HANS STEUR
Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom
steurh@xs4all.nl, www.fossieleplanten.nl

DE JURAFLORA VAN DE KUST VAN NOORD-YORKSHIRE (2)

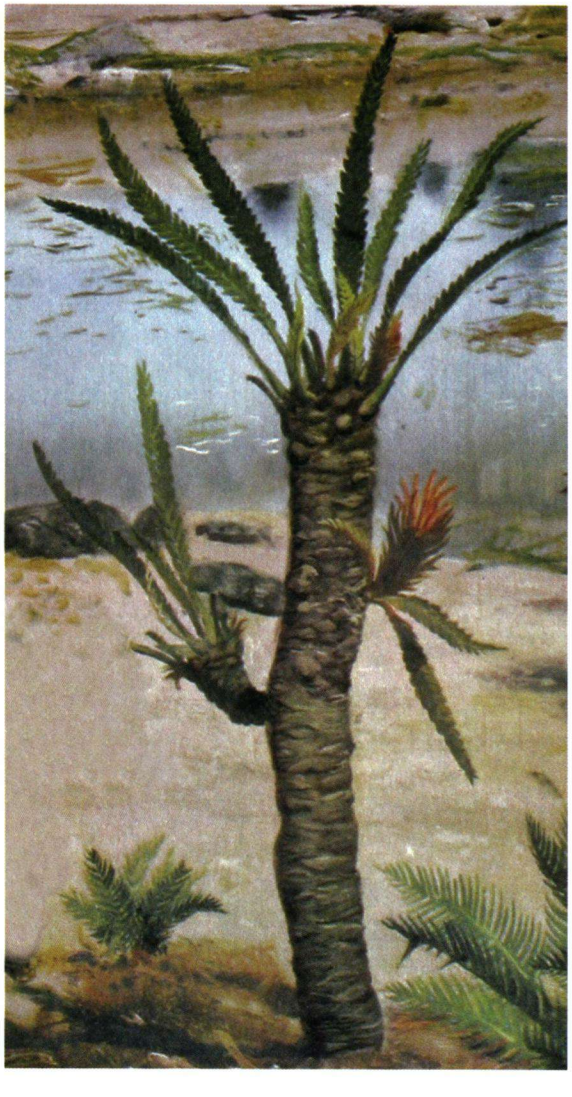
In het eerste deel werd de geologie van de plantenafzettingen uit de Jura van Noord-Yorkshire kort besproken en kwamen de paardenstaarten, varens en zaadvarens aan de orde. Dit tweede en laatste deel gaat over de Bennettitales, de *Cycas*-achtigen, de *Czekanowskia*-achtigen en de coniferen, inclusief de araucaria's.

Bennettitales

De bladeren van deze, in het Krijt, uitgestorven planten lijken sterk op die van cycassen, maar zijn daarmee niet (of slechts in de verte) verwant (Afb. 22). Het waren grote planten, van zo'n 50 cm tot wel twee meter hoog. Het bijzondere is dat ze (gesteelde) 'bloemen' hadden. Evenals van de Caytoniales heeft men van de Bennettitales gedacht dat ze vroege bedektzadigen waren, anders gezegd dat de moderne bloemplanten afstamden van planten uit deze groep.

Ook dit bleek niet het geval te zijn. De bloemen zijn bij de Bennettitales en bij de moderne bloemplanten onafhankelijk van elkaar geëvolueerd. Ze verschillen ook van elkaar doordat de bloemen van de Bennettitales geen vruchtbeginsel, stamper en meeldraden hadden.
Soms is het moeilijk of zelfs onmogelijk om soorten van de Bennetitales en de cycasachtigen van elkaar te onderscheiden zonder een cuticula-preparaat te maken. De opperhuidcellen bij de Bennettitales hebben vaak een sterk gekronkelde celwand (Afb. 24), terwijl die van de Cycadales meestal rechte celwanden hebben (Afb. 33).

