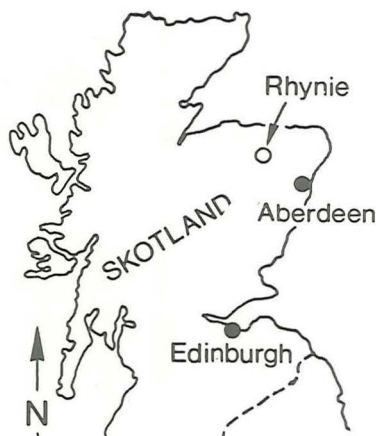


Planter fra Rhynie

af K. Raunsgaard Pedersen



Fossile planter kendes allerede fra Prækambrium, idet de indtil nu ældste fund er 3.200 millioner år. Først ca. 2.800 millioner år senere, i Silur-Devon, synes planterne at have forladt havområderne, hvor udviklingen indtil da havde fundet sted, og de første landplanter dukker op.

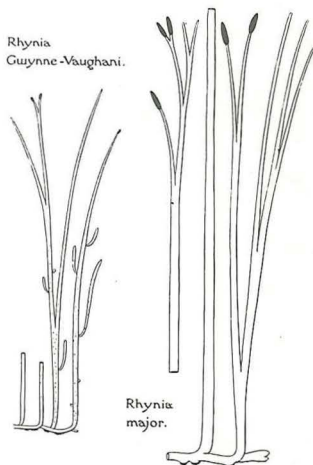
Tidlige landplanter kendes fra mange steder i verden, men to områder har især ydet mange bidrag til vor viden: Gaspé i det østlige Canada, hvorfra de første landplanter blev beskrevet midt i 1800-tallet, og Rhynie i det østlige Skotland, hvorfra de første virkelige velbevarede landplanter blev beskrevet omkring 1920. Selvom de senere års undersøgelser i Øst-Canada og Nordøst-USA har givet mange nye informationer om landplanteudviklingen fra nye og gamle lokaliteter, indtager materialet fra Rhynie stadig pladsen som det bedst bevarede tidlige landplantemateriale.

Lokaliteten Rhynie ligger i Aberdeenshire i Skotland. De første fund af sort chert (flint) med plantestængler blev gjort i løsblokke i mark- og havegårde og på en mark, hvor senere udgravninger viste, at cherten udgør et lag på 2-4 meters tykkelse i en skiferserie, der henførtes til Old Red Sandstone og nu til Nedre Devon.

Plantematerialet i Rhynie-cherten blev undersøgt af de engelske palæontologer Kidston og Lang og beskrevet i en række afhandlinger, der betød et gennembrud i forståelse af tidlige landplanter og deres indre opbygning. De rekonstruktioner af planterne, som Kidston og Lang lavede, må stadig generelt anerkendes, selvom der er kommet enkelte små ændringer til.

Der er nu forløbet godt 60 år siden disse fossiler blev beskrevet, og de har siden optrådt i mange støvede lærebøger, men den fantastiske bevaringstilstand og materialets æstetiske kvalitet gør, at man stadig kan lære af det og fascineres af det, måske især når man kan opleve de originale farver i det knap 400 millioner år gamle materiale.

De tre planteslægter fra cherten: *Rhynia*, *Horneophyton* og *Asteroxylon*, har et udseende som man må regne for typisk for tidlige "land"-planter, selvom de nærmest må have levet i et sumpet område. De udviser karakterer, som man må regne for væsentlige og nødvendige for at planterne fra vand har kunnet tage landoverfladen i besiddelse, og som generelt ikke findes hos vandplanterne. De har alle: a) et beskyttende dæklag, en kutikula, og regulerbare små åbninger i overfalden, spalteåbninger, b) ledningsvæv til transport af opsuget vand op i



planten og til transport af producerede organiske stoffer rundt i planten, samt c) beskyttede sporer, som har sikret formeringen og udbredelsen på land. De tre slægter udviser forskellig grad af organudvikling og repræsenterede sikkert videreudvikling fra mere simple former.

De tre slægter vil i det følgende blive illustreret dels ved rekonstruktion, dels ved mikroskop-fotos fra tyndslib (forf. foto), der viser udvalgte eksempler på planternes indre opbygning.

Figur 1.

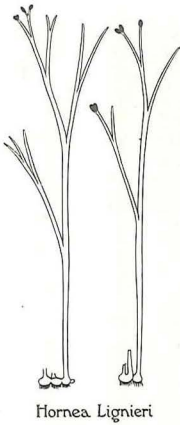
Slægten *Rhynia*, opkaldt efter findestedet, er simplest opbygget. Den har få gange tvegrenede stængler, der udgår fra horisontale underjordiske (? undervands) "rhizomer" med trådformede "rhizoider". Sporangierne er lidt langstrakte og endestillede. Der er beskrevet to arter af *Rhynia* fra lokaliteten (fig. 1). De er af forskellig dimension, henholdsvis 20 og 50 cm, men er ellers kun forskellige på få punkter. Tværsnittet og længdesnittet af *Rhynia* (fig. 2 og 3) viser en mørk streg midt i stænglen. Den består af nogle få ledningsrør: Tykvæggede tracheider med ringformede fortykkelser, hvorigennem planterne transportererede vand op. De omkringliggende langstrakte tyndvæggede celler er sivævceller, hvorigennem organisk stof er transporteret. Der er forholdsvis mange flere sivævceller end tracheider. De omkringliggende celler, "barken", der udgør den største del af stænglen, er de celler hvor fotosyntesen er foregået. Der er hulrum inellem cellerne, og disse har forbindelse med spalteåbninger i stængeloverhuden. De yderste celler er tydeligt mere kompakt arrangeret end de indre. Dette har sikkert haft en isolerende men også en afstivende funktion, idet ledningsvævet i den centrale del af stænglen ikke har kunnet virke særligt afstivende. Den brune linie, som afgrænser stænglen, er kutikulaen, det modstandsdygtige yderlag, der har beskyttet stænglen og isoleret mod fordampning.



Figur 2. Tværsnit af Rhynia.



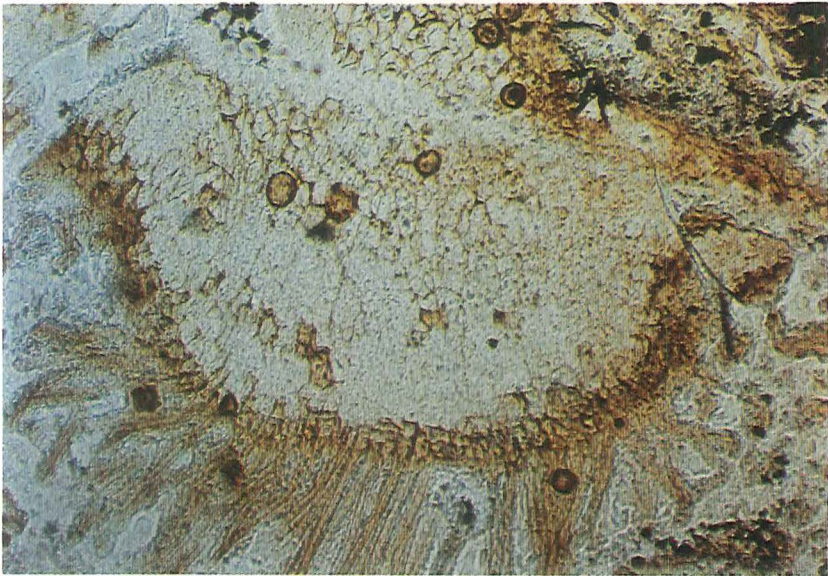
Figur 3. Længdesnit af Rhynia.



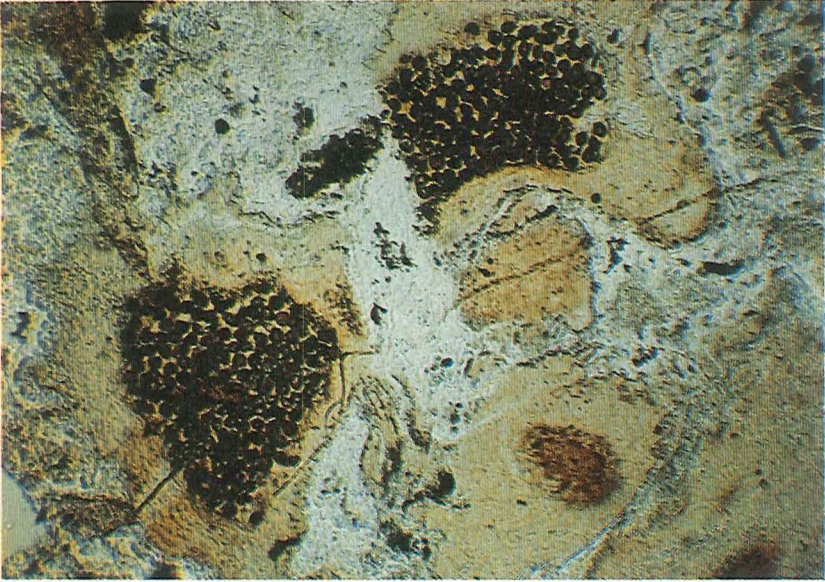
Horneophyton slægten ligner i det ydre Rhynia, men har knoldformede rhizomer og mere afrundede sporangier, der har tendens til at sidde tæt parvis (fig. 4). Stænglerne er op til ca. 30 cm høje, og har samme indre opbygning som Rhynia. Tværsnittet af en rhizomknold (fig. 5) viser, at knolden er fyldt ud med tyndvæggede celler, og at de yderste celler (overhudens) ved udbulning danner rhizoiderne. De brune kugler af cellestørrelse er ivotrigt hvile-sporene af svampe.

Figur 4.

Et sporangiepar af *Horneophyton* (fig. 6) ses at være ret tykvæggede og sporerne, der stadig ligger i sporangiet, er forsynet med et ekstra beskyttende vægslag, der giver den mørkebrune farve. Sporerne er dannet fire sammen (i et tetraeder) og har et karakteristisk netværk på den side, der vender bort fra søskende-sporene. Det ses (fig. 7), at nogle af sporerne er frigjort som enkelte sporer. Men de sporer, der ses her, nåede altså ikke at blive sendt ud i verden og danne nye individer.



Figur 5. Tværsnit af rhizomknold af *Horneophyton*.

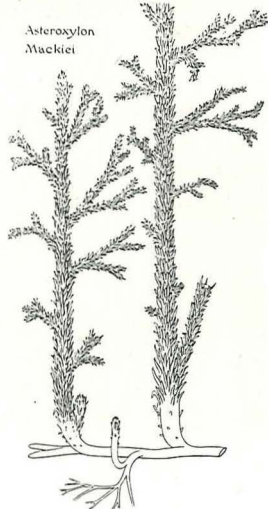


Figur 6. Et sporangiepar af Horneophyton.



Figur 7. Sporer fra Horneophyton.

Asteroxylon, der som navnet angiver, har stjerneformet veddel, er også i det ydre meget afvigende fra de to foregående (fig. 8). Stænglerne er dækket med små udvækster, der må tolkes som blade, og forgreningsmåden er mere udviklet, idet kun sidegrenene har tvegreninger. Rhizomerne synes ikke at have rhizoider, og sporangierne kan ikke umiddelbart ses, idet de sidder mellem bladene på den

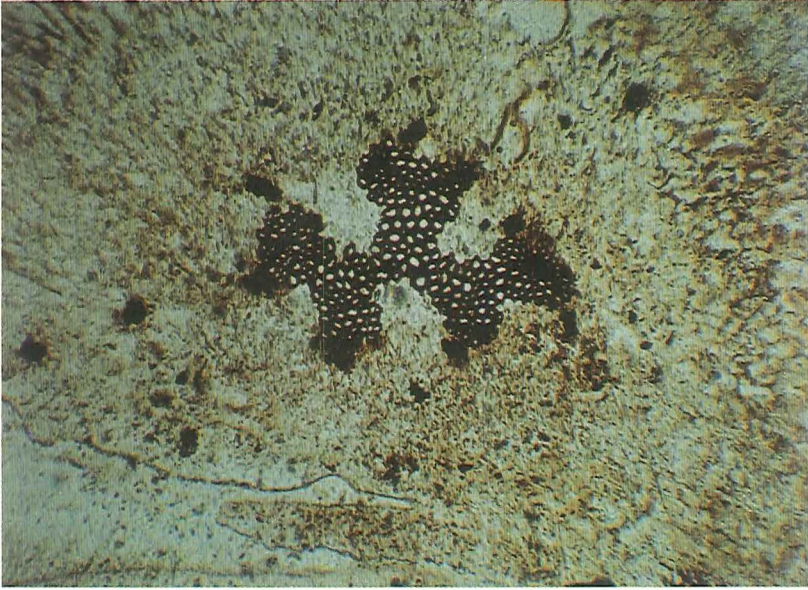


Figur 8.

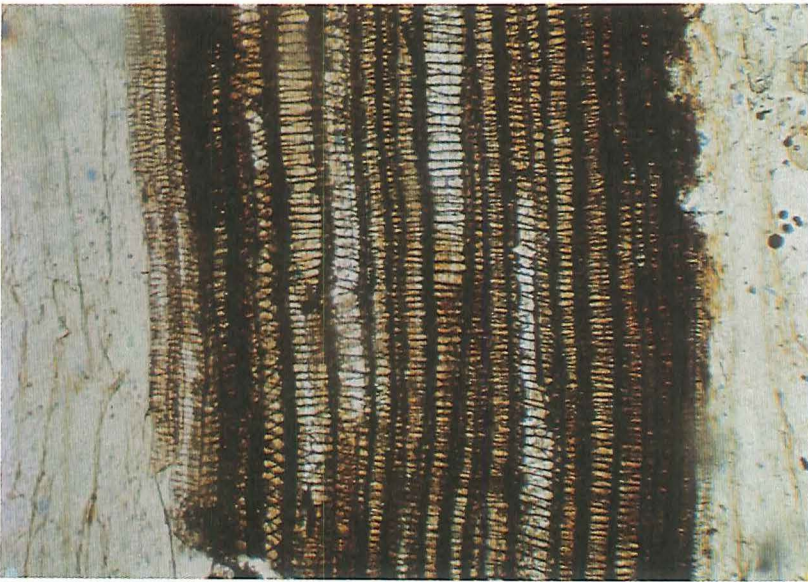
øverste del af de op til 1/2 m høje planter. På tværsnittet af *Asteroxylon* (fig. 9) ses den stjerneformede opdeltede figur, som ledningsvævets tracheider danner. I de lyse områder imellem har sivævets tyndvæggede celler ligget. Tracheiderne har her ikke kun ringfortykkelser, men de større, der ligger ind mod midten, har spiralformede fortykkelser i væggen (fig. 10). Den største del af stænglerne består af tyndvæggede barkceller, nogle steder med radierende hulrum. De brune pletter, der ses spredt i barken, er ledningsstrengene, der går til basis af bladene. Nederst i billedet, hvor lidt af et blad går ud fra stængeloverfladen ses, at ledningsstrengen ikke går ud i det. Der er også en beskyttende kutikula på bladoverfladen.

Asteroxylon er højere udviklet end *Rhynia* og *Horneophyton*. Dette ses ved tilstedeværelsen af bladene, der giver en større overflade som kan opfange solenergi, og udfra formen af ledningsvævet og tracheidtype, der giver bedre afstivning.

Foruden at give et billede af landplanternes organisationsniveau i tidlig Devon tid for 380 millioner år siden, fortæller *Rhynia*-cherten også naturhistorie på andre måder. Cherten er blevet tolket som en oprindelig moseaflejring, i et område hvor tilgroning og vandstand (indsynkning) har været nogenlunde i ligevægt, mens den 2-4 m "tørveaflejring" blev dannet. Tolkningen er naturlig med



Figur 9. Tværsnit af *Asteroxylon*.



Figur 10. Længdesnit af *Asteroxylon*.



Figur 11. Plantemateriale med rester af svampetråde og svampe-hvileporer.



Figur 12. Plantestængel med helede sår efter (?) insektgnavning.

de store mængder plantemateriale, der er vævet ind i hinanden. Da planteresterne findes i den oprindelige vækstposition og oftest ikke viser tegn på transport, må man antage, at planterne oprindeligt har vokset, hvor vi nu finder dem. Kun i nogle få tynde sandlag er plantematerialet mere opdelt. Der må dog have hersket specielle forhold i mosen ved Rhynie. For i almindelige mose- og sumpaflejringer bliver planteresterne gradvis nedbrudt og sammenpresset til tørvemateriale, hvor de bløde plantedele oftest er helt opløst, og hvor materialet er flad-

klemmt. At de sikkert oprindeligt meget bløde plantestængler i cherten kun sjældent er sammenpressede eller opløst må skyldes, at udfældningen af kiselmaterialer er sket i takt med aflejringer af plantematerialet, nærmest lige under rødderne af den næste generation af planter. Plantematerialet er således blevet konserveret inden nedbrydningsprocesserne for alvor tog fat. Resterne af svampestråde (fig. 11) og svampe-hvilesporer og mærker efter insektgnavning (?) (fig. 12) viser, at uden kiselkonservering ville planterne fra Rhynie være endt som et tyndt kullag. Kiseludfældningen omkring plantematerialet (ses på fig. 2 som tynde lag) skyldes måske vandtilstrømning fra et vulkansk område påvist i nærheden af Rhynie.

Planterne fra Rhynie-cherten er på forskellig organisationstrin, og der må have været mere simple landplanter forud for dem. Ud fra løse fund i sedimentlag af de mest modstandsdygtige plantedele, der indikerer tilpasning til livet på landjorden: sporer, kutikula-stykker og ledningsvæv, synes det nu at være godtgjort, at planternes tilpasning til livet på land fandt sted i løbet af Silur tiden, i løbet af et tidsrum på 30 millioner år.

De geologiske konsekvenser af planteverdenens invasion på land blev betydelige, idet det bevirkede helt andre forhold for mange processer på jordoverfladen - som forvitring og transport. Det fik også virkninger for jordens atmosfæreforhold og medførte en lang botanisk og zoologisk følgeudvikling, hvis resultater vi nu sidder midt i.



Figur 13. Rekonstruktion af miljøet ved Rhynie i Devontid.