



Droge voeten

Het verharde oppervlak



Hoe houdt Zuid-Holland
de voeten droog?



Lespakket waterkwantiteit
Groep 7 en 8 primair onderwijs
Programma Stroom

Colofon

Initiatief

De Zuid-Hollandse NME-centra en
de Zuid-Hollandse waterschappen
in het samenwerkingsverband STROOM

Inhoud en tekst

CED-Groep, Onderzoek en Ontwikkeling

Vormgeving

Ton Kuijpers Vormgeving, Rotterdam

Met dank aan

De samenwerkende NME- centra van Zuid-Holland
Hoogheemraadschap van Deland
Hoogheemraadschap van Rijnland
Waterschap Hollandse Delta
Provincie Zuid-Holland
IVN
GDO
Stichting Veldwerk
Pcb De Bongerd, Zuidland
Max Havelaarschool, Delft



STROOM is een samenwerkingsverband tussen de 23 NME diensten van Zuid-Holland, de provincie Zuid-Holland, de Waterschappen, GDO en IVN.

Deze organisaties zetten natuur- en milieueducatie in om het klimaatbeleid van de provincie te versterken.



Inhoud

Inleiding	5
Algemene informatie	7
Doelgroep	7
Doelen	7
Aansluiting op lesmethodes	8
Voorkennis	8
Tijdsduur van de lessen	8
Locatie van de lessen	8
Vorbereiding	8
Les 1. Introductie Droge voeten	9
Doel	9
Benodigdheden	9
Locatie	9
Tijdsduur	9
Introductie van het onderwerp	9
Verwerking, opdracht 1	12
Evaluatie en reflectie	13
Les 2. Droge voeten of natte voeten?	14
Doel	14
Benodigdheden	14
Locatie	14
Tijdsduur	14
Inleiding	14
Verwerking, opdracht 2	15
Evaluatie en reflectie	16
Les 3. Hoe houden we droge voeten?	17
Doel	17
Benodigdheden	17
Locatie	17
Tijdsduur	17
Inleiding	17
Verwerking, maquette van een nieuwe school met schoolplein	20
Evaluatie en reflectie	20
Les 4. Excursie/gastles door het waterschap	21



Bronnenlijst.....	22
Bijlage Aansluiting op lesmethode.....	23
Leerlingmateriaal	
Begrippenlijst.....	2
Opdracht 1 Is er ruimte voor het regenwater?	5
Opdracht 2 Op verkenning in de wijk	6
Opdracht 3 Een maquette van een watervriendelijke school.....	7



Inleiding

Voor u ligt de handleiding van het lespakket Droge voeten - Het verharde oppervlak - Hoe houdt Zuid-Holland de voeten droog? Dit lespakket is bedoeld om leerlingen uit groep 7 en 8 van het primair onderwijs in Zuid-Holland bewust te maken van de gevolgen van de klimaatverandering voor Zuid-Holland. De zeespiegel stijgt, we hebben vaker te maken met perioden van droogte en er zijn meer perioden van extreme regenval. Verharding van het oppervlak door o.a. wegenbouw, huizenbouw en kassenbouw, heeft gevolgen voor het afvoeren van het vele regenwater. Wij moeten onze waterhuishouding daaraan aanpassen. De leerlingen gaan inzien dat er verschillende oplossingen zijn om hiermee om te gaan. Daarbij weten zij wat de gevolgen zijn van deze oplossingen. Ook weten zij welke belangen een rol spelen bij het dilemma van verharding en kunnen zij hun eigen mening verwoorden.

Het lespakket is opgebouwd, naar het didactisch model van Margadant in een iets aangepaste vorm. De volgende stappen zijn door de lessen heen verwerkt.

Introductie, confrontatie;

Spontane verkenning;

Onderzoek en vastleggen van resultaten (vraag het de expert);

Rapportage/communicatie over gevonden resultaten;

Verbreiding of verdieping;

Evaluatie en/of reflectie.

Deze handleiding is als volgt opgebouwd.

In de *Algemene informatie* wordt beschreven voor welke doelgroep het lespakket is bestemd, wat het doel is van het lespakket en welke voorbereidingen u tijdig moet treffen. Vervolgens leest u in *Les 1*, *Les 2* en *Les 3* hoe u aan de slag gaat met de lessen. Aan de iconen ziet u wat er van u of de leerlingen wordt verwacht.



Instructie door de docent



Dit icoontje verwijst naar de pdf. Hierin zijn beeld-, filmmateriaal en websitelinks opgenomen die u via het digibord aan de leerlingen kunt tonen.



U bespreekt een aantal vragen met de leerlingen.



De leerlingen gaan aan de slag met een opdracht.



In het *Leerlingmateriaal* vindt u de opdrachten, de begrippenlijst en andere materialen die de leerlingen nodig hebben bij het volgen van de les en het maken van de opdrachten.

Bij deze handleiding hoort de pdf met de naam 'Hoe houdt Zuid-Holland de voeten droog?'.



Algemene informatie Droge voeten

Doelgroep

Dit lespakket is bedoeld voor leerlingen uit de groepen 7 en 8 van het primair onderwijs.

Doelen

Dit lespakket past bij het thema Waterveiligheid, aandachtsgebied Droge voeten (Leerlijn Water Zuid-Holland, zie bijlage). En bij het curriculumvoorstel Watereducatie van de SLO, domein C Waterveiligheid en bescherming.

Algemene doelen

- De leerlingen kunnen verschillende oplossingen benoemen om wateroverlast door verharding van het oppervlakte (bestrating, gebouwen, kassen) te voorkomen.
- De leerlingen kunnen de gevolgen van deze oplossingen benoemen.
- De leerlingen kunnen aangeven welke belangen er spelen bij oplossingen ter voorkoming van wateroverlast door de verharding.
- De leerlingen kunnen hun eigen mening over de mogelijke oplossingen verwoorden.

Specifieke leerdoelen

Per les worden de specifieke leerdoelen genoemd.

Kerdoelen

Dit lespakket sluit aan bij het kerndoel:

- 48.** Kinderen leren over de maatregelen die in Nederland genomen worden/werden om bewoning van door water bedreigde gebieden mogelijk te maken.

Daarnaast raakt het pakket aan de volgende kerndoelen:

1. De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.
2. De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.
4. De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.
6. De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het lezen van school- en studieteksten en andere instructieve teksten, en bij systematisch geordende bronnen, waaronder digitale bronnen.
26. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
28. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
50. De leerlingen leren omgaan met kaart en atlas, beheersen de basistopografie van Nederland, Europa en de rest van de wereld en ontwikkelen een eigentijds geografisch wereldbeeld.



