

LUKU 59

ELÄMÄN MERELLISEN MUODON AIKAKAUSI URANTIALLA

LASKEMME Urantian historian alkaneen noin miljardi vuotta sitten ja katsomme sen jakautuvan viiteen pääaikakauteen:

1. *Elämää edeltänyt aikakausi* kattaa ensimmäiset neljäsataaviisikymmentä miljoonaa vuotta. Se alkaa suunnilleen siitä ajasta, jolloin planeetta saavutti nykyisen kokonsa, ja päättyy elämän juurruttamiseen. Tutkijanne ovat nimenneet tämän maailmankauden *arkeotsooiseksi*.
2. *Elämän aamunkoiton aikakausi* käsittää seuraavat sataviisikymmentä miljoonaa vuotta. Tämä aikakausi on aiemman, elämää edeltäneen eli luonnonmullistusten kauden ja seuraavan, korkeammalle kehittyneen merieliöstön ajanjakson välissä. Tutkijanne tuntevat tämän kauden *proterotsooisena* maailmankautena.
3. *Elämän merellisen muodon aikakausi* kattaa seuraavat kaksisataaviisikymmentä miljoonaa vuotta, ja tunnette sen parhaiten *paleotsooisena* maailmankautena.
4. *Varhaiseen maaeliöstön aikakauteen* kuuluvat seuraavat sata miljoonaa vuotta, ja se tunnetaan *mesotsooisena* maailmankautena.

5. *Nisäkkäiden aikakausi* käsittää viimeiset viisikymmentä miljoonaa vuotta. Tämä viime aikojen kausi tunnetaan *kenotsooisena* maailmankautena.

Elämän merellisen muodon aikakausi kattaa näin ollen noin yhden neljänneksen planeettamme historiasta. Tämä kausi on jaettavissa edelleen kuuteen pitkään jaksoon, joista jokaista luonnehtivat tietyt tarkalleen määritellyt kehityskulut sekä geologian piirissä että biologian alalla.

Tämän kauden alkaessa merenpohja, laajalle ulottuvat mannerjalustat ja lukuisat rannikon lähellä olevat matalat altaat ovat rehevän kasvillisuuden peitossa. Eläinkunnan yksinkertaisemmat ja alkeellisemmat muodot ovat jo kehittyneet edeltäneistä kasviorganismeista, ja alkuaikojen eläinorganismit ovat vähitellen levinneet eri maamassojen laajalle ulottuvia rantaviivoja myötäillen, kunnes tuonaikaiset lukuisat sisämeret kihisevät alkeellisia merieliöitä. Koska varsin harvoilla näistä varhaisajan organismeista oli kuori, ei niistä monikaan ole säilynyt fossiilina. Näyttämö on kuitenkin valmiina tuon elollisuuden aikakirjat säilyttävän suuren "kivikirjan" alkulukuja varten, johon niin järjestelmällisesti tehtiin merkintöjä tämän jälkeen seuraavina aikakausina.

Pohjois-Amerikan mantereella on fossiileja sisältäviä kerrostumia koko merellisen elollisuuden aikakaudelta ihmeellisen runsaasti. Laajat eroosiokerrostumat erottavat aivan ensimmäiset ja vanhimmat kerrokset edellisen kauden myöhemmistä kerroksista ja pitävät nämä kaksi planeetan kehityksen vaihetta selvästi erillään.

[sivu 673]

1. MATALIEN MERIEN VARHAINEN MERIELIÖSTÖ TRILOBIITTIIEN AIKAKAUSI

Maan pinnalla vallinneen, nyt puheena olevan suhteellisen rauhallisen kauden aamunkoiton tietämissä elollisuutta esiintyy vain eri sisämerissä ja valtameren rantavesissä. Toistaiseksi ei vielä ole kehittynyt yhtään maalla elävän organismin muotoa. Primitiiviset merieläimet ovat saaneet lujan jalansijan ja ovat valmiina seuraavaan evolutionaariseen kehitysvaiheeseen. Ameebat, jotka olivat ilmaantuneet edeltäneen siirtymäjaksos loppupuolella, ovat tyypillisiä alkukauden eläimistön nykyaikaan asti säilyneitä edustajia.

400.000.000 vuotta sitten merieliöstö -- sekä kasvit että eläimet -- on jakautuneena jo melko hyvin kaikkialle maailmaan. Maailman ilmasto muuttuu hieman lämpimämmäksi ja tasaisemmaksi. Eri mantereiden rannikkokaistaleet joutuvat yleisesti veden alle, eritoten Pohjois- ja Etelä-Amerikassa. Uusia valtameriä ilmaantuu, ja vanhemmat vesistöt laajenevat suuresti.

Kasvillisuus kipuaa nyt ensimmäistä kertaa merestä maalle, ja sen mukautuminen ei-merelliseen elinympäristöön edistyy pian huomattavasti.

Yht'äkkisesti ja ilman asteittaisia esivaiheita ilmaantuvat ensimmäiset monisoluiset eläimet. Trilobiitit ovat kehittyneet, ja ne hallitsevat meriä aikakausien ajan. Elämän merellisen muodon kannalta tämä on trilobiittien aikakausi.

Tämän ajanjakson loppupuolella suuri osa Pohjois-Amerikkaa ja Eurooppaa nousi merestä. Maankuori oli väliaikaisesti vakaa; vuoria tai paremminkin korkeita maankohoumia nousi Atlantin ja Tyynenmeren rannikoilla, Länsi-Intiassa ja etelä-Euroopassa. Koko Karibian alue nousi huomattavan korkealle.

390.000.000 vuotta sitten maa oli yhä korkealla. Joistakin itä- ja länsi-Amerikan sekä länsi-Euroopan osista on löydettävissä näinä aikoina muodostuneita kivikerroksia, ja kysymys on silloin vanhimmista trilobiittifossiileja sisältävistä kallioista. Tuolloin oli monia pitkiä, sormenmuotoisia merenlahtia, jotka työntyivät mantereiden sisäosiin ja joihin kerrostui tällaisia, fossiileja sisältäviä kallioita.

Muutaman seuraavan vuosimiljoonan kuluessa Tyyni valtameri alkoi tunkeutua Amerikan mantereille. Maan vajoaminen johtui pääasiassa maankuoren mukautumisista, vaikka siihen vaikuttaneena tekijänä oli myös maan

sivusuuntainen levittäytyminen eli mantereen hidaskuluminen.

380.000.000 vuotta sitten Aasia oli vajoamassa, ja kaikki muut mantereet kokivat lyhytaikaisen kohoamisen. Mutta tämän aikakauden edetessä valtasi vasta ilmaantunut Atlantin valtameri laajoja alueita kaikilta siihen rajoittuneilta rannikoilta. Pohjois-Atlanti eli arktiset meret oli silloin yhteydessä eteläisiin Meksikonlahden vesiin. Kun tämä etelän meri tunkeutui Appalakkien altaaseen, niin sen aallot löivät idässä vasten alppienkorkuisia vuoria, mutta mantereet olivat yleisesti ottaen mielenkiinnottomia alankoja, perin juurin vailla maisemallista kauneutta.

