

Drouwerzand

Groep 7 en 8 – handleiding

Over de pot en de put neemt de leerlingen mee langs de weg die het water volgt nadat zij het hebben gebruikt, of nadat het in de bebouwde omgeving heeft geregend. Het programma voor groep 7/8 is specifiek ontworpen om samenwerkend leren mogelijk te maken en aandacht te kunnen besteden aan meervoudige intelligentie.

Het volledige programma kent de volgende opbouw:

Groep 1-2	Waar ga je heen Drol? Leerlingen gaan zich realiseren dat dat water niet zomaar kan verdwijnen, maar dat het ergens heen gaat. Maar waarheen? <i>Inhoud: Ontwikkelen besef dat er riolering en afvalwaterzuivering bestaat. Kennismaken met materialen die daarvoor gebruikt worden.</i> <i>Kerdoel 42 en 45 : Materialen benoemen en gebruiken.</i> <i>Kerdoel 47: Wonen, voorzieningen.</i>
Groep 3-4	De Grote Boodschap In deze groep ligt de nadruk op de taal van het (afval)water(systeem) en op het leren doen van onderzoek. <i>Inhoud: Kennis over het rioolsysteem uitbreiden en onderzoek doen naar de invloed van water op materialen.</i> <i>Kerdoel 47: Wonen, riolering.</i> <i>Kerdoel 42: Onderzoek doen aan materialen.</i>
Groep 5-6	Het Raadsel van Rio Op zoek naar de wereld achter het afvoerputje en de regenpijp. Verkennen van een verborgen stuk van de leefomgeving. <i>Inhoud: Kennis krijgen over de betekenis van het rioolsysteem en over het beheer ervan. Het rioolsysteem leren herkennen in de eigen omgeving. Leren wat gescheiden rioolstelsels zijn en waarom deze worden aangelegd.</i> <i>Kerdoel 39: Zorg voor het milieu.</i> <i>Kerdoel 47: Wonen, werken en bestuur.</i>
Groep 7-8	Drouwerzand. Wat zit er verstopt onder de grond? Een figuurlijke opgraving van informatie over de functie, de vorm en het beheer van riolering <i>Inhoud: Betekenis, functie, techniek en beheer van het riool leren kennen.</i> <i>Kerdoel 39: Zorg voor het milieu.</i> <i>Kerdoel 43: Invloed weersverschijnselen.</i> <i>Kerdoel 47: Wonen, voorzieningen.</i>

Voor elke groep is er één basisles en zijn er mogelijkheden voor vervolgactiviteiten.

Inhoudsopgave

Inleiding	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Inhoudsopgave groep 7 en 8	2
In het kort	3
Beschrijving van het lesprogramma	4
1. Inleiding	4
2. Verwerking	5
3. Verslag	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4. Evaluatie	5
Didactische achtergrond	6
Overige suggesties	6
Bijlage 1 Opgravingen Drouwerzand	7
Bijlage 2 Opdrachtblad met toelichting	9

In het kort

Doel

De leerlingen leren:

- de functies en betekenis van riolering voor de afvoer van afvalwater, regenwater en volksgezondheid;
- de techniek van een waterslot (sifon);
- onderzoek opzetten en uitvoeren;
- combineren en concluderen;
- oplossingen ontwerpen.

Opzet

De les bestaat uit:

1. een inleidend kort verhaal;
2. een opdrachtencircuit;
3. verslag;
4. evaluatie en eventueel quiz.

Materialen

U moet zelf zorgen voor eenvoudig verkrijgbaar materiaal, het andere materiaal is aanwezig in het lespakket. Een overzicht vindt u op pagina 7.

Het schriftelijke materiaal kunt u [downloaden](#).

- Handleiding Drouwerzand
- Leerkrachtversie Archeo 4030: 1 exemplaar
- Opdrachtblad Archeo 4030: Eén exemplaar per groepje.
- Knipblad Archeo 4030: 5 pagina's. Voor elk groepje deze 5 pagina's enkelzijdig afdrukken, bij voorkeur in kleur.
- Quiz Archeo 4030: downloaden en unzippen. Start door dubbelklikken op quiz.htm in de uitgepakte folder.

Vorbereiding

Deel de groepjes in en print de benodigde materialen uit.

