

Uit de Grabbelton voor de middenbouw



s | l | o

specialisten in leerprocessen

Uit de Grabbelton voor de middenbouw

Lessuggesties over
natuur, techniek
en milieu

Verantwoording

© 2002 Stichting leerplanontwikkeling (SLO), Enschede

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld is het toegestaan om zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen.

Auteurs

Kees Bleijerveld, Joop Maissan, Hans Morélis, Gert Overweg, Hans Stegeman, Ton v.d. Valk, Sjoerd Visser, Nelleke Wanders

Met dank aan

Openbare basisschool Willem Wilmink, Enschede

Eindredactie

Kees Bleijerveld en Marja van Graft

Illustraties

Wim van Bochoven
Theo van Leeuwen
Queenie Productions - Delden

Vormgeving

Queenie Productions - Delden

Fotografie

De Fotografe - Hengelo

Productie

Diny Aalbers m.m.v. Anneke Gruyters

Druk

SDU Grafisch bedrijf - Den Haag

Besteladres

SLO, specialisten in leerprocessen
Afdeling Verkoop
Postbus 2041, 7500 CA Enschede
Telefoon (053) 4840 305

ISBN: 90 329 2084 7

AN: 4.041.8292

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Algemene inleiding	7
Heb jij ook een maskerbeen?	11
Vogels	17
In onze NOB-jes met een voederplank	20
Bodemdiertjes	21
In onze NOB-jes met het wormarium	24
In onze NOB-jes met meelwormen	25
Het Stadskaartspel	27
Wie steeds op wind let...	37
In onze NOB-jes met wind	41
Ontdekdoor Druppels	45
In onze NOB-jes met druppels	49
Batterijen en lampjes (1)	51
Batterijen en lampjes (2)	55
Ontdekdoos Stroomkringen	58
Luchtballonnen	63
Ontdekdoos Magneten	66
Op zoek naar stevigheid (1)	69
Op zoek naar stevigheid (2)	73
In onze NOB-jes met bruggen en torens	75

Voorwoord

Uit de Grabbelton

10 jaar geleden stopte bij de SLO een innovatieproject dat de toon heeft gezet voor een grondige vernieuwing van het natuuronderwijs in het basisonderwijs. Het project 'Natuuronderwijs in de basisschool', beter bekend als NOB, heeft op basis van schoolnabije leerplanontwikkeling een concept voor natuuronderwijs ontwikkeld. Dat concept is grotendeels gebaseerd op zeer praktische suggesties voor de inhoud en didactiek van het leergebied. Verschillende methoden zijn op het gedachtegoed gebaseerd en ook de huidige kerndoelen zijn in belangrijke mate het gevolg van de ontwikkelingen in dit project.

Een van de paradepaardjes was het door het onderwijsveld zeer gewaardeerde losbladige les- en ideeënboek 'De Grabbelton'. Van veel kanten, vooral door leraren, is de SLO benaderd om een heruitgave van het inmiddels niet meer beschikbare bronnenboek te verzorgen. We hebben aan deze dringende vraag gevolg gegeven.

Marja van Graft, projectleider 'Oriëntatie op mens & wereld' bij de SLO heeft samen met Kees Bleijerveld, een van de kartrekkers en inspirators van het NOB-project, een heruitgave voor haar rekening genomen. Ze hebben het beschikbare materiaal geanalyseerd, geselecteerd en geactualiseerd. Het resultaat is een zorgvuldig gewogen bloemlezing van het rijke materiaal. Het gaat om ideeën en suggesties die gericht zijn op een brede opvatting omtrent natuuronderwijs. Dat wil zeggen dat zowel biologische en natuurkundige aspecten zijn opgenomen, maar ook dat u ideeën aantreft gericht op de directe omgeving, het milieu en techniek.

In het materiaal treft u lesideeën aan en suggesties voor vernieuwende didactiek. U wordt geïnformeerd over ontdekdozen, het werken in hoeken, het onderzoeken, het ontdekkend leren.

De heruitgave bestaat uit een set van vijf boekjes: een per bouw en een didactiekboekje.

Ik ben er trots op dat de ontwikkelingen die zo beeldbepalend waren voor de SLO ook op dit moment nog zo'n grote actualiteitswaarde hebben. De zeer betrokken inspanning van de beide redacteurs, die meer deden dan redigeren, hebben in substantiële mate bijgedragen aan de hanteerbaarheid van het materiaal voor het onderwijs van nu. Het gaat om een product dat meer is dan een heruitgave. Het is een bewerking met oog voor het goede van vroeger en zicht op de wensen van nu. Ik dank de beide redacteurs voor hun inspanningen en feliciteer ze met het resultaat. Voor het onderwijs in dit zo belangrijke domein is het materiaal een bijzonder aantrekkelijk en kwalitatief hulpmiddel dat ik u van harte aanbeveel.

Dr. Jos F.M. Letschert

Afdelingsmanager primair onderwijs SLO

Inleiding

Voor u ligt 'Uit de Grabbelton voor de middenbouw', een heruitgave van een selectie uit de Grabbelton. De Grabbelton werd uitgegeven door het project Natuuronderwijs voor de Basisschool, voor velen bekend als het NOB-project, dat in de jaren 1980 - 1993 op de SLO werd uitgevoerd. De Grabbelton werd in die tijd enkele malen per jaar uitgegeven en was in de eerste plaats bestemd voor leraren basis-onderwijs, maar werd ook veel door docenten en studenten van de lerarenopleiding gebruikt. Na 1993 is de Grabbelton verder gegaan als Natuur aan de basis, dat nu nog steeds wordt uitgegeven (1).

In de Grabbelton werden naast didactische aanwijzingen en achtergrondinformatie in de rubriek Ladenkast talloze lessuggesties, ideeën voor ontdekdozen en de zgn. NOB-jes opgenomen. In dit boek zijn voor de kleuters een aantal van die lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes na enige aanpassing opgenomen. Er is een apart boek over de verschillende didactische aanpakken.

In het NOB-project werden vier bouwen onderscheiden: de kleuterbouw (groep 1 en 2), de onderbouw (groep 3 en 4), de middenbouw (groep 5 en 6) en de bovenbouw (groep 7 en 8). In de heruitgave hebben we deze indeling gehandhaafd. Voor elke bouw is een apart boek gemaakt met een eigen kleuraccent. Voor de kleuterbouw is gekozen voor de kleur geel, de onderbouw heeft de kleur oranje gekregen, de middenbouw groen en de bovenbouw heeft paars gekregen. Het didactiekboek heeft als kleuraccent rood.

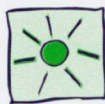
De onderwerpen zijn ondergebracht in de verschillende aandachtsgebieden van natuuronderwijs (2). De aandachtsgebieden zijn bovenaan elke bladzijde elk met een eigen pictogram aangeduid. Hieronder staat van elk aandachtsgebied het pictogram.



Eigen lichaam



Planten



Weer en seizoenen



Materialen en voorwerpen



Dieren



Omgeving



Verschuiven uit natuur en techniek

Voor elke bouw zijn een tiental lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes bij elkaar gezocht. Omdat in het oorspronkelijke materiaal nooit sprake is geweest van een evenredige verdeling van de lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes over de aandachtsgebieden en de bouwen, zijn ook in de heruitgave per bouw niet alle aandachtsgebieden vertegenwoordigd, ook al omdat het hier een selectie betreft.

Lessuggesties

De lessuggesties zijn geen kant-en-klare lessen, maar beschrijven een aantal activiteiten die met kinderen bij een bepaald onderwerp uitgevoerd of ondernomen kunnen worden. Eventuele kopieerbladen zijn direct achter de lessuggestie opgenomen. In de meeste situaties gaan de kinderen na een klassikale inleiding in groepjes of tweetallen ontdekkend of onderzoekend aan de slag met concreet materiaal. De resultaten worden op verschillende manieren weergegeven: in tekeningen, concrete producten, staafdiagrammen, op kopieerbladen, verslagen en beschrijvingen van situaties. Na afloop worden de resultaten met de hele klas besproken (Zie: Uit de Grabbelton-didactiek, Natuuronderwijs in 5 stappen).

In de meeste lessuggesties staan de ervaringen beschreven die met de activiteiten in de praktijk zijn opgedaan. De benodigde materialen staan vermeld en eventuele kopieerbladen zijn aangeduid met een balk bovenaan de bladzijde, waarin 'Kopieerblad' staat.

Ontdekdozen

Ook de ontdekdozen zijn te herkennen aan de balk bovenaan de bladzijde met daarin 'Ontdekdoos'. Met ontdekdozen kunnen kinderen zelfstandig in tweetallen aan de slag. Ontdekdozen zijn handig te maken van afsluitbare plastic boxen, maar schoendozen voldoen ook. In de beschrijving van de ontdekdozen is aangegeven welke materialen nodig zijn en waar u die kunt kopen, wat de gebruiksregels zijn en hoe er veilig met de doos gewerkt kan worden (Zie: Uit de Grabbelton-didactiek, Ontdekdozen..... meer dan alleen een handige organisatievorm).

Bij de ontdekdozen horen kopieerbladen: een opdrachtblad en een antwoordblad. Op het opdrachtblad staat bovenaan ook voor de leerlingen in een kader beschreven welke materialen er in de doos horen, wat de gebruiksregels zijn en hoe ze veilig met de doos kunnen werken.

Bij de kleuters zijn er in plaats van geschreven teksten pictogrammen en getekende instructies gebruikt.

NOB-jes

Een NOB-je is blad met ideeën over een bepaald onderwerp en is bestemd voor de leraar. Aan de hand van tekeningen, met beknopte tekst of enkele steekwoorden geeft een NOB-je op één bladzijde als een soort striptekening suggesties en tips voor activiteiten die de leraar rondom het onderwerp met kinderen kan uitvoeren.

Kerdoelen

Tijdens het NOB-project is naast voorbeeldlesmateriaal (3) een leerplan ontwikkeld (2), waarin aandachtsgebieden voor natuuronderwijs beschreven zijn. In die tijd waren er nog geen kerndoelen zoals we die nu kennen, maar het NOB-project heeft met het leerplan wel de basis gelegd onder de huidige kerndoelen voor natuuronderwijs, milieu en techniek(4).

In het overzicht op de volgende bladzijde zijn de inhoud van de vier boeken opgenomen. In het overzicht is de relatie tussen de kerndoelen voor natuur, techniek en milieu en de lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes aangegeven.

Literatuur

1. Natuur aan de basis. Tijdschrift voor natuur-, milieu- en techniekonderwijs. Kwintessens, Hilversum en Stichting Veldwerk Nederland, Apeldoorn.
2. Natuuronderwijs in grote lijnen, T. Kamer-Peeters, Enschede, SLO, 1991
3. Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters, P. Pilgram. Enschede, SLO, 1990
Bronnenboek Natuuronderwijs Onderbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters, P. Pilgram. Enschede, SLO, 1990
Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters (eindredactie), P. Pilgram, G. Talens. Enschede, SLO, 1991
Bronnenboek Natuuronderwijs Bovenbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters (eindredactie), P. Pilgram, G. Talens. Enschede, SLO, 1991
4. Kerndoelen basisonderwijs 1998. Ministerie OCenW, Den Haag, 1998

Overzicht van lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes van kleuter-, onder-, midden- en bovenbouw gerelateerd aan de kerndoelen voor natuur, milieu en techniek.

Overzicht van lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes van kleuter-, onder-, midden- en bovenbouw gerelateerd aan de kerndoelen voor natuur, milieu en techniek.

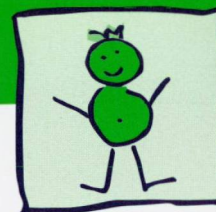
KLEUTERBOUW	
	natuur milieu techniek
Onderzoek jezelf maar	29
In onze NOBjes met ons gebit	29
Ontdekdoos Handen	29
Vlinders	22,30,31,32
In onze NOB-jes met schelpen in de klas	30
Een steen kan veel vertellen...	33
In onze NOB-jes met stenen	33
Kleuters en spiegels	33
Ontdek Zeep	33
Ontdekdoos Water	33
Kleuters en magneten	33
Ontdekdoos Magneten	33
Bouwen met kleuters	19,20

ONDERBOUW	
	natuur milieu techniek
Spelen met je stem	29,33
Wat voor kleren heb je aan?	31,33
In onze NOBjes met onze handen	29
In onze NOBjes met onszelf	29
Kruisspinnen bekijken	22,30
Slakken	20,30
In onze NOB-jes met knoppen	22,30,31
In onze NOB-jes met gallen	22,30,31
In onze NOB-jes met grond	33
Wat een weer	34
Een thermometer in de klas	33,34
Zeep	33
Spiegels	33
In onze NOB-jes met viltstiftkleuren	33
In onze NOB-jes met rodekoolsap	33
Van graan tot brood	19,20
Huizen bouwen	19,20

MIDDENBOUW	
	natuur milieu techniek
Heb jij ook een maskerbeen?	29
Vogels	30,31
In onze NOB-jes met een voederplak	19
Bodemdiertjes	22,30,32
In onze NOB-jes met het wormarium	22,30,32
In onze NOB-jes met meelwormen	22,30
Het Stadskaartenspel	21
Wie steeds op wind let	34
In onze NOB-jes met wind	34
Ontdekdoos Druppels	33
In onze NOB-jes met druppels	33
Batterijen en lampjes (1)	33
Batterijen en lampjes (2)	33
Ontdekdoos Stroomkringen	33
Luchtballonnen	33
Ontdekdoos Magneten	33
Op zoek naar stevigheid (1)	19,20
Op zoek naar stevigheid (2)	19,20
In onze NOB-jes met bruggen en torens	19

BOVENBOUW	
	natuur milieu techniek
Mens-en-kracht	29
Ontdekdoos Het oog	29
Kip, kuiken,ei	30,32
Spinnen	22,30,31,32
Grassen, een eerste verkenning	22,30,32
Schimmels	30,31,32
In onze NOB-jes met schimmels	31,32
Het heelal	35
In onze NOB-jes met sterren	35
In onze NOB-jes met maanvoorspellen	19,35
Licht en schaduw	35
In onze NOB-jes met de zon	35
Pret met poeders	33
In onze NOB-JES met geheimzinnige poeders	33
In onze NOB-jes met rodekoolsap	33
Spelen met laagjes	33
Stuiterbal	33
Ontdekdoos Electromagneten	33
In onze NOB-jes met een elektromagneet	33
Weerinstrumenten, om zelf te maken	19,20

Heb jij ook een maskerbeen?



Kees Bleijerveld

Enkele leraren van groep 6 wilden m.b.v. een vouwplaat van het menselijk lichaam enkele lessen uitwerken over het skelet. Een gedicht was de start van deze lessen.

HET IS HEET!

Hoe, wat is het heet!

Niets helpt ertegen:

'n koude douche niet, wisselbaden.

Ik heb het alleen maar warmer gekregen
na drie liter limonade.

Hoe, wat is het heet!

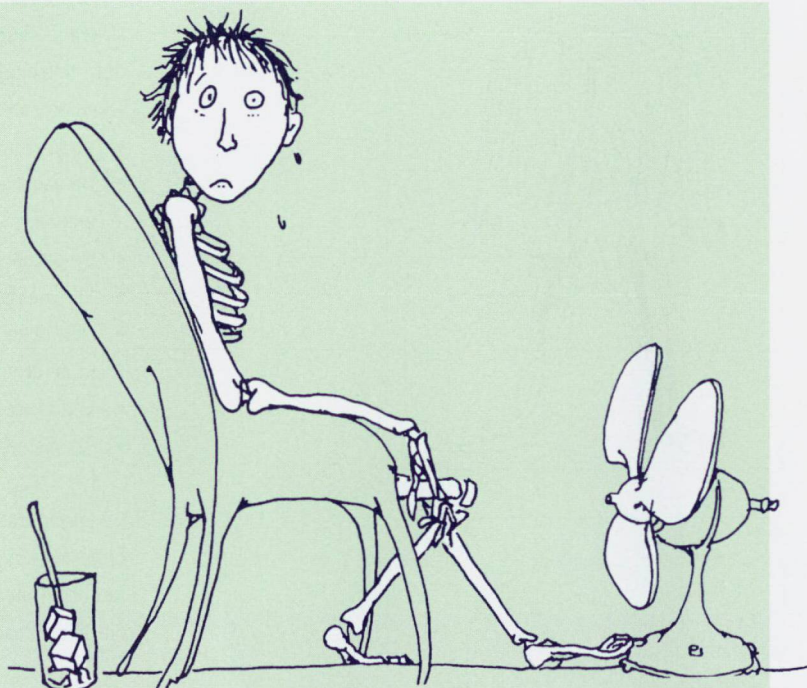
Mijn rug en billen kleven.

Ik kan heus wel tegen een stootje,
maar ik ontkleedde me zoëven
en toen zat ik in mijn blootje.

Hoe, wat is het heet!

Ik moet een nieuwe ventilator kopen,
want deze heeft het niet gered.

Ik ben van hitte uit mijn vel gekropen:
Nou zit ik hier in mijn skelet.



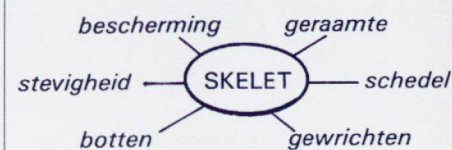
Een slappe pop en een gedicht

Bij het voorlezen van dit gedicht moeten de kinderen heel goed opletten; het gaat om het laatste woord. Wie het onthouden heeft mag het op het bord schrijven. En ja hoor....met grote letters verschijnt het woord SKELET op het bord. De les kan ook heel anders beginnen..... De leraar probeert al enkele seconden een slappe pop te laten staan. Telkens zakt de pop weer in elkaar. Hij vraagt om hulp. "Je kunt er wel een stok in doen", is de oplossing. Bij nader inzien is dit toch niet zo geslaagd; de pop staat wel, maar kan niet eens zijn armen en benen bewegen en ook bukken is er niet bij.

Hoe zit dat eigenlijk met ons lichaam? Waarom zijn wij niet die slappe pop? Eigenlijk zouden we even in ons eigen lijf moeten kijken. Wat zouden we dan te zien krijgen?

Ondertussen zitten enkele kinderen al aan hun schouders en polsen te voelen. Die botten zitten eigenlijk helemaal niet zo diep; je kunt ze gewoon voelen. Dat moet even worden gecontroleerd. Sommige kinderen betasten heel geconcentreerd hun pols, of kloppen tegen hun voorhoofd. Een jongen pakt het wat hardhandiger aan; hij bonkt met zijn hoofd op zijn tafel. Dat doet een andere jongen denken aan een hersenschudding, die hij eens heeft opgelopen en weer een

ander had eens een gat in zijn hoofd. Een meisje zit al enige tijd wat voor zich uit te kijken en komt plotseling met de tot nu toe meest diepzinnige opmerking "Als je dood bent rot je weg en dan blijven alleen de botten over". Overigens als je geen botten hebt, zak je net als die slappe pop als een plumpudding in elkaar. Op het bord wordt skalet vervangen door skelet en ondertussen zijn door de leraar of de kinderen daaromheen enkele woorden geschreven: bescherming, geraamte, stevigheid, schedel, botten, gewrichten. De opzet blijkt geslaagd; binnen tien minuten is iedereen heel intensief bezig met zijn geraamte.

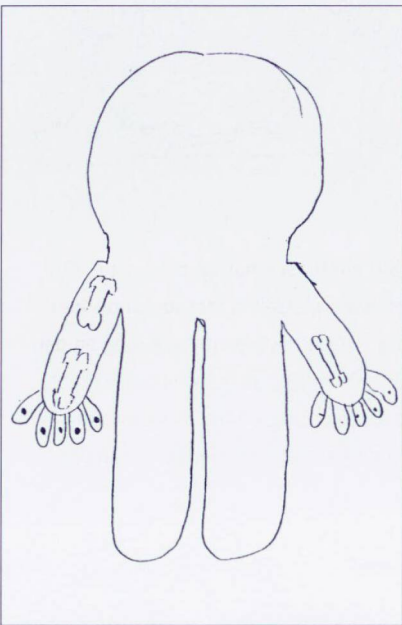
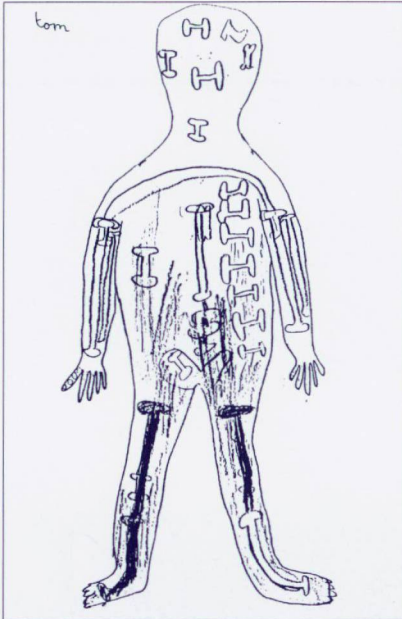


Hoe zien we er van binnen uit?

We voelen aan onze armen en benen dat er stevige botten in zitten, maar hoe ziet 't er daar binnen uit? Kunnen we dat tekenen? Twee mogelijkheden: de kinderen kunnen een A4 vel krijgen, waarop de omtrek van een menselijk lichaam al is voorgetekend, of gewoon een leeg vel, waarop de kinderen alles zelf nog moeten tekenen.



Dat kan er dan zo gaan uitzien;



In veel tekeningen zijn de vette hondenklauwen herkenbaar. Sommige kinderen bedenken iets om de gewrichten aan te duiden: verdikkingen of dikke stippen. Tien tekeningen worden op het bord geplakt en besproken. In enkele tekeningen komen helemaal geen botten voor. Sommigen hebben op de plaats van de knieën "knielapjes" getekend. Later zal blijken dat die lapjes schijven heten. Een leerling weet te melden dat er achter de botten een leegte is en dat daar je hart en je maag zitten. Het kind dat al eerder iets over de dood meldde, vult aan dat dat nu juist de lege ruimte is als je dood gaat. Als leraar vraag je je dan toch ook even af waarom dit kind zo over

de dood praat Ondertussen zit een jongen op een opvallende manier zijn buik in te houden. Je ziet dat hij iets ontdekt heeft en ja hoor; zijn vinger gaat de lucht in. Je voelt een groot bot, als je je buik heel goed inhoudt!

Hoe is de werkelijkheid?

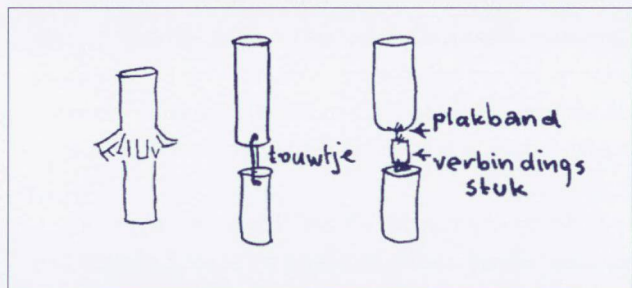
Iedere leerling krijgt een tekening van het skelet en de opdracht is deze tekening heel goed te bekijken en te vergelijken met de eigen tekening van het skelet. Er wordt op details gelet:

- Christiaan telt 8 botten en had er zelf ook 8 getekend;
- De vader van Robin heeft een hernia tussen de vierde en vijfde wervel;
- De gaten waar de ogen zitten zijn wel erg groot;
- "Ik voelde in mijn arm één bot; maar het zijn er twee";
- De ribben lopen door naar achter;
- In de arm zitten kleine en grote botten;
- Er zit ook iets dat op een draaischijf lijkt;
- "Ik zie een maskerbeen".

De leraar vraagt of iedereen zo'n maskerbeen heeft. Een speurtocht over de tekening brengt ons bij het staartbeen. Met enige fantasie (touwtjes ontbreken) en carnaval nog in het geheugen is hier inderdaad een masker uit te halen.

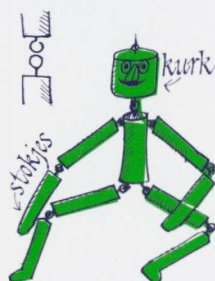
Botten en techniek

We stuiten op een probleem. Je lijf zit vol botten en die zijn stijf en toch kun je bewegen. Hoe kan dat? Enkele A4 vellen worden opgerold en stellen enkele botten voor. Hoe kunnen deze botten gaan bewegen? De groep krijgt een minuut of tien om dit probleem op te lossen. Na verloop van tijd zijn er enkele oplossingen bedacht, die klassikaal worden besproken.



Ondertussen wordt er wat geneuried en de leraar schrijft op bord:

1,2,3,4.
een botje van, botje van,
1,2,3,4.
een botje van papier



Op veel plaatsen in je lichaam zijn botten verbonden door een soort 'scharnieren'. Zo'n 'scharnier' heet een gewricht.

Hiernaast zie je twee soorten: een kogelgewricht en een scharniergewricht. Onderzoek dit bij jezelf:

- Zit in je heup een scharnier- of een kogelgewricht?
- Wat voor gewricht zit er in je knie?
- Waar kun je een grotere draaibeweging mee maken, met een scharnier- of een kogelgewricht? Waarom? Kun je nog meer gewrichten bij jezelf vinden? Schrijf ze maar op.

Heb je wel eens meegemaakt dat iemands arm 'uit de kom' was? Wat is er dan aan de hand?

Deze marionet heeft natuurlijk niet alle gewrichten, maar een stel belangrijke zijn er wel: schouders, knieën, ellebogen en hals kun je bewegen.

De trekkop op het kopieerblad kun je voor jezelf als toets gebruiken. Teken hem om te beginnen groter na op stevig karton; zet hem in elkaar zoals je op het voorbeeld ziet. Teken of schrijf er alles in, wat je in de lessen over jezelf hebt geleerd; zoveel mogelijke organen, botten en spieren bijvoorbeeld. Verder kun je nog van alles over je eigen lichaam erbij schrijven; bijvoorbeeld; als ik erg schrik voel ik het hier. Of: als ik vreselijk moet lachen gaat het daar zeer doen. Zorg dat het helemaal jouw pop wordt.

Over de bedoeling van deze les

- Kinderen worden benieuwd naar de inwendige bouw van hun lichaam;
- Ze leren dat botten een stevigheids- en bewegingsfunctie hebben;
- Ze verkennen de bouw van het menselijk skelet bij zichzelf en leren daardoor de onderdelen kennen;
- Ze krijgen waardering voor de ingenieuze bouw van hun geraamte;
- Ze leren op welke plaatsen in het lichaam gewrichten zitten en hoe hun vorm de bewegingsmogelijkheden bepaalt;
- Ze leiden uit de bewegingsmogelijkheden van het skelet af waar scharnier- en waar kogelgewrichten zitten.

Een model

Je kunt zelf op een heel eenvoudige manier een soort model maken van je lichaam, met botten en gewrichten en al. Je hebt daar voor nodig: een stukje van een bezemsteel (± 10 cm lang), 8 dunnere (ronde) stokjes (waarvan 4 van ± 6 cm en 4 van 5 cm lang), 10 kleine haakjes en oogjes en een bal van kurk voor het hoofd. Voor de voeten en de handen stukjes karton of vilt en wol voor de haren.

kom
Het geraamte (de botten)
het geraamte: 1. stevigheid
2. maakt bewegen mogelijk
3. daar zitten spieren aan vast
4. beschermt hersenen, hart, t
longen en andere belangrijke
onderdelen van het lichaam
Tussen de verschillende botten zitten gewrichten
(een soort scharnieren) die het mogelijk maken
dat je kunt bewegen.
Enkele beenderen zijn: schedel (hoofd),
sleutelbeenderen (voorkant),
schouderbladen (achterkant),
borstbeen (midden voor),
ribben
opperarmbeens (bovenarm),
spaarbeens (onderarm),
ellepijp



Plaat met geraamte

Elk tweetal krijgt nu een kopieerblad van het menselijk lichaam. Er hoeft voorlopig niets verteld te worden. De platen liggen als een soort vloerbedekking in het lokaal. Iedereen ligt op zijn buik de plaat te bekijken. Ik voel me een balletdanser, die zich zo tussen al deze geraamten moet bewegen dat hij de levende en getekende niet beschadigt. Een groep vat de les samen in een tekst. In de hieropvolgende lessen zullen details aan de orde komen, zoals schedel, gewrichten en strottenhoofd.

De plaat wordt zorgvuldig bewaard. Het was een goede kennismaking met je binnenkant.

Enkele aanvullende suggesties

Deze startles over het geraamte kan nog aangevuld worden met de volgende activiteiten:

- werken met röntgenfoto's
- achtergrondinformatie over onderdelen van het geraamte
- enkele werkbladen.

We werken dit hieronder kort uit.

Werken met röntgenfoto's

Nadat in de les de zelfgemaakte tekeningen zijn vergeleken met de "echte" tekening van het geraamte is het goed de werkelijkheid nog tastbaarder te maken door middel van röntgenfoto's. Via internet of een ziekenhuis is het niet moeilijk aan dit fotomateriaal te komen. Op de foto worden de onderdelen van het geraamte goed zichtbaar. De kinderen kunnen deze onderdelen in de tekening en in de plaat aanwijzen.

Achtergrondinformatie over onderdelen van het geraamte

Tijdens of direct na deze les zullen er leerlingen zijn die met allerlei vragen zitten, die niet te beantwoorden zijn. Uiteraard is daar o.a. het documentatiecentrum voor. Ervaring leert echter dat rondom dit onderwerp niet zoveel goed materiaal voorhanden is. De hierna volgende informatie kan dan ook gebruikt worden als leerlingmateriaal. We hebben de twee bladen samengesteld uit: "Het Lichaam en hoe het werkt" door Steve Parker. Uitgegeven bij: Rostrum, Haarlem. De achtergrondinformatie is ook geschikt voor leerlingen uit hogere groepen.

Extra informatie

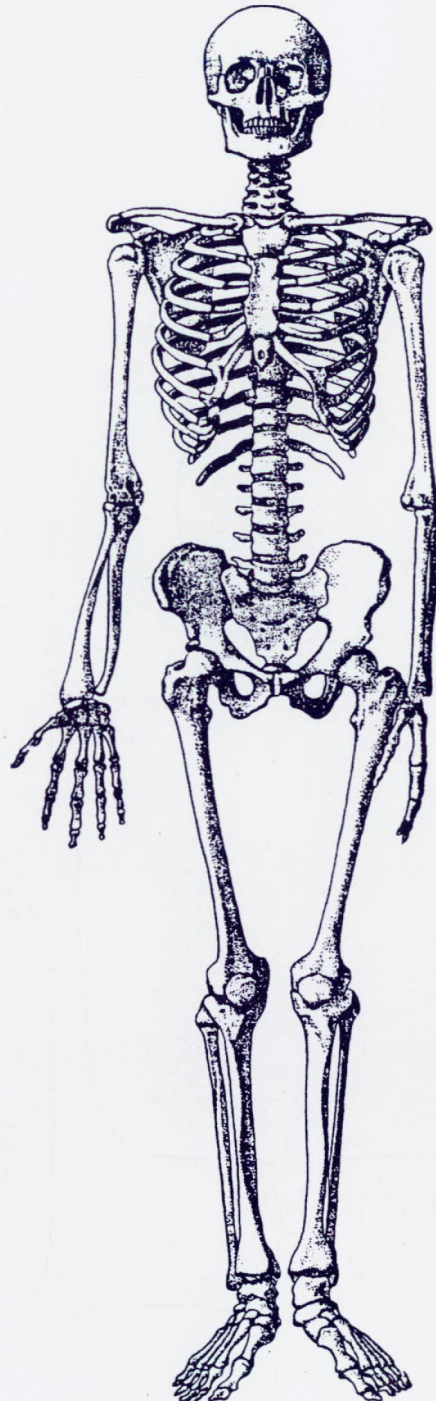
- Lugtenberg, M.: Het geraamte. Gorinchem, De Ruiter 1992.
- Vos, T. de: Het geraamte. Gorinchem, De Ruiter 1981.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Een stevig lijf" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 33-34.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Stevig en toch beweeglijk" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 35-36.





Heb jij ook een maskerbeen?

15



Opperarmbeen

Spaakbeen en ellepijp

8 Handwortelbeentjes
5 Middenhandsbeentjes
14 Vingerkootjes

Uit: Jsseling, M.A., Scheigron, J., Hoofdzaken der biologie deel II, de Mens; Zutphen 1959

Sleutelbeen
Schouderblad

Borstbeen en ribben

Wervelkolom

Heupbeen
(darm-, zit- en schaambeen)

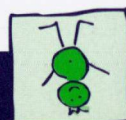
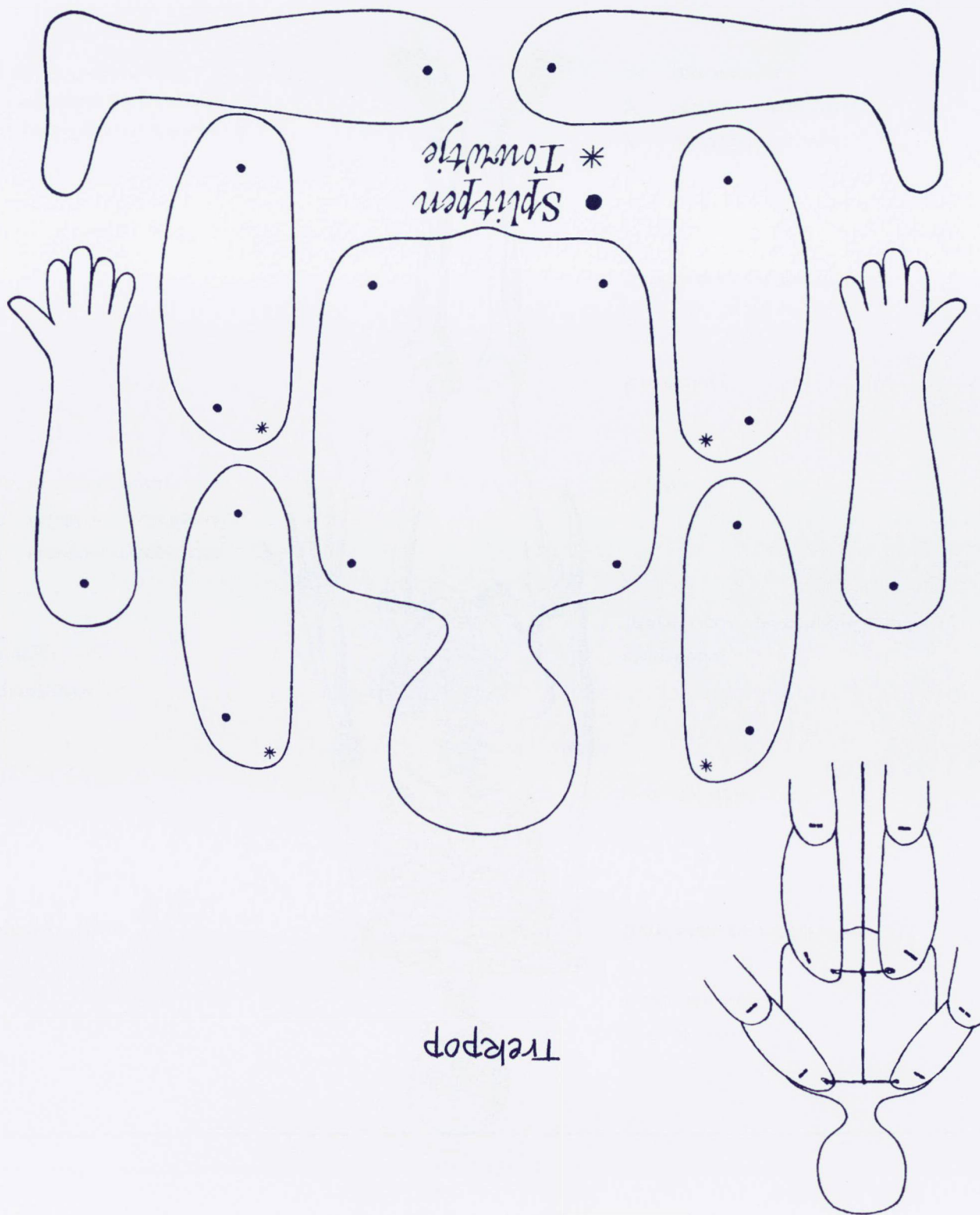
Dijbeen

Knieschijf

Scheenbeen en kuitbeen

7 Voetwortelbeentjes
5 Middenvoetsbeentjes
14 Teenkootjes

Heb jij ook een
maskerbeen?



vogels



Gert Overweg
Hans Moréls

Door de eeuwen heen hebben vogels de verwondering van mensen opgewekt. Zoölogisch gezien zijn vogels dan ook één van de meest ontwikkelde diersoorten. Vogels beheersen immers de vliegkunst. Dankzij een ingewikkeld samenspel van onder meer holle botten, een verlengd borstbeen en vergroeide haren zijn deze hemelbestormers in staat zich te verheffen in de dunne lucht. Dit is zo bijzonder dat mensen vogels altijd beschouwd hebben als boodschappers van goden. Kraaien als onheilsgoodschapper. Duiven als brengers van vrede. Daar komt nog bij dat vogels kunnen fluiten. Wie op een zonnige dag een leeuwerik hoog boven de velden heeft horen zingen zal daar ongetwijfeld met plezier aan terug denken. Vogels worden ook vaak als vrolijke beesten afgeschilderd. Mensen gingen ze houden als huisdieren omdat ze er zoveel plezier van hadden. In de loop der tijd is onze belangstelling voor vogels wat verflauwd maar langzamerhand komt daar weer verandering in. Gelukkig maar, want doordat men vogels ging beschermen is Nederland nu nog één van de rijkste vogelgebieden.

Hoe begon ons project vogels?

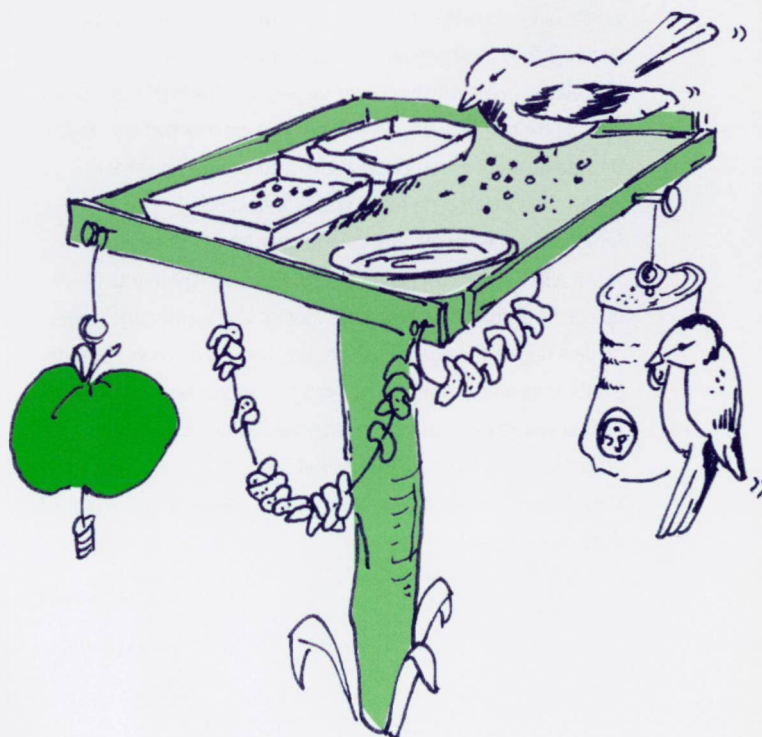
Tijdens de lessen handvaardigheid hadden een paar kinderen een voedertafel voor vogels gemaakt. Deze werd vlak bij school voor het raam van groep 6 opgesteld. Er kwamen heel wat vogels op af. Zo was de belangstelling van de kinderen snel gewekt. Ze probeerden na te gaan welke vogels de voedertafel kwamen bezoeken en welk voedsel ze het liefste aten.

In verband met het nadenken over de inhoud van natuuronderwijs op onze school besloten we daarna een project vogels te gaan doen. We vonden het belangrijk dat de kinderen daarbij ook naar buiten zouden gaan om vogels te observeren in hun eigen omgeving. Zo ontstond in het voorjaar het plan een vogelpad uit te zetten en daarbij een inventarisatie te maken van alle zingende mannetjes. Op die manier zouden kinderen kennis maken met verschillende soorten vogels en ze ook leren herkennen aan zang en uiterlijk.

Een voedertafel

Meestal kiest het mannetje het stukje tuin, bos of wei waar het nest zal worden gebouwd. In vogelboeken wordt dit meestal het territorium genoemd. Hij gaat daar dan zitten zingen om een wijfje naderbij te lokken, maar ook om andere mannetjes van dezelfde soort te waarschuwen uit de buurt te blijven. Daarmee wordt voorkomen, dat mannetjes aan één stuk door vechten. Vaak laat een mannetje het niet bij zingen. We zien ook dat ze hun kop op een bepaalde manier op en neer of heen en weer bewegen. Ze fladderen met hun wieken, wippen met hun staart en maken soms wonderlijke sprongen. Met een wat moeilijk woord noemen we dit gedrag de balts. Vogels bouwen hun nest binnen hun eigen territorium en de meeste soorten zoeken daar ook hun voedsel. Doordat soortgenoten in een territorium worden geweerd kan een broedend vogelpaar ongehinderd voor zichzelf en hun jongen voedsel zoeken. Men

heeft vastgesteld dat in voedselrijke terreinen de territoria vaak kleiner zijn dan in voedselarme. Meestal hebben vogels vaste plekjes aan de grenzen van hun territorium waar ze telkens een ogenblik komen zingen. We noemen dit zangposten. Het kunnen plekjes zijn op een dak, een waslijn, een hekpaal, een struik of een boom. Als je van een bepaald gebied al die zangposten op een plattegrond intekent, kun je de grenzen van elk territorium proberen te vinden. Na een paar keer oefenen lukt dit heel aardig (ook met leerlingen).



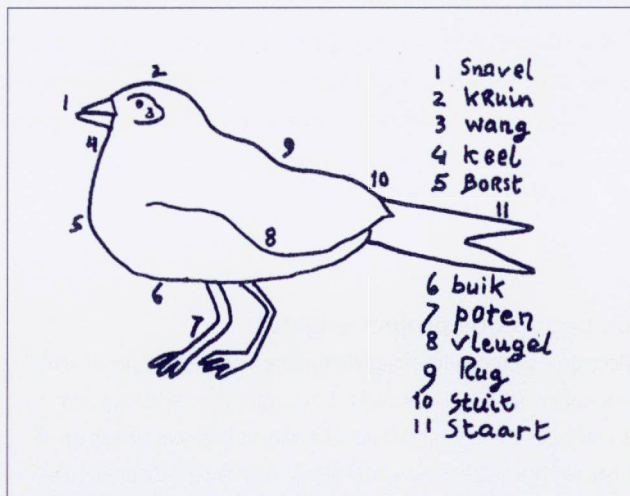


Hoe zetten we een vogelpad op?

1. Eerst moet een bepaalde route uitgezet worden op een kaart. Dit kan eventueel met behulp van een enthousiaste ouder. Daarna kunnen we de route zelf een keer lopen en de waarnemingen die we doen opschrijven. De route mag niet te lang zijn. Drie kwartier wandelen is wel genoeg. Het is handig een klein stukje bos, park of struikgewas in de route op te nemen. Zelfs als de school midden in de stad staat zijn er wel (broedende) vogels te vinden bij pleinen, singels en huizen met tuinen. Geschikte kaarten van de schoolomgeving kun je meestal krijgen op het gemeentehuis. Als de schaal te klein is kun je de kaart (laten) uitvergroten.
2. Daarna moet een beperkt aantal vogels uit de waarnemingen worden gekozen. Hiervoor nemen we natuurlijk de zingende vogels die het meest voorkomen. In ons geval waren dit koolmees, merel, spreeuw en fitis. Er zijn overigens vogels die niet zo'n duidelijk territorium hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval met de spreeuw. Deze komt veel in groepen voor; het is een "sociale" vogel. Om ervoor te zorgen dat de uitgekozen vogels bij de kinderen bekend zijn moet van tevoren in de klas iets gedaan zijn aan vogelherkenning. Hoe groot is de vogel vergeleken met een mus of merel. Hoe is de vorm en kleur van kop, snavel, buik en staart. Dit gaat heel aardig met de prachtige wandposters, die door de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels worden uitgegeven. Ook hun dia's en CD's met vogelgeluiden zijn goed bruikbaar.
3. Vervolgens wordt het vogelpad op verschillende tijdstippen gelopen met groepjes leerlingen. Wij hadden de klas opgedeeld in 7 groepen van 4. Twee verrekijkers werden door de school aangeschaft, de andere kijkers kwamen van collega's en de kinderen. Met elke groep ging steeds een begeleider (meestal een ouder) mee. Zij hielpen de kinderen met het juist waarnemen van vogels. De waarnemingen werden vastgelegd op een gekopieerde plattegrond waarop de route was uitgetekend.
4. Terug in de klas moeten de waarnemingen van alle kinderen verzameld worden. Dit kan door opplakken van gekleurde rondjes op een (ver)grote plattegrond die voor de klas wordt opgehangen. Als een bepaalde vogel tenminste vier keer op ongeveer dezelfde plaats zingend is waargenomen mogen we aannemen dat er zich een territorium en dus een broedgeval bevindt. Daarna laten we de kinderen de territoria zelf aantekenen op hun eigen kaart. Vanzelfsprekend wordt over het vogelpad een verslag geschreven door de kinderen.

Hoe ging het verder

Door het lopen van een vogelpad waren de kinderen erg enthousiast geworden. Het was een vanzelfsprekende zaak dat er op school nog meer rondom vogels werd gedaan. Dit bleef niet beperkt tot de lessen natuuronderwijs. Bij de taallessen verzinnen kinderen spreekwoorden over vogels. Kinderen kregen de opdracht iets te bedenken bij "als ik een vogel was ..."



Bijvoorbeeld: als ik een vogel was dan zou ik zacht willen zweven in luchtige lagen hoog boven de grond. Met behulp van boekjes uit het documentatiecentrum zochten de kinderen antwoorden op vragen, die ze nog hadden over vogels. Hierover schreven ze een verslag. Daarbij werden tekeningen van vogels, veren en dergelijke gemaakt.

We zongen de volgende liedjes over vogels:

- Kom mee naar buiten allemaal, dan zoeken we de wielewaal.
- De uil zit in de olmen.
- Waar de bomen zacht ruisen.
- Boer wat zeg je van mijn kippen.
- Alle eendjes zwemmen in het water.
- Drie ganzen in het haverstro.

Bij het liedje "Ontwaakt, de morgen breekt aan" verzinnen de kinderen vogelteksten, die ook werden gezongen. Bijvoorbeeld:

Ontwaakt, ontwaakt,
een vogel vliegt aan
en achter de huizen
zwenkt een zwaan.



Er werden zelfs vogelkwartetten gemaakt. Hiervoor knipten de kinderen vogelplaatjes uit een miniposter (op A4-formaat). Kinderen maakten hierbij zelf een indeling naar: roofvogels, zangvogels, kraaiachtigen en dergelijke.

Alle verkregen opbrengsten werden door de leerlingen gebundeld in een eigen vogelboek. Het vogelpad werd ook nog een keer herhaald, maar dan (op vrijwillige basis) 's zaterdagsmorgens van 6.00 uur tot ongeveer 8.00 uur in een bosrijke omgeving. Daar werden weer allerlei andere soorten vogels waargenomen. Daar zaten spectaculaire vogels bij zoals de grote bonte specht, de grauwe vliegenvanger en de zwartkop.

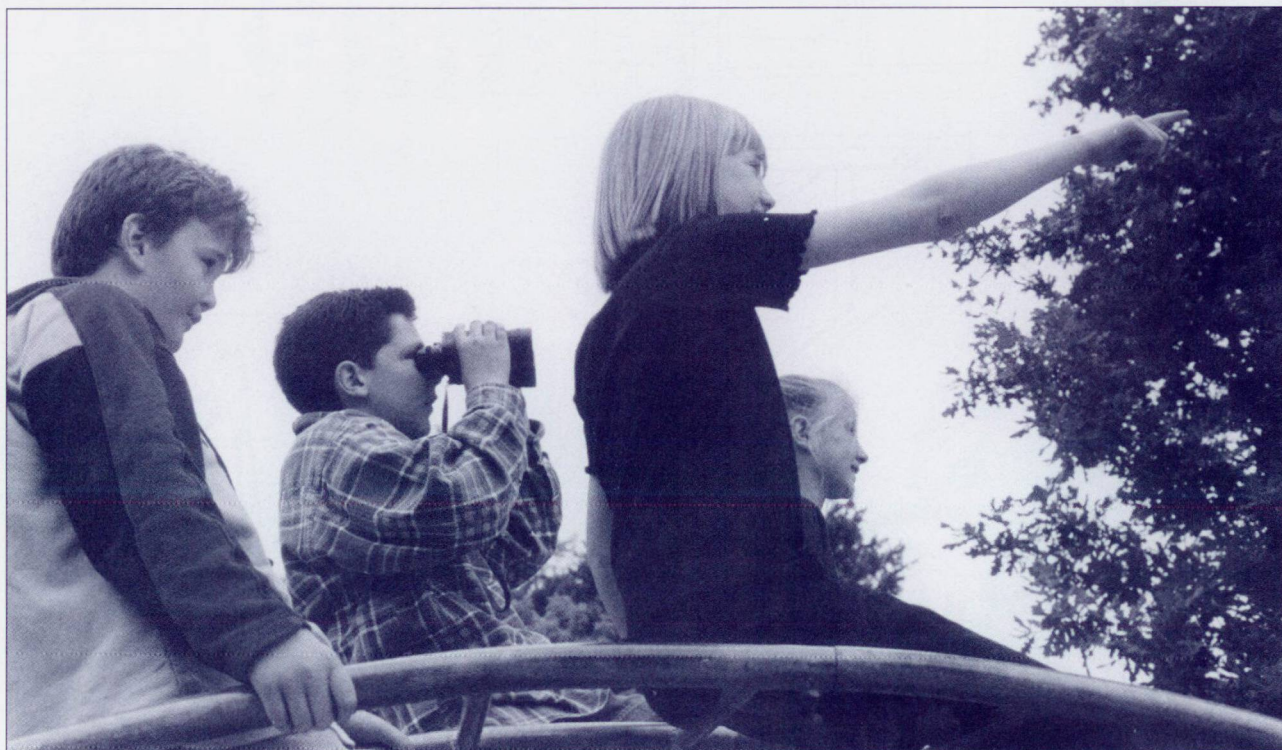
Wat kinderen ervan kunnen leren

Kinderen kunnen zich na zo'n intensieve "vogelperiode" veel beter indenken in de vogelwereld. Ze gaan hierbij niet alleen op vogels letten, maar ze zien en herkennen vogels in het gebied waar ze zich thuisvoelen. Dus krijgen ze geen eenzijdig beeld, maar een totaalbeeld van het wel en wee van vogels. Mede hierdoor wordt belangstelling gewekt voor de begroeiing waarin een vogelsoort zich

ophoudt. Hiermee leren ze verbanden leggen tussen verschillende relaties in de natuur. Natuurlijk leren kinderen ook allerlei begrippen, zoals territorium, balts, zangposten, enz. Daarnaast leren ze een verrekijker en een natuurgids te gebruiken.

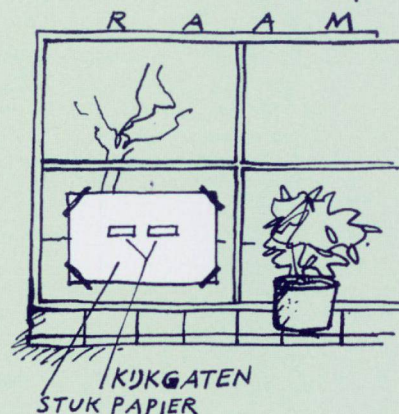
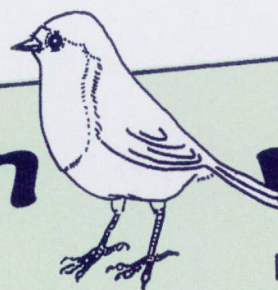
Extra informatie

- J.E. Sluimers, Prisma vogelboek. Uitgeverij Spectrum, Utrecht.
- Peterson, Vogelgids. Uitgeverij Elsevier, Amsterdam.
- Diverse boekjes over vogels in de serie Informatie en Informatie junior van Uitgeverij De Ruiter, BV., Gorinchem.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Vogels hebben handige poten en snavels". Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 79-80.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "In mei legt elke vogel een ei" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 91-92.
- Vogelbescherming: www.vogelbescherming.nl





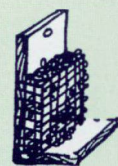
met een voederplank



VERZAMELEN VAN VOEDSEL EN MAKEN VAN VOEDER-APPARATEN

We verzamelen:

- * Rotten appels * Brood
- * Bessen
- * Ongekookte haver mout
- * Zaden, pitten, granen.



Gaas met
pinda's en
vet

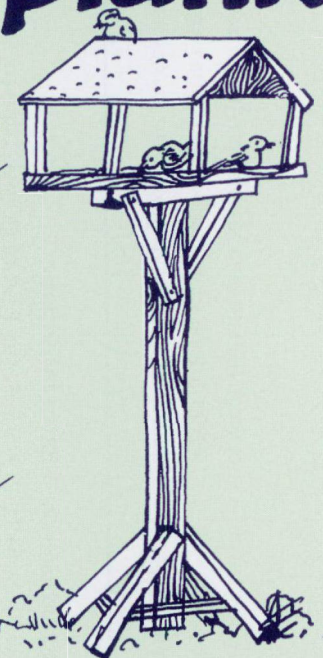
Automatische
Voedersilo met
zaad



VOGELS TELLEN

Plak op't raam een stuk
papier. In 't papier zitten
twee kijk gaten. Kijk
door de gaten en ga bij
voorbeeld eens bijhouden
welke vogels op de tafel
komen.

De tellingen kunnen
op een formulier worden
bijgehouden: (je kunt
zelf dit voorbeeld
vergroten)



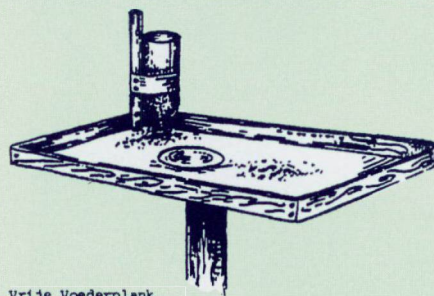
MAKEN VAN EEN VOEDERPLAATS

Raamvoederplank

- . plank met messing en groef 90 x 18 x 1,2 cm
- . 1 lat 246 x 3 x 1 cm
- . 1 lat 80 x 3 x 2 cm

zagen: plank 45 + 45 = 90
lat 50 + 30 = 80
lat 46 + 46 + 37 + 37 + 20 + 20 + 20 + 20 = 246

in plank een gat maken voor regenafvoer
alle te zagen hoeken zijn 45°
voederplank carbolineren



Vrije Voederplank

- . grondplaat van multiplex 1,2 x 50 x 50 cm
- . randlatje 1 x 3 x 210 cm
- . geïmpregneerd paaltje 280 cm 8 cm Ø

VOGELTELLINGEN

Aantal vogels geteld op.....

Huismuur

Spreekw

Pimpelmee

Kanwtje

Koolmee

Bodemdiertjes



Hans Moréllis
met medewerking van
Nelleke Wanders

Ot en Sien gaan weer bloemen plukken. Ze gaan druk zoeken. "Ot, Ot! alweer een raar beest!" Ot komt gauw kijken. "Wat is dat nu weer voor een beest? Het is lang en zwart, met streepjes. Op de kop heeft het een paar steeltjes. Die gaan heen en weer. Het dier kruipt langzaam door het gras. 't Is geen hipbeest, maar een kruipeest. 't Is een slak", zegt Ot. "Maar hij is zijn huis kwijt". (Het boek van Ot en Sien. Uitgeverij Sythoff, Leiden.)

Inleiding

In het schoolplan van onze school staat: "het belangrijkste bij natuuronderwijs zijn ontdekkende en onderzoekende activiteiten van de kinderen zelf met materialen, organismen en verschijnselen om ons heen; dit leidt tot kennis en verwondering en besef van zorg voor de omgeving". Dit is mooi gezegd, maar hoe laat je kinderen zelf bezig zijn met levende dieren? Je kunt natuurlijk aandacht besteden aan huisdieren, vogels en boerderijdieren. Kinderen kennen die uit hun omgeving en zullen er zeker belangstelling voor hebben. Maar als je kinderen écht iets wilt laten onderzoeken, wordt dat moeilijker en zeker als je ieder kind een eigen dier wilt geven. Dan ligt het voor de hand kleine bodemdiertjes te nemen: wormen, slakken, mieren, pissebedden en dergelijke. Behalve in de winter zijn ze overal gemakkelijk te vinden in grote aantallen. De meesten zijn ongevaarlijk en het vangen gaat eenvoudig. Je kunt ze gemakkelijk in de klas houden en voor kinderen zijn ze goed hanteerbaar.

Vorbereiding

Aanvankelijk was er gekozen voor een project minibeestjes. Er werd begonnen met het verzamelen van spullen en informatie. Dat was niet moeilijk, want dankzij het werk van allerlei educatieve diensten is er heel wat bruikbaar materiaal beschikbaar. Al gauw hadden we zoveel informatie en lesideeën dat bleek dat we ons moesten beperken. We wilden het project namelijk niet langer dan ongeveer een week laten duren. We besloten daarom ons alleen te richten op de kruipende (niet-vliegende) minibeestjes, bodemdiertjes dus eigenlijk. Om wat overzicht te krijgen maakten we een relatieschema. Dit was

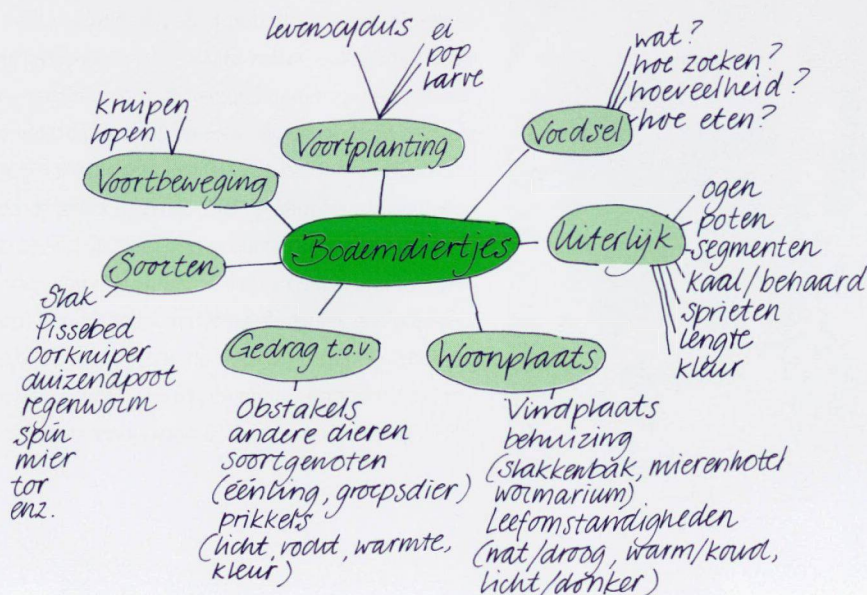
handig voor het plannen van het project. Er werd een aantal activiteiten gekozen die in ieder geval aan bod zouden moeten komen en daarbij werden opdrachtbladen gemaakt of gekozen uit de beschikbare materialen. Ook werden voorbereidingen getroffen in verband met de behuizing van de diertjes: een wormarium (een glazen bak, waar regenwormen in zitten*) en plastic bakken als mierenhotel, slakkenbak of terrarium. Tenslotte werd een globaal lessenplan gemaakt. En zo werd begonnen op een mooie maandag in mei.

Aan de slag

Voor schooltijd hadden we in een halfuurtje een voorraadje slakken, pissebedden, oorkruiers, regenwormen, spinnen en mieren vergaard. Die werden in een plastic bak met wat aarde doorgegeven in de observatiekring. De kinderen konden kijken en daarna vertellen wat ze gezien hadden. Daarbij mocht de naam van het diertje niet genoemd worden. Dat kun je alleen goed doen als je de diertjes goed bekeken hebt. De kinderen mochten ook vertellen wat ze wisten over de leefwijze en de woonplaats van de diertjes. Dit was handig als voorbereiding op de volgende dag voor het verzamelen van de diertjes. Dat gebeurde op en rondom het schoolplein. Met lepels gingen de kinderen wroeten in de aarde, het gras, onder stenen en dergelijke. De kinderen moesten ook "voedsel" meenemen.

Binnen werden de vondsten met een loep bekeken en daarna getekend. Het tekenen heeft diverse functies: het doet kinderen beter waarnemen, het is een vorm van gegevens vastleggen, het is een hulpmiddel voor rapportage en er zitten creatieve aspecten aan. Het oppakken

*: Zie In onze NOB-jes met het wormarium

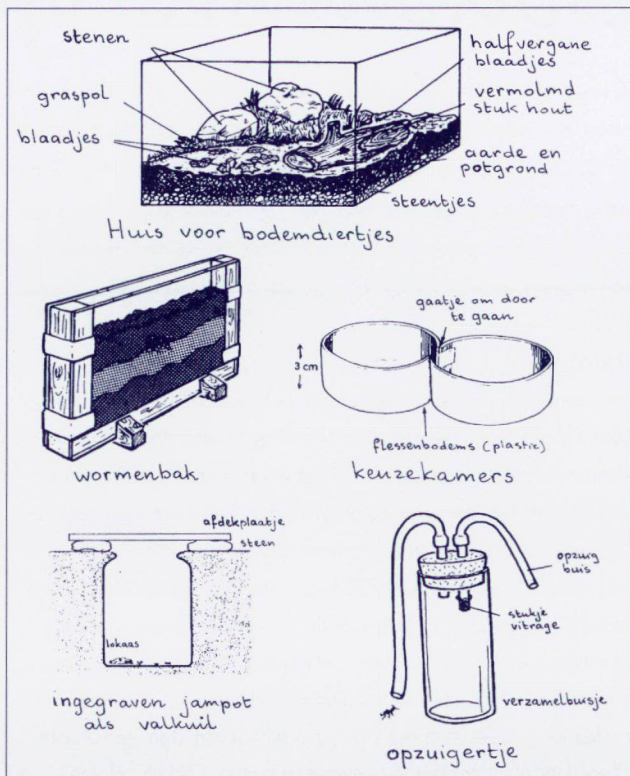




van de hele kleine beestjes gebeurde met een handig opzuigertje of penseeltje. Daarna werden de diertjes onder het toezicht oog van de leraar aan een geschikte behuizing toevertrouwd met wat voedsel. Bijvoorbeeld: rottend plantaafval op niet te droge grond voor pissebedden en oorkruiers, een beetje suikerwater voor de mieren, stukjes appel, komkommer, sla of tomaat voor de slakken, half vergane blaadjes voor de wormen. Het vullen van het wormarium met wormen en laagjes zand mochten de kinderen zelf doen. Omdat wormen in het donker leven werd de wormenbak afgedekt met een zwarte hoes.

Een dag later werden de resultaten in de kring besproken. De kinderen vertelden wat ze hadden ontdekt. Het ingevulde opdrachtformulier had hierbij een rapportagefunctie. Het kringgesprek werd toegespitst op de vraag: waaraan kun je het diertje herkennen? Kenmerken als: afmetingen, kleur, aantal poten, sprieten, segmenten, kop, borst en achterlijf passeerden de revue. Om hier meer in thuis te raken werd een zoekblad uitgedeeld. Hier werd hardop in de klas mee geoefend als een soort raadsel. Daarna werden groepjes gemaakt. Ieder groepje koos een ander diertje voor verder onderzoek: oorkruiper, slak, spin, mier of pissebed. Voor ieder groepje waren er boekjes met informatie maar dit was vooral bedoeld als voorbereiding op het bestuderen van de diertjes zelf. In de groepjes maakten de kinderen afspraken over wat ze nog van hun diertje te weten wilden komen.

De dag daarna werd in de pauze met een paar kinderen een flinke voorraad regenwormen verzameld. Dat gaat goed door een schep flink diep in de grond te steken en daarna de schep heen en weer te bewegen. De wormen komen dan vanzelf in grote getalen naar boven. De hele klas ging met de wormen aan de slag. De bedoeling was dat de kinderen zo wat vooroefening kregen in onderzoek. Er kwamen problemen aan de orde als: hoe meet je de lengte van



zo'n wriemelend beest; hoe reageert de worm op licht, donker, koude, warmte, of vocht; hoe komt de worm vooruit en wat is hierbij de invloed van de ondergrond. Daar maakten de kinderen beschrijvingen van. Het opmeten van de lengte van de worm viel niet mee, maar door strookjes papier naast de kronkelende worm te houden en die daarna op te meten kwamen de meeste kinderen er wel uit. Verder werd het raadsel met het zoekblad in tweetallen gedaan. Ook allerlei andere afgebeelde minibeestjes werden op naam gebracht met behulp van plaatjes in boekjes.

Onderzoek als afronding

Tenslotte ging ieder groepje kinderen het eigen diertje onderzoeken. Net als bij de regenwormen was er aandacht voor woonplaats, voedsel en voortbewegen. Met behulp van zogenaamde keuzekamers werd nagegaan hoe diertjes reageren op kleur, licht, donker en vocht. Daar werd enthousiast aan gewerkt en er kwamen interessante, levendige verslagen. Na een gezamenlijke rapportage over de onderzoekjes werden de diertjes weer teruggezet in de vrije natuur. Alleen de wormenbak bleef nog een paar weken staan zodat de kinderen inderdaad konden zien dat de lagen grond op den duur door elkaar gaan en dat de blaadjes op de aarde verdwijnen. Tot slot mochten de kinderen nog iets moois maken van een kleurvel met afbeeldingen van pissebed, oorkruiper, regenworm en mier. Sommige kinderen gebruikten hiervoor alle kleuren van de regenboog wat leuke discussies opleverde. Mag je wel of niet echte kleuren of fantasiekleuren gebruiken? In de nabespreking zeiden de kinderen dat ze het erg leuk hadden gevonden en dat ze er veel van hadden geleerd. Dat laatste bleek ook uit het boekje waarin na afloop alle werkbladen, verslagen, tekeningen enz. van ieder kind waren gebundeld. Dat zag er goed uit.



Wat valt er allemaal te doen?

- Diertjes verzamelen in het gras, onder stenen en dergelijke, eventueel met valkuilen.
- Monster grond uitpluizen.
- Vindplaatsen vastleggen.
- Tellingen verrichten (bijvoorbeeld hoeveel wormen per m² grond).
- Diertjes determineren (classificeren) aan de hand van een zoekblad als determineersleutel.
- Diertjes goed waarnemen met ogen, loep, stereoloep.
- Uiterlijke kenmerken vastleggen: poten, segmenten, ogen, behaard, kaal, sprietten, monddelen enz.
- Lengte meten, gewicht wegen (brievenweger).
- Voortbeweging gadeslaan: lopen op verschillende ondergrond (droog, nat, glad, ruw (schuurpapier of stof) vlak, schuin), manieren van voortbewegen (lopen, kruipen), afgelegde afstand meten, snelheid van voortbewegen, obstakels nemen. Eetgewoonten nagaan: welk voedsel, hoe wordt dit bemachtigd, hoe wordt dit gegeten?
- Gedragingen nagaan: reageren op verschillende prikkels /omstandigheden (zie ook voortbewegen) zoals: andere dieren, obstakels, kleur, vocht, warmte, licht.

- Taal: allerlei verslagen naar aanleiding van activiteiten en snuffelen in het documentatiecentrum, daarbij plaatjes (knipvel) verwerken, teksten zoeken, verhalen en versjes voorlezen, bijvoorbeeld: De krekel en de mier, Maja de bij, Erik of het klein insectenboek.
- Muziek: passende liedjes zingen of maken.
- Rekenen: diagrammen, tabellen maken van resultaten.

Materialen

- wormarium
- plastic bakken
- opzuigertjes
- lepels
- schep
- plastic bakjes
- loepen
- linialen
- keuzekamers
- schuurpapier
- glazen plaatjes
- kleurvellen
- opdrachtbladen
- zoekbladen

Kortom:

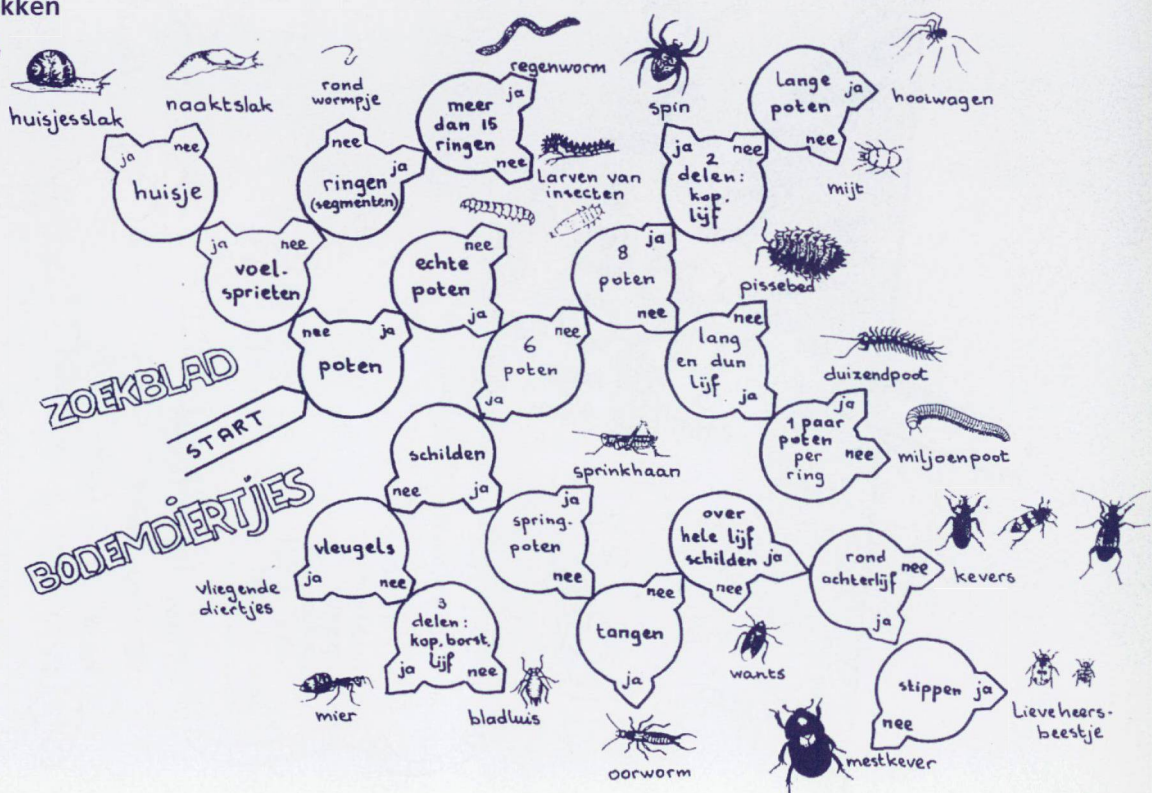
- Waar woont hij?
- Hoe ziet hij eruit?
- Wat doet hij, hoe gedraagt hij zich?
- Hoe beweegt hij?
- Wat eet hij?
- Kan hij horen, zien, voelen of ruiken?

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Bodemdieren en hun plekje" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 69-72.
- Informatiejunior, nr. 19 (mieren), 125 (slakken) en 129 (spinnen), en Mini-informatie nr. 400 (lieveheersbeestjes) en 510 (mieren). Uitgeverij de Ruiter, Gorinchem.

Relaties met andere vakken

- Creatieve vakken: observeren, dieren namaken, tekenen, boetsen, werken met "kosteloos" materiaal, plakken.





in onze NOB-jes

WORMARIUM "het wormarium"

... WORMENHUIS ...

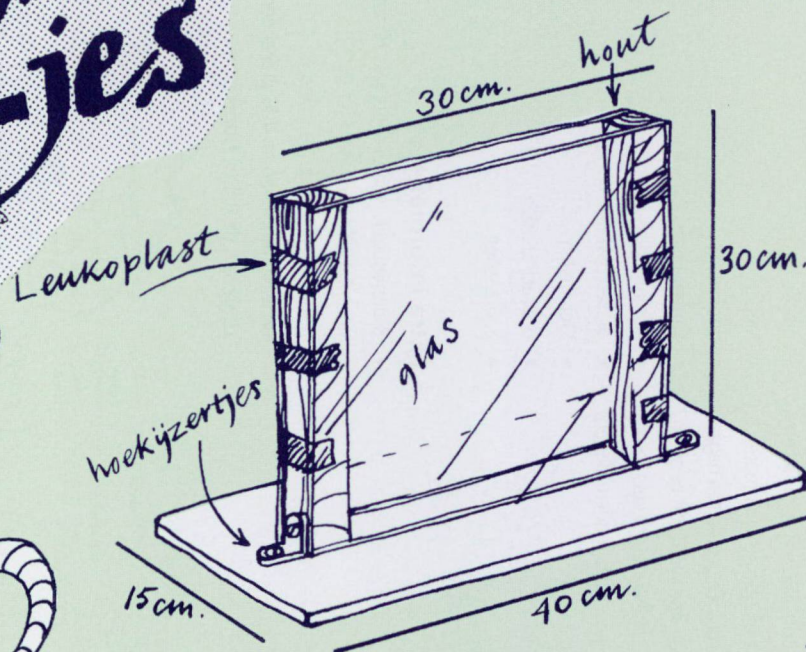
ONDERZOEKJES

- * Leg op de aarde verse bladeren, enigszins verteerde bladeren, vogelveertjes, zaden, papiersnippers enz.... wat is over een week verdwenen?
- * Leg op de aarde bladeren van verschillende plantensoorten ... Wat eet de regenworm het liefst?
- * Zie je uitwerpselen van de regenworm?

Je hebt dus nodig:
2 glasplaten 30x30 cm
1 plankje 40x15 cm
2 hoeksteunen
schroeven
leukoplast
2 latjes ongeveer 1,5x3 cm en iets langer dan de glasplaat hoog is.

Kan van heel eenvoudige materialen worden gemaakt:

- 1 op een basis van, b.v. spaanplaat
- 2 worden twee houten opstanden gemonteerd met hoekijzertjes of scharnieren
- 3 twee stukken glas worden tegen dat hout bevestigd



Maak tussen de glasplaten afwisselend lagen van grond, zand en bladaarde en ... (zie maar)

Doe er ongeveer 10 wormen is. Deze moet je zelf zoeken; hoe doe je dat? Regenwormen leven in het donker. Zet daarom een kartonnen doos over het Wormarium als je niet kijkt.

Wat zou je kunnen doen om ze dit te vragen?

- * Heeft een worm het
 - liever nat dan droog?
 - liever donker dan licht?
 - liever warm dan koel?

Hoe lang is dat ding nou?

- * Hoe beweegt een worm?
 - op de grond?
 - op je hand?
 - op de bank?
 - op schuurpapier?
 - op glas?
 - op nat glas?
 - op ...

Koop wat meelwormen in een dierenwinkel of vraag er wat aan iemand die ze al heeft.

Doe ze in een bakje, met wat ZEMELEN erbij (hoe kun je daaraan komen? + een stukje appel of aardappel voor het vocht

stukje plastic met gaatjes erin + elastiekje (voorals je ze wilt)

deksel met gaatjes



BEKUK ZE GOED!

TEKEN een meelworm zo precies mogelijk na.

Maak de tekening hiernaast af Uit hoeveel stukjes bestaat een meelworm?

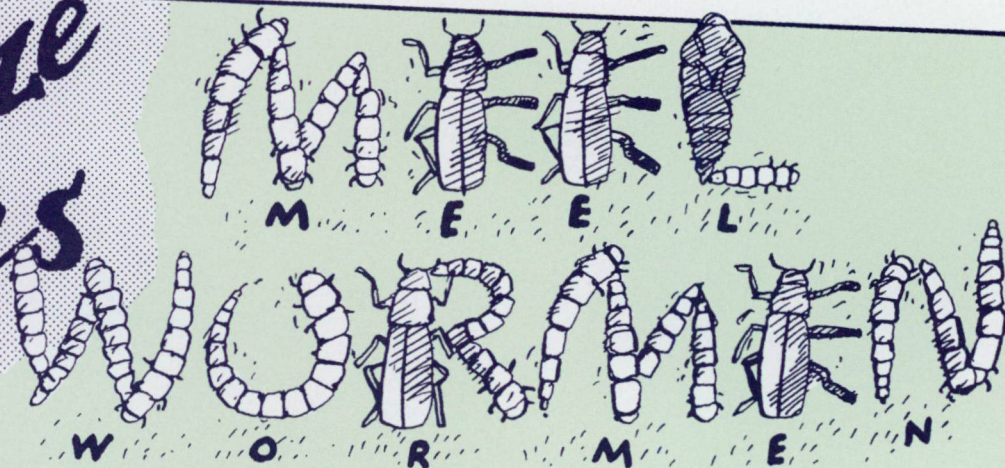
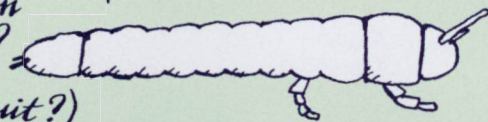
Zoek de ogen (hoeveel?)

de mond (hoe ziet die eruit?)

Hebben ze oren en een neus?

Zoek de voelsprieten. Hoeveel poten hebben ze?

Hoe lopen ze? (doe eens na met een paar kinderen achter elkaar)



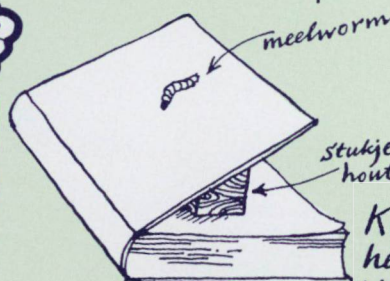
Kunnen ze goed zien?

Kunnen ze iets bewegends zien? kleuren

Kunnen ze goed ruiken? voelen

Zoek dit eens uit?

Botst een meelworm wel eens tegen iets aan?



Kunnen meelwormen uit het bakje kruipen?

Kunnen ze tegen een helling opkruipen?

Hoe steil kan die zijn?

Kunnen ze tegen een trapje opkruipen?

Kruipen ze wel eens achteruit?

GROEIT een meelworm? Meten!

VERANDEREN ZE?

Maak een stripverhaal over hun groei en verandering

1 Sept.	etc.		
---------	------	--	--

Wat ETEN meelwormen allemaal?

PROBEER EENS:

meel (allerlei soorten),

sinaasappel, spinazie, enz.

Houden ze van water?

Hoe eten ze?

In onze NOB-jes met meelwormen



Het Stadskaatspel



Kees Bleijerveld

Het klinkt misschien wat vreemd, maar het is heel goed mogelijk een verkenningstocht in de buurt van de school voor te bereiden zonder naar buiten te gaan, zonder een kaart te gebruiken, sterker nog, zonder ook maar aan de concrete werkelijkheid rondom de school te denken. Dus doodgewoon vanachter het bureau gedacht? Ja, maar met de bedoeling om ons de omgeving, die zó vertrouwd is dat die nog nauwelijks tot ons doordringt, als nieuw en verrassend te laten ervaren. Een middel hiertoe is het Stadskaatspel.

Een verkenningstocht met behulp van een stok kaarten

Het Stadskaatspel bestaat uit ongeveer 50 kaarten. De voorkant van elke kaart bestaat uit een tekening, een soort pictogram, die een bepaalde opdracht of vraag suggereert. Op de achterkant wordt deze opdracht of vraag verwoord. De opdrachten en vragen gaan niet uit van het specifieke in de (school)omgeving. Een spel, ontwikkeld in Appingedam kan dus gebruikt worden in Hulst en omgekeerd. Het aantrekkelijke is nu dat door vrij algemeen geformuleerde vragen en opdrachten de kinderen, en zij niet alleen, geprikkeld worden hun omgeving nu eens heel intens te bekijken.

De opdracht- en vragenkaarten worden afgewisseld met kaarten die een richting aangeven. Door de kaarten te schudden en ze dan van boven naar beneden "af te werken" ontstaat er een route door de wijk. Deze route is telkens weer anders, afhankelijk van de plaats van de kaarten en van de plaatselijke omstandigheden. Kan een bepaalde opdracht ter plekke niet uitgevoerd worden, of kan de gesuggereerde richting niet gevolgd worden, dan wordt de volgende kaart genomen, net zo lang totdat de route gevolgd kan worden of totdat een opdracht wel uitgevoerd kan worden.





Eigenlijk kunnen we de omschrijving "opdracht- en vragenkaart" wat verfijnen.

Het kaartenbestand bestaat uit een aantal categorieën:

- a. richtingskaarten;
- b. zintuigkaarten;
- c. doekaarten;
- d. beschrijvingskaarten;
- e. communicatiekaarten;
- f. waardering- en belevingskaarten;
- g. joker.



De categorieën worden niet met vaste symbolen aangegeven: de gebruikte tekeningen zijn slechts voorbeelden. "Zintuigkaarten" kunnen evengoed met een mond worden aangeduid. De precieze verdeling van deze categorieën over het totale pakket is moeilijk te geven. In de praktijk zal blijken of er voor een bepaalde categorie meer of minder kaarten nodig zijn. Ideeën van de spelers kunnen "vertaald" worden in kaarten.



Hoe wordt het Stadskaartspel gespeeld?

Ergens in de klas ligt de stok kaarten. De leerlingen hebben een korte instructie over de spelregels gehad:

- Ze weten dat het gebied waarin ze gaan lopen begrensd is. Van tevoren is afgesproken dat ze niet verder mogen dan een bepaalde straat.
- De kinderen kiezen zelf in de buurt van de school een startpunt.
- Er wordt met z'n tweeën gewandeld.
- Er wordt een bepaalde tijd afgesproken: "Je mag niet langer dan drie kwartier wegblijven". Dit kan betekenen dat de wandeling plotseling wordt afgebroken en dat de kortste weg terug wordt genomen.
- Voordat de wandeling begint worden de kaarten goed geschud.
- De start is de uitvoering van de opdracht, vermeld op de eerste kaart.
- Als deze opdracht is uitgevoerd komt de eerste kaart onderaan en wordt de tweede kaart bekeken. Zo komen alle kaarten aan de beurt en misschien wel twee keer.
- Er wordt tussentijds niet geschud.
- Voor de beschrijfskaarten is het van belang schrijfmateriaal mee te nemen.
- Soms moet een plastic zak worden meegenomen.

Met Mathilde en Theo op pad

Het Stadskaartspel hebben we uitgetoetst in groep 6. De leraar van groep 6 legde aan de hand van enkele voorbeeldkaarten het spel uit en vroeg wie er voor de klas een Stadskaartspel wilde maken. Iedereen wilde meedoen!

Elke leerling kreeg twee blanco kaarten en mocht daar zelf opdrachten en tekeningen op maken. De leraar stelde uit al deze ideeën een stok kaarten van 23 stuks samen. Mathilde en Theo waren het eerste koppel dat het spel ging spelen. Laten we eens een eindje met ze meelopen. Na ruim drie kwartier waren alle kaarten één keer geweest. Volgens de spelregels moesten Mathilde en Theo nu naar school terug.

Als het spel langer mocht duren zou nu de eerste kaart weer aan de beurt zijn.







Enkele suggesties tot verfijning

Elk groepje komt beslist met aanvullende ideeën terug. Op den duur wordt het kaartspel uiterst verfijnd.

Er worden nieuwe afspraken gemaakt, soms worden andere verwijderd:

- Afsproken kan worden dat de leerlingen allerlei wegen, paden, stegen in mogen, of alleen de verharde openbare wegen.
- Openbare gebouwen kunnen in het spel betrokken worden.

Het spel kan bijvoorbeeld uitgebreid worden met de opdracht de hele route op een plattegrond aan te geven en waar mogelijk de uitgevoerde opdrachten aan te geven. Elke groep zal met een ander route terugkomen.

De beschrijvingskaarten en sommige van de doekaarten brengen nog extra werk met zich mee. De beschrijvingen kunnen in de klas, in een verslag worden uitgewerkt. Trouwens over de hele route kan een verslag gemaakt worden. De getekende plattegrond en de uitwerking van enkele opdrachten komen dan op het prikbord. Meegebrachte spullen worden op een ontdektafel gelegd en vormen weer startpunten voor tal van andere activiteiten.

Sommige leerlingen gaan spontaan een eigen kaartspel ontwerpen. Mathilde maakte een spel en ging dit gebruiken bij een feestje thuis. Het Stadskaartspel kan zijn plaats krijgen binnen de buitenschoolse opvang. We verdeelden de kaarten van het spel in een zevental categorieën. We kunnen ook de omgeving zelf gebruiken om tot een indeling in kaarten te komen.

De kaarten uit het Stadskaartspel kunnen betrekking hebben op:

- verkeer
- gebouwen
- geuren & kleuren
- afval
- geluid
- natuur

We kunnen de kaarten dus op twee manieren indelen:

- A. in categorieën, bijvoorbeeld: richtingkaarten, doekaarten, communicatiekaarten.
 - B. naar onderwerpen uit de omgeving, bijvoorbeeld kaarten die betrekking hebben op het verkeer, op de natuur, de gebouwen, enz.
- We kunnen beide indelingen ook combineren. Zo kunnen we steeds categoriekaarten verbinden met onderwerpen uit de schoolomgeving. Op deze manier kan het kaartenbestand groeien. Verschillende aspecten van de omgeving kunnen weer in afzonderlijke paden worden uitgewerkt.

Niet om het spel alleen

Mathilde en Theo vonden het spel "raadselachtig" en "mooi".

Het leuke van dit soort spelen is dat ze ook buiten de school erg goed toepasbaar zijn en niet alleen voor kinderen!

Gevraagd naar de achterliggende bedoelingen kunnen we zeggen dat het alles te maken heeft met een bewustere verkenning van de omgeving, een opnieuw bekijken van zaken, waar we in de sleur van alledag zo gemakkelijk aan voorbij lopen.

Binnen het onderwijs heeft dit spel te maken met tal van zaken, zoals het zintuiggebruik, de ruimtelijke oriëntatie, het kaartgebruik, de waardering van de omgeving, het zien van patronen en structuren, de samenwerking en bovenal hetspelen.

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Een vragenlijst voor de omgeving". Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 191-192.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "De omgeving is een puzzel" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 193-194.





communi-
catie

Welke
verkeers-
bord kom je hier
eerst tegen?



communi-
catie



Vraag of
deze persoon in de
buurt woont en een
sterk verhaal weet

communi-
catie

waardering



Vind
je deze
plek leuk om
verstoppertje te
spelen?

waardering



Kijk eens
naar de
parkeer-
mogelijkheden
hier. Moet dat open stuk
terrein gebruikt worden om
parkeerhavens van te
maken?

waardering

Joker



Wat zou je hier willen
doen?
Probeer het eens....

Spel-
regels

- kies in de buurt een
startpunt.
- steek nergens de
..... over.
- praat onderweg zo weinig
mogelijk.
- je mag niet langer dan
drie kwartier weg blijven.
- onderweg mag je de
kaart en niet schudden.
- neem papier en potlood
mee.

doe



Spring 15x
(over iets heen)

doe



Klim een lijn in de boom

doe



Tot de eerste hoek met de neus omhoog lopen.

doe

doe

beschrijf



Teken wat je op de grond ziet

beschrijf



Teken de gevel van het huis aan je linkerhand.

beschrijf





richting



Ga rechtdoor

richting



Ga rechtdoor

richting



Keer om

richting



Je mag kiezen welke kant je uitgaat



richting

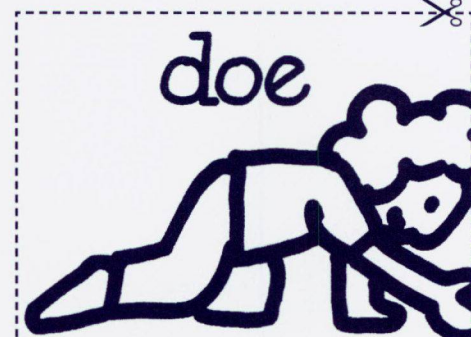
richting

doe



Ga tien passen hinkelen

doe



Zoek hier iets en neem het mee

zintuig



Kun je iets van eten
ruiken?
Zoek uit waar het
vandaan komt.

zintuig

zintuig

zintuig

richting



Ga links af

richting



Ga links af

richting

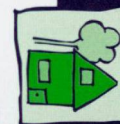


Ga 2x rechts af

richting



Ga rechts af





zintuig



Wat zie je hier
wat je nooit eerder
opviel?

zintuig



Wat zie je?
Oud gebouw?
Kabels?
Afral?

zintuig



Hoe proeven je
lippen nu?

zintuig



Hoor je
een ritmisch
geluid?
Wat is dat?

zintuig



Wat hoor
je hier?
Auto's?
Vogels?
Roepende kinderen?
.....

zintuig



Voel aan
het glas of aan een
boomstam of
aan

zintuig



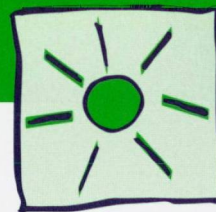
Zoek iets wat glad
lijkt. Voel het met je
ogen dicht

zintuig



Wat ruik je?
Vitlaatgassen?
Grond?
Patat?
.....

Wie steeds op wind let ...



Hans Stegeman
Hans Morélis

37

Wie steeds op wind let
zal niet zaaien
en wie steeds naar de wolken ziet,
zal niet maaien.
(Prediker 11-4)

Dat deden we dan ook niet en we planden een project "wind". Alles was aanwezig: mensen, materiaal, plannen, alleen ... het was bladstil! Maar de stilte buiten was zó nadrukkelijk aanwezig en de bewegingsloosheid van bomen en struiken zó opmerkelijk, dat we, gewapend met aantekenschrift en pen, naar buiten gingen om te noteren wat ons opviel. En dat was nogal wat: de geluiden van de vogels waren duidelijk, je hoort mensen van ver praten, de stemmen van kinderen hoor je duidelijk, je hoort auto's in de straat verder op. Zo viel er veel te beleven. Achteraf bezien is het goed dat we toch "gezaaid" hebben in de morgen en onze hand tegen de avond niet rustte. We wisten immers niet of het ene zou lukken of het andere, dan wel of beide tezamen goed zouden zijn (zie bovenstaande tekst uit prediker 11-4).

Waarom eigenlijk voor wind gekozen?

We kiezen altijd thema's, die kinderen aanspreken. Wind is hiervan een goed voorbeeld. Elk najaar staat wind wel een keer in de belangstelling als er een flinke herfststorm losbarst.

Vorbereiding

Tijdens de voorbereiding van het project Wind bestond het idee dat het project zou kunnen verlopen volgens de volgende 5 stappen:

1. uitwisselen van ervaringen met wind (kringgesprek);
2. aanrommelen met wind, zomaar van alles uitproberen wat met wind te maken heeft;
3. vragen opstellen naar aanleiding van het aanrommelen;
4. gerichte onderzoekjes doen, proberen antwoorden op de vragen te vinden;
5. de meester vertelt, achtergrondinformatie geven over zaken die zijn blijven liggen.

Bij iedere stap was een schema opgesteld van mogelijke activiteiten. In de praktijk gaat het werken in de klas natuurlijk nooit precies volgens die 5 stappen. In het onderwijs lopen dingen nu eenmaal vaak anders dan je gepland hebt. Toch was het voorbereidende werk niet voor niets geweest. Juist daardoor kon beter ingesprongen worden op verrassende andere zaken die aan de orde kwamen. Daarnaast is veel steun ondervonden van het relatieschema over wind dat samen met het hele schoolteam was opgesteld. Wij hadden daarbij wel honderd verschillende activiteiten verzonnen. Uiteindelijk hebben we er daar 38 van in de klas gedaan.

- Als doel had ik me gesteld het begrip "wind" meer inhoud te geven, het wat te ontmythologiseren.

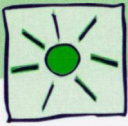
- De kinderen zich bewust te laten worden hoeveel je wel met "wind" te maken hebt.
- In een vorig project over "wind" maakte een meisje de volgende opmerking: "Dus wind is eigenlijk alleen maar bewegende lucht!" Het is objectief gezien: bewegende lucht, maar subjectief bekeken is het veel meer; net zoals een rivier meer is dan een geul stromend water.
- Het gaat bij natuuronderwijs om een natuurwetenschappelijke houding én om een emotionele beleving tegelijk.

Windstilte.

Buiten is het nu heel stil
Geen enkel bladgetril
Kun je er zien of horen
Geritsel van de vogels
En verkeerslawaai
Kunnen de stilte verstoren.

Hoe begin je zoiets?

Omdat kinderen voornamelijk al doende leren, is het zaak ook iets te doen met "wind". Daartoe was het goed eerst allerlei ervaringen (weer) op te doen. Daarvoor heb je wat materiaal nodig: papier-soorten, plastic zakken, een paraplu, pingpongballetjes, vliegertouw, een vlieger, closetpapier, een stopwatch, molentjes, vouwblaadjes, etc. etc. en toen maar aanrommelen. Dikke pret, natuurlijk!



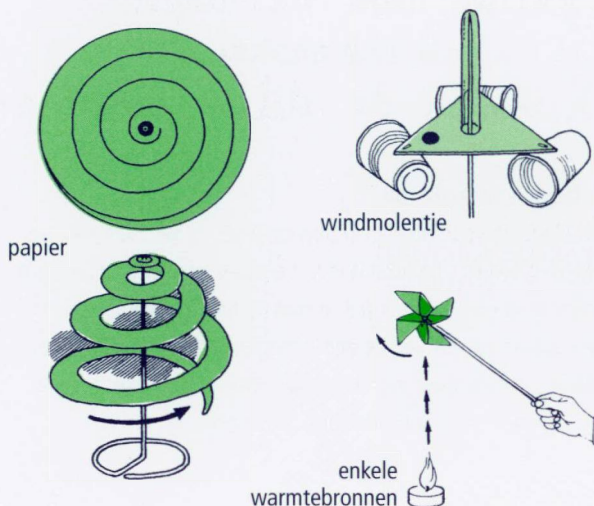
Buiten aanrommelen

Henriëke en Martijn gaan experimenteren met blaadjes. Deze worden boven het hoofd losgelaten. Daarna wordt bekeken hoe ver ze wegwaaien.

- H: ik laat het blaadje los
M: ik zal meten hoe ver het komt
H: daar gaat ie
Hè, dat is fout, je moet hier bij mijn voeten beginnen te meten met het wiel anders is het minder
M: nog een keer dan
H: nu doe ik het blaadje doormidden, dan komt hij verder
M: O ja?
H: ja, want dan is hij lichter joh
Hè, hoe kan dat nou? Hij is dichterbij op de grond
M: je had even moeten wachten, de wind was nog niet goed
H: ik probeer het nog eens
M: ja, dat gaat goed
H: hoe ver is hij nu?
M: 7 meter, dat is wel 3 meter meer
H: nu nemen we een vers blaadje. Nee joh, dit blaadje niet, dit is al bruin we moeten een groen blaadje nemen
M: waarom dan?
H: een bruin blaadje is lichter dan een vers blaadje, dus een dor blaadje moet verder komen dan een groen blaadje
M: Oh?!

Later, in de kring, neem je wat afstand van de directe belevenissen en is er meer oog voor wat je eigenlijk aan het doen bent. Dan zijn er ook vragen. En als ieder zich heeft bezonnen op wat hij eigenlijk wel zou willen weten, zijn er veel vragen:

- waar komt de wind het meest vandaan?
- hoe komt er wind?
- gaat wind rechthoekig of golf het?
- als het in Nederland waait, waait het dan ook in een ander land?
- hoe komt het dat de wind koud voelt?
- enzovoort.



Na de storm (kringgesprek)

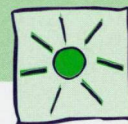
Kinderen vertellen over hun ervaringen met wind in het afgelopen weekend.

- Ik ging naar het winkelcentrum op de fiets. Ik moest tegen de wind infietsen. Dat ging heel moeilijk. We gingen vliegeren. De vlieger kwam in de boom en ging kapot.
- Ik ging ook vliegeren. Het touw ging kapot omdat het zo hard waaide. De vlieger kwam in de wei. Daar was een paard, waar ik bang voor was. Mijn zusje was ook bang. De vlieger was ook kapot. We wilden hem maken met een stokje, maar dat was te dik. Toen gingen we vijlen om het stokje dunner te maken. Maar dat lukte zo slecht dat we de moed in de voeten lieten zakken.
- Ik heb een vierkante vlieger.
- Die van mij lijkt op een vogel.
- Je hebt hele lange van wel 5 meter met allemaal rondjes, niet van plastic maar ook niet van stof.
- Mijn neefje heeft er een van aluminiumfolie.
- We waren zaterdag in het bos. Bij de storm waaiden alle bladeren de lucht in. Een hut was helemaal ingewaaid.
- We gingen naar de speeltuin op de fiets. We gingen samen op één fiets en kwamen haast niet vooruit. Bang we lagen steeds op de grond.
- Bij het korfbal moest je goed opletten. De wind waaide de bal opzij. Er kwam een aanval van bladeren die van hoge bomen om het veld afwaaiden. We hebben wel gewonnen met 3-2.
- Ik ben naar de dierentuin in Rhenen geweest. De ijsberen hadden een hele dikke vacht. Door de wind leek het net of hun vacht golfde net als op het water van het aquarium.
- Ik was bij de dolfijnen, ook in een bootje. Toen moesten we over een smal plankje. Dat was best eng, omdat het zo waaide.
- Hier in de krant zie je een windmolen met drie van die bladen als wieken.
- Het hele ding staat in het gras op een hoge paal. Met die molen willen ze elektriciteit opwekken met een dynamo.

Er bleken nogal wat weet-vragen, boeken-vragen. De verdere gang van zaken verliep als volgt:

- a. Er zijn groepjes gevormd om te werken aan bepaalde vragen:
- ik zou willen weten uit welke richting de wind het meest komt.
 - gaat de wind rechthoekig of golf hij.
 - hoe werkt een molen.
 - enzovoort.

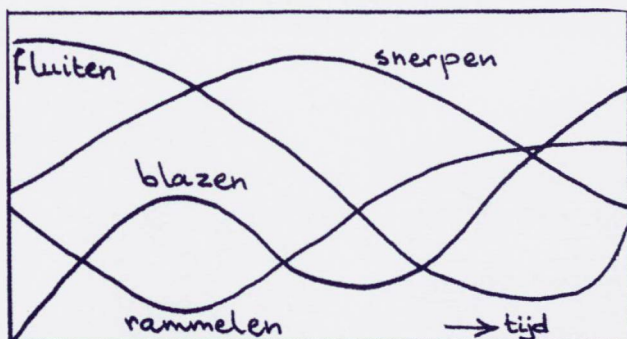
Door middel van experimentjes hebben de kinderen geprobeerd op deze vragen een antwoord te vinden.



- b. Onze klas was die week aan de beurt om de weeksluiting te verzorgen en we besloten om teksten over "wind"-ervaringen voor te lezen.

Hoeie, woeie, waaien,
Is me dat een weer voor kraaien
Ik zit op een tak en ik droom al haast
maar de herfstwind komt en raast en blaast
en mijn eigen tak en de tak ernaast
beginnen geweldig te zwaaien
En ik tuimel omlaag met de bladeren mee
want de herfstwind met z'n ach en wee
en zijn hoeie, woeie, waaien
heeft geen eerbied meer voor kraaien.
(uit: Daar komen de muzikanten)

Ook werd er een "windsymfonie" gedemonstreerd. De kinderen produceerden daarbij windgeluiden: snerpen, blazen, fluiten, rammelen. Ieder groepje liet de geluiden beurtelings aanzwellen en wegsterven aan de hand van een golfpatroon op papier. In deze partituur betekende een golfberg een hard geluid en een golfdal een zacht geluid.



- c. Een aantal vragen werd uitgangspunt voor klassengesprekken, die duidelijk bepaalde doelen beoogden:
- hoe komt er wind?
 - wat kun je met wind doen?
 - hoe werkt een molen?

De antwoorden op deze vragen werden in een windboekje opgeschreven.

- d. Omdat er tamelijk ongenueanceerd over storm, harde wind, briesjes, veel wind, enz. werd gesproken, is een klassengesprek ingelast over namen die je aan windsterktes geeft. Daarnaast werd met de klas besproken wat je buiten van de wind kunt merken. Zo kwam er een soort schaal tot stand, al werd Beaufort niet genoemd. Ook oefenen met windstreken en het bepalen van windrichtingen met behulp van een kompas werd in een les behandeld. Later werd dit via werkbladen uitgewerkt en geoefend.

Gaat wind in golfjes?

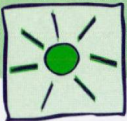
Walter en David zoeken een heuveltje in het terrein op om te experimenteren. Ze kiezen een heuveltje omdat je daar de wind beter kunt voelen. David houdt een lang stuk WC-papier (van circa 3 meter lengte) in de lucht om te kijken wat er mee gebeurt door de wind. De vraag die ze willen beantwoorden is: "Gaat de wind in golfjes of niet?" Er zijn windgolven waardoor het papier beurtelings in de wind wappert en naar de grond zakt.

- D: hij doet het niet
W: we moeten nu even op de wind wachten
D: nu gaat hij mooi, hij golft mooi
W: nu doet hij het weer niet
D: hij zakt naar de grond
W: laat hem eens los, kijken wat hij doet
D: oh, hij gaat vooruit in de wind
W: hoe ver komt hij
D: dat is vast wel 5 meter
laten we het nog eens doen, misschien komt hij nu verder
W: laat los, joh
D: nee wacht even tot het heel goed waait
W: ja, nu moet je loslaten
D: nu gaat hij goed, oh wat ver
W: hè, hij gaat een andere kant op
D: meet eens hoe ver hij is
W: nu mag ik kijken of mijne net zo ver komt

Achteraf bezien

Het thema was toch moeilijker hanteerbaar dan ik van tevoren meende. Natuurlijk leent het zich uitstekend voor het ophangen van allerlei lessen, maar als je écht wilt uitgaan van ervaringen, waarnemingen, veronderstellingen en toetsing valt het tegen. De wind waait waarheen (en wanneer) hij wil. In de 14 dagen dat we bezig waren heeft het één keer hard gewaaaid: op een zaterdag! Je kunt beter het hele project startklaar in de (laden)kast leggen en dan (als de tijd daar is) kortlopende activiteiten plannen, die bijvoorbeeld in één dag uit te voeren zijn. Misschien geldt dit ook wel voor thema's als sneeuw, mist, onweer, zonsduistering, enz..





Overigens: het aantal zaken dat aan de orde komt, is verbazingwekkend, om van de gemiste kansen maar niet te spreken Kennelijk luister je als leraar erg selectief en onthoud je teveel alleen datgene wat in je straatje past. De Prediker, tenslotte, voegt hier vermanend en troostend aan toe: "Wees niet te zeer rechtvaardig (-lijvig?) en gedraagt u niet al te wijs; waarom zoudt jij uzelf tot verbijstering brengen? Het is goed, dat jij aan het ene vasthoudt en ook van het andere uw hand niet afrekt."

Wat kinderen ervan kunnen leren

- Bewust worden van het verschijnsel wind (bewegende lucht) met daarbij behorende begrippen. Bijvoorbeeld windsnelheid, windrichting, windroos, windkracht, windgeluiden.
- Soorten wind van elkaar kunnen onderscheiden, bijvoorbeeld windstil, briesje, matige wind, harde wind, stormachtige wind, storm, orkaan, wervelwind, etc.
- Bewust worden van de rol die wind kan spelen in onze maatschappij, bijvoorbeeld transport (zeilen, stroomlijn, verspreiding van zaden, geuren, zand), energieomzettingen (windmolens, propeller, luchtkoeling), gevaren (noodweer, stormschade, rukwinden), beschutting tegen wind (windkering, kleding, dijkwachter, versteviging van bouwwerken).

Wat te doen

- Emotioneel en creatief met wind omgaan bijvoorbeeld via verhalen, liedjes, versjes, spreekwoorden, tekeningen.
- Opdoen van concrete praktische ervaringen met wind, bijvoorbeeld: windrichting- en windsnelheidsmeter ontwerpen, maken en gebruiken, windmolentjes maken, blazen op fluit, vliegers, bepalen van windsnelheid en windrichting, zeilen, stofzuiger, etc.
- Omgaan met kompas.

Benodigdheden o.a.

- W.C. papier
- vliegers
- plastic zakken
- paraplu
- touwtjes
- pingpongballetjes
- vouwblaadjes
- molentjes

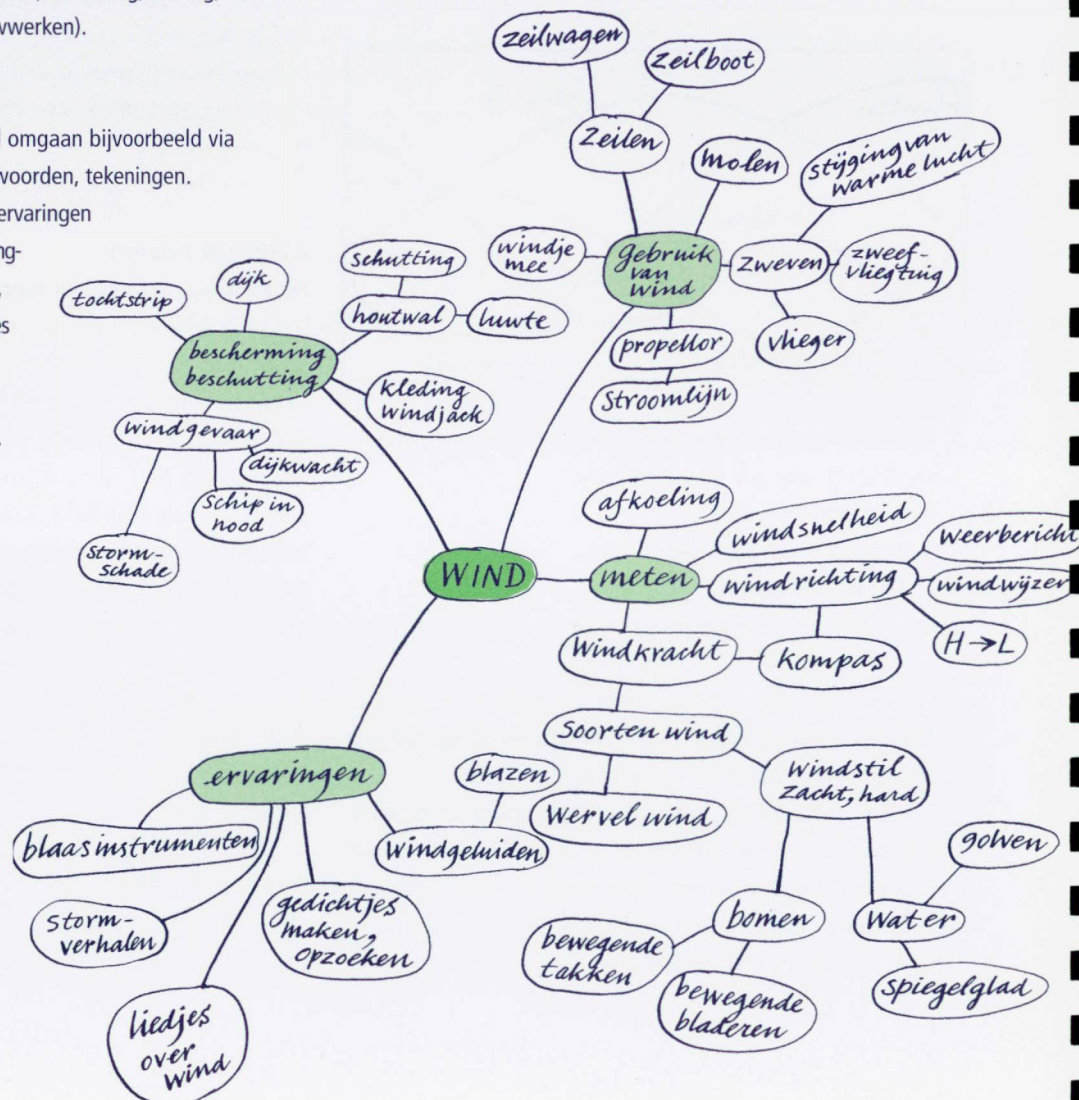
Waar dient de wind voor?

- 1 De wind brengt koelte - opdroogen - verdampen
- 2 Hij blaast planten om te verteren → humus
- 3 Hij laat molens draaien - malen - energien
- 4 Hij blaast de bladeren van de bomen → humus
- 5 De wind verspreidt geuren: roofdieren vinden prooi. Prooi dieren worden gewaarschuwd. Insecten vinden elkaar en voedsel
- 6 Hij verspreidt zaden: Ψ en spinnen
- 7 Wind is belangrijk in het klimaat: wolken drijven. regen: vervoer van kou en warmte

- windmeter
- stopwatch
- kompas
- splitpenen

Extra informatie

- Knegt, D.; De Wind. Gorinchem, De Ruiter 1989.
- Niblo, A.; Waarom waait de wind? Harmelen, Eke, Ars Scribendi.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "In weer en wind" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 163-168.





met Wind

MAAK JE EIGEN WINDMETER

METEN

VRAGEN

1. Plak dit vel op dun karton en knip de windmeter uit
2. Maak een klein gaatje in een ping-pong bal en lijm daarin een stuk vislijn
3. Maak het andere eind van de vislijn vast, zodat het balletje aan precies 30 cm. vislijn hangt
4. Lijm of prik er een stokje aan - vast dat dient als handvat

- ◊ Hou de windmeter aan het stokje een eind van je af.
- △ Ga zó staan, dat de wind recht voor je langs waait
- ◊ Hou de bovenkant van de windmeter precies horizontaal
- ◻ Kijk hoe schuin de ping pong bal opzij wordt geblazen
- ◻ Aan de vislijn kun je aflezen hoe hard het waait

WAT DOET DE WIND ROND JE HUIS OF FLAT?

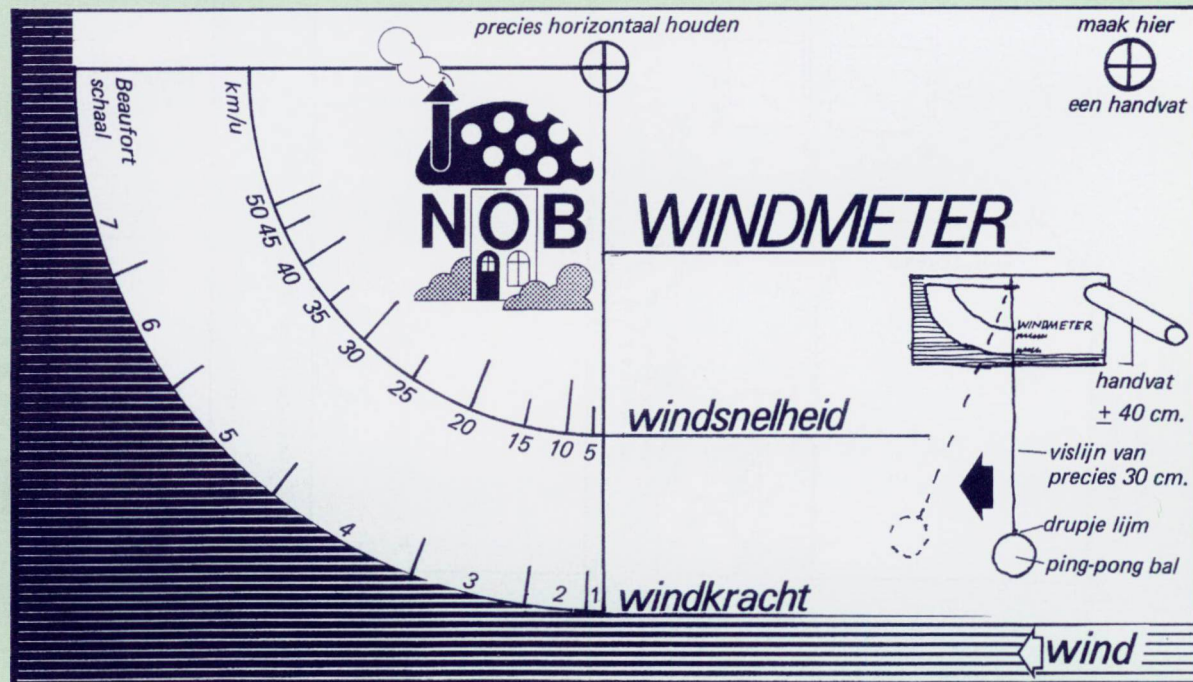
HOE HARD WAAIT HET BOVEN OP EEN FLAT?

HOUD JE METER EENS BUITEN EEN RIJDENDE AUTO.

KLOPT JOU METING MET HET WEERBERICHT?

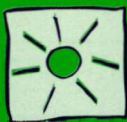
MEET WIND OP HET OPEN VELD EN IN HET BOS... HOEVEEL VERSCHIL MEET JE?

HOEVEEL WIND MAAKT JULLIE STOFZUIGER?



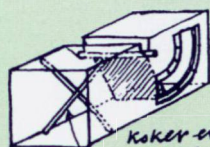
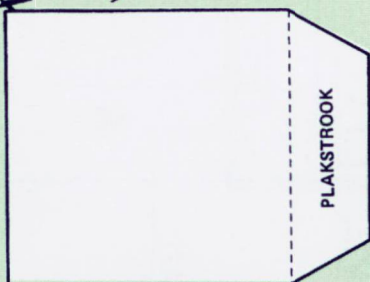
in onze NOB-jes met wind



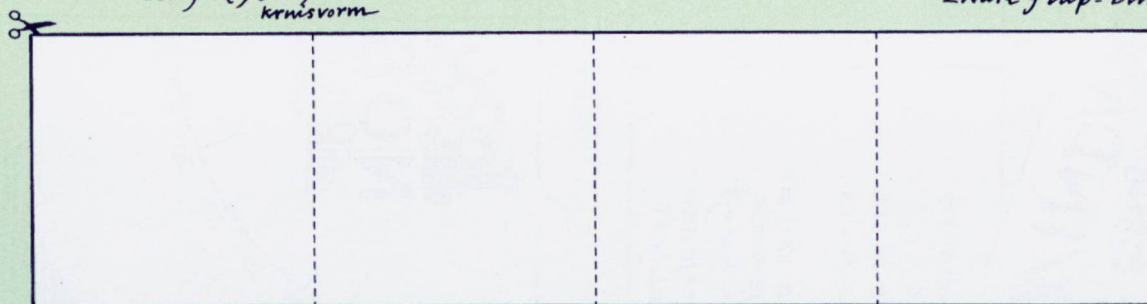


In onze NOB-jes
met wind

lichte flap voor
weinig wind



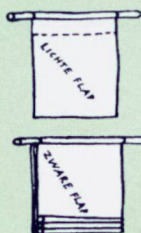
koker eventueel
versterken met sateh-
stokjes (9.8 cm) in
kruisvorm



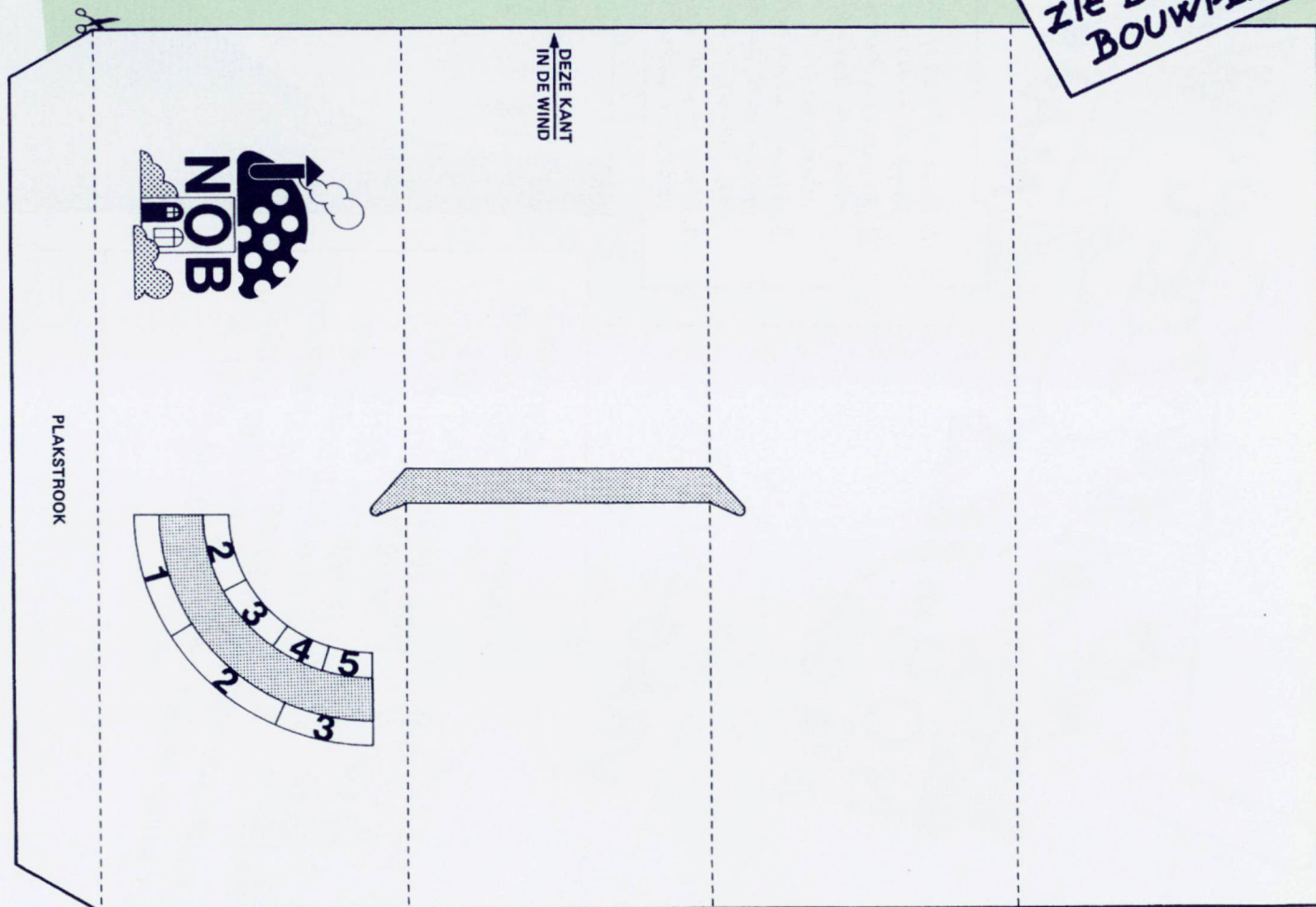
zware flap voor veel wind

Windmeter

- koker en flappen uitknippen
- koker:
 - wat gerasterd is uitknippen
 - stippellijnen omvouden
 - strook vastplakken
- lichte flap: strook om sateh stokje (9 cm.)
vouden en vastplakken
- zware flap:
 - 2x dubbelvouden
 - dichtplakken, satehstokje
(9 cm.) ertussen
 - onderaan verzwaren door
vastplakken van 3 sateh-
stokjes (3 x 6 cm.)
- flap ophangen in de gleuf
- meter in de wind houden
- wind kracht aflezen: lichte flap-buitencirkel
zware flap-binnencirkel



ZIE BIJGEVOEGDE
BOUWPLAAT



Windmeter

- koker en flappen uitknippen

- koker: • wat gerasterd is uitknippen
• stippellijnen omvouden
• strook vastplakken

- lichte flap: strook om sateh stokje (9 cm.)
vouden en vastplakken

- zware flap: • 2x dubbelvouden
• dichtplakken, sateh stokje
(9 cm.) ertussen
• onderaan verzwaren door
vastplakken van 3 sateh-
stokjes (3 x 6 cm.)

- flap ophangen in de gleuf

- meter in de wind houden

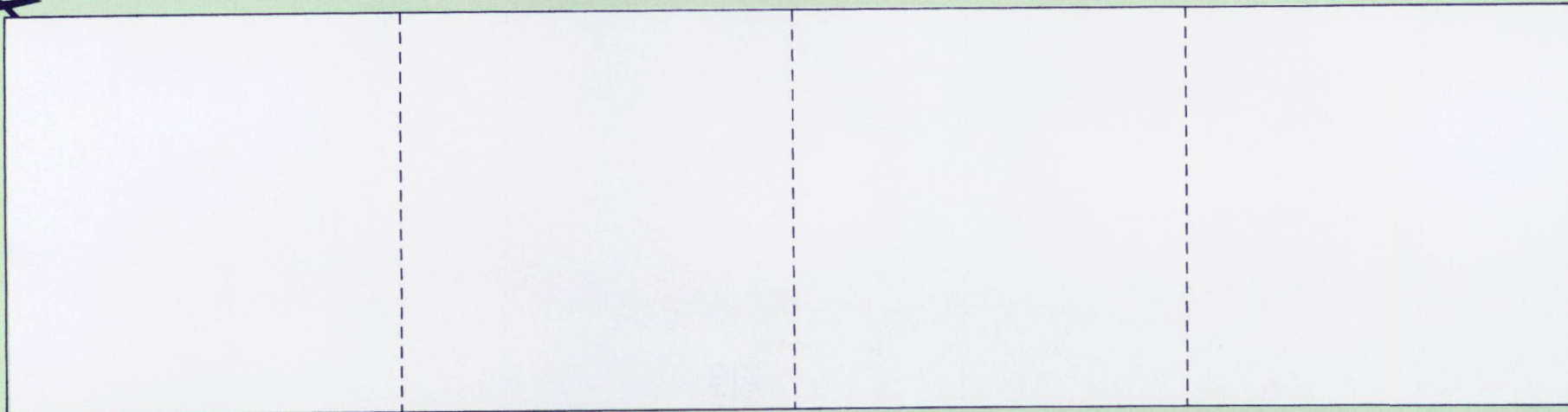
- wind kracht aflezen: lichte flap-buitencirkel
zware flap-binnencirkel

PLAKSTROOK

LICHTE FLAP

ZWARE FLAP

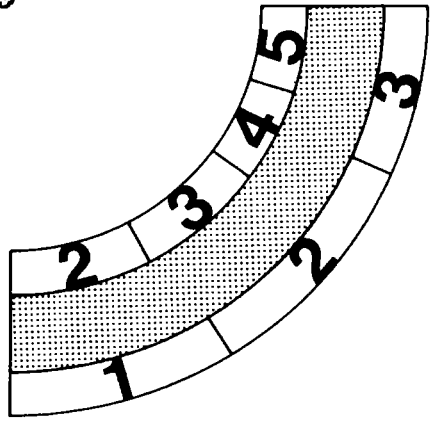
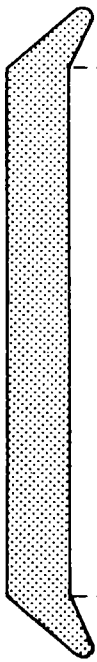
koker eventueel
versterken met sateh-
stokjes (9.8 cm.) in
kruisvorm



zware flap voor veel wind



DEZE KANT
IN DE WIND



PLAKSTROOK

ONTDEKDOOS

Druppels



Waarom deze doos?

Deze doos bevat een aantal opdrachten waarmee kinderen verschillende eigenschappen van vloeistoffen en met name druppels kunnen onderzoeken. Aan de orde komen de volgende punten:

- de speciale vorm;
- de gedraging op verschillende ondergronden;
- het splitsen van druppels in kleinere;
- het lekken van een kraan;
- en hoe een druppel van de ene vloeistof reageert als 'ie in een andere valt.

De kinderen kunnen de resultaten van hun onderzoekjes op het werkblad invullen.

Laat de kinderen bij een aanrecht of wasbak met kraan werken en alles na gebruik goed schoon- en droogmaken. Zo kan het volgende groepje direct aan de slag.

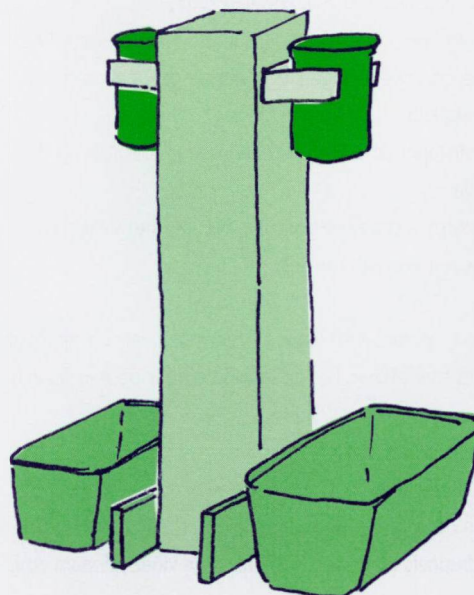
Veiligheid

Er worden geen gevaarlijke vloeistoffen gebruikt. Wel moet er goed op gewezen worden dat de kinderen niet knoeien met de vloeistofpotjes.

Hoe kom je aan het materiaal?

- water, ecoline, slaolie, afwasmiddel, 4 potjes goed afsluitbaar, bv. plakselpotjes (school)
- 4 wegwerpspuitjes 2-3 ml (zonder naald!) (apotheek, leverancier van natuuronderwijsmaterialen)
- 4 glazen schaaltes of 2 petriskaaltjes met deksel (leverancier van natuuronderwijsmaterialen)
- klein blikje/potje vaseline (drogist)
- 3 doorzichtige plastic bekens (huishoudzaak)

- spijker, prikpin, cocktailprikker, speld, tissues (bv. doosje, papieren zakdoekjes of zachte closetrol) (supermarkt)
- plaatje hardboard, ong. 10x10 cm (doe-het-zelfzaak)
- leeg conservenblikje (1/2 liter) met gat 0,2 mm
- fotofilm doosjes 2x doorzichtig, met identiek speldenprikgat (fotohandelaar)
- 2 kleine boterbakjes
- plasticine/plastic klei
- statiefje van hout met 2 klemmen (zie tekening)
- gereedschapsbeugels (doe-het-zelfzaak)





KOPIEERBLAD

Druppels (1)

Regels voor het gebruik van de doos

Kijk met de materialenlijst of alle spullen in de doos zitten. Is er iets weg? Zeg dat dan aan je leraar. Maak na afloop alles goed schoon en droog. Ruim dan alles weer netjes op.

Veiligheidsregels

Knoei niet met de vloeistoffen.

Wees voorzichtig met de glazen schaaltes.

Materialenlijst

- potje met water
- potje met ecoline
- potje met slaolie
- potje met afwasmiddel
- 4 plastic spuitjes
- 4 glazen schaaltes
- blikje of potje vaseline (een

soort vet)

- 3 doorzichtige plastic bekertjes
- een spijker, een prikpin, een speld en een cocktailprikker
- plankje van hardboard
- leeg blikje met een gat
- doorzichtige fotofilm-doosjes met gat
- plastic bakjes
- statiefje van hout met 2 klemmen

- closetpapier of zakdoekjes
- stukje plasticine

Verder nodig:

- water
- werkblad
- horloge met secondewijzer
- handdoek

Opdrachten

Je gaat werken met 4 vloeistoffen: water, ecoline, slaolie en afwasmiddel.

Gebruik voor iedere vloeistof een ander spuitje.

1. Vul een spuitje met water door een beetje op te zuigen. Laat onderaan een druppel hangen. Probeer de druppel zo groot mogelijk te maken.
 - Bekijk de druppel en schrijf of teken wat je ziet. Let op de vorm en kleur.
 - Heeft de druppel dezelfde vorm als die aan het vallen is? (doe dit boven een zakdoekje)

2. Vul de andere spuitjes met vloeistof. Vergelijk een druppel van elke vloeistof met elkaar. Leg ze los van elkaar op één glazen schaalte.
 - Zijn er overeenkomsten?
 - En verschillen?Kijk ook van opzij tegen de druppels in het glazen schaalte.
 - Teken de druppels op je werkblad en zet de vloeistofnaam erbij.

3. Gedragen druppels zich anders als je ze op een andere ondergrond legt?
Wrijf de bodem van een schoon schaalte in met wat vaseline. Leg ook de ruwe kant van het hardboardplaatje klaar en een vel papier.

Onderzoek nu wat een druppel van de verschillende vloeistoffen doet op het ingevette schaalte, het hardboardplaatje en het papier.

- Schrijf op wat je ziet.

- Van welke vloeistof vloeien de druppels het meest uit op:

- het ingevette schaalte
- het hardboard plaatje
- het papier

- Van welke vloeistof blijven de druppels het meest rond op:

- het ingevette schaalte
- het hardboard plaatje
- het papier

4. Kun je een grote waterdruppel op een schaalte in kleinere druppeltjes verdelen? Probeer dit met een spijker, een prikpin, een cocktailprikker, een speld.

- Waarmee gaat dat het best?

- Hoeveel druppeltjes kun je maken? (Je hoeft niet zo precies te tellen hoor!)

Doe hetzelfde met de andere vloeistoffen. Maak steeds het schaalte goed schoon en droog met een papieren zakdoekje.

- Hoeveel druppeltjes kun je maken?

- Bij welke vloeistof gaat het druppelsplitsen het best?

5. Je kunt onderzoeken wat druppels van een vloeistof doen in water. Doe in de bekertjes water. Kijk naar wat er gebeurt als je een druppel van een andere vloeistof in het water laat vallen. Gebruik voor iedere vloeistof een andere beker.

- Wat is de vorm van de druppel?

- Hoe verspreidt de druppel zich?

- Teken elke druppel in het water.

Laat maar een paar druppels meer vallen.

6. Een kraan kun je laten druppelen.

- Kun je de kraan zo als klok gebruiken. Hoe dan?

- Is het een handige klok?

7. Hetzelfde wat je in opdracht 6 deed kun je doen met een blikje met een gaatje.

- Is er verschil met de kraan?

- Tel je steeds evenveel druppels:

- als het blikje nog bijna vol is?
- als het blikje ongeveer half vol is?
- als het blikje bijna leeg is?

- Loopt het water gelijkmatig uit het blikje?

8. Pak het houten statiefje met de klemmen en de twee plastic fotofilm-doosjes met een gaatje. Doe in beide doosjes een verschillende vloeistof. Vergelijk zo alle vloeistoffen met elkaar.

- Waar moet je op letten om het eerlijk te laten verlopen?

- Welke vloeistof druppelt het snelst?

- En welke juist het minst snel?

- Maakt het wat uit of je gewoon water in een doosje doet of water gemengd met een beetje afwasmiddel?

KOPIEERBLAD

Druppels (2)



Antwoorden

Naam: _____

1. Schrijf of teken wat je ziet:

Heeft de druppel dezelfde vorm als hij valt?

2. Overeenkomsten/Verschillen:

Teken de druppels en zet de naam van de vloeistof erbij:

3. Wat voor verschillen zie je tussen wat de druppels doen op de ondergrond?

Van welke vloeistof vloeit een druppel het meest uit?

Van welke vloeistof blijven de druppels het meest rond?



KOPIEERBLAD

Druppels (3)

4. Waarmee gaat dat het best?

Hoeveel druppeltjes kun je ongeveer maken?

water:

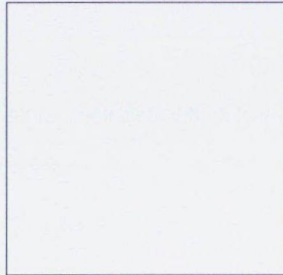
ecoline:

slaolie:

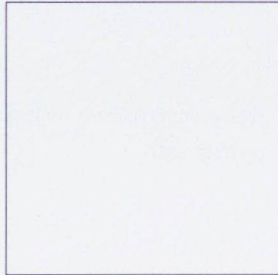
afwasmiddel:

Bij welke vloeistof gaat het druppelsplitsen het best?

5. Teken steeds hoe de druppel eruit ziet in het water.



slaolie



ecoline



afwasmiddel

6. Stel dat je de kraan als klok wilt gebruiken.

Hoe doe je dat?

Is het een handige klok?

7. Is er verschil tussen het blik met het gaatje en de kraan?

Aantal druppels als:

het blikje nog bijna vol is

als het blikje ongeveer half vol is

als het blikje bijna leeg is

Loopt het water gelijkmatig uit het blikje?

8. Druppelt de ene vloeistof sneller door dan de andere?

Waar moet je op letten om het eerlijk te laten verlopen?

Welke vloeistof druppelt het snelst?

En welke juist het minst snel?

Maakt het uit of je gewoon water in een fotofilm doosje doet of water gemengd met een beetje afwasmiddel?

In onze NOB-jes

met

DRUPPELS

Gebruik
verschillende
dingen om
druppels mee te
maken:

EEN SPELD
EEN SPIJKER
EEN COCKTAILPRIKKER
EEN DRUPPELPIPET
EEN DRUPPELFLESJE
EEN LIMONADERIETJE

waarmee kun je de grootste
druppels maken?
waarmee de kleinste?

- Vorm een rij druppels op een placemat. Maak elke druppel groter dan de vorige
- Hoe verandert de vorm?
- Hoe groot is de grootste die je kunt maken?
- En met andere vloeistoffen?
- En op een andere ondergrond?
- Welke materialen zijn waterafstotend?



Leg een stukje doorzichtig acryl plaat
over deze bladzijde.

Maak een dikke druppel recht boven deze regel
Wat zie je als je door de druppel heen de
tekst bekijkt?

Verander de grootte van de druppel
Bekijk het effect.



Wat gebeurt er als een
druppel Ecoline in
een pot met water valt
- boven het water oppervlak?
- aan het water oppervlak?
- onder het water oppervlak?

Batterijen en lampjes (1)



Joop Maissan
Sjoerd Visser

Als groep 6 na de middagpauze binnenkomt, liggen er op de tafel voor de klas een aantal verschillende batterijen. Een aantal leerlingen kan het natuurlijk niet laten om deze batterijen even te bekijken en er wat opmerkingen over te maken.

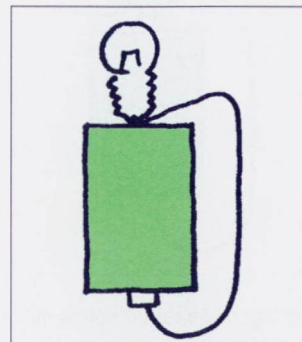
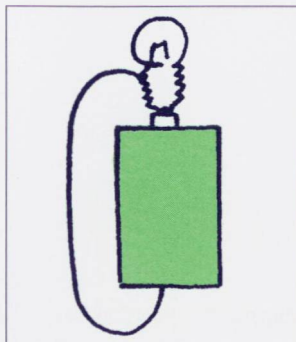
Als iedereen op zijn plaats zit komt de leraar met de vraag: "Waar worden batterijen eigenlijk allemaal voor gebruikt?" Als eerste wordt de klok genoemd die in de klas hangt. Hij wordt even van de muur gehaald om te laten zien dat het inderdaad zo is! Er worden onder andere nog genoemd: radio's, horloges, afstandsbediening en computerspelletjes. Een batterij die bijzondere aandacht krijgt is de batterij uit een polaroid camera (heel plat en ongeveer zo groot als een foto), ook al omdat er allerlei waarschuwingen op staan, waaronder dat hij niet opengemaakt mag worden.

"Hoe kun je zien dat een batterij nog vol is?" "Je houdt de pootjes tegen je tong". "Wat voel je dan?" "Prikkelen". Sommige leerlingen vinden dit (zonder dat ze het doen!) zo eng dat ze nu al zitten te griezelen. Dan krijgt elke leerling een doosje met daarin een staafbatterij, een lampje en een draadje. De vraag die erbij gesteld wordt is: Kun je het lampje aan het branden krijgen? En op hoeveel verschillende manieren kun je dat? Op het bord wordt door de leraar een aantal batterijen getekend, en de bedoeling is dat de leerlingen, als ze een manier gevonden hebben, de tekening aanvullen met een lampje en een draadje.



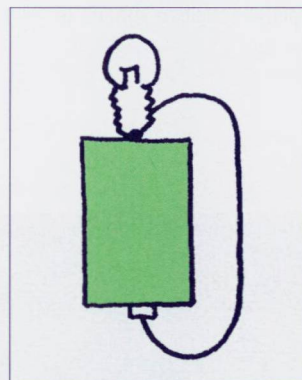
(Door alvast de batterijen op het bord te tekenen, kunnen de leerlingen de tekeningen niet heel klein maken.)

Er komt al vrij snel een tekening op het bord, waardoor nu iedereen in ieder geval één manier heeft waarop hij het lampje kan laten branden.



De tweede tekening die op het bord komt, roept veel discussie op onder de leerlingen.

Er zijn leerlingen die beweren op deze manier het lampje wél aan het branden te krijgen. Anderen zeggen dat ze het dan niet doen op de manier zoals de tekening aangeeft. Uiteindelijk wordt de tekening verbeterd, en is het de klas duidelijk geworden dat je nauwkeurig moet tekenen en ook goed moet kijken als je een schakeling van het bord namaakt.



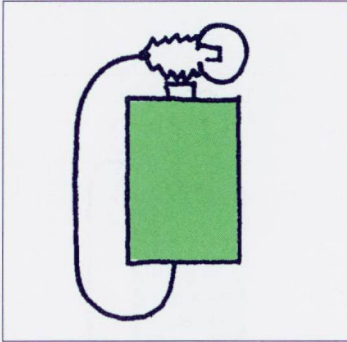
Zo wordt er gediscussieerd en geëxperimenteerd, getekend en weer uitgeveegd en dat heeft uiteindelijk tot gevolg dat er vier verschillende manieren op het bord staan.

Dan wordt klassikaal nagegaan welke punten van het lampje nu steeds gebruikt zijn om het aan het branden te krijgen. Dat blijkt het kleine bolletje aan de onderkant én de geribbelde zijkant te zijn. Voor de batterij blijkt het steeds de bovenkant en de onderkant te zijn. De conclusie luidt nu: de beide belangrijke punten van het lampje moeten steeds verbonden worden met de onder en de bovenkant van de batterij. (Het begrip stroomkring komt nog niet ter sprake!)



Een van de leerlingen beweert dat ze nog een manier heeft om het lampje te laten branden.

De klas is het er echter al snel over eens dat dat geen andere manier is, omdat het lampje "alleen maar" de andere kant op getekend is.



Dan legt de leraar uit hoe er met het zogenaamde Voorspel-blad (zie kopieerblad) gewerkt moet worden. Dit is een blaadje waarop verschillende schakelingen van batterijen en lampjes zijn getekend. De leerlingen moeten eerst voorspellen of het lampje al dan niet zal branden. De leraar wijst er nog eens op waar ze dan op moeten letten en welke punten met elkaar verbonden moeten zijn. Als ze voorspeld hebben kunnen de leerlingen met de batterij en het

lampje zelf controleren of ze gelijk hadden met hun voorspelling. Hoewel sommige leerlingen het toch maar eerst even uitproberen voordat ze hun voorspelling op papier zetten, is het duidelijk dat de meesten nu wel door hebben hoe je een lampje en een batterij op elkaar kunt aansluiten.

Wat kinderen ervan kunnen leren

- De leerlingen leren de verschillende manieren waarop je een lampje op een batterij kunt aansluiten nagaan en herkennen.
- De leerlingen leren uit een aantal waarnemingen een conclusie trekken.
- De leerlingen leren hun eigen waarnemingen en conclusies gebruiken om te voorspellen of een lampje in een bepaalde schakeling zal branden.

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Batterijen en lampjes" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 161-162.



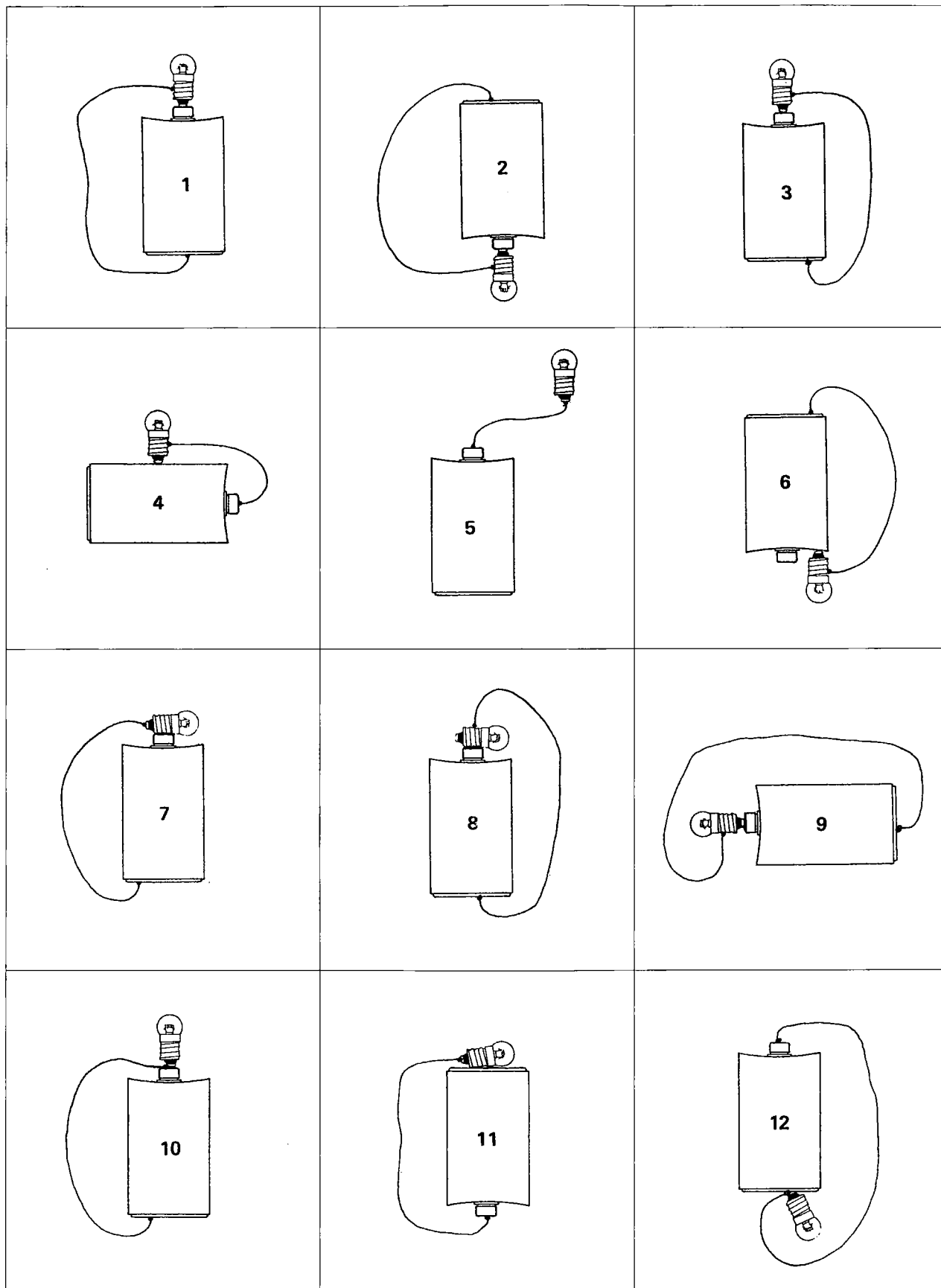
KOPIERBLAD

Batterijen en lampjes (1)

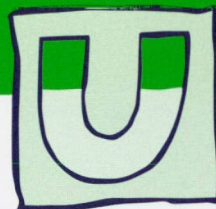
Voorspel-blad



Welke lampjes branden?



Batterijen en lampjes (2)



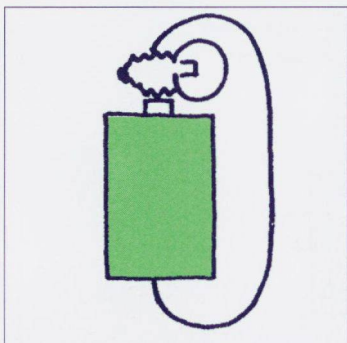
Joop Maissan
Sjoerd Visser

In dit artikel komen de 3 vervolglesen aan de orde.
De lessen zijn uitgevoerd in groep 6.

Branden met losse handen

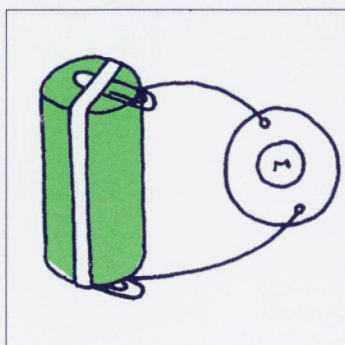
De tweede les begint met de vraag van de leraar of de leerlingen zich nog herinneren waar de vorige les over ging. De leerlingen blijken nog heel goed te weten wat er toen precies gebeurd is. Zo kunnen ze nog nauwkeurig de punten van een batterij en een lampje beschrijven die belangrijk zijn als het erom gaat een lampje te laten branden. Dan wordt het Voorspel-blad besproken waar de leerlingen de vorige les mee bezig zijn geweest. Een paar van de tekeningen van het Voorspel-blad worden op het bord gezet en aan de hand hiervan vertelt de leraar dat je een batterij op kunt vatten als een pomp die de stroom rondpompt. Om enigszins duidelijk te maken hoe de stroom dan door de lamp gaat, heeft hij enkele opengezaagde (220 V) lampen¹ meegenomen. Hierdoor wordt voor de leerlingen ook enigszins het probleem opgelost wat tekening 8 van het Voorspel-blad gaf.

¹ Door met een ijzerzaagje dwars over de ribbels van de fitting te zagen, kun je de lamp openpeuteren. (Voorzichtig, doe een doek om de bol van de lamp.)



Hier kan de stroom wél rondlopen, maar gaat niet door het gloei-draadje van de lamp. De batterij loopt wel leeg, maar het lampje brandt niet. Hierna krijgen de leerlingen allemaal een batterij, een paar draadjes en een lampje, maar ook een elastiek (doorgeknipte fietsband), enkele paperclips en een fitting (lampenhouder).

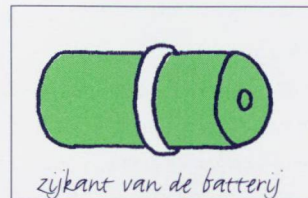
De vraag die de leerlingen gesteld krijgen is het lampje te laten branden "met losse handen".



De bedoeling is dat de leerlingen het elastiek om de batterij doen, de paperclips eronder steken, daar de draadjes aan maken en dan de draadjes verbinden met de 2 schroefjes die op de fitting zitten.

In eerste instantie heeft geen van de leerlingen door hoe dit moet. Iedereen doet het elastiek om de zijkant van de batterij.

Ook blijkt het voor veel leerlingen moeilijk een draadje onder een schroefje te klemmen, en is het voor velen niet duidelijk wat de lamphouder nou precies doet en waar hij voor dient. Daarom krijgen de leerlingen allemaal een schroevendraaier en de opdracht om de lamphouder uit elkaar te halen en te kijken welke delen met elkaar verbonden zijn en daarbij vooral de belangrijke punten van het lampje in gedachten te houden. De meeste leerlingen krijgen hierdoor wel een idee van de functie en de werking van de lamphouder, maar slechts enkele leerlingen begrijpen de functie van het isolerende ringetje in de lamphouder. Hoewel het een heel gepruts is, voordat de lamphouder weer in elkaar zit, werken de leerlingen met veel enthousiasme aan deze opdracht.

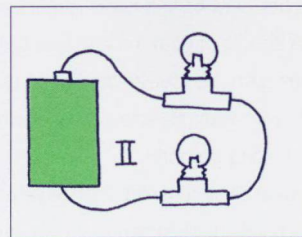
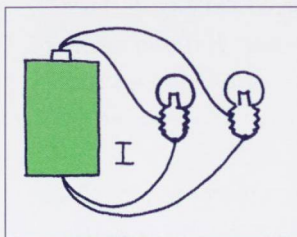


zijkant van de batterij

Een paar lampjes tegelijk

Bij het begin van de derde les krijgen de leerlingen weer de gelegenheid om te vertellen wat ze nog weten van de vorige les. Dat ze toen een lampje "met losse handen" hebben laten branden, weten ze nog precies. Daarna volgt de opdracht voor deze les: Probeer 2 lampjes op 1 batterij te laten branden. Als de leerlingen een schakeling hebben gevonden waarbij dit lukt, moeten ze die tekenen en proberen nog een andere manier te vinden. Een aantal leerlingen wordt gevraagd hun schakeling op het bord te tekenen.

Zo komen er op het bord onder andere de volgende tekeningen:



Het valt de leerlingen op dat bij schakeling II de lampjes duidelijk zwakker worden. De leerlingen noemen hiervoor de volgende redenen:

- de stroom moet twee keer gebruikt worden;
- de stroom gaat langzamer;
- er is een draadje te weinig.



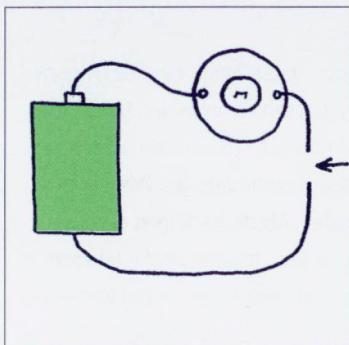
De leraar legt uit dat het zwak of fel branden te maken heeft met het feit of er één of twee stroomkringen zijn. De leerlingen krijgen dan het (bijgaande) Voorspel-blad met de vraag of ze kunnen voorspellen welke lampjes zullen branden. De leerlingen komen met allerlei onverwachte argumenten:

- hier moet de stroom een scherpe bocht maken, en dat duurt langer;
- dit lampje is dichterbij, dus de stroom gaat alleen maar daar heen.

Een van de leerlingen is er van overtuigd dat bij schakeling I het lampje wat aan de punt van de batterij vast zit het eerst gaat branden. Ook tekening 8 krijgt de volle aandacht. Hoe zit dat nou precies? Is die hetzelfde als nr. 4? Moet je dan persé 6 draadjes gebruiken? Nr. 5 en nr. 7 zijn erg moeilijk te doorzien, maar sommige leerlingen maken nog veel ingewikkelder schakelingen.

Niet persé door draden

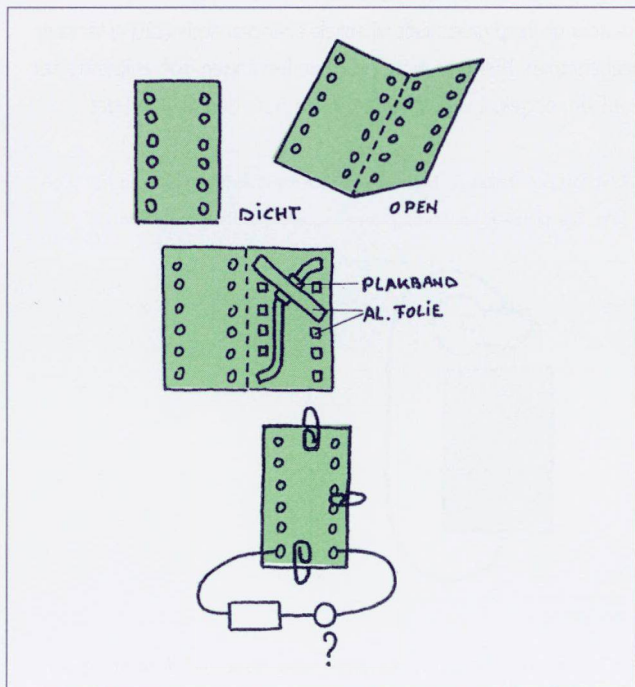
De laatste les gaat over geleiding van elektriciteit. Aan de leerlingen wordt gevraagd een schakeling te bouwen waarmee ze kunnen nagaan door welke materialen de stroom heengaat. Voor velen valt dat nog niet mee. Ze zien niet in dat in de stroomkring een opening moet zitten waar het te onderzoeken materiaal tussen moet komen. Veel leerlingen laten in eerste instantie het lampje weg.



Op het bord komen twee lijsten: één met spullen waar de stroom wél doorheen gaat, en één met spullen waar de stroom niet doorheen gaat. De meeste leerlingen vinden het leuker om iets op te schrijven waar de stroom wél doorheen gaat. Er worden veel ontdekkingen gedaan.

Zo gaat de stroom niet door de verwarming, behalve als je de draadjes tegen kale plekken houdt, dus de stroom kan niet door de verf komen. Met behulp van een (zachte) potloodstift kun je een lampje langzaam aan en uit doen (vooral als je 2 of 3 batterijen neemt). De conclusie wordt uiteindelijk vlot getrokken: De stroom gaat goed door dingen die van metaal zijn en ook een beetje door sommige potloodstiften.

Tot slot van de lessenserie wordt door de leerlingen een elektrische puzzel (Elektrospel) gemaakt. (Zie ook hierna de ontdekdoos 'Stroomkringen'). Elke leerling krijgt een stukje dun karton van ongeveer 20 x 20 cm, wat is dubbelgevouwen. Met een perforator zijn er gaten in gemaakt. De bedoeling is dat de leerlingen op de (opengeslagen) rechterhelft een patroon van stroken aluminiumfolie plakken, zodanig dat je, als je de puzzel dichtklapt, achter elk gaatje aluminiumfolie ziet zitten. Met enkele paperclips wordt de puzzel vastgezet en aan een ander gegeven met de vraag of hij kan uitzoeken hoe het patroon van aluminiumfolie eruit ziet, door het lampje ertussen te houden. Uiteraard zonder de puzzel open te maken. Het duurt even voor de leerlingen doorkrijgen dat je de stroken onderling moet isoleren (met een stukje karton of plakband), omdat anders ongeveer alle gaatjes met elkaar verbonden zijn.



Ook is het een ontdekking als je in veel gevallen het patroon niet met zekerheid te weten kunt komen (bijvoorbeeld als drie gaatjes met elkaar verbonden zijn). Omdat de gaatjes in de voor en achterkant van de puzzel zitten, wordt de puzzel steviger als in de puzzel een extra stukje karton wordt gestoken. Het aluminiumfolie wordt dan niet zo snel kapot geprikt.

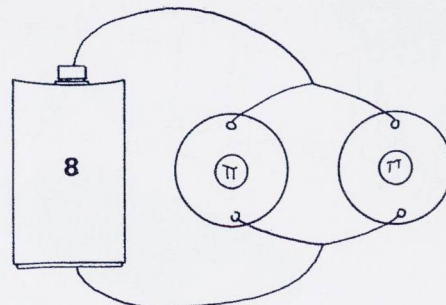
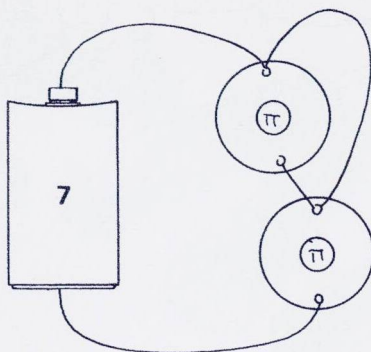
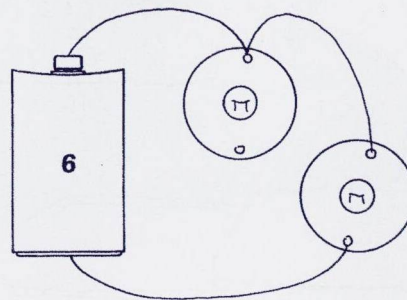
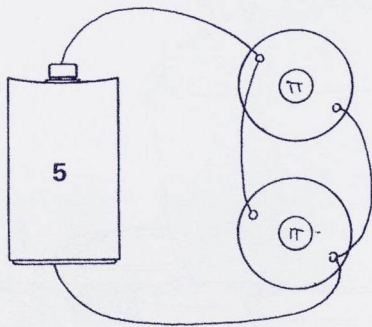
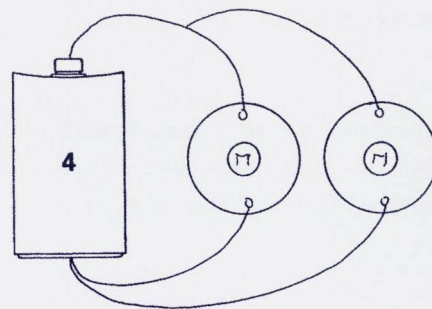
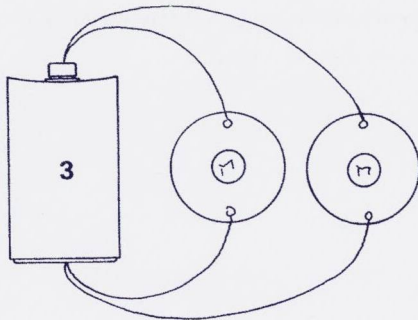
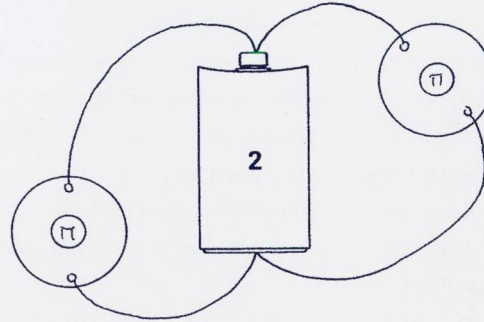
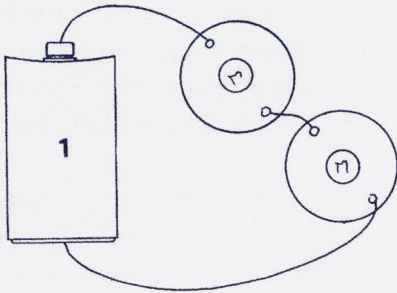
Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Batterijen en lampjes" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 161-162.

Batterijen en lampjes (2) voorspel-blad



Welke lampjes branden?





ONTDEKDOOS

Stroomkringen

Waarom deze doos?

Met deze doos is het de bedoeling dat kinderen met eenvoudige materialen zelf verschillende stroomkringen leren samenstellen. Voorbeelden staan op de opdrachtenkaart getekend. Leerlingen kunnen verschillende mogelijkheden van schakelingen onderzoeken en uitproberen en zo een beetje inzicht krijgen in diverse stroomkringen. Vooraf wordt nagegaan waar elektriciteit "doorheen kan gaan", oftewel welke stoffen elektriciteit geleiden, en welke niet. Net zoals je bijvoorbeeld een huis tegen de kou isoleert, kun je elektriciteit geleidende materialen ook isoleren met stoffen die niet of heel slecht geleiden. Deze stoffen beschermen ons tegen aanraking van spanningvoerende delen.

Verder is er aandacht voor gebruiksmogelijkheden en functionele toepassingen. Het is de bedoeling dat er 2 kinderen gelijktijdig met deze doos werken. Bij sommige opdrachten hebben ze elkaar nodig. Alles is dan ook 2x in de doos aanwezig.

Veiligheid

Laat de kinderen voorzichtig zijn met de schroevendraaier en spijkers, zodat deze geen beschadigingen veroorzaken. Het kind werkt hier met zwakstroom. Waarschuw het toch voor het gevaar van 220 volt!!!

Hoe kom je aan het materiaal?

- wasknijpers van hout met een gaatje erin geboord (zie tekening) (winkel voor huishoudelijke artikelen)
- punaises, paperclips(blank) en splitpennen (kantoorboekhandel)
- elektriciteitsdraad (zgn. scheldraad), 2 zgn. fittingschroeven-draaiers, 6 lampjes met schroefdraad (3,5 volt), 6 fittingen, 4 batterijen (4,5 volt), stukjes installatiedraad, 30 cm lang (elektra-winkel)
- 2x plaatje zachtboard dat in de doos past (doe-het-zelf zaak)
- 2x plaatje karton of hardboard volgens tekening (doe-het-zelf zaak)
- schroeven voor de wasknijpers/fittingen (doe-het-zelf zaak)
- spijkers (evenals schroeven 2 1/2 cm lang) (doe-het-zelf zaak)
- diverse materialen om te testen: stift/ alufolie/pen/potloodstift (zacht)/munten/lollystokje/spijker/ paperclip/steen/cocktailprikker /rietje/strookje papier en karton/koperdraad/stukje snoermantel (alles wat voorhanden is op school)



KOPIEERBLAD

Stroomkringen (1)



59

Regels voor het gebruik van de doos

Kijk met de materialenlijst of alle spullen in de doos zitten. Is er iets weg? Zeg dat dan aan de leraar. Breek na afloop alles voorzichtig af en doe het netjes in de doos. Zorg ervoor dat alles er weer in komt!

Veiligheidsregels

Je werkt met batterijen. Dit is zwakstroom.

PROBEER NOOIT IETS UIT MET STROOM VAN HET STOP-CONTACT. Dat is LEVENSGE-VAARLIJK!!

Wees voorzichtig met de spijkers, schroeven en schroevendraaiers!

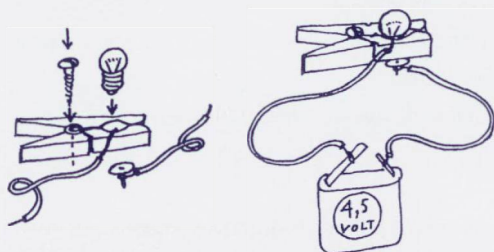
Materialenlijst

- doosjes met punaises en schroeven
- doosjes paperclips
- doosjes splitpennen
- doosjes met testmateriaal
- wasknijpers
- fittingen
- batterijen
- lampjes

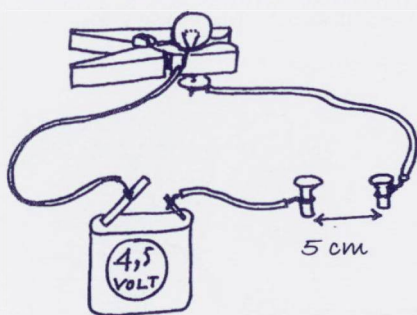
- platen zachtboard
 - platen hardboard of karton met gaten
 - stukken elektriciteitsdraad
 - stukken dik draad (dit heet installatiedraad)
 - 2 schroevendraaiers
 - opdrachtkaarten
- Vraag kopieerbladen aan je leraar.

Opdrachten

1. Neem een lampje en een batterij. Laat het lampje branden. Teken op het antwoordblad hoe je dit doet.
2. Voor het gemak draaien we een lampje in een fitting. Een eenvoudige fitting is die van een wasknijper. Bekijk op de tekening hoe die fitting er uit ziet en hoe die werkt. Maak hem na op het zachtboard. Sluit de fitting aan op een batterij en controleer of hij het doet. (Het lampje moet goed aangedrukt zijn!)



3. Sluit de zelfgemaakte fitting aan zoals op de tekening hieronder. Test met een stukje elektriciteitsdraad of de stroomkring werkt!



Je hebt nu een testapparaatje gemaakt. Alleen als de twee spijkers met elkaar verbonden worden is de stroomkring gesloten. Wat kun je dus hiermee testen? Nu ga je dit apparaatje gebruiken bij de volgende proef.

Houd stuk voor stuk de testvoorwerpen uit het doosje tussen de twee spijkers en kijk of het lampje gaat branden.

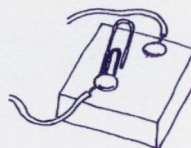
De stroomkring is dan dus gesloten. Vul de voorwerpen op je kopieerblad in en kruis erachter aan of het lampje brandt of niet.

- Welke materialen geleiden de stroom en welke niet?

Een draad waar stroom door loopt is geïsoleerd. We voorkomen zo dat er stroom verloren gaat. Dat kan als iemand die draad aanraakt of wanneer die draad de grond raakt. Andersom isoleert een laagje plastic of rubber om een draad ook ons voor het (per ongeluk) aanraken. Dit is vooral belangrijk als er een hele sterke stroom loopt!

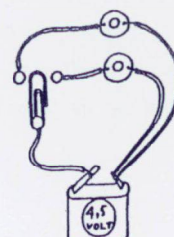
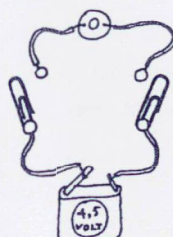
Daarom moet de mantel (zo noemen we het isolatielaagje om een elektriciteitsdraad) van een snoer dat naar een stopcontact gaat ook altijd heel zijn en blijven.

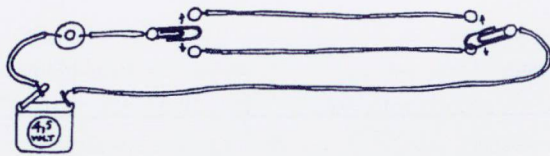
4. Om een lampje makkelijk aan en uit te doen, kunnen we in een stroomkring een schakelaar zetten om niet steeds het lampje of een draadje los te hoeven maken. Schakelaars zijn er in allerlei vormen en uitvoeringen. Groot en klein, luxe en eenvoudige modellen.
- Kun je op het kopieerblad een paar voorbeelden schrijven die ook vast in jullie huis te vinden zijn?
Een eenvoudige schakelaar kan worden gemaakt van een paperclip en een punaise. Kijk maar op de tekening.



Maak er zo een tussen jouw stroomkring. Teken op je kopieerblad waar je dat gedaan hebt.

5. Op de tekeningen hierna staan een paar stroomkringen met één of meer schakelaars. Probeer ze na te bouwen en vindt uit hoe ze werken.



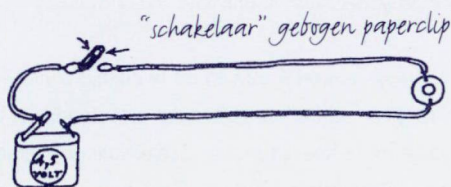


- Weet je een vertrek in je huis waar ook op twee plaatsen dezelfde lamp aan of uit gedaan kan worden?

6. Maak nu een zelfbedachte stroomkring met batterij, lampjes en schakelaars. Teken de stroomkring op je kopieerblad.

7. Met een drukschakelaar kunnen we een stroomkring eventjes sluiten. Bijvoorbeeld als je op de knop (is schakelaar) van een bel drukt. Zo kun je een seinapparaat maken. Kijk maar op de tekening hieronder.

Bouw hem maar na. In plaats van de bel gebruiken we een lampje. Als je klasgenoot er ook één gemaakt heeft, kun je heen en weer seinen.

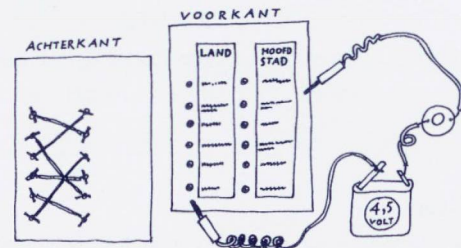


Speel met elkaar op de seinapparaten. Hieronder staan seintekens die iemand heeft bedacht om een boodschap over te kunnen brengen naar een andere plaats. Daar kon die dan weer vertaald worden in gewone taal. Dit was een meneer Morse.

a •••	f ••••	k •••	p ••••	u •••	z ••••
b ••••	g •••	l ••••	q •••	v ••••	
c ••••	h ••••	m ••	r •••	w •••	
d •••	i ••	n ••	s •••	x ••••	
e ••	j ••••	o •••	t ••	y ••••	

- Kun je een woord of misschien een hele zin overseinen? Krijg je antwoord terug?
8. Het sluiten of juist niet sluiten van een stroomkring komt ook voor bij het bekende Elektrospeel. (Zie ook: Batterijen en lampjes (2)). Nu kun je zo'n spel zelf maken. Neem het plaatje karton of hardboard met de gaten. Doe in elk gat een splitpen.

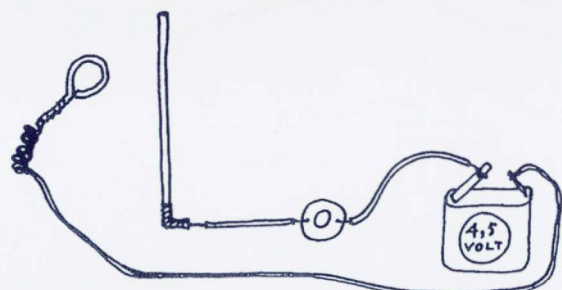
Vouw ze uit aan de achterkant. Ga met stukjes draad steeds één splitpen van de eerste rij met één van de andere rij verbinden. Goed vast maken!



Pak een strook papier. Hierop maak je de vragen. Bijvoorbeeld landen van Europa. Achter iedere splitpen komt een landnaam. Kijk nu steeds goed waar de draad aan de achterkant naar toe loopt en schrijf op een andere strook bij de goede splitpen het antwoord. Bijvoorbeeld de hoofdstad van het land. Zorg er als je klaar bent voor dat de ander niet kan zien hoe je de splitpennen aan elkaar hebt gemaakt.

- Laat je klasgenoot het Elektrospeel spelen zodat jij dat van hem kunt doen.
- Wie heeft er de meeste antwoorden goed?

9. Je hebt nu steeds proberen gedaan met schakelingen. Nu ga je iets maken waar het juist de bedoeling is om niet te schakelen, dus om de stroomkring niet te sluiten! Misschien ken je het spel wel. Maak de schakeling die hieronder staat met twee stukken dik elektriciteitsdraad, een fitting met lampje en wat stukjes draad.



Probeer de draadlus om de dikke draad van boven naar beneden te bewegen zonder dat je de draad raakt. Lukt dit?

- Kun je het ook als je de dikke draad wat verbuigt tot een kronkel?
- Wie van de twee kan dit het best?



Antwoorden

Naam: _____

1. Teken een eenvoudige stroomkring met lampje en batterij.

3. Wat kun je hiermee testen?

Voorwerp dat ik test:	Geleidt wel	Geleidt niet
stift:		
lollystokje:		
spijker:		
strookje papier:		
koperdraad:		
aluminiumfolie:		
paperclip:		
stukje snoermantel:		
potloodstift:		

Materialen die de stroom geleiden zijn:

Materialen die de stroom niet geleiden zijn:

4. Voorbeelden van schakelaars in mijn huis zijn:

Teken een stroomkring met schakelaar.

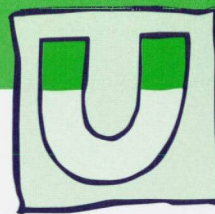
5. Een vertrek in huis waar ik dezelfde lamp op 2 plaatsen aan of uit kan doen is:

6. Teken een door jezelf bedachte stroomkring

7. Wat ikzelf heb geseind is:

Wat ik van de ander kreeg overgeseind is:

Luchtballonnen



Ton v.d. Valk

Wat wilden we?

Lucht is overal om ons heen, het is belangrijk voor ons. Zonder lucht geen leven. Daarom is het goed bij natuuronderwijs iets aan lucht te doen. Voor kinderen bestaat lucht, maar je ziet het niet, lucht is ongreepbaar. Kinderen hebben meestal dan ook geen duidelijk beeld van wat lucht is. Je moet lucht "vangen" om er meer van te weten te komen. Een luchtballon is daar een ideaal ding voor. Je kan er een hele hoop spannende dingen mee beleven, steeds met het "gevaar" dat de ballon klappt.

Elementaire dingen die een kind met een luchtballon kan ervaren zijn:

- lucht is "niet niks", het neemt ruimte in;
- je kunt iets doen met lucht;
- je kunt het samen persen, maar het verzet zich daar tegen;
- je kunt lucht laten (weg)lopen en die stromende lucht kun je voelen en horen.

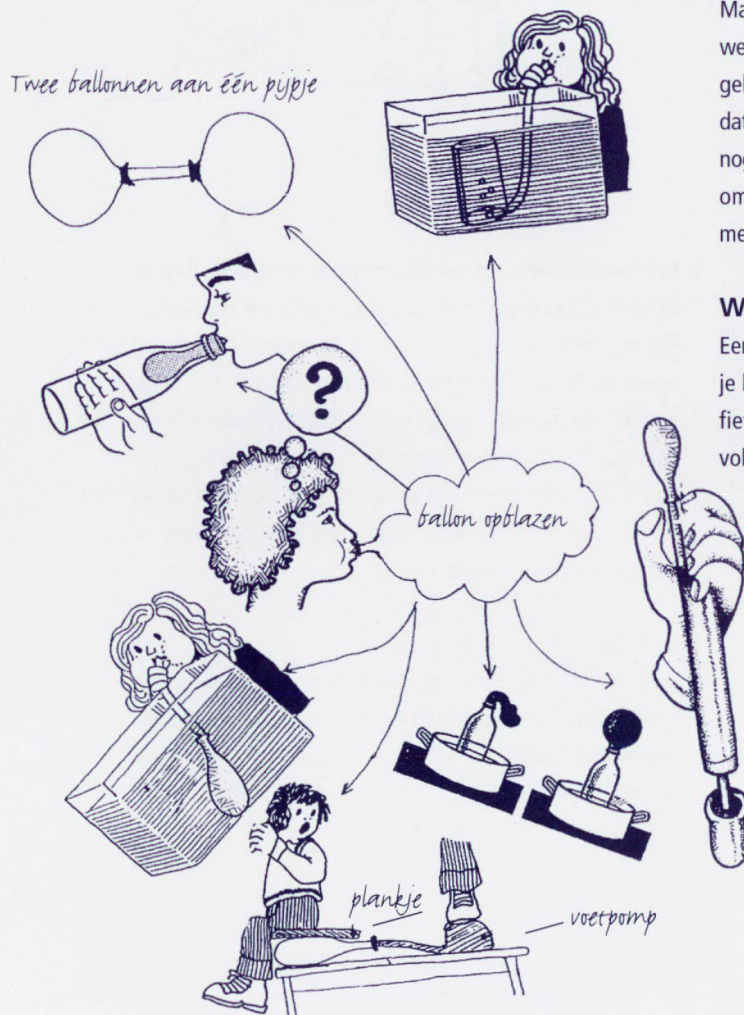
Het was de bedoeling dat de leerlingen in groepjes bezig zouden gaan en dat de leerlingen door te praten en tekenen hun belevenissen konden verwerken. Het zwaartepunt van de activiteiten lag steeds op het opblazen en leeg laten lopen van ballonnen. In de klas verliep niet alles precies zoals we het gewild hadden. Dat is natuurlijk niet verwonderlijk als je zo iets voor de eerste keer doet. Maar van fouten leer je. Daarover straks meer.

Iets over de organisatie

Aan deze les over luchtballonnen hebben we een hele middag besteed. We begonnen met een kringgesprek over luchtballonnen en wat je er allemaal mee kunt, onder andere aan de hand van plaatjes over hete luchtballonnen en zeppelins. Daarna gingen de leerlingen in hun tafelgroepjes de activiteiten doen in een "circuitmodel". Dat wil zeggen dat elke tafelgroep circa zeven minuten kreeg om een activiteit te doen en dan naar een volgende activiteit ging totdat iedereen alle activiteiten had gedaan. We hadden gepland om twee van die "ronden" te maken, één ronde ballonnen opblazen en één ronde ballonnen leeg laten lopen. Maar al gauw werd duidelijk dat het één en ander meer tijd vergde dan we dachten. We moesten wat eerder ophouden om de kinderen de gelegenheid te geven hun ervaringen te verwerken. Verder bleek ook dat ondanks de uitgebreide voorbereidingen er op het praktische vlak nog allerlei dingen mis liepen waardoor we niet genoeg tijd hadden om met de groepen te praten over wat ze deden en wat ze meemaakten. Een volgende keer zouden we dat anders doen.

Wat deden we?

Een ballon blaas je meestal op door er zelf lucht in te blazen uit je longen. Maar je kan ook een andere pomp gebruiken zoals een fietspomp, warm water of een andere ballon. Dit leverde de volgende tien activiteiten op.





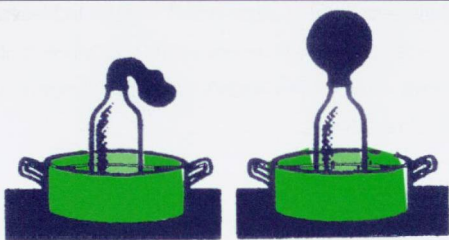
1. Een fietspomp

Als je een ballon op de slang van een fietspomp vastzet, loopt de ballon even snel leeg via de fietspomp als je hem oppompt. Door de ballon op de juiste momenten dicht te knijpen, krijg je hem wel opgepompt. De kinderen kwamen daar niet zelf achter, maar ze konden het wel nadoen. Toch is het een moeilijke activiteit, vooral omdat de één moet pompen en de ander de ballon op het juiste moment moet dichtknijpen. Het komt aan op een goede coördinatie: wel leerzaam. Vraagje aan de kinderen: Hoe komt het dat je je fietsband bij het oppompen niet hoeft dicht te knijpen?



2. Warm water

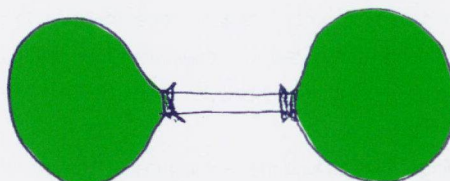
Dit proefje lukt prima en is verrassend. Maar als de leerlingen het eenmaal een keer gezien hebben (vaak al bij de vorige groep) is de lol er af. Bovendien is het werken met heet water een beetje riskant. Daarom is deze proef beter geschikt als inleidende demonstratie bij een les over ballonnen. Dat de lucht bij verwarming uitzet, is overigens nog niet zo vanzelfsprekend voor de kinderen. Ze denken eerder dat warme lucht opstijgt. In ieder geval wordt bij dit proefje wel duidelijk dat lucht "niet niks" is.



3. Een andere ballon

Door een stukje elektriciteitsbuis waar een ballon aan vast is gemaakt, kan je de ballon opblazen en dan een lege ballon aan de andere kant bevestigen. Door de volle ballon in elkaar te duwen, kunnen de kinderen nu proberen de lege ballon op te "blazen" en de volle leeg te laten lopen. Zo wordt duidelijk dat je lucht kan laten gaan van de ene plek naar de andere plek. Alléén kan een kind het proefje niet goed uitvoeren, omdat er aan alle kanten van de ballon geduwd moet worden. Een prima

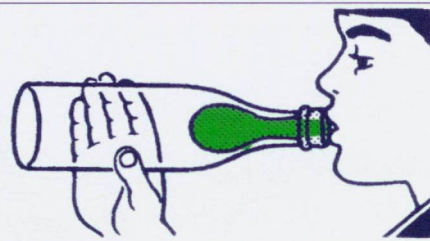
samenwerkingsoefening. Een kind, dat het toch alleen wil doen, komt bedrogen uit: door de grote spanning op het rubber op één plaats is de kans groot dat de ballon klappt. Als de lege ballon eenmaal over een bepaald punt heen is opgeblazen, blijkt de rest plotseling vanzelf te gaan. Een activiteit met verrassingen dus.



Twee ballonnen aan één pijpje

Andere blaasproefjes

4. Soms is het niet mogelijk een ballon op te blazen, zoals de ballon in de fles. Iedereen wil het proberen, want ze geloven het niet.



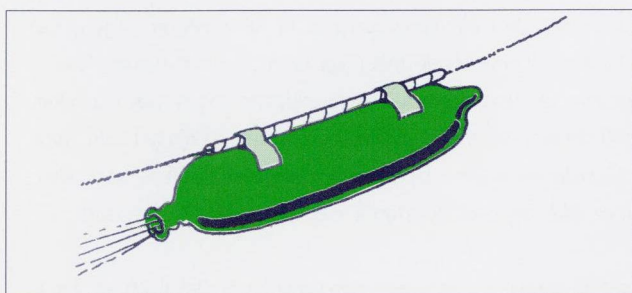
5. Ballonnen kunnen ook verrassend werk verrichten als je ze opblaast. Ze kunnen kracht doorgeven zoals een plastic vuilniszak (bij wijze van ballon) die je met een voetpomp van een luchtbed oppompt. De leerlingen willen allemaal eens omhoog gepompt worden. Leg een plankje op de vuilniszak en vraag een kind daarop plaats te nemen. Pomp de vuilniszak op en omhoog gaat het kind! Een probleem is wel dat een plankje met wat scherpe randen snel een gat maakt in de vuilniszak. Leg in dat geval er een doek tussen.

In de pauze

6. In de middagpauze kregen alle kinderen een touw aan het plastic tasje dat ze van huis hadden meegenomen. Op de speelplaats bolden de tassen prachtig op in de wind als ze ermee gingen rennen. Zo had iedereen zijn vlieger.

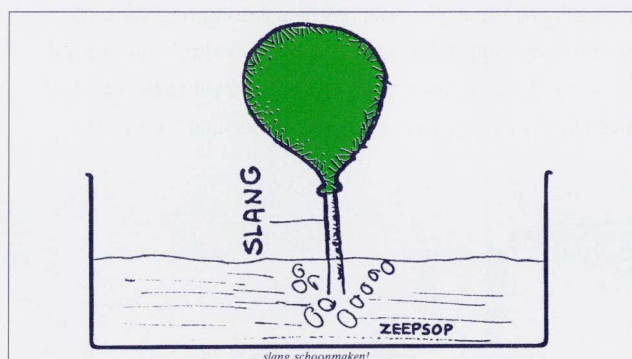
Ballonnen leeg laten lopen

7. Als je een ballon leeg laat lopen en je laat hem los, dan schiet de ballon weg. Dat weten de kinderen al. Als je een langwerpige ballon aan een rietje langs een touwtje (vissnoer) schiet, lijkt het wel een raket. Dat is een verrassend gezicht. Het is wel een heel gepruts om de ballon goed aan het rietje te krijgen. Daarom is dit ook meer geschikt als een demonstratieproef door de leerkracht.



8. Je kunt gebruik maken van het leeglopen van een ballon om pijltjes te schieten. Dit doe je door het blaaspijpje aan de ballon vast te maken. Het pijltje komt verrassend ver.

9. Tenslotte kan je bellen blazen met een ballon door de ballon onder water leeg te laten lopen. De leerlingen ervaren zo dat lucht niet niks is.



Slot

10. Als slotactiviteit hebben we een grote (weer-)balloon met helium opgeblazen en er een kaart aan gehangen. De hele school kwam kijken. Nu nog vragen sommige leerlingen aan me als ik op school kom: Is die ballon in Amerika gekomen?

Hoe de volgende keer?

Iemand die ook iets over ballonnen in de klas wil gaan doen, zou op de volgende punten kunnen letten.

- Alle proefjes vantevoren in het lokaal zelf uitproberen en daarbij in het bijzonder letten op een overzichtelijke opstelling van tafels

en van de spullen op de tafels.

- Alle spullen in tweevoud (minstens) aanwezig zijn, zodat er altijd meteen iets vervangen kan worden als het misgaat.
- Beginnen met een klassengesprek waarin enkele proefjes als demonstratie opgenomen zijn. Bijvoorbeeld: de ballon die langs het touwtje schiet en de ballon die door uitzetting wordt opgeblazen.
- Minder activiteiten aanbieden en alleen die waar de leerlingen zelfstandig goed mee uit de voeten kunnen zoals de nummers 1, 3, 5 en 8. Deze kunnen best dubbel uitgevoerd worden.
- Als verwerking de leerlingen een tekening laten maken.
- Een kringgesprek houden over de tekeningen en de leerresultaten naar boven halen aan de hand van die tekeningen: "Wat kan lucht allemaal?"
- De pauze-activiteit en vooral een spectaculaire slotactiviteit zou ik zeker handhaven.

Benodigdheden

- gewone ballonnen (rond en langwerpig)
- fietspomp
- pannetje met heet water
- vissnoer
- rietje
- elektriciteitsbuis (pvc)
- vliegtouw
- fles
- vuilniszak
- plastic tasjes
- bakje water
- papier voor pijltjes





ONTDEKDOOS

Magneten

Waarom deze doos?

Kinderen van ± 8 jaar zullen in het dagelijks leven vast wel eens een magneet hebben gebruikt, bijvoorbeeld het kastdeurtje dat dicht blijft met behulp van een magneetje. Het kind zal echter nog niet weten dat het een magneet is die het kastdeurtje vasthoudt. Bij het speelgoed-treintje met magneetjes weten ze wel dat de wagentjes aan elkaar blijven plakken door die "zwarte dingetjes". Magneten zijn voor kinderen uitdagende, haast magische voorwerpen. Dat blijkt wel als je ze een paar magneten geeft. Ze kunnen er dan een poos mee spelen en al spelende zullen de kinderen allerlei eigenschappen van magneten ontdekken. Met deze doos zullen de kinderen kennismaken met enkele eigenschappen van magneten. Ze zullen onder andere ontdekken dat een magneet niet alle materialen aantrekt en dat de ene magneet een grotere aantrekkingskracht heeft dan de andere. Ze zullen ook ontdekken dat magneten elkaar niet altijd aantrekken, maar dat ze elkaar soms ook afstoten. De magneten zullen de kinderen uitdagen tot verder experimenteren.

Veiligheid

Wat kan er fout gaan?

Met magneten kan er eigenlijk weinig fout gaan. Ze kunnen zich hooguit bezeren aan scherpe punaises, spijkers of vallende magneten. Magnetisme op zich heeft geen enkele invloed op het menselijk lichaam.

Hoe kun je dat voorkomen?

Door de kinderen op deze kleine gevaren te attenderen.

Wat moet je doen als er toch iets fout gaat?

Als het kind een wondje heeft, verzorg je het.

N.B.

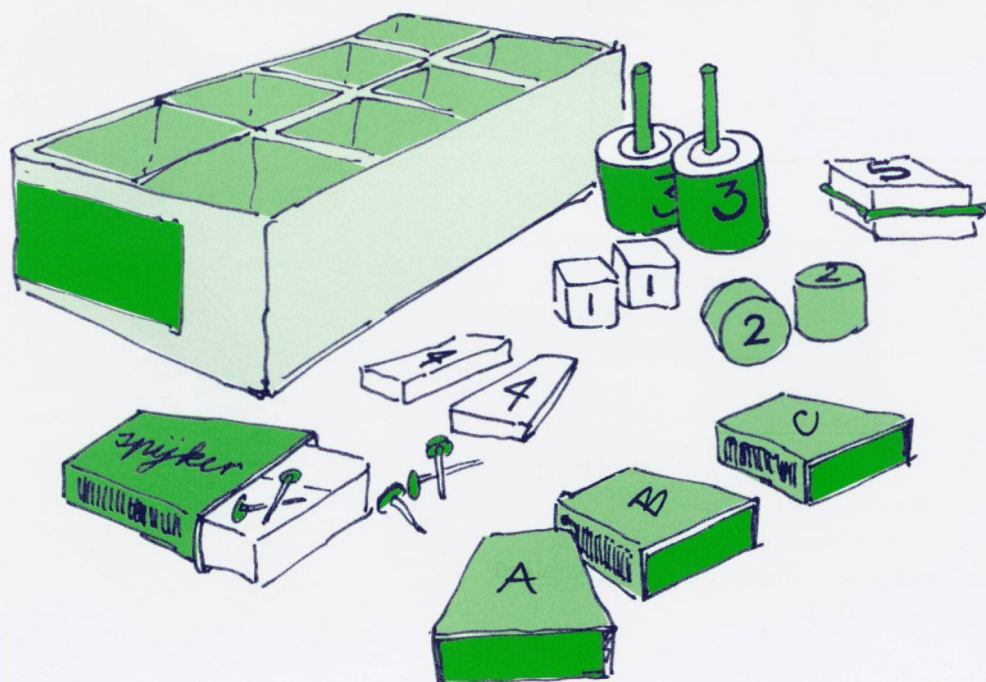
Geluids- en videobanden worden door magneten gewist.

Horloges kunnen ook schade ondervinden van magneten.

Hoe kom je aan het materiaal?

Op de tekening zie je wat voor materialen er in de doos zitten. De kleine vierkante (nr. 1) en ronde (nr. 2) magneetjes zijn in een elektronicawinkel te koop. Daarnaast zie je twee magneten (nr. 3) die met behulp van een ijzerzaag en een combinatietang uit een fietsdynamo gehaald zijn. Deze dynamo's kun je bij de fietsenmaker vragen. Ook de kinderen kunnen oude, niet meer functionerende dynamo's en magneten van huis meenemen. Links onderaan liggen twee magneten (nr. 4) die met een mesje uit een kastdeursluiting zijn gehaald. Deze kastdeursluitingen kun je bij elke doe-het-zelfzaak kopen. In het midden van de tekening staat een doosje met spijkers van ± 2 cm lang.

Naast die spijkers ligt een aquariumreiniger (nr. 5). Dat zijn twee sterke magneten met daarop een schuursponsje om de binnenkant van het aquarium algenvrij te maken. In een dierenwinkel kun je zo'n aquariumreiniger kopen. Geef alle magneten met witte verf een nummer. Dat is makkelijker werken bij de opdrachten. Op de tekening zie je tot slot, nog drie luciferdoosjes. In één doosje is een stukje ijzer geplakt, in één doosje een stukje plastic en in het derde doosje een magneetje. De kinderen moeten proberen te ontdekken wat in welk doosje zit. Om te voorkomen dat de kinderen in de doosjes kijken, kun je ze dichtplakken met plakband. Geef de doosjes een nummer en schrijf de oplossing op een papier waar ook de oplossingen van andere dozen bij komen liggen. Bewaar dit papier bijvoorbeeld op de plaats waar je ook de werkbladen bewaart. Een rood-wit gekleurde staaf- of hoefmagneet kun je bij leveranciers van leermiddelen kopen.



Magneten (1)



Regels voor het gebruik van de doos

Kijk met de materiaallijst of alle spullen in de doos zitten. Is er iets weg? Zeg dat dan tegen je leraar. Doe na gebruik alle spullen weer in de doos. Kijk of alle spullen er weer in zitten.

Veiligheidsregels

Laat de magneten niet vallen. Laat de spijkers niet op de grond liggen. De magneten niet bij horloges houden. De magneten ook niet bij videobanden en geluidsbanden houden.

Materialenlijst

- twee vierkante magneetjes (nr. 1)
- twee ronde magneetjes (nr. 2)
- twee magneten uit fietsdy namo (nr. 3)
- twee rechthoekige magneten (nr. 4)
- aquariumreiniger (nr. 5)

- doosje met spijkers ($\pm$ 2 cm lang)
- liniaal
- luciferdoosje met stukje vastgeplakt ijzer
- luciferdoosje met vastgeplakte magneet
- luciferdoosje met daarin vastgeplakt plastic
- werkblad

Opdrachten

1. Zoek eens uit welke dingen niet en welke wel door de magneet worden aangetrokken. Gebruik hierbij het kopieerblad.
2. Hoeveel spijkers kun je onder elkaar aan een magneet hangen? Tel hoeveel dat er zijn en schrijf dat op het kopieerblad.
3. Meet hoeveel millimeter trekkracht de magneten hebben. Gebruik hiervoor het kopieerblad, de liniaal en een spijker.
4. Kun jij uitvinden in welk luciferdoosje het stukje ijzer, de magneet en het stukje plastic zit. Je mag er niet in kijken. Vraag aan de leraar of het goed of fout is.
5. Probeer eens om de magneten op veel manieren aan elkaar te plakken. Lukt dat elke keer?
6. Probeer met het ene ronde magneetje (2) het andere ronde magneetje vooruit te rollen. De magneetjes mogen elkaar niet aanraken.
7. Heb jezelf nog uitvindingen gedaan? Schrijf of teken die op het kopieerblad.



KOPIEERBLAD

Magneten (2)

Antwoorden

Naam: _____

1. Welke dingen uit de klas blijven volgens jou aan de magneet plakken en welke dingen blijven niet aan de magneet hangen? Schrijf dat eerst eens op. Ga dan proberen of het wel of niet zo is. Schrijf ook op of je het goed of fout had:

Ik denk dat dit zal plakken:

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

Ik denk dat dit niet zal blijven plakken:

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

_____ goed/fout

Kun je nou deze zin afmaken: iets blijft aan een magneet plakken als het van _____ is.

2. Hoeveel spijkers blijven er onder de magneten hangen?

Bij magneet 1 _____ spijkers

Bij magneet 2 _____ spijkers

Bij magneet 3 _____ spijkers

Bij magneet 4 _____ spijkers

Bij magneet 5 _____ spijkers



3. Met de liniaal en een spijkertje kun je meten hoeveel trekkracht een magneet heeft. Hoe kun je dat doen? Leg aan het begin van de liniaal een spijker. Het kopje van de spijker moet gelijk liggen met het eerste streepje op de liniaal. Schuif voorzichtig een magneet langs de liniaal naar het spijkertje toe. Het nummer op de magneet wijst naar het spijkertje. Stop meteen met schuiven als het spijkertje aan de magneet plakt. Waar stopte je met de magneet?

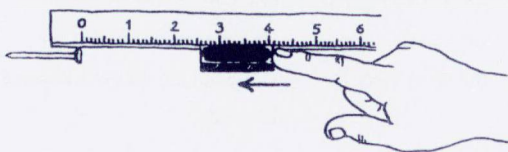
Bij magneet 1 stopte ik bij _____ mm

Bij magneet 2 stopte ik bij _____ mm

Bij magneet 3 stopte ik bij _____ mm

Bij magneet 4 stopte ik bij _____ mm

Bij magneet 5 stopte ik bij _____ mm



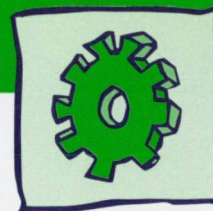
4. In luciferdoosje _____ zit _____, want

In luciferdoosje _____ zit _____, want

In luciferdoosje _____ zit _____, want

7. Eigen uitvindingen met magneten kun je hieronder schrijven of tekenen.

Op zoek naar stevigheid (1)



Kees Bleijerveld

69

Hieronder staan enkele suggesties om met "constructies" aan de slag te gaan. Niet alleen mensen maken constructies, dieren zoals vogels doen dat ook. In een van de oudste verzen van Nederland wordt daarover gezongen:

"Hebban olla uogala nestas bigunnan hínase híc endá thu" (alle vogels hebben hun nesten begonnen -zijn begonnen hun nesten te bouwen- behalve jij en ik.....)

Inleiding

De mens lijkt van nature een bouwmeester te zijn. De vroegste sporen van menselijk leven op aarde verwijzen steeds naar allerlei bouwactiviteiten. Het is beslist geen luxe geweest, die de mens in het verleden tot deze bouwactiviteit aanzette. Voor ons, moderne mensen, die zich in een vrij weekend kunnen uitleven in de bouw van een konijnenhok of, voor de fijnproevers, het met engelengeduld in elkaar passen van een stukje modelbouw, ligt dat wel anders. Toch zullen er ongetwijfeld parallellen liggen. De mens moet zich beschermen tegen natuurkrachten; hij moet zich bedienen van hulpmiddelen en gereedschappen, omdat hij aan zijn eigen lijf kennelijk niet genoeg heeft. Kortom de mens is een constructeur, een doenerig type, een "homofaber". Hij kan daarbij over zijn eigen grenzen heen kijken. Uit de planten- en dierenwereld neemt hij bouwprincipes over. Als je naar kinderen kijkt lijkt het homofaberachtige inderdaad iets natuurlijks te zijn. Kinderen bouwen kastelen aan het strand, hutten in bomen en gebruiken de vreemdste materialen om hun bouwsels vorm te geven. Vreemd dat mensen kennelijk dit natuurlijke gedrag afleren. In de school staan we eigenlijk alleen kleuters toe te bouwen, maar dan wel in de bouwhoek, met genormaliseerde bouwstenen. De basisschool gaat nog nauwelijks in op deze schijnbaar oermenselijke behoefte. Zo menselijk zelfs, dat het oudst bekende zinnetje in onze moedertaal uitgerekend over bouwen gaat (zie aanhef). We probeerden na te gaan op welke manier we met het onderwerp constructies in de school bezig kunnen zijn. In groep 5 gingen we op zoek naar stevigheid. Hieronder vindt u enkele (start)suggesties.

Enkele constructiesuggesties

De klas wordt in een aantal groepen verdeeld, die elk een constructieopdracht krijgen. Vantevoren zijn alle benodigde materialen klaargelegd.

1. Bouwen met kranten: bouw een krantenhuis.

Bouwvoorschrift:

- Gebruik alleen kranten en plakband;
- Je moet met je groep in het huis kunnen zitten;
- Gebruik zo weinig mogelijk materiaal.

2. Bouwen van een toren (rietjes en spelden).

Pak per groep 30-50 rietjes en evenveel spelden.

Probeer een zo hoog mogelijke toren te bouwen.

Wat niet mag:

- De toren op de ondergrond vastprikken: hij moet uit zichzelf blijven staan;
- De rietjes in elkaar steken.

Vragen:

- Hoe kun je de toren steviger maken?
- Wie kan rietjes van de toren doorknippen, zonder dat de toren lager wordt?

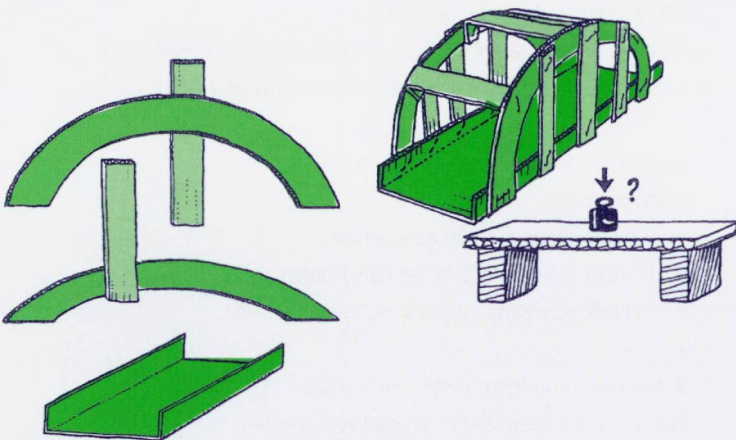




3. Bouwen van een brug (karton en rietjes).

Bouw een brug tussen twee tafels die een meter uit elkaar staan. Gebruik hiervoor karton en rietjes. De brug mag niet op de tafels worden vastgezet.

Vraag: Welke brug kan het meeste gewicht dragen?



4. Steviger ... steviger ... etc.

Je hebt nodig karton (stukjes van 30 x 15 cm) en nietjes. Hoeveel gewicht kan dat stukje dragen? Buig de randen om. Hoeveel kan hij nu houden? Nu verstevigen met een boog.

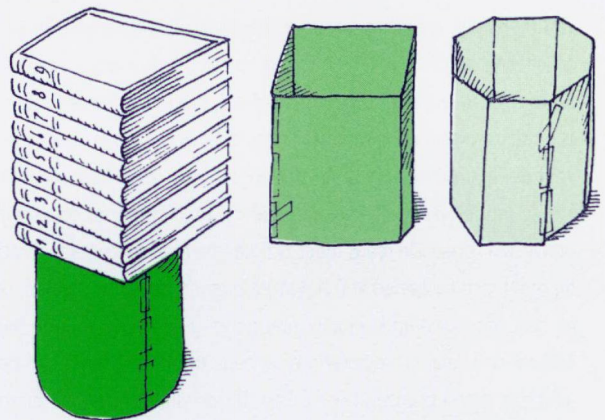
Vragen:

- Hoeveel gewicht kan de brug nu dragen?
- Hoeveel keer sterker is hij geworden?



5. Over pijlers gesproken.

Is de vorm van een pijler belangrijk? Maak verschillende pijlers (rond, vierkant, driehoekig, hexagonaal (zeskantig)) van telkens even grote stukken tekenpapier (bijvoorbeeld A4 formaat). Belast dan de pijler door er gelijke gewichten op te stapelen (bijvoorbeeld dezelfde boeken).



6. Een brug uit de muur.

Hoe ver kun je met (bijvoorbeeld) 30 rietjes en spelden van de muur vandaan komen (uithangborden, kranen).





7. Een vogelnest bouwen.

Probeer een vogelnest te bouwen met materiaal wat buiten en binnen te vinden is.



Bron: Peter Goodfellow, *Bouwvormen bij vogels* Amsterdam, 1978

Een voorlopige afronding en planning van nieuwe activiteiten

In een afsluitend kringgesprek worden de afzonderlijke producten besproken. Geprobeerd wordt onderwerpen te inventariseren die met bouwen en constructies te maken hebben.

Wat kinderen ervan kunnen leren

- De eigenschappen van verschillende materialen: rietjes, karton, papier.
- De stevigheid van bepaalde constructies en hoe je die stevigheid kunt vergroten: principe van de U-balk.
- De relatie tussen stevigheid en vorm.
- De krachten die op de materialen inwerken: doorknippen van rietjes.

- Hoe knap vogelnesten zijn geconstrueerd.
- Samenwerken.
- Je leert ook van mislukkingen - Je moet eigenlijk vooraf een plan maken.

Benodigde materialen

- een stapel kranten
- plakband
- limonaderietjes
- knopspelden
- stroken karton
- nietjes en nietapparaten
- enkele gewichten
- scharen
- A4 papier
- bouwmaterialen (takjes, draadjes en stukken papier).

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Bruggen bouwen" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B.123-124.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Torens en stevigheid" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 125-128.



Op zoek naar stevigheid (2)



Hans Stegeman

Of: hoe je van narcissen op een project bouwen kunt komen.

Hoe begint zoiets?

Het is elk voorjaar toch weer een verrassing, die observatieles over narcissen: voorjaar in de klas, op alle tafels glazen met een paar narcissen. Als je tulpen neemt, is het anders.

Ze zijn wat ingetogener, wat gereserveerder en ze brengen niet zo'n vrolijk, geel sfeertje in de klas als de narcissen doen.

Trouwens, van narcissen krijg je meestal ook mooiere tekeningen.

Tulpen zijn wat clichématig. Die toeter aan de narcis zorgt voor vormproblemen, die altijd iets origineels opleveren.

Narcissen dus. Loepen erbij, liniaal, alles wordt gemeten, bekeken en besnuffeld. "Waarom zit er eigenlijk zo'n kronkelrand aan?"

"Alle bladeren komen uit een pakje?"

"Er zit een velletje omheen."

"De bloem heeft verschillende kleuren."

"De bladeren lopen kronkelig."

"Wat is dat voor een knobbel achter de bloem?"

moet ie aan één kant in elkaar knakken en dat doet ie niet zo gauw.

- Zijn er nog andere manieren, waarmee planten zich overeind houden, zich sterk maken? Nerven liggen als spantouwen over een blad en langs de steel. In een rietstengel zitten harde stukken. Knopen. Een brandnetel heeft een vierkante stengel en riet is rond en kan wel 2 meter hoog worden. Het buigt heel ver door in de wind, maar breekt niet makkelijk.
- Alles is van papier na te maken: ronde bladstelen, vierkante bladstelen, bladeren met een middenvouw. Een groot blad met nerven er overheen geplakt, blijft prachtig rechtop staan. Er kan zelfs een stevige gumkever op gaan zitten. De kamerplanten in de vensterbank worden "opnieuw" bekeken: misschien is er een ander ideeetje te vinden ...

Overal staan kinderen achter hun tafels te proberen, en zich te vergapen aan bouwsels van anderen. Een hele drukte ...

En hoe gaat dat dan verder?

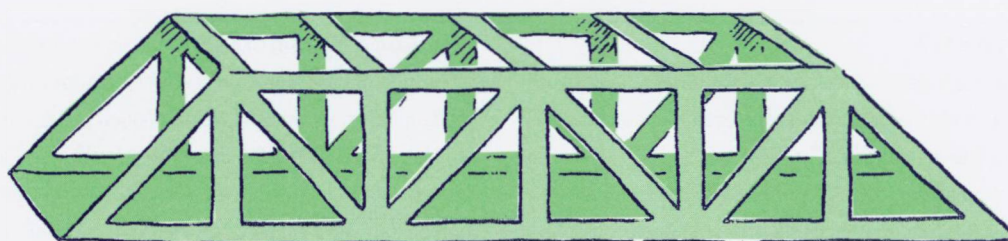
Er is veel te zien aan zo'n simpele narcis. Mogelijkheden te over, om ergens wat dieper op in te gaan:

- "Wat bedoel je met de bladeren lopen kronkelig?"
- Er vallen woorden als: gedraaid, kurkentrekker, als een spiraal. Als de vraag naar het "waarom" valt, is er altijd wel één die vindt dat het voor de stevigheid is. Zou het blad omknakken als het recht liep? Het blad wordt opnieuw anders bekeken. Er wordt tegen geduwd. Hé ja, eigenlijk wel stevig voor zo'n lang smal blad. Laten we het proberen:
- Lange, 2 cm brede papierstroken zijn gauw gemaakt. Ieder probeert zijn strook een spiraalvorm te geven. Als je voorzichtig aan de strook (A4 papier-90 grs) trekt en draait, lukt het: de strook heeft voldoende stijfheid gekregen door die draai, om overeind te blijven staan. "Moet je deze zien." Een in de lengte doorgedouwde strook, staat kaarsrecht op tafel; er blijft zelfs een gummetje bovenop liggen. Da's sterk zeg. Doet de narcis dat ook zo? Ja, alleen onder aan de stengel, maar bij een tulp is dat wel zo en bij die plant ook. Er wordt naar de yucca op de vensterbank gewezen. Die heeft ook een vouw. Oh, maar dan zijn er nog veel meer bladeren die dat hebben. Gras heeft het ook. Eigenlijk alle bladeren met een vouw, een nerf in het midden.
- En de bloemsteel van de narcis dan, is het daar ook zo? Die is hol, je kunt het voelen. Het zijn net twee helften tegen elkaar. Een holle plastic buis knakt niet zo gauw. Waarom niet? Ja, dan



Als een volgende keer stroken en papier worden uitgedeeld, is de opdracht iets stevigs te maken van papier: rond, vierkant, met of zonder nerf of ribbel, of nog anders. Je moet er iets zwaars op kunnen leggen of er aan hangen. Het worden veelal bruggen op pijlers of met bogen. Er zijn erbij die zelfs boeken kunnen dragen, laat staan een matchboxcar.

Tenslotte ligt de vraag voor de hand hoe mensen dingen sterk en stevig maken. Ideeën genoeg: bruggen, hijskranen, huizen, fietsen. Een tocht door het eigen schoolgebouw levert al heel wat op: T-ijsers, U-balken, driehoekige dakconstructies, ronde pijpen, kokerbalken en hoekijzers. In welke school zijn niet minstens 8 foto's te maken van plekken waarin iets "versterkends" is op te sporen? En het bouwen van een hoge toren van gevouwen papierstroken tijdens de les handenarbeid is voor de leerlingen nu geen probleem meer. Waar een doodgewone narcis al niet toe leiden kan.



Wat doen kinderen en wat leren ze?

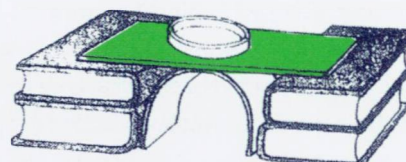
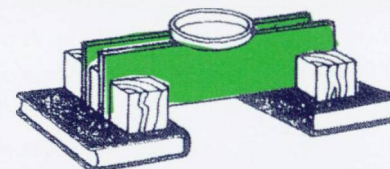
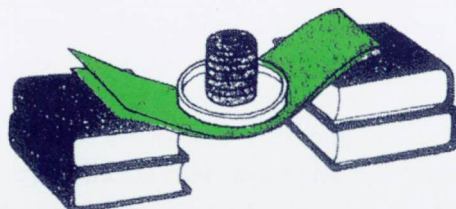
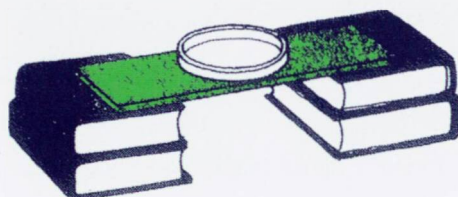
- Zich afvragen hoe je iets sterk kunt maken en daarvoor onderzoekjes bedenken en uitvoeren.
- Zich ervan bewust worden dat de mate van vervorming als je iets belast te maken heeft met stevigheid.
- Uit onderzoekjes conclusies trekken en kennis opdoen over de manieren waarop je allerlei constructies kunt verstevigen.

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Bruggen bouwen" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B.123-124.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw: "Torens en stevigheid" Enschede, SLO (NOB) 1991, blz. B. 125-128.

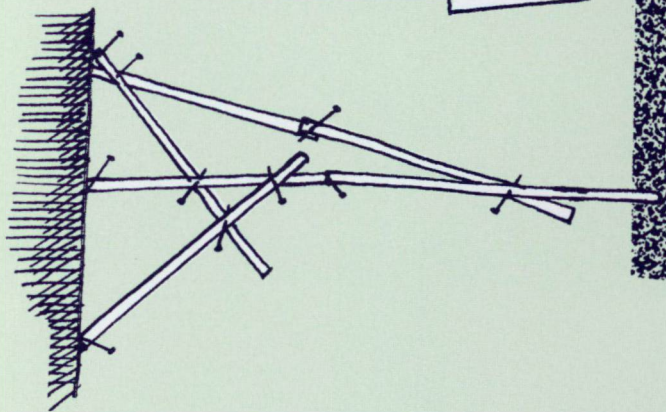
Wat is nodig?

- narcissen (één per tweetal leerlingen) of andere (kamer)planten
- kopieerpapier, A4-90 grams
- lijm
- niettang
- scharen

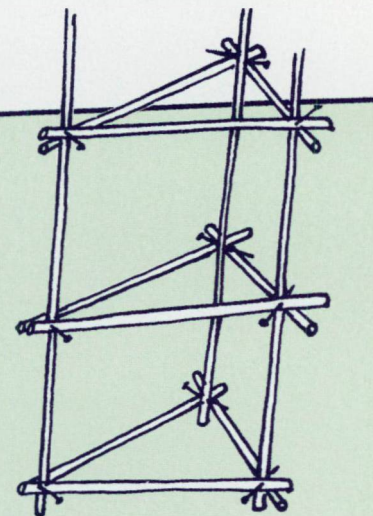


in onze NOB-jes

- TEKEN EENS ENKELE BRUGGEN BIJ JOU UIT DE BUURT NA
- HOEVEEL VERSCHILLENDE SOORTEN ONTDEK JE?



MET BRUGGEGEN EEN TORENS



- Wie kan de sterkste brug bouwen van rietjes en spelden, tussen twee tafels, ongeveer een meter uit elkaar.
(je krijgt 40 rietjes en 40 spelden; je mag de brug niet op de tafel vastzetten en de rietjes niet in elkaar steken.)

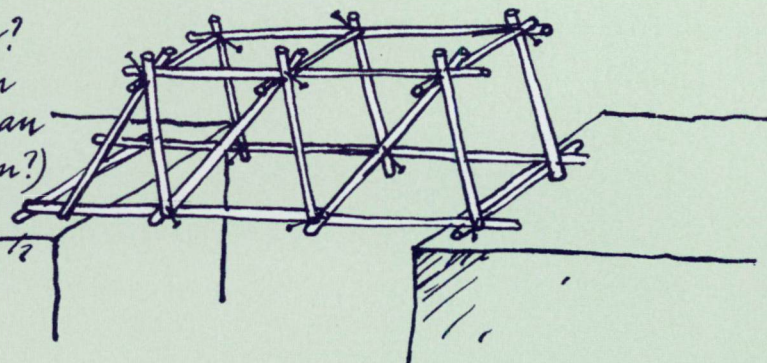
- Hoe meet je zo eerlijk mogelijk welke brug het sterkste is?
Moeten de gewichten op de brug liggen of eraan hangen.
In het midden of verspreid over de brug?

- Hoe kan je je brug verstevigen?

- Hoe ver kun je met 40 rietjes en 40 spelden van de muur vandaan komen? (een uithangbord maken?)

- Wie kan de hoogste toren bouwen met 40 rietjes en 40 spelden?

- Wie kan de meeste rietjes in z'n toren doorknippen, zonder dat de toren lager wordt?
(Heb je je toren slim gebouwd als je weinig rietjes door kunt knippen?)



In onze NOB-jes
met bruggen en
torens