Aansluiting op lesmethodes

Dit lespakket sluit aan op verschillende lesmethodes voor Wereldoriëntatie. Voor de meest gebruikte lesmethodes in het primair onderwijs (Meander, De blauwe planeet en Wijzer door de wereld) hebben we op een rijtje gezet bij welke onderdelen dit lespakket aansluit. In enkele gevallen is het een vervanging van lessen uit de methode, maar voor het grootste deel is het een verdieping van de onderwerpen rondom 'Droge voeten'.

In de bijlage vindt u een tabel. Hierin wordt per doel van de lesmethode aangegeven of dit lespakket vervangend, verdiepend, of aanvullend is.

Voorkennis

Voor het volgen van de lessen hebben de leerlingen geen aanvullende voorkennis nodig.

Tijdsduur van de lessen

Dit lespakket bestaat uit drie tot vier lessen. Dit is afhankelijk van het wel of niet op excursie gaan. De uitvoering van les 1 neemt ongeveer 45 minuten in beslag. Les 2 duurt 75 minuten. Les 3 en 4 zijn variabel qua inhoud en tijdsduur.

Locatie van de lessen

Les 1 vindt plaats in een leslokaal met voldoende pc's (een per tweetal). De tweede les begint met een introductie in de klas. Vervolgens gaan de leerlingen naar buiten, ze lopen rond in de buurt rondom de school. De les eindigt weer in de klas. De derde les wordt in de klas gegeven.

Voorbereiding

Het is belangrijk dat u de volgende voorbereidingen treft:

Enkele weken van te voren

- Leg via uw lokale NME-centrum contact met het waterschap of de waterbeheerder bij de gemeente, om mogelijkheden voor een excursie, een gastles of andere wijze van contact met een waterexpert (bijvoorbeeld via mail of skype) af te stemmen.
- Doe een oproep voor hulpouders om te helpen bij het begeleiden van een groepje leerlingen tijdens de wandeling in de buurt van de school en om te rijden en te begeleiden tijdens de excursie.

Les 1

- Reserveer het computerlokaal.
- Verdeel de gemeente in deelgebieden zodat elk groepje leerlingen een eigen gebied heeft en geef dit op kaartjes of in tekst (straatnamen) weer.

Les 2

- Zorg voor fototoestellen. Vraag bijvoorbeeld aan de hulpouders of zij een fototoestel kunnen uitlenen.
- Reserveer het computerlokaal met printer.
- Maak plattegronden van de gebieden waar de leerlingen op onderzoek uit gaan.

Les 3

- Verzamel restmateriaal waarmee de leerlingen de maquette kunnen maken.



Les 1. Introductie Droge voeten

Doel

- Leerlingen weten dat er wel eens overstromingen zijn door hoosbuien.
- Leerlingen weten dat er in Nederland steeds vaker hoosbuien voorkomen, waardoor er in de toekomst meer wateroverlast te verwachten is.
- Leerlingen weten dat regenwater via slootjes, kanalen en rivieren in zee terecht komt.
- Leerlingen weten dat ook het riool een deel van het overtollig regenwater kan afvoeren, of afkoppelen.
- Leerlingen weten en/of ontdekken dat een zware regenbui overlast kan veroorzaken.
- Leerlingen ontdekken dat een groot gedeelte van het gebied binnen de gemeente bebouwd is (met bijvoorbeeld huizen, straten, kassen).
- Leerlingen weten wat gemeenten en waterschappen er aan doen om wateroverlast zo veel mogelijk te voorkomen.
- Leerlingen weten wat je zelf kunt doen om verharding tegen te gaan.

Benodigdheden

- Pdf 'Hoe houdt Zuid-Holland de voeten droog?'
- Per drietal 1 pc
- Opdracht 1 voor iedere leerling

Locatie

Leslokaal, en/of ruimte met pc's om de opdrachten te kunnen maken.

Tijdsduur

45 minuten



Introductie van het onderwerp

[dia 1] Toon dia 1 van de pdf. Hierop staat de titel van het lespakket. Stel jezelf aan de klas voor als journalist. Vertel de leerlingen het volgende:

Vorige week was ik in [plaatsnaam in de buurt van jullie school]. Ik zou verslag doen van de opening van het nieuwe winkelcentrum. Helaas regende het zo hard, dat de straten blank stonden. Omdat het zo hard regende was de opening afgelast. In plaats van de opening van het nieuwe winkelcentrum te verslaan, heb ik een filmpje gemaakt van de heftige regenval met alle gevolgen van dien. Dat is me nogal een reportage geworden, kijk maar eens...





[dia 2] Toon één van de twee filmpjes die op youtube zijn geplaatst na een enorme hoosbui.

- ❶ Wateroverlast in Nieuwerkerk aan de IJssel

<http://www.youtube.com/watch?v=H4Ygudo58QI&feature=relmfu>

- ❷ Wolkbreuk in de Lier <http://www.youtube.com/watch?v=vcb6tu0k6hQ&feature=relmfu>

Let op: Toon dit filmpje tot 1.05 minuten!