Wetenschappers hebben intussen achterhaald welke bloemen of bloemdelen bij welke plant horen. Hieronder staan een paar voorbeelden. Wat de zaak ingewikkeld maakt, is dat allerlei bloemdelen een eigen naam hebben gekregen. Dat komt doordat men pas later is gaan begrijpen hoe de vork in de steel zat. Sommige bloemen zijn eenslachtig, dat wil zeggen dat ze alleen maar



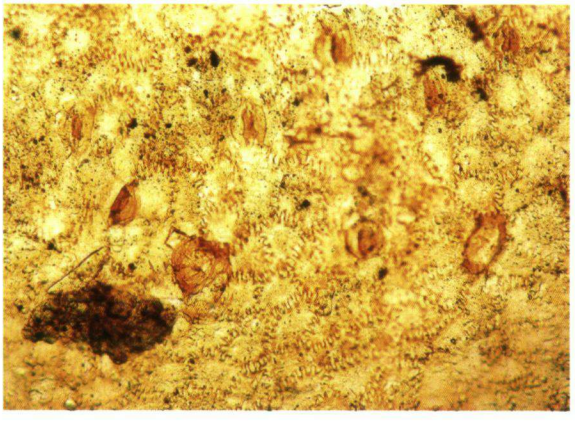
Afbeelding 22. Reconstructie van een plant uit de groep Bennettitales. De planten werden tot 2 meter hoog. Naar Burian (1978).

Afbeelding 23.
Blad van *Nilssoniopteris vittata* (Bennettitales). Cayton Bay. Breedte foto 18 cm.

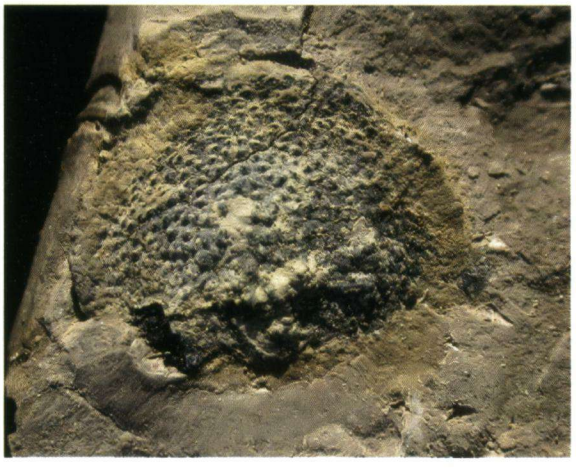
mannelijke of alleen maar vrouwelijke voortplantingscellen produceren, andere zijn tweeslachtig.

Een zeer veel voorkomende soort is *Nilssoniopteris vittata*. Deze plant heeft langwerpige, ongedeelde bladeren met een vrij lange steel (Afb. 23). Hele vlakken zijn soms met deze bladeren (vaak delen ervan) bedekt. Een enkele maal (zoals in afbeelding 34) zijn de bladeren aan de basis toch ingesneden.

