

WIERINGEN, EEN BOEIENDE STUWWAL

Cees Laban *

Er zijn weinig plaatsen in ons land waar, naast interessante geologische verschijnselen zoveel geschiedenis, cultuur en landschap bewaard is gebleven als op het voormalige eiland Wieringen. Pas in 1926 werd het "eiland af". In dat jaar is het door een 2.5 kilometer lange dijk door het Amsteldiep, na vele eeuwen, opnieuw verbonden met het vaste land. Toch is er na de "verlossing" uit het isolement niet eens zo veel veranderd. Zelfs zijn er stukken van de beroemde wierdijken bewaard gebleven, want ondanks het feit dat de Wieringers bovenop het beste materiaal voor de bouw van dijken woonden, maakten ze ook gebruik van zeegras dat op de kust aanspoelde.

Tegenwoordig ligt Wieringen alleen nog vrij aan de noordzijde, voor het grootste deel beschermd tegen de Waddenzee door een hoge dijk. Aan de oost- en westzijde is het respectievelijk verbonden met de Afsluitdijk en de dijk van het Amstelmeer, terwijl de zuidgrens wordt gevormd door de Wieringermeerpolder. Tot in de Middeleeuwen vormde Wieringen nog geen eiland doordat het door een veengebied verbonden was met West-Friesland (fig.1) (SCHOORL 1979). Door de zich naar alle kanten uitbreidende Zuid-erzee werd dit veengebied echter langzaam overspoeld. Allerlei restanten van Middeleeuwse bewoningen, die in het Amstelmeer en de Wieringermeer zijn gevonden, vormen hier een bewijs voor (BRAAT 1947).

Vanuit de vlakke Wieringermeerpolder duikt het zwakgolvende landschap van de stuwwal Wieringen aan de horizon op met als hoogste punt het Westerklijf op 12.50 m boven N.A.P.(fig.2). Deze hoge ligging ten opzichte van het omringende Noordhollandse land, met uitzondering van de duinen, is te danken aan de stuwende werking van het landijs tijdens de Saale-ijstijd. Gedurende de koudste fase, aan het eind van het Saalien, bedekte het landijs op een bepaald moment een groot deel van ons land

(ZAGWIJN 1973). Het zich vanuit Scandinavië naar het zuiden uitbreidende landijs zette hier niet alleen plaatselijk hoeveelheden glaciële sedimenten als keileem af, de Formatie van Drente (ZAGWIJN 1961), het vervormde tevens de ondergrond. Op de Veluwe zijn hoge stuwwallen gevormd door grote ijslobben die van de rand van het landijs uitvloeiden en zich hierbij diep in het landschap ingroeven. De randen van de bekens, die hierdoor ontstonden, zijn zowel zijdelings als frontaal omhoog gestuwd. Ten noorden van Arnhem, bij de Posbank bereikt de stuwwal een hoogte van maar liefst ruim 100 meter! In het oprukken van het landijs over ons land kunnen twee fasen worden onderscheiden waarbij bekkens en stuwwallen werden gevormd (fig.3). Het afsmelten van het landijs ging vermoedelijk eveneens in een aantal fasen. Soms kwam het afsmelten niet alleen tot stilstand, maar vloeiden lobben van het landijs zelfs weer iets uit. Hierbij is de keileem, die er eerder door het ijs als een grondmorene was neergelegd, plaatselijk opgestuwd. Een aantal plaatsen waar dit is gebeurd, zijn ondermeer het Land van Vollenhove, het vroegere eiland Urk, Gaasterland, de Hoge Berg op Texel en Wieringen. In het totaal zijn er drie van dergelijke hernieuwde uitbreidingsfasen van het landijs in ons land onderscheiden (MAARLEVELD 1955, TER WEE 1962). Wieringen zou tijdens fase IV zijn opgestuwd (fig.4). De dikte van het keileempakket bedraagt onder Wieringen plaatselijk meer dan 20 meter. Deze dikte is vermoedelijk bereikt door het overelkaar schuiven van verschillende schollen keileem. De meningen over de wijze van ontstaan van de kleine noordelijk gelegen stuwwallen lopen echter uiteen. ZONNEVELD (1975) meende dat het ijs niet in fasen is afgesmolten, maar dat er toen, door verbetering van het klimaat, de aanvoer van gletsjerijs vanuit Scandinavië tot stilstand kwam, er een groot doodijsveld achterbleef. De stuwing van gebieden als Wieringen zou al aan het begin van de ijsbedekking hebben plaatsgevonden en de ontstane stuwwal zou daarna door het landijs zijn "overreden". Ook VAN DER BERG en BEETS (1987) nemen, op grond van het voorkomen van slechts één keileemlaag in ons

