

Bruggen voor Pieten

Techniekles op de basisschool

Dit artikel beschrijft een variatie op bruggen bouwen en wat een basisschoollerares deed om die les minds-on te maken.

■ Ed van den Berg en Thomas van Eijck, AMSTEL Instituut en Hogeschool van Amsterdam

Midden in de kring staat een tafel met voorwerpen erop, bedekt door een kleed. De lerares begint sinterklaasliedjes te spelen op een accordeon, kinderen zingen meteen mee; de stemming zit er in. Het kleed gaat eraf en we zien huisjes gemaakt van grote blokken. Sommige met platte daken, andere met een schuin dak. Het probleem: de Pieten van Sint moeten elke keer langs de regenpijp omhoog, dak op, cadeautjes in de schoorsteen, en weer naar beneden. Dan bij het volgende huis weer omhoog. Het zou gemakkelijker zijn als ze van het ene dak rechtstreeks op het andere zouden kunnen komen. "Julie gaan een manier ontwerpen om dat te doen", zegt de lerares. "Dit zijn de materialen." Ze laat de kinderen cocktailprikkers en geweekte erwten zien. "Maak eerst een plan op papier, dat doen architecten bij bruggen bouwen ook. Bepaal wat je nodig hebt. Je kunt het materiaal even uitproberen, maar maak eerst dat plan."

En dan gaan ze aan de gang, kinderen van groep 4, 5, en 6. De lerares verdeelt de huisjes van blokken over de groepstafels. De kinderen verzamelen hun materiaal. Enkelen maken eerst een tekening. De meesten gaan meteen wat doen met de prikkers en de erwten. In minder dan geen tijd vinden ze uit hoe je de prikkers aan elkaar kunt doen met erwten als verbinding. Het materiaal blijkt heel goed te werken.

Lizzy maakt eerst een vierkant, maar even later wordt het een ruit bestaande uit twee driehoeken, een veel stevigere constructie. Je ziet meer kinderen met driehoeksconstructies werken. Ze hebben al wat ervaring met techniek. De lerares gaat rond en probeert de kinderen te laten plannen en nadenken.

Ietje heeft een tekening gemaakt van haar brug tussen de daken. Het jongetje tegenover haar is al aan het bouwen. Ze wijst tussen haar tekening en zijn brug en ziet

iets dat niet klopt, ze denkt dus heen en weer tussen tekening en brug. Maar het jongetje maakt zijn eigen ding en is niet geïnteresseerd in de tekening. De lerares gaat rond, vraagt uitleg over constructies. Veel kinderen geven verrassend goede antwoorden.

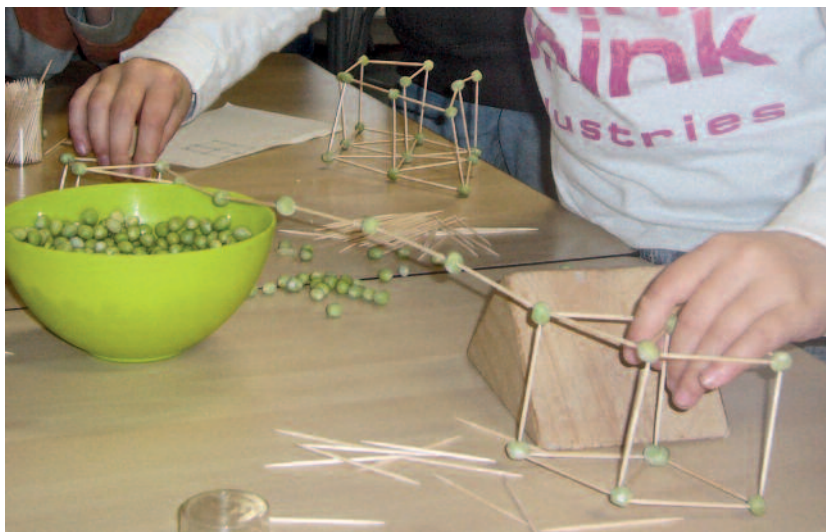
Een groepje vraagt of ze de brug vast mogen maken tussen de blokken van het huis. De lerares vraagt plenair aan de kinderen of dat moet mogen. Nee dus. Even later wordt gevraagd hoever de huizen van elkaar af moeten of mogen staan. De klas besluit 15 cm. De lerares: "Hoe ver is dat?" Een jongetje van groep 4 heeft een goed idee, hij geeft meteen een acceptabele schatting met zijn vingers. De lerares houdt de meterlat bij zijn hand en laat zien hoeveel 15 cm precies is.

Van planning is uiteindelijk niet veel terecht gekomen. Enkele kinderen maken een tekening en planning maar de rest begon gewoon, ondanks de herinnering van de lerares aan elke groep. Jammer, dan

maar niet. De lerares heeft het goed geprobeerd maar laat het nu maar. Ze blijft rondgaan met vragen en het denken stimuleren en ze krijgt antwoorden waaruit duidelijk is dat hersens gebruikt worden en niet alleen handen.

Het is bijna twee uur. De kinderen zijn nog niet klaar met hun constructies, maar je moet ze toch nog even na laten denken over alternatieven. Dus gaan we met de hele groep van tafel naar tafel. Aan elke tafel leggen één of twee kinderen uit wat ze gedaan hebben en soms waarom. Eefje (9 jaar) heeft een handige constructie die goed op de schuine daken past. Eerst zou die alleen op de schuine daken steunen. Een goed idee, maar het bleek toch wat labiel te zijn. Dan maar een paar poten onder de constructie. Lizzy (8 jaar) heeft een constructie gemaakt (zie foto) die je steeds tussen twee huizen in kunt schuiven.

Twee torentjes zijn geconstrueerd deels met driehoeksconstructies (boven- en onderkant) en daartussen een lange lijn



De brug van Lizzy heeft twee torens en een tussenstuk. Eén toren is verborgen achter de erwtenbak. De toren lijkt op het eerste gezicht een kubus, maar kijk goed, boven- en onderstuk zijn een ruit bestaande uit twee driehoeken.

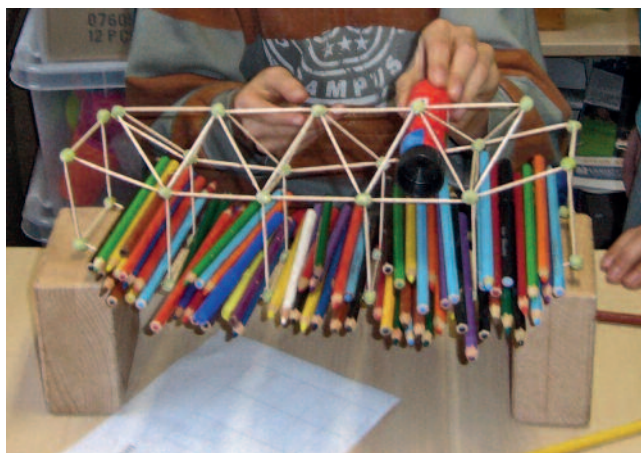
van prikkers aan elkaar vast. Deze constructie wordt tussen de huizen gezet. Maar is het dan niet een beetje smal en valt Piet er niet af? Lizzy heeft direct haar antwoord klaar, ze legt uit hoe ze het pad nog zal verbreden. Cognitief heeft ze wat problemen op school, maar bij deze constructietaak, inclusief het denken, komt ze uitstekend uit de verf. Later zagen we haar naar huis gaan met haar constructie onder de arm. Die bleek stevig genoeg voor transport.

Theo heeft een brug gemaakt met een bovendeel dat bestaat uit driehoeksconstructies en een onderbouw die bestaat uit kubussen. De kinderen doen een test hoeveel potloden de brug kan dragen. Heel veel dus. Ik vraag Theo welk deel van zijn brug het sterkst is. Hij antwoordt direct dat het bovendeel het sterkst is, want driehoeken zijn steviger. Zijn brug staat op de foto. Koos heeft een brug met een heleboel lange staken naast elkaar, elk bestaande uit drie of vier prikkers verbonden met erwten. Je zou nog dwarsverbindingen willen maken, maar hij legt er een matje van prikkers op. Koos legt liever niets uit, want hij is een beetje autistisch. Maar dan besluiten de andere kinderen de brug te testen en die kan heel veel potloden aan zonder te bezwijken. Koos glundert.

Iet wordt gevraagd hoe ze haar volgende brug zal maken. Iet: "Ik weet niet of ik dat kan uitleggen." En dat is natuurlijk ook heel lastig. Ze maakt er zich vanaf door te zeggen dat haar brug wat trekjes zal overnemen van die van Koos.

Analyse

De opdracht kan op twee manieren motiveren, zowel vanuit de context van de zwarte Piet als vanuit de techniek van het bruggen bouwen.



Theo's brug kan heel wat dragen dankzij de driehoekconstructie van het dak.

De planning was een belangrijk middel om *denken* en doen te stimuleren. De lerares zette het goed in, ging ook langs alle tafeltjes om kinderen aan het tekenen en plannen te krijgen, maar uiteindelijk waren er maar een paar die een tekening en planning maakten. Dan deze eis maar wijselijk niet geïmplementeerd en in plaats daarvan *denken* stimuleren door middel van vragen over de constructies. Er werd nagedacht en er kwamen verrassend goed geformuleerde antwoorden. Het werkte! Het stappenplan van ontwerp-leren werd gedeeltelijk geïmplementeerd.

1. *Probleem constateren*: dit zat in het pietenverhaal van de eerste minuut en werd meteen het probleem van de kinderen. Enkele eisen voor de oplossing van het probleem werden geformuleerd. Tussentijds werden die nog bijgesteld (bijvoorbeeld de 15 cm afstand tussen de huizen).
2. *Verkennen*: kinderen verkenden het probleem en de materialen, maar dit gebeurde tamelijk impliciet. De vragen van de rondgaande lerares waren nodig om de ideeën en redeneringen van kinderen naar buiten te brengen.
3. *Ontwerpvoorstel maken*: deze fase werd geprobeerd, maar werkte niet echt. Ontwerpen eist ervaring met de materialen, die moeten kinderen eerst opdoen. Bij een langere les, of bij twee lessen, zou je juist halverwege een ontwerp-fase voor verbeteringen in kunnen lassen in plaats van in het begin.
4. *Uitvoeren*: het grootste deel van de les was uitvoering. Je zag ook duidelijk dat kinderen hun constructies onderweg aanpasten zoals de overgang op driehoeken in het begin en het introduceren van poten toen de constructie niet goed hing op de daken (Eefje).
5. *Testen en evalueren*: deze fase werd niet ingezet door de lerares, maar tijdens de

rondgang langs de tafels werd twee keer op initiatief van de kinderen getest. Vanwege het feit dat deze activiteit maar voor een korte les geprogrammeerd was, was er geen gelegenheid voor een verbeterronde op grond van de tests.

6. *Presenteren*: dit werd gedaan tijdens de ronde langs de tafels. Kinderen presenterden hun producten. Voor ons als toeschouwers zou het prettig geweest zijn iets meer tijd te hebben gehad voor deze fase, maar voor de kinderen was dit misschien precies goed en zeker voor de door verkoudheid getergde keel van de lerares.

Bijna alle kinderen waren tot het eind aan toe *on task*. De les had gemakkelijk 20 – 30 minuten langer kunnen duren. Een simpele taak, simpel materiaal, maar een rijkdom aan motivatie, hersenactiviteit, taal en creatieve expressie. Die hersenactiviteit en taal krijg je niet zo maar, die komt door een lerares die constant kinderen vragen stelt en vragend met hen meedenkt zonder directief te worden.

Wat hebben we hieraan in het v.o.?

Wat leert zo'n basisschool technieklles ons voor het voortgezet onderwijs? In de eerste plaats dat rondlopen en vragenstellen cruciaal is om techniek/practicum met *denken* te krijgen in plaats van *hands-on* maar *minds-off*. In de tweede plaats dat planning en ontwerp toch vaak een korte aanrommelfase zal vereisen, vooral als met onbekende materialen wordt gewerkt. Dan moeten leerlingen daar toch eerst even gevoel voor krijgen en zich inleven in de opdracht. Ten derde, ik ben niet zo'n contextfanaat, maar bij dit soort opdrachten kan een context zowel motiverend werken als helpen bij het kiezen/vaststellen van randvoorwaarden. In dit geval droeg de context zeker bij aan motivatie en atmosfeer, maar er waren ook kinderen die gewoon intrinsiek gemotiveerd waren door bouwen, wat dan ook. Ten vierde, een testronde is zeer nuttig, maar doe dat dan vroeg genoeg om nog een verbeteringslag te kunnen maken.

En nu morgen de erwtensoep.

Noot

Met dank aan Jacqueline Leferink van De KinderCampus, Hilversum, de lerares in dit artikel. De namen van de kinderen zijn om privacyredenen veranderd.