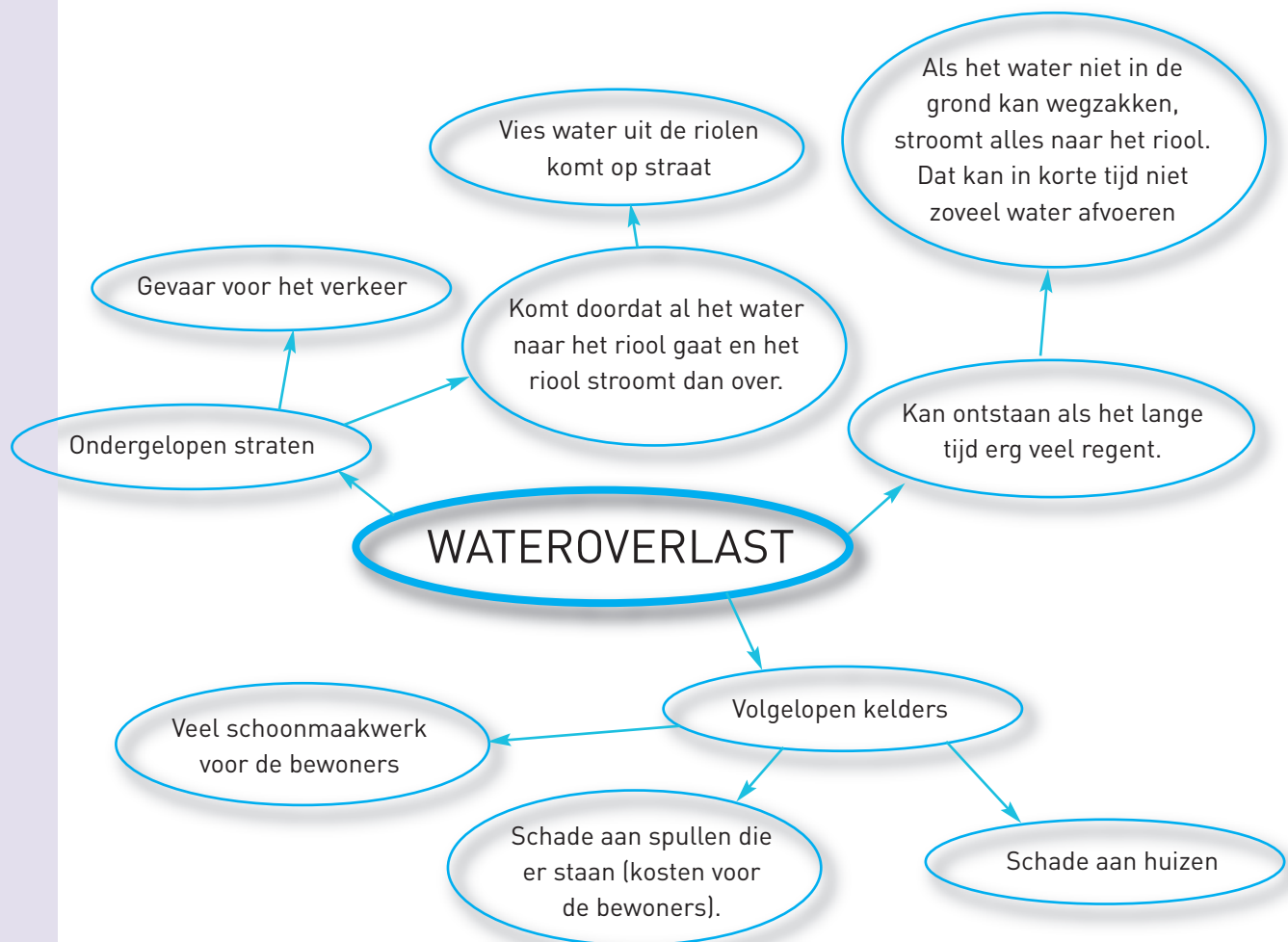
- Hebben de leerlingen zelf al eens zo'n wolkbreuk meegemaakt? Stonden de straten toen ook blank?



Mindmap

Het probleem van wateroverlast door hoosbuien gaan de leerlingen verkennen door het maken van een mindmap.

- Schrijf in het midden van het digibord 'Wateroverlast'. Vervolgens laat u de leerlingen dingen noemen waar ze aan denken. Die schrijft u in cirkels om de vraag heen.
- Daarna gaat u per cirkel brainstormen met de kinderen. U kunt hierbij vragen stellen als: 'Wat betekent dat?', 'Hoe ziet dat er uit?', 'Hoe zou dat komen?'.



Nabespreken mindmap

Bespreek de mindmap na. Wat hebben de leerlingen met elkaar bedacht over wateroverlast? Hoe kan het dat de straten blank staan?



Leg uit dat bij een 'gewone regenbui' het water wordt afgevoerd via het riool en via slootjes. Het water gaat via rivieren en andere stroompjes naar zee.

De waterschappen zijn op de hoogte van de weersverwachting. Als het veel regent, pompen de gemalen het water weg. Soms gebeurt dat tijdens een regenbui, en soms ervoor.

Maar het klimaat verandert. Het wordt natter in Nederland. We zien steeds vaker hevige, lang aanhoudende regenbuien. En daarnaast zijn er lange droge periodes.

Bovendien is en wordt er in Nederland steeds meer gebouwd. Er komen steeds meer wegen, woonwijken en bedrijventerreinen bij.

Herkennen de leerlingen dit?

Wordt er bij hen in het dorp of in de stad ook gebouwd?



Door al die bebouwing veranderen steden en dorpen in één grote steenvlakte.

Hierdoor kan het regenwater niet meer in de bodem zakken. Het valt op de straten en de daken. Vanaf daar gaat het direct naar de goot en vanuit daar stroomt het naar het riool of de sloot. Door de klimaatverandering regent het steeds vaker heel hard. De sloten en de riolen zijn niet altijd berekend op zoveel water tegelijk. Ze stromen over. Dat zagen we net ook in het filmpje (Vernatting).

Maar tegelijkertijd kennen we in Nederland ook steeds meer droge periodes (Verdroging). Dat is ook niet prettig, want we hebben water nodig voor de planten, de bomen, en voor drinkwater.

Door klimaatveranderingen, stijging van de zeewaterspiegel en bodemdaling, wordt het steeds lastiger om goed te regelen dat we niet te veel water hebben (wateroverlast), maar ook niet te weinig water (extreme droogte). Onze waterhuishouding (de manier waarop we regelen dat we precies genoeg water hebben) moet dus voorbereid zijn op de opvang en afvoer van meer water in korte tijd, maar ook op de berging van water voor droge periodes.

Natte voeten willen we niet hebben, maar meteen al het water afvoeren is ook niet de beste oplossing. Want in periodes van droogte hebben we het water weer nodig. Daarom is het belangrijk om een deel van het regenwater vast te houden, zodat dit later weer gebruikt kan worden.

Denk bijvoorbeeld aan een regenton in de tuin. Met het water dat hier in wordt opgeslagen kan de tuin in tijden van droogte worden besproeid. Ook tuinders doen dit. Zij slaan water op in grote regenwaterbassins. Met dit water begieten zij de gewassen in de kassen.



- Hebben de leerlingen ideeën over goede oplossingen om ervoor te zorgen dat we geen natte voeten krijgen?
- Hoe kunnen we voorkomen dat het te droog wordt en we onvoldoende water hebben? (Denkt u aan voorzieningen die het water vasthouden, zoals vijvers of vaarten in een woonwijk en een deel van de tuin beplanten, groene daken, speelplaatsen in de buurt voorzien van gras in plaats van tegels.)





[dia 3] Natuurvriendelijke oevers.

