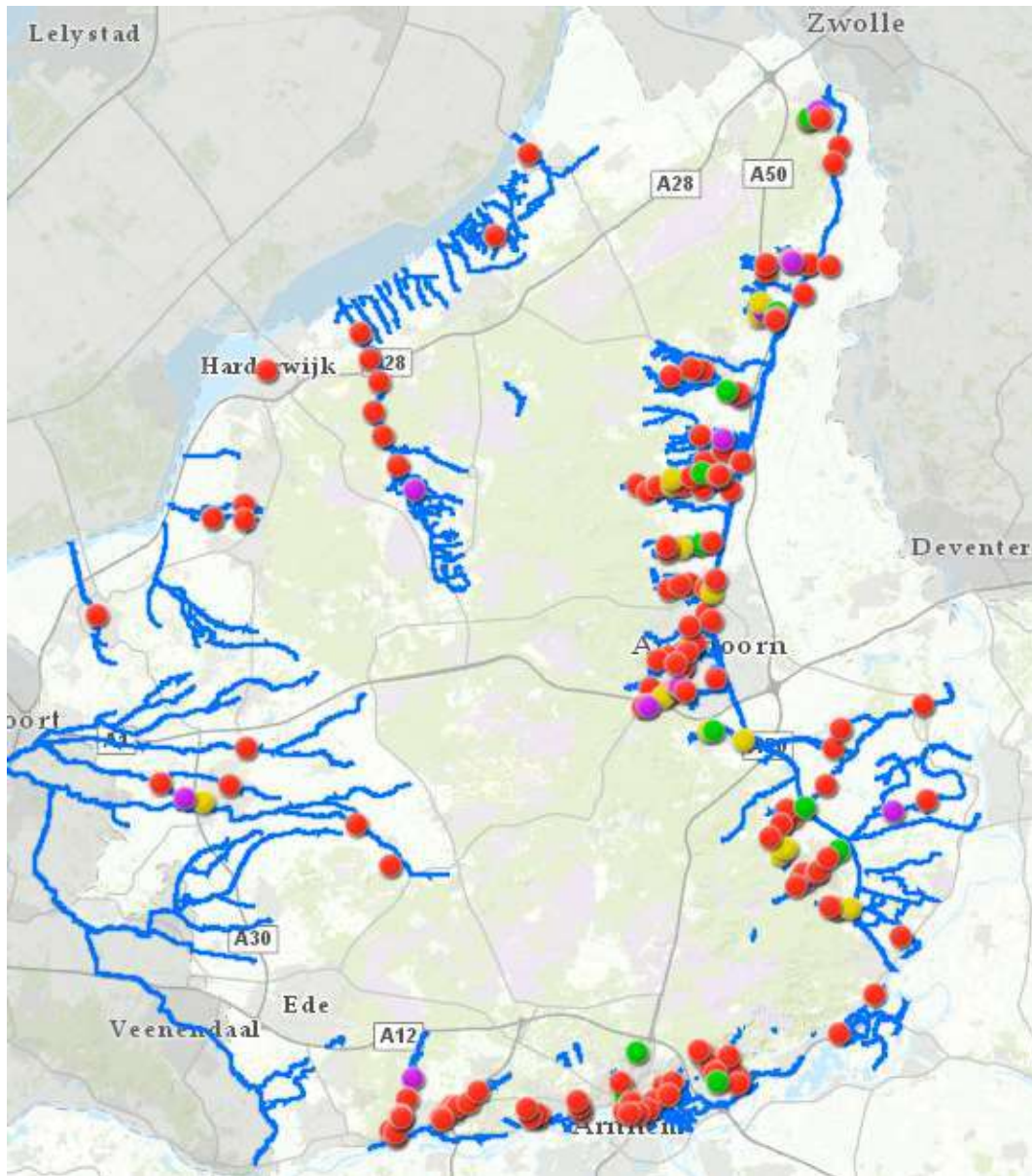


Lesbrief

De kracht van stromend water;

over sprengenbeken en vroege industrie op de Veluwe



Bij de groene stippen staan de 12 nog werkende watermolens op de Veluwe

Lesbrief

De kracht van stromend water

over sprengbeken en vroege industrie op de Veluwe



De sprengbeken en sprengkoppen zijn door mensen gegraven
en worden nog steeds door mensen onderhouden.

De kracht van stromend water

Inhoud

Inleiding

Les 1 Introductie op school door de leerkracht *'De kracht van stromend water'*

Les 2 Bezoek aan een sprengenbeek en/of watermolenplaats,
onder leiding van een specialist van de Bekenstichting.

Les 3 Afronding op school door de leerkracht.

De brochure *'Bij de les'* met informatie voor de leerkracht over sprengenbeken op de Veluwe kan besteld worden via educatie@bekenstichting.nl . Zie ook:

<https://www.sprengenbeken.nl/wp-content/uploads/2020/12/lesboekjebijdeles.pdf>



Sprengenbeken op de Veluwe

De kracht van stromend water

Inleiding

Dit project is bestemd voor leerlingen van de bovenbouw van het basisonderwijs.

Doel: De leerlingen

- krijgen inzicht in de betekenis van sprengbeken in het landschap, vroeger en nu, en kunnen voorbeelden geven van hoe de mens invloed uitgeoefend heeft op het sprengbekenlandschap.
- benoemen een aantal aspecten van wat er zo bijzonder is aan het sprengwater en de sprengbeken op de Veluwe/ bij hen in de buurt.
- kunnen vertellen of schrijven over de vroege industrie en bedrijvigheid op de Veluwe aan anderen, met name over de vroegere functies van watermolens en sprengbeken in hun eigen woonomgeving.

Kerdoelen:

Binnen dit project staat de erfgoedkant van omgevingsonderwijs centraal; de leerlingen leren in, van en over hun eigen leefomgeving. Het project richt zich op het sprengbekenlandschap en de functies van watermolens in de buurt van de school. Een bezoek aan een sprengbeek of een watermolen of wasserij is een essentieel onderdeel van dit project.

Omgevingsonderwijs raakt aan verschillende kerndoelen. In het project komen verschillende kerndoelen in meer of mindere mate aan bod. De belangrijkste kerndoelen die aan de orde komen zijn:

Nederlandse taal

- **Kerdoel 1** De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.

Oriëntatie op jezelf en de wereld, domein natuur en techniek

- **Kerdoel 40** De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.

Oriëntatie op jezelf en de wereld, domein ruimte

- **Kerdoel 50** De leerlingen leren omgaan met kaart en atlas, beheersen de basis-topografie van Nederland, Europa en de rest van de wereld en ontwikkelen een eigentijds geografisch wereldbeeld.

