

Noordzee

De Brabantse Wal, Nederland in het klein?

Samenvatting Hofzaallezing

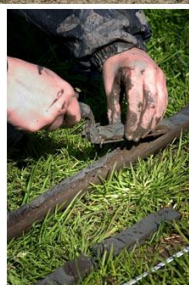
op 26 maart 2019

Door Dr. Mark Bokhorst (VU Amsterdam)



Inhoud

De Brabantse Wal, Nederland in het klein?	1
Karakterisering van de Brabantse Wal	3
Ontstaanshypotheses waar elders in Nederland lijkt de Wal op?	4
Wat vinden we OP de Wal?	6
Wat vinden we IN de Wal?	8
Wat vinden we ONDERAAN de Wal?	11
Hoe is de Wal dan ontstaan?	15
Nederland in het klein?	18



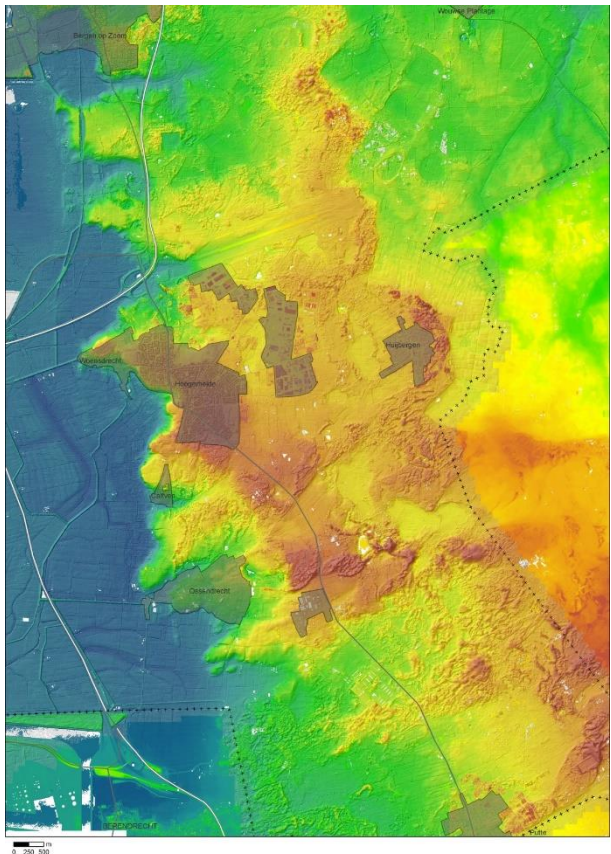
Karakterisering van de Brabantse Wal

De Wal is een opvallende steilrand die min of meer noord-zuid loopt van Lepelstraat bij Halsteren, waar de Wal heel laag is, via Bergen op 'Zoom' (!) naar Woensdrecht alwaar de Wal een maximale hoogte van 20m aan de rand tot 25m in het binnenland bereikt.

Vanaf Ossendrecht wordt de Wal onregelmatiger van vorm, met meer inhakken, en lost de Wal op tussen Ossendrecht en Putte.

Onderaan de Wal vinden we vlak, celvorming ingedijkt polderland zonder veel bewoning, bovenop de Wal vinden we beboste glooiende duingebieden, dorpen en zandige akkers met o.a. de beroemde Brabantse Wal asperges. De helling van de Wal zelf is steil tot lokaal zeer steil.

De Brabantse Wal
volgens de
[Hoogtekaart AHN](#)



Ontstaanshypotheses

waar elders in Nederland lijkt de Wal op?

Als we rondkijken in Nederland vinden we verschillende vergelijkbare hoogteverschillen met steile helling.

