

Rekenweb Meetkundelessen

Handleiding

Inleiding

Deze lessenserie bestaat uit zeven meetkundelessen.

Les 1: oriëntatie in de ruimte

Les 2: blokkenbouwsels

Les 3: plattegronden en perspectief

Les 4: bouwplaten en uitslagen

Les 5: patronen: hoe gaat het verder?

Les 6: spiegelen

Les 7: draaien en spiegelen

De eerste vier lessen gaan over 2D en 3D, standpunten, kijken, blokkenbouwsel, aanzichten plattegronden en perspectief. De laatste drie gaan over patronen en symmetrie (spiegelen en draaien).

De lessen duren 30-50 minuten en bestaan uit een introductie (meestal in interactie met de hele klas), een periode van zelfwerkzaamheid en een korte afronding. U kunt ook uw eigen lesindeling gebruiken.

In deze handleiding wordt elke les beschreven. De beschrijving bestaat per les uit de doelen, de benodigheden en voorbereiding en aanwijzingen voor de uitvoering. Er is een apart werkboekje beschikbaar met de opdrachten voor de leerlingen. Neem de werkboekjes na elke les weer in, zodat ze niet kwijtraken.

Les 1 - Oriëntatie in de ruimte

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kunnen de positie van personen of objecten in de ruimte aangeven. Daarbij maken ze gebruik van schetsen, plattegronden.
- Leerlingen kunnen beredeneren wat je kunt zien vanuit een bepaalde positie. Andersom kunnen leerlingen beredeneren vanuit welke positie bepaalde afbeeldingen of foto's tot stand zijn gekomen. Ze kunnen deze redeneringen onderbouwen door gebruik te maken van aanzichten *en kijklijnen*.
- Leerlingen zijn zich ervan bewust dat er verschillende projectiemethoden zijn die gebruikt kunnen worden om de driedimensionale werkelijkheid in twee dimensies weer te geven.

Benodigdheden

- Een foto van het klaslokaal die je kunt projecteren (zie voorbereiding)
- Eventueel een plattegrond van het lokaal om te projecteren
- Voor elke leerling het werkboekje
- Een aantal blokjes (bijv duplo) om de opstellingen van werkblad 3 na te laten bouwen (als dat nodig is)

Vorbereiding

- Maak een foto van het klaslokaal (zonder kinderen) en upload deze foto naar het digibord.
- Zet eventueel ook een eenvoudige plattegrond van het klaslokaal klaar om te projecteren.
- Het is handig om ook opdrachten uit het werkboekje te kunnen projecteren voor de voor- en nabespreking

Aanwijzingen voor de uitvoering

Vertel de kinderen dat ze deze les gaan werken met plattegronden en standpunten.

Onderdeel 1 - introductie (5 minuten)

Ervaren dat je van verschillende posities verschillende zaken ziet

Doe de volgende activiteit met de hele klas:

- Laat 4 kinderen allemaal ergens anders in het lokaal staan. Ze kijken elk een kant op. Laat ze een voor een beschrijven wat ze zien.
- Praat vervolgens met klas hoe het komt dat je vanuit verschillende posities verschillende dingen wel en niet ziet.
- Laat vervolgens op het bord de foto van de klas zien je je zelf vanuit een bepaald standpunt hebt gemaakt. Vraag de kinderen te bedenken (eerst individueel in stilte) vanaf welke plek en in welke richting de foto is gemaakt. Vraag om het antwoord en laat het controleren door een kind op die plek te laten staan. Je kunt hierbij eventueel ook een plattegrond van het lokaal laten zien op het bord en daarop de plek laten aanwijzen.

Onderdeel 2 - plattegrond (5- 10 minuten)

Een plattegrond met foto's (zie werkboekje)

Besprek met de klas de luchtfoto (bovenaanzicht) van het Muiderslot (werkboek pagina 1). Laat deze ook zien op het digibord. Vraag de kinderen te vertellen wat ze allemaal zien.

NB

Het is een bovenaanzicht van het Muiderslot. Dit lijkt op een plattegrond. Je kunt geen hoogte zien.

