

## Tuntisuunnitelma – Hanaveden kovuus – Työohje

### Johdanto

Kun vettä kutsutaan kovaksi, tarkoitetaan, että siinä on suuria määriä liukenemattomia mineraaleja, erityisesti kalsiumia ja magnesiumia. Kova vesi ei ole terveysriski, mutta sitä käytettäessä täytyy pesu- ja pyykinpesuveteen lisätä enemmän saippuaa ja synteettisiä puhdistusaineita. Kova vesi aiheuttaa boilerissa ja teollisissa laitteissa saostumista, jonka poistoon käytetään usein kemikaaleja.

Veden kovuus ilmoitetaan saksalaisella asteikolla (*Deutsche Härte*, °dH). Yksi saksalainen aste merkitsee 10 milligrammaa kalsiumoksidia litrassa vettä. (Tämä vastaa 17.848 milligrammaa kalsiumkarbonaattia litrassa vettä tai 17.848 ppm.)



Standardien mukaan vesi on:

- Erittäin pehmeää: < 4 °dH (Saksalainen aste)
- Pehmeää: 4-8
- Kohtalaisen kovaa: 9-18
- Kovaa: 19-30
- Erittäin kovaa: >30

### Harjoituksen kuvaus:

Tässä harjoituksessa esitämme kartalla hanaveden kovuuden Barcsissa. Barcs on pieni kymmenentuhannen asukkaan kaupunki, joka sijaitsee Unkarin ja Kroatian rajajoella Dravan rannalla. Alueen kotitalouksien jätevedet päätyvät jokeen.

Drava-joki ja sen tulvatasanko ovat olleet yksi Tonava-Dravan luonnonpuiston arvokkaimmista alueista vuodesta 1996 lähtien ja siksi sen veden laadun suojeleminen on erittäin tärkeää.

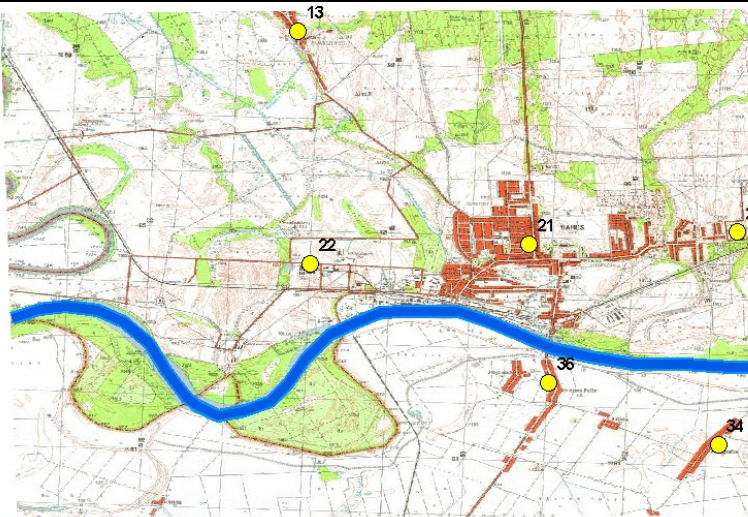
Kovuutta mitattiin yksinkertaisilla kunkin pesuaineen ominaisuuksia ilmaisevilla indikaattoripapereilla.

Numero	Ohjeet	iNotes	Opettajan / kouluttajan aktiivisuus	Oppilaan/ osallistujan aktiivisuus
	Ensin avaamme Barcsin kartan.			
1	Avaa ArcMap MS Windowsin Start-valikosta.		<input type="checkbox"/>	x
2	Lisää rasterikartta <i>Barcsmap.tif</i> .	1	<input type="checkbox"/>	x
	Seuraavaksi luomme uuden tietokannan jokea ja taulukkotiedoston mittauspisteitä varten.			
3	Avaa ArcCatalog ja luo tietokanta sekä tietokantataulukko. 1. File – New – Shapefile - Drava river (polyline)	20		

## Lesson plan – Hardness of tap water – Worksheet



	2. File – New – dBase Table - hardness (dBase table)	25																																
4	Lisää tietokanta ja tietokantataulukko ArcMapiin.	1																																
Seuraava vaihe on piirtää Drava-joki.																																		
5	<p>Avaa “Editor”-työkalupalkki – ”Start editing”, Näpätä sitten “Sketch”-työkalua ja valitse kynä (Sketch tool). Tarkista seuraavat tiedot:                  Task: valitse “Create New Feature”                  Target: Drava river</p> <p>Aloita joen piirtäminen kartan vasemmasta reunasta. Näpätä hiiren vasenta näppäintä aina kun haluat lisätä viivapisteen ja lisää uusi viivasegmentti. Kuvio viimeistellään kaksoisnäpättämällä viimeisen viivapisteen kohdalla.</p>	12																																
6	<p>Muuta <i>Drava-river</i>-tason viivasymbolia. Näpätä symbolia hiiren oikealla näppäimellä ja valitse seuraavasti:                  Category: ‘Navigable river’                  Color: dark blue                  Width: 10                  Sitten “OK”.</p>	13																																
Seuraavaksi luomme taulukkoon uuden sarakkeen veden kovuutta varten.																																		
7	<p>Lisää seuraavat sarakkeet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “X” (X koordinaatille, valitse ‘double’ kohtaan ”data type”)</li> <li>• “Y” (Y koordinaatille, valitse ‘double’ kohtaan ”data type”)</li> <li>• “hardness” (mittausarvojen merkitsemiseksi valitse ‘short integer’ kohtaan “data type”)</li> </ul>	7	□	x																														
8	<p>Täytä taulukkoon tiedot näytteenotto-pisteistä: ”Open Editor - Start Editing”.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Field 1</th> <th colspan="2">Sampling points</th> <th rowspan="2">Hardness (German degree)</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17,420409</td> <td>45,994650</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17,459169</td> <td>45,961037</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17,492057</td> <td>45,962963</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>17,421247</td> <td>45,956186</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>17,462062</td> <td>45,938945</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>17,489103</td> <td>45,929169</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>	Field 1	Sampling points		Hardness (German degree)	X	Y	1	17,420409	45,994650	13	2	17,459169	45,961037	21	3	17,492057	45,962963	23	4	17,421247	45,956186	22	5	17,462062	45,938945	36	6	17,489103	45,929169	34	30	□	x
Field 1	Sampling points		Hardness (German degree)																															
	X	Y																																
1	17,420409	45,994650	13																															
2	17,459169	45,961037	21																															
3	17,492057	45,962963	23																															
4	17,421247	45,956186	22																															
5	17,462062	45,938945	36																															
6	17,489103	45,929169	34																															

	Valitse sitten "Save edits - Stop editing"			
	Nyt olemme valmiit esittämään mittauspisteet kartalla.			
9	Piirrä näytteenottopisteiden sijainnit kartalle käyttämällä "add XY data"-työkalua. (Tai näpäytä hiiren oikealla "hardness" ja valitse "Display XY data".) Sinulle aukeaa uusi tietokanta: <i>Hardness Event</i>	24	<input type="checkbox"/>	x
10	Vaihda tietokannan <i>Hardness Event</i> pistesymboli.	13	<input type="checkbox"/>	x
	Nyt esitämme näytteenottopisteiden kovuusarvot kartalla.			
11	Näpäytä hiiren oikealla "Hardness Event"- "Properties" - "Labels". Näpäytä "Label features..." ja valitse "Hardness" esitettäväksi kartalla kohdassa "Label Field".	26	<input type="checkbox"/>	x
			<input type="checkbox"/>	x
12	Tallenna karttasi näytteenottopisteineen komennolla "export" nimellä <i>Chemistryomanimi.pdf</i> ja tallenna se portfolioosi Moodleen.	42	<input type="checkbox"/>	x
	<b>Paikkatietoanalyysi</b>			
13	Näetkö merkittäviä eroja veden kovuudessa karttaa katsomalla? Missä ovat suurimmat kovuusarvot? Mikä on kovuuden ja pesuaineiden määrän korrelaatio? Mitä luulet, vaikuttaako pesuaineiden määrä pintaveden ja pohjaveden laatuun Tonava-Drava luonnonpuistossa?		x	x

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information