



Den Haag

Zwerfvuil aan kant!



Docentenhandleiding
Cursusmateriaal



Inhoud

Inleiding

Inleiding

7 Rekenen aan zwerfvuil



Docentenhandleiding

Rekenen aan zwerfvuil



Wiskunde

Zwerfvuil aan kant! Is een project over zwerfvuil voor leerlingen van de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Leerlingen worden zich bewust van de problematiek van zwerfvuil en hun eigen aandeel in het ontstaan daarvan. Zij onderzoeken hoe ze zwerfvuil tegen kunnen gaan. Daarbij onderzoeken zij praktische zaken, bijvoorbeeld of er voldoende prullenbakken zijn. Zij tekenen 'snoeproutes' in op een digitale kaart. En zij zoomen in op gedragsmatige aspecten. Daarbij maken zij gebruik van kennis uit de reclame- en marketingwereld en denken na over maatregelen om gedrag positief te beïnvloeden. Moeten er bijvoorbeeld voetjes op de grond richting prullenbak getekend worden? Helpt een bordje met de tekst: 'Andere leerlingen gooien hun afval weg. Jij toch ook?'.

Doel van de les

- Leerlingen kunnen zwerfvuil rubriceren
- Leerlingen doen berekeningen met zwerfvuil in volume, gewicht en prijzen
- Leerlingen dragen een oplossing aan voor kosten van zwerfvuil
- Leerlingen verwerken verkregen gegevens aan de hand van tabellen en diagrammen

Beschrijving van de les

In twee lessen gaan de leerlingen aan de slag met zwerfvuil. Ze meten, wegen en berekenen. Ze analyseren gegevens uit hun omgeving. Zo ontdekken ze wat het meest voorkomende afval is in de schoolomgeving. Vervolgens gaan de leerlingen aan de hand van deze cijfers kijken of de kosten van zwerfvuil naar beneden kunnen en hoe dit gerealiseerd kan worden.

Benodigdheden

- Een aantal (schone) voorbeelden van verpakkingen die vaak zwerfvuil worden, zoals een blikje, petfles, plastic tasje, kauwgum, ijsstokje. Deze worden gebruikt bij opgave 4 en 5.

54

Wiskunde

Kerdoelen

- Deze les sluit onder andere aan bij kerndoelen:
- 20: Wiskunde gebruiken in praktische situaties
 - 21: Wiskundig redeneren
 - 23: Exact en schattend rekenen
 - 27: Ordenen van gegevens

Lesduur

circa 2x 50 minuten

Extra

In een extra voorbereidende les kunnen de leerlingen zelf in de schoolomgeving zwerfvuil gaan verzamelen en turven. Dit kan gecombineerd worden met de Aardrijkskunde les. De verzamelde gegevens kunnen ze gebruiken in de uitgewerkte opdrachten van deze les. Ze kijken dan naar:

- Hoeveel afval ligt er?
- Welke soorten afval?
- Wat komt het meeste voor?
- Wat is het grootste qua volume?
- Wat is het zwaarste?

Lesopbouw

Les 1 en 2

Introductie 'Zwerfvuil aan kant'

In de bijlage van deze docentenhandleiding vindt u diverse weetjes over zwerfvuil om te vertellen en te bespreken in de klas. Algemene weetjes, maar ook in relatie tot een wijk. Wat heeft zwerfvuil voor gevolgen? Wat vinden mensen ervan? Wat vinden de leerlingen van zwerfvuil? Hoeveel leerlingen in de klas gooien weleens iets op straat? Is er zwerfvuil in de buurt van de school? Waar zien ze vooral veel zwerfvuil? Bij prullenbakken? Bij winkels? Onderweg van de winkel naar school? Op het schoolplein?

Uitleg opdracht

Leerlingen gaan gedurende twee lessen in kaart brengen wat de kosten van zwerfvuil zijn in de schoolomgeving. Vervolgens gaan ze kijken hoe deze kosten naar beneden te brengen zijn. Ze berekenen kosten en gewicht van afval onder andere op basis van onderzoek van onderzoeks bureau K plus V organisatie advies.

Opdrachten maken en afsluiting

De leerlingen maken opdracht 1 t/m 6. Voor opdracht 4 en 5 hebben ze verpakkingen nodig die vaak als zwerfvuil gevonden worden, zoals sigarettenpeuken, blikjes en halve liter petflesjes. Opdracht 7 is de afsluitende opdracht, die u naar eigen inzicht kunt uitvoeren. U kunt de ideeën van de leerlingen als afsluiting van de les bespreken en kijken naar bijv. de meerwaarde voor de buurt van hun idee.

