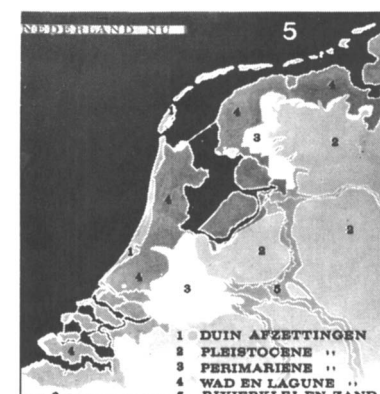
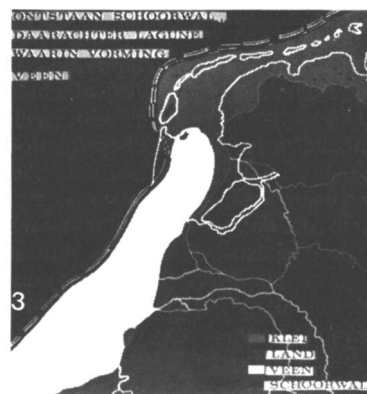
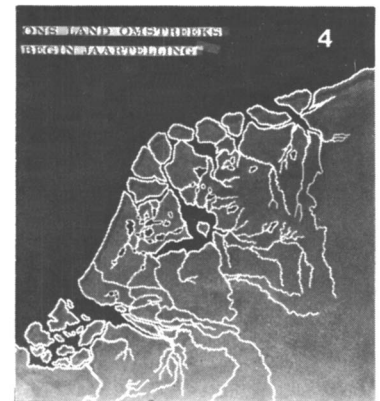
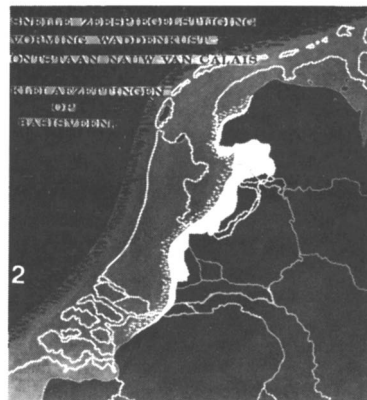
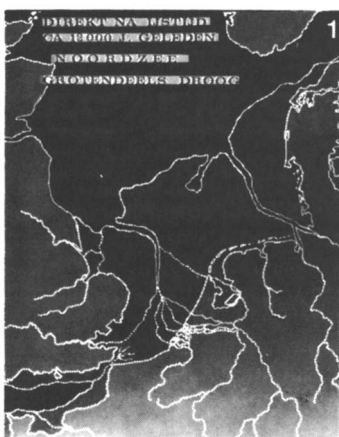


ZEE EN STRAND

Sinds James Hutton in 1785 zijn ideeën over het beginsel van het 'aktualisme' lanceerde, worden de geologische verschijnselen bij voorkeur verklaard uit omstandigheden, die zich ook in recente tijden kunnen voordoen. Omgekeerd zal wie daar oog voor heeft in de huidige landschappen en natuurlijke omstandigheden allerlei dingen herkennen, die hij ook in geologische formaties tegenkwam. Dit geldt bijvoorbeeld voor vulkanische en gletscher-verschijnselen, maar zeker waar het zee en strand betreft. Golfribbels in zandsteen van 2 miljard jaar oud zijn even goed als zodanig te herkennen als die van enkele uren ouderdom op onze eigen zandstranden. Tweekleppige schelpen, waarvan de beide schaaldelen tezamen in levenspositie in oude afzettingen gevonden worden, vertellen evenals hun recente familieleden, dat zij in de bodem leefden en daar ook stierven. Was hun schaal aan de oppervlakte terechtgekomen, dan zouden de klephelven allicht van elkaar geraakt zijn en verspreid. Dit is te zien in de schelpenbanken van nu en van, pak weg, 200 miljoen jaar geleden. Deze zomer wordt er in het Gronings Natuurhistorisch Museum een tentoonstelling gehouden, waarin zulke parallellen tussen geologische en recente verschijnselen getrokken worden, in het bijzonder die van zee en strand van Nederland. Ook wordt het ontstaan van de Nederlandse kustgebieden weergegeven en worden de kustvormen verklaard. De heer G. de Vries, conservator van het museum, tevens schoolbioloog, zond ons gegevens over deze tentoonstelling Zee en Strand, die wij hier graag overnemen. De expositie duurt tot 1 september.