Tijd

De benodigde tijd hangt af van de manier waarop u het opdrachtencircuit organiseert. Bij 1) duurt de les ca. 60 minuten. Bij 2) en 3) zullen de kinderen daar twee tot drie lessen voor nodig hebben.

Beschrijving van het lesprogramma

1. Inleiding

Het programma start met het introductieverhaal Drouwerzand

Vervolgens krijgt elk groepje de vijf pagina's van het knippblad. U geeft de instructie van het onderdeel 'Combineren'. Ze moeten het materiaal daarna op een handige manier bewaren voor de volgende les. Een overzicht van de materialen en hoe ze gecombineerd moeten worden, vindt u in bijlage 1.

In de tweede les maken de leerlingen de opdrachten van het opdrachtblad Arche 4030. Bij elk stuk informatie, dat in de vorige les bij elkaar is gezocht, hoort een opdracht. De titel van de opdracht komt overeen met de titel van de informatiestukjes.

Let op: er is géén vaste volgorde waarop de opdrachten moeten worden uitgevoerd. Elk groepje kan zich opsplitsen in twee- of drietalen, maar desgewenst kan er ook individueel aan opdrachten worden gewerkt.

Aan het eind bespreekt u kort per opdracht de oplossingen van de verschillende groepen. Tenslotte evalueert u de manier waarop er aan de opdracht is gewerkt. Als afsluiting kunt u de kinderen per groep of individueel de quiz laten maken.

Les 1 Introductieverhaal "Drouwerzand"

Weet je wat archeologen zijn? Ze zoeken in de grond naar sporen uit een ver verleden. Ze willen weten hoe de mensen toen leefden, wat ze toen aten, hoe ze woonden en wat ze deden. Ze vinden stukjes bot, scherven van potten, graven, plekken waar vroeger vuur is gemaakt, donkere plekken waar vroeger palen in de grond hebben gezeten, enzovoorts. Het is te vergelijken met een aantal stukjes van een puzzel. Elke vondst is weer een puzzelstukje. De archeologen moeten uitzoeken welke puzzelstukjes bij elkaar passen en waar ze liggen in het totale plaatje. Zo wordt stukje bij beetje duidelijk hoe de mensen vroeger leefden. Alle vondsten samen zijn te vergelijken met een puzzel waarin nog heel veel stukje ontbreken, maar waarbij je wel al een idee krijgt hoe het plaatje wordt. We zetten de klok meer dan 2000 jaar vooruit. In het jaar 4030 doen archeologen opgravingen op een plaats waar ze een nederzetting vermoeden van de 'Nederthalers'. Een volk dat destijds leefde op de rand van land en zee. In die tijd werd de informatie vastgelegd op een soort dunne schijfjes. Diep in de grond vinden de archeologen een aantal materialen en zo'n zwaar beschadigd informatieschijfje. De archeologen slagen er in om nog een aantal stukjes informatie en beeld van het schijfje te lezen. Maar wat stelt het voor? Wat was hier meer dan 2000 jaar geleden? Waarvoor dienden de voorwerpen? Welke stukken tekst horen bij elkaar en wat heeft er in de ontbrekende stukken gestaan? En de beeldfragmenten, hoe zagen de oorspronkelijke foto's er uit? En bij welke tekst hoorden ze? Kortom, één grote uitdaging!

Les 1: Combineren

Benodigde materialen: schaar, lijm, schrijfmateriaal en A4-papier

Instructie:

Elke groep krijgt de vijf knipbladen met fragmenten van teksten of afbeeldingen die bij de opgraving in Drouwerzand zijn gevonden. Verdeel deze bladen binnen je groepje. Knip alle onderdelen zorgvuldig uit en leg die op tafel. Veel onderdelen zijn beschadigd doordat ze zo lang onder de grond hebben gelegen. De leerlingen moeten die stukjes een beetje ontcijferen om te ontdekken waar het over gaat.

Als de uitgeknipte stukjes bij elke leerling op tafel liggen, begint het combineren. Leg uit dat om de beurt een leerling een begin van een artikel zoekt. Een begin van een artikel is herkenbaar aan de kop. Deze leerling vertelt de anderen wat hij ziet of wat er staat geschreven. De overige leerlingen kijken of ze aanvullende onderdelen hebben en geven dit aan deze leerling.

U kunt de leerlingen zelf laten uitzoeken wat al dan niet bij elkaar hoort, dat geeft het meeste denkwerk. Als dat moeizaam verloopt kunt u het opdrachtblad geven. Daar staat per onderwerp wat er gecombineerd moet worden.