Antwoorden

- 1c € 14,69 per inwoner
- 2a 50.000 ton = 50.000.000 kg
- 2b 2,94 kg per persoon
- 3a 1 Bevolkingsdichtheid: hoe meer mensen op 1 km² hoe meer zwerfvuil
- 2 Hoe groter de stad, hoe meer toeristen, des te meer kans op zwerfvuil
- 3b Zeer sterk stedelijk
- 3c 11.010.915,1 kg
- 3d € 28.600.000
- 3e € 28.600.000 / 2.975.923 = 9,61 euro per inwoner
- 3f € 9,61 * 525.745 inwoners = € 5.052.409,45
- 4a 1 Sigarettenpeuk
- 2 Ijsstokje
- 3 Kauwgum
- 4 Plastic tasje
- 5 Kartonnen drinkverpakking
- 6 Blikje 0,33 liter
- 7 Petflesje 0,5 liter
- 4b Staafdiagram
- 4c 1 Kauwgum
- 2 Sigarettenpeuk
- 3 Ijsstokje
- 4 Plastic tasje
- 5 Kartonnen drinkverpakking
- 6 Blikje 0,33 liter
- 7 Petflesje 0,5 liter

55

Rekenen aan zwerfvuil



Werkblad Rekenen aan zwerfvuil

Zwerfval

Zwerfval vind je helaas overal. Op straat, in de bosjes, op het strand, in een speeltuintje. Het is afval wat op een plek ligt waar het niet hoort. Zwerfval kan van alles zijn. Een appelklokhuis, maar ook een leeg blikje, een snoep-papertje, een sigarettenpeuk. Afval kan er lang over doen om te verteren, het verschilt per soort. Om te voorkomen dat het afval blijft liggen, wordt er opgeruimd. In Den Haag doen het Veeg- en Straatbedrijf en de Wijk Serviceteams dat in opdracht van de gemeente.

Op dit werkblad staan 7 opdrachten, waarin je rekent aan hoeveelheden, kosten en volumes van zwerfval. Dit geeft je hopelijk meer inzicht, waardoor je bij de laatste opdracht een plan kunt bedenken om kosten te besparen. En om dat uitgespaarde geld in te zetten voor betere en/of leukere doelen!

Opdracht 1 | Opruimkosten van zwerfval

Zwerfval opruimen kost veel geld: Het kost geld om het op te rapen, om de straten te vegen, en om het afval weer af te voeren. Er wordt in Nederland jaarlijks ongeveer 250 miljoen besteed om in heel het land zwerfval op te laten ruimen.

Vraag | Wat kost het opruimen van zwerfval gemiddeld per inwoner van Nederland?

Nederland heeft 17,02 miljoen inwoners. De kosten van het opruimen van zwerfval zijn ongeveer 250 miljoen euro per jaar.

1a Schrijf 17,02 miljoen uit in cijfers:

1b Schrijf 250 miljoen uit in cijfers:

1c Wat zijn de kosten per inwoner?

Rond af op 2 decimalen. De kosten per inwoner zijn:

_____ euro

Opdracht 2 | Het gewicht van zwerfval

Gemiddeld wordt er in Nederland per jaar 50.000 ton zwerfval opgeruimd. Hoeveel is dat eigenlijk? Eén ton is 1.000 kilo. Een auto weegt bijvoorbeeld ook gemiddeld 1.000 kilo. 50.000 ton zwerfval weegt dus evenveel als 50.000 auto's.

Om je een idee te geven hoeveel auto's dat zijn: een auto is gemiddeld 4 meter lang. Als je 50.000 auto's achter elkaar zet, heb je een file van 200 km van Den Haag naar Düsseldorf. Ander voorbeeld: Er past gemiddeld 12.000 kg afval in een vuilniswagen. Dat maakt 4166 vuilniswagens voor 50.000 ton zwerfval. Een gemiddelde vuilniswagen is 11 meter lang – 45832 meter – 45,8 km file van gevulde vuilniswagens – file van Den Haag naar Woerden

Vraag: Hoeveel weegt al dat zwerfval dat per jaar opgeruimd wordt?

2a Hoeveel is 50.000 ton zwerfval in kilogrammen?

_____ kg

2b Hoeveel kg zwerfval is dat gemiddeld per inwoner van Nederland? Rond af op 2 decimalen.:

_____ kg

Opdracht 3 | Verschillen tussen stad en platteland

Niet overal in Nederland ligt evenveel zwerfval.

Dit heeft met verschillende factoren te maken. Om de kosten per inwoner nog beter te berekenen kun je rekening houden met de grootte van een stad of dorp.

