

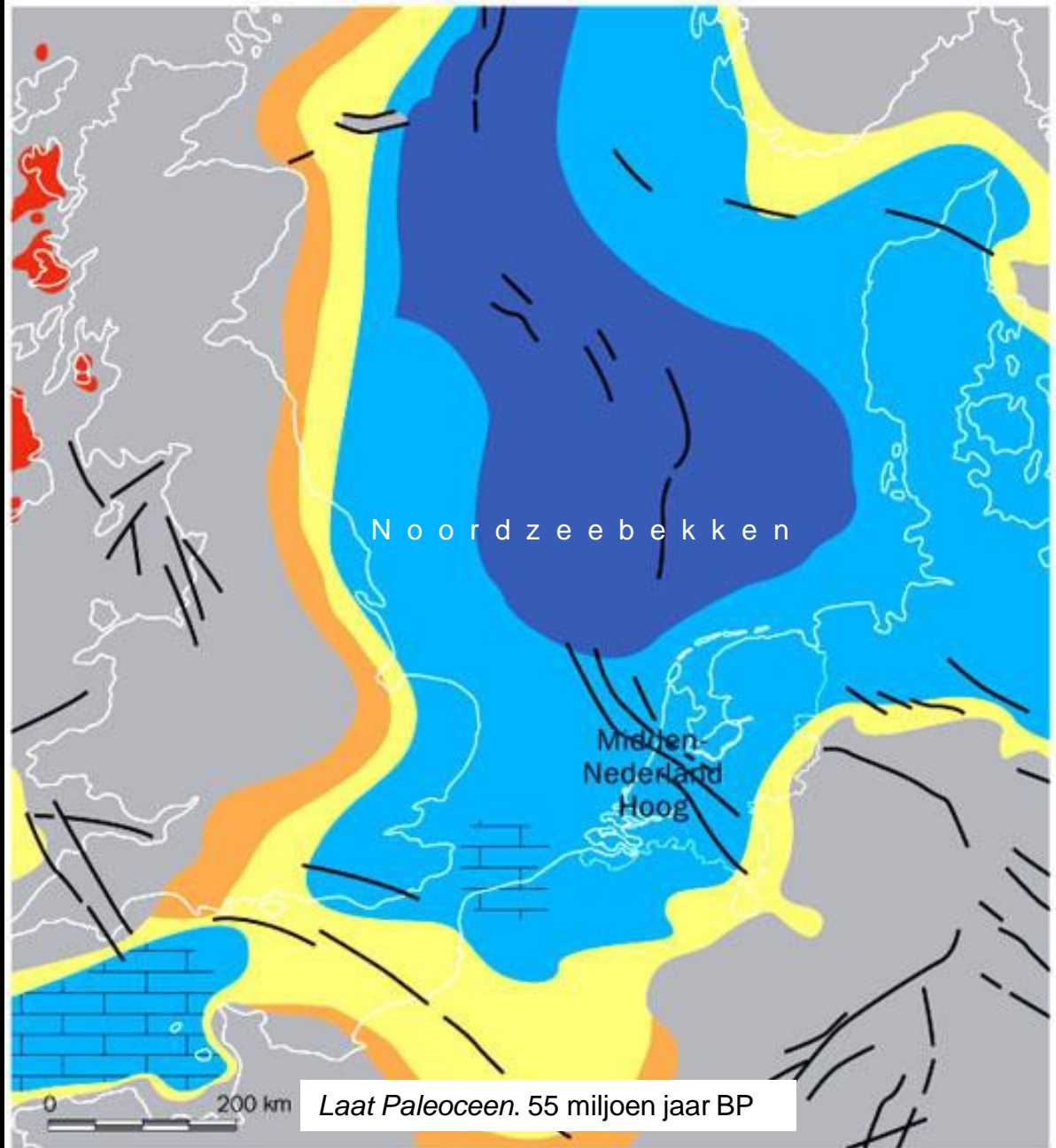


Ontstaan van het Nederlands landschap

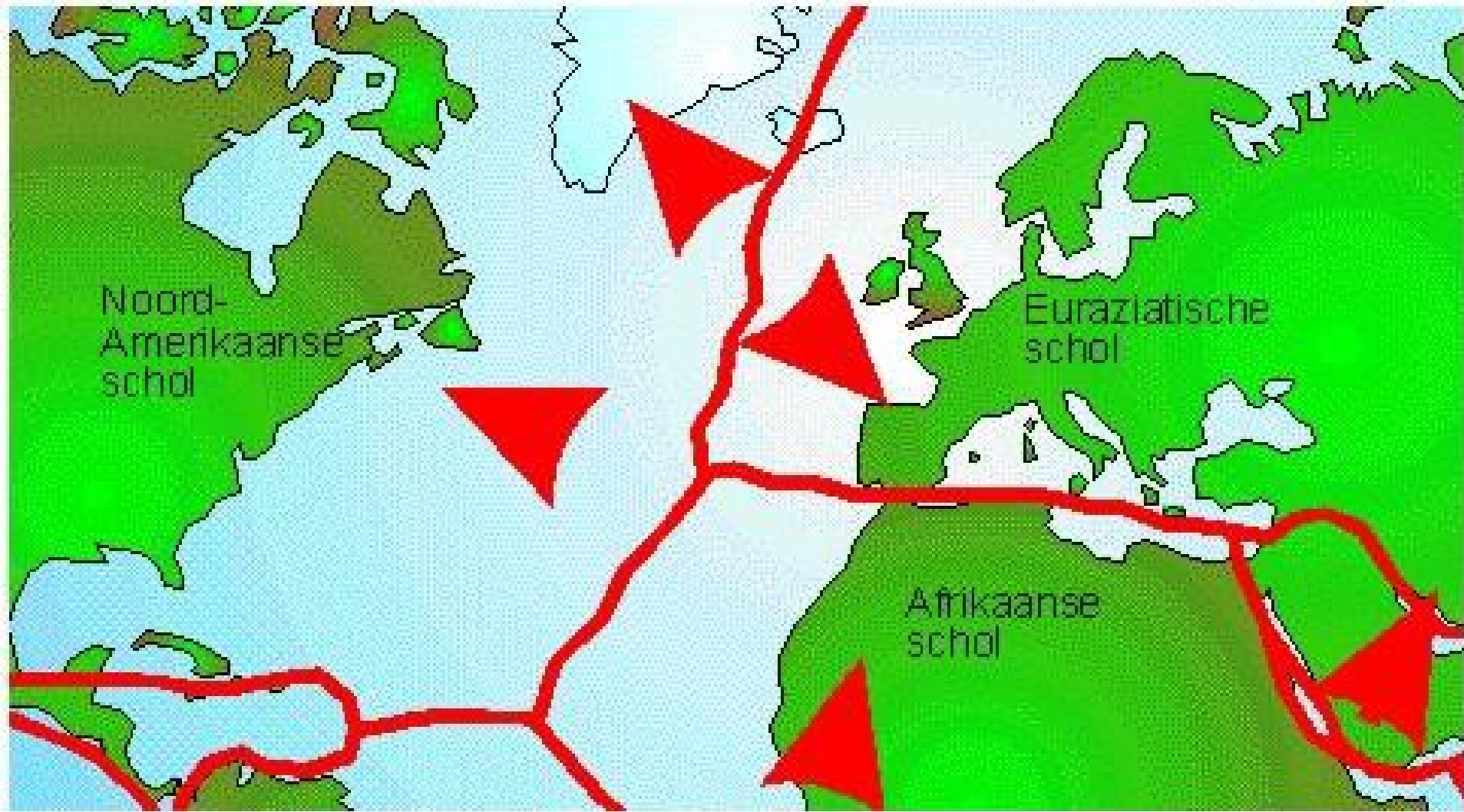


Ca. 55 miljoen jaar geleden
ontstond het z.g.
Noordzeebekken, een
dalingsgebied.

Deze daling bedraagt
6-10 mm per eeuw. Dat is
minimaal 600 m per 10 miljoen
jaar en minimaal 3.000 m per
50 miljoen jaar.

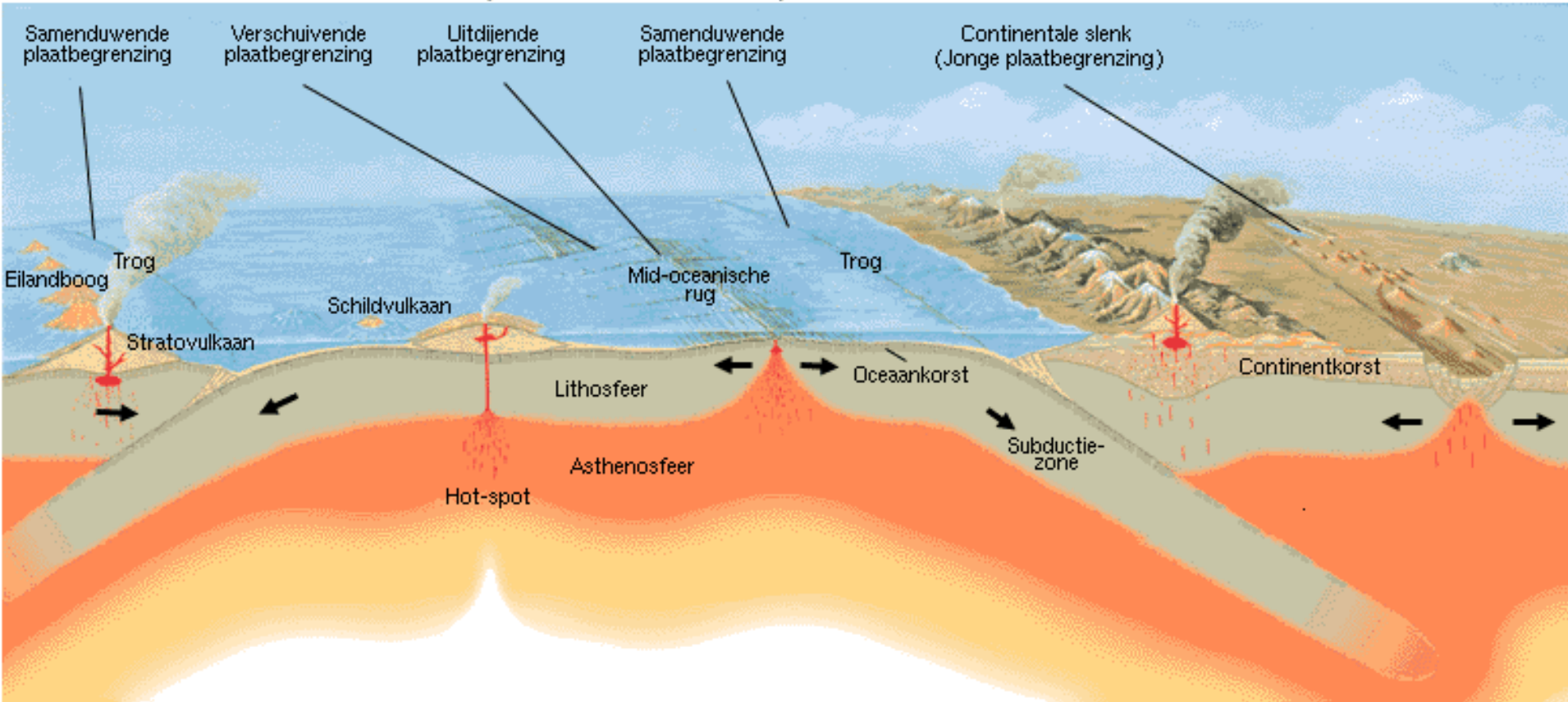
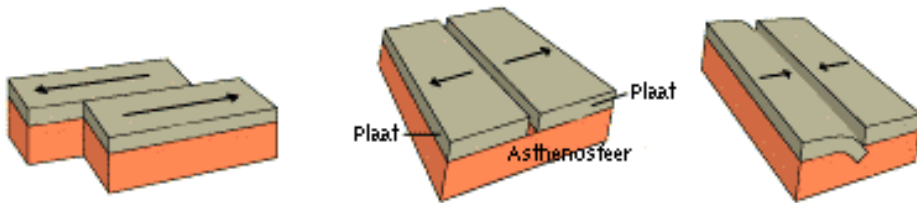


- | | | |
|--------------------|------------------------|--------|
| Continentaal | Ondiep marien, kalk | Basalt |
| Delta/kust, zandig | Diep marien, klei/zand | Breuk |
| Ondiep marien | Opgeheven land | |

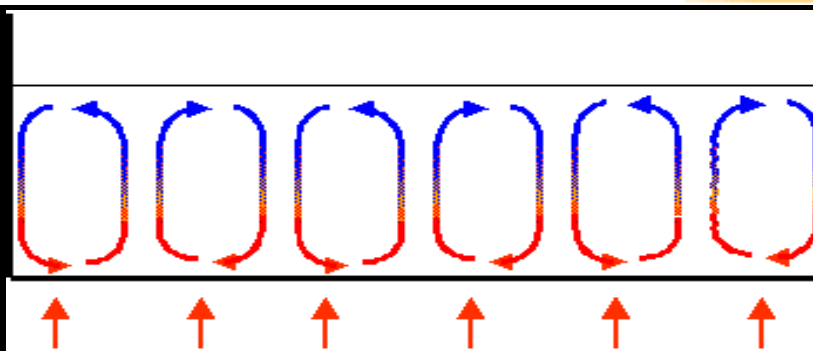


Het dalingsgebied is het resultaat van de krachten die de aardschollen constant op elkaar uitoefenen

