

# De Grote Rekendag

meetkunde, patronen en kunst



2007

<b><i>inhoudelijke coördinatie</i></b>	Ronald Keijzer Rob van Tricht
<b><i>ontwikkelaars</i></b>	Greetje van Dijk Els Feijs Tom Goris Vincent Jonker Ronald Keijzer Rob van Tricht Kristine Schoonhoven Willem Uittenbogaard Monica Wijers
<b><i>redactie</i></b>	Ronald Keijzer Nathalie Kuijpers
<b><i>vormgeving</i></b>	Patrick Glaser Niels Jansen (illustraties groep 1 en 2) Nathalie Kuijpers
	De foto op de voorzijde is gemaakt door Hiske Boekel.
<b><i>druk</i></b>	Wilco, Amersfoort
<b><i>met dank aan</i></b>	Hiske Boekel Rogier van Dijk Maaïke Gouvernante Maikel Henderyckx Fokke Munk Gerda Ludenhoff Jan Peeters Bianca Postma Dré Sebrechts Fokje van de Vegt

© 2007 Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Universiteit Utrecht

Overname van materiaal uit deze publicatie, voor gebruik in de eigen onderwijspraktijk, wordt van harte aanbevolen.

Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education,  
Postbus 9432, 3506 GK Utrecht  
www.rekenweb.nl, e-mail: rekenweb@fi.uu.nl  
tel 030 - 263 55 55, fax 030 - 266 04 30

**Grote Rekendag 2007**  
meetkunde, patronen en kunst





# Inhoudsopgave

Woord vooraf	7
Groep 1 en 2: patronen voor Patronella	9
Deel 1: introductie	12
Deel 2: verschillende activiteiten met patronen	13
Deel 3: afsluiting	19
De toverstaf van Patronella - eerste deel van het verhaal	20
Hoe loopt het af? - tweede deel van het verhaal	25
Werkbladen groep 1 en 2	27
Groep 3 en 4: patronen vormen	39
Deel 1: introductie	42
Deel 2: activiteiten	43
Deel 3: nabespreking	48
Werkbladen groep 3 en 4	49
Groep 5 en 6: patronen tekenen, stempelen en kleuren	61
Deel 1: introductie	64
Deel 2: circuit	65
Deel 3: nabespreking en presentatie	73
Werkbladen groep 5 en 6	75
Groep 7 en 8: patronen in islamitische kunst	79
Deel 1: introductie	83
Deel 2: verkenning	84
Deel 3: zelf aan de slag!	87
Deel 4: nabespreking	90
Werk- en opdrachtbladen groep 7 en 8	91





# Woord vooraf

## Vijfde Grote Rekendag

In 2003 vond de eerste Grote Rekendag plaats. Het ging toen om een kleinschalig experiment. De Grote Rekendag groeide en in 2006 deden ruim 600 scholen mee. Dit jaar beleeft de Grote Rekendag haar eerste lustrum. We verwachten dat de Rekendag nu nog meer scholen bereikt. Dit alles maakt dat er reden is om van de Grote Rekendag 2007 een echt rekenfeest te maken. De opdrachten in dit boek lenen zich daar uitstekend voor. Het maken van een rekenfeest sluit goed aan bij het doel van de Grote Rekendag. Dit doel is namelijk om kinderen en hun leerkrachten te laten merken dat rekenen-wiskunde leuk en uitdagend kan zijn.

### **18 april**

De Grote Rekendag vindt plaats op woensdag 18 april en neemt de hele ochtend in beslag. Het zou goed zijn als veel scholen in staat zijn de rekendag ook op die dag te houden. Dat hoeft echter niet. De opdrachten zijn gemaakt om ruim drie uur rekentijd in te vullen. Ze kunnen op een andere woensdag gedaan worden en ook op een willekeurige ochtend. Wanneer de opdrachten ingedikt worden, is het ook mogelijk de opdrachten tijdens een willekeurige schoolmiddag uit te voeren.

### **vier verschillende niveaus**

De opdrachten voor de Grote Rekendag zijn op vier verschillende manieren uitgewerkt, telkens op een ander niveau. Deze niveaus zijn aangegeven met groepsnummers. De eerste opdracht is bedoeld voor groep 1 en 2, de tweede voor groep 3 en 4, de derde voor groep 5 en 6 en de vierde voor groep 7 en 8. Deze groepsaanduiding is een indicatie. Wij raden u aan om ook de opdrachten van andere dan uw eigen groep door te nemen. U kunt dan – zonder acht te slaan op de aangegeven groep – de opdracht kiezen die u het best bij uw groep vindt passen.

### **patronen en meetkunde**

De thematiek die voor de Grote Rekendag 2007 is gekozen is ‘patronen en meetkunde’. In de opdrachten gaan de leerlingen aan de slag met het bekijken, herkennen, maken en onderzoeken van allerlei patronen. Patronen vinden we overal, maar vooral in vormgeving en versieringen. Vormgeven en versieren komt op verschillende manieren naar voren in de opdrachten. Bij de opdracht voor groep 1 en 2 staat Patronella centraal. Patronella tovert patronen en maakt zo dat de wereld er mooi uitziet. Kinderen krijgen de taak Patronella daarbij te helpen. In de opdrachten voor groep 3 en 4 en voor groep 5 en 6 maken de leerlingen patronen door onder meer te stempelen. Centrale vraag hierbij is hoe gestempeld moet worden om een fraai patroon te verkrijgen. Bij groep 7 en 8 staat een specifiek soort patronen centraal, namelijk die in islamitische kunst. Daarbij is een van de opdrachten om vanuit een klein deelpatroon een heel patroon te reconstrueren.

### **afsluiting van de dag**

De Grote Rekendag bestaat voor de verschillende groepen in het algemeen uit drie delen. Het laatste deel vormt de afsluiting van de dag. Dit heeft in veel gevallen de vorm van een bespreking van producten die de leerlingen gedurende de dag gemaakt hebben. Een dergelijke afsluiting hoeft natuurlijk niet alleen binnen de eigen klas te gebeuren. De dag kan goed worden afgesloten met een tentoonstelling waaraan alle groepen deelnemen, of bijvoorbeeld alle groepen van een bouw. Dit kan ook een moment zijn om de ouders te tonen wat er tijdens de Grote Rekendag is gedaan.

### **voorbereiding**

Het voorbereiden van de Grote Rekendag begint bij het goed doornemen van de opdrachten. We gaven hiervoor al aan dat het handig is daarbij niet alleen te kijken naar de opdracht van de eigen groep. De voorbereiding betreft bijvoorbeeld het verzamelen van materiaal. Bij de opdrachten is telkens aangegeven welke materialen nodig zijn. In een aantal gevallen gaat het daarbij om materiaal dat niet standaard op school aanwezig is. Dit materiaal is wel eenvoudig te verkrijgen, bijvoorbeeld als het om koste-



loos materiaal gaat dat leerlingen kunnen meenemen. Het is aan te bevelen om leerlingen en hun ouders zo bij de voorbereiding van de Grote Rekendag te betrekken. Zo maakt u de ouders wellicht nieuwsgierig en kunt u – zo u dat wenst – makkelijk een verzoek neerleggen om tijdens de Grote Rekendag door enkele ouders te worden bijgestaan.

**poster**

Bij het boek van de Grote Rekendag vindt u een poster. Deze leent zich goed om kinderen, ouders en andere belangstellenden te laten weten dat de school meedoet aan de vijfde Grote Rekendag. De poster geeft een goed beeld van de thematiek van de Grote Rekendag. We geven op de poster ook het internetadres van de Grote Rekendag. Op dit adres vindt u, maar ook de kinderen en hun ouders, meer informatie over de Grote Rekendag. En... wanneer u uw school wilt versieren met meer dan een poster van de Grote Rekendag, dan vindt u die daar ook in elektronische vorm.

**computer**

Nu op veel plekken in het basisonderwijs computers in redelijke aantallen beschikbaar zijn, maken we daar bij de Grote Rekendag gebruik van. De computer biedt namelijk in een aantal gevallen mogelijkheden die concreet materiaal en papier niet bieden. U ziet in de tekst van de handleiding bij de opdrachten de volgende rollen weggelegd voor de computer:

- er wordt verwezen naar aanvullend materiaal op internet
- aanwijzingen om met de computer specifieke dingen te laten zien
- de computer om leerlingen tijdens de Grote Rekendag activiteiten te laten doen
- om leerlingen thuis verder te laten spelen met ‘patronen en meetkunde’.

De opdrachten zijn overigens zo vormgegeven dat het werken met de computer eventueel kan worden weggelaten.

**thuis verder aan de slag**

We verwachten dat de activiteiten rond patronen veel leerlingen aanspreken. Wanneer de leerlingen verder willen werken aan dit thema, kunnen ze daarvoor terecht bij verschillende spelletjes op het Rekenweb. Daar worden juist voor 18 april enkele activiteiten toegevoegd rond patronen. Leerlingen vinden die op: [www.rekenweb.nl](http://www.rekenweb.nl). Voor de jongste leerlingen is daar dan de kleurplaat van Patronella beschikbaar, zodat ze die met de computer kunnen kleuren. Voor de leerlingen in de hogere groepen zijn spelletjes beschikbaar om – als in de activiteiten – patronen te maken of te gebruiken.

**resultaat van teamwerk**

Vele ontwerpers, leerkrachten en pabostudenten hielpen bij het ontwerpen en uitproberen van de opdrachten voor de vijfde Grote Rekendag. Het resultaat dat u hier ziet is het product van al deze mensen. Wij danken hen vanaf deze plaats voor hun inzet.

We wensen u veel plezier met de Grote Rekendag 2007

De samenstellers



# groep 1 en 2

## patronen voor Patronella







## groep 1 en 2: patronen voor Patronella

### **verloop van de dag**

De ochtend begint met het voorlezen van het eerste deel van het verhaal van Patronella (zie blz. 20). Dit vormt gelijk ook het eerste deel van de ochtend. In het tweede deel van de ochtend gaan de kinderen zelf met het verhaal aan de slag. Ze maken in verschillende activiteiten zelf patronen, of gaan op zoek naar patronen. Daarbij is het de bedoeling dat de kinderen tijdens de activiteiten samenwerken.

Het is de bedoeling dat kleuters op deze manier gevoel krijgen voor wat patronen zijn, ze leren herkennen en ze zelf gaan maken. Het samenwerken vraagt ze te overleggen welke patronen gevonden worden. Dit helpt de kinderen ook bij het verwoorden van de gevonden regelmaat. De ochtend wordt afgesloten met het uitwisselen van wat de kinderen in de verschillende opdrachten hebben gedaan. Dit uitwisselen begint met het tweede deel van van het verhaal van Patronella.

Als ervoor wordt gekozen de afsluiting van de Grote Rekendag een gebeuren voor de hele school te maken, maakt het uitwisselen van ervaringen met de opdrachten hier onderdeel van uit.

De dag bestaat uit de volgende onderdelen:

### **deel 1**

U leest het eerste deel van het verhaal van Patronella voor en onderzoekt met de kinderen de patronen die in de klas te zien zijn. Tijdens het verhaal worden er in de kring patronen gelegd en wordt de regelmaat verwoord. Deel 1 duurt ongeveer een half uur.

### **deel 2**

De kinderen doen verschillende activiteiten die met patronen te maken hebben.