Vraag vervolgens wat ze kunnen zien vanuit verschillende plekken (standpunten) **op dit terrein**. Stel vragen als: *Wat zie je allemaal als je op de brug/toegangsweg/bij het huisje met het rode dak/op de toren/midden in de tuin/op de binnenplaats staat en kijkt naar het kasteel/naar de tuin/in de richting van de gracht? wat zie je dan niet?*

Bekijk daarna samen één van de vier genummerde foto's (bijvoorbeeld foto 2) van pagina 1 en vraag de kinderen om in stilte te bedenken vanuit welk standpunt (vanaf welke plek) die foto gemaakt kan zijn [er staan letters op het bovenaanzicht die de vier standpunten aangeven].

Besprek de antwoorden van enkele leerlingen (laat ze de letter van de plek noemen of aanwijzen op de plattegrond) en laat ze vertellen hoe ze hebben geredeneerd.

TIP:

Als kinderen tijdens deze introductie praten over *zichtlijnen* of *kijklijnen* (ook zonder dit woord te noemen), benadruk dit dan: *“Je kijkt langs rechte lijnen die je blikveld begrenzen (je kunt niet om een hoekje kijken). Er kunnen dingen in de weg staan die andere zaken afdekken”*.

Onderdeel 3 - aan de slag met het werkboekje (15 minuten)

Vervolgens maken de kinderen de opdracht op pagina 1 individueel en zelfstandig af en gaan ze verder met de opdrachten op pagina 2 t/m 5 in hun werkboekje.

- De opdracht op pagina 2 over de slaapkamer is vergelijkbaar met de opdracht over het Muiderslot, maar nu staan de letters van het standpunt van de fotograaf buiten de kamer (het gaat om de kijkrichting).
- Het is belangrijk dat alle kinderen de opdracht op pagina 3 maken, want die wordt gebruikt in de volgende les.
- De opdrachten op pagina 4 vragen misschien een korte toelichting. Bespreek dat de rode en grijze vlakken de bovenaanzichten van blokken zijn.
Bij de middelste opdracht moeten de leerlingen zelf aanzichten tekenen. Als dit lastig is kun je de kinderen drie blokjes geven om op de plattegrond neer te zetten.
- De opdracht op blad 5 is lastig en kan gebruikt worden als extra opdracht voor de kinderen die snel klaar zijn en geen moeite hebben met dit soort opdrachten.

Tip: geef de leerlingen die veel moeite hebben met de opdracht verlengde instructie. Gebruik daarbij concreet materiaal. Oefen bijvoorbeeld nog eens met standpunten in het klaslokaal.

Onderdeel 4 – Afronding (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Les 2 – Blokkenbouwsels

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kunnen de positie van personen of objecten in de ruimte aangeven. Daarbij maken ze gebruik van schetsen, plattegronden.
- Leerlingen kunnen beredeneren wat je kunt zien vanuit een bepaalde positie. Andersom kunnen leerlingen beredeneren vanuit welke positie bepaalde afbeeldingen of foto's tot stand zijn gekomen. Ze kunnen deze redeneringen onderbouwen door gebruik te maken van aanzichten *en kijklijnen*.

Benodigdheden

- Werkboekje van elke leerling
- Pagina 3 van les 1 om te projecteren
- Een dienblad met een bouwsel van blokken (15-20 blokken op 4 x 4 hokjes)
- Papier, blanco en met grote vierkante ruitjes
- Kleine blokken (kubusvorm) ca. 25 per 2 lln.
- Eventueel: de volgende applets op het digibord

	Bouwen met blokken Een digitale bouwdoos voor ruimtelijk inzicht. Deze versie is geschikt voor tablets (ipads en andere), en is gebaseerd op de RekenWeb klassieker Bouwen met blokken.
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28020/	
	Nabouwen met drie aanzichten Bouw het bouwwerk dat bij de drie aanzichten past © freudenthal instituut
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28352/	
	Blokkenbouwsel met drie aanzichten Maak het blokkenbouwsel waarvan je hieronder de drie aanzichten ziet. © freudenthal instituut
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28353/	
	Blokkenbouwsel met hoogtekaart Maak een hoogtekaart van een gegeven bouwsel © freudenthal instituut
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28354/	

Vorbereiding

- Zet de benodigde illustraties klaar op het digibord.
- Maak een blokkenbouwsel op een dienblad en teken zelf de 4 zij-aanzichten en de plattegrond (bovenaanzicht). NB in plaats van een echt bouwsel kun je een bouwsel op de computer gebruiken (maak dat bijvoorbeeld met de applet Bouwen met blokken).