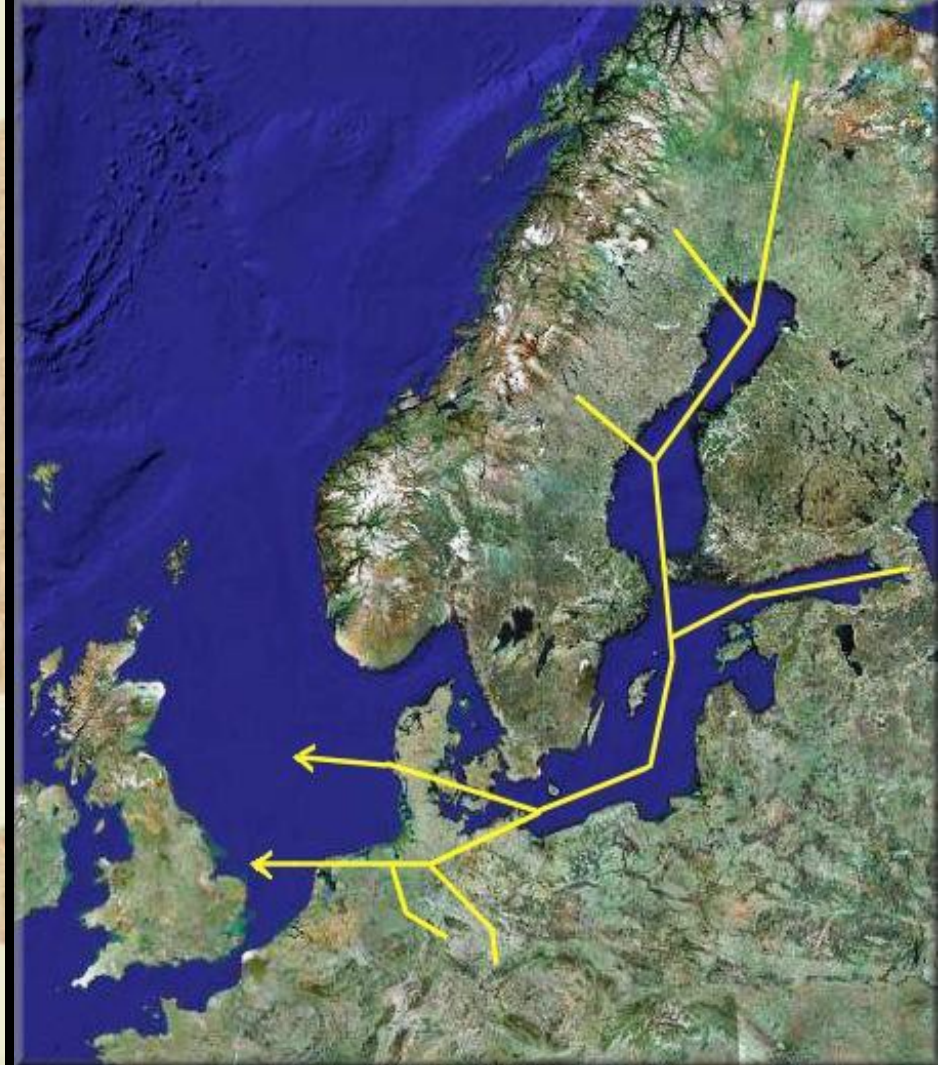
Platentektoniek



Convectiecellen



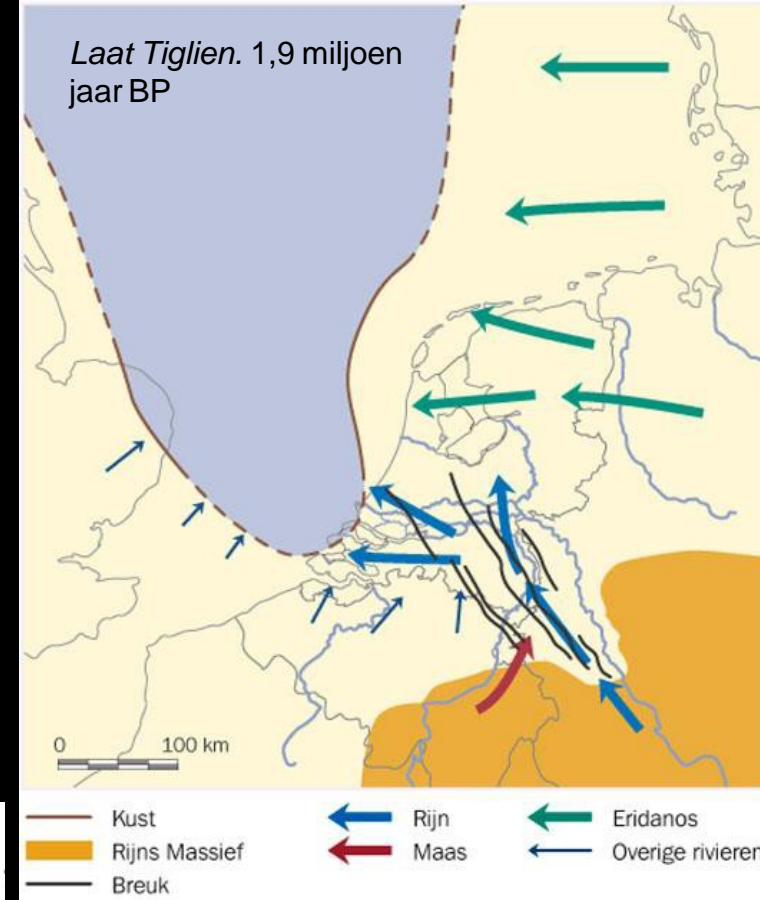
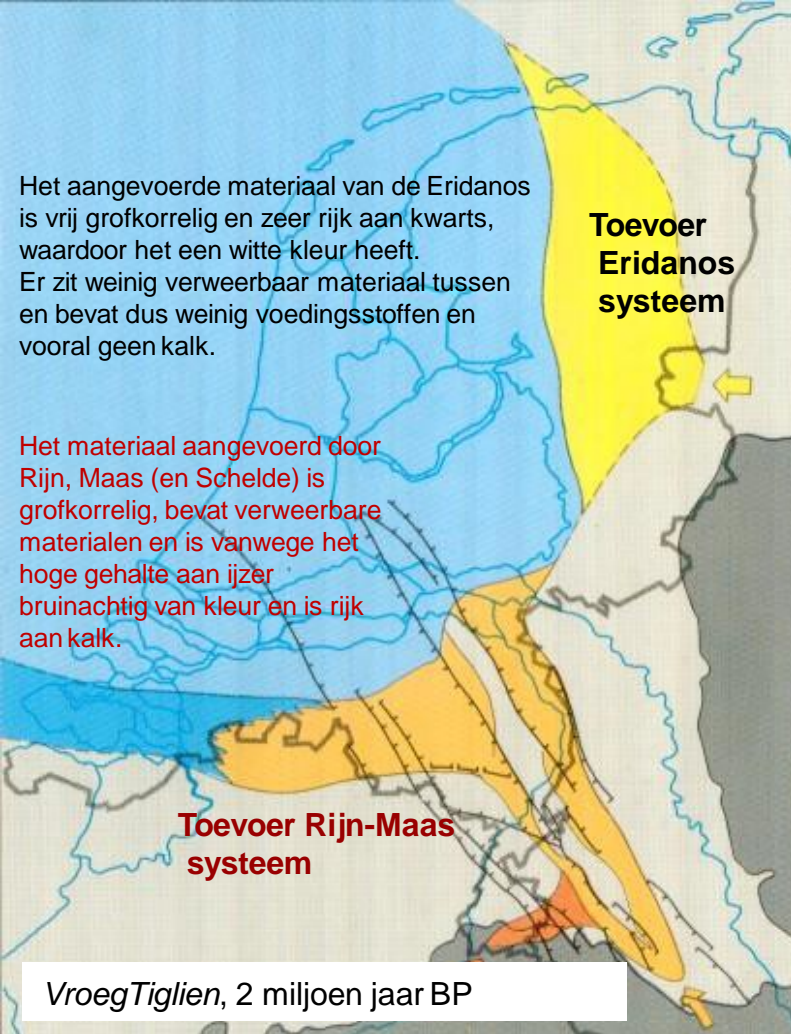
Oeroud riviersysteem Eridanos



Stroomgebied Eridanos-systeem op hoogtepunt half zo groot als het Amazone-systeem nu. Ontstond 40 miljoen jaar geleden, bereikte 12 miljoen jaar geleden het Noorzeebekken en is 700.000 jaar geleden weggevaagd door een ijstijd-gletsjer.

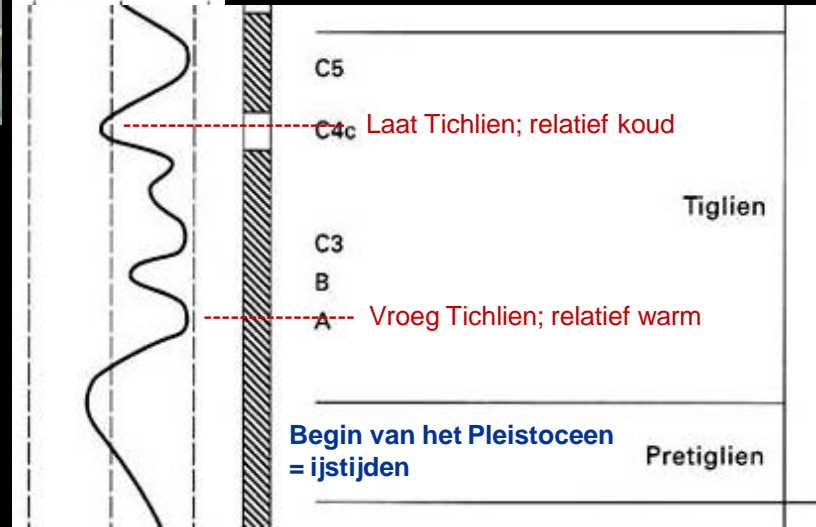
Onderzoek (olieboringen, seismologisch) heeft aangetoond dat er verschillende Eridanosdelta's bovenop elkaar voorkomen in de Noorzeebodem

Het Eridanos-systeem ontstond in het Tertiair omdat door tektonische oorzaken het Noorden van Scandinavië begon te rijzen.



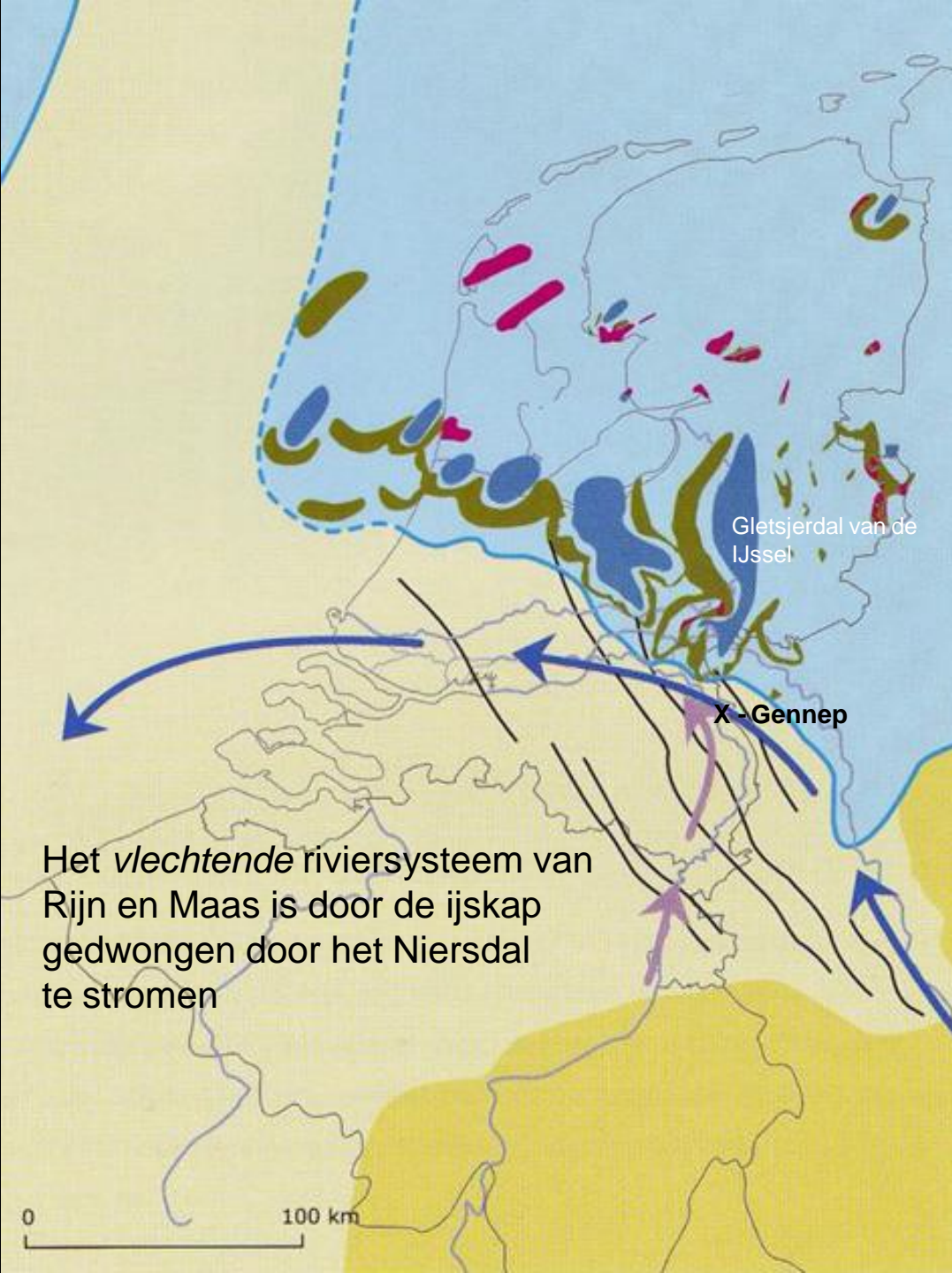
Oostelijke toevoer, ook wel *Baltische Oerstroam* genoemd, of het *Eridanosriviersysteem* (12 miljoen jaar geleden tot ca. 700.000 jaar geleden)

gemiddelde juli temperatuur
0°C 20°C



1,95 miljoen jaar BP

2,4 miljoen jaar BP



**Saale ijstijd (Saalien),
200.000 – 130.000 jaar BP**





Impressie van vlechtend riviersysteem 'IJsseldal Rijn' met de meanderende Oude IJssel (Eemien, Vroeg-Weichselien) er doorheen bij Doesburg.