### **deel 3**

U vertelt het tweede deel van het verhaal van Patronella, bekijkt samen met de kinderen het werk dat ze gemaakt hebben en probeert wat afsluitende tips te verzinnen voor Patronella. Voor dit deel van de dag neemt u ongeveer een half uur.

### **voorbereiding**

Bij de activiteiten rond Patronella is veel materiaal nodig waarvan patronen gemaakt kunnen worden. In veel gevallen zijn dergelijke materialen in de groep aanwezig of kunnen ze eenvoudig verkregen worden door kinderen te vragen 'waardeloze' spullen mee van huis te nemen. Zo kunnen de kinderen kort voor de Grote Rekendag figuren uit verpakkingsmateriaal knippen en deze schilderen of beplakken in verschillende kleuren.

Voordat de kinderen op de Grote Rekendag de klas binnenkomen, wordt de klas aangekleed met tal van patronen. Daarvoor kan een deel van het werk van de kinderen gebruikt worden. Verder is het wellicht een idee om ouders te vragen te helpen bij het aankleden van het lokaal. Overigens wordt niet alleen de klas aangekleed. Ook op de kleding van de meester of juf zijn veel patronen te zien.

### **materiaal**

#### **deel 1**

Eerste deel van het verhaal van Patronella, doos met kralen en doos met figuren. Dit kunnen figuren zijn die door de kinderen zelf zijn gemaakt.

#### **deel 2**

Het materiaal dat nodig is tijdens het tweede deel van de ochtend hangt af van de activiteiten die gekozen worden. Bij iedere activiteit is aangegeven welke materialen daarvoor nodig zijn.

#### **deel 3**

Tweede deel van het verhaal van Patronella en het werk dat de kinderen gemaakt hebben voor Patronella.

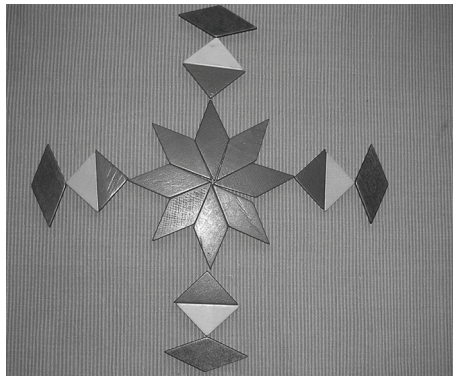


## deel 1: introductie

De kinderen zitten in de kring. U vertelt het eerste deel van het verhaal van Patronella en onderzoekt vanuit het verhaal met de kinderen de patronen die in de klas te zien zijn. In het verhaal zijn hiervoor aanwijzingen opgenomen. Op een bepaald moment in het verhaal vraagt Patronella de kinderen om hulp. Op dat moment leggen de kinderen patronen en vraagt u ze de gevonden regelmaat te verwoorden. Dit kunt u doen met verschillende figuren of met kralen. Beide worden genoemd in het verhaal.

Het is de bedoeling dat het verhaal en de patronen in de klas de kinderen prikkelen. Dit vormt namelijk de opstap voor de rest van de ochtend. De kinderen werken in verschillende activiteiten aan patronen voor Patronella. Dit wordt tijdens en na het vertellen van het verhaal voorbereid via de telkens terugkerende vraag: ‘Wie kan er voor Patronella een patroon bedenken?’.

Er zijn veel patronen mogelijk. Laat de kinderen steeds de regelmaat van het patroon verwoorden. Laat kinderen daarbij elkaar eventueel helpen en help de kinderen met het verwoorden van wat ze zien of vonden, bijvoorbeeld door te benoemen welk patroon is gemaakt en te vragen wat er vervolgens kan worden neergelegd.





## deel 2: verschillende activiteiten met patronen

Na het eerste deel van het verhaal van Patronella gaan de kinderen aan de slag met verschillende activiteiten. U kunt de activiteit 'eten met Patronella' in de pauze doen, maar ook als een van de 'gewone' activiteiten. Bij de activiteit 'eten met Patronella' worden stukjes fruit volgens een zelfgekozen patroon op een satéprikker gedaan. De patronen worden even bekeken en dan wordt het fruit opgegeten. Activiteiten als 'patronen in de zandbak' of 'patronen op het plein' lenen zich voor het buitenspelen. De kinderen versieren dan de zandbak met patronen van zand op de rand. Patronen op het plein kunnen gemaakt worden door met stoepkrijt te tekenen. Deze laatste activiteit sluit aan bij het helpen van Patronella bij het opvrolijken van de straat.

Wanneer u twee uur neemt voor de verschillende activiteiten, is het goed mogelijk om de kinderen allemaal aan drie activiteiten te laten deelnemen. U kunt bijvoorbeeld het eerste deel van het verhaal van Patronella gebruiken om de activiteiten te introduceren, om de kinderen vervolgens ruim een half uur met een van de activiteiten bezig te laten zijn. Dit kan worden gevolgd door een pauze. Na de pauze is dan tijd voor nog twee activiteiten.

De activiteiten worden kort toegelicht voor de kinderen, voor ze aan de slag gaan. Veel van de opdrachten zijn zo open van karakter dat kinderen op verschillende manieren met de activiteit aan de slag kunnen gaan. Het open karakter roept wellicht vragen op, die de leerkracht bij het rondgaan kan beantwoorden. Het is van belang dit helpen zo in te richten dat de kinderen de kans krijgen de patronen zelf te ontdekken en te benoemen.

Er zijn acht activiteiten gegeven. Dat is waarschijnlijk te veel voor één ochtend. U kunt een keuze maken uit de activiteiten. U kunt bijvoorbeeld één activiteit gebruiken om een week later op Patronella en het patronen maken terug te komen. Ook kunt u de kleurplaat meegeven aan het eind van de dag.

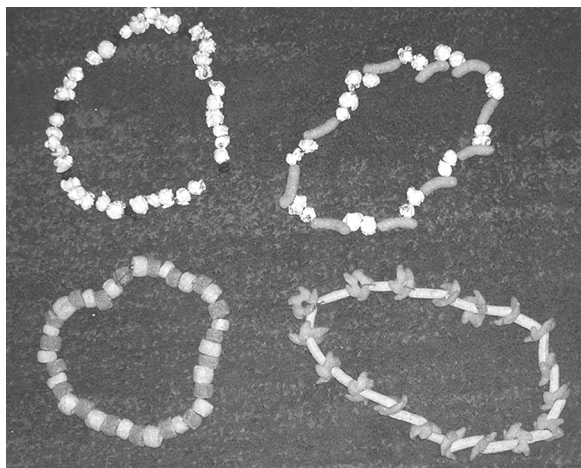
Uiteraard gaat het hier verder om suggesties. U bent vrij om de activiteiten naar uw eigen hand te zetten of eigen activiteiten toe te voegen.

### 1: ketting van Patronella rijgen

- materiaal**
- verschillende soorten rijgbare zoutjes
  - naald en draad

**activiteit**

De kinderen rijgen een ketting met een patroon erin. Ze moeten daarvoor uit verschillende zakken of bakken telkens een zoutje halen en dat aan hun ketting rijgen.





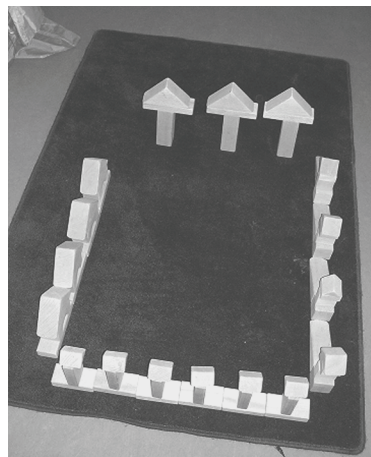
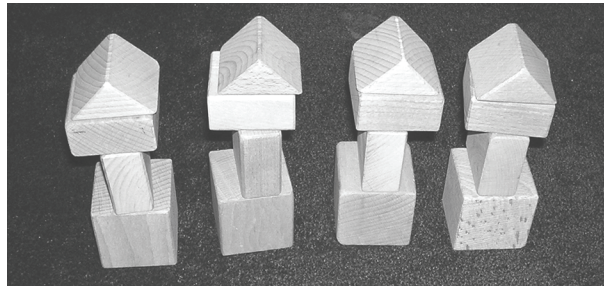
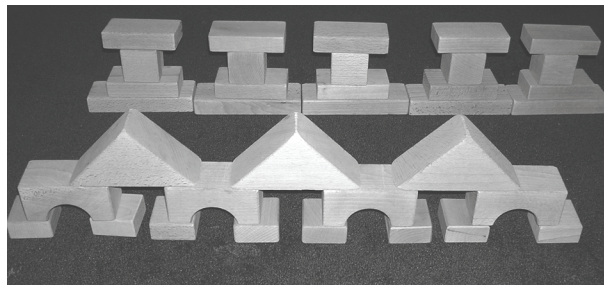
**organisatie** De kinderen werken in kleine groepjes, maar maken ieder hun eigen ketting. Wanneer ze klaar zijn, mag de ketting worden omgedaan of even opgeborgen worden. Er mag nog niet van gegeten worden, want dan verdwijnt het patroon. Tijdens de afsluiting komt aan de orde hoe je op zo'n manier van de ketting kunt eten dat er een patroon blijft bestaan.

## 2: een speelmuur maken

**materiaal** – blokken uit de bouwhoek

**activiteit** De kinderen maken met blokken een speelmuur voor het park waar Patronella woont. De speelmuur bevat uiteraard patronen.

**organisatie** De kinderen werken samen in de bouwhoek. Ze maken een speelobject voor Patronella. Ze gaan daarbij als volgt te werk: één van de kinderen maakt een beginnetje. De andere kinderen vullen om de beurt aan en maken zo een patroon. De patronen kunnen er uiteindelijk ongeveer als volgt uitzien:



Het zou mooi zijn als van de drie groepjes die hiermee aan de slag gaan, de mooiste bouwwerken kunnen blijven staan. Wanneer dat niet lukt, kunt u een foto van de muur maken. Dit biedt een mogelijkheid om later nog eens met de kinderen over de gemaakte patronen te praten.



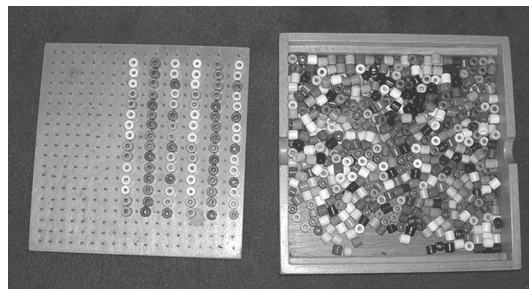
### 3: versieringen maken voor het huis van Patronella

**materiaal** In de meeste kleutergroepen is wel materiaal aanwezig waarmee patronen gemaakt kunnen worden. Denk aan de kralenplankjes of een mozaïekdoos. Er kunnen ook patronen gemaakt worden door gekleurde papiertjes op een blad te plakken.