DE KUST VAN NEDERLAND ONTSTAAT

Tijdens de IJstijden waren grote hoeveelheden water aan de oceanen onttrokken en vastgelegd in grote ijskappen. Daardoor lag het grootste deel van de tegenwoordige Noordzee droog. Door de grote rivieren was zand in dit gebied gevoerd (zie figuur 1)
Toen na de laatste IJstijd - zo'n 12.000 jaar geleden - het ijs begon te smelten, steeg het water van de oceanen en vormde zich de Noordzee.
Ook steeg het grondwater, waardoor moerassen ontstonden, die bij verdere stijging van de waterspiegel van de zee onder dikke lagen klei bedolven werden. (zie figuur 2)
Na de doorbraak en uitdieping van het Nauw van Calais werd door de sterkere vloedstroom op de klei - ongeveer op de plaats van onze huidige kustlijn - een wal van zand geworpen : de strandwal. Door gaten in de strandwal drong de zee het achter deze wal liggende gebied binnen en zette daar (oude blauwe) zeeklei af. Door de aanvoer van zoet rivierwater werd het gebied achter de strandwal steeds minder zout. Nu ontstonden daar weer venige moerassen, waarvan in de loop der tijden op verschillende plaatsen bij duindoorbraken weer stukken werden weggeslagen. (zie figuur 3)
Omstreeks onze jaartelling had men dus achter de duinen een moerassig elzenbos op veenbodem, afgewisseld met langzaam dichtgroeijende plassen met een kleibodem. (zie figuur 4)





Recente en fossielen schelpen, kreeften e.d. in het Gronings Natuurhistorisch Museum. Foto : Bureau Voorlichting, Gem. Groningen

DE NEDERLANDSE KUST NU

Nederland heeft grotendeels een duinenkust. Daarvòer ligt het strand en de zee. Bij hoogwater (vloed; 2 x per 24 uur) overspoelt de zee een groot deel van het strand, dat bij laagwater (eb; 2 x per 24 uur) nat en hard is: het natte strand. Het natte strand ligt tussen de vloed- en eblijnen. Het droge strand ligt tussen de eblijnen en de eerste duinenrij (de zeereep). (Zie figuur 5).

GEOLOGISCHE KLOKKEN

door Jan-Hessel Brons

Aan de Cornell University is door Wells een onderzoek verricht aan groeiingen van koralen. Het was al opgeval- len, dat zowel enkele soorten uit Paleozoische tijdperken (bijv. Siluur en Devoon) als bepaalde recente soorten koralen heel duidelijk een fijngebande opbouw vertoon- den met 20 tot 60 bandjes per mm, naast een veel gro- ver bultig uiterlijk. Dat het periodieke afzetting van kalk (calcium-carbonaat) betrof, lag voor de hand en de vol- gende stap om dit dagelijkse gebeurtenissen te noemen nam Wells rond 1960. Nu kennen we de jaarringen van bomen; in een doorsnede door de stam bevinden zich

