

Svalbards tertiære plantefossiler

Av Jan Stenløkk



Geologisk kart som viser utbredelsen av bergarter fra tertiær på Svalbard. Kart fra Norsk Polarinstittutt.

Plantefossilene viser tidligere tiders klima

Men fossiler av blader finnes mange steder på øyriket, blant annet like ved Longyearbyen. De viser tydelig sitt opphav fra trær med til dels store bladformer. Disse fossilene er levninger fra den eocene varmeperioden, i tidligere del av tertiærtiden, for om lag 50 millioner år siden. Og den gang lå Svalbard ikke så mye lenger sør enn i dag, men det var altså et varmere klima på kloden.

Det er antatt at karbondioksyd-innholdet (CO₂) i atmosfæren var fire ganger høyere enn i dag (Pagani et al., 2005), noe som drev opp temperaturen. Det berømte, tyske apefossil "Ida" på Naturhistorisk museum i Oslo, kommer fra "Europas siste jungel". Det er fra den samme tidsperiode som bladfossilene, men Svalbard hadde nok et mer temperert klima siden det lå lengre nord. En undersøkelse av vekstringer på fossile nåletrær (Schweitzera 1980) tyder på at temperaturen sjelden gikk under frysepunktet. Skogen gikk uansett helt til 80 grader nord under denne tiden (Pagani et al., 2005).

Det er også forsøkt å rekonstruere klimaet på Svalbard i eocenperioden ved å bruke de fossile plantene som klima-indikatorer. Dessverre er det et problem at plantefossilene ofte kommer fra andre arter enn de som lever i dag, selv om familien og ofte slekten kan identifiseres. Men en viss ide om klimaet kan likevel dannes, og i tillegg kan selve bladformen benyttes! Faktisk er det slik at bladenes form har sammenheng med temperatur og nedbør (Uhl et al. 2007), og dette er mer avhengig av form enn planteart. Den såkalte polare bredbladede løvskogen antyder et klima med stor nedbør (1200 mm årlig) og en årsmiddel temperatur på 13-15 °C, med kalde måneder på rundt fire varmegrader (Greenwood et al. 2010).

Hvem har ikke hørt om plantefossilene fra Svalbard? Det er mange folkelige ideer om deres herkomst og tilstedeværelse, oppstått enten fra egne funn eller fra omtale i bøker og tidsskrifter.

Var det Svalbard som tidligere lå ved ekvator, og det ble kaldere etter som landet beveget seg nordover – eller var det klimaet som gradvis ble kaldere av seg selv?

Var det appelsiner og tropiske frukter på Svalbard i tidligere tider? Og var landet dekket av store skoger?

I dag er det i alle fall ingen store trær på Svalbard. Rent botanisk finnes det riktignok trær, men det er knøttsmå dvergbjørk (*Betula nana* av underarten *tundrarum*), som ikke er særlig imponerende – i alle fall ikke for en "søring". I tillegg skal de bare finnes i området rundt Isfjorden, opp til 320 meters høyde over havet.

De fossile bladene og plantene på Svalbard finnes altså i tidlig-tertiære avsetninger. I eldre litteratur har de fått en paleocen alder (som er den tidligste perioden i tertiær). Dette er nå revidert, så de er noe yngre; fra eocen og kanskje inn i tidlig oligocen. Det finnes også avsetninger av planterester fra tidlig tertiær (paleocen), og som har gitt opphav til mye av kullet på Svalbard, i alle fall det som brytes av russerne i Barentsburg og som Norge bryter i Longyearbyen (fra 1906) og i Svea (fra 1917). Kullet som tidligere ble brutt i Pyramiden, var av karbon alder, altså mye eldre. I 2006 ble det funnet fossile fotspor i de tertiære kullagene. Det var det første funnet av fossile pattedyrfotspor fra Svalbard (se side 64). Størrelsen viser at det er et stort pattedyr, en pantodont (Lüthje et al. 2010).

Fossilene av blader finnes særlig i en formasjon som benevnes "Aspelintoppen formasjonen". Det er den siste sedimentpakken som er bevart på Svalbard fra tertiærtid, og består av sandstein, siltstein og skifer. Disse sedimentene som ble lagt ned i et slamdominert miljø, som en kan finne på en flomslette, et delta eller på en tidevannsflate. Sandene som ligger mellom leirsteiner, er gjerne avsatt i kanaler eller vasket ut av tidevannet. Enkelte steder er tynne kullag, men de er ikke økonomisk å drive på. Særlig kjent er fossilene fra Longyearbreen. Det er like i nærheten av Longyearbyen, og isbreen frakter fossilene ned fra fjellene rundt.

Oppbevaring og oppdagelse

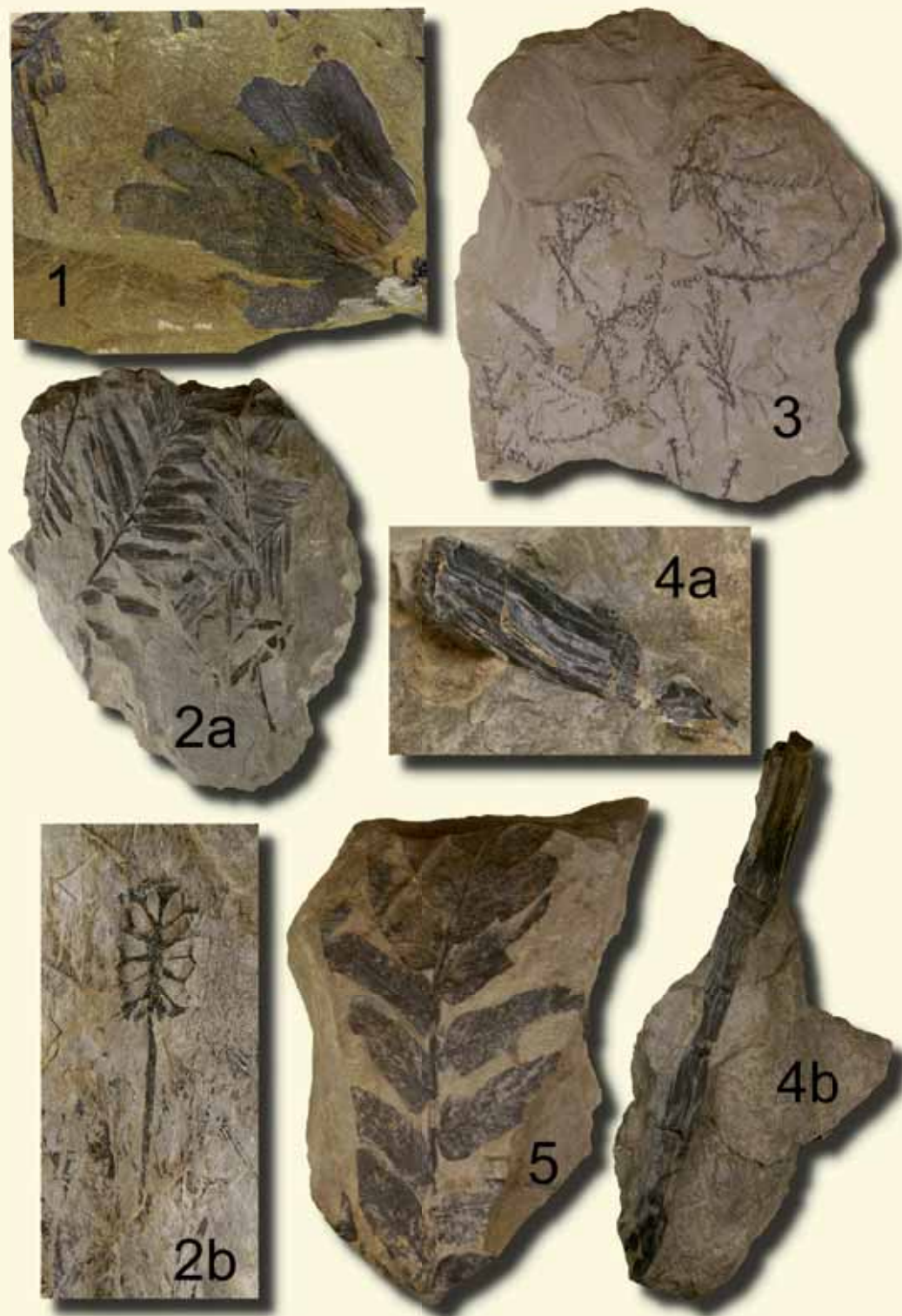
Om planter blir innleiret i slam, som senere herdes, vil de etterlate avtrykk på skiferflatene, kanskje også med forkullede rester. Mange av bladfossilene på Svalbard er påfallende hele. Det tyder på at de ble begravd ganske raskt og fossilisert svært nær der de falt ned fra treet. Hvis ikke, ville de være betydelig mer revet opp, krøllet sammen og ødelagt. Ofte kan det finnes hele "stabler" av blader.

Og det er vel naturlig, for de falt av hver høst i store mengder, den gang som i dag. Ofte er også selve bladstilken bevart, noe som ytterligere viser at det er høstblader. Kanskje ble de hurtig begravd av høstregn og derpå følgende økt sediment-tilførsel i bekker og elver?

Dessverre er oppbevaringen av plantefossilene på Svalbard dårlig. Det er gjerne bare et avtrykk av bladet igjen i leirsteinen, kanskje med en omdannet, sort kullhinne fra de organiske restene. Det er forsøkt å finne rester etter kutikula (bladets voksaktige ytterhinne) og sporer (Manum 1954), men uten suksess. Heller ikke er det mange frukter eller rester etter blomster som er funnet. Ett morsomt unntak er fossile kongler av *Metasequoia*.

Det var en svensk baron og oppdager, Adolf Erik Nordenskiöld (1832-1901), som sammen med geologen Otto Torell oppdaget fossile blader på Svalbard under ekspedisjoner i 1858 og 1861. Han ledet sine egne ekspedisjoner fra 1864, og kom 1868 lenger nord enn noen hadde vært tidligere, med dampskipet "Sofia". Nordenskiöldfjellet ved Longyearbyen er oppkalt etter ham. Uansett samlet Nordenskiöld betydelige mengder av blant annet fossile blader fra Svalbard. Hans samlinger finnes i det naturhistoriske museet i Stockholm. Det ble arbeidet med en større monografi om Svalbards tertiære planter, men den utkom dessverre aldri. En del av plansjene er likevel trykket for noen år siden (Kvacek & Manum, 1997).

En annen svenske bidro også mye til forståelsen av Svalbards tidligere flora. Det var professor Alfred Gabriel Nathorst, ansatt ved Sveriges geologiske undersøkelser 1873-84, og senere kurator for blant annet fossile planter ved naturhistorisk museum. Nathorst var på Svalbard i 1870 for å undersøke forforittforekomstene (som kunne tenkes å brukes til gjødsel), og i 1889 ledet han sin egen ekspedisjon til Bjørnøya, Svalbard og Kong Karls Land. Hans studier av fossile



Arter som er lett kjennelige. 1: *Ginkgo* (tempeltre), 2: *Metasequoia occidentalis*, a: kvister med blad, b: konge, 3: *Thuja ehrenswaardii*, 4a og 4b: *Equisetum arcticum* (snelleplante), 5: *Osmunda macrophylla* (bregne)



Ulike blad fra flere typer løvtrær. Slike er vanskelige å bestemme til slekt eller art.

planter fra mange steder i verden ga ham internasjonal berømmelse.

Som nevnt tidligere, er det Longyearbreen som er den klassiske lokaliteten for tertiære plantefosiler på Svalbard, i alle fall for turister. De senere år er det blitt betydelig utplukket, og en må gå lenger opp på breen, og særlig midtmorenene for å finne bra fosiler. Men fortsatt ligger det mye å finne selv om en må lete mer enn for bare noen få år tilbake.

En variert fossil flora

Det er ikke bare dyrelivet som har endret seg gjennom klodens historie. Ulike planteformer har dominert i ulike tidsperioder. Fra alger og enkle planter i oldtiden; gigantiske bregner, kråkefotplanter og sneller i karbon, og blomsterplantene som nesten fullstendig har overtatt i dag. En gruppe trær, ginkgoer, var en stor plantegruppe for 250 millioner år siden, men finnes nå bare med en enkelt art; tempeltreet - *Ginkgo biloba*. En så vanlig plante som gress, og det finnes 10 000 arter, oppsto først for 60 millioner år siden. Det var etter at dinosaurerne døde ut, så de verken opplevde eller spiste ett eneste gresstrå.

Det kan være vanskelig å bestemme plantefossilene. Bladene til samme art, og til og med samme tre, kan ha ulik form. Deler av et blad er naturligvis enda vanskeligere å bestemme sikkert. Til gjengjeld er noen fosiler helt karakteristiske og greie å bestemme.

Snelleplanter (*Equisetum arcticum*) er svært vanlige å finne på Svalbard. De kan lett forveksles med pinner eller stammer, men har typiske ledd langs stengelen, slik som sine nålevende slektninger. Snellene var trolig de første plantene som koloniserte sand- og mudderbanker. Stengelen er stiv og inneholder silikat, slik at det relativt lett fossiliseres.

Særlig spennende og interessant er det å finne avtrykk av nåletreet *Metasequoia occidentalis*. Dette er en "levende fossil", i det planten ble beskrevet fossilt før det

ble funnet levende trær. Det skjedde så sent som i 1944, i Hubei, Hunan og Sichuan områdene i Kina. Denne eneste levende arten av slekten (*Metasequoia glyptostroboides*) tilhører "redwoods", populære som prydrær – også i Norge. Med god vekst kan de komme opp i anselige 60 meters høyde. I sjeldne tilfeller kan en finne fossile kongler fra treet. De er merkelig små for et så stort tre, og likner mer på "kongler" fra oretrær i form og størrelse. Ofte finnes flere små kvister med nåler på samme blokken. Store plater med mange biter av *Metasequoia* er særdeles flotte fosiler.

Et annet nåletre som kan dukke opp, er *Thuja*. Det er samme slekt som finnes i hagehekker, men en annen art – *Thuja ehrenwardii*.

Mer sjelden er det å finne avtrykk av det merkelige nåletreet *Ginkgo*. Bladene hos denne slekten er flattrykke, og likner på løvtrær. Men det er altså et nåletre, som hadde mange arter og sin glansperiode i tidligere tider som omtalt tidligere. I dag finnes bare en art igjen, tempeltreet el-



Mange fossile blader på Svalbard er store og tunge og ta med og sende hjem.

ler *Ginkgo biloba*. Det var lenge trodd at *Ginkgo*-slekten var utdødd, før det ble beskrevet levende trær på 1700-tallet fra Zhejiang-provinsen i Kina, i nærheten av Shanghai. Det hadde da vært kjent i flere århundrer i Kina. Treet er således et "levende fossil", og har forekomst helt tilbake til permtiden.

Avtrykk av bregner kan også finnes. Det finnes flere slekter, men særlig er avtrykk og rester etter kongsbregner (*Osmundia*) flotte. De bregnene jeg har funnet, er gjerne fragmenter på 5-10 cm. Og det er vel naturlig at bregner faller lettere fra hverandre og ødelegges enn de mer kraftige nåletrærne eller større løvblader.

Løvbladfossilene domineres av trefamiliene bjørk (Betulaceae), alm (Ulmaceae), bøk (Fagaceae) og Cercidiphyllaceae. Noen moderne og nålevende slekter er også representert som hassel (*Corylus*),

Litteratur

Denk, T., Wanntorp, L. and Manum, S.B. with the assistance of Haglund, O.: Catalogue of the Tertiary plant fossils from Spitsbergen housed in the Swedish Museum of Natural History, Stockholm. *Swedish Museum of Natural History, Stockholm 1999*. ISBN 91-86510-47-9.

Greenwood, J., Basinger, F. & Smith, R.Y. 2010: "How wet was the Arctic Eocene rain forest? Estimates of precipitation from Paleogene Arctic macrofloras". *Geology, January 2010, v. 38, p. 15-18*, sammendrag på: <http://geology.gsapubs.org/content/38/1/15.abstract>

Kvacek, Z. and Manum, S.B.: "A.G. Nathorst's (1850 – 1921) unpublished plates of Tertiary plants from Spitsbergen." Swedish Museum of Natural History, Stockholm. ISBN 91-86510-41-X

Lüthje, C., Milàn, J. and Hurum, J. 2010: "Paleocene tracks of the mammal Pantodont genus *Titanoides* in coal-bearing strata, Svalbard, Arctic Norway". *Journal of Vertebrate Paleontology 30(2):521-527*. 2010

Manum, S. 1954: "Pollen og sporer i tertiære kull fra Vest- Spitsbergen." *Norsk Polarinstitutt Meddelelser, No. 79*. 10 pp.

hestekastanje (*Aesculus*), alm (*Ulmus*), hjertetre (*Cercidiphyllum*, som i dag kun finnes med to arter, viltvoksende i Kina og Japan) og bøk (*Fagus*). Selv om det er samme slekter, kan det være andre fossile arter enn de som lever i dag. Noen blader kan bli opp i 30 cm store. Dessverre sitter de ofte på store sandsteinsblokker og er vanskelige å få ut. Ikke er det god lagning i steinen, og sammen med størrelsen på bladene, blir det fort meget tunge stuffer å slepe med seg!

Flere steder i verden er det funnet gnag, miner og andre visuelle tegn på insekter som har levd på planter og blader. Jeg har i flere år lett etter slike fra Svalbard-fossilene, men så langt ikke funnet noe sikkert. Ikke har jeg sett noe publisert heller, men jakten fortsetter! Kanskje dukker det en dag opp et blad med tydelige insektgnag. Det hadde jo vært spennende å finne!

Manum, S., 1962: "Studies in the Tertiary flora of Spitsbergen, with notes on the Tertiary flora of Ellesmere Island, Greenland, and Iceland." *Skrifter Norsk Polarinstitutt 125*, 127 pp.

Pagani, M., Zachos, J. C., Freeman, K. H., Tipler, B. & Bohaty, S. 2005: "Marked decline in atmospheric carbon dioxide concentrations during the Paleogene". *Science*, 309, 600-603.

Spielhagen, R. & Tripathi, A. 2009: "Evidence from Svalbard for near-freezing temperatures and climate oscillations in the Arctic during the Paleocene and Eocene." *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 278 (1/4). pp. 48-56.

Stenløkk, J. 2002: "Fossiljakt på Svalbard". *STEIN 1/2002*: 26-31.

Sølie, T. 2011: "Svalbard, vilt og vakkert". *STEIN 3/2011*: 28-34.

Uhl, D., Traiser, C., Griesser, U. & Denk, T. 2007: "Fossil leaves as palaeoclimate proxies in the Palaeogene of Spitsbergen (Svalbard)". *Acta Palaeobotanica 47(1)*: 89-107, 2007.

http://www.ib-pan.krakow.pl/pubs-pdf/Acta%20Palaeobotanica/2007/Ac47-1_s089-107.pdf