Als alles is gecombineerd, worden de uitgeknipte stukjes in een enveloppe of insteekmapje bewaard door één van de groepsleden.

Les 2/3: Aanvullen

Tijdens de opgravingen in 4030 zijn fragmenten gevonden over twaalf onderwerpen. Met elk onderwerp moet nu iets gebeuren. Dat kan zijn de tekst herstellen, een foto herstellen, onderzoek uitvoeren, informatie opzoeken e.d.

De groepjes kunnen in deze les opgesplitst worden in twee- of drietallen. Elk twee- of drietal kiest een opdracht uit van het opdrachtblad (de volgorde is niet belangrijk, u kunt daarin natuurlijk ook sturen). Geef elk groepje ook een leeg papier, waarop ze de opdracht kunnen uitvoeren of waarop ze een verslag kunnen schrijven. Bijlage 2 bevat aanvullende informatie die u kunt gebruiken als groepjes vastlopen.

Les 3: Verslag

Laat de groepjes per opdracht kort de resultaten aan de rest van de klas vertellen. De kennis is nodig voor de quiz!

Les 3: Evaluatie

Tijdens of na de verslagen evalueert u de werkwijze. Hoe was het om aan de verschillende onderdelen te werken? Wat is er geleerd van het zelf opzetten van een onderzoekje? Hoe was het om oplossingen te bedenken voor het probleem van de hevige regenval. Zou dat in het 'echt' ook zo gaan? Sluit af met een samenvatting. Wat hebben we nu geleerd over de functies en betekenis van riolering voor de afvoer van afvalwater, regenwater en volksgezondheid? Er is ook een quiz over het onderwerp. Deze kun u [downloaden als Zip bestand](#) en uitpakken. Klik dan op het symbool van de webbrowser en de quiz start.

Didactische achtergrond

Het programma van groep 7 en 8 is ontwikkeld vanuit de ideeën van coöperatief leren (accent op wederzijdse afhankelijkheid) en meervoudige intelligentie.

Samenwerking is nodig omdat de deelnemers aan de taak verschillende informatie hebben die ze met elkaar moeten delen. De verschillende taken doen een beroep op verschillende vaardigheden van de leerlingen.

Overige suggesties

Filmpjes over riool en waterzuivering:

- [Rioolwaterzuivering](#) – Film van SchoolTV over afvalwaterzuivering
- [De Waterkringloop](#) – Film van SchoolTV over de waterkringloop
- [Rioolberoepen](#) – Filmpjes over rioolgerelateerde beroepen
- www.youtube.nl - laat de kinderen leuke/ gekke filmpjes zoeken op trefwoorden als riool, riolering, sewer, overstroming en regen, wateroverlast en regen etc.

Spelletjes online

- [Droppie Water](#) – Online spelletjes over water

Boekjes over riolering

- Poepboek, Pernilla Stalfelt, Hoogland & Van Klaveren, ISBN 9789076347073

Waterproefjes

- [Proefjes](#) – 50 proefjes over water
- www.waterfanaten.nl
- Vraag het Lokale NME centrum.

Achtergrondinformatie over het riool voor docenten

- www.riool.info De website van Stichting RIONED met allerlei informatie over het riool. Ook een aantal pagina's 'water in de klas' met info voor [leerlingen](#) en [docenten](#).

Overig

- [De Watervlo](#) Het educatieschip voor basisonderwijs van [Stichting Triple E](#).
- [Waterwizz](#) De educatieve website van waterschap Reest en Wieden

Excursies/gastspreekers

- De rioolinspectiewagen op school – U kunt bij uw gemeente informeren of is het mogelijk is om de rioolinspectiewagen te laten langskomen op school. De rioleur geeft dan een demonstratie van zijn werk. Of u kunt vragen of de klas een keer mag kijken bij een rioleringsproject in de buurt. Misschien mogen de kinderen ook meekijken met de beelden die de inspectierobot maakt.
- Presentatie van een rioleur in de klas. Informeer bij uw gemeente of er rioleurs beschikbaar zijn voor een presentatie in de klas
- Bezoek een rioolzuiveringsinstallatie (RVZI)
Bijna ieder waterschap verzorgt rondleidingen op de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Informeer bij je eigen waterschap naar de mogelijkheden voor een rondleiding. Kijk op www.waterschappen.nl.