de oudste ringen in de kern en de jongere steeds verder naar buiten tot de jongste direkt onder de schors te vinden is. De Geer, een Nederlandse geoloog in Zweedse dienst, gaf een verklaring voor het ontstaan van zgn. warven, kleilaagjes als gevolg van sedimentatie in zoet- waterbekkens voor het front van het landijs. Die sedi- mentatie vond plaats in de nadagen van de laatste ijs- tijd en de oudste warven worden dus aangetroffen als onderste laagjes van een kleipakket in Zuid-Zweden. In deze nadagen smelt 's zomers méér dan er 's winters in het achterland door sneeuwval gekompenseerd wordt: dat is het 'terugtrekken' van een gletsjer of landijs. Met het smeltwater komen kleinere en grotere gesteente- deeltjes in suspensie mee en daar het water zich verzamelt in het meer voor het landijs, vindt hier sedimentatie plaats. Dichtbij het ijs slaan de grofste deeltjes neer : van zand- grootte en een deel van het silt. Dat gebeurt dus in de zomer, want afsmelten vond toen zeker niet in de winter plaats, zo koud was het daar nog wel. Maar onder het ijs van datzelfde meer slaan de kleideeltjes in de winter neer: geen stroming van het smeltwater en geen afvoer van water uit dit meer via rivieren naar zee gaf in genoemd jaargetijde stilstaand water en dus gelegenheid aan de slijbfractie om naar beneden te dwarselen. Zo is 'één jaar' te herkennen: het bestaat uit een dikker zomerlaagje, samengesteld uit grovere deeltjes en lichter van kleur, bedekt door een dunner, donkerder kleilaagje uit de winter. Enerzijds raakt zo'n smeltwatermeer vol, terwijl gelijktijd door het afsmelten het ijs en dus ook het meer zich naar het noorden verplaatsen. Een pakket warven telt max. enkele honderden van deze 'paren' laagjes, die evenveel jaren vertegenwoordigen. Kleine ver- schillen door variatie in de jaartemperatuur en dus in de dikte van een warve maakte het mogelijk de jongste warven van een pakket te correleren met de oudste, onderste warven uit hetzelfde jaar van een noordelijker gelegen pakket. Zo zigzaggend over Zweden raakte men na erg veel werk het spoor bijster in Lapland, omdat bij het jongste kleilaagje in het noorden gevonden, geen abso- lute ouderdom genoteerd kon worden: het landijs heeft Skandinavië reeds enkele duizenden jaren geleden ver- laten. In Canada komt men met het tellen en correleren wel tot de voet van het landijs en kan men terugrekenende de exacte ouderdom van een warve in het zuiden opgeven. Terug naar de koralen : op het eerste figuur is een koraal voorgesteld ontdaan van een kwart van het steungevend skelet. De bandjes waar alle tellingen op gericht zijn heten bazale plaat en epitheca. Zowel een snede evenwijdig aan de lengterichting (jongste bandje boven) als een door- snede door het koraal (oudste bandje buiten; plaatje 1) kan informatie verstrekken. Zoals er verschil is bij warven tussen zomer en winter (hetgeen we ook in een koraal kunnen opmerken) is er in het steungevend skelet te zien dat het levende dier overdag meer en des nachts minder kalk toevoegde aan het skelet. Deze voortdurende vorming van bazale plaat veroorzaakt een verticale groei in ant- woord op de concurrentie in de koraalkolonie naar meer licht en voedsel (water filtreren). Dergelijke waarnemingen zijn door Goreau gedaan en aannemelijk gemaakt. Nog een stap voorwaarts: een groep van bandjes werd beschouwd als de groei in één jaar. Om dat te constateren werd eerst gemeten op een rif met 25 jaar tussentijd om de groei- snelheid te bepalen en die daarna te vergelijken met het aantal jaarringen en hun gezamenlijke dikte. Veel sterker was dit bewijs: test-kernexplosies in de Pacific veroor- zaakten het ontstaan van Sr-80, dat met het natuurlijke strontium in het calcium-carbonaat ingebouwd werd in het skelet. (Overigens is de natuurlijke Sr/Ca verhou- ding een geothermometer voor de zeetemperatuur op het moment van ontstaan van elke kalk in schelpen en ko- ralen enz.) Vonden de kernexplosies plaats in de jaren