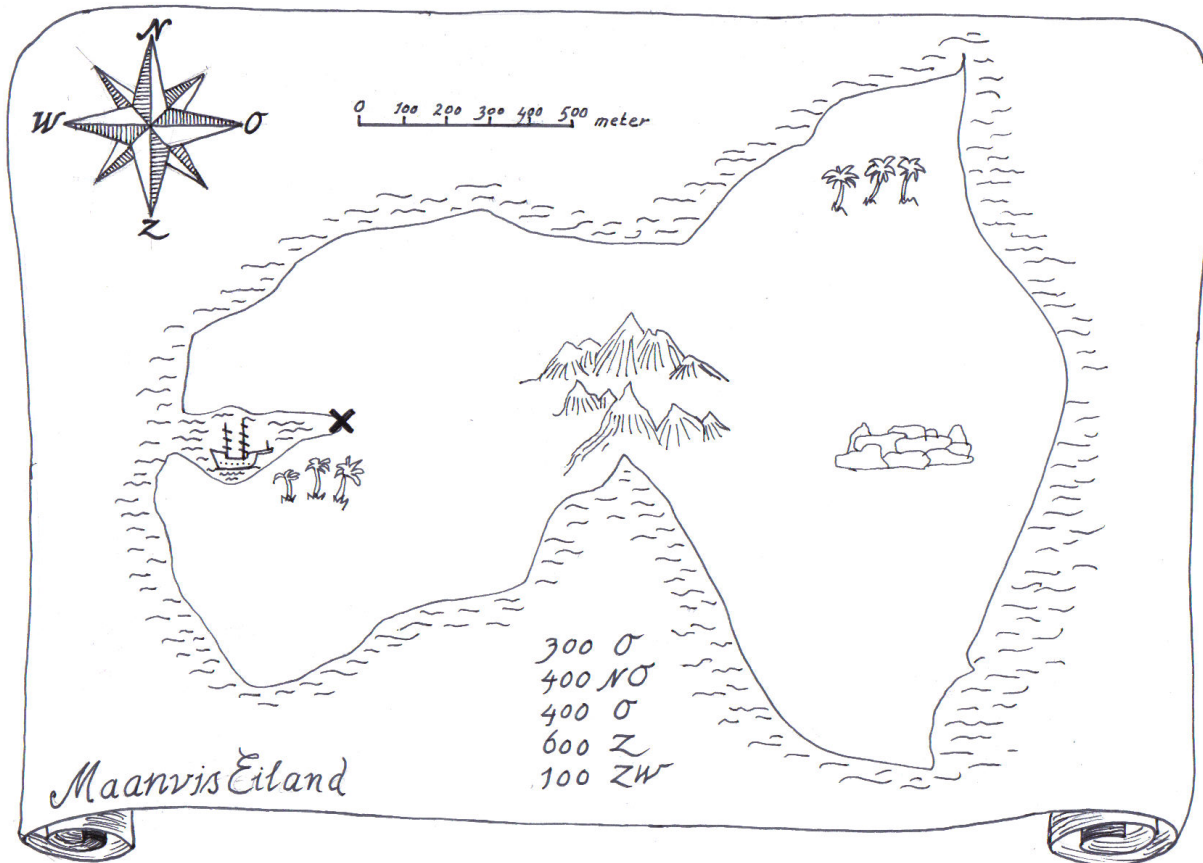


De winst van de nabespreking



Colofon

Lesontwerp Maanvis Eiland
Video en foto's
Werkgroep

Jan de Lange, Els Feijs
Els Feijs
Ronald Keijzer, Els Feijs, Fokke Munk

Met dank aan: Claar Rekers en de leerlingen van de eerste Hoofddorpse Montessorischool.

