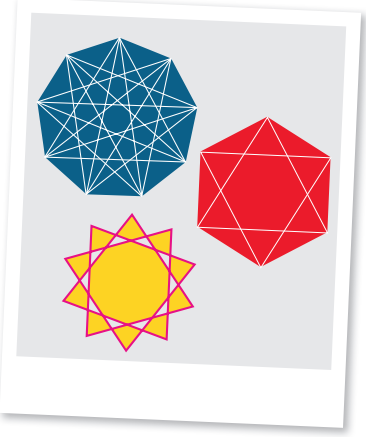
GROTE REKENDAG 2015

Meetkunde uit de kunst in de klas

Meetkunde en kunst

www.groterekendag.nl



WOENSDAG
25 MAART 2015

MEEDOEN!

Een initiatief van:

Universiteit Utrecht MALMBERG

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord 4

Leeswijzer 7

Schoolbrede start en afsluiting 10
Deel 1: Meetkundeselfie maken 10
Deel 2: Voorbereiding levend meetkundekunstwerk 10
Deel 3: Levend meetkundekunstwerk 12
Deel 4: Schoolbrede start en afsluiting 13

Activiteiten groep 1 en 2: Meetkundekunst 14
Deel 1: Inleiding op de dag 15
Deel 2: Keuzeactiviteiten 16
Deel 3: Keuzeactiviteiten 23
Deel 4: Terugblik en inrichten tentoonstelling 27

Activiteiten groep 3 en 4: Keerkunst 28
Deel 1: Inleiding op de dag 30
Deel 2: Keuzeactiviteiten 32
Deel 3: Circuit 46
Deel 4: Terugblik en inrichten tentoonstelling 58

Activiteiten groep 5 en 6: De patronenontwerper 59
Deel 1: Inleiding op de dag 60
Deel 2: Circuit 61
Deel 3: Keuzeactiviteiten 79
Deel 4: Terugblik en inrichten tentoonstelling 89

Activiteiten groep 7 en 8: Perspectief is een hele kunst 90
Deel 1: Inleiding op de dag 91
Deel 2: Circuit 92
Deel 3: Keuzeactiviteiten 112
Deel 4: Terugblik en inrichten tentoonstelling 118

Colofon 119

VOORWOORD

Meetkunde en kunst

Dertiende Grote Rekendag

Opzet boek

Voor u ligt het boek voor de dertiende Grote Rekendag. Dit boek is wederom het product van samenwerking tussen de Universiteit Utrecht en uitgeverij Malmberg.
In het boek vindt u voor iedere groep beschrijvingen van activiteiten en werkbladen. Daarnaast vindt u in dit boek een beschrijving van de schoolbrede start en afsluiting en een leeswijzer.

Het thema voor de dertiende Grote Rekendag is 'meetkunde en kunst'. De titel van de Grote Rekendag 'Meetkunde uit de kunst in de klas' toont dat we deze wiskundige thematiek uitgewerkt hebben op een manier die dicht bij de kinderen ligt. In het hoofdstuk 'Leeswijzer' (bladzijde 7 en verder) vindt u hoe dit thema in grote lijnen is uitgewerkt voor de groepen 1 en 2, 3 en 4, 5 en 6 en voor groep 7 en 8. In deze leeswijzer lichten we toe aan welke doelen kinderen werken tijdens de Grote Rekendag.

Starten en afsluiten met de hele school

Het is de bedoeling de Grote Rekendag gemeenschappelijk te starten. Tijdens deze schoolbrede start vormt iedere groep op het schoolplein een levend meetkundekunstwerk. De groepen bereiden dit in de weken voor de Grote Rekendag voor, zodat de levende kunstwerken snel worden opgesteld.
De activiteiten van de kinderen leiden aan het eind van de dag tot een aantal meetkundekunstwerken. Deze kunstwerken verdienen het tentoongesteld te worden voor ouders en andere belangstellenden. Deze tentoonstelling vormt de afsluiting van de dag. Een beschrijving van deze schoolbrede activiteiten vindt u in het hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting' op bladzijde 10 en verder.

Tip

Wij hebben de schoolbrede start eenvoudig van opzet gehouden, zodat die op vrijwel alle scholen goed kan worden gedaan. Echter vooral voor grote scholen kan het organiseren van de schoolbrede start organisatorisch lastig zijn. Wanneer dat voor uw school geldt, kunt u:

- de schoolbrede start per bouw organiseren;
- de schoolbrede start alleen doen met leerlingen uit de bovenbouw;
- slechts een deel van de activiteiten van de schoolbrede start uitvoeren.

Museum Boijmans Van Beuningen

Bij het voorbereiden van de dertiende Grote Rekendag is nauw samengewerkt met Museum Boijmans Van Beuningen. Het museum stelde onder meer verschillende afbeeldingen ter beschikking die u in dit boek vindt.
Op sommige momenten lieten wij ons inspireren door de reken-wiskundeactiviteiten die Museum Boijmans Van Beuningen recent ontwikkelde in het kader van het Boijmans taal- en rekenprogramma. Informatie over het Boijmans taal- en rekenprogramma vindt u op www.boijmans.nl.
Bij een aantal activiteiten bekijkt u met de kinderen afbeeldingen van kunstvoorwerpen. Wanneer het hierbij gaat om afbeeldingen van kunst(voorwerpen) uit het Museum Boijmans Van Beuningen, vindt u de afbeeldingen overzichtelijk bij elkaar op de site van het museum, http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.

Meetkundeselfies

Als voorbereidende activiteit vragen we kinderen om een zogenaamde *meetkundeselfie* te maken en die – met hulp van ouders of leerkrachten – op Twitter te zetten. Een *meetkundeselfie* is een selfie waar iets mis is met de meetkunde, bijvoorbeeld als het op de selfie lijkt alsof je de maan vastpakt of op het dak van de school zit. In het hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting' is deze voorbereidende activiteit beschreven.

25 maart 2015

De dertiende Grote Rekendag vindt plaats op woensdag 25 maart 2015. Wanneer deze datum slecht in uw jaarrooster past, kunt u voor de activiteiten ook een ander dagdeel kiezen.

Vier niveaus

De opdrachten zijn op vier verschillende niveaus uitgewerkt. Deze niveaus zijn aangegeven door middel van groepsnummers. Deze groepsaanduiding geeft echter alleen een indicatie van het niveau. Met behulp van de informatie in het hoofdstuk 'Leeswijzer' kunt u de Grote Rekendag naar uw hand te zetten.

Poster

Ook dit jaar vindt u een poster bij het boek van de Grote Rekendag. Met deze poster kunt u ouders en andere belangstellenden attenderen op deelname van de school aan de Grote Rekendag.

Voorbereiding

Het is goed om enige tijd te nemen voor het voorbereiden van de Grote Rekendag. Dit kan het best gebeuren door de Grote Rekendag te organiseren met kleine werkgroep. Deze groep kan informatie geven tijdens een teambijeenkomst of tijdens bouwvergaderingen. Daar kunnen vervolgens afspraken gemaakt worden rond:

- het verzamelen van benodigd materiaal;
- het vermenigvuldigen van werkbladen;
- de organisatie van de schoolbrede start en afsluiting van de Grote Rekendag.

Tips

- Wellicht willen pabostudenten in het kader van hun stageopdrachten met de Grote Rekendag aan de slag. Zij zouden dan de dag in praktische zin kunnen voorbereiden en het team kunnen informeren.
- Enkele pabo's en schoolbegeleidingsdiensten organiseren voorbereidingsbijeenkomsten rond de Grote Rekendag.
- De Grote Rekendag kan een startpunt vormen voor schoolontwikkeling rond rekenen-wiskunde.
- Volg de Grote Rekendag op Twitter: @groterekendag.

Ouders

De Grote Rekendag leent zich bij uitstek als activiteit waar de hulp van ouders welkom is. Op die manier kunt u de ouders ook iets laten zien van uw reken-wiskundeonderwijs anno 2015.

ICT

Bij dit boek vindt u een cd-rom. Hierop vindt u de materialen van de Grote Rekendag in pdf-formaat. U kunt deze digitale versie van het boek onder meer gebruiken om de werkbladen voor de leerlingen af te drukken. U vindt op deze cd-rom ook een PowerPointpresentatie die in groep 3 en 4 gebruikt wordt. Vanuit de tekst in het boek wordt naar deze presentatie verwezen.
Ook de kinderen hebben bij de activiteiten soms een computer nodig. In de beschrijving van de activiteiten voor uw groep staat of dit voor uw groep aan de orde is. Wanneer u beschikt over een digibord, kunt u dit bij sommige van de activiteiten gebruiken om gezamenlijk aan computeropdrachten te werken. Bij sommige activiteiten zijn videofragmenten van YouTube nodig. U vindt deze fragmenten op een overzichtspagina op de site van de Grote Rekendag: www.groterekendag.nl. Bij een aantal activiteiten bekijkt u met de kinderen afbeeldingen van kunstvoorwerpen. Wanneer het hierbij gaat om afbeeldingen van voorwerpen uit het Museum Boijmans Van Beuningen, vindt u de afbeeldingen overzichtelijk bij elkaar op de site van het museum, http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.

Ervaringen delen

Steeds meer scholen zetten hun ervaringen tijdens de Grote Rekendag op de eigen website van de school of zetten videofragmenten die tijdens de Grote Rekendag zijn gemaakt op YouTube. Er zijn ook scholen, leerkrachten en ouders die hun ideeën over de Grote Rekendag delen via Twitter, #GroteRekendag. We vernemen graag van u op welke manier u uw ervaringen tijdens de Grote Rekendag met anderen deelt. U ontvangt kort na de Grote Rekendag een digitaal evaluatieformulier. We verzoeken u dit formulier in te vullen om ons zo de mogelijkheid te bieden de veertiende Grote Rekendag nog meer op uw wensen af te stemmen.

Grote Rekendag in 2016

De veertiende Grote Rekendag vindt plaats op woensdag 23 maart 2016. Noteer deze datum alvast in uw jaaragenda. In het najaar van 2015 ontvangt u meer informatie over deze dag. Vanaf medio september kunt u zich voor de veertiende Grote Rekendag inschrijven.

LEESWIJZER

Lees deze leeswijzer, wanneer u snel een overzicht wilt krijgen van de activiteiten tijdens de Grote Rekendag.

Thema

De dertiende Grote Rekendag gaat over meetkunde en kunst. De titel van de dag is 'Meetkunde uit de kunst in de klas'. We drukken zo uit dat kinderen tijdens de dag, ieder op hun eigen niveau, in de huid van de kunstenaar kruipen. Ze maken meetkundekunst. Meetkundekunst is kunst die van de maker tal van meetkundige activiteiten vraagt. Meetkundekunst vraagt om het doordenken van perspectief en – meer algemeen – kijklijnen, het maken en zien van patronen, het nadenken over roteren en spiegelen. Met name dit doordenken van meetkundige verschijnselen speelt tijdens de Grote Rekendag een belangrijke rol.
Kunst is inspirerend en dat geldt ook voor meetkundekunst. Dat zien we bijvoorbeeld bij de voorbereidingsopdracht rond het maken van een *meetkundeselfie*. Een *meetkundeselfie* is een selfie waarop iets aan de hand is met de meetkunde of die op een of andere manier het meetkundig redeneren uitlokt. Denk bijvoorbeeld aan een foto waarop een kind de maan vasthoudt.
Het maken van meetkundekunst is ook verrassend. Dat geldt bijvoorbeeld voor de opdracht voor kinderen in groep 1 en 2 die op een vel concentrische cirkels schilderen. Een groot aantal van deze vellen naast elkaar vormt een mooie vlakvulling.

Meetkundekunst is ook verrassend wanneer je, zoals de kinderen in groep 7 en 8 gaan doen, een doos – in perspectief – op de grond tekent, waarbij het lijkt alsof de getekende doos echt uit de vloer steekt.
Zoals aangegeven, vormt het maken van kunst niet de kern van de Grote Rekendag. Die ligt in het verklaren van de verschijnselen die de kinderen tijdens het construeren van meetkundekunst tegenkomen. Er is daarom tijdens de Grote Rekendag ruime aandacht voor het redeneren over constructies. Dit gebeurt als opdrachten besproken worden, maar ook tijdens het werken aan de opdrachten.

Doelen

Het leren verklaren van meetkundige verschijnselen en het bedenken van correcte redeneringen zijn de belangrijkste doelstellingen van de activiteiten van de Grote Rekendag. Deze doelen sluiten aan bij algemene doelen van het reken-wiskundeonderwijs, zoals verwoord in de inleiding van de kerndoelen rekenen-wiskunde: 'Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.' (Kerndoelen, bladzijde 27)
De redeneringen die tijdens de Grote Rekendag naar voren komen gaan over:

- zich herhalende patronen;
- spiegelen en symmetrie;
- kijklijnen en perspectief.

Hieronder ziet u een kort overzicht van de doelen per groep. Het is geen overzicht per activiteit, omdat het gaat om doelen waaraan de gehele dag bij de verschillende activiteiten gewerkt wordt.

Uitwerking per groep

groep 1-2
Kinderen in groep 1 en 2 maken en doordenken patronen. Ook experimenteren ze met spiegelen. Het maken van patronen vereist dat ze kunnen verwoorden welke regelmaat er zit in het patroon dat ze gemaakt hebben. Door samen te werken aan de opdrachten vertellen ze andere kinderen wat ze gedaan hebben en krijgen ze meer zicht op het patroon dat ze maakten. Ook het spiegelen vraagt om het verwoorden en doordenken van wat ze zien en maken.

groep 3 en 4
Bij de activiteiten voor kinderen in groep 3 en 4 gaat het om 'keerkunst'. Bij keerkunst gaat het om objecten of figuren die er na een draai van 180 graden (ofwel na een halve draai) precies zo uitzien als voor de draai. Een rechthoek en de letter H zijn voorbeelden van keerkunstvoorwerpen, maar deze zijn wel een beetje saai. De kinderen maken en bespreken in tal van activiteiten keerkunstvoorwerpen die complexer, uitdagender en mooier zijn. In een keerdans maken ze zichzelf tot keerkunst. Al deze activiteiten dragen bij aan het doel om de draaisymmetrie te construeren, te verwoorden en te verklaren.

groep 5 en 6
In groep 5 en 6 gaat het om het maken van patronen. De 'tegel' en een vlakvulling met tegels vormt hierbij het uitgangspunt. Het gaat hierbij vooral om twee soorten patronen:

- patronen die ontstaan door spiegelen;
- figuren die passen in een vlakvulling.

In een oriënterend circuit experimenteren de kinderen met deze patronen, om vervolgens tijdens een keuzeopdracht zelf een patroon te maken. Binnen de keuzeopdracht gebeurt dit met een aardappelstempel, het omtrekken van een blikje of met een figuur dat de kinderen uit een envelop knippen. Het doel van deze activiteiten is dat kinderen de patronen leren verwoorden en kunnen verklaren hoe een patroon, zoals een vlakvulling, tot stand komt.

groep 7 en 8
In de activiteiten voor groep 7 en 8 staat het zien van perspectief in de ruimte en het tekenen in perspectief centraal. Kinderen worden zich bewust van wat perspectief is en op welke manier ze tekeningen in perspectief kunnen maken. Perspectief ontstaat door projectie van kijklijnen in de ruimte op een plat vlak. Die kijklijnen maken bijvoorbeeld een kleinere hoek als iets ver weg staat en daarom lijkt iets wat ver weg staat kleiner. Al doende leren de kinderen de relatie tussen kijklijnen en perspectief kennen.

Een eigen Grote Rekendag

Met verwijzingen naar groepsnummers geven we aan voor welke groep specifieke activiteiten bedoeld zijn. We nodigen u echter uit om op grond van uw voorkeuren of de kenmerken van uw groep andere keuzen te maken. Dit kan dus betekenen dat u aan de slag gaat met activiteiten die bedacht zijn voor een andere groep dan uw eigen groep. U kunt bij het maken van een keuze voor activiteiten voor uw groep gebruik maken van bovengenoemde doelen.

Meetkundemuseum

Tijdens de Grote Rekendag wordt de school omgetoverd tot meetkundemuseum. Al het werk van leerlingen verdient de aandacht van medeleerlingen, leerkrachten, ouders en andere belangstellenden. Daarom sluiten we de Grote Rekendag af met het tentoonstellen van de kunstwerken.
Niet alleen bij de afsluiting oogt de school als meetkundemuseum. Dat gebeurt ook al bij de schoolbrede start, waar iedere groep kort een levend kunstwerk vormt op het schoolplein. Zo ervaren de kinderen niet alleen dat het uitdagend is om meetkundekunst te maken en dat je er veel van leert, maar ook dat je met elkaar iets kunt maken wat het bekijken waard is.

SCHOOLBREDE START EN AFSLUITING

Samenvatting activiteit

Om de kinderen in de stemming te brengen, maken zij in de weken voorafgaand aan de Grote Rekendag zogenoemde *meetkundeselfies.* Een *meetkundeselfie i*s een selfie waar je zelf op staat en waarop ook een meetkundig fenomeen naar voren komt waar iets mis mee is (op de selfie lijkt het alsof je de maan vastpakt bijvoorbeeld, of op het dak van de school zit).
Tijdens de schoolbrede start op de Grote Rekendag zelf, vormen alle groepen een levend meetkundekunstwerk, waarbij de kinderen zelf het kunstwerk vormen. Bereid de schoolbrede start met uw groep voor in de weken voorafgaand aan de Grote Rekendag.

Deel 1 – Meetkundeselfie maken

Materiaal
- fotocamera
- computer of smartphone

Activiteit
Bespreek met de kinderen foto's die niet bewerkt zijn, maar waarop toch iets te zien is dat eigenlijk niet kan. Denk daarbij aan een foto waarop iemand tegen de maan leunt, de scheve toren van Pisa overeind duwt of waarop iemand door de vertekening van het perspectief erg klein of juist erg groot lijkt. Op een *meetkundeselfie* kun je bijvoorbeeld een boom uit je hoofd laten groeien of een achtbaan je mond in laten rijden.
Geef kinderen de kans dergelijke foto's te maken in de klas of op het schoolplein. Vraag kinderen verder om thuis of tijdens uitjes een of meer van dergelijke foto's te maken.
Deel de foto's via Twitter: #GroteRekendag. Beschrijf in de tweet ook kort wat er op de foto gebeurt. Kijk op Twitter ook naar de inzendingen van andere scholen en gebruik die eventueel als inspiratiebron.

Extra
- Wanneer ouders actief zijn op Twitter, kunt u hen vragen de *meetkundeselfie* op Twitter te plaatsen.
- Musea bieden vaak goede gelegenheden voor het maken van een *meetkundeselfie.*
- De meest originele *meetkundeselfies* krijgen een prominente plek op de site van de Grote Rekendag.
- Deze opdracht lijkt op de opdracht 'Foto's maken' voor groep 7 en 8. Kijk daar voor meer voorbeelden.

Deel 2 – Voorbereiding levend meetkundekunstwerk

Materiaal
- afhankelijk van de gekozen invulling: papier, verf, lijm, kledingstukken, enzovoorts
- als inspiratie: voorbeelden op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit
Bereid met de kinderen een levend meetkundekunstwerk voor. Dit kunstwerk tonen de kinderen kort tijdens de schoolbrede start van de dag, bijvoorbeeld op een podium op het schoolplein. Samen met de kinderen bedenkt u welk levend kunstwerk ze gaan maken. Maak daarbij bewust een keuze voor een tweedimensionaal of driedimensionaal kunstwerk.
Bespreek, voor u met de kinderen aan de slag gaat, enkele voorbeelden van levende meetkundekunstwerken of van bestaande kunstwerken waarop die gebaseerd kunnen zijn.
Zorg ervoor dat het levende kunstwerk niet te moeilijk is om te maken en oefen het maken van het levende kunstwerk een aantal keer. Op de Grote Rekendag zelf moet het levende kunstwerk namelijk binnen enkele seconden klaar staan.

Voor het maken van een levend meetkundekunstwerk kunt u denken aan een meetkundig figuur als een bol, ruit, vierkant, cirkel, rechthoek of een driehoek. U kunt ook denken aan het uitbeelden van een of enkele vormen van symmetrie of het zichtbaar maken van een patroon. Enkele voorbeelden vindt u op de foto's hieronder. Wanneer alle kinderen dezelfde kleur kleding aan hebben tijdens de presentatie, wordt het visuele effect versterkt.

Voor het maken van een levend meetkundekunstwerk kunt u zich ook laten inspireren door het werk van een beeldend kunstenaar. U kunt daarvoor de online collectie van het Museum Boijmans Van Beuningen gebruiken, http://collectie.boijmans.nl/nl, specifieke suggesties vindt u via http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015. In de toelichting bij de werken vindt u ook achtergronden over het kunstwerk dat u met de leerlingen kunt doornemen.

Voorbeelden van levende meetkundekunstwerken.

Deze kleuters van de Fridtjof Nansen School in Rotterdam lieten zich tijdens de Boijmans Taal- en rekenlessen inspireren door het schilderij 'Grijs, oranje op kastanjebruin, nr. 8' van Mark Rothko. Foto: Wolf Brinkman.
Bekijk dit schilderij via http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.

Deel 3 – Levend meetkundekunstwerk (15 minuten)

Voorbereiding

- Bespreek de inbreng met de (gast)presentator.
- Neem alle benodigdheden voor het levende kunstwerk mee naar het schoolplein.

Activiteit

De kinderen verzamelen zich op het schoolplein. Een presentator, een leerkracht of een bekende plaatsgenoot, vertelt kort over de Grote Rekendag die bijna gaat beginnen. Deze dag gaat over meetkundekunst. Iedere groep laat tijdens de schoolbrede start, bijvoorbeeld op een podium, het eigen gemaakte levende meetkundekunstwerk zien.

De presentator vertelt de kinderen wat er gaat gebeuren: *Straks komen jullie per klas naar voren en maken jullie, zoals jullie in je eigen klas hebben voorbereid, jullie levende kunstwerk.* De presentator geeft vervolgens aan welke groep er naar voren mag komen, om het levende meetkundekunstwerk te tonen. Iemand op podium geeft een korte toelichting bij het kunstwerk. Dat kan de presentator zijn, maar ook de groepsleerkracht of een van de kinderen.

Na de schoolbrede start gaat iedere leerkracht met zijn kinderen terug naar de groep. Bespreek de start van de dag kort na.

Extra

- Oefen van tevoren het maken van het levende kunstwerk een keer met de groep.
- De volgorde van het presenteren kunt u vooraf bepalen, maar het is ook goed mogelijk om het toeval de volgorde te laten bepalen, bijvoorbeeld door de namen van groepen op een lootje te noteren en die uit een hoed te halen.
- Wanneer de school te groot is om deze schoolbrede start te organiseren, kunt u hem per bouw organiseren.
- Maak een foto van elk kunstwerk, zodat de kinderen het zelf later terug kunnen zien. Deel de foto's via de site van de school en/of via Facebook en Twitter. Gebruik in het laatste geval: #GroteRekendag.

Deel 4 – Schoolbrede afsluiting

Voorbereiding

Tijdens de dag maken de kinderen tal van meetkundekunstwerken. Deze worden aan het eind van de dag tentoongesteld. Maak, om dit te realiseren, in de lokalen, op de gang of in gemeenschappelijke ruimtes, plaats om de kunstwerken neer te kunnen zetten.

Activiteit

- Bouw samen met de kinderen de school om tot meetkundemuseum. In het museum zijn de meetkundekunstwerken die de kinderen hebben gemaakt te zien.
- Bespreek met de kinderen in iedere groep welke rol zij hebben in het toelichten van de kunstwerken.

GROEP 1 EN 2

MEETKUNDEKUNST

De indeling van de ochtend is als volgt:

Schoolbrede start (15 minuten)

Zie hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.

Deel 1 – Inleiding op de dag (15 minuten)

- Nabespreking schoolbrede start.
- Nog een keer het eigen levende meetkundewerk met elkaar maken.
- Introductie op de dag: kunst maken en aan het einde een tentoonstelling inrichten voor de ouders en andere belangstellenden.

Deel 2 – Keuzeactiviteiten (50 minuten)

Iedere activiteit biedt de kinderen de mogelijkheid om meetkundekunst te maken. De kinderen werken in groepjes van vier en ieder groepje werkt aan een van deze activiteiten:

1 Toverbal
2 Patronen maken
3 Dierenpatronen
4 Sieraden met patronen

Pauze

De pauze leent zich om het thema van de dag van een andere kant te bekijken. Laat kinderen vertellen welke kunst zij op de drinkbeker, het pakje drinken of op de broodtrommel vinden. Als er geen kunst op staat, dan kunnen de kinderen wellicht bedenken hoe je van de drinkbeker of de trommel een kunststukje kunt maken. Bespreek ook het buitenspelen op een dergelijke manier na. Zagen de kinderen buiten meetkundekunst?

Deel 3 – Keuzeactiviteiten (50 minuten)

Dit deel verloopt als deel 2. De kinderen werken weer in groepjes van vier en ieder groepje werkt aan een van deze activiteiten:

1 Vlechten
2 Spiegel-lego
3 Mozaïek of vloerpatroon
4 Slinger

Activiteiten van deel 2 kunnen natuurlijk ook bij deel 3 gedaan worden en andersom.

Deel 4 – Terugblik en inrichten tentoonstelling (20 minuten)

De gemaakte kunstwerken worden samen bekeken en besproken en de kinderen richten de tentoonstelling in. (Zie ook deel 4 van het hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.)

Op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015 staan afbeeldingen van kunstwerken die u bij enkele activiteiten voor groep 1 en 2 kunt gebruiken.

GROEP 1 EN 2

DEEL 1 Inleiding op de dag

15 minuten

Voorbereiding

- Leg de materialen voor de keuzeactiviteiten van deel 2 alvast klaar, zodat de kinderen na de inleiding op de dag gelijk aan de slag kunnen met de activiteiten.

Activiteit

- Bespreek met de kinderen de schoolbrede start. Vraag wat ze zich van de presentaties van andere groepen herinneren en wat ze mooi of bijzonder vonden.
- De kinderen zijn waarschijnlijk het meest enthousiast over hun eigen levende meetkundekunstwerk. Doe dit nog een keer met de kinderen.
- Vertel wat er vandaag gaat gebeuren. De kinderen gaan zelf in twee rondes meetkundekunst maken. De kunstwerken krijgen straks een plek in de tentoonstelling.

Extra

- Wanneer de groep niet heeft kunnen deelnemen aan de schoolbrede start, laat u de kinderen tijdens de inleiding in een patroon staan. De kinderen staan dan in een rij waarbij een aspect telkens verandert. Laat ze bijvoorbeeld in een rij staan met afwisselend een jongen en een meisje, afwisselend een kind met donkere kleding en met lichte kleding, afwisselend een kind met korte mouwen en met lange mouwen, afwisselend een kind met gympen en met laarzen, afwisselend een kind met donker haar en met licht haar, afwisselend een kind van groep 1 en van groep 2, enzovoorts. Maak een begin met het patroon en laat de kinderen het patroon vervolgens zelf afmaken.

GROEP 1 EN 2

DEEL 2 en 3 Keuzeactiviteiten

2 delen van 50 minuten elk

Materiaal

- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

Voorbereiding

- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders, pabostudenten of bovenbouwleerlingen.
- Neem de keuzeactiviteiten door met de kinderen en de begeleiders.
- Maak groepjes van vier kinderen.
- Leg de materialen en de opdrachten klaar.

Activiteit

- Er zijn twee delen van 50 minuten elk: deel 2 voor de pauze en deel 3 na de pauze. Zet tijdens de pauze de benodigdheden voor deel 3 klaar.
- Iedere deel bestaat uit vier keuzeactiviteiten. De groepjes kiezen per deel één activiteit. Verspreid over de ochtend doet ieder kind dus twee activiteiten: een activiteit uit deel 2 en een activiteit uit deel 3. Iedere activiteit biedt de kinderen de mogelijkheid om meetkundekunst te maken. Het gaat daarbij zowel om alledaagse activiteiten die verrijkt zijn, als om activiteiten die zich specifiek richten op het maken van een kunstwerk.
- De keuzeactiviteiten zijn:
  Deel 2:
  1 Toverbal
  2 Patronen maken
  3 Dierenpatronen
  4 Sieraden met patronen
  Deel 3:
  1 Vlechten
  2 Spiegel-lego
  3 Mozaïek of vloerpatroon
  4 Slinger
- Afhankelijk van de groepsgrootte, kan het nodig zijn de keuzeactiviteiten meer dan een keer op te stellen. Activiteiten van deel 2 kunnen natuurlijk ook bij deel 3 gedaan worden en andersom.

LIVE
LOVE
DREAM

GROEP 1 EN 2

DEEL 2 Keuzeactiviteit 1 Toverbal

Materiaal

- blad 1 'Concentrische cirkels'
- voor ieder kind een wit blad van 25 x 25 cm
- 6 kleuren verf
- kwasten en toebehoren
- eventueel voorbeelden van cirkels in kunstwerken van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit

- Bekijk met de kinderen het voorbeeldblad.
- Vertel dat ze een toverbal gaan maken door cirkels te schilderen. Geef aan dat ze daarbij van buiten naar binnen moeten werken. De eerste cirkel is dan zo groot dat die de rand van het papier raakt. De volgende cirkels worden binnen deze eerste cirkel geschilderd.
- Vertel de kinderen dat ze elke kleur maar één keer mogen gebruiken.
- Vertel dat ze tot slot de witte hoeken moeten invullen, zodat het blad helemaal is gevuld.
- Plak de bladen van de kinderen naast elkaar zodat het een kunstwerk met veel 'toverballen' wordt.

Extra

- Bekijk voorbeelden van cirkels in kunstwerken op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.
- Bekijk het voorbeeldblad in kleur, door de digitale versie van blad 1 op het digibord of op de computer te laten zien. Of laat het schilderij 'Concentrische cirkels' van Kandinsky zien via http://goosegreaseshop.com/wp-content/uploads/2014/04/kandinsky-concentric-circles.jpg.
- Laat de schilderijen drogen, zodat ze aan het einde van de ochtend opgehangen kunnen worden.
- Deze activiteit is ontworpen naar een idee van Jacquelien Bredenoord. Voor haar uitwerking zie: http://tekenenenzo.blogspot.nl/2011/02/concentrische-cirkels-in-de-stijl-van.html.

GROEP 1 EN 2

BLAD 1 Concentrische cirkels

GROEP 1 EN 2

DEEL 2 Keuzeactiviteit 2 Patronen maken

Materiaal

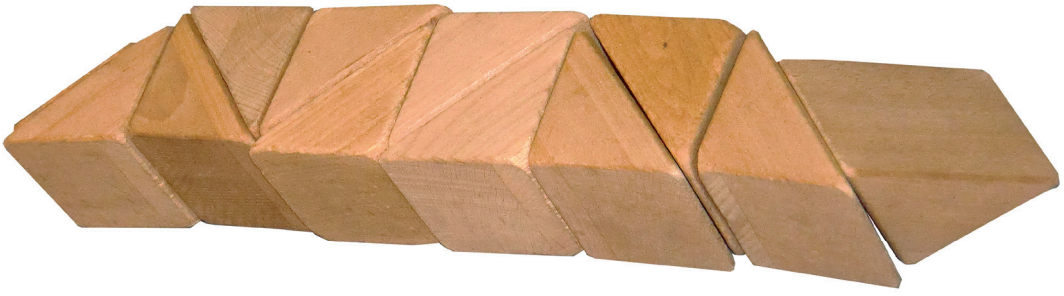
- materiaal uit de klas of van buiten, zoals kralen, blokken, blaadjes en zand
- eventueel voorbeelden van patronen in kunstwerken van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Voorbereiding

- Zorg voor een plek waar de patronen neergelegd kunnen worden en kunnen blijven liggen. Deze plek is meteen de plek waar het patroon straks in de tentoonstelling te zien is.

Activiteit

- Vertel de kinderen dat ze patronen gaan maken. Geef eventueel voorbeelden van patronen die de kinderen onlangs gezien hebben.
- Vertel waarmee ze de patronen kunnen maken. Denk daarbij aan kralen, blokken, blaadjes, zand, specifiek speelgoed of specifieke voorwerpen.
- Maak duidelijk waarvoor het patroon bedoeld is. Dit kan een mooie vloer zijn, een tekening van kralen, een mooi blokkenbouwwerk met patronen, enzovoorts.
- Bied de kinderen de kans hun fantasie de vrije loop te laten. Als dat er uiteindelijk toe leidt dat ze ‘gewoon’ gaan spelen, is dat geen probleem.



Extra

- Maak foto’s van de patronen als er te weinig ruimte is om ze te behouden voor de tentoonstelling. U kunt de foto’s dan tijdens de tentoonstelling laten zien.

GROEP 1 EN 2

DEEL 2 Keuzeactiviteit 3 Dierenpatronen

Materiaal

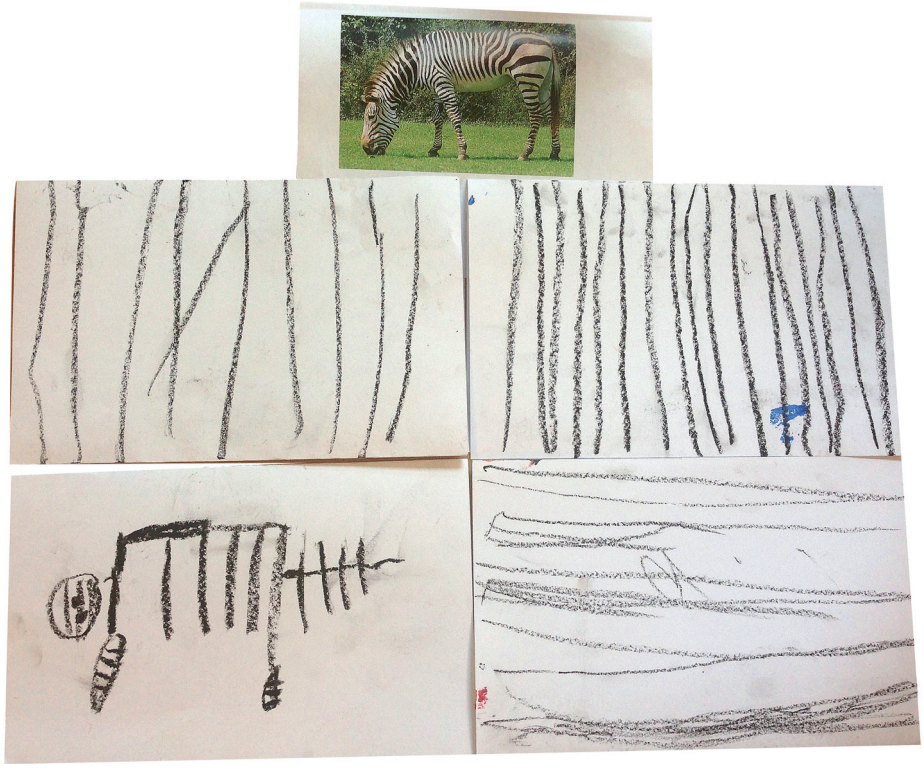
- foto's en/of plaatjes van dierenpatronen en foto's van hele dieren met duidelijk zichtbare patronen
- blaadjes
- wasco of kleurpotloden
- eventueel voorbeelden van dierenpatronen in kunstwerken van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Voorbereiding

- Leg de voorbeelden klaar of laat de kinderen op internet foto's van dierenpatronen bekijken. Denk daarbij aan patronen van zebra's, tijgers, giraffes, luipaarden, vissen, vlinders, wespen, poezen, spinnen, rupsen, kevers en kikkers.

Activiteit

- Vraag de kinderen om een dier te kiezen van de voorbeelden. Het patroon van dat dier gaan ze natekenen. Laat ze met een stift het deel van de vacht markeren dat ze na gaan tekenen.



Extra

- Kies bij de jongste kleuters voor een afbeelding van hele dieren in plaats van een fragment van de huid.
- Kies eventueel voor groep 1 een grote afbeelding van een dier, met daaruit een deel weggelaten. De kinderen vullen het weggelaten deel in.
- Hang de patronen die de kinderen tekenden op. Hang het voorbeeldpatroon er eventueel bij.

GROEP 1 EN 2

DEEL 2 Keuzeactiviteit 4 Sieraden met patronen

Materiaal

- dun touw (genoeg voor 1 ketting of armband per kind)
- strookjes gekleurd papier van gelijke lengte van ongeveer 5 cm lang en 2 cm breed, minimaal 4 verschillende kleuren, minimaal 20 strookjes per kind
- lijm en toebehoren
- scharen

Voorbereiding

- Zorg voor een plek waar de sieraden kunnen worden opgehangen.

Activiteit

- Laat de kinderen zien hoe je aan het touwtje een strookje papier plakt: het strookje insmeren met lijm en vervolgens om het touwtje vouwen. Op die manier plakt de ene helft van het strookje op de andere helft.
- Vertel dat het de bedoeling is dat ze bij het plakken van de strookjes een patroon maken. Bijvoorbeeld telkens een rood strookje afgewisseld met een wit strookje.
- Ieder kind mag zelf bepalen welk sieraad hij maakt: een armband of een ketting. Knip afhankelijk van deze keuze de juiste lengte touw af. Knoop de uiteinden aan elkaar als de kinderen klaar zijn met plakken.
- Laat de kinderen verwoorden welk patroon ze hebben gekozen.

Extra

- Zorg dat de strookjes goed dubbel vastgeplakt worden, zodat ze niet gaan verschuiven.
- Als de kinderen meer dan 50 minuten nodig hebben om hun sieraad te maken, kunt u deze activiteit uit laten lopen in deel 3.

GROEP 1 EN 2

DEEL 3 Keuzeactiviteit 1 Vlechten

Materiaal

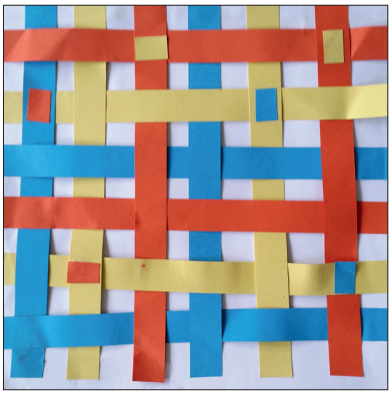
- per kind een vierkant blaadje van 25 x 25 cm
- een ruime hoeveelheid vlechtstroken van 25 cm
- lijm en toebehoren
- eventueel voorbeelden van vlechten in kunstwerken van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Voorbereiding

- Zorg voor een plek waar het vlechtwerk bij elkaar kan worden opgehangen.

Activiteit

- Laat de kinderen drie verschillende kleuren kiezen. Ze nemen van iedere kleur vier stroken.
- Laat ze zes stroken naast elkaar op het papier neerleggen. Als ze goed liggen, plakken ze ze aan de bovenkant vast.
- Laat ze met de overige zes stroken naar eigen keuze vlechten.
- Vertel dat ze ook hier de uiteinden moeten vastplakken, als de stroken op hun plaats liggen.



Extra

- Vertel de kinderen dat zij het vlechtwerk kunnen versieren met de restjes van de strookjes. Ze kunnen die restjes op het vlechtwerk plakken.
- Hang de vlechtwerken bij elkaar op, om zo een mooie kunstmuur te maken.
- Bespreek vlechtwerk in de kunstwerken met de kinderen.

GROEP 1 EN 2

DEEL 3 Keuzeactiviteit 2 Spiegel-lego

Materiaal

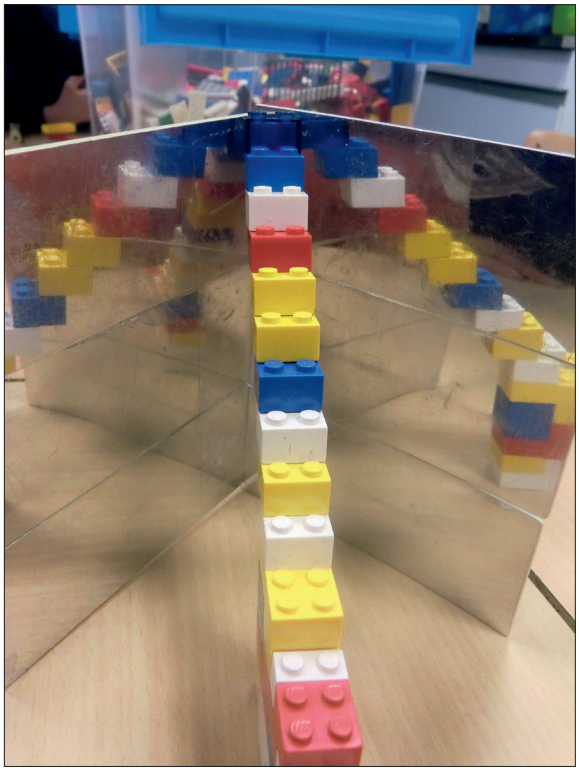
- twee spiegeltegels van 30 x 30 cm (te koop bij bouwmarkten)
- stevig en breed plakband
- lego-bouwstenen

Voorbereiding

- Plak de twee spiegeltegels met stevig plakband aan elkaar. Zorg dat de twee spiegels een rechte hoek maken en dat de spiegelvlakken aan de binnenkant zitten.

Activiteit

- Vertel de kinderen dat ze met lego een figuur gaan bouwen tussen de twee spiegels, waarbij ze hun figuur wel drie of vier keer zien. Laat de kinderen daarvoor even experimenteren met het 'drie of vier keer zien', bijvoorbeeld door ze zelf in de spiegels te laten kijken.
- Vertel dat het mooiste tafereel uiteindelijk in de tentoonstelling wordt opgenomen.
- Bied de kinderen de kans hun fantasie de vrije loop te laten. Als dat er uiteindelijk toe leidt dat ze 'gewoon' met de lego gaan spelen, is dat geen probleem.



Een 'dinosaurus' kijkt in de spiegel.

Extra

- Gebruik liever geen spiegeltegels kleiner dan 30 x 30 cm, omdat kleinere spiegels minder uitdagen om te gaan experimenteren.

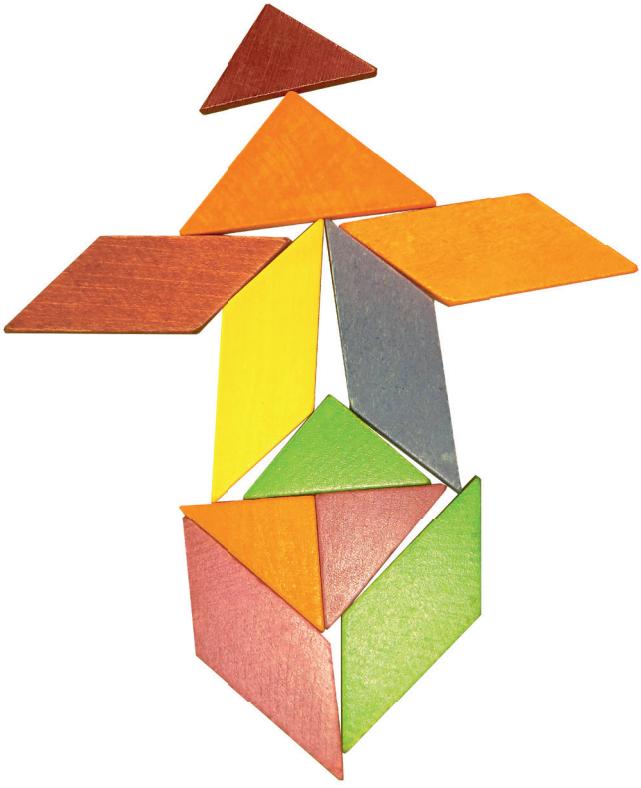
GROEP 1 EN 2

DEEL 3 Keuzeactiviteit 3 Mozaïek of vloerpatroon

Materiaal
- blokken, (stoffen) tegels of mozaïektegels (afhankelijk van wat op school beschikbaar is)

Voorbereiding
- Zorg voor een plek waar de patronen neergelegd kunnen worden en kunnen blijven liggen. Deze plek is meteen de plek waar de patronen straks in de tentoonstelling te zien zijn.

Activiteit
- Vertel de kinderen dat ze een mozaïek of (vloer)patroon gaan maken.
- Laat de kinderen verder vrij in hoe ze het patroon maken.



Extra
- Toon een voorbeeld als de kinderen niet makkelijk op gang komen.
- Maak foto's van de patronen als er te weinig ruimte is om ze te behouden voor de tentoonstelling. U kunt de foto's dan tijdens de tentoonstelling laten zien.
- Gebruik deze activiteit eventueel als wachtspel voor deel 2, waar de kinderen in deel 3 verder mee kunnen gaan.

GROEP 1 EN 2

DEEL 3 Keuzeactiviteit 4 Slinger

Materiaal
- per kind een wc-rolletje
- sitspapier in verschillende kleuren
- crêpepapier
- touw
- lijm en toebehoren
- scharen

Voorbereiding
- Leg de materialen klaar.

Activiteit
- Vertel de kinderen dat ze samen een slinger gaan maken van wc-rolletjes.
- Laat ieder kind een wc-rolletje beplakken met sitspapier.
- Rijg de wc-rolletjes aan een touw en maak tussen de wc-rolletjes een strikje van crêpepapier.
- Bedenk met de kinderen wat een mooie plek is voor de slinger.

GROEP 1 EN 2

DEEL 4 Terugblik en inrichten tentoonstelling

20 minuten

Materiaal

- de meetkundekunst die de kinderen gedurende de dag gemaakt hebben
- foto's van de meetkundekunst

Activiteit

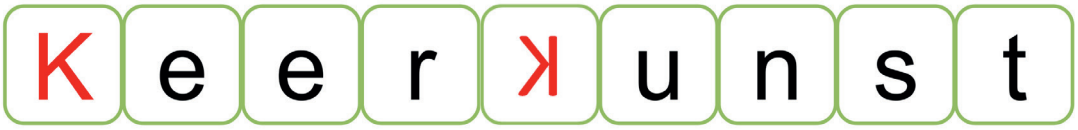
- Blik met de kinderen terug op de dag en laat ze vertellen over de kunstwerken die ze gemaakt hebben. Ga in deze bespreking vooral in op meetkundige aspecten van de kunstwerken, zoals de gebruikte patronen of het effect van de gebruikte spiegels. Laat kinderen verwoorden hoe ze de patronen bedacht hebben.
- Bespreek hoe de tentoonstelling in de klas eruit moet gaan zien en maak een groepje verantwoordelijk voor de uitvoering van de inrichting. Richt samen met deze kinderen de tentoonstelling in.
- Plaats de foto's in een doorlopende voorstelling op het digibord of op een computer.

Extra

- Maak met de kinderen afspraken over het rondleiden van de bezoekers van de tentoonstelling. Kies een volgorde in het bekijken van de kunstwerken, als het in het lokaal erg vol en druk is.

GROEP 3 EN 4

KEERKUNST



De indeling van de ochtend is als volgt:

Schoolbrede start (15 minuten)

Zie hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.

Deel 1 – Inleiding op de dag (15 tot 30 minuten)

Praat in de kring over de opdracht van deze ochtend: met elkaar kunstwerken maken volgens bepaalde voorschriften en daar vervolgens een museumzaal mee inrichten. Aan de orde komt:

- Wat is een museum?
- Wat is keerkunst?
- Wat zijn voorbeelden van keerkunst?

Deel 2 – Keuzeactiviteiten (60 minuten)

Met deze activiteiten doen de kinderen ervaring op met het maken van vlakvullingen volgens bepaalde richtlijnen. Ze kunnen kiezen uit twee activiteiten:

1 Keerkunst met zeshoeken
2 Keerkunst met cirkelbogen

Deel 3 – Circuit (60 tot 75 minuten)

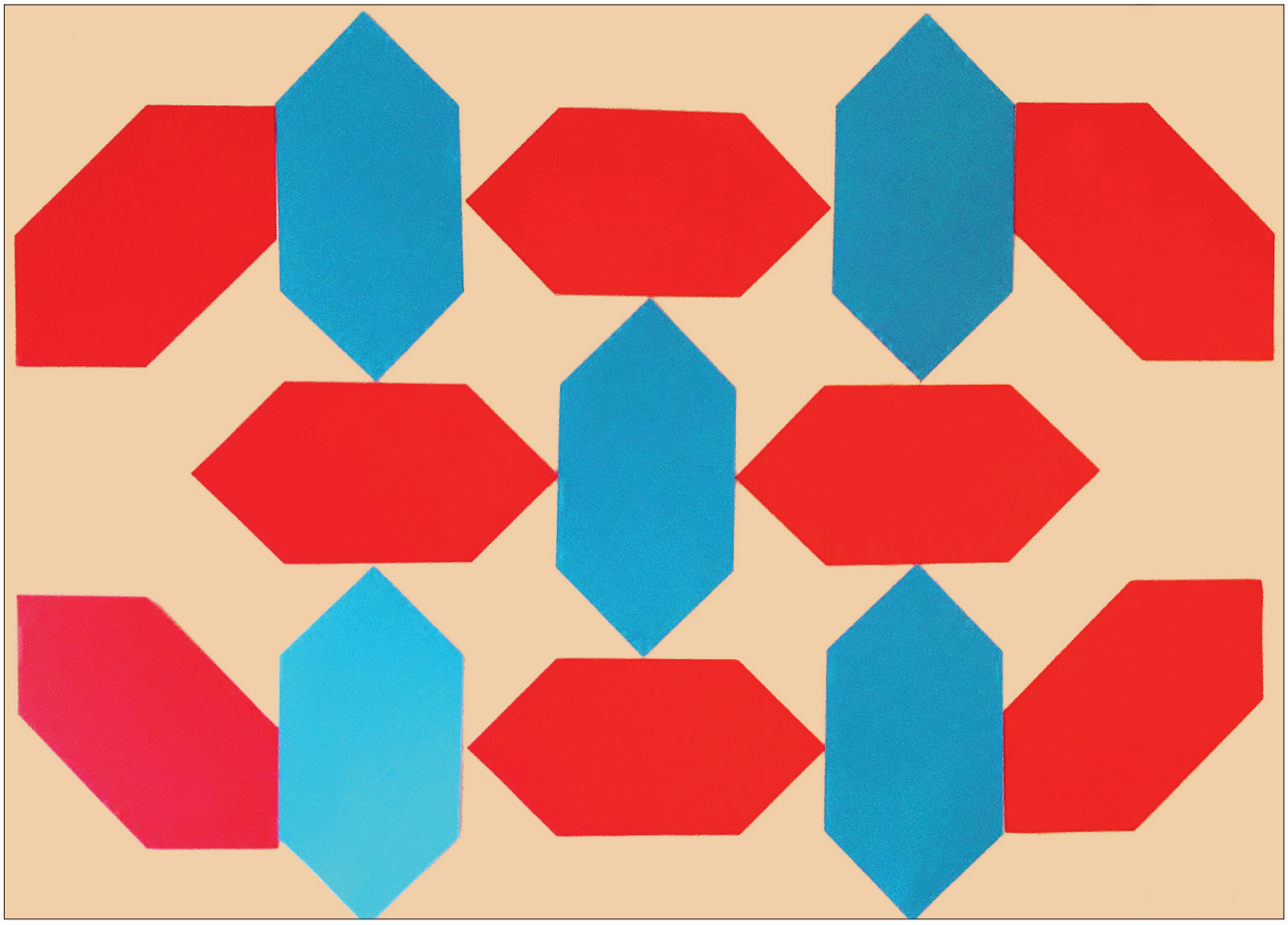
In dit circuit doen de kinderen ervaring op met meetkundige transformaties. Naast draaien komen ook spiegelen en verschuiven aan bod. Het circuit bestaat uit zes activiteiten, waar de kinderen in groepjes aan werken. Elke activiteit duurt ongeveer 15 minuten. De activiteiten zijn:

1 Omkeermannetje
2 Draaien met je bord
3 Bouwkunst
4 Kunst met spiegels
5 Keerkroon
6 Keerdans

Deel 4 – Terugblik en inrichten tentoonstelling (30 tot 45 minuten)

De gemaakte kunstwerken worden samen bekeken en besproken en de kinderen richten de tentoonstelling in. (Zie ook deel 4 van het hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.)

Op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015 staan afbeeldingen van kunstwerken die u bij enkele activiteiten voor groep 3 en 4 kunt gebruiken.



Voor de leerkracht:

Wilt u uw kennis over symmetrie opfrissen?
Wij adviseren de volgende bronnen:

- ‘Jonge kinderen leren meten en meetkunde’.
  Lees het onderdeel ‘Mozaïeken’ (bladzijde 209 t/m 220 met videofragment 6e).
  Kijk met name goed naar de activiteit ‘Vier aan het werk’.
- Op http://www.kidzlab.nl/content/view/42/48/ wordt symmetrie eenvoudig uitgelegd met legostenen.
  Onze keerkunst wordt er uitgelegd als ‘halfslagsymmetrie maar geen kwartslagsymmetrie’.

GROEP 3 EN 4

DEEL 1 Inleiding op de dag

15 tot 30 minuten

Materiaal

- PowerPointpresentatie 'Keerkunst' (op bijgeleverde cd)
- afbeeldingen van kunstvoorwerpen van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015
- eventueel zelf verzameld beeldmateriaal van vlakvullingen

Voorbereiding

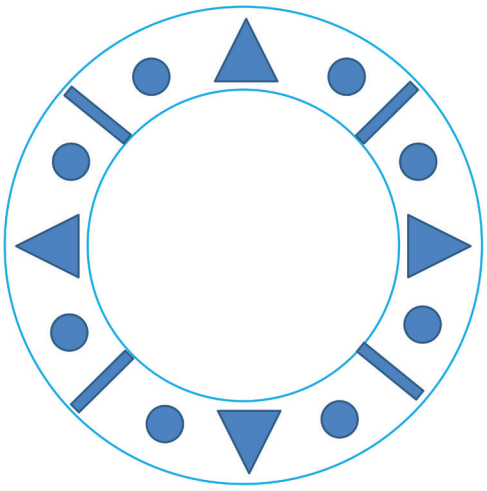
- Zet de kinderen in de kring of in groepjes.
- Zet digibord of beamer aan.
- Zet de PowerPointpresentatie klaar.

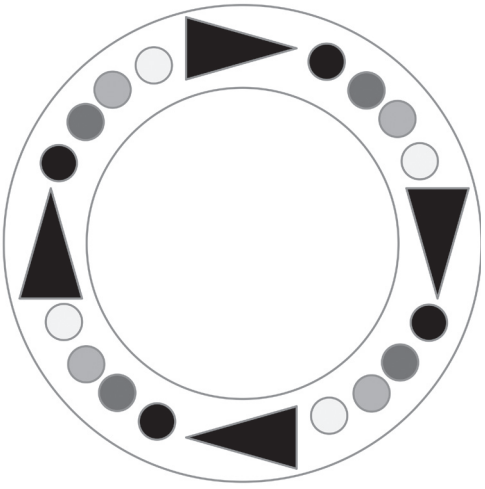
Activiteit

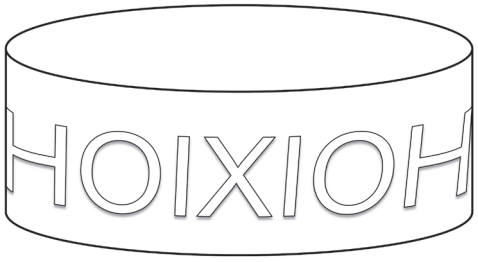
- Vertel de kinderen wat de bedoeling is van deze dag en wat er aan het einde klaar moet zijn. Gebruik daarbij de woorden 'museum' en 'kunstwerk'.
- Verken de begrippen 'vlakvulling' en 'keerkunst' aan de hand van deze anekdote over een schilder wiens werk verkeerd was opgehangen: *De schilder komt kijken in het museum waar ze haar werk hebben opgehangen en ziet daar dat een van de schilderijen op zijn kop hangt. De mensen van het museum zeggen dat ze daar niets aan kunnen doen, want je kunt toch niet zien wat de bovenkant is.* Bespreek met de kinderen hoe het kan dat je bij een kunstwerk niet altijd kunt zien of het goed hangt. Maak daarbij onderscheid tussen abstracte kunst en keerkunst (kunst die er omgekeerd hetzelfde uitziet).
  Gebruik voorbeelden van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.
- Bespreek aan de hand van de PowerPointpresentatie andere voorbeelden van objecten die gedraaid kunnen worden.

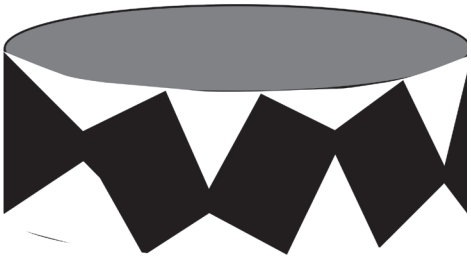
Extra

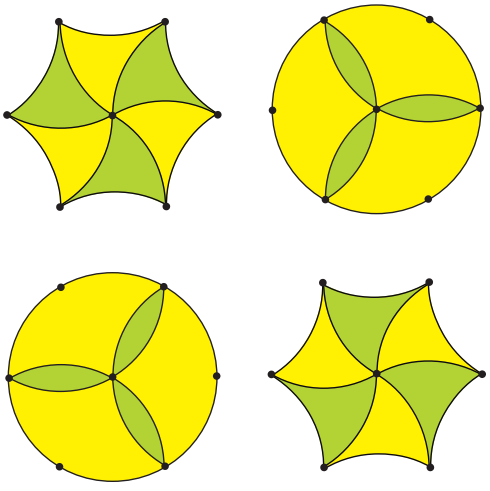
- Sommige kinderen hebben wellicht eerder kunst gemaakt waarin spiegelen, draaien of verschuiven een rol spelen. Bespreek de kenmerken van deze kunst.

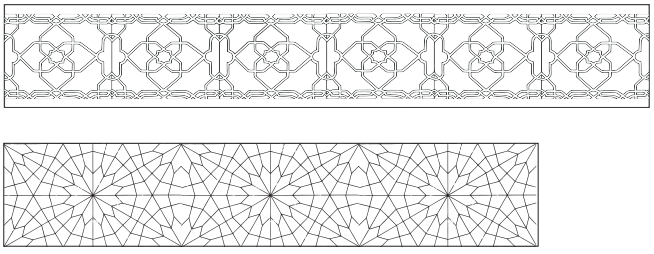





HOIXIOH







GROEP 3 EN 4

DEEL 2 Keuzeactiviteiten

60 minuten

Materiaal

- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

Voorbereiding

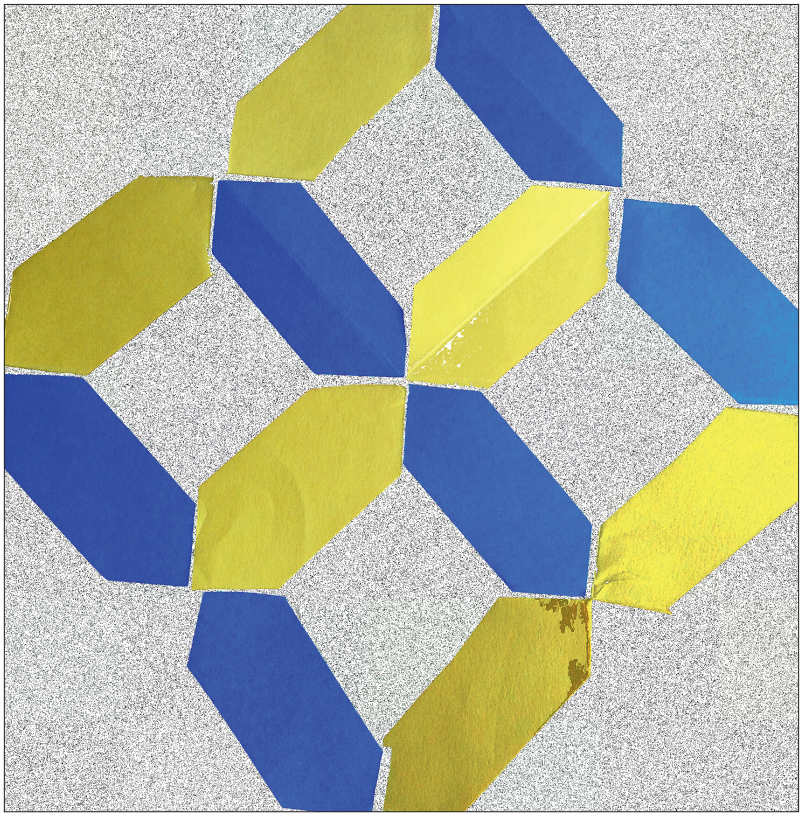
- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders, pabostudenten of bovenbouwleerlingen.
- Neem de twee keuzeactiviteiten door met de kinderen en de begeleiders.
- Maak groepjes van vier kinderen. Ieder groepje doet één activiteit (zeshoeken of cirkelbogen).
- Leg de materialen en de opdrachten klaar.

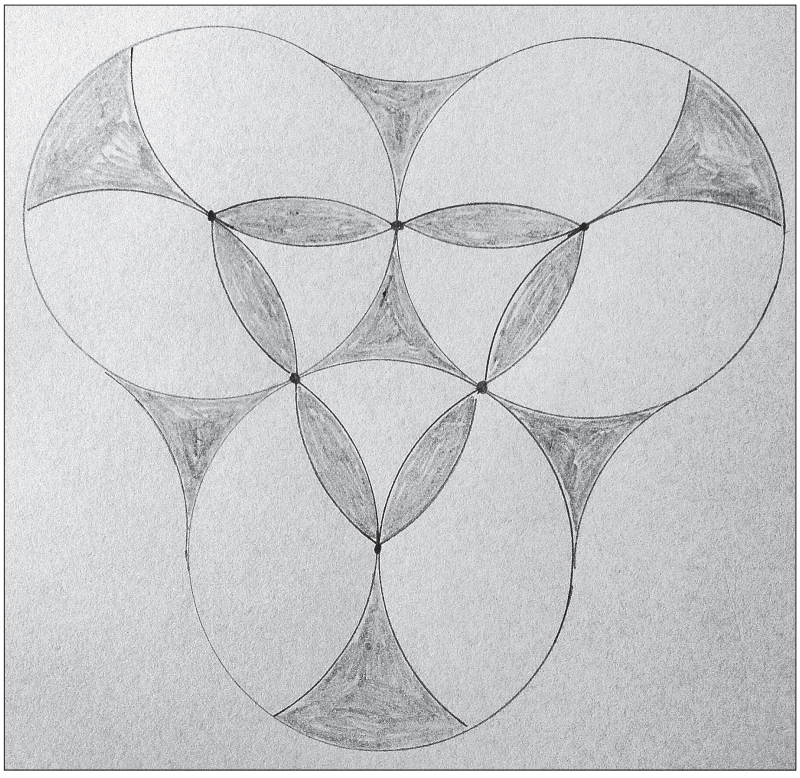
Activiteit

- De kinderen maken een eigen keerkunstwerk. Ze kunnen daarbij kiezen uit twee activiteiten:
  1 Keerkunst met zeshoeken
  2 Keerkunst met cirkelbogen
- Start de activiteiten met een voorbereidings- en oefenfase. In het ene geval moeten de kinderen eerst zeshoeken knippen en in het andere geval moeten de kinderen eerst oefenen met het tekenen van cirkelbogen.
- Bij beide activiteiten is het de bedoeling dat de kinderen in viertallen samen een kunstwerk maken. Deze afstemming vraagt overleg voordat de kinderen een definitief kunstwerk gaan maken.
- Attendeer de kinderen erop dat aan het eind van dit uur elk viertal een kunstwerk voor de tentoonstelling klaar moet hebben. In deel 4 wordt de museumzaal ingericht.

Extra

- Maak eventueel van het werk van alle groepjes één groot kunstwerk. Bespreek met de kinderen dat dit grote kunstwerk als geheel geen keerkunst is, terwijl de onderdelen dat wel zijn.
- Sluit dit deel af met een eet- of drinkpauze waarin u met de kinderen terugblikt op de activiteiten.





GROEP 3 EN 4

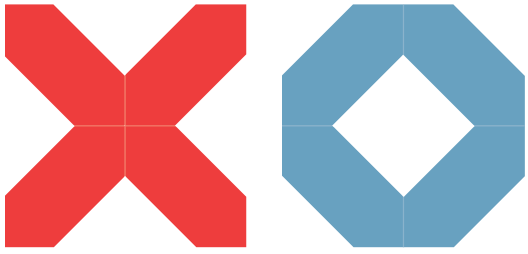
DEEL 1 Keuzeactiviteit 1
Keerkunst met zeshoeken

Materiaal
- blad 1 'Keerkunst met zeshoeken'
- video 'Keerkunst met zeshoeken' op YouTube
- per kind twee grote vouwblaadjes in twee kleuren
- per kind een schaar
- potloden
- lijm en toebehoren

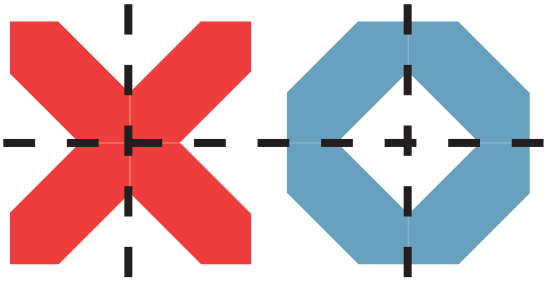
Voorbereiding
- Maak groepjes van vier.
- Zet de video 'Keerkunst met zeshoeken' klaar.

Activiteit
Introductie
- Leg aan de hand van een voorbeeld uit hoe je keerkunst kunt maken met een mozaïek van zeshoeken. Laat kinderen verwoorden wat een zeshoek is.
- Bespreek hoe je kunt controleren of de kunst die is gemaakt, ook echte keerkunst is. Gebruik daarbij de video 'Keerkunst met zeshoeken'.

Voorbereiden: zeshoeken knippen (4 zeshoeken uit 1 vouwblaadje)
- Kijk samen met de kinderen naar blad 1 'Keerkunst met zeshoeken' en ga na of ze begrijpen wat er moet gebeuren. Vouw samen met de kinderen het eerste vouwblaadje en zet samen de stipjes op de randen. Ieder kind knipt daarna de hoekjes eraf en vouwt het blaadje open.
- Bij het openvouwen zullen ze ontdekken dat er twee varianten mogelijk zijn. Ga samen na hoe dat kan en laat ze ontdekken dat beide varianten goed zijn. Het verschil is ontstaan tijdens het knippen: de foto laat zien hoe je op twee manieren de hoekjes eraf kunt knippen.



- Ieder kind knipt nu vier zeshoeken los.



- Laat dit zelfstandig herhalen met het tweede vouwblaadje. Ieder kind heeft nu acht zeshoeken, in twee kleuren.

Extra
- Bewaar de reststukjes die tijdens het knippen ontstaan. Die kunnen later van pas komen.

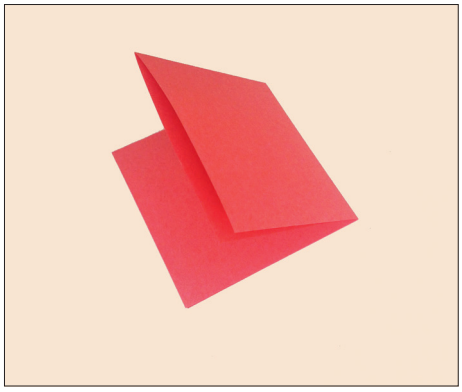
GROEP 3 EN 4

BLAD 1 Keerkunst met zeshoeken

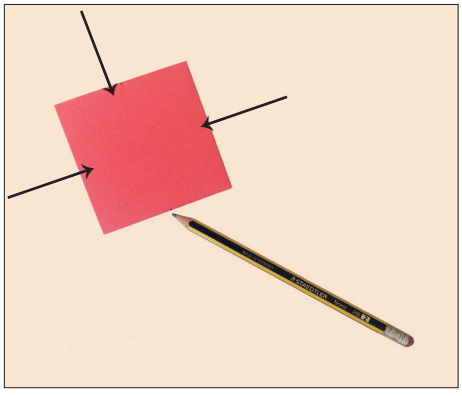
Voorbereiding

Knip vier zeshoeken uit een vouwblaadje.
Kijk goed naar de foto's, dan zie je wat je moet doen.

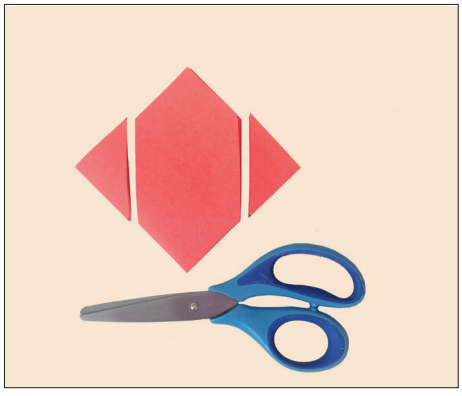
Dit heb je nodig.



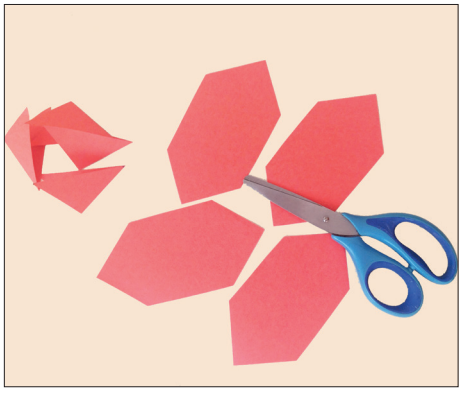
Vouw een blaadje twee maal dubbel.



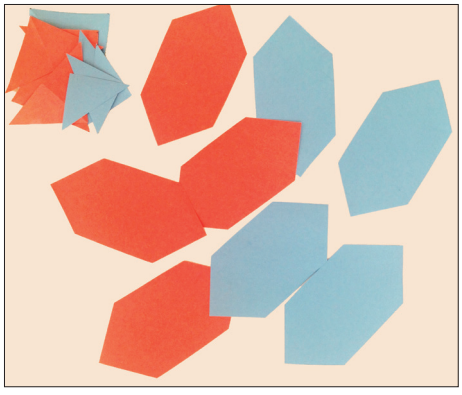
Teken met potlood een stipje
in het midden van iedere zijde.



Knip de hoeken eraf.
Gebruik de potloodstipjes.



Vouw het vouwblaadje open
en knip de zeshoeken los.



Doe hetzelfde met het andere vouwblaadje.

Nu heb je acht zeshoeken en wat reststukjes.

GROEP 3 EN 4

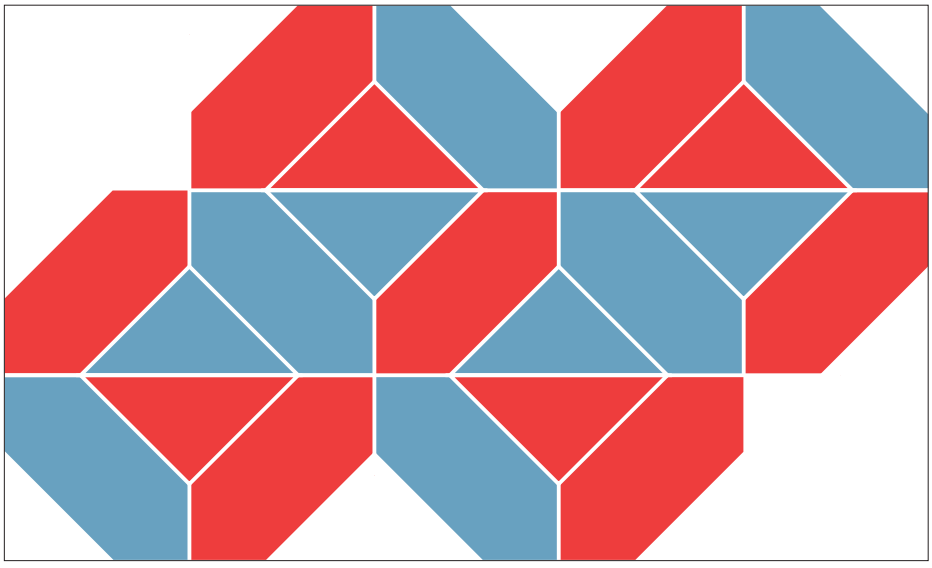
DEEL 1 Keuzeactiviteit 1
Keerkunst met zeshoeken (vervolg)

Materiaal
- blad 2 'Keerkunst met zeshoeken'
- dik vel A3-papier (per viertal)

Activiteit
Startvormen maken (blad 2, stap 1)
- Bekijk samen stap 1 op blad 2: startvormen maken. Bespreek kort wat er te zien is en wat de bedoeling is van het maken van een startvorm.
- Laat de kinderen in tweetallen de startvormen van stap 1 naleggen. Ze ontdekken zo dat je twee zeshoeken op verschillende manieren tegen elkaar kunt leggen.
- Laat de kinderen in hun groepje van vier samen bepalen welke startvorm ze gaan gebruiken in hun kunstwerk.

Keerkunst maken (blad 2, stap 2)
- Laat de kinderen in tweetallen keerkunst maken met hun zeshoeken. Ze kiezen een startvorm en leggen daarna samen de andere zeshoeken erbij zodat er een mooi patroon ontstaat.
- Laat de tweetallen elkaars werk controleren. Daarna plakken de viertallen hun mozaïek netjes op een vel A3-papier.

Extra
- Laat kinderen die eerder klaar zijn, onderzoeken hoe de open stukken in het mozaïek kunnen worden opgevuld met de reststukjes.
- Laat twee groepjes samen een groot keerkunst-mozaïek maken.



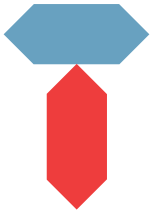
De open ruimten kunnen worden opgevuld met de reststukjes.

GROEP 3 EN 4

BLAD 2 Keerkunst met zeshoeken

Stap 1: startvormen maken

Maak met de zeshoeken de volgende startvormen na. Kijk goed naar de voorbeelden.

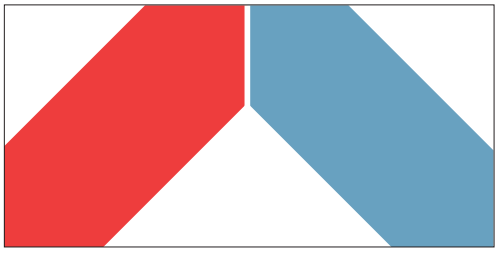
		
Verzin nu zelf!	?	?

Met een startvorm maak je keerkunst.

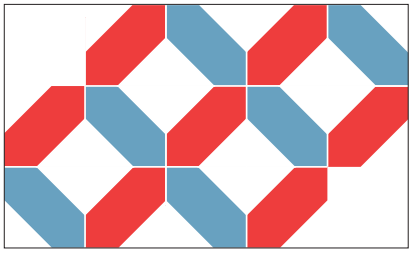
Stap 2: keerkunst maken

Werk in tweetallen.
Kies samen met je maatje een startvorm. Onderzoek hoe je met deze startvorm een mooi regelmatig patroon kunt maken. Zorg er wel voor dat het echte keerkunst wordt!

Voorbeeld:



Kies de startvorm.



Maak een mooi patroon.
Kijk goed: is het echte keerkunst?

Zijn jullie tevreden?
Plak de keerkunst dan samen op een groot vel papier en hang jullie kunstwerk op.

GROEP 3 EN 4

DEEL 2 Keuzeactiviteit 2 Keerkunst met cirkelbogen

Materiaal

Per kind:

- blad 3 'Cirkelbogen oefenen' en blad 4 'Oefen- en opdrachtblad'
- een blikje tomatenpuree (70 gram of 140 gram) als 'kromme liniaal'
- een potlood van minimaal 10 cm lang
- twee verschillende kleurpotloden

Voorbereiding

- Maak groepjes van vier.
- Leg de materialen klaar.

Activiteit

Oefenfase (blad 3, stap 1 en 2)

- Laat de kinderen oefenen met het tekenen van cirkelbogen (stap 1 op blad 3). Daarvoor verbinden ze punten op blad 4 door hun blikje te gebruiken als 'kromme liniaal'. De punten zijn zo geconstrueerd dat een boog door twee punten ook weer door een volgend punt zal gaan als de boog wordt doorgetrokken. De grootste boog is in dit geval een hele cirkel die door zes punten gaat.
- Om uiteindelijk mooie resultaten te krijgen, is het belangrijk dat de kinderen leren om de lijnen zo precies mogelijk langs het blikje te trekken. Laat kinderen daarom met een wijsvinger op het blikje drukken zodat het niet verschuift tijdens het tekenen (afbeelding 1).
- Bespreek de oefening, de moeilijkheden en de resultaten met de kinderen. Als kinderen goed in staat zijn om mooie bogen te tekenen, zijn ze klaar voor stap 2, figuur tekenen. Bekijk eerst met de kinderen de drie voorbeeldfiguren (afbeelding 3) en bespreek hoe ze getekend zijn.
- Laat ieder kind dan één figuur kiezen om na te tekenen. Dit doen ze weer op blad 4.

Extra

- Verklein het oefen- en opdrachtblad eventueel zo dat het past bij de gebruikte blikjes.
- Vraag hoe je op een puntloos blad het middelpunt van een getekende cirkel kunt vinden. (Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door met een liniaal na te gaan wat de grootste doorsnede is. Daar een lijn tekenen en dit ook doen op een andere plek. Het snijpunt van deze lijnen is het middelpunt van de cirkel.)
- Laat de kinderen op blad 5 een tekening met cirkels maken die een mooi samenspel vormen.
- Laat kinderen de kleurplaten (blad 7 en 8) inkleuren, zodat het keerkunst wordt. De kleurplaten kunnen ook worden gebruikt als uitloopactiviteit bij het circuit in het derde deel van deze ochtend.

GROEP 3 EN 4

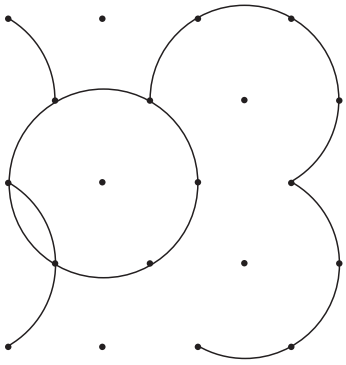
BLAD 3 Cirkelbogen oefenen

Stap 1: cirkelbogen oefenen

Teken op het oefenblad (blad 4) cirkelbogen van punt naar punt.
Gebruik daarvoor een blikje en een potlood.

Teken kleine cirkelbogen, grote cirkelbogen en een hele cirkel (zie afbeelding 2).

Afbeelding 1: de materialen.



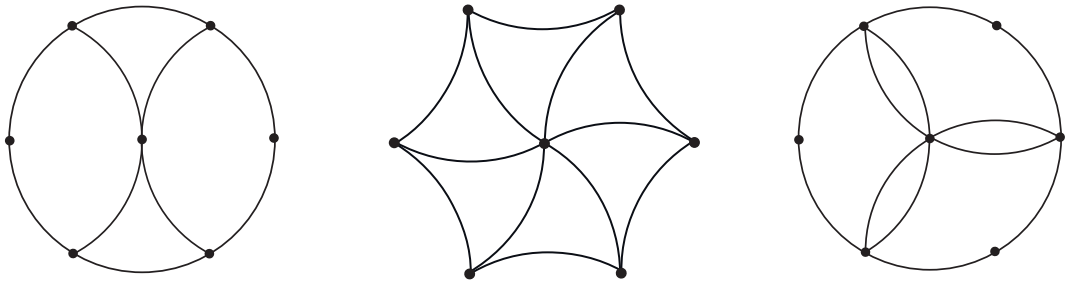
Afbeelding 2: voorbeelden van bogen.

Gaat het mis?
Gebruik dan je gum en teken de boog opnieuw.

Genoeg geoefend? Dan is het tijd voor het echte werk.

Stap 2: figuur tekenen

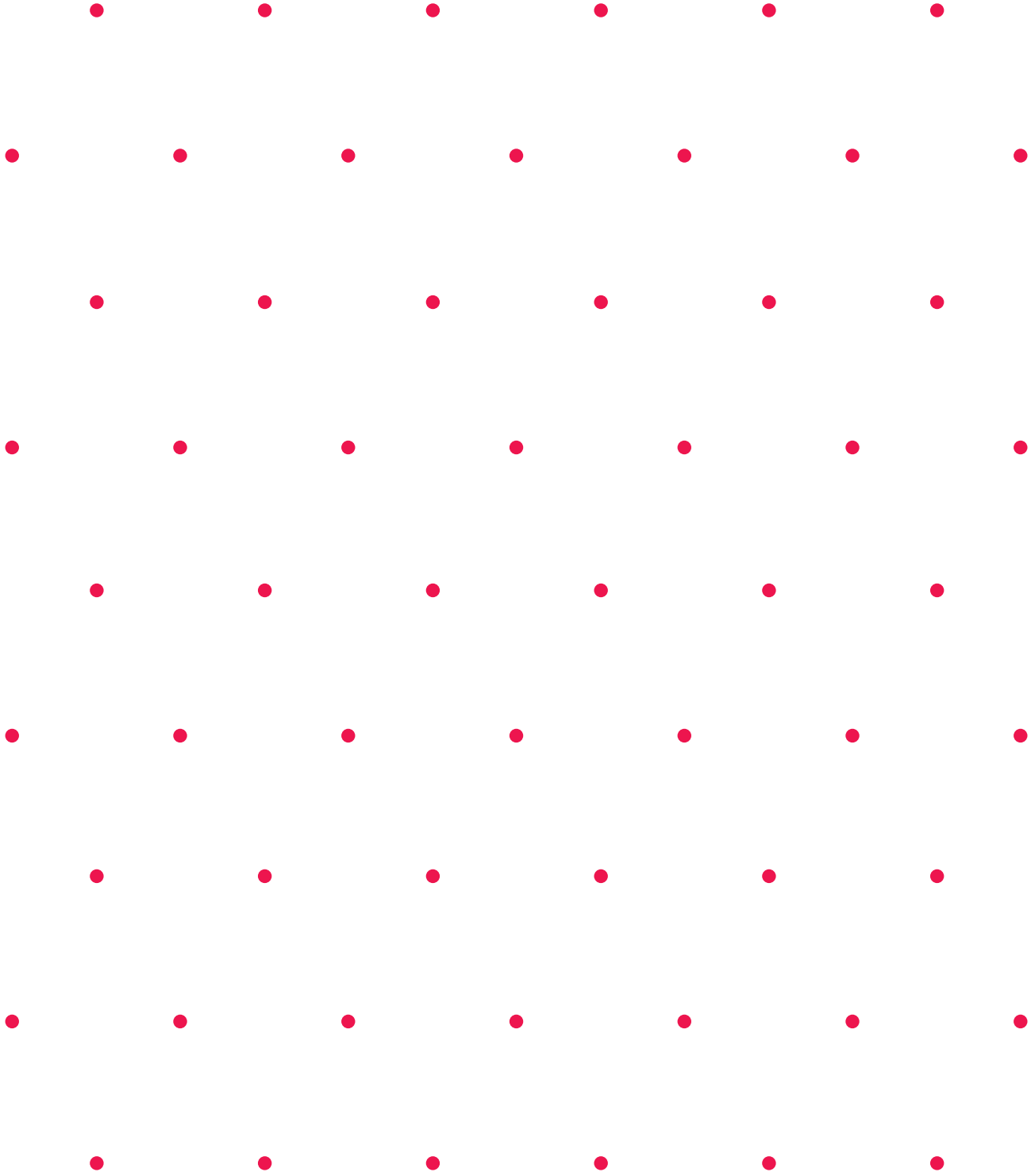
Teken een van de volgende figuren na op het oefenblad.
Kijk eerst goed naar de bogen waaruit de figuur bestaat.



Afbeelding 3: voorbeeldfiguren.

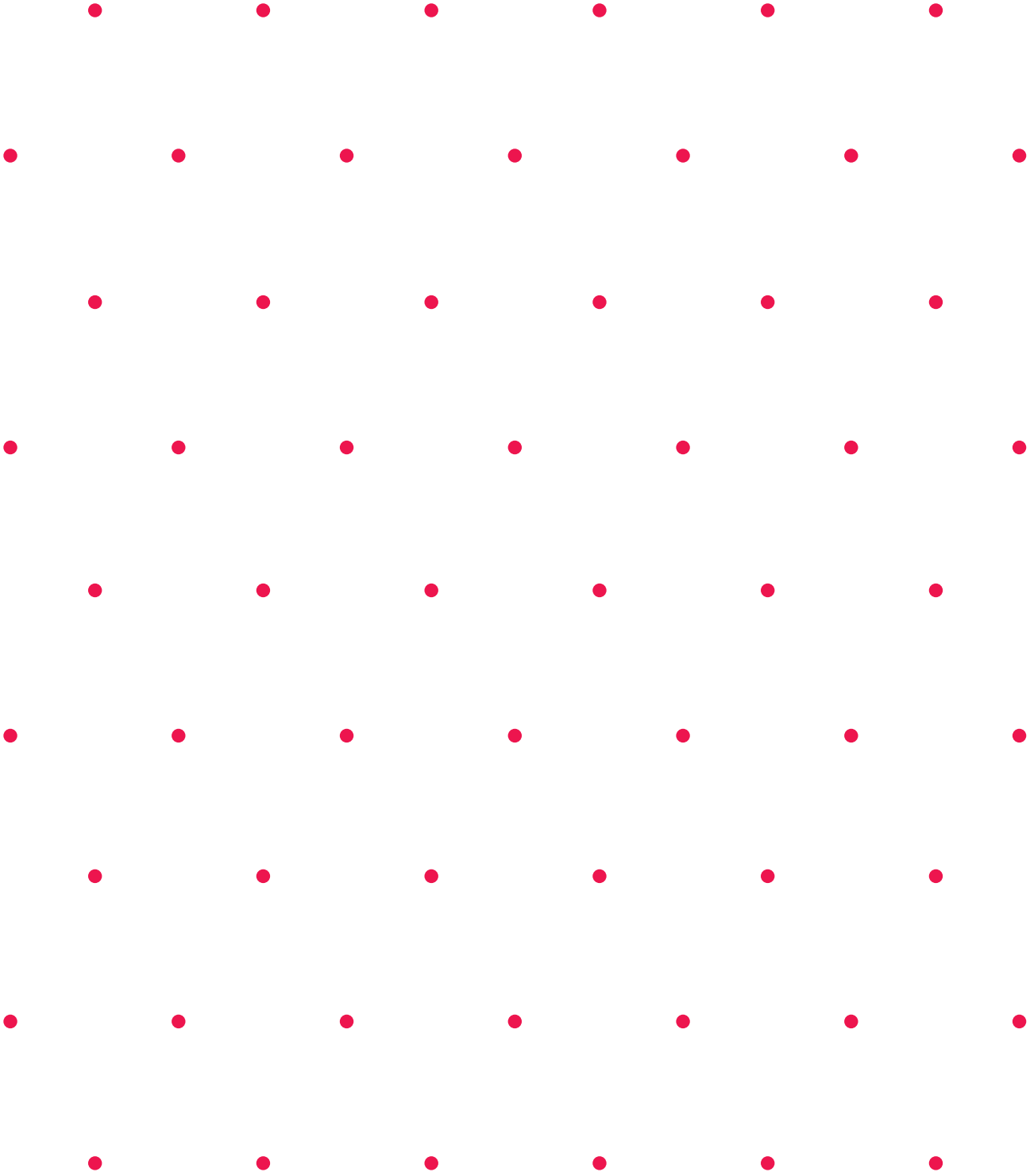
GROEP 3 EN 4

BLAD 4 Oefen- en opdrachtblad



GROEP 3 EN 4

BLAD 5 Extra oefen- en opdrachtblad



GROEP 3 EN 4

DEEL 2 Keuzeactiviteit 2
Keerkunst met cirkelbogen (vervolg)

Materiaal

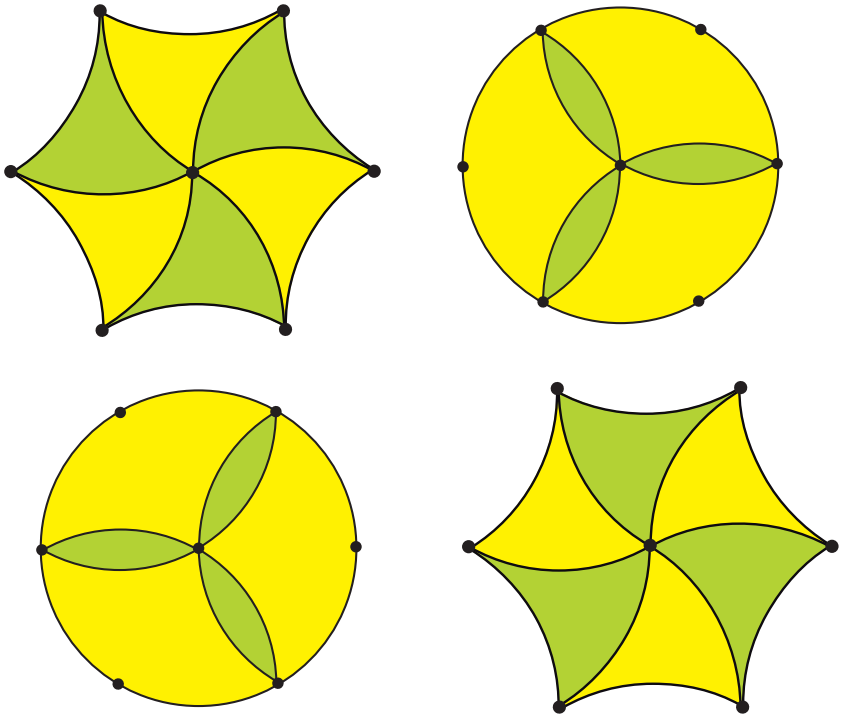
Per kind:
- blad 4 met de door de kinderen zelf getekende figuur
- blad 5 'Extra oefen- en opdrachtblad' leeg
- blad 6 'Keerkunstwerk maken'

Per viertal:
- dik vel A4-papier (wit)

Activiteit

Inkleuren (blad 6, stap 1)
- Laat de kinderen de voorbeeldfiguur die ze hebben nagetekend inkleuren volgens de instructies van stap 1 op blad 6.

Maken van het Keerkunstwerk (blad 6, stap 2 en 3)
- Laat de kinderen in tweetallen een ontwerp voor een boogjesfiguur maken (stap 2). Ze maken hetzelfde ontwerp dubbel, zodat ze twee exemplaren van elk ontwerp krijgen. Ze kleuren de ontwerpen op dezelfde manier in.
- Laat de viertallen met de vier gekleurde figuren (2 x 2 dezelfde) een keerkunstwerk maken (stap 3). Ze knippen de figuren uit, leggen ze kruislings op een wit vel papier en plakken de figuren vast.
- Hang de keerkunstwerken op.



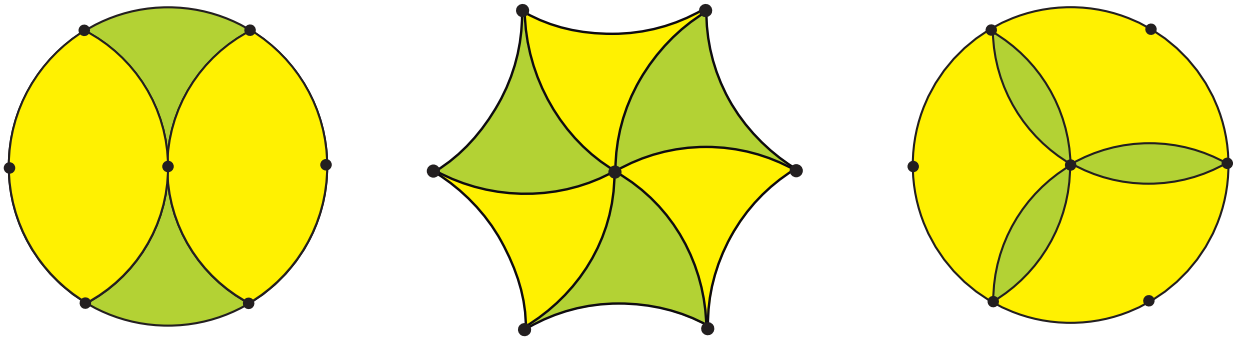
Voorbeeld van keerkunst.

GROEP 3 EN 4

BLAD 6 Keerkunstwerk maken

Stap 1: inkleuren

Kleur je figuur in met twee kleuren.
Geef vlakjes die aan elkaar grenzen een verschillende kleur (kijk naar de voorbeelden hieronder).



Stap 2: bedenk, teken en kleur een boogjesfiguur

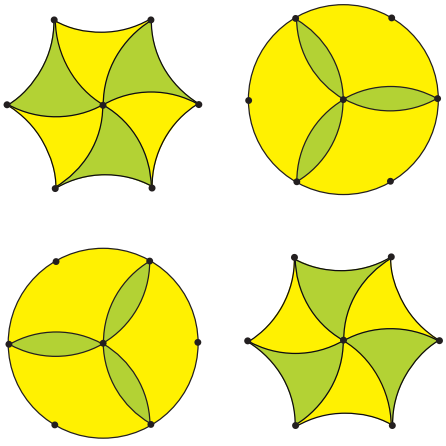
Werk in tweetallen.
Teken allebei een boogjesfiguur in KLAD.
Kies samen de allermooiste uit.
Maak nu allebei dezelfde figuur in het NET.
Spreek af hoe je de figuur kleurt, zodat je twee dezelfde figuren hebt.

Stap 3: maak een keerkunstwerk

Het andere tweetal in jullie groepje heeft ook twee keer dezelfde figuur getekend en gekleurd.
Knip de figuren uit en leg ze kruislings op een vel papier.
(Kijk naar het voorbeeld hiernaast.)

Controleer het goed: is het keerkunst?

Plak de figuren vast en het keerkunstwerk is klaar!

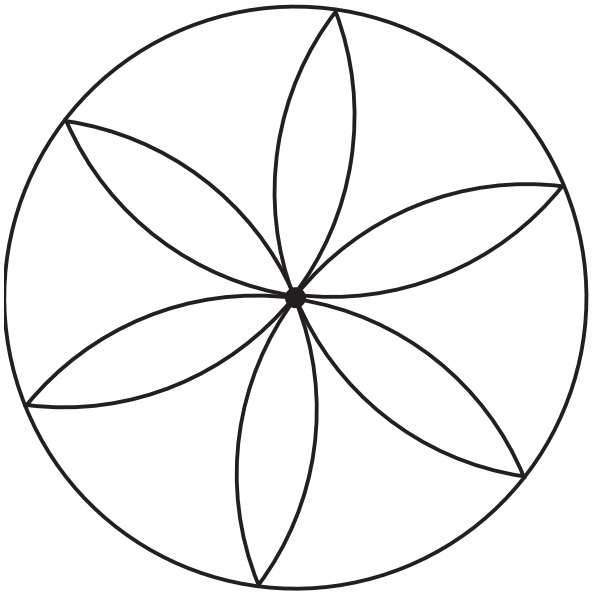


GROEP 3 EN 4

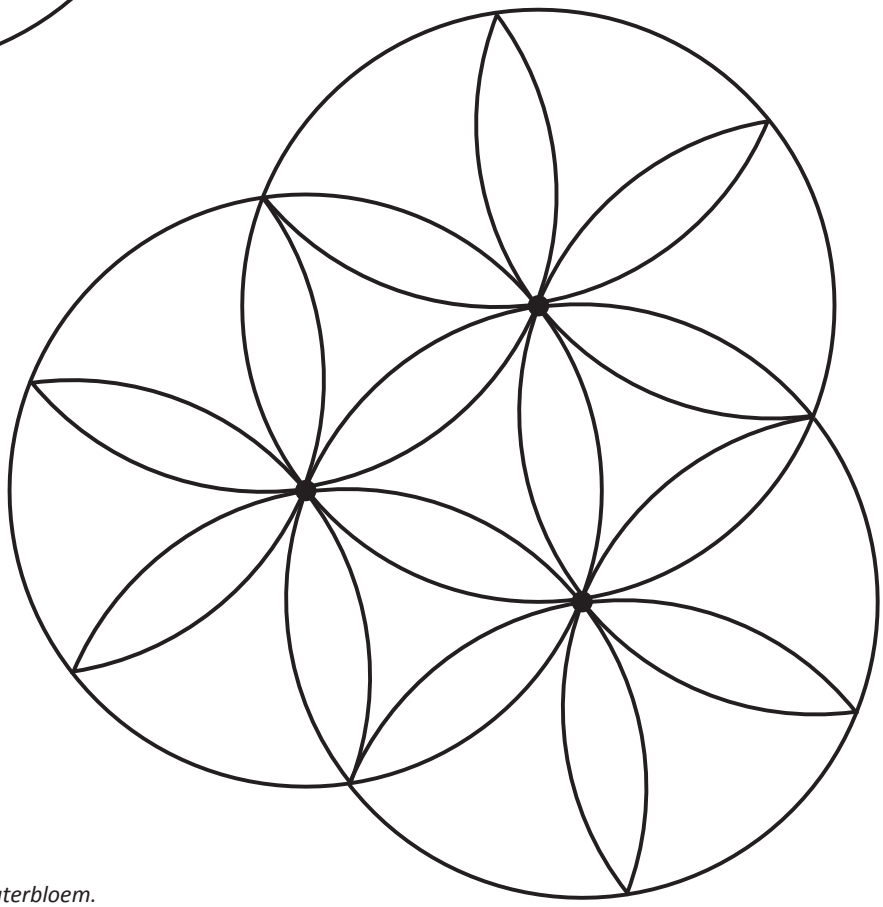
BLAD 7 Kleurplaat 1 (extra)

Extra activiteit: boogfiguren om in te kleuren.

Kleur je figuur in met twee kleuren.
Geef vlakjes die aan elkaar grenzen een verschillende kleur (kijk naar de voorbeelden hieronder).



Waterbloem.



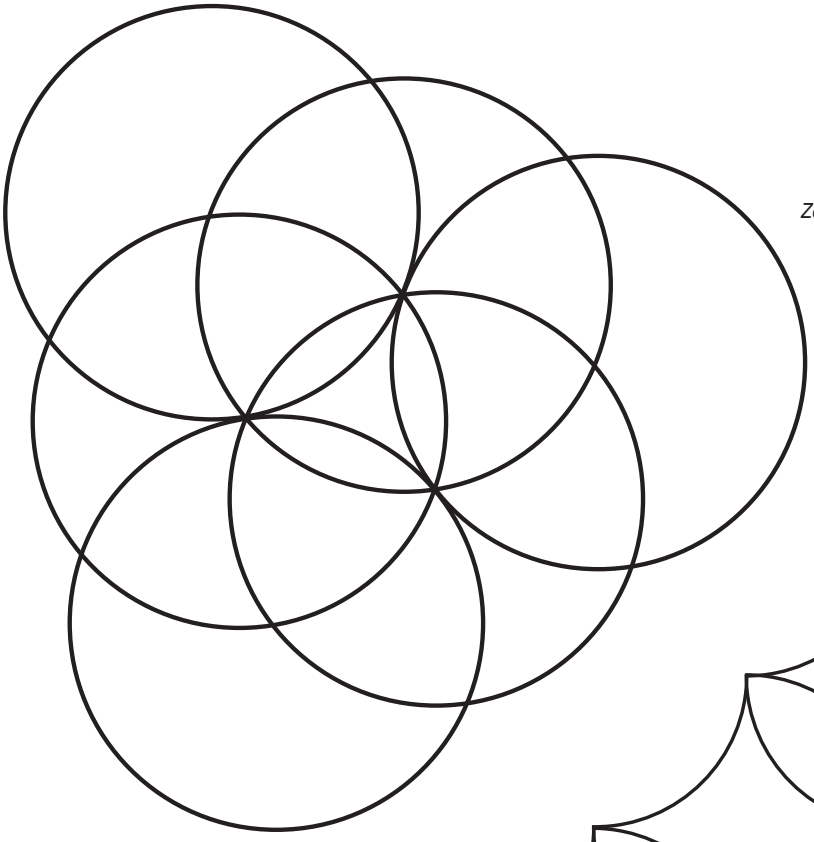
Drieling-waterbloem.

GROEP 3 EN 4

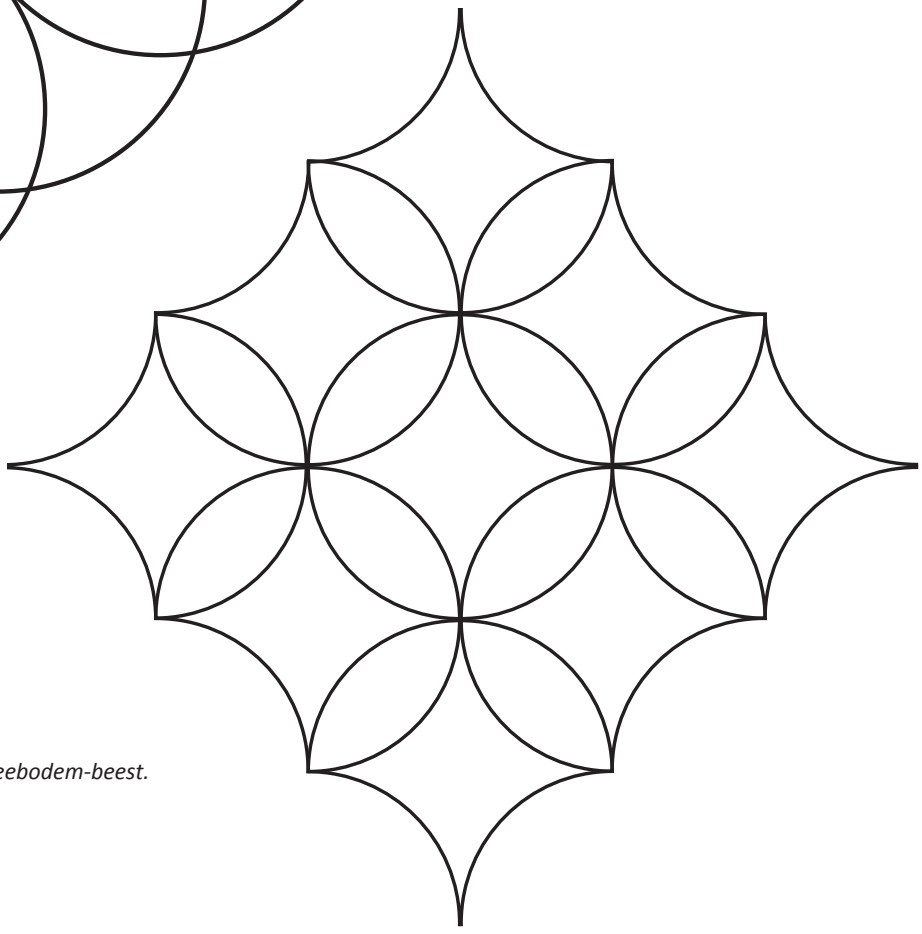
BLAD 8 Kleurplaat 2 (extra)

Extra activiteit: boogfiguren om in te kleuren.

Kleur je figuur in met twee kleuren.
Geef vlakjes die aan elkaar grenzen een verschillende kleur (kijk naar de voorbeelden hieronder).



Zes hoepels op een hoop.



Zeebodem-beest.

GROEP 3 EN 4

DEEL 3 Circuit

60 tot 75 minuten

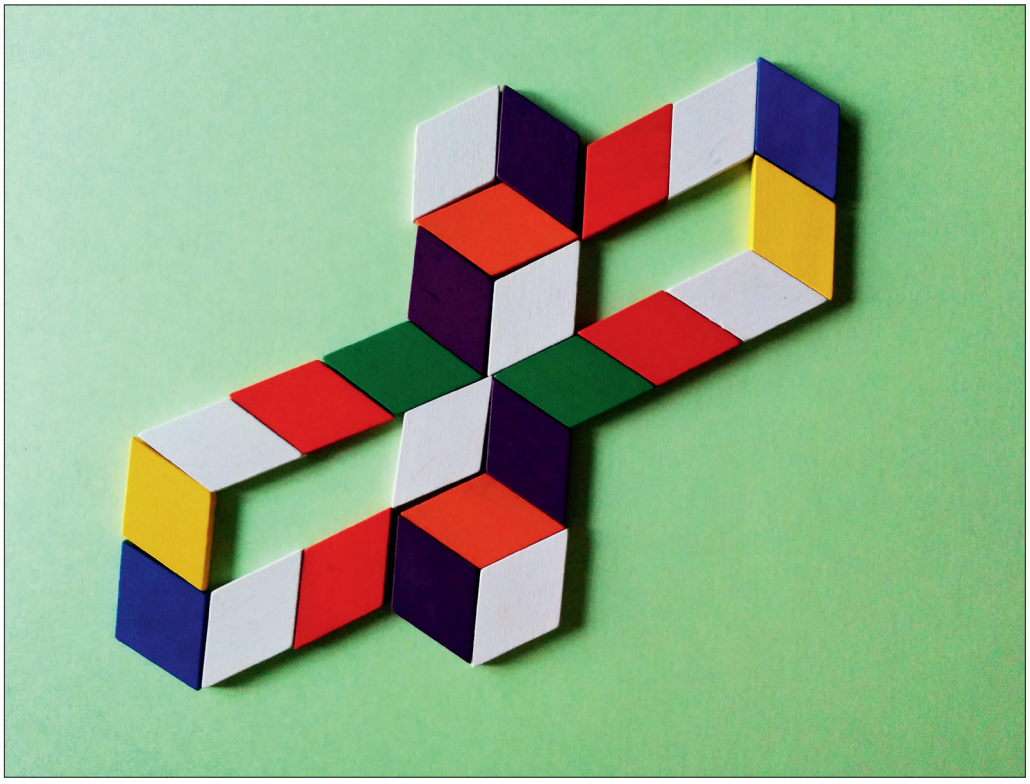
Materiaal
- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

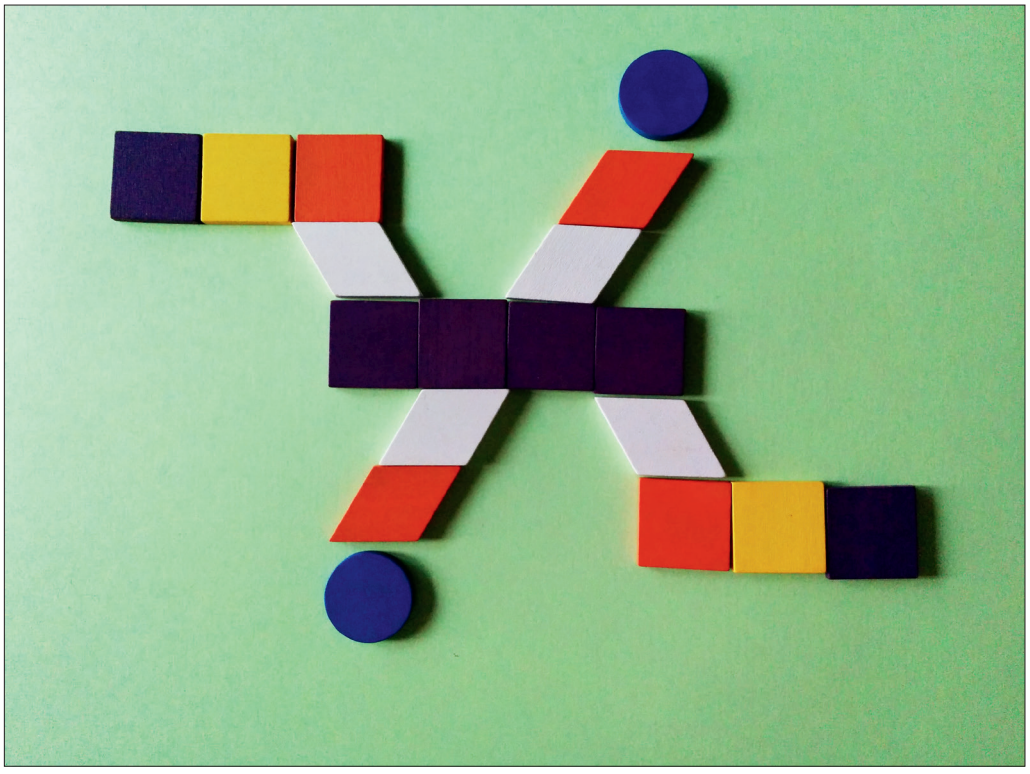
Voorbereiding
- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders, pabostudenten of bovenbouwleerlingen.
- Neem de twee activiteiten in het circuit door met de kinderen en de begeleiders.
- Verdeel de kinderen in 7 groepen of meer of minder, afhankelijk van het aantal activiteiten dat u besluit uit te zetten.
- Leg de materialen per groepje klaar.
- Herhaal kort wat keerkunst is (zoals in de introductie besproken is).

Activiteit
- Vertel de kinderen wat er gaat gebeuren: ze gaan in circuitvorm een aantal korte activiteiten doen volgens een vaste volgorde. Bij een afgesproken signaal wordt er doorgedraaid.
- Bespreek de activiteiten bij de verschillende stations en deel vervolgens de kinderen in. Bij de opdrachten in dit circuit gaan de kinderen aan de slag met 'symmetrie'. Ze werken met vormen die gespiegeld en/of gedraaid hetzelfde blijven. De spiegelsymmetrie is waarschijnlijk al vertrouwd vanuit de reken-wiskundemethode. De essentie van draaisymmetrie is deze dag verkend tijdens de introductie en bij de keuzeactiviteiten in deel 2.
- De activiteiten zijn:
  1 Omkeermannetje
  2 Draaien met je bord
  3 Bouwkunst
  4 Kunst met spiegels
  5 Keerkroon
  6 Keerdans
- Wissel ieder kwartier van activiteit. Spreek daarvoor een signaal af.

Extra
- Maak gebruik van het ontwikkelingsmateriaal 'mozaïek' als uitloopactiviteit. Bij de opdrachtkaarten zijn veel voorbeelden van 'keerkunst'.

Bespreken
- Sluit het circuit af met een terugblik op de activiteiten. Laat dit eventueel overgaan in de afronding van de hele dag.





Keerkunst met mozaïekstenen.

GROEP 3 EN 4

DEEL 3 Circuit – Activiteit 1 Omkeermannetje

Materiaal

- per kind blad 9 'Omkeermannetje'
- potloden en gum, stiften en eventueel cijferstempels

Activiteit

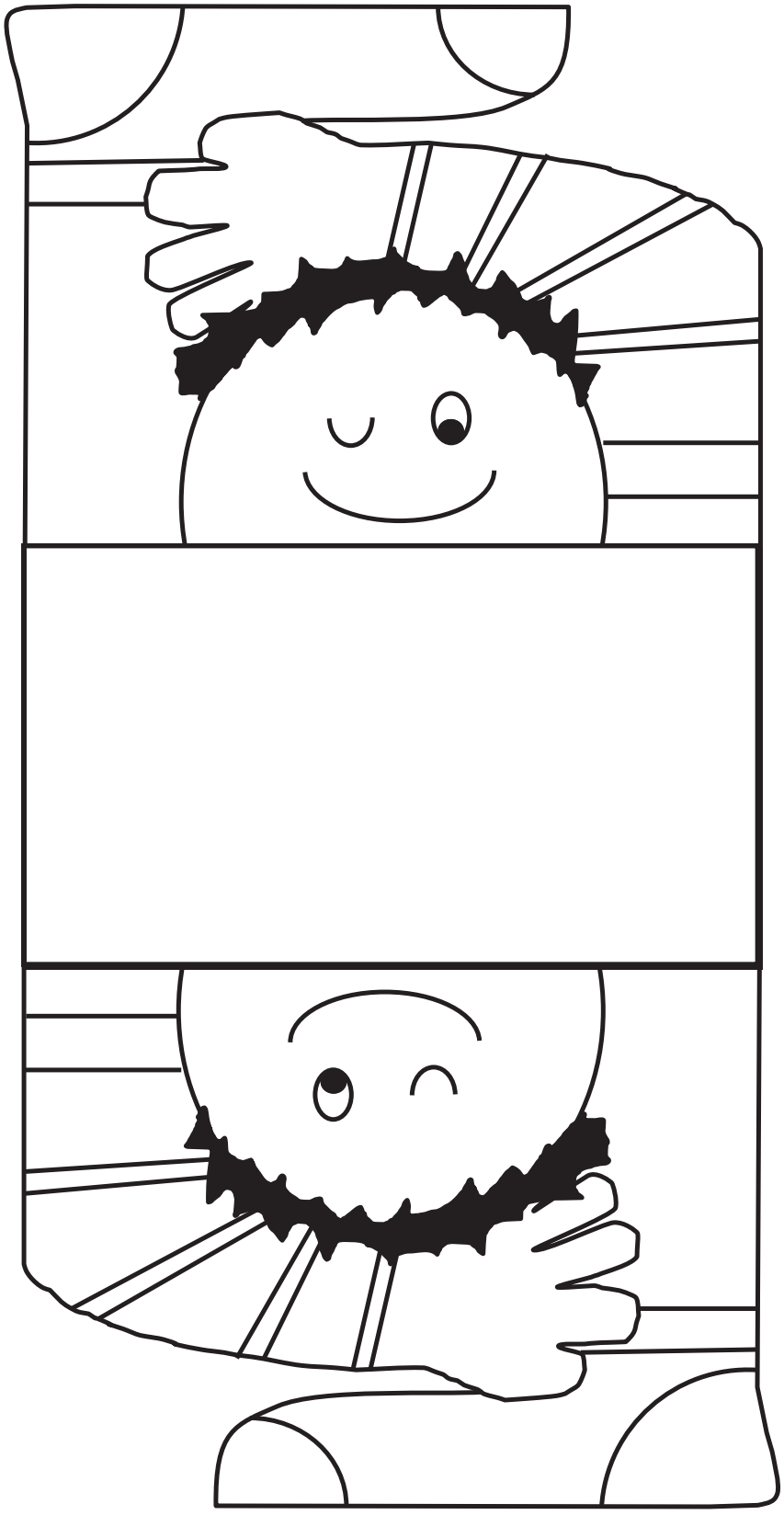
- Vertel de kinderen dat het omkeermannetje graag een getal op zijn buik wil hebben: een buiknummer.
  Hij wil een bijzonder buiknummer hebben. Als je het mannetje omkeert, dan moet er nog steeds een getal staan. Bijvoorbeeld het getal 6. Draai het mannetje om en er staat 9!
- Daag de kinderen uit om een groot getal te verzinnen als buiknummer.

Bespreken

- Laat de kinderen hun mannetje omkeren. Wie kan het omgekeerde getal uitspreken?
- Zijn er kinderen die een getal hebben gevonden dat omgekeerd hetzelfde is? Zoals 88, 69 of 181.

GROEP 3 EN 4

BLAD 9 Omkeermannetje



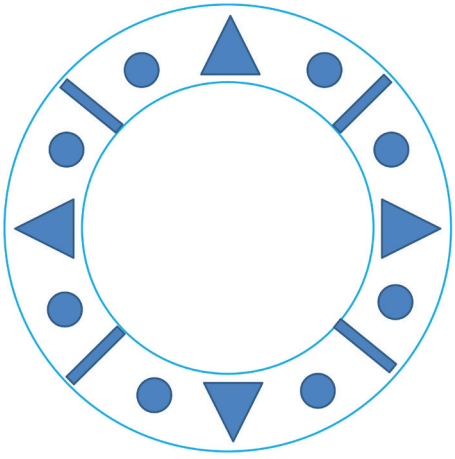
GROEP 3 EN 4

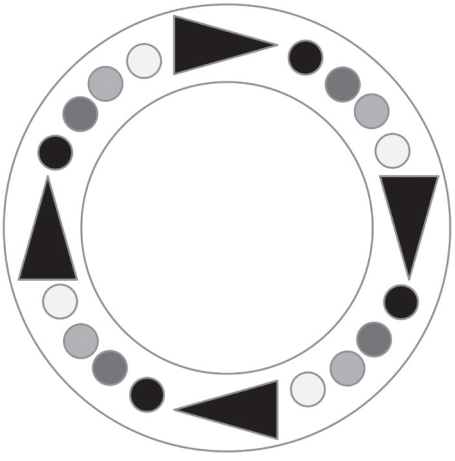
DEEL 3 Circuit – Activiteit 2
Draaien met je bord

Materiaal
- per kind een papieren bord zonder opdruk
- potloden, stiften
- stempels
- plakvormpjes (mozaïek)
- eventueel een voorbeeld van een versierd bord van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit
- Vertel de kinderen dat ze het bord mogen versieren. *Maak een prachtige rand met een patroon, zodat het een keerkunst-bord wordt!*
- Laat de kinderen de rand van het bord versieren. Wijs daarbij op herhaling van een patroon. Laat ze proberen om 'goed uit te komen', door de cirkelvorm goed te verdelen.

Bespreken
- Vraag de kinderen om hun bord te laten zien en laat ze vertellen of het gelukt is om 'goed uit te komen' bij de verdeling van het patroon. Laat ze verwoorden op welke manier ze met het herhalen van vormen en kleuren een patroon hebben gemaakt.





GROEP 3 EN 4

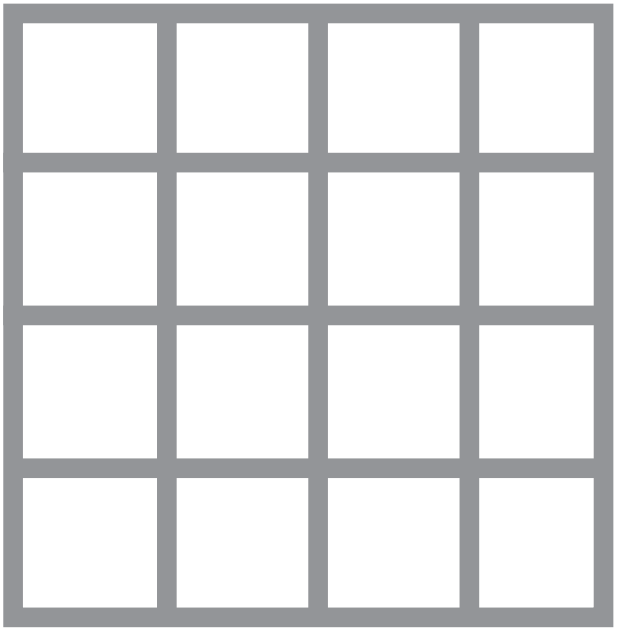
DEEL 3 Circuit – Activiteit 3 Bouwkunst

Materiaal

- bouwmaterialen, zoals kapla of houten blokken
- 1 dobbelsteen
- afplakband
- fotocamera

Voorbereiding

- Bereid de werkplek voor. Maak met afplakband op de vloer een vierkant van 40 x 40 cm en plak daarbinnen een raster van 10 x 10 cm (zie afbeelding hiernaast). Dit is de werkplek waar de kinderen ongestoord kunnen werken.



Activiteit

- De kinderen bouwen in tweetallen of viertallen. Om de beurt is een kind 'de baas' en doen de anderen hem na. Zo ontstaat een ruimtelijk symmetrisch bouwwerk.
- Laat twee kinderen tegenover elkaar zitten (of vier kinderen aan vier zijden).
- Laat het kind dat de beurt heeft, met de dobbelsteen gooien. Gooit hij bijvoorbeeld 4? Dan plaatst hij vier blokken. De anderen plaatsen hun blokken op precies dezelfde manier. Bijvoorbeeld: legt het eerste kind vier blokken op elkaar aan de linkerkant van het rooster. Dan leggen alle kinderen vier blokken op elkaar aan de linkerkant van het rooster, vanuit hun eigen gezichtspunt.
- Laat de kinderen doorbouwen tot ze tevreden zijn over hun bouwwerk.
- Vraag de kinderen om van iedere kant een foto te maken, of laat de begeleider dit doen.

Bespreken

- Laat de kinderen vertellen over hun bouwwerk.
- Druk de foto's af en leg ze naast elkaar of toon ze op het digibord.
- Vergelijk de foto's. Zijn alle kanten hetzelfde? Is het bouwwerk echte keerkunst?

GROEP 3 EN 4

DEEL 3 Circuit – Activiteit 4
Kunst met spiegels

Materiaal
- blad 10 'Kunst met spiegels'
- twee spiegeltegels van 15 x 15 cm (te koop bij bouwmarkten)
- stevig en breed plakband
- bakjes met klein materiaal, zoals paperclips, knopen, schelpen, steentjes en fiches
- fotocamera
- eventueel voorbeelden van spiegelen en symmetrie in kunstwerken van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

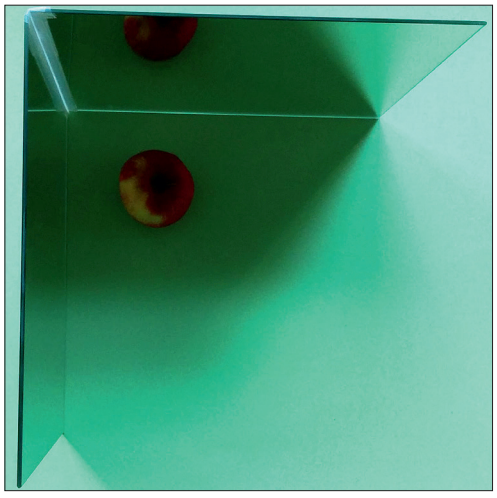
Voorbereiding
- Plak twee spiegels met stevig plakband aan elkaar. Zorg ervoor dat de spiegelvlakken aan de binnenkant zitten. Laat er een beetje ruimte tussen, zodat de spiegels kunnen 'scharnieren'.
- Zet de spiegels op een rustige werkplek.
- Leg blad 10 erbij als voorbeeld.

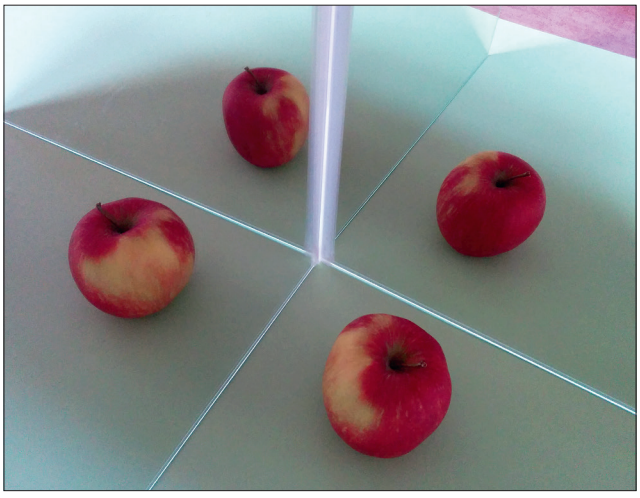
Activiteit
- Laat de kinderen materialen tussen de twee spiegels plaatsen, om zo een fraai mozaïek te vormen.
- Vraag de kinderen om te experimenteren door de spiegels te scharnieren: dichter bij of verder uit elkaar.
- Vraag de kinderen om van het mooiste mozaïek een foto te maken, of laat de begeleider dit doen.

Bespreken
- Laat de kinderen vertellen over hun ervaringen met mozaïek tussen twee spiegels.
  Stel vragen als: *Wat vond je mooier? Spiegels dicht bij elkaar of juist verder uit elkaar? Als je één voorwerp tussen de spiegels legt, hoeveel zie je er dan?*

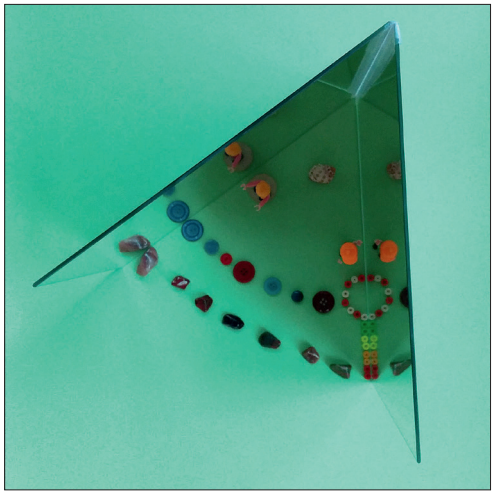
GROEP 3 EN 4

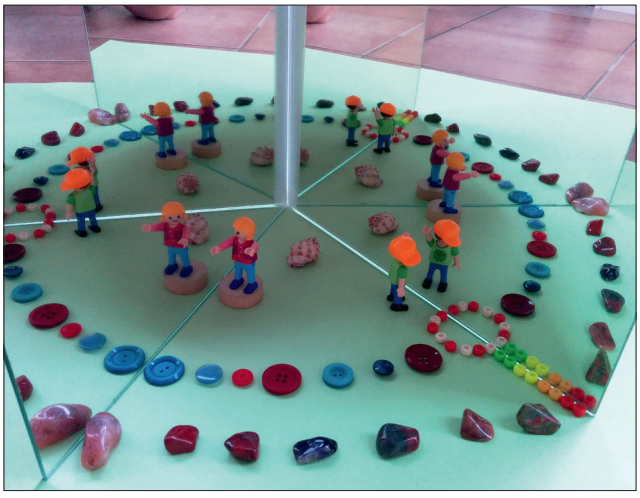
BLAD 10 Kunst met spiegels





Bovenaanzicht. Start met spiegels in een hoek van 90 graden.
Er ligt 1 appel en je ziet er 4. Kun je er ook 6 of 10 van maken?





Onderzoek wat er gebeurt als je de spiegels dichter naar elkaar schuift.

GROEP 3 EN 4

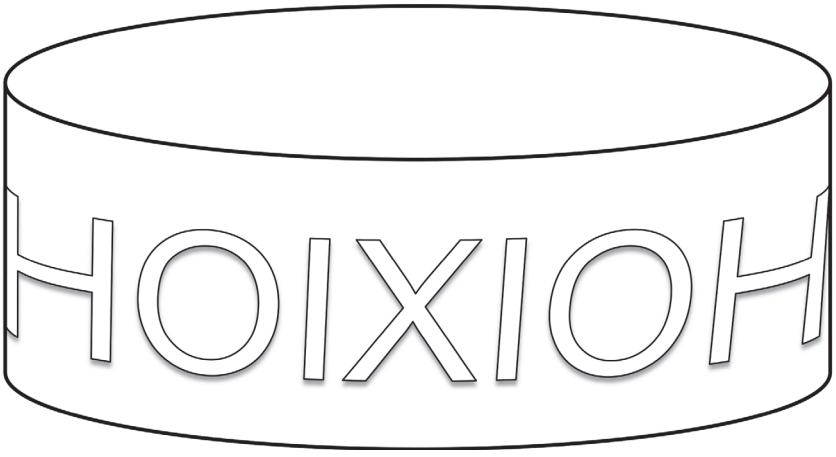
DEEL 3 Circuit – Activiteit 5 Keerkroon

Materiaal
- per kind blad 11 'Keerkroon' afgedrukt op A3-formaat (tip: gebruik het blad op de cd)
- kleurpotloden
- stroken papier
- niettang

Activiteit
- De kinderen kleuren een kroon die omgekeerd of ondersteboven precies hetzelfde is.
- Laat de kinderen een van de stroken van blad 11 uitkiezen.
- Laat de kinderen het patroon kleuren. Vertel dat ze de kroon zo moeten kleuren dat het keerkunst wordt. De kroon moet omgekeerd of ondersteboven precies hetzelfde zijn.
- Laat de kinderen de ingekleurde strook uitknippen en niet de kroon op maat vast.

Bespreken
- Bekijk gezamenlijk de keerkronen en ga met elkaar na of het wel echte keerkunst is.

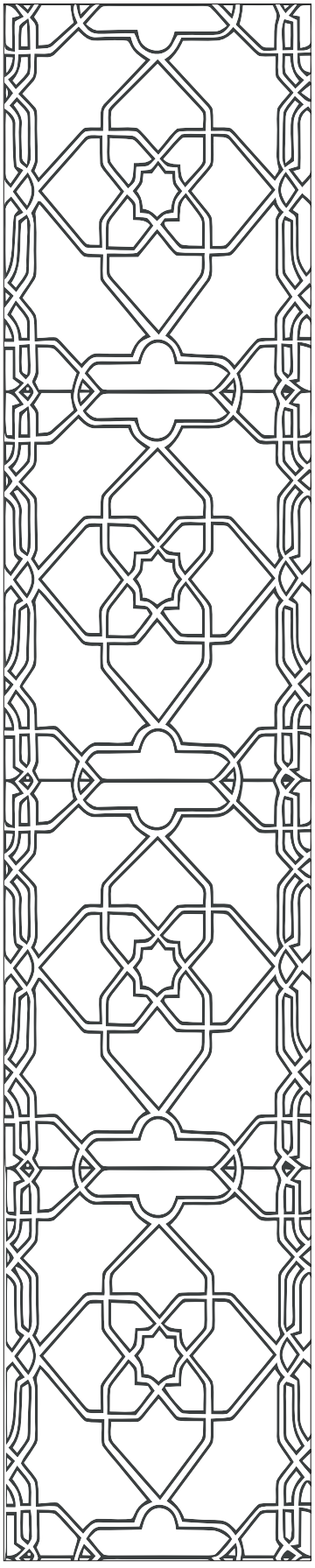
Extra
- Laat kinderen een eigen keerkroon ontwerpen.

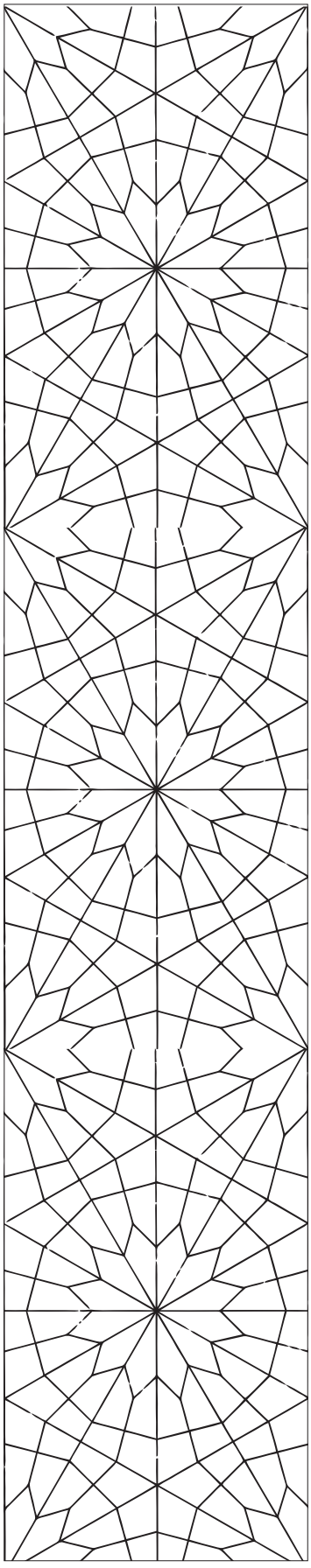


Voorbeeld van een keerkroon.

GROEP 3 EN 4

Blad 11
Keerkroon





GROEP 3 EN 4

DEEL 3 Circuit – Activiteit 6 Keerdans

Materiaal

- blad 12 'Toelichting keerdans'
- afplakband
- video 'Keerdans Grote Rekendag 2015' op YouTube
- dansmuziek naar keuze
- filmcamera

Voorbereiding

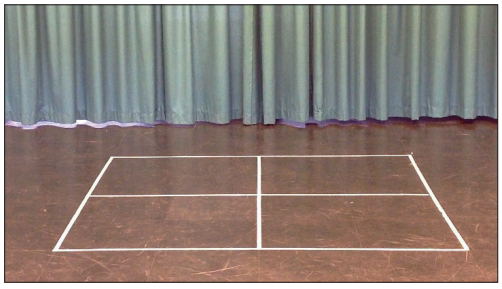
- Maak met afplakband op de grond een groot vierkant van ongeveer 2 x 2 m. Verdeel dit vierkant in vier kwadranten.
- Oefen de keerdans. Maak daarbij gebruik van het instructiefilmpje 'Keerdans Grote Rekendag 2015' op YouTube.
- Zet de muziek klaar en zorg dat er iemand kan filmen.
- Maak viertallen.

Activiteit

- Oefenronde. Laat van ieder groepje een tweetal uitproberen hoe zij samen in het vierkant puntsymmetrische houdingen kunnen aannemen. Vraag het andere tweetal om aan de voor- en achterzijde van het vierkant te gaan staan om te controleren of het klopt.
  Mogelijke werkwijze: een kind kiest een plek in een van de vier kwadranten. Een tweede kind zoekt daarna zijn plaats in het vierkant, zodat er een puntsymmetrisch figuur ontstaat. Twee andere kinderen controleren en verwoorden wat ze zien ('Kind A staat in het midden van het vak linksvoor en kijkt mij aan. Kind B staat in het midden van het vlak rechtsachter. Ik zie zijn rug.').
- Tableau vivant maken. Laat vier kinderen in het vierkant staan. Ze nemen elk een afgesproken houding aan zodat ze samen een puntsymmetrisch figuur vormen. Vraag ze een gekke houding aan te nemen, om zo een vrolijk tableau vivant te maken.
  Mogelijke werkwijze: kind A en B kiezen samen een plek en een gekke houding. Kind C en D doen dit ook. De begeleider maakt er een foto van.
  Extra: voeg beweging toe. Op een aangegeven signaal veranderen de kinderen van houding, zonder dat de puntsymmetrie verloren gaat.
- Keerdans. Laat de vier kinderen in deze ronde in het vierkant staan en vraag ze samen een kort puntsymmetrisch dansje te maken.
  Mogelijke werkwijze: doe de pasjes voor kind A en B voor. Laat ze zelf bedenken waar ze in het vierkant gaan staan. Herhaal dit voor kind C en D. Oefen goed en maak een videofilmpje waarbij vanaf de voor- en achterzijde wordt gefilmd.
- Presentatie. Geef de gemaakte foto's en filmpjes een plaats in de tentoonstelling. Laat eventueel de keerdans live uitvoeren voor de bezoekers. Zorg dat er publiek aan de voor- en achterzijde staat, zodat ze ontdekken dat het bij dit dansje niet uitmaakt vanaf welke zijde je het bekijkt.

GROEP 3 EN 4

BLAD 12 Toelichting keerdans



Voorbereiding: vier kwadranten met tape.

Puntsymmetrie

Puntsymmetrie betekent hier dat de kinderen vanuit het middelpunt van het vierkant gespiegeld staan. Je zou kunnen zeggen dat als je een touw om de rechterenkel van beide kinderen bindt, ze puntsymmetrisch staan als het touw strakgetrokken precies over het middelpunt ligt en aan beide kanten van het middelpunt even lang is.

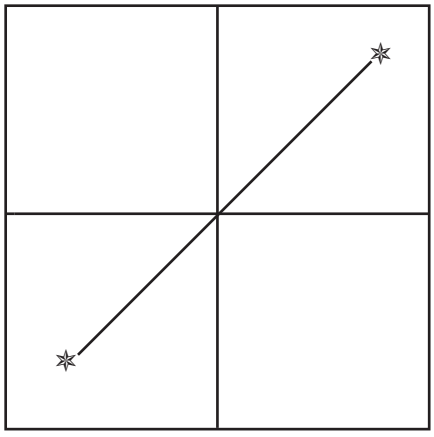


Tableau vivant

Een dramavorm waarbij de kinderen een positie innemen en doodstil blijven staan.

GROEP 3 EN 4

DEEL 4 Terugblik en inrichten tentoonstelling

30 tot 45 minuten

Materiaal

- de keerkunstwerken die de kinderen gedurende de dag gemaakt hebben
- foto's en filmpjes van de keerkunstwerken

Activiteit

- Blik met de kinderen terug op de dag en laat ze vertellen wat ze hebben ontdekt en gemaakt.
- Inventariseer hoe ver alle groepjes zijn met hun keerkunstwerken en spreek af hoeveel tijd ze nog krijgen om het werk af te maken.
- Bespreek hoe de tentoonstelling in de klas eruit moet gaan zien en maak een groepje verantwoordelijk voor de uitvoering van de inrichting. Richt samen met deze kinderen de tentoonstelling in.
- Plaats de foto's en filmpjes in een doorlopende voorstelling op het digibord of op een computer.

Extra

- Maak met de kinderen afspraken over het rondleiden van de bezoekers van de tentoonstelling. Kies een volgorde in het bekijken van de kunstwerken, als het in het lokaal erg vol en druk is.

GROEP 5 EN 6

DE PATRONENONTWERPER

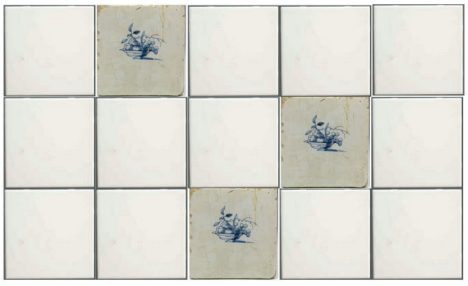
De indeling van de ochtend is als volgt:

Schoolbrede start (15 minuten)

Zie hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.

Deel 1 – Inleiding op de dag (15 minuten)

De hele ochtend staat in het teken van patronen, die gemaakt worden met behulp van tegels. *In elk huis, en op straat, zien we tegels, grote en kleine vierkantjes, van aardewerk, steen of ander materiaal. In de 17e eeuw werden in Nederland Delfts blauwe aardewerken tegels gemaakt, tegels met een versiering. We gaan deze ochtend ervaren wat je allemaal met tegels kunt doen: ieder kind in deze klas is vandaag een patronenontwerper!*



Deel 2 – Circuit (110 minuten)

Het circuit bestaat uit zeven activiteiten (zes activiteiten en een reserve-activiteit) van 15 tot 20 minuten elk. De kinderen werken in groepjes. Het gaat in de activiteiten steeds om 'herhalende patronen'. In feite lijken alle activiteiten op elkaar, ze bereiden de kinderen voor op de grotere ontwerpactiviteiten in het tweede circuit, na de pauze. De activiteiten zijn:

1 Oude tegels
2 Slinger of rondje knippen
3 De hoek om
4 Cirkel rondspiegelen
5 Lachebekjes
6 Driehoeken en kubussen
7 Tegels maken met de computer (extra)

Deel 3 – Keuzeactiviteiten (50 minuten)

De kinderen maken een eigen kunstwerk. Ze kunnen daarbij kiezen uit drie activiteiten:

1 aardappels stempelen
2 cirkelpatronen
3 envelop-vogel (extra moeilijk)

Deel 4 – Terugblik en inrichten tentoonstelling (10 minuten)

De gemaakte kunstwerken worden samen bekeken en besproken en de kinderen richten de tentoonstelling in. (Zie ook deel 4 van het hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.)

Op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015 staan afbeeldingen van kunstwerken die u bij enkele activiteiten voor groep 5 en 6 kunt gebruiken.

GROEP 5 EN 6

DEEL 1 Inleiding op de dag

15 minuten

Materiaal

- eventueel een of enkele vierkante badkamertegels
- eventueel afbeeldingen van tegels op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit

- Laat kinderen vertellen waar zij in hun eigen huis tegels hebben, en wat de functies zijn van die tegels. Laat eventueel een of enkele tegels zien. Bespreek waarom en hoe er bijvoorbeeld tegels gebruikt worden in de badkamer, in de keuken en op de vloer.
- Sta even stil bij wat er speciaal is aan het gebruik van tegels. Ga hierbij in ieder geval in op de volgende punten:
  - de tegels op een muur of vloer zijn meestal even groot;
  - het is makkelijk om tegels op een groot oppervlak aan te brengen;
  - door tegels met verschillende kleuren of vormen volgens een bepaald patroon aan te brengen, kun je een muur of vloer decoreren.
- Laat kinderen nadenken over wat er gebeurt als je een vierkante tegel 90 graden of een kwartslag draait. Ga na of kinderen de woorden '90 graden' of 'kwartslag' kennen en bespreek zo nodig de betekenis ervan. Controleer eventueel redeneringen van kinderen door echte tegels te draaien.
- In de tweede deel van de ochtend gaat elk kind een eigen tegel van 15 x 15 cm maken. Bespreek daarom ook kort hoe de kinderen zelf een tegel zouden versieren en indelen.

Extra

- Nederland is beroemd vanwege het Delfts blauwe aardewerk, dat hier vanaf de 17e eeuw werd gemaakt. In deze musea zijn hiervan fraaie voorbeelden te zien: Museum Boijmans Van Beuningen in Rotterdam (www.boijmans.nl of http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015) en het Nederlands Tegelmuseum in Otterlo (www.nederlandstegelmuseum.nl).
- In deze activiteit ontstaan patronen omdat dezelfde figuren telkens terugkomen, al dan niet gespiegeld of gedraaid. Het onderzoeken van deze patronen is een onderdeel van het leerstofgebied meetkunde.

GROEP 5 EN 6

DEEL 2 Circuit

110 minuten

Materiaal

- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

Voorbereiding

- Maak groepjes van 3 of 4 kinderen.
- Leg de materialen en de opdrachten klaar.

Activiteit

- Vertel de kinderen wat er gaat gebeuren: ze gaan in circuitvorm een aantal korte activiteiten doen volgens een vaste volgorde. Bij een afgesproken signaal wordt er doorgedraaid.
- Bespreek de activiteiten bij de verschillende stations en deel vervolgens de kinderen in.
- Een activiteit duurt 15 tot 20 minuten. De activiteiten zijn:
  1. Oude tegels
  2. Slinger of rondje knippen
  3. De hoek om
  4. Cirkel rondspiegelen
  5. Lachebekjes
  6. Driehoeken en kubussen
  7. Tegels maken met de computer (extra)

  Activiteit 7 is een optionele activiteit voor groepjes die eerder klaar zijn met hun opdracht. Maak deze uitloopactiviteit niet te aantrekkelijk, om te voorkomen dat kinderen de andere activiteiten af gaan raffelen.

GROEP 5 EN 6

DEEL 2 Circuit – Activiteit 1 Oude tegels

Materiaal

- blad 1 'Knipblad oude tegels'
- per kind blad 2 'Oude tegels'
- eventueel afbeeldingen van oude tegels van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Voorbereiding

- Eventueel kunt u zelf de verschillende tegels al uitknippen uit het knipblad (blad 1), maar dit kunnen de kinderen ook zelf doen.

Activiteit

- Geef de kinderen de uitgeknipte tegels of laat ze de tegels zelf uitknippen (blad 1).
- Vraag de kinderen om per groepje een tegel uit te kiezen.
- Ieder kind tekent op zijn eigen blad (blad 2) vier keer het hoekpatroon van de gekozen tegel, zoals in het voorbeeld.
- Laat de kinderen van ieder groepje hun tekening uitknippen en aan elkaar plakken. Zo kunnen ze zien hoe het patroon van dezelfde tegels tegen elkaar eruitziet.

Wandtegels, circa 1600-1700, Museum Boijmans Van Beuningen, Rotterdam.

GROEP 5 EN 6

BLAD 1 Knipblad oude tegels

Knip deze tegels los. Ieder groepje kiest een tegel en tekent op het werkblad (blad 2) de hoekversiering na.

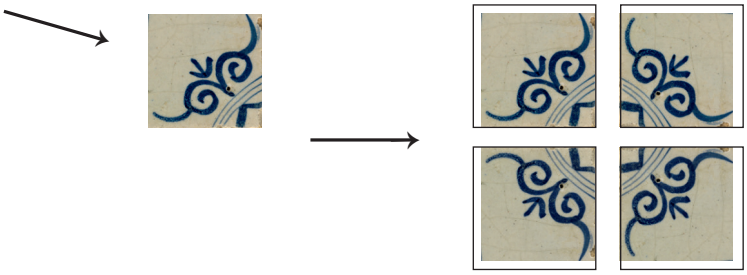
GROEP 5 EN 6

BLAD 2 Oude tegels

Deze tegel is gemaakt in 1640
door een Nederlandse kunstenaar.

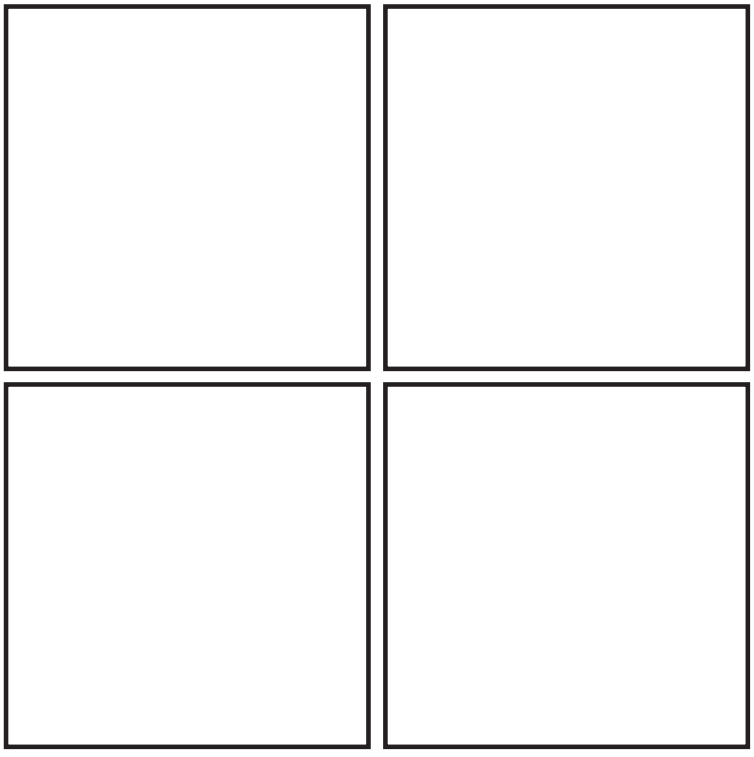
Voorbeeld

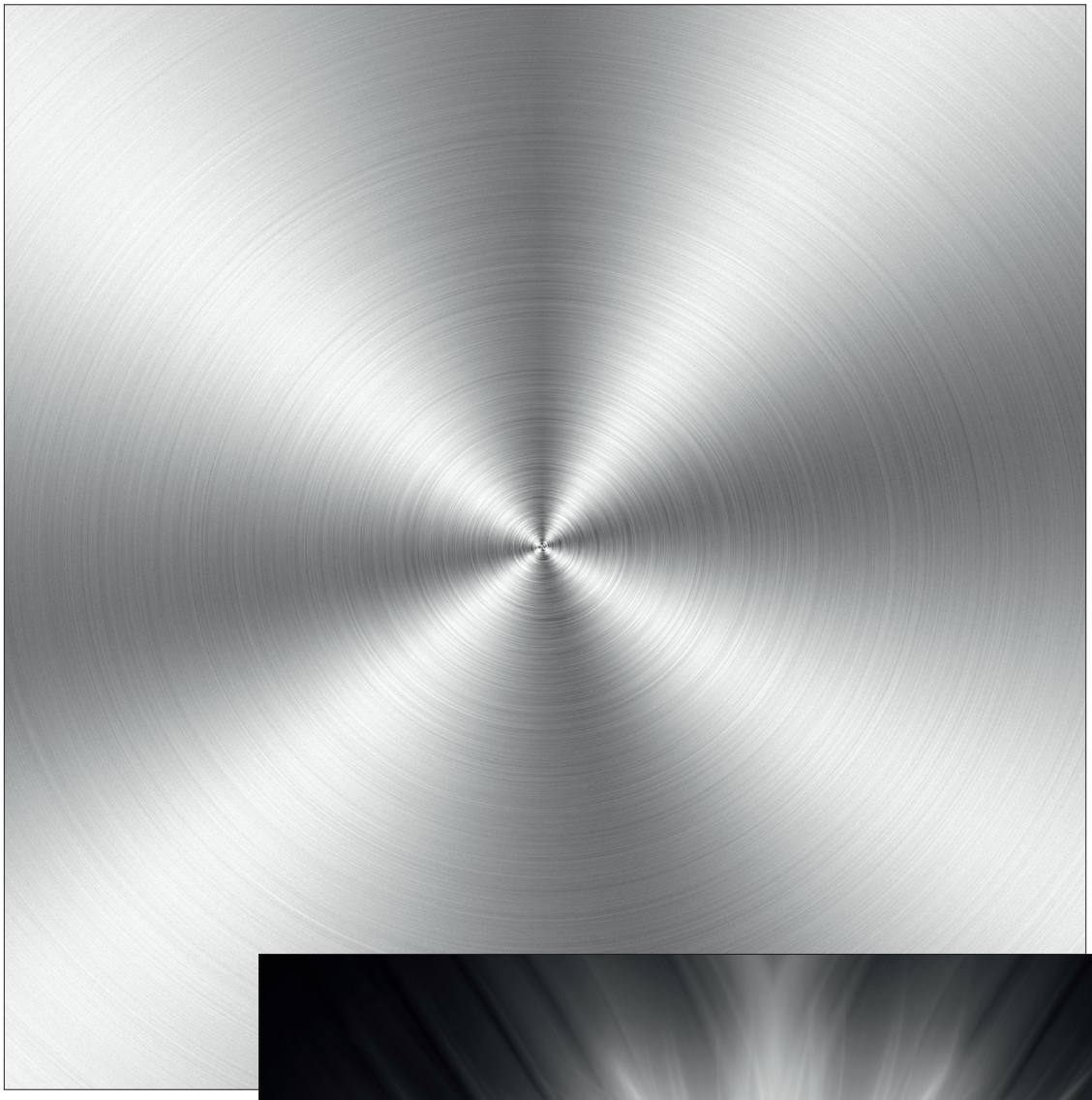
Teken de hoekjes van de tegel in de vierkantjes



Nu jij!

Kies samen met je groepje een tegel uit (er zijn zes voorbeeld-tegels).
Teken nu (ieder op je eigen blad) steeds een hoekje van die tegel in de vierkanten hieronder, zodat het mooi past.
Knip dan jullie tekeningen uit en plak ze aan elkaar.





GROEP 5 EN 6

DEEL 2 Circuit – Activiteit 2
Slinger of rondje knippen

Materiaal
- per kind blad 3 'Slingers'
- papier, vouwblaadjes en lange stroken gekleurd papier, makkelijk vouwbaar en knipbaar
- scharen

Activiteit
- Bij slingers zie je vaak dezelfde figuur, zoals een poppetje of een boom, steeds terugkomen. Laat de kinderen bedenken hoe je een mooie figuur kunt knippen die steeds terugkomt in een slinger of in een kringetje (rondje).
- Laat de kinderen dergelijke figuren knippen met behulp van blad 3.

Extra
- Door blaadjes één of meer keren te vouwen, ontstaat een patroon met figuren die gespiegeld zijn ten opzichte van de vouwlijn. Maak de kinderen hiervan bewust door dit tijdens de introductie van het circuit al even te laten zien.

GROEP 5 EN 6

BLAD 3 Slingers

1 Een boom

Teken een boom op een vouwblaadje en knip hem uit.
Deze boom hiernaast is niet zo mooi. De ene kant is anders dan de andere kant.
De boom is niet symmetrisch.
Er is een manier om de boom wel symmetrisch te maken.
Vouw het vouwblaadje dubbel en teken een halve boom. Knip hem uit.
Wat heb je nu: Twee halve bomen of één hele?
Waar moet je op letten om een hele boom te krijgen?

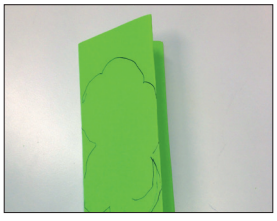
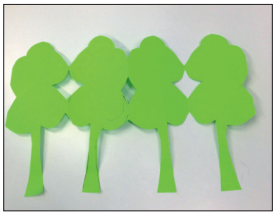
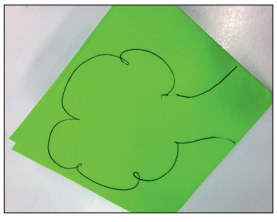
2 Meer bomen

Vouw het vouwblaadje een keer dubbel. Teken een boom en knip hem uit.
Zorg dat je niet twee bomen krijgt.
Is het gelukt? Wat heb je nu? Losse bomen of een slinger met bomen op een rijtje?
Zijn de bomen hetzelfde?

Deze bomen zitten met de takken aan elkaar. Kan het ook anders? Kunnen ze met de stam aan elkaar?
Waar moet je op letten, zodat het niet allemaal losse bomen worden?

3 Nog meer bomen

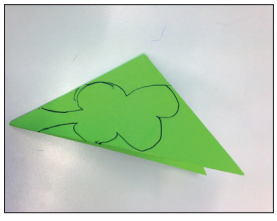
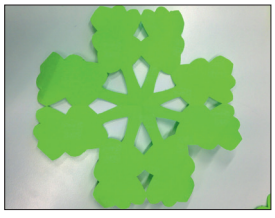
Vouw je vouwblaadje twee keer dubbel. Dat kan op allerlei manieren.
Probeer ze allemaal uit, teken steeds een boom en knip hem uit.
Hoeveel bomen krijg je nu? Zijn ze allemaal hetzelfde? Wordt het een slinger of een kringetje?

Een lastige vraag: zou een slinger of kringetje met drie bomen ook kunnen? Probeer het maar.

4 Nog veel meer bomen

Maak van een vouwblaadje een kringetje met acht bomen.
Maak van een lange strook papier een bomenslinger.

GROEP 5 EN 6

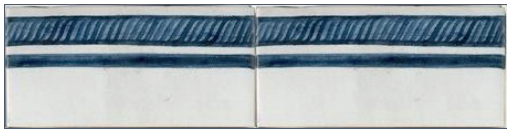
DEEL 2 Circuit – Activiteit 3
De hoek om

Materiaal

- per kind blad 4 ‘De hoek om’

Activiteit

- Kijk in deze activiteit met de kinderen naar randen van tegelwerk.



Het maken van randen is geen probleem, als je alleen rechtdoor gaat.
Maar wat moet je doen als je bij een hoek komt?

Zo ga je mooi de hoek om.

Hoe moeten we hier mooi de hoek om?

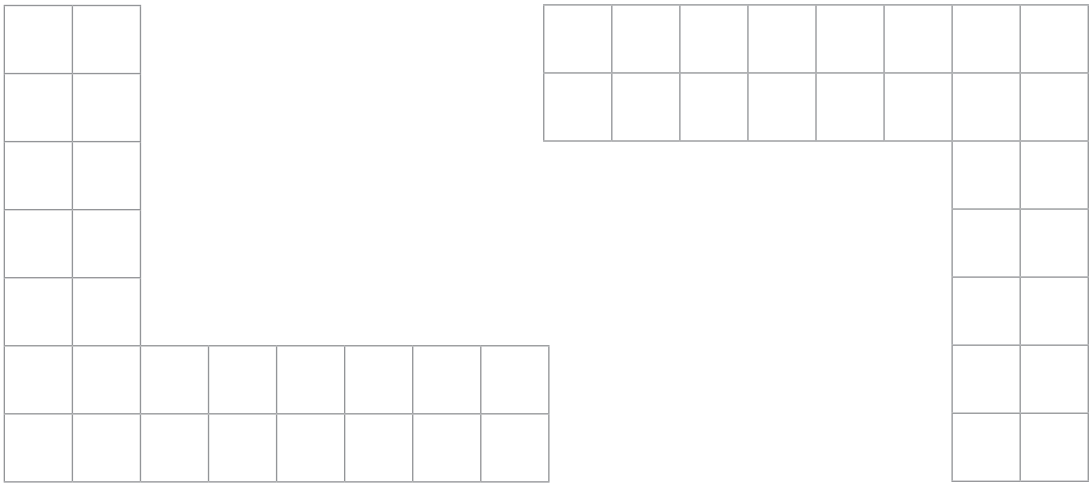
- Laat de kinderen aan de hand van blad 4 ‘De hoek om’ een randversiering ontwerpen en bedenken hoe je daarbij de hoek om gaat.

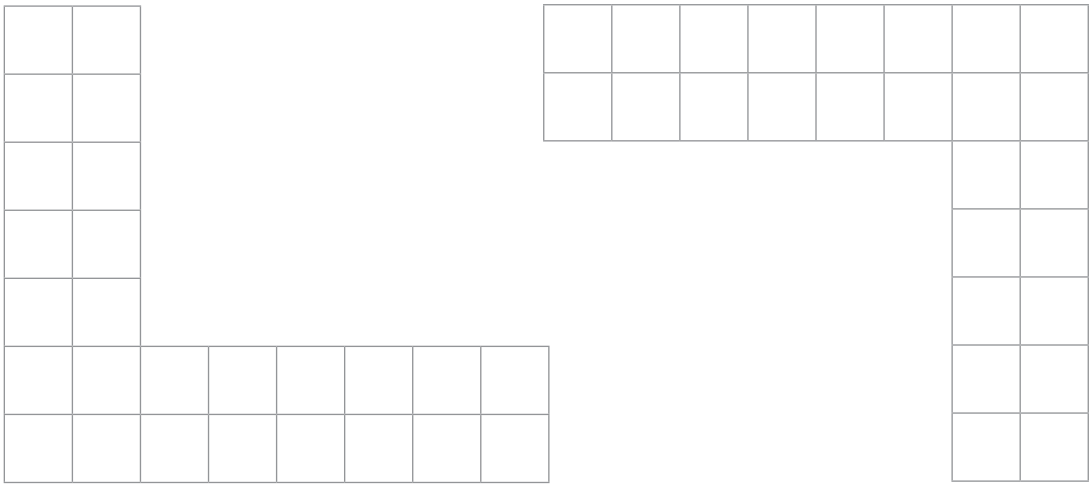
GROEP 5 EN 6

BLAD 4 De hoek om

?

Maak nu je eigen randje en laat zien hoe jij het hoekje om gaat.





GROEP 5 EN 6

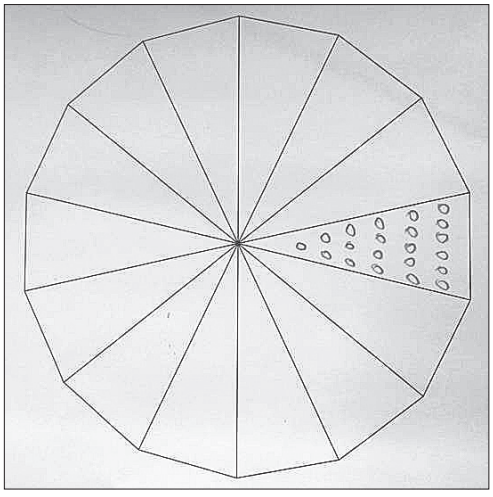
DEEL 2 Circuit – Activiteit 4 Cirkel rondspiegelen

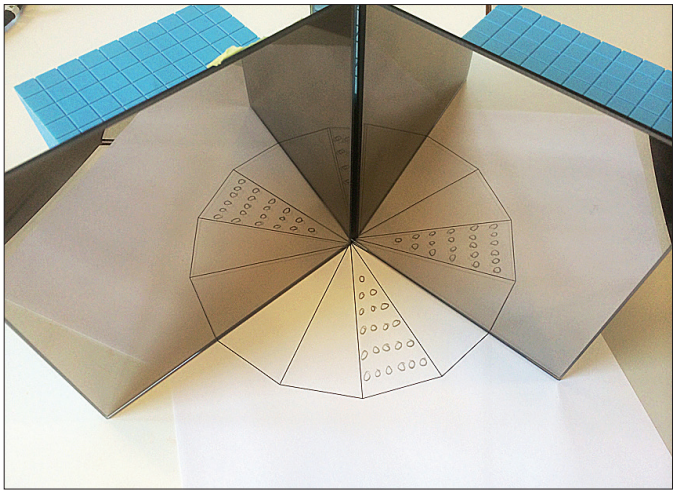
Materiaal

- per kind blad 5 'Hoeken en spiegels'
- twee spiegeltegels van 15 x 15 cm of 30 x 30 cm (te koop bij bouwmarkten)
- potloden of stiften
- fotocamera

Activiteit

- Vraag de kinderen om in één part van de cirkel op blad 5 een vrij te kiezen patroon te maken. Laat ze dit patroon ook inkleuren. Laat de kinderen vervolgens met de twee spiegeltjes de suggestie wekken dat de hele cirkel op deze manier volgetekend is.





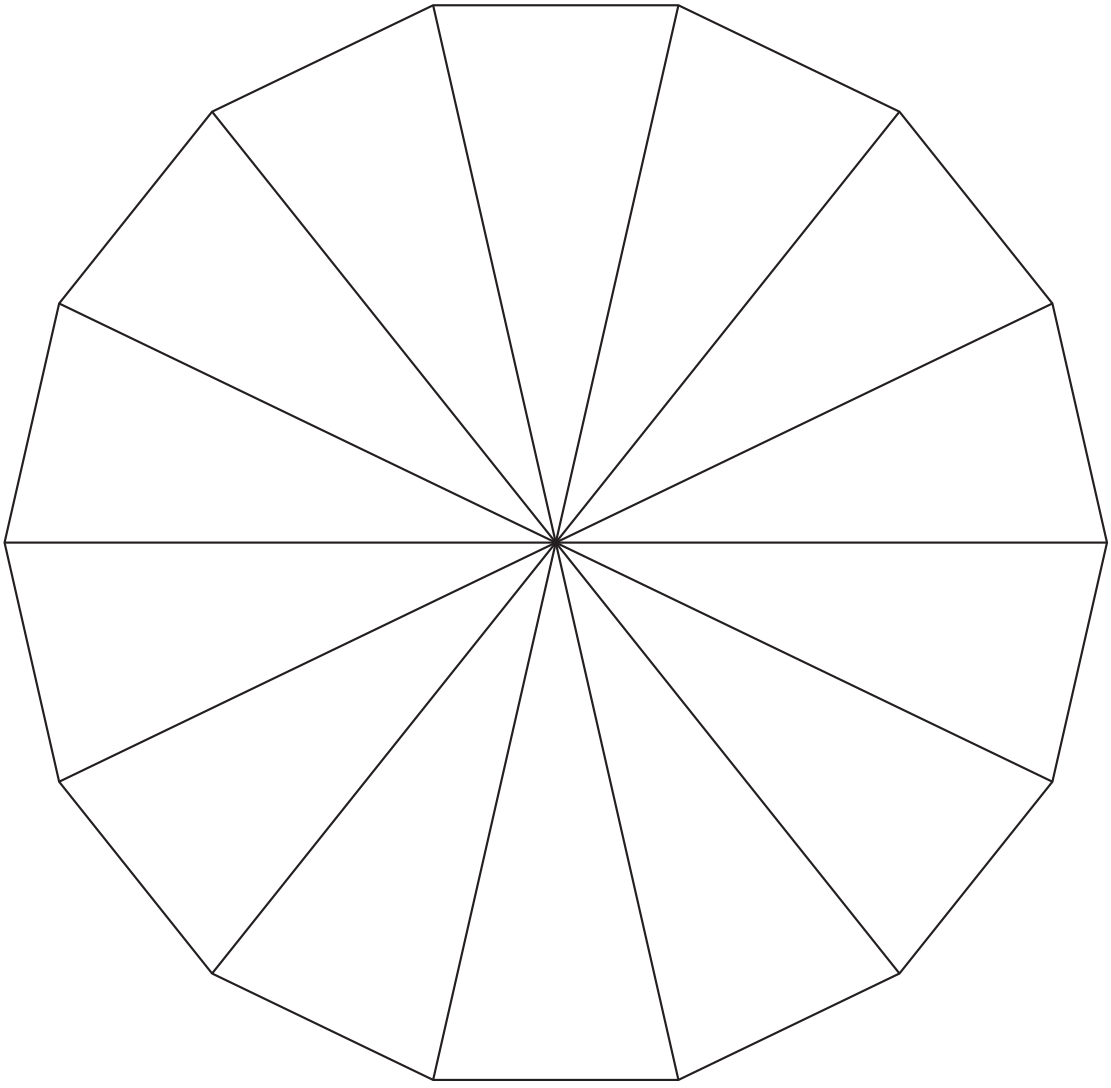
Extra

- Vraag de kinderen om een foto te maken van het patroon dat met de spiegels is gemaakt, of laat de begeleider dit doen. De foto's kunnen worden opgenomen in de tentoonstelling.

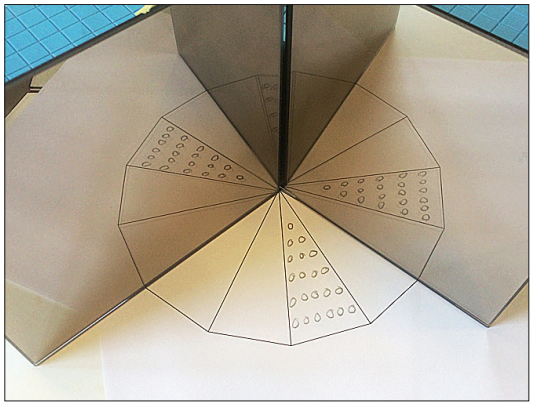
GROEP 5 EN 6

BLAD 5 Hoeken en spiegels

Nodig:
- twee spiegeltegels van 15 x 15 cm of 30 x 30 cm
- potloden of stiften



Teken een patroon in een van de taartpunten.
Kleur dit patroon.
Kijk daarna met twee spiegels of je deze cirkel kunt zien in jouw tekening.



GROEP 5 EN 6

DEEL 2 Circuit – Activiteit 5 Lachebekjes

Materiaal

- per kind blad 6 ‘Lachebekjes’
- 6 afdrukken van blad 7 ‘Knipblad lachebekjes’
- scharen

Activiteit

- Laat de kinderen uitzoeken wat het kleinste tegeltje is waarmee het onderstaande patroon gemaakt kan worden. Om dat uit te zoeken, gaan ze op zoek naar herhaling. Dat doen ze in deze tekening, die is geïnspireerd op het werk van de kunstenaar M.C. Escher. De tekening kan gemaakt worden met een tegeltje dat de kinderen telkens neerleggen, of met een stempel.

GROEP 5 EN 6

BLAD 6 Lachebekjes

Deze tekening lijkt op een tekening die is gemaakt door Escher, een Nederlandse kunstenaar, die leefde van 1898 tot 1972.

Patroon met lachebekjes.

De tekening bestaat uit gele en oranje lachebekjes, die precies in elkaar passen.

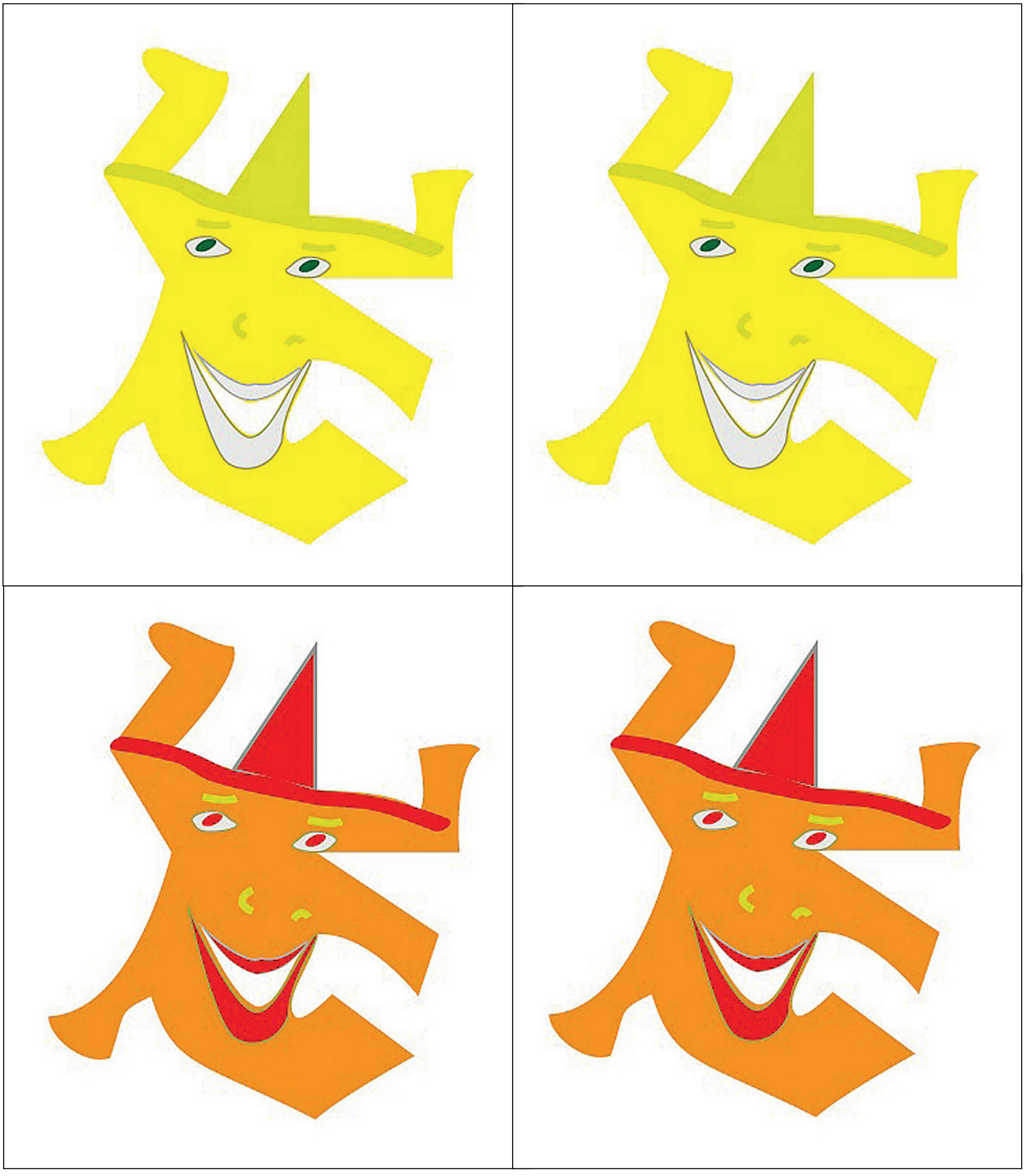
Een gele lachebek.

Een oranje lachebek.

1 Hoeveel hele lachebekjes staan er op de tekening? Hoeveel gele en hoeveel oranje?
2 Hoeveel punthoeden zijn er getekend? Hoeveel gele en hoeveel rode punthoeden?
3 Hoeveel hele ogen staan er? Hoeveel van gele en hoeveel van oranje lachebekjes?
4 Op het knipblad staan vier plaatjes. Knip ze uit en plak samen alle plaatjes aan elkaar zodat de lachebekjes netjes aan elkaar vast zitten. Kun je de plaatjes tegen elkaar aan leggen of moet je ze over elkaar heen leggen?

GROEP 5 EN 6

BLAD 7 Knipblad lachebekjes



GROEP 5 EN 6

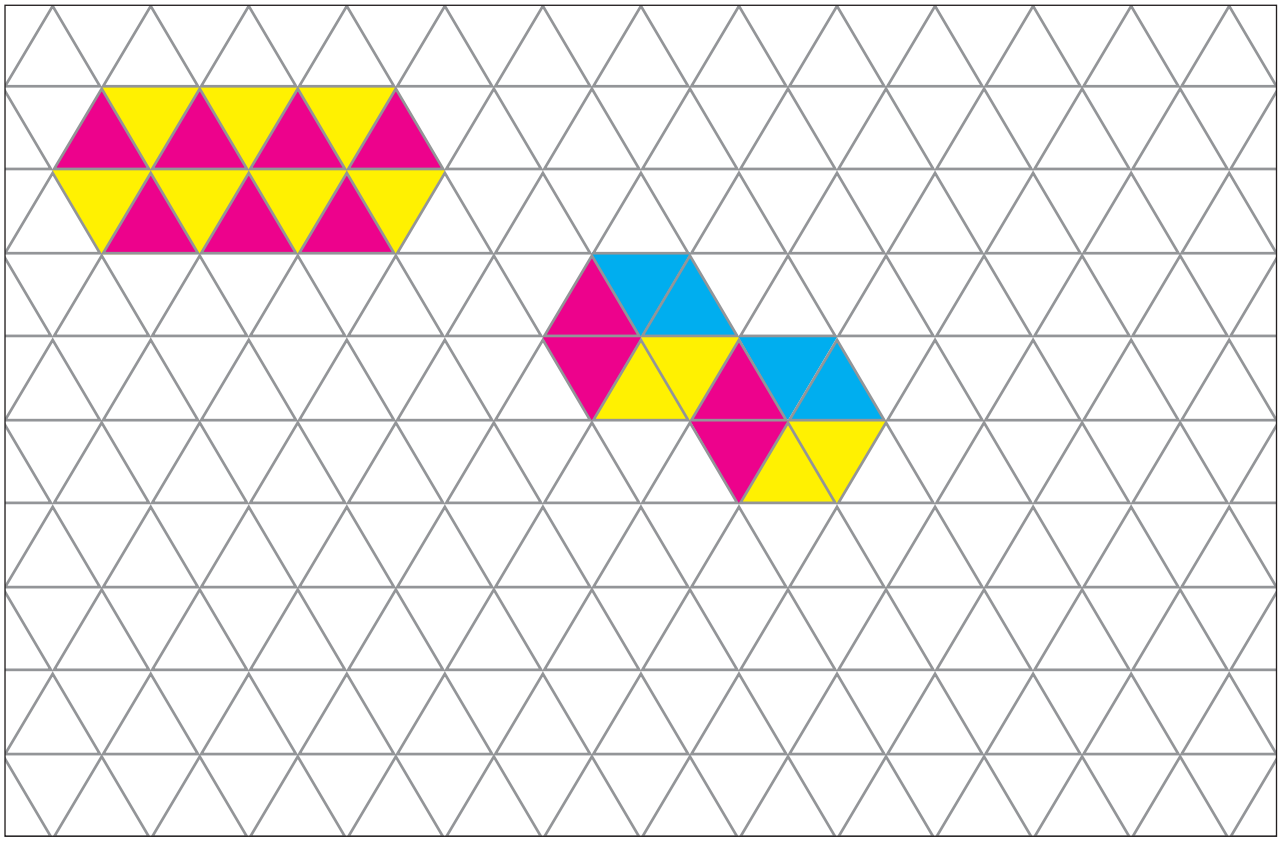
DEEL 2 Circuit – Activiteit 6 Driehoeken en kubussen

Materiaal

- per kind blad 8 'Driehoeken en kubussen'
- kleurpotloden of stiften

Activiteit

- De kinderen kleuren een mooi patroon op het werkblad.
- Vertel dat ze niet het hele werkblad hoeven in te kleuren.



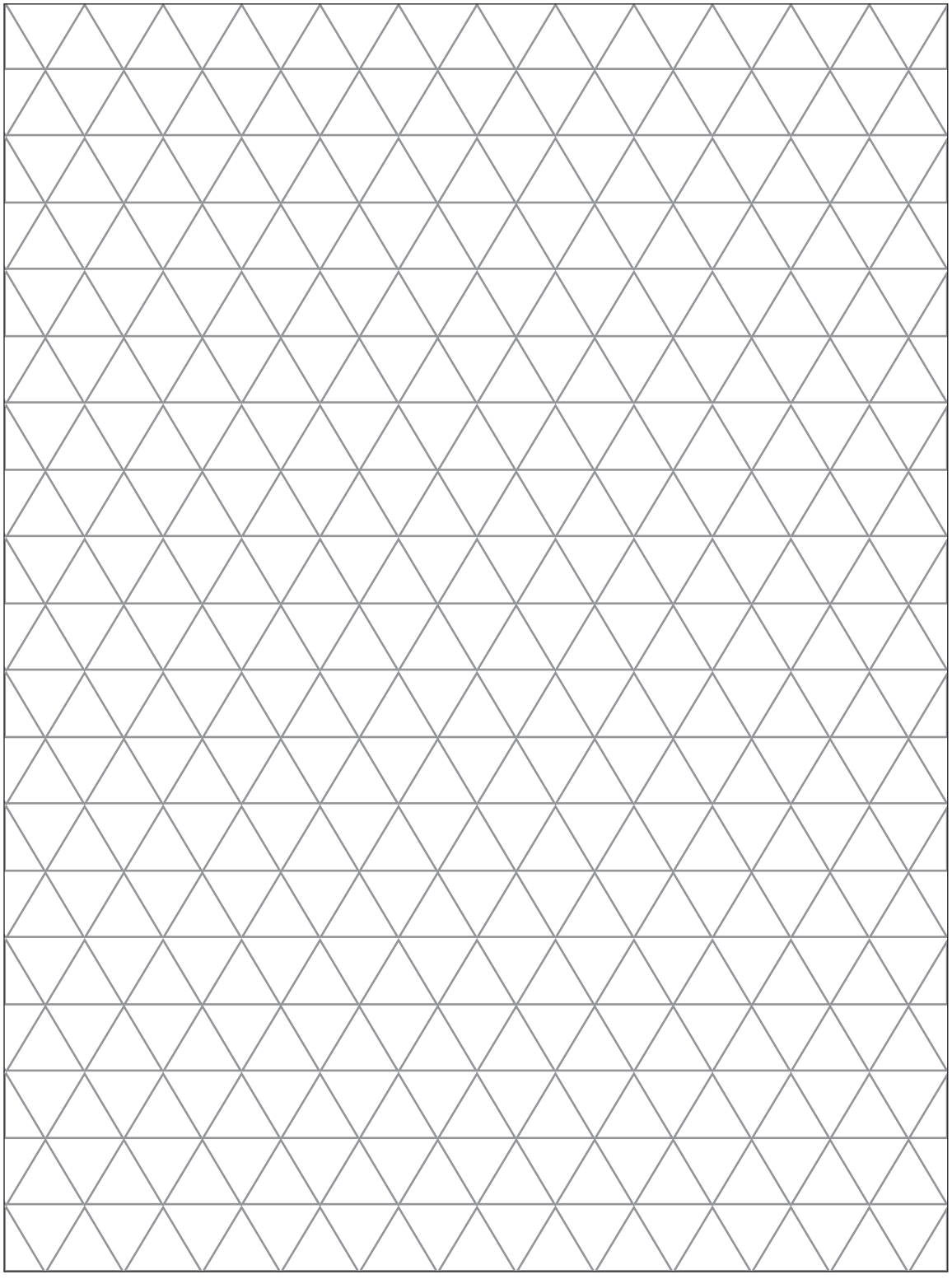
Extra

- Als kinderen met drie kleuren werken, kan de suggestie ontstaan dat er sprake is van kubussen. Laat de kinderen dit zelf ontdekken, maar laat dit liever niet vooraf zien. De kinderen zullen dan kiezen voor het nadoen in plaats van zelf ontdekken.

GROEP 5 EN 6

BLAD 8 Driehoeken en kubussen

Kleur de driehoeken op zo'n manier dat het een mooi patroon oplevert.
Extra moeilijk: bij sommige patronen lijkt het net alsof er kubussen ontstaan. Probeer maar!



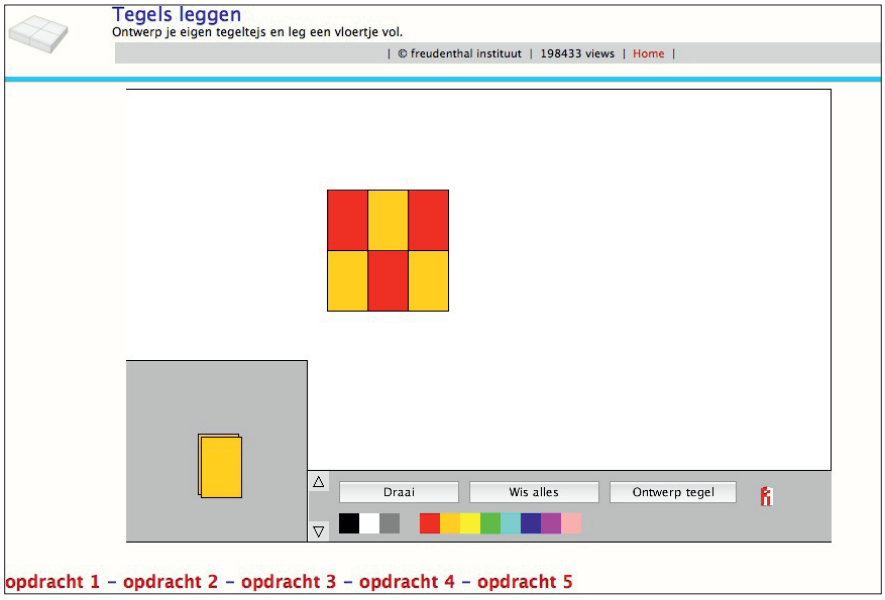
GROEP 5 EN 6

DEEL 2 Circuit – Activiteit 7 (extra) Tegels maken met de computer

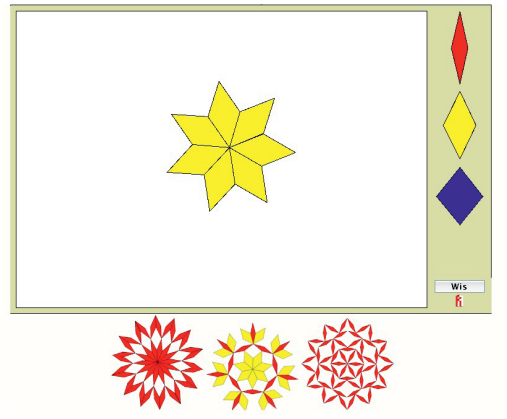
Materiaal
- computer met internetverbinding

Voorbereiding
- Zet het programma 'Tegels leggen' (www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00146) van www.RekenWeb.nl klaar.
- Gebruik deze activiteit als extra activiteit voor kinderen die klaar zijn.
- Laat twee kinderen samen aan de opdrachten werken.

Activiteit
- Laat de kinderen werken aan de opdrachten 1 t/m 5.



Extra
- Laat de kinderen werken aan het programma 'Sterren leggen' van het RekenWeb, www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00500.



GROEP 5 EN 6

DEEL 3 Keuzeactiviteiten

50 minuten

Materiaal

Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

Voorbereiding

- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders of pabostudenten.
- Neem de drie keuzeactiviteiten door met de kinderen en de begeleiders.
- Deel de kinderen in.
- Leg de materialen en de opdrachten klaar. De kinderen kiezen een van de drie opdrachten, dus zorg bij iedere opdracht voor voldoende materiaal voor een derde deel van de groep.

Activiteit

- De kinderen maken een eigen kunstwerk met patronen. Ze kunnen daarbij kiezen uit drie activiteiten:
  1 Aardappelstempel
  2 Cirkelpatronen
  3 Envelop-vogel (extra moeilijk)

GROEP 5 EN 6

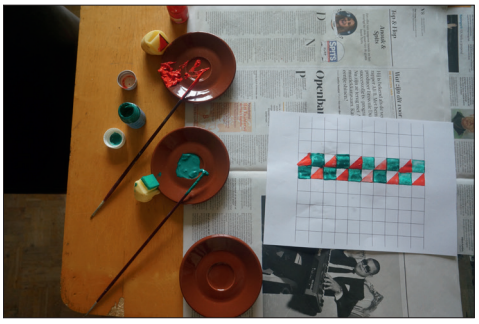
DEEL 3 Keuzeactiviteit 1 Aardappelstempel

Materiaal

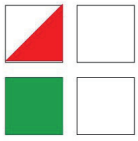
- per kind blad 9 'Ontwerpblad'
- grote aardappels
- mesjes
- verf
- papier (A3)
- eventueel voorbeelden van patronen van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit

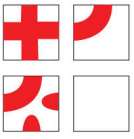
- Vertel de kinderen dat je met aardappelstempels mooie patronen kunt maken.
- Laat de kinderen een aardappel halveren en in beide helften een stempel snijden.
- Laat de kinderen met de stempel een doorlopend patroon stempelen op het ontwerpblad (blad 9).



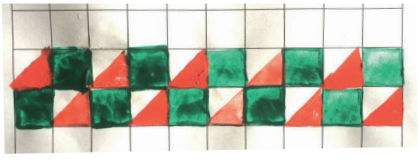
- Wijs de kinderen op voorbeelden (onder) van een doorlopend patroon. Vertel dat het niet de bedoeling is om vrij te stempelen. Ze moeten een patroon stempelen door gelijkmatig af te wisselen met kleur en/of vorm.

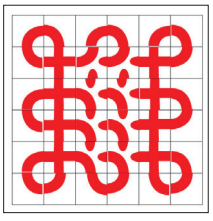


twee stempels (makkelijk)



drie stempels (moeilijker)





Extra

- Bespreek voorbeelden van patronen van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015.
- Geef aanwijzingen aan kinderen die er moeite mee hebben om aaneensluitend te stempelen.
  Bijvoorbeeld: *Maak gebruik van het raster om netjes te werken. De stempels mogen gedraaid worden. Dat is juist de bedoeling! Als je wilt werken met spiegelbeelden, moet je een tweede stempel maken.*
- Voeg de ontwerpbladen van de kinderen samen tot een poster voor de tentoonstelling.

GROEP 5 EN 6

BLAD 9 Ontwerpblad

GROEP 5 EN 6

DEEL 3 Keuzeactiviteit 2 Cirkelpatronen

Materiaal

- groot vel (liefst dik) papier

Per kind:

- 3 afdrukken van blad 10a 'Tegel'
- blad 10b t/m e 'Cirkelpatronen'
- 1 kladblaadje om te oefenen
- 1 blikje tomatenpuree (70 gram of 140 gram) als 'kromme liniaal'
- potlood en kleurpotloden

Activiteit

- Laat de kinderen eerst op een kladblaadje oefenen met het tekenen van een cirkel. Het is daarbij belangrijk dat ze leren om de lijn zo precies mogelijk langs het blikje te trekken. Laat hen daarom met en wijsvinger op het blikje drukken, zodat het niet verschuift tijdens het tekenen.
- Na het oefenen maken de kinderen opdracht 1 t/m 3 op blad 10 b t/m d. Ze hebben daar twee papieren tegels (blad 10a) bij nodig.
- Tot slot (opdracht 4, blad 10e) maken ze op de derde papieren tegel een eigen kunstwerk met cirkels. Deze tegel wordt straks tentoongesteld in het museum.
- Plak tot slot alle tegels van opdracht 4 op een groot vel papier en hang het op.

Extra

- Laat de kinderen bij opdracht 4 (blad 10e) eventueel hun cirkelpatroon op een echte tegel tekenen, in plaats van op een papieren tegel.
- Is deze activiteit te moeilijk voor de kinderen? Vervang hem dan door de activiteit 'Keerkunst met cirkelbogen' van groep 3 en 4.

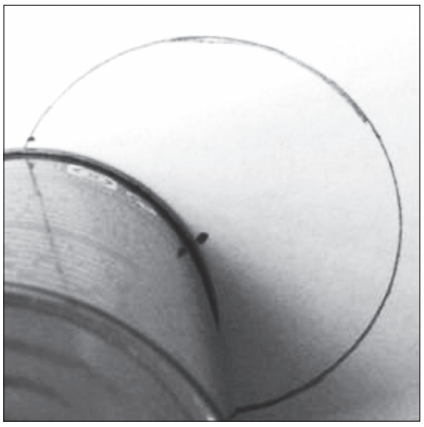
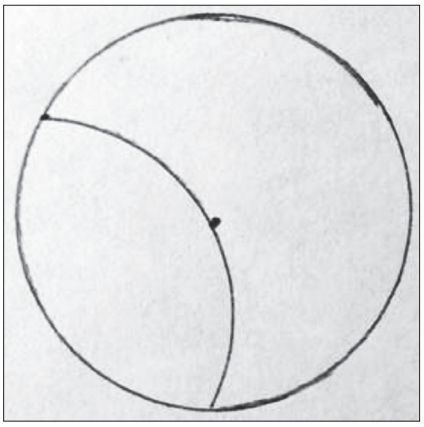
GROEP 5 EN 6

BLAD 10a Tegel

GROEP 5 EN 6

BLAD 10b Cirkelpatronen

Opdracht 1: eenvoudige cirkel

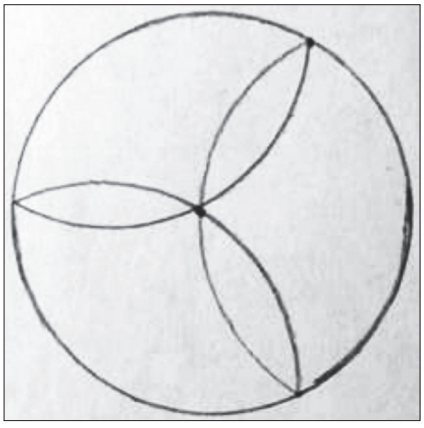



Pak een wit vel papier en teken met het blikje een cirkel. Zet een duidelijke stip op de rand van de cirkel. Schuif de rand van het blikje tegen die stip en de middenstip. Teken een boogje zoals in de figuur te zien is.

Natekenen
Dit is een cirkel met 3 stukjes van een cirkel daarbinnen.

Kijk goed hoe je deze tekening kunt maken en probeer het.

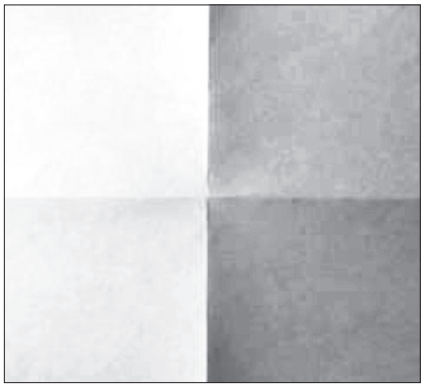
Kleur dan de tekening in met twee kleuren.
Vlakjes die aan elkaar grenzen, krijgen niet dezelfde kleur.

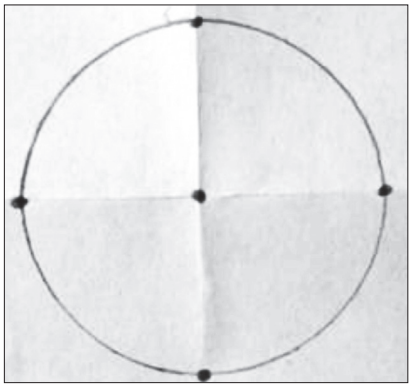


GROEP 5 EN 6

BLAD 10c Cirkelpatronen

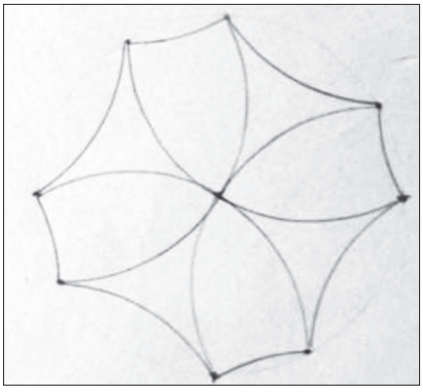
Opdracht 2: cirkel met extra's

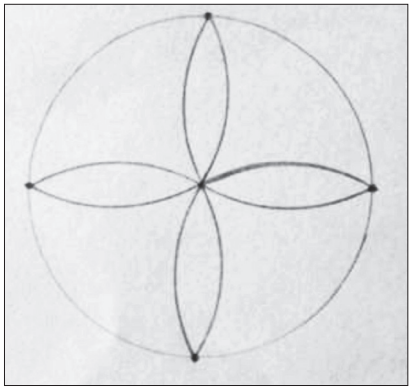




Pak een papieren tegel. Vouw het papier twee keer, zodat er een kruis ontstaat. Zet het blikje precies op het midden van het kruis. Teken een mooie cirkel en teken vijf steunstippen zoals in de figuur hierboven rechts.

Natekenen
Zoek uit hoe je met de cirkel met puntjes de figuren hiernaast kunt tekenen. Bij de figuur links zijn boogjes weggegumd.
Teken een van de figuren na en kleur die figuur in met twee kleuren. Vlakjes die aan elkaar grenzen, krijgen niet dezelfde kleur.





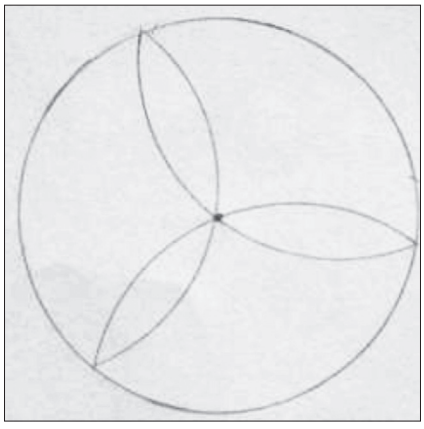
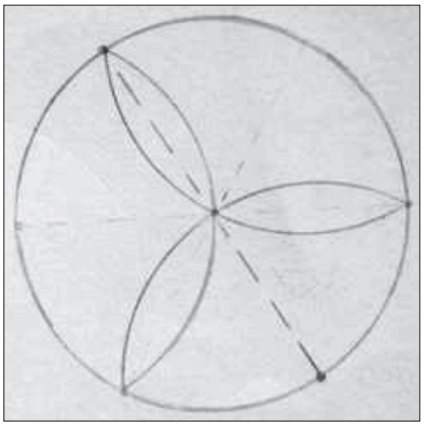
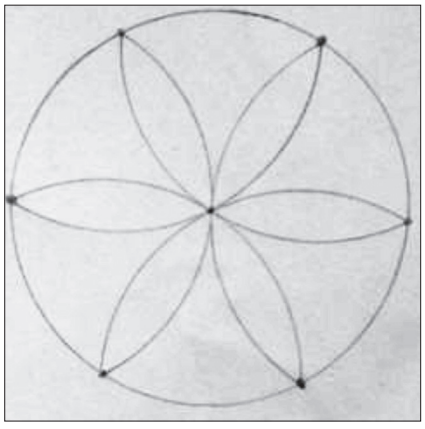
GROEP 5 EN 6

BLAD 10d Cirkelpatronen

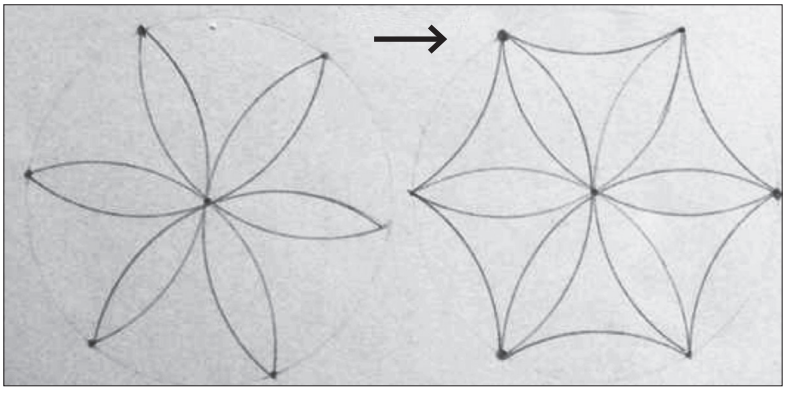
Opdracht 3: moeilijke cirkels

Natekenen en inkleuren
Pak een nieuwe papieren tegel. Kies een van de onderstaande voorbeelden. Teken het voorbeeld na en kleur het in. Vlakjes die aan elkaar grenzen, krijgen niet dezelfde kleur.

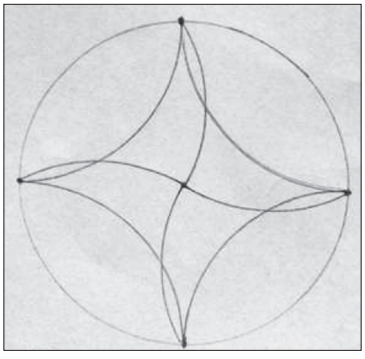
In drie stappen kom je tot een ster met 6 punten.

Vanuit die ster kun je weer lijntjes toevoegen.



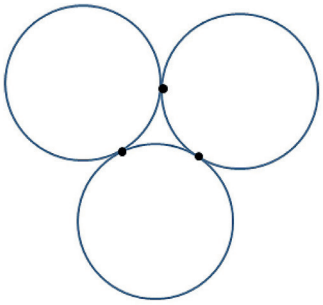
Probeer onderstaande figuur ook eens.



GROEP 5 EN 6

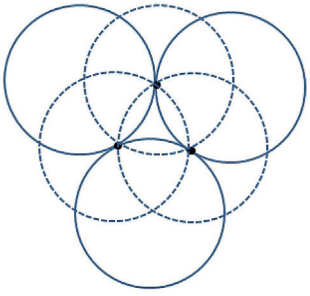
BLAD 10e Cirkelpatronen

Opdracht 4: andere cirkelfiguren



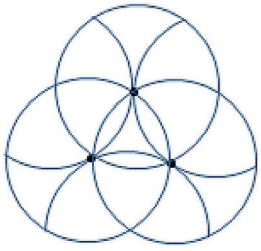
Bekijk de voorbeelden op deze bladzijde.
Pak dan een nieuwe papieren tegel en maak een kunstwerk met cirkelpatronenop die tegel.
Kleur je kunstwerk in. Deze tegel wordt straks tentoongesteld in het museum.

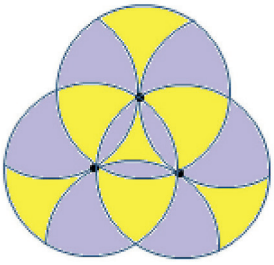
Hiernaast zie je een figuur die bestaat uit drie cirkels en drie steunstippen.
Met deze figuur als basis zijn weer veel mooie kunstwerken te maken.



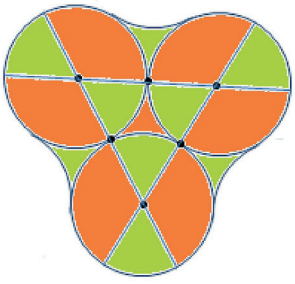
Je kunt bijvoorbeeld door de steunstippen drie cirkels tekenen en daarna de figuur inkleuren.

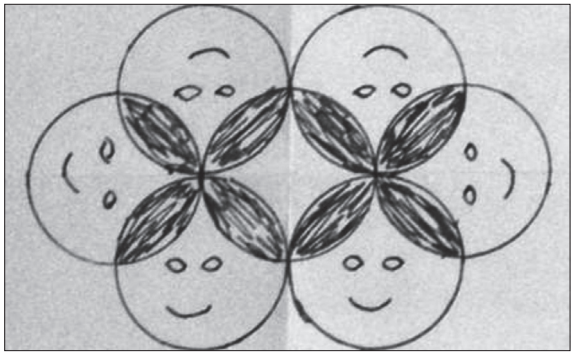
Of je kunt eerst boogdelen weggummen en daarna de figuur inkleuren.





Bij het kunstwerk hiernaast wordt gebruik gemaakt van drie middenstippen als extra steunstippen.





Uit hoeveel cirkels bestaat het kunstwerk hiernaast?
Als je goed kijkt, zie je twee vouwlijnen als houvast.

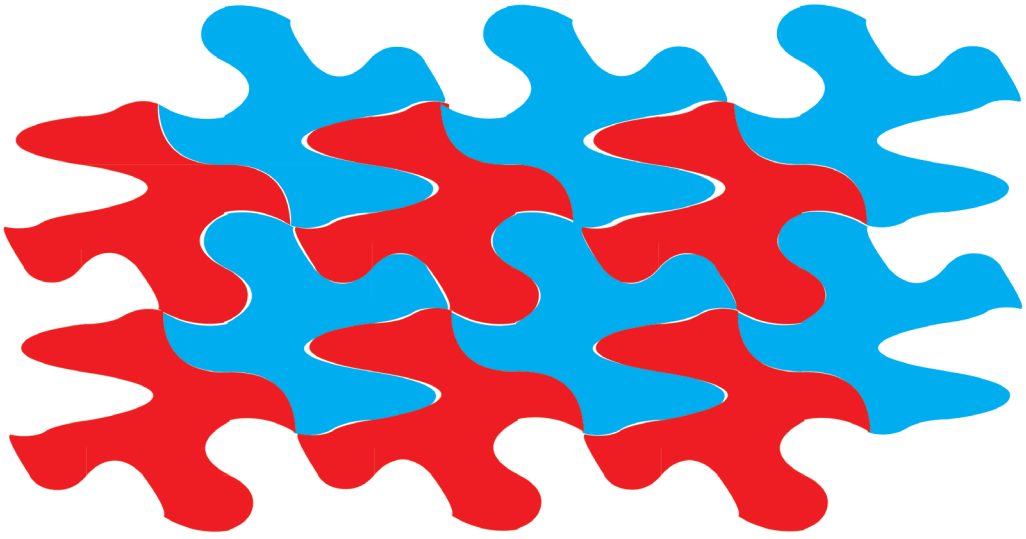
GROEP 5 EN 6

DEEL 3 Keuzeactiviteit 3
Envelop-vogel (extra moeilijk)

Materiaal
- beschrijving (downloaden van internet, zie hieronder)
- papier
- potlood
- schaar

Voorbereiding
- Maak de envelop-vogel eerst zelf. Gebruik het resultaat om kinderen te laten zien wat de bedoeling is.

Activiteit
- Laat de kinderen te werk gaan als aangegeven op http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/28215/. Daar wordt uitgelegd hoe je een A5-envelop maakt.
- Laat de kinderen op de gemaakte envelop een tekening maken, als aangegeven op de website.
- Laat de kinderen de tekening uitknippen. Daarbij moeten ze er goed op letten dat ze alleen in de bovenkant van de envelop knippen.
- De figuur die zo ontstaat, heeft de verrassende eigenschap dat deze een sluitend en repeterend patroon oplevert, zoals hieronder in een voorbeeld te zien is.



Extra
- Deze activiteit is vooral geschikt voor de pluskinderen in groep 5 en 6 en is ook geschikt voor kinderen in groep 7 en 8.

GROEP 5 EN 6

DEEL 4 Terugblik en inrichten tentoonstelling

10 minuten

Materiaal

- de patronenkunst die de kinderen gedurende de dag gemaakt hebben
- foto's van de patronenkunst

Activiteit

- Blik met de kinderen terug op de dag en richt het gesprek daarbij op wat zij leerden over patronen. Stel daarbij bijvoorbeeld de volgende vragen:
  - *Welke patronen heb je gemaakt?*
  - *Welke patronen waren moeilijk om te maken en welke juist erg makkelijk? Waarom waren ze moeilijk of makkelijk?*
  - *Heb je iets over patronen geleerd, wat je nog niet wist?*
  - *Welke patronen vind je erg mooi geworden?*
- Bespreek hoe de tentoonstelling in de klas eruit moet gaan zien en maak een groepje verantwoordelijk voor de uitvoering van de inrichting. Richt samen met deze kinderen de tentoonstelling in.
- Plaats de foto's in een doorlopende voorstelling op het digibord of op een computer.

Extra

- Maak met de kinderen afspraken over het rondleiden van de bezoekers van de tentoonstelling. Kies een volgorde in het bekijken van de objecten, als het in het lokaal erg vol en druk is.

GROEP 7 EN 8

PERSPECTIEF IS EEN HELE KUNST

De indeling van de ochtend is als volgt:

Schoolbrede start (15 minuten)

Zie hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'.

Deel 1 – Inleiding op de dag (15 minuten)

De kinderen bekijken en bespreken een film over perspectief die gemaakt is in samenwerking met Museum Boijmans Van Beuningen in Rotterdam.

Deel 2 – Circuit (120 minuten)

Het thema van het circuit is het onderzoeken van lijnperspectief. Het circuit bestaat uit zes activiteiten, waar de kinderen in groepjes aan werken. Een activiteit duurt ongeveer 20 minuten. Het circuit wordt onderbroken voor een pauze. De activiteiten zijn:

1 Perspectief-tekendoos
2 Platte figuren in de ruimte
3 Kleine en grote luciferdoosjes
4 Kleine en grote mensen
5 Blokkenbouwsels tekenen
6 Tekenen met perspectief

Deel 3 – Keuzeactiviteiten (40 minuten)

De kinderen kiezen uit drie verschillende activiteiten:

1 Foto's maken
2 3D-straattekenen
3 Tekenen met perspectief

Bij het 3D-straattekenen hoort een film. Laat die film vooraf zien, bijvoorbeeld in de pauze.

Deel 4 – Inrichten tentoonstelling en terugblik (10 minuten)

In de terugblik kijkt u met de kinderen terug op de relatie tussen perspectief in de kunst en in de wiskunde. Ook richt u samen met de kinderen de tentoonstelling in.

Op http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015 staan afbeeldingen van kunstwerken die u bij enkele activiteiten voor groep 7 en 8 kunt gebruiken.

GROEP 7 EN 8

DEEL 1 Inleiding op de dag

15 minuten

Materiaal

- video 'Kunstperspectief' van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015 (gemaakt in samenwerking met Museum Boijmans Van Beuningen)
- eventueel afbeeldingen uit de video 'Kunstperspectief' van: http://onderwijs.boijmans.nl/grote-rekendag-2015

Activiteit

- Laat de video zien en bespreek deze met de kinderen. Aan de hand van een aantal schilderijen, toont de video dat perspectief een echte wiskundige uitvinding is. Op oude schilderijen zien de kinderen dat de schilders toen nog niet wisten hoe je voorwerpen in de ruimte kunt tekenen zoals wij ze in de werkelijkheid zien.
  Het onderzoeken van de regels van het lijnperspectief valt onder de meetkunde, een onderdeel van de wiskunde.
- Speel met de kinderen 'Zo groot als mijn duim'. De kinderen houden hun arm gestrekt, met opgestoken duim. Eén oog houden ze dicht. Ze zoeken dingen in de klas die ze met hun duim kunnen bedekken. Laat kinderen verwoorden dat het uitmaakt hoe ver je van iets af zit. Een kind dat vooraan zit zal bijvoorbeeld een poster niet helemaal kunnen bedekken met zijn duim, maar een kind dat achteraan zit wel.

GROEP 7 EN 8

DEEL 2 Circuit

120 minuten

Materiaal
- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

Voorbereiding
- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders of pabostudenten.
- Maak groepjes van vier kinderen.
- Leg de materialen per groepje klaar.

Activiteit
- Vertel de kinderen wat er gaat gebeuren: ze gaan in circuitvorm een aantal korte activiteiten doen volgens een vaste volgorde. Bij een afgesproken signaal wordt er doorgedraaid.
- Bespreek de activiteiten bij de verschillende stations en deel vervolgens de kinderen in.
- Een activiteit duurt ongeveer 20 minuten. De activiteiten zijn:
  1. Perspectief-tekendoos
  2. Platte figuren in de ruimte
  3. Kleine en grote luciferdoosjes
  4. Kleine en grote mensen
  5. Blokkenbouwsels tekenen
  6. Tekenen met perspectief
- De laatste activiteit heeft zoveel opdrachten dat de kinderen die waarschijnlijk niet af zullen krijgen in 20 minuten. Kinderen die dat willen, kunnen ermee verder gaan als keuzeactiviteit in deel 3.
- Bedenk een activiteit voor groepjes die eerder klaar zijn met hun opdracht. Leg bijvoorbeeld boeken met schilderijen klaar die de kinderen kunnen bekijken.

fonQ
het eigentijdse web

PHILIPS
fonQ

GROEP 7 EN 8

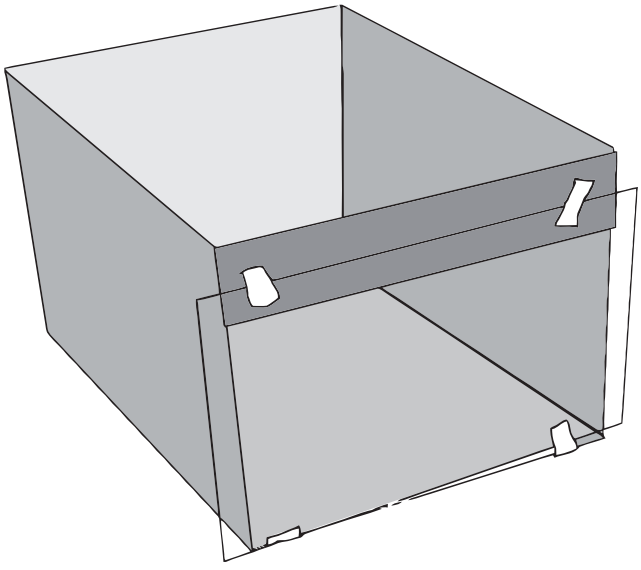
DEEL 2 Circuit – Activiteit 1 Perspectief-tekendoos

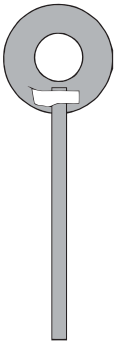
Materiaal

- per kind blad 1 'Perspectief-tekendoos'
- twee grote lege dozen, bijvoorbeeld van het A4-kopieerpapier
- twee stukken glas van 15 x 25 cm of iets groter (uit schilderijlijstjes bijvoorbeeld), of stevig, geheel doorzichtig plastic
- voldoende stokjes, karton, afplakband
- dunne whiteboardstiften en een veger of doekje om de tekening weer weg te halen
- blokjes en rechthoekige doosjes om na te tekenen, liefst verschillend in grootte
- fotocamera

Voorbereiding

- Maak de twee tekendozen zoals in de onderstaande afbeelding is aangegeven. Knip een van de korte zijkanten bijna helemaal weg, maar laat, voor de stevigheid bovenaan, een rand staan. Voor het zo ontstane gat bevestigt u glas of plastic.
- Knip uit stevig karton een cirkel en maak daarin een rond gat. Bevestig de cirkel op een stokje en plak het stokje tegen een tafel. Dit is het kijkgat.





Activiteit

- De kinderen volgen de stappen op blad 1. Ze zetten in tweetallen een paar voorwerpen in de doos, kijken door het kijkgat en trekken met whiteboardstiften de vorm ervan over op het glas of plastic.
- Laat de kinderen hun tekening bekijken met een stuk papier achter het glas. Op die manier is de tekening beter zichtbaar.

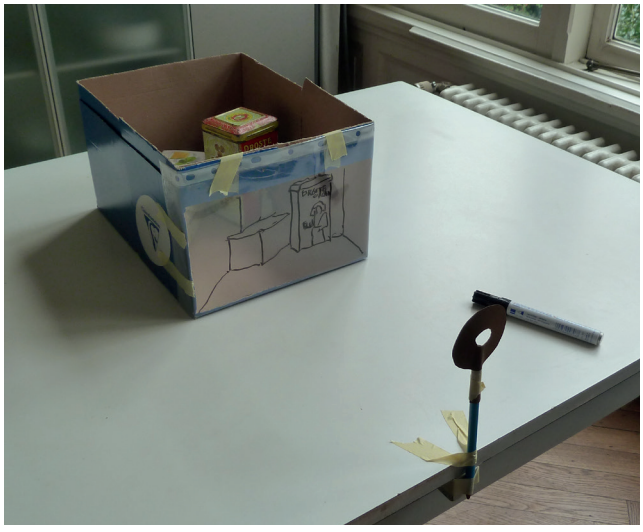
Extra

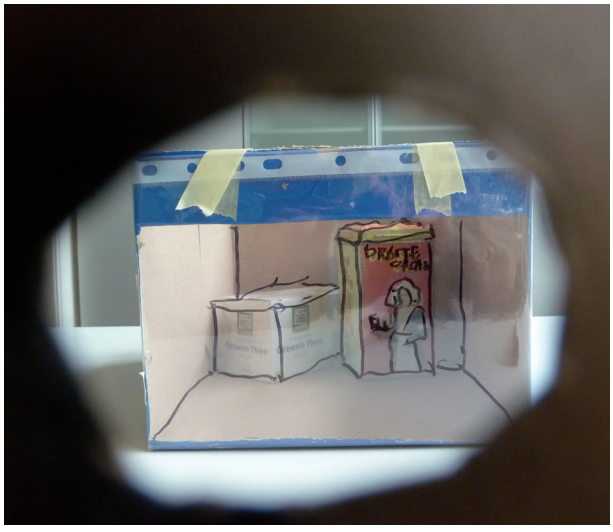
- Vraag de kinderen om een foto te maken van hun tekening of laat de begeleider dit doen.
- Laat de kinderen onderzoeken welk verschil het maakt als het kijkgat niet recht voor de doos maar meer opzij staat, of als het kijkgat lager wordt gezet.

GROEP 7 EN 8

BLAD 1 Perspectief-tekendoos

- Zet een paar blokken of doosjes in de tekendoos.
- Het gat in de cirkel op een stokje is het kijkgat. Kijk door dat gat naar de doos. Doe je andere oog dicht.
- Trek met de stift de vormen over op het glas of op het plastic.
- Houd een wit vel papier achter je tekening, zodat je hem beter kunt bekijken.
- Maak een foto van de tekening voordat je hem weer uitveegt.
- Klaar? Veeg dan je tekening uit, zodat de kinderen uit het volgende groepje op het glas of plastic kunnen tekenen.





Extra

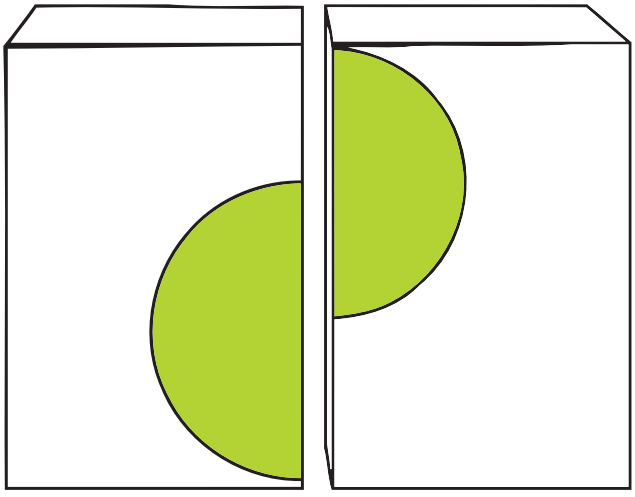
Onderzoek wat er gebeurt als je het kijkgat lager zet, of meer opzij van de doos.

GROEP 7 EN 8

DEEL 2 Circuit – Activiteit 2
Platte figuren in de ruimte

Materiaal
- blad 2 'Platte figuren in de ruimte'
- blad 3 'Vierkant en cirkel'
- 4 grote lege dozen, bijvoorbeeld van het A4-kopieerpapier
- 2 lege dozen om zelf te beplakken, dat mogen kleinere dozen zijn, bijvoorbeeld een melkpak
- gekleurd papier en scharen
- niet te sterk klevende lijm (zodat een geplakt figuur weer losgehaald kan worden)

Voorbereiding
- Kopieer blad 3 'Vierkant en cirkel' twee keer op gekleurd papier en knip de halve cirkels uit: een keer groot (buitenste lijn) en een keer klein (gestippelde binnenlijn).
- Plak iedere helft op een doos, met de kant zonder lijnen voor. Plak de grootste halve cirkel laag – die doos staat straks het verste weg – en de kleinere halve cirkel hoog. De gekozen afmetingen zijn geschikt voor dozen van A4-kopieerpapier, op hun zijkant gezet.



- Maak op dezelfde manier twee dozen met halve vierkanten. Gebruik een andere kleur papier dan bij de cirkels.
- Maak een flink deel van de vloer vrij om de dozen neer te zetten.
- Wanneer de kinderen voor opdracht 2 kleinere dozen gebruiken, bijvoorbeeld melkpakken, dan kan daarvoor beter een tafel worden gebruikt.

Activiteit
- De kinderen volgen de stappen op blad 2. Bij opdracht 1 zetten ze de dozen met de halve cirkels zo neer, dat ze vanaf een bepaald punt één cirkel zien. Hetzelfde doen ze met de dozen met halve vierkanten.
- Bij opdracht 2 maken ze met twee andere dozen en gekleurd papier een soortgelijke situatie.

Extra

- Bespreek met de kinderen waarom de dozen met de halve vierkanten verder uit elkaar komen te staan dan de dozen met de halve cirkels. (Als de ene helft veel groter is dan de andere, moet de doos met de kleine helft veel dichter bij het oog staan om het verschil te compenseren.)
- Laat de kinderen verwoorden waarom je bij de cirkels en vierkanten je oog op een verschillende hoogte moet houden. (Dit komt omdat de twee helften bij het kijken op dezelfde lijn moeten liggen. Wanneer de dozen verder uit elkaar staan, wordt de kijkhoek minder steil.)
- Laat als introductie stukjes zien uit YouTube-video's over Georges Rousse, bijvoorbeeld: *Georges Rousse Art Project in Miyagi* (www.youtube.com/watch?v=vSQtrKtdYEg) of *BENDING SPACE: Georges Rousse and the Durham Project* (www.youtube.com/watch?v=cnwTgXymWf0). Het gaat hierbij met name om de beelden waarop je de geschilderde ruimte ziet vanaf verschillende plekken. De video die op het werkblad wordt genoemd, is veel korter. *OK Go - The Writing's On the Wall* (youtu.be/m86ae_e_ptU) is een voorbeeld van gebruik in de popmuziek.

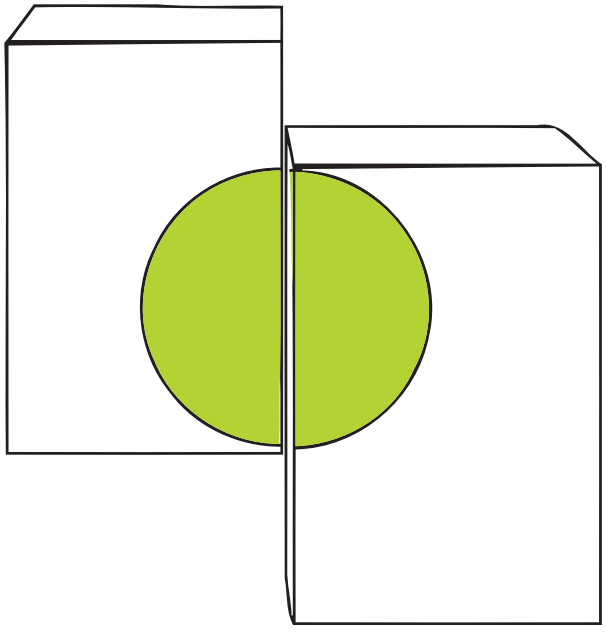
GROEP 7 EN 8

BLAD 2 Platte figuren in de ruimte

Opdracht 1

Jullie hebben twee dozen gekregen met op iedere doos een halve cirkel. Die halve cirkels zijn niet even groot.

- Zet de dozen een eindje van elkaar op de grond en zoek uit waar je moet staan om de twee halve cirkels samen als één cirkel te zien. Tip: het is handig om één oog dicht te doen.



- Doe hetzelfde met de dozen waar een half vierkant op staat.
- Voor de cirkel moet je de dozen anders neerzetten dan voor het vierkant. En je moet er anders naar kijken. Schrijf op een blaadje welke verschillen er zijn.

Opdracht 2

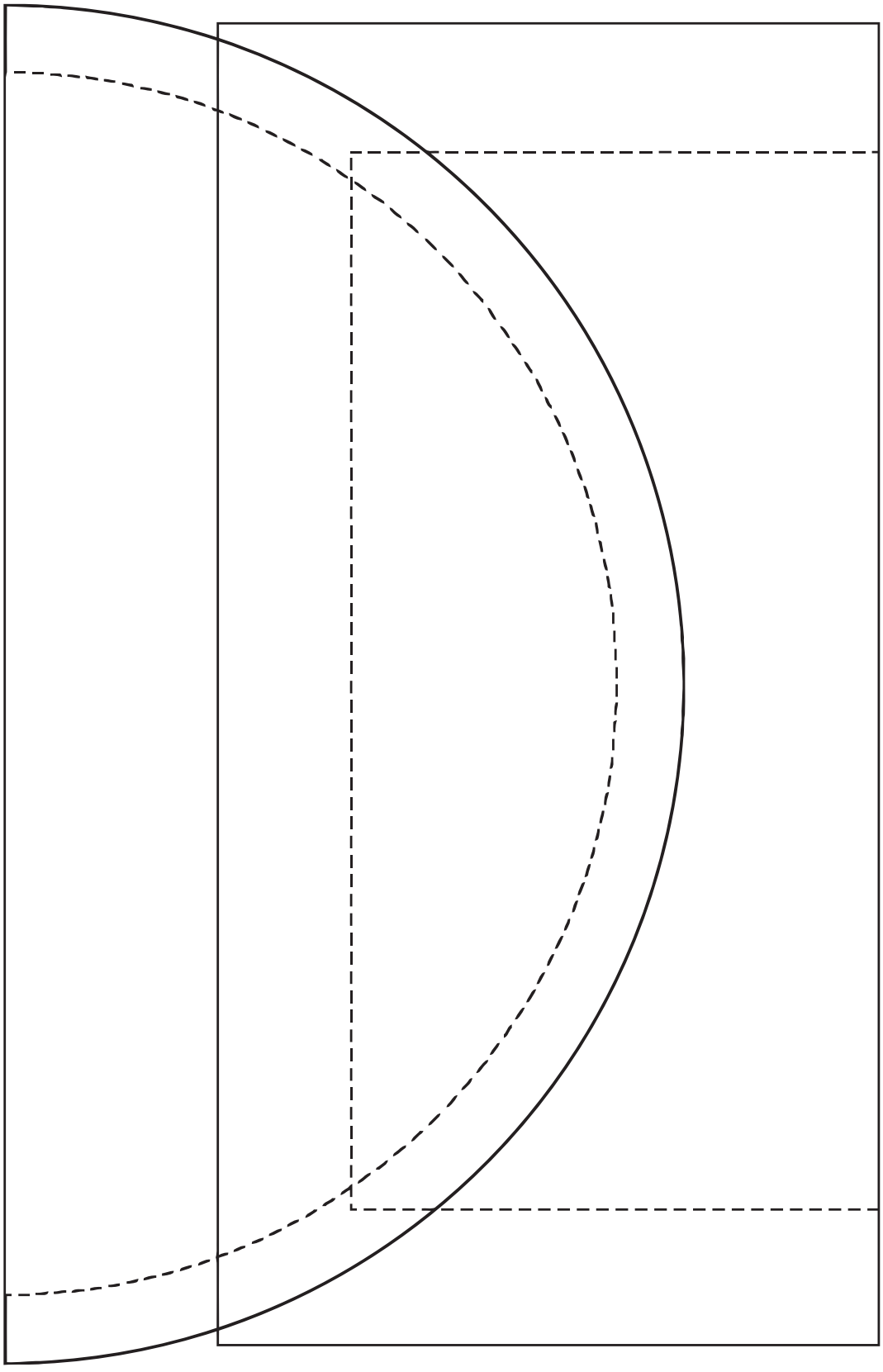
- Maak met twee andere dozen en gekleurd papier zo'n zelfde perspectief-truc. Kies een vierkant of een driehoek, of een andere simpele figuur. De ene helft moet iets groter zijn dan de ander.
- Denk goed na over waar je de helften op de dozen plakt.
- Klaar? Probeer dan of je de twee halve figuren als één figuur kunt zien.
- Haal aan het einde je figuren weer van de dozen af, zodat het volgende groepje de dozen kan gebruiken.

Extra

Een Franse kunstenaar, Georges Rousse, heeft op deze manier cirkels en vierkanten gemaakt in echte kamers. Hij schilderde de trap en de ruimte erachter geel, maar alleen maar de stukken die je samen als een cirkel moest gaan zien. Knap hè! Op YouTube zijn er filmpjes van te vinden, bijvoorbeeld: www.youtube.com/watch?v=f2S0MsjStlQ

GROEP 7 EN 8

BLAD 3 Vierkant en cirkel



GROEP 7 EN 8

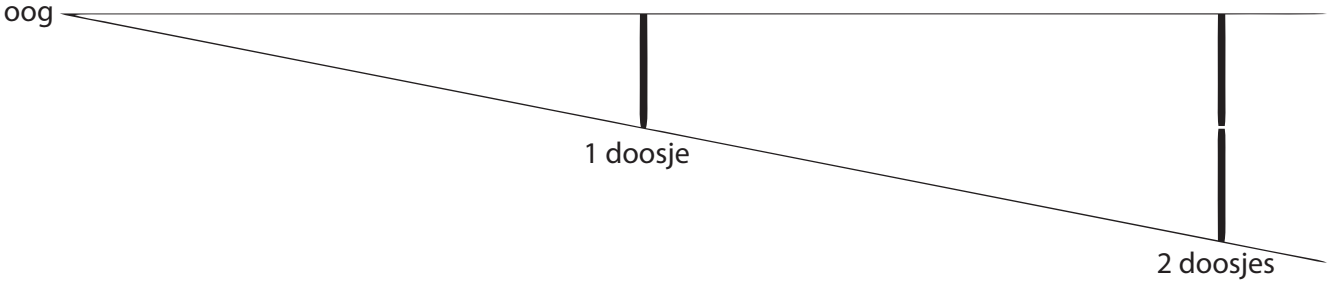
DEEL 2 Circuit – Activiteit 3
Kleine en grote luciferdoosjes

Materiaal
- blad 4 'Kleine en grote luciferdoosjes'
- 10 even grote luciferdoosjes
- duimstok of rolmaat
- lange tafel

Voorbereiding
- Leg de materialen klaar.

Activiteit
- De kinderen volgen de stappen op blad 4.
- Bij opdracht 1 zoeken ze uit hoe ze de luciferdoosjes zo neer kunnen zetten dat het voorste doosje, vanaf de rand van de tafel gezien, twee keer groter lijkt dan de doosjes achteraan.

Extra
Bespreek dat als de afstand tot je oog twee keer zo groot wordt, het beeld dat je ziet twee keer zo klein wordt. Gebruik eventueel de onderstaande tekening om dit te verhelderen. Alle lijnen in de grote driehoek zijn twee keer groter dan de lijnen in de kleine driehoek links.



GROEP 7 EN 8

BLAD 4 Kleine en grote luciferdoosjes

Opdracht 1

1

2

Opdracht 1

- Zet acht luciferdoosjes ver weg op een lange tafel (foto 1). Deze doosjes laat je verder zo staan.
- Leg een ander doosje plat neer en zet daar het laatste luciferdoosje op. Met deze doosjes ga je schuiven (foto 2).
- Een van jullie gaat kijken vanaf de rand van de tafel, met één oog dicht. Een ander schuift de twee doosjes zo dat het kind dat kijkt, alles ziet als op foto 3. Het voorste doosje lijkt nu twee keer zo groot als de andere doosjes.

3

- Meet nu de afstand tussen het oog van de kijker en het voorste doosje. Die is .... cm.
  Meet de afstand tussen de kijker en de achterste doosjes. Die is .... cm.
  De tweede afstand zou twee keer zo groot moeten zijn. Klopt dat ongeveer?

Opdracht 2

- Zet de acht luciferdoosjes op een andere afstand en zoek weer de goede plek voor het voorste doosje. Meet weer de afstanden.
- De afstand tussen de kijker en het voorste doosje is .... cm.
- De afstand tussen de kijker en de achterste doosjes is .... cm.
- De tweede afstand zou twee keer zo groot moeten zijn. Klopt dat ongeveer?

Opdracht 3

Bedenk nu hoe je luciferdoosjes zo neer kunt zetten dat het voorste doosje drie keer groter lijkt dan de achterste doosjes. Schrijf op hoe je dat gedaan hebt.

GROEP 7 EN 8

DEEL 2 Circuit – Activiteit 4 Kleine en grote mensen

Materiaal

- blad 5 'Kleine en grote mensen'
- per kind blad 6 'Kamer' op A4-formaat
- 1 afdruk van blad 6 'Kamer', vergroot op A3-formaat
- per kind een uitgeknipt moeder- en dochterfiguurtje van blad 7 'Moeder en dochter'

Voorbereiding

- Knip de figuurtjes (moeder en dochter) vooraf uit, om te voorkomen dat de kinderen veel tijd kwijt zijn aan het uitknippen ervan.
- Zorg ervoor dat de kamer van blad 6 voor ieder kind in grijstinten wordt afgedrukt, want de kinderen moeten de vader en de broers er overheen kunnen tekenen.

Activiteit

- De kinderen volgen de stappen op blad. 5. Bij opdracht 1 onderzoeken ze wat er gebeurt als je de tekeningen van moeder en kind op verschillende plekken in de kamer legt. Ze gebruiken daarvoor de afdruk van de kamer in A3-formaat. Wanneer je moeder naast het raam zet, lijkt ze groter dan de deur. Als ze helemaal vooraan staat, lijkt ze veel kleiner.
- Bij opdracht 2 tekenen ze op hun werkblad (blad 6 op A4-formaat) een vader en twee broers in de kamer.

Extra

- Kleur de tekening van de kamer (A3 formaat) in en plastificeer deze, zodat hij minder kwetsbaar wordt.
- Wij hebben de tekening van de kamer gemaakt met een programma op internet: http://www.superkeukens.nl/keukenontwerp. U kunt de kinderen zelf een andere kamer laten ontwerpen.

GROEP 7 EN 8

BLAD 5 Kleine en grote mensen

Opdracht 1

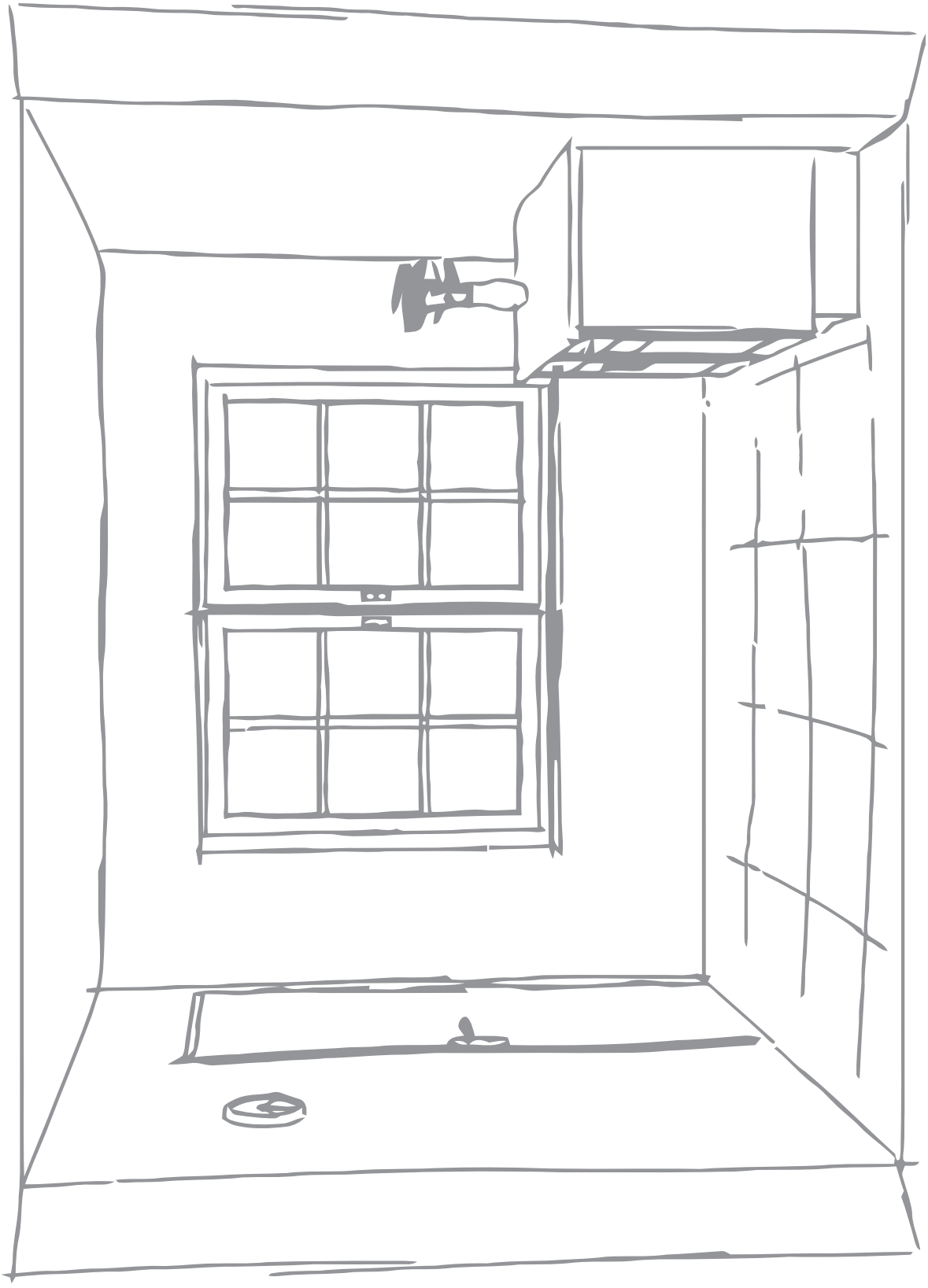
- Als er al een kamer en uitgeknipte figuurtjes klaarliggen, kun je doorgaan naar het volgende punt. Anders moet je eerst zelf moeder en kind uitknippen van blad 7.
- Leg moeder en meisje op de grote tekening van de kamer. Zoek een plek waar ze de goede grootte hebben.
- Zoek nu een plek waar moeder heel groot lijkt.
- Zoek ook een plek waar het meisje heel klein lijkt.

Opdracht 2

- Het meisje heeft ook een vader en twee broers. De broers zijn even groot, het is een tweeling. Teken in de kamer de vader en de twee broers. Een van de broers staat vooraan, de ander achteraan bij het raam. Vader staat in het midden van de kamer.
  Let op! Voordat je gaat tekenen moet je eerst nadenken over hoe groot je iedereen moet tekenen.

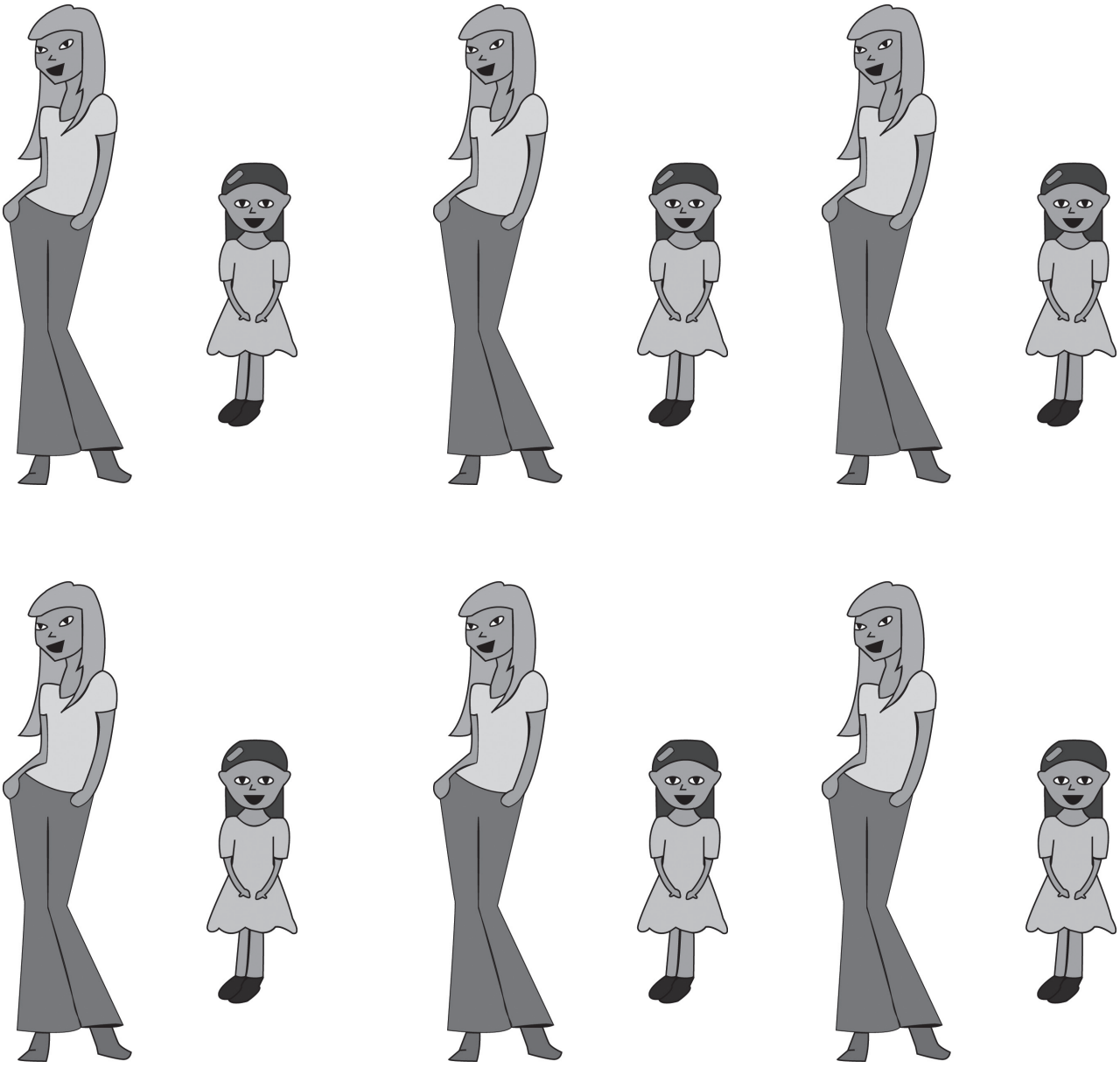
GROEP 7 EN 8

BLAD 6 Kamer



GROEP 7 EN 8

BLAD 7 Moeder en dochter



GROEP 7 EN 8

DEEL 2 Circuit – Activiteit 5 Blokkenbouwsels tekenen

Materiaal
- blad 8 'Blokkenbouwsels tekenen'
- per kind blad 9 'Stippenvel'
- potlood, gum, gekleurde stiften, liniaal voor ieder kind

Voorbereiding
- Leg de materialen klaar.

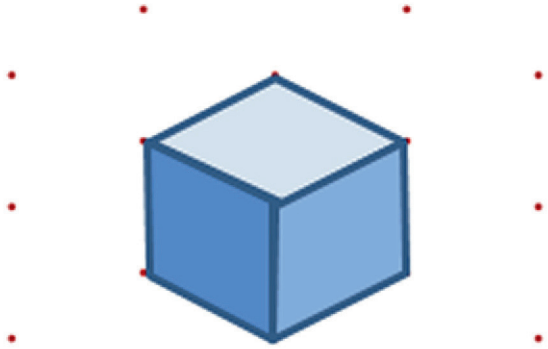
Activiteit
- De kinderen volgen de stappen op blad 8. Vertel dat ze op het stippenvel (isometrisch vel) driedimensionale blokkenbouwsels gaan tekenen: *Door op dit papier te tekenen, ontstaat een ander soort perspectief dan in de andere opdrachten. Hier wordt wat verder weg is niet kleiner getekend. Verder worden alle lijnen die in wekelijkheid evenwijdig zijn op dit papier ook evenwijdig getekend.*

Extra
- Bespreek met de kinderen dat deze tekeningen anders zijn dan afbeeldingen of foto's waar 'normaal' perspectief is.

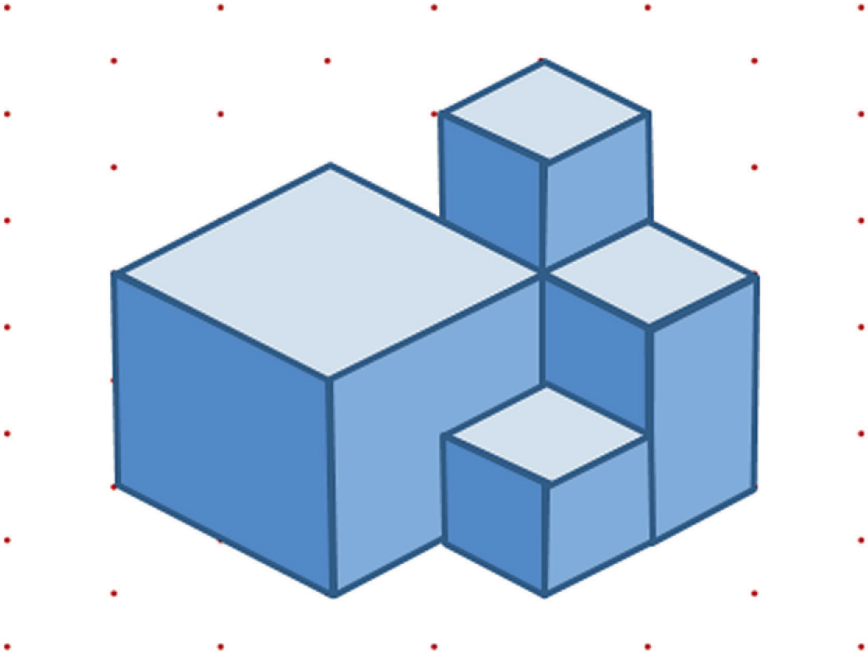
GROEP 7 EN 8

BLAD 8 Blokkenbouwsels tekenen

Met behulp van de stippen op het papier kun je eenvoudig een kubus tekenen.



Het is een ander soort perspectief dan in de andere opdrachten: alle lijnen die in werkelijkheid evenwijdig zijn worden hier altijd evenwijdig getekend.
Je kunt zelfs hele blokkenbouwsels tekenen.



Opdracht 1

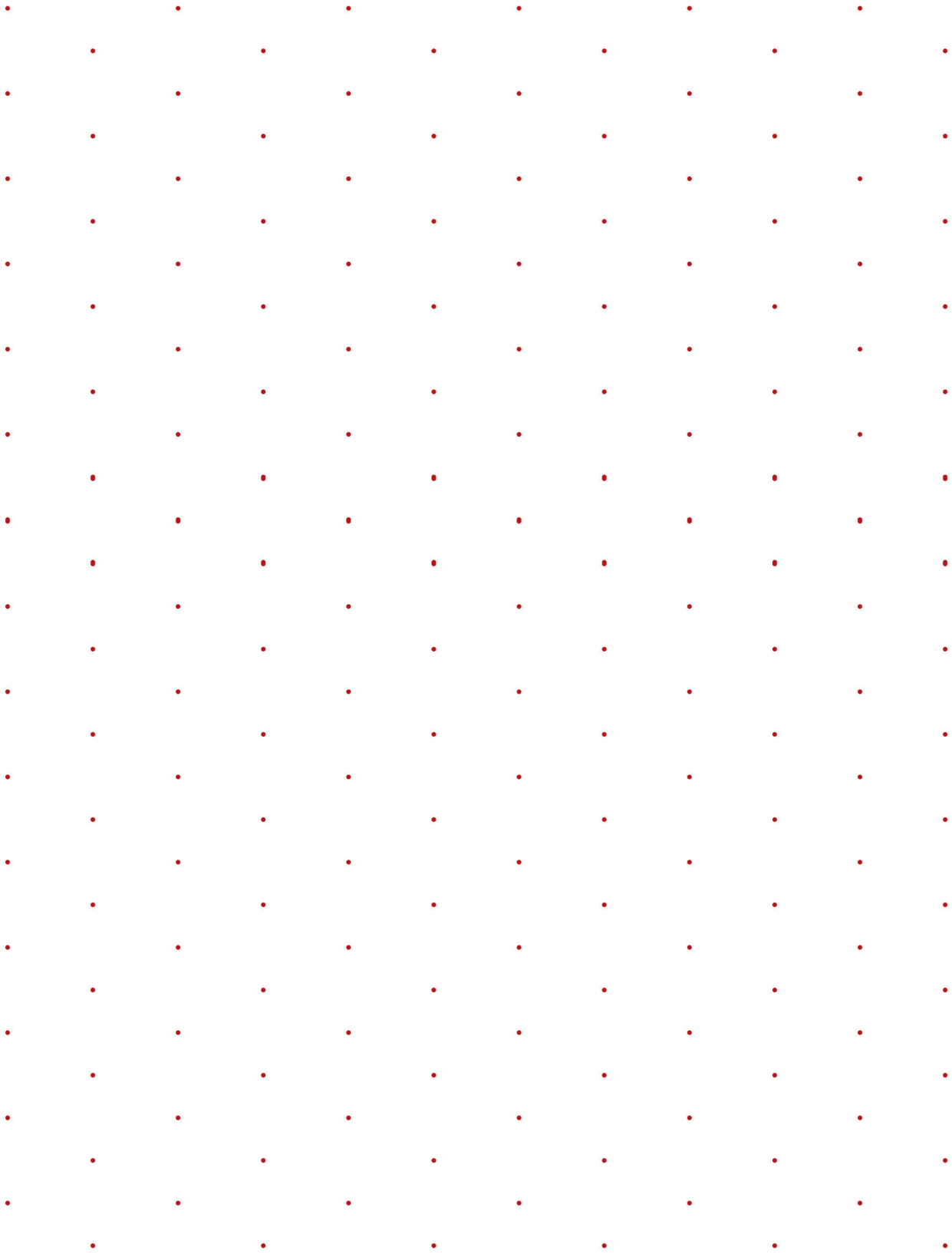
Teken om te oefenen een kubus op het stippenpapier.

Opdracht 2

Je kunt van alles in een 3D tekening 'bouwen': maak een eigen ontwerp op het stippenvel.

GROEP 7 EN 8

BLAD 9 Stippenvel



GROEP 7 EN 8

DEEL 2 Circuit – Activiteit 6 Tekenen met perspectief

Materiaal

Per kind:

- blad 10a en b 'Tekenen met perspectief'
- potlood of pen en liniaal
- leeg blaadje

Voorbereiding

- Leg de materialen klaar.

Activiteit

- De kinderen volgen de stappen op blad 10a en b en maken zo perspectieftekeningen.

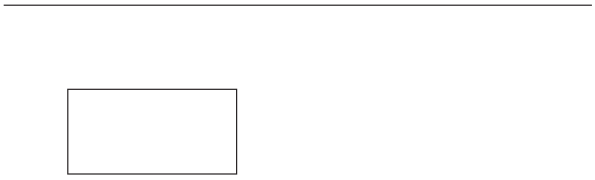
Extra

- Deze activiteit heeft zoveel opdrachten dat de kinderen die waarschijnlijk niet af zullen krijgen in 20 minuten. Kinderen die dat willen, kunnen ermee verder gaan als keuzeactiviteit in deel 3.

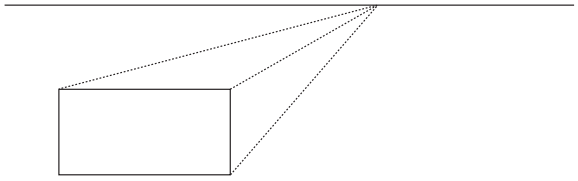
GROEP 7 EN 8

BLAD 10a Tekenen met perspectief

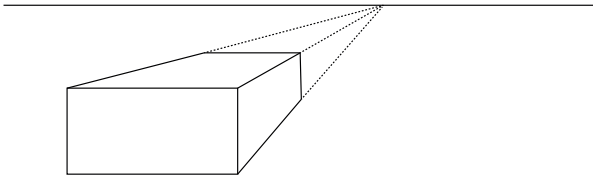
Opdracht 1: doosje tekenen



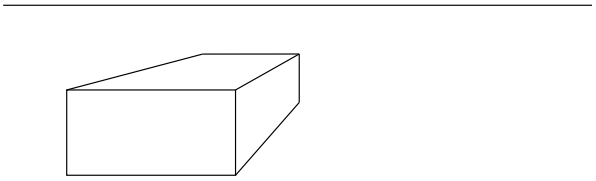
1



2



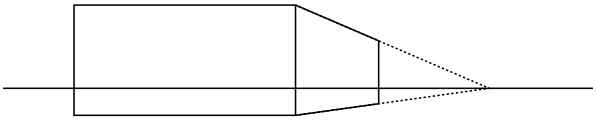
3



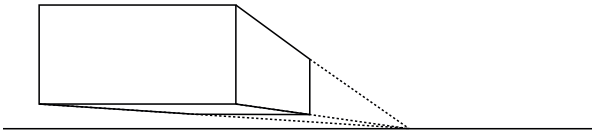
4

1 Teken de voorkant van een doosje en trek een rechte lijn voor de horizon.
2 Zet een punt op de horizon – het verdwijnpunt – en trek met potlood hulplijnen naar dat verdwijnpunt.
3 Teken de zijkant en de bovenkant van het doosje.
4 Gum de hulplijnen weg.

Opdracht 2: een andere horizon



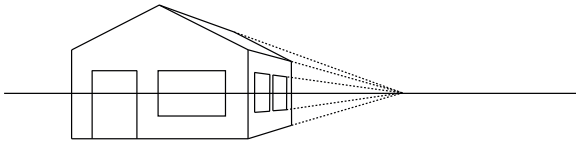
1



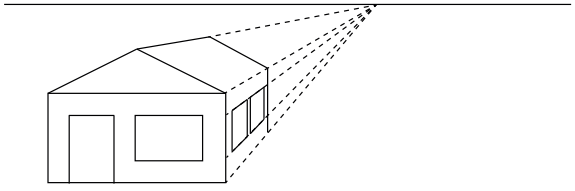
2

Teken nog zo'n doosje, maar trek de horizonlijn ergens anders. Zo kijk je op een andere manier tegen het doosje aan. Omdat je andere vlakken ziet, moet je andere hulplijnen trekken. Hierboven zie je twee voorbeelden.

Opdracht 3: huisje tekenen



1



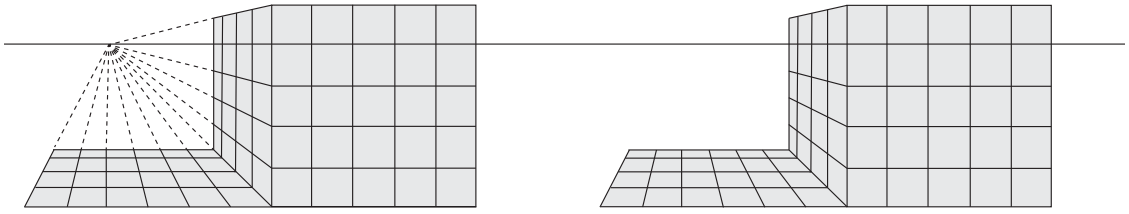
2

Teken op dezelfde manier een huisje. Bij voorbeeld 1 staat de kijker op de grond. Bij voorbeeld 2 staat de kijker hoger, bijvoorbeeld op de derde verdieping van een flat.

GROEP 7 EN 8

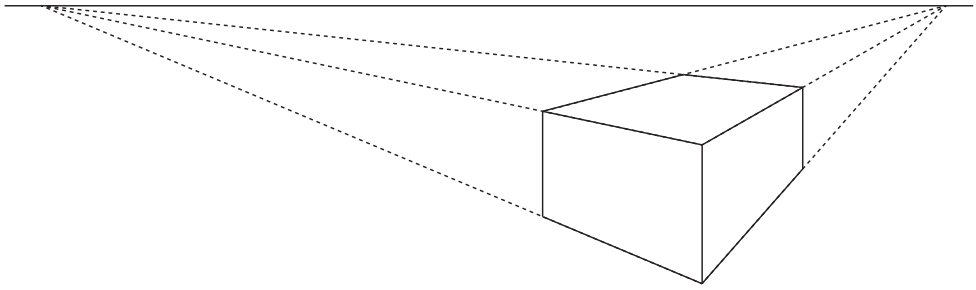
BLAD 10b Tekenen met perspectief

Uitleg



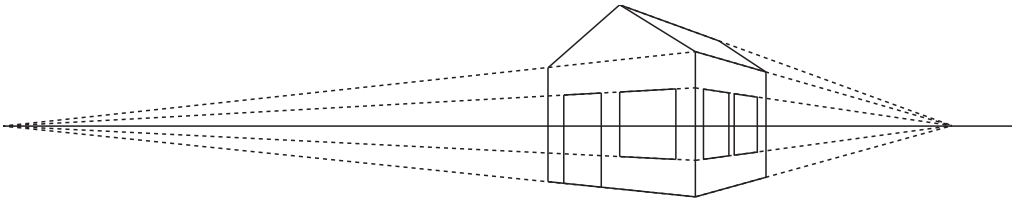
- Je ziet in de tekening drie vlakken met tegeltjes.
- Je kijkt recht aan tegen het vlak rechts: dat vlak staat loodrecht op de kijkrichting. Alle lijnen in dat vlak blijven zoals ze zijn.
- Evenwijdige lijnen in andere vlakken hebben een verdwijnpunt.

Opdracht 4: twee verdwijnpunten

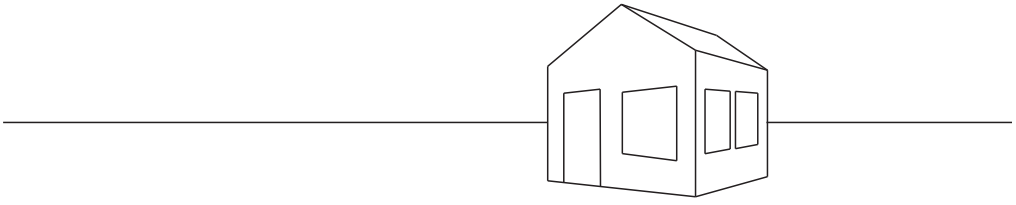


Teken een doosje alsof je een beetje schuin aankijkt tegen de kanten die je kunt zien. Dan heb je twee verdwijnpunten nodig op de horizon.

Opdracht 5: nog een huisje



Nu wordt het ingewikkeld! Teken een huisje met twee verdwijnpunten.



GROEP 7 EN 8

DEEL 3 Keuzeactiviteiten

50 minuten

Materiaal

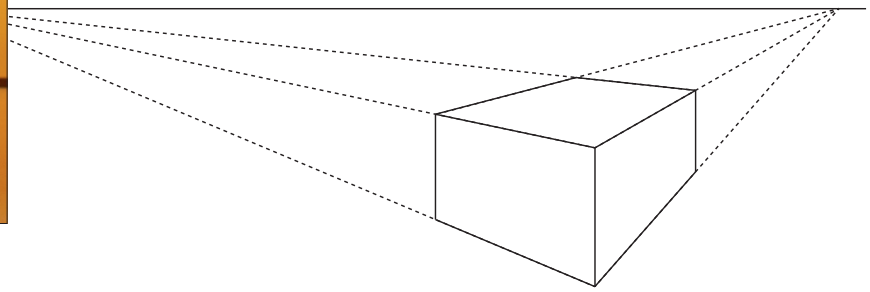
- Zie de beschrijving van de verschillende activiteiten.

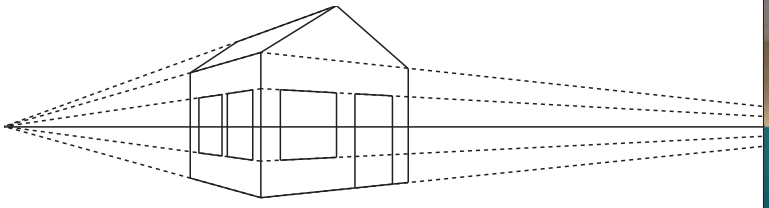
Voorbereiding

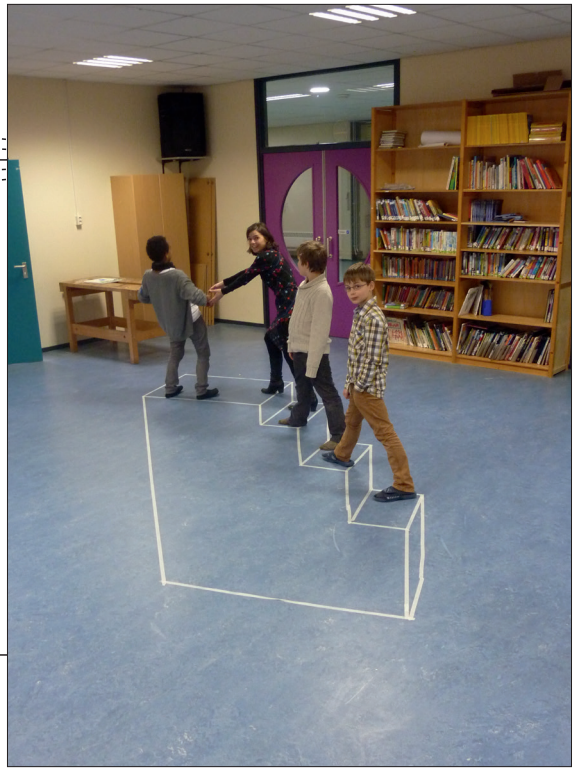
- Zorg eventueel voor begeleiding door ouders of pabostudenten.
- Neem de drie keuzeactiviteiten door met de kinderen en de begeleiders.
- Leg de materialen en de opdrachten klaar. De kinderen kiezen ieder een van de drie opdrachten, dus zorg bij iedere opdracht voor voldoende materiaal voor een derde deel van de groep.

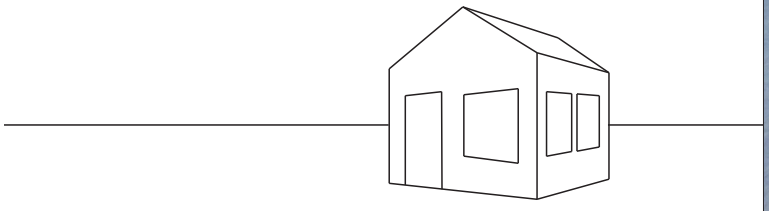
Activiteit

- De kinderen gaan aan de slag met perspectief. Ze kunnen daarbij kiezen uit drie activiteiten:
  1 Foto's maken
  2 3D-straattekenen
  3 Tekenen met perspectief
- Bespreek de drie opdrachten en deel vervolgens de kinderen in.









GROEP 7 EN 8

DEEL 3 Keuzeactiviteit 1 Foto's maken

Materiaal
- blad 11 'Foto's maken'
- fotocamera
- extra materialen naar keuze: speelgoeddieren, speelgoedauto, poppen

Voorbereiding
- Leg de materialen klaar.

Activiteit
- De kinderen volgen de stappen op blad 11. Ze maken een trucfoto waarbij ze spelen met perspectief *(forced perspective).* Op een foto wordt datgene dat verder weg is, kleiner afgebeeld. Door een object klein af te beelden, lijkt het alsof het ver weg staat. Het omgekeerde geldt ook: als je een object groter afbeeldt, lijkt het dichterbij.

Extra
- Deze opdracht sluit aan bij de voorbereidende opdracht rond het maken van een *meetkundeselfie.* Zie hoofdstuk 'Schoolbrede start en afsluiting'. Verwijs de kinderen naar deze voorbereidende opdracht, wanneer ze die gedaan hebben.

GROEP 7 EN 8

BLAD 11 Foto's maken

Kijk eens naar deze foto. De vrouw lijkt vertrapt te worden onder een reuzenschoen.
Verklaring: Wat verder weg is wordt op een foto kleiner afgebeeld.
Begrijp je hoe deze foto gemaakt is?

Opdracht

Maak samen ook zo'n foto.
Wanneer het goed weer is, kun je die het beste buiten maken omdat er dan meer licht is. De foto's lukken dan beter. Je kunt proberen om in je foto iets te doen met gebouwen, auto's of fietsen. Wanneer je die dichter bij de camera zet lijken ze groter en als je ze verder weg kiest, lijken ze kleiner.

Je kunt op internet nog meer inspiratie opdoen. Typ daarvoor in Google de woorden 'forced perspective photography' en geef aan dat je naar afbeeldingen zoekt.

Tip! Je krijgt mooiere foto's als je wat verder weg gaat staan.

GROEP 7 EN 8

DEEL 3 Keuzeactiviteit 2 3D-straattekenen

Materiaal

- blad 12 ‘3D-straattekenen’
- video van Klokhuis over 3D-straattekenen: http://www.npo.nl/het-klokhuis/21-02-2014/NPS_1238428
- video ‘3D Straattekenen doos’ die laat zien hoe je een doos in 3D kunt tekenen op de straat
- een flinke ruimte op een oppervlak binnen of buiten zonder patroon
- een niet al te kleine doos, of dozen met een verschillende vorm
- afplakband (19 mm) of stoepkrijt
- dun touw
- een paal, bijvoorbeeld uit het gymlokaal, om het vaste kijkpunt aan te geven of een kijkpunt op een deurpost of de zijkant van een kast

Activiteit

- Laat de kinderen eerst de video met uitleg bekijken. Daarna volgen ze de stappen op blad 12.
  Met afplakband of krijt plakken of tekenen ze een doos op de vloer.

Extra

- Laat, om tijd te besparen, de filmpjes die horen bij deze activiteit tijdens de pauze zien.

GROEP 7 EN 8

BLAD 12 3D-straattekenen

Opdracht 1: teken een doos

- Bekijk eerst de video '3D-Straattekenen doos'. Als je delen van deze opdracht niet snapt, kun je de video nog een keer bekijken.
- Leg vast waar het kijkpunt komt, dat is de plek waar je de tekening het beste kunt zien. Je kunt een stukje tape plakken op een deurpost of kast – de kijker moet zijn hoofd tegen de deurpost of kast houden met zijn oog op die hoogte. Je kunt ook een stevige paal gebruiken, bijvoorbeeld uit de gymzaal, en daar het kijkpunt op aangeven. Geef dan op de vloer aan waar de paal precies moet staan.
- Maak met tape op de plek van het kijkpunt een lang dun touw heel stevig vast.
- Zet de doos neer, met een van de punten naar het kijkpunt toe.
- Teken de onderkant van de doos. Trek hem om met stoepkrijt of afplakband.
- Teken nu, stuk voor stuk, de eerste drie opstaande randen van de doos. Dat doe je door het touw te spannen vanuit het kijkpunt. over een van de hoekpunten van de bovenkant, naar de vloer. Zorg dat het touw recht blijft, maar het hoekpunt wel net raakt. De plek op de vloer wordt de plek van dat hoekpunt in de vloertekening. Teken de rand van de doos van het hoekpunt onder naar het hoekpunt erboven.
- Het hoekpunt dat in de richting van het kijkpunt staat, kun je zo niet tekenen, want de doos staat daarbij in de weg. Los dat op door de doos een beetje te draaien; het gaat alleen maar om de hoogte van dat punt ten opzichte van het hoekpunt eronder.
- Teken nu de vier bovenranden van de doos.

Opdracht 2: de regels voor 3D-straattekenen

Ga na of deze twee hoofdregels van het 3D-straattekenen kloppen:

Regel 1: Alles wat horizontaal is houdt zijn vorm. Dus de onderkant van de doos wordt op de vloer een rechthoek en de bovenkant van de doos wordt ook een rechthoek. De bovenkant van de doos wordt wel een grotere rechthoek, want hij ligt op de vloer verder van het kijkpunt af. De boven- en onderkant van een ronde doos of een rond blik worden op de vloer cirkels.

Regel 2: Lijnen die in werkelijkheid verticaal staan lopen in de tekening naar het kijkpunt toe.

Opdracht 3: maak je tekening groter

Nu je weet wat de regels zijn, kun je de tekening groter maken met andere vormen. Je kunt een echt voorwerp gebruiken (bijvoorbeeld een tafel, stoel of krukje) of je kunt zelf een voorwerp verzinnen.

GROEP 7 EN 8

DEEL 3 Keuzeactiviteit 3 Tekenen met perspectief

Zie deel 2, activiteit 6.

GROEP 7 EN 8

DEEL 4 Terugblik en inrichten tentoonstelling

10 minuten

Materiaal

- de perspectiefkunst die de kinderen gedurende de dag gemaakt hebben
- foto's van de perspectiefkunst

Activiteit

- Bespreek de activiteiten na met de kinderen. Laat ze daarbij verwoorden wat ze geleerd hebben over perspectief en wat ze daarbij opviel.
- Bespreek hoe de tentoonstelling in de klas eruit moet gaan zien en maak een groepje verantwoordelijk voor de uitvoering van de inrichting. Richt samen met deze kinderen de tentoonstelling in.
- Plaats de foto's in een doorlopende voorstelling op het digibord of op een computer.

Extra

- Maak met de kinderen afspraken over het rondleiden van de bezoekers van de tentoonstelling. Kies een volgorde in het bekijken van de kunstwerken, als het in het lokaal erg vol en druk is.

COLOFON

De Grote Rekendag is een initiatief van Universiteit Utrecht en Uitgeverij Malmberg

Auteurs
Ronald Keijzer (redactie en projectleiding)
Mieke Abels
Arlette Buter
Greetje van Dijk
Frans van Galen
Vincent Jonker
Lonneke Noppen
Annette Markusse
Fokke Munk
Lia Oosterwaal
Leo Prinsen
Marijke Spoelder
Corry Verschure
Monica Wijers

Uitgever
Else Simons, Malmberg

Marketeer
Lonneke van Schendel, Malmberg

Redacteur
Sheila Faessen

Vormgever
Ton de Vries, Beeld en letters

Auteursrechten
Uiteraard is ook op deze uitgave de wet op de auteursrechten van toepassing, al lijkt de term ‘kopieerbladen’ hiermee in tegenspraak. Door deze bladen als zodanig aan te bieden, verlenen wij alleen aan scholen het recht van kopiëren en dan uitsluitend voor eigen gebruik. Degene die tot bestelling overgaat, wordt geacht met deze clausule akkoord te zijn gegaan.

© Malmberg/Universiteit Utrecht

Met dank aan
Deze Grote Rekendag kwam tot stand door medewerking van Regina Baas, Bibi Belluci, Inouk Boerma, Lucia Brakenhoff, Francis Hermsen, Nina Jaasma, Milou Overtoom, Toeschka Schoots, Jeroen Woutering, allen Hogeschool iPabo, Amsterdam/Alkmaar, Talitha Wagemans, Godelindeschool, Naarden, Ineke Lam, Universiteit Utrecht, Merel Sprong, OBS Apollo 11, De Meern, Caroline Looren de Jong, OBS Maarssenbroek, Maarssen, Jacquelien Bredenoord, OBS Het Kofschip, Zevenaar, Inez Veldman, Catrien Schreuder, beide Museum Boijmans Van Beuningen, Maike den Houting, Mathr & Prisma Donna en Jarise Kaskens, Hogeschool Windesheim.

Een initiatief van:

Universiteit Utrecht MALMBERG

Artikelnr: M12763