* Sakerstraat 78, 1831 CS Koedijk

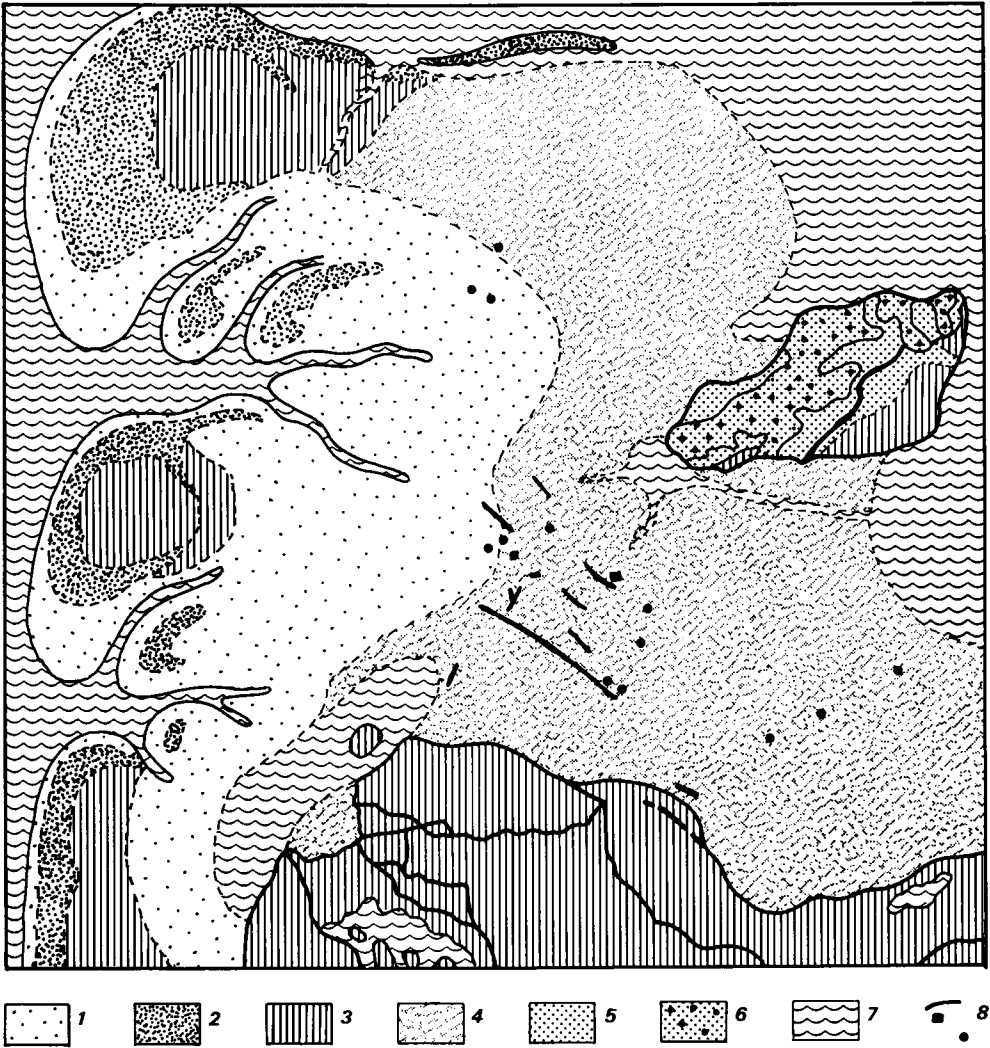


Fig.1 Een reconstructie van het landschap rond Wieringen omstreeks 1300. Rechts is de kustlijn van de Zuiderzee al te zien. Wieringen was met West-Friesland verbonden door een veenlandschap.

1. Holocene mariene afzettingen, 2. Duinen 3. kwelders 4. veengebieden 5. Pleistoceen zand op keileem 6. keileem 7. met water bedekt gebied. 8. restanten van dijken (zwarte lijntjes), kerkhoven (zwarte blokjes) en nederzettingen (zwarte stippen).

