

# Een les rekenen / wiskunde: ontdekkingen aan de schaduw (voorbeeldles hoger onderwijs)

Nico den Besten

Dit materiaal is onderdeel van het compendium christelijk leraarschap dat samengesteld is door het lectoraat Christelijk leraarschap van Driestar hogeschool. Zie ook [www.christelijkleraarschap.nl](http://www.christelijkleraarschap.nl).

<b>Samenvatting</b>	Deze voorbeeldles komt uit het boek 'Venster op de hemel. Christelijk leraarschap in de lespraktijk'. In dit boek wordt geprobeerd om leraren ertoe aan te zetten om vanuit de schoolvakken verbindingen te leggen met het christelijk geloof. Deze les is een les rekenen / wiskunde die geschikt is voor de pabo. De les gaat over het meten en berekenen van het wondere verschijnsel van de schaduwen.
<b>Bronvermelding</b>	Mackay, E. (2014 Apeldoorn) Venster op de hemel. Christelijk leraarschap in de lespraktijk.
<b>Thema *</b>	Inspiratiebronnen
<b>Gebruik **</b>	Handen
<b>Plaatsingsdatum</b>	2014
<b>Gerelateerde artikelen</b>	n.v.t.
<b>Trefwoorden</b>	Voorbeeldles, venster op de hemel, pabo, rekenen

\* In het compendium wordt al het materiaal verdeeld over de acht thema's van christelijk leraarschap: *onderwijs, inspiratiebronnen, leraar, leerling, leerstof, didactiek, schoolteam, leidinggevenden*.

\*\* Het materiaal kan gebruikt worden als onderbouwing en visievorming (*hoofd*), bezinning en reflectie (*hart*) of biedt concrete handreikingen en voorbeelden (*handen*).

### **3. Een les rekenen/wiskunde: ontdekkingen aan de schaduw**

Nico den Besten

#### **1. Inleiding**

Hoe kun je in een rekenles tot verwondering komen over Gods schepping? Op het eerste gezicht valt dit niet mee. Echter, wanneer je het vak rekenen breder ziet dan het inoefenen van abstracte sommen, liggen er zeker mogelijkheden. Wanneer we rekenen zien als een menselijke activiteit binnen Gods schepping, gaat er letterlijk een wereld open. Door het analyseren en abstraheren van scheppingselementen kunnen we tot een diepe en persoonlijke ontmoeting komen met het geschapene en zullen we ons verwonderen.

Het idee voor deze les kreeg ik toen ik de geschiedenis van de ziekte en genezing van Hizkia las in 2 Koningen 20:1-11. Als teken liet de Heere de schaduw tien treden teruggaan. De les geef ik bij wijze van voorbeeld aan pabo-studenten voor een bovenbouwklas met kinderen van de basisschool. Ik vraag aan de pabo-studenten om aan deze les deel te nemen vanuit hun eigen niveau én met het oog op de kinderen. Wat gebeurt er tijdens deze les met henzelf en wat gebeurt er met de kinderen?

#### **2. De schaduw, het verschijnsel**

We beginnen de les met lezen van 2 Koningen 20:1-11. Dit Bijbelgedeelte gaat over de ziekte en genezing van Hizkia. In dit gedeelte zien we dat God zich laat verbidden. Hizkia's leven

wordt verlengd. Als hij om een teken vraagt, krijgt hij dit. God laat de schaduw tien treden teruggaan op de treden van Achaz' zonnewijzer. Met de klas gaan we tijdens deze les zoeken naar de betekenis van dit teken.

Allereerst willen we met elkaar gaan kijken naar de schaduw. (Het is handig om deze les uit te voeren op een zonnige dag.) Weten we een plaats waar schaduw is? De kinderen komen met verschillende voorstellen: achter de school, onder de boom, bij het hek, enzovoorts. We besluiten de schaduw van de boom te gaan bekijken. Wanneer we naar buiten lopen, komt al snel de opmerking dat we zelf ook een schaduw hebben. Sommige kinderen willen op hun eigen schaduw gaan staan, andere kinderen stappen op de schaduw van een ander, weer andere kinderen willen hun schaduw laten verdwijnen. Aangekomen bij de boom zijn de kinderen al druk bezig met schaduw.

Ik vraag de kinderen om allemaal in de schaduw van de boom te gaan zitten. Dit lukt gemakkelijk. Dan vraag ik de kinderen om eens goed naar de vorm van de schaduw van de boom te kijken. Er ontstaat een discussie in de groep. Is de schaduw nu precies gelijk aan de vorm van de boom of is deze anders? Na wat heen en weer gepraat komen de meeste kinderen tot de conclusie dat de vorm van de boom wel in de schaduw te herkennen is, maar toch niet helemaal hetzelfde is. Enkele kinderen zijn nog niet overtuigd: 'Het is toch de schaduw van de boom.' Als leerkracht geef ik geen uitsluitsel, we gaan het onderzoeken.

### **3. Een schaduw tekenen**

Ik ga aan de klas een opdracht geven. In het lokaal heb ik verschillende voorwerpen staan: een kegel, enkele grote vazen,

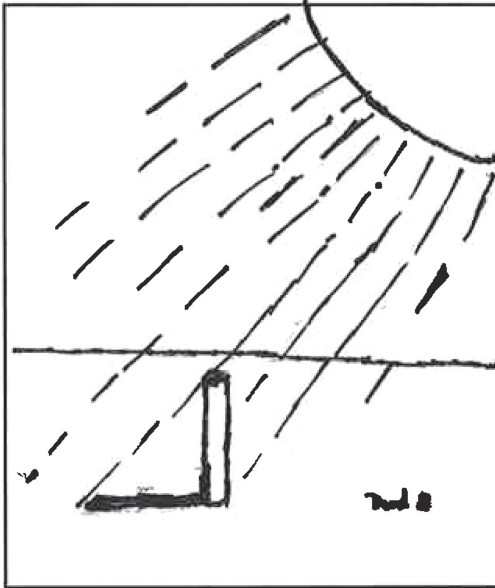
verschillende flessen enzovoorts. Ik verdeel de klas in groepen van drie personen. Iedere groep mag een voorwerp kiezen en groot vel papier. Ze krijgen nu de opdracht om de schaduw van hun gekozen voorwerp zo netjes mogelijk op het vel papier te tekenen. Even wordt er overlegd, al snel komt een groepje met de vraag of ze naar buiten mogen gaan. Natuurlijk sta ik dat toe. De kinderen kiezen plekjes op het plein en gaan druk aan de slag. Ik attendeer de kinderen erop dat ze ook duidelijk op het blad aan moeten geven waar ze het voorwerp gezet hebben. Al spoedig komen de kinderen met hun resultaten in de klas. Trots laten ze elkaar zien wat ze getekend hebben. De vraag of de schaduw precies gelijk is aan het voorwerp dat ze getekend hebben, is nu vrij snel beantwoord.

#### **4. Hoe ontstaat een schaduw?**

We vervolgen de les met de vraag: 'Hoe ontstaat een schaduw?' Direct antwoorden verschillende kinderen: 'Door de zon.' We komen inderdaad tot de conclusie dat de zon nodig is om een schaduw te krijgen. Er zijn echter kinderen die aangeven dat een lamp ook voor schaduw kan zorgen. In ieder geval hebben we een lichtbron nodig. De grootste lichtbron die wij hebben is de zon. Kinderen proberen onder woorden te brengen hoe de schaduw ontstaat. Dit valt nog niet mee.

Ik vraag de kinderen of ze een tekeningetje kunnen maken van hoe een schaduw ontstaat. Op de tekening moeten de zon, het voorwerp en de schaduw van het voorwerp duidelijk aangegeven worden. Kinderen pakken een A4'tje en proberen een schets te maken. Na wat experimenteren en uitproberen verschijnen de eerste tekeningen. Sommige groepjes hebben vooral nagedacht over de richting van de schaduw,

andere groepjes zijn bezig geweest met de lengte van de schaduw.



*Tekening van hoe schaduw ontstaat*

Met elkaar bespreken we de verschillende schetsen. Heel mooi om te zien hoe kinderen erover nagedacht hebben hoe ze de schaduw weer wilden geven. Bij sommige schetsen kunnen we heel duidelijk zien dat de stand van de zon te maken heeft met de lengte van de schaduw. We hangen de schetsen op in de klas. Ik eindig deze les met de vragen: 'Is de schaduw van een voorwerp altijd gelijk?' en 'Hoe kunnen we dit onderzoeken?' Morgen gaan we hier weer mee verder.

## 5. Verandert de schaduw?

De volgende dag merk ik dat veel kinderen thuis gesproken hebben over het ontstaan van de schaduw. Ook is er al nagedacht over de vragen die ik de vorige dag gesteld heb. Ik hoor kinderen vertellen over 'draaiing van de aarde', 'stand van de zon', 'lange schaduw', enzovoorts.

Ik besluit om met elkaar op onderzoek uit te gaan. Hoe kunnen we weten of de schaduw van een voorwerp gelijk blijft? Kinderen komen zelf met het voorstel om een voorwerp neer te zetten en elk uur de schaduw van het voorwerp te tekenen. We besluiten om een voorwerp te kiezen waarvan de schaduw gemakkelijk te tekenen is. Met de klas gaan we naar buiten, we zoeken een plaatsje waar de zon de gehele dag kan schijnen en waar niet te veel mensen langskomen. We leggen het vel papier neer en zetten een statief op het vel. We zorgen dat het vel papier goed vast ligt en het statief niet gemakkelijk verplaatst kan worden. Eén kind tekent netjes de schaduw over op het vel papier en zet de tijd bij de getekende schaduw. We gaan terug naar het lokaal. Elk uur mogen twee kinderen naar het statief en de schaduw op het vel papier tekenen. Hoewel al veel kinderen verwacht hadden dat de schaduw zal verplaatsen, is het toch nog verrassend wanneer ze zien dat het ook echt gebeurt. In de pauze gaan de kinderen allemaal even kijken hoe de schaduwen eruitzien. Er zijn inmiddels vier schaduwen getekend.

Bijna aan het einde van de middag gaan we weer met de gehele groep naar onze tekening van de schaduw. Wat zien we? Het eerste dat opvalt is dat de schaduw zich langzaam verplaatst, daarnaast zien we ook dat de schaduw in de morgen steeds korter werd en in de loop van de middag weer wat langer. Kinderen komen al snel met een verklaring. 's Morgens staat de zon op een andere plaats aan de hemel dan 's middags,

daarom verplaatst de schaduw zich ook. Wat verklaart echter de lengte van de schaduw? Dit is voor veel kinderen wat lastiger om in te zien. Er zijn kinderen die weten te vertellen dat de zon om één uur hoger aan de hemel staat dan 's morgens. Maar om duidelijk te maken dat dit dan gevolgen heeft voor de lengte van de schaduw, hebben we onze schetsen van de vorige dag nodig. De conclusie is wel duidelijk: in de loop van de dag verandert de schaduw.

We nemen onze tekening en het statief weer mee naar het lokaal. Morgen gaan we ermee verder.

## 6. De zonnwijzer

Deze dag wil ik beginnen met een Bijbeltekst uit Genesis 1:14:

*En God zeide: Dat er lichten zijn in het uitspansel des hemels om scheiding te maken tussen de dag en tussen de nacht; en dat zij zijn tot tekenen en tot gezette tijden, en tot dagen en jaren.*

Ik ga met de kinderen in gesprek over deze Bijbeltekst. Wat wordt er bedoeld met deze lichten? We hebben het over de zon, de maan en de sterren. Wanneer we doorspreken komen we op de relatie tussen de hemellichten en de tijd. Dag en nacht, maar ook de uren. We halen de tekening van de schaduwen van de vorige les erbij. De plaats en lengte van de schaduw zegt iets over de tijd.

Ik haal een eenvoudige zonnwijzer tevoorschijn. Wat is dit? Sommige kinderen herkennen het voorwerp meteen. Met de gehele klas bekijken we de zonnwijzer aandachtig. Allerlei vragen komen naar boven. Waarom staat er een soort pijl op de schijf? Wat betekenen de getallen? Hoe kunnen we de tijd bij

zo'n zonnwijzer aflezen? Waar zet je de zonnwijzer? Hoe zet je de zonnwijzer goed neer, zodat deze de juiste tijd aangeeft?



*Een zonnwijzer*

Met de klas gaan we naar buiten en proberen de zonnwijzer zo neer te zetten dat deze de juiste tijd aangeeft. Alle kinderen zijn het er over eens dat de zonnwijzer, net als gisteren het statief, op een plaatsje moet staan waar de zon de gehele dag kan komen. Met elkaar zetten we de zonnwijzer zo neer dat deze de juiste tijd aangeeft, maar we moeten er ook rekening mee houden dat de schaduw de juiste kant opdraait. De kinderen besluiten om de tekening van de vorige dag er nog een keer bij te halen, dan zien we hoe de schaduw zich verplaatst. Uiteindelijk staat de zonnwijzer en de kinderen zullen die dag regelmatig de tijd controleren.



## 7. Tot slot

We komen terug op de geschiedenis van Hizkia. We lezen de tekst 2 Koningen 20:11 nog een keer. 'Hij deed de schaduw tien treden achterwaarts keren.' Wat zal daar gebeurd zijn?

We spreken met elkaar verder. Onze tijden, de tijd, de zon en de schaduw zijn in Gods hand. Wat zal dit voor Hizkia betekend hebben? Wat betekent dit voor ons? De kinderen zijn onder de indruk. Ze verwonderen zich erover dat een les rekenen hen brengt bij God Die voor ons zorgt en Die ons leven in Zijn hand houdt. De pabo-studenten zijn evenzeer onder de indruk. Ze zien de aandacht van de kinderen, maar ze zijn zelf ook aan het denken gezet. Er is een dubbel venster geopend: voor kind én student.