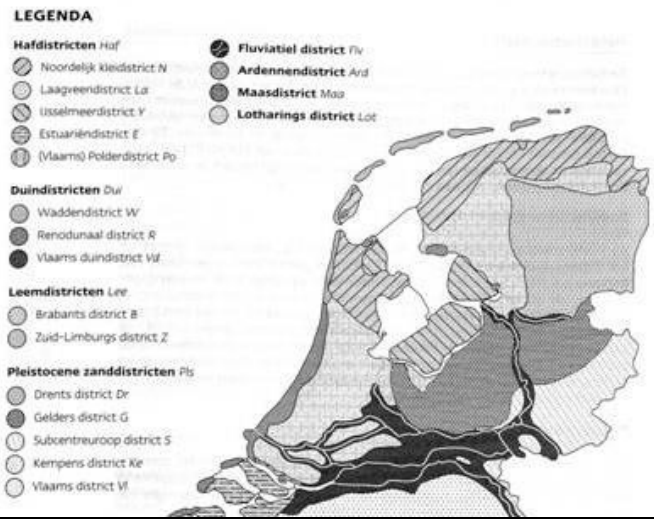
Image © 2015 Aerodata International Surveys



De inmiddels gekanaliseerde Oude IJssel bij Doesburg

(Jammer voor het landschap! Leve de ruilverkaveling. Het lot van de Nederlandse natuur is altijd direct gekoppeld (geweest) aan de economische omstandigheden)



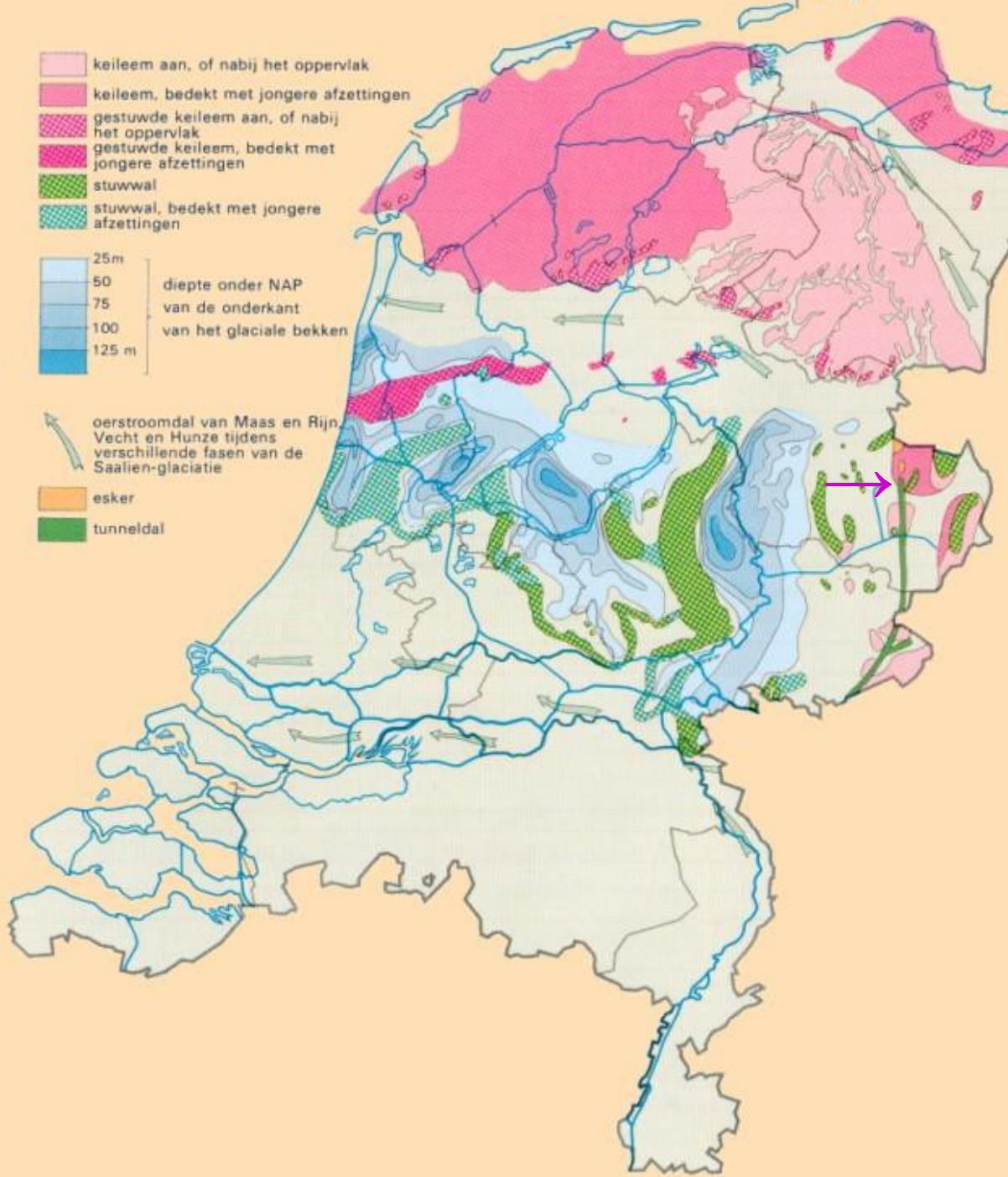


Gevolgen ijsscap:

Keileem in Noorden van het land in Drenthe nabij het oppervlak, *(waardoor Drenthe een apart floradistrict heeft).*

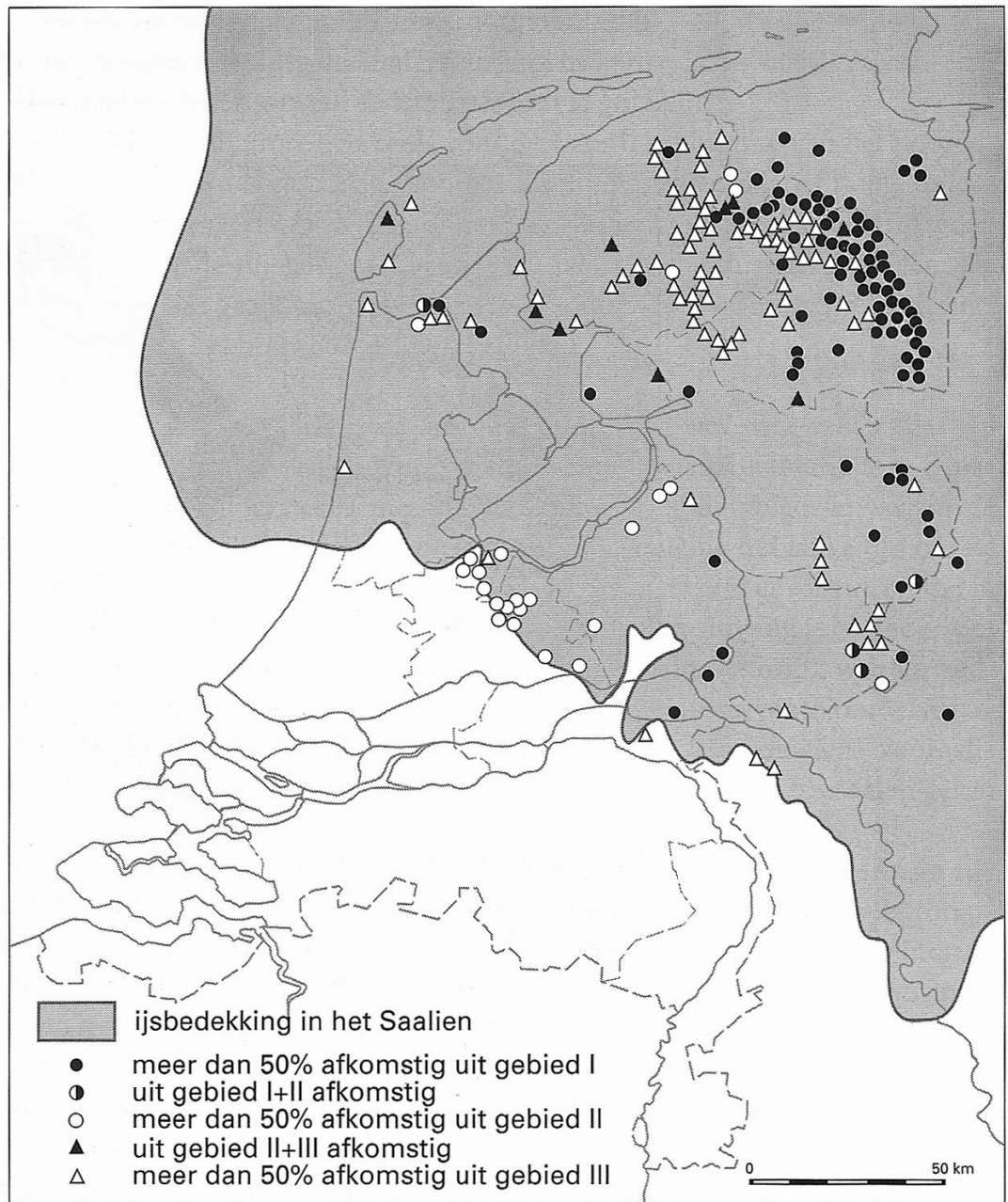
Stuwwallen (ruim 100 m +NAP) en glaciale bekens (ruim 100 m -NAP)
 → ijslaag minimaal 225 meter dik

Amsterdam is gebouwd op met sedimenten opgevuld gletsjerdal



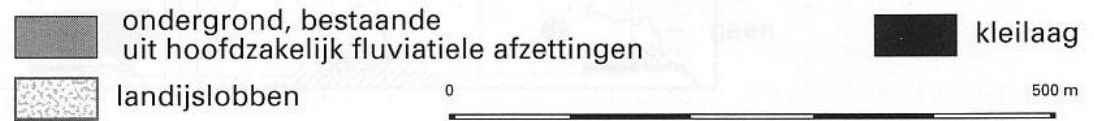
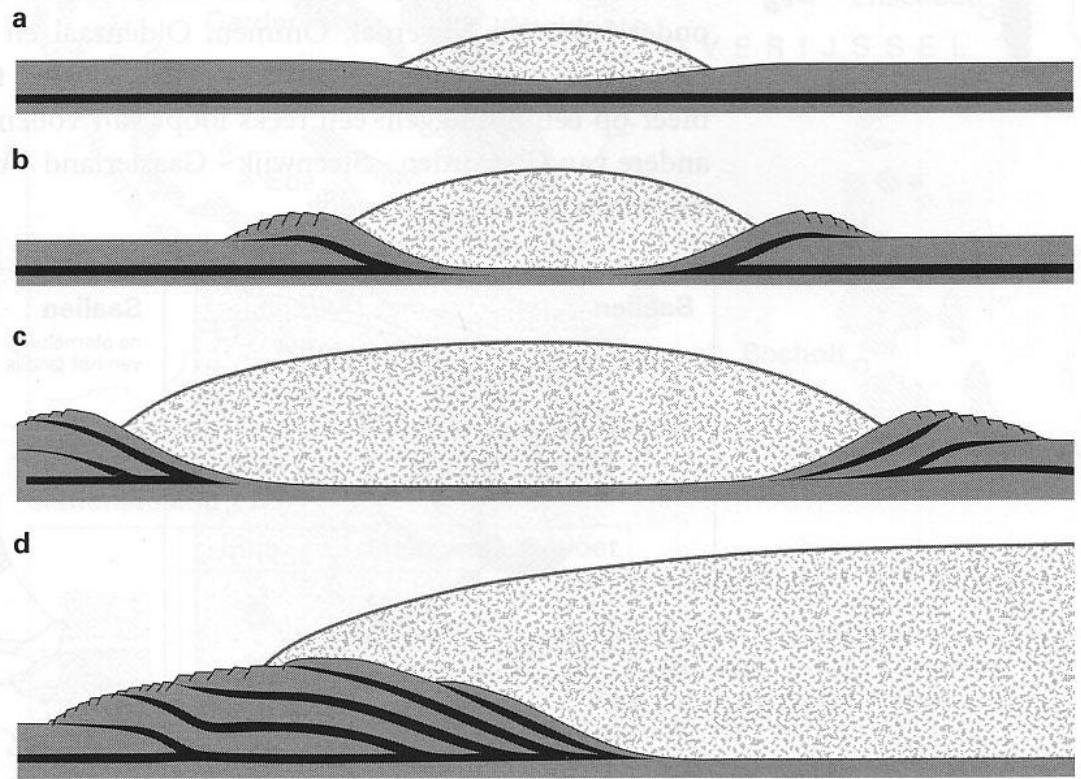
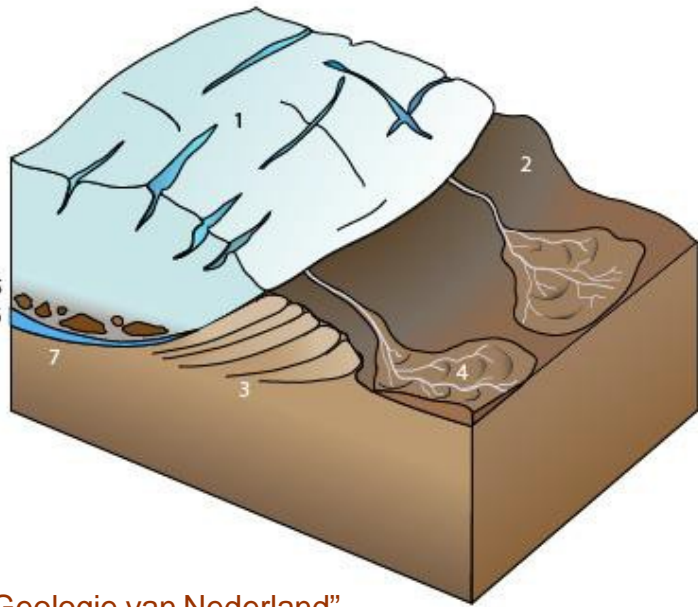
Het landijs had verschillende stromingen;

Onderzoek naar de herkomst van de zwerfstenen die zijn achtergelaten door de ijskap geven informatie over de ijstroomen in het Saalien



Figuur 6.8

Hesemann-tellingen van keileem in Nederland (naar Zandstra 1986).



Figuur 6.2

Schematische voorstelling van de vorming van de stuwwallen aan weerszijden van de Gelderse Vallei, naar v.d.Wateren (1985).

a een ijslob dringt een ondiep rivierdal binnen.

b zodra de ijsdikte een kritische waarde bereikt treedt opstuwing op. De aanwezigheid van een → kleilaag op een diepte van circa 25 m speelt hierbij een belangrijke rol.

c de ijslob neemt verder in dikte toe. De ijsmassa heeft samen met de massa van de oudere gestuwde schollen voldoende energie om nieuwe schollen op te stuwten.

d Nieuwe schollen worden gevormd vóór de oudere (dat wil zeggen aan de buitenkant van het ijslichaam).