Een natuurvriendelijke oever geeft -in tegenstelling tot steile, hardbeschoeide oevers- meer ruimte geeft voor waterberging, plant en dier.

Een natuurvriendelijke oever houdt het water uit de sloot of vaart tegen, maar heeft ook een waterbergende functie en een natuurfunctie. Het is een oever met een flauw talud waarbij de natte 'overgangszone' van land naar water breder is. Deze zone is heel geschikt voor allerlei planten en dieren. Door het flauwere talud biedt een dergelijke sloot ook meer ruimte voor waterberging bij een tijdelijk wateroverschot.



[dia 4] Sportvelden als tijdelijke waterberging.

Op dit moment wordt er veel onderzoek gedaan naar alternatieve manieren om water te bergen, bijvoorbeeld in Naaldwijk waar wordt geëxperimenteerd met sportvelden als tijdelijke waterberging.



[dia5] Ondergrondse waterberging

Ook een waterberging onder de grond is mogelijk, bijvoorbeeld onder een parkeergarage.

Hoe werkt deze waterberging?

Zodra het rioolstelsel dreigt over te lopen, wordt de schuif van de ondergrondse waterberging, opgezet. Binnen een half uur loopt het bassin van 60 bij 35 meter met een enorme kracht vol met 10 miljoen liter water. Het rioolstelsel wordt hiermee voor de helft ontlast. Als de regenbui voorbij is en het rioolstelsel weer ruimte heeft, wordt het bassin leeggepompt. Dit gebeurt binnen 10 uur. Een gedeelte van het water wordt achtergehouden om later het bassin mee schoon te spoelen. De ondergronds geparkeerde auto's zullen geen last hebben van het water. De berging is volledig afgesloten van de parkeergarage. Door op de link te klikken komt u op de website. Hier vindt u een animatie over de werking van de ondergrondse waterberging.

<http://www.schielandendekrimpenerwaard.nl/actueel/nieuwsarchief/@33847/ondergrondse/>

Vertel de leerlingen dat de waterschappen een belangrijke taak hebben bij het bedenken en uitvoeren van de verschillende oplossingen. Ze voorzien regenval, en bij veel regen pompen de gemalen het water richting zee of rivier. Doordat we steeds meer te maken krijgen met heftige regenval, lukt het niet altijd om het water op deze manier op tijd af te voeren. Daarom wordt er gekeken naar alternatieve oplossingen, zoals natuurvriendelijke oevers in plaats van oevers met harde beschoeiing, tijdelijke en permanente waterbergingen in natuurgebieden, groene daken en bergingen onder sportvelden en parkeergarages.

Verwerking, opdracht 1

Vertel de leerlingen dat ze gaan uitzoeken hoe het bij hen in het dorp of in de stad zit met ruimte voor de regen. Kan het regenwater ergens heen na een wolkbreuk?

- Maak groepjes van drie.
- De groepjes onderzoeken hoe het zit met bebouwing en opvang van regenwater in de buurt van de school. Dit doen zij aan de hand van de vragen van opdracht 1.
- Ze gaan hiervoor achter de computer aan de slag met Google Maps.
- Laat op het digibord zien welk gebied de leerlingen bezoeken. U kunt ook het gebied afbakenen door de straten te noemen.





Evaluatie en reflectie

Bespreek met de leerlingen de les na.

- Realiseren de leerlingen zich dat er in hun woonomgeving zoveel verhard is?
- Is al die bouw nodig? Waarom? (Mensen kunnen wonen, hebben voorzieningen, kunnen goed rijden en fietsen.)
- Zijn er ook nadelen van al het bouwen? (Ja, het kan zorgen voor wateroverlast.)



Les 2. Droge voeten of natte voeten?

Doel

- Leerlingen ontdekken dat een groot gedeelte van het gebied binnen de gemeente bebouwd is (met bijvoorbeeld huizen, straten, kassen).
- Leerlingen kunnen oplossingen bedenken om wateroverlast die ontstaat als gevolg van hevige regenbuien op verhard oppervlak, tegen te gaan.
- Leerlingen weten aan welke oplossingen ze zelf kunnen bijdragen en bij welke oplossingen ze anderen, zoals de gemeente, of waterschappen nodig hebben.
- Leerlingen kunnen uitleggen dat het waterschap oplossingen bedenkt en maatregelen uitvoert om nu en in de toekomst ervoor te zorgen dat wij droge voeten houden.

Benodigheden

- Pdf 'Hoe houdt Zuid-Holland de voeten droog?'
- Fototoestellen, één per groepje van vier leerlingen
- Een plattegrond van het gebied waar de leerlingen heen gaan, één per groepje van vier leerlingen. U kunt deze printen via Google Maps
Geef ieder groepje een plattegrond met een afgebakend (ingekleurd) gebied waarin zij op verkenning gaan.
- Voor ieder groepje een printje van opdracht 2
- Pc's en printer
- 3 grote vellen papier, één met de titel Natte voeten, één met Droge voeten en één met Waterberging
- Printpapier
- Scharen
- Lijm

Zorg voor voldoende hulpouders of collega's die de leerlingen begeleiden als ze door de wijk wandelen.

Locatie

In de klas en in de buurt rondom de school.

Tijdsduur

75 minuten

Inleiding

Introduceer jezelf weer als de journalist en vertel de leerlingen het volgende verhaal:



Tjonge, nu heb ik weer natte voeten! Ik fietste gisteren naar de bios, gezellig een avondje uit met mijn vrienden. Ik trok mijn goede kleren aan, want ik wilde er wel goed uitzien natuurlijk. Dus ik met mijn nieuwe broek op de fiets. Ik ben nog geen twee minuten aan het fietsen, of een auto haalt me in. Op zich geen probleem natuurlijk, ware het niet dat hij door een gigantische plas reed. Toen had ik een nat pak natuurlijk... Later fietste ik zelf nog door wat plassen heen, maar dat gaf niet want ik was toch al nat. Hoe komt het dat er opeens zoveel water op de straten ligt? Is dat overal in Nederland zo, of heb ik daar alleen last van?



Verwerking, opdracht 2

De wijk in

- Vertel de leerlingen dat zij in groepjes van vier door de wijk rondom de school gaan lopen.
- Elke groep krijgt een plattegrond mee waarop het gebied met de straatnamen waar zij heen gaan is gemarkeerd. Als elk groepje een ander gebied heeft, hebben de leerlingen straks een grote verscheidenheid aan voorbeelden.
- Ieder groepje krijgt een fototoestel mee.
- Geef elk groepje een potlood en opdracht 2 mee, zodat ze kunnen noteren waar welke foto is gemaakt, en wat er opvallend is aan de foto.
- Neem de vragen met de leerlingen door.
- Noem een tijd waarop de leerlingen weer terug moeten zijn.

