Työskentelyohjeet opettajalle

# Skenaariovaihe

Skenaariovaiheessa luodaan tilanne, jossa kaikki Suomen makean veden varannot on valjastettu ylikansallisen yhtiön haltuun. Tämän seurauksena kaikkien vesivarantojen käyttöoikeudet ovat siirtyneet pois paikkakunnan asukkailta. Eräs professori on kuitenkin päässyt käsiksi yhtiön tietokantaan ja syöttänyt sinne väärää tietoa paikkakunnan lähellä sijaitsevan joen vedenlaadusta (esimerkkiskenaariossa Juuan halki virtaava Juuanjoki). Nyt paikkakunnan asukkaat saisivat itselleen veden käyttöoikeuden takaisin, ja oppilaiden tehtäväksi jää veden laadun selvittäminen.

Tehtävänanto skenaarioon:

Professori puhui veden määrästä ja laadusta.

* Mitä joesta voisi tutkia?
* Millaisia mittauksia joelle tai jokivedelle voisi tehdä?

# Tutkimus- ja opiskeluvaihe

Tutkimus- ja opiskeluvaiheessa opiskelijat jakaantuvat neljään pienryhmään, jotka kiertävät yhteensä neljä rastia, jotka ovat 1. pohjanäytteen ottaminen ja tutkiminen, 2. vesinäytteen ottaminen ja tutkiminen, 3. joen profiili ja karttatarkastelu ja 4. virtaus

## Pohjanäytteen ottaminen ja tutkiminen

Tarvikkeet: lapio (tai muu pohjanäytteen ottamiseen soveltuva laite), ämpäri, maastolomakkeita, mahdollisesti kahluuhousut tai vene

Tehtävä maastossa: pohjanäytteen ottaminen ämpäriin

Koettakaa saada mahdollisimman hyvä näyte joen pohjasta kahluuhousuja, venettä tai laituria hyväksi käyttäen. Älkää ottako näytettä aivan rannasta.

Tehtävä sisällä: joen pohjanäytteen tutkiminen maastolomakkeen avulla

* Kuvailkaa millaista pohjamateriaali on?
* Miksi se on sellaista?
* Mitä voisitte päätellä jokiveden juomakelpoisuudesta pohjamateriaalin perusteella?

## Vesinäytteen ottaminen ja tutkiminen

### Osa 1

Tarvikkeet: vesinäyteämpäri, 5 keitinlasia, teippiä, tusseja, suodatinpapereita, keittovälineet, puhdistustabletteja

Tehtävä maastossa: vesinäytteen ottaminen ämpäriin

Huom. Älkää ottako näytettä aivan pintavedestä, vaan hieman syvempää.

Tehtävä sisällä: erilaisten vedenpuhdistusmenetelmien kokeileminen

* Miten voitte verrata eri puhdistusmenetelmiä keskenään?
* Miten voitte arvioida, kuinka puhdasta vedestä on tullut puhdistamisen jälkeen?
* Miten puhdistatte veden suodattamalla?
* Onnistuiko puhdistus?
* Miten puhdistatte veden keittämällä?
* Onnistuiko puhdistus?
* Miten puhdistatte veden puhdistustabletilla?
* Onnistuiko puhdistus?
* Mikä menetelmä toimi mielestänne parhaiten?
* Miten saatte käytössänne olevilla välineillä vesinäytteestä mahdollisimman puhdasta vettä?

### Osa 2

Tarvikkeet: vesinäyteämpäri, keitinlasi, kaksi mittalasia, folio, pH-liuskat, pH-anturi (LabQuest), tiedonkeräin (LabQuest), pipetti, 1-2 mikroskooppia alus- ja peitelaseineen.

Tehtävä sisällä: Ottakaa vesinäyteämpäristä vettä kahteen pitkään mittalasiin ja yhteen keitinlasiin. Peittäkää pitkät mittalasit foliolla ja jättäkää ne seisomaan tunnin loppuun asti.