Aanwijzingen voor de uitvoering

Vertel de kinderen dat ze deze les gaan werken met blokkenbouwsels.

Onderdeel 1 – introductie van blokkenbouwsels (10 minuten)

Kijk even terug naar les 1 -> bespreek de **opdracht van pagina 3** van het werkboekje die de kinderen de vorige les hebben gemaakt. Hier hebben ze bepaald vanuit welke richting foto's van een blokkenbouwsel zijn gemaakt. Laat de opdracht eventueel zien op het bord.

NB

De 'foto's zijn allemaal vanuit een hoek van het bouwsel gemaakt. Vraag de kinderen hoe de foto's vanaf de zijkanten eruit zouden zien. (*Antwoord: dit worden 'platgeslagen' aanzichten, als je op dezelfde hoogte als het bouwsel fotografeert*).

Laat vervolgens een blokkenbouwsel zien, dat je op een dienblad (of op een tafel midden in het lokaal) of op de computer hebt gebouwd. In beide gevallen kun je het bouwsel draaien, zodat de kinderen het van alle kanten kunnen bekijken.

Laat de kinderen vanuit elke **zijkant** een aanzicht tekenen (voor-, achter-, en twee zijkanten). Je kunt de aanzichten verdelen over de klas maar dat hoeft niet. Je kunt ook vier kinderen vragen om om het bouwsel heen te komen staan of zitten en het aanzicht vanuit hun positie te tekenen



bron Rekenrijk, groep 6

Bespreek met de klas een aantal van de getekende aanzichten.

- Zijn het echte aanzichten (plat)?
- Wat kun je wel zien en wat niet: bijvoorbeeld als een torentje van 2 vóór een torentje van 3 staat wat zie je dan? en als het erachter staat?
- Laat de correcte aanzichten zien. En vraag aan de klas of ze daarmee het bouwsel weer na zouden kunnen maken (dat is niet makkelijk!). Zijn drie aanzichten ook genoeg? En twee?

Vertel de kinderen dat ze verder gaan werken uit het werkboekje of op de computer, met het maken van aanzichten en blokkenbouwsel.

Onderdeel 2 – oefenen in het herkennen van aanzichten (pagina 6) – 5 minuten

Laat de kinderen zelfstandig (individueel of in tweetallen) werken aan de opdracht op werkblad 6. Geef kinderen die het lastig vinden blokjes om het bouwsel na te bouwen. Het is dan makkelijker om de aanzichten te vinden.

Bespreek de eerste twee voorbeelden na een paar minuten. Hoe zijn de kinderen te werk gegaan? De kinderen kunnen deze opdracht later in de les (onderdeel 4) afmaken.

Onderdeel 3– introductie hoogtekaarten – klassikaal (5 minuten)

Maak een nieuw blokkenbouwsel (zie onderdeel 1). Laat dit aan één leerling zien (voor de klas) en vraag deze leerling het te beschrijven in woorden, zodat een of enkele andere kinderen het na kunnen bouwen (op een rooster van 4 x 4). Waarschijnlijk noemt het kind

plekken op het 4x4 rooster ('1 naast de hoek'), hoogtes en relatieve posities ('zet achter de toren van 3 een toren van 2'). Bespreek of dit moeilijk of makkelijk was.

Gebruik vervolgens een lege plattegrond van 4 x 4 op het bord en vraag de leerling om daarin te kleuren op welke plekken de 'torens' van het bouwsel staan. Dit is een plattegrond (of bovenaanzicht) van het bouwsel.

- Kun je nu het bouwsel nabouwen? (*Nee*)
- Wat moet je nog meer weten? (*Hoe hoog elke toren is*).

Laat tenslotte de leerling de aantallen blokjes (hoogte) op de plattegrond noteren. In elk vakje het juiste getal. Dit heet de hoogtekaart. Daarmee kun je het bouwsel nabouwen.

Laat vervolgens een andere hoogtekaart zien (kies er bijvoorbeeld een van pagina 9) en vraag de leerlingen het bijbehorende bouwsel te maken.