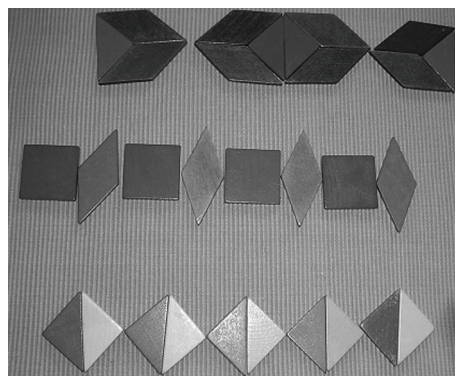
**activiteit** Laat de kinderen met bestaande kleutermaterialen of gekleurde papiertjes patronen leggen.

**organisatie** De kinderen zijn misschien al gewend om met een kralenplank of mozaïekdoos te werken. Laat de kinderen nu patronen maken.

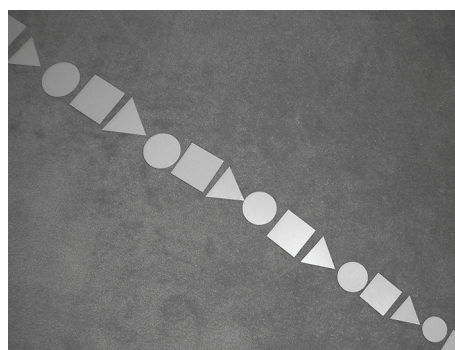
Het kralenplankje:



Met mozaïekfiguren:

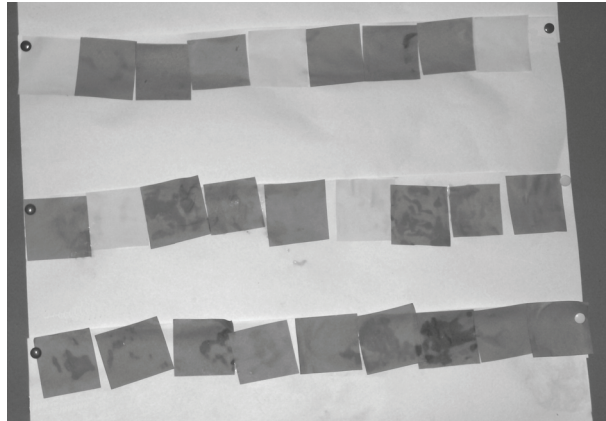


Met plastic figuren:





Met gekleurde stukjes papier:



#### 4: de muts van Patronella

- materiaal**
- stroken gekleurd papier
  - verschillende vormen plakfiguren
  - lijm

**activiteit** De kinderen maken de muts van Patronella.

**organisatie** De kinderen maken ieder hun eigen patronenmuts. De kinderen maken met de figuren patronen en plakken die op de strook papier. U maakt de mutsen op maat en maakt ze af met een nietje.



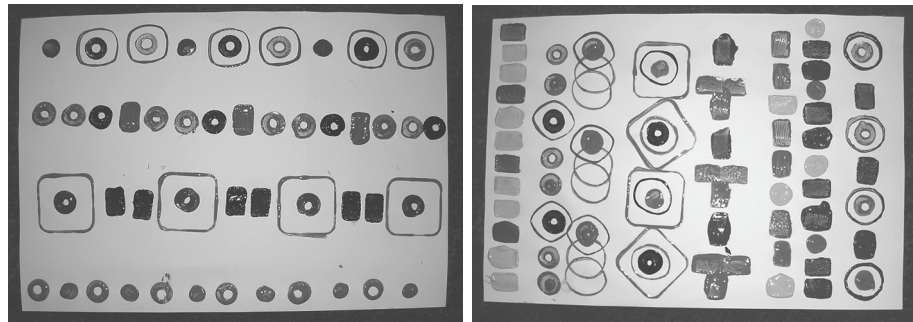
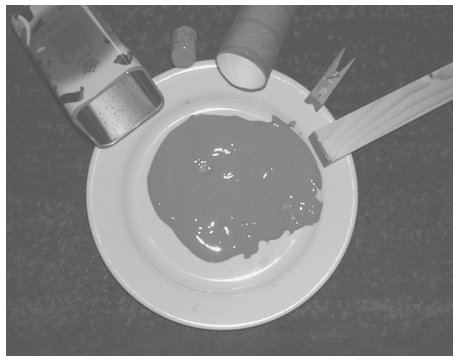
#### 5: schilderij van Patronella

- materiaal**
- verschillende stempelmaterialen, zoals closetrollen, kurken en houtblokken
  - papier
  - verf

**activiteit** De kinderen maken een schilderij voor Patronella, met veel patronen.

**organisatie** Er wordt gewerkt met twee of drie kleuren. De kinderen stempelen een patroon. Bij deze opdracht kan in tweetallen gewerkt worden. Ieder kind krijgt dan een stempel, en samen maken de kinderen een patroon door om de beurt te stempelen. De kinderen zijn genoodzaakt tot overleg en dus tot praten over patronen.





## 6: patronenboek voor Patronella

### **materiaal**

- dikke viltstiften of kleurpotloden
- een blanco patronenboek of losse vellen die later tot een boek aaneengeniet kunnen worden

### **activiteit**

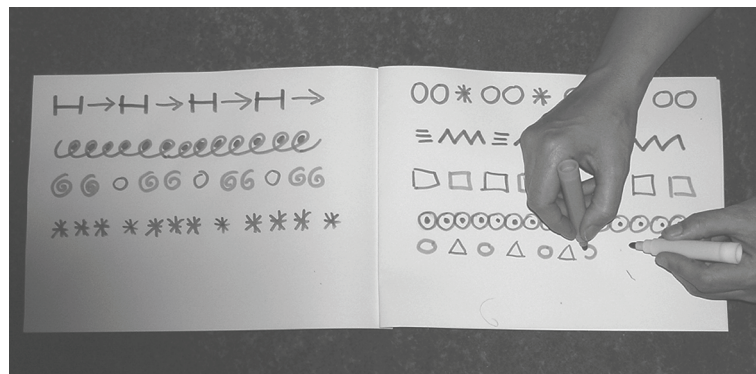
De kinderen maken samen of alleen het patronenboek van Patronella.

### **organisatie**

De kinderen bedenken patronen voor het boek van Patronella. De kinderen kunnen de patronen individueel tekenen, maar er kan ook gekozen worden voor een eenvoudige manier van samenwerken. Als twee kinderen samenwerken, tekenen ze om de beurt een of meer figuurtjes. Zo ontstaat er een mooi patroon.

De patronen kunnen wellicht eerst op losse blaadjes getekend worden, waarna de blaadjes aan elkaar geniet worden tot een boekje.

Deze activiteit is wellicht niet geschikt voor de jongste kleuters.



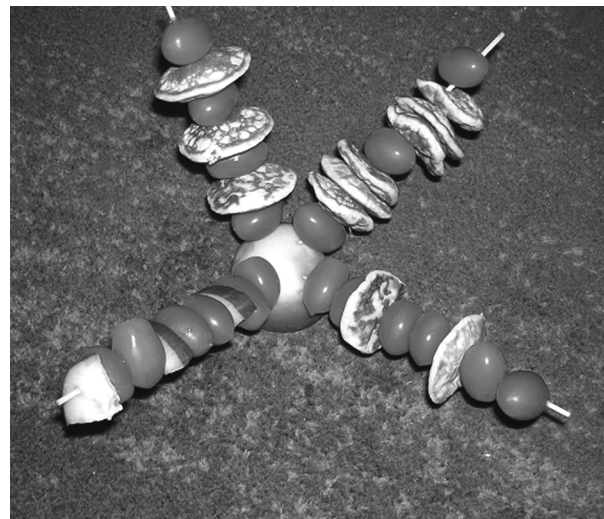
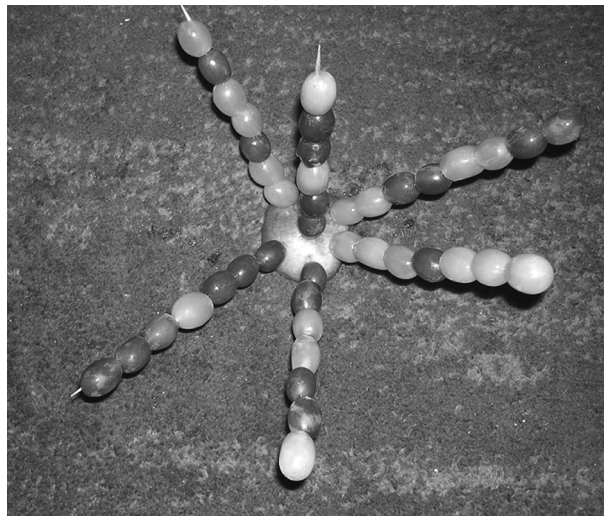


## 7: eten met Patronella

- materiaal**
- satéprikkers
  - verschillende zachte groente- en fruitsoorten

**activiteit** De kinderen maken het eten voor Patronella. Op de satéprikker prikken ze stukken groente en fruit in een patroon. Het fruit wordt vervolgens opgegeten, omdat het anders bruin wordt. Daarom leent deze activiteit zich voor het begin van de pauze, wanneer de kinderen wat eten.

**organisatie** Het fruit ligt soort bij soort in bakken. Alle kinderen maken fruitpatronen op een of twee prikkers. Ze pakken daarvoor telkens een stukje fruit uit de bakken.





## deel 3: afsluiting

De kinderen komen terug in de kring. Ze brengen ook hun spullen mee naar de kring en doen verslag van de ondernomen activiteiten. Daarbij vraagt u, weer in het verlengde van het verhaal, hoe de patronen bedacht zijn.

U vraagt aan de kinderen of ze Patronella goed geholpen hebben. Vragen daarbij zijn:

- Wat heb jij gemaakt voor Patronella?
- Hoe heb je dat bedacht?
- Wie heeft er nog een tip voor Patronella?
- Waar moet Patronella aan denken als ze patronen wil maken voor haar huis?

Aan de hand van het werk van de kinderen wordt zo nogmaals de regelmaat van de patronen besproken.

Hoe zou het verder gaan met Patronella en Truus Trol? U leest het tweede deel van verhaal van Patronella voor. Het zal voor de kinderen een prettig idee zijn dat Patronella en Truus Trol vriendinnen zijn geworden.

Vervolgens worden de werkjes naar de daarvoor ingerichte plek gebracht, zodat de kinderen ze ook aan ouders kunnen tonen. Ze zullen het zelf waarschijnlijk ook interessant zullen vinden om er nog eens naar te kijken. Op deze tafel kunnen ook gemaakte foto's geplaatst worden.

Wanneer er gekozen wordt voor een afronding van de Grote Rekendag voor de hele school, kunnen de door de kleuters gemaakte patronen daarin een rol spelen.

## achtergrond

Het is de bedoeling dat de kinderen op zoveel mogelijk manieren met patronen aan het werk gaan. De kinderen werken steeds in kleine groepjes, de bedoeling hiervan is dat de kinderen overleggen over de patronen die ze maken of herkennen.

Sommige activiteiten zijn goed geschikt om samen te werken. Bij de opdracht in de bouwhoek kunnen de kinderen bijvoorbeeld in spelvorm samen een speelobject maken voor in het park. De noodzaak van het uitwisselen van hoe gedacht is, zal het gesprek over patronen bevorderen. Spelenderwijs praten de kinderen met elkaar over welk patroon er in de muur komt. Ook het schilderij voor Patronella en het patronenboek lenen zich voor samenwerkingsopdrachten. Het is aan u om te beoordelen of de kinderen deze manier van samenwerken gewend zijn en aankunnen.

Bij andere opdrachten maken kinderen een product voor zichzelf. Toch blijft het belangrijk om de kinderen te laten verwoorden waar ze mee bezig zijn. Een aantal hulpvragen kunnen hierbij centraal staan, zoals:

- Hoe ziet jouw patroon eruit?
- Hoe begin je het patroon?
- Wat is de volgende?
- Wat herhaal je steeds?
- Welk stukje wordt steeds herhaald?
- Wat voor tip zou jij Patronella geven?



## De toverstaf van Patronella

### eerste deel van het verhaal

Hocus Pocus Paas  
een prachtig patroon op een vaas.  
Hocus Pocus Tuur  
een prachtig patroon op een muur.  
Hocus Pocus Nucht  
er vliegt een patroon door de lucht.

Kijk, daar heb je Patronella! Met een simpele zwaai van haar toverstaf tovert ze patronen. Als je haar over straat ziet lopen, dan weet je ook precies waarom ze Patronella heet. Kijk maar eens goed. Zie jij de patronen op haar kleren?

Zie je patronen op de kleren van de juf? Zie je patronen op je eigen kleren?



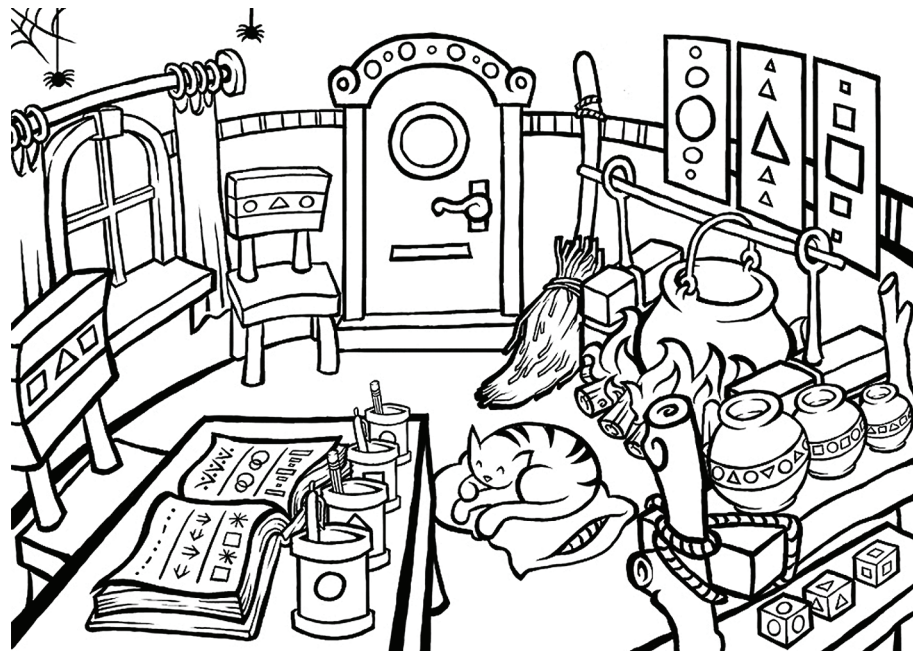
Patronella woont in een klein rond huisje midden in een park. En Patronella's huisje heeft natuurlijk overal patroontjes. Mensen uit de stad maken wel eens een wandelingetje in het park en lopen dan even langs Patronella's huisje om te kijken of er nieuwe patroontjes bij zijn gekomen.

Soms is Patronella thuis. Haar huis zit dan vaak vol visite. Vooral veel kinderen blijven bij haar eten. Ze maakt dan heerlijke soep met sliertjes erin. Geen gewone sliertjes, maar sliertjes met een patroontje erin. De soepkommen van Patronella hebben een patroon met kleine en grote sterretjes. Als de kinderen trek hebben, tovert Patronella een heerlijke pizza op tafel. De tomaatjes, stukjes kaas en de champignonnetjes liggen keurig netjes in een patroon op de



pizza. Na het eten mogen de kinderen zelf hun eigen snoepketting maken. Met een patroontje natuurlijk.

Ben je al nieuwsgierig geworden naar het huisje van Patronella? Kijk maar eens goed en kom eens gezellig binnen! Het is hier één groot patronenfeest. Kun jij patronen ontdekken? Zie je er nog meer? Zie je ook patronen in de klas? Patronella houdt wel van een beetje afwisseling en met haar prachtige toverstaf tovert ze telkens weer een nieuw patroontje op de muur.



In de stad is het vaak saai, grote flats staan naast elkaar. De stoep is grijs, nergens is kleur te bekennen. Veel grote mensen hebben het niet eens meer in de gaten. Ze zijn het gewend. Kinderen houden wel van kleur en patronen. Daarom gaan ze ook vaak bij Patronella langs. Dirk is een jongen. Hij gaat vaak op woensdagmiddag bij Patronella langs. Hij denkt dat Patronella wel kan helpen de stad minder saai te maken. Hij zegt daarom tegen zijn vriendinnetje Samra: 'Ik ga Patronella vragen of ze wil helpen het hier wat vrolijker te maken.'

Op woensdagmiddag gaan ze daarom samen naar het park. Ze gaan naar Patronella en vragen haar: 'Patronella, wil je ons helpen? De stad is zo saai. De grote mensen zijn vergeten dat patronen zo leuk zijn. Kun je ons helpen de boel wat vrolijker te maken?'

Natuurlijk gaat Patronella helpen, ze pakt haar staf en loopt met Dirk en Samra mee naar de stad.

Hokus pokus gnoep  
Patronen op de stoep  
Hokus Pokus kek  
Patronen op het hek



Bij de school in het dorp tovert ze een rij zandfiguurtjes op het randje van de zandbak. Patronella kijkt samen met Samra en Dirk naar het resultaat.

'Beter?' vraagt ze.

'Veel beter', zeggen Samra en Dirk in koor.

Patronella loopt over straat. Ze zwiept met haar toverstaf. Iedereen maakt ze blij. Iedereen, behalve Truus Trol. Truus Trol heeft een hekel aan kleuren en patronen. Zij heeft namelijk maar twee lievelingskleuren, zwart en wit.

Haar huisje is zwart.

Haar stoelen zijn zwart.

Haar kleren zijn allemaal zwart of wit, zonder ook maar één enkel patroontje. Truus Trol vindt patronen veel te rommelig, ze ziet liever een vlak zonder patroon. Zelfs de stoeptegels op de stoep vindt ze te rommelig. Als ze buiten loopt, loopt ze dan ook vaak te mopperen. Ze moppert over het kleinste patroon dat ze ziet. En natuurlijk moppert ze op Patronella.



Op een dag loopt Truus Trol mopperend door het park. Stomme patronen, denkt ze.

'Dat moest maar eens afgelopen zijn.' Turend kijkt zij naar de grond. 'Maar wat is dat nou? Wat ligt daar in het gras? Is het een boomstam? Is het een tafelpoot? Warempel! Het is de toverstaf van Patronella!' Truus Trol kijkt snel om zich heen. Niemand te bekennen. Vlug stopt ze de staf onder haar cape en hobbelt snel weer terug naar haar huisje. Eindelijk is het afgelopen met die rare Patronella en haar patronen! Al mopperend verzint ze een spreuk:

Hocus Pocus Pech  
alle patronen weg.



Truus Trol kijkt door het raam van haar huisje. Het is gelukt! Bijna geen patroon meer te bekennen.

Patronella loopt juist op dat moment door het park. Ze ziet in de verte haar huisje liggen. Maar is het haar huisje wel? Patronella's huisje ziet er ineens heel anders uit...

Al snel ziet Patronella wat er aan de hand is. Waar zijn alle patronen gebleven?

Weg zijn de patronen op de muur!

Weg zijn de patronen in het huisje!

Weg zijn de patronen in het boek!

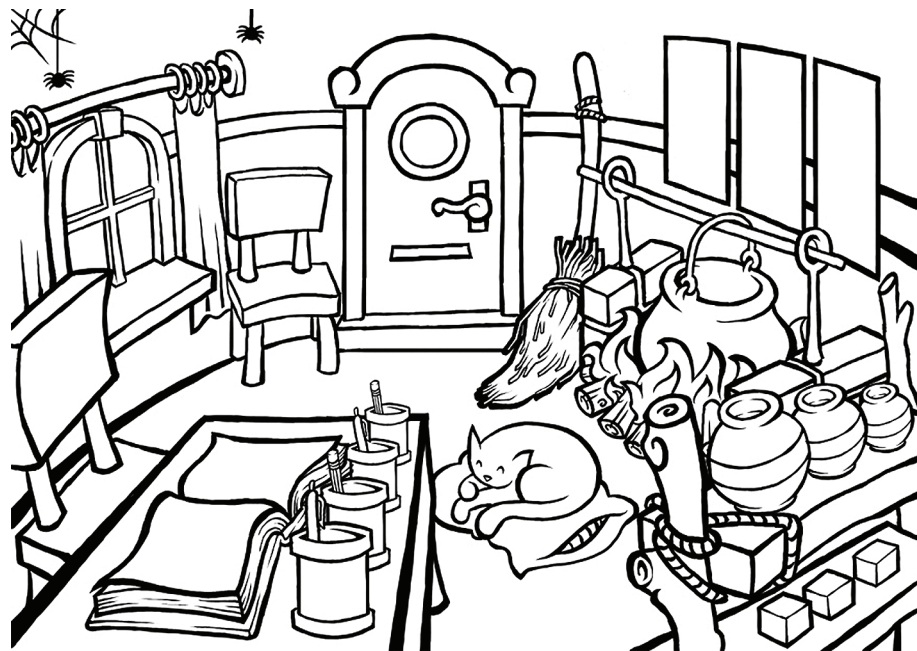
Patronella gaat snel op zoek naar haar staf.

Ze zoekt naast de ketel.

Ze zoekt op het bureau.

Ze zoekt op de kast.

Ze kan haar staf nergens vinden. Patronella wordt er erg verdrietig van. Wat nu? Haar huisje is saai en kaal zonder patronen en ze is haar staf kwijt.



Opeens wordt er op de deur geklopt. Wie kan dat zijn? Dat is een verrassing! De kinderen uit het dorp staan voor de deur.

'Sorry jongens', jammert Patronella. 'Vandaag geen snoepkettingen, ik ben namelijk mijn staf kwijt en mijn hele huisje is kaal!'

'Maar Patronella', zeggen de kinderen, 'dan proberen we het toch gewoon zonder staf.'

'Kan dat wel zonder staf?' zegt Patronella. 'Hoe maak je eigenlijk een patroon?' vraagt Patronella aan de kinderen.

Patronella denkt dat de kinderen haar misschien wel kunnen helpen en vraagt: 'Kunnen jullie me niet helpen?'



De kinderen denken diep na. Wat is een patroon eigenlijk? Dat is niet zo eenvoudig als het lijkt.

'Weten jullie een paar voorbeelden?' vraagt Patronella. Ze pakt een grote doos met kralen en een doos met figuren uit de kast.

'Misschien hebben jullie hier wat aan,' zegt ze tegen de kinderen. De kinderen gaan meteen aan de slag. Eerst pakken ze een driehoek. Daarnaast een rondje, en vervolgens nog een vierkant. Dan weer een driehoek, nog een rondje en een vierkant. De kinderen pakken dan weer een driehoek en dan weer een rondje en nog een vierkant. Zo gaan ze maar door: steeds een driehoek, een rondje en een vierkant, tot er een hele rij driehoeken, rondjes en vierkanten op de grond ligt.

'Aha!' roept Patronella. 'Ik snap het al! Je moet steeds hetzelfde figuren doen en steeds in dezelfde volgorde.' Maar dat is niet zo moeilijk, dat kunnen de kinderen wel! Daarom vraagt Patronella de kinderen of ze haar willen helpen haar huisje weer gezellig te maken.

Hoe kunnen wij Patronella helpen?

Eerst maar eens een patroon voor op de schilderijen. Wie heeft er een idee voor op de schilderijen? Wie weet er leuke patronen voor in Patronella's boek? Wie weet er een patroon voor Patronella's muts? De hele dag zijn de kinderen aan het knutselen; samen met Patronella bedenken ze patronen om haar huis op te vrolijken.





## Hoe loopt het af?

### tweede deel van het verhaal

Dit is eigenlijk best leuk zonder toverstaf, denken Patronella en de kinderen. Een patroontje op de muur, een patroon op de vloer. Lachend tekenen de kinderen overal een patroon op.

Iedereen heeft het naar zijn zin. Iedereen, behalve Truus Trol. Ze ziet steeds meer kinderen naar het huisje van Patronella lopen en sluipt er heel stiekem achterna. Ze hoort de kinderen lachen.

'Heh, wat is dit nou?' moppert Truus Trol. 'Patronella gaat gewoon door met die rommelige patronen! Hoe doet ze dat nu zonder haar staf? Ik denk dat de kinderen de patronen maken. En Patronella en de kinderen vinden dat nog leuk ook!'

Truus Trol loopt boos naar huis en pakt snel de patronenstaf. Wat die rare Patronella kan, kan ik ook!

Hocus Pocus rond,  
patronen op de grond!

En warempel, daar verschijnt een patroon van sterretjes, een met rondjes en een met streepjes. Verbaasd kijkt Truus Trol naar de grond. Dat ziet er heel anders uit.

Ze raakt de patronen aan, heel voorzichtig.

'Best aardig,' denkt Truus Trol. 'En niet eens zo moeilijk. Eigenlijk geen kunst aan!'

Hocus Pocus troel,  
patronen op de stoel

Ineens zijn de stoelen niet meer zwart, maar rood met blauwe en groene bloemetjes erop. Truus Trol gaat heel voorzichtig op een van de stoelen zitten.

'Dat zit lekker,' denk ze, 'het ziet er best wel een beetje leuk uit.'

'Zal ik het doen,' denkt Truus, 'zal ik ook patronen op mijn kleren toveren?'

En dan...

Hocus Pocus veren,  
patronen op mijn kleren

En ja hoor, er verschijnt een patroontje op haar kleren. Een driehoek, een rondje en een vierkant! Dit ziet er eigenlijk best leuk uit, denkt Truus Trol. Ze tovert daarom – heel voorzichtig – nog een patroon en – iets minder voorzichtig – nog een en nog een.

En dan is Truus Trol niet meer te stoppen. Truus Trol versiert haar huis en de stoep, en ze loopt het park in om daar van alles te versieren met de prachtigste patronen.

Een ster  
Een ster  
Een hartje  
Een ster  
Een ster  
Een hartje

Als de kinderen Patronella een tijdje geholpen hebben ziet haar huisje er weer net zo fleurig uit als daarvoor. Ze gaat daarom met de kinderen naar buiten. Ze loopt het park in om daar samen met de kinderen alles te versieren met de prachtigste patronen.



Een ster  
Een ster  
Een hartje  
Een ster  
Een ster  
Een hartje



Dan zien Truus en Patronella elkaar. Patronella denkt: 'Waar is Truus mee bezig. Ik zie overal patronen en Truus kijkt vrolijk. Hoe kan dat nu?'

Als ze ineens dicht bij elkaar staan, barsten ze in lachen uit. Ze hebben precies dezelfde patronen gemaakt! Door al het patronen maken, zien zelfs de patronen op hun kleren er bijna hetzelfde uit. Lachend grijpen ze elkaar beet.

'Heb jij mijn staf gevonden?' vraagt Patronella aan Truus Trol.

'Ja, die heb ik gevonden. Ik kom hem terugbrengen,' zegt Truus Trol.

'Wat lief van je,' zegt Patronella, 'maar eigenlijk heb ik hem niet meer nodig. Ik kan nu patronen maken zonder staf en dat vind ik eigenlijk nog veel leuker. Weet je wat? Je mag mijn staf wel hebben.' Ze maken een vreugdedans van plezier. En terwijl ze dat doen, maakt Truus Trol met de staf een regenboog van patronen in de lucht.

Vanaf die dag zijn Patronella en Truus Trol dikke vriendinnen. Ze wonen samen in een huisje in het park en maken samen lekkere sliertjessoep. Er komen elke dag kinderen langs in het huisje van Patronella en Truus Trol. Ze maken nog steeds lekkere snoepkettingen. Maar ze vinden vooral alle patronen in het park prachtig.



## werkbladen groep 1 en 2

Op de volgende pagina's vindt u twee kleurplaten. Die kunt u inzetten als één van de activiteiten. De kleurplaten kunnen ook aan het eind van de dag worden meegegeven aan de kinderen.

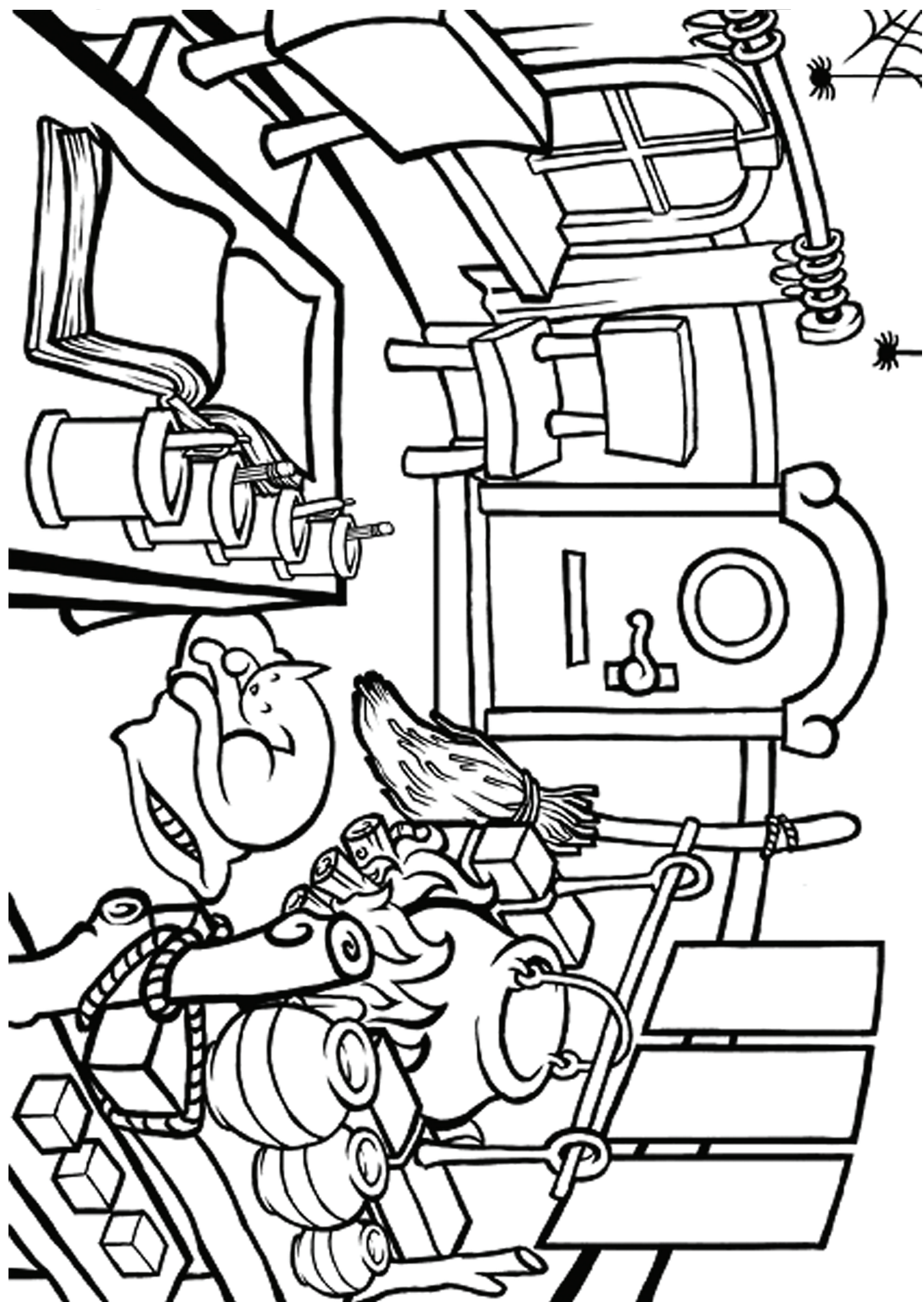
- een kleurplaat met Patronella
- een kleurplaat met de kamer van Patronella zonder patronen

Verder vindt u hier de afbeeldingen uit het verhaal. Deze zijn vergroot zodat u ze goed aan de kinderen kunt laten zien.





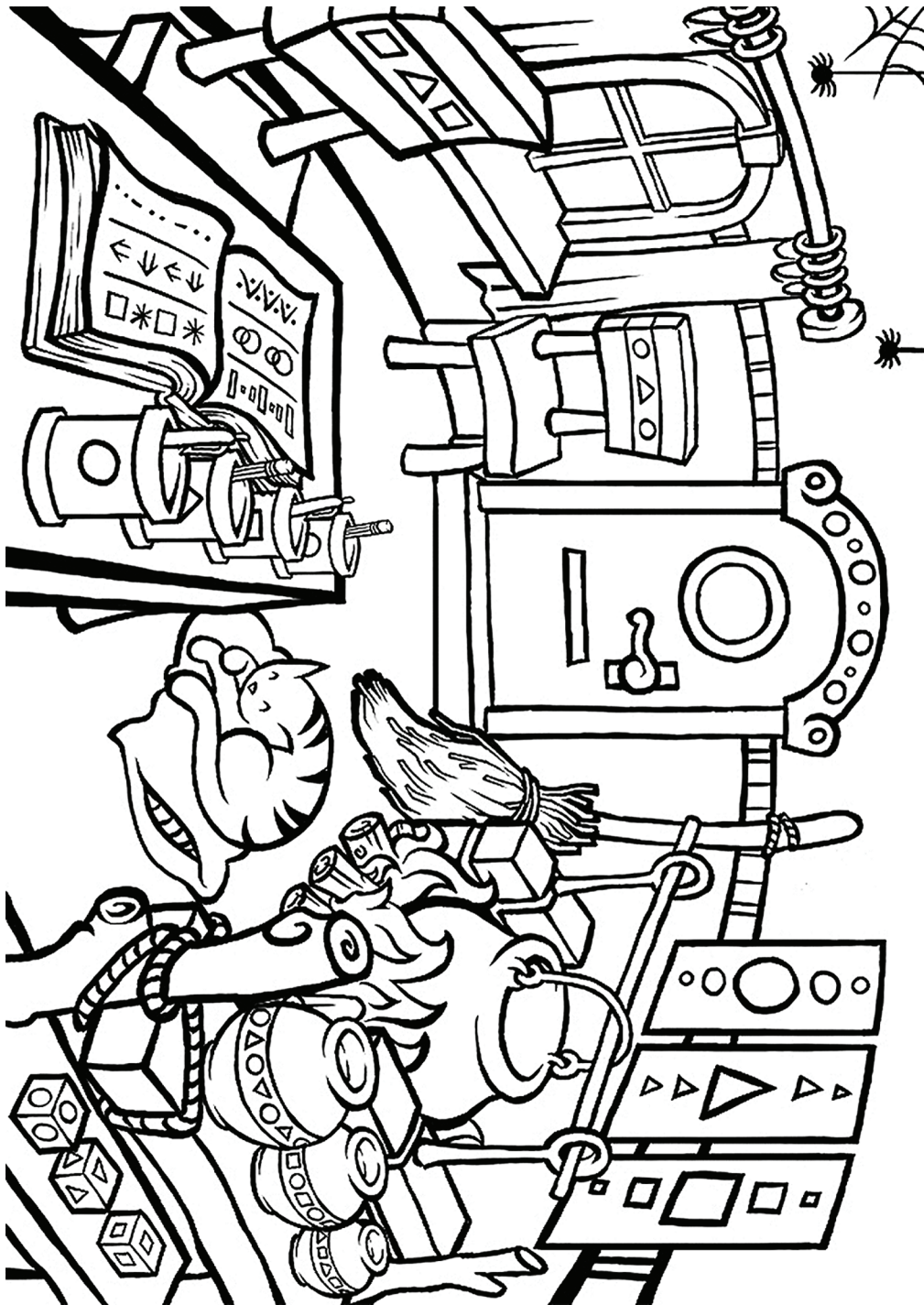




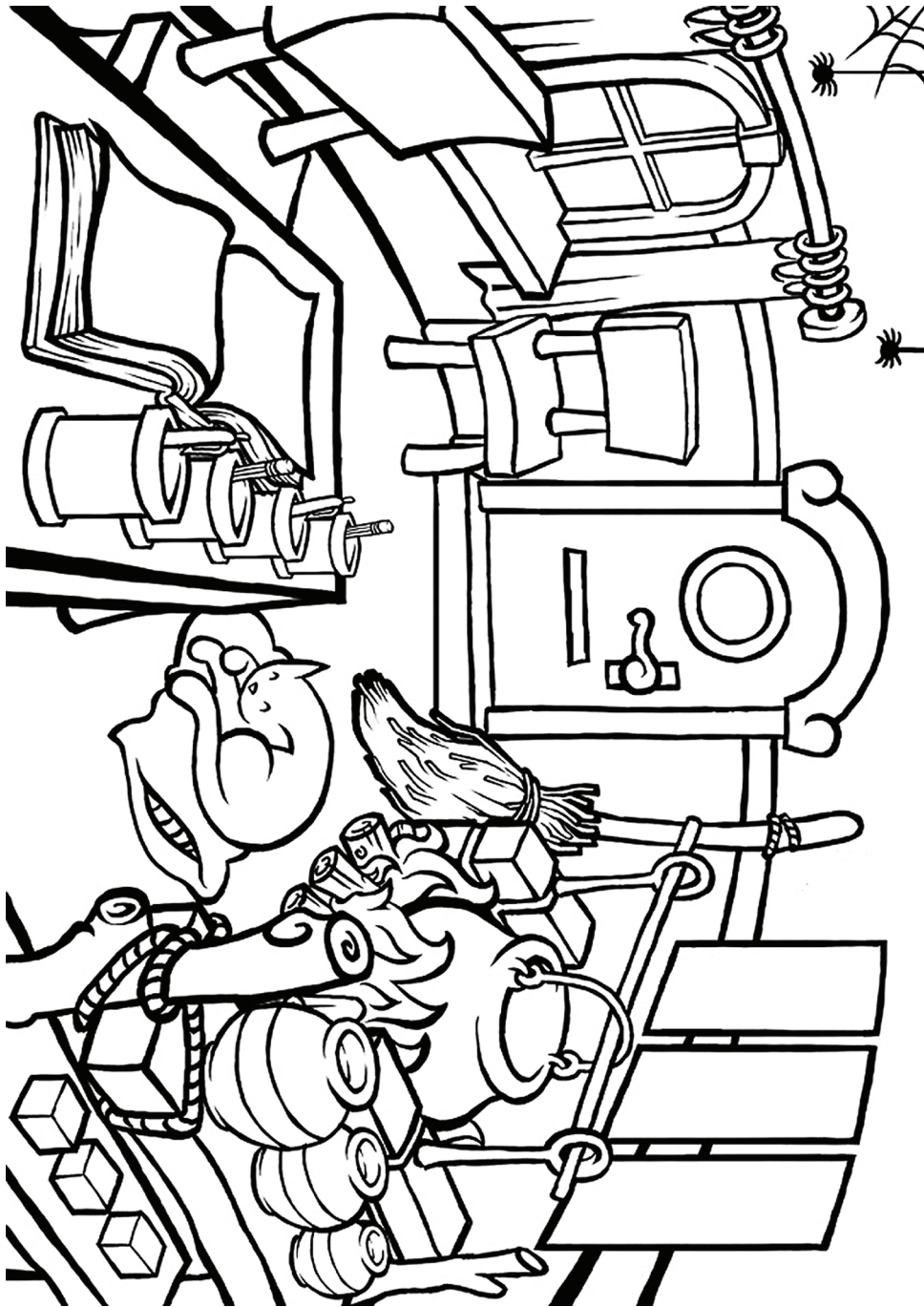
















## groep 3 en 4 patronen vormen









## groep 3 en 4: patronen vormen

### **verloop van de dag**

In de groepen 3 en 4 staat een aantal activiteiten rond patronen centraal. De kinderen knippen, plakken, tekenen en kleuren en voegen hun werk samen met het werk van andere kinderen om een groot patroon te vormen. De activiteiten laten kinderen op speelse en steeds wisselende manier nadenken over vormen, regelmaat en symmetrie. Daarnaast bieden de activiteiten u de gelegenheid met de kinderen (en liefst de kinderen ook met elkaar) van gedachten te wisselen over wat een patroon is.

Er zijn vijf verschillende activiteiten voor de leerlingen beschreven die klassikaal of in circuitvorm kunnen worden uitgevoerd. Gebleken is dat van sommige activiteiten de voorbereiding, en soms ook de uitvoering, tijdrovend is. U kunt ervoor kiezen een eigen selectie te maken uit de aangeboden activiteiten zodat uw introductie en evaluatie achteraf voldoende aandacht krijgen.

Let op: de activiteiten 'Kleurendomino' en 'Mandala's koppelen' leiden tot een gezamenlijk eindproduct. De materialen hieruit zijn bij uitstek geschikt om aan het eind van de Grote Rekendag aan de school en/of de ouders te presenteren.

De Grote Rekendag 2007 bestaat voor groep 3 en 4 uit de volgende onderdelen:

### **deel 1**

#### *Introductie (20 minuten)*

Bespreek het thema van de dag, 'Patronen vormen', met de gehele klas. Wat betekent dat, wat is een patroon, een vorm, en wat zijn vormen? In een patroon zitten vaak veel dezelfde vormen, er is sprake van herhaling en regelmaat. Patronen kunnen gevormd worden door gebruik te maken van vormen en/of van kleuren. Hoe maak je een patroon? Zorg zelf voor bijvoorbeeld kleding met allerlei patronen, maar moedig ook de kinderen aan kleding met patronen aan te doen! Dat ziet er niet alleen heel leuk uit, maar biedt ook stof om over te praten en om van te leren.

### **deel 2**

#### *Activiteiten (twee uur)*

Aan u de keuze om alle aangeboden activiteiten of een selectie ervan te doen. De activiteiten kunnen zowel klassikaal achter elkaar worden uitgevoerd, als in een circuitvorm.

### **deel 3**

#### *Nabespreking (30 minuten)*

U bespreekt het werk van de kinderen na. U kunt bijvoorbeeld vragen of ze er zelf iets over kunnen zeggen. Het werk kan tot slot worden samengevoegd tot een geheel en worden opgehangen.

De gesuggereerde tijdsindeling gaat ervan uit dat de activiteiten op een woensdag worden uitgevoerd. De tijdsindicatie is gebaseerd op drie uur effectief beschikbare tijd, 30 minuten voor pauze. De onderdelen kunnen zonnig iets korter of langer duren.



## deel 1: introductie

### voorbereiding

Laat u inspireren door het verhaal van Patronella (zie opdracht voor groep 1 en 2). Maak bijvoorbeeld samen met de groep in de dagen voorafgaand aan de Grote Reken-dag een Patronella-pop. Zij kan twee- of driedimensionaal zijn, een figuur op het prik-bord of een ruimtelijke figuur. Patronella is hoe dan ook een pop die vergeven is van de patronen. Van haar muts of hoed tot oorbellen, jas, rok, ketting, sokken en (hand)schoenen. Mogelijk is het effect sterker wanneer de groep er op meerdere dagen (korte momenten) aan werkt.

#### *De dag zelf – het kringgesprek*

Het zou een prachtig begin zijn als iedereen die dag iets aantrekt met een patroon erin. U geeft daarin zelf natuurlijk het goede voorbeeld. Dat levert ongetwijfeld veel spon-tane gespreksstof op. In het kringgesprek heeft u de kans hier met de kinderen over te praten.

- Heeft iedereen echt een patroon aangetrokken?
- Waar kan je dat aan zien?
- Wat zie je bijvoorbeeld voor patronen?
- Zijn er patronen met vormen?
- En patronen met kleuren?
- Of allebei? Of nog iets anders?
- Waarom denk je dat er zoveel patronen zijn?
- Vind je het mooi?
- Is er een begin aan een patroon?
- En een eind? Waar zou dat kunnen zijn?



## deel 2: activiteiten

### 1: stempelen

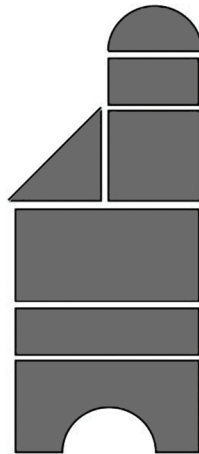
**materiaal**

- aardappels en een scherp (aardappelschil)mesje om stempels van te maken
- kopieerblad 'Bouwvormen'
- grote vellen papier om op te stempelen en stevig karton
- eventueel bouw materiaal

**stempels maken**

Kopieer kopieerblad 'Bouwvormen' enkele keren op stevig papier, liefst op karton. Snijd twee aardappels in de lengte door en twee in de breedte. De eerste vier helften zijn voor de drie lange vormen (er blijft aan het eind één helft over), de laatste vier helften zijn voor de kleinere vormen. Snijd de vormen uit door de kartonnen versie van het kopieerblad op het snijvlak van de halve aardappel te leggen en een lijn om de vorm te snijden. Snijd een plak van circa 1 centimeter van de aardappel tot de zojuist gemaakte snijrand. U behoudt zo de bedoelde stempelvorm.

**vormen**



'Een  
Blokkendoos  
in stempels'

**activiteit**

Kinderen kunnen vrij op wit papier (A3) stempelen met de gegeven vormen. Beschikt u tevens over bouw materiaal (liefst in deze vormen), dan kunnen kinderen stempelen wat ze eerst gebouwd hebben of andersom. Dit voorkomt lukraak stempelen, de kinderen maken een kloppende plattegrond.

### 2: kleurendomino

**materiaal**

- kopieerblad 'Domino'
- lijm

Kopieer het blad eenmaal op wit papier voor iedere leerling en zes keer (voor een groep van maximaal 30 kinderen) op vijf verschillende kleuren papier (dus in totaal 30 gekleurde vellen). Snijd eerst de vierkanten eruit, en snijd daarna de witte kopieën doormidden voor de witte dominostenen. Knip of snijd de gekleurde domino's nogmaals doormidden, zodat er 120 gekleurde vierkantjes overblijven. NB: snijd de gekleurde vierkanten 'ruim' uit, zodat ze iets kleiner zijn dan de vakken van de dominostenen.

**activiteit**

*Stap 1: Bep plakken dominostenen*

Iedere leerling heeft twee witte 'dominostenen'. Bij ieder tafelgroepje ligt een aantal gemengde gekleurde vierkantjes. Iedere leerling kiest vier gekleurde vierkantjes naar keuze. Op beide dominostenen plakt de leerling twee vierkantjes. Een dominosteen mag ook twee dezelfde kleuren hebben, maar niet wit blijven. Op de achterkant van allebei de dominostenen komt de naam van het kind.

Bep plak zelf ook twee dominostenen om bij stap 2 te gebruiken



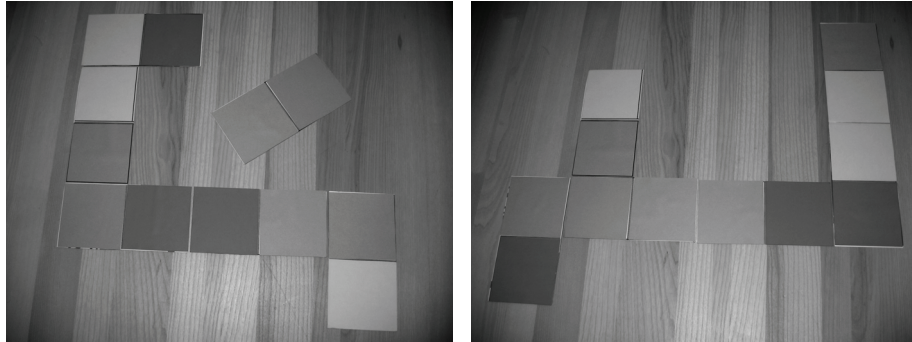
**Stap 2: Dominostenen aanleggen**

Probeer eens met vier kinderen een vierkant te leggen van acht dominostenen – twee aan iedere zijde. Lukt dat? Kan het ook anders? Als het niet lukt: waarom lukt het niet?

Kunnen alle jongens/meisjes alles aan elkaar leggen?

En iedereen samen?

Neem allebei je dominostenen in je hand (in iedere hand één). Probeer een lange sliert te maken zodat de dominostenen aansluiten. Lukt het om iedereen in de rij te krijgen? De juf/meester heeft ook twee dominostenen. Kan die er ook nog bij?



**duurzaam maken**

U kunt de kleurrijke dominostenen vaker gebruiken door ze te bevestigen op stevig karton. De kinderen kunnen dan regelmatig spelen met zelfgemaakt materiaal. Wellicht vindt u een ouder bereid een serie dominostenen uit karton te snijden.

**tip**

U kunt hiervoor de dozen waarin kopieer-/printpapier verpakt zit, gebruiken.

**3: mandala's koppelen**

**materiaal**

- kopieerblad 'Vierkant'
- kopieerblad 'Stroken'
- scharen
- lijm
- kleurpotloden

Kopieer kopieerblad 'Vierkant' één keer op wit papier voor iedere leerling. Kopieer minimaal vijf keer (per 10 kinderen) op donker gekleurd papier, eventueel enkele keren op wit papier. Snijd eerst de vierkanten eruit. Snijd het blad vervolgens doormidden. Knip of snijd nu de strookjes eventueel tijdschriften, plakrondjes of -vierkantjes

**activiteit**

**Stap 1: strookjes vouwen, knippen en plakken**

Iedere leerling heeft een kopieerblad 'Vierkant'. Op iedere tafel liggen per kind vier à vijf strookjes. Samen met de kinderen vouwt en knipt u daar hoekjes af; één hoekje per strook. De strookjes passen nu allemaal op de buitenrand van het vierkant. Kinderen mogen zelf kiezen waar en hoeveel strookjes ze willen plakken.

**tip**

Om de kinderen alvast een idee te geven waar deze opdracht toe leidt, kunt u kinderen (al eerder, bijvoorbeeld na het plakken van twee of drie strookjes) laten ontdekken of ze vierkanten aan elkaar kunnen leggen. Misschien kunnen ze zelfs een vierkant maken van vier tegels! Zie daarvoor ook de foto's.

**Stap 2: binnenkant inkleuren/beplakken**

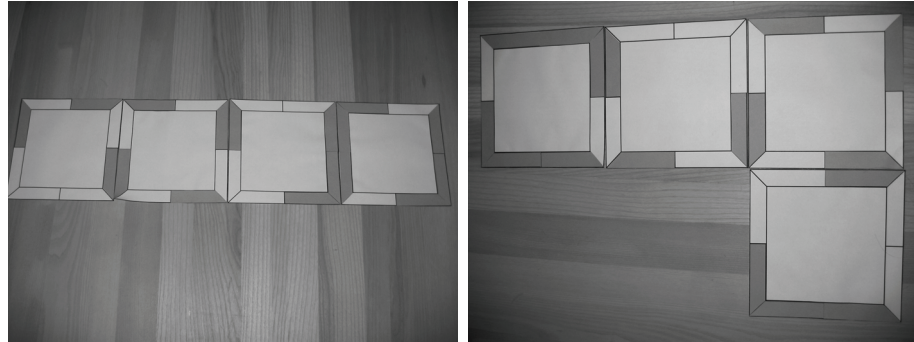
Als de strookjes gedaan zijn, mogen de kinderen de binnenkant inkleuren of beplakken. Daarbij is het belangrijk dat de tekening gedraaid kan worden! Neem de tijd om dat met de kinderen te bespreken. Hoe moet je dat doen? Heeft iemand een idee? Als ik links boven een rondje teken, waar moet er dan nog meer een rondje?



Kinderen die ‘over de rand heen’ gekleurd hebben, kunnen de rand nog eens beplakken met witte en/of gekleurde stroken waar nodig.

**Stap 3: vierkanten samenvoegen**

Hang het eerste vierkant op een prikbord. Een voor een komen andere vierkanten ernaast, erboven en eronder te hangen, aansluitend aan een vierkant dat al hangt. Let erop dat de zijden aansluiten (Bij het voorbeeld zijn de binnenkanten nog niet ingekleurd).



**duurzaam maken**

U kunt de vierkanten vaker gebruiken door ze te bevestigen op stevig karton. De kinderen kunnen dan regelmatig spelen met zelfgemaakt materiaal. Wellicht is een ouder bereid een serie vierkanten uit karton te snijden. De vierkanten zijn te gebruiken als dominospel, maar ook als puzzel. Het is een uitdagende opdracht om een vierkant van negen stukken te leggen. Misschien lukt het de kinderen zelfs een vierkant van zestien stukken te leggen! Kan het vierkant nog groter?

**4: vlechtwerk**

**materiaal**

- kopieerblad ‘Stramien’ (op gekleurd papier) voor iedere leerling
- kopieerblad ‘Vlechtstroken’ (op gekleurd papier) voor iedere leerling. Zorg voor diverse kleuren

**voorbereiding**

Kopieerblad ‘Stramien’ kopiëren, ieder kind één, in diverse kleuren. Maak enkele extra kopieën.

Kopieerblad ‘Vlechtstroken’ kopiëren in diverse kleuren. U kunt deze bladen eventueel alvast snijden, dat scheelt de kinderen veel werk.

Vlechten vergt enige motorische vaardigheid voor kinderen. Wanneer u twijfelt of de kinderen dit al kunnen, verdient het aanbeveling het materiaal te vergroten, A3-formaat in plaats van A4.

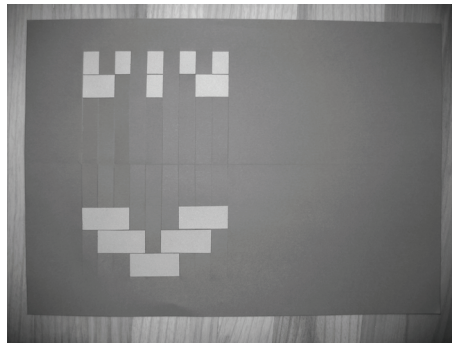
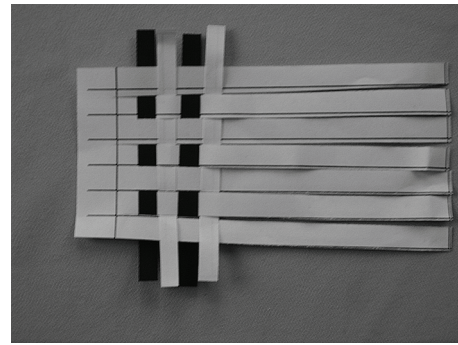
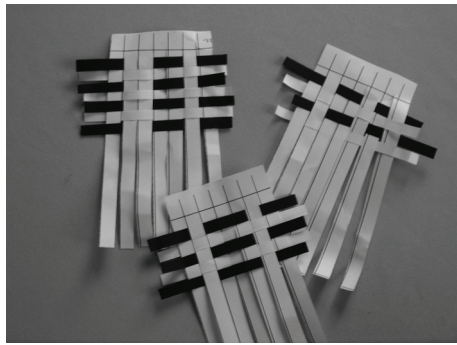
Omdat het knippen van stroken hoe dan ook veel tijd kan vergen, is het aan te raden waar mogelijk kant-en-klare stroken te gebruiken.

**tip**

Bevestig het stramien van verticale stroken met plakband aan de tafel van de leerling om het vlechten eenvoudiger te maken.

**activiteit**

1. De kinderen knippen een stramien uit in een kleur naar keuze.
  - Vouw gezamenlijk zorgvuldig het blad dubbel langs de aangegeven stippellijn, zodat de bedrukking te zien is. Als de vouw strak is, kunnen kinderen langs alle strepen inknippen. Het is belangrijk dat ze stoppen waar de lijn stopt!
2. De kinderen knippen eventueel enkele stroken uit het andere blad (zie voorbereiding).
3. Bespreek samen met de kinderen hoe je kunt vlechten. Toon verschillende mogelijkheden en hoe je de strook uiteindelijk vastplakt.



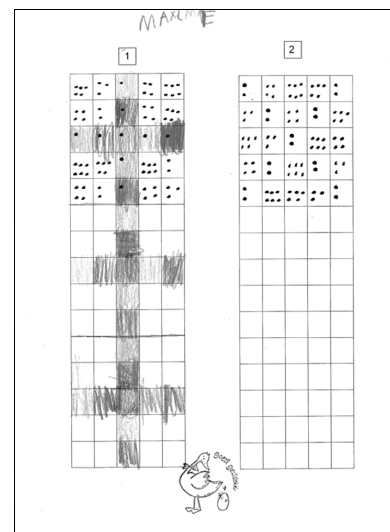
Als u kinderen het patroon dat ze willen maken, laat verwoorden, ontdekken andere kinderen wellicht nieuwe mogelijkheden. Kinderen kunnen op verschillende manieren vlechten, bijvoorbeeld ‘boven-onder-boven-onder-...’ enzovoort. Maar ook ‘boven-onder-onder-boven-onder-onder-...’ is een patroon. Patronen kunnen ook afgewisseld worden. Laat door de kinderen gemaakte voorbeelden gerust aan de andere kinderen zien.

Bespreek de patronen en de verschillende mogelijkheden die kinderen ontdekt hebben. Wat vonden ze moeilijk? Wat is wel goed gelukt? Waar zie je een patroon? Misschien komt er steeds een kleur terug, of is elke ‘even’ regel hetzelfde gevlochten.

### activiteit 5: verborgen patronen

**materiaal**

- kopieerblad ‘Kladblaadjes’ (vier per A4)
- kopieerblad ‘Lege patronen’ (drie velden)
- kopieerbladen ‘Verborgen patronen’





### **inleiding**

U vraagt de kinderen te vertellen wat een patroon is. Heb je wel eens ergens een patroon gezien?

Er zijn onnoemelijk veel voorbeelden te bedenken, maar voor de hand liggende patronen kunnen die in kleding, haarbanden of (thee)doeken zijn. In de natuur (structuur van vruchten, bast van een boom en dierenhuiden) komen veel patronen voor.

Noem het opvallende kenmerk dat je het patroon kunt afmaken, als je maar een deel ervan ziet of kent. Neem als voorbeeld een zebra (dier) en dek hem deels af. 'Hoe denk je dat de zebra eruitziet achter mijn hand?'

Neem vervolgens als voorbeeld een hokjespatroon. Teken een deel zelf. Hoe zal het verder lopen? Merk daarbij op dat er soms meerdere goede antwoorden zijn. 'Weten jullie hoe het verder gaat?'

Kortom: kan je een patroon waarvan je al een deel weet, afmaken?

### **1: patronen afmaken**

Maak een gegeven patroontje en maak het patroon af. Is er maar één manier? Misschien wel, misschien ook niet. Kijk maar eens naar een ander.

U kunt deze activiteit aan het niveau van de groep aanpassen door eenvoudiger of moeilijker sommen te gebruiken. Ook kunt u in plaats daarvan louter getallen of zelfs stippen in de hokjes zetten. De foto's laten zien hoe dit kan gebeuren.

### **2: zelf patronen maken**

Bedenk zelf een patroon en maak het op dezelfde manier.

1. Bedenk eerst het patroon en teken het op een kladblaadje;
2. Kies de uitkomst van de sommen die samen het patroon vormen. Dus wanneer 8 een uitkomst is, schrijf je op: 8 = <kleur>;
3. Alle vakjes uit het bovenste hok van het patroon krijgen nu een som die uitkomt op 8;
4. Alle andere vakjes uit het bovenste hok vul je met een andere som.
5. De juf of meester kan je sompatroon kopiëren, andere kinderen proberen het dan te kleuren. Jij kunt ook het patroon van iemand anders proberen.



## deel 3: nabespreking

Enkele suggesties voor een nabespreking:

- Laat een aantal leerlingen vertellen over hoe ze met hun groepje aan bijvoorbeeld de mandala's gewerkt hebben.
  - Lukte het om ze aan elkaar te koppelen?
  - Is het gelukt om een passende tekening te maken?
  - Kan je hem ook draaien? Andere kinderen kunnen daarop reageren.
  - Hadden ze het ook anders kunnen doen?
- Verborgene patronen kunnen heel lastig zijn. Zijn er kinderen die er zelf een hebben bedacht? Hoe hebben ze dat gedaan?
- Benoem zelf een aantal overeenkomsten en verschillen (of laat de kinderen dat doen) en laat die ook zien.
- Laat enkele kinderen samen proberen om alle dominostenen of mandala's in een reeks te leggen of hangen. Daarna kunnen ze dat laten zien en kunnen anderen helpen als het niet helemaal lukt. Dit kan echt lastig zijn!
- Beide opdrachten waarin ieder iets heeft gemaakt en alles samen een eenheid vormt, zijn heel geschikt om te laten zien aan de hele school!

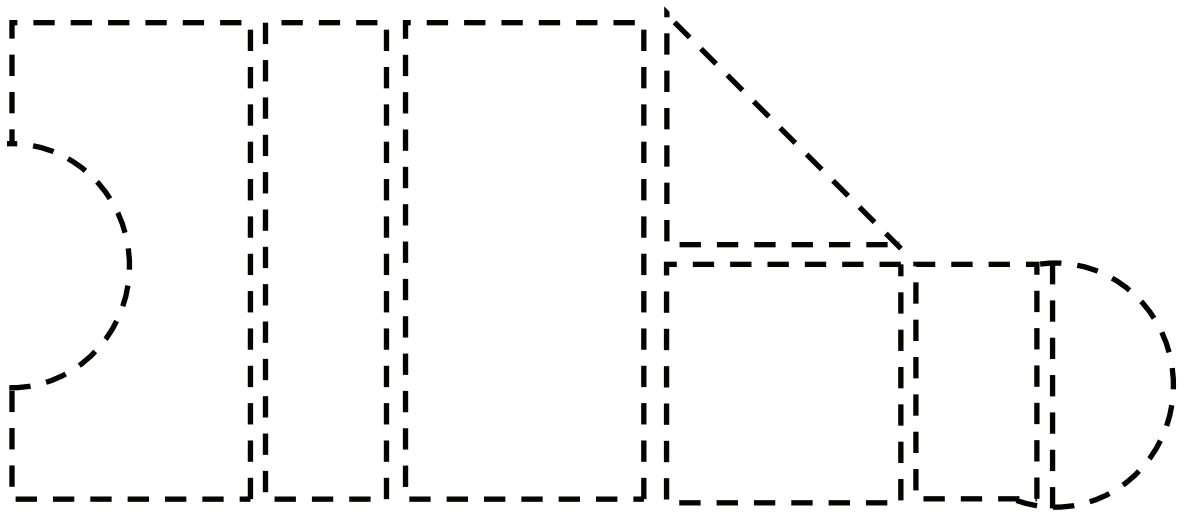




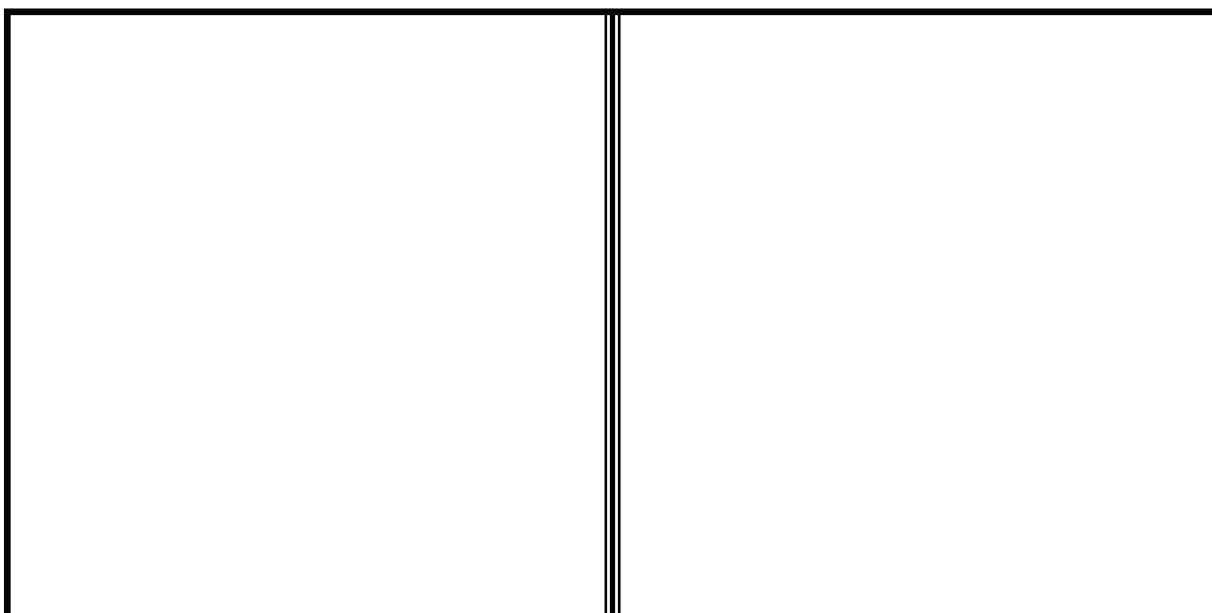
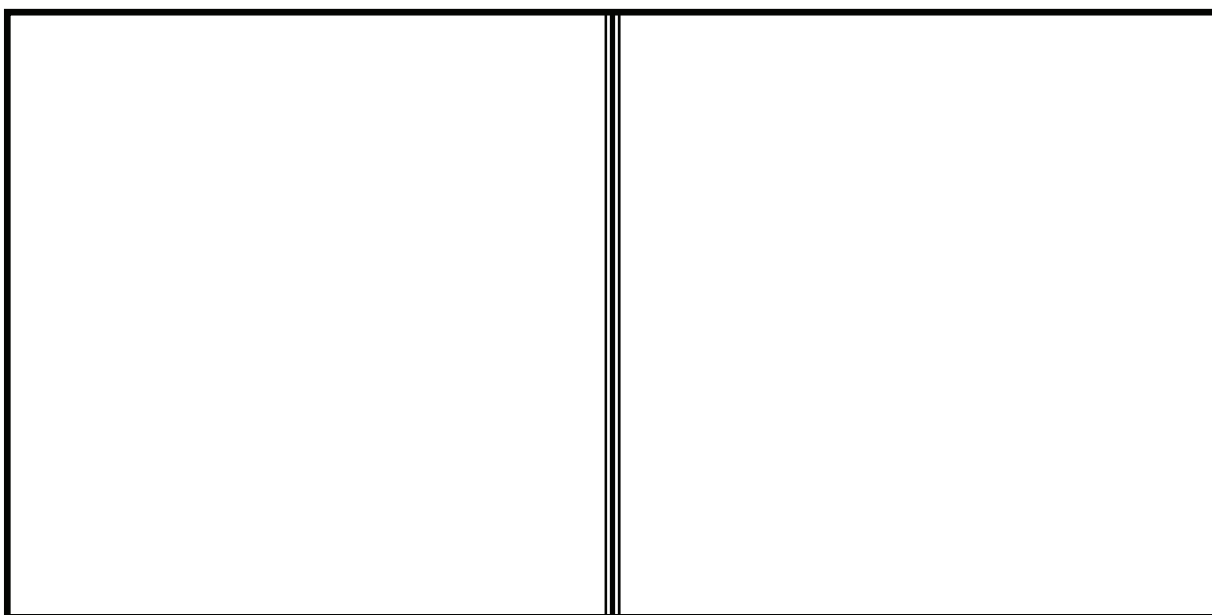
**werkbladen groep 3 en 4**



# Bouwvormen