Oriëntatie op jezelf en de wereld, domein tijd

- **Kerdoel 51** De leerlingen leren gebruik te maken van eenvoudige historische bronnen en ze leren aanduidingen van tijd en tijdsindelingen te hanteren.
- **Kerdoel 52** De leerlingen leren over kenmerkende aspecten van het tijdvak 'Burgers en stoommachines'.

Kunstzinnige oriëntatie

- **Kerdoel 56** De leerlingen verwerven enige kennis over en krijgen waardering voor aspecten van het cultureel erfgoed.

De kracht van stromend water

Didactisch principe

Om de inhoud van het project goed bij de leerlingen te laten beklijven is gekozen voor een activerende didactiek. Van de leerlingen wordt verwacht dat zij zelf actief deelnemen. Tijdens de verschillende lessen werken de leerlingen zelfstandig aan opdrachten en wordt van hen een actieve deelname aan de leergesprekken verwacht, waarin zij zich een mening vormen.

Opbouw

Les 1 Introductie op school middels een film en een zoekopdracht via de website van de Bekenstichting.

Les 2 Bezoek aan een sprengenbeek en/of watermolen op de Veluwe; interactieve leergesprekken en activiteiten ter plekke onder leiding van een specialist van de Bekenstichting.

Les 3 Afronding en reflectie op school: Nadenken over de functies van sprengbeeken en watermolens in de huidige tijd en in de toekomst.

NB. Les 1 en 3 worden uitgevoerd door de leerkracht op school en zijn belangrijke onderdelen van deze lesopzet. Tijdens de introductie (les 1) is bestaande kennis geactiveerd, zijn de leerlingen enthousiast gemaakt door de video, hebben de leerlingen nieuwe informatie opgezocht en weten de leerlingen wat ze kunnen verwachten tijdens de Bezoekles. Zonder afsluiting (les 3) vindt er geen reflectie plaats op wat de leerlingen gezien en ervaren hebben tijdens de Bezoekles (les 2), zullen de leerlingen minder de kans krijgen een eigen mening te vormen en zal de opgedane kennis minder goed beklijven.

De Bezoekles kan op zichzelf staan, maar met een introductie (les 1) en een afsluiting (les 3) door de leerkracht is het leerrendement vele malen hoger.

Les 1

Introductie op school (door de leerkracht) *'De kracht van stromend water; over sprengbeken en vroege industrie op de Veluwe'*

Doel

De leerlingen:

- zijn nieuwsgierig naar het belang van de sprengbeken bij hen in de buurt en naar de geschiedenis van de bedrijvigheid op de Veluwe.
- zijn voorbereid op een bezoek aan een sprengbeek en/of een watermolenplek in de omgeving van de school.
- weten welke sprengbeken en molenplaatsen er in hun eigen omgeving zijn en welke functies ze hadden in vroegere tijd.

Activiteiten

- Introductie middels film en presentatie: Zie: www.reizenindetijd.nl
- Sprengbeken en watermolens, die in de buurt van de school liggen aanwijzen op de kaart. Zie: www.bekenatlasveluwe.nl
- Informatie opzoeken over de sprengbeken bij hen in de buurt in het bekenregister via <https://www.bekenstichting.nl/bekenregister/>
- Informatie opzoeken over de watermolens bij hen in de buurt in het molenregister via <https://www.bekenstichting.nl/molenplaatsregister/>
- U vraagt de leerlingen om foto's en filmpjes te maken tijdens de Bezoekles, die gebruikt worden in les 3.

Extra:

- De leerlingen zoeken op internet de volgende begrippen op:
sprengkop, opgeleide beek, beschoeiing, wijerd, watergoot, waterval, waterrad, watermolen.
- De leerlingen bekijken op school welke vragen van het opdrachtenblad ze in gaan vullen tijdens of na de Bezoekles. (Wat weten ze al?/ Wat weten ze nog niet?)

Duur

20 minuten

Nodig

- De introductie *'Vind jij met water spelen ook zo leuk'*.
Te vinden op www.reizenindetijd.nl of www.bekenstichting.nl
- Digi-bord voor het tonen van de video.
- Voor iedere twee leerlingen een laptop/computer.
- Informatieboekje *'Bij de les'* voor de leerkracht (digitaal of op papier) en in de klas een map met documentatie over sprengbeken in de omgeving van de school.
- Opdrachtenblad voor iedere leerling (gekopieerd) en een antwoordenblad voor de leerkracht.

De kracht van stromend water

Vorbereiding door de leerkracht

- Lees de brochure '*Bij de les*' over het sprengenbekenlandschap op de Veluwe. Een papieren exemplaar is te bestellen via educatie@bekenstichting.nl
Zie ook: <https://www.sprengenbeken.nl/wp-content/uploads/2020/12/lesboekjebijdeles.pdf>
- Bekijk de video '*Vind jij met water spelen ook zo leuk*'.
<https://www.youtube.com/watch?v=0sTHFeEOjCM&feature=youtu.be>
- Bekijk op de website www.bekenstichting.nl de beken en voormalige watermolens in de buurt van de school. De leerlingen gaan met het beken- en molenregister werken, dus:
<https://www.bekenstichting.nl/bekenregister/> en
<https://www.bekenstichting.nl/molenplaatsregister/>
- Lees eventueel nog meer informatie over de sprengenbeek en de watermolens, dus de beek in de buurt van de school, waar de Bezoekles plaats gaat vinden (vraag de specialist van de Bekenstichting).
- Bekijk het opdrachtenblad voor de leerlingen voor de Bezoekles (en het antwoordenblad) en pas de vragen zo nodig aan (in overleg met de specialist van de Bekenstichting).
Maak voor iedere leerling een kopie.

De kracht van stromend water

Les 2

Bezoekles

Bezoek aan een sprengenbeek en/of een watermolenplaats

(begeleid door een specialist van de Bekenstichting)

Een Bezoekles (les 2) duurt maximaal 2 uur (een dagdeel) en heeft een inleiding, kern en afronding. Bij een Bezoekles komen vijf modules van 15 tot 20 minuten aan bod (de startmodule, drie keuzemodules en de slotmodule). Er zijn dus twee verplichte modules bij les 2:

- De startmodule vormt de inleiding van de Bezoekles, waarbij de leerlingen welkom worden geheten.
- De slotmodule vormt de afronding, waarbij de leerlingen worden uitgezwaaid.

De specialist van de Bekenstichting kiest daarnaast in overleg met de leerkracht voor drie keuzemodules, dat zijn één erfgoedmodule en twee natuurmodules (er is keuze uit negen).

NB. Hij/zij kan ook een inleiding en afronding houden op school; de leerkracht verzorgt les 1 en 3.

Vraagstukken uit de voorbereidende les, die tijdens de Bezoekles aan bod komen:

Mocht de leerkracht niet in de gelegenheid zijn geweest om de introductie les te verzorgen, dan zal de inleiding van de Bezoekles minder een interactief leergesprek zijn. De specialist van de Bekenstichting zal tijdens de inleiding meer moeten vertellen en dus meer aan het woord zijn. Mooi als dat voorkomen kan worden.

- Tijdens de wandeling gebruikt de specialist van de Bekenstichting de namen van de specifieke elementen van een sprengenbeek en een watermolen, te weten: *sprengkop*, *sprengenbeek*, *opgeleide beek*, *beschoeiing*, *wijerd*, *watergoot*, *waterval*, *waterrad*, *watermolen*. Andere belangrijke begrippen zijn: *stuwwal*, *bronbeek*, *kwel*, *rodolm*, *waterkringloop*.
- De specialist van de Bekenstichting laat zien hoe de plekken, die de leerlingen op de kaart aangewezen hebben, er in werkelijkheid uitzien en lokt een reactie uit bij de leerlingen. Mogelijke vragen zijn: Hoe kun je zien dat deze sprengbeken door mensen zijn gegraven? Waar liggen de sprengbeken en watermolenplaatsen in de omgeving van de school en waar liggen de sprengkoppen? Hoe was dit halverwege de 19^e eeuw? Maak de koppeling tussen de kaart en de plek in het veld (zie ook de startmodule van de Bezoekles).
- De specialist van de Bekenstichting vraagt aan de leerlingen welke watermolens in de buurt van hun school hebben gestaan en welke functies die vroeger hadden (zie ook module 2 van de Bezoekles).



Historische foto van een sprengkop. Zo diep werd gegraven naar water.

De kracht van stromend water

Les 2

Bezoekles

Startmodule met welkom en inleiding (verplicht)

Erfgoedopdracht: *Zoeken naar koel, helder water.*

Plek: *Bij de sprengkop van een sprengenbeek of bij een voormalige watermolenplaats*

Tijd: 15 tot 20 minuten

Wat heb je nodig?

- Opdrachtenblad (vraag 1 t/m 8)
- Het antwoordblad is te verkrijgen bij de contactpersoon voor de educatie van de Bekenstichting.
- Schrijfbordje en potlood

Doel: Leerlingen zijn welkom geheten, enthousiast voor het onderwerp, bestaande kennis is geactiveerd en er is enige kennis aan toegevoegd.

Activiteit: De specialist van de bekenstichting verwelkomt de leerlingen en vertelt wat de leerlingen te wachten staat deze ochtend of middag. Hij vraagt wat de leerlingen op school gedaan hebben aan dit onderwerp (activeert op die manier bestaande kennis) en geeft aan wat de leerlingen tijdens de Bezoekles kunnen verwachten en maakt afspraken over gedrag.

De specialist van de Bekenstichting houdt een interactief leergesprek van 7 minuten en zorgt ervoor dat hierbij de informatie uit les 1 herhaald wordt. Hij voegt zo nodig nieuwe informatie toe, die de leerlingen nodig hebben om de vragen van het opdrachtenblad te kunnen beantwoorden. Hij vertelt ook iets over het ontstaan van het landschap in de vroege ijstijd. De leerlingen beantwoorden de eerste acht vragen van het opdrachtenvel en wisselen de antwoorden met elkaar uit. (8 min.)

Mogelijke vragen voor het leergesprek (niet alle vragen zullen aan bod komen):

Bij de sprengkop:

Welke vormen kan een sprengkop hebben?

Wat is kwel?

Ligt een sprengkop hoger of lager dan de sprengenbeek? Waarom denk je dat?

Wat maakt het water op de Veluwe zo bijzonder?

Hoe komt het dat het sprengenwater soms een roestbruine kleur heeft?

Waar komt het sprengenwater op de Veluwe vandaan?

Waar gebruiken de mensen het water van een sprengenbeek voor? Vroeger en nu?

De kracht van stromend water

Bij de sprengenbeek:

Waar liggen de sprengkoppen van deze beek?

Waar komt dat sprengenwater op de Veluwe vandaan?

Waarom kun je zien dat een sprengkop en een sprengenbeek door mensenhanden zijn gegraven?

(Beek ligt lager dan het maaiveld; er zijn verhoogde walkanten; soms is er beschoeiing bij de bron.)

Welke elementen van een sprengenbeek zijn niet natuurlijk? Kijk daarbij op verschillende plekken goed naar de zijkanten van de sprengenbeek.

Waarom groeven de mensen vroeger naar koel, helder water?

Soms werd/wordt de bodem van de sprengenbeek voorzien van kleileem. Waarom deden/doen mensen dat?

Hoe zou je een zwemplek kunnen maken in een sprengenbeek. Hoe deden ze dat vroeger?

Bij een voormalige molenplaats:

Hoe kun je een voormalige molenplaats herkennen bij een/ deze beek?

Waar komt dat sprengenwater op de Veluwe vandaan (als die vraag nog niet aan bod is geweest)?

Noem drie voorbeelden waarvoor de mensen het water van een sprengenbeek gebruikten.

Is er een verschil tussen vroeger en nu?

Wat is een opleide beek? Waar is die opleiding voor nodig zo vlak bij de molen?

(Bij een opleiding is de sprengenbeek tussen twee dijkjes gelegd. Het water ligt dan een stuk hoger, soms wel vier meter) dan het omringende landschap. Zo kon het beekwater via de watergoot op het waterrad vallen.)

Wat is een wijerd? Waarom was die nodig? Hoe kun je de vroegere wijerd nog herkennen?

Extra:

De leerlingen kunnen tijdens de wandeling langs de beek stenen verzamelen, waarvan ze denken dat die door het ijs zijn meegekomen.



Voormalige molenplaats in Rozendaal

De kracht van stromend water

Keuzemodule 1

Erfgoedopdracht *Funcities van sprengenwater*

Het koele, heldere water van de Veluwe wordt nu nog steeds gebruikt als drinkwater. Op veel plekken bij ons in de buurt komt het beste bronwater gewoon uit de kraan.

Al vanaf de oudheid werd beekwater door de mens gebruikt om energie op te wekken en zo het rad van een molen te laten draaien; zeker is dat er vanaf de 11^e eeuw op de Veluwe door de mens al sprengbeken gegraven werden om het waterrad van een graanmolen aan te drijven. Vanaf het begin van de 17^e eeuw gingen veel molenaars over op het produceren van papier.

Plek: *Bij een sprengbeek,*

Tijd: 15 minuten

Wat heb je nodig?

