

OPPIMISTEHTÄVÄ: VESIVILLEN KAUPUNGIN VESIHUOLTO

Vesivillen kaupungin (kuvitteellinen kaupunki Suomessa) vesihuolto on kuvattu sivustolla <http://vesikoulu.fi>

(Copyright © 2009, Vesi- ja viemärlaitosyhdistys & Borealis Polymers Oy)

Vesikoulussa tarkastellaan ja opitaan:

- Mistä vesi tulee hanaan?
- Miten ja miksi juomavettä puhdistetaan?
- Mitä tapahtuu viemäriin menneelle vedelle?
- Miten ja miksi jätevesiä puhdistetaan?

Vesikoulu-sivusto on suunnattu peruskoululaisille.

Tämän oppimistehtävän myötä Vesikoulu **sopii myös toisen asteen ja ammattikorkeakoulun opetukseen.**

Opiskelijan ohje

Tähän ohjeistukseen on nostettu esille kysymyksiä, joiden tavoitteena on kohdistaa Sinun huomio vesihuollon kriittisiin tekijöihin. Avaa tämä ohje näytölle yhtä aikaa Vesikoulun kanssa, kun perehdyt kuvitteellisen Vesiville-kaupungin vesihuoltoon. Aloita hanavesi-osuudella (kesto 30-45 min) ja jatka jätevesi-osuudella (kesto 30-45 min).

Palautettava tehtävä on vain molempien osioiden (Hanavesi ja Jätevesi) testitulos.

Huomaa, että mukana on myös kemiallisia kaavoja, niiden roolit veden puhdistuksessa kannattaa painaa mieleen, jotta varmistat hyvän tuloksen lopussa olevassa testissä.

Jos Vesikoulu ei lähde käyntiin, tarkista että sinulla on Flash Player päällä.

AMK-tasolle sopivamman tason tarjoaa oikean puoleinen henkilö (yläkoulu) aloitusnäytössä.

Merja Tolvanen (Savonia-amk)



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-hankkeen 2018-2020 (OKM rahoituspäätös OKM/302/523/2017) partnereille

Oppimistehtävä 1: Talousvesi eli hanavesi

Aloita vesikoulu valitsemalla HANAVESI

Aihe 1: veden kulutus

- valitse 2 maata ja vertaa niiden vedenkulutustietoja
- kirjoita auki mitä yksikkö l/asukas/vrk tarkoittaa
- miten puhtaanveden otto eri toimintoihin eroaa eri maissa?
- valitse vielä 2 muuta maata

Laske paljonko sinä kulutit vettä eilen? Miten tuloksesi suhtautuvat suomalaisen keskiarvoon (155 l/vrk)? Yllätyitkö?

- ***Keksitkö miten voisit vähentää omaa veden kulutustasi?***

Aihe 2: Pinta- ja pohjavesi

- Mitä tarkoitetaan a) pintavedellä ja b) pohjavedellä?
- Miksi pintavedet ovat usein sameita ja ruskeita?
- Miksi pintavesi pitää aine puhdistaa ja desinfioida ennen käyttöä?
- Miksi pohjavedessä on vähemmän epäpuhtauksia ja hiukkasia?
- Voiko pohjavettä käyttää ilman puhdistamista?

seuraava dia:

- Mitkä eri tekijät vaikuttavat pintaveden laatuun?
 - Mitä epäpuhtauksia voi ihmisen toiminnasta siirtyä pohjavesiin?
 - Mitä pohjavedellä tarkoitetaan?
- ***Lähellä harjualueita on usein "Pohjavesi"-kylttejä, mitä niillä tavoitellaan?***

Aihe 3: Veden käsittely

Katso valokuvista tyypillinen a) pintaveden puhdistuksen prosessi ja b) pohjaveden puhdistuksen prosessi – Mitä eroja huomaat? Miksi prosessit eroavat toisistaan?

Merja Tolvanen (Savonia-amk)



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-
hankkeen 2018-2020 (OKM rahoituspäätös
OKM/302/523/2017) partnereille

- Mikä on kemiallisen saostuksen tavoite?
- Hiekkasuodatuksessa vesi virtaa hiekkapatjan läpi, mitä jää hiekkapatjan pinnalle?
- Aktiivihiiisuodatuksessa vesi virtaa aktiivihiiapatjan läpi, mitä jää aktiivihiihiukkasan pinnalle?
- Veden happamuuden säätö – tavoitteena on pH7 (neutraali), lisätään sammutettua kalkkia
- Rakenna reaktioyhtälö, ja klikkaa <-> niin saat esille seuraavan reaktioyhtälön
- Vesilaitoksella pH säädetään 7,5-8,5, eli selkeästi emäksen/alkaalin puolelle
- Miten tautia aiheuttavat mikrobit saadaan vedestä pois?

Rakenna reaktioyhtälö, jossa muodostuu alikloorihapoketta, joka on tarvittava desinfioiva aine; klikkaa <-> niin saat esille seuraavan reaktioyhtälön ja näet mitä sille tapahtuu verkostossa

Vaihtoehtona kloorille on uv-säteily - laita uv-generaattori päälle, niin näet mitä mikrobeille tapahtuu (katso myös valokuvat laitteistosta ja uv-valosta).

Katso miten tekopohjavettä valmistetaan (mm. Kuopiossa Hietasalo ja Jänneniemi).

Käy tarkastelemassa opiskelupaikkakunnan vesilaitoksen vedenlaatutietoja:

Esimerkkinä Kuopion Vesi: <https://www.kuopionvesi.fi/tietoa-vedesta/veden-laatu/>

nyt tiedät miten tuollainen vedenlaatu voidaan saavuttaa

4 Osa vedenjakelu

Miksi vettä pumpataan? Miksi sitä nostetaan vesitorniin? - Veden paine verkostossa on noin 4-10 bar, eli 40-100 metrin vesipatsaan paine (vallitseva ilman paine on noin 1 bar).

Suomessa on vesijohtoverkostoa noin 90 000 km, josta merkittävä osa on kunnostuksen tarpeessa.

5 Testi (palauta tulos!)

Tee lopuksi testi ja laita tuloksen yhteenveto tehtäväpalstalle. Jos saat vastauksista oikein 6/8 tai alle, ota uusi kysymyspatteri ja yritä uudestaan.

Oppimistehtävä 2: Jätevesi

Tämä osio tehdään HANAVESI-osion jälkeen!

Aloita vesikoulu uudestaan valitsemalla JÄTEVESI

Aihe 1: jäteveden koostumus (yhdyskunnat)

- mikä osuus hanavedestä päättyy viemäriin?
- katso mitä viemäriputkessa olevan jätevesi sisältää, jos joku termeistä vieras, hyödynnä wikipediaa tai yläkulmassa olevaa opettajan materiaalia, osa jätevesi
- mistä toiminnosta syntyy suurin osa jätevedestä?
- miten jäteveden koostumus eroaa, jos se tulee suihkusta, astianpesukoneesta tai pyykinpesukoneesta?

Kun olet käynyt kaikki jätevesilähteet läpi, pääset jatkamaan eteenpäin

Aihe 2: Jätevesi johdetaan vesistöön

- miksi jätevesi pitää puhdistaa ennen kuin se johdetaan vesistöön?
Klikkaa aikajanalla palloja ja seuraa mitä vesistössä tapahtuu.
- mikä aiheuttaa vesistön rehevöitymistä?