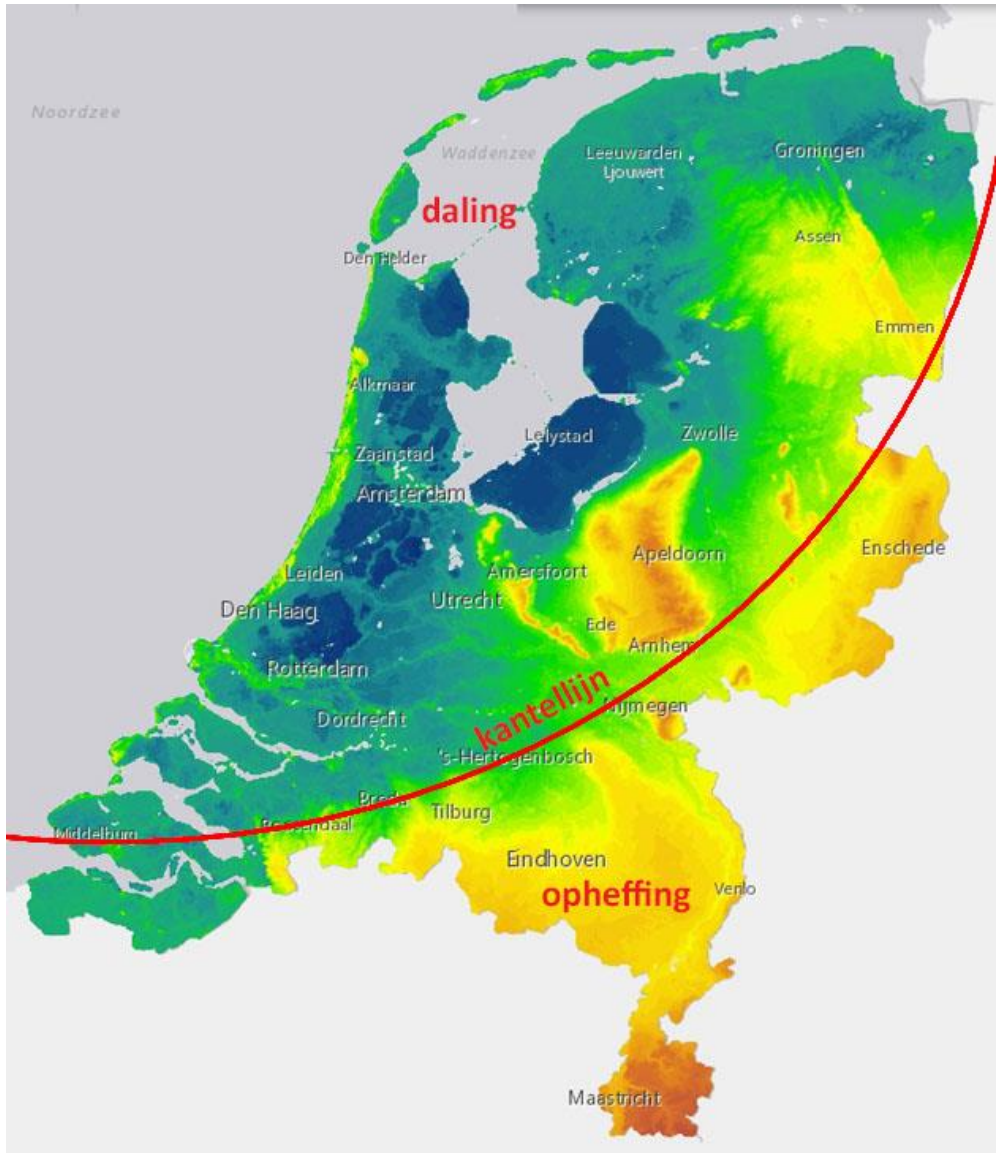
- We kunnen denken aan de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe en Salland/Achterhoek/Twente.
- Een andere optie is een hoog duin, dus een ontstaanswijze door de wind, zoals we aan de binnenduinrand bij bv Schoorl vinden.
- In oostelijk Noord-Brabant vinden we de Peelrandbreuk bij Uden, alwaar een steilrand ontstaat door verticale tectonische bewegingen langs een breuk.
- Ook de zee kan een rol spelen: in Gaasterland is een natuurlijke hoogte geërodeerd door de Zuiderzee tot een klif. We vinden dit bv ook aan de noordzijde van het voormalige eiland Wieringen.
- Tenslotte ontstaan dergelijke hoogteverschillen bij rivier-insnijdingen. Hiervoor moeten we in hoog Nederland zoeken, waar sprake is van opheffing. Nederland kantelt als gevolg van een aantal oorzaken die o.a. te maken hebben met isostatisch herstel van het terugveren van Skandinavië nadat de ijskap die daar in de laatste ijstijd op lag wegsmolt. Als gevolg van het terugveren stroomt er magma richting Skandinavië uit de directe omgeving, o.a. het Noordzeebekken.

