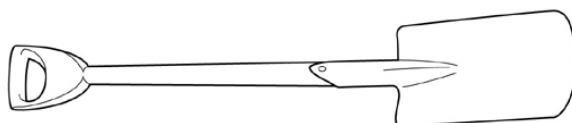


Het MOT

Doe-wandeling “Water en Techniek”

Draaiboek Lager Onderwijs



Inleiding

Zonder water kunnen wij niet leven! Een uitspraak die we allemaal beamen, maar niet altijd zo strikt nemen als het gaat om de zorg voor het leefmilieu.

Tijdens de doe-wandeling “Water en Techniek” laten we de leerlingen zelf ontdekken hoe belangrijk water is voor hun dagelijkse leven en dat van anderen, voor de fauna en de flora rondom een waterloop, voor het milieu, enz.

Het geheel speelt zich af tussen de twee graanwatermolens die het Museum rijk is: de Liermolen en de Tommenmolen, beide gelegen aan de Maalbeek. Het verhaal is opgebouwd rond verschillende ambachtsslui, die water nodig hebben om hun werk te kunnen uitvoeren. Hedendaagse thema's als milieu en vervuiling worden uiteraard niet vergeten.

Elke groep (met een maximum van 5 leerlingen) krijgt een bolderwagen volgeladen met materieel om de verschillende opdrachten uit te voeren.

Voor de wandeling kan er reeds in de klas gewerkt worden rond het thema water. Het Museum stelt via zijn web-site werkbladen ter beschikking voor de 1^{ste}, 2^{de} en 3^{de} graad van het Lager Onderwijs.

Verloop van de wandeling

De startplaats is de afdeling Liermolen van het MOT, Vorststraat 8, 1850 Grimbergen. Daar worden de bolderwagens afgehaald aan de kleine ingang van de schuur. Na de wandeling worden de bolderwagens daar terug afgeleverd, waar ook een korte controle volgt van het materieel.

U ontvangt, indien gewenst, ook een verstevigde versie van dit draaiboek.

De tocht begint aan de graanwatermolen “Liermolen”. Daarna loopt de wandeling langs de beek tot aan de Tommenmolen en zo terug naar de Liermolen.

Ze duurt circa 3 uur. Een pauze kan worden ingelast aan de afdeling Tommenmolen, waar de leerlingen even de tijd hebben om te rusten en te spelen. Hier zijn ook vuilnisbakken ter beschikking waar het afval kan worden gedeponereerd.

De wandeling eindigt om 11u45 of 15u15 met een maaldemonstratie in de Liermolen.

De leerlingen worden in vijf groepjes verdeeld. Elke groep krijgt één bolderwagen met het nodige materieel en één notaboekje, waar zij hun bevindingen in kunnen noteren.

De wandeling zelf bestaat uit 10 posten, waar steeds één ambachtsman/vrouw centraal staat. De posten staan aangeduid op het plan, dat u achteraan in het draaiboek vindt. De wandeling is zo opgesteld dat u ook langs de weg het nodige materiaal zal vinden om bepaalde opdrachten uit te kunnen uitvoeren (o.a. planten).

Extra te downloaden zijn [het notitieboekje](#), waar de deelnemers hun bevindingen kunnen noteren en [het diploma](#), dat je kan afstempelen bij elke geslaagde proef. Een kleine stempel wordt bij de start meegegeven.

Niet vergeten!

- Het is aangeraden de leerlingen stevig schoeisel te laten aantrekken en kledij die vuil mag worden.
- Laat de deelnemers steeds hun handen wassen voor ze hun versnapering verorberen. Dit kan in het toilet van de afdeling Tommenmolen
- Laat geen afval rondslingeren! Er zijn genoeg vuilnisbakken voorzien aan beide molens.

Gebruik van dit draaiboek

Het draaiboek laat u toe de wandeling goed voor te bereiden: u weet vooraf hoe de opdrachten er uit zien en welke onderwerpen besproken worden. Tijdens de wandeling kan u het boek gebruiken als leidraad, aangezien de verschillende posten in wandelvolgorde worden besproken.

U vindt het volledige parcours (uitgewerkt in planvorm) achteraan in het draaiboek.

Per post komen volgende items aan bod:

- plaats voor het uitvoeren of stellen van vragen rond een bepaalde post
- gemiddelde duur van een post
- vraag van de ambachtsman
- bijkomende vragen die aan de leerlingen kunnen gesteld worden rond het thema of de ambachtsman. De vragen zijn voorbeeldvragen, die uitgebreid of weggelaten kunnen worden naargelang de groep.
- beschrijving van de doe-opdracht
- nodige materieel om de doe-opdracht uit te voeren
- achtergrondinformatie bij een vraag of doe-opdracht

De bedoeling van dit uitgebreide draaiboek is dat u als leerkracht een wandeling kan uitstippelen, aangepast aan de noden van uw klas. Zo kan u opteren om maar 5 posten van de 10 aan te doen of bepaalde doe-opdrachten niet uit te voeren. De keuze is vrij. Al het materieel bevindt zich in de bolderwagens. Alle opdrachten kunnen dus uitgevoerd worden.

U kan de doe-wandeling ook aanpassen naar de beschikbare tijd.

Veel plezier

Even situeren

De wandeling “Water en Techniek” loopt langsheen de Maalbeek. De beek ontspringt in Relegem en mondt uit in de welbekende Zenne. Er monden ook enkele zijbeken in uit: de Landbeek, de Lauwersbeek, de Bruinborrebeek, de Lisbeek en de Kelkebeek.

De Maalbeek en de Tangebeek zijn de belangrijkste beken op het grondgebied Grimbergen. Zij stromen van west – zuidwest naar oost- noordoost en gaan via een hevel onder het kanaal Brussel- Willebroek. Waarna zij beide uitmonden in de Zenne.

Andere beken zijn de Lintbeek, de Aabeek en de Laarbeek.

In Grimbergen bevinden zich vier molens op de Maalbeek. In stroomafwaartse volgorde zijn dit de 's Gravenmolen, de Liermolen, de Tommenmolen en de Oyenbrugmolen.