Merja Tolvanen (Savonia-amk)



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-hankkeen 2018-2020 (OKM rahoituspäätös OKM/302/523/2017) partnereille

Aihe 3: Viemärit

- miksi viemäriverkosto on maan alla?
- mitä haasteita tulee tonttviemärin rakenteesta?
- huomaa, samassa kaivannossa voi kulkea viemäriputki, puhdasvesiputki ja erilaisia kaapeleita (sähkö, lämpö, valokuitu, jne.)
- mitä kaduilla olevat pyöreät metallikannet ovat?
- mitä tarkoittaa hulevesikaivo?
- miten jätevesi saadaan liikkumaan putkistossa?
- mihin viemäriputkisto loppuu?
- kokeile kuvien avulla mitä eri aineille tapahtuu putkistossa – kelluu? aiheuttaa tukoksia? aiheuttaa hajua? lisää rottia? haittaa puhdistusta? myrkyllinen tai haitallinen eliöille? painuu pohjalle?

Oikeat vastaukset näet tämän ohjeen lopussa (et pääse eteenpäin, jos yksikin on väärin)

Aihe 4: Jäteveden puhdistamo

- 1) mekaaninen puhdistus – mitä välpällä eli siivilällä erotetaan pois? (katso välpän toiminta)
- 2) rasvan ja hiekan poisto ilmastusaltaalla – huomaa tuloputken ja purkuputken korkeuserot; miksi rasva jää altaan pinnalle? miten voidaan vähentää jäteveden hajua? miksi jäteveden seassa on hiekkaa?
- 3) kemiallinen käsittely – mitä jätevedelle tapahtuu, kun siihen lisätään ferrosulfaattia? missä muodossa fosfori saadaan jätevedestä pois?
- 4) biologinen puhdistus – mihin mikrobeja tarvitaan puhdistamolla (aktiivilieteallas)? miksi sinne tarvitaan happea? tarkastele bakteerien kasvu- ja ravinnon määrän käyriä?
infonapista: mitkä tekijät vaikuttavat bakteerien määrään?
- 5) miten jäteveden lietettä voidaan hyötykäyttää?

Aihe 5: Vesistö

Puhdistetun jäteveden laatua ja purkuvesistön laatua seurataan säännöllisesti.

Tunnista vesihuoltoverkoston eri vaiheet kuvassa.

Tutustu opiskelupaikkakunnan vesilaitoksen kotisivujen kautta puhdistamon toimintaa ja tarkastele jäteveden puhdistuslaatua (laitokselle tuleva puhdistettava vesi – vesistöön johdettava vesi)

Useat vesilaitokset ovat julkaisseet puhdistamojen toiminnasta videoita.

Esimerkkinä Kuopion Veden jäteveden puhdistamon kotisivut:

<https://www.kuopionvesi.fi/tietoa-vedesta/jatevedenpuhdistus/>

5 Testi (palauta tulos!)

Tee lopuksi testi ja laita tuloksen yhteenveto tehtäväpalstalle. Jos saat vastauksista oikein 6/8 tai alle, ota uusi kysymyspatteri ja yritä uudestaan.

Merja Tolvanen (Savonia-amk)



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-
hankkeen 2018-2020 (OKM rahoituspäätös
OKM/302/523/2017) partnereille

Oikeat vastaukset kohtaan 3 (Jätevesi-osio)



Kuva aukikirjoitettuna:

Vasen sarake:

Kelluu läpi puhdistuksen: pumpulipuikko, muovikorkki, rasva ja öljy

Aiheuttaa hajua: ruoka ja juoma

Haittaa puhdistusta: rasva ja öljy; lääkkeet ja kemikaalit

Laskeutuu viemärin pohjalle: hiekka

Oikea sarake:

Aiheuttaa tukoksia: pumpulipuikko; siteet, kondomit, kasvopyyhkeet; sukkahousut; muovikorkki

Lisää rottia: ruoka ja juoma

Myrkyllisiä tai haitallisia eliöille: lääkkeet ja kemikaalit; rasva ja öljy

Merja Tolvanen (Savonia-amk)



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-
hankkeen 2018-2020 (OKM rahoituspäätös
OKM/302/523/2017) partnereille