Oprachtenblad (vraag 9 t/m 20)

Schrijfbordje en potlood

Doel: Kennis nemen van de betekenis van het Veluwse water voor de vroege bedrijvigheid op de Veluwe en de rol die de mens daarbij speelde op de inrichting van het landschap.

Activiteiten:

De specialist van de Bekenstichting houdt een interactief leergesprek over het opwekken van energie met waterkracht en de vroegere functies van sprengbeken. Hij benadrukt hierbij de rol van de mens op de veranderingen in het landschap en de betekenis daarvan voor de flora en fauna. De leerlingen beantwoorden de overige vragen van het opdrachtenblad.

Vragen van het opdrachtenblad:

- **Waarvoor werd het water uit beken en sprengen vroeger gebruikt door de mensen?**
- **Hoe kan het water uit de beek het watermolenrad in beweging brengen?**
- **Hoe zorgde de molenaar ervoor dat hij de molen een dag kon laten draaien?**

Bij de opleiding van de beek wordt de sprengbeek tussen twee dijkes gelegd. Het water ligt een stuk hoger dan het omringende landschap.

- **Waarom moest de beek opgeleid worden vlak voor de molen?**

(Bij een opleiding is de sprengbeek tussen twee dijkes gelegd. Het water ligt dan een stuk hoger, soms wel vier meter) dan het omringende landschap. Zo kon het beekwater via de watergoot op het waterrad vallen.)

- **Waarom werd/wordt de bodem van een sprengbeek van keileem voorzien?**

(Het water kan wegsijpelen door een zanderige bodem. De leem zorgt ervoor dat het water in de watergoot blijft.)

De kracht van stromend water

Keuzemodule 2

Erfgoedopdracht *Vroege industrie*

Functies van watermolens 'Korenmolens, papiermolens, houtzagerijen, etc.'

Al vanaf de oudheid werd beekwater gebruikt om energie op te wekken en zo het rad van een molen te laten draaien; zeker is dat vanaf de 11^e eeuw er op de Veluwe al sprengenbeken gegraven werden om het waterrad van een graanmolen aan te drijven. Vanaf het begin van de 17^e eeuw gingen veel molenaars over op het produceren van papier. Er waren in die tijd heel veel papiermolens op de Veluwe.

Plek: *Bij een (voormalige) watermolen of bij een (voormalige) watermolenplaats met wijerd*

Tijd: 15 minuten

Wat heb je nodig?

Opdrachtenblad (vraag 9 t/m 20)

Schrijfbordje, tekenpapier en (kleur)-potloden

Doel: *De leerlingen*

- vormen zich een beeld van een voormalige watermolen op een plek in de buurt van hun school en weten hoe energie opgewekt wordt door waterkracht.
- nemen kennis van de betekenis van het Veluwse water voor de vroege bedrijvigheid.
- weten wat voor soort watermolens er in de buurt van de school stonden (korenmolen, papiermolen, kopermolen, eekmolen)

Activiteiten:

- *De specialist van de Bekenstichting* houdt een interactief leergesprek en stelt prikkelende vragen aan de leerlingen.
- *De leerlingen* denken na over hoe energie toegepast werd bij een papiermolen, houtzagerij of andere soorten watermolens.
- *De leerlingen* maken een tekening van de omgeving van de voormalige watermolenplaats en tekenen daar de watermolen in, zoals zij denken dat hij er in de 18^e of 19^e eeuw uitzag, en laten zien hoe energie opgewekt werd voor een bepaald doel. Waaraan kun je zien dat het een papiermolen, houtzagerij of een korenmolen is?

Mogelijke vragen voor een interactief leergesprek:

Welke soorten watermolens waren er op de Veluwe?

Waar kun je de waterval zien bij de watermolens?

Hoe wordt het waterrad in beweging gebracht bij een watermolen?

Waarom gaat de watergoot ver over het rad heen?

Noem een aantal functies van watermolens.

Bonusvraag:

Waar zit het koningswiel bij een watermolen?

De kracht van stromend water

Keuzemodule 3

Erfgoedopdracht **Functies van watermolens 'Wasserijen op de Veluwe'**

Plek: *Bij een voormalige wasserij*

Tijd: 2 x 10 minuten

Doel: De leerlingen

- vormen zich een beeld van een voormalige watermolen op een plek in de buurt van hun school en weten hoe energie opgewekt wordt door waterkracht.
- nemen kennis van de betekenis van het Veluwse sprengenwater voor de vroege bedrijvigheid.
- weten wat voor soort watermolens er in de buurt van de school stonden en waaraan je kunt zien dat het hier om een wasserij gaat.

Wat heb je nodig?

Strips om ph-waarde te meten. Hoe lager de waarde, hoe zuurder het water. Waarde 7 noemen we neutraal.

Potjes om beekwater in te doen. Potjes met hard (kalkrijk) water ter vergelijking.

Eenvoudige werktuigen, die vroeger gebruikt werden in een wasserij.

Stijfsel, damasten servetten, lakens.

Activiteit 1:

Met de helft van de groep.

Meet de ph-waarde van het water bij de wasserij.

(Hoe lager de waarde, hoe zuurder het water. Waarde 7 noemen we neutraal.)

Welke ph-waarde geeft aan dat het water zacht is?

De begeleider heeft hard water meegenomen en laat het verschil zien tussen hard en zacht water.

Mogelijke vragen voor een interactief leergesprek:

- **Water op de Veluwe is heel zacht. Wat betekent dat?**
- **Zacht water is gunstig voor wasserijen. Geef aan waarom dat zo is.**
- **Rond 1920 waren er op de Veluwe heel veel wasserijen. Hoe kwam dat?**
- **Er werden heel eenvoudige werktuigen gebruikt, zoals stampers, waskuipen, kookpotten of handmangels. Waar kun je die nog vinden?**
- **Waarom hebben we nu deze werktuigen niet meer nodig?**
- **Waarom ging het na de tweede Wereldoorlog slecht met de wasserijen op de Veluwe?**
- **Wie brengt nu de was nog naar de wasserij?**

De kracht van stromend water

Activiteit 2:

Met de helft van de groep.

Laat de leerlingen was sorteren, rechte stukken strijken in een strijkmachine, een laken opvouwen als vroeger en door een mangel halen, een servet vlakken of een servet opvouwen, stijfjel aanmaken of damasten servetten stijven. Een servet mooi opmaken, bv. er een vogel van vouwen.
(Hierna kunnen de groepen wisselen.)

De kracht van stromend water



Keuzemodule 4

Erfgoedopdracht: *Verdroging van de Veluwe*

Als er veel water onttrokken wordt aan een beek voor drinkwater of voor het douchen, of als er water verdwijnt door verdamping, kan er verdroging van de beek ontstaan. Ook kan het zijn dat het water van een beek te snel wordt afgevoerd naar de grote rivieren en kanalen.

Plek: *Bij een drooggevallen beek*

Tijd: 15 minuten

Doel: De leerlingen zien het effect van de droogte in de zomers van de afgelopen jaren bij een sprengenbeek.

Wat heb je nodig?

Eventueel: maquette van het sprengenlandschap /een drooggevallen beek.
Foto's ter vergelijking: de beek met water en de drooggevallen beek.

Activiteit:

1. Een interactief leergesprek.

Richtvragen voor een interactief leergesprek:

- Geef aan wat verdroging is op de Veluwe.
- Hoe ontstaat de verdroging op de Veluwe?/... van een sprengenbeek?
- Welke maatregelen worden genomen om droogvallen van de sprengbeken tegen te gaan?
- Wat zijn de consequenties van de verdroging voor de flora en fauna?
- Op welke manier kunnen wij last hebben van de verdroging van de Veluwe?
- En de boeren en tuinders?
- Wat kun je zelf doen om verdroging van de beek/ van de Veluwe tegen te gaan?
- Hoe kun je de flora en fauna redden in een drooggevallen beek?

2. De leerlingen helpen mee om vissen te redden in een drooggevallen beek (als de situatie zich voordoet).

Keuzemodule 5

Natuuroopdracht: *Bodem*

Veel water op de Veluwe is voedselarm. Dat komt doordat de bodem op veel plaatsen bestaat uit een dikke laag schoon zand. Daarin bevinden zich weinig voedingsstoffen. De Veluwe werd in vroegere tijden ook wel *Vale Aue* genoemd, dat slechte of schrale grond betekent.

Plek: *Op en in de grond*

Tijd: 2x 10 minuten

Wat heb je nodig:

- Zoekkaarten 'Bodemdieren' en 'Bodemmonsters'.
- Schepje (eventueel een grondboor en meetlat).
- Potjes of bakjes
- Loeppotje
- Eventueel een schepnetje
- Eventueel een grondboor



Doel: Leerlingen worden zich bewust van de relatie tussen het leven in het sprengenwater en de kwaliteit van de bodem.

Deel de groep in tweeën (voor activiteit 1 en 2):

Activiteit 1:

De leerlingen scheppen in een potje of een bakje wat water uit de beek en bekijken welke dieren ze kunnen onderscheiden. Er kunnen ook veel waterdieren in de modderlaag op de bodem van de sprengenbeek zitten. Gebruik een schepnet om dat te onderzoeken.

Met behulp van de zoekkaart '*Bodemdieren*' kunnen ze de verschillende bodemdieren herkennen, bijvoorbeeld pissebedden; oprollers; spinnen; huisjesslakken; naaktslakken; duizendpoten; mieren; duizendpoten; miljoenenpoten.

Laat de leerlingen het uiterlijk van de dieren beschrijven en geef aan of het diertje poten, een kop en/of voelsprieten heeft. Laat ze ook verwoorden hoe het dier beweegt. Vragen die u daarbij kunt stellen zijn: Waar heb je het dier gevonden in het water? In het zand, onder een blad, op een tak of onder een steen.

De kracht van stromend water

Activiteit 2:

De leerlingen nemen verschillende bodemonsters en achterhalen met behulp van de zoekkaart 'Bodemmonsters' welke grondsoorten er op deze plek zijn.

Stel kijkvragen en laat ze zelf nadenken over de relatie tussen de schrale grond en de soort dieren/ insecten die er op de bodem te vinden zijn.

(Hierna kunnen de groepen wisselen.)

Extra:

- Als er peilbuizen zijn: hoe diep staat het grondwater

De kracht van stromend water

Les 2

Bezoekles

Keuzemodule 6

Natuuropdracht: *Waterkwaliteit en wat er leeft in het water*

Plek: *Bij een beek met voldoende water*

Tijd: 20 minuten

Wat heb je nodig? (Doe dat bv. in een rugtasje, dat de leerlingen kunnen dragen)

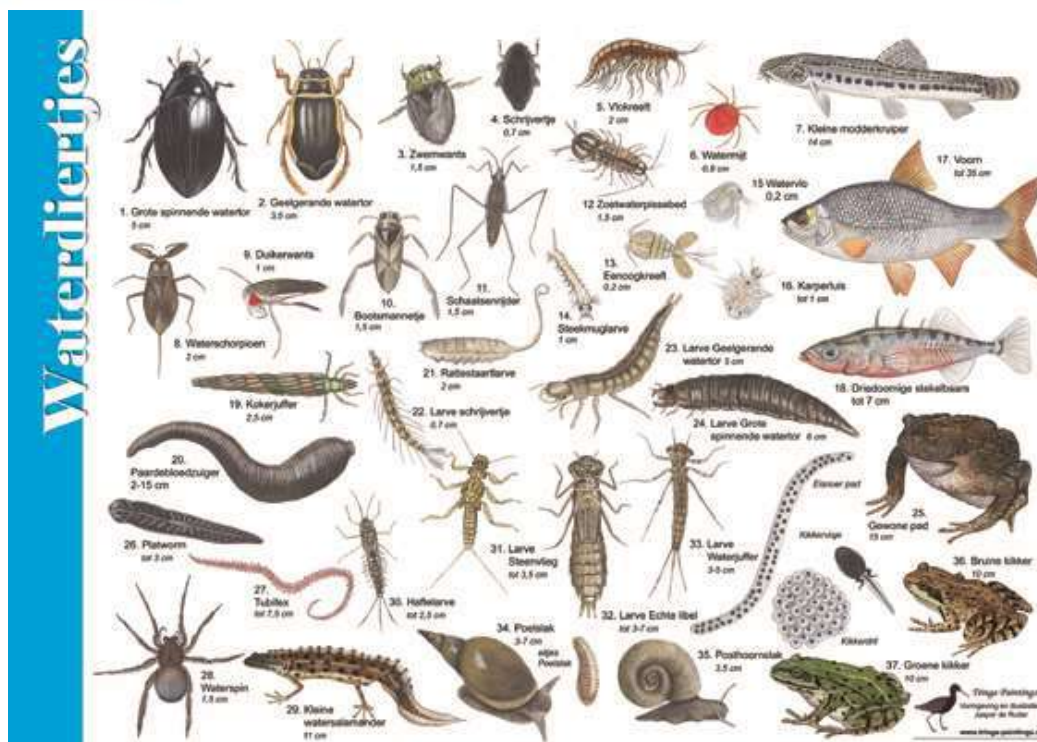
Een loeppotje

Een zoekkaart 'Waterdierpjes'