Bijlage 1 Opgravingen Drouwerzand

Overzicht van gevonden en ontbrekende fragmenten

<i>Titel/materiaal</i>	<i>Onderdelen</i>	<i>Uitdaging</i>	<i>Materialen</i>	<i>Bronnen</i>
1 Verzakking door defect riool	Twee stukken tekst en een stuk tabel (opdracht aan aannemer Huust)	In de tabel ontbreken de oplossingen, die moeten zelf bedacht worden bij de problemen.		Sites van rioolaannemers zoals bv: www.rioolrenovatienederland.nl ; www.amersfort.nl (verstopt riool)
2 RioolRap	Tekst in spiegelbeeld en losse rapfragmenten	Tekst ontspiegelen en goed opschrijven. Van de rap ontbreken veel stukjes, leerlingen moeten met behulp van de fragmentjes weer een goede rioolrap maken.		
3 Onderzoek naar oorzaak verstopping riool	Tekst, figuur en deel tabelkop	Onderzoek herhalen en op basis daarvan de tabel weer opnieuw invullen en conclusies formuleren.	Zorg zelf voor: set koffiebekertjes, trechter, keukenrol, wc-papier, billendoekjes, reklamedrukwerk (of printerpapier), een luier, stuk verbandgaas en plastic zak.	
4 KNMI maart 20**	Tekst met twee letters die vervangen zijn door tekens (%=n;>=s), tekst met uitslag prijsvraag	Eerste tekst ontcijferen. Bedenken dat tweede tekst (uitslag prijsvraag) bij de eerste tekst hoort. Het werk van de drie genomineerden is verloren gegaan. De groep moet zelf drie mogelijke oplossingen bedenken en uitwerken in tekst en/of tekening.		http://nl.wikipedia.org/wiki/Wateroverlast
5 Ziekten door overstromingen	Tekst na titel en tekst cholera, malaria enz.	Teksten combineren. Ontbrekende symptoombeschrijvingen (cholera, malaria, buiktyfus en hepatitis A en E) opzoeken en aanvullen.		Wikipedia

<i>Titel/materiaal</i>	<i>Onderdelen</i>	<i>Uitdaging</i>	<i>Materialen</i>	<i>Bronnen</i>
6 Alcoholgebruik	Tekst en afbeelding	Afbeelding en tekst combineren. Oplossing zoeken voor vreemde aanleg pijpen.	In lespakket: Pijpmateriaal waarmee afbeelding nagemaakt kan worden. Zelf zorgen voor: wat parfum en water.	
7 Sporen buisbekervolk	Tekst en afbeelding	Afbeelding en tekst combineren. Nagaan of de bewering in de tekst klopt.	In lespakket: sifon	
8 Open riool	Tekst en vier bijbehorende foto's	Foto's zoeken bij de tekst.		
9 Drouwen Hamsterparadijs	Twee stukken tekst, twee foto's	Tekst en foto's bij elkaar zoeken. Op basis van foto's uitzoeken hoe groot de uitwerpselen waren en van welk dier die zouden kunnen zijn.		diersporengids of zoekkaart diersporen
10 Buizenstelsel Drouwerzand roept vragen op.	Tekst en drie stukken foto	Tekst en fotostukken bij elkaar zoeken. Uitzoeken hoe fotostukken ten opzichte van elkaar moeten liggen, opplakken en ontbrekende delen intekenen.		
11 Geen titel. Mag gezien worden als onderdeel van stuk over hamsterparadijs.	Twee foto's van stuk pijp	Ontdekken dat fotostukken bij elkaar horen. Uitzoeken hoe groot het ontbrekende tussenstuk is. (perspectieflijnen trekken langs langste deel) Ontbrekende tussenstuk tekenen.		
12 Buizen Drouwerzand van waterorgel	Tekst	Bewering briefschrijver testen met pijpen uit de lespakket. Kunnen de leerlingen geluid maken met deze pijpen? Maakt het uit hoe hoog of laag ze in water staan?	In lespakket: enkele stukken pijp Zelf zorgen voor: Bak of emmer met water.	

Bijlage 2 Toelichting opdrachtblad Archeo 4030

1 Verzakkingen door defect riool.

Zoek het tweede stuk tekst en de opdracht aan de aannemer.