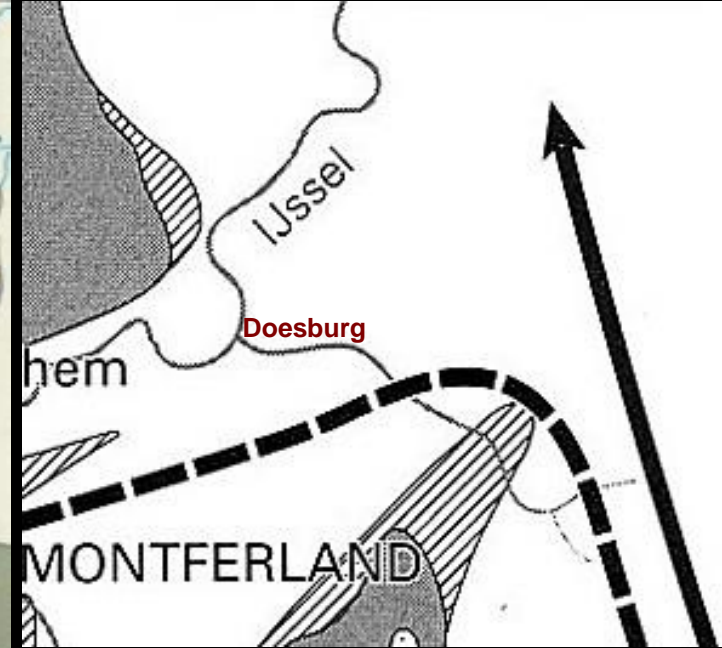
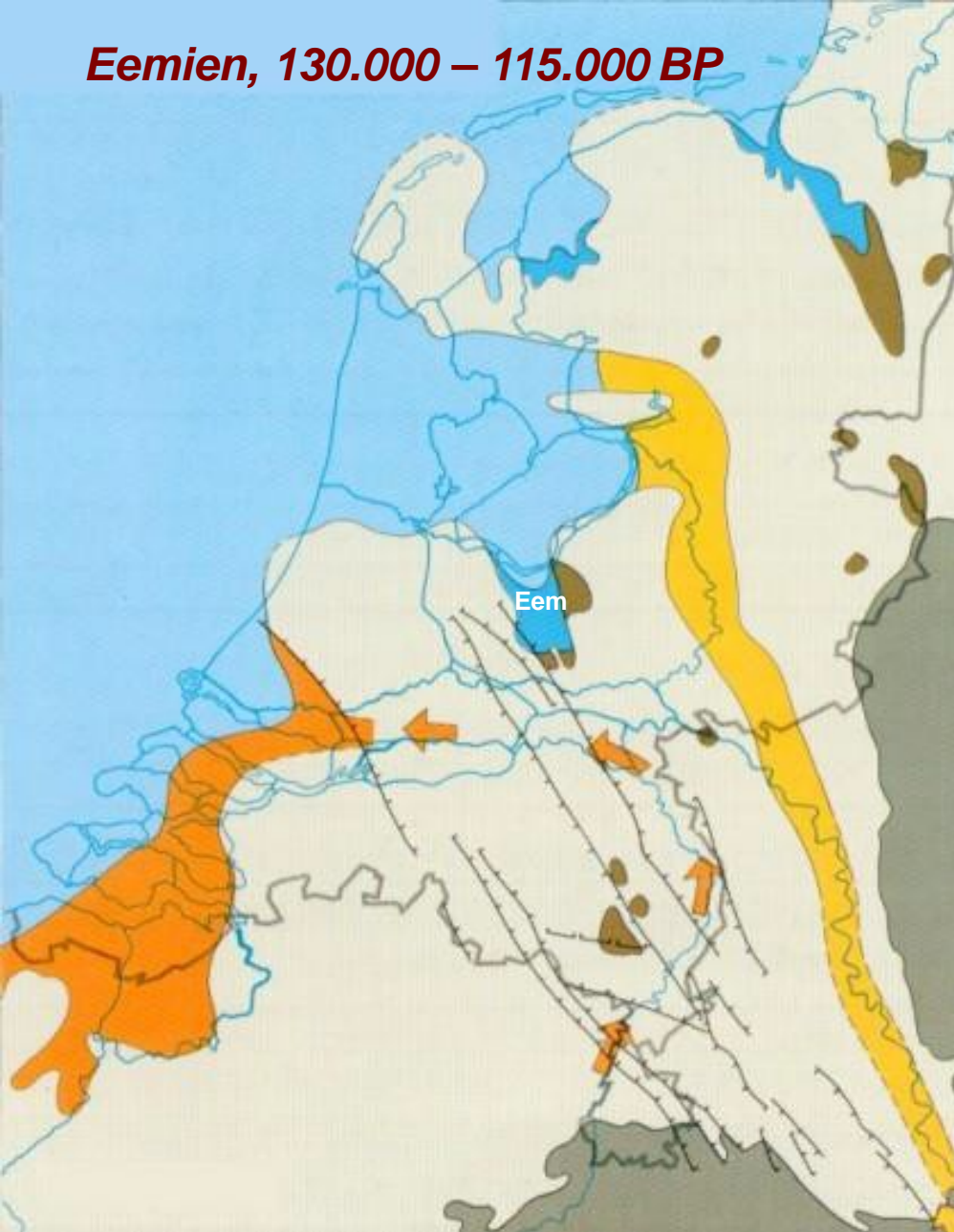
“Geologie van Nederland”

- 1 Landijs
- 2 Stuwwal
- 3 Gestuwde lagen aarde
- 4 Spoelzandwaaier
- 5 Keileem met zwerfkeien
- 6 Laag smeltwater waarop ijs glijdt
- 7 Glaciaal bekken

Boven:
 “De gletsjer gleed voort op een laagje smeltwater aan de onderkant ervan, dat niet in de grond kon wegzakken vanwege de leemlaag in Noord-Nederland. In Midden-Nederland bereikte het ijs de grove rivierzanden. Het waterglijlaagje zakte de bodem in, waardoor de gletsjer langzamer ging stromen en zich in de bodem ingroef en grote schotsen bevroren land voor zich uit ging duwen.”

Rechts: Uit “De vorming van het land”, H.J.A. Berendsen, 1998

Eemien, 130.000 – 115.000 BP

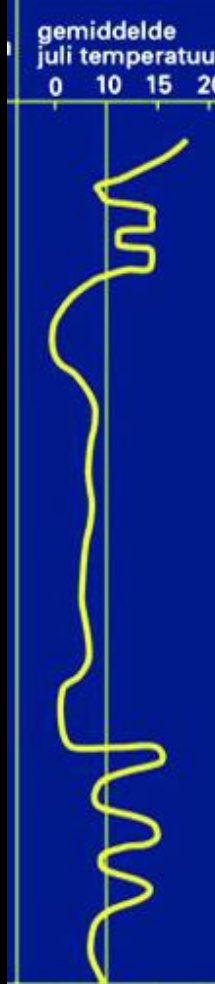


In het Eemien (genoemd naar de afzettingen in het Eemgebied) was het iets warmer dan in het Holoceen nu. Fossielen van bosolifanten en nijlpaarden. Rijn stroomt door IJsseldal naar het noorden.

De temperatuur kan nogal schommelen tijdens een glaciaal

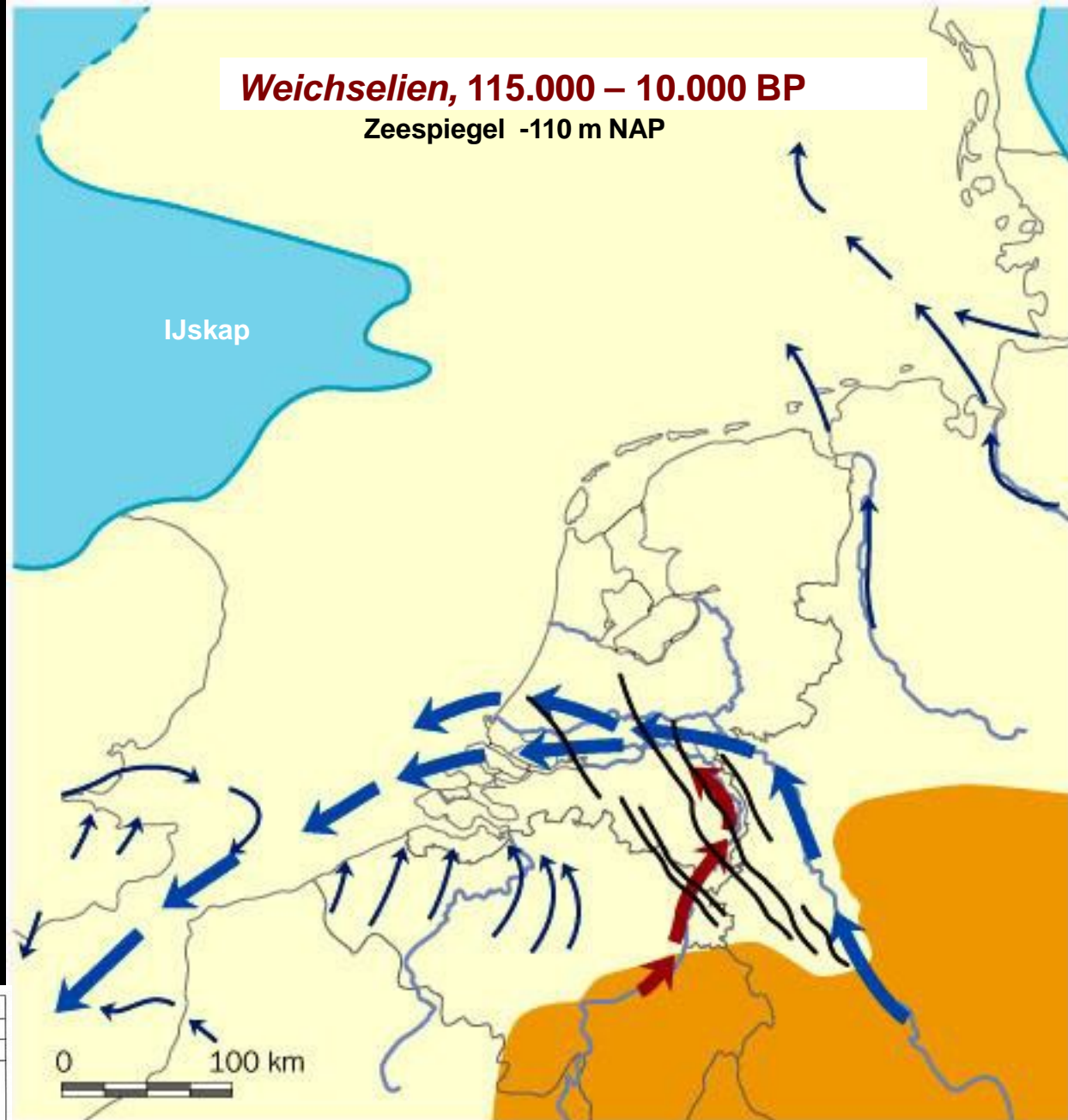
In sommige perioden van het Weichselien stroomde de Rijn weer door het Niersdal.

In het Laat-Weichselien zou dat gaan veranderen



Weichselien, 115.000 – 10.000 BP

Zeespiegel -110 m NAP



Kreftenheye Formatie rivierlopen	Saalien		Eemien	Weichselien			Hol.
	midden	laat		vroeg	midden	laat	
	Kr I	Kr II	Kr III	Kr IV	Kr V	Kr VI	
← Niersdal Rijn	●			●	●		
← Gelderse-Poort Rijn					●	●	●
← Rond-Montferland Rijn		?	?	●	●		
← IJsseldal Rijn		●	●	●	●		
← Maas	●	●	●	●	●		●

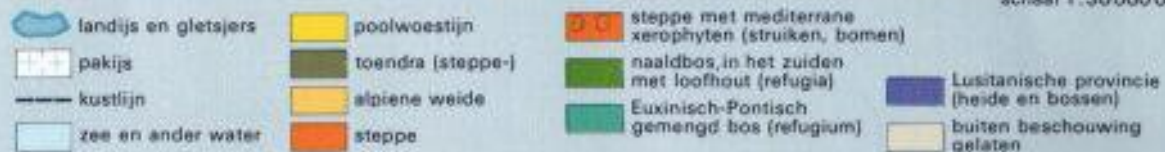
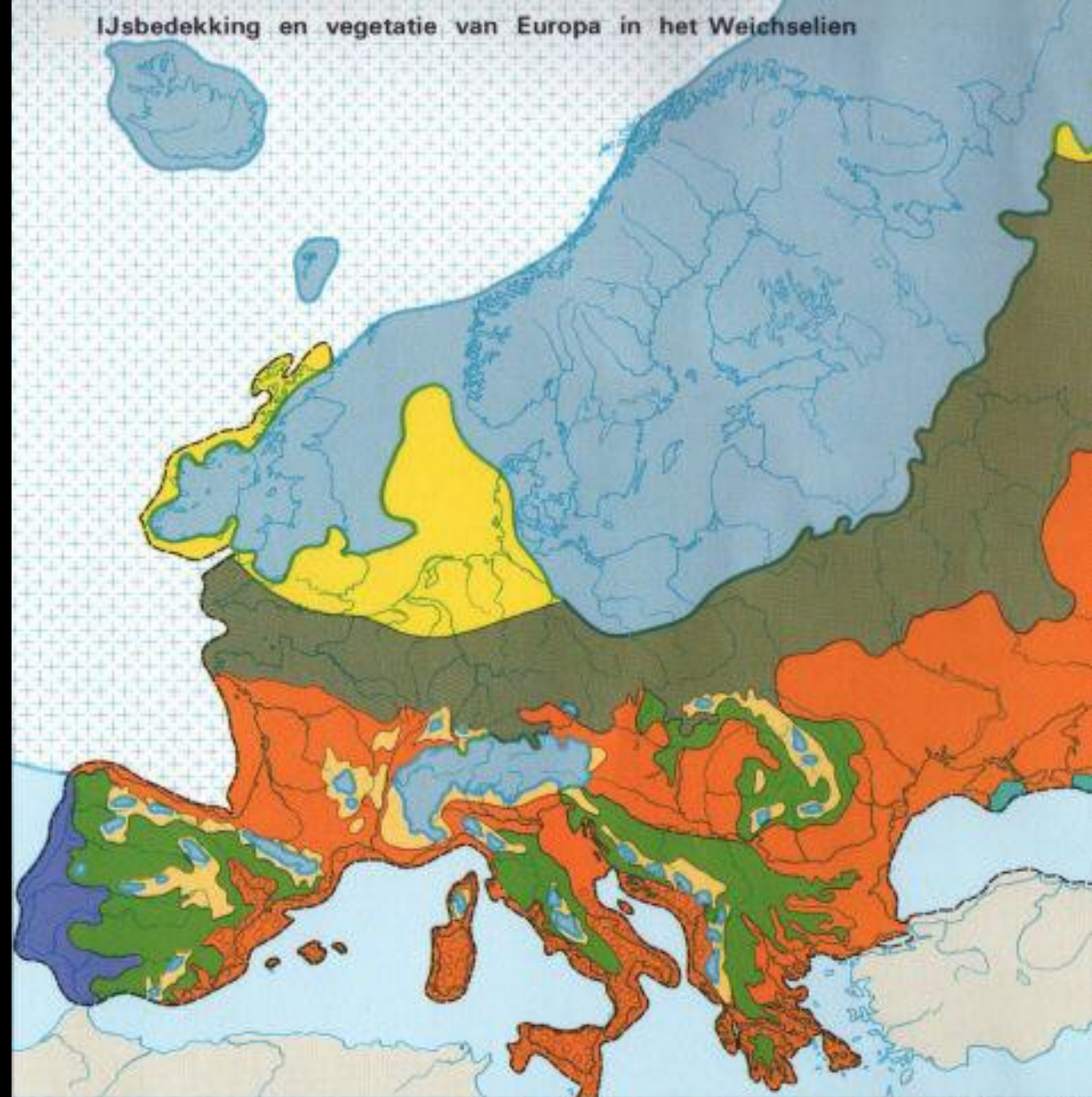


IJsbedekking en vegetatie van Europa in het Weichselien

De poolwoestijn (geel) vormt een betrekkelijk klein gebied in het landschap van het Weichselien

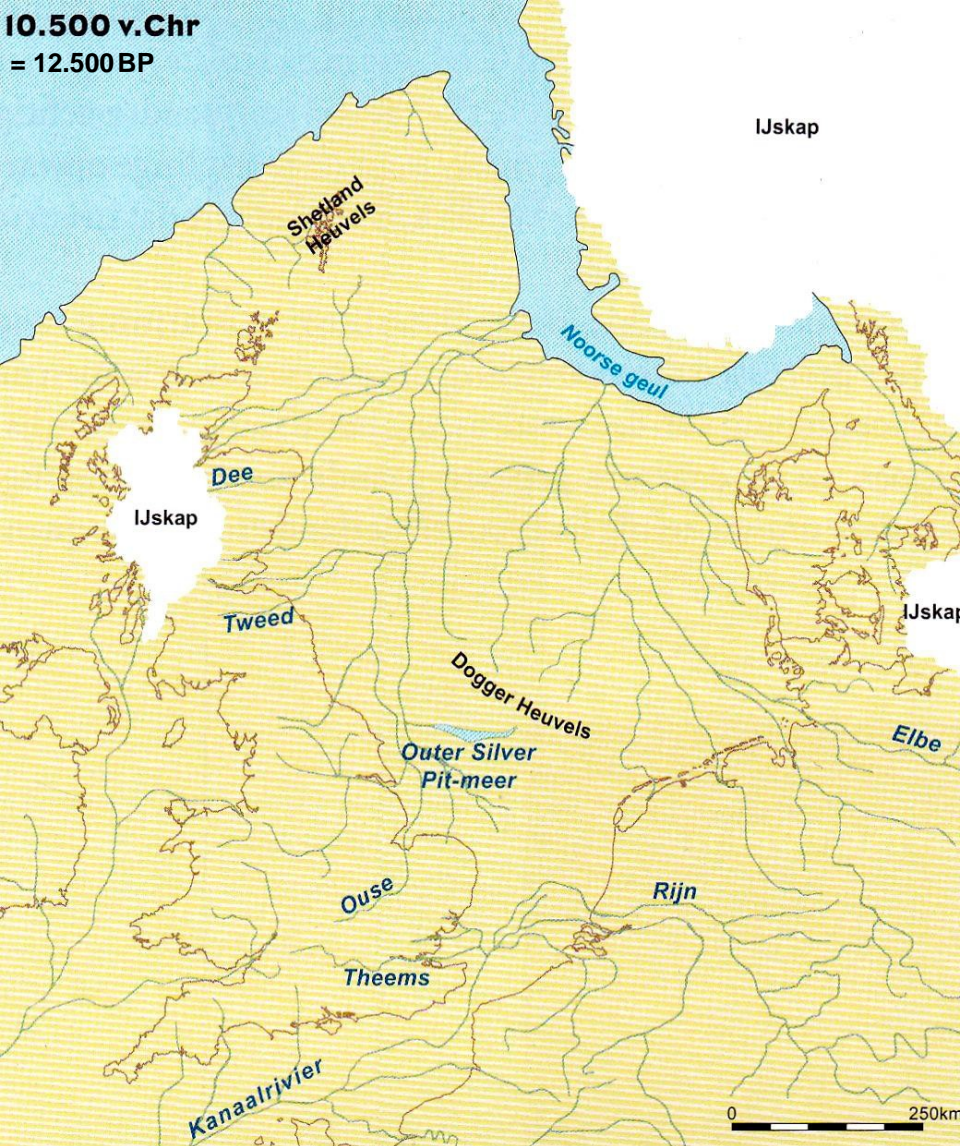
De vorming van dekzandlagen in Europa is dus geen algemeen verschijnsel.

De Löss kon zich wel tot in Rusland verspreiden.



schaal 1:30.000.000

10.500 v.Chr
= 12.500 BP



8000 v.Chr
= 10.000 BP

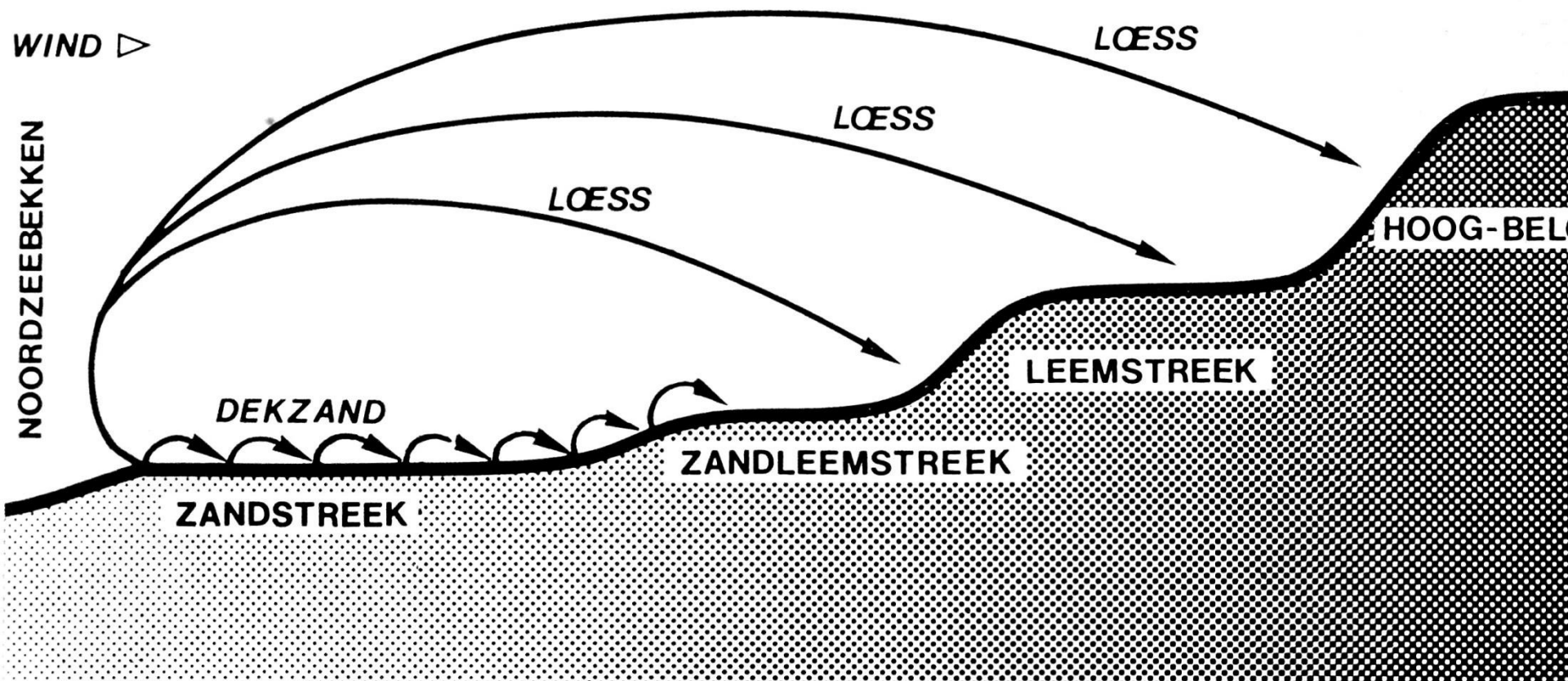


De drooggevallen Noordzeebodem als stuifvlakte voor dekzand in enkele perioden tijdens het Weichselien.
Maar in het Laat-Weichselien was dit gebied een toendra, ofwel een 'Mammoetsteppe' (Wolharige mammoet, Wolharige neushoorn, Steppenwisent, Reuzenhert, Grottenleeuw, Grottenbeer, Grottenhyena en ...groepjes jagende mensen)



Voorbeeld van een poolwoestijn

bodemtype	0 tot 2 lutum	2-16 sloef	16- 50 loss	50-105 uiterst fijn zand	105- 150 zeer fijn zand	150- 210 matig fijn zand	210- 420 matig grof zand	420- 1700 zeer grof zand
loss	15	9.5	73	3	0.1	0.1	0.1	0
dekzand	4	1.4	27	24	21	15	7	0/9



Bodemfracties op transport → natuurlijke sortering

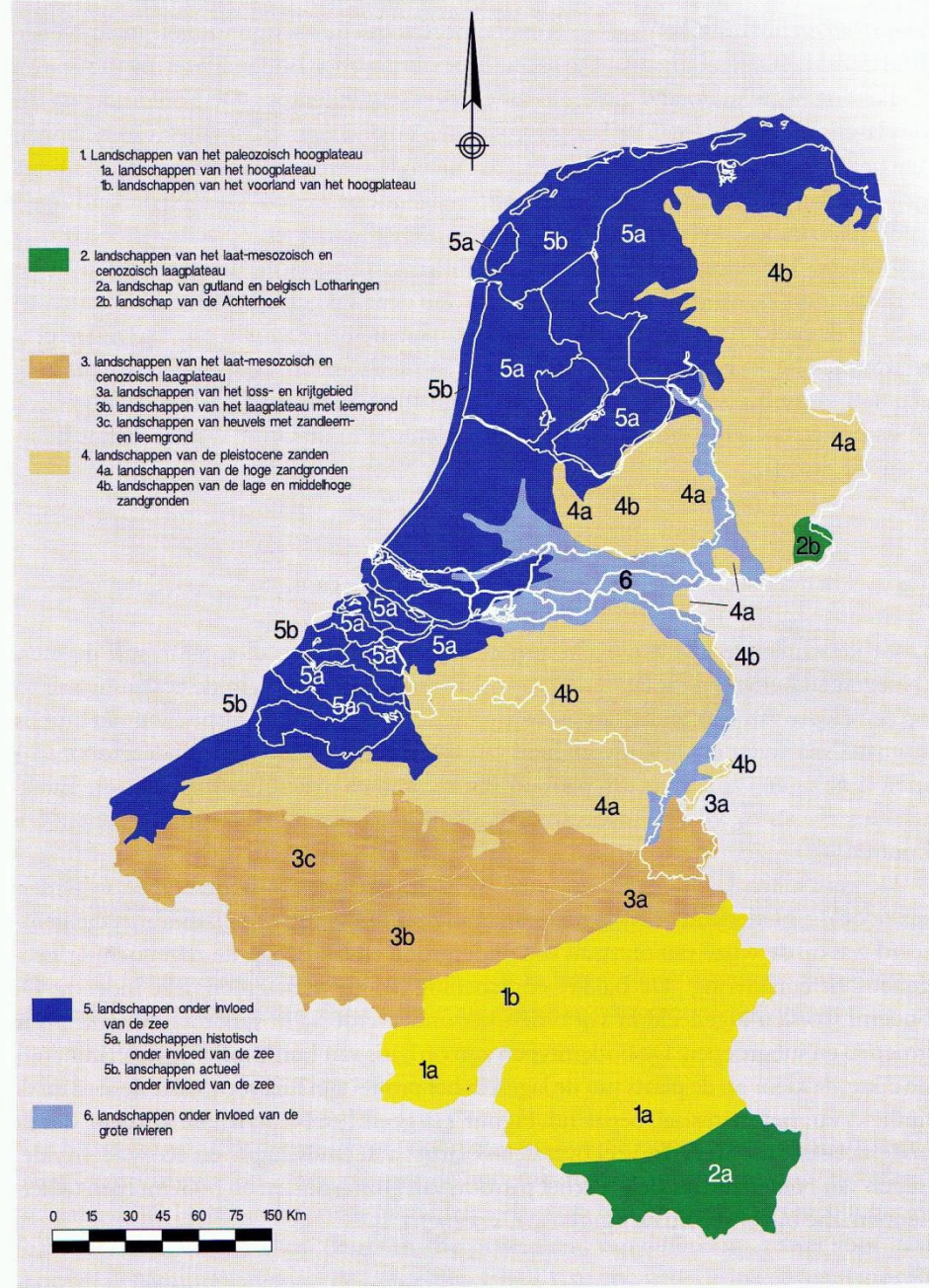
Dekzand oorspronkelijk kalkrijk afgezet; het is relatief fijnkorrelig, omdat het door de wind vervoerd moest kunnen worden en komt terecht op ongesorteerde rivierafzettingen van vóór de laatste ijstijd

Nederland verdeeld in 'Holoceen' en 'Pleistoceen' gedeelte.
NB: België heeft bijna geen 'Holoceen'!

5: Landschappen onder invloed van de zee ('Holoceen')

4: Landschappen van de Pleistocene zanden (dekzand)

3c: Heuvels met zandleem en leemgrond
3a: Löss en krijtgebied
3b: Laagplateau met leemgrond

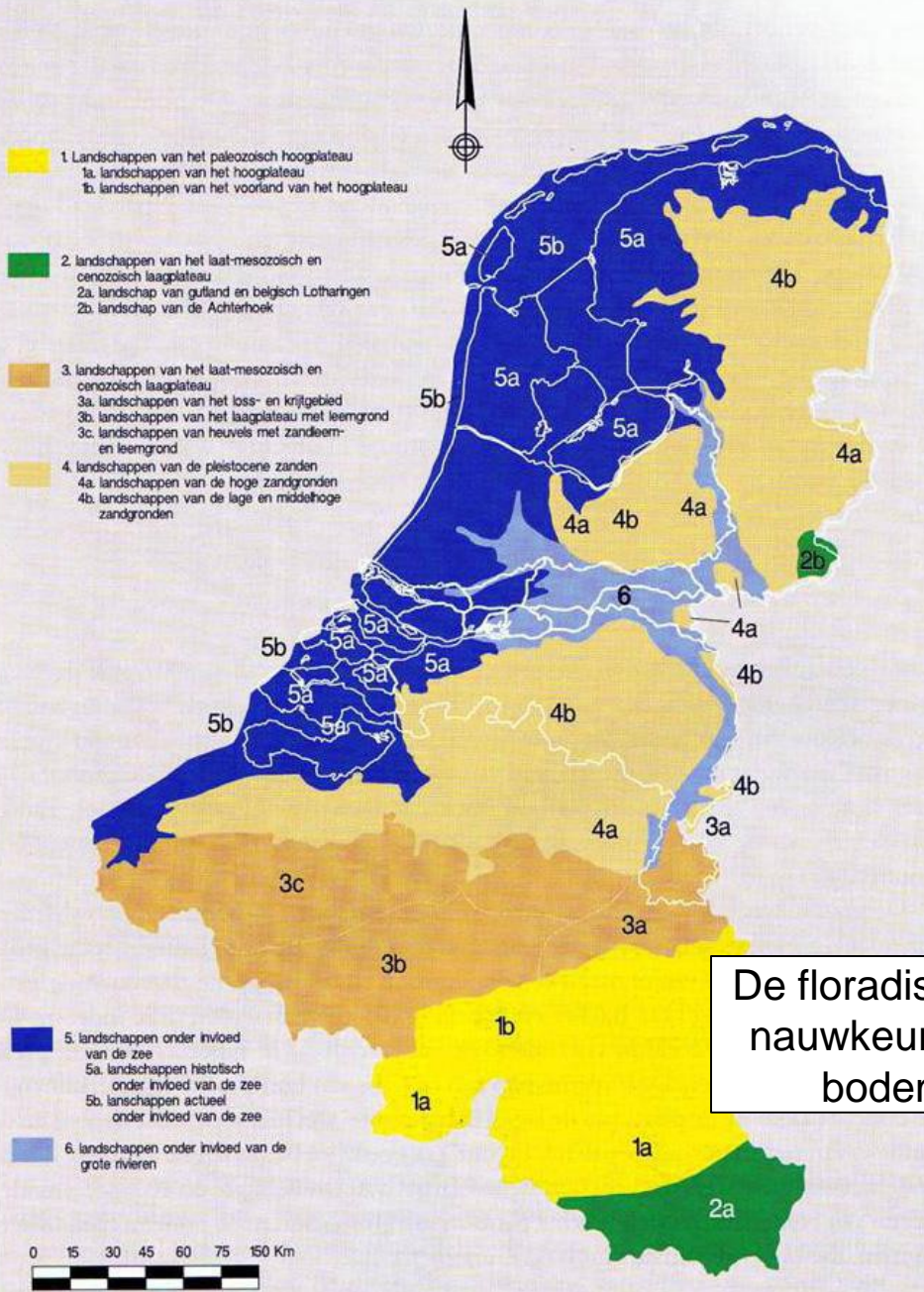


Figuur 4.1 Grote fysisch-genetische landschapsclusters van de Benelux.

BRON: GYSELS E.A., 1993.

Fysisch-geografische gebieden

Floradistricten



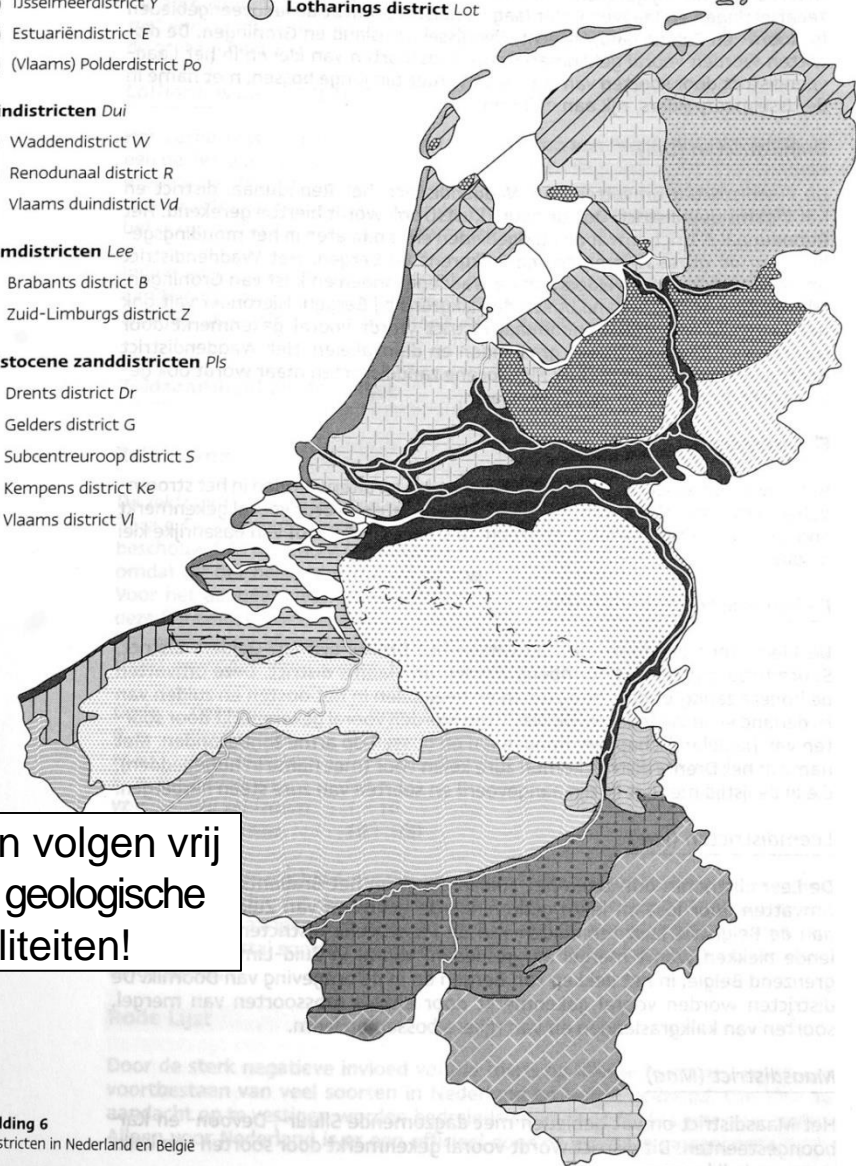
LEGENDA

- Hafdistricten** *Haf*
- ⊘ Noordelijk kleidistrict N
 - ⊘ Laagveendistrict La
 - ⊘ IJsselmeerdistrict Y
 - ⊘ Estuariëndistrict E
 - ⊘ (Vlaams) Polderdistrict Po
- Fluviaal district** *Flv*
- Ardennendistrict** *Ard*
- Maasdistrict** *Maa*
- Lotharings district** *Lot*

- Duindistricten** *Dui*
- ⊘ Waddendistrict W
 - ⊘ Renodunaal district R
 - ⊘ Vlaams duindistrict Vd

- Leemdistricten** *Lee*
- ⊘ Brabants district B
 - ⊘ Zuid-Limburgs district Z

- Pleistocene zanddistricten** *Pls*
- ⊘ Drents district Dr
 - ⊘ Gelders district G
 - ⊘ Subcentreurop district S
 - ⊘ Kempens district Ke
 - ⊘ Vlaams district Vl

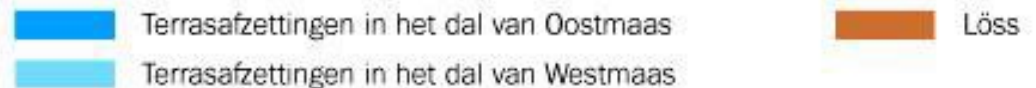
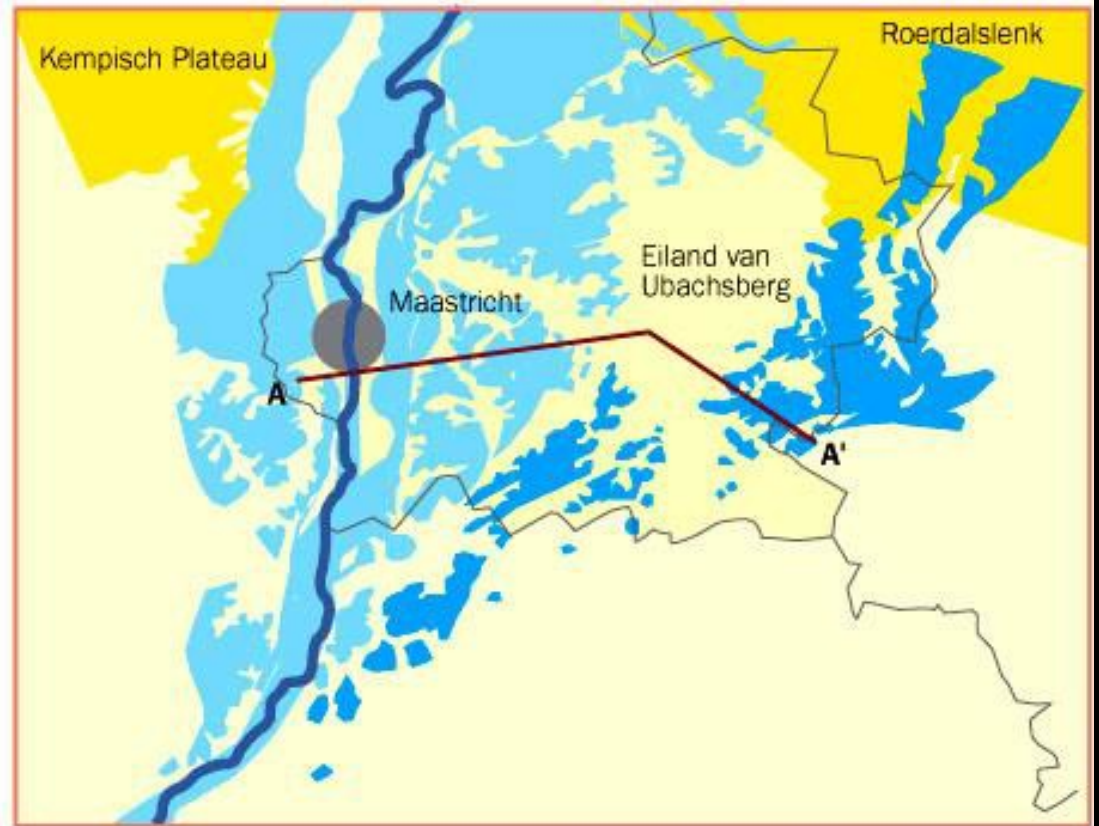
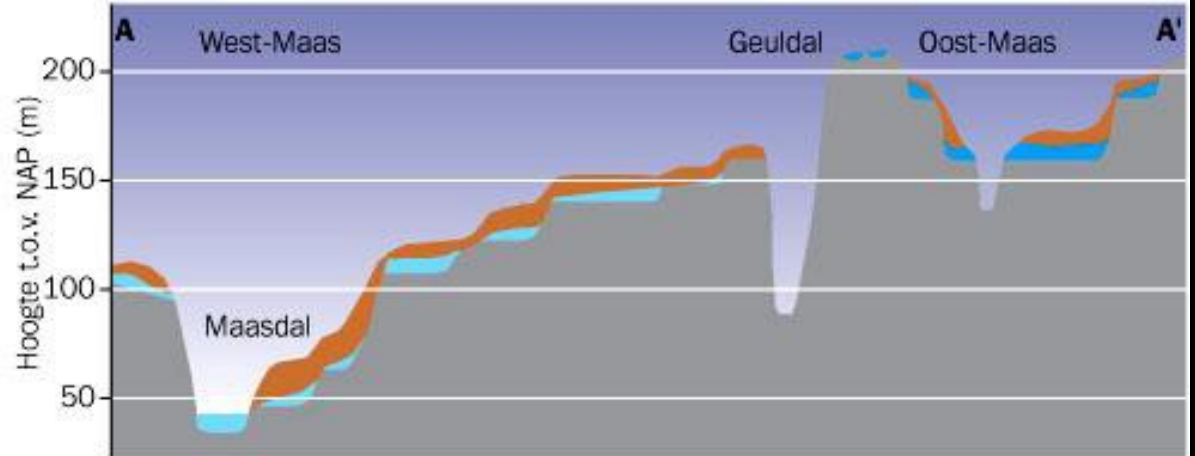


De floradistricten volgen vrij nauwkeurig de geologische bodemkwaliteiten!

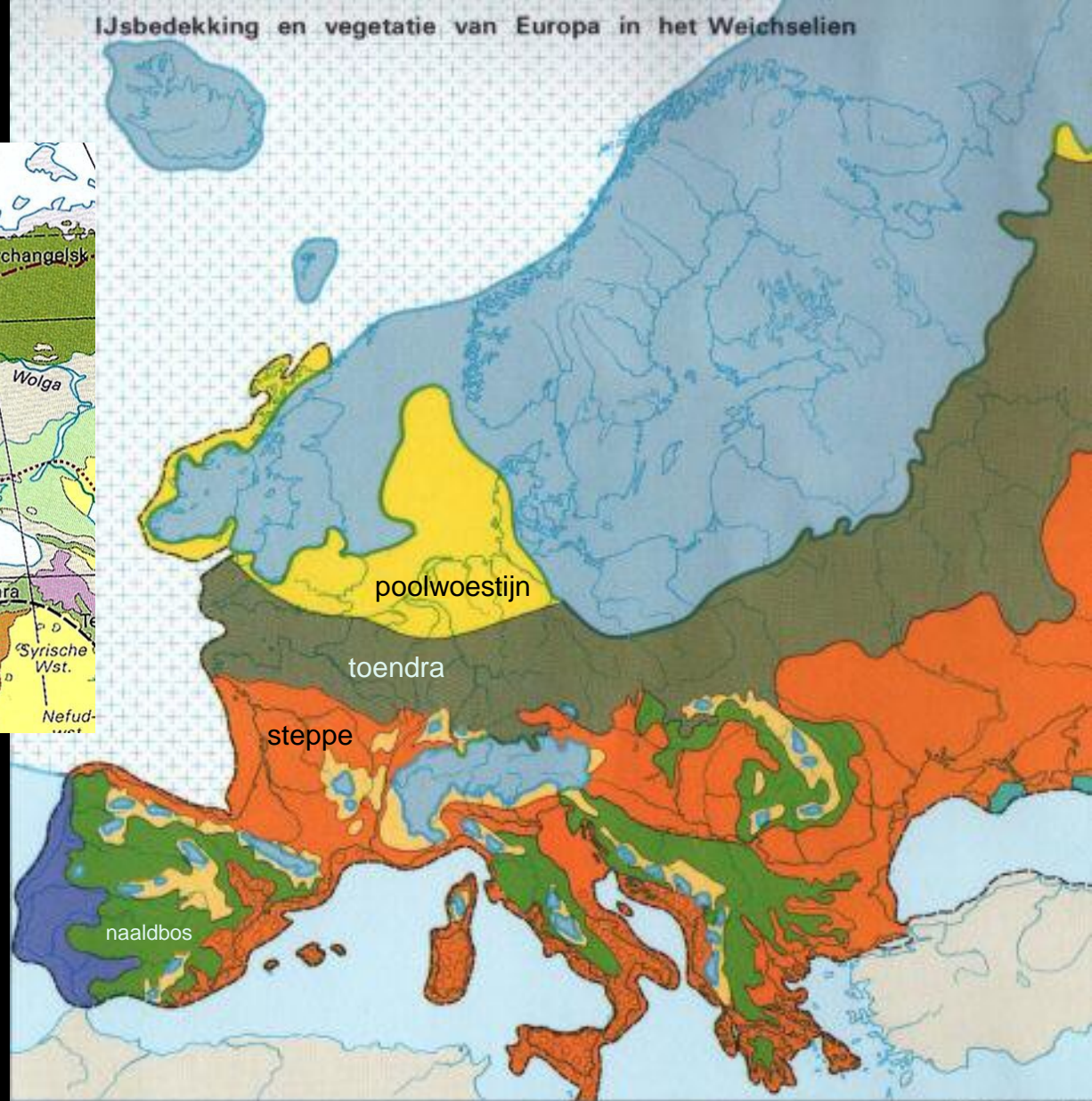
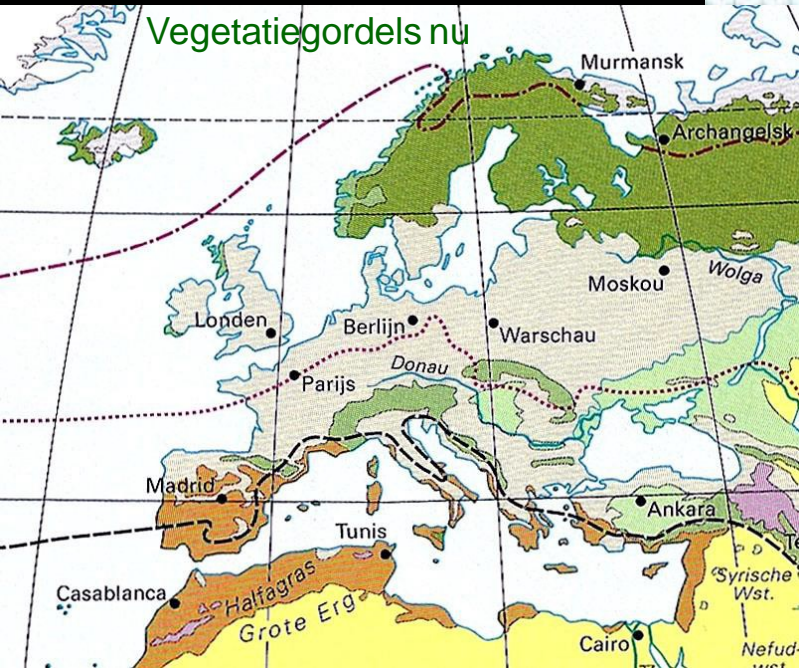
Afbeelding 6
Floradistricten in Nederland en België

Maasterassen

Doordat het Oosten van Zuid-Limburg sneller omhoog geduwd werd dan het Westen, is het maasdal gestaag de helling afgezakt.



IJsbekleding en vegetatie van Europa in het Weichselien



Europa tijdens het Weichselien. Loofwoudsoorten teruggedrongen in *refugia*. De Alpen, de Pyreneeën en de Carpaten blijken moeilijk te nemen barrières

Groen: naaldbos, in het zuiden met loofhout (refugia)

- | | | | | |
|----------------------|-------------------|--|--|--|
| landijs en gletsjers | poolwoestijn | steppe met mediterrane xerofyten (struiken, bomen) | naaldbos, in het zuiden met loofhout (refugia) | Lusitanische provincie (heide en bossen) |
| pakijs | toendra (steppe-) | Euxinisch-Pontisch gemengd bos (refugium) | buiten beschouwing gelaten | |
| kustlijn | alpiene weide | steppe | | |
| zee en ander water | | | | |

schaal 1:30.000.000

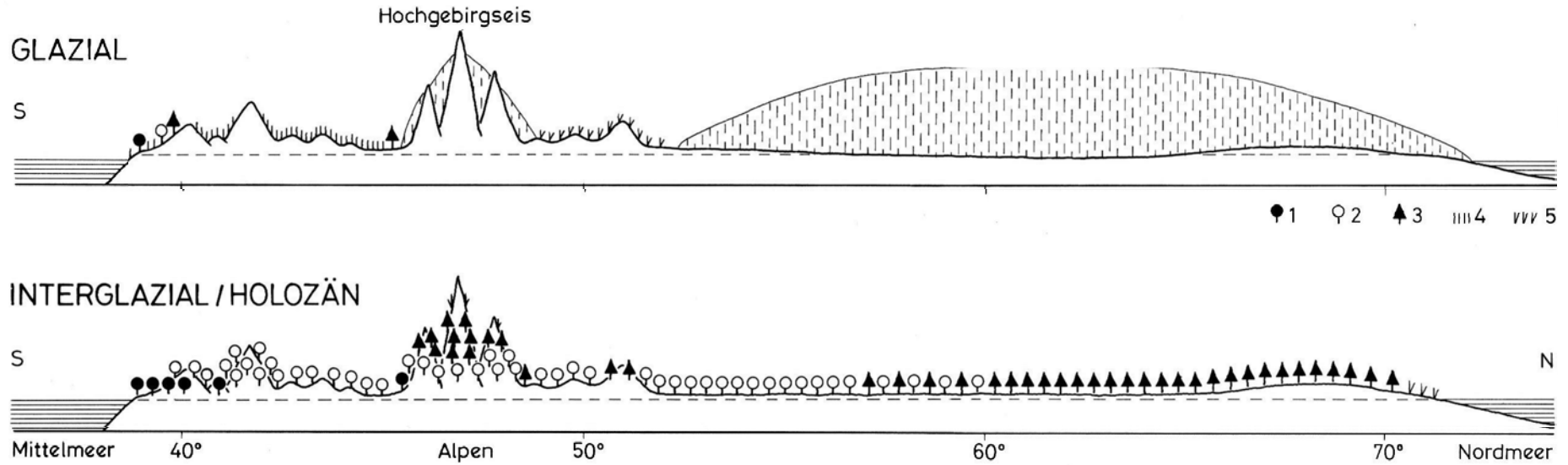
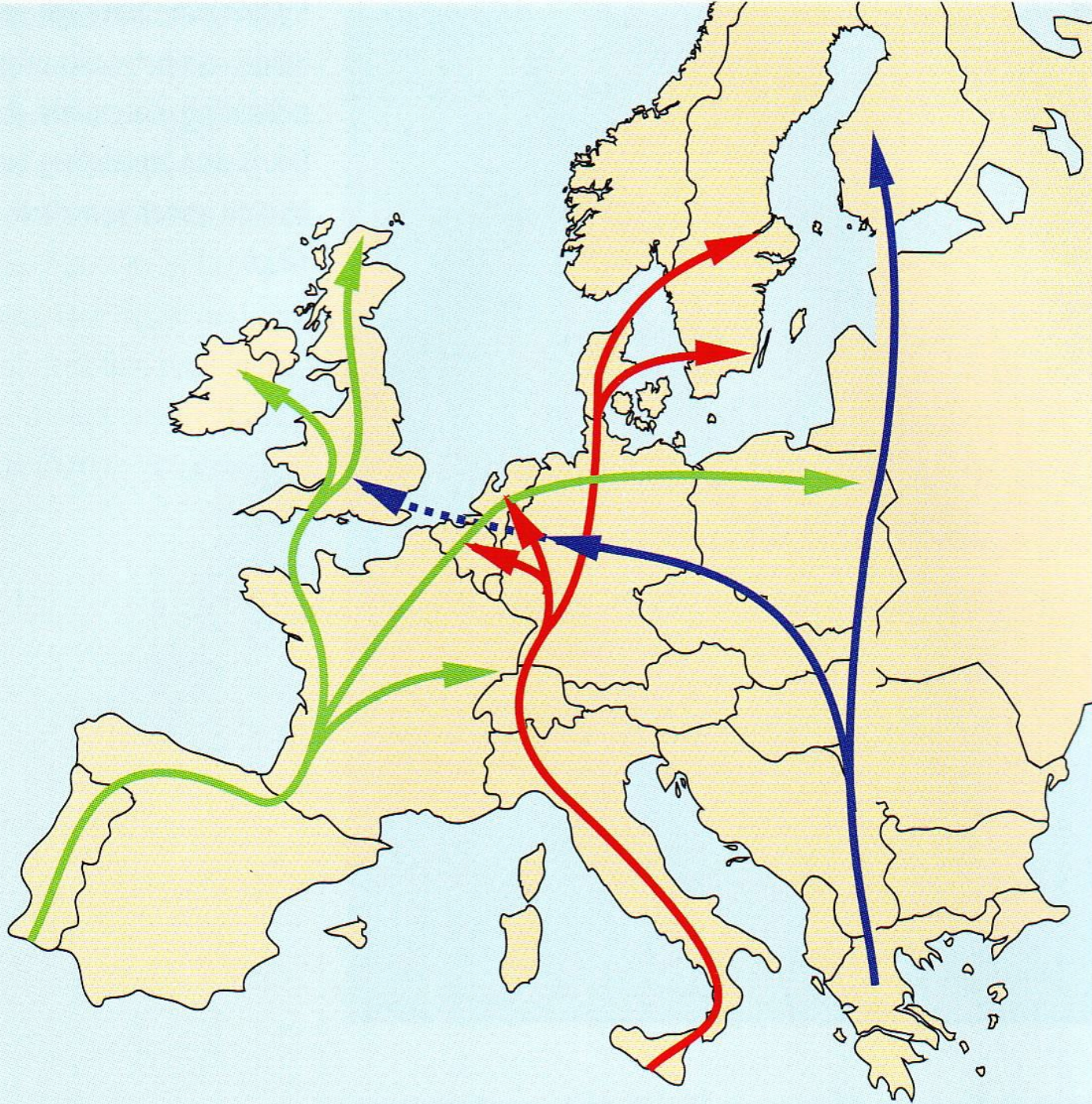


Abb 1-5. Vegetationsverhältnisse (schematisch) in den mittel- und jungpleistozänen Glazialen (oben) und in den Interglazialen einschließlich des Holozäns (unten) entlang eines Nord-Süd-Transektes von Europa. 1: Hartlaubwald; 2: Sommergrüner Laubwald; 3: Nadelwald ; 4: Steppe; 5: Steppentundra und Tundra. Gestrichelte Linie: heutiges Meeressniveau. Etwa 100fach überhöht. Man beachte, dass es sich bei den während der Glaziale eisfreien Gebieten mit isolierten Gehölzrefugien vorwiegend um Gebirgsregionen handelt. In Anlehnung an einen Entwurf von VAN DER HAMMEN & al. (1971), verändert .

Migratieroutes van de Zomereik en Wintereik na het Weichselien (DNA-onderzoek): Spaanse lijn, Italiaanse lijn en Balkan-lijn. Nog niet duidelijk of Balkanlijn Nederland bereikt heeft.

Deze verschillende 'DNA-groepen' geven aan dat ruimtelijk van elkaar gescheiden populaties zich genetisch verschillend van elkaar ontwikkelen.



Uit: Natuurbos in Nederland (1986)
(Vegetatieontwikkeling in het
Pleistocene gedeelte van Nederland)

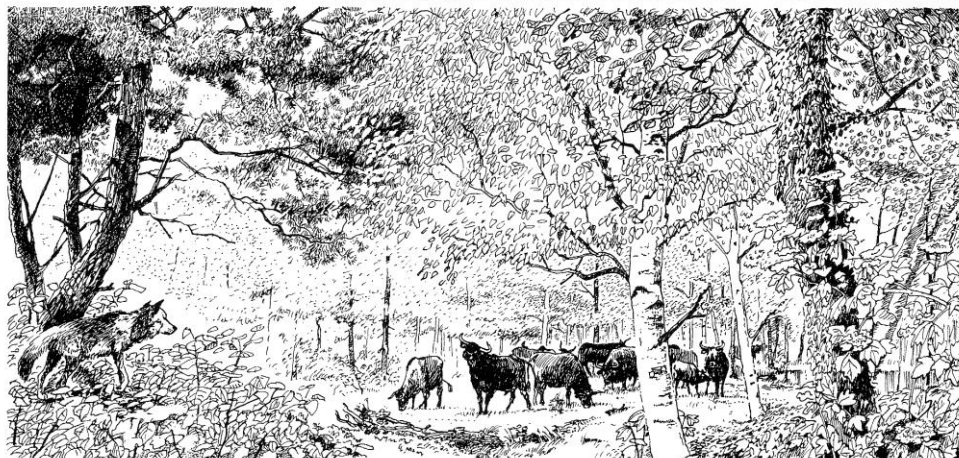
13.000 jaar geleden: Toendra met
dwergstruiken, met kraanvogels en
rendieren.



11.000 jaar geleden: Taiga. Berken- en
dennenbossen, met bruine beer, eland
en een beverburcht.



9.000 jaar geleden: dominantie berk,
den en hazelaar, met wolf, paard en
oeros.



7.000 jaar geleden (Atlanticum). Dichte bossen met een rijkdom aan boomsoorten, waaronder linde en eik, mogelijk met linx en wisent (op de zandgronden). De Beuk was nog niet in onze flora verschenen, dus geen sprake van dominantie door de Beuk.



Vanaf **6.500** jaar geleden (4.500 v. Chr.) steeds meer invloed mens in bos: akkers op kapvlakten, vee in kralen en later grazend in het bos.

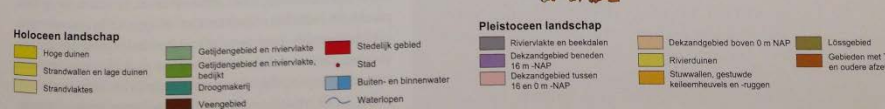
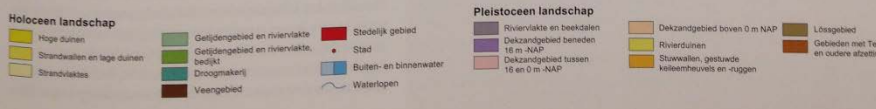


In middeleeuwen was bos grotendeels gedegradeerd tot heide en hakhout. De grote grazers waren uitgeroeid of verdreven (lijkt wel weer op een soort toendra!).



3850 v. Chr. – open waddenkust na periode van snelle zeespiegelstijging; door toename van het getijdenverschil werd nu ook veel zand afgezet door de zee (de vloedstroom had meer kracht)

2750 v. Chr. – doorlopende aanvoer van klei en zand zorgt voor sluiting van de kustlijn; rivieren wateren slechter af: toename veenvorming



1500 v. Chr.

500 v. Chr.

Nederland is enorm verveend!



100 na Chr. – nieuwe gaten in de kustlijn, afwatering Flevo en de aanwezigheid van de Romeinen

800 na Chr. – veel veen is verdwenen door ontwatering door de Romeinen en veenafslag door de zee



1500 na Chr. – Mensen maken het landschap: de eerste polders, ontginningen van veengebieden, ontbossing, ontstaan heidegebieden

2000 na Chr. – Volledig door de mens geschapen landschap

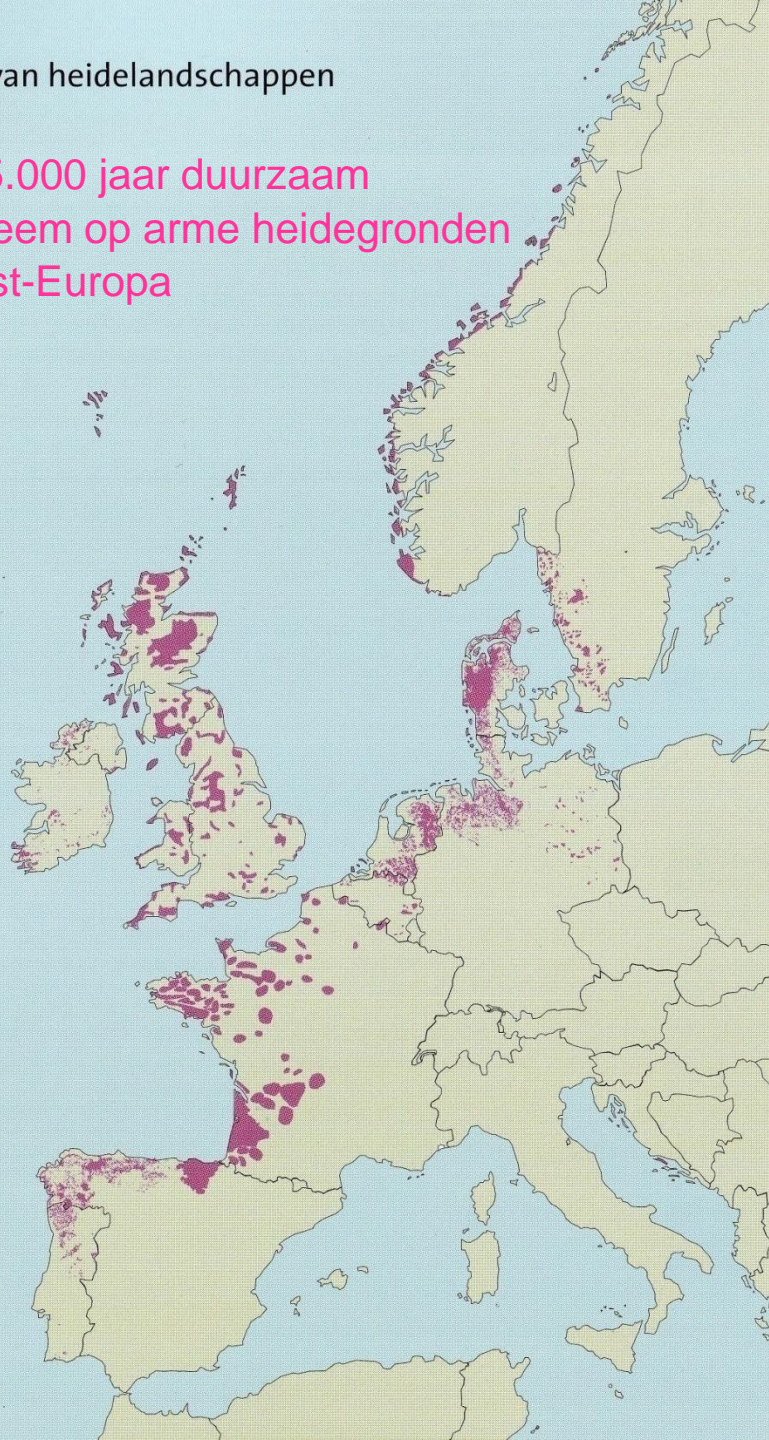


- Holoceen landschap**
- Hoge duinen
 - Strandwallen en lage duinen
 - Strandvlaktes
 - Getijdengebied en rivierlakte
 - Getijdengebied en rivierlakte, bedijkt
 - Droogmakerij
 - Veengebied
 - Stedelijk gebied
 - Stad
 - Buiten- en binnenwater
 - Waterlopen
- Pleistocene landschap**
- Rivierlakte en beskadigd Dekzandgebied beneden 16 m -NAP
 - Dekzandgebied tussen 16 en 0 m -NAP
 - Dekzandgebied boven 0 m NAP
 - Rivierduinen
 - Stuwwallen, gestuwde kolkemheuvels en -ruggen
 - Lössgebied
 - Gebieden met Tert en oudere afzetting

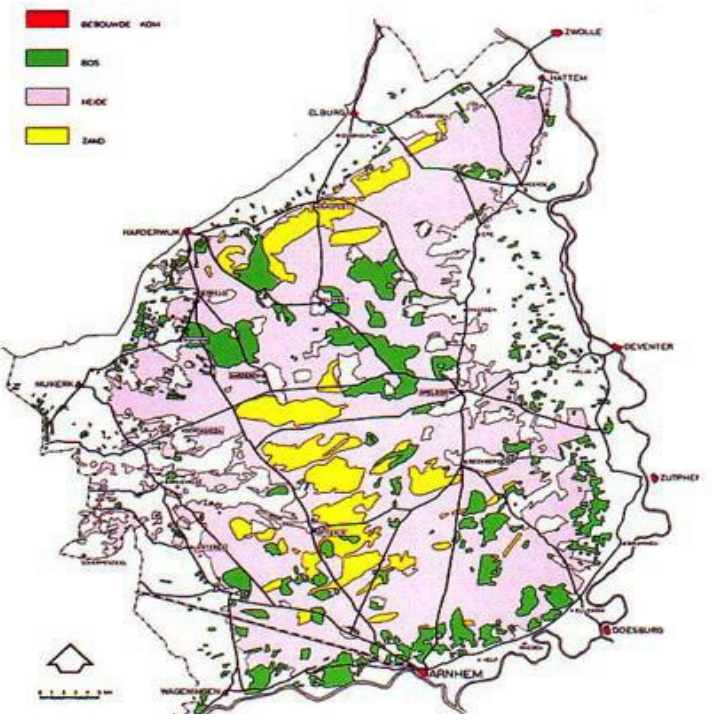
- Holoceen landschap**
- Hoge duinen
 - Strandwallen en lage duinen
 - Strandvlaktes
 - Getijdengebied en rivierlakte
 - Getijdengebied en rivierlakte, bedijkt
 - Droogmakerij
 - Veengebied
 - Stedelijk gebied
 - Stad
 - Buiten- en binnenwater
 - Waterlopen
- Pleistocene landschap**
- Rivierlakte in beskadigd Dekzandgebied beneden 16 m -NAP
 - Dekzandgebied tussen 16 en 0 m -NAP
 - Dekzandgebied boven 0 m NAP
 - Rivierduinen
 - Stuwwallen, gestuwde kolkemheuvels en -ruggen
 - Lössgebied
 - Gebieden met Tert en oudere afzetting

Verspreiding van heidelandschappen
rondom 1800

Meer dan 5.000 jaar duurzaam
potstalsysteem op arme heidegronden
in heel West-Europa



VELUWE 1850



Aan het eind van het 'potstaltijdperk' zijn door
roofbouw op de heide zandverstuivingen ontstaan

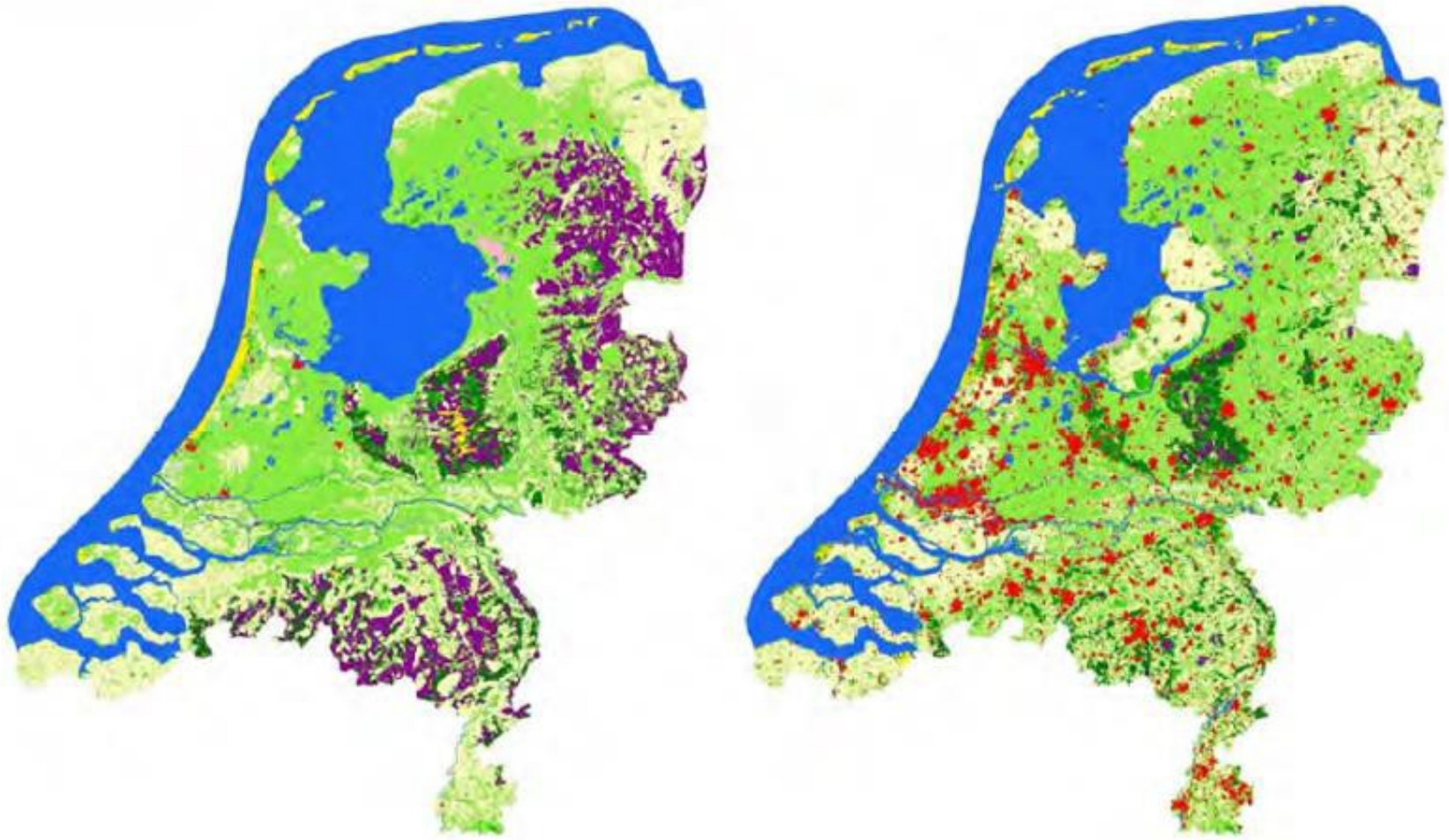


Figure 2. Land cover map of The Netherlands in 1900 (left) and 2000. Red=built area, purple=heathland, yellow=drift sand, pale green=pasture, dark green=forest and beige=crop land (source LGN, www.lgn.nl).

Links: landschap in 1900 met uitgestrekte heidevelden; rechts: landschap anno nu

Nederland in 2040 ??