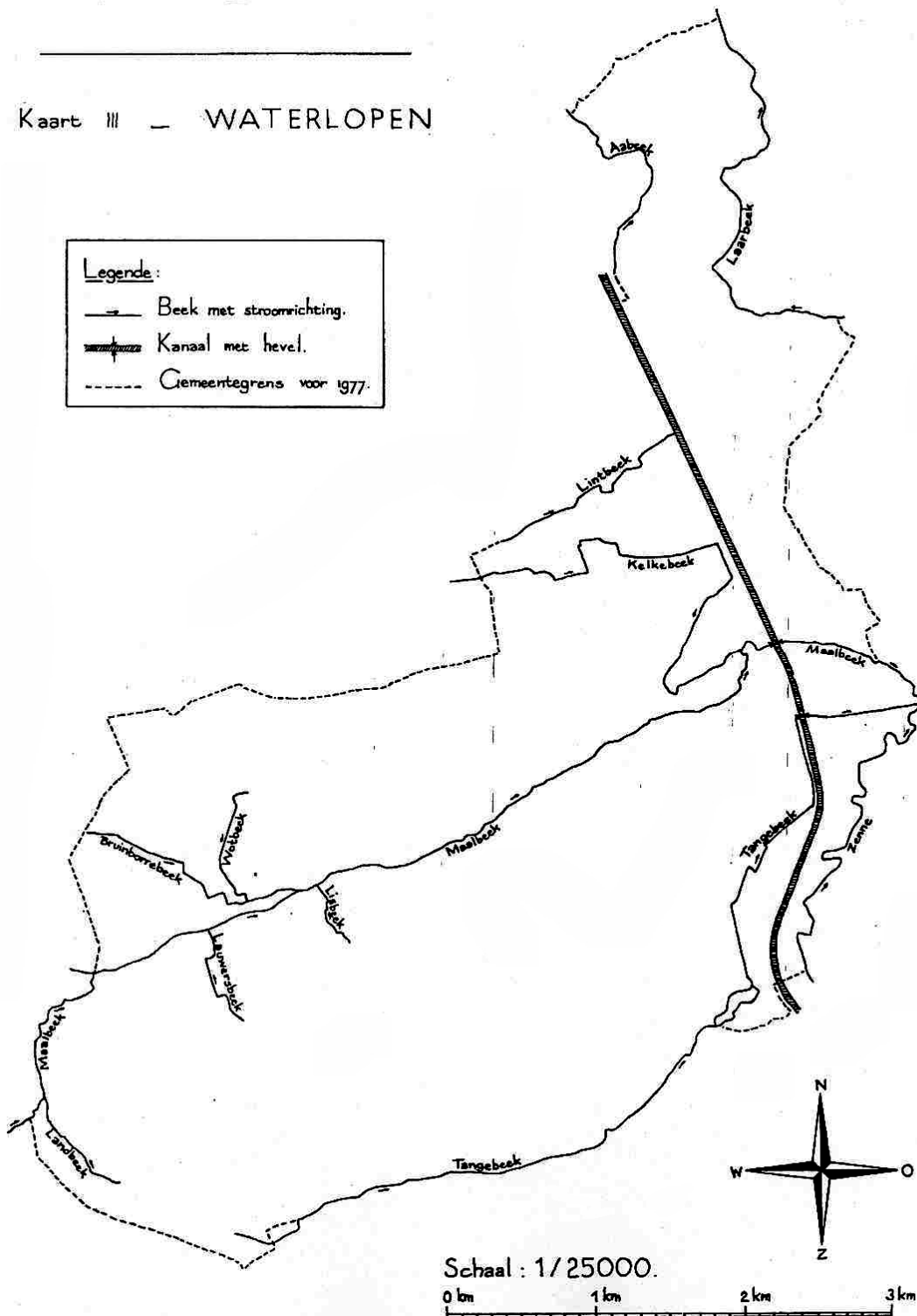
De Liermolen en de Tommenmolen, beide in het beheer van het Museum, zijn twee graanwatermolens. De Liermolen is nog maalvaardig.

GRIMBERGEN

Kaart III — WATERLOPEN

Legende:

- Beek met stroomrichting.
- Kanaal met hevel.
- Gemeentegrens voor 1977.



Schaal : 1/25000.

0 km 1 km 2 km 3 km

Bron: MERGAERTS S., *Landschap en sociaal-agrarische structuren, Grimbergen in de 18^{de} eeuw*, 1985

Post 1: de molenaar Water als energieleverancier!

Plaats: brug aan de graanwatermolen Liermolen

Tijd: 5 tot 10 minuten



“Vandaag zijn wij molenaars een zeldzame soort geworden. Nochthans hebben onze molens gedraaid om de mensen aan meel te helpen, olie te maken, wol te vollen, stammen te verzagen, enz. .
Vele werken werden uitgevoerd met die prachtstukken!
Als molenaar van deze molen, die graan maalt, heb ik het water meer dan nodig. Daarom reken ik op jullie hulp. Ik zou graag weten of er genoeg water in de beek is om te kunnen malen.
Na het oplossen van de vragen en de doe-opdrachten zullen jullie mij wel een antwoord kunnen geven.”

Vraag: weten jullie welke soort molen dit is? *een watermolen*

Vraag: kennen jullie nog andere soorten molens? *windmolen en rosmolen*

Vraag: welke molen was er eerst, de watermolen of de windmolen? *de watermolen*

Molens zijn altijd van groot belang geweest om verschillende materialen te verwerken. Het beste kennen wij waarschijnlijk de graanmolens, waar graan gemalen wordt tot meel. Maar vele andere industrieën gebruikten ook water-, wind- en spierkracht om molens te laten draaien om onder andere schors te vermalen, erts te verbrijzelen, ijzer te smeden, enz. .
Watermolens vinden we al 2000 jaar geleden. De windmolens komen zo'n 1000 jaar later het landschap bepalen.

opdracht: iedereen kijkt naar het waterpeil.

vraag: staat het water laag? *ja*

tip: laat de kinderen de buis aan de linkerkant als referentie nemen: nu staat het water.... (x aantal) stenen onder de buis.

Afhankelijk van de weersomstandigheden gaat het waterniveau stijgen of dalen. Bij hevig regenweer kan een kalme beek veranderen in een echte wilde stroom, die alles op zijn weg meesleurt.

Bij droog weer verdampt een heel deel van het water en krijgen we een extreem laag waterniveau. Voor de molenaar is het belangrijk dat er genoeg water is om het rad te laten draaien. Daarom moet hij het opstuwen.

vraag: Straks gaan we een kijkje nemen in de molen en zien we hoe het graan wordt gemalen tot meel. Voor dat werkproces is er heel wat water nodig. Hoe kan de molenaar genoeg water voor het rad krijgen?

Door de schoft naar beneden te laten en zo het water tegen te houden.



lossluis Liermolen

Het water voor het malen zorgde meermaals voor grote discussies en ruzies. De molenaar wilde natuurlijk het water zo hoog mogelijk krijgen, zodat hij zonder problemen zo vaak en zoveel mogelijk kon malen. Door het water zo hoog op te stuwen, had men vaak te kampen met overstromingen meer stroomopwaarts. Om dit probleem uit de wereld te helpen werden er afspraken gemaakt. Één oplossing was het aanbrengen van een pegel, d.i. een markering om het maximumniveau van het water aan te duiden.

Tip: aan de Tommenmolen kan je de pegel nog steeds zien. Hij is bevestigd aan de muur voor de sluizen.

plaats: op het grasveld aan de watermolen

tijd: 5 minuten



grasveld aan de molen

vraag: iedereen ziet het grote waterrad hier aan de muur?

vraag: welke kracht gebruiken wij hier om het rad te laten draaien? *waterkracht*

doe-opdracht 1: het juiste rad

De leerlingen halen de tekening met de 3 soorten waterraderen uit de bolderwagen.

Vraag: welk soort rad zie je in de Liermolen? Steek de juiste kaart omhoog.
Een onderslagrad

Bij een watermolen heeft men drie verschillende soorten waterraderen, afhankelijk van de plaats waar het water tegen het rad stroomt.

Bij **onderslag** wordt het rad langs onder geraakt door het water. Het wordt in beweging gezet door **de kracht** van het water.

Bij **middenslag** wordt het rad in het midden geraakt door het water. Het wordt in beweging gezet door **de kracht** van het water.

Bij **bovenslag** valt het water van bovenaf op het rad. Het wordt in beweging gezet door **het gewicht** van het water.

Plaats: grasveld naast het molenhuis

tijd: 10 minuten



grasveld voor het molenhuis

doe-opdracht 2: de stroomsnelheid meten

1. Meet 10 meter af tussen 2 punten.
2. Plaats een stok aan de twee punten
3. Eén iemand neemt een twijgje en gaat aan het eerste punt staan.
4. Een tweede persoon gaat aan het tweede punt staan met de klok
5. De persoon aan het eerste punt gooit het twijgje in het water en de tweede persoon laat de tijd lopen.
6. De tijd stopt als het twijgje het 2^{de} punt voorbij gaat.

materieel:

- 1 lintmeter
- 2 grote stokken
- 1 klok
- 1 dun stokje
- 1 notitieboekje
- 1 potlood

De stroomsnelheid is de afstand die het water aflegt in 1 seconde. Zij wordt uitgedrukt in meter per seconde.

De stroomsnelheid van een bepaalde waterloop is afhankelijk van:

- het verval (d.i. het verschil in waterspiegelhoogte tussen 2 punten)
- de diepte van het stroombed
- de breedte van het stroombed

Vraag: je hebt nu de tijd waarin het twijgje 10 meter aflegt. Hoeveel meter legt het twijgje dan in 1 seconde?

Schrijf het antwoord op in jullie notitieboekje.

Vraag: is de stroomsnelheid belangrijk voor de molenaar?

Ja, als de stroomsnelheid van het water hoger ligt, zal het rad ook sneller beginnen draaien door het extra gewicht/kracht van het water dat erop terechtkomt. De molenaar kan dan meer graan malen.

Jullie hebben nu reeds een paar vragen en doe-opdrachten opgelost. Tijd om de vraag van de molenaar te beantwoorden.

Vraag: Ik zou graag weten of de molen die hier werd gebouwd genoeg graan kan malen om in mijn levensonderhoud te voorzien. Wat denken jullie?

Voordelen van de ligging van de Liermolen:

- Er is voldoende water voorradig
- De molenaar kan makkelijk het water opstuwen
- De stroomsnelheid is groot genoeg

Ja, de molenaar zal hier zeker voldoende kunnen malen en zo in zijn eigen levensonderhoud kunnen voorzien.

Post 2: de rattenvanger

Plaats: weg tussen de Liermolen en de brug aan de straat

Tijd: 15 tot 20 minuten

“Kennen jullie de rattenvanger? Misschien niet zo goed meer. Zijn job bestaat erin ratten te vangen en ze onschadelijk te maken. Ratten zijn dieren die wij natuurlijk niet graag zien komen, omdat ze veel kapot maken. Denk hierbij maar aan de schade die ze toebrengen aan het graan door het knagen en door hun uitwerpselen. De boer en de molenaar zien mij maar al te graag komen. Weten jullie mij te vertellen welke knaagdieren hier aan de beek wonen?”

Vraag: welke knaagdieren kennen jullie? *Muizen, ratten, konijnen, enz.*

Doe-opdracht 1: de verschillende knaagdieren

De leerlingen halen de fiches met knaagdieren uit hun bolderwagen. Ze proberen nu de verschillende knaagdieren te herkennen.



de huismuis



de bruine rat



de zwarte rat

Die drie knaagdieren zijn vooral gebonden aan het huis en de leefomgeving van de mens.



De veldmuis vinden we vooral terug op de akkers.



De muskusrat vinden we vooral terug in de buurt van water.

Vraag: welk knaagdier gaan we vooral hier aan de beek terugvinden? *de muskusrat*

De muskusrat (*Ondatra Zibethicus*) is een knaagdier, dat behoort tot een onderfamilie van de woelmuizen. Hij is een goede zwemmer en duiker en dit heeft hij te danken aan zijn sterke afgeplatte staart.
Hij leeft in proper water (niet in riolen), langs zowel rivieren en beken als langs vijvers met begroeide oevers.
We kwamen hem vroeger in sommige streken ook tegen op de menukaart en wel onder de naam “waterkonijn”.

Vraag: wat eet de muskusrat? *planten*

Doe-opdracht 2: welke planten lust de muskusrat

1. De muskusrat eet graag volgende planten: zegge en paardenstaart.
2. Kijk tussen de plantenfiches en ga dan op zoek naar de lievelingsplanten van de muskusrat. Blijf goed op de oeverkant.
3. Heb je ze gevonden? Stop dan een exemplaar in de papieren zak.

Materieel:

- plantenfiches
- papieren zak

De muskusrat leeft vooral van planten die hij vindt langs de oeverkanten, zoals zegge en paardenstaarten. Daarnaast staan ook weekdieren en vissen op het menu.



scherpe zegge



heermoes (soort paardenstaart)

Vraag: welk gevaar levert de muskusrat voor de mens en zijn omgeving? *Het vormt een bedreiging voor de veiligheid omdat het gangen en holen graaft in de dijken en oevers.*

De muskusrat maakt in de oeverkanten zijn nest. Hij graaft er gangen waarvan de ingang meestal onder het wateroppervlak ligt. Een tweede gang maakt hij om zijn nest te verluchten, de zogenaamde ventilatieschacht. Dit graven maakt oevers en dijken minder stabiel, waardoor ze kunnen instorten met alle gevolgen van dien. Daarom wordt er ook moeite gedaan om die dieren te vangen en te verdelgen.

Jullie hebben nu reeds een paar vragen en doe-opdrachten opgelost. Tijd om de vraag van de rattenvanger te beantwoorden.

Vraag: Weten jullie mij te vertellen welke knaagdieren hier aan de beek wonen?

Muskusrat:

- zoet water
- veel groene planten
- oevers zijn reeds verstevigd (kan een indicatie zijn voor het vroegere graafwerk van de muskusrat)

Huismuis, zwarte en bruine rat: eerder dicht bij de huizen en de molens

Post 3: de bierbrouwer

plaats: overkant van de brug naast de Charleroyhoeve

tijd: 20 minuten



De Charleroyhoeve met daarnaast het wegje

doe-opdracht 1: vinden jullie de ambachtsman?

De leerlingen nemen de rebus uit hun bolderwagen. Die moeten ze oplossen om de volgende ambachtsman te vinden.

Er staat ook nog een tweede rebus. Die kan je laten oplossen door de snelle groepjes

Materieel:

- notitieboekje
- potlood of pen
- de rebus

Vraag: welke ambachtsman zoeken wij? *de bierbrouwer*

Vraag: wie heeft de tweede ambachtsman gevonden? *de papiermaker*

De bierbrouwer

Tijdens de middeleeuwen werd door iedereen bier gedronken, van jong tot oud en van arm tot rijk. Het werd de hele dag door gedronken, want het water was meestal vervuild en wijn was een echte luxedrank.

De smaak van het bier wordt grotendeels bepaald door de samenstelling van het water, dat kan verschillen van plaats tot plaats. Omdat bier voor ongeveer 85% uit water bestaat en er ook veel water nodig was voor het spoelen van de tonnen, waren de meeste brouwerijen gelegen aan een rivier.

Het water was dus heel belangrijk, maar de waterkwaliteit was voor vele stedelijke brouwerijen een probleem. De brouwers klaagden herhaaldelijk over de watervervuiling door het lozen van huisvuil en over de vervuiling door andere nijverheden, zoals het vollen en verven van wol.

Vroeger werd al vaak door de bierbrouwers aan de alarmbel getrokken als het drinkwater van slechte kwaliteit was. Dit omdat het water de smaak van het bier beïnvloedde. Om te testen of het water “zuiver” was, werd het door “waterproevers” op zijn smaak beoordeeld.

Daarom lagen die vervuilende industrieën ook meestal lager dan het dorp.

De bierbrouwer heeft de volgende vraag voor jullie: “Kan ik met het water van de Maalbeek bier brouwen?”

doe-opdracht 2: zuiverheid van het water

De leerkracht haalt met een emmer en een touw water uit de beek.

Let op: knoop het touw goed vast aan de emmer, zodat die niet lost.

1. Neem uit je wagen de fles met het etiket "leidingwater"
2. Het beekwater haal je bij je leerkracht
3. In je bolderwagen vind je een geur- en kleurlijst.
4. Probeer nu met die lijsten na te gaan welke stoffen allemaal aanwezig kunnen zijn in het water van de Maalbeek.

Materieel:

- fles met beekwater
- fles met leidingwater
- 1 geurlijst
- 1 kleurlijst
- 1 touw
- 1 emmer

Vraag: Welke afvalstoffen vinden we terug in het water van de Maalbeek?

Het afvalwater bestaat uit verschillende soorten vervuild water:

- water afkomstig uit de keuken, badkamer of water gebruikt voor de was. Het bevat ondermeer vetten, zepen, detergents,...
- water afkomstig van het toilet bevat uitwerpselen, urine, papier,...
- industrieel afval met o.a. chemische componenten
- hemelwater (regen, sneeuw, ...)

Het verontreinigde water komt o.a. via riolen in het beekwater terecht.

Naast de Liermolen hebben we een grote riool die uitmondt in de Maalbeek.

Je ziet er ook nog enkele kleinere op weg naar de Tommenmolen.

Vraag: is het water van de Maalbeek verontreinigd?

Ja, aan de hand van de geur- en kleurlijsten hebben we vastgesteld dat er heel wat verontreiniging is.

Vraag: wat gebeurt er met de afvalstoffen in het water?

Al het afval van planten en dieren dat in een rivier terechtkomt, zoals uitwerpselen, kadavers en vallende bladeren, dient als voedsel voor bacteriën die in het water leven. In vuil water is er meer voedsel voorradig waardoor de bacteriën zich sneller voortplanten.

Als al het voedsel opgebruikt is, zal een deel van de bacteriën sterven. De dode bacteriën vormen een nieuwe voedingsbron, waardoor het proces kan herbeginnen. Zo kan een waterloop zichzelf zuiveren.

Vraag: wat gebeurt er als er teveel afvalstoffen in het water terechtkomen?

Door de extra voedingsstoffen in het water gaan de bacteriën zich overdreven snel voortplanten. Voor hun groei en ontwikkeling hebben ze, net als wij, zuurstof nodig. Die halen ze uit het water. Als er teveel bacteriën zijn, zal al de zuurstof in het water opgebruikt worden en gaan de vissen en de waterplanten dood.

Het water kan terug zuurstof opnemen als het vermengd wordt met lucht, zoals gebeurt bij een waterval, een stroomversnelling of het rad van een watermolen.

In stilstaand water, zoals een visvijver, kan het water niet genoeg belucht worden. Om dit te verhelpen plaatst men o.a. fontein.

Doe-opdracht 3 : de zuurtegraad van het water

1. Neem de 2 plastic potjes (BEEK en LEIDING).
2. Vul het ene potje met beekwater en het andere met leidingwater.
3. Neem nu 2 indicatorstrookjes (BEEK en LEIDING) uit het doosje.
4. Dompel het strookje "LEIDING" onder in het leidingwater en kijk welke kleurreactie er plaatsvindt.
5. Vergelijk de kleur met de "kleurenbasis".
6. Doe hetzelfde voor het beekwater met het strookje "BEEK".

Materieel:

- 2 indicator strookjes (“BEEK” en “LEIDING”)
- 2 plastic potjes (“BEEK” en “LEIDING”)
- 1 fles beekwater
- 1 fles leidingwater
- zuurtegraadmeter

Vraag: is het leidingwater zuur of basisch?

Vraag: is het beekwater zuur of basisch?

Als de zuurtegraad (pH) van een stof tussen 1 en 7 ligt, dan spreken we van een zuur.

Als een bepaalde stof een zuurtegraad heeft, die ligt tussen 7 en 14 dan spreekt men van een “base”.

Het ontstaan van zure regen

Lekker de verwarming laten aanslaan, veel met de auto rijden, uitstoot van de fabrieken, enz. Allemaal verbruiken ze fossiele brandstoffen, zoals aardolie en steenkool. Bij de verbranding ervan komt er zwaveloxide vrij.

Dit is een chemische stof, die met waterdamp in de lucht reageert en zo zwavelzuur vormt. Daarnaast wordt er bij heel hoge temperaturen stikstofoxide gevormd, wat in verbinding met water in de lucht salpeterzuur vormt. Die twee giftige stoffen zorgen ervoor dat er op onze aarde zure regen neervalt.

Enkele gevolgen van zure regen:

- Het afsterven van bomen en planten doordat de zure regen in de bodem terechtkomt en zo wordt opgenomen.
- De aantasting van oude gebouwen, doordat de kalk in de steen wordt opgelost.
- De verzuring van meren, waardoor vissen en waterplanten sterven

Jullie hebben nu reeds een paar vragen en doe-opdrachten opgelost. Tijd om de vraag van de bierbrouwer te beantwoorden.

Vraag: kan ik met het water van de Maalbeek bier kunnen brouwen? *neen*

Om bier te brouwen mogen er niet teveel afvalstoffen in het water aanwezig zijn. Kijken we eens naar onze bevindingen van doe-opdracht 2.

Daarnaast is een belangrijke parameter voor brouwwater de zuurtegraad van het water. Die zou tussen 5,0 en 5,5 moeten liggen.

Post 4: de lakenverver

Plaats: voor de open ruimte

Tijd: 20 minuten



weg naar de open ruimte

Vraag: welke ambachtsman stond vroeger in voor het verven van stoffen? *De lakenverver*

In elke middeleeuwse stad vond je wevers, ververs en een lakenhal. Het was de lakenverver, die het wollen laken kleur gaf. Hij gebruikte allerlei planten om de verschillende kleuren te krijgen, zoals meekrap (rood) en wede (blauw).

De wol werd geverfd in grote kuipen gevuld met water, waarin de kleurstoffen werden opgelost. Maar eerst moest de wol gewassen en gebeitst worden. Daarvoor was ook veel water nodig. Daarom waren de lakenververijen altijd langs een rivier gelegen.

Het gebruik van planten als natuurlijke kleurstoffen verdween langzaam maar zeker toen er allerlei chemische verfstoffen kwamen om de stoffen te kleuren. Ook die chemische stoffen komen terecht in de waterlopen en in de natuur en zij zijn veel schadelijker.

Vraag van de lakenverver: “kan ik aan de Maalbeek een ververij beginnen?”

doe-opdracht 1: kleurstoffen in het water

1. Neem twee potjes uit je wagen.
2. Vul het ene tot aan het streepje met beekwater.
3. Neem nu het tweede potje en vul dit tot aan het streepje met leidingwater uit de fles.
4. Meng in beide potjes de natuurlijke kleurstof doorheen
5. Neem nu het stukje stof en dompel dit onder in het gekleurde water
6. Laat het er even in liggen en haal het er dan uit.

materieel:

- 2 plastic potjes
- 1 potje met natuurlijke kleurstof (ajuin)
- 2 stukjes stof
- 1 roerstaafje

Tip: laat het stukje stof in de kleurstof liggen tot je in de Tommenmolen aankomt. Zo heeft de stof de tijd om de kleurstof op te nemen.

Vraag: Wat is er gebeurd met het stukje stof? *Het heeft de kleur overgenomen van de verf.*

Vraag: is er een verschil tussen de twee gekleurde stoffen? *Ja (kan miniem zijn)*

De middeleeuwse lakenverver moest bij het verven van de stoffen met allerlei dingen rekening houden. Het kleuren van stoffen is immers een chemisch proces waar alle schakels de uiteindelijke kleur van het laken gaan bepalen.

Heel belangrijk was de kwaliteit van het water. Die moest zeer zuiver zijn. Daarom zaten de lakenververs in de middeleeuwen ook op een andere arm van de rivier dan de leerlooiers: de looistof die ze loosden in de waterloop gaf het water een andere kleur en dit had weer zijn invloed op de uiteindelijke kleur van de lakens.

Vraag: is het kleuren van weefsels vervuilend? *Ja, afhankelijk van de stoffen die men gebruikt voor het kleuren.*

Opdat de verf zou “pakken” op de wollen stof, moet men het eerst behandelen met een beitsmiddel, zoals aluin en wijnsteen. Het middel wordt opgelost in kokend water, waarna het laken er wordt ingegooid. Pas dan kan de stof geverfd worden in het verfbad.

Tijdens de middeleeuwen had men niet veel problemen met vervuiling van het water. Het is pas later, als men biologische en synthetische producten gaat gebruiken, dat de waterlopen het moeilijk krijgen om zichzelf te reinigen.

Doe-opdracht 2: verfplanten langs de beek

1. Neem je plantenfiches uit je wagen.
2. Ga op zoek naar minstens 3 planten waarmee je stof kan verven.
3. Noteer in je notitieboekje welke verfplanten je hebt ontdekt.

Materieel:

- plantenfiches
- notitieboekje
- potlood

enkele ver fplanten:



brandnetel



berken (schors)



fluitekruid

Jullie hebben nu reeds een paar vragen en doe-opdrachten opgelost. Tijd om de vraag van de lakenverver te beantwoorden.

Vraag: : kan ik aan de Maalbeek een ververij beginnen?

Overlopen we even onze bevindingen:

- Is het water van de Maalbeek zuiver? Neen
- Is er genoeg water in de Maalbeek om het laken te beitsen, te kleuren en te wassen? Neen, er is niet zoveel water in de Maalbeek
- Groeien er verfplanten langs de Maalbeek? Ja

Conclusie: misschien is de Maalbeek niet zo geschikt om een ververij te beginnen.

Post 5: de griendwerker

Plaats: open ruimte na de Charleroyhoeve

Tijd: 20 minuten



open ruimte

Vraag: wie kent deze boom? *Een knotwilg*

Vraag: waarom worden die bomen hier aangeplant? *Het zijn bomen die veel water opzuigen.*

Vraag: kennen jullie een ambachtsman die werkt met wilg? *De mandenmaker*

Leerkracht: er is nog iemand “boven” de mandenmaker, namelijk de man die de wilgen teelt: de griendbewerker

Een van de ambachtsmannen die zich bezighield met het telen van wilg is de griendwerker.

Die man ging niet de knotwilgen langs de beek snoeien, maar wel de wilgen op het veld, de zogenaamde grienden. De wilgen die hierop stonden waren geen bomen zoals we ze hier zien, maar echte struiken, die laag bij de grond werden gesnoeid.

Het was een zeer zwaar werk. In de winter moest hij hele dagen op het wilgenveld doorbrengen, want het was tijd om te snoeien. Er hingen dan geen bladeren meer aan de takken, wat het risico op schimmels verminderde. De takken werden immers samengebonden.

Tijdens de andere maanden waren het vooral onderhoudswerken die moesten uitgevoerd worden op het veld. Hij kon dan als dagloner aan het werk in de landbouw.

Vraag van de griendwerker: “hoeveel echte griendwerkers zijn er onder jullie?”

Vraag: wat kan men allemaal maken met de takken van de knotwilg?

Die grienden waren heel belangrijk, want zij leverden onder andere materiaal voor algemene gebruiksvoorwerpen zoals manden, fuiken, meubilair, voor de waterbouw (oeverbeschoeiing en oeversversteving), voor stelen van landbouwgereedschap, bonenstaken, enz. .

Vraag: Er zijn verschillende diktes van takken. Weten jullie wat waarvan gemaakt wordt? *Fijne twijgen voor vlechtwerk en de dikkere takken voor onder andere stelen van landbouwgereedschap en bonenstaken.*

Doe-opdracht 1: maken van een specifieke bindlus

1. Zoek een paar twijgen.
2. Neem de tekening “Hoe maak ik een goede bindlus”.
3. Volg de verschillende stappen op de tekening.

Materiaal:

- soepele twijg
- blad “Hoe maak ik een goede bindlus”

De dunne twijgen, worden onder andere gebruikt om dingen te binden.

doe-opdracht 2: maken van een hoepel

1. Zoek een paar twijgen.
2. Leg ze allemaal op dezelfde hoogte, maar let erop dat niet alle smalle einden langs één kant liggen.
3. Maak er een mooie cirkel van.
4. Maak op het einde met één van de twijgen een bindlus
5. Trek de lus aan en zet de hoepel vast.

materiaal:

- verschillende twijgen

Wilgen kunnen gebruikt worden om allerlei dingen te maken, afhankelijk van de dikte en de lengte van de twijgen.

Men heeft de dunne twijgen die gebruikt worden voor bind- en vlechtwerk

Elk voorjaar worden de jonge twijgen gesneden.

Het één- of tweejarig hout wordt gebruikt voor de mandenmakerij.

Daarnaast heeft men het dikkere hout. Het wordt gebruikt om bonenstokken te maken, in de waterbouw, voor het vervaardigen van schop- en harkstelen, als hoephout voor vaten (hoepels) en dit laatste vooral voor haringkuipen.

Het rijshout gebruikt voor waterbouwkundige doeleinden is vaak een afvalproduct van dit “hoephout”

Jullie hebben nu reeds een paar vragen en doe-opdrachten opgelost. Tijd om de vraag van de vriendwerker te beantwoorden.

Vraag: hoeveel echte vriendwerkers zijn er onder jullie?

Welk groepje heeft een goede bindlus kunnen maken?

Welk groepje heeft een goede hoepel kunnen maken?

Welk groepje kan mij drie dingen opnoemen die met wissen worden gemaakt?

Post 6: de mandenmaker

Plaats: aan de knotwilgen verderop

Tijd: 15 minuten



Leerkracht: we hebben nu juist de griendwerker gezien, maar we hadden nog iemand die met de twijgen van wilgen aan het werk ging. Wie was dat? *De mandenmaker*

De mandenmaker maakt van wissan allerlei gebruiksvoorwerpen zoals aardappelmanden, fruitkorfjes, was- en draagmanden, koffers,
Typisch is de “plank” waar de mandenmaker op zit als hij een mand of korf maakt.

Nu was mandenmaken niet enkel mannenwerk! Ook de vrouwen en de kinderen hielpen mee. En dit zeker bij diegenen die thuis het werk verrichtte, want zij werden per afgeleverd stuk betaald. Hoe meer handen er konden meewerken, hoe meer geld er in het laatje kwam!

Zijn jullie goede mandenmakers?

Vraag: Ik heb het woordje “wis” gebruikt. Weet iemand wat dit betekent?

Een wis is een dunne twijg die groeit aan de knotwilg. Andere namen zijn: teen of wilgentakje.

Vraag: worden voor elke mand dezelfde wissen gebruikt? *Neen, ze verschillen in kleur en in dikte.*

We onderscheiden 3 soorten wissen:

- **Grauwe wissen** die hun schors behouden tijdens de verwerking. Zij worden gebruikt voor grof werk zoals manden voor bloementransport, aardappelmanden, enz.
- **Witte wissen** die ontdaan worden van hun schors voor de verwerking. Zij moeten eerst nog extra in vochtige grond worden geplaatst voor ze kunnen ontschorst worden.
- **Bufte wissen** die bruin tot bordeauxkleurig zijn. Zij worden behandeld zoals de witte wissen, maar voor het ontschorsen worden zij nog gaar gekookt. Die behandeling geeft er de kleur aan.

Doe-opdracht 1: ontschorsen van een twijg

1. Neem een twijg van de knotwilg.
2. Neem de schilklem uit de bolderwagen.
3. Eén iemand houdt de schilklem vast en de andere trekt de twijg erdoor.
4. Blijf doorgaan tot de hele schors verwijderd is.

Materieel:

- 1 schilklem
- 1 twijg

Voor een twijg ontschorst kan worden, moet ze eerst opnieuw in vochtige aarde worden geplaatst. Hierdoor komt de sapstroom terug op gang en gaat de schors er makkelijker af.

Begin mei kan het ontschorsen beginnen. Hiervoor gebruikt men onder andere een schilklem (plekijzer), waar men de twijg doortrekt om zo de schors te verwijderen.

Het was vooral vrouwenwerk, maar de kinderen werden ook ingeschakeld (en dit tot de afschaffing van de kinderarbeid). Meestal werden de kinderen na hun Plechtige Communie thuisgehouden om mee te helpen. Vooral tijdens de “plekmaanden” noteerde men grote afwezigheden in de scholen.

Doe-opdracht 2: het vlechten van manden

1. Neem de ronde schijf en de houten stokjes uit de bolderwagen.
2. steek de stokjes in de gaten van de schijf.
3. vlecht nu met het bovenste deel van de mand.

Materieel:

- 1 ronde schijf
- 12 stokjes
- weten

Vraag: Zijn jullie goede mandenmakers?

Hoe goed is de schors van de twijg verwijderd?

Hoe goed zijn de weten tussen de stokjes gevlochten?

De beste mandenmakers zijn diegenen van groep.....

Post 7: de vlasbewerker

Plaats: plein achter de schuur van de Tommenmolen

Tijd: 15 minuten



plein achter de schuur van de Tommenmolen

Leerkracht: iedereen neemt het stukje stof uit de bolderwagen

Vraag: hoe noemen we die stof? *linnen*

Vraag: van welke plant maken wij linnen? *vlas*



bloemen van de vlasplant

Voor de vlasbewerker aan de slag kan, moeten er nog een paar bewerkingen uitgevoerd worden door de boer.

Het zaaien gebeurt op een zeer vruchtbare grond, want het plantje moet zeer snel en veel groeien in een korte periode. Éénmaal volgroeid gaat men het oogsten. Tot voor WO II gebeurde dit nog met de hand.

De pas geoogste stengels moeten eerst genoeg drogen voor ze opgestapeld kunnen worden in de schuur. Dit is al een heel karwei, maar het “echte” werk moet dan nog beginnen.

Het roten van het vlas, om de vezels van elkaar te scheiden, is het werk van de vlasbewerker. Dit proces dat onder invloed van bacteriën in werking treedt, vindt plaats als men het vlas dompelt in water. Laat men het vlas echter te lang in het water, dan begint het te rotten.

Het roten, en vooral het blauwrotten, was een lastig, onaangenaam en vuil werk dat in en rond het water gebeurde. Het blauwrotten gebeurde namelijk in een put, die men groef in een weide, een boomgaard,... . De vlasstengels werden gedompeld in het stilstaande water en ondergehouden met graszoden en modder. Naderde het rootproces zijn einde, dan moest men de vlasstengels eruit halen. De vlasbewerker moest dan in de putten kruipen met het gistende rootwater, dat een zeer onaangename geur had.

Sommige boeken vertellen dat er heel wat besmettelijke ziekten werden opgedaan zoals cholera en pleuritis.

Zijn de omgeving en het water goed om vlas te roten?

Doe-opdracht 1: de vlasplant

1. Neem de vlasstengel uit de bolderwagen.
2. Haal er voorzichtig de zaadjes uit.
3. Stop de zaadjes in het zakje in je “kartonnen doos”
4. Breek de stengel op verschillende plaatsen en ontdek de vezels.
5. Stop de vezels in de “kartonnen doos”

Materieel:

- vlasstengel
- kartonnen doos

Vraag: ging dit makkelijk? *Neen, niet zo.*

Vraag: hoe zou het makkelijker gaan? *Door ze in het water te leggen*

Als je goed naar de stengel van de vlasplant kijkt, zie je dat de vezels vastkleven aan elkaar. We krijgen de vezels zo moeilijk los van elkaar. De vlasbewerker ging daarom de stengels laten rotten. Hiervoor had hij heel wat water nodig.

Er zijn verschillende manieren om vlas te rotten:

- Het **veldroten** waarbij men het vlas open spreidde op het veld. De vochtigheid van regen of dauw, de temperatuur en de wind samen maken dat het proces begint. De vezel krijgt hier niet zo'n mooie kleur.
- Het **blauwroten** waar men een put groef en die men liet vollopen met water. De stengels werden ondergedompeld door er graszoden en modder op te gooien. De vezel heeft meestal een blauwgrijze kleur.
- Het **rivierroten** gebeurde in stromend water. De bundels vlas mochten natuurlijk niet wegstromen, dus werden ze in grote bakken aan de waterkant gestapeld. Om die grote bakken onder te dompelen, werden er zware stenen opgestapeld.

Vraag: kijk goed naar het landschap. Welke manier van rotten kunnen wij hier toepassen? *Het blauwroten*

Vraag: we hebben nu onze vlasvezels, maar er moet eerst nog iets mee gebeuren voor we er een stof mee kunnen weven. Wat? *We moeten van de vezels een draad maken.*

Doe-opdracht 2: maken van een draad

1. neem de vlasvezels uit de kartonnen doos
2. draai de verschillende vezels in elkaar tot je een draad hebt.
3. stop de draad in de “kartonnen doos”

materiaal:

- vlasvezels
- kartonnen doos

leerkracht: kunnen wij hier rond de beek komen roten? *Ja, maar niet in de beek zelf, want die is niet groot genoeg. We kunnen wel een put graven om in te roten.*

Post 8: de huisvrouw

Plaats: pleintje voor de schuur van de Tommenmolen

Tijd: 20 minuten



plein voor de schuur van de Tommenmolen

Vraag: waarvoor gebruiken wij in huis allemaal water? *om te koken, ons te wassen, kledij te wassen, enz. .*

Vraag: waar halen wij dat water? *Het stroomt uit de kraan.*

Wij denken niet meer na bij het transport of de beschikbaarheid van water. Voor ons lijkt dit de normaalste zaak, maar zelfs zo'n 100 jaar geleden dachten ze daar nog anders over. Toen moest men het water gaan aanhalen.

Vraag: hoe noemen we een persoon die thuis werkt om alle karweien zoals wassen, schoonmaken,... uit te voeren? *Een huisvrouw*

In huis zijn er dagelijks heel wat karweien uit te voeren. Denken we daarbij maar aan het bereiden van de maaltijden, het schoonmaken, het wassen van het wasgoed, enz. .

Veel van die werkjes vergden vroeger heel wat tijd, grotendeels omdat men toen niet beschikte over stromend water, elektriciteit of gas.

Het aanhalen van het nodige water was een zwaar werk! Men moest naar de pomp lopen, het water putten en het dan nog op plaats krijgen. Je kan je dan wel inbeelden dat men zeer zuinig omging met het water. Men probeerde het dan ook meermaals te gebruiken. Een goed voorbeeld is het hergebruik van het waswater:

eerst was de witte was aan de beurt, gevolgd door de wollen was en de gekleurde was. Nadien gebruikte men het waswater om de melkteilen en koffiepoten uit te wassen, de schoonmaak te doen en als laatste goot men het over de planten om de insecten te verdelgen.

Van zuinigheid gesproken: Hoe zuinig zouden jullie met water omgaan als je het zou moeten halen ?

Zijn er werkjes die evengoed kunnen uitgevoerd worden met regenwater?

Vraag: hoeveel water zullen wij zo gemiddeld per dag verbruiken? *Tussen de 100 en 200 liter.*

Doe-opdracht 1: reken uit hoeveel water jullie verbruiken per dag. Denk hierbij aan: een bad of douche nemen, je tanden poetsen, naar het toilet gaan, drinken, enz.

Materieel:

- potlood
- notitieboekje

Doe-opdracht 2: dragen van water met een draagjuk.

Kunnen jullie een deel van het water dat jullie per dag verbruiken langs het parcours dragen zonder te morsen?

1. Vul de emmers met water uit de beek. Zorg ervoor dat je het touw aan de emmer goed vastmaakt en dat je bij het inwerpen het touw niet loslaat.
2. Hang de emmers aan het draagjuk.
3. Leg het parcours af zonder water te morsen

Het parcours kan je zelf uitstippelen. Om iedereen aan bod te laten komen, kunnen de leerlingen éénmaal rond de rosmolen lopen.

materieel:

- draagjuk
- 2 emmers
- 1 touw

Vraag: zou jij elke dag zo je water willen halen? *Nee, want het is zwaar.*

Vraag: hoe kunnen we minder water verbruiken?

Het waterverbruik stijgt nog steeds. Ondanks de campagnes tegen waterverspilling. De mate en de manier waarop men water verbruikt verschilt van streek tot streek. Het wordt direct beïnvloed door de economische ontwikkeling, beschikbaarheid aan water, het klimaat en het bevolkingsaantal. Een voorbeeld: in de Verenigde Staten is het gemiddelde waterverbruik ca 700 liter per dag per persoon, terwijl dit in Senegal slechts 29 liter is.

Enkele tips om water te besparen:

- laat je kraan niet lopen tijdens het tandenpoetsen
- hergebruik je water: het water waarmee je de groenten spoelt, kan je daarna nog gebruiken om de planten te gieten.
- Herstel onmiddellijk lekkende kranen, lopende WC,...
- Vandaag bestaan er ook waterbesparende spoelbakken, waarmee je heel wat bespaart.

Leerkracht: je kan water ook op andere manieren dragen. Wie kent er nog andere manieren? *Je kan het op je hoofd dragen, aan een lastdier binden, enz.*

Doe-opdracht 3: dragen van water op hoofd

1. Zet de hoofdband op je hoofd.
2. Neem de kom en zet hem op je hoofd.
3. Probeer nu voorwaarts te stappen zonder dat de kom op de grond valt.

Materieel:

- 1 hoofdband
- 1 kom

Het dragen van lasten op het hoofd is niet enkel een Afrikaans fenomeen. Ook bij ons werden lasten gedragen op het hoofd.

Leerkracht: één van de taken van de huisvrouw is het wassen van het wasgoed.

Vraag: kent iemand het verschil tussen hard en zacht water?

Er is een groot verschil tussen regenwater en grondwater. Grondwater is 'hard water', het bevat allerlei mineralen, onder meer kalk. Regenwater daarentegen is 'zacht water', het is gecondenseerd en bevat geen mineralen.

Vraag: zou de huisvrouw liefst zacht of hard water gebruiken voor het wassen?
zacht water

Doe-opdracht 4: oplossen van zeep in hard en zacht water

1. Neem de kleine fles met leidingwater.
2. Haal beekwater bij je begeleider.
3. Doe een beetje bruine zeep in beide flessen.
4. Sluit de flessen en schud nu goed.

Materieel:

- fles beekwater
- fles leidingwater
- bruine zeep
- lepel

vraag: in welk water lost de zeep het beste op? *In het zachte water*

vraag: Welk water is het zachtst? Het leidingwater of het beekwater?

Voor het wassen maakt dit een groot verschil. In hard water verbinden zeepmoleculen zich met de mineralen en gaat de zeepwerking deels verloren. Bovendien zal natuurzeep in hard water ook een vervelende aanslag vormen. In zacht water schuimt de zeep meer en dus heb je er minder van nodig.

Leerkracht: tijd om de vraag van de huisvrouw te beantwoorden. Zouden jullie zuiniger omgaan met water en in het bijzonder met drinkwater als het niet uit de kraan zou stromen? *Ja, want het is zwaar om water te halen.*

Zijn er werken die we evengoed of zelfs beter kunnen uitvoeren met regenwater? *Alle werken zoals de auto wassen, de schoonmaak, planten water geven, enz... Wassen van kledij gaat zelfs beter met regenwater, want zeep lost er makkelijker in op.*

Post 9: de watertoren

Plaats: de zitbank tussen de straat en de Liermolen

Tijd: 15 minuten



Grasplein voor het molenhuis Liermolen

Vraag: weet iemand wat dat kleine gebouw daar in de verte is? *Ja, een watertoren.*



watertoren

Vraag: wat is een watertoren?

Een watertoren is maar een onderdeel van het hele waterleidingsnet. Je hebt nog vele kilometers leidingen, zuiveringsstations, pompstations, enz. Maar veel van die dingen zijn niet zichtbaar en dit in tegenstelling tot de watertoren, die overal bovengruut steekt. Waterleidingsbedrijven beschouwden die markante torens vaak als hun visitekaartje en besteedden daarom veel aandacht aan hun bouw.

De toren bestaat uit een draagconstructie met daarop een vergaarsbak voor het water en een pomp. Omdat de bak zo hoog ligt, zorgt hij voor een constante druk op de leidingen. Nu wordt de taak van de watertorens ook overgenomen door pompen en regelaars. Zij blijven echter imponeren als monument.

Doe-opdracht 2: werking van een watertoren

1. Neem de doorzichtige slang en de trechter
2. Zet de trechter op het uiteinde van de slang
3. Duw de slang juist onder de trechter dicht
4. Giet de trechter vol met water
5. Laat het andere uiteinde van de slang nu ongeveer 30 cm onder de trechter zakken.
6. Laat je hand los en zie wat er gebeurt.

materieel:

- trechter
- doorzichtige slang
- 1 fles water

Een watertoren wordt ingeschakeld in de waterdistributie om de druk op de leidingen constant te houden. Hiervoor maakt men gebruik van het principe van communicerende vaten.

Het principe van de communicerende vaten

De vloeistof kan van het ene vat naar het andere stromen. Hierbij blijft het niveau in beide vaten altijd gelijk.

Oefent men nu een druk uit op een deel van de vloeistof dan zal die druk zich in alle richtingen voortplanten met dezelfde grootte.

Hoe hoger de watertoren ligt ten opzichte van de huizen, hoe hoger de druk in de leidingen zal zijn. Het water zal dan stromen van het gebouw met de hoogste druk naar het gebouw met de laagste druk. Dus van de watertoren naar ons huis.

Post 10: een maaldemonstratie in de Liermolen

Plaats: afdeling Liermolen, graanwatermolen

Tijd: 10 minuten

Het is ten strengste verboden zich op de werkvloer van de molen te begeven als de molen in werking is!

Tip: de bolderwagens worden voor de molen geparkeerd.

Tip: de molenaar is aanwezig en zal u graag begeleiden bij de verschillende onderdelen. Indien u vragen heeft, kan u ze ook aan hem stellen.

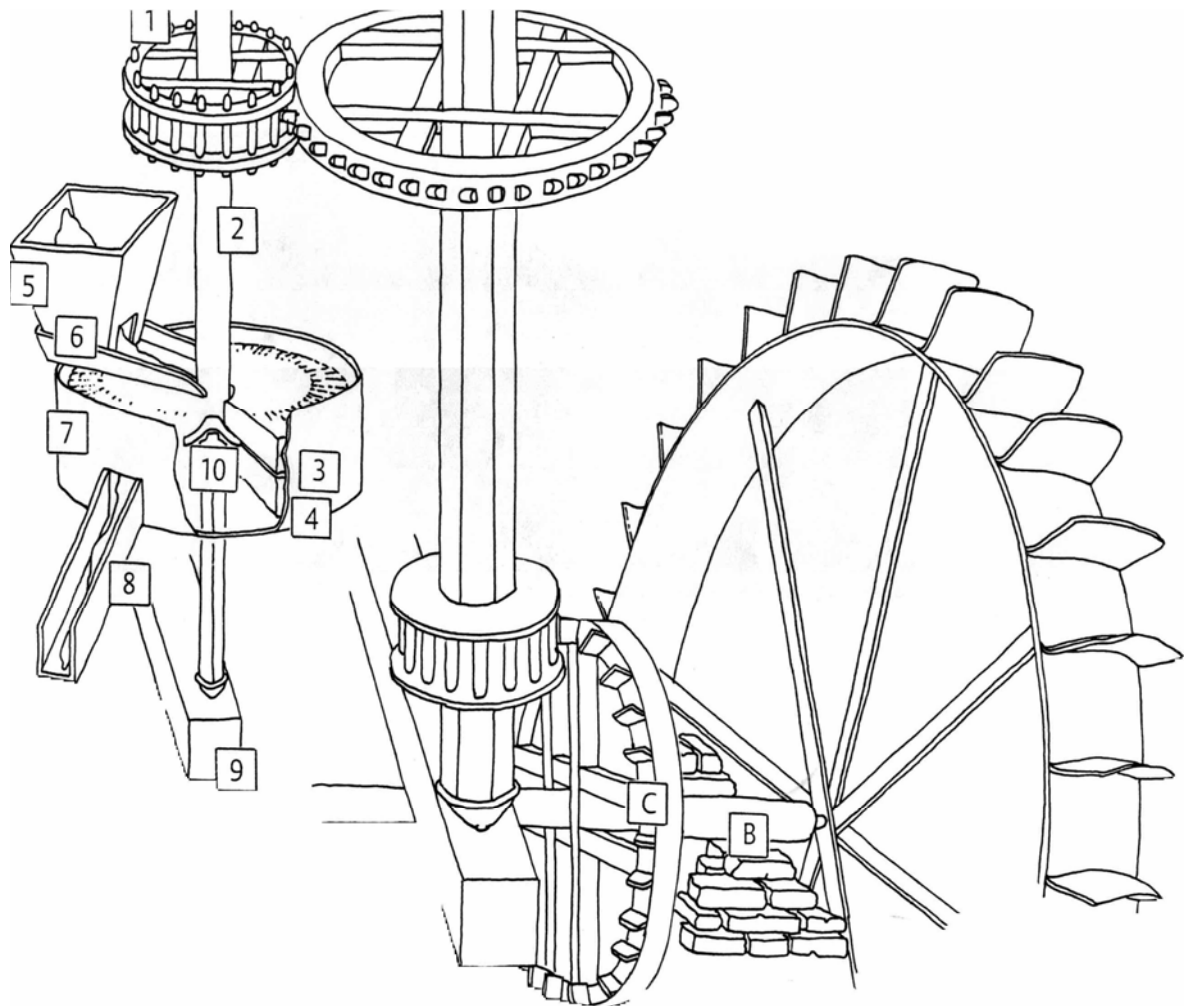
Vraag: welke soort molen hebben we hier? *Een watermolen*

Vraag: wat doet de molenaar hier? *Hij maalt hier graan tot meel.*

Vraag: hoe werkt zo'n molen?

Tip: de maalstenen kan u zien op het televisiescherm dat ophangt in de molen.

Het waterrad is de motor van de molen. Het zet heel het mechanisme van de verschillende raderen in beweging. De raderen draaien allemaal rond een as. Het laatste rad staat in verbinding met de bovenste maalsteen, de looper, en doet die draaien. Het graan komt tussen de twee maalstenen en wordt gemalen tot meel.



Vraag: hoe wordt het waterrad in beweging gezet? *Door de kracht van het water.*

Leerkracht: we gaan eens kijken of het waterpeil gestegen is.
De leerkracht begeleidt de leerlingen over de brug en laat ze plaats nemen aan de omheining onderaan het grasveld.

Vraag: Is het water gestegen? *ja*

Leerkracht: de sluis voor het waterrad wordt nu geopend. Het water stroomt tegen het waterrad en laat het draaien.

Leerkracht: laten we nu eens binnen gaan kijken of we aan het malen zijn.

Enkele sfeerbeelden van de molen:



ophijsen van de meelzak



het werkend deel van de molen



een maalsteen

Afsluiten

De molen is de laatste post. Gelieve alle materieel in de verschillende bolderwagens te verzamelen. De wagens worden achtergelaten aan de molen. De molenaar zal de wagens even nakijken.

materiaal dat mag worden meegenomen:

- ontschorste twijg
- bindlus
- hoepel
- vlasdraad