



vuosiluokat 7-9



Luonnontieteet

Matematiikka

Teknologia

biologia, kalan rakenne, elinympäristöön sopeutuminen, kalan preparointi, tutkiminen, havaintojen tekeminen ja raportoiminen

## Kalan preparointi

Opetusvideon ja oppilaan ja opettajan materiaalien avulla tutustutaan kalan ulko- ja sisärakenteeseen. Samalla tutkitaan ja pohditaan esimerkiksi kalan sopeutumista elinympäristöönsä. Vaiheittain etenevän videon avulla kalat voidaan preparoida esimerkiksi pareittain tai videota voidaan käyttää tehtävämonisteiden kanssa, vaikka preparointia ei oppilasryhmän kanssa tehtäisikään.

Preparointiharjoituksen avulla oppilas oppii kuvailemaan kalan rakenteita ja elintoimintoja (T2). Oppilas harjoittelee biologian tutkimusvälineistön käyttöä (T8) ja työselosteen kirjoittamista. Toiminnallisessa preparointiaktiviteetissa kiinnostus luontoa ja sen ilmiötä kohtaan syvenee (T12). Tehtävät ohjaavat tutkimuksen tekemisen vaiheisiin ja tutkimuskysymyksiin vastaamiseen (L1).

### Tarvikkeet



- Kalat
- Preparointisakset
- Pinsetit
- Leikkuulauta
- Kirurginveitsi
- Suojakäsineet

## Kalan preparointi

Preparointia varten kannattaa hankkia suurehkoja, perkaamattomia kaloja ja tilata ne hyvissä ajoin, sillä erityisesti keväällä voi saatavuuden kanssa olla haasteita. Kalat voi hankkia suoraan kalastajilta tai jälleenmyyjiltä ja ne voi pakastaa. Preparointitehtävät onnistuvat myös sulatetuilla kaloilla.

Opetusvideolla preparoidaan ahven, joka on kokonsa ja saatavuutensa puolesta hyvä laji, vaikka muitakin kaloja voi luonnollisesti käyttää. Preparointi kannattaa suorittaa pareittain ja kaloja on hyvä olla vähintään yksi oppilasparia kohden.

Jos kaloja ei haluta itse preparoida, voidaan kalan rakenteeseen tutustua pelkäämään videota seuraamalla ja tehtävämönisteiden avulla. Opetusvideoon kannattaa tutustua etukäteen, jotta aktiviteetin toteuttaminen onnistuu oppilasryhmän kanssa sujuvasti. Opetusvideon tauottaminen mahdollistaa preparoinnin samanaikaisen etenemisen ja pohdintakysymyksiin pysähtymisen. Lisäksi opettajan on mahdollista täydentää tietoa kalan rakenteista ja aisteista opettajan ohjeiden avulla.

## Työvaiheet

**1. Jos oppilaiden kanssa käytetään työmonisteita, pysähdytään aluksi miettimään tutkimuskysymystä.** Videolla esimerkkikysymyksenä on ”Miten kalan sukupuolen voisi selvittää?”, mutta tutkimuskysymys voi olla myös itse valittu. Kirjataan työn tarkoitus/tutkimuskysymys ja tarvittavat välineet monisteeseen.

**2. Tutustutaan kalan ulkorakenteeseen.** Kirjataan samalla työvaiheet monisteeseen (kts. esimerkkivastaus lopusta). Video kannattaa pysäyttää aina tarvittaessa.

### **Pohdintakysymys: Mikä merkitys kalojen evillä on?**

Pyrstöevän avulla kala liikkuu ja muiden evien avulla kala pysyy paikoillaan ja tasapainossa. Parilliset evät vastaavat muiden selkärankaisten raajoja. Piikilliset evät suojaavat myös pedoilta.

## Kalan preparointi

*Lisätietoa opettajalle:*

**Suomut** suojaavat kalaa saalistajilta. Suomujen päällä oleva lima suojaa taudinaiheuttajilta sekä vähentää veden vastusta. Suomujen lukumäärä pysyy samana koko kalan eliniän, mutta irroneen tilalle kasvaa kuitenkin uusi.