Categorie stedelijkheid	Totaal aantal inwoners per categorie op 1-1-2015	Totaal aantal kg zwerfval per categorie	Totale kosten voor het opruimen van zwerfval
5 niet stedelijk <5.000 inwoners	1.763.803	2.469.324,2 kg	€ 14.463.184,6
4 weinig stedelijk 5.000 – 25.000 inwoners	4.374.391	6.124.147,4 kg	€ 35.870.006,2
3 matig stedelijk 25.000 – 75.000 inwoners	2.850.664	7.981.859,2 kg	€ 18.244.249,6
2 sterk stedelijk 75.000 – 250.000 inwoners	4.937.365	13.824.622 kg	€ 31.599.136
1 zeer sterk stedelijk > 250.000 inwoners	2.975.923	11.010.915,1 kg	€ 28.600.000
Overig publiek domein		6.760.000 kg	

Tabel 1 | Gewicht en kosten van zwerfval op basis van stedelijkheid in Nederland.

Op basis van cijfers van K plus V Organisatie advies en CBS: indeling naar diverse klassen.

3a Noem 2 redenen waarom er verschil is tussen een grote stad of een klein dorp.

1 _____

2 _____

In tabel 1 vind je cijfers over de hoeveelheden en kosten van zwerfval op basis van stedelijkheid. Gebruik de gegevens uit deze tabel om de onderstaande vragen te beantwoorden.

3b Er zijn 5 categorieën in stedelijkheid.

Tot welke categorie behoort Den Haag?

3c Hoeveel zwerfval is er jaarlijks in de categorie waar Den Haag toe behoort?

_____ kg

3d Wat zijn de totale opruimkosten voor deze categorie?

_____ euro

3e Bereken wat zwerfval opruimen volgens deze tabel in Den Haag gemiddeld per inwoner kost. Rond af op 2 decimalen. Schrijf op hoe je tot je antwoord bent gekomen.

3f Den Haag had op 1 januari 2017 525.745 inwoners. Reken uit wat zwerfval jaarlijks kost in de gemeente Den Haag.

_____ euro

Opdracht 4 | Gewicht en volume van zwerfafval

Zwerfafval heb je in allerlei soorten en maten. Een sigarettenpeuk is heel klein. Een petflesje is vrij groot. Ze hebben allemaal een bepaald gewicht en een bepaald volume. Het volume is eigenlijk de inhoud van een bepaalde vorm. Deze inhoud kun je berekenen aan de hand van formules.

Julie docent heeft een aantal voorbeelden van zwerfafval. Welk afval is heel licht? En wat is zwaar?

Soort afval	Gewicht
Kauwgom	1,4 gram
Sigarettenpeuk	0,5 gram
Petflesje 0,5 liter	29,8 gram
Plastic tasje	2 gram
Blikje 0,33 liter	24,7 gram
Kartonnen drank verpakking 0,25 liter	22,3 gram
Ijsstokje	1,3 gram

Tabel 2 | Gewicht per soort afval.

Bron: Kosten en omvang zwerfafval, K plus V Organisatie advies.

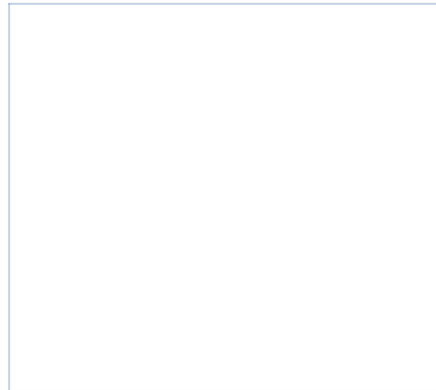
4a Zet het zwerfafval uit tabel 2 in volgorde van licht naar zwaar:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____

4b Bereken per soort zwerfafval van tabel 2 hoeveel stuks van dat afval er in 100 gram passen. Maak een staafdiagram van je uitkomsten. Op de horizontale as vermeld je de soorten zwerfafval. Op de verticale as het aantal stuks van dat zwerfafval dat je nodig hebt om aan 100 gram te komen. Kies zelf een goede schaalverdeling voor de verticale as.

(TIP | bereken eerst het aantal stuks dat je nodig hebt voor het lichtste afval. Dit is het grootste getal dat je op je verticale as moet zetten.)

Staafdiagram:



4c Zet nu het zwerfafval vermeld in tabel 2 in volgorde van klein naar groot.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____



Opdracht 5 | Basisvormen en volume

Bij vraag 4c ging het over het volume van afval. Julie hebben geschat welk afval het grootst in volume en welke het kleinste. Om volume exact te kunnen berekenen moet je eerst kijken welke basisvorm het afval heeft. Een vierkant, een rechthoek, een cilinder, een kegel?

De docent heeft een aantal voorbeelden van zwerfafval. Als je goed kijkt, kun je er meer in zien dan alleen afval. Je kunt er basisvormen in herkennen zoals een kubus, balk, kegel of een cilinder.

5a Benoem van elk stuk afval welke basisvorm het heeft en hoe de basisvorm heet als hij driedimensionaal is:

	Soort afval	Basisvorm	Basisvorm 3D	Volume
1				
2				
3				
4				

5b Je hebt bepaald wat de basisvormen zijn. Nu kun je gaan rekenen voor het volume.

Bereken wat het volume is van de voorbeelden van zwerfafval die je docent heeft meegebracht. Je antwoord schrijf je op in de antwoordtabel van vraag 5a, in de rechter kolom.

Rekenhulp:

Voor een balk of kubus bereken je het volume als volgt: vermenigvuldig **Lengte x Breedte x Hoogte**.

Het berekenen van het volume van een cilinder is ingewikkelder:

Een cilinder bestaat uit twee cirkels en een 'mantel', de ruimte tussen de twee cirkels. Eerst moet je het oppervlak van de cirkel berekenen.

Dat doe je als volgt:

- Meet **D**, de diameter (doorsnede) van de cirkel: _____
 - Deel **D** door 2. Dit getal is **R**, de straal: _____
 - Vermenigvuldig **R** nu eerst met zichzelf en daarna met 3,14 (het getal pi oftewel π)
- Nu weet je het oppervlak van de cirkel: $\pi \times (R \times R) =$ _____

Daarna bereken je het volume van de cilinder als volgt:

- Meet **H**, de hoogte van de cilinder: _____
 - Vermenigvuldig **H** (hoogte) daarna met het oppervlak van de grondcirkel:
- $\pi \times (R \times R) \times H =$ _____
- Dit laatste getal is het volume van de cilinder.

Het volume van een bol berekenen doe je zo:

- Bepaal weer eerst de **R**, (straal) van de bol. De straal is de helft van de **D**, diameter. $R =$ _____
 - Vermenigvuldig **R** vervolgens 2x met zichzelf. Je doet dan $R \times R \times R$, ofwel R^3 . $R^3 =$ _____
 - Daarna vermenigvuldig je dit getal met het getal pi (π). $\pi \times R^3 =$ _____
 - Tot slot vermenigvuldig je dit getal met 4/3 (oftewel 4 gedeeld door drie).
- Je hebt nu het volume van de bol: V (volume) $= 4/3 \times \pi \times R^3 =$ _____

TIP | $\pi = 3,14$

5c Dankzij vraag 5b weet je wat het volume is van een aantal verschillende soorten zwerfafval. Probeer nu uit te rekenen hoeveel stuks kauwgom en hoeveel stuks blikjes in een (Haagse) straatafvalbak passen.



▼ Een Haagse straatafvalbak heeft een inhoud van 100 liter. Deze staat vooral in winkelgebieden, waar veel mensen komen.



▼ Een standaard groene straatafvalbak heeft een inhoud van 50 liter. Deze vind je vooral in woonwijken.

In een Haagse straatafvalbak van _____ liter passen:
 _____ stukken kauwgom of _____ blikjes.

Opdracht 6 | Bij jou in de wijk

Je hebt berekent wat het opruimen van zwerfafval kost op landelijk niveau en wat het kost in Den Haag. Maar wat zou zwerfafval bij jou in de buurt van school kosten?

6a Kijk op [Den Haag in Cijfers](#). Op deze pagina kun je terugvinden hoeveel inwoners er in elke wijk wonen. Zoek de wijk op waar jouw school staat.

Onze school staat in _____ en die wijk heeft _____ inwoners.

6b Bereken wat de kosten voor zwerfafval in deze wijk zijn. Leg uit hoe je tot je antwoord komt.

Opdracht 7 | Weggegooid geld

Je weet nu wat de kosten voor zwerfafval zijn in de wijk waar de school staat. Je zou kunnen denken dat het eigenlijk weggegooid geld is, niet waar? Met dat bedrag kun je zoveel andere dingen doen.

Stel je nu eens voor dat de wijk helemaal schoon is. Dat er nooit meer problemen met zwerfafval zijn. De gemeente hoeft niet meer te investeren in het schoonhouden van de wijk. Ze komen alleen regelmatig de afvalbakken legen. Dan is er een flink bedrag over wat de gemeente op een andere manier kan besteden. Bijvoorbeeld aan meer voorzieningen in de wijk of (nog) een gratis festival voor jongeren.

Bedenk in groepjes wat volgens jullie een goede investering is van het geld dat nu over is. Maak naast het plan ook een begroting. Een begroting is een overzicht met de verwachte kosten van jullie plan, dus wat jullie denken dat het in totaal gaat kosten. Je plan met begroting lever je in bij je docent.



Colofon

Dit is een uitgave van
Gemeente Den Haag
Dienst Stadsbeheer
Archeologie & Natuur en Milieueducatie
Postbus 12 651
2500 DP Den Haag
milieueducatie.vo@denhaag.nl

Vormgeving
Teresa Jonkman (bno)

© Gemeente Den Haag 2018