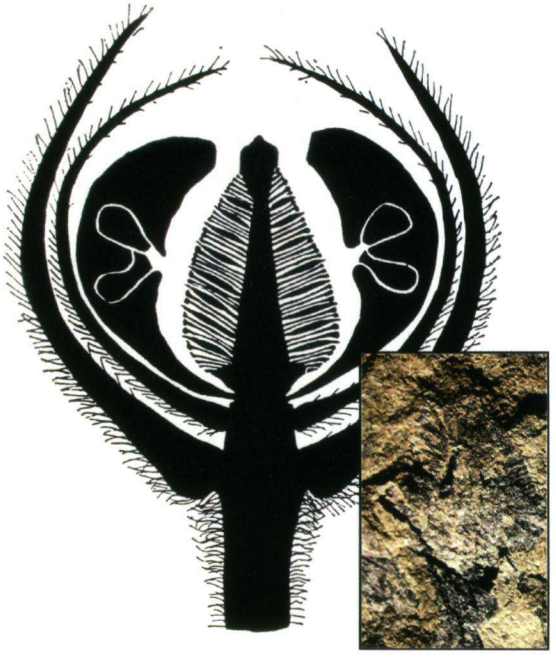
In een microscopisch preparaat van de cuticula van deze plant vallen direct de kronkelige celwanden op. Ook de huidmondjes zijn te zien (Afb. 24).
De bloem van deze plant is van het type *Williamsoniella*, een tweeslachtige bloem. Een complete bloem is een zeldzaamheid: de omgevende steriele schubben en de mannelijke delen zijn meestal afgevallen. Zo is het fossiel in afbeelding 25 het vrouwelijk deel van zo'n bloem. De mannelijke schubben zaten als een soort lintbloemen om het vrouwelijke hart van de bloem. Een los gevonden vrouwelijk deel van een bloem heeft zelfs een eigen naam: *Bennetticarpus*. Dat deze laatste bloemdelen ook echt bij *Nilssoniopteris vittata* horen, is niet zeker. Er zijn ook andere soorten met *Williamsoniella*-achtige bloemen. Afbeelding 26 toont een schematische tekening van een dwarse doorsnede van zo'n bloem.
De inzet in deze afbeelding toont de *Bennetticarpus*,



Afbeelding 24.
Cellen en huidmondjes in een cuticulapreparaat van *Nilssoniopteris vittata*. De cellen hebben opvallend gekronkelde wanden. Breedte foto 0,5 mm.



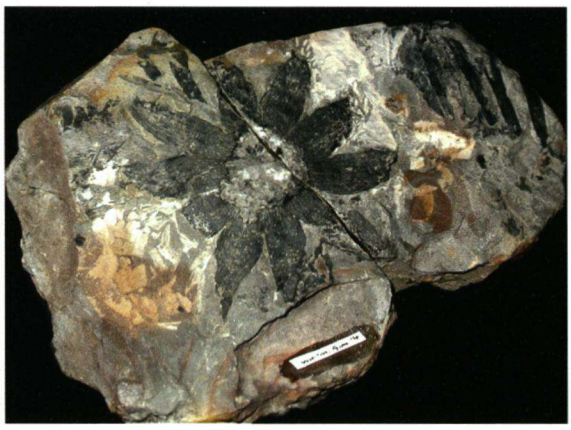
Afbeelding 25.
Bennetticarpus sp. Het vrouwelijk hart van een *Williamsoniella*-bloem. Cayton Bay. Breedte foto 25 mm.



Afbeelding 26.
Reconstructie van de dwarsdoorsnede van een *Williamsoniella*-bloem. De behaarde blaadjes zijn beschermende schubben. De donkere objecten zijn de mannelijke schubben. Aan de centrale zuil zitten kransen van schubjes afgewisseld met vrouwelijke orgaantjes/zaadjes (naar Harris, 1969). Inzet: Verticale doorsnede van het vrouwelijke hart van een *Williamsoniella*-bloem. Cayton Bay. Hoogte foto 2 cm.

Afbeelding 27.
Blad van *Zamites gigas* (Bennettitales). Whitby. Hoogte foto 40 cm.

Afbeelding 28.
Williamsonia gigas, de vrouwelijke bloem van *Zamites gigas*. De 'lintbloemen' zijn in feite steriele schubben. Hayburn Wyke. Breedte foto 12 cm.



Afbeelding 30.
Weltrichia spectabilis, de mannelijke bloem van *Otozamites*, in het museum te Whitby.