Medewerkers TAL-bovenbouw, meten en meetkunde

Koeno Gravemeijer, projectleider

Frans van Galen

Els Feijs

Ronald Keijzer

Nisa de Figueiredo

Fokke Munk

TAL

In dit boekje wordt de inhoud van de werkgroep 'De winst van de nabespreking' beschreven. Het idee voor de werkgroep ontstond tijdens het uitproberen van voorbeeldlessen behorende bij de laatste TAL- publicatie. TAL is een door het ministerie van ocw geïnitieerd project. Het doel van het project is om een bijdrage te leveren aan het verbeteren van de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs door zicht te geven op onderwijsdoelen en leerlijnen, en de samenhang daartussen. In het voorjaar van 2007 verschijnt de vijfde en laatste publicatie, 'Meten en meetkunde in de bovenbouw van de basisschool'. Eerder verschenen TAL-publicaties over gehele getallen voor de onderbouw, over gehele getallen voor de bovenbouw, over meten en meetkunde in de onderbouw en over breuken, procenten, kommagetallen en verhoudingen. De beschrijvingen van doelen en leerlijnen vragen om doorkijkjes naar de praktijk van het onderwijs. Deze doorkijkjes zijn ontstaan vanuit de cyclus ontwerp, uitvoering, beschrijving, reflectie en bijstelling ontwerp.

Overzicht van de werkgroep

Tijdens het uitproberen van de voorbeeldlessen stuitte wij op de situatie dat de leerkracht erg gericht lijkt te zijn op het boeiend maken van de introductie van de les, vervolgens het zelfstandig werken goed organiseert, maar niet veel aandacht geeft aan het samen met de leerlingen terugkijken op de activiteit. Vanuit de optiek dat het wiskundeonderwijs zich in eerste instantie richt op het begrijpen lijkt de leerkracht een kans te laten liggen om dit begrijpen op een hoger niveau te brengen. Dit leidde bij ons tot de vraag 'hoe laten we de leraar zien dat er in de nabespreking veel te halen valt voor de leerlingen?' Deze vraag komt wellicht bij meten en meetkunde sterker naar voren aangezien deze onderwerpen in reken-wiskundemethoden niet dagelijks aan de orde komen. In de werkgroep willen we samen nadenken over de gewenste inrichting van de nabespreking. Het doel hierbij is om te komen tot aanbevelingen voor leerkrachten voor de inrichting van de nabespreking. Het gaat daarbij om zowel inhoudelijke componenten als de les in een leerlijn zien, de niveaus van handelen in het leerproces naar voren halen en het uitzetten van vervolgstappen in de lijn, maar ook om componenten als klassenklimaat, 'hoe met elkaar over wiskunde te spreken?' en effectieve werkvormen. Om het gesprek heel concreet te krijgen hebben we een keuze gemaakt voor een van de voorbeeldlessen. Het betreft een meetkunde activiteit met als titel Maanvis Eiland.

We starten met videobeelden van de les Maanvis Eiland. De leerkracht introduceert het onderwerp navigeren middels een gesprek over de weg wijzen in verschillende situaties. In deze introductie activeert de leerkracht voorkennis van de leerlingen op het terrein van navigeren, en structureert deze voorkennis als een gemeenschappelijke basis voor de komende activiteiten. Navigeren, als onderdeel van het terrein oriëntatie op de ruimte, beschrijven we in de te verschijnen TAL-publicatie. Bij navigeren gaat het om verplaatsing in de ruimte. Een object of persoon gaat van de ene naar de andere locatie. Kinderen in de bovenbouw leren dat het verplaatsen vastgelegd kan worden op kaarten, in routebeschrijvingen en zelfs in nieuwe apparaten zoals een navigatiesysteem. Ze worden ingeleid in de wereld van instrumenten die gebruikt worden om een positieverandering aan te geven. Hierin komen kinderen begrippen tegen als hoek, richting (windrichtingen, kompasroos, graden), afstand, schaal, coördinaten, lengte- en breedtegraden en route (verschillende routes, kortste route).