Näiden aikakausien sedimenttikerrostumia on neljää lajia:

1. Konglomeraatteja -- rantaviivan lähelle kerrostunutta ainesta.
2. Hiekkakiviä -- matalaan veteen muodostuneita kerrostumia paikoissa, joissa aallokkoa kuitenkin oli tarpeeksi estämään mudan laskeutuminen.
3. Savikiviä -- syvempään ja rauhallisempaan veteen muodostuneita kerrostumia.
4. Kalkkikiveä -- syvässä vedessä olevat trilobiittikuorien kerrostumat mukaan luettuina.

Näiltä ajoilta olevissa trilobiittifossiileissa esiintyy tiettyjä perusyhdenmukaisuuksia, joiden ohella esiintyy määrättyjä selväpiirteisiä variaatioita. Kolmesta alkuperäisestä elämän

[sivu 674]

juurrutuksesta kehittyneillä varhaiskauden eläimillä on tunnusomaiset piirteet: läntisellä pallonpuoliskolla ilmaantuneet olivat hiukan erilaisia kuin euraasialaiseen ryhmään kuuluneet, ja jonkin verran ne erosivat myös austral-

aasialaisesta eli australialais-antarktisesta tyypistä.

370.000.000 vuotta sitten tapahtui Pohjois- ja Etelä-Amerikan laaja ja miltei täydellinen mereenvajoaminen, jonka jälkeen oli Afrikan ja Australian vuoro joutua aaltojen alle. Vain jotkin Pohjois-Amerikan osat pysyivät näiden matalien kambriikauden merten yläpuolella. Viisi miljoonaa vuotta myöhemmin meret olivat väistymässä kohoavan maan tieltä. Ja kaikki nämä maan vajoamis- ja kohoamisilmiöt olivat epädramaattisia, sillä ne tapahtuivat hitaasti vuosimiljoonien kuluessa.

Trilobiittifossiileja sisältäviä tämän aikakauden kerrostumia esiintyy siellä täällä kaikilla mantereilla keski-Aasiaa lukuun ottamatta. Monilla seuduin nämä kalliolit ovat vaakasuorassa, mutta vuoristoissa ne ovat paineen ja poimuttumisen johdosta kallistuneita ja vääntyneitä. Ja tämä paine on monin paikoin muuttanut näiden kerrostumien alkuperäisen luonteen. Hiekkakivestä on tullut kvartseja, savikivi on muuttunut saviliuskeeksi, kalkkikivestä taas on tullut marmoria.

360.000.000 vuotta sitten maa kohosi edelleen. Pohjois- ja Etelä-Amerikka olivat jo varsin korkealla. Länsi-Eurooppa ja Brittein saaret joitakin syvälle vajonneita Walesin osia lukuun ottamatta olivat kohoamassa. Näinä kausina ei esiintynyt suuria jäätiköitä. Jääkausien kerrostamiksi oletetut muodostumat, joita esiintyy näiden kerrosten yhteydessä Euroopassa, Afrikassa, Kiinassa ja Australiassa, johtuvat erillisistä vuorijäätiköistä tai myöhäisempää alkuperää olevan jäätikkösoran siirtymisestä pois alkuperäiseltä paikaltaan. Maailman ilmasto oli merellinen, ei mantereinen. Eteläiset meret olivat nykyisiä lämpimämpiä, ja ne ulottuivat pohjoisen suunnalla Pohjois-Amerikan yli aina napaseuduille saakka. Golfvirta kulki Pohjois-Amerikan keskiosan ylitse, josta se taittui itään huuhtomaan ja lämmittämään Grönlannin rannikoita, tehden tästä nykyisin jään kammitsoimasta mantereesta todellisen trooppisen paratiisin.

Meren eliöstö oli varsin samanlaista kaikkialla maailmassa koostuen merileivistä, yksisoluisista organismeista, alkeellisista sienieläimistä, trilobiiteista ja muista äyriäisistä: katkaravuista, taskuravuista ja hummereista. Tämän jakson loppupuolella ilmaantui kolmetuhatta lonkerojalkaisten lajia, joista on nykyaikaan asti säilynyt vain kaksisataa. Nämä eläimet edustavat sellaista

alkuaikojen elollisuuden muunnosta, joka on meidän päiviimme saakka pysynyt käytännöllisesti katsoen muuttumattomana.

Trilobiitit olivat kuitenkin hallitseva eliölaji. Ne olivat suvullisia eläimiä, ja niitä oli monenmuotoisia. Koska ne olivat huonoja uimareita, ne kelluivat laiskasti vedessä tai ryömivät meren pohjalla ja joutuessaan myöhemmin ilmaantuvien vihollistensa hyökkäysten kohteiksi ne kiertyivät itsesuojelutarkoituksessa kerälle. Pituutta ne kasvoivat viidestä senttimetristä kolmeenkymmeneen senttimetriin. Ne kehittivät neljäksi toisistaan erottuvaksi ryhmäksi: lihansyöjiksi, kasvissyöjiksi, kaikkiruokaisiksi ja "mudansyöjiksi". Jälkimmäisen ryhmän kyky tulla toimeen suurimmaksi osaksi epäorgaanisen aineen varassa -- ne olivat viimeinen monisoluiset eläin, joka siihen pystyi -- selittää niiden suuren määrällisen kasvun sekä niiden pitkän säilymisen elollisten olentojen joukossa.

Tällainen oli Urantian biologinen kuva tuon maailmanhistorian pitkän ajanjakson lopulla, jakson, joka jatkui viisikymmentämiljoonaa vuotta ja jota geologit nimittävät *kambrikaudeksi*.

2. ENSIMMÄINEN MANTEREISTEN

TULVIEN VAIHE

SELKÄRANGATTOMIEN ELÄINTEN AIKAKAUSI

Näille ajoille ominaiset maan jaksottaiset kohoamis- ja vajoamisilmiöt tapahtuivat kaikki vähitellen ja epädramaattisesti, ja niihin liittyi vain vähän

[sivu 675]

tai ei ollenkaan vulkaanista toimintaa. Koko tänä perättäisten maankohoamisten ja vajoamisten aikana Aasian emämantereen historia ei ollut kaikilta osin yhteinen muiden maanosien historian kanssa. Se koki useita mereenvajoamisia kastautuen ensin yhdellä suunnalla ja sitten toisella, etenkin varhaisemman

historiansa aikana, mutta siellä ei esiinny sellaisia yhdenmukaisia kivi kerrostumia, joita on löydettävissä muilta mantereilta. Viimeksi kuluneet aikakaudet Aasia on ollut kaikista mannermassoista vakain.

350.000.000 vuotta sitten alkoi keski-Aasiaa lukuun ottamatta kaikkien mantereiden suuri tulvakausi. Mannermassat peittyivät kerran toisensa jälkeen veden alle. Vain rannikkoylängöt säilyivät näiden matalien mutta laajalle levinneiden, vuorotellen nousseiden ja laskeneiden sisämerien yläpuolella. Kolme suurta tulvakautta luonnehti tätä ajanjaksoa, mutta ennen kuin se päättyi, mantereet kohosivat jälleen niin, että maata oli kokonaisuudessaan merenpinnan yläpuolella viisitoista prosenttia enemmän kuin nykyään. Karibian alue oli hyvin korkealla. Euroopassa tästä jaksosta ei ole moniakaan merkkejä, sillä maankamaran liikkeet eivät siellä olleet niin yhtämittaisia kuin oli vulkaaninen toiminta.

340.000.000 vuotta sitten tapahtui taas muualla kuin Aasiassa ja Australiassa laaja-alaista maan vajoamista. Maailman valtamerien vedet sekoittuivat yleisesti. Kysymyksessä on suuri kalkkikivikausi, ja suuri osa tästä kivistä kerrostui kalkkia erittävien levien toiminnan tuloksena.

Jokunen vuosimiljoona myöhemmin laajat kaistaleet Amerikan mantereista ja Euroopasta alkoivat nousta vedestä. Läntisellä pallonpuoliskolla säilyi Meksikon ja nykyisten Kalliovuorten alueella vain eräs Tyynenmeren haarake, mutta tämän aikakauden loppupuolella Atlantin ja Tyynenmeren rannikot alkoivat taas vajota.

330.000.000 vuotta sitten alkoi kaikkialla maailmassa verrattain rauhallinen ajanjakso, jolloin paljon maata oli jälleen vedenpinnan yläpuolella. Ainoa poikkeus tästä maan päällä vallinneesta rauhasta oli suuren pohjois-amerikkalaisen tulivuoren purkaus itä-Kentuckyssa. Se oli suurimpia maailman koskaan kokemaa yksittäisiä vulkaanisia ilmiöitä. Tämän tulivuoren tuhka peitti viidestä seitsemään metrin paksuisena kerroksena tuhannen kolmensadan neliökilometrin alueen.

320.000.000 vuotta sitten sattui tämän ajanjakson kolmas suurtulva. Tämän tulvakauden vedet peittivät kaiken sen maan, joka jo edellisen vedenpaisumuksen aikana oli joutunut veden valtaan samalla, kun vesi kaikkialla Amerikoissa ja

Euroopassa ulottui monilla tahoilla vieläkin kauemmaksi. Pohjois-Amerikan itäosa ja länsi-Eurooppa olivat veden alla 3000 metristä 4500 metrin syvyydeltä.

310.000.000 vuotta sitten maailman mannerkokonaisuudet olivat Pohjois-Amerikan eteläosia lukuun ottamatta taas hyvän matkaa veden yläpuolella. Meksiko nousi merestä ja sai samalla aikaan Meksikonlahden meren, joka on aina siitä lähtien säilyttänyt tunnustettavuutensa.

Tämän kauden eliöstö jatkaa kehittymistään. Maailma on taas hiljainen ja verrattain rauhallinen. Ilmasto on edelleenkin lauhaa ja tasaista. Maalla elävät kasvit kulkeutuvat rannikolta yhä kauemmaksi. Elollisuuden perushahmot ovat erinomaisen kehittyneitä, vaikka näiltä ajoilta onkin löydettävissä vain muutamia kasvifossiileja.

Tämä oli yksittäisten eläinorganismien kehityksen suuri aikakausi, vaikka monet perustavaa laatua olevista muutoksista, kuten siirtymä kasvista eläimeksi, olivat tapahtuneet jo aiemmin. Merieläimistö kehittyi niin pitkälle, että jokainen selkärankaisten pääluokan alapuolella oleva elollistyyppi on edustettuna näinä aikoina kerrostuneiden kallioiden sisältämissä fossiileissa. Mutta kaikki nämä eläimet olivat meressä eläviä organismeja. Mitään maaeläimiä ei vielä ollut ilmestynyt niitä muutamia matolajeja lukuun ottamatta,

[sivu 676]

jotka kaivelivat käytäviään rantaviivan tuntumassa, eivätkä maakasvit vielä olleet levinneet mantereiden kaikkiin osiin. Ilmaa hengittävien olentojen olemassaolon kannalta ilmassa oli vieläkin liikaa hiilidioksidia. Periaatteessa kaikkien eläinten olemassaolo eräitä alkeellisimpia lukuun ottamatta on suoraan tai välillisesti riippuvaista kasvillisuudesta.

Trilobiitit olivat edelleen vahvasti edustettuina. Näitä pikku eläimiä oli kymmeniä tuhansia eri lajeja, ja ne olivat nykyisten äyriäisten edeltäjiä. Joillakin trilobiiteilla oli kahdestakymmenestäviidestä neljäntuhanteen pienen pientä silmää; toisilla oli surkastuneet silmät. Tämän ajanjakson päättyessä trilobiitit jakoivat meren herruuden useiden muiden selkärangattomien elollismuotojen kanssa. Mutta seuraavan ajanjakson alussa ne hävisivät tyystin.

Kalkkia erittävät levät olivat laajalle levinneitä. Korallien varhaisia esivaiheita esiintyi tuhansina lajeina. Merimatoja oli runsaasti, samoin esiintyi myös monia sellaisia maneettilajeja, jotka ovat sittemmin kuolleet sukupuuttoon. Korallit ja sienieläinten myöhemmät tyypit kehittyivät. Pääjalkaisten kehitys oli jo pitkällä, ja ne ovat säilyneet nykyisten helmiveneen, mustekalan, meritursaan ja kalmarin hahmossa.

Vaippaeläimiä oli monia lajeja, mutta ne eivät tuolloin tarvinneet kuortaan puolustustarkoituksiin niin paljon kuin myöhemmin aikoina. Kotiloita esiintyi jo muinaisten merien vesissä, ja niihin kuului yksikuorisia drillejä, rantakotiloita ja etanoita. Kaksikuoriset kotilot ovat säilyneet meidän aikamme ja niiden aikojen välillä olevat miljoonat vuodet kokolailla sellaisina kuin ne jo tuolloin olivat olemassa, ja niihin kuuluvat järvisimpukat, merisimpukat, osterit ja kampasimpukat. Yksikuorisia organismeja kehittyi niin ikään, ja nämä lonkerojalkaiset elivät muinaisaikaisissa vesissä paljolti sellaisina kuin ne esiintyvät nykyisinkin; niillä oli jo saranallisia, nystyräisiä ja muunlaisia kuorensa suojamekanismeja.

Näin päättyy elämän merellisen muodon toisen suuren ajanjakson kehityksestä kertova tarina, ajanjakson, jonka geologinne tuntevat *ordoviikikautena*.

3. TOINEN SUURI TULVIEN VAIHE

KORALLIKAUSI -- LONKEROJALKAISTEN AIKAKAUSI

300.000.000 vuotta sitten alkoi toinen suuri maanvajoamiskausi. Muinaisten siluurikauden merten pohjoiseen ja etelään suuntautuva laajeneminen oli hautaamaisillaan alleen suurimman osan Eurooppaa ja Pohjois-Amerikkaa. Maa ei ollut paljontaan merenpinnan yläpuolella, joten kerrostuminen oli rannikoiden lähistöllä vähäistä. Meret kuhisivat kalkkikuorisia eliöitä, ja kun nämä kuoret vajosivat meren pohjalle, muodostui vähitellen erittäin paksuja kalkkikivikerroksia. Tämä on ensimmäinen laajalle levinnyt

kalkkikivikerrostuma, ja se peittää käytännöllisesti katsoen koko Euroopan ja Pohjois-Amerikan, mutta se näyttäytyy maan pinnalla vain muutamain paikoin. Tämän muinaisaikaisen kivikerrostuman paksuus on keskimäärin kolmesataa metriä, mutta monet näistä kerrostumista ovat kallistumisen, maanpinnan kohoamisen ja murtumien johdosta sittemmin huomattavasti vääristyneet, ja monet kerrostumat ovat muuttuneet kvartsiksi, savikiveksi ja marmoriksi.

Tämän kauden kivikerrostumissa ei esiinny tuliperäisiä kiviä eikä laavaa paitsi se, mikä on peräisin etelä-Euroopan ja itä-Mainen suurista tulivuorista ja Quebecin laavavirroista. Vulkaaninen toiminta oli enimmältään lakannut. Tämä oli veteenkerrostumisen suuri huippukausi. Vuortenmuodostusta tapahtui vain vähän tai ei ollenkaan.

290.000.000 vuotta sitten meri oli jo suurelta osin väistynyt mantereilta, ja ympäröivien valtamerten pohja oli vajoamassa. Mantereet eivät ehtineet paljонkaan muuttua, kun ne joutuivat uudelleen veden valtaan. Varhainen vuorten liikehdintä

[sivu 677]

oli alkamassa kaikilla mantereilla, ja suurimmat näistä maankuoren kohoamista olivat Aasian Himalaja ja suuret Kaledonianvuoret, jotka ulottuivat Irlannista Skotlannin kautta Huippuvuorille.

Juuri tämän kauden kerrostumista löydetään paljon kaasua, öljyä, sinkkiä ja lyijyä. Kaasu ja öljy ovat peräisin niistä suunnattoman suurista kasvi- ja eläinainesten kasaantumista, jotka kulkeutuivat alaspäin edellisen maanvajoamisen aikana, kun taas mineraalikerrostumat edustavat hidasjuoksuisissa vesistöissä tapahtunutta kerrostumista. Monet vuorisuolakerrostumista ovat nekin tältä ajanjaksolta.

Trilobiitit taantuivat nopeasti, ja suuremmat nilviäiset eli pääjalkaiset valtasivat näyttämön keskustan. Nämä eläimet kasvoivat viiden metrin pituisiksi ja olivat läpimitaltaan noin kolmekymmentä senttimetriä. Niistä tuli merten valtiaita. Tämä eläinlaji ilmaantui *yht'äkkiä* ja otti herruuden merieliöstön keskuudessa.

Tämän aikakauden suuri vulkaaninen toiminta tapahtui Euroopan puolella. Vuosimiljooniin vuosimiljoonien jälkeen ei ollut sattunut niin rajuja ja laajamittaisia tulivuorenpurkauksia kuin nyt sattui Välimeren altaan ympärillä ja eritoten Brittein saarten naapurustossa. Tämä laavavirtaus Brittein saarten alueella näkyy nykyisin noin 8000 metrin paksuisena, vuorottain laavaa ja kiveä sisältävänä kerrostumana. Nämä kalliot muodostuivat toistuvista laavavirtauksista, jotka levittäytyivät matalalle merenpohjalle työntyen näin kivikerrostumien väliin. Ja tämä kokonaisuus nousi myöhemmin korkealle merenpinnan yläpuolelle. Pohjois-Euroopassa, varsinkin Skotlannissa, sattui rajuja maanjäristyksiä.

Meri-ilmastoksi pysyi lauhana ja yhdenmukaisena, ja lämpimät meret huuhtelivat napamaiden rantoja. Lonkerojalkaisten ja muiden merieliöiden fossiileja on löydettävissä näistä kerrostumista aina pohjoisnapaa myöten. Kotilo-, lonkerojalkais-, sienieläin- ja riuttakorallikannat runsastuivat edelleen.

Tämän vaiheen lopulla siluurikauden meret etenevät toistamiseen maalle, ja seuraa eteläisten ja pohjoisten valtamerien vesien uusi sekoittuminen. Pääjalkaiset hallitsevat merellistä elollisuutta samalla, kun muut samantyyppiset elollisuuden muodot asteittain kehittyvät ja eriytyvät.

280.000.000 vuotta sitten mantereet olivat jo enimmältään kohonneet siluurikauden toisen tulvan alta. Tämän vajoamisen aikana muodostuneet kerrostumat tunnetaan Pohjois-Amerikassa Niagaran kalkkikivenä, sillä kysymyksessä on se kalliokerros, jonka ylitse Niagaran putous nyt virtaa. Tämä kalliokerrostuma ulottuu itäisiltä vuorilta Mississippin jokilaakson seudulle, muttei sitä kauemmaksi länteen muualla kuin sen eteläpuolella. Useat kerrokset levittäytyvät eri puolille Kanadaa, osiin Etelä-Amerikkaa, Australiaa ja suurimpaan osaan Eurooppaa. Tämän Niagaran kalkkikivimuodostuman keskimääräinen paksuus on noin kaksisataa metriä. Aivan Niagara-kerrostuman päältä on monilta seuduilla löydettävissä konglomeraatti-, savikivi- ja vuorisuolakertymää. Tämä kertymä on peräisin toissijaisista vajoamisista. Suola laskeutui suuriin laguuneihin, jotka olivat vuoroin yhteydessä mereen ja vuoroin siitä erillään niin, että pohjalle veden haihtumisen myötä kerrostui suolaa ja muita liuokseen sisältyneitä aineksia. Nämä vuorisuolakerrokset ovat joillakin seuduilla yli kaksikymmentä metriä paksuja.

Ilmasto on tasaista ja leutoa, ja merellisiä fossiileja kerrostuu arktisilla alueilla. Tämän aikakauden loppupuolella meret ovat käyneet niin ylenmäärin suolaisiksi, että siitä selviää vain vähäinen määrä elollisuutta.

Siluurikauden viimeisen mereenvajoamisen lähestyessä loppuaan runsastuvat piikkinahkaisten -- kivililjojen -- kannat suuresti, kuten kivililjakalkkikivikerrostumat osoittavat. Trilobiitit ovat miltei hävinneet, ja nilviäiset ovat edelleen merten kuninkaita. Koralliriuttojen muodostuminen lisääntyy suuresti. Suotuisimmin sijaitsevilla paikoilla kehittyy tämän aikakauden kuluessa

[sivu 678]

ensi kerran alkeellisia vesiskorpioneja. Pian sen jälkeen ja *yht'äkkisesti* ilmaantuvat aidot skorpionit -- varsinaiset ilmaa hengittävät eläimet.

Näihin kehitystuloksiin päättyy kolmas merellisen elollisuuden ajanjakso, joka käsittää kaksikymmentäviisi miljoonaa vuotta ja jonka tutkijanne tuntevat *siluurikautena*.

4. SUURI MAANKOHOAMISEN VAIHE

MAALLA ELÄVÄN KASVIKUNNAN AJANJAKSO

KALOJEN AIKAKAUSI

Aikakaudesta toiseen jatkuneessa maan ja veden välisessä kamppailussa meri on pitkät ajanjaksot ollut verrattain voitokas, mutta ajat, jolloin maa on voitolla, ovat kohta käsillä. Eikä mantereiden liukuminen ole edennyt niin pitkälle, etteivätkö kapeat kannakset ja kaidat maasillat ajoittain yhdistäisi käytännöllisesti katsoen kaikkia maailman maamassoja.

Kun maa kohoaa viimeisestä siluurikauden vedenpaisumuksesta, sen myötä päättyy tärkeä ajanjakso maailman kehityksessä ja elämän evoluutiossa. Maan päällä sarastaa uusi aikakausi. Menneiden aikojen paljas ja mielenkiinnoton maisema on verhoutumassa rehevään vehreyteen, ja kohta ilmaantuvat ensimmäiset mahtavat metsät.

Varhain tapahtuneesta lajeiksijakautumisesta johtuen tämän aikakauden merieliöstö on varsin moninaista, mutta myöhemmin ilmeni kaikkien näiden erilaisten tyyppien esteetöntä sekoittumista ja yhdistymistä. Lonkerojalkaiset pääsivät pian kehityksensä huipulle, ja niitä seurasivat niveljalkaiset. Hanhenkaulasimpukat suorittivat ensi esiintymisensä. Mutta kaikkein suurin tapahtuma oli kalojen heimon yht'äkkäinen ilmaantuminen. Jaksosta muodostui kalojen aikakausi, se maailman historian ajanjakso, jolle oli ominaista *selkärankainen* eläintyyppi.

270.000.000 vuotta sitten kaikki mantereet olivat merenpinnan yläpuolella. Miljooniin ja taas miljooniin vuosiin ei näin paljon maata ollut ollut yht'aikaisesti veden yläpuolella. Kysymyksessä oli yksi laajimmista kuivan maan kausista maailman koko historiassa.

Viisi miljoonaa vuotta myöhemmin Pohjois- ja Etelä-Amerikan, Euroopan, Afrikan, pohjois-Aasian ja Australian maa-alueet joutuivat lyhytaikaisesti aaltojen alle. Pohjois-Amerikka oli ajoittain lähes kokonaan veden peitossa. Ja tämän seurauksena muodostuneet kalkkikivikerrokset vaihtelevat vahvuudeltaan 150 ja 1500 metrin välillä. Nämä monet devonikauden meret levittäytyivät ensin yhteen suuntaan ja sitten toiseen suuntaan niin, että Pohjois-Amerikan suunnaton arktinen sisämeri puhkaisi pohjois-Kalifornian kautta lasku-uoman Tyyneenmereen.

260.000.000 vuotta sitten, tämän maanvajoamiskauden loppupuolella, Pohjois-Amerikkaa peittivät osin meret, jotka olivat samanaikaisesti yhteydessä Tyyneenmereen, Atlantiin, arktisiin ja Meksikonlahden vesiin. Näissä devonikauden ensimmäisen tulvan loppuvaiheissa muodostuneet kerrostumat ovat vahvuudeltaan noin kolmesataa metriä. Näille ajoille luonteenomaiset koralliriutat osoittavat sisämerten olleen kirkasvetisiä ja matalia. Tällaisia korallikerrostumia on näkyvillä Ohiojoen rantatöyräissä lähellä Kentuckyn Louisvilleä, jossa ne ovat paksuudeltaan noin kolmekymmentä metriä ja

sisältävät yli kaksisataa lajimuunnelmaa. Nämä korallimuodostumat ulottuvat Kanadan ja pohjois-Euroopan kautta arktisille seuduille saakka.

Näiden mereenvajoamisten jälkeen monet rannikkokaistaleet nousivat huomattavan korkealle niin, että aikaisemmat kerrostumat peittyivät mutaan tai savikiveen. Eräälle devonikauden

[sivu 679]

sedimentaatiolle on luonteenomaista myös punainen hiekkakivikerros, ja tämä kerros ulottuu laajalle alalle maanpintaa niin, että sitä tavataan Pohjois- ja Etelä-Amerikasta, Euroopasta, Venäjältä, Kiinasta, Afrikasta ja Australiasta. Tällaiset punaiset kerrostumat kertovat kuivista tai puolittain kuivista olosuhteista, mutta tämän aikakauden ilmasto oli yhä lauha ja yhtenäinen.

Cincinnatiin saaren kaakkoispuolella koko tämän ajanjakson ollut maa pysyi hyvän matkaa vedenpinnan yläpuolella. Mutta hyvin suuri osa länsi-Euroopasta - Brittein saaret mukaan luettuina -- oli upoksissa. Walesissa, Saksassa ja Euroopan muilla seuduilla devonikauden kalliot ovat paksuudeltaan noin 6000 metriä.

250.000.000 vuotta sitten oli aika, jolloin ilmaantui kalojen heimo, selkärankaisten, mikä oli eräs tärkeimmistä edistysaskelista koko ihmistä edeltäneessä evoluutiossa.

Niveljalkaiset eli äyriäiset olivat ensimmäisten selkärankaisten edelläkävijöitä. Kalojen heimon airuina toimi kaksi niveljalkaisesivaiheista muunnosta. Toisella oli pitkä ruumis, joka yhdisti pään ja pyrstön; toinen taas oli selkäruodoton ja leuaton alkukala. Mutta nämä edelläkävijälajit menehtyivät nopeasti, kun kalat -- eläinkunnan ensimmäiset selkärankaisten -- ilmaantuivat *yht'äkkisesti* pohjoisesta.

Monet varsinaisten kalojen suuremmista lajeista ovat peräisin tältä kaudelta; eräät hampaalliset lajit olivat pituudeltaan kahdeksasta kymmeneen metriä. Nykyiset hait ovat näiden muinaisten kalojen edelleen esiintyviä muotoja. Keuhko- ja panssarikalat saavuttivat evoluutionsa lakipisteen, ja kalat olivat ennen tämän aikakauden päättymistä jo sopeutuneet sekä makeaan että suolaiseen veteen.

Tämän jakson loppupuolella muodostuneista kerrostumista on löydettävissä todellisia kalanhammas- ja -luurankopetejä, ja pitkin Kalifornian rannikkoa esiintyy runsaita fossiilikerroksia, sillä monet Tyynenmeren suojaiset lahdet levittäytyivät kyseisellä seudulla maalle.

Uudenlainen maakasvillisuus alkoi nopeasti peittää maan pintaa. Tähän saakka oli maalla -- aivan veden partaalla kasvaneita lukuun ottamatta -- kasvanut vain muutamaa kasvia. Nyt ja *yht'äkkisesti* ilmestyy rehevä *saniaisten heimo*, joka kohta levisi hyvää vauhtia nopeasti kohonneen maan kamaralle maailman kaikissa osissa. Kohta kehittyi puulajeja, jotka olivat kuusikymmentä senttimetriä paksuja ja kaksitoista metriä korkeita. Myöhemmin kehittyivät puuhun lehdet, mutta näillä varhaisilla lajeilla oli vain alkeellinen lehvästö. Monia pienempiäkin kasveja oli olemassa, mutta niiden fossiileja ei löydy, koska vieläkin aiemmin ilmaantuneet bakteerit ovat ne tavallisesti hävittäneet.

Maan kohottua Pohjois-Amerikka sai Grönlantiin ulottuneiden maakannasten kautta yhteyden Eurooppaan. Nykyään näiden varhaisten maakasvien jäännökset ovat Grönlannin jääkuoren alla.

240.000.000 vuotta sitten maa alkoi vajota sekä osissa Eurooppaa että Pohjois- ja Etelä-Amerikkaa. Tämä vajoaminen merkitsi devonikauden viimeisen ja vähäisimmän tulvajakson alkua. Arktiset meret levittäytyivät taas etelään ja peittivät suuren osan Pohjois-Amerikasta, Atlanti tulvehti laajalle alalle Eurooppaa ja länsi-Aasiaa samalla, kun taas etelän Tyynimeri peitti enimmäkseen osan Intiaa. Tämä tulva nousi hitaasti, ja yhtä hitaasti se myös väistyi. Hudsonjoen länsirannan Catskillvuoret ovat eräs Pohjois-Amerikan kamaralta löydettävistä tämän aikakauden suurimmista geologisista muistomerkeistä.

230.000.000 vuotta sitten merten vetäytyminen jatkui. Pohjois-Amerikka oli suurelta osin vedenpinnan yläpuolella, ja St. Lawrencen alueella oli voimakasta vulkaanista toimintaa.

[sivu 680]

Montrealin Mont Royal -vuori on erään silloisen tulivuoren eroosion kuluttama kaula. Koko kyseisen kauden laskeumakerrokset ovat hyvin näkyvillä Pohjois-

Amerikan Appalakkien vuoristossa siellä, missä Susquehannajoki on uurtanut jokilaakson ja paljastanut nämä toistensa päällä olevat kerrokset. Ne saavuttivat yli 4000 metrin paksuuden.

Mannerten kohoaminen eteni, ja ilmakehä muuttui happipitoisemmaksi. Maata peittivät laajat, kolmenkymmenen metrin korkuiset saniaismetsät ja niiden aikojen erikoiset puut, hiljaiset lehdot; ääntäkään ei kuulunut, ei edes lehtien havinaa, sillä nämä puut olivat lehdettömiä.

Ja näin lähestyi loppuaan eräs merellisen elollisuuden evoluution pisimpään jatkuneista jaksoista, *kalojen aikakausi*. Tämä maailmanhistorian kausi kesti lähes viisikymmentä miljoonaa vuotta; tutkijoidenne piirissä se tunnetaan *devonikautena*.

5. MAANKUOREN SIIRROSVAIHE

SANIAISMETSÄIEN HIILTYMISJAKSO

SAMMAKOIDEN AIKAKAUSI

Edellisen jakson kuluessa tapahtunut kalojen ilmaantuminen merkitsi merellisen elollisuuden evoluution taitekohtaa. Tästä ajankohdasta lähtien maaeliöstön evoluutio käy yhä tärkeämmäksi. Ja tämän kauden alkaessa olosuhteet ovat ensimmäisten maaeläinten ilmestymistä ajatellen lähes ihanteelliset.

220.000.000 vuotta sitten monet mantereiset maa-alueet, muiden muassa enin osa Pohjois-Amerikkaa, olivat vedenpinnan yläpuolella. Maata peitti rehevä kasvillisuus; jakso oli ennen kaikkea *saniaisten aikakausi*. Ilmassa oli yhä hiilidioksidia, mutta sen määrä oli vähenemässä.

Pian tämän jälkeen Pohjois-Amerikan keskiosa joutui veden alle, ja sinne muodostui kaksi suurta sisämerta. Sekä Atlantin että Tyynenmeren

rannikkoylängöt sijaitsivat heti nykyisten rantaviivojen takana. Ennen pitkää nämä kaksi merta yhdistyivät sekoittaen erilaiset elollisuusmuotonsa keskenään. Ja näiden merieläimistöjen yhdistyminen merkitsi merellisen eliömaailman nopean ja maailmanlaajuisen taantumisen alkua ja seuraavan, maaeliöstön, kauden avautumista.

210.000.000 vuotta sitten peittivät lämminvetiset arktiset meret suurimman osan Pohjois-Amerikkaa ja Eurooppaa. Eteläiset napavedet tulvivat Etelä-Amerikkaan ja Australiaan, kun taas sekä Afrikka että Aasia nousivat hyvin korkealle.

Merten ollessa laajimmillaan sattui *yht'äkkisesti* uusi evolutionaarinen kehitystapahtuma. Yllättäen ilmaantuivat ensimmäiset maaeläimet. Näitä maalla tai meressä elämään kykeneviä eläimiä oli lukuisia lajeja. Nämä ilmaa hengittävät sammakkoeläimet kehittyivät niveljalkaisista, joiden uimarakko oli kehittänyt keuhkoiksi.

Merten suolavesistä ryömi maalle etanoita, skorpioneja ja sammakoita. Sammakot kutevat vielä nykyäänkin veteen, ja niiden poikaset ovat aluksi pieniä kaloja, nuijapäitä. On hyvä syy nimittää tätä ajanjaksoa *sammakoiden aikakaudeksi*.

Varsin pian tämän jälkeen ilmestyivät ensimmäiset hyönteiset, ja yhdessä hämähäkkien, skorpionien, torakoiden, kotisirkkojen ja heinäsiirkkojen kanssa ne levisivät pian maailman mantereille. Sudenkorentojen siipien kärkiväli oli jopa seitsemänkymmentäviisi senttimetriä. Torakoita kehittyi tuhat eri lajia, ja jotkin niistä kasvoivat kymmenen senttimetrin mittaisiksi.

Kaksi piikkinahkaisten ryhmää kehittyi erityisen hyvin, ja ne ovatkin tämän aikakauden johtofossiileja. Äyriäisiä syövät suurikokoiset hait kehittyivät niin ikään

[sivu 681]

merkittävästi, ja yli viiden miljoonan vuoden ajan ne pitivät hallussaan valtamerten herruutta. Ilmasto oli edelleenkin lauhkea ja tasainen. Merieliöstössä ei tapahtunut moniakaan muutoksia. Makeanveden kalalajeja oli kehittymässä ja trilobiitit olivat kuolemassa sukupuuttoon. Koralleja oli niukasti, ja suurimman

osan kalkkikivistä valmistivat merililjat. Hienommat rakennuskalkkikivet muodostuivat tänä kautena.

Monien sisämeren vesi oli siinä määrin kalkin ja muiden mineraalien kuormittamaa, että se haittasi useiden merellisten eliölajien edistymistä ja kehittymistä suuresti. Lopulta meret laajan kivikerrostuman muodostumisen myötä kirkastuivat. Tämä kerros sisältää paikka paikoin sinkkiä ja lyijyä.

Tämän varhaisen kivihilikauden kerrostumat ovat paksuudeltaan 150:stä 600:aan metriä, ja ne koostuvat hiekkakivestä, savikivestä ja kalkkikivestä. Vanhimmat juonteet sisältävät runsaiden sora- ja allasedimenttien ohella sekä maa- että merieläinten ja kasvien fossiileja. Näissä vanhemmissa kerroksissa ei louhintakelpoista kivihiltä esiinny paljontaan. Kaikkialla Euroopassa nämä kerrostumat ovat varsin samanlaisia kuin Pohjois-Amerikkaan muodostuneet kerrostumat.

Puheena olevan kauden lähetessä loppuaan alkoi Pohjois-Amerikan maamassa kohota. Kohoaminen keskeytyi lyhyeksi ajaksi, ja meri palasi ja peitti suunnilleen puolet aiemmista altaistaan. Tulva oli lyhytaikainen, ja enin osa maata oli pian taas hyvänlaisesti vedenpinnan yläpuolella. Etelä-Amerikka oli Afrikan välityksellä edelleenkin yhteydessä Eurooppaan.

Tällä kaudella saivat alkunsa Vogeesit, Schwarzwald ja Uralvuoristo. Muiden ja vanhempien vuoristojen tynkiä on nähtävillä kaikkialla Isossa-Britanniassa ja Euroopassa.

200.000.000 vuotta sitten alkoivat kivihilikauden varsinaiset aktiiviset vaiheet. Tätä aikaa edeltäneiden kahdenkymmenen vuosimiljoonan kuluessa muodostuivat varhaisemmat kivihilikerrostumat, mutta nyt olivat käynnissä entistä laajamittaisemmat kivihilen muodostumisprosessit. Varsinainen kivihilen kerrostumiskausi oli pituudeltaan vähän yli kaksikymmentäviisi miljoonaa vuotta.

Aika ajoin maa kohosi ja laski merenpinnan vaihteluiden johdosta, jotka puolestaan aiheutuivat valtameren pohjalla tapahtuneista muutoksista. Tämä maankuoren rauhattomuus -- maan vajoaminen ja kohoaminen -- yhdessä rannikkosoiden rehevän kasvuston kanssa myötävaikutti laajojen

kivihiilikerrostumien muodostumiseen. Siitä syystä tämä ajanjakso on tullut tunnetuksi kivihiilikautena. Ja ilmasto oli koko maailmassa yhä lauhkea.

Kivihiilikerrokset vuorottelevat savikivi-, kivi- ja konglomeraattikerrosten kanssa. Nämä kivihiilikentät Yhdysvaltain keski- ja itäosissa vaihtelevat vahvuudeltaan kahdentoista ja viidentoista metrin välillä. Mutta monet näistä kerrostumista huuhtoutuivat myöhempien maankohoamisten yhteydessä pois. Joissakin osissa Pohjois-Amerikkaa ja Eurooppaa kivihiiltä sisältävät kerrokset ovat paksuudeltaan 5400 metriä.

Savessa kasvaneiden puiden juurien esiintyminen nykyisten kivihiilijuonteiden alla olevissa kerroksissa osoittaa, että kivihiili muodostui tarkalleen siinä paikassa, mistä sitä nyt löydetään. Kivihiili on sen rehevän kasvillisuuden vedessä säilyneitä ja paineessa muuntuneita jäännöksiä, joka rehotti tuon kaukaisen aikakauden rämeillä ja suorannoilla. Hiilikerrokset sisältävät usein sekä kaasua että öljyä. Turvekerrokset, jotka ovat aiemman kasvillisuuden jäänteitä, muuttuisivat tiettyntyyppiseksi kivihiileksi, jos niihin kohdistettaisiin sopiva paine ja lämpötila. Antrasiitti on joutunut suurempaan paineeseen ja kuumuuteen kuin muu kivihiili.

Pohjois-Amerikassa on eri kivihiilikentissä kerrostumia, jotka osoittavat, monestiko maa laski ja kohosi. Näitä on vaihteleva määrä: kymmenen Illinoisissa, kaksikymmentä Pennsylvaniassa, kolmekymmentäviisi Alabamassa ja seitsemänkymmentäviisi Kanadassa. Kivihiilikerroksissa esiintyy sekä makean että suolaisen veden eliöstön fossiileja.

[sivu 682]

Koko tämän kauden ajan olivat Pohjois- ja Etelä-Amerikan vuoristot liikkeessä. Sekä Andit että Kalliovuorten eteläinen esivaihe kohosivat. Atlantin ja Tyynenmeren laajat ylänköiset rannikkoalueet alkoivat vajota. Lopulta eroosio kulutti niitä siinä määrin ja ne painuivat niin alas, että kummankin valtameren rantaviivat vetäytyivät suunnilleen nykyisille sijoilleen. Tämän veteenvajoamisen aikaiset kerrostumat ovat paksuudeltaan keskimäärin kolmesataa metriä.

190.000.000 vuotta sitten tapahtui Pohjois-Amerikan kivihiilikautisen meren työntyminen lännen suunnalle nykyisten Kalliovuorten alueen yli niin, että

pohjois-Kalifornian kautta muodostui lasku-uoma Tyynenmereen. Kivihiltä muodostui jatkuvasti kerros kerroksen päälle kaikkialla Amerikoissa ja Euroopassa, kun rannikkomaat näinä häilyvien merenrantojen aikakausina nousivat ja vajosivat.

180.000.000 vuotta sitten alkaneen jakson aikana kivihilikausi päättyi. Sen aikana kivihiltä oli muodostunut kaikkialla maailmassa: Euroopassa, Intiassa, Kiinassa, pohjois-Afrikassa ja Amerikoissa. Kivihilen muodostumiskauden lopulla Mississippin laakson itäpuoleinen Pohjois-Amerikka nousi, ja suurin osa tästä lohkoista on aina siitä lähtien pysynyt merenpinnan yläpuolella. Tämä maankohoamisjakso merkitsee Pohjois-Amerikan nykyisten vuoristojen muodostumisen alkua sekä Appalakkien seuduilla että lännessä. Toimivia tulivuoria oli Alaskassa ja Kaliforniassa sekä niillä Euroopan ja Aasian alueilla, joilla vuortenmuodostus oli meneillään. Grönlannin mannermaa yhdisti itä-Amerikan länsi-Eurooppaan.

Maan kohoaminen sai vähitellen aikaan muutoksia aiempien aikakausien meri-ilmastoon; se alkoi korvautua vähemmän lauhkean ja vaihtelevamman mannerilmaston ensivaiheilla.

Näiden aikojen kasvisto koostui itiökasveista, ja tuuli kykeni levittämään ne kauas ja laajalle. Kivihilikauden puiden rungot olivat halkaisijaltaan yleisesti yli kaksimetrisiä ja usein lähes neljänkymmenen metrin korkuisia. Nykyiset saniaiset ovat silti todellakin jäänteitä näiltä taakse jääneiltä aikakausilta.

Yleisesti ottaen nämä olivat makean veden organismeille kehittymisen aikakausia; vain vähän muutoksia ilmeni aiemmassa merellisessä elollisuudessa. Mutta tämän ajanjakson tärkeä tunnusmerkki oli sammakoiden ja sammakon monien serkkujen *yht'äkkäinen* ilmaantuminen. Kivihilikauden elollisuuden erikoispiirteitä olivat *saniaiset* ja *sammakot*.

6. ILMASTOLLINEN SIIRTYMÄVAIHE

SIEMENKASVIEN AJANJAKSO

BIOLOGISTEN KOETTELEMUSTEN AIKAKAUSI

Tämä jakso merkitsee merieliöstön käänntekeväen evolutionaarisen kehityksen päättymistä ja tämän jälkeen seuraaviin maaeläinten kausiin johtavan siirtymäjakson alkamista.

Tämä aikakausi oli elollisuuden huomattavan köyhtymisen kausi. Tuhannet merelliset lajit menehtyivät, eikä elämä vielä ollut saanut kunnollista jalansijaa maalta. Tämä oli biologisten koettelemusten aikaa, jolloin elämä miltei hävisi maan kasvoilta ja merten syvyyksistä. Maan päällä eli merellisen elollisuuden pitkän aikakauden loppuvaiheessa yli satatuhatta eliölajia. Tämän siirtymäjakson lopulla niistä oli elossa vajaat viisisataa.

Tämän uuden ajanjakson erikoispiirteet eivät niinkään johtuneet maankuoren jäähtymisestä tai vulkaanisen toiminnan pitkäaikaisesta puuttumisesta kuin sinänsä mielenkiinnostomien ja jo olemassa olleiden tekijöiden epätavallisesta yhteenkeytymisestä -- merten rajoittumisesta ja

[sivu 683]

suunnattomien maamassojen kaiken aikaa voimistuneesta kohoamisesta. Aiempina aikoina vallinnut leuto, merellinen ilmasto oli katoamassa ja ankarampi mantereinen säätyyppi oli nopeasti kehittymässä.

170.000.000 vuotta sitten tapahtui koko maanpinnan käsittäneitä, suuria evolutionaarisia muutoksia ja mukautumisia. Maa kohosi kaikkialla maailmassa, kun valtamerten pohja vajosi. Ilmaantui erillisiä vuorijonoja. Pohjois-Amerikan itäosa oli korkealla meren yläpuolella; länsiosa oli hitaasti nousemassa. Mantereita peittivät suuret ja pienet suolajärvet ja lukuisat sisämeret, jotka olivat kapeiden salmien kautta yhteydessä valtameriin. Tämän siirtymäjakson kerrostumien paksuus vaihtelee 300 ja 2000 metrin välillä.

Näiden maankohoamisten aikana tapahtui laajamittaista maankuoren poimuttumista. Ellei lukuun oteta tiettyjen maakannasten katoamista, tämä oli mannerten merestäkohoamisen aikaa; näihin on luettava ne mannermaat, jotka varsin pitkään olivat yhdistäneet Etelä-Amerikan Afrikkaan ja Pohjois-Amerikan Eurooppaan.

Sisämaan järvet ja meret olivat kaikkialla maailmassa vähin erin kuivumassa. Alkoi ilmaantua erillisiä vuoristo- ja aluejäätiköitä, eritoten eteläisellä pallonpuoliskolla, ja näiden paikallisten jäätikkömuodostumien aikaansaamat, jähän kerrostuneet aineskerrokset ovat monilla seuduin löydettävissä jopa joidenkin ylempien ja myöhempien kivihilikerrostumien seasta. Ilmaantui kaksi uutta ilmastotekijää: jäätiköityminen ja kuivuus. Monet maan korkeammista seuduista olivat muuttuneet kuiviksi ja karuiksi.

Koko tämän ilmastollisen muutosvaiheen ajan tapahtui suuria muutoksia myös maakasveissa. Ensimmäiset *siemenkasvit* ilmaantuivat, ja ne tarjosivat runsaampaa ravintoa sittemmin runsastuneelle maaeläimistöille. Hyönteiset kokivat perinpohjaisen muutoksen. Eliöiden *horrosjaksot* kehittyivät vastaukseksi talven ja kuivankauden aikaisen elintoimintojen keskeytymisen tarpeeseen.

Maaeläimistä sammakot saavuttivat kehityksensä taitekohdan jo edellisenä aikakautena, ja ne taantuivat nyt nopeasti mutta selviytyivät siksi, että ne pystyivät elämään pitkiä aikoja jopa näiden tavattoman kaukaisten ja äärimmäisen koettelevien aikojen kokonaan kuivuvissa lammikoissa ja lätäköissä. Tänä sammakoiden taantumisen kautena astuttiin Afrikassa ensimmäinen askel tiellä, joka johti sammakon kehittymiseen matelijaksi. Ja kun maamassat olivat vielä yhteydessä toisiinsa, tämä ilmaa hengittävä esimatelija levisi koko maailmaan. Tähän mennessä ilmakehän suhteen oli jo tapahtunut sellaisia muutoksia, että se soveltui erinomaisesti eläinten hengitettäväksi. Pian näiden esimatelijasammakoiden saapumisen jälkeen Pohjois-Amerikka oli tilapäisesti eristyksissä, vailla yhteyttä Eurooppaan, Aasiaan ja Etelä-Amerikkaan.

Meriveden vähittäinen viileneminen myötävaikutti siihen, että suuri osa merieliöstöä tuhoutui. Noiden aikojen merieläimet etsiytyivät väliaikaisesti kolmeen suotuisaan turvapaikkaan: nykyisen Meksikonlahden seutuville, Intian Gangesinlahteen ja Välimeren altaassa sijainneeseen Sisilianlahteen. Ja juuri näiltä kolmelta alueelta lähtivät koettelemuksiin syntyneet, uudet merieläinlajit myöhemmin täyttämään meret.

160.000.000 vuotta sitten maa oli laajalta alalta maaeläimistön ylläpitoon soveltuvan kasvillisuuden peittämä, ja ilmakehä oli muuttunut eläinten

hengityksen kannalta ihanteelliseksi. Näin päättyvät merellisen elollisuuden vähenemisen jakso ja nuo biologisten vastoinkäymisten koettelevat ajat, jotka hävittivät kaikki muut elollisuuden muodot paitsi niitä, joilla oli eloonjäämisen puolesta puhuvaa arvoa ja jotka sen vuoksi olivat oikeutettuja toimimaan planetaarisen evoluution seuraavien aikakausien entistä nopeammin kehittyneen ja pitkälle erikoistuneen elollisuuden kantaisina.

[sivu 684]

Tämän, tutkijoidenne *permikautena* tunteman, biologisten koettelemusten ajanjakson päättymisen merkitsee samalla sen *paleotsooisen* maailmankauden loppua, joka käsittää planeetan historiasta neljäsosan, kaksisataaviisikymmentä miljoonaa vuotta.

Urantian elollisuuden valtava merellinen lastenhuone on täyttänyt tehtävänsä. Niinä pitkinä aikakausina, jolloin maa ei soveltunut eliöstön ylläpitämiseen, ennen kuin ilmakehä oli riittävän happipitoinen korkeampien maaeläinten elossapitämiseen, meri toimi maailman varhaisen elollisuuden äitinä ja ravitsijana. Tästä lähtien meren biologinen merkitys vähenee asteittain, kun evoluution toinen vaihe alkaa maan kamaralla avautua.

[Esittänyt Nebadonin Elämäkantaja, eräs alkuperäisestä Urantialle osoitetusta ryhmästä.]