Een tweede reden is de nog doorgaande vorming van de Alpen.

Nederland bevindt zich in de zuidoostelijke hoek van dit bekken: het noorden en westen dalen, het zuiden en oosten stijgen.

De kantellijn ligt op de lijn Halsteren-Grave-Emmen. Alle gebied zuid en oost van deze lijn stijgt dus en daar snijden rivieren zich in, zoals de Maas in Zuid-Limburg. Een aanwijzing dat rivierinsnijding de Wal zou

kunnen hebben gevormd is ook dat de Schelde tot zeer kort geleden langs de Wal liep, waar nu de laagte 'Agger' van over is.





Gesloten binnenduinen bij Camperduin



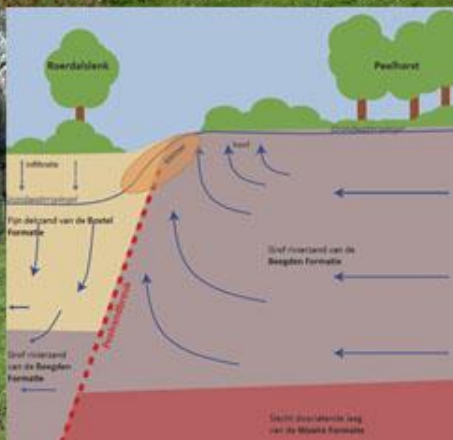
stuwwal bij Rhenen



Oudemirdummerklif (Gaasterland, Fr



Peelrandbreuk bij Uden



Wat vinden we **OP** de Wal?

Zoals hierboven gesteld vinden we op de Wal een duingebied. Een gedetailleerde studie van de hoogtekaart laat zien dat de duinen op het noordoosten gerichte paraboolduincomplexen zijn. De Schoeliberg bij Huijbergen is hiervan een mooi voorbeeld. We vinden dit ook in de kustduinen, met een vergelijkbare orientatie.

Kijken we in de voormalige groeve Boudewijn bij Ossendrecht, dan zien we dat er – soms meerdere – podzolbodems in het zand van het duinencomplex aanwezig zijn. Deze bodem wordt gevormd onder warm klimaat met een vormingstijd van duizenden jaren.

Het bovenste pakket zand bevat geen podzol. Hieruit leiden we af dat het zand in de Wal polycyclisch is en veel ouder moet zijn dan de kustduinen. Alleen het bovenste pakket is jong, net als de kustduinen. Het zand waar de onderste podzol in zit is geïnterpreteerd als dekzand, afgezet in de laatste ijstijd (~13.000 jaar geleden) toen het koud was in Nederland en de zeespiegel laag stond. Het brongebied moet het Scheldedal ten zuidwesten van de Wal zijn geweest. De Schelde lag toen zo'n 10 m –NAP.

De jongere zanden zijn later verstoven, met gerelateerd woord aan boskap door de mens, waardoor het zand vrij kwam voor herverstuiving.

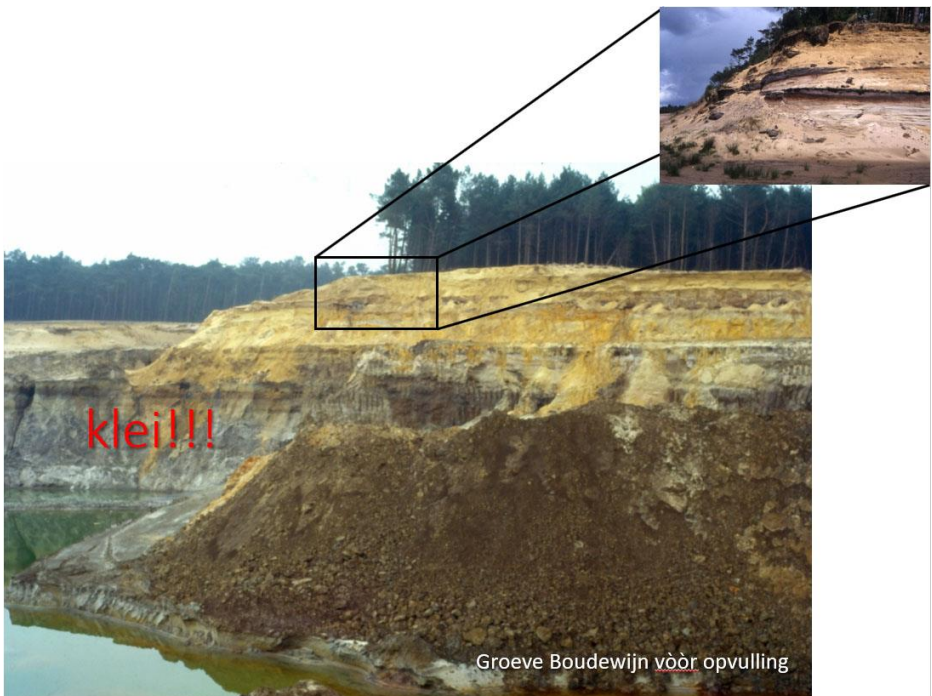


Wat vinden we IN de Wal?

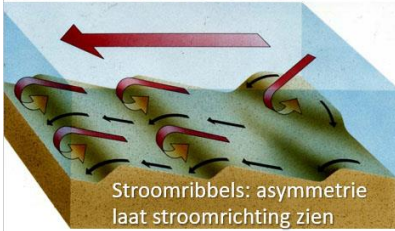
Op een paar plaatsen kunnen we in de Wal kijken. De vml. Groeve Boudewijn en in de Bunt bij Calfven in een voormalige boerengroeve. In beide gevallen vinden we onder het duinzand klei en zand.

Onderin de groeve (~5 a 10 m +NAP) is de Wal vooral zandig met dunne kleilaagjes, daarboven (~10-15 m +NAP) vinden we massievere klei. De klei en zandlagen liggen horizontaal en zijn dus niet gestuwd zoals we in de stuwwallen vinden.

Een gedetailleerde studie laat zien dat de afwisselende klei en zandlaagjes stroomribbels laten zien: afgezet door stromend water. Deze ribbels zijn symmetrisch, waaruit we af kunnen leiden dat er een heen en weer gerichte waterbeweging is geweest. De combinatie van klei en zand en een heen en weer gaan waterbeweging vinden we in een estuarium, zoals bv de Oosterschelde van voor de Deltawerken.



Detail van de klei in de Wal groeve De Bunt bij Calfven



Onderzoek naar de zware mineralen in het zand heeft echter uitgewezen dat niet de Schelde, maar de een gecombineerde Rijn-Maas de bron van het zand is. Als we teruggaan in de tijd wanneer we een verlandend (naar boven toe kleiiger wordend) Rijn-estuarium vinden, komen we uit op de terugtrekkende zee kort na de overgang van het warme Tertiair (of Neogeen) naar het koudere Pleistoceen, zo'n 2,0 a 1,8 miljoen jaar geleden. De periode heet Tiglien (genoemd naar de klei van Tegelen) en de naam Formatie van Waalre (voorheen Formatie van Tegelen).

Wat vreemd is, is dat deze afzettingen in het bereik 5-15 m +NAP liggen. Dit kan op twee manieren verklaard worden: de zeespiegel stond hoger dan nu en/of het gebied is sindsdien opgeheven. Beide verklaringen zijn plausibel: in het vroege Pleistoceen daalt de zeespiegel nog uit de veel hoger Tertiaire stand en door de eerder

genoemde kanteling van Nederland, waarbij de Wal zich in het stijgende deel van Nederland bevindt.

Tot slot vinden we op de Wal een dun laagje grof afgerond grind, welke op mineraalsamenstelling geïnterpreteerd is als afkomstig uit het achterland van de Schelde. Het betreft een erosieresidu: waarschijnlijk is deze rivierafzetting veel dikker geweest. De wind in de ijstijdenperiode Pleistoceen heeft alle fijne fractie (het zand) weggeblazen waardoor alleen het zeldzame allergrofste grind over is gebleven. De afzettingen zijn geïnterpreteerd als de Formatie van Stramproy (voorheen Kedichem) en is ~1 miljoen jaar geleden afgezet. Bovenop dit grind ligt het eerder besproken dekzand van 'slechts' 13.000 jaar oud.



**Kokkels en slijkgapers
dus: zeeklei; een wadafzetting**



**Slijkgapers en wadslakjes
dus: bovenste laag was een
waddenzee**



**bovenste laag met zand en
kleilaagjes:
getijden in een waddenzee**



Wat vinden we **ONDERAAN** de Wal?

Als we onderaan de Wal boren vinden we eerst zand en klei, soms massief, soms in laagjes, maar vaak met schelpen als slijkgapers. Dit indiceert een milieu dat op de huidige Waddenzee lijkt, plaatselijk meer Schor-achtig zoals het Verdrongen land van Saefthinghe. Het geheel bevat geulen tot wel 15m diep, opgevuld met zand of klei, zoals we ook nu in Saefthinghe vinden, of bv de huidige Westerschelde. De bekendste jonge geul is de oude Scheldeloop die nu als de Agger bekend staat, en waar o.a. Woensdrecht een haventje aan heeft gehad.

Onder de bovenste klei vinden we veen. Veen wordt afgezet in stilstaand ZOET water. Diverse soorten veen representeren de verlandingsstadia en doorgroei als regenwaterveen. De planten die deze milieu's representeren vinden we bijna intact terug in de grondboor.

Onder het veen vinden we opnieuw klei, wederom een wadachtig milieu, vergelijkbaar met het bovenste pakket. Daaronder bevindt zich soms een dun basisveentje, en daaronder hetzelfde Pleistocene zand – soms in duinen zoals de zandige hoogte waar de Zomerbaan bij Woensdrecht op is aangelegd – en daaronder, of soms meteen, dezelfde klei als in de Wal.

We kunnen deze opeenvolging verklaren uit een niet-lineair stijgende zeespiegel tijdens het afsmelten van de ijskappen aan het einde van de laatste ijstijd, zo'n 10.000 jaar geleden. Door de kanteling is het pleistocene oppervlak schuin en oplopend richting het oosten en zuiden. Aan de watergrens ontstaat een strandwallepje doordat de uitrollende golven daar zand deponeren. Eerst stijgt de zeespiegel snel, waardoor dat wallepje meteen weer opgeruimd wordt.



Houtveen: zoet voedselrijk moeras,
dicht bij rivoer gevormd



Mosveen: Zoet, voedselarm moeras



Wollegrasveen: Zoet, voedselarm moeras



Rietveen: Zoet, voedselrijk moeras,
dicht bij zee of rivier gevormd



Galigaanveen: zoet voedselrijk milieu,
dicht bij zee gevormd



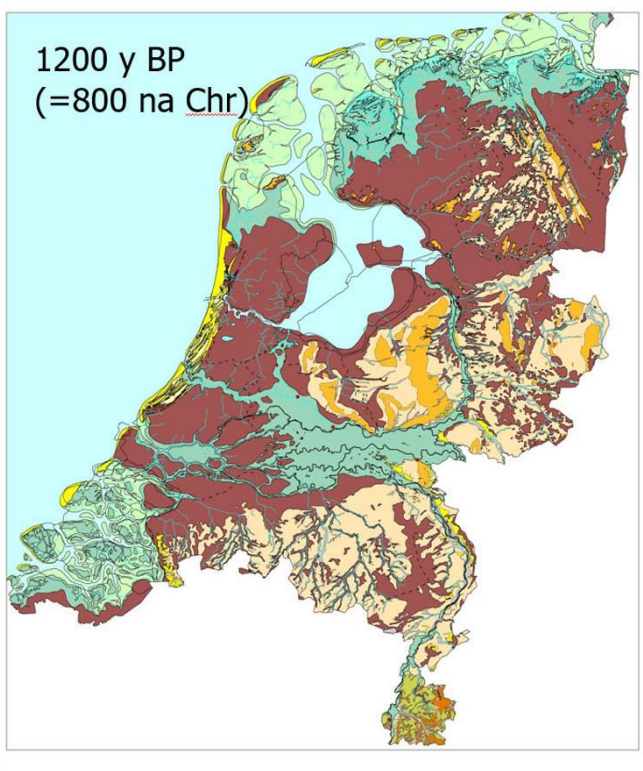
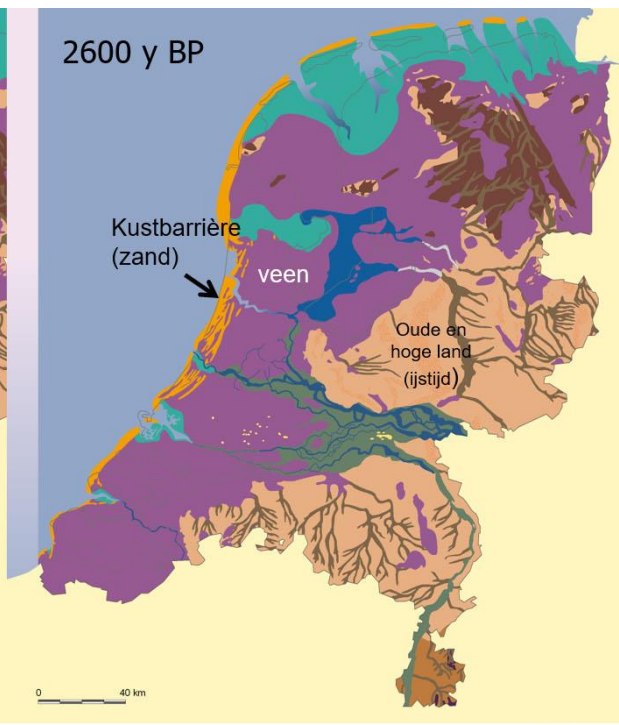
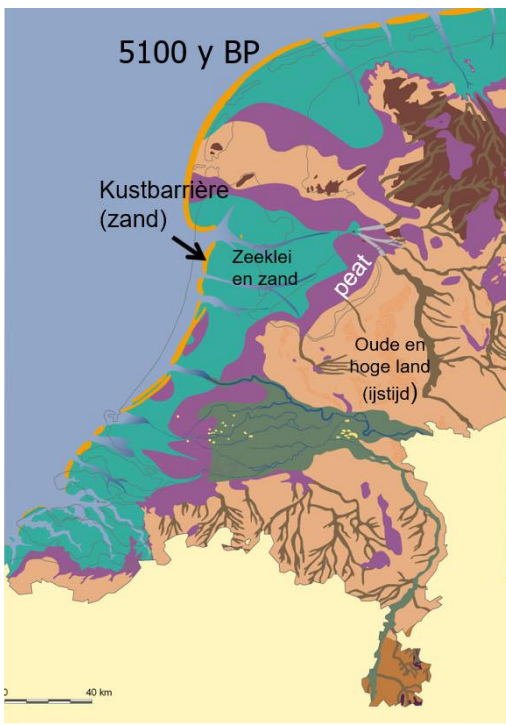
Nutrientrijk (eutroof) bosveen

Als het beschikbare ijs langzaam minder wordt gaat de stijging langzamer en blijft het strandwalletje liggen. Het walletje is echter niet gesloten: de zee komt er nog achter en er ontstaat een Wad-achtig milieu (het onderste zand-klei-pakket).

Als de stijging nog minder snel gaat wordt de strandwal robuuster en geslotener en komt de zee na verloop van tijd niet meer achter de strandwal. Het gebied verzoet daarna, onder invloed van het regenwater en in de laagte tussen de Brabantse Wal en de strandwal gaat veen groeien in het stilstaande water.

Vanaf rond ~1000 jaar geleden gaat de mens het veen bewonen, en steekt het voor turfwinning of darinkdelven (zoutwinning uit veen). De daling die dit tot gevolg heeft, geeft de Schelde (nu Oosterschelde) en de Honte (nu Waterschelde) toegang tot het bewoonde gebied en overstromingen komen steeds vaker voor.

Vele dorpen verdwijnen in zee en raken bedekt met het tweede zand-kleipakket, wat nu de grond van de akkers in de polders onderaan de Wal vormt. Een verdronken dorp (Rilland) is te bezoeken als u bij extreem laag water (springtij-laag water, waterstand minimaal -2,70m NAP) bij Rilland over de dijk gaat en naar de Westerschelde-oever loopt.



Hoe is de Wal dan ontstaan?

We weten dus nu:

- Afzetting eerst zand dan klei in verlandend Rijn estuarium met hogere zeespiegelstand ~ 2,0-1,8 miljoen jaar geleden
- Opheffing gebied sindsdien
- Schelde-afzetting op de klei: ~ 1 miljoen jaar geleden
- Lange tijd winderosie na ~ 1 miljoen jaar geleden
- Dekzand in paraboolduincomplexen: koude tijd, lage zeespiegel, ~ 13-11 duizend jaar geleden
> Scheldedal op -10m NAP is brongebied + ZW-wind
- Bodemvorming (podzol) in Holoceen (>11 duizend jaar geleden)
- Stuifzanden op de bodems door mens: sinds Middeleeuwen
- Onderaan Wal eerst zeeklei, dan veen achter kustwal door stijgende zeespiegel: warme tijd (Holoceen)
- Verdrinking gebied met nieuwe geulen (Schelde onderaan Wal (Agger), bewoning op veen verdrinkt, mens mede-oorzaak (>1000 jaar geleden)

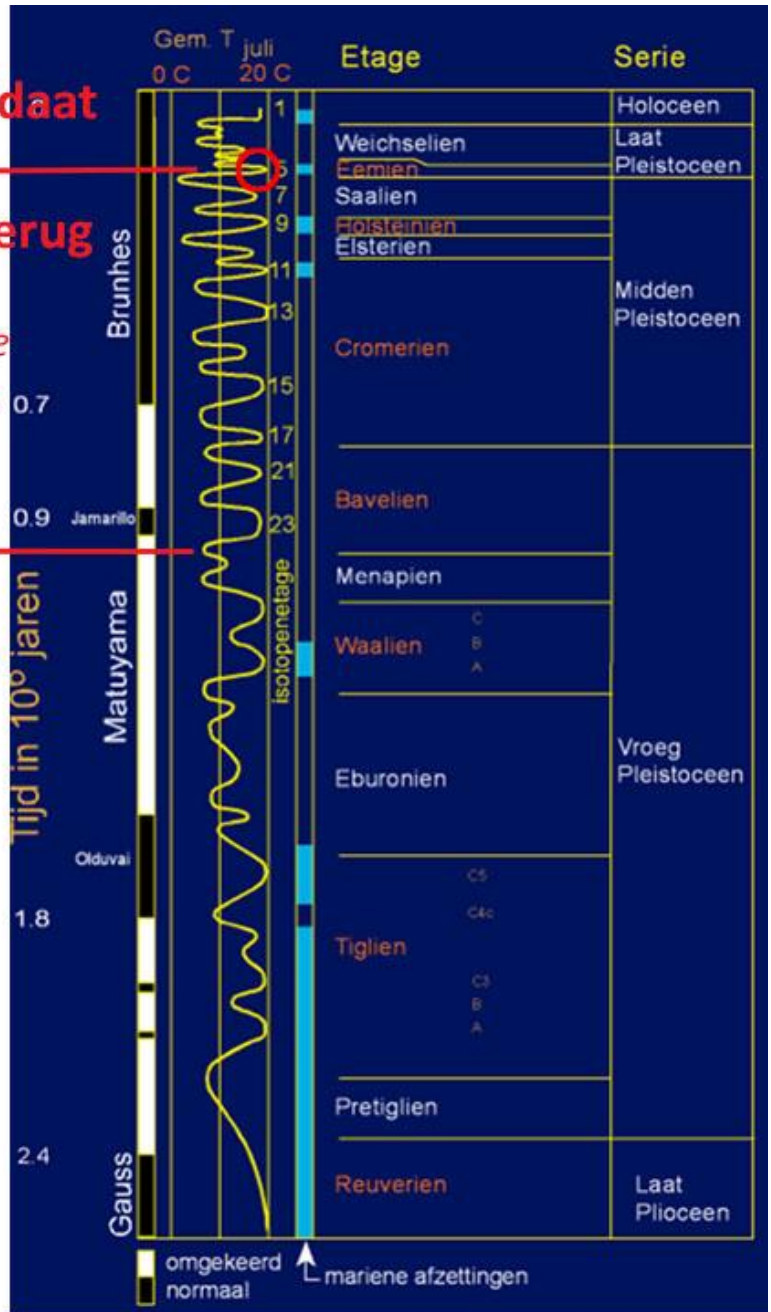
Als we de vorming van de Wal in dit overzicht moeten plaatsen kunnen we stellen dat dit NA de Schelde-afzettingen op de Klei moet zijn geweest, want een rivier stroomt in het laagste punt. Als de Wal er toen al was had de rivier onderaan de Wal gestroomd en niets opgezet OP de klei. Het daarop liggende dekzand heeft een Schelde dal op -10m NAP als brongebied, daardoor we weten dat de Schelde onderaan de Wal moet hebben gelegen.