(tekening Ad Walkeuter naar Schoorl 1979, Braat 1947).

land, aan dat de genoemde stuwwallen door het oprukkende ijs zijn gevormd en er daarna door overreden zijn. Verder onderzoek zal uit moeten wijzen of er inderdaad sprake is geweest van vijf koudere fasen aan het einde van de Saale-ijstijd, waardoor er opnieuw uitbreiding van het landijs heeft plaatsgevonden.

NIET VER NAAR HET WESTEN

Tijdens de maximale uitbreiding van het

landijs liep de uiterste grens van het ijs vermoedelijk even ten zuiden van Haarlem de huidige Noordzee in, boog hier vrij snel in noordelijke richting langs ca. 4 graden O.L. en boog ten noordwesten van Texel weer in noordoostelijke richting. Een verbinding door landijs met Engeland heeft tijdens het Saalien niet plaatsgevonden. Dit in tegenstelling tot hetgeen op veel kaarten met de maximale ijsuitbreiding tijdens het Saalien wordt weergegeven (LONG et al 1988). Naar alle waarschijnlijkheid is dit tijdens de

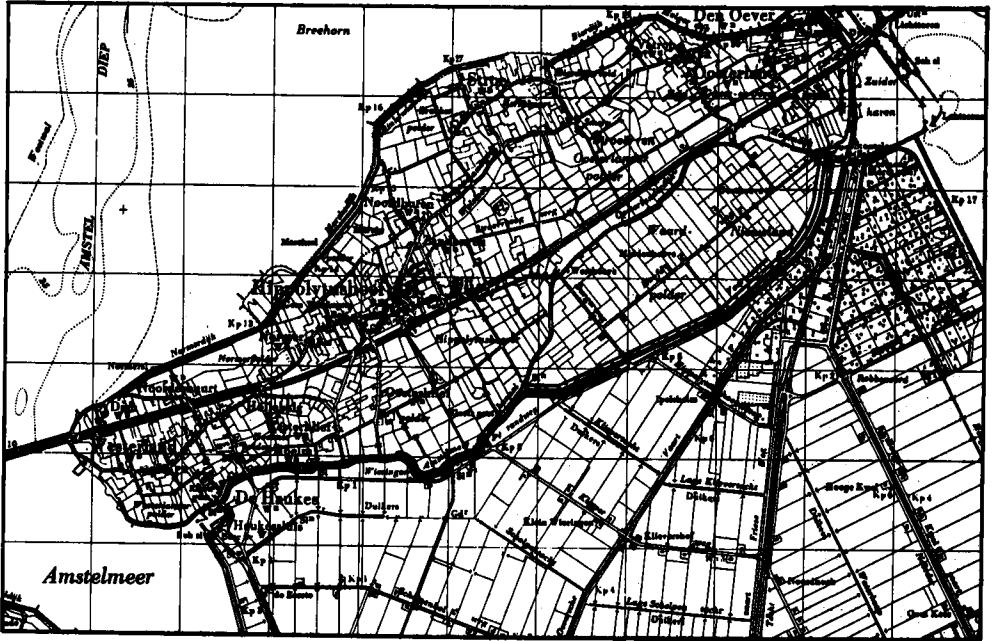


Fig.2 De topografie van Wieringen zoals die nu is. Bij Vatrop in het noordoosten is nog iets van het vroegere keileemklif te zien. Bij De Haukes in het zuidwesten liggen nog enkele fraaie stukken wierdijk. De polder Waard-Nieuwland is later aan Wieringen toegevoegd.

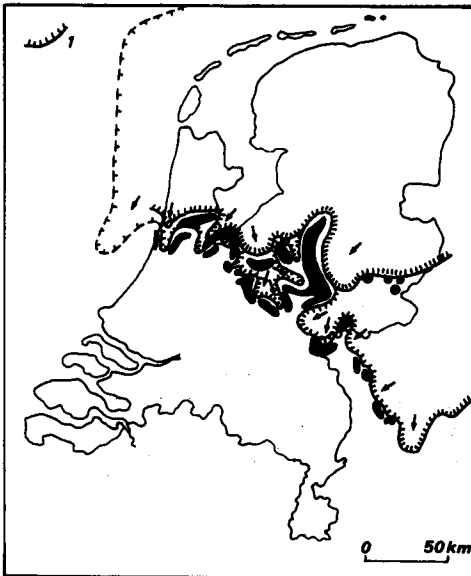


Fig.3 De fasen I (de noordelijkste lijn) en II (de maximale uitvloeiing) van de eerste uitbreiding van het Saalelandijs met de daarbij gevormde stuwwallen. 1. De ligging van de ijsrand tijdens de verschillende fasen (zie ook fig 4). (tekening Ad Walkeuter, naar Ter Wee 1962)