Onderdeel 4 – oefenen in maken en nabouwen met aanzichten en hoogtekaarten (15 minuten)

Laat de leerlingen werken aan de opdrachten op pagina 6 t/m 9 van het werkboekje of laat ze op de tablet of computer werken met Bouwen met aanzichten of Hoogtekaarten (lastiger).

Tip: Laat leerlingen die moeite hebben met het ruimtelijk zien hoe een blokkenbouwsel in elkaar zit oefenen met Nabouwen (zonder aanzichten) op de computer/tablet.

Onderdeel 5 - afronding – (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Les 3 - Plattegronden en perspectief

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kunnen de positie van personen of objecten in de ruimte aangeven. Daarbij maken ze gebruik van schetsen, plattegronden.
- Leerlingen kunnen perspectivische tekeningen van eenvoudige ruimtelijke figuren herkennen, benoemen en gebruiken als ondersteuning van het ruimtelijke redeneren.
- Leerlingen kennen de volgende soorten visualisaties en representaties: aanzichten (boven-, zij- en vooraanzicht), perspectivische weergave van een ruimtelijk figuur.
- Leerlingen zijn zich ervan bewust dat er verschillende projectiemethoden zijn die gebruikt kunnen worden om de driedimensionale werkelijkheid in twee dimensies weer te geven.
- Onderzoeken en toepassen van de begrippen perspectief, verhoudingen, standpunt

Benodigdheden

- Werkboekje van elke leerling
- Plaatjes uit werkboekje op digibord

Vorbereiding

- Afbeeldingen voor de introductie (uitzoeken en) klaarzetten op digibord

Aanwijzingen voor de uitvoering

Vertel de kinderen dat ze aan de slag gaan met verschillende soorten afbeeldingen van de werkelijkheid.

Onderdeel 1 – introductie (10 minuten)

Bekijk met de kinderen de afbeeldingen die ze in de vorige twee lessen hebben gezien.

Bespreek welke verschillende *soorten* er zijn.

Laat de kinderen eventueel eerst zelf een indeling bedenken.

Bespreek vervolgens het verschil tussen een (boven)aanzicht (plat 2D) en een foto of tekening met diepte (perspectief, 3D) aan de hand van een of meerdere voorbeeld: bijvoorbeeld een bovenaanzicht van een stoel en enkele foto's (in perspectief).

NB deze tekeningen en foto's zijn niet van dezelfde stoel!



Vragen kunnen zijn: Wat zie je in elk van de plaatjes? Wat is hetzelfde wat is anders? Hoe (vanuit welk standpunt) zijn de foto's gemaakt?

Bespreek ook de vertekening op de foto's: zijn de achterpoten in het echt ook kleiner dan de voorpoten (foto van voren)? Staan ze dicht bij elkaar? Hoe lopen de lijnen van de voor- naar de achterpoten In het bovenaanzicht, in de foto's, in het echt? Leg steeds uit hoe je dit weet.

NB: Beide soorten plaatjes (2D en 3D) bestaan als foto's, digitale plaatjes (bijv. google earth, software) of als (schematische) tekening.

Onderdeel 2 – aan de slag met het werkboekje (15 minuten)

Laat de leerlingen bij alle plaatjes van de opdrachten in het werkboekje van les 1 en 2 opschrijven wat voor type plaatje het is.

Vervolgens gaan ze aan de slag met de opdrachten voor deze les op pagina 10 en 11.

- Benoem bij de eerste opdracht van pagina 2 eventueel vogelvlucht- en kikkerperspectief
- Bij de tweede opdracht op pagina 10 (penalties) en de de tweede opdracht op pagina 11 (Bram en de foto's) kun je (kijk)lijnen tekenen in het bovenaanzicht en het zijaanzicht.
- Bij de eerste opdracht op pagina 10 worden de lijnen langs de randen van de gebouwen en/of straten bedoeld.

Onderdeel 3 - Afronding (5 min):

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Les 4 –Bouwplaten en uitslagen

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kennen de volgende soorten visualisaties en representaties: aanzichten (boven-, zij- en vooraanzicht), perspectivische weergave van een ruimtelijk figuur.
- Leerlingen zijn zich ervan bewust dat er verschillende projectiemethoden zijn die gebruikt kunnen worden om de driedimensionale werkelijkheid in twee dimensies weer te geven.
- Leerlingen kunnen de uitslagen (bouwplaten) bij verschillende vormen vinden en maken.

Benodigdheden

- Werkboekje van elke leerling
- Scharen en papier
- Doosjes
- Enkele extra (eenzijdige) kopieën van de pagina's met uitslagen (om uit te knippen)

Vorbereiding

- Neem een verpakking of doos mee.
- Vraag de leerlingen om een kleine verpakking (of doosje) mee te nemen.
- Eventueel: pagina's met uitslagen kopiëren (eenzijdig)

Aanwijzingen voor de uitvoering

Vertel de leerlingen dat ze aan de slag gaan met bouwplaten (uitslagen).

Onderdeel 1 – Introductie (10 minuten)

Introduceer het begrip uitslag (als naam voor een bouwplaat). Het verschil is dat een 'uitslag' geen plakranden (en andere overbodige 'flappen') bevat. Knip bijvoorbeeld het door je zelf meegebracht doosje open (zorg dat alle vlakken wel aan elkaar blijven) en laat de uitslag zien, of gebruik plaatjes op het bord. Vraag ook of er nog een andere uitslag mogelijk is (*ja*).

Geef de kinderen vervolgens de opdracht om een uitslag van de door hen meegebrachte verpakking te schetsen. Het gaat vooral om de vorm (niet om een exact schaalmodel). Bespreek eventueel een aantal voorbeelden.

Tip

Laat leerlingen die hier moeite mee hebben eerst een (of meer) doosje(s) openknippen of vouwen om zo de uitslag te zien. Het is daarbij belangrijk dat de vorm niet uit elkaar valt! Ze kunnen bij de overige opdrachten ook de uitslagen uitknippen en in elkaar vouwen om te controleren of ze goed zijn.

Onderdeel 2 – aan de slag met het werkboekje (15 minuten)

De leerlingen maken de opdrachten op pagina 12 t/m 16 waarin ze vormen en bouwplaten bij elkaar zoeken, nagaan welke bouwplaten goed zijn en een bouwplaat ontwerpen en kijken of dit echt een ruimtelijk vorm wordt.

- De opdracht op pagina 12 sluit aan op de introductie. Het gaat om redeneren vanuit de vormen en groottes van de zijvlakken
- De opdracht op pagina 13 lijkt op de vorige, maar nu gaat het juist om de vorm van de uitslag als geheel. Zijn alle vlakken er en zitten ze op de goede manier aan elkaar?
- Ga eventueel samen met de kinderen na of de twee uitslagen die ze op pagina 14 hebben getekend echt verschillend zijn. Dat betekent dat ze niet door te draaien of 'om te klappen' op elkaar passen.
- Zorg dat de kinderen bij de opdracht op werkblad 16 een een niet te ingewikkelde vorm kiezen/bedenken. Laat eventueel een paar goede voorbeelden zien. Zie ook: <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/03104/#> voor printbare voorbeelden van bouwplaten van leerlingen

Laat kinderen die de opdrachten lastig vinden de uitslagen uit de kopieën van de werkbladen knippen en in elkaar vouwen (ter controle).

Onderdeel 3 – afronding (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Les 5 – Patronen en hoe gaat het verder?

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kunnen vlakvullingen en strookpatronen (af)maken en erover redeneren.
- Leerlingen kennen de begrippen spiegelen, draaien en verschuiven en herkennen wanneer er hier sprake van is in een patroon of figuur.

Benodigheden

- Werkboekje van elke leerling
- Scharen en papier
- Kleurpotloden
- Liniaal (1 per leerling)
- Eventueel mozaïektegels
- Enkele extra (eenzijdige) kopieën van de pagina's met tegeltjes

Vorbereiding

- Extra pagina's kopiëren
- Zet de volgende applets klaar op het digibord en/of tablet of computers voor de leerlingen.

	Vlakvullingen Dit zijn regelmatige vlakvullingen waarbij twee of meer regelmatige veelhoeken gebruikt (kunnen) worden en wel zo dat dezelfde veelhoeken steeds in dezelfde volgorde rondom elke veelhoek liggen.
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28541/	
	Tegels leggen (html5) Ontwerp je eigen tegeltjes en leg een vloertje vol. Klik op 1 t/m 10 © freudenthal instituut
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28542/	
	Tegellijnen Maak het lijnenpatroon na met zo min mogelijk tegeltjes © freudenthal instituut
http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/03181/	

Aanwijzingen bij de uitvoering

Vertel de leerlingen dat ze in deze les aan het werk gaan met patronen.

Onderdeel 1 – introductie (10 minuten)

Laat de leerlingen eerst de tegelvloer op pagina 17 verder afmaken (5 minuten).

NB nog niet inkleuren.

Bespreek hoe het tekenen ging. Vertel dat zo'n figuur een 'vlakvulling' heet en vraag de kinderen of ze die naam kunnen uitleggen.

Bespreek ook dat de rechthoekige driehoek de *basistegel* is. Vraag: Wat moet je met die tegel doen om het vlak te kunnen vullen (zonder gaten)? (*antwoord: draaien en verschuiven en niet spiegelen of omklappen!*).

Introduceer kort de opdrachten op pagina 18 en 19 (of op de computer): het gaat steeds om het (af)maken van een regelmatig patroon vanuit een basistegel die je draait, spiegelt of verschuift. De kinderen kunnen de patronen met verschillende kleuren duidelijker maken (of zelfs andere patronen aanbrengen).

Als uitbreiding kun je de leerlingen patronen laten leggen (of tekenen) met twee (of meer) basistegels. Dit kan heel goed op de computer/tablet.

Onderdeel 2 – werken uit het werkboekje of op de tablet/computer (15 minuten)

De kinderen werken zelfstandig verder aan de opdrachten op pagina 17 (vloer inkleuren) ,18 en 19 uit het werkboekje of ze werken met de applets op de computer.

Onderdeel 3 – afronding (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Bekijk en bespreek eventueel een aantal van de zelfgemaakte stroken (pagina 19).

Les 6 – spiegelsymmetrie

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen kunnen bepalen of een figuur spiegelsymmetrisch is of niet. Ze kunnen de spiegellijnen aangeven.
- Leerlingen kunnen een spiegelbeeld tekenen bij een figuur op een rooster.
- Ze kunnen een figuur (af)maken zodat het spiegelsymmetrisch wordt met een opgegeven aantal spiegellijnen.

Benodigdheden

- Werkboekje van elke leerling
- Scharen en papier
- Kleurpotloden
- Spiegeltjes 1 per kind

Vorbereiding

- Zorg voor voldoende spiegeltjes (bouwmarkt, leermiddelen uitgever, zelf laten meebrengen)
- Zoek plaatjes voor de introductie uit en zet ze klaar op het digibord

Aanwijzingen bij de uitvoering

Vertel de kinderen dat ze in deze les werken aan opdrachten over spiegelen en spiegelsymmetrie.

Onderdeel 1 - introductie (10 min)

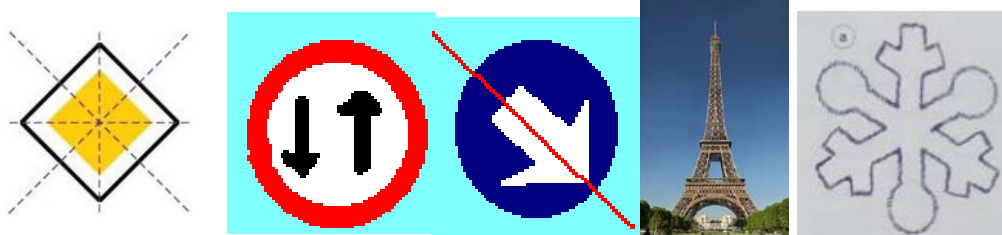
Laat de kinderen de eerste opdracht van pagina 20 maken.

Bespreek de opdracht na. Vraag ook om te bekijken wat er gebeurt als ze de spiegels ergens anders dan op de lijnen neerzetten. (O.a. 2 t-shirts, breed T-shirt, vlag met een hoek).

Ga na welke termen de kinderen al kennen (spiegelen, spiegelbeeld, symmetrisch, symmetrie, spiegellijn, spiegelas, symmetrieas).

