

The background of the entire page is a photograph of a stream with water flowing over mossy rocks. In the foreground, two large water beetles are perched on a rock. They have dark brown bodies with prominent white spots and stripes. Their long, segmented legs are spread out, and they appear to be looking towards the water. The lighting is natural, highlighting the textures of the rocks and the water's surface.

Pohjaeläimet

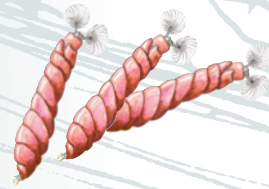
- osa joen ekosysteemiä

Jokien, purojen ja ojien pohjalla elää paljon erilaisia eläimiä. Nilviäiset ja äyriäiset viettävät koko elämänsä vedessä. Monilla hyönteisillä vain toukkavaihe on sopeutunut vesielämään; aikuiset ovat rantojen tuttuja lentäjiä, kuten sudenkorentoja, hyttysiä ja sääskiä. Ravintonaan pohjaeläimet käyttävät vedessä ajelehtivaa tai pohjaan vajonnutta eloperäistä ainesta, planktonia ja vesikasveja. Osa pohjaeläimistä on petoja.

Pohjan ja veden laatu sekä virtauksen voimakkuus vaikuttavat lajien esiintymiseen. Pohjaeläinyhteisön lajikoostumusta seuraamalla voidaan tehdä päätelmiä vesistön tilan kehityksestä.



Mäkärät kuuluvat sääskiin. Niiden varhaiskehitys tapahtuu aina virtavesissä, mutta aikuiset saattavat lentää kauaskin kuoriutumispaikastaan.



Näytealueen valinta

Valitse vähintään kaksi erityyppistä näytealuetta, kooltaan esim. 10 x 10 metriä, esim. joessa suvanto ja koski tai järvessä hiekka- ja liejuranta. Merkitse näytealue maastoon, tee siitä kartta tai tallenna sen koordinaatit GPS-laitteelle. Kun koulussa seurataan samaa näytealuetta useita vuosia, saadaan mielenkiintoisia havaintosarjoja.

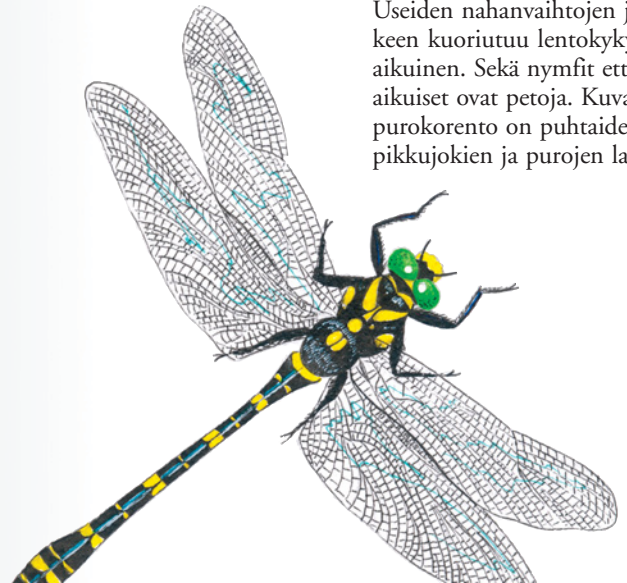
- Ota kaikilta näytealueilta samalla menetelmällä yhtä monta rinnakkaisnäytettä esim. yhtä monta nostoa noustimella. Koulussa esim. jokainen ryhmä voi ottaa oman rinnakkaisnäytteen.
- Rinnakkaisnäytteet käsitellään erillisinä (säilöntä, lajinnäily, tulostus)

Pohjahaavi eli ns. potkuhaavi ja sen käyttö

Virtaavasta vedestä näyte otetaan haavilla. Paina pohjahaavi tukevasti pohjaa vasten haavin suu ylävirtaan päin. Pöyhi jalalla pohjaa haavin suun edestä minuutin ajan. Nosta haavi, käännä se nurin ja tyhjennä näyte vatiin, jossa on vettä. Huuho haavin seinämät puhtaiksi niin, että seinämiin kiinnittyneet eläimetkin tulevat mukaan näytteeseen. Poimi eläimet pinsetillä tai muovipipetillä valkoiselle alustalle ja määritä. Mikäli näytteet tutkitaan koululla, poimi eläimet kuljetuspurkkiin, jossa on vettä.

Purokatkat viihtyvät matalan veden kasvillisuudessa ja kivien alla. Katkat ovat monien kalojen ja muiden petojen tärkeä saalistuskohde.

Sudenkorenoilla on vaillinainen muodonvaihdos. Munat kehittyvät pohjalla eläviksi nymfeiksi eli toukiksi. Useiden nahanvaihtojen jälkeen kuoriutuu lentokykyinen aikuinen. Sekä nymfit että aikuiset ovat petoja. Kuvan purokorento on puhtaiden pikkujokien ja purojen laji.



Vesiperhosten eli sirvikkäiden elinkier-toon kuuluu viisi toukkavaihetta ja kotelovaihe. Toukat kehäävät suun lähellä olevien rauhasen eritteestä takaruumiin suojaksi mukana kuljettavan toukkaputken, jonka ne päällystävät hiekalla, kasvinpalasilla, kotilonkuorilla yms. Useimmat toukat käyttävät ravintonaan kasveja, levää tai detritusta.

Vesisiirat elävät syömällä lakastuneita lehtiä, lahoavia kasveja, leviä ja raatoja. Vesisiira sietää voimakkaasti likaantuneita vesiä.

Päivänkorentoaikuinen eli surviainen elää lajista riippuen muutamasta tunnista pariin viikkoon. Aikuiset eivät syö. Toukat syövät leviä ja detritusta. Ne hengittävät takaruumiin jaokkeiden välissä olevilla lehtimäisillä kiduksilla. Kuvan sukeltajasurviainen viihtyy ympäri vuoden vuolasvirtaisissa puroissa ja joissa.



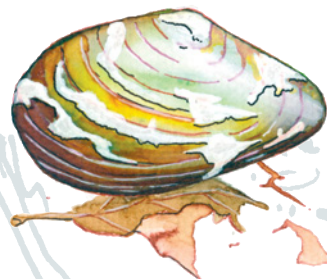
Vesimittarit luistelevat veden pintakalvolla pyydystäen etujaloillaan veteen pudonneita eläimiä.



Juotikkaat ovat petoja, jotka nielevät saaliinsa kokonaan, imevät sen tyhjiin tai asettuvat loisina isäntäeläimiin. Kuvan hevosjuotikas on yleinen ojissa ja lammissa ja järvien rannoilla kivien alla.

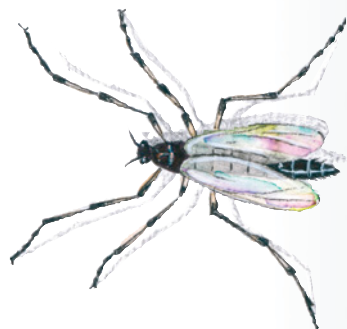
Simpukat suodattavat vedestä ravintoa: leviä, bakteereita ja muita pieniä eloperäisiä hiukkasia. Hernesimpukkaa lukuun ottamatta happamoituneista vesistä ei löydy kotiloita tai simpukoita, koska vedessä ei ole tarpeeksi kalkkia kestävien kuorien rakennusaineksi.

Limakotilot ja kiekkokotilot kuuluvat keuhkokotiloihin: ne hengittävät ihonsa läpi ja eräänlaisen keuhkon avulla. Kuvan valkokehäkotilo on yleinen rehevissä lammissa, järvissä ja joissa, usein aika syvällä.

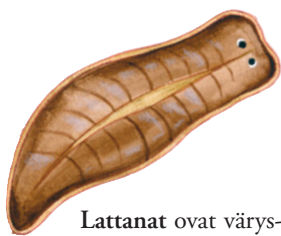




Hopeasepät ovat pieniä kovakuoriaisia, jotka viikkelinä pyöriävät veden pinnalla. Sekä toukat että aikuiset saalistavat pikkuäyriäisiä ja hyttysten toukkia.



Surviaissääskikoiraiden parveilu tyyneellä kesäkelillä voi olla tiheä kuin savupilvi. Parveen lentävä naaras otetaan heti kiinni ja hedelmöitetään. Toukat käyttävät ravintonaan kuollutta eloperäistä ainesta ja planktonia. Osa yli 600 lajista on petoja, loisia tai lehdenmiinaajia vesikasveilla. Toukkia voi olla kymmeniä tuhansia neliömetrillä. Ne ovatkin tärkeää ravintoa suurelle joukolle petohyönteisiä ja monille pohjakaloille.



Lattanat ovat värysmatoihin kuuluvia petoeläimiä.



Osalla 130 **harvasukasmato**lajista on veressään hemoglobiinia, jonka turvin ne voivat elää hyvin vähähappisissa vesissä mm. syvien järvien pohjalla tai rehevöityneissä vesissä.

Putkinoudin ja sen käyttö

Edullisen putkinoutimen matalia vesialueita varten voit rakentaa itse. Hanki metrin pituinen, 8 -10 cm:n läpimittainen akryylilieriö sekä tiukat kansitulpat lieriön molempiin päihin. Vuole putken toinen pää teräväksi.

Putkinoutimella voit ottaa näytteitä kahlaten. Paina putken teroitettu pää noin 10 cm:n syvyyteen pohjalietteeseen ja sulje putken yläpää. Nosta putkea ja pyydä toveriasi sulkemaan putken alapää kannella juuri ennen kuin nostat sen pinnan yläpuolelle.

Putkinoutimen näytteen voit halutessasi viipaloida: valuta putken sisältöä seulaan vähän kerrallaan ja sulje putki välillä. Näin voit erotella eri syvyyksissä elävät eläimet.

Seula ja sen käyttö

Parhaan seulan saat tukevasta muoviämpäristä leikkaamalla siitä pohjan pois ja kiinnittämällä tilalle seulaverkon (silmäkoko 0,5 mm).

Vie pintaan nostetun näytteen alle seula ja tyhjennä näyte siihen. Tee havaintoja näytteen ulkonäöstä ja hajusta. Pidä seulaa vedenpinnassa niin, että pohjaverkko on pinnan alla. Pyöritä seulaa edestakaisin ja liikuta sitä samalla pystysuunnassa, kunnes liete on huuhtoutunut pois.



Määrityskaavio- tehtävä

Oheisen määrityskaavioin laatijalta ovat nimet hukassa. Täydennä kaavio keskiaukeaman lajeilla. Kaavio on tarkoitettu vain tämän työkortin lajien tunnistamiseen. Se ei päde kaikkiin luonnossa tavattaviin selkärangattomiin, mutta tämän avulla opit määrityskaavan käytön ja voit määrittää lajeja määritysoppaan avulla. Määrityskaavan käyttö: Siirry aina numeron osoittamaan kohtaa kaavassa. Esim. Kohta 1. Jos eläimellä on jalat, siirry kohtaan 2. Jollei jalkoja ole, siirry kohtaan neljä.

Taulu A. Hyönteinen vai ei?

1. Onko eläimellä jalat?

Kyllä -> 2

Ei -> 4

2. Montako jalkaa?

Kuusi -> Hyönteiset ks. taulu C

Kahdeksan -> Hämähäkkieläimet (ei kuvissa)

Enemmän kuin kahdeksan -> 3

3. Eläin on sivulta litistynyt -> _____

Eläin on päältä litteä -> _____

4. Onko eläimellä kova kalkkikuori?

Kyllä -> _____ ks. taulu B

Ei -> 5 (Ruumis on kapea ja pehmeä.)

5. Onko eläimellä pehmeät tuntosarvet?

Kyllä -> Etanat (= kuorettomat kotilot)

Ei -> 6

6. Onko eläin jaokkeinen?

Jaokkeita ei ole -> _____

Jaokkeita on muutama -> Hyttystoukat ja kotelot

Jaokkeita on paljon -> 7 (ei kuvissa)

7. Onko eläimen päässä imukupit?

Kyllä -> _____

Ei -> _____

Taulu B. Simpukat ja kotilot

1. Kova kalkkikuori on

yksiosainen, kierteinen -> 4

kaksiosainen -> 2

2. Eläin on

Pieni, pallomainen -> 3

Kookas -> _____

tai jokisimpukka (ei kuvassa)

3. 'Napa on keskellä kuorta' -> _____

'Napa on hieman kuoren toisessa laidassa' -> _____

4. Kierteet ovat

yhdessä tasossa, eläin muistuttaa kiekkoa -> _____

kierteet ovat lieriömäisesti -> _____

Taulu C. Makean veden hyönteiset

1. Missä hyönteinen elää?

Veden pinnalla tai vedessä? -> 3

Ilmassa - Lentävä -> 2

2. Ovatko lenninsiivet läpinäkyviä?

Kyllä -> 8

Ei -> _____ ja perhoset (ei kuvissa)

3. Rakentaako hyönteinen putkia?

Kyllä -> _____ ja perhostoukat (ei kuvissa)

Ei -> 4

4. Onko hyönteisen ruumis pitkulainen ja selvästi jaokkeinen?

Kyllä -> 7

Ei -> 5

5. Katso lenninsiipien muodostamia selän uurteita.

Suora pitkittäisuurre selässä -> _____

ja muut kovakuoriaiset

Vinoja uurteita selässä -> _____

ja muut luteet

6. Elääkö hyönteinen veden pinnalla?

Kyllä -> _____ ja luteet

Ei -> 7

7. Onko hyönteistoukalla lyhyet siiventyngät?

Kyllä -> 10

Ei -> _____

sekä luteiden ja kovakuoriaisten toukat

8. Läpinäkyvät lenninsiivet.

Yksi siipipari -> _____

Kaksi siipiparia -> 9

9. Takasiivet ovat etusiipiä selvästi pienemmät

(tai puuttuvat kokonaan) -> _____

Siivet ovat kaikki lähes samankokoisia eivätkä koskaan ole

kattomaisesti ruumiin päällä -> _____

10. Onko toukan peräpäässä piikkejä?

Piikit hyvin lyhyitä -> _____

Pitkiä piikkejä on kaksi tai kolme -> _____

Pohjaeläimet jokiekosysteemissä

Joki- ja puroekosysteemin ravinteet ja energia ovat suurelta osin peräisin valuma-alueen maaekosysteemeistä. Erityisesti pienet varjoiset purot ovat toisenvaraisia. Pohjalevien tuotanto on vähäistä verrattuna syksyisin puista varisevien lehtien energiamäärään. Latvapurojen tyypillisiä eläimiä ovatkin lehtiravinnon käyttöön erikoistuneet pilkkojaselkärangattomat.

Keskikokoisissa joissa, joiden uoma on leveämpi ja valaistusolot paremmat, levien ja paikoin vesikasvien tuotanto on vallitsevampaa. Silloin jokiekosysteemi muuttuu omavaraiseksi ja riippuvuus maaekosysteemistä vähenee. Keskikokoisten jokien pohjaeläimistöä hallitsevat yleensä leviiä laiduntavat selkärangattomat.

Leveissä, sameissa ja syvissä joissa valo ei tavoita pohjaa, joten pohjalevien tuotanto on vähäistä. Ekosysteemi on toisenvarainen, mutta nyt se ei ole niinkään riippuvainen ympäröivästä maaekosysteemistä vaan saa tarvittavan energialisänsä yläjuoksulta huuhtoutuvasta hienojakoisesta orgaanisesta aineksesta. Suurten jokien pohjaeläinyhteisöä hallitsevatkin lajit, jotka käyttävät hyväkseen joko vesipatsaassa ajelehtivaa tai pohjaan sedimentoitunutta hienojakoista ainesta (suodattajat ja pohjakerääjät).

Lähteet ja lisätietoa:

Kantola, Liisa, Esa Koskenniemi, Riku Paavola ja Mirja Heikkinen 2001. Ohjeita järvien ja jokien pohjaeläimistöseurannan näytteenottoon ja raportointiin. *Ympäristöopas* 87. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Kara, Pirkko, Kaarina Kanerva ja Lea Karkela 1995. *Tutki ympäristöäsi*. WSOY. 106 s.

Olsen, Lars-Henrik, Jakob Sunesen, Bente Vita Petersen 2000. *Vesikirppu ja sudenkorento - Makean veden eläimiä*. Suom. Iiris Kalliola. WSOY. 231 s.

Palmén, Ernst 1996. *Vesiemme pikkueläimiä värikuvina*. WSOY. 3. painos. 106 s.

RiverLife -hankkeen verkkosivut www.ymparisto.fi/riverlife.

Elämän vesi - veden kiertokulku -ympäristökasvatushanke.
Hankkeelle on myönnetty Uudenmaan liiton maakunnan kehittämistärahaa.
Kopiointi opetuskäyttöön sallittua. Tekstit Päivi Vääränen.
Graafinen suunnittelu Vappu Ormio. Lajipiirroksat Jakke Haapanen.
Painopaikka Erweco Painotuote Oy, 4000 kpl. 2004.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

Pohjaeläintutkimuksia Monimuotoisuusindeksin laskenta

Tehdään erikseen jokaiselle näytealueelle.

1. Lajitelle lajit/lajiryhmät omiin purkkeihinsa ja nimeä lajit tai lajiryhmät. Usein joudut tyytymään suku- tai heimotasolle. Esim. surviaissääskiä on 600 lajia ja niiden toukkien nimeäminen lajilleen on erikoistuneiden biologien työtä.
2. laske kunkin purkin (lajin/lajiryhmän) yksilömäärät
3. laske yksilöiden ja lajien/lajiryhmien yhteismäärä
4. jaa lajimäärä yksilömäärällä
5. Yhdistä rinnakkaisnäytteiden tulokset taulukkoon ja tallenna ne koulun tietoverkkoon tulevien vuosiluokkien käyttöön.

Monimuotoisuusindeksin tulkinta:

pieni arvo: joko puhdas alue tai voimakkaasti saastunut tai voimakkaasti rehevöitynyt alue
suuri arvo: luontaisesti rehevä tai lievästi rehevöitynyt alue

Pohjaeläimet indikaattoreina

Laske harvasukasmatojen (ilman pitkiä, punaisia torvimatoja) ja surviaissääksen toukkien yksilömäärien lukusuhte. Harvasukasmatoja on enemmän puhtaissa vesissä. Torvimadot viihtyvät rehevissä vesissä ja sietävät happivajausta.

Sulkasääsket ja *Chrinomus plumosus*, iso punainen surviaissääksen toukka, kuvastavat rehevöitymistä.

Procladius-suvun surviaissääksen toukat, vesisiirat ja pallosimpukat sietävät kohtalaista veden likaantumista. Herneimpukat taas eivät menesty likaantuneissa vesissä.