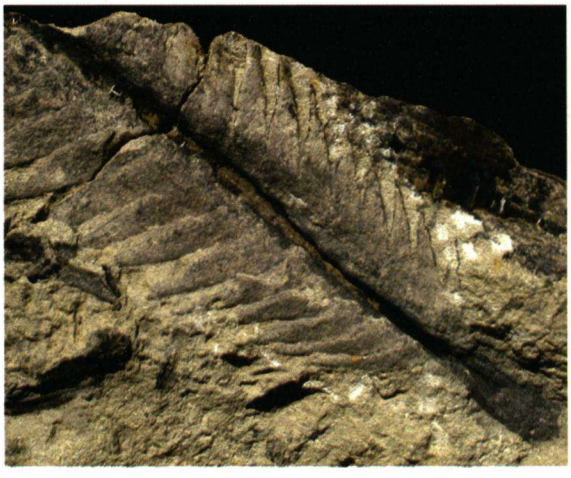
Afbeelding 31.
Anomozamites nilssonii (Bennettitales). Cayton Bay. Breedte foto 5,5 cm.

die wij hebben gevonden: wel wat vaag, maar toch herkenbaar als het hart van de bloem. *Williamsoniella*-bloemen stonden hoog op de stam tussen de bladeren.

Een belangrijke en vooral bij Whitby en Hayburn Wyke veel voorkomende Bennettitales-plant is *Zamites gigas*. Afbeelding 27 toont een bijna compleet blad uit het Whitby Plant Bed. Het blad lijkt sprekend op een *Cycas*-blad maar het is het dus niet. De cuticulastructuur is heel anders dan die van een cycasachtige plant.

De bloemen van deze plant zijn eenslachtig. *Williamsonia gigas* (Afb. 28) is de vrouwelijke bloem en *Weltrichia sol* de mannelijke. De laatste hebben wij niet gevonden. De beschermende, maar afgevallen, schubben van de bloemen dragen de naam *Cycadolepis*.

Ook het genus *Otozamites* hoort bij de *Bennettitales* (Afb. 29). De blaadjes van deze groep hebben aan de bovenkant van de basis van de blaadjes een z.g. oor zitten: het blad is daar wat verbreed. *Zamites* heeft dat niet. Soms zijn cuticulapreparaten nodig om de soorten uit elkaar te houden. Afbeelding 30 is de mannelijke bloem van deze plant, *Weltrichia spectabilis*. Het stuk ligt



Afbeelding 29.
Otozamites sp. (Bennettitales). Burniston. Breedte foto 15 cm.

in het mooie museum te Whitby. *Anomozamites nilssonii* is te herkennen aan de rechthoekige, bijna vierkante blaadjes (Afb. 31). De buitenrand van het blad is heel fijn getand doordat de nerven iets uitsteken. Die nerven zijn eenmaal vertakt en dat is een verschil met *Nilssonia compta*, waarbij de nerven niet vertakt zijn. De plant komt voor in het Gristhorpe Plant Bed.

Er zijn nog meer soorten uit het gebied bekend, maar onze vondsten beperken zich tot de bovenstaande. De Bennettitales maakten een substantieel deel uit van de flora.

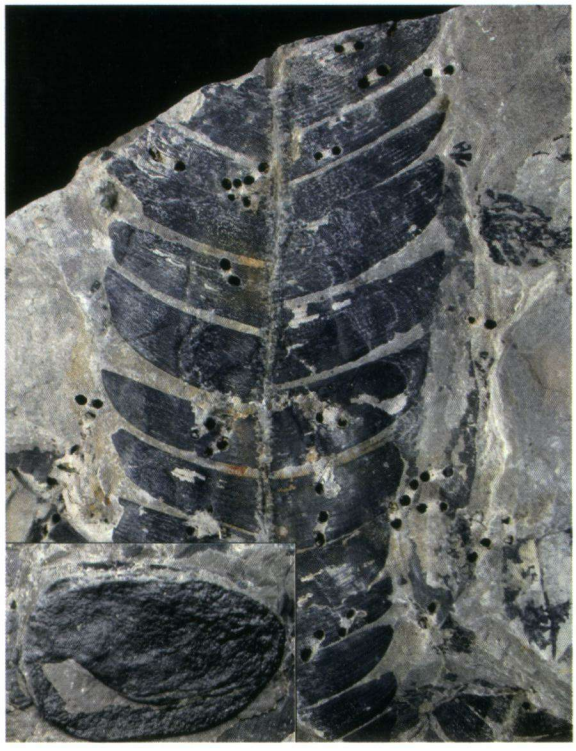
Cycas-achtige planten

De huidige cycassen groeien alleen in de tropen. Ze zijn te beschouwen als overlevenden van een groep, die in het Mesozoïcum een geweldige bloeitijd heeft gehad, maar die na de komst van de moderne bloemplanten weggedrukt is. Het waren planten met een dikke stam waarop schubben zaten en met een bos stijve, meestal geveerde, bladeren op de top. Ook soorten met ongedeelde bladeren kwamen echter voor.