Tijdens hun wandeling gaan de leerlingen op zoek naar:

- plaatsen die na een fikse regenbui onder water zouden kunnen staan omdat de ondergrond teveel verhard is waardoor het water niet weg kan
- plaatsen die niet veel last zullen hebben van wateroverlast, ook niet na een flinke hoosbui.
- plaatsen die het water vasthouden, zodat het gebruikt kan worden in periodes van droogte.

Van deze plaatsen maken de leerlingen foto's.

Wanneer de leerlingen deze opdracht uitvoeren na een behoorlijk regenachtige periode, zijn de gevolgen van verharding direct zichtbaar.

Uitwerking op pc

Terug op school zetten de leerlingen de foto's op de computer.

Elk groepje selecteert uit de genomen foto's twee foto's die verharding het beste illustreren, en twee foto's die het beste laten zien dat verharding op die plaats juist geen probleem vormt. Ook selecteren ze twee foto's waarop waterberging te zien is.

Hang in de klas twee grote vellen papier op. Het eerste vel heeft als titel *Natte voeten*, het tweede *Droge voeten* en het derde *Waterberging*. De leerlingen drukken de foto's af en plakken deze op de vellen papier.

U kunt in plaats van papier ook het digibord gebruiken om de foto's van de leerlingen te laten zien.





Evaluatie en reflectie

Laat de leerlingen elkaar opvallende bevindingen vertellen.

Stel hierbij de volgende vragen:

- Heb je zelf wel eens natte voeten gehad doordat het water nergens heen kon?
- En wat heb je toen gedaan?
- Denk je dat anderen water op straat als een probleem ervaren (wat vinden bijvoorbeeld hun ouders ervan, de verkeersdeelnemers, de winkeliers)?
- Hoe gaan deze mensen met de overlast om, denken de leerlingen?
- Heeft iedereen in Nederland last van wateroverlast door verharding? Wie hebben er meer last van en wie minder? (Mensen in dichtbebouwde omgevingen, zoals de Randstad, kunnen meer wateroverlast door verharding ervaren dan mensen die in buitengebieden wonen, mensen die op zand wonen en mensen die hoger wonen.)



Les 3. Hoe houden we droge voeten?

Doel

- Leerlingen kunnen oplossingen bedenken voor wateroverlast die is ontstaan door verharding.
- Leerlingen weten aan welke oplossingen ze zelf kunnen bijdragen, en bij welke oplossingen ze anderen, zoals de gemeente, nodig hebben.
- Leerlingen kunnen uitleggen dat het waterschap oplossingen bedenkt en maatregelen uitvoert om ook in de toekomst ervoor te zorgen dat wij droge voeten houden.

Benodigheden

- Per groepje een kopie van opdracht 3
- Restmateriaal
- Papier/karton
- Lijm
- Scharen
- Verf

Locatie

In de klas

Tijdsduur

Variabel, afhankelijk van hoeveel tijd wordt besteed aan het maken van de maquette.

Inleiding

Introduceer jezelf weer als journalist, en vertel het volgende verhaal:



Vorige week kreeg ik op m'n kop van mijn baas; ik had een reportage over de regen ingeleverd terwijl ik er één over het nieuwe winkelcentrum zou maken.

Ik vertelde hem nog dat ik er niks aan kon doen. Ik kon niet eens goed bij het winkelcentrum komen doordat de straten blank stonden na die heftige regen. Maar mijn baas zei dat ik toch niet steeds mijn werk niet kon doen als het een beetje regende?

Daar was ik het eigenlijk wel mee eens. Het regent best vaak in Nederland, dus tja, er moet toch een oplossing voor zijn?

Ik dacht, ik ga eens praten met de mensen van de gemeente. Zij moeten er toch voor zorgen dat de straten berijdbaar blijven? Ik ben benieuwd hoe ze ervoor zorgen dat ik droge voeten houdt, als het weer zo hard gaat regenen.

Nou, de gemeenteambtenaren hebben zeker een oplossing. Zij vinden dat iedereen die zijn tuintje heeft bestraat, de tegels er maar uit moet halen en er gras en planten voor in de plaats moet zetten. Maar dat wil ik helemaal niet!

Ik heb een drukke baan, en heb geen tijd om elk weekend in de tuin te werken. Mijn tuin zal dus snel een jungle zijn, en daar heb ik geen zin in.

En als het daar nu bij bleef... De winkeliers willen een grotere parkeerplaats, maar dat mag niet van de gemeente omdat het ten koste zou gaan van het grasveld dat er nu ligt. En dat grasveld is nodig om het regenwater in de bodem te laten zakken. De gemeente vindt ook dat de schoolpleinen best kleiner kunnen. Minstens de helft van elk schoolplein zal voortaan beplant worden. Maar waar moeten de leerlingen dan spelen? Op het gras of in de bosjes? En dan steeds met modderschoenen naar binnen zeker... ?



Vertel de leerlingen dat gemeentes samen met de waterschappen druk bezig zijn het probleem van wateroverlast door verharding (zo heet dat, al die bebouwing en bestrating) en het probleem van droogte te bestrijden. We hebben daar in les 1 al naar gekeken.

- Weten de leerlingen nog welke oplossingen de waterschappen en de gemeentes zoal hebben bedacht? (natuurvriendelijke oevers, ondergrondse waterberging, gewone waterbergingen, groene daken, waterberging op sportveld, afkoppelen)

Er zijn nog meer mogelijkheden om wateroverlast in de stad of het dorp te voorkomen en ervoor te zorgen dat je in tijden van droogte toch genoeg water hebt.

- Weten de leerlingen wat de mensen (de burgers) bijvoorbeeld zelf kunnen doen?

Toon de volgende dia's ter illustratie:

[dia 6] Vegetatiedaken

Vegetatiedaken, ook wel groene daken, kunnen bijdragen aan de berging van regenwater.

De regen die op het dak valt, wordt tijdelijk vastgehouden door de beplanting. Het te veel aan water wordt daarna vertraagd afgevoerd.





[dia 7] Regenton

Klik op de link voor de animatie van regenwater opvangen in een regenton.

<http://www.ikleefmetwater.nl/ikleefmetwater.php?group=11>

Je kunt het regenwater dat op het dak valt afkoppelen van de riolering. Je moet het dan natuurlijk wel ergens in opvangen. Dat kan in een regenton. Het water dat op het dak valt stroomt via de regenpijp in de regenton. Dat water kunnen de mensen hergebruiken voor bijvoorbeeld het begieten van de tuin of het wassen van de auto. Ook tuinders doen dit. Zij slaan water op in grote regenwaterbassins. Met dit water begieten zij de gewassen in de kassen.

Hierna volgen nog twee voorbeelden van waterberging die door de gemeente of waterschappen worden uitgevoerd.



[dia 8] Wadi's aanleggen

De term 'wadi' komt uit het Arabisch en betekent 'dal'. Wadi's komen veel voor in woestijngebieden: het zijn daar 'rivieren' die voor een groot deel van de tijd droog staan. Bij heftige regenbuien worden ze gevoed door water en worden het echte rivieren. Ze zijn dan dus bedoeld voor transport van water.

De wadi's in Nederland staan net als wadi's in woestijngebieden meestal droog. Ze fungeren als waterafvoer uitsluitend na regenbuien. De functie van een Nederlandse wadi is wel anders dan een oorspronkelijke wadi. Het doel is namelijk het vasthouden van regenwater (in de wadi) en te infiltreren in de bodem. De wadi's in Nederland zijn ook niet zo groot als de Arabische wadi's.



[dia 9] Waterpleinen

Om wateroverlast door hevige regen op te vangen worden plaatsen in een stad zo ingericht dat zij gecontroleerd kunnen overstromen. Deze plaatsen noemen we waterpleinen. Geen plein in de klassieke betekenis van het woord maar een plein als een centrale ruimte in het waterhuishoudkundige systeem; een bassin om regenwater te verzamelen en vast te houden. Vanuit dit bassin kan het water langzaam worden afgegeven aan de bodem (infiltratie) of op een later tijdstip worden afgevoerd via de bestaande riolering. Het waterplein staat voor circa 95% tot 98% van de tijd droog en is dan in gebruik als openbare ruimte van de stad. Na een hevige regenbui wisselt het waterplein van gedaante en gebruik. Bij het ontwerp van een waterplein moet vooral veel aandacht besteed worden aan het gebruik en de verblijfswaarde in droge toestand. De elementen die noodzakelijk zijn voor de waterberging worden zoveel mogelijk ingezet om een aantrekkelijke verblijfsplek te maken.

Laat het filmpje zien waarin een voorbeeld wordt getoond van vegetatiedaken en waterpleinen.

http://www.youtube.com/watch?v=zjVUp_XlgE8

Verschillende mensen, verschillende wensen

Bij het bedenken van al die oplossingen moeten de waterschappen en de gemeenten wel steeds rekening houden met de wensen van verschillende mensen.

De journalist noemde al verschillende personen die wensen hebben. Wie waren dat? (Winkeliers, bewoners, kinderen, leerkrachten). Wat waren hun wensen?





Verwerking, maquette van een nieuwe school met schoolplein

- Verdeel de leerlingen in groepjes van vier.
- Vertel ze dat ze een maquette gaan maken van de school en het schoolplein daaromheen. Het mag een nieuwe school met een nieuw schoolplein worden. Maar het moet wel een watervriendelijke school zijn. Door de klimaatverandering zijn er vaker periodes van extreme regenbuien, maar ook langere periodes van droogte.
- Bespreek waar de kinderen aan moeten denken bij het nieuwe ontwerp:
 - Welke mensen maken er gebruik van de school en van het plein? (leerkrachten, leerlingen, ouders, een bso, een kinderdagverblijf, buurtbewoners)
 - Wat zouden de wensen zijn van deze personen?
 - Hoe kan dat eruitzien in de maquette?
 - Welke watervriendelijke oplossingen kunnen de leerlingen inzetten op het plein en bij/in de school?
 - Zijn al deze oplossingen handig voor de mensen die gebruik maken van het plein (een vijver is bijvoorbeeld niet handig i.v.m. kleine kinderen die niet kunnen zwemmen, maar een regenton of een vegetatiedak zou heel goed kunnen, veel groen op het plein is goed om het regenwater te laten zakken, er zijn ook waterdoorlatende tegels).
- Voordat de leerlingen aan de slag gaan met de maquette beantwoorden ze de vraag van opdracht 3. Geef ze hiervoor 5 minuten de tijd.

Evaluatie en reflectie

Bekijk met elkaar de maquettes.

- Laat ieder groepje vertellen wat hun ideeën zijn en waarom ze hiervoor hebben gekozen. Aan welke wensen van welke mensen hebben ze gedacht?
- Wat zijn de voor- en de nadelen van de oplossingen die te zien zijn op de maquettes?
- Hebben de kinderen voldoende ruimte om te spelen? Kunnen ze ook na een flinke hoosbui buitenspelen, of staan er dan grote plassen op het plein?
- Kunnen de vaders en moeders met droge en schone (geen modder) voeten op het plein de kinderen ophalen?
- Zouden de buurtbewoners tevreden zijn met de nieuwe school? (hoogte van de school, zicht op het plein, stroomt niet al het water van het plein de straat op, waardoor de straten of de tuinen van bewoners blank komen te staan?)



Les 4. Excursie/gastles door het waterschap

Deze les is optioneel en kan op alle momenten tijdens dit lespakket worden ingezet.

Legt u via het lokale NME-centrum contact met het waterschap of de waterbeheerder bij de gemeente, om te kijken wat de mogelijkheden zijn van het waterschap.

Excursie

Excursies die bij dit lespakket interessant zijn:

- Een excursie naar een waterberging in de buurt, of naar een bijzondere waterberging onder de grond of onder een kas, natuurvriendelijke oevers, vegetatiedaken, een waterplein.
- Een wandeling door een watervriendelijke woonwijk.
- Een excursie naar een gemaal.

Gastles

Tijdens een gastles:

- kunnen leerlingen vragen stellen aan de waterexpert over het ontwerp van hun schoolplein.
- kunnen leerlingen hun maquette aan de waterexpert presenteren en krijgen van hem of haar feedback op het ontwerp.
- kan het waterschap een presentatie geven over het onderwerp het verharde oppervlak, met aansprekend film- en beeldmateriaal.



Bronnenlijst

Voor het maken van dit lesmateriaal is gebruik gemaakt van informatie afkomstig van de volgende bronnen:

- Nieuwe koers in Provinciaal waterplan 2010-2015, Ruimte voor Water, Provincie Zuid-Holland
- Brochures en website Waterschap Hollandse Delta
- Brochures en website Hoogheemraadschap van Delfland
- Brochures en website Hoogheemraadschap van Rijnland
- Curriculumvoorstel Watereducatie SLO
- Leerlijn Water Zuid-Holland
- Helpdesk water
- www.zuid-hollandwaterland.nl
- www.waterpleinen.nl
- Gemeente werken Rotterdam
- www.ikleefmetwater.nl
- Website Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
- Mosterd de Winter bv
- Gemeente Wierden
- Website Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
- www.youtube.nl
- www.waterschappen.nl



Bijlage

Aansluiting op de lesmethode

Primair Onderwijs – Verharding

Het uitvoeren van een gastles of excursie is voor elke methode aanvullend en tevens afhankelijk van de inhoud die voor een gastles gekozen wordt. Hierom is les 4: Excursie of gastles niet opgenomen in de tabel.

De onderwerpen die in dit lespakket naar voren komen, wordt niet of nauwelijks behandeld in de methode MEANDER. Dit lespakket is dat ook in zijn geheel als aanvulling te zien op de lesstof.

Voor de methode DE BLAUWE PLANEET worden de volgende doelen behandeld in dit lespakket. Hierbij staat aangegeven of dit lespakket de informatie vervangt, of het verdiepend is of aanvullend.

Doel	Vervangend	Verdiepend	Aanvullend
Groep 5: Leerlingen weten dat regenwater altijd in beweging is			
Groep 5: Leerlingen weten dat regen water zich in verschillende grondsoorten ook verschillend gedraagt			
Groep 5: Leerlingen weten dat regenwater nooit op kan raken			
Groep 5: Leerlingen weten dat straten na een regenbui niet nat blijven		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 5: Leerlingen weten dat regenwater steeds opnieuw valt			
Groep 5: Leerlingen kunnen a.d.h.v een vereenvoudigde tekening in eigen woorden het kringloopproces van verdampen, druppelvorming, regen en waterafvoer beschrijven			
Groep 5: Leerlingen realiseren zich dat in Nederland allerlei voorzieningen zijn aangelegd voor de afvoer van water zoals regenbuizen en rioolbuizen		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 5: Leerlingen realiseren zich dat regenwater dat op de grond valt, wordt afgevoerd door o.a. sloten		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 5: Leerlingen weten welke voorzieningen er in een bebouwde omgeving zijn om regenwater af te voeren		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 5: Leerlingen weten dat klei water makkelijk vasthoudt en zand water makkelijk doorlaat			
Groep 5: Leerlingen kunnen verschillen en overeenkomsten tussen klei en (duin)zandgrond uitleggen			



Bijlage

Aansluiting op de lesmethode

Doel	Vervangend	Verdiepend	Aanvullend
Groep 6: Leerlingen weten welke delen van Nederland op welke manieren kunnen overstroomd worden			Les 1: Introductie
Groep 6: Leerlingen weten of hun eigen omgeving het gevaar loopt overstroomd te worden			Les 1: Introductie
Overige doelen groep 6:	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Overige groepen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Voor de methode WIJZER DOOR DE WERELD worden de volgende doelen behandeld in dit lespakket. Hierbij staat aangegeven of dit lespakket de informatie vervangt, of het verdiepend is of aanvullend.

Lesonderdeel	Vervangend	Verdiepend	Aanvullend
Groep 5: De leerlingen leren opslagplaatsen van water: rivier, kanaal, meer, plas, sloot, zee, grondwater			
Groep 5: De leerlingen kunnen uitleggen waarvoor rivieren worden gebruikt			
Groep 6: De leerlingen weten dat Nederland een van de laagst gelegen gebieden op aarde is			
Groep 6: De leerlingen weten dat Nederland veel werk en geld besteedt aan het droog houden van het land		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 6: De leerlingen weten wat NAP betekent en kunnen peilschalen herkennen en lezen			
Groep 6: De leerlingen kunnen maatregelen noemen die de overheid neemt om het wonen in en door water bedreigde gebieden mogelijk te maken		Les 1: Introductie	Les 2: Droge voeten of natte voeten? Les 3: Hoe houden we ...
Groep 7: De leerlingen weten wat er aan het klimaat verandert			



Droge voeten

Het verharde oppervlak

Leerlingmateriaal



Begrippenlijst



Afkoppelen

De overheid heeft richtlijnen gemaakt die erop gericht zijn om schoon regenwater niet via het riool af te voeren, maar bijvoorbeeld in de bodem te laten zakken. Door regenwater af te koppelen ontstaat een gescheiden systeem waarbij afvalwater en regenwater niet allebei in het riool terecht komen. Dit ontlast de riolering en de waterzuivering. Een voorbeeld van afkoppelen in het klein is het gebruik van een regenton.



Vegetatiedaken

Vegetatiedaken, ook wel groene daken, helpen bij de berging van regenwater. De regen die op het dak valt, wordt tijdelijk vastgehouden door de planten. Het teveel aan water wordt daarna vertraagd afgevoerd.



Het verharde oppervlak

Het verharde oppervlak: zo heet de steenvlakte van wegen, bebouwing, bestrating en kassen officieel. Er komt steeds meer verhard oppervlak. Mensen betegelen meer en meer hun tuinen en straatjes. Er komt steeds meer bebouwing en er worden wegen en fietspaden aangelegd. Daarbij zien we dat hevige, langdurende regenbuien steeds vaker voorkomen in Nederland. Al dat regenwater moet ergens heen. De waterschappen zorgen er normaalgesproken voor dat het regenwater netjes wordt afgevoerd. Maar door die felle buien en de toenemende verharding wordt dat steeds lastiger. Daarom wordt gekeken naar nieuwe oplossingen.

Vernatting en verdroging

Vernatting en verdroging zijn gevolgen van de klimaatverandering. De gemiddelde neerslag in Nederland is in de afgelopen honderd jaar toegenomen. Eerst langzaam, maar vanaf 1990 is de stijging sterker geworden. Tussen 1990 en 2007 ging de gemiddelde neerslag van 760 millimeter per jaar omhoog naar ruim 1.030 millimeter per jaar. Het wordt dus steeds natter. Daarbij komt dat de buien steeds heftiger worden. Maar ook zien we in Nederland steeds vaker langere periodes van droogte.





Wadi's

Een wadi ziet er bij droog weer uit als een laagte (meestal bedekt met gras). Bij regen wordt deze laagte gevuld met water dat langzaam de bodem inzakt. Wadi's dienen vooral voor het afvoeren van overtollig regenwater. Wadi's worden altijd door een hele wijk heen aangelegd en zijn verbonden door de buizen. Die buizen lopen niet alleen onder de wadi's door, maar ook onder de straten. Door de verbinding van de wadi's met die buizen wordt het water zo gelijkmatig mogelijk over de woonwijk verspreid.



Waterberging

Er valt soms zoveel regen tegelijk, dat het niet allemaal tegelijk kan worden afgevoerd. Daardoor kunnen riolen en watergangen overstromen en ontstaat er wateroverlast.

Een waterberging kan tijdelijk een grote hoeveelheid water opslaan, zodat we geen wateroverlast krijgen na een flinke hoosbui.

Voorbeelden van waterberging zijn:

- Noodwaterbergingen: een natuurgebied of weiland wordt tijdelijk onder water gezet om wateroverlast in bewoond gebied te voorkomen. Als alles weer normaal is, wordt het water weer uit dit gebied weggepompt.
- Een seizoensberging: het teveel aan water dat in de herfst en winter valt wordt hier bewaard voor drogere tijden.
- Watergangen met natuurvriendelijke oevers
- Wadi's
- Gietwaterbassins en regentonnen.
- Vegetatiedaken



Waterpeil

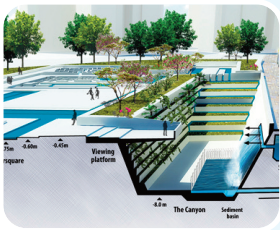
De taken van het waterschap zijn te zorgen voor sterke dijken, voldoende water, schoon water in sloten en vaarten en het zuiveren van afvalwater. Het waterschap moet er dus onder andere voor zorgen dat er in elk gebied voldoende water is. Dat wil zeggen niet te veel en niet te weinig water.

Wat veel en weinig is, wordt onder andere bepaald door wat er gebeurt in een gebied: in de stad willen mensen niet te vaak water in de straat, maar in een bos maakt het niet uit als het wat natter is. Als het een tijdje droog is in de stad, dan is dat meestal niet zo erg, maar voor een boer kan het een ramp zijn.



Begrippenlijst

Kortom, elk gebied heeft een eigen ideaal waterpeil. Daar zorgt het waterschap voor. Ook nu het klimaat zorgt voor zeer droge en zeer natte perioden.



Waterpleinen

Een waterplein is een nieuwe manier om in de dichtbebouwde stad voor tijdelijke wateropvang te zorgen bij extreme regenbuien. Bij hevige regen wordt het regenwater op het waterplein opgevangen en dat zorgt ervoor dat er minder wateroverlast is. Het waterplein staat echter het grootste deel van het jaar niet onder water en is dan een plek waar mensen elkaar kunnen ontmoeten.



Opdracht 1

Is er ruimte voor het regenwater?

Waar gaat de regen in onze wijk naar toe?

Jullie gaan op onderzoek uit. Hoe zit het met de bebouwing in de buurt van school? Kan het regenwater ergens heen, of staan de straten blank na een wolkbreuk?

Verdeel eerst de rollen in je groep.

- Voorzitter (zorgt ervoor dat iedereen actief mee doet):
- Notulist (schrijft antwoorden op):
- Verslaggever (doet verslag aan de klas):

Er zijn verschillende manieren om een buurt te verkennen.

We doen dit eerst op het internet.

- Ga naar <http://www.google.nl/maps>
- Zoek je school op door de straatnaam en de naam van je stad of dorp in te tikken.
- Klik op de optie: Satelliet, dan zie je de wijk van bovenaf als een foto.
- Zoom in tot 100 m – 500ft, of 50 m – 200ft. Je vindt dit linksonder in beeld.

- ❶ Waar kan het water na een regenbui direct in de grond zakken?

.....

- ❷ Op welke plekken kan het water na een regenbui nergens heen?

.....

- ❸ Welke plekken kunnen het water langer vasthouden?

.....

- ❹ Hoeveel gebied binnen de wijk is bebouwd, en hoeveel is niet bebouwd? Is dat meer of minder dan de helft?

- ☐ meer dan de helft is bebouwd
☐ minder dan de helft is bebouwd

- ❺ Is er binnen het bebouwde gebied voornamelijk verharde of onverharde ondergrond?

- ☐ binnen het bebouwde gebied is de ondergrond voornamelijk verhard (zoals wegen, stoepen, pleintjes die betegeld zijn)
☐ binnen het bebouwde gebied is de ondergrond voornamelijk onverhard.

Waaruit bestaat die onverharde ondergrond?

.....

Wat merk je zelf van de verharde of onverharde ondergrond?

.....



Opdracht 2

Op verkenning in de wijk

Jullie gaan op verkenning in de wijk van de school.

Neem de volgende spullen mee:

- fototoestel
- plattegrond
- potlood
- opdracht 2
- horloge

Op de plattegrond die jullie hebben gekregen van de juf of meester is een gebied ingekleurd. Dit gebied gaan jullie verkennen.

Loop nu eerst naar dat gebied toe en lees dan verder.

Zijn jullie aangekomen in jullie gebied? Ga dan op zoek naar de volgende plekken en maak er foto's van:

- 1 plaatsen die na een fikse regenbui onder water zouden kunnen staan omdat de ondergrond te veel verhard is waardoor het water niet weg kan.
- 2 plaatsen die niet veel last hebben van wateroverlast, ook niet na een flinke hoosbui.
- 3 plaatsen waar het regenwater kan worden 'vastgehouden'.

Geef in onderstaande tabel een toelichting bij de foto's die jullie maken.

	Deze plek kan onder water komen te staan na een fikse regenbui, want.....	Deze plek heeft niet veel last van wateroverlast, ook niet na een fikse regenbui.	Op deze plek kan het regenwater langere tijd worden 'vastgehouden'.
Foto 1			
Foto 2			
Foto 3			
Foto 4			
Foto 5			
Foto 6			



Opdracht 3

Een maquette van een watervriendelijke school

Voordat jullie beginnen met het maken van de maquette bedenken jullie oplossingen om het regenwater een plek te geven op het plein en de school.

- ❶ Wat hebben jullie bedacht om het regenwater een plek te geven bij langdurende hoosbuien?

Dit hebben wij bedacht om regenwater een plek te geven:	Dit is prettig voor de volgende personen, omdat:	Deze mensen zijn er misschien minder blij mee, omdat:

