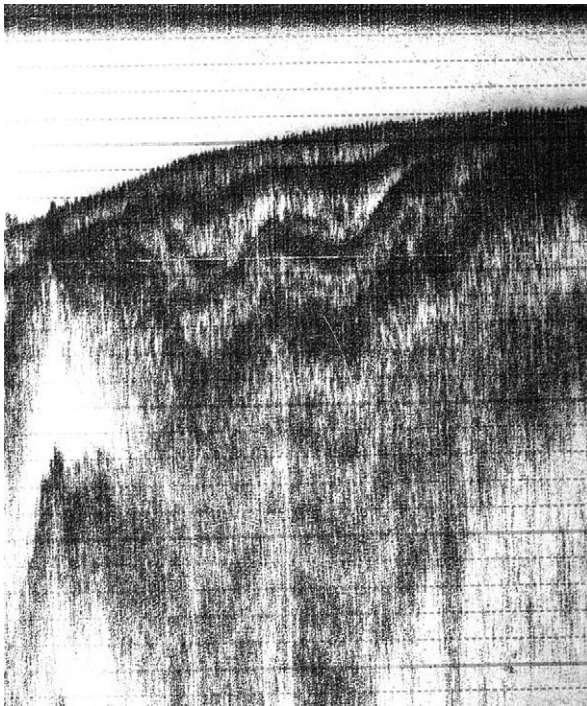


24 Sedimenttinäytteet

Kerrostuma eli sedimentti on vesistön pohjalle laskeutunutta ainetta. Sedimentit sisältävät eri suhteissa sekä kivennäisainetta, kuten savea, että eloperäistä ainesta, kuten mutaa ja liejua. Eloperäinen aine on peräisin joko vesistön valuma-alueelta tai järven omista elintoiminnoista. Kerrostumat varastoivat ja vapauttavat aineita ja yhdisteitä sekä kuluttavat happea.

Järven kehitystä selvittävissä paleolimnologiassa tutkimuksissa näytteenotto paikaksi valitaan yleensä syväne, sillä sedimenttiä kerrostuu jatkuvasti ja tasaisesti vain virtauksettomiin syvän-



Olavi Sandman

Kaikuluotain antaa kokeneelle tulkitsijalle paljon tietoa pohjan laadusta. Erityisesti merialueella kerrostumis- ja kulutus pohjat vaihtuvat nopeasti. Tällä kaikuluotainpaperilla on nähtävissä pieni kerrostumisallas.

teisiin. Näytteenotto paikkoja tulisi olla useampia kuin yksi. Matalammilla vesisyvyyksillä kerrostumia kuluttavat erityisesti aallot ja muut virtaukset, vedenpinnan korkeuden muutokset ja aivan lähellä rantaa myös jää.

Kerrostumisolot ja -nopeus saattavat vaihdella alueellisesti hyvinkin voimakkaasti. Paikantamisessa auttaa luonnollisesti hyvä karttamateriaali, mutta erityisesti avoimilla vesillä GPS-paikannus on tärkeää. Tutkimuksissa ei mielellään yhdistellä rinnakkaisnäytteitä, koska niiden kerrostumisnopeudet eivät yleensä ole täysin samat. Jos kyseessä on iso järvi, meri tai yleensä allas, jossa todennäköisesti esiintyy virtauksia, olisi ensin selvitettävä pohjan laatu ja kerrostumisolot kaikuluotaamalla tarkoitukseen soveltuvalla laitteella (anturin frekvenssi 15–50 kHz).

Näyteastioiden numerointi ja muu merkintätyö on hyvä tehdä etukäteen. Näyteprofilia viipalotaessa kirjoitetaan muistiinpanot näytepatsaan ja osanäytteiden ulkoisista ominaisuuksista ja niiden vaihtelusta maastolomakkeelle. Valokuvaus on suositeltavaa.

Näytteenottolaitteet

Painovoimakaira on painoilla varustettu, halkaisijaltaan noin 4–7 cm:n putki, joka on yläpäästään varustettu venttiilillä. Alipaine pitää näytteen putkessa. Läpinäkyvä putki on irrotettavissa venttiiliosasta. Laitteen käyttökelpoisuutta arvioitaessa on kiinnitettävä huomio näytteenotto putken helppoon irrotettavuuteen, veden läpivirtauksen esteettömyyteen, tiivisteiden pitävyyteen, putken halkaisijaan ja pituuteen.

Suuri putken halkaisija helpottaa riittävän pitkien näytteiden ottamista, ja tarvittava osa-

näytemäärä voidaan usein saada yhdellä otolla. Pehmeän, vesipitoisen sedimenttinäytteen pysyminen putkessa saattaa kuitenkin olla vaikeaa. Yleiskäyttöön soveltuvim putki on halkaisijaltaan noin 5–6 cm. Sillä saadaan enintään noin 30 cm pitkiä sedimenttipatsaita. Näytteen pituutta voidaan kasvattaa lisäpainoilla, mutta näytteen ja putken välinen kitka voi pilata näytteen. Liian pitkä putki vaikuttaa puolestaan ottimen tasapainoon, eikä männällä alhaaltapäin työnnetyn näytteen pitkä matka putkessa ole eduksi: putken seinämän läheinen näytteenosa liikkuu kitkasta johtuen hitaammin kuin muu näytepatsas ja reunat ”valuvat” alaspäin.

Pohjakerrostumannäytteenottoon valmistauttaessa tarkistetaan, että otin on puhdas. Jos sedimentistä aiotaan tehdä raskasmetallimäärittäyksiä, putkessa ei saa olla metallikärkeä. Koska näytteenoton onnistuminen on usein kiinni painovoimakairan suljinkoneiston tiiviydestä, ottimen toiminta kokeillaan aina ennen maastoon lähtöä sopivassa vesialtaassa. Vuotavan sulkimen tiivistämiseen voi käyttää silikonirasvaa (hanarasva).



Olavi Sandman

Tyypillinen painovoimakaira, joka oli ympäristöhallinnon omaa valmistetta.

Talvinen sedimenttinäytteenotto kannattaa sääolojen takia sijoittaa maaliskuulle. Metsurin telttaa ja nestekaasulämmitintä käyttäen operaatio onnistuu kovimmallakin pakkasella. Kesällä työskentelyä haittaa veneen keinuminen ja viipaloinnin hankaluus. Ankkurin, tarvittaessa kahden, käyttö on välttämätöntä. Näytteiden viipalointi voidaan tehdä myös rannalla, mutta tällöin vaarana on löysän näytepatsaan sekoittuminen kuljetuksen aikana.

Laite lasketaan, varsinkin loppuvaiheessa, varovasti ja pystysuoraan lietteeseen, jonne se vajoo omalla painollaan. Myös otinta nostettaessa on vältettävä äkkinäisiä liikkeitä. Otin saattaa tyhjentyä tai sedimentistä vapautuva kaasukupla sotkea näytteen. Ottimen alapää suljetaan erillisellä, putkeen sopivasti mahtuvalla esim. styrox- tai kumitulppalla putken ollessa vielä osittain veden alla.

Häiriytymättömässä näytteessä on sedimentin ja veden välinen raja selvä, jos se on sitä myös järven pohjassa. Rajapinnan on myös oltava vaakasuora. Sedimentin ylin pinta, esilieju, on yleensä muista kerrostuman osista poikkeava ja helposti tunnistettavissa, mikä helpottaa näytteen kelpoisuuden arviointia. On suositeltavaa uusien näytteenotto, jos on havaittavissa merkkejä kerrostuman häiriytymisestä. Lietteen sekoittumisen takia uusinta- tai lisänäytteet otetaan vähintään 2 m:n etäisyydeltä.

Kun näyte on ottimessa, on sitä aina pidettävä pystyasennossa. Pohjaottimen yläosa poistetaan putken alapään ollessa männällä tulpattuna. Sedimentti ei pysy näyteputkessa ilman alipaineen aikaansaamaa imua. Jos halutaan näytteitä sedimentin päällä olevasta vedestä, käytetään ruiskua tai lappoa.

Näyte poistetaan putkesta työntämällä männällä varovaisesti alapäästä. Näytepatsaan osittaminen purkkeihin on hidas työvaihe, jossa tarvitaan mieluummin kahden henkilön yhteistoimintaa: toinen hoitaa männän avulla näytepatsaan liikuttamisen putkeen tai/ja männän varteen kaiverrettua senttimetriasteikkoa seuraten, toinen purkittaa osanäytteet. Löysän sedimentin purkittamisessa käytetään lusikkaa, kiinteämpi sedimentti voidaan viipaloida leveällä veitsellä tai paistinlastalla. Jos sedimentistä määritetään metalleja, käytetään näytteiden osittamiseen muovilusikkaa/lastaa.

Mikäli erityinen tarkkuus on tarpeen, otetaan näyte putken keskiosasta, koska näytepatsaan reunoilla liete saattaa olla peräisin ylempää pat-



Kiinteän sedimentin viipalointi tapahtuu yksinkertaisimmillaan lastaa hyödyntäen. Lastan materiaaliin vaikuttaa luonnollisesti näytteille suunniteltu analyysiohjelma.



Puhdas, sekoittumaton piilevänäyte otetaan sedimenttiputken keskeltä.



Olavi Sandman

Merialueella pelkistyneet rikkiyhdisteet värjäävät sedimentin mustaksi. Putken ja sedimentin välinen kitka valuttaa sedimentin pintaa syvemmälle, mikä on selvästi nähtävissä tässä Ahvenkoskenlahdelta otetussa näytteessä.

saasta. Jos näytettä ei ole tarpeeksi kemiallisiin analyyseihin, rinnakkainen näyte voidaan ottaa läheltä, 2–10 m:n säteeltä, vaikka näytteiden yhdistämistä pitäisikin välttää. Näytteiden silmämääräinen samankaltaisuus on tällöin varmistettava tai jätettävä mahdollinen yhdistäminen asiantuntijan vastuulle.

Limnos-sedimenttiotin

Limnos-sedimenttiotin on painovoimakaira, jossa näyte pysyy ottimessa putken alaosaan rakennetun sulkimen avulla. Näytteenottoputki on sahattu sivulle käännettäviksi renkaiksi, mikä mahdollistaa viipaloinnin ilman männän käyttöä. Koska näytteenotin on halkaisijaltaan 9 cm, viipaloinnin hitaus kompensoituu osanäytteen suurella koolla.

Laite on teknisesti mutkikas, sisältää paljon irtonaisia osia ja rikkoutuu helposti. Viipalointi on lisäksi edellyttänyt erilaisia erityisratkaisuja laitteen kiinnittämiseksi ja ottimen käyttö savipohjilla on tarvittavien suurten painomäärien takia raskasta.



Juho Sandman

Limnos-sedimenttiotin ja viipalointia tutkimusala Muikun kannella. Keittiöjakkaralle on löytynyt uutta käyttöä.



Inarinjärven Vasikkaselältä otettu onnistunut näyte, jossa on nähtävissä hapettunut, rautapitoinen pohjakerrostuman pinta ja sen alapuolella tummaa lustoisuutta.



Sorvalammen pehmeää leväliejua. Vaalea, vielä hajoamaton esilieju eroaa selvästi muista kerrostuman osista. Kelvollinen näyte.

Renkaiksi (korkeus yleensä 10 mm, minimisään 5 mm) sahattu näyteputki pysyy koossa sen molemmilla puolilla olevissa renkaissa kulkevan kahden terästangon avulla.

Näytteiden säilytys

Näytteiden säilyttämiseen varataan mieluummin leveäsuisia, suljettavia muovipurkkeja (esim. Nalgene) tai suljettavia, tukevia muovipusseja (Minigrip). Jos sedimenttinäytteistä analysoidaan orgaanisia klooriyhdisteitä, muovin käyttöä on vältettävä. Näissä tapauksissa näytteet tutkiva laboratorio antaa lisäohjeita.

Näytteet merkitään huolellisesti ja varustetaan läheteillä, joista ilmenee tutkimuksen nimi, tarkka näytteenottopaikka, näytesyvyys, näytteenottoaika sekä näytteenottajan nimi. Ainakin yhteen näyteastiaan on syytä merkitä sarja- ja syvyystietojen lisäksi läheteeseen tulevat tiedot.

Sedimenttinäytteet kestäväidään pakastamalla $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa ja säilytetään sen jälkeen $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa. Näytteet voidaan myös kylmäkuivata, jolloin näytteen rakenne säilyy kuohkeana, mikä helpottaa hienontamista. Näytteet voidaan myös kuivata $105\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilassa. Elohopeamäärityksiä varten sedimenttinäytteet säilötään pakastamalla tai kylmäkuivataan.

Sedimentin pakastaminen ja kuivattaminen tuhoavat solurakenteita. Jos sedimentistä tehdään mikroskooppinen tutkimus, näytteet säilytetään jääkaapissa (säilyvyys muutama vuorokausi). Jos kerrostumasta on tarkoitus analysoida piileviä tai kitiinikuoria (vesikirput, chironomidit), voidaan osanäytteitä säilyttää huoneenlämpötilassa pitkiäkin aikoja.

Virhelähteet

Sedimenttinäytteiden suurimmat virhelähteet ovat näytteenotossa. Mikäli selvitetään ihmisen toiminnan vaikutuksia, näytettä ei saa ottaa veden virtauksien muokkaamalta eroosiopohjalta. Eroosiopohja on tavallisesti rakenteeltaan kiinteää ja savea karkeammat raekoot ovat yleisiä. Aiemmin häiriytyneistä kerrostumista (esimerkiksi väylät) ei niistäkään saa käyttökelpoisia näytteitä. Selvät, voimakkaat muutokset sedimentin laadussa on aina kirjattava muistiin. Ilmiön syynä voi olla historiallinen olosuhteiden muutos, mutta yhtä suurella todennäköisyydellä voi olla kyse aukosta kerrossarjasta tai muusta häiriöstä.

Kesällä sedimenttinäytteenotto epäonnistuu usein, koska otin tulee pohjaan vinossa asennossa veneen tai laivan liikkuessa. Joskus auttaa ottimen painopisteen laskeminen. Mikäli otin lasketaan liian nopeasti, sedimentin höytymäinen pinta pöhlää edestä pois. Raskasta ja suhteellisen lyhyellä putkella varustettua näytteenotinta käytettäessä on myös varottava, ettei se vajoa liian syvälle. Jos näin käy, sedimentin ylimmät kerrokset tulevat ottimesta yläkautta pois. Jokaisen näytteenoton yhteydessä on tarkistettava sedimentin pinta, esim. siinä olevat hapettuneet rautayhdisteet ja "esilieju".

Painovoimakairaa käytettäessä näytettä ei kannata viipaloida 30 cm pidemmälle. Putken ja näytteen välinen kitka saattaa aiheuttaa aukon kerrossarjaan, kun näytettä ei ajoittain tunkeudu lainkaan putkeen.

Kerrostumisolosuhteet voivat vaihdella merkittävästi hyvinkin pienellä alueella. Limnosottimella saadaan yleensä riittävästi sedimenttiä. Jos rinnakkaisia näytteitä joudutaan ottamaan, on tarkistettava, missä sedimenttisyvyudessa visuaaliset muutokset tapahtuvat, tai valmistauduttava määrittämään kuiva-ainepitoisuus kaikista profiileista rinnastamisen varmentamiseksi.