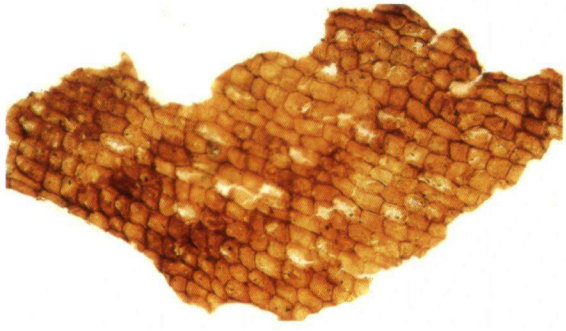
De mannelijke kegels bestonden uit dicht op elkaar gepakte schubben, die aan de onderzijde sporendoosjes droegen. De vrouwelijke aren zaten bovenop de stam en bestonden uit geveerde bladeren, die aan beide zijden rijen zaadjes droegen of het waren een soort uitgerekte kegels met schubben waarop telkens twee zaadjes zaten.

Verreweg de meest voorkomende cycasachtige is *Nilssonia compta* (Afb. 32). De bladeren van deze plant zijn in segmenten verdeeld, die soms ongelijk van breedte zijn. Om deze soort te onderscheiden van andere is het aantal nerven per cm (dicht bij de stam) een belangrijk gegeven. *Nilssonia compta* heeft er ongeveer 15 per cm. De nerven deze plant zijn niet vertakt, evenmin als die van andere *Nilssonia*-soorten. Afbeelding 33 geeft een beeld van de cuticula met huidmondjes

Afbeelding 32.
De cycas *Nilssonia compta*. Cayton Bay. Hoogte foto 11 cm. YK147.
Inzet: Het cycaszaad *Beania gracilis*. Cayton Bay. Breedte foto 26 mm.



Afbeelding 33.
Cuticulapreparaat van *Nilssonia compta*. De cellen hebben rechte wanden. Breedte foto 1 mm.



Afbeelding 34.
Samenspoeling van diverse planten. De cycasachtige *Nilssonia tenuinervis* (het ongedeelde blad rechts van het midden), de conifeer *Elatides williamsonii*, een afwijkend blad van *Nilssoniopteris vittata* (boven, links van het midden: het blad is aan de basis ingesneden). Verder nog resten van *Nilssonia compta* (links onder), *Eboracia lobifolia* (links boven), *Todites williamsonii* (midden), *Anomozamites nilssonii* (rechtsboven). Cayton Bay. Breedte foto 38 cm.

van *Nilssonia compta*. Let op het verschil met de cuticula van *Nilssoniopteris vittata*.

Nilssonia tenuicaulis heeft lange rechte blaadjes, die aan de basis de stengel bedekken. *Nilssonia tenuinervis* (Afb. 34) heeft ongedeelde bladeren en lijkt daardoor sprekend op de Bennetitales-plant *Nilssoniopteris vittata*. Gelukkig heeft *Nilssonia tenuinervis* ongedeelde zijnerven, terwijl die van *Nilssoniopteris vittata* éénmaal vertakt zijn. Ook de cuticula's zijn heel verschillend. Vrij veel vind je in Cayton Bay het zaadje *Beania gracilis* van *Nilssonia compta* (Afb. 32). Complete bloeiwijzen zijn uiterst zeldzaam. *Deltolepis crepidota* is het fossiel van een schubje van de stam van een Nilssonia-plant. De vorm van zo'n schub is breed-driehoekig.

Afbeelding 35.
Ginkgo huttonii. Scalby. Hoogte foto 7 cm.

Een andere door ons gevonden cycasachtige is *Ctenis sulcicaulis* (niet afgebeeld). Deze plant had flinke bladeren, die gekenmerkt worden door dwarsverbindigen tussen de nerven.

Ginkgo-achtigen

De recente boom *Ginkgo biloba* wordt wel beschouwd als een levend fossiel. Als je de fossiele *Ginkgo*-blaadjes van de kust van Yorkshire bekijkt, dan vertonen die inderdaad een treffende gelijkenis met de moderne blaadjes (Afb. 35). En dat terwijl *Ginkgo huttonii* (zo heet het fossiel) 150 miljoen jaar geleden leefde. Of soorten door de miljoenen jaren heen hetzelfde zijn gebleven, is niet na te gaan omdat *Ginkgo huttonii* x *Ginkgo biloba* niet te verwezenlijken is. Opmerkelijk is dat van *G. huttonii* maar éénmaal een mannelijk katje is gevonden. Zaden zijn iets vaker aangetroffen.

Op één plek, bij Scarborough, moet een *Ginkgo*-bos geweest zijn, want daar waren de blaadjes en masse aanwezig. Jammer genoeg moesten we een aantal jaren geleden constateren dat de plek geheel was leeggeroofd. Het jaar daarop werden de blaadjes voor veel geld op de beurzen aangeboden...

De *Ginkgo* heeft hout dat nauwelijks te onderscheiden is van coniferenhout. De bevruchting vindt plaats met vrijzwemmende spermatozoïden, wat een primitief kenmerk is. Tijdens de Jura was er een grote verscheidenheid aan *Ginkgo*-achtige planten, maar dat aantal is steeds verder teruggelopen en na de laatste IJstijd is er dus nog maar één soort over. Die heeft weten te overleven in Chinese tempeltuinen. In afbeelding 36 is een foto van een huidmondje in de cuticula van een *Ginkgo*-blaadje te zien. Om het huidmondje heen staan papillen,

Afbeelding 36.
Cuticulapreparaat van *Ginkgo huttonii* met huidmondje. Om het huidmondje heen staan papillen. Scalby. Breedte foto 170 µm. Foto H. Kerp.

Afbeeldin 37.
Solenites vimineus, bosje naalden. Hayburn Wyke. Hoogte foto 7 cm.

Afbeelding 38.
Vertakking van *Czekanowskia* sp. Cayton Bay. Breedte foto 35 mm.

Afbeelding 39.
Mannelijke kegels van de conifeer *Elatides williamsonii*. Cayton Bay. Breedte foto 6 cm.

die tot doel hadden de verdamping te verminderen. Er zijn in Yorkshire meer soorten van deze groep aangetroffen, maar die hebben wij niet kunnen vinden. Er komen ook soorten voor die sterk verdeelde blaadjes hebben. Deze horen bij de geslachten *Baiera* en *Sphenobaiera*.

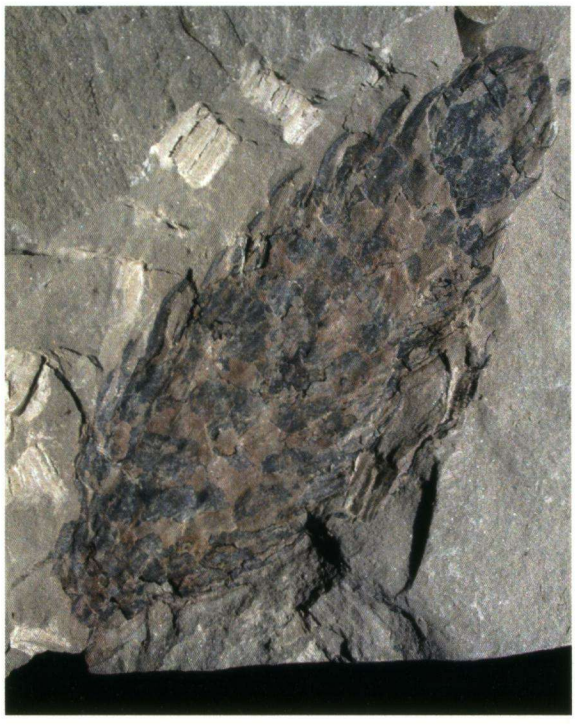
Czekanowskia-achtigen

Bij de planten van deze groep staan de naaldvormige blaadjes in bosjes met een paar schubjes aan de basis, als bij de den. Die bosjes naalden vielen in zijn geheel af. Waarschijnlijk groeiden deze planten in de vorm van struiken. De systematische plaats van deze groep is nog niet duidelijk. Ze worden beschouwd als een aparte groep binnen de naaktzadigen en ze zijn uitgestorven. De soorten zijn in de praktijk lastig van elkaar te onderscheiden. Als de blaadjes allemaal onvertakt zijn, gaat het om de soort *Solenites vimineus* (Afb. 37). Dit is ook de meest algemene soort.
Als er vertakkingen optreden, is het een soort uit het genus *Czekanowskia*. Er zijn diverse soorten beschreven, die onderscheiden kunnen worden aan de hand van het aantal malen dat een blaadje vertakt. Ik ga daar niet verder op in. In afbeelding 38 is zo'n vertakking te zien. Dit is dus *Czekanowskia* sp. (de aanduiding sp. (= species) wordt gebruikt als er geen soortnaam te geven is).
Van deze planten zijn ook bloeiwijzen gevonden.

Coniferen

De coniferen, inclusief de araucaria's, namen een belangrijke plaats in in de Jura-flora van Yorkshire. Verreweg de meest algemene soort is *Elatides williamsonii*, die op vele vindplaatsen voorkomt. Meestal gaat het echter om kleine takjes. Een tak als in afbeelding 34 is een zeldzaamheid. Ook de kegels komen veel voor. De mannelijke zijn klein en soms massaal aanwezig (Afb. 39), de vrouwelijke zijn groter en minder algemeen (Afb. 40). Deze plant hoort bij de familie van de Taxodiaceae ofwel de moerascypres-achtigen.

Een tweede algemene soort is *Brachyphyllum mamillare* (Afb. 41), die tot de *Araucaria*-achtigen gerekend wordt, hoewel de blaadjes heel anders zijn dan die van het



Afbeelding 40. Vrouwelijke kegel van de conifeer *Elatides williamsonii*. Cayton Bay. Hoogte foto 5 cm.

Afbeelding 43. Fossiele boomstam op het strand van Cayton Bay. Misschien een *Araucaria*-achtige, misschien een andere conifeer. Inzet: een medaillon van git.

Afbeelding 41. Takjes van de *Brachyphyllum mamillare*, een *Araucaria*-achtige. Rechts een deel van een schub van een vrouwelijke kegel van deze boom. Whitby. Breedte foto 3 cm.

Afbeelding 42. Tekening van de doorsnede van de (vrouwelijke) kegel *Araucarites phillipsii*. Rechtsboven is een bij Whitby gevonden schub gemonteerd. Lengte schub 1 cm. YK81. Naar Harris (1979).

recente 'apenverdriet'. De blaadjes zijn zeer klein, kort en dik en ze overlappen elkaar. Vooral bij Whitby hebben we deze plant gevonden. De vrouwelijke kegels vielen gemakkelijk uiteen en daarom worden de vrouwelijke schubben meestal apart gevonden. Zowel de kegel als de losse schubben worden *Araucarites phillipsii* genoemd. In de tekening van afbeelding 42 is een dwarse doorsnede van zo'n kegel te zien. Daarin is een door ons gevonden schubje gemonteerd.

Beroemd is het git (yet in het Engels) van Noord-Yorkshire, een mooi compact zwart materiaal waarvan (rouw)sieraden, medaillons, poppenmeubeltjes, e.d. gemaakt worden. Het is fossiel hout van *Aracauria*-bomer en enkele andere coniferen, dat bij Saltwick Nab, ten zuiden van Whitby, in een prachtige kwaliteit gevonden wordt. Sinds de bronstijd wordt dit materiaal al gewonnen en er is een hele industrie voor de verwerking ervan ontstaan. In het museum van Whitby zijn prachtige voorbeelden te zien en wordt ook veel informatie over deze industrie gegeven. Overigens vind je op diverse plekken langs het strand wel fossiele bomen (Afb. 43), maar die zijn meestal van mindere kwaliteit. Het is ook niet zeker dat het potentiële gitbomen zijn: het kunnen ook andere coniferen zijn.

Er zijn nog veel andere coniferen beschreven maar die zijn allemaal in meerdere of mindere mate zeldzaam en wij hebben die dan ook niet (bewust) gevonden. Meestal is een cuticulapreparaat noodzakelijk om zekerheid omtrent de soort of zelfs het genus te hebben. Wel kan gezegd worden dat van veel moderne families, zowel varens, paardenstaarten, cycassen als coniferen, in de Yorkshire-delta al vertegenwoordigers voorkwamen.

Tenslotte

De kuststrook van Noord-Yorkshire is een van de belangrijkste vindplaatsen van Juraplanten. Het standaardwerk van Harris toont dat overtuigend aan. Het is toch wel heel bijzonder dat van planten die 150 miljoen jaar geleden in de delta groeiden, nu nog de celstructuren tot in detail bestudeerd kunnen worden. Maar er is wel veel inspanning voor nodig om de fossielen aan de steen te onttrekken en er is wat geluk nodig om redelijk complete exemplaren te vinden.
De omgeving is in één woord: fantastisch. Bij Burniston worden grote voetafdrukken van dinosauriërs gevonden. Er worden excursies georganiseerd naar de (beschermde) plek waar ze te vinden zijn. Vraag ernaar bij de Tourist Information. Wij vonden één klein pootje (Afb. 44) en waren daar kinderlijk blij mee.

Afbeelding 44. Negatief van een pootafdruk van een klein reptiel. Burniston. Breedte foto 3,5 cm.

DANKWOORD

Mijn dank gaat uit naar prof. Han van Konijnenburg-van Cittert van Naturalis (RU Leiden). Zij heeft veel tijd besteed aan het controleren van mijn determinaties en van de ontwerptekst van het artikel. Zij heeft mij ook geleerd om cuticulapreparaten te maken.
Mijn dank gaat (vanzelfsprekend) ook uit naar mijn vrouw Ans, die de helft van alle stukken heeft gevonden.

De foto's zijn van de auteur.

LITERATUUR

Buntsma, G., 1985.
Mesozoïsche afzettingen in Oost-Engeland. Gea 18–1 , pp. 26 – 39.

Harris, T.M., 1961.
The Yorkshire Jurassic Flora I. Thallophyta-Pteridophyta. British Museum (Natural History), London.

Harris, T.M., 1964.
The Yorkshire Jurassic Flora II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. British Museum (Natural History), London.

Harris, T.M., 1969.
The Yorkshire Jurassic Flora III. Bennettitales. British Museum (Natural History), London.

Harris, T.M., Millington, W. & Miller J., 1974.
The Yorkshire Jurassic Flora IV 1. Ginkgoales, 2. Czekanowskiales. British Museum (Natural History), London.

Harris, T.M., 1979.
The Yorkshire Jurassic Flora V. Coniferales. British Museum (Natural History), London.

Konijnenburg-van Cittert, J.H.A. van & Morgans, H.S., 1999.
The Jurassic flora of Yorkshire. Palaeontological Association. Field guide to fossils, no. 8. The palaeontological Society, London.

Spinar, Z.V. & Burian, Z., 1978.
Leven in de Oertijd. Haarlem.

Thomas B., 1982.
De evolutie van Planten en Bloemen, Tielt.