In de opdracht aan de aannemer ontbreekt het stuk waarin staat opgeschreven wat de aannemer moet doen. Zoek op internet websites van aannemers. Zoektermen: riolering reparatie renovatie. Bekijk de websites. Bedenk bij elk probleem wat de opdracht aan de aannemer zal zijn geweest.

Toelichting

In de eerste tekst is de letter 'e' weggespoeld.

Bruikbare websites zijn bijvoorbeeld websites www.rioolrenovatienerland.nl en www.amersfort.nl

Grote gaten in het riool: de weg moet helemaal opengebroken worden. De oude buizen worden dan weggehaald en er worden nieuwe buizen geplaatst. Dan weer zand erover en de straat herstellen.

Een kostbaar werk!

Onbekend: werk voor de inspectierobot. Als het probleem niet bekend is moet onderzocht worden waar het probleem zit en wat het is. Daarvoor laat men een robotkarretje met een lamp en een camera door het riool rijden. De opnamen worden direct bekeken. Zo kan ontdekt worden wat het probleem is.

Beginnende scheur: als de beschadiging nog niet zo groot is wordt de buis aan de binnenkant (soms met behulp van een robot) gerepareerd. Dit is natuurlijk veel goedkoper dan opgraven en vervangen.

Ingroeiende boomwortel: met een speciale boorkop worden de boomwortels in het riool weggesneden. Daarna wordt de scheur waardoor de wortel naar binnen groeit dicht gemaakt. Soms moet de boom weggehaald worden.

2 RioolPromo

Ontcijfer het eerste stuk tekst en zoek het tweede stuk.

Van de wc-rolletjes waarop de rioolpromorap is afgedrukt zijn enkele stukjes teruggevonden.

Hoe zal de oorspronkelijke rap zijn geweest? Probeer deze met behulp van de gevonden stukjes en je eigen fantasie te reconstrueren.

Toelichting

Het riool is geen populair onderwerp. We denken er liever niet aan waar onze poep en plas blijven en wat er mee gebeurt. Plas en poep is vies. Het riool staat daardoor wat in een kwade reuk.

Toch is het riool superbelangrijk en zouden we blij moeten zijn als we aan het riool denken. Het zorgt er toch maar mooi voor dat al ons vieze water wordt verwijderd en dat er daardoor geen vervuiling en ziekten ontstaan. Niet alleen het afvalwater uit huis gaat in het riool, maar ook regenwater wordt afgevoerd via de riolering. Niet alleen onder de grond, maar ook boven met bijvoorbeeld wadi's.

De RioolPromoRap is ooit gemaakt om het riool te bezingen. In het verhaal werd deze op stukjes wc-rol afgedrukt zodat iedereen deze rap leerde kennen. Er zijn echter maar een paar restanten overgebleven. Opdracht voor de leerlingen is om een leuke RioolRap te schrijven en op te voeren. De 'gevonden restanten' kunnen ze als onderdeel of inspiratie gebruiken.

3 Onderzoek naar oorzaak verstoppingen riool

Zoek de figuur waarvan in de tekst wordt gesproken. Zoek ook de tabel.

De onderzoeksresultaten zijn verloren gegaan.

Voer het onderzoek zelf uit met hulp van een trechter, bekertjes en stukken van de gevonden materialen op het plaatje. Herstel de tabel en vul de resultaten in.

Wat zal de conclusie van de onderzoekers zijn geweest?

Toelichting

Het onderzoek staat beschreven in de tekst.

U moet zelf zorgen voor een trechter, een aantal bekertjes, wat stukjes keukenrol, wc-papier, verband, plastic zak en luier, enkele vochtige doekjes, wat folder of tijdschriftenpapier.

In werkelijkheid veroorzaken vooral de vochtige schoonmaakdoekjes en speciaal wc-papier voor kleine kinderen veel problemen. Die worden veel in de wc gebruikt en doorgespoeld, maar ze vergaan veel minder snel in water dan gewoon wc-papier. Ze zorgen ervoor dat de pompen van de rioolgemalen verstopt raken. Het herstellen van die pompen vanwege schoonmaakdoekjes kost miljoenen euro's per jaar. Laat de leerlingen op basis van hun onderzoek bedenken waarom het moeilijk is om goed wc-papier te maken (het mag niet stuk gaan in je hand, maar het moet wel snel stuk gaan in het water).

4 K&MI

Ontcijfer de tekst.

Er is een tweede tekst die met het eerste artikel te maken heeft. Welke is dat?

De ontwerpen zijn verloren gegaan.

Bedenk, beschrijf en teken de inzendingen van de drie genomineerden.

Toelichting

Bij het eerste stuk: %=N en >=S.

De overige tekens zijn niet zo relevant (fake postbusnummer)

De tweede tekst, die er bij past, is de tekst "Uitslag prijsvraag Stichting RIONED".

Het artikel en de prijsvraag gaat over het probleem van extreme regenval dat tegenwoordig vaker voorkomt dan vroeger. Vermoed wordt dat dat te maken heeft met de opwarming van de aarde. Het probleem van heel veel regen in korte tijd is dat de riolering dat niet kan verwerken. Straten lopen onder, het water stroomt de huizen in vanaf de straat en water komt via de riolen in huizen omhoog. In het materiaal van de leerlingen ontbreken de drie genomineerde inzendingen voor een oplossing van dit probleem. De opdracht is dat de leerlingen zelf drie verschillende oplossingen bedenken en tekenen of beschrijven. Het mag natuurlijk ook in de vorm van een model of maquette.

In de werkelijkheid zijn er natuurlijk ook al een aantal oplossingen bedacht en uitgevoerd.

De leerlingen zullen natuurlijk snel denken aan veel grotere pijpen. Dat is een goed, maar erg duur idee.

Eén van de oplossingen is gescheiden riolen voor regen- en afvalwater. Dat voorkomt dat bij hevige regenval vies afvalwater in de huizen omhoog kan komen. De buizen met afvalwater lopen dan

immers niet vol met regenwater.

Het regenwaterriool kan eindigen in de dichtstbijzijnde vijver omdat het schoon water is.

Tegenwoordig wordt ervan uitgegaan dat het water het best (tijdelijk) geborgen kan worden in de openbare ruimte: een (verdiepte) straat of bijvoorbeeld een speciaal waterplein (Rotterdam). Als het dan heel hard regent, dan wordt de straat even een soort rivier waarin al het water terechtkomt, maar de stoepen blijven droog en in de huizen komt geen water. Het plein, waar je met droog weer kunt spelen, stroomt vol water. Ook dat kan heel mooi zijn in de stad.

De hevige stortbuien duren meestal maar kort. Al snel is het water in de straat weer weggestroomd. Weer een andere oplossing is het opvangen van water in de grond. Water dat op daken, stoep en straat terecht komt, stroomt nu allemaal direct naar een lager punt. Komt het water van daken eerst in tuinen terecht en zijn er op de parkeerplaatsen open stenen, waar het water tussen kan lopen, dan verdwijnt een deel van het water in de grond en blijft er minder water over dat overstromingen kan veroorzaken.

Nog een andere oplossing is het aanleggen van wadi's. Wadi's zijn laag gelegen stukken grond waarin bij veel regen het water in loopt. Langs de straat of tussen de huizen kan zo'n lager stuk land gemaakt worden. Als het droog is, zie je de planten, als het veel heeft geregend ontstaat er een soort vijfertje.

Wellicht komen de leerlingen nog op meer originele ideeën.

5 Ziekten door ove

De tekst is ernstig beschadigd. Probeer te bedenken wat de oorspronkelijke tekst is geweest.

Welke tweede stuk tekst hoort er bij?

Aan dit tweede stuk tekst ontbreekt het eind. Welke informatie heeft daar gestaan? Zoek dat uit.

Komen deze ziekten in Nederland ook voor? Hoe zou dat komen?

Toelichting

Het tweede stuk tekst begint met Cholera, malaria, buiktyfus en hepatitis A en E.

Van het stukje over de symptomen van deze ziekten is alleen het beginstukje aanwezig. De leerlingen moeten uitzoeken wat de verdere symptomen van cholera, malaria, buiktyfus en hepatitis A en E zijn. Wikipedia is daarvoor een goede bron. Deze ziekten komen tegenwoordig (vrijwel) niet meer voor in Nederland. Een belangrijke reden daarvoor is de aanleg van riolering. Hierdoor wordt het oppervlaktewater (rivieren, meren ed) niet meer vervuild door ons afvalwater. Dat is niet alleen belangrijk voor het milieu, maar ook omdat de bovenstaande ziekten door bacteriën in ontlasting worden overgebracht. Malaria is een apart geval: in geval van overstroming kunnen de malariamuggen zich goed voortplanten in al het stilstaande water.

6 Alcoholgebruik oorzaak van verdwijnen Drouwen?

Welke foto hoort bij dit artikel?

Wat vind je van de verklaring van de deskundige?

Heb je zelf een betere verklaring?

Op het artikel is een reactie geschreven. Onderzoek met de materialen uit de lespakket of dit waar is.

Toelichting

De bocht in de pijp op de foto is zo gemaakt dat er water in blijft staan. Dat water zorgt ervoor dat de geurtjes uit het riool niet in huis terecht komen. Het water houdt de geur tegen. In het artikel over de snuifbuis wordt het omgekeerde beweerd. Met behulp van de buizen en bochten in de lespakket kunnen de leerlingen zelf een 'snuifbuis' maken. Zorg zelf voor wat parfum of etherisch olie. Hou de buis met de bocht naar beneden. Doe water in de buis, de geur in het ene uiteinde van de buis en laat de kinderen aan het andere eind ruiken.

Doe daarna hetzelfde, maar nu zonder water in de buis. Ruiken ze het verschil? Kunnen ze vanuit deze ervaring bedenken waarom de rare bocht in de afvoer is gemaakt?

7 Sporen buisbekervolk in Drouwerzand

Zoek de foto bij het artikel.

Het voorwerp is in de lespakket aanwezig.

Heb je het wel eens eerder gezien? Waar?

Probeer met water uit wat de heer Sifon denkt.

Haal het voorwerp uit elkaar. Bekijk het goed.

Teken een dwarsdoorsnede van het voorwerp, van boven naar beneden.

Wat is volgens jou de functie van het voorwerp?

Toelichting

Het voorwerp is een sifon. Een sifon werkt hetzelfde als de u-bocht in de afvoer van het vorige artikel. In de sifon blijft water staan. Dat sluit de aanvoer vanaf de spoelbak af van de lucht in de pijp die naar het riool loopt. Het water zorgt er zo voor dat de minder aangename lucht uit het riool niet in huis terecht komt. De bekersiston heeft als voordeel dat deze gemakkelijk is schoon te maken. Vuil uit de afvoer kan de leiding verstopen. Bij een sifon kan de beker onder losgedraaid, schoongemaakt en weer vastgedraaid worden. Bij een U-bocht is dat veel meer werk.

8 Open riool

Zoek de foto's bij dit artikel.

Toelichting

Er zijn foto's van:

Een rioolgemaal: Een riool is zo aangelegd dat het water vanzelf wegstroomt. Hoe verder vanaf het begin, hoe dieper het riool ligt. Dat is natuurlijk niet eindeloos vol te houden. Aan het eind van een rioolstelsel van een wijk eindigt het riool bij een rioolgemaal. Het rioolwater stroomt hier in een betonnen bak waarin een pomp staat. Deze pomp pompt het water in een buis die naar de waterzuiveringsinstallatie loopt.

Putdeksels: Om de paar honderd meter is er een put in het riool. Op de put ligt een deksel in de straat. Via de putten kan het riool bekeken, onderhouden en schoongemaakt worden. De grote putten in de straat hebben over het algemeen een rond deksel. Dat is niet voor niets. Kunnen de leerlingen bedenken waarom er geen vierkante deksels gebruikt worden? (die kunnen in de put vallen, ronde niet).

Kruipriool: Dit is een foto van een hele grote rioolbuis. Bij elk huis begint het riool met een kleine buis. Die loopt door de straat. De pijpen uit verschillende straten komen samen in een grotere buis, omdat het water uit al die kleine pijpen samen natuurlijk niet meer door een kleine buis past. De grotere pijpen uit een wijk komen weer samen uit in een nog grotere buis. Die is te zien op de foto.

Inspectierobots: Regelmatig moet gekeken worden of het riool nog heel is en of er geen verstoppingen zijn. De pijpen in de straten zijn niet zo groot dat je er doorheen kunt lopen. Daarom laten rioolinspecteurs via de put een camerarobot naar beneden. Een op afstand bestuurbaar wagentje met een lamp en een camera. Dat rijdt door het riool. In de inspectiewagen zijn de beelden van de robot te zien en kan deze bestuurd worden.

9 Drouwen Hamsterparadijs

Bij het artikel horen twee foto's.

Probeer met behulp van de foto's te achterhalen hoe groot de gevonden keutels zijn. Van welk dier zullen ze zijn? Zoek het op in een diersporengids.

Toelichting

Met behulp van een pen die vergelijkbaar is met die op de foto en een lineaal kunnen de leerlingen de grootte van de keutels op de foto's achterhalen.

Indien u een diersporengids of een zoekkaart diersporen heeft kunt u de leerlingen laten opzoeken welke dieren keutels hebben van die grootte en vorm.

Anders kunt u de vergelijking laten maken met caviakeutels. De keutels op de foto zijn ongeveer even groot. Dat betekent dat het dier dat deze keutels heeft gemaakt ongeveer even groot is als een cavia. De bruine rat! Bruine ratten worden wel vaak geassocieerd met het riool, omdat ze houden van het voedselrijke afvalwater. Maar in werkelijkheid komen ze in onze moderne riolering vrijwel niet meer voor. Hoe beter de mens zorgt voor zijn afvalverwerking, hoe minder makkelijk de ratten voedsel kunnen vinden. Vandaar dat in het artikel wordt gesproken over een natuurbeschermingsproject.

10 Buizenstelsel Drouwerzand roept vragen op.

Bij deze tekst hoort een foto waarvan drie stukken zijn gevonden. Daarmee is de foto nog niet compleet. Er ontbreekt een deel. Leg de gevonden stukken zo goed mogelijk op hun oorspronkelijke plaats in de foto. Plak ze vast en teken het ontbrekende deel zo goed mogelijk in.

Toelichting

Het gaat hier om een foto van een huis in aanbouw. Zichtbaar is de fundering. Het stuk van het huis onder de vloer. Naast de muren zijn de rioleringsbuizen zichtbaar waarin later al het water uit het huis terecht zal komen, waarna het in het straatriool terecht komt. Van de foto ontbreekt het middenstuk. Het plaatsen van het smalle stuk rechtsboven vereist nauwkeurig kijken.

Als de leerlingen de goede plek van de fragmenten hebben gevonden kunnen ze deze vastplakken en het ontbrekende middeldeel intekenen.

In de archeologie gebeurt iets dergelijks met vazen waarvan men de scherven opgraaft. De ontbrekende stukjes worden dan zo goed mogelijk nagemaakt en daarmee wordt dan de hele vaas weer in elkaar gezet.

11 Foto pijp (2 stukken)

Er zijn twee stukken foto van een rioolpijp. Het middenstuk van die foto ontbreekt. Zoek hoe groot het ontbrekende middenstuk is geweest. Plak daarna beide uiteinden op en teken het ontbrekende stuk. Bij welk artikel zal deze foto geplaatst zijn?

Toelichting

De afstand tussen beide stukken kan bepaald worden door langs de bovenkant en onderkant van het langste stuk buis lijnen te trekken. Deze wijken naar de voorkant uiteen, aan de achterkant komen ze uiteindelijk samen (het verdwijnpunt). Het voorste stuk heeft gezeten op de plaats waar het precies tussen de lijnen past. Dit principe wordt gebruikt bij het maken van perspectief in tekeningen.

12 Buizen Drouwerzand waterorgel

Zoek uit op welke manieren je geluid uit een buis kunt laten komen.

Onderzoek daarna de invloed van de hoeveelheid water in de buis op dat geluid.

Een leuke variant is om flessen te vullen met verschillende hoeveelheden water en te onderzoeken of je daar een leuk muziekje mee kunt spelen. Zoek maar eens in YouTube met 'Muziek met flessen'.

Toelichting

Een waterorgel is oorspronkelijk een orgel waarbij de lucht door de pijpen wordt geblazen met behulp van waterkracht. Dit is al bedacht door de Grieken.

Tegenwoordig wordt de term 'waterorgel' veelal gebruikt voor fonteinen waarbij de waterstralen veranderen met de muziek. Daarbij worden ook lichteffecten gebruikt.

Met rioolbuizen wordt nooit muziek gemaakt. Maar het geluid kan zich door de buizen wel goed verspreiden onder de grond. Wat zou er gebeuren als je in een straat heel hard muziek laat horen in een rioolput? Daar is zelfs een festival van gemaakt: www.rioolfest.nl