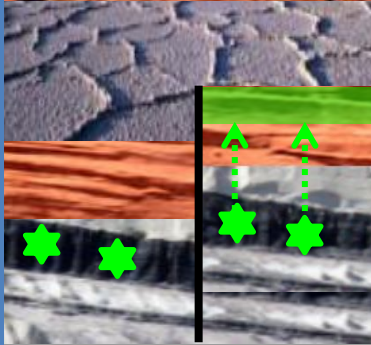
1/100 mm groot

Kalkalgjes vormen dikke pakketten
witte kalksteen



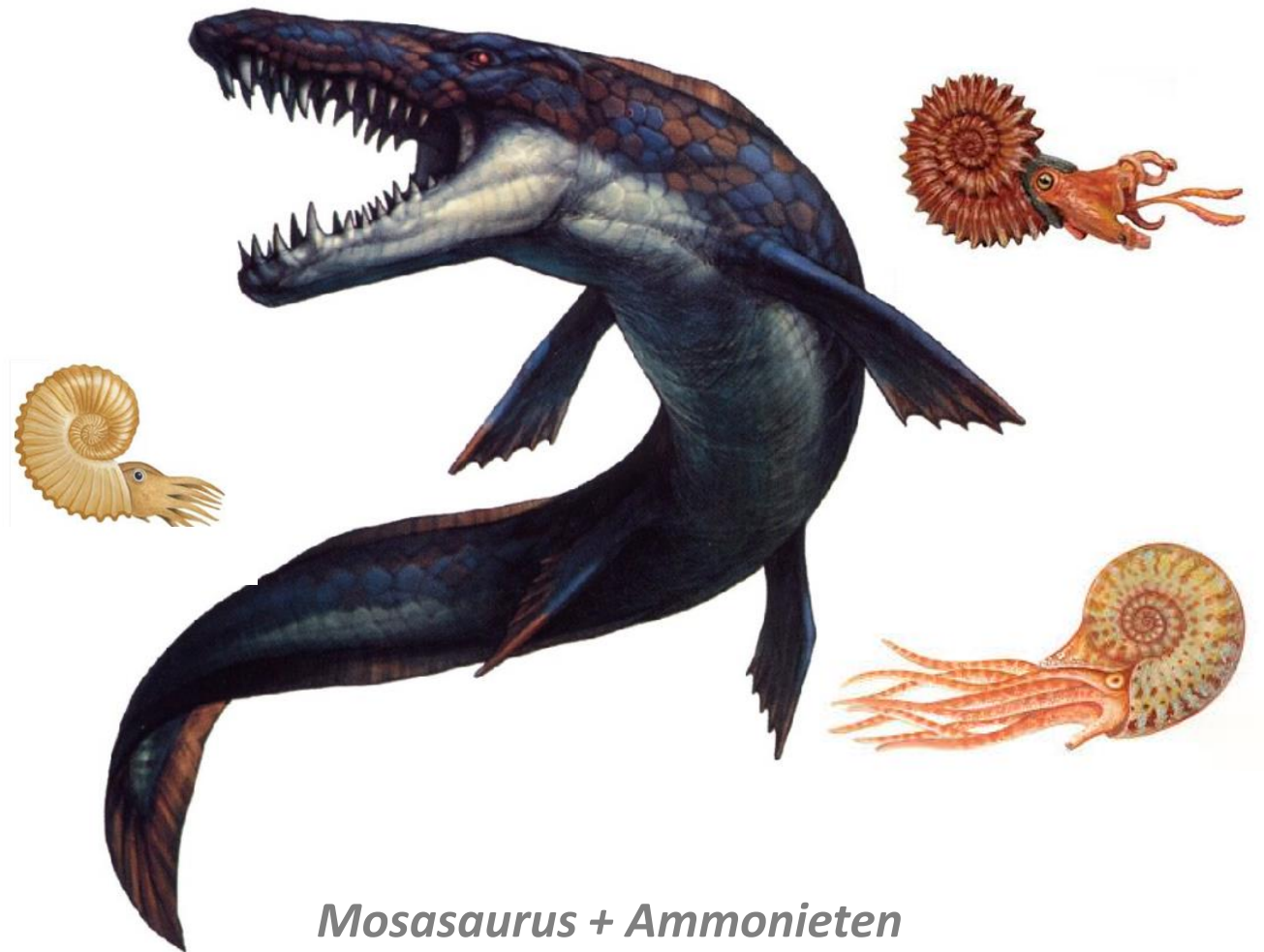
Foraminiferen ~1 mm

← 100 M.a.



Boven Krijt 100-66 M.a.

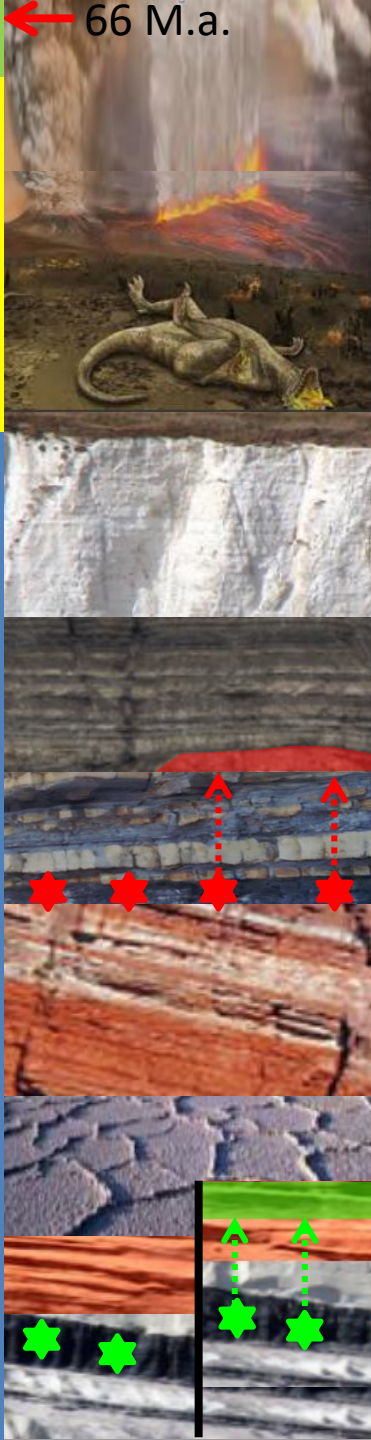
Maar ook grotere beesten komen voor
in de Noordzee!



Mosasaurus + Ammonieten

← 66 M.a.

Einde Krijt 66 M.a.



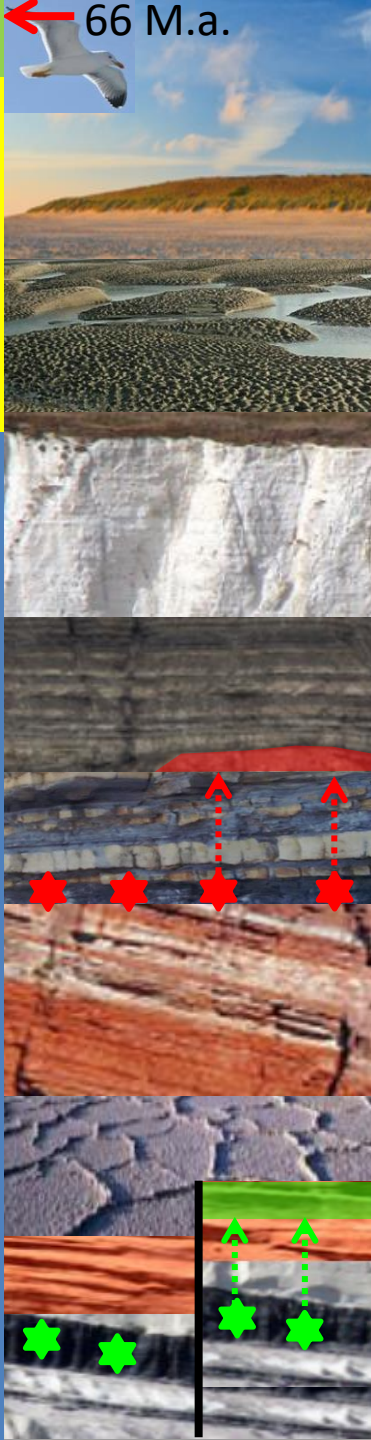
Grote meteoriet inslag: Chicxulub krater
Uitsterven van Dinosaurussen, Ammonieten
en heel veel andere soorten

← 66 M.a.

Cenozoïcum vanaf 66 M.a.

“Het nieuwe leven”

Bloeitijd van de zoogdieren en vogels!



Deinothereium



Paard

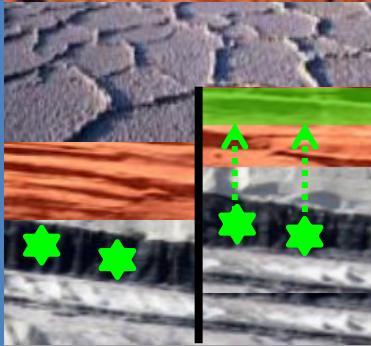


Walvis



Primaat

← 66 M.a.



Cenozoïcum 66 M.a. tot nu

Bloeitijd van de zoogdieren en vogels!



Vogels zijn eigenlijk
moderne Dinosaurussen!

LIBRARYScience Photo Library

← 66 M.a.

Cenozoïcum vanaf 66 M.a.

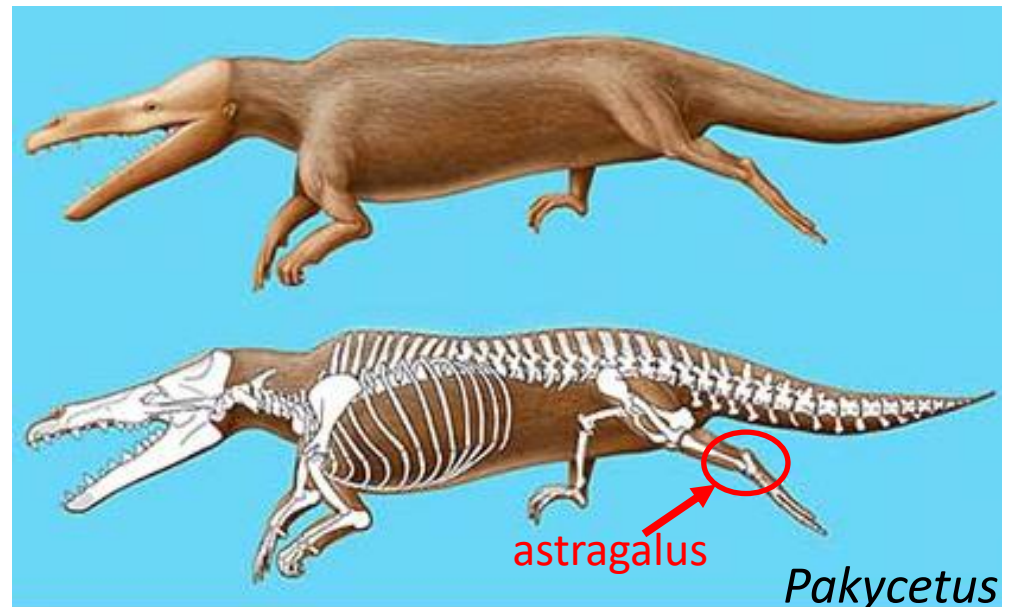
Ontstaan van Walvissen



Indohyus

Indohyus, een vroeg hertachtige (Ungulaat) voorouder van walvisachtigen, verwant aan herten en nijlpaarden

Pakicetus,
voorouder
van alle
walvissen



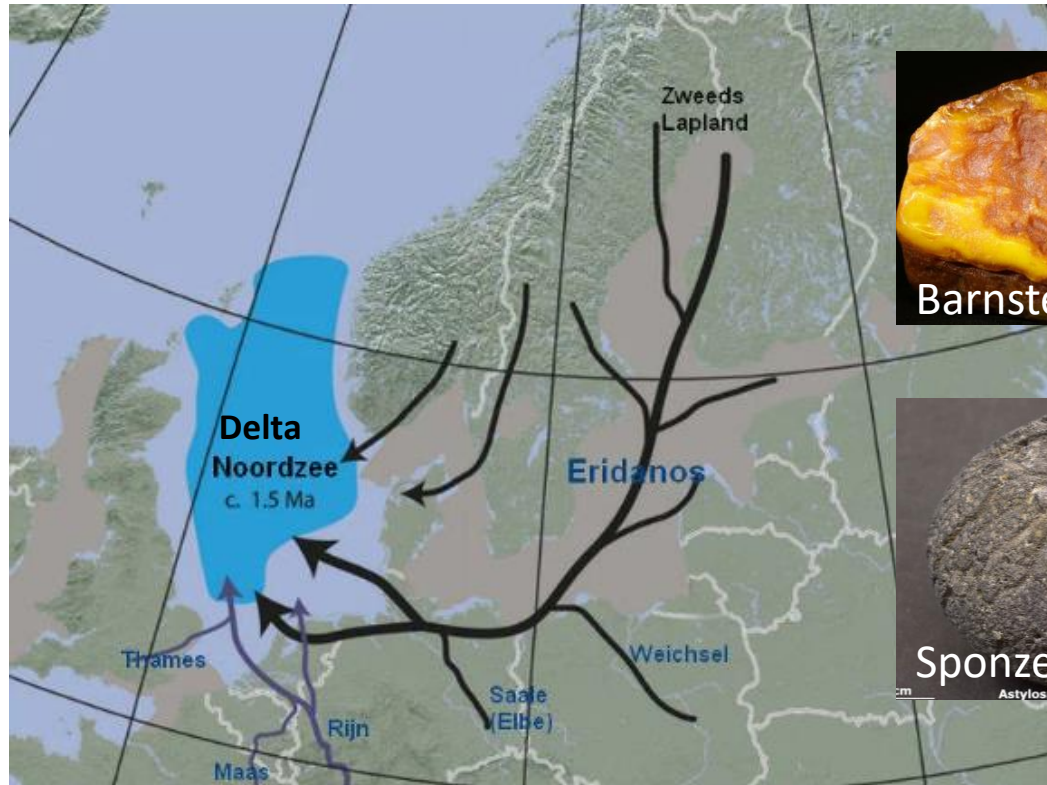
astragalus

Pakycetus

12.5 M.a.

De Eridanos rivier 12-1 M.a.

Een grote rivier uit de Oostzee



Barnsteen



Sponzen

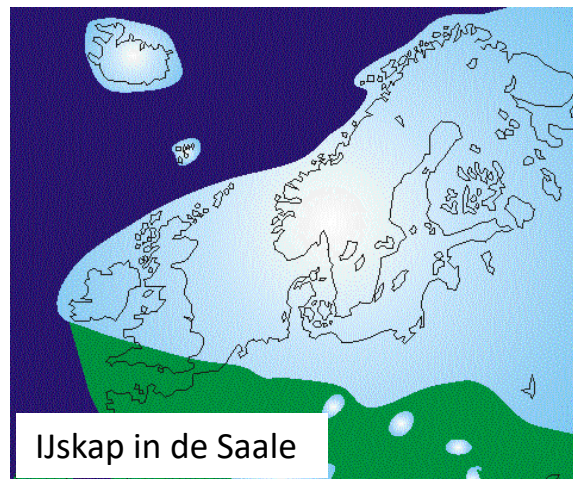
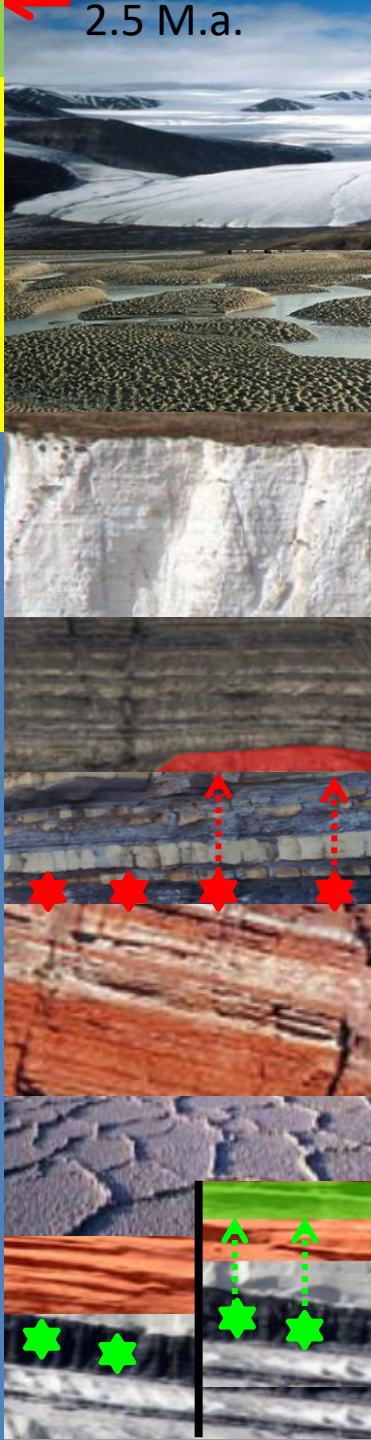
Astylospongia praemorsa

Afzetting van zeer veel verweringsmateriaal uit het Oostzeegebied, als een dik pakket van witte rivier- en delta afzettingen in Noord-Nederland en de Noordzee. Afzettingen komen in Drenthe hier en daar aan de oppervlakte als zand met veel wit grind (Hooghalen, Donderen).

2.5 M.a.

Pleistoceen 2.5 M.a. – 12.000

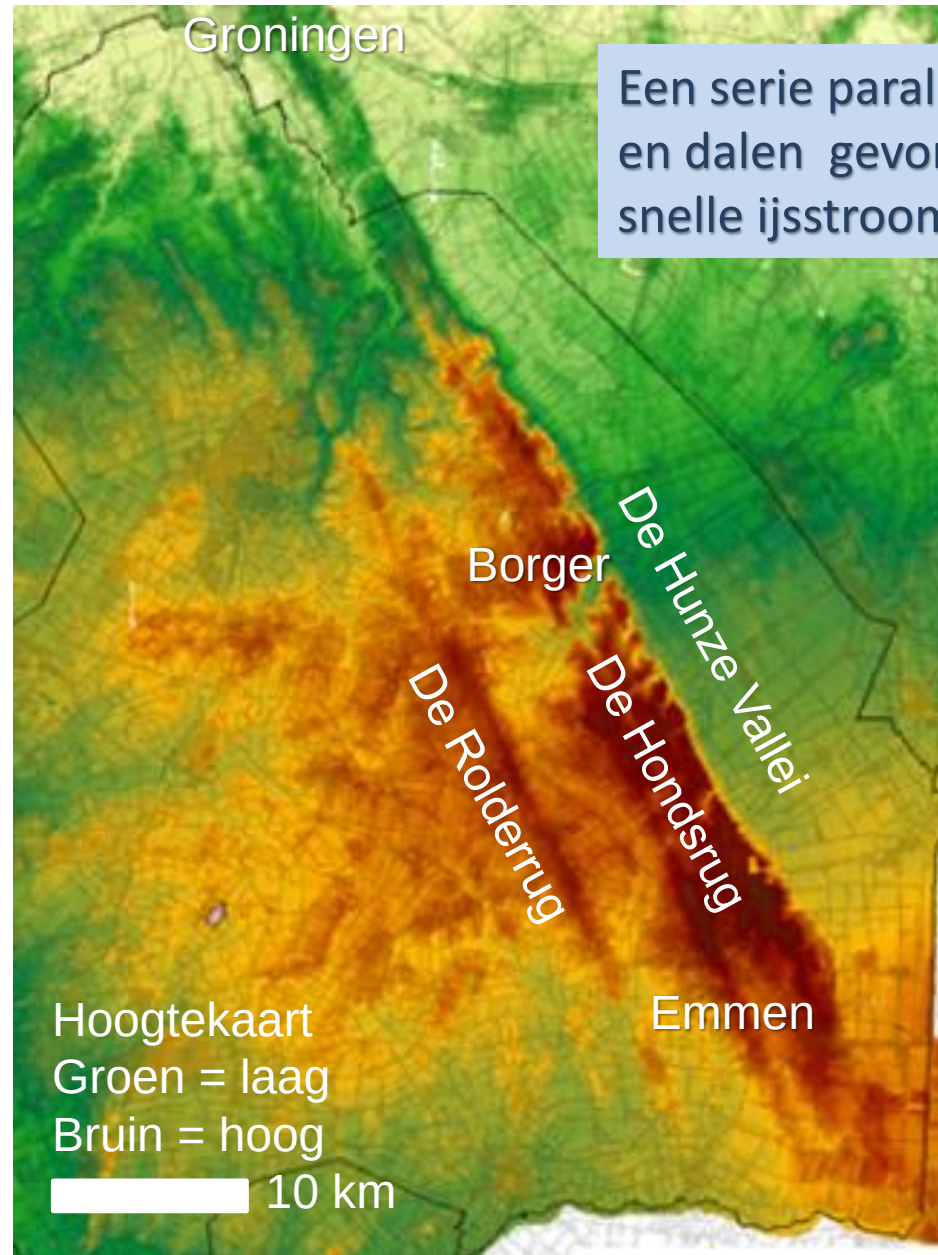
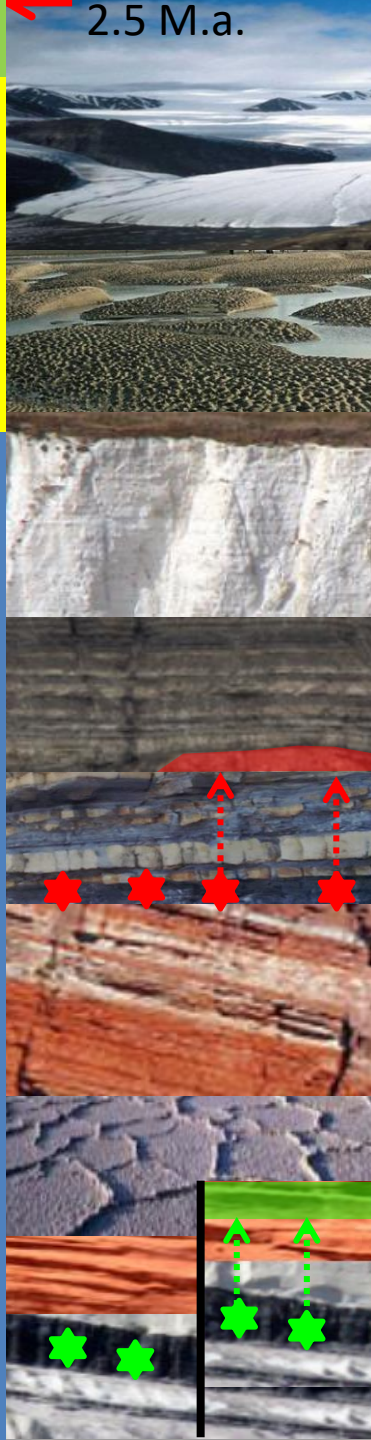
IJstijden...



Tijdens de ijstijden verschillende fasen van aangroeien en afsmelten van ijskappen vanuit Scandinavië. Maximale ijsbedekking in Noord-Nederland gedurende het Saalien, tot aan de grote rivieren. 900 m ijs op Groningen!

2.5 M.a.

Het Hondsrug-complex

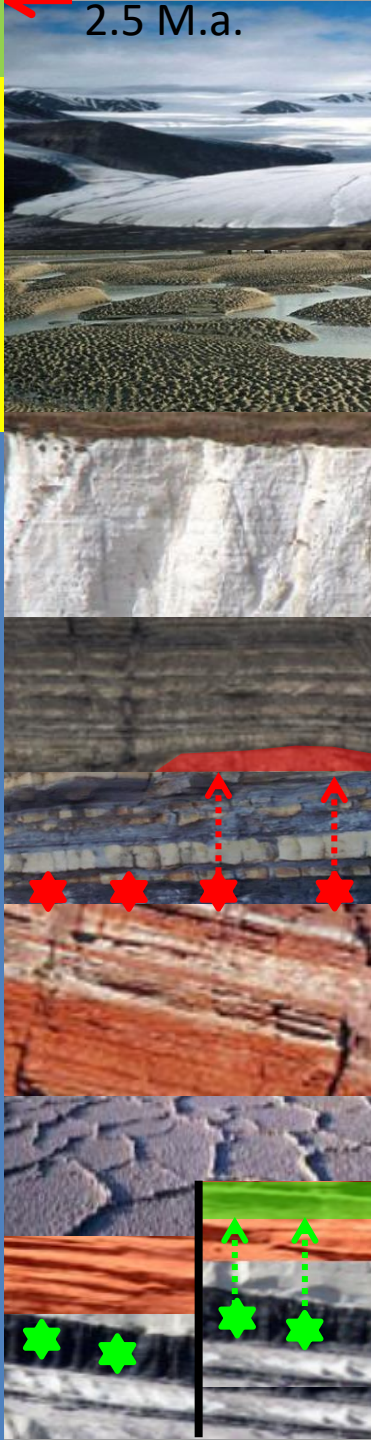


Een serie parallelle ruggen en dalen gevormd door een snelle ijsstroom

2.5 M.a.

Pleistoceen 2.5 M.a. – 12.000

IJstijden...



Hunebedden



Mammoeten

2.5 M.a.

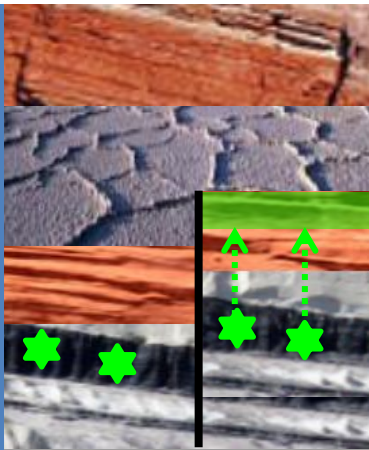


Warme tijden in het Pleistoceen

IJstijden (glacialen)...



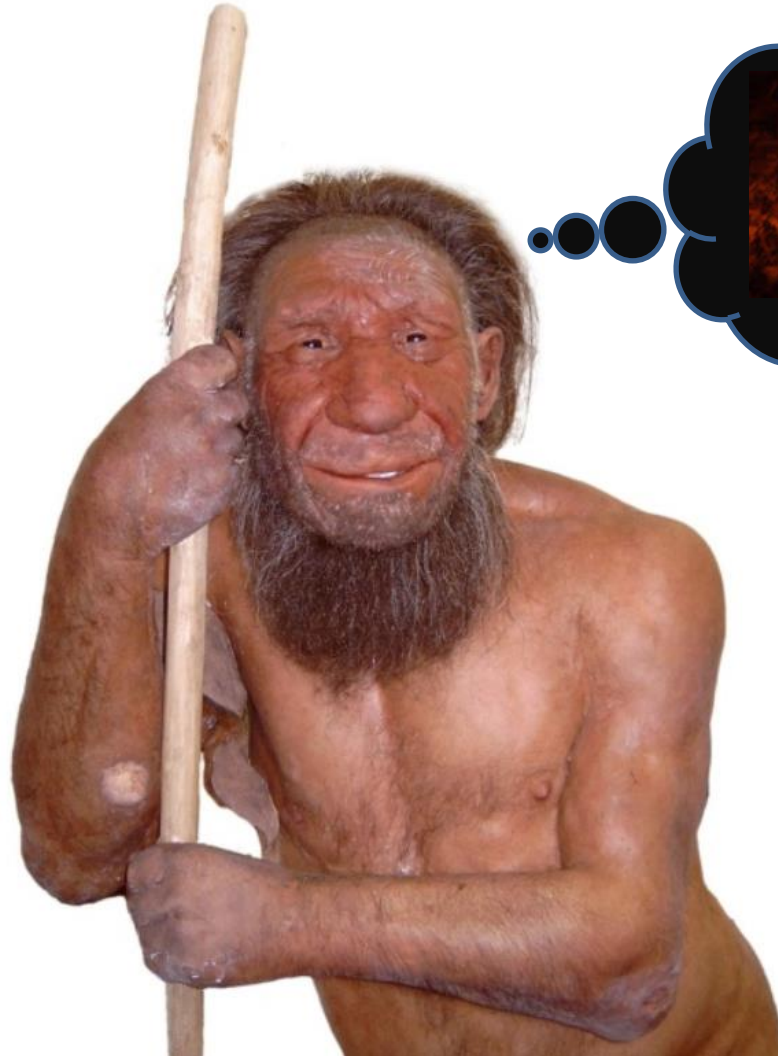
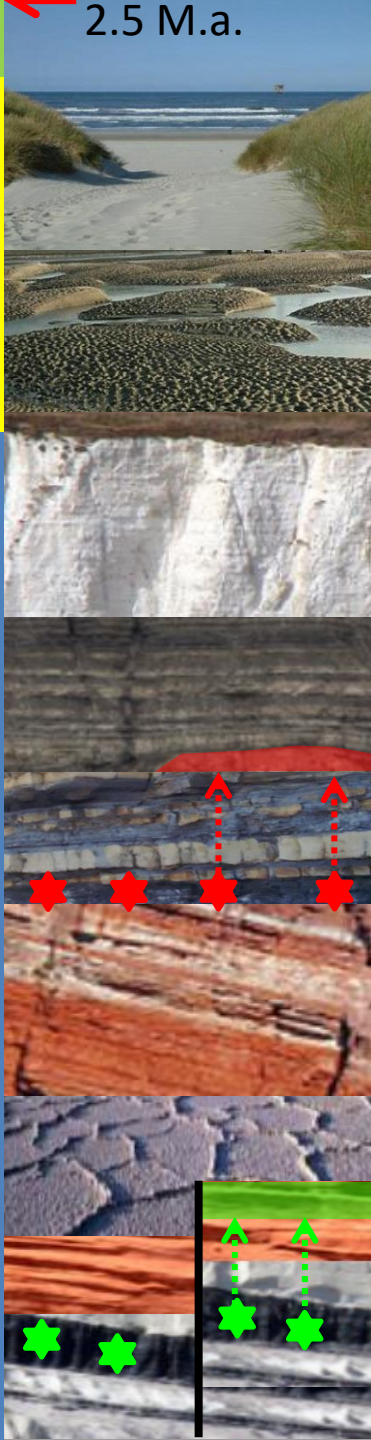
...maar ook warme tijden
(interglacialen)!



2.5 M.a.

Pleistoceen 2.5 M.a. – 12.000

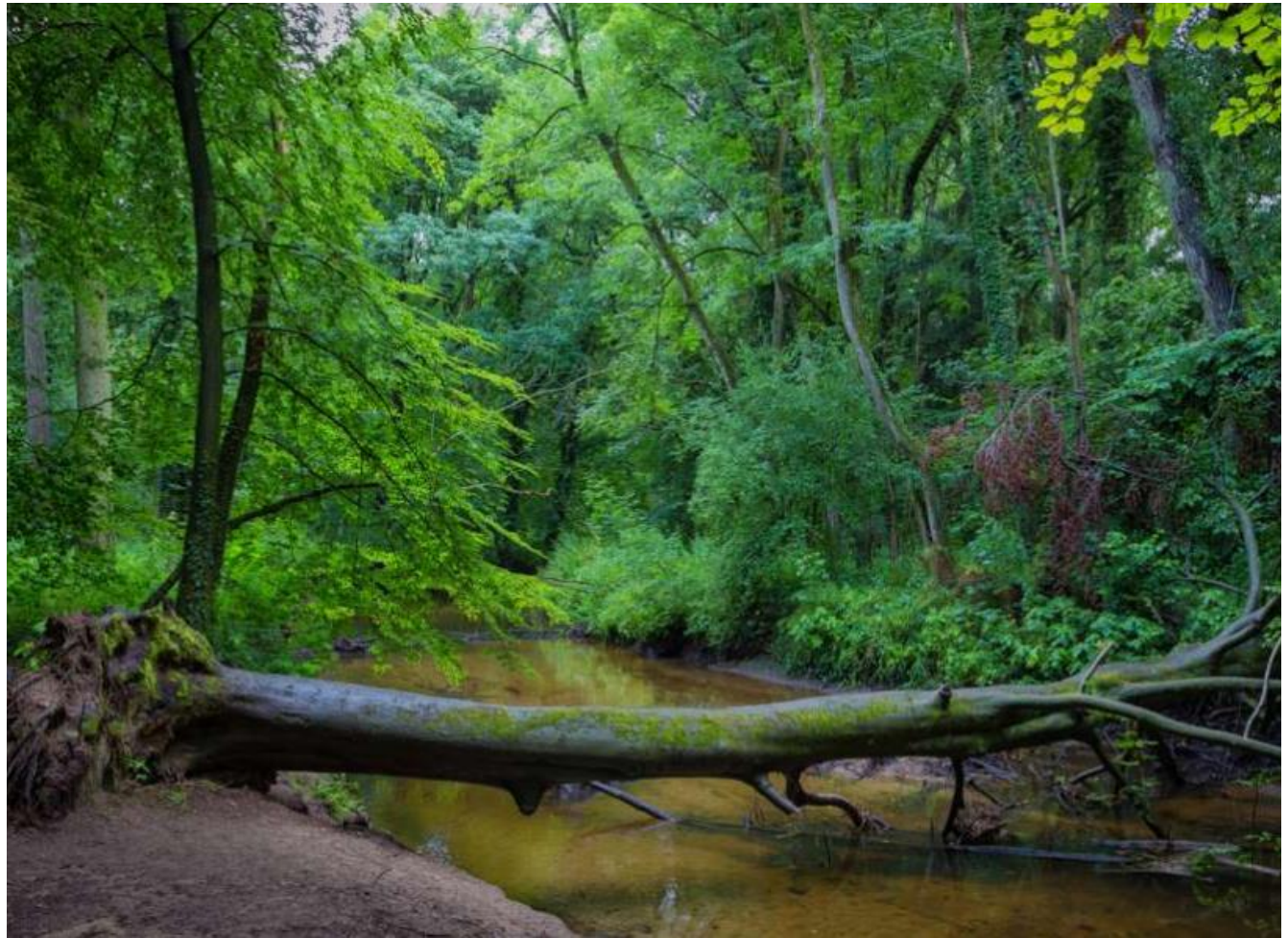
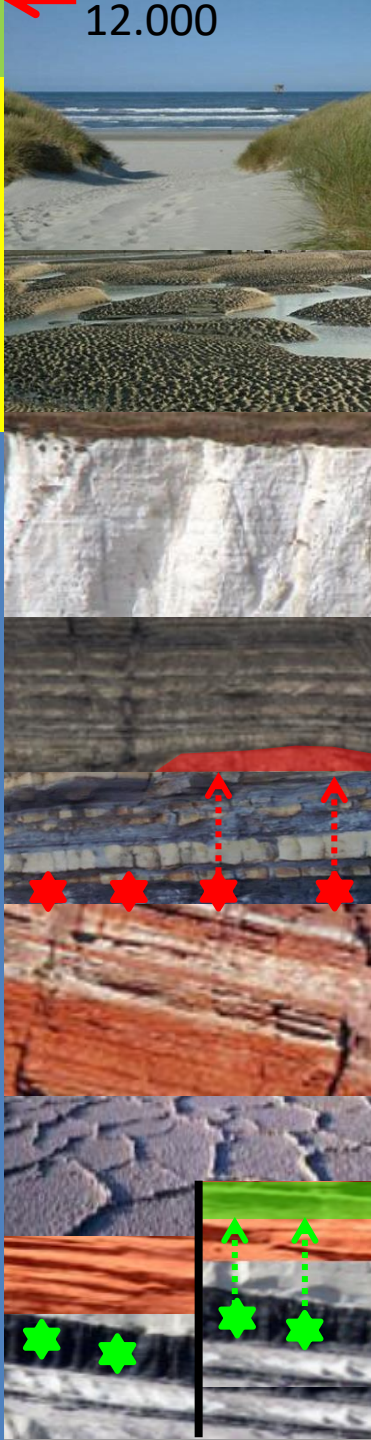
...en ook bloeitijd van de mens



12.000

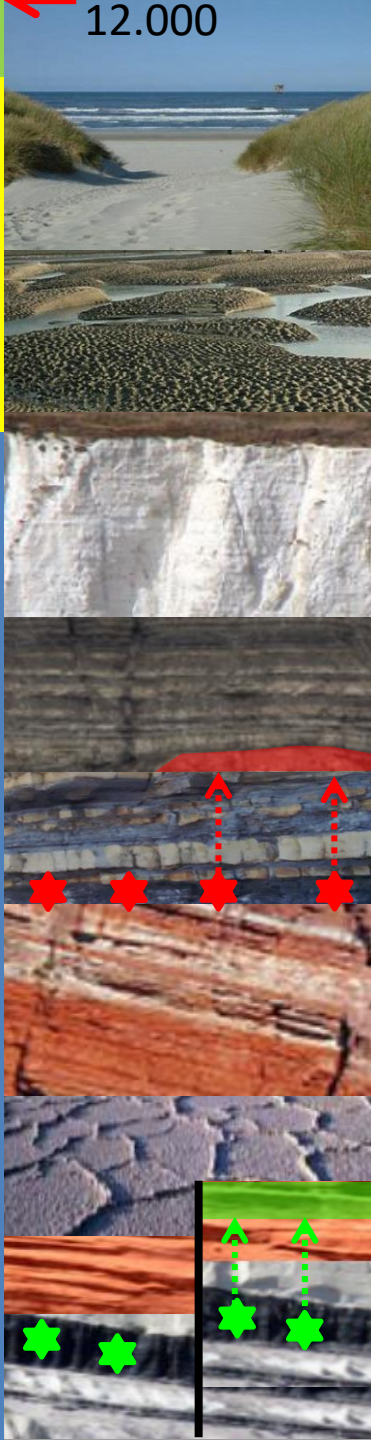
Holoceen 12000 jaar tot nu

Opwarming en zeespiegelstijging!



Ontstaan van het huidige landschap en leefomstandigheden van de huidige mens.

12.000



Vanaf 5000 jaar geleden...

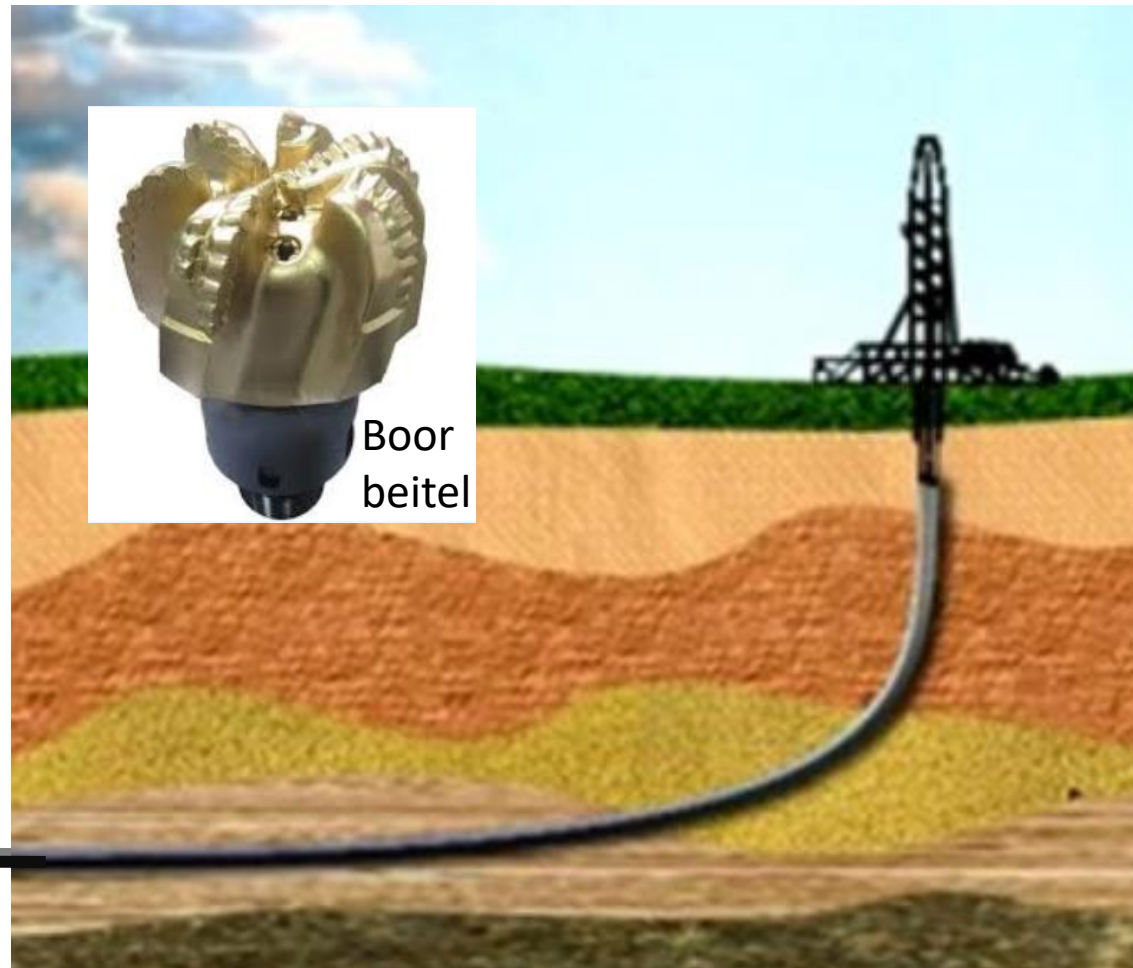
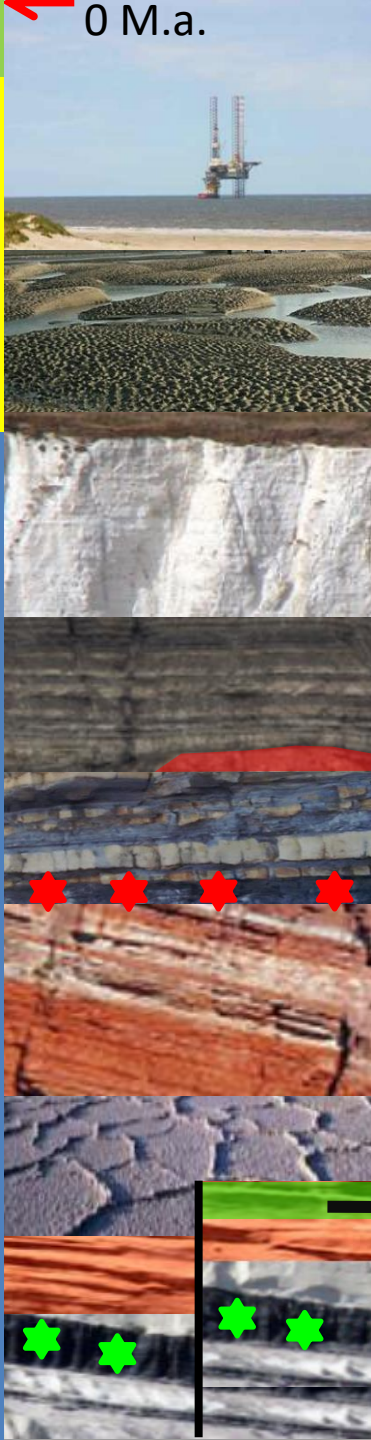


Landschap sterk beïnvloed door de mens...

0 M.a.

Tegenwoordig

⁰ Aanboren van nieuwe energiebronnen



Exploratieboring voor gas

0 M.a.

Tegenwoordig Gasproductie

Diepte
0

1000

2000

3000
m



Gasproductie

0 M.a.



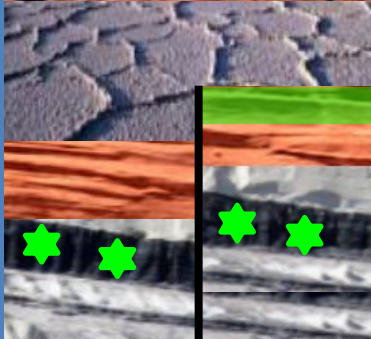
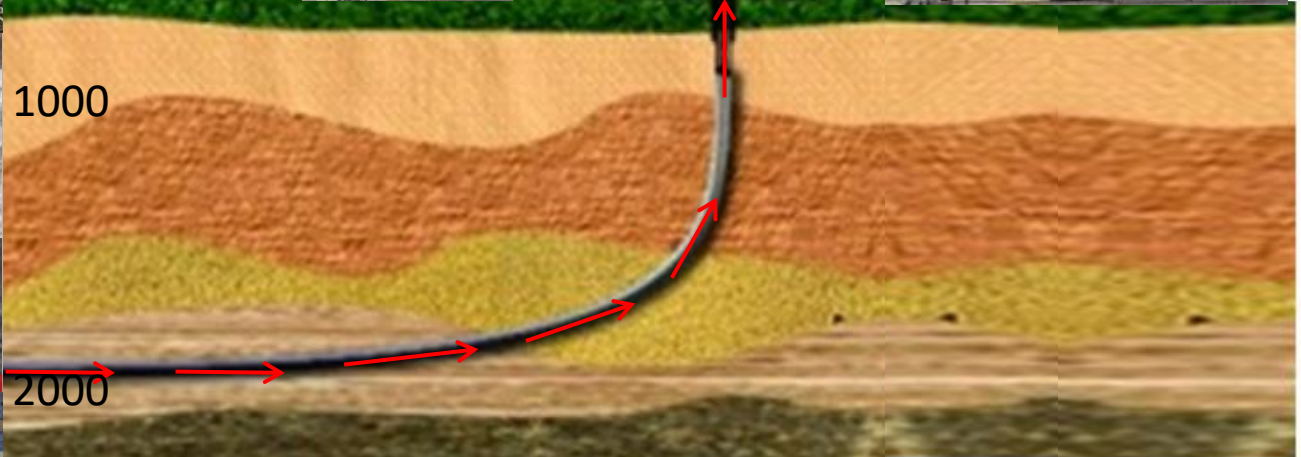
0



1000



2000



3000

m

diepte

Olieproductie

Tegenwoordig



Tegenwoordig

Gas is *nog steeds* onze belangrijkste en goedkoopste energiebron



...en daarom kan jij 's winters lekker douchen!

Vragen, opmerkingen of suggesties?



DANK U VOOR UW AANDACHT!

wytse_sikkema@hotmail.com