Een maatbeker en een duimspijker/punaise;

Een beetje afwasmiddel

Een secchi-schijf



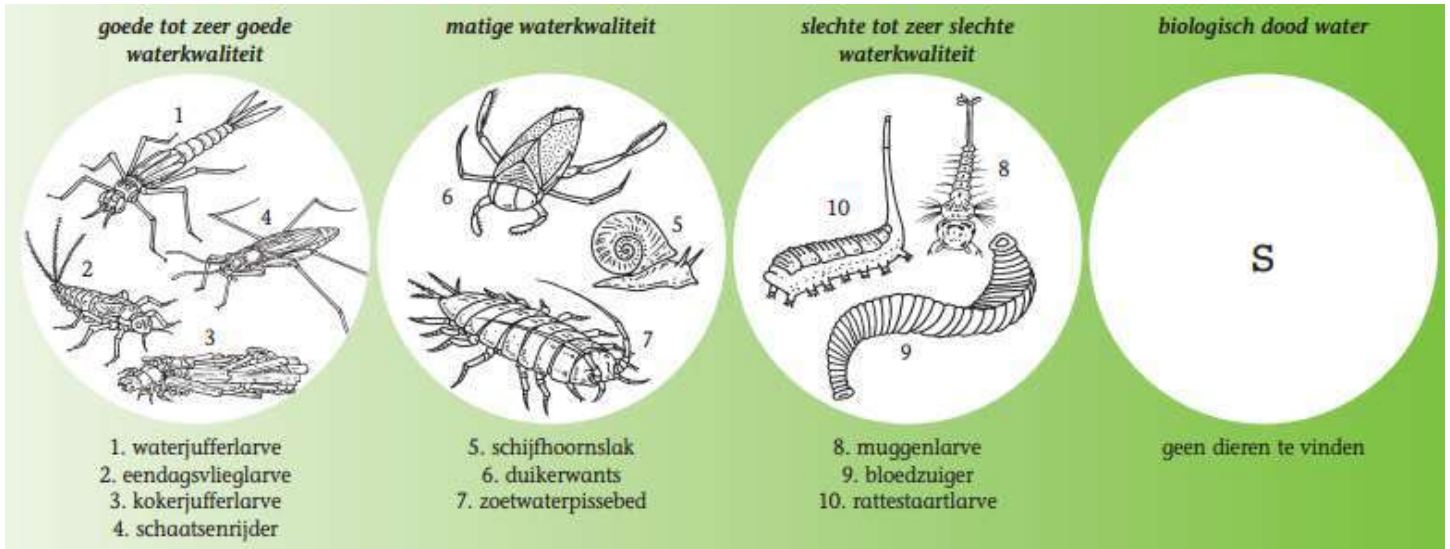
De kracht van stromend water

(vervolg keuzemodule 6)

Doel: Leerlingen zien de relatie tussen de waterkwaliteit en de biodiversiteit.

Activiteit:

De leerlingen vangen met behulp van een schepnet of een potje enkele waterdiertjes, die ze in een loeppotje stoppen. De leerlingen bekijken de diertjes aandachtig en beantwoorden één voor één de vragen die ze op de zoekkaart 'Waterdieren' tegenkomen. Zo kunnen ze de naam van de diertjes vinden.



Welke hokjes kunnen ze hieronder aanvinken ?

- | | | | |
|--|--|---|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Waterjufferlarve | <input type="checkbox"/> Schijfhoornslak | <input type="checkbox"/> Muggenlarve | Geen dieren te vinden |
| <input type="checkbox"/> Eendagsvlieglarve | <input type="checkbox"/> Duikerwants | <input type="checkbox"/> Bloedzuiger | |
| <input type="checkbox"/> Kokerjufferlarve | <input type="checkbox"/> Zoetwaterpissebed | <input type="checkbox"/> Rattestaartlarve | |
| <input type="checkbox"/> Schaatsenrijder | | | |
| | | | |

Mogelijke vragen voor het leergesprek:

- Wat zegt dat over de waterkwaliteit?**
- Hoe is dus de waterkwaliteit van deze beek? Motiveer je antwoord.**
- Welke zeldzame waterdieren komen voor in sprengenbeek? (Beekprik, Zwanenmossel of Bittervoortje)**
- Waarom kun je ze herkennen?**

De kracht van stromend water

Keuzemodule 7

Natuuropdracht: *Doorzichtigheid van het water*

Plek: *Liefst bij een voormalige molenplaats met een waterplas of wijerd.*

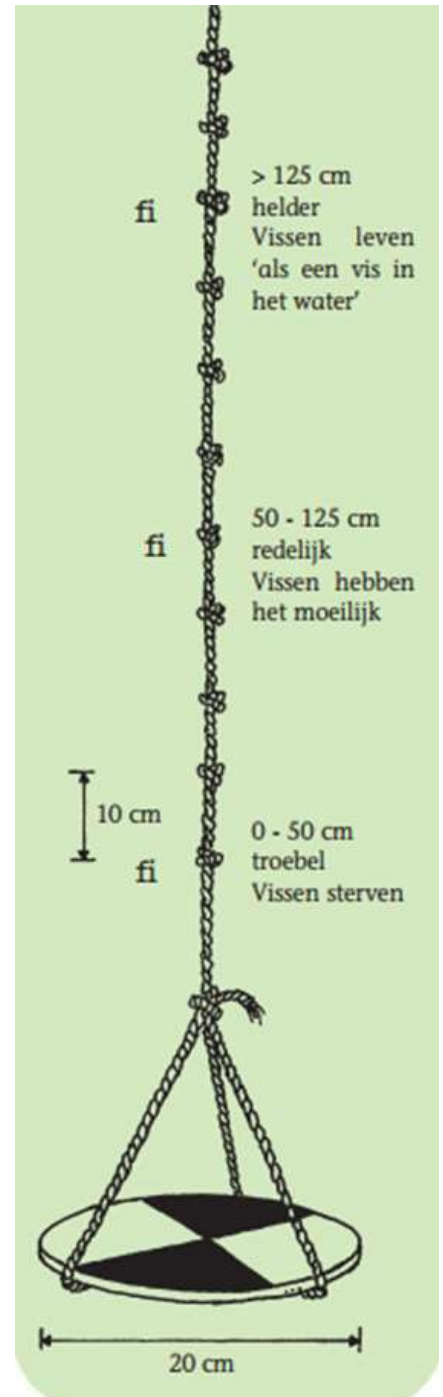
Tijd: 15 minuten

Wat heb je nodig:

1 secchi-schijf

Sprengenwater, dat opborrelt uit de grond, is van zichzelf heel helder en altijd rond de 10 graden, maar oppervlaktewater is dat niet altijd. Dit kan komen door vervuiling, maar ook gewoon door rondzwevend zand in het water. De helderheid van het water is erg bepalend voor planten en dieren die in het water leven. De snoek bijvoorbeeld kan alleen in helder water leven, omdat hij jaagt op kleinere visjes die hij wel moet kunnen zien. Heel veel waterplanten hebben licht nodig om te kunnen leven in het water. Als het water dus te troebel is kan dit problemen opleveren voor bepaalde plant- en diersoorten in het water, maar ook voor het gebruik van het sprengenwater voor de wasserij of een badhuis.

Doel: De leerlingen kunnen de helderheid van het water meten.



Activiteit: De leerlingen gaan de doorzichtigheid meten van het water bij een grotere waterplas. De begeleider vraagt aan de leerlingen:

- **Hoe denk je dat de uitkomst van de proef zal zijn?**

Antwoord: Helder Redelijk helder Troebel

- **Waarom denk je dat?**

De specialist van de Bekenstichting begeleidt de proef.

1. De leerlingen pakken een Secchi-schijf voor het meten van de diepte-helderheid
2. Ze laten de Secchi-schijf zakken in het water en ze tellen hoeveel knopen er in het water verdwijnen tot ze de schijf niet meer zien. Ze noteren de lengte van het touw onder water. (De knopen in het touw zitten om de 10 cm.)
3. Ze laten de schijf nog wat verder zakken
4. Ze halen de schijf weer traag naar boven tot het moment dat ze de schijf weer zien. Ze houden de knopen in de gaten en noteren weer de lengte van het touw onder water.
5. Ze doen dit vervolgens drie keer en berekenen het gemiddelde.

De begeleider vraagt aan de leerlingen:

- **Wat is de uitkomst van je proef?**

Het water in de plas is: Helder Redelijk helder Troebel

- **Klopte je eerste antwoord?** Ja Nee

Een secchi-schijf kun je gemakkelijk zelf maken. Zie voorbeeld:



Mogelijke slotvraag:

- **Waarom houdt de ijsvogel niet van troebel water? En de snoek?**

De kracht van stromend water

Keuzemodule 8

Natuuropdracht: *Op kracht van stromend water. Werken met waterkracht*

Plek: *Bij een sprengenbeek aan de rand van het dorp of bij een voormalige molenplaats de stroomsnelheid meten en een zelfgemaakt watermolentje in beweging brengen.*

Tijd: 2 x 10 minuten

Wat heb je nodig:

2 stokken van 1 meter lang
1 stopwatch
aardappels
saté-prikkers

Doel: De leerlingen weten dat stroomsnelheid en het opwekken van energie met elkaar te maken hebben.

Deel de groep in tweeën.

Activiteit 1:

1. Kies een plek waar de beek niet zo erg kronkelt
2. Plaats twee stokken op een afstand van 10 meter van elkaar
3. Werp een takje of blaadje in het water net voor de eerste stok
4. Start de stopwatch zodra het takje/blaadje de eerste stok passeert
5. Stop de stopwatch zodra het takje/blaadje de tweede stok passeert
6. Herhaal dit een keer of vijf.
7. Bereken het gemiddelde.

Als de leerlingen goed naar de beek kijken, wat kunnen ze dan beantwoorden bij onderstaande vragen? (Laat ze daarbij goed aan de stroomsnelheid van de beek kijken.)

- **Waar zie je het zand in de beek, in een binnenbocht of een buitenbocht?**
- **Zit er veel of weinig zuurstof in snel stromend water?**

Antwoord: Veel Weinig

- **Waarom denk je dat?**
- **Wat is dan het voordeel van het snel stromend water bij vervuiling?**

De kracht van stromend water

Activiteit 2:

Een watermolen is een molen die werkt op waterkracht. Hoe dat in zijn werk gaat, gaan de leerlingen onderzoeken bij deze activiteit.

Laat de leerlingen een watermolentje namaken van het voorbeeld. Het voorbeeld heb je van tevoren gemaakt met een stuk isolatiemateriaal of met een aardappel en ijsstokjes. Laat het voorbeeld draaien in een stromende beek.

Vragen voor een interactief leergesprek:

- **Hoe wordt het molentje door het water aan gedreven?**
- **Hoe wordt de beweging van de molen omgezet in kracht?**
- **Op welke manier wordt er tegenwoordig gebruik gemaakt van waterkracht?**

(Hierna kunnen de groepen wisselen.)

De kracht van stromend water

Keuzemodule 9

Natuuropdracht: *Oppervlaktespanning van het water en de beekflora*

Plek: *bij een sprengenbeek, waar voldoende water is*

Tijd: 10 minuten

Wat heb je nodig:

- 1 maatbeker;
- 1 duimspijker/punaise;
- afwasmiddel

Heel wat diertjes, zoals de schaatsenrijder, lopen letterlijk op het water. Dit komt omdat er op het wateroppervlak een zekere spanning heerst. Mocht die spanning er niet zijn, dan zouden die diertjes niet kunnen overleven. Watervervuiling zorgt er dikwijls voor dat de oppervlaktespanning vermindert of zelfs helemaal verdwijnt! Leg aan de leerlingen uit wat oppervlaktespanning is.

Doel: De leerlingen weten dat oppervlaktespanning van sprengenwater iets zegt over watervervuiling en dat het invloed heeft op de biodiversiteit.

Activiteiten:

Voer een interactief gesprek aan de beek. Mogelijke vragen:

**Hoe zou het zijn met de oppervlaktespanning van de sprengenbeek?
En waarom denk je dat?**

Proefje

De leerlingen krijgen een maatbeker, die ze vullen met zuiver water uit de beek. Laat ze daar een duimspijker/punaise op leggen met de punt naar boven.

Wat gebeurt er? Hoe zou dat kunnen komen?

Voeg nu één druppeltje afwasmiddel toe aan je zuivere water.

**Wat gebeurt er? Hoe zou dat kunnen komen?
Wat zegt deze proef over de oppervlaktespanning van deze sprengenbeek?**

Bonusvraag:

**Kun je holpijp en waterviolier samen tegenkomen bij een sprengenbeek?
Waarom wel/niet?**

Slotmodule met afronding en uitzwaaien (verplicht)

Erfgoedopdracht: *Huidige en toekomstige functies*

Plek: *Bij een sprengenbeek (of in de klas?)*

Tijd: 15 minuten

Wat heb je nodig?

Doel: Leerlingen hebben een mening over de huidige en toekomstige functies van sprengbeken en/of watermolens en ze kunnen suggesties doen over hoe deze sprengbeken beheerd en behouden zouden moeten worden.

Activiteit:

De specialist van de bekenstichting zorgt ervoor dat de activiteiten van de ochtend goed afgerond worden. Hij geeft ze een compliment en prikkelt hun aandacht door te kijken wat ze opgestoken hebben tijdens de Bezoekles. Hij leidt de discussie of een filosofisch leergesprek over de toekomstige functies van sprengbeken.

Deel de groep op in groepjes van vijf en geef iedere groep een verschillende vraag mee om over na te denken. Na afloop leggen ze de vragen en antwoorden voor aan de hele groep, die eventueel met alternatieven komt.

Mogelijk prikkelende vragen over huidige en toekomstige **functies van sprengbeken:**

- **Als de beek geen functie meer heeft, moeten we hem dan dichtgooien?**
- **Kan een beek een monument zijn? Waarom wel/ niet?**
- **Waar kunnen we de beken in de huidige tijd voor gebruiken?**
(Denk aan: drinkwater, genieten van kabbelend water tijdens wandelingen, wateropslag, waterreservoirs, zorgen voor biodiversiteit, besproeien van tuinen, behoud erfgoed bv. grachten bij huizen of kastelen, zwembad, verfraaiing van het landschap, verkoeling in steden en ???)
- **Kan een sprengenbeek van betekenis zijn bij de klimaatopgaven?**
- **Welke functies heeft de beek die je bezocht hebt nu? Moet dat veranderen? Waarom?**

Mogelijke vragen over huidige en toekomstige **functies van watermolens:**

- **Welke functies hebben watermolenplaatsen aan de beek nu?**
- **Hoe kan dat veranderen?**
- **Zijn er meer watermolens in de buurt met dezelfde functies?**

De kracht van stromend water

Vervolg slotmodule.

Afronding van de Bezoekles.

De specialist van de Bekenstichting vraagt aan de leerlingen wat nieuw voor ze was tijdens deze Bezoekles, wat ze geleerd hebben en of ze nog vragen hebben.

Hierna laat de specialist van de Bekenstichting de leerlingen weten dat het een heel goede groep was en dat de leerlingen zich goed ingezet hebben, hij/zij doet de suggestie aan de leerlingen dat ze met hun ouders of verzorgers nog een keer langs de beek kunnen wandelen (of fietsen) en dat ze dan heel veel kunnen vertellen over de beek aan hun ouders of verzorgers.

Daarna zwaait hij/zij de leerlingen uit.

De leerlingen krijgen kijkkaarten mee met beekflora en -fauna en eventueel ander promotiemateriaal van de Bekenstichting (bv. een pen) en worden gestimuleerd om met hun ouders of begeleiders de wandeling of fietstocht langs de beek nog eens te maken.

De kracht van stromend water

Les 3

Afronding op school door de leerkracht

'Toekomst voor de sprengerbeken'

Doel: De leerlingen

- hebben de ervaringen en informatie van de Bezoekles verwerkt en kunnen de opgedane kennis schriftelijk of mondeling delen met anderen op gestructureerde wijze.
- hebben een mening over de functie van de sprengerbeken en watermolenplaatsen in de huidige tijd en over het beheer.

Activiteiten

- De leerkracht geeft een korte samenvatting van wat aan de orde is geweest tijdens de Bezoekles en herhaalt vragenderwijs de slotmodule.
- De leerlingen ontwerpen een wandeling of fietstocht voor anderen langs 'hun' beek, waarbij ze de opgedane kennis verwerken.
- De leerlingen krijgen de gelegenheid om een presentatie voor te bereiden en bewerken de tekeningen, foto's en filmpjes, die ze tijdens de Bezoekles gemaakt hebben. Ze presenteren die aan anderen (bv. ouders of verzorgers). Hierbij vertellen ze een verhaal of laten ze begeleidende teksten zien.

Suggesties voor werkvormen

We nemen aan dat de leerkracht bekend is met diverse presentatievormen en de leerlingen een vorm laat kiezen die bij het onderwerp sprengerbeken en watermolens past.

Organisatie presentaties

De foto's en filmpjes kunnen in de eigen klas getoond of op een website geplaatst worden.

Afsluiting Mogelijke vragen ter reflectie:

- Ben je tevreden?
- Hoe ging de samenwerking?
- Wat heb je geleerd over de geschiedenis van je eigen omgeving?
- Wat was nieuw voor je? Wat wist je al?
- Is de informatie duidelijk gepresenteerd voor anderen? Vraag ernaar.
- Paste de gekozen presentatievorm goed bij de informatie?

De kracht van stromend water

Informatie over sprengbeken en watermolens is te vinden op:

<https://www.bekentichting.nl/>
<https://www.bekentichting.nl/educatie-voor-het-onderwijs/>
<https://www.bekentichting.nl/molenplaatsregister/>
<https://www.bekentichting.nl/bekenregister/>
<http://www.bekentatlas.nl/>

Zie verder:

<http://nl.wikipedia.org/wiki/waterrad>
<http://nl.wikipedia.org/wiki/watermolen>
<http://nl.wikipedia.org/wiki/molen>

<https://www.molendatabase.nl>
<https://www.molendatabase.nl/nederland/molen.php?nummer=223>
<http://www.waterradmolens.nl/>
<http://www.waterradmolens.nl/index.html>
<http://www.waterradmolens.nl/Gelderland/Wittemolen.htm>
<https://www.youtube.com/watch?v=kNo4jM2m9Wg> (NOM over papier maken)

<https://www.eco-logisch.nl/Details.aspx?ProductID=4605>
<https://puurspeelgoed.nl/speelgoed/spellen-en-puzzels/water-rad-set>
<https://www.waschbaer.nl/shop/kraul-klein-waterrad-97828>



Watermolen, waterrad, watergoot, waterval,



beschoeiing.

De kracht van stromend water

Colofon

Ontwikkeling en samenstelling

ErfgoedLeeft

Marianne Poorthuis

Kaartmateriaal

Bekenatlas Veluwe

Fotografie

Jan van de Lagemaat

Marianne Poorthuis

Coördinator educatie Bekenstichting

Dhr. L. (Lieuwe) Dijkstra

E: educatie@bekenstichting.nl

W: <https://www.sprengbeken.nl/educatie>

Secretariaat Bekenstichting

Mevrouw Z. (Zwier) Hottinga-Doornbosch

Kerkweg 10

8193 KK Vorchten

T: 0578-631459

E: info@bekenstichting.nl

W: www.sprengbeken.nl

© 2025



Bekenstichting
Behoud van Veluwe sprengen en beken

www.bekenstichting.nl/educatie

De kracht van stromend water



www.bekenstichting.nl