* Mitatkaa vesinäytteen pH keitinlasista ensin liuskatestillä ja sitten pH-mittarilla.
* Miten tulokset eroavat?
* Miksi?
* Mikä on juomavedelle sopiva pH?
* Miksi?
* Tutkikaa mikroskoopilla vesinäytepisaraa. Mitä näytteessä näkyy?
* Ottakaa puhdistetusta vesinäytteestä näyte ja tutkikaa sitä mikroskoopilla. Onko näytteessä eroa puhdistamattomaan veteen verrattuna?
* Lopuksi tutkikaa pitkissä mittalaseissa olevia vesinäytteitä. Ravistelkaa toista lasia ja verratkaa sen jälkeen vesinäytteitä toisiinsa. Onko veden sameudessa tai värissä huomattavissa eroa veden seisotuksen jälkeen?
* Mitä voitte päätellä jokiveden puhtaudesta tekemienne kokeiden perusteella?

## Joen profiili ja karttatarkastelu

### Joen profiili

Tarvikkeet: mittanauha, riittävän pitkä mittanaru, punnus ja muistiinpanovälineet

Jos käytössä on etäisyysmittari, sitä voidaan hyödyntää joen leveyden määrittämisessä. Muussa tapauksessa etäisyyden voi määrittää vaikkapa karttasovelluksen avulla etäisyys-toiminnon avulla.

Tehtävä maastossa: joen poikkileikkausarvion tekeminen

Mitatkaa joen syvyys kolmesta eri kohtaa. Käyttäkää riittävän pitkää, punnuksella varustettua mittanarua syvyyden määrittämiseen. Tehkää naruun solmut esimerkiksi puolen metrin välein ja laskekaa syvyys solmujen ja mittanauhan avulla.

Syvyyden määrittämisessä kannattaa hyödyntää venettä, jos sellainen on käytettävissä, tai siltaa.

Joen syvyys:

* Kohta 1
* Kohta 2
* Kohta 3

Joen leveys:

### Karttatarkastelu

Menkää osoitteeseen <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/> ja zoomatkaa joen kohdalle. Tarkastelkaa sen ympäristöä eri etäisyyksiltä karttatasojen avulla.

* Mihin joki laskee ja mikä on sen alkulähde?
* Mitä voitte päätellä paikkakuntanne ympäristön pinnanmuodoista ja mikä on niihin vaikuttanut?

## Virtaus

Tarvikkeet: virtausanturi (LabQuest), tiedonkeräin (LabQuest), muistiinpanovälineet

Tehtävä maastossa: joen virtausnopeuden selvittäminen

Oppilaat mittaavat veden virtausnopeuden (m/s) käyttämällä virtausanturia ja tiedonkeräintä. Kun virtausnopeus kerrotan joen poikkipinta-alalla (m2 ), saadaan virtaama (m3/s)

* Miten voit selvittää joen virtausnopeuden?
* Kerää tulokset taulukkoon

|  |  |
| --- | --- |
| mittaus 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| keskiarvo |  |

Tehtävä sisällä: Pohtikaa, mitä geometrisia muotoja käyttäen saisitte hyvän arvion poikkileikkauspinta-alan suuruudesta.

* Laskettu arvio poikkileikkauspinta-alalle:
* Mikä olisi sopiva yksikkö jokiveden virtaaman esittämiseen?
* Miten voit laskea virtaaman poikkipinta-alan ja virtausnopeuden avulla?
* Virtaaman arvo yksiköineen:

# Päätöksentekovaihe

Päätöksentekovaiheessa oppilaat laativat haastattelun muodossa raportin tutkimuksistaan. Haastattelut videoidaan, ja niissä tulee ottaa kantaa seuraaviin asioihin:

* Mitä joesta tutkittiin?
* Millaiset olivat tutkimustulokset?
* Millä menetelmillä tutkimustulokset saatiin?
* Millaisia päätelmiä tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa joen tilasta?
  + Millainen joen pohja on?
  + Voiko joen vettä käyttää talousvetenä? Entä juomavetenä?
  + Paljonko joessa on vettä? Millainen on joen virtaama?
  + Millainen elinympäristö joki on?