Daarnaast bestaat de Wal bij de gratie van de opheffing van dit deel van Nederland, dus een lange opheffingstijd sinds de afzetting van de sedimenten IN de Wal is nodig voordat de Wal ontstaat.

**Beste kandidaat
Eemien: —————
130.000 jr terug**

*warmer en hogere
zeespiegel dan nu*

Noordzee erodeert
het land tot een KLIF
op de plek van de Wal



We zoeken dus een erosieve fase, land na 1 miljoen jaar geleden, maar vóór 13.000 jaar geleden. Een goede kandidaat is dan het Eemien, een warme tijd met een zeespiegel van enige meters hoger dan nu, ongeveer 127.000 jaar geleden.

Mogelijk heeft de Schelde zich daar in een ijstijd daarvoor zich al ingesneden in de sedimenten en ruimte de zee de westelijke oever van de insnijding op. Er zijn echter geen Scheldeafzettingen van voor 13.000 jaar geleden onderaan de Wal bekend. Mogelijk heeft de Schelde zich dan niet daar ingesneden (maar elders) en vormt de zee een klif, de huidige Brabantse Wal.

De Wal is zo steil tussen Woensdrecht en Ossendrecht omdat zich daar de kleiige opvulling van de voormalige Rijnmond van ~2 miljoen jaar geleden bevindt. Dit wordt bevestigd door dat alleen daar stand water is in o.a. het Grootte Meer bij Ossendrecht en de plassen van de Kalmthoutse Heide in België.

Nederland in het klein?

De Wal is dus een combinatie van klifvorming, duinvorming, tektonische opheffing, de aanwezigheid van een stevige weerstand-biedende klei en mogelijk heeft ook insnijding van de Schelde een rol gespeeld.

Is de Brabantse Wal Nederland in het klein?

JA, want al deze fenomenen komen ook elders in Nederland voor, ook vaak op de grens Pleistoceen-Holoceen zoals bij de Wal. Maar ook: **NEE**, want deze combinatie van fenomenen op één plek is totaal uniek.

Hoogtekaart (AHN)

zandiger → makkelijker erodeerbaar

*erosie-
rand*

*met klei opgevulde geul
van vml. Rijnestuarium
~1,8 Ma BP*

zandiger

Halsteren-BoZ →
opkomend

Woensdr.-Ossendr. →
steil en hoog
+ waterstagnatie

Richting Putte
→ onregelmatig
en oplossend