Suomuista voi erottaa suurennuslasilla, luupilla tai prepapointimikroskoopilla vuosirenkaita, joiden avulla on mahdollista laskea kalan ikä. Vaihtolämpöisen kalan kasvu on kesällä nopeaa ja se näkyy leveinä vaaleina kasvurenkaina. Talven hidas kasvu näkyy tiheinä tai päällekkäisinä kasvurenkaina. Kasvurenkaista muodostuu selkeä vuosirengas.

Ahvenen tunnistaa **selän raidoituksesta**. Humuspitoisessa vedessä kasvaneen ahvenen selkä on tumma, jolloin raidat erottuvat heikommin kuin kirkkaissa vesissä eläneillä oliivinvihreillä ahvenilla.

**Kylkiviiva-aistin** avulla kala aistii saaliin, pedon tai ympäristön esteet veden liikkeiden muutoksina. Kylkiviiva-aistin suomuissa on reiät, jotka ovat yhteydessä ihon alla olevaan hyytelön täyttämään kanavaan. Kanavassa on aistinsoluja, jotka aistivat värähtelyä.

### **Pohdintakysymys: Kala hengittää kiduksillaan. Kuinka kaasujen vaihto tapahtuu?**

Vesi kulkee suun läpi kiduksiin joko passiivisesti uinnin aikana tai suuontelon ja kiduskansien lihasten avulla ja poistuu kiduskansien kautta ulos. Kiduksissa on runsaiden verisuonien vuoksi punaiset kiduslehdet. Kiduslehdissä vesi ja kalan veri virtaavat vastakkaisiin suuntiin, jolloin happea ja hiilidioksidia siirtyy suuremmasta pitoisuudesta pienempään kidusten ja verisuonien välillä.

*Lisätietoa:*

Kaloilla on suuret silmät, sillä vedessä on tavallisesti vähemmän valoa kuin ilmassa. Näköaisti on hyvä, mutta kalat eivät näe kauas. Ne erottavat värejä ja näkevät laajalle alueelle. Kalan korvat ovat pään sisällä. Kalan korvaan ei siis mene vettä. Kalojen sieraimet eivät johda nieluun, kuten ihmisellä. Useimmilla lajeilla, esimerkiksi ahvenella, ne ovat U-kirjaimen malliset tunnelit, jotka näyttäytyvät neljänä sierainaukkona. Hajuaistia kalat käyttävät ravinnon ja lajitoverien etsimiseen ja makuaistia ravinnon käyttökelpoisuuden toteamiseen.

## Kalan preparointi

**3. Tutkitaan kalan sisäelimiä.** Ottakaa esille preparointivälineet, joita käytetään kalan sisärakennetta tutkittaessa. Edetkää videon ohjeen mukaan ja tauottakaa videota aina eri vaiheiden jälkeen, jotta ne ehditään suorittaa rauhassa. Työmonistetta voi täydentää samalla.

*Lisätietoa:*

*Sydän on kaksilokeroinen. Se pumppaa vähähappisen veren kiduksiin, josta happettunut veri virtaa muualle ruumiseen.*

**Tutkimustehtävä: Mitä kalan vatsalaukusta löytyy? Onko kala syönyt jotain?**

Kalat käyttävät erilaista ravintoa lajista riippuen. Vatsalaukusta saattaa löytyä kalan viimeksi syömää ravintoa, jos se ei ole ehtinyt sulaa. Esimerkiksi ahvenet ovat petokaloja eli niiden vatsalaukusta voi löytyä pienempiä kaloja.

**Tutkimustehtävä: Onko preparoimasi kala naaras vai koiras?**

Kalan sukupuolen voi päätellä sukurauhasesta. Jos kalalla on mätipussi, se on naaras ja jos maitipussi, se on koiras. Yleensä naaraskalat ovat isompia, mutta koosta tai muista ulkoisista piirteistä on haastavaa päätellä sukupuolta. Esimerkiksi ahvennaaraan mätipussissa voi olla jopa 4000-300 000 munaa. Kuitenkin vain pieni osa munista kehittyy aikuisiksi kaloiksi.

Tarvittaessa voidaan palata videon edelliseen kuvaan, jossa koiraan ja naaraan erot ovat nähtävillä.

**Pohdintatehtävä: Kala säätelee uintisyvyyttään uimarakon avulla. Miten se tapahtuu?**

Kala säätelee uintisyvyyttään siirtämällä vereen liuenneita kaasuja uimarakkoon ja sieltä pois. Kun kala ui syvemällä, kaasun määrää uimarakossa vähennetään ja kun kala ui lähempänä pintaa, uimarakossa on enemmän kaasua.

Uimarakko voidaan puhkaista kirurginveitsellä.

## Kalan preparointi

**4. Tutkitaan kalan silmää.** Kirjataan samalla työvaiheet monisteeseen (kts. esimerkkivastaus lopusta). Video kannattaa pysäyttää aina tarvittaessa. Pienellä kalalla linssin löytäminen voi olla hankalaa, mutta isommilta kaloilta helmimäinen, kirkas linssi löytyy helpommin. Sillä voi kokeilla, kuinka linssi suurentaa esimerkiksi tekstiä.

**Tutkimustehtävä: Miltä linssi näyttää? Miten se eroaa ihmisen silmän linssistä?**

Kalan linssi on pyöreä ja helmimäinen, kun taas ihmisen silmän linssi on litteähkö. Kalan silmän linssi taittaa valoa voimakkaammin kuin ihmisen linssi. Kala ei pysty muuttamaan linssin muotoa toisin kuin ihmiset, vaan se tarkentaa katsettaan liikkuttamalla linssiä sisään ja ulos, kuten käärmeet.

**5. Videon päätteeksi piirretään ja nimetään tehtävämonisteen kalapiirroksen ulko- ja sisärakenteen osat. Lisäksi täydennetään vastaus tutkimuskysymykseen.** Itsearviointin osalta kannattaa pohtia erityisesti työskentelytaitoihin liittyviä näkökulmia. Yhteenvetona (tai kotitehtävänä) voidaan vielä pohtia seuraavaa kysymystä: **Mistä kalan rakenteista voit päätellä, että se on sopeutunut elämään vedessä?**

Kalan virtaviivainen eli pitkä ja kapea muoto helpottaa vedessä liikkumista. Evillä kala liikkuu ja ohjaa liikettä vedessä. Kiduksilla kala ottaa happea vedestä. Uimarakon avulla kala säätelee uintisyvyyyttään. Kylkiviiva-aistin avulla kala aistii veden liikkeitä.

## Huomioitavaa työturvallisuudesta

- Oppilaiden mahdolliset kala-allergiat on huomioitava jo etukäteen. Pelkkä kalan käsittely voi laukaista allergisen reaktion.
- Preparointiveitset ja sakset ovat teräviä, niiden kanssa on noudatettava erityistä varovaisuutta.

# Kalan preparointi – Opettajan mallivastaukset

## 1. Työn tarkoitus, tutkimuskysymys

*Huom. Tutkimuskysymys voi olla myös itse valittu tai muu opettajan määrittelemä kysymys, johon preparointitehtävän avulla on mahdollista löytää vastauksia.*

Työn tarkoitus on selvittää kalan sukupuoli etsimällä ja tunnistamalla mäti- tai maitipussi. Lisäksi preparoinnin avulla perehdytään kalan ulko- ja sisärakenteeseen sekä harjoitellaan työselostuksen täyttöö.

## 2. Materiaalit ja välineet

Kalat, preparointisakset, pinsetit, leikkuulauta, kirurginveitsi, suojakäsineet

## 3. Työn vaiheet

### **Ulkorakenne:**

Tutkitaan kalan evät ja nimetään ne. Tarkastellaan kalan pään rakennetta, josta löydetään silmät, sierainaukot sekä suu. Suusta havainnoidaan kieli ja pienet hampaat. Seuraavaksi avataan kiduskansi ja tutkitaan kiduslehtiä. Tutkitaan suomuja sekä limakerrosta. Tarkastellaan kylkiviiva-aistia ja käydään läpi sen toimintaperiaatetta.

### **Sisärakenne:**

Kalan vatsa leikataan preparointisaksilla peräaukosta alaleukaan asti. Seuraavaksi leikataan viilto kalan peräaukolta suoraan kylkiviiva-aistia kohti. Kiduskansi leikataan irti. Leikataan viilto kidusten vierestä selkärankaan kohti. Syntynyt läppä leikataan irti.

## Kalan preparointi

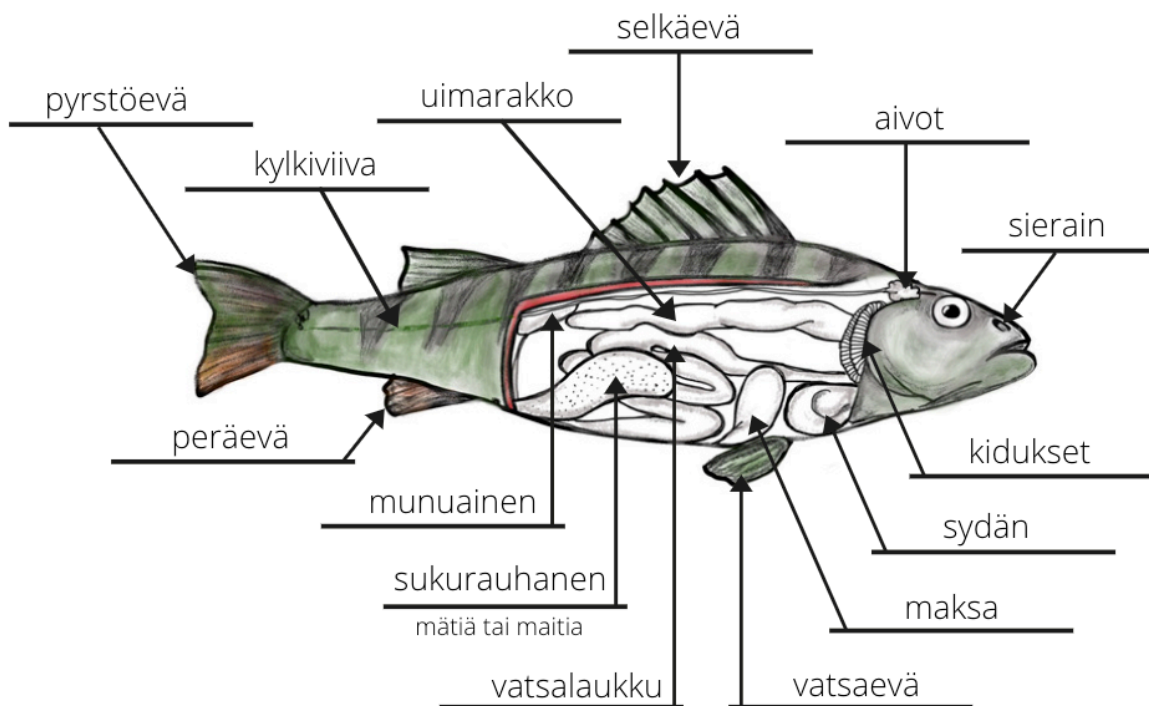
Siirrytään tarkastelemaan kalan sisäelimiä pinsettien avulla. Etsitään kalan sydän kiduslehtien alta ja tarkastellaan sitä. Tunnistetaan maksa ja vatsalaukku sekä suolisto. Seurataan suolta peräaukole. Tunnistetaan iso sukupuolielin ja määritetään kalan sukupuoli. Tarkastellaan selkärankaa vasten olevaa uimarakkoa ja puhkaistaan se.

### Silmä:

Irrotetaan silmä kalan päästä kirurginveitsellä. Puhkaistaan silmän rakenne ja etsitään pallomainen linssi.

## 4. Kalan ulko- ja sisä rakenteet

Esimerkkivastaus:



## 5. Havainnot ja tulokset

Kalan sukupuoleksi määritettiin naaras/koiras mätipussin/maitipussin perusteella.

*(Muu vastaus, jos on käytetty eri tutkimuskysymystä.)*