Doe samen met de klas eventueel nog een aantal oefeningen. Gebruik voorbeelden van vormen en figuren met geen, 1 of meerdere spiegelassen. Laat kinderen rondkijken in de klas en voorbeelden zoeken (illustraties, foto's, logo's, patronen op kleding, letters, cijfers, eventueel ook ruimtelijke objecten). Bekijk ook de strookpatronen en vlakvullingen uit de vorige les. Ga na of de kinderen weten dat je de plek van een spiegelas kunt controleren door een figuur over die as dubbel te vouwen.

Voorbeelden van te gebruiken plaatjes (de eerste 3 met de assen, de laatste 3 zonder)



Onderdeel 2 – aan het werk met de werkbladen (15 minuten)

Zet de kinderen aan het werk met de opdrachten op pagina 20 t/m 22. Er zijn verschillende typen opdrachten.

- 'Spelen' met en redeneren over de plaats van spiegelassen en het effect van spiegelen
- Spiegelbeelden tekenen/figuren afmaken op ruitjes en zonder ruitjes
- Voorbeelden tekenen (of zoeken) van figuren met een opgegeven aantal spiegelassen

Onderdeel 3 – afronding (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af.

Bespreek eventueel de laatste opdracht waarbij de kinderen hun eigen voorbeelden hebben gezocht of gemaakt.

Les 7 – draaien en spiegelen

Informatie vooraf

Doelen

- Leerlingen herkennen spiegel- en draaisymmetrie.
- Leerlingen kunnen symmetrische vormen en figuren (af)maken. Ze kunnen spiegellijnen (spiegelingen) en draaipunten aangeven en de 'draaiing' benoemen.

Benodigdheden

- Werkboekje van elke leerling
- Scharen en papier
- Kleurpotloden
- Eventueel enkele spiegeltjes

Vorbereiding

- Zet de plaatjes voor de introductie klaar op het digibord

Aanwijzingen bij de uitvoering

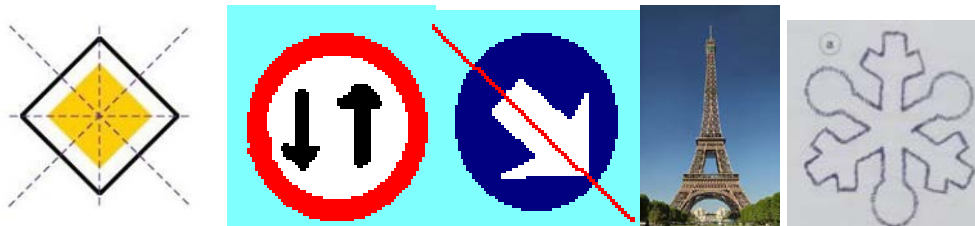
Vertel de kinderen dat ze in deze les aan de slag gaan met draaisymmetrie. Ook spiegelsymmetrie komt terug.

Onderdeel 1 – introductie (10 minuten)

Introduceer *draaisymmetrie*. Gebruik hiervoor dezelfde illustraties als bij les 6 en vraag de kinderen welke figuren na draaien weer precies op zichzelf passen. Vraag/vertel daarbij:

- Wat is het *draaipunt*?
- *Hoeveel keer* kun je draaien zodat de figuur op zichzelf past voor je weer helemaal rond bent?
- Eventueel: *Hoever* moet je draaien zodat het figuur op zichzelf past (dit kan in termen van 'slagen' of als de kinderen daarmee bekend zijn in hoeken/graden)

Voorbeelden van te gebruiken plaatjes (zie ook les 6)



Onderdeel 2 – aan het werk met de werkbladen (15 minuten)

Laat de kinderen de opdrachten uit het werkboekje op pagina 23 t/m 25 maken.

Er zijn verschillende typen opdrachten.

- Redeneren over draaisymmetrie: herkennen of een figuur draaisymmetrisch is;
- Aangeven van draaipunt en 'hoever' of 'hoe vaak' je kunt draaien zodat de figuur op zichzelf past (voor je rond bent)
- Draaisymmetrisch figuur afmaken
- Voorbeelden tekenen (of zoeken) van figuren met een opgegeven type draaisymmetrie
- Combinaties van draai- en spiegelsymmetrie herkennen en typeren en 'maken'.

Onderdeel 3 – afronding (5 minuten)

Vraag de kinderen hoe het ging en rond de les op de gebruikelijke wijze af. Bespreek eventueel de opdrachten waarbij de kinderen hun eigen voorbeelden hebben gezocht of gemaakt.