

Fakta om fossile planter og plantelivets utvikling

Elsebeth Thomsen, Seksjon for naturvitenskap

Det eldste kjente planteliv på Jorden er planktoniske organismer som levde i havet. Det er spor etter alger fra prekambriske avleiringer på Grønland som regnes for å være 3.8 milliarder år gamle. I Norge finnes det forekomster av såkalte stromatolitter i Nord-Norge. Stromatolitter er strukturer som er oppbygget av skiftevis lag av alger, bakterier og sediment i fjæresonen. De eldste er prekambriske, ca. 1800 millioner år gamle, og finnes i Porsangerområdet. Det er først i slutten av silur at man får de første landplanter.

I utviklingshistorisk perspektiv er opptreden av landplanter en av de viktigste episoder i livets utvikling på Jorden. Livet på land er nesten helt avhengig av tilstedeværelsen av landplanter. Dyr spiser planter eller andre dyr. Noen kan spise både planter og dyr, f.eks. mennesket. Planterens kolonisering av landoverflaten medførte at den ble kolonisert av dyr. Planter som ga skygge, ly og fuktighet, var også nødvendige for at normalt vannlevende dyr kunne overleve på land i begynnelsen i f.eks. innsjøer. Først når dyrene fikk utviklet lunger kunne de overleve i mer tørre omgivelser.

De første landplantene - karsporeplanter

De tidligste landplantene var karsporeplanter som i motsetning til algene hadde utviklet spesialiserte bygningstrekk og organer som frigjorde dem fra vann som livsmiljø. For å oppta vann og næringssalter ble det utviklet rotorganer, og for transport av vandige løsninger et ledningsvev som også ga styrke til de deler av planten som stikker opp over bakkenivå.

Fossilfunn tyder på at karsporeplantene først ble alminnelig utbredt i devon, samtidig som det skjedde en svært rask differensiering av landfloraen. Planter fra den eldste delen av devon er stort sett enkle former. I Norge er det funnet fossile karsporeplanter i slike avleiringer på Ørlandet og øyene utenfor Trondheimsfjorden samt ved Røragen øst for Røros. Det er også funnet devonfossiler på Vestlandet, men de er noe yngre. Plantene som levde ved Røragen var psilopsider (ps uttales som s). Psilopsidene manglet både ekte røtter og blad og fotosyntesen foregikk i stengelen, som nederst også tjente som rot. Psilopsidene adskiller seg fra algene ved at de har et enkelt kar- eller ledningssystem. Vannfordampningen til atmosfæren blir regulert gjennom små åpninger (spalteåpninger) i et vanntett lag (kutikula) som beskytter den delen av planten som er over bakken. Psilopsidene hadde sin storhetstid i devon, men gikk deretter sterkt tilbake i artsantall og er praktisk talt utdødde i dag, det er bare to nålevende slekter.



Psilopsider fra devon, Røragen.
Foto: Adnan Iagic TMU

Psilopsidenes enkle bygning tyder på at disse kan ha gitt opphav til mer avanserte karsporeplanter som kråkefotplanter, snelleplanter og bregner. Kråkefotplantene gjennomgikk en rask utvikling i slutten av devon og karbon, og nådde sitt høydepunkt i slutten av karbon og begynnelsen av perm. Fra denne tiden er det tallrike fossilfunn både av små urteaktige planter og store treaktige former (f.eks. *Lepidodendron*). De største kunne bli opptil 30 m høye, og disse artene utgjør oftest en vesentlig del av kull-lagene fra denne tiden.

De treaktige plantene utdødde ved slutten av paleozoikum, men i Norge vokser det stadig 7 små arter av kråkefotplanter (f.eks. lusegras).



Del av stammen til kråkefoten *Lepidodendron* fra karbon, Schlesien (v), og nålevende lusegras i Lyngen (h). Fotos: Adnan Icagic TMU (v) og Arve Elvebakk TMU (h).

Snelleplantene er også nålevende (f.eks. kjerringrokk) men liksom kråkefotsplantene gikk de kraftig tilbake mot slutten av paleozoikum og det finnes nå kun 25 urteaktige arter, 8 arter i Norge. De er karakterisert ved leddete, hule stengler med kranstilte blad. Som kråkefotsplantene utviklet de en rekke treformete arter som utgjorde en vesentlig del av karbontidens sumpflora. Deler av stengler fra snelleplanter finnes ofte fossilt i lag fra karbontiden på Svalbard.



Del av stengelen til en snelleplante, *Mesocalamites*, karbon, Schlesien (tv), nålevende kjerringrokk i Botanisk hage, TMU (midten) og kranstilte blader til en snelleplante, *Annularia*, karbon, Schlesien (h). Fotos: Adnan Icagic TMU (v og h), Arve Elvebakk TMU (midten).

Bregnene er de eldste karsporeplanter som spiller en vesentlig rolle i vår nålevende flora med omlag 10 000 arter, ca. 40 arter i Norge. Typiske bregneplanter med store blader og sporehus på undersiden kjennes minst så langt tilbake som til karbon, bl.a. fra Svalbard. Mange nålevende bregner i subtropene og tropene er treaktige, de største er over 30 m høye. De er

således de eneste treaktige karsporeplanter som har overlevd til i dag.

Nakenfrøete planter

En ny gruppe av landplanter, de nakenfrøete (gymnospermene) kom til i slutten av paleozoikum og utviklet seg fort samtidig med at karsporeplantene gikk sterkt tilbake. I slutten av mesozoikum ble de for en stor del utkonkurrert av de mer avanserte dekkfrøete (angiospermene). Som for karsporeplantene, har de nakenfrøete en felles type formering. Karsporeplantenes er meget enkel, med små sporer. Den medfører et skifte mellom en kjønnnet og en ukjønnnet generasjon og er avhengig av et fuktig miljø. De nakenfrøetes og de dekkfrøetes formering er ikke avhengig av at planten vokser på et fuktig sted, hvilket selvsagt er en stor fordel.

De nakenfrøete inndeles systematisk i frøbregner, bennettitter, konglepalmer (cycadeer), cordaitter, ginkgoer, bartrær og de meget spesielle gnetatae. Frøbregnene, bennettittene og cordaittene er nå utdødde, og ginkgoene har kun en eneste nålevende art, *Ginkgo biloba*. At denne har overlevd de siste par tusen år, er antakelig menneskets fortjeneste. Dette skyldes at den har blitt anvendt som tempeltre ved buddhistiske templer i Øst-Asia. Treet er bare påvist i naturlig viltvoksende bestand i Jinfo-fjellene, Sørvest-Kina, og Ginkgo-treet er således et av de sjeldne eksempler på en organisme som er blitt bevart og ikke utryddet på grunn av menneskelig inngripen. De eldste ginkgoer er kjent som fossiler fra perm, men hovedutviklingen skjer i mesozoikum med høydepunkt i jura. (Som kuriosum kan det nevnes at visse dinosaurer spiste fruktene til datidens ginkgoer med stor appetitt). I Norge er det funnet fossile blader av ginkgo-arter i avleiringer fra jura på Andøya, og fra tertiær på Svalbard. Det antas at det var klimaforholdene opp til og under kvartærtidens nedisninger som medførte at denne tidligere utbredte plantegruppen ble begrenset til Øst-Asia.



Blader av ginkgo-art fra jura, Andøya (v) og nålevende *Ginkgo biloba* i Botanisk hage, TMU (h). Fotos: Adnan Icacig TMU (v) og Arve Elvebakk TMU (h).

Frøbregnene hadde bregnelignende blader, men frø, og var de eldste nakenfrøete planter. De utgjorde et viktig floraelement sammen med karsporeplantene i karbon og perm. Bennettittene og konglepalmene ligner hverandre med store ofte meterlange blader og en viss ytre likhet med palmer (som er dekkfrøete). Bennettittene dominerte i perm-trias og bladene deres er

blant de hyppigste plantefossiler fra disse periodene. Begge gruppene ble trolig utkonkurrert av de dekkfrøete som i dag er den dominerende gruppen av landplanter. De eldste artene av bartrær er kjent fra karbon og er nå utdødde. Moderne furu, syypress og sumpsyypress oppsto tidlig i mesozoikum. Fra slutten av mesozoikum har bartrærnes artsantall gått en del tilbake, slik at man i dag kjenner omlag 550 arter. På Svalbard er fossiler av en sumpsyypress (*Metasequoia*) det vanligste fossil i tertiære lag.



Skudd med nåler, *Metasequoia*, fra tertiær, Spitsbergen (v) og nålevende art i Botanisk hage, TMU (h). Fotos: Adnan Icagic TMU (v) og Arve Elvebakk TMU (h).

Dekkfrøete planter

De dekkfrøete plantene (angiospermene) har mer effektivt vannopptak og vanntransport, bedre beskyttelse mot fordampning og en mer effektiv frødannelse ut fra blomster som er å oppfatte som spesialiserte formeringsorganer. De fleste har bestøvning ved hjelp av insekter eller fugler i tropene. Dette er faktorer som har vært avgjørende for deres raske utvikling og store utbredelse. De tidligste fossiler av sikre dekkfrøete planter finnes i kritt og deres opprinnelse har vært mye diskutert, nå er det imidlertid funnet en "missing link" mellom nakenfrøete og dekkfrøete. Fossiler kjennes fra tertiære lag ved Isfjorden på Svalbard, ofte i form av store blader fra løvtrær.



Blad av dekkfrøet plante fra tertiær, Svalbard (v) og nålevende *Cercidiphyllum* i Botanisk hage, TMU. Fotos: Adnan Icagic TMU (v) og Arve Elvebakk TMU (h).

Plantefossiler og klimatolkning

Plantefossiler kan i en viss grad nyttes som klimaindikatorer. Således er klimasonene gjennom tertiær vesentlig basert på undersøkelser av fossiler av dekkfrøete planter. De klimatiske tolkningene er hovedsakelig basert på at plantenes krav til omgivelsene ikke er endret vesentlig gjennom tidene, og at morfologiske og anatomiske karakterer, som i nåtiden er knyttet til bestemte miljøer, også var knyttet til liknende miljø i fortiden. Dette er det velkjente geologiske prinsipp: "Nåtiden er nøkkelen til fortiden".