

## Lesplan – Hardheid van leidingwater – Werkbladen

### Inleiding

Water wordt “hard” genoemd wanneer er veel opgeloste mineralen in aanwezig zijn, meer specifiek calcium en magnesium. Hard water houdt geen risico in voor de gezondheid, maar zorgt wel voor een extra belasting voor het milieu. Zo moet er aan hard water meer zeep en synthetische detergents toegevoegd worden wanneer we het willen gebruiken om mee te wassen.

Hard water zorgt verder ook voor de vorming van een kalkaanslag bij apparaten waarin water wordt verwarmd, zoals bijvoorbeeld waterkokers, koffiezetapparaten, wasmachines en vaatwasmachines, maar ook in allerlei industriële apparaten. Om deze kalkaanslag te verwijderen worden vaak chemische producten gebruikt.



De hardheid van water wordt uitgedrukt in Duitse graden (°dH). Eén Duitse graad komt overeen met 10 milligram calciumoxide per liter water, ofwel 17,848 milligram of calciumcarbonaat per liter water.

De hardheid van water is in te delen in volgende categorieën:

- Heel zacht: < 4 °dH (Duitse graden)
- Zacht: 4-8
- Gemiddeld hard: 9 -18
- Hard: 19-30
- Heel hard: >30

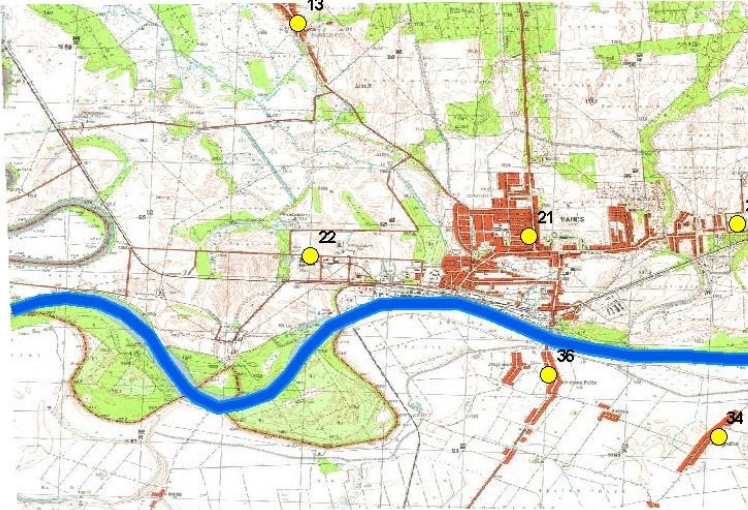
### Beschrijving van de oefening

In deze oefening zal je de hardheid van het leidingwater in een regio van Barcs op een kaart weergeven. Barcs, een kleine stad met tienduizend inwoners, is gelegen aan de Hongaars-Croatische grens, bij de rivier Drava. Alle afvalwater van de regio Barcs komt uiteindelijk in De Drava terecht. De Drava en haar overstromingsgebied vormen sinds 1996 een belangrijk deel van het Danube-Drava Nationaal park, daarom is het heel belangrijk om de waterkwaliteit van de Drava te beschermen.

De hardheid werd gemeten met papieren teststrips.

nummer	instructie	iNotes	Leerkracht / trainer	leerling / student
	Open de map van Barcs.			
1	Open ArcMap via het windows startmenu.		<input type="checkbox"/>	x
2	Voeg de gegevenslaag “Barcsmap.tif” toe in ArcMap.	1	<input type="checkbox"/>	x
	Nu ga je een nieuwe gegevenslaag aanmaken, waarop je de rivier zal tekenen, en een <i>dBase Table</i> om de meetresultaten in te verzamelen.			

3	Open ArcCatalog and maak een nieuwe gegevenslaag en <i>dBase Tables</i> aan:	20																																		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>File – New – Shapefile</i> - “<i>Drava rivier</i>” (<i>polyline</i>)</li> <li>2. <i>File – New – dBase Table</i> - “<i>Hardheid</i>” (<i>dBase table</i>)</li> </ol>	25																																		
4	Voeg de gegevenslaag en de <i>dBase Table</i> toe in ArcMap.	1																																		
Tekenen nu de Drava rivier.																																				
5	<p>Open de <i>Editor</i> taakbalk en kies “<i>Start editing</i>”.</p> <p>Kijk na of volgende dingen juist zijn ingesteld:            Task: kies Create New Feature            Target: Drava rivier</p> <p>Klik met de linkermuisknop telkens wanneer je een tussenpunt wil plaatsen. Volg zo het verdere verloop van de rivier. Wanneer je klaar bent, wordt de rivier getekend van zodra je dubbelklikt met de linkermuisknop.</p>	12																																		
6	Verander het lijnsymbol van de rivier. Kies voor: Category: ‘Navigable river’ Color: dark blue Width: 10	13																																		
Nu is het tijd om de nodige velden aan te maken in de <i>dBase Table</i> “ <i>Hardheid</i> ”.																																				
7	Voeg volgende gegevensvelden toe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “<i>X</i>” (voor de X-coördinaat, kies ‘double’ als gegevenstype)</li> <li>• “<i>Y</i>” (voor de Y-coördinaat, kies ‘double’ als gegevenstype)</li> <li>• “<i>Hardheid</i>” in dit veld vul je de meetresultaten in, kies ‘short integer’ als gegevenstype.</li> </ul>	7	□	x																																
8	Vul de gegevens van de meetpunten in de <i>dBase Table</i> : <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Field 1</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Meetpunten</th> <th></th> </tr> <tr> <td></td> <th style="text-align: center;">X</th> <th style="text-align: center;">Y</th> <th style="text-align: center;">Hardheid (Duitse Graden)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">17,420409</td> <td style="text-align: center;">45,994650</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">17,459169</td> <td style="text-align: center;">45,961037</td> <td style="text-align: center;">21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">17,492057</td> <td style="text-align: center;">45,962963</td> <td style="text-align: center;">23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">17,421247</td> <td style="text-align: center;">45,956186</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">17,462062</td> <td style="text-align: center;">45,938945</td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">17,489103</td> <td style="text-align: center;">45,929169</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> </tbody> </table>	Field 1	Meetpunten				X	Y	Hardheid (Duitse Graden)	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	Meetpunten																																			
	X	Y	Hardheid (Duitse Graden)																																	
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																																	
Stop de editeersessie. Vergeet niet te bewaren!																																				
Nu ben je klaar om de meetpunten op de kaart weer te geven.																																				
9	Duid de locaties van de meetpunten aan op de map met behulp van het tool “ <i>add XY data</i> ”.	24	□	x																																

	ArcMap maakt nu een nieuwe gegevenslaag, “ <i>Hardheid event</i> ”, aan.			
10	Verander, indien gewenst, het symbool dat de meetpunten voorstelt.	13	<input type="checkbox"/>	x
11	Geef nu de waardes die de hardheid van het leidingwater uitdrukken weer bij de meetpunten.	26	<input type="checkbox"/>	x
			<input type="checkbox"/>	x
12	Exporteer je kaart die de nestplaatsen weergeeft als Chemistryyourname.pdf en bewaar het bestand in je portfolio op Moodle.	42	<input type="checkbox"/>	x
	<b>GIS analyse</b>			
13	Kan je belangrijke verschillen in waterhardheid vinden? Waar vind je leidingwater met de hoogste hardheden? Wat is het verband tussen de hardheid van leidingwater en de hoeveelheid detergenten die nodig zijn? Zou afvalwater dat detergenten bevat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater in het Danube-Drava Nationaal Park kunnen beïnvloeden?		x	x

Dit project werd gefinancierd met de steun van de Europese Commissie. De verantwoordelijkheid voor deze publicatie (mededeling) ligt uitsluitend bij de auteur; de Commissie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.