Fig.4 De hernieuwde uitbreidingen van het landijs tijdens het afsmelten ervan, de fasen III, IV en V. De stuwwal van Wieringen is tijdens fase IV gevormd. 2. de stuwwallen 3. de bewegingsrichtingen van het landijs en 4. het vermoedelijke verloop van de ijsrand. (zie ook fig.3). (tekening Ad Walkeuter, naar Ter Wee 1962)

Elster-glaciatie wel gebeurd. Het landijs liep ongeveer bij het huidige Den Helder in zuidwestelijke richting de Noordzee in. In het gebied van de Bruine Bank, ongeveer 100 km ten westen van de kust van Noord-Holland, zijn tal van stuwingsverschijnselen in de zeebodem waargenomen, die naar alle waarschijnlijkheid tijdens het Elsterien zijn gevormd (CAMERON et al 1984). Het Britse landijs kwam op het land tot het huidige Ipswich in Suffolk.

ZANDDEKEN

Nadat het ijs volledig uit onze streken was verdwenen, brak er een warmere tijd aan, het Eemien, waarin de zeespiegel sterk steeg. Een groot deel van het westen van ons land werd in die tijd door de zee met mariene sedimenten bedekt. De kustlijn lag in die tijd bij Wieringen aan de westzijde (ZONNEVELD 1958). Op een strandje aan deze zijde van Wieringen, langs het Amstelmeer, ligt een dikke laag schelpen waarin vermoedelijk mollusken uit het Eemien voorkomen. Na het warme Eemien volgde opnieuw een koude tijd, het Weichselien. Tijdens deze ijstijd bereikte het Scandinavische landijs ons land niet. De rand van het ijs liep vanuit Zuid-Scandinavië de Noordzee in en boog van hier naar Jutland en vervolgens naar het zuiden. Het

ijs kwam niet verder zuidelijk dan het huidige Hamburg. Op het Nederlands deel van de Noordzee liggen wel glaciële afzettingen uit het Weichselien. Vanuit de Britse eilanden bereikte het landijs het gebied ten oosten van de Doggerbank (CAMERON et al 1986). In onze streken werd het tijdens de koudste fasen, het pleniglaciaal, van deze ijstijd wel zo koud dat er geen plantengroei mogelijk was en er een poolwoestijn ontstond (VAN DER HAMMEN 1951, ZAGWIJN 1961). Grote hoeveelheden zand werden ondermeer vanuit de droogliggende Noordzee naar het oosten geblazen en als een deken over het land gelegd, het dekzand, Formatie van Twente (ZAGWIJN 1961) genoemd. In het kustgebied ten zuidwesten van Huisduinen in de kop van Noord-Holland, ligt in de Noordzee een dikke laag dekzand. Een restant van een pakket dat aan het eind van het Weichselien vermoedelijk veel omvangrijker is geweest, maar dat tijdens de Holocene transgressie van de zee, grotendeels is opgeruimd. Ook Wieringen is plaatselijk met dit zand bedekt. Met een grondboor van een meter lengte doorboorden we het dekzand al en bleef de boor in de taaie grijsgroene keileem stecken.

De aanwezigheid van de gestuwde keileem van Wieringen en Gaasterland bijvoorbeeld,

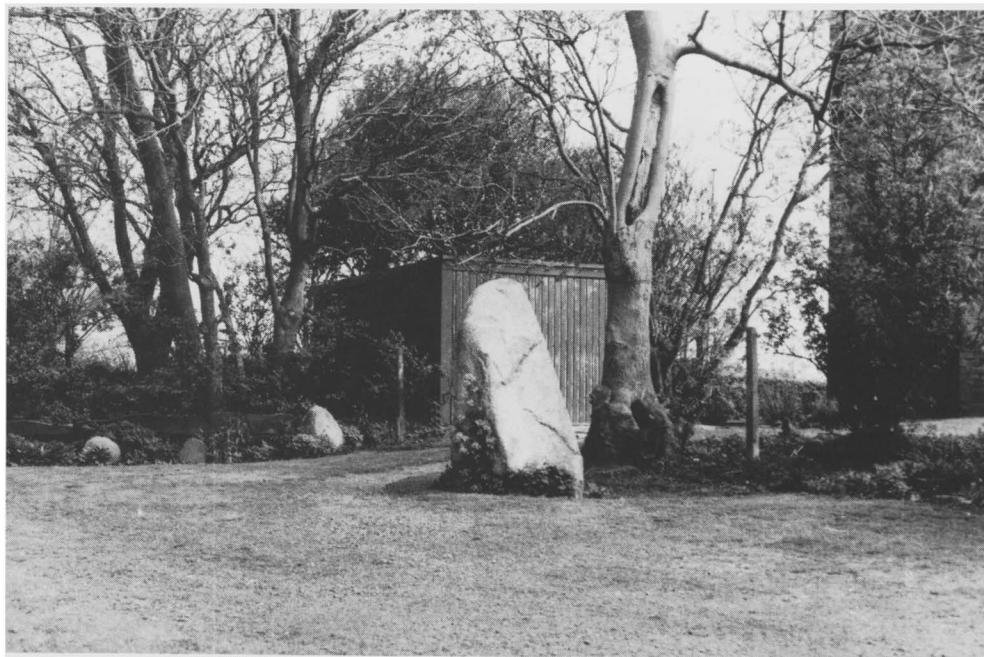
Het glooiende landschap van Wieringen vanuit Den Oever gezien. Op de achtergrond het dorpje Oosterland met de fraaie tufstenen kerk uit ca. 1000. (foto: Lia van Loon)





Vatrop gezien van het zeedijkje langs het Balgzand. Het landschap glooit hier sterk. Bij Vatrop is nog een met gras begroeid stukje klif te zien. (foto: Lia van Loon)

Rond het kerkje van Oosterland liggen grote zwerfstenen die hier zijn neergelegd tijdens het Saalien. Sommigen zijn door de vissers meegebracht uit zee getuige de begroeiing met zeepokken. (foto: Lia van Loon)





Een stukje van de wierdijk bij De Haukes aan de zuidwest-zijde van Wieringen. (foto: Lia van Loon)

hebben er voor gezorgd dat de Zuiderzee zich op die plaatsen niet verder uit kon breiden. Wel heeft de zee, door erosie van de keileem, voor steile kliffen gezorgd. Hiervan is door de aanleg van dijken en andere beschermende middelen helaas niet veel meer overgebleven. Op Wieringen is ondermeer nog een stukje, met gras begroeid, keileemklif te zien bij Vatrop. Het restant van het klif is hier beschermd door een in 1790 aangelegd dijkje. Tussen het klif en het dijkje is vroeger zand gewonnen voor de bescherming van de wierdijken. In het daardoor ontstane meertje zijn momenteel enkele kleine eilandjes aangelegd die als rustplaats dienen voor de wadvogels bij hoogwater.

Aan de zuidzijde van het voormalige eiland ligt op de lagere gedeelten een laag Holocene zee-klei die hier voor de bouw van de dijken aan deze zijde is afgezet.

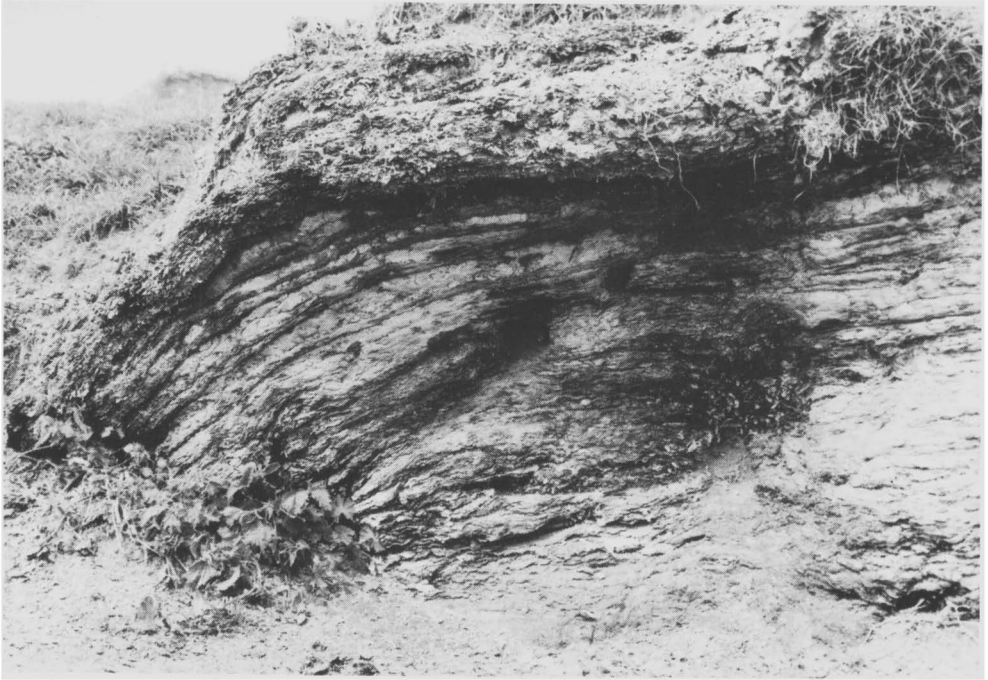
WIER IN OVERVLOED

Om zich op de lagere delen van het eiland tegen de opringende zee te beschermen is men dijken gaan bouwen. Hoewel keileem op Wieringen voldoende aanwezig was, is deze niet alleen gebruikt. Sommige dijken aan de zuidzijde van het eiland zijn gebouwd met behulp van wier!

In de ondiepe gedeelten van de Waddenzee aan de noordzijde van het eiland groeide massaal het groot zee gras (*Zostera marina*), dat door Horatius ten onrechte *Alga inutilis* (onnut wier) werd genoemd. In het westelijk deel van de Waddenzee en vooral op het Balgzand nam het groot zee gras maar liefst een oppervlakte van 15000 ha in beslag. Door de Wieringers werd dit zee gras, wier genoemd, gemaaid. Vooral in de vorige eeuw is het wier dat op de kust aanspoelde, gebruikt om dijken te bouwen. Door het wier in dikke lagen op te stapelen ontstond er een stevige zee wering. Bij De Haukes aan de zuidzijde van Wieringen ligt nog een flink stuk dijk met hier en daar gaten in het gras waardoor een kijkje in de dijk kan worden genomen. Het wier ligt in horizontale lagen gepakt met allerlei resten van andere planten en wadslakjes ertussen.

ECONOMISCH BELANG

Niet alleen voor de bouw van dijken bleek het wier geschikt. Het is ook als strooisel in de stallen gebruikt en als mest. Het wier is later zelfs verkocht aan bouwondernemers die het als isolatiemateriaal tussen bijvoorbeeld plafonds gebruikten. Ook als vulling voor matrassen deed het dienst. Alleen moest het wier daarvoor van het zout worden ontdaan. Om het zout eruit te



Op sommige plaatsen zitten er gaten in de grasmatten van de wierdijk en is de fraaie gelaagdheid van het wier te zien. (foto: Lia van Loon)

Het dorpje Westerland in het uiterste zuidwesten van Wieringen. Nabij Westerland ligt het strandje langs het Amstelmeer dat vermoedelijk ook tijdens het Eemien de kustlijn vormde. (foto: Lia van Loon)



halen werd het, na op het land te zijn gedroogd, in sloten met zoetwater gelegd. Het wier werd zo belangrijk voor de eilandbewoners dat er in de vorige eeuw ongeveer eenderde van de bevolking zich op een of andere manier met het wier bezig hield (SCHUILING 1927). Omstreeks 1930 kwam er een eind aan het oogsten van het wier. Een epidemische schimmelziekte zorgde ervoor dat het binnen enkele jaren verdween (JOENJE et al, 1976). Dit is niet alleen voor de eilandbewoners een gevoelige klap geweest. Ook de tienduizenden rotganzen die jaarlijks hier de winter doorbrachten hielden zich grotendeels in leven met het groot zee gras. De overwinterende aantallen zijn sinds het verdwijnen van het wier sterk teruggelopen. Ook dit betekende voor de Wieringers een inkomstenderving. Jaarlijks werden vele duizenden rotganzen gevangen voor de consumptie.

TUFSTEEN

Van west naar oost over het eiland gaande duiken er steeds dorpjes op in het zwak glooiende landschap. In het totaal telt het voormalige eiland zeven dorpen. Het oudste dorp is vermoedelijk Stroe. Op een kaart uit de 12e eeuw komt

het al voor als Strude. Interessant zijn de kerken van Hyppolytushoef en Oosterland. De kerk van Hyppolytushoef heeft een Laatromaanse architectuur en is ten dele van tufsteen gebouwd. De toren van deze kerk dateert deels uit de 13e eeuw. De kerk van Oosterland is ouder en dateert uit ca.1000. Ook deze kerk is ten dele uit tufsteen opgetrokken.

Van de fraaie Wieringer boerderijen zijn er helaas nog maar een paar in hun vroegere staat te bewonderen. De Wieringer boerderijen zijn volkomen anders van vorm dan die in overig Noord-Holland. Van de typische stolpvorm is op Wieringen niets terug te vinden. Bij de bouw van deze boerderijen is soms gebruik gemaakt van het landschap door de stallen op een lichtglooiend gedeelte te bouwen. De gier kon op de manier vanzelf de stal uitlopen.

Hoewel er zich, naast het klif bij Vatrop, geen grote ontsluitingen in de bodem van Wieringen bevinden, is het beslist de moeite waard er eens een excursie aan te besteden. Bij laagwater kan op het ten noorden van Wieringen gelegen Balgzand bovendien het wadsediment met geulen en prielen worden bekeken.

SUMMARY

The former island of Wieringen in the Northwest of the Netherlands is a Saalian ice-pushed ridge mainly consisting of till. The island has an elevation of 12.5 metres above sealevel and a shelving landscape. There are two theories about the genesis of the ridge: a renewed advance of the Saalian ice sheet during the retreat at the end of the glaciation or an ice-pushed ridge formed during the advance of the ice sheet and subsequently overridden by the ice. Further investigations have to be made to unravel this problem. Besides the interesting geological phenomena the island has a rich history. Despite the 20 metres thick layer of till underneath the island some of the the dikes were built up with the seaweed *Zostera marina*. Local gaps in the dikes show the laminated seaweed.

LITERATUUR

- BERG, M.W.VAN DEN & BEETS, D., 1987: Saalian glacial deposits and morphology in the Netherlands, p 235-251. Tills and Glaciotectonics. INQUA Symposium on the Genesis and Lithology of Glacial Deposits. Amsterdam 1986.
- BRAAT, W.C., 1947: Archeologie. Toelichting bij de geologische kaart van Nederland no.2 Hollands Noorderkwartier, p 65-77. Geologische Stichting.
- CAMERON, T.D.J., LABAN, C., AND SCHÜTTENHELM, R.T.E., 1984: Kaartblad Flemish Bight, Geologie van het Kwartair. Uitgave Britse Geologische Dienst en Rijks Geologische Dienst.
- CAMERON, T.D.J., LABAN, C., MESDAG, C.S. and SCHÜTTENHELM, R.T.E., 1986: Kaartblad Indefatigable, Geologie van het Kwartair. Uitgave Britse Geologische Dienst en Rijks Geologische Dienst.

- HAMMEN, T. VAN DER, 1951: Lateglacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. *Leidse Geol. Med.* XVII, p. 71-183.
- JOENJE, W., WESTHOFF, V., MAAREL, E., VAN DER., 1976: Waddenzee, hoofdstuk Plantengroei. Uitgave Natuurmonumenten en Landelijke Ver. tot Beh. van de Waddenzee. p 184.
- LONG, D., LABAN, C., STREIF, H., CAMERON, T.D.J., and SCHÜTTENHELM, R.T.E., 1988: The sedimentary record of climatic variation in the southern North Sea. *Phil.Trans. Soc. Lond.* B.318, 523-537.
- MAARLEVELD, G.C., 1953: Standen van het landijs in Nederland. *Boor en Spade*, 6, 95-105.
- SCHOORL, H., 1979: 't Oge. *Hollandse studien II*. Uitgave Historische Vereniging Holland.
- SCHUILLING, R., 1927: Wieringen (vroeger en nu). *TKNAG* 44, p 484-505
- WEE, M.W. TER, 1962: The Saalien glaciation in the Netherlands. *Meded. Geol. Stichting*, N.S. 15,5776.
- ZAGWIJN, W.H., 1961: Vegetation, climate and radio-carbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands. Part I: Eemian and Early Weichselian. *Meded. Geol.Stichting*, N.S.no.14, p.15-45.
- ZAGWIJN, W.H., 1973: Pollenanalytic studies of Holsteinian and Saalian Beds in the Northern Netherlands. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, N.S.24, p 139-156.
- ZONNEVELD, J.I.S., 1958: Litho-stratigrafische eenheden in het Nederlandse Pleistoceen. *Meded. Geol.Stichting*, N.S.12;p 31-64
- ZONNEVELD, J.I.S., 1975: Zijn de Noordnederlandse stuwwallen overreden of niet? *Ber. Fys. Geogr. Afd., Geogr.Inst. RUU* 9, p 3-14.

geovaria

VLIEGENDE SAURIERS KONDEN SLECHTS WAGGELEND LOPEN

Ongeveer 140 miljoen jaar geleden, aan het einde van de Boven-Jura, domineerden de pterosaurussen het hemelruim. Het waren wellicht de eerste reptielachtige wezens die echt konden vliegen. Dit in tegenstelling tot *Archaeopteryx*, eveneens uit de Boven-Jura, waarvan de onderzoekers veronderstellen dat die slechts korte glijvluchten kon ondernemen, bijvoorbeeld van boom tot boom. De pterosaurussen leken wat vliegen betreft, veel meer op een grote uitgave van de huidige vleermuis dan op een vogel. Evenals de vleermuizen hadden deze dieren een vlieghuid tussen de voor- en de achterpoten. De beentjes van de voorhand waren sterk verlengd, waardoor de vlieghuid een grote spanwijdte had. Onbeschadigde fossiele overblijfselen van de pterosaurussen zijn erg zeldzaam. Geen wonder, aangezien de beenderen erg licht waren en bovendien hol. Ook de vlieghuid leende zich niet erg voor fossilisatie. Daarom is de recente vondst van twee bekkens van pterosaurussen van groot belang. Ze moeten namelijk antwoord geven op de vraag of pterosaurussen alleen maar konden vliegen en in rusttoestand aan boomtakken hingen, of dat ze ook in staat waren om te lopen. De eerste onderzoekingen wijzen erop dat de dieren geen echte vogelachtige houding hadden en evenmin als een vogel liepen. Ze waren hoogstens in staat zich onhandig waggelend voort te bewegen. Een dergelijke trage en wat onzekere gang is niet in het levensbelang van de dieren geweest. Met name het opvliegen zal niet zo makkelijk zijn gegaan. Men denkt daarom

dat de dieren het grootste deel van de tijd aan rotspunten hebben gehangen, net zoals vleermuizen en dergelijke dat plegen te doen. Sinds kort wordt er vanuit gegaan dat pterosaurussen een warmbloedig, actief bewegend dier was en een bekwaame vlieger met een vleugelspanwijdte die ruim 12 meter kon bedragen. Met zijn grote schaarvormige bek moet het dier goed in staat zijn geweest om vissen uit het water te scheppen. Over de beweeglijkheid van een op de grond lopende pterosaurussen bestaat nog flinke onenigheid, maar dat gebeurt wel meer bij het onderzoek naar dieren die niet meer levend op aarde rondlopen of vliegen. De ene partij meent dat pterosaurussen toch rechtop stonden. Op zijn tenen lopend zou het dier zich snel en efficiënt kunnen voortbewegen. Andere onderzoekers menen dat de poten meer zijwaarts stonden en dat de achterste ledematen aanhechtingsplaatsen van de vleugels waren. Deze pootinplant staat borg voor een langzame tred, een soort gewaggel dus. Cruciaal in de bewijsvoering is de stand van de gewrichtsholte, waar het dijbeen in paste. Sommige onderzoekers houden vol dat de gewrichtsholte naar buiten en beneden gericht stond, terwijl anderen volhouden dat de holte naar buiten en omhooggericht was. De twee pterosaurusbekken die nu in West-Duitsland en Australië gevonden zijn, ondersteunen de visie dat de gewrichtsholtes van de bekkens omhooggericht stonden. Dit en de kennis die bestaat over de kop van het dijbeen, leidt tot de aanname dat de poten gespreid stonden. Pterosaurussen zal wellicht niet anders dan wijdbeens en waggelend gelopen hebben.

Nature, mei 1987