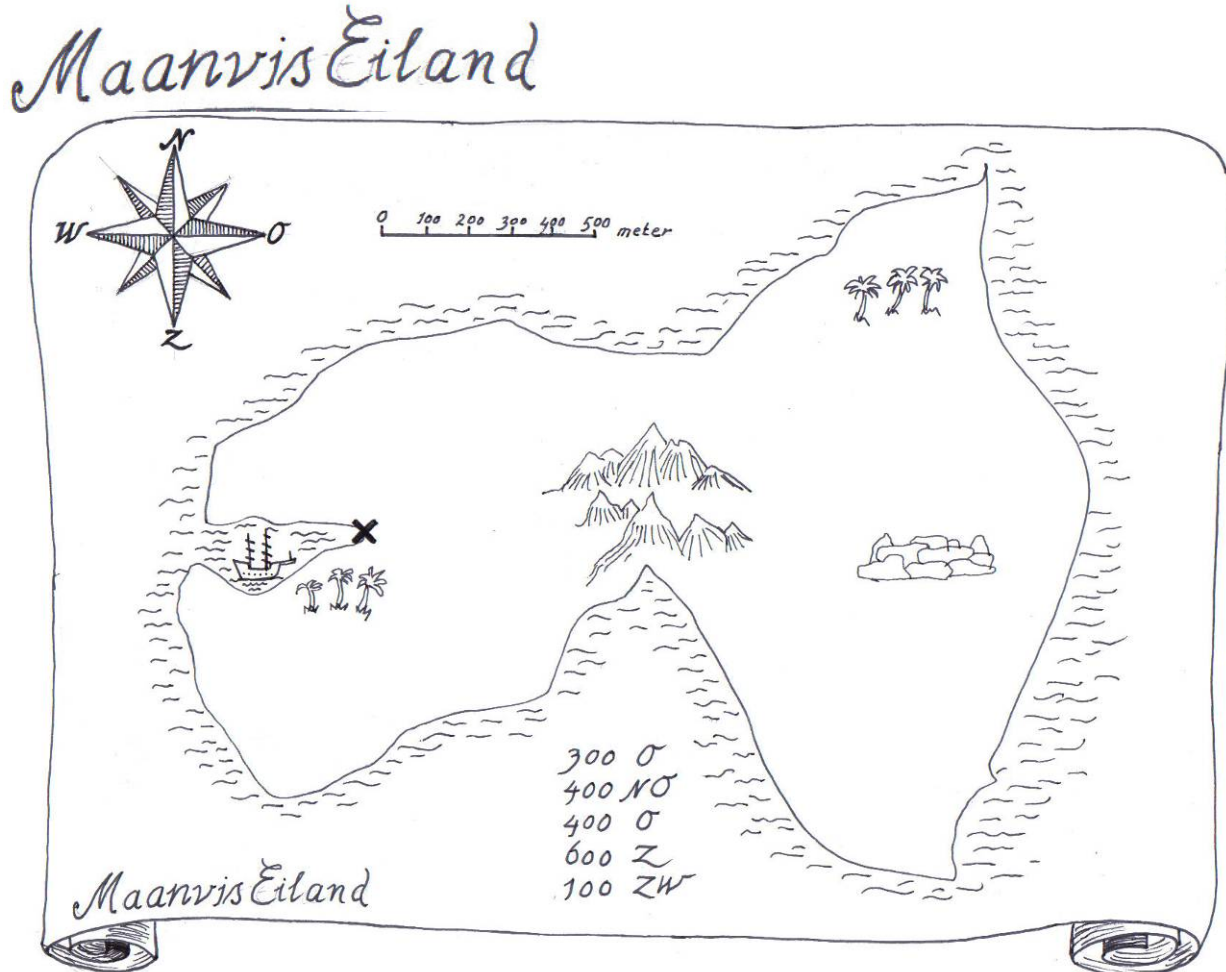
Na de video gaan deelnemers aan de werkgroep u aan de slag met de leerlingenactiviteiten van Maanvis Eiland. Aan de slag betekent hier de opdrachten maken met in het achterhoofd het ontwerpen van de introductie op de les, met als focus de nabespreking aan het eind van de les. Wanneer we met elkaar de nabespreking van de les bekijken, kiezen we voor drie invalshoeken, te weten:

- de leerprocessen;
- het klassenklimaat tijdens zo'n nagesprek met en tussen leerlingen;
- mogelijke productieve werkvormen voor een nabespreking.

Tot slot proberen we in de werkgroep conclusies te trekken over de nabespreking en aanbevelingen te doen om die nog beter tot z'n recht te laten komen.

De lesactiviteit 'Schatzoeken op Maanvis Eiland'

De context waarin de leerlingen activiteiten rond navigeren uitvoeren betreft een eiland dat de vorm heeft van een maanvis: Maanvis Eiland. De tekst voor de leerlingen schetst een aantal problemen rond een schat die lang geleden door een piraat op het eiland is begraven.



Lang geleden kwam piraat Roodbaard met zijn Brigantijn aan in de baai van Maanvis Eiland, gelegen in de Stille Zuidzee. Hij had een enorme schat bij zich die hij besloot op dit eiland te begraven. Zo gezegd, zo gedaan. Toen hij klaar was maakte hij een kaart van het eiland waarop hij schreef hoe je van de baai bij de schat kunt komen. Roodbaard is zelf nooit meer teruggekomen op het eiland om zijn schat op te graven, maar zijn kaart van Maanvis Eiland is later teruggevonden

Op de kaart kun je zien waar Roodbaard zijn schip aanlegde: bij het kruisje.

1. Teken op de kaart hoe je volgens Roodbaard moet lopen om bij de schat te komen. Gebruik de kompasroos en de schaallijn.

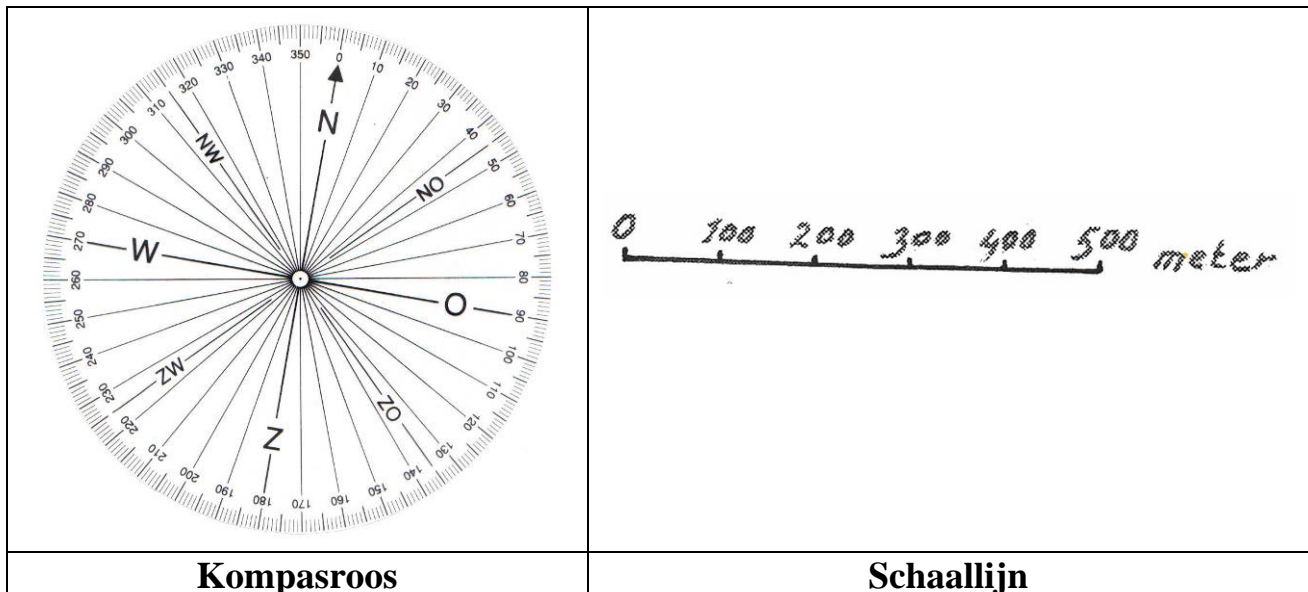
Echter, tijdens de vele eeuwen die inmiddels voorbij zijn gegaan is er op Maanvis Eiland in het gebied tussen de bergen en de rotsen een ondoordringbaar moeras ontstaan,

waardoor je gedwongen wordt ten noorden van de bergen en ten oosten van de rotsen te gaan.

2. Teken een andere route en schrijf de aanwijzingen op dezelfde manier op als Roodbaard dat deed. Gebruik de kompasroos en de schaallijn.
3. Hoeveel langer of korter is de nieuwe route in vergelijking met die van Roodbaard?

Informatie

Behalve de schatkaart, waarop een windroos met de vier hoofdwindrichtingen is afgebeeld, en een schaallijn, waaruit de afstand tot op 100 meter nauwkeurig is af te lezen, krijgen de leerlingen een transparante kompasroos en een meetstrookje tot hun beschikking om te gebruiken bij het werken aan de opdrachten.



Schatkaarten zien er vaak zo uit dat een kruisje op de kaart aangeeft waar de schat begraven is en de schatzoeker hoeft alleen maar op de aangegeven plek te gaan graven. Roodbaard heeft het echter iets moeilijker gemaakt: het kruisje geeft het beginpunt weer van de zoektocht naar de schat, die aan de hand van min of meer cryptische aanwijzingen gemaakt kan worden in de werkelijkheid, lopend over het eiland of, in dit geval, op de kaart. Het ontcijferen van de route-informatie en het kunnen tekenen van de route op de kaart zijn de hoofdingrediënten van deze activiteiten.

Maanvis Eiland in de klas

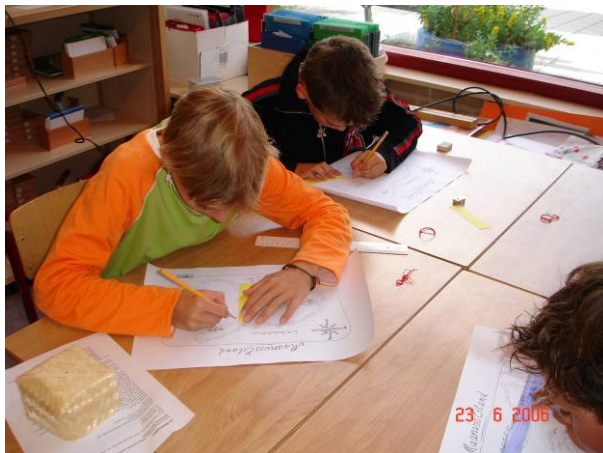
De leerkracht introduceert de context van het graven naar een piratenschat en bekijkt met de leerlingen de kaart van Maanvis Eiland.

Het was de tijd van ontdekkingsreizigers en handelsreizigers die op zoek waren naar nieuwe bestemmingen en die kaarten maakten van hun reizen. Er was ook nog een andere groep die dat deed en dat waren de piraten. De leerkracht introduceert Roodbaard als een echte schurk en vertelt waarom Roodbaard, evenals andere piraten, altijd een plek voor hun roofbuit moest kiezen. Er volgt een verhaal over hoe Roodbaard een list verzong om in het geheim z'n schatten te verstoppen op een alleen door hem



gekende plaats op Maanvis Eiland. De kinderen beseffen dat er iets over schatkaarten staat te gebeuren. De leerkracht beaamt dit. Ze laat de kaart van Maanvis Eiland zien en vraagt wat er allemaal op te zien is. Terwijl zij de kaart op het bord hangt praten de kinderen over de naam Maanvis en komen erachter dat het eiland de vorm heeft van een Maanvis. Alle op het eiland getekende afbeeldingen worden besproken. Als laatste wordt het kruisje onder de loep genomen. Sommige kinderen denken dat daar de schat ligt, maar anderen zeggen dat dat niet kan. De leerkracht vraagt door. Het argument dat iedereen dan meteen kan weten waar de schat ligt is een overtuigend argument. Er wordt nog wat doorgesproken over waar de schat dan kan liggen totdat de leerkracht de kinderen vraagt om aan te geven wat er nog meer op de kaart staat. De kompasroos en de schaallijn worden ontdekt en besproken en in verband gebracht met de geheimtaal op de kaart. Sommige kinderen gebruiken daarbij hun armen om aan te geven wat er gebeurt als je 400 O gaat.

De leerkracht vertelt dan wat er met Roodbaard is gebeurd. Daarna krijgen de kinderen allemaal een kaart met de opdracht om eens uit te zoeken waar Roodbaard die schat heeft verstoppt.



De kinderen gaan in twee- of drietallen aan de slag. De leerkracht deelt meetstrookjes uit om de schaal op over te nemen. Deze strookjes kunnen ze op de tekening als liniaal gebruiken.

In een van de groepjes is één jongen al snel klaar. Hij zegt trots, 'hier ligt 'ie'. De leerkracht schuift aan en vraagt hoe hij zo zeker weet dat de schat precies daar ligt. Ze legt daarbij de nadruk op de richting NO. De jongen krijgt van de leerkracht een windroos om het nog eens na te meten. Hij meet en vindt bevestiging in z'n

vorige tekening.

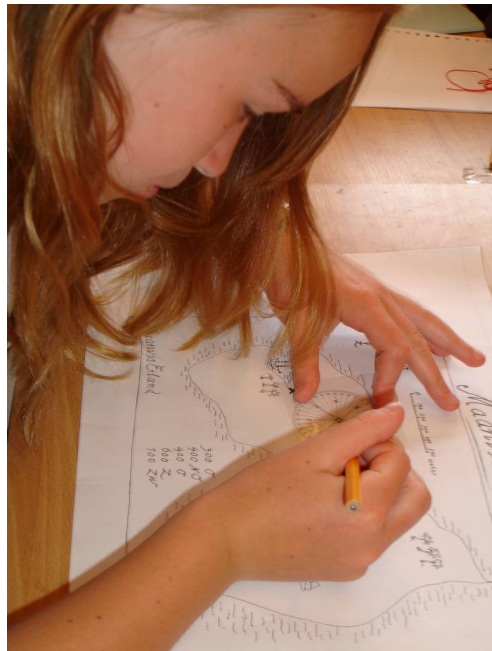
De leerkracht geeft aan dat als je klaar bent je de plek van de schat moet vergelijken met een groepsgenoot. Als aanwijzing wordt meegegeven dat je dit kunt doen door de papieren over elkaar heen te leggen en dan te kijken of de gevonden zoekplaats hetzelfde punt is op de kaart. De kinderen worden door de leerkracht aangespoord om zo nauwkeurig mogelijk te werken. Dit leidt ertoe dat ze toch weer opnieuw gaan kijken naar hun tekening om eventueel nog wat bij te schaven.

Als vervolgoopdracht krijgen een paar snelle leerlingen het probleem voorgeschoteld hoe de terugroute van Roodbaard beschreven kan worden als hij, na het begraven van de schat, terugloopt naar het schip. Een andere leerling wordt gevraagd om eens precies te meten hoe lang de weg is van de aanlegplaats van het schip tot de schat.

De leerkracht raakt met een aantal kinderen in gesprek over de vraag hoe het komt dat ze toch iets afwijken van elkaar. De leerlingen denken dat het iets te maken kan hebben met de richting van de getekende lijnen. Ze wijzen daarbij op de schuine lijnen. De leerkracht maakt een stapje naar een verfijning met de vraag wat NNO zou betekenen. Een van de jongens legt uit dat dit noordelijk is van NO.



Een nieuwe opdracht wordt verstrekt (opdracht 2, zie pagina 4). De leerlingen moeten een nieuwe route tekenen en beschrijven in verband met een in de loop van de tijd ontstaan moeras ten noorden van de bergen en ten oosten van de rotsen. Een van de jongens wil weten hoe het heet als je tussen NW en N inzit. De leerkracht appelleert aan de eerder genoemde NNO en laat op die manier NNW ontstaan. Vervolgens wijst ze de richting aan tussen NW en W en vraagt hoe dat dan heet. Het antwoord WNW komt niet.



De kinderen werken in verschillend tempo aan de opdrachten en sommige kinderen komen zelfstandig niet veel verder. Anderen daarentegen hebben ook de route langs het moeras getekend en opgemeten. Zij mogen een eigen schatkaart maken met een route die leidt naar de schat.

In de groepjes komt duidelijk een niveau- en tempoverschil naar voren. De leerlingen helpen elkaar om de kompasroos verder in te vullen en ze controleren onderling of ze verder kunnen gaan met het maken van een eigen schatkaart.

De leerkracht wil graag dat iedereen het verschil meet tussen de getekende routes (opdracht 3, zie pagina 4). Met een enkele leerling voert zij een gesprekje over de graden die zijn afgebeeld middels getallen op de kompasroos. Vragen daarbij zijn: Hoeveel graden is een

heel rondje? En hoeveel graden is dan de helft? Door deze vragen worden sommige leerlingen uitgedaagd om de richting meer precies aan te geven met graden in plaats van met windrichtingen. In het vergelijken van de verkregen vindplaatsen van de schat neemt de leerkracht het voortouw door aan te geven hoe dat vergelijken gedaan kan worden, namelijk door de papieren op elkaar te leggen. De aanwijzingen zijn immers eenduidig, dus je zou allemaal op dezelfde plek moeten uitkomen.

De beperktheid van het gebruik van de windrichtingen wordt in deze les meteen al zichtbaar en de stap naar een vervolg met het gebruik van graden ligt voor het oprapen. Dat is ook een van de kernpunten van de nabespreking die de leerkracht met de klas houdt.

De nabespreking

De leerkracht wil eerst van de kinderen weten of ze allemaal op hetzelfde punt zijn uitgekomen. In eerste instantie wordt deze vraag bevestigend beantwoord, maar vervolgens komen er nuanceringen als 'niet helemaal'. Daar wil de leerkracht graag meer van weten. Hoe komt dat? De leerlingen vertellen dat ze wel op hetzelfde vindplaats zijn uitgekomen omdat ze de routes hebben uitgewisseld. De leerkracht wil weten wat er gebeurd zou zijn als ze dat niet hadden gedaan. Een van de kinderen denkt dat ze in dat geval misschien wel een



centimeter erboven waren uitgekomen. Een centimeter, hoeveel meter is dat? Antwoorden als 100 meter en 100 km worden door elkaar genoemd. Van 100 m wordt het 99,5 meter. De leerkracht beaamt dat het niet precies 100 meter zal zijn.

'Als je daar gaat graven, kom je dan bij de schat?' De meeste kinderen denken van niet. De leerkracht vraagt hoeveel 100 meter eigenlijk in het echt is. De kinderen brengen naar voren: 'het klaslokaal', 'een klaslokaal en het schoolplein erbij' en 'een voetbalveld'. De leerkracht kiest voor het klaslokaal en het plein erbij aan en bevestigt dat dit wel zou kunnen. Een leerling antwoordt nog '10 x een liniaal van 10 meter'. De leerkracht glimlacht en vraagt meer als grapje naar de lengte van een liniaal van 10 meter. '10 meter' weerklinkt uit de groep.

De leerkracht wil nog een keer weten waarom de kinderen niet helemaal precies uitkwamen. Een van de kinderen vertelt dat aan het kompas ligt en laat de kompasroos zien. Het kompas is een beetje scheef. Een leerling mag vertellen hoe je erachter kunt komen welke richting oost is. Haar verhaal gaat over het plaatsen van de doorzichtige kompasroos op de windroos en vervolgens goed schuiven. Een andere leerling mag vertellen waarom zij cijfers heeft gebruikt in plaats van aanduidingen als N en NW. Deze leerling heeft dat als enige gedaan. Zij vertelt dat die cijfers graden zijn. Je hoeft alleen de cijfers op te schrijven om een richting te kunnen aangeven. Of dat handig is? De leerling weet het niet. Een andere leerling denkt wel dat het handig is, maar kan niet aangeven waarom. Alle leerlingen moeten even hun kompasroos pakken en opzoeken welk cijfer er staat bij NO. Al snel klinkt er 45. Na enkele andere richtingen en bijbehorende graden

merkt een leerling op dat 22,5 er niet op staat. Woorden als NNO worden genoemd in dat kader. De leerkracht zoomt in op wat een leerling heeft gezegd, namelijk dat je ook tussen de streepjes kunt kijken, dus bijvoorbeeld tussen 45 en 46. Een kind weet vrij snel dat je dan op 45,5 komt maar hij praat hardop verder over 45,5,5. De leerkracht noemt nog even 42,25 en zegt vervolgens dat de kinderen goed bezig zijn.

Reflectie, de nabespreking van de les

In de nabespreking heeft de leerkracht een keus gemaakt om met de leerlingen terug te kijken op een belangrijk vraagstuk in de activiteit. Het aangeven van de vindplaats van de schat op een kaart vraagt om nauwkeurigheid van de tekenaar. Het gaat om nauwkeurigheid bij het overbrengen van richting en van lengte. De nauwkeurigheid hangt samen met het gebruik van de instrumenten windroos en schaallijn. De keuze voor bovenstaande focus is natuurlijk niet de enige mogelijkheid.

Reflectie, de nabespreking algemeen

In de nabespreking gaat de leerkracht in interactie met de leerlingen over de activiteit. Bij die interactie is er zowel ruimte voor het gesprek tussen de leerlingen als voor het gesprek tussen de leerlingen en de leerkracht. Het gesprek is vooral gericht op het naar boven halen van en het onderhandelen over de betekenis die de leerlingen hebben gegeven aan de activiteit. Daarbij is de leerkracht inhoudelijk gefocust op het horizontaal en verticaal mathematiseren. De les staat niet op zich maar past in een sequentie van activiteiten met een bepaald leerdoel als oogmerk. Het overzicht over een leerlijn geeft invulling aan inhoudelijke keuzen. De leerkracht moet in staat zijn verbindingen aan te geven met andere lessen, het verticaal mathematiseren. De context van de activiteit geeft een bepaalde inkleuring aan gebruikte begrippen en instrumenten. Deze inkleuring vraagt bewustwording en vraagt in een nabespreking ook het verband naar andere contexten. De wiskundetaal en de gebruikte representaties worden bewust en algemeen gemaakt, het horizontaal mathematiseren.

Tijdens het gesprek zal de leerkracht keuzen moeten maken, bijvoorbeeld welke leerlingen in elk geval spreektijd krijgen, welke oplossingen wel uitgebreide aandacht verdienen en welke niet, welke representaties gekozen moeten worden als ondersteuning van de bespreking.

Ten slotte staat of valt elke interactie in de klas met de veiligheid van de deelnemers. De afspraken die de leerkracht maakt met de leerlingen over de inbreng tijdens een interactie zijn daarbij van belang.

Literatuur

Nelissen J.M.C. (2002). Interactie: een vakpsychologische analyse (1). *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs* 20(4). 3-14.

Nelissen J.M.C. (2002). Interactie: een vakpsychologische analyse (2). *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs* 21(1). 17-21.

Tal-team (2007, in druk). *Met en Meetkunde voor de bovenbouw van de basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff