

Tutkimusraportti P 22.4.109

**Repoveden kansallispuiston alueen sedimenttikerrostumat
luonnon- ja maankäytön historian arkistona**



Teija Alenius, Matti Saarnisto, Antti Ojala
Geologian tutkimuskeskus

Mika Lavento

Helsingin yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos, Arkeologian osasto

2005

Esipuhe

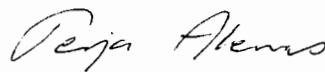
Kymin Osakeyhtiön 100-vuotissäätiön kutsusta käytiin marraskuussa 2003 Kuusankoskella neuvottelu, jonka perusteella säätiön hallitus myönsi 15.12.2003 anomuksesta 25.000 euron apurahan ”Repoveden kansallispuiston alueen sedimenttikerrostumat luonnon- ja maankäytön historian arkistona”-projektille. Repoveden vuoden 2003 alussa perustetun kansallispuiston alueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole ollut käytettävissä lainkaan tietoja mahdollisesta varhaisesta maanviljelyksestä, ja tällainen tieto on saatavissa sedimenttitutkimuksen keinoin. Tutkimuksen kenttätyöt, järvikerrostumien kairaukset ja kaikuluotaukset, toteutettiin kevättalvella ja alkusyksystä 2004. Repoveden kansallispuiston henkilökunta auttoi työssä kiitosta ansaitsevalla tavalla samoin kuin tutkimusassistentti Seppo Putkinen Geologian tutkimuskeskuksesta. Näytteiden vaativan analysointivaiheen toteutti maisteri Teija Alenius. Hänellä on runsaasti kokemusta vastaavanlaisesta tutkimuksista mm. Saimaan alueelta ja Laatokan-Karjalasta. Siitepölytutkimukset tuottivat yllätyksen. Erämaisen Repoveden alueelta löytyi ensimmäisiä merkkejä ihmisen läsnäolosta jo kiviakauden lopulta 2000 eKr., mutta varsinainen yllätys olisi varhainen yhtäjaksoinen viljelyvaihe, joka ajoitettiin varhaismetallikauden lopulle aikavälille 660-260 eKr., ajalle, jolta maanviljelyn merkit ovat muualta Suomesta äärimmäisen niukkoja ja arkeologinen löytöaines puuttuu miltei kokonaan. Löytö oli siinä määrin hämmästyttävä, että mukaan raporttia kirjoittamaan pyydettiin Helsingin yliopiston arkeologian professori Mika Lavento, joka on tämän ajan arkeologian erikoistuntija. Valkealan-Repoveden vesireitit ovat olleet tärkeitä kulkuväyliä esihistoriallisella ajalla sisämaan-rannikon vuorovaikutuksessa. Nyt esiteltävät ensimmäiset tutkimustulokset osoittavat, että alueen esihistorian tutkimus avaa uusia näkökulmia asutuksen leviämiseen. On selvää, että jatkotutkimukselle on tarvetta ja että sen myötä kuva ihmisen toiminnasta täsmentyy ja täydentyy ehkä yllättävälläkin tavalla.

Tyoryhmä luovuttaa raporttinsa kunnioittavasti Kymin Osakeyhtiön 100-vuotissäätiölle.

Espoossa 24. tammikuuta 2005



Matti Saarnisto
Professori



Teija Alenius
Filosofian maisteri

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli Repoveden kansallispuiston geologisen kehityksen sekä maankäytön historian selvittäminen jääkauden jälkeisellä ajalla. Pääasiallisena tutkimusmenetelmänä oli järven pohjasedimentistä tehtävä siitepölyanalyysi. Sedimentissä havaittujen muutostasojen ajoitus perustui neljään radiohiiliajoitukseen. Siitepölyanalyysi on osoittautunut erityisen hyödylliseksi esihistoriallisen maankäytön tutkimuksessa, kun sitä käytetään rinnan arkeologisen aineiston kanssa.

Näytteenottokohteet Lojulampi, Tervajärvi ja Katajajärvi sijaitsevat usean sisämaahan johtavan vesireitin tuntumassa ja ovat kuroutuneet itsenäisiksi järvioltaiksi noin 11 000 vuotta sitten, kun Repoveden kansallispuisto on kohonnut muinaisen Itämeren Yoldiamerestä ja puiston alue on saanut nykyisen hahmonsaa. Ensimmäiset ihmisen aiheuttamat muutokset siitepölyssä näkyvät kivikauden lopulla 2400-2200 eKr., jolloin lisääntyvät nokkosen ja suolaheinän siitepölyt yhdistettynä yksittäiseen ohran siitepölyyn viittaavat varhaisiin viljelykokeiluihin Repovedellä. Noin 1950 eKr. alkaen katajan siitepölyjen lisääntyminen ja samanaikainen männyn ja koivun siitepölyjen väheneminen osoittavat maaston avoimuuden lisääntymistä todennäköisesti karjan laidunnuksen seurauksena.

Tutkimuksen merkittävimpinä ja yllättävänä tuloksena on varhaismetallikauden lopulle, noin 660-260 eKr. sijoittuva selkeä ja yhtenäinen viljelyjakso erämaisena pidetyltä Repovedeltä, ajalta jolloin arkeologinen aineisto on niukkaa. Vielä tämän jälkeenkin viljelyn merkkejä on nähtävissä noin 190 jKr. asti, jonka jälkeen viljely loppuu kokonaan. Selkeä viljelyn uusi alku ja tehostuva maankäyttö näkyy tuloksissa ristiretkiajalta 1200 jKr. alkaen ja on verrattavissa hyvin Itä-Suomeen, Laatokan Karjalaan ja Karjalan Kannakselle, missä maanviljely oli 1200-luvulle tultaessa monin paikoin vakiintunutta.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO.....	1
Valkealan muinaisjäänökset.....	3
Repoveden alueen jääkaudenjälkeinen historia.....	4
TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT.....	8
SIITEPÖLYANALYYSIN TULOKSET.....	13
Kasvillisuuden varhaiskehitys Repoveden kansallispuistossa.....	13
Merkit ihmistoiminnasta ilmaantuvat kivikauden lopulla.....	14
Laidunnus alkaa Repovedellä.....	17
Yleisiä huomioita rannikon ja sisämaan pronssi- ja varhaismetallikaudesta.....	17
Katajajärven viljelyjakso varhaismetallikauden lopulla.....	18
Viljelyn uusi alku 1200-luvulla.....	19
LOPUKSI.....	20
KIRJALLISUUTTA.....	22
Liite 1. Repoveden ajoitustulokset	

JOHDANTO

Maassamme on 35 kansallispuistoa, joista yksi on vajaan 30 km² laajuinen Repoveden kansallispuisto perustettu vuoden 2003 alussa suojelemaan Kaakkois-Suomen suurinta yhtenäisenä ja rakentamattomana säilynyttä kallioista metsä-, suo- ja järvaluetta. Repoveden metsiä on hyödynnetty kunkin aikakauden tarpeiden mukaisesti eränkävinnistä ja tervanpoltosta metsätalouteen ja viimeisen sadan vuoden aikana käyttö on ollut hyvinkin tehokasta. Koska Repoveden alueella on kymmeniä järviä ja lampia ovat luonnonarvot suosineet virkistyskäyttöä, ja nykyisin Repoveden kansallispuisto on tärkeä eteläisen Suomen metsäluonnon suojelun kannalta. Arkeologiset löydöt, mm. kalliomaalaukset kertovat osaltaan siitä että ihmiset ovat liikkuneet alueella jo tuhansia vuosia ennen ajanlaskumme alkua. Kaskikulttuuri ulottui 1800-luvulla koko Repoveden alueelle, ja Repoveden alueella metsiä on kulotettu enemmän kuin Etelä-Suomessa keskimäärin. Tervanpolton aika alkoi 1600-luvulla, ja vesisahojen tulo 1700-luvulla aloitti uuden vaiheen metsien käytössä. Laajeneva metsäteollisuus on 1800-luvulla ollut merkittävä maisemaa muuttanut tekijä Repoveden alueella.

Repoveden kansallispuisto tarjoaa monia mahdollisuuksia ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksen tutkimiseen paleoekologian keinoin. Tämän tutkimuksen tavoitteena on Repoveden kansallispuiston jääkauden jälkeisen geologisen kehityksen, kasvillisuushistorian sekä maankäytön historian sekä kulttuurimaiseman kehityksen selvittäminen. Pääasiallisena tutkimusmenetelmänä on siitepölyanalyysi, joka on paleoekologian eli menneisyyden ekologian tärkein tutkimusmenetelmä. Siitepölyanalyysi on tutkimusmenetelmä, jonka avulla kerrostumiin jääneitä siitepölyhiukkasia tunnistamalla ja niiden lajisuhteita määrittämällä selvitetään kasvillisuudessa tapahtuneita muutoksia ja ihmisen vaikutusta siihen. Erityisesti pienten järvien pohjasedimentit ovat antoisia ja monipuolinen tutkimuskohde, koska järvisyvänteisiin ajan kuluessa kerrostuva aine säilyy yleensä hyvässä järjestyksessä, ja sedimenttiin arkistoituu eri menetelmin analysoitavaksi todistusaineistoa kasvillisuuden historian vaiheista jääkauden jälkeisellä nk. holoseeniajalla. Erityisen suuri hyöty siitepölyanalyysistä on arkeologiaa tukevana ja täydentävänä menetelmänä alueilla, joilla arkeologinen aineisto on vähäistä tai puuttuu kokonaan. Paleoekologinen asutus- ja maankäyttöhistorian tutkimus on viime vuosikymmenien aikana täydentänyt käsitystä kiinteän asutuksen ja sen myötä maanviljelykulttuurin vakiintumisesta. Tämän tutkimuksen avulla on mahdollista suhteuttaa Repoveden alueen maankäyttö- ja viljelyhistoria muun Suomen kronologiaan. Tutkimuksen rahoittaa Kymin Osakeyhtiön 100-vuotissäätiö.

Kansikuva: Näkymä Tervajärvelle syyskuuisena päivänä 2004.



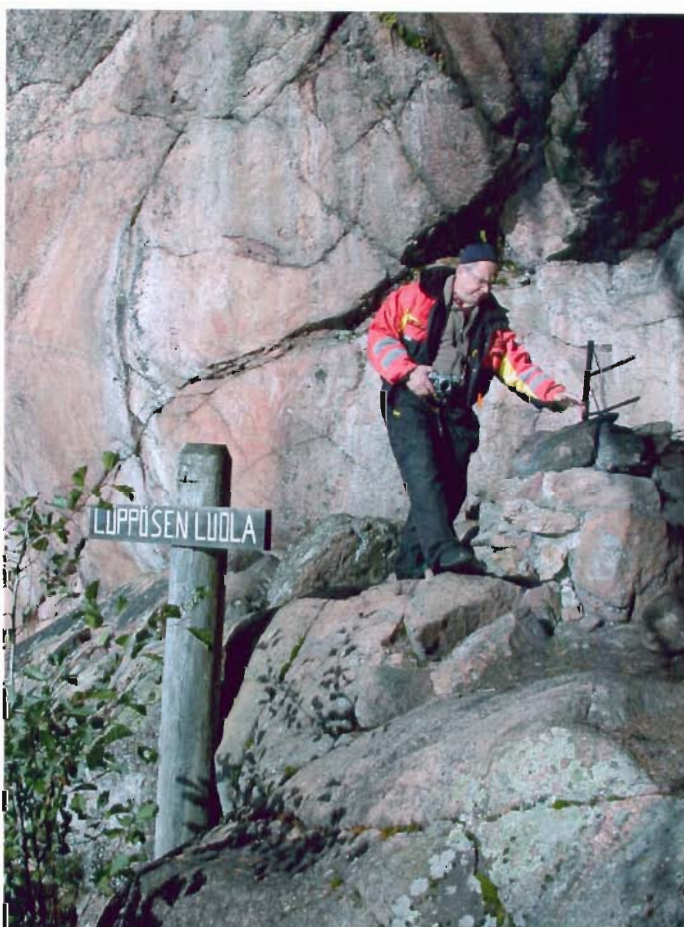
Kuva 1. Historiallisessa karttakuvassa vuodelta 1835 näkyy Katajajärven ympäristön maankäyttö. Kaskialueet on esitetty vaaleanpunaisella, suot oranssilla, kalliot harmaalla. Metsämaiden osuuskin on ollut yhä suuri, vaaleanrusekeat alueet kuvaavat metsämaita.

Siitepölyanalyysi on hyvin vakiintunut tutkimusmenetelmä, joka on ollut käytössä vuodesta 1916 lähtien. Siitepölyanalyysi perustuu kasvien kykyyn tuottaa suuria määriä siitepölyä vuosittain. Siitepölyt leviävät tuulien mukana laajalle alueelle ja laskeutuvat pölysatena maahan. Ne siitepölyt, jotka laskeutuvat järviin ja soille, eivät joudu hapettumiselle alttiiksi, ja säilyvät järvien ja soiden kerrostumissa. Neliösenttimetrille kerrostuu vuosittain tuhansia siitepölyhiukkasia. Suotuisissa oloissa kerrostuminen on jatkuvaa ja pitkän ajanjakson kuluessa syntyneisiin kerrostumiin tallentuu kuva alueen muinaisesta kasvillisuudesta ja siinä tapahtuneista muutoksista. Vuosisatojen ja -tuhansien aikana syntyneistä sedimentti- tai turvekerrostumista voidaan niiden sisäistä lajijakaumaa tarkastelemalla saada kuva kohdetta ympäröineen kasvillisuuden kehityksestä.

Asutushistoriaa tutkittaessa on erityistä merkitystä ihmisen toimintaan liittyvien kasvien siitepölyillä. Maankäytön luonteesta riippuu, millainen on ihmisen aiheuttama muutos kasvillisuudessa ja sen jäljitettävyyys siitepölystössä. Kivikauden ihmisen aiheuttamat muutokset luonnossa olivat vähäiset, mutta niitä on kuitenkin paikoin havaittavissa Maanviljelyn tultua käyttöön kehittyi asumistyyli kasvillisuuden kuvaa yhä selvemmin muuttavaksi. Paitsi metsäalan supistumisena se näkyy ruohovartisessa lajistossa viljeltyjen lajien mukaantulona ja rikkaruoholajiston ilmestymisenä. Ihmistoiminnan laadun osoittamiseen käytetään indikaattorilajeja, josta tärkeitä ovat sellaiset, jotka eivät kuulu alueen alkuperäiseen lajistoon, vaan ovat kulkeutuneet paikalle ihmistoiminnan välityksellä. Tällaisia ovat esimerkiksi viljakasvit, pellava ja hamppu. Useat indikaattorilajit ovat kasveja, jotka kuuluvat alueen luonnonvaraiseen lajistoon, mutta hyötyvät ihmisen luomista uusista kasvupaikoista. Esimerkiksi vakinaisen asutuksen seurauksena runsastuvia lajeja ovat nokkonen, piharatamo, ristikkukaiset, savikat, hernekasvit, matarakasvit sekä asteri- ja sikurikasvit.

Valkealan muinaisjäännökset

Arkeologi Johanna Seppä on inventoinut Valkealan kunnan muinaisjäännökset vuonna 2002. Kunnan pohjoispuolella oleva Suomenniemi on toistaiseksi varsin vajavaisesti tunnettu esihistoriallisilta kohteiltaan. Sama koskee sen koillispuolella olevaa Lemiä, joka kuuluu osittain Muinais-Saimaan alueeseen.



Kuva 2. Valkealasta tunnetaan yhteensä 7 kalliomaalausta, jotka lienevät kivikautisia. Repoveden kaakkoislaidalla Ruskiensalmen itärannalla, 9.5 km Voikoskelta kaakkoon, on Löppösen luolaksi kutsuttu kallion suojainen painauma, jossa on antropomorfinen (kämmenten) kuvio. Myös hirvikuvio on todennäköisesti havaittavissa. Kuvassa professori Matti Saarnisto Löppösenluolan edustalla.

Valkealasta tunnetaan toistaiseksi n. 15 kivikautista asuinpaikkaa mutta ainoastaan kaksi varhaismetallikaudelle (n. 1800 eKr. – 250 jKr.) ajoittuvaa kohdetta. Toinen kohteista on asuinpaikka toinen puolestaan röykkiö, joka saattaa olla lapinraunio. Kumpaakaan kohdetta ei ole tarkemmin tutkittu. Toukanlahden asuinpaikka sijaitsee Haukkajärven länsirannalla. Asuinpaikalta on löytynyt jonkin verran vaikeasti määriteltävää karkeaa keramiikkaa, jota inventoinnin tekijä on arvellut joko pronssi- tai rautakautiseksi. Kohteelta on löydetty myös ruostehiekkaa, joka inventoijan mukaan saattaa olla järvi malmia. Kohdetta ei voi tarkemmin ajoittaa. Karhulanjärven ja

Haukkajärven välimastossa sijaitsevasta Maarin röykkiöstä on vielä niukemmin tietoja. Siihen ei liity esinelöytöjä. Suurehkoista lohkareista rakennettu röykkiö on rakennettu kalliopohjalle pienen mäennyppylän päälle, vaikkakaan ei sen korkeimmalle kohdalle. Kyseessä saattaa siis kuitenkin olla lapinraunio. Yksi irtolöytönä talteensaatu soikea tuluskivi saattaa ajoittua varhaismetallikauden lopulle (ensimmäisille vuosisadoille jKr.). Muita tähän aikaan edes mahdollisesti ajoittuvia löytöjä kunnasta ei tunneta.

Repoveden alueen jääkaudenjälkeinen historia

Repoveden alueen jääkaudenjälkeinen historia alkaa siitä, kun mannerjäätikön reuna peräytyi II eli Sisemmältä Salpausselältä Jaalan –Vuohijärven-Tuohikotin linjalta noin 11 590 vuotta sitten. Salpausselkä on syntynyt mannerjäätikön sulamisvesien kerrostamasta hiekasta ja sorasta ja muodostaa jäätikön reunan suuntaisia selännteitä ja laajoja tasanteita, deltoja, jotka kuvastavat syntyäikansa Baltian jääjärven korkeutta Itämeren altaassa. Anttilankangas Vuohijärven eteläpuolella on yksi monista II Salpausselän reunatasanteista. Sen pinta on 123 metriä erinpinnan yläpuolella, ja tämä on Itämeren Baltian jääjärven ylin taso Valkealassa (kuva 3).

Baltian jääjärvi oli valtameren yläpuolella ja sen lasku-uoma oli Tanskan salmissa. Baltian jääjärvi patoutui perääntyvän mannerjäätikön reunan eteen, ja ulottui viime vaiheessa Salpausselälle. Se päättyi, kun mannerjäätikön reuna peräytyi alaville maille Keski-Ruotsissa Billingenin vuoren pohjoispuolelle, ja jääjärvi purkautui liki 30 metriä valtameren tasoon 11 590 vuotta sitten. Suolainen vesi pääsi tunkeutumaan Itämeren altaaseen. Alkoi Yoldiameri-vaihe, jonka aikana Itämeri oli vähäsuolainen allas, johon tuli runsaasti vettä sulavalta mannerjäätiköltä. Yoldiameren pohjoisrannan muodosti laajoilla alueilla perääntyvä mannerjäätikön reuna, ja nykyiseen verrattuna moninkertainen maankohoaminen muutti karttakuvaa nopeasti. Yoldiameri oli Itämeren ensimmäinen suolainen vaihe jääkauden jälkeen.

Maankohoaminen kavensi Keski-Ruotsin salmiyhteyttä ja muutti sen lopulta noin 10 700 vuotta sitten Itämeren lasku-uomaksi. Itämeren allas patoutui uudestaan makeavetiseksi sisäjärveksi noin tuhanneksi vuodeksi. Tämän vaiheen nimi on Ancylysjärvi. Mannerjäätiköiden sulamisvedet nostivat valtameren pintaa edelleen nopeasti, ja lopulta suolainen vesi tunkeutui Itämeren altaaseen Tanskan salmien kautta noin 9500 vuotta sitten. Suomen etelärannikolla suolaisuus tuntui viitisensataa vuotta myöhemmin. Alkoi Litorinameren aika. Litorinameri on nykyisen Itämeren edeltäjä. Ancylysjärvi sen paremmin kuin Litorinamerikään eivät ulottuneet Repoveden alueelle.

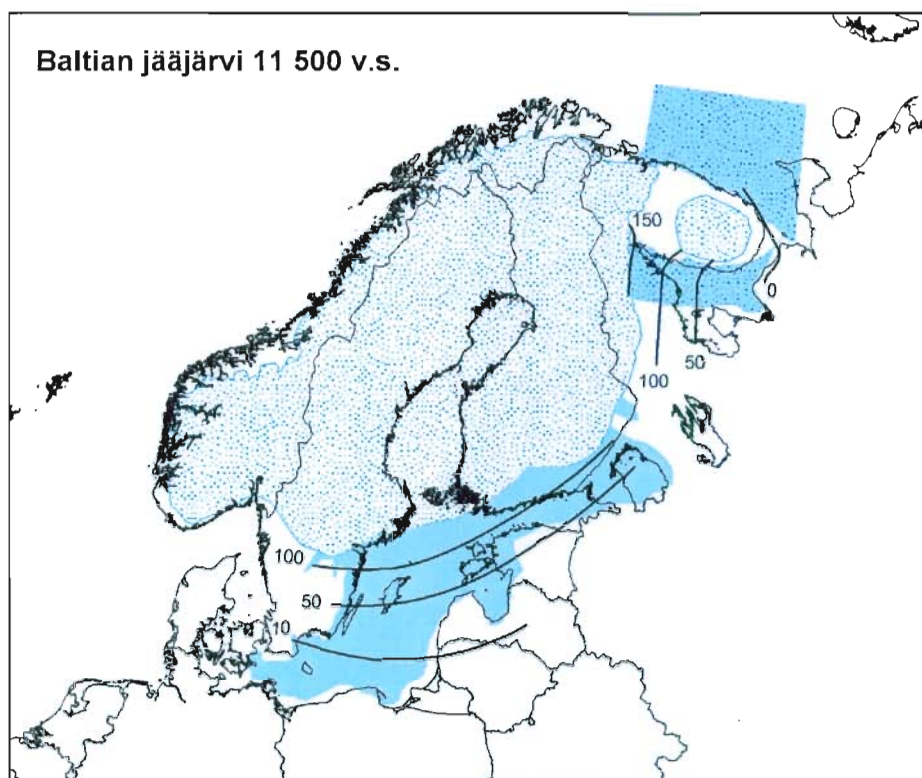
Koko Repoveden alue vapautui mannerjäätikön alta Yoldiameren alkuvaiheessa yli 11 000 vuotta sitten kun II Salpausselän pohjoispuolella Baltian jääjärvi laski Yoldiameren tasoon Loirinkankaan deltatasaanteella, joka on 90-95 metriä merenpinnan yläpuolella. Käyttämällä Loirinkankaan 90 metrin tasoa lähtökorkeutena, on laadittu kartta (kuva 4) veden ja maan jakautumisesta noin 11 400 vuotta sitten. Kartta osoittaa, että Repoveden

alueen eteläosat olivat Yoldiameren peitossa ja kuivaa maata oli vain pohjoisessa, jonne meri ulottui laaksopainanteita pitkin kapeina vuonomaisina salmina. Maankohoaminen kansallispuiston pohjoisosissa on ollut ja on yhä nopeampaa kuin etelässä ja niinpä Yoldiameren rantataso siellä on noin 10 metriä ylempänä kuin Loirinkankaalla. Suurin osa kansallispuiston nykyisistä järvistä oli meren alla, vain yli 100 metrin korkeudella sijaitsevat järvet syntyivät heti mannerjäätikön peräydyttyä ylimmän Yoldiameren tason yläpuolelle. Saarijärvi puiston pohjoislaidalla 102 metrin korkeudella oli juuri ja juuri Yoldiameren piirissä.

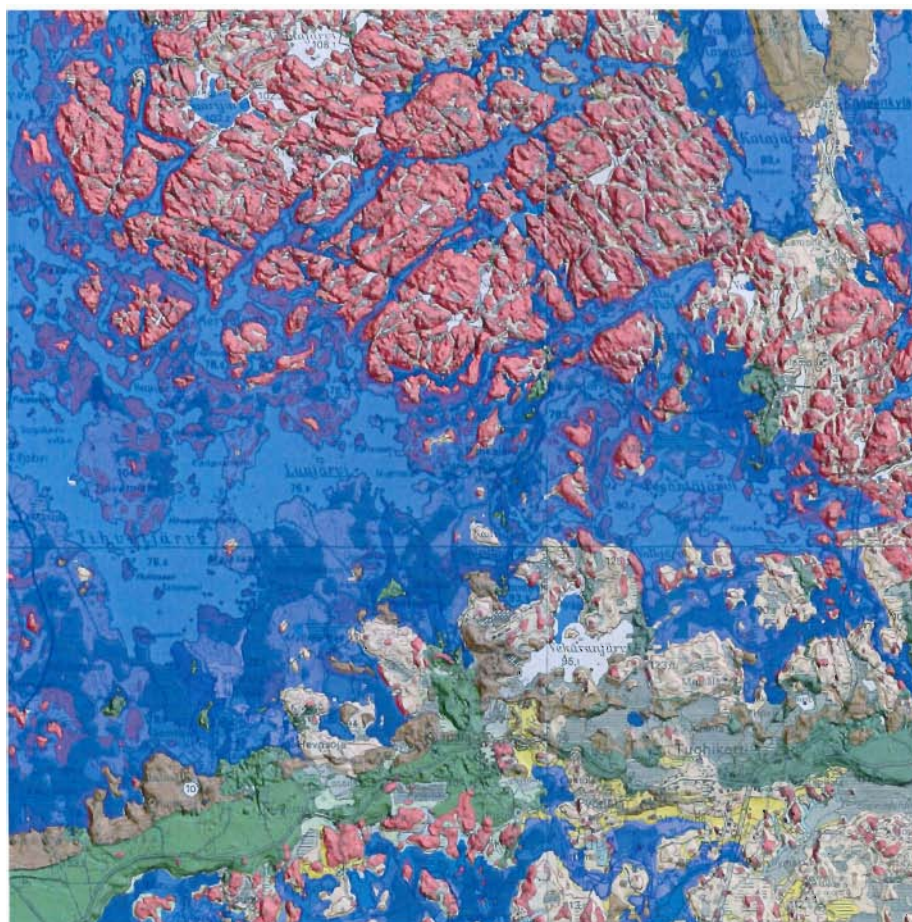
Maankohoaminen heti mannerjäätikön sulamisen jälkeen oli Repovedenkin alueella yli kymmenkertainen nykyiseen verrattuna, jopa viisi metriä sadassa vuodessa. Tämän vuoksi karttakuva muuttui Yoldiameren aikana nopeasti, vaikka myös meren pinta kohosi. Tätä osoittamaan on laadittu kartta meren ja maan jakautumisesta Repoveden kansallispuiston alueella ja sen ympäristössä Yoldiameren aikana noin 11 200 vuotta myöhemmin, kun vedenpinta oli laskenut Loirinkankaan alueella 10 metriä 80 metrin korkeuteen. Kansallispuiston eteläosaan oli syntynyt lukuisia saaria ja pohjoisosan salmet olivat kuivuneet ja sinne oli syntynyt suuri joukko järviä (kuva 5).

Vain pari sataa vuotta myöhemmin noin 11 000 vuotta sitten tai pian sen jälkeen, koko Repoveden kansallispuisto oli kohonnut Yoldiamerestä ja puiston alue oli saanut liki nykyisen hahmonsaa. Repoveden (76,6 m) jääminen Yoldiameren yläpuolelle noin 10 800-10 900 vuotta sitten päätti jäätikön peräytymistä seuranneen vaiheen, jolloin muutokset maan ja veden jakautumisessa kansallispuiston alueella olivat nopeita ja suuria.

Mannerjäätikön peräytyminen Salpausselta johtui ilmaston lämpenemisestä. Salpausselkien syntyessä vallitsi tundrailmasto, joka lämpeni jopa 10 astetta kenties alle sadassa vuodessa noin 11 500 vuotta sitten, ja muutamassa vuosisadassa sen jälkeen ilmasto lämpeni nykyisen kaltaiseksi eteläisessä Suomessa lukuun ottamatta aivan jäätikönääreistä kylmempää vyöhykettä. Jäätikön ja veden alta paljastunut maa oli aluksi autio ja kasviton. Ensin levisivät ruohovartiset kasvit ja varvut, mutta kun Repoveden alue oli paljastunut Yoldiamerestä noin 11 000 vuotta sitten, valloitti koivu paljastuneet maa-alueet. Koska sitten ensimmäinen ihminen saapui Repovedelle ei ole tiedossa. Vanhimmat asuinpaikat ja esinelöydöt Lahden Ristolasta, eteläiseltä Saimaalta ja Karjalan kannakselta ovat viitisen sataa vuotta nuorempia, siis noin 10500 vuotta vanhoja, mikä sopii arvaukseksi myös Valkealan vanhimmasta asutuksesta.



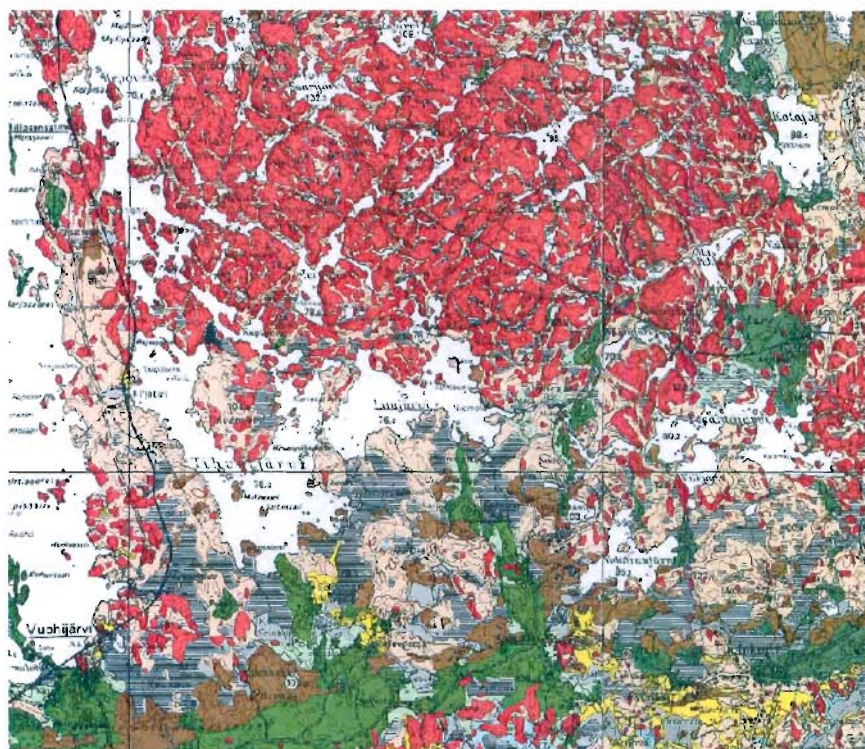
Kuva 3. Baltian jäärvi 11 500 vuotta sitten kun mannerjäätikkö ulottui Sisemmälle Salpausselälle.



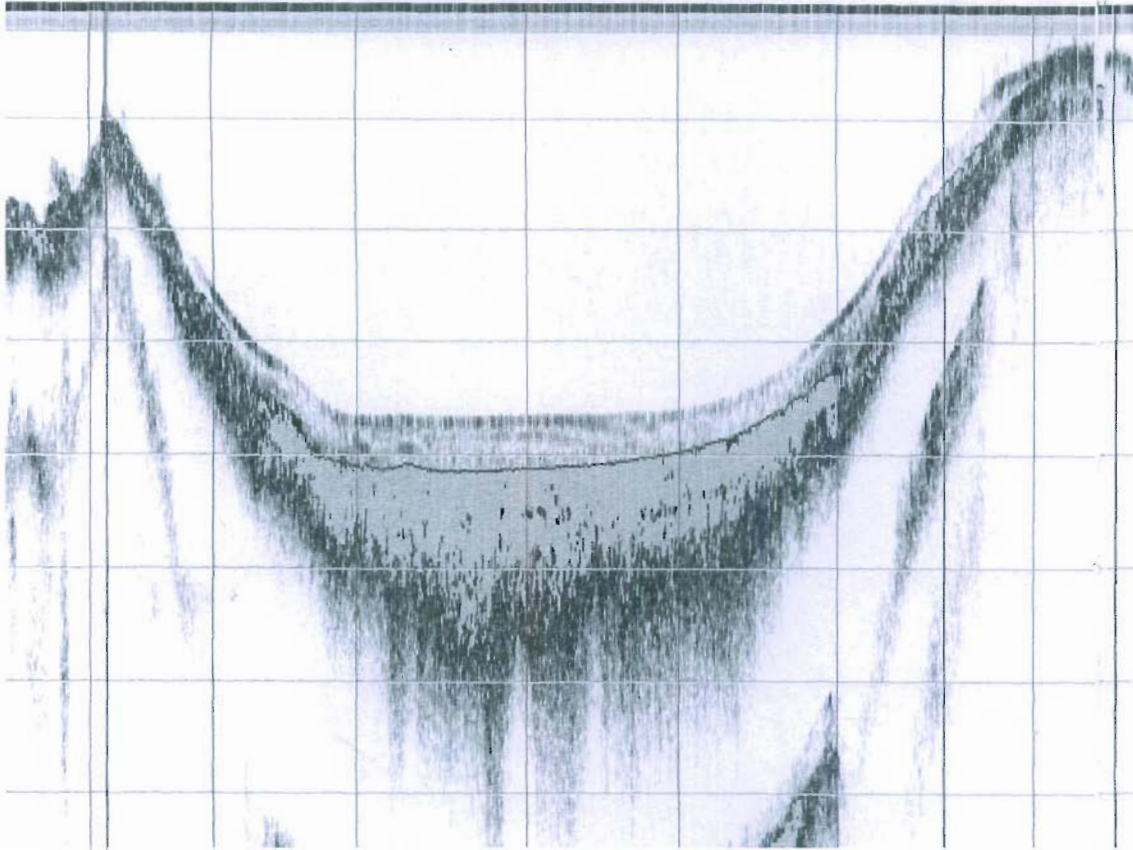
Kuva 4. Varhainen Yoldiavaihe 11 400 vuotta sitten. Laatinut J. Vanne, GTK



Kuva 5. Yoldiavaihe 11 200 vuotta sitten, laatinut J. Vanne, GTK



Kuva 6. Ote maaperäkartasta 3114, Vuohijärvi (GTK). Kallioalueet ovat punaisia, II Salpausselkä ja harjut on merkitty vihreällä, moreenialueet ruskealla ja suot mustalla viivoituksella.



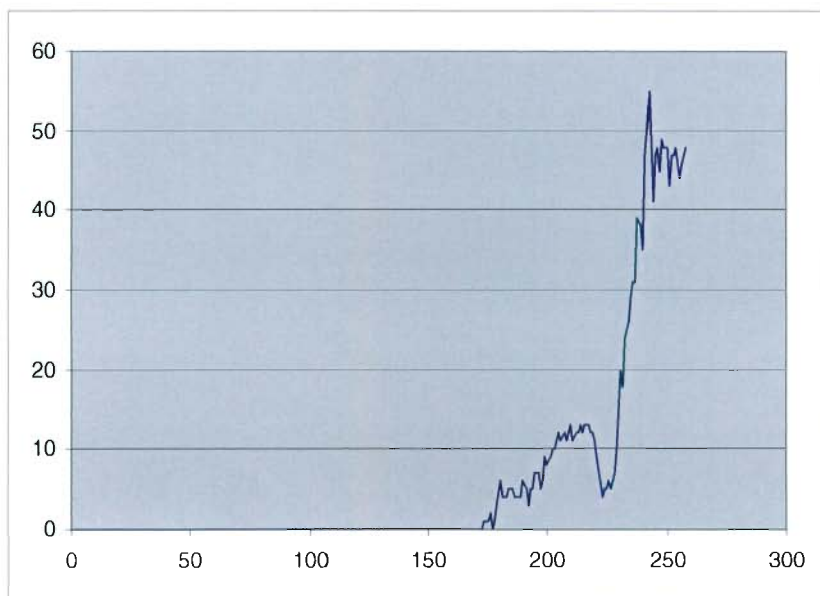
Kuva 7. Katajajärven sedimenttiprofiili. Kaikuluotauksen avulla tutkitaan järven sedimenttikerrostumien paksuutta ja alueellista jakautumista, jolloin saadaan valituksi edustavin näytepiste. Ruutu on 5 metriä korkea. Yhtenäinen viiva erottaa orgaanisen liejun ja alla olevat mineraalikerrostumat.

TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

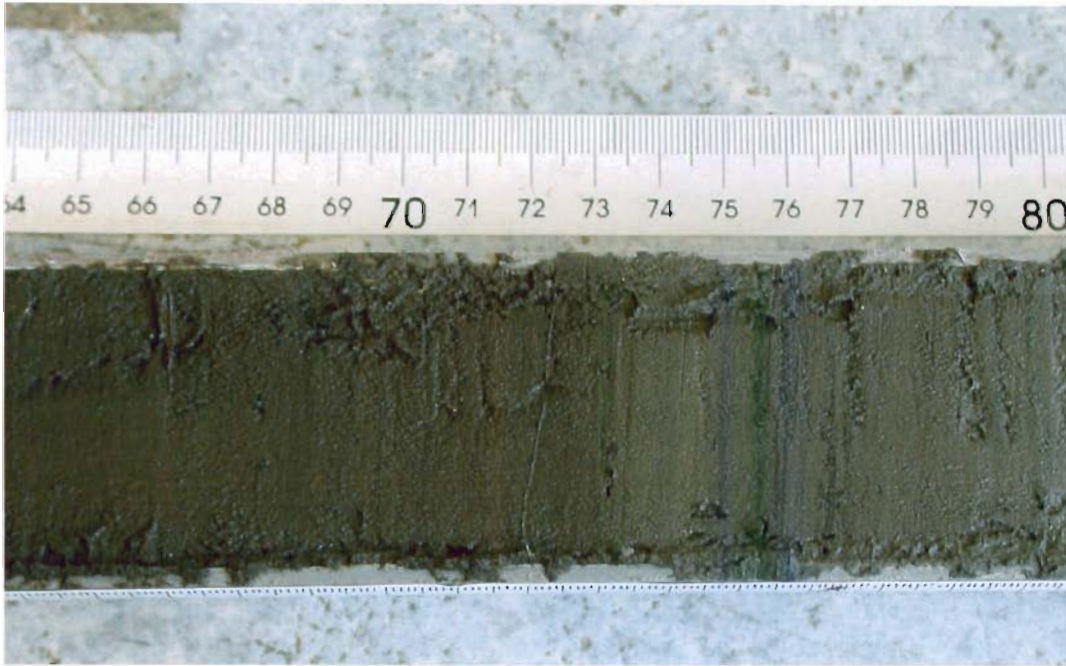
Näytteenottokohteeksi pyrittiin valitsemaan järviallas, jossa sedimentoituminen on jatkunut mahdollisimman häiriintymättä ja tasaisesti koko Yoldiamerestä kohoamisen jälkeisen ajan. Tutkimuksen kohteiksi valitut Lojulampi (79,0 m), Tervajärvi (78,9 m) ja Katajajärvi (77,5 m) ovat noin 11 000 vuotta vanhoja, Katajajärvi alimpänä hieman nuorempi kuin muut. Helmikuussa suoritettavassa näytteenotossa sedimenttinäytteet otettiin Tervajärven eteläpäädyssä. Näytteenotossa käytettiin Seppo Putkisen kehittämää kairaa ns. ”kolmijalalkaa”, joka sopii hyvin erityisesti syvien järvien kairaukseen, sillä siinä voidaan käyttää putken painumista sedimenttiin auttavia lyijypainoja, lisäksi näytteen nosto tapahtuu koneellisesti (kuva 8). Mahdollisimman edustavan näytesarjan varmistamiseksi Repovedelle palattiin uudestaan vielä maaliskuun lopulla. Nyt käytettiin kevyempää käsikäyttöistä mäntäkairaa, jossa noin 5 cm paksuinen muoviputki työnnetään jatkovarsien avulla sedimenttiin. Näytteet otettiin Tervajärven päädyssä sijaitsevasta Lojulammesta sekä luoteispuolella sijaitsevasta Katajajärvestä.



Kuva 8. Järven pohjasedimentinäytteenottoa Repoveden kansallispuistossa keväällä 2004 S.Putkisen (GTK) kehittämällä raskaalla mäntäkairalla.



Kuva 9. Lojulanjärven suskeptibiliteettimittaus (0-265 cm) osoitti sedimentin magneitoitumiskykyisten hiukkasten määrän olevan erittäin alhainen aina 173 cm asti. Tämä osoittaa epäsuorasti sedimentin olevan orgaanista liejua. Noin 223-232 cm kohdalla silmämääräisestikin näkyvä orgaaninen kerros näkyy selkeänä suskeptibiliteettiarvojen laskuna. Näytteen pohjan glasiaalisavi näkyy suskeptibiliteettiarvojen korkeina arvoina välillä 260-232 cm.



Kuva 10. Lojulanjärven sedimentissä näkyy selkeä muutos 173 cm kohdalla järven kuroutumisvaiheessa suuren altaan saviliejun vaihtuessa pienille järville tyypilliseksi hienodetritusliejuksi.



Kuva 11. Järvisedimenttinäyte avataan tutkimuslaboratorion pöydällä sedimenttirakenteiden kuvaamista ja näytteenottoa (mm. siitepölyt) varten.

Yoldiameri oli tuskin suolainen Repoveden alueella, sillä jäätiköltä tulevat sulamisvedet pitivät veden makeana. Sulamisvedet olivat lietteisiä ja niistä kerrostui pohjalle ensin vuosilustoista savea ja lopulta massiivista savea ja hietaa. Vuosilustoista savea tavattiin kairauksissa muutamia kymmeniä senttimetrejä Tervajärven pohjalta. Kun järvioltaat kohosivat Yoldiamerestä, alkoi niiden pohjalle kerrostua orgaanista ainesta, joka on peräisin järven omista eliöistä ja järven sadealueelta. Orgaaninen aines on sekoittunut rannoilta huuhtoutuneeseen mineraaliainekseen, jonka osuus Repovedellä tutkituissa järvissä on poikkeuksellisen pieni. Selityksenä on kansallispuiston ohut irtomaapeite; savikot ja hienojakoiset mineraalimaakerrokset puuttuvat, koska alue paljastui niin nopeasti meren alta. Kalliopaljastumat ovat yleisiä ja alueen kallioperästä, rapakivigraniitista, jauhautunut moreeni on karkearakeista. Repoveden alue II Salpausselän pohjoispuolella kuuluu vyöhykkeeseen, jossa on poikkeuksellisen paljon paljaita kallioita. Irtain mineraaliaines on kulkeutunut sulamisvesien mukana jäätikön reunalle, jonne karkeista aineksista kerrostui Salpausselkä kun taas hienoin aines kulkeutui kauemmaksi Baltian jääjärven pohjalle, jonne kerrostui lustosavia.

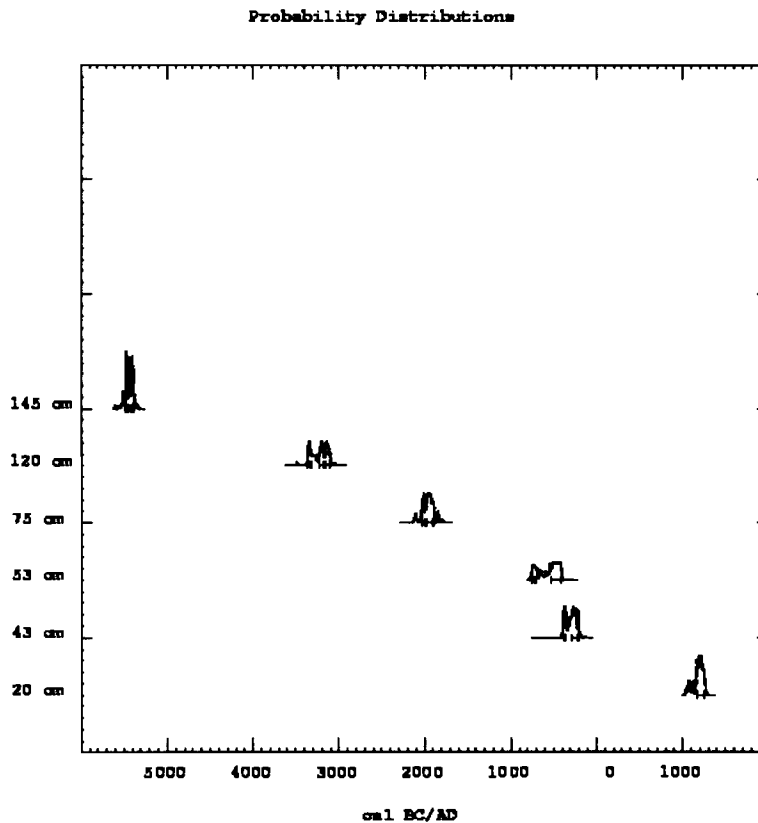
Mineraaliaineksen vähäisyys tutkittujen järvien pohjakerrostumissa merkitsee sitä, että jääkaudenjälkeinen sedimenttikerros on epätavallisen ohut. Tämä selvisi kaikuluotaamalla useita kilometrejä Tervajärven, Lojulammen, Katajajärven ja Kuutinlahden pohjakerrostumia. Yleensä orgaanista järviliejua on alle kaksi metriä ja liejun paksuus on hyvin tasainen, kuten Katajajärven kaikuluotausprofiili osoittaa (kuva 7). Katajajärvelläkin oli noin 182 cm:n syvyydessä nähtävissä selkeä muutoshorisontti, jonka jälkeen näyte oli selkeästi vaaleampaa ja savea noin 2 metristä alkaen. Vain Kuutinlahden itäpäässä ja pienellä alueella Tervajärven Hermusensaaren pohjoispuolella on liejua lähes kolme metriä. Yleensä vastaavankokoisten eteläsuomalaisten järvien pohjalla on 3-6 meträ liejua.

Näytteiden käsittely ja analysointi suoritettiin Geologian tutkimuskeskuksessa alkaen kesäkuussa 2004. Siitepölyjen rikastaminen mikroskooppisia analyysejä varten suoritettiin standardimenetelmin, joiden tarkoituksena on poistaa näytteistä ylimääräinen orgaaninen ja epäorgaaninen aines. Siitepölyjen analysointi suoritettiin valomikroskoopilla pääasiassa 630x suurennuksella. Kultakin syvyydeltä tunnistettiin noin 700 puiden siitepölyä (AP) ja niitä vastaava ruohojen (NAP), vesi- ja itiökasvien määrä.

Luonnontieteellisten tapahtumasarjojen ikäsuhteiden määrittäminen on peruslähtökohta geologisessa tutkimuksessa. Käytettävästä sedimenttisarjan ajoitusmenetelmistä on usein päätettävä tapauskohtaisesti riippuen ajoitettavan materiaalin ominaisuuksista, aikajänteestä jota tutkitaan, sekä vaadittavasta ajoitustarkkuudesta. Mineraaliaineksen vähäisyys Repoveden järvien liejussa merkitsi sitä, että ne eivät soveltuneet paleomagneettiseen ajoitukseen magneettisten mineraalien vähäisyyden vuoksi, kuten Lojulammesta tehty susceptibiliteettimittaus osoittaa (kuva 9). Sen sijaan tasaisesti kerrostunut, runsaasti orgaanista ainesta sisältävä lieju oli erinomaista radiohiiliajoitukseen, ja Katajajärvestä saadut ajoitustulokset ovat yksiselitteisesti erinomaisia. Aika-syvyys –taulukkoon piirretyt ajoitukset (kuva 12) osoittavat sedimentaation jatkuneen tasaisena ja häiriintymättömänä Katajajärven kuroutumisen jälkeisenä aikana. Aika-arviot radiohiiliajoitusten välissä perustuvat TILIA-ohjelman lineaarisella interpolaatiolla laskettuihin aika- arvioihin. Ajoitukset suoritettiin Poznanin radiohiililaboratoriossa hiukkaskiihdytinmenetelmällä. AMS eli massaspektrometrimenetelmän etuna perinteiseen radiohiiliajoitukseen on se, että

ajoitus voidaan tehdä entistä pienemmästä, vain muutaman mg:n näytteestä. Ajoitustulokset on esitetty liitteessä 1.

Hiilen radioaktiivista isotooppia, radiohiiltä (^{14}C), jota käytetään radiohiiliajoitukseen, syntyy jatkuvasti ilmakehän ylimmissä kerroksissa. Ilmakehässä se sekoittuu tavalliseen hiilidioksidiin ja kulkeutuu hiilen kiertokulussa jatkuvasti kasviin ja eläimiin, jotka sitovat radiohiiltä jatkuvasti. Siten ilmakehän sekä kasvien ja eläinten radiohiilen määrä pysyy jatkuvasti likimain samana. Kun kasvi tai eläin kuolee, radiohiilen sitoutuminen lakkaa. Tällöin ns. radiohiilikello käynnistyy, sillä radiohiili eli ^{14}C hiili on epästabili verrattaessa pysyviin ^{12}C ja ^{13}C hiiliin, ja sen määrä alkaa eliössä vähetä. Koska radiohiilen puoliintumisaika tunnetaan, voidaan jäljellä olevan radiohiilen määrää mittaamalla määrittää kasvin tai eläimen kuolinhetki. Näin saadaan nk. radiohiili-ikä, joka on aika, joka on kulunut ajoitettavan kasvi- tai eläinaineksen kuolemasta.



Kuva 12. Katajajärven sedimentistä suoritettavat radiohiiliajoitukset 20 cm, 43 cm, 53 cm ja 75 cm. Kaksi alinta, 120 cm:n sekä 145 cm:n tasolta saadut iät on kirjallisuudesta saatuja iäitä. 120 cm saatu ikä kuvaa kuusen yleistymistä Valkealan alueella, 145 cm tasolta saatu ikä lehmuksen yleistymistä Tolosen ja Ruuhijärven (1975) mukaan.

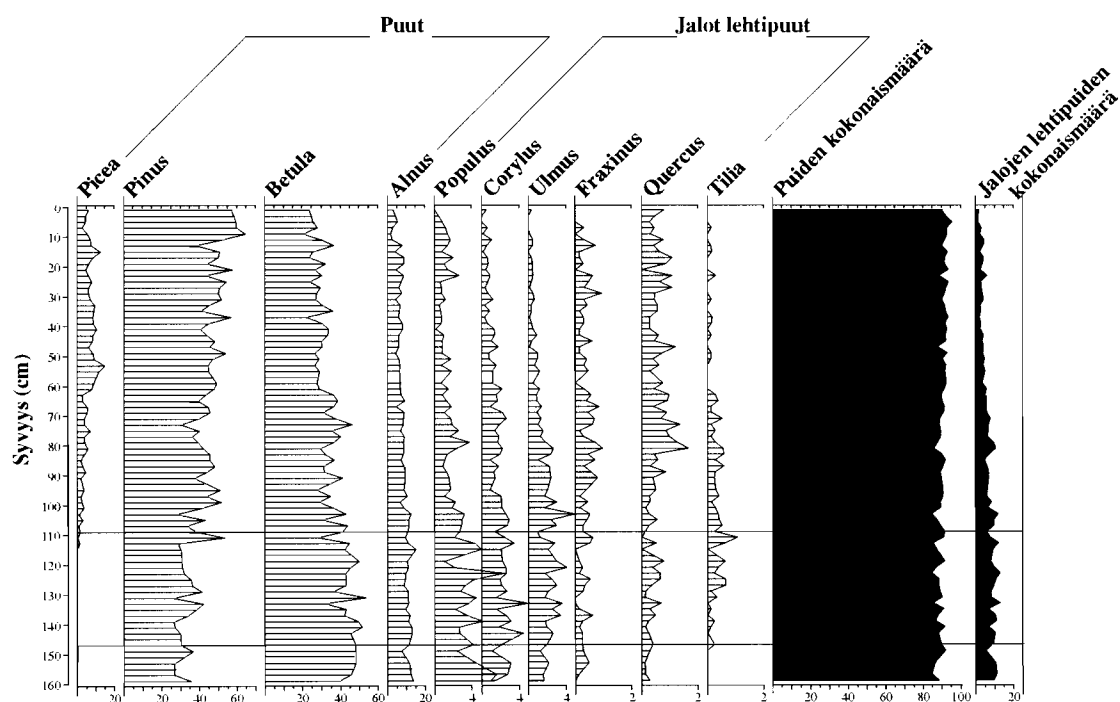
Radiohiili-ikä laskettaessa oletetaan, että ilmakehän radiohiilipitoisuus on aina pysynyt samana. Ilmakehässä oleva radiohiilipitoisuus on kuitenkin eri aikoina vaihdellut hieman ja radiohiili-iat saattavatkin poiketa kalenteri-iaistä jopa yli tuhat vuotta. Tästä syystä radiohiili-iat on kalibroitava, eli rinnastettava kalenteri-ikiin. Radiohiili-ikäkalibrointia varten on laadittu useita tietokoneohjelmia, jotka käyttävät hyväkseen nk.

kalibroitikäyriä. Kalibrointikäyrät on laadittu mittaamalla iältään tunnettujen puulustojen radiohiili-ikä.

SIITEPÖLYANALYYSIN TULOKSET

Kasvillisuuden varhaiskehitys Repoveden kansallispuistossa

Lojulammen (kuva 13) ja Katajajärven (kuva 14,15,16,17,18) siitepölydiagrammissa alimmat kerrostumat ulottuvat noin 7000 vuoden päähän, aikaan jolloin lehmus (*Tilia*) yleistyi Repoveden alueella. Lehmuksen yleistyminen Repoveden alueella näkyy Katajajärven siitepölydiagrammissa selkeänä lehmuksen siitepölyosuuden lisääntymisenä noin 145 cm alkaen, ja Lojulammessa noin 148 cm alkaen. Valkealan Haukkasuosta vuonna 1976 (Tolonen & Ruuhijärvi) laaditussa siitepölydiagrammissa on radiohiilimenetelmällä ajoitetun lehmuksen siitepölyjen yleistymisen iäksi saatu 6490 ± 90 radiohiilivuotta ennen nykyaikaa (nykyaika ilmoitetaan alkavaksi vuodesta 1950 laskettuna). Kun radiohiili-ikä kalibroidaan kalenterivuosi, saadaan lehmuksen yleistymisen ajankohdaksi 5526- 5362 eli noin 5440 eKr.



Kuva 13. Lojulammen siitepölydiagrammi puiden ja jalosten lehtipuiden osalta. Lojulammen osalta siitepölyanalyysi suoritettiin kuroutumisen jälkeisistä kerrostumista väliltä 0-160 cm. Tuloksissa on nähtävissä kasvillisuuden historian kehitysvaiheita jääkauden jälkeisellä ajalla. Tällaisia ovat mm lehmuksen (*Tilia*) sekä kuusen (*Picea*) yleistyminen. Alin vaakasuora viiva kuvaa lehmuksen yleistymistä, ylempi kuusen yleistymistä. Ajoitukset perustuvat Valkealan Haukkasuolta tehdyn siitepölydiagrammin ajoituksiin vastaavista siitepölyhorisonteista.

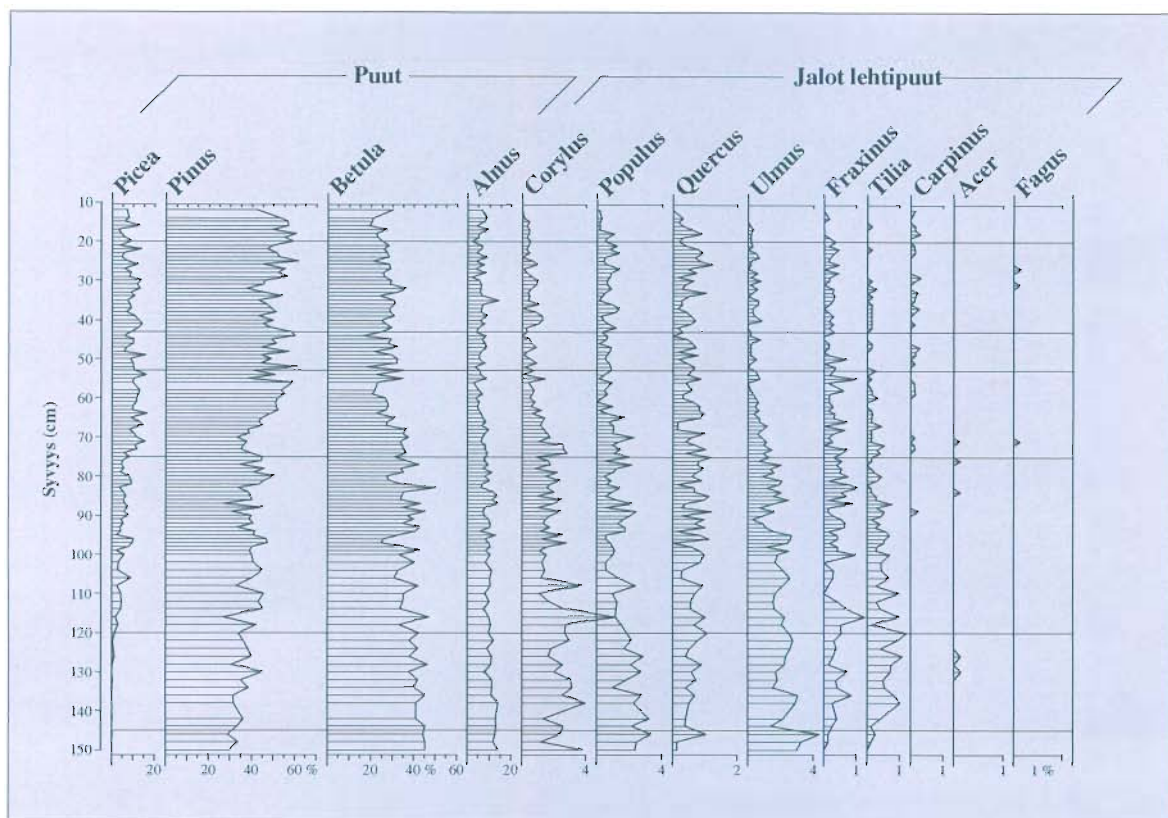
Kuusi on saapunut maahamme idästä päin ja saavuttanut Pohjanlahden rannikon vasta pari tuhatta vuotta sen jälkeen kun sitä esiintyi maamme kaakkoisosassa. Valkealan Haukkasuolla on kuusen yleistymiseksi saatu 3369-3096 (3230) eKr. Repoveden tuloksissa tämä näkyy kuusen siitepölyjen lisääntymisenä Katajajärven siitepölydiagrammissa (kuva 13) noin 120 cm alkaen ja Lojulammen siitepölydiagrammissa (kuva 12) noin 110 cm alkaen. Kuusi syrjäytti jaloja lehtipuita. Lojulammen ja Katajajärven siitepölydiagrammeissa tämä näkyy selkeänä jalojen lehtipuiden osuuden vähenemisenä samaan aikaan kun kuusen siitepölyhiukkaset lisääntyvät. Tämä kuvastaa hyvin ilmaston viilentymistä kohti nykyaikaa ja metsien hidasta muuttumista havupuuvaltaiseksi.

Merkit ihmistoiminnasta ilmaantuvat kivikauden lopulla

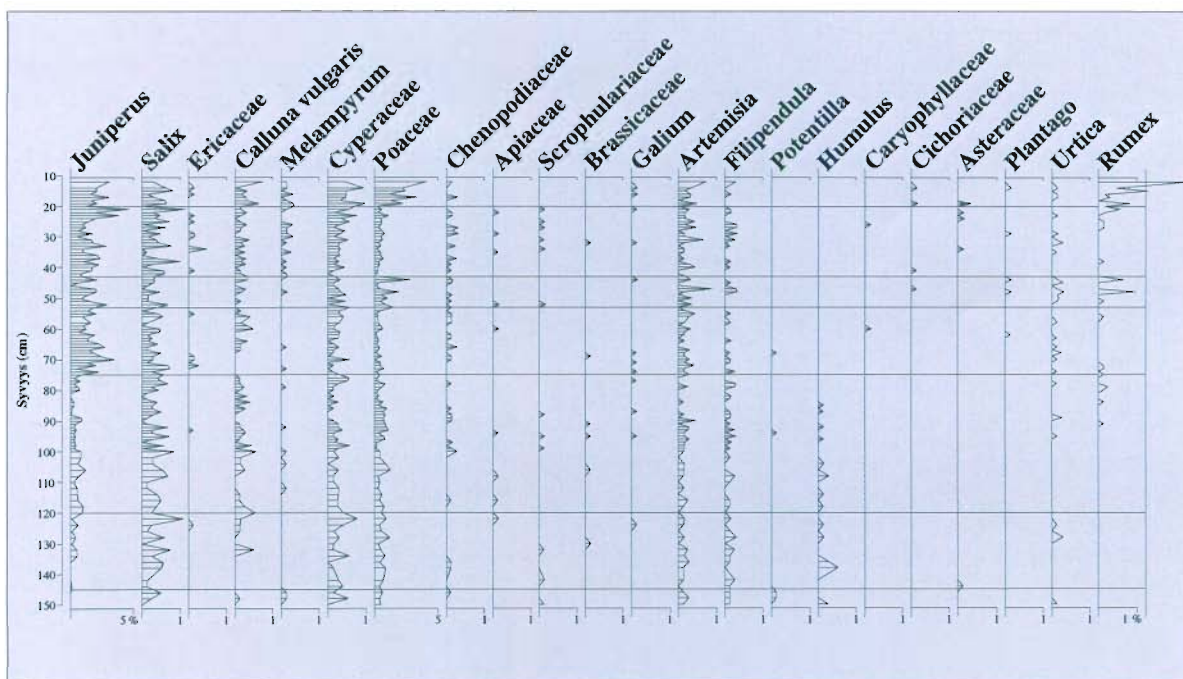
Katajajärvessä ensimmäiset ihmisen aiheuttamat muutokset kasvillisuuteen on nähtävissä jo noin 2400 eKr. Tämä näkyy suolaheinän (*Rumex*) ja nokkosen (*Urtica*) esiintymisenä tasolta 92 cm alkaen. Syvyydessä 85 cm, noin 2200 eKr. esiintyi jopa yksittäinen ohran (*Hordeum*) siitepöly. Tulosten perustella näyttää siis siltä, että pienimuotoista viljelyä on Katajajärven ympäristössä ollut jo kivikauden lopulla Kiukaisten kulttuurin aikaan.

Aiempien siitepölytutkimusten perusteella vanhimpia maanviljelyalueita Suomessa ovat lounainen saaristo sekä Turun ympäristö. Tämän lisäksi viljelyhavaintoja noin 4000 vuoden takaa on sisämaassa Kainuussa Puolangalta sekä Lammilta ja Keuruulta. Myös Repoveden itäpuolella sijaitsevalta Taipalsaarelta on siitepölytodisteita viljelystä noin 1400 eKr. Sisämaan viljelyhavaintojen perusteella on mahdollista, että myös Repoveden kansallispuistossa Katajajärven ympäristössä on pienimuotoisia viljely-yrityksiä ollut noin 2200 eKr. eli jo kivikauden lopulla, Kiukaisten kulttuurin aikaan, kuten yksittäinen Katajajärven sedimentistä löydetty ohran siitepöly osoittaa. Yksittäisen viljan siitepölyhavainnon perusteella on vielä mahdotonta tehdä varmoja tulkintoja, mutta yhdessä samanaikaisen suolaheinän esiintymisen kanssa ne antavat aihetta olettaa Repoveden kansallispuiston varhaiseen kaskiviljelyyn jo kivikauden lopulla.

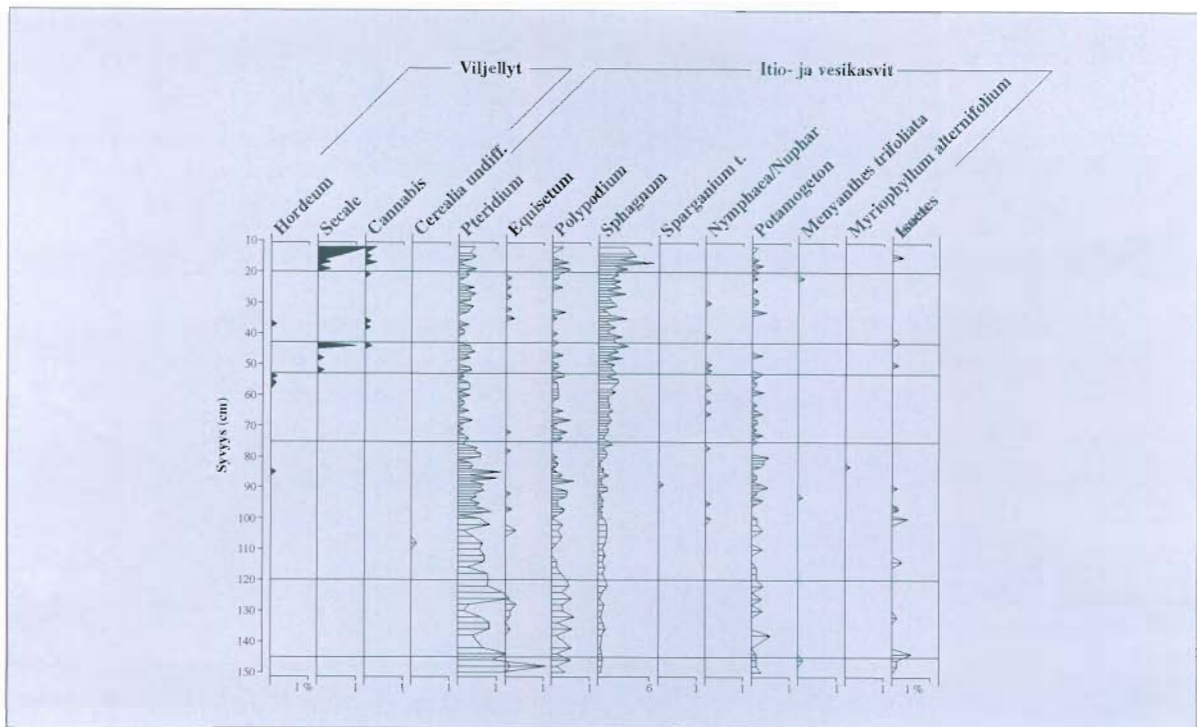
Maanviljelyskulttuurien leviäminen voidaan kytkeä Suomessa sekä läntisiin (Skandinavia ja Viro) sekä itäisiin (Venäjä) kulttuurikontakteihin, jotka vilkastuivat arkeologisen aineiston näkökulmasta huomattavasti toisen esikristillisen vuosituhannen alussa. Kontaktit vähenivät n. 500 eKr. jälkeen selvästi ja paikallisemmat populaatiot näyttävät nousevan esiin arkeologisesta aineistosta. Tulkinta sopinee yhteen myös maanviljelyyn liittyvien havaintojen kanssa. Havainnot viljelystä vähenevät lähestyttäessä ajanlaskun taitetta ja Saimaalla viljely tuntuu lakkaavan muutamaksi vuosisadaksi. Vasta n. 500-luvulta jKr. viljely alkaa jälleen. Tällöin sen leviäminen Saimaalla (esim. Mikkelin ja Kerimäen alue) näyttää liittyvän maanviljelyskulttuurin leviämiseen Hämeen suunnasta.



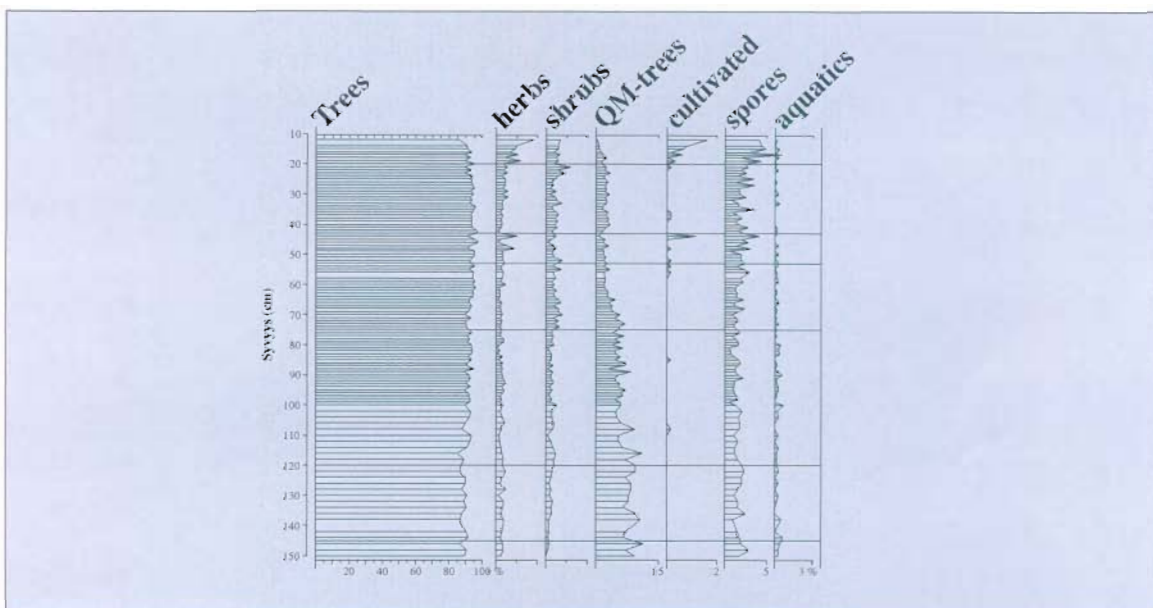
Kuva 14. Katajajärven puiden ja jalojen lehtipuiden prosentuaaliset osuudet. Prosenttiosuudet on laskettu kaikkien maakasvien siitepölyistä.



Kuva 15. Pensaiden ja ruohokasvien prosenttiosuudet.



Kuva 16. Viljeltyjen lajien, itiö- ja vesikasvien prosentiosuudet.



Kuva 17. Puiden, ruohokasvien, pensaiden, jalojen lehtipuiden, viljeltyjen lajien, itiö- ja vesikasvien kokonaismäärät. Suhteellisessa analysissä siitepölytyyppien määrä eri näytesyvyyksillä on ilmaistu prosentiosuuksina lasketusta pölysummasta. Peruspölysummana käytettiin kaikkien maasiemenkasvien pölysummaa ($P=AP+NAP$). Vesikasvien siitepölyjä ei ole sisällytetty peruspölysummaan, koska ne edustavat erillistä, maakasveista riippumatonta osaa kasvipeitteestä. Vesi- ja itiökasvien prosentit on laskettu pölysummista $P+AquP$ (vesikasvit) ja $P+PterSp$ (itiöt).

Laidunnus alkaa Repovedellä

Katajajärven siitepölyaineistossa radiohiiliajoituksen mukaan noin 1950 eKr (75 cm lähtien) katajan (*Juniperus*) siitepölyt lisääntyvät äkisti. Katajan siitepölyjen lisääntyminen ja diagrammissa näkyvä samanaikainen ja selkeä männyn sekä koivun siitepölyjen väheneminen osoittaa maaston avoimuuden lisääntymistä pienimuotoisen metsän raivauksen ja todennäköisesti karjan laidunnuksen seurauksena. Luontaisesti niittyjä on ollut Suomessa melko vähän, pääosa niityistä on ihmisen aikaansaannosta luonnon ympäristöistä raivauksella sekä karjan laidunnuksella. Pronssikaudella kotieläimiä olivat naudat, lampaat, vuohet ja siat. Laidunnus on suosinut havupuustoa, sillä karja syö mielellään lehtipuun vesoja ja taimia. Kuusi, harmaaleppä ja kataja ovat hyötyneet metsien laiduntamisesta, koivun sanotaan yleisistä puistamme eniten kärsivän laiduntamisesta. Metsälaidunnus on lienee osaltaan niukentanut jalopuita, erityisesti lehmusta. Katajajärven siitepölyaineistossa tämä jalojen lehtipuiden väheneminen samaan aikaan katajan siitepölyosuuden lisääntymisen kanssa on selkeä.

Yleisiä huomioita rannikon ja sisämaan pronssi- ja varhaismetallikaudesta

Suomen rannikon pronssikautinen (n. 1700 – 500 eKr.) asutus on tulkittu alkuperältään lähinnä skandinaaviseksi. Ko. läntinen pronssikauden kulttuuri vaikutti ennen kaikkea Lounais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla, mutta sen merkinä pidettyjä hautaröykkiöitä, hiidenkiukaita, on löydetty myös Suomenlahden rannikolta aina Viipurinlahdelle saakka. Läntisen pronssikulttuurin vaikutusalueen ei yleensä katsota ulottuneen esim. Valkealaan tai Etelä-Saimaan alueelle, vaan suurimmassa osassa maata oleva suurin piirtein samaan aikaan ajoittuvan kulttuurin on puolestaan ajateltu olevan alkuperältään itäistä. A. M. Tallgren puhui itäisestä pronssikaudesta, mutta viime vuosikymmeninä kielenkäyttöön on vakiintunut sana varhaismetallikausi. Termi kuvaa ajanjaksoa, jolloin metallia – pronssia ja myöhemmin rautaa – oli erittäin niukasti käytössä. Varhaismetallikausi ajoitetaan pitemmälle ajanjaksolle. Sen katsotaan alkavan sekä Seiman tyyppin pronssikirveiden leviämisen että tekstiilikeramiikan ilmaantumisen perusteella n. 1800 eKr. Tekstiilikeramiikka säilyi käytössä mahdollisesti jopa lähelle ajanlaskun taitetta, mutta vähintään aikaan n. 500 eKr. Tekstiilikeramiikan laaja levinneisyysalue ulottuu Kama-joelta, Volgan suuresta mutkasta Kemijoelle kattaen näin koko eteläisen, itäisen ja keskisen Suomen.

Verrattuina moniin neoliittisen kivikauden laajoihin asuinpaikkoihin (n. 5100 – 1800 eKr.) varhaismetallikauden asuinpaikat ovat varsin pieniä. Niistä tunnetaan vain harvoissa tapauksissa asumuspainanteita, jotka puolestaan ovat hyvin tavallisia kivikautisilla kohteilla. Yksi tulkinta on se, että asuinpaikat heijastavat liikkuvaa ja luonteeltaan tilapäisempiä asutusmalleja kuin neoliittisen kivikauden kohteet. Koska varhaismetallikauden kohteita on myös lukumääräisesti selvästi vähemmän kuin neoliittisia, tämän voidaan ajatella viittaavan pienempiin populaatioihin. Tulkinta on erittäin alustava ja siihen tulee suhtautua kriittisesti. Vastaavanlaisia tuloksia on kuitenkin havaittu monilla alueilla Sisä-Suomessa ja Karjalankannaksella.

Katajajärven viljelyjakso varhaismetallikauden lopulla

Tutkimuksen suurimman yllätyksen aiheutti varhaismetallikauden lopulla, tasolla 56 cm, jo noin 660 eKr. alkava yhtenäinen viljelyjakso. Viljan siitepölyt olivat noin vuodesta 660 eKr. ohran siitepölyjä, mutta tasolta 53 cm suoritetun ajoituksen mukaan noin 470 eKr. rukiin siitepölyjä. Tämä viljelyvaihe on erittäin selkeä ja yhtenäinen, ja siihen liittyy myös runsaasti muita ihmistoiminnan seurauksena runsastuvia siitepölyjä, mm heinät, nokkonen ja suolaheinä. Yhtäjaksoinen viljelyvaihe vähenee selkeästi syvyydellä 43 cm, ajoituksen mukaan noin 260 eKr. Vielä tämän jälkeen esiintyi kuitenkin ohran sekä hampun (*Cannabis*) siitepölyjä aina tasolle 36 cm asti, noin 190 jKr. saakka. Arkeologisessa kausijaottelussa viljelyn taantuminen ajoittuu varhaismetallikauden lopulle. On erittäin yllättävää, että näin varhainen ja selkeä viljelyjakso löytyy perinteisesti erämaisena pidetyltä alueelta. Ilmeisesti Repoveden kansallispuiston alue onkin ollut paljon aiemmin uskottua vankemmin asuttua.

Arkeologisen aineiston perusteella Itä-Suomessa ja ennen kaikkea Saimaan alueella alettiin valmistaa Luukonsaaren keramiikkaa noin vuoden 800 eKr. tiedoilla, eli ainoastaan noin 150 vuotta ennen Repoveden varhaisimman viljelyjakson alkua. Luukonsaaren käyttöaika ulottuu ainakin aikaan n. 250 jKr. Arvio Luukonsaaren keramiikan käytön loppumisesta ajoittuu hyvin lähelle aikaa jolloin viljely taantuu kokonaan Repovedellä eli noin 190 jKr. Luukonsaaren keramiikan levinneisyysalue on huomattavasti paikallisempaa kuin tekstiilikeramiikan. Sitä tunnetaan Saimaan ja Karjalankannaksen lisäksi Äänisen alueelta, Kainuusta ja Pohjanmaalta.

Luukonsaaren keramiikassa hyödynnettiin ennen kaikkea Saimaan pohjoisosien asbestiesiintymiä. Vielä enemmän paikallista keramiikanvalmistusta Saimaalla heijastaa Sirnihtan keramiikka, jonka Christian Carpelan on erottanut Kesälahden Sirnihtan asuinpaikan aineistosta. Sen käyttöaika ajoittuu toistaiseksi käytettävissä olevan yhden ainoan ajoituksen perusteella aikavälille n. 350 eKr. - 125 jKr. Sirnihtan keramiikan typologia ja levinneisyys tunnetaan toistaiseksi puutteellisesti.

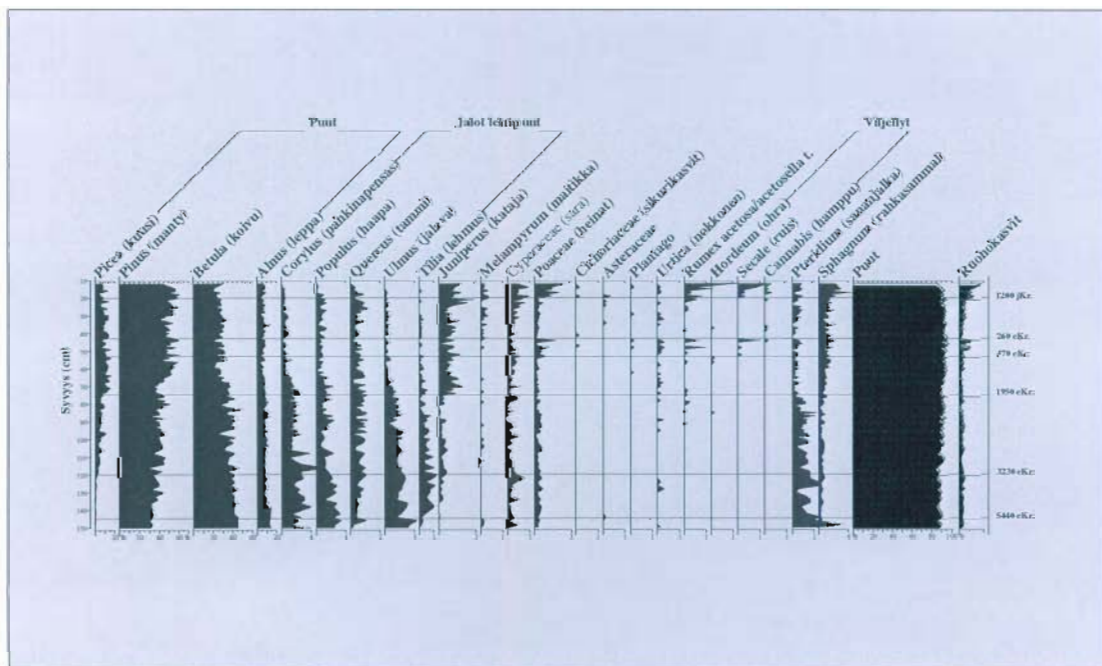
Kysymys siitä, missä määrin keramiikkaryhmät heijastavat varhaismetallikauden ihmisryhmää, on vaikea vastattavaksi. Mikäli keramiikkaryhmien oletetaan edes jossain määrin kuvaavan ihmisryhmää, voidaan ajanjaksolla n. 660 – 470 eKr. alueella vaikuttaneen vähintään kaksi väestöryhmää. Varhaiset maanviljelykokeilut sisämaassa on yleensä yhdistetty tekstiilikeramiikkaan, vaikka muutamissa tapauksissa jopa sitäkin varhaisempia viljelyn merkkejä on joissakin siitepölyprofiileissa osoitettu.

Myös Luukonsaaren keramiikkaan liittyvästä viljelystä on Saimaan alueella merkkejä useissa analyyseissä. Ajanjaksoon kuuluvat myös Mälärin tyyppin pronssikirveet, joita on kytketty sekä itäisen että läntisen pronssikulttuurin yhteyteen. Nykysuomen alueelta Mälärin kirveitä on löydetty 10 kpl. sekä Karjaankannakselta 2 kpl. Lähestyttäessä ajanlaskun taitetta pohjoiselle metsävyöhykkeelle leviävät Ananino -tyypin pronssikirveet, joita tosin tunnetaan toistaiseksi vain yksi Suomen alueelta, sekin Lounais-Suomesta. Ananinon kirveitä on kuitenkin pidetty osoituksena laajoista kontakteista Ylä- ja Keski-Volgan pronssikulttuurien ja Suomen välialueilla.

Viljelyn uusi alku 1200 –luvulla

Selkeä viljelyn uusi alku ja maankäytön tehostuminen on Katajajärven tuloksissa nähtävissä noin 20 cm tasolta alkaen, radiohiiliajoituksen mukaan ristiretkiajalla 1200 jKr. Siitepölydiagrammissa tämä näkyy erityisesti rukiin ja suolaheinän siitepölyosuuden voimakkaana lisääntymisenä. Suolaheinän lisääntyminen on yhteydessä kaskiviljelyyn, sillä suolaheinä oli kaskipeltojen yleisin rikkaruoho. On mielenkiintoista, että kaikki viljan siitepölyt olivat rukiin siitepölyjä, ohran viljelyä ei siitepölyaineiston mukaan Katajajärven ympäristössä ristiretkiajalla ole harjoitettu. Tuloksia tulkittaessa on kuitenkin huomioitava, että tuulipölytteiset rukiin siitepölyt tuottavat huomattavasti enemmän siitepölyä itsepölytteisiin ohraan, kauraan ja vehnään verrattuna ja sen siitepölyt esiintyvät yliedustuneina muihin viljakasveihin verrattuna. 1200-luvun alussa samaan aikaan rukiin siitepölyosuuden lisääntyessä voimakkaasti pääpuulajien, kuusen, männyn koivun sekä lepän siitepölyosuus vähenee. Samaan aikaan ruohovartisen kasvillisuuden, erityisesti heinien (*Poaceae*) siitepölyosuus lisääntyy kuvaten yleistä maaston avautumista ja niittyjen osuuden kasvua.

Koska sedimentin pintaosa on löyhää ja tiivistymätöntä alempiin kerroksiin verrattuna, on aivan pintasedimentin näytteenotto erittäin vaikeaa. Tästä syystä siitepölydiagrammi ei ulotu aivan nykyaikaan, mutta ylimpien tasojen voidaan olettaa edustavan 1800-lukua, jolloin kaskikulttuuri ulottui historiallisten lähteiden mukaan koko Repoveden alueelle. Rukiin ja suolaheinän runsaat havainnot ilmentävät kaskiviljelyä, katajan ja heinäkasvien runsaus niittyjen ja laidunmaiden suurta osuutta. Asutus on kuitenkin ollut ainakin 1200-luvulta lähtien kiinteää peltoineen, tätä kuvastaa mm. hampun yhtenäinen esiintyminen 1200-luvulta ylimpiin näytteisiin saakka sekä monet muut vakinaisen asutuksen seurauksena runsastuvat rikkaruohot kuten asteri-sikurikasvit sekä ratamo.



Kuva 18. Katajajärven siitepölyjen prosentiosuuksia. Diagrammissa on esitetty vain erittäin runsaimpina esiintyviä siitepölytyyppejä ja ihmistoimintaan liittyviä lajeja. Vaakaviivat osoittavat siitepölydiagrammista ajoitetut tasot ja oikealla on esitetty likimääräiset ajoitustulokset, liitteessä 1. on esitetty ajoitustulokset yksityiskohtaisemmin.

LOPUKSI

Yleispiirteissään Katajajärven tuloksissa näkyvä viljelyn voimistuminen 1200-luvulle tultaessa vertautuu Itä-Suomen tutkimusten tuloksiin, joiden mukaan nykyisen Savon sekä Pohjois-Karjalan alueella 1200-luvulle mennessä maanviljely oli useilla alueilla varsin vakiintunutta. Myös Laatokan Karjalassa sekä Karjalan Kannaksella on nähtävissä selkeä maankäytön ja viljelyn voimistuminen on nähtävissä viikinki- ja ristiretkiajalla noin 1000-1250 jKr.

Syrjäisenä ja erämaisena pidetyn Repoveden kansallispuiston varhaismetallikauden loppuun ja 600 -200 eKr. sijoittuva selkeä viljelyjakso sen sijaan on hämmästyttävä ja poikkeaa täysin siitepölyanalyysien antamasta kuvasta Itä-Suomessa. Niiden mukaan nykyisen Savon sekä Pohjois-Karjalan alueella on viljelyä harjoitettu paikoin keskirautakaudella (600-800 jKr.) ja viikinkiajalla (800-1150 jKr.). Repoveden itäpuolella sijaitsevalla Taipalsaarellakin 1400 ekr. sijoittuvan viljelyhavainnon jälkeen seuraavat viljan siitepölyt ilmaantuvat vasta noin 400-luvulla, jolloin kaskiviljelyn merkit voimistuvat.

Myös Laatokan pohjoisrannalla Sortavalan edustalla sijaitsevassa Riekkalansaareissa sekä Valamon saarella viljelyn alku ajoittuu merovingiajan alkuun 600-800 jKr. Laatokan läntisellä rannikkoseudulla Hiitolan Kilpolansaarella kaskiviljelyn alku on ajoitettu 200-400 jKr., Kurkijoen Kuuppalanlammen tuloksissa ensimmäiset ihmistoiminnan vaikutukset näkyvät 400-800 jKr. alkaen. Myös Karjalan kannaksella Valkjärvellä merkit metsien raivauksesta ilmaantuvat noin 600-800 jKr. Äänisen Karjalassa Pegremassa maanviljelyn alku näyttää olevan vieläkin nuorempaa. Metsän raivaus pelloiksi alkaa siellä näkyä vasta 1200- luvun lopussa ja viljelyn voimistuminen alkaa vasta noin 1450 jKr.

Repoveden viljely 660-260 eKr. on niin yllättävä löytö, että sen ajan arkeologinen aineisto on syytä ottaa erityisen tarkastelun kohteeksi. Vaikka Valkealan alue vaikuttaa arkeologisesti hyvin köyhältä, löytöjen perusteella hahmottuva kulttuurikuva on todennäköisesti varsin puutteellinen; perusteellisempaa inventointia Valkealassa ja sen lähikunnissa tarvittaisiin. Lähialueista, joissa varhaismetallikautta tunnetaan runsaasti, voidaan mainita Ristiina. Myös Taipalsaarelta tunnetaan tähän aikaan ajoittuvia kohteita. Anjalankosken Ankkapurhasta on ajoitettu tekstiilikeramiiikkaa aikavälille n. 800 – 550 eKr. Lähestyttäessä Suomenlahden rannikkoa alueelta alkaa löytyä ajanlaskun taitteeseen liitettävissä olevia hautaraunioita. Vaikuttaakin siis todennäköiseltä, että arkeologiset inventoinnit eivät vielä ole paikallistaneet riittävän onnistuneesti varhaismetallikautista asutusta Valkealan alueelta.

Valkealan niukka arkeologian löytöaineisto ja syrjäisen Repoveden selkeä viljelyjakso 660-260 eKr. kuvastaa yleistä ristiriitaa paleoekologisen ja arkeologisen aineiston välillä muuallakin. Tämä on eräs Suomen arkeologian tutkimuksen ajankohtainen tutkimusongelma ja tämän vuoksi Valkealan Repoveden tutkimuksia on syytä laajentaa. Kysymys rannikon ja sisämaan vuorovaikutuksesta saa lisävalaistusta Repovedeltä, joka sijaitsee usean sisämaahan johtavan vesireitin tuntumassa.

KIRJALLISUUTTA

- Behre KE (ed) Anthropogenic indicators in pollen diagrams. Balkema, Rotterdam, pp 53-64
- Berglund BE (ed) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley, Chichester, pp 423-454
- Bowman, S. 1990. Radiocarbon dating. Interpreting the past. British Museum Press. 63p.
- Fægri K, Iversen J (1989) Textbook of pollen analysis, 4th edn, by Faegri K, Kaland PE, Krzywinski, K. Wiley, New York
- Häyriinen, T., Kopperoinen, T., Korhonen j., Kujala L., Lehesvirta, T. & Salpakivi-Salomaa, P. 2003. Repovesi. Erämaa Etelä-Suomessa. Edita, UPM-Kymmene. 120 s. Helsinki
- Kivikäs, Pekka 1990. Saraakallio - muinaiset kuvat. Atena, Jyväskylä.
- Lavento, M. 2001: Textile ceramics in Finland and on the Karelian Isthmus. Nine Variations and Fugue on a Theme of C. F. Meinander. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja 109, pp. 410.
- Miettinen, T. 1998: Kymenlaakson esihistoriaa. Kymenlaakson maakuntamuseo. Painokotka.
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E. 1991. Pollen analysis. 216 s. Oxford.
- Saarnisto M. (toim.) Viipurin läänin historia 1. Karjalan synty. Jyväskylä 2003.
- Taavitsainen, J.P. 1981: Löppösenluola hällmålning i Valkeala. Finskt Museum 1979: 11-16.
- Taavitsainen JP, Simola H, Grönlund E (1998) Cultivation history beyond the periphery - early agriculture in the North European boreal forest. Journal of World Prehistory 12: 199-253.
- Tolonen, K. & Ruuhijärvi, R (1976) Standard pollen diagrams from the Salpausselkä region of Southern Finland. Annales Botanici Fennici 13:155-196.
- Vuorela, I. & Hicks, S. 1996. Human impact on the natural landscape in Finland. A review of the pollen evidence. – *Pact* 50:245-257.
- Vuorela, I. 1999. The beginnings of agricultural land use in Finland : an assessment based on palynological data..– *Pact* 57:339-351.

REPOVEDEN AJOITUSTULOKSET

RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*

CALIB REV4.4.2

Copyright 1986-2004 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:

Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

Annotated results (text) - c14res.doc

Export file - c14res.csv

Ua-23503

sample 20

Sample Description (80 chars max)

Radiocarbon Age BP 845 +/- 40

Calibration data set: intcal98.14c (Stuiver et al., 1998a)

% area enclosed cal AD age ranges relative area under probability distribution

68.3 (1 sigma) cal AD 1162- 1249 1.000

95.4 (2 sigma) cal AD 1043- 1090 0.106

1120- 1139 0.055

1155- 1277 0.839

Ua-23504

sample 43

Sample Description (80 chars max)

Radiocarbon Age BP 2250 +/- 40

Calibration data set: intcal98.14c (Stuiver et al., 1998a)

% area enclosed cal AD age ranges relative area under probability distribution

68.3 (1 sigma) cal BC 386- 353 0.332

294- 231 0.601

218- 211 0.067

95.4 (2 sigma) cal BC 396- 337 0.317

324- 202 0.683

Ua-23505 sample 53

Sample Description (80 chars max)

Radiocarbon Age BP 2430 +/- 40

Calibration data set: intcal98.14c (Stuiver et al., 1998a)

% area enclosed cal AD age ranges relative area under probability distribution

68.3 (1 sigma) cal BC 756- 716 0.198

711- 704 0.037

539- 527 0.069

524- 407 0.695

95.4 (2 sigma) cal BC 761- 679 0.258

669- 626 0.082

622- 613 0.011

593- 571 0.036

564- 401 0.613

Ua-23506

sample 75

Sample Description (80 chars max)

Radiocarbon Age BP 3605 +/- 40

Calibration data set: intcal98.14c (Stuiver et al., 1998a)

% area enclosed	cal AD age ranges	relative area under probability distribution
68.3 (1 sigma)	cal BC 2024- 1996	0.254
	1980- 1912	0.672
	1902- 1893	0.074
95.4 (2 sigma)	cal BC 2127- 2083	0.054
	2041- 1878	0.916
	1840- 1827	0.022
	1791- 1783	0.008

References for calibration datasets:

Stuiver, M., and Braziunas, T.F., (1993), *The Holocene* 3:289-305.

Stuiver, M., Reimer, P.J., and Braziunas, T.F., (1998b)

Radiocarbon 40:1127-1151. (revised dataset)

Stuiver, M., Reimer, P.J., Bard, E., Beck, J.W., Burr, G.S.,

Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, F.G., v.d. Plicht, J., and

Spurk, M. (1998a), *Radiocarbon* 40:1041-1083.

McCormac, F.G., Reimer, P.J., Hogg, A.G., Higham, T.F.G., Baillie, M.G.L.,

Palmer, J., Stuiver, M., (2002), *Radiocarbon* 44: 641-651.

Comments:

* This standard deviation (error) includes a lab error multiplier.

** 1 sigma = square root of (sample std. dev.² + curve std. dev.²)

** 2 sigma = 2 x square root of (sample std. dev.² + curve std. dev.²)

where ^2 = quantity squared.

[] = calibrated with an uncertain region or a linear

extension to the calibration curve

0* represents a "negative" age BP

1955* or 1960* denote influence of nuclear testing C-14

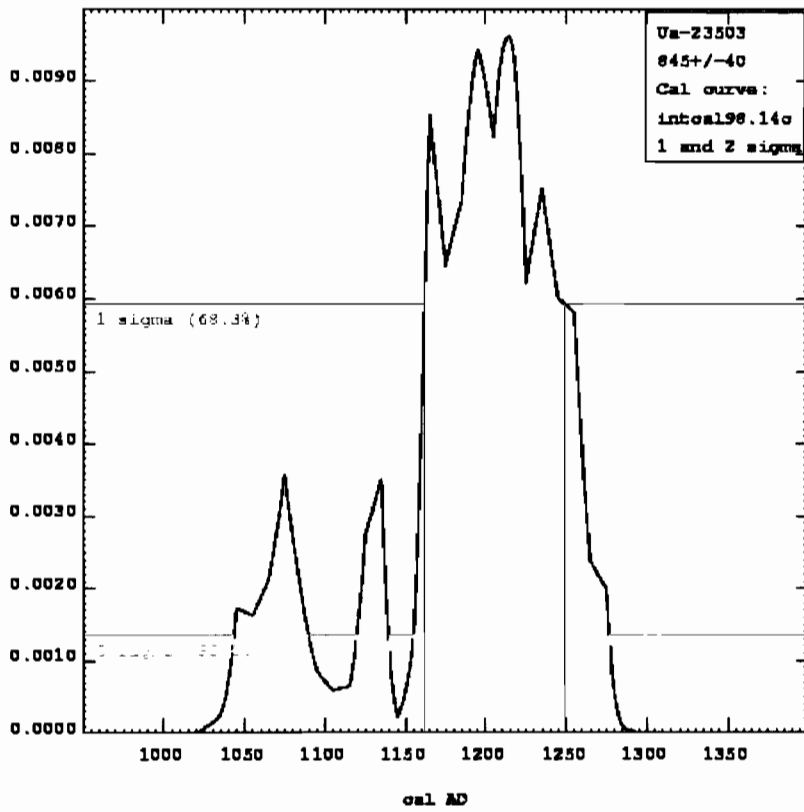
NOTE: Cal ages and ranges are rounded to the nearest year which

may be too precise in many instances. Users are advised to

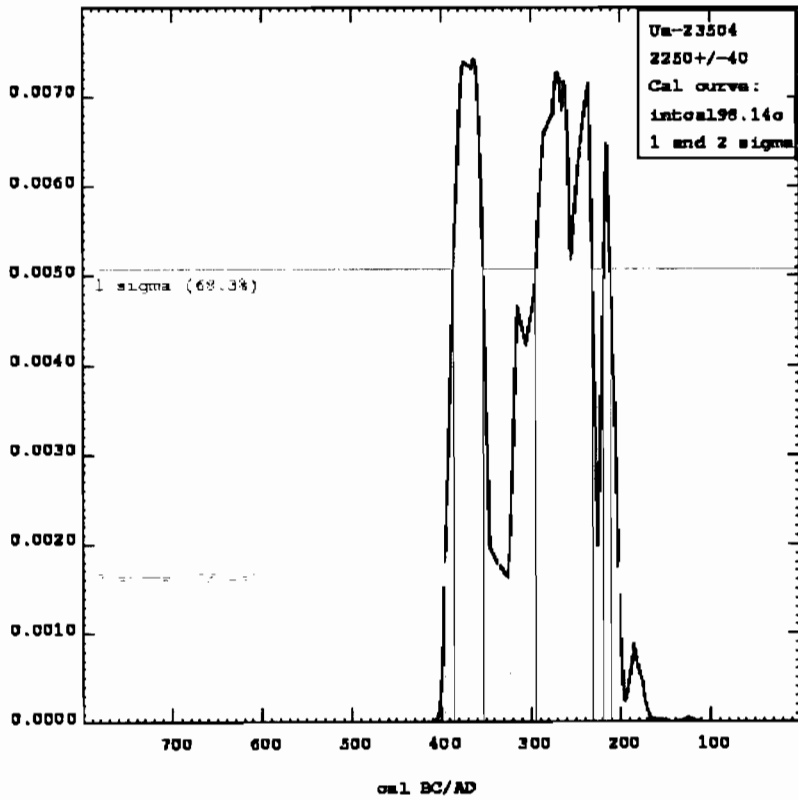
round results to the nearest 10 yr for samples with standard

deviation in the radiocarbon age greater than 50 yr

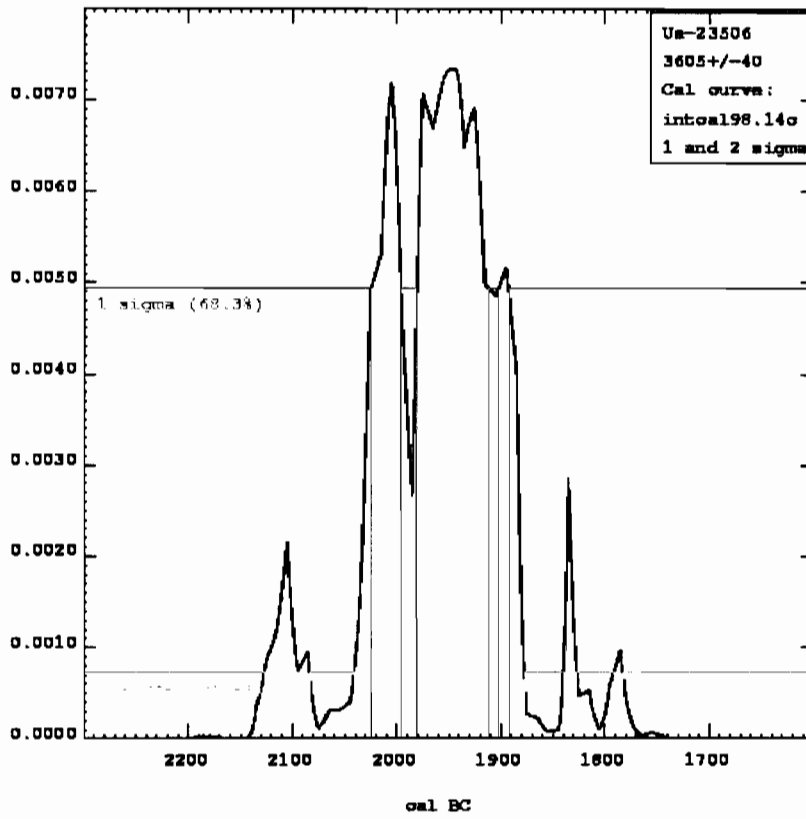
Relative Probability



Relative Probability



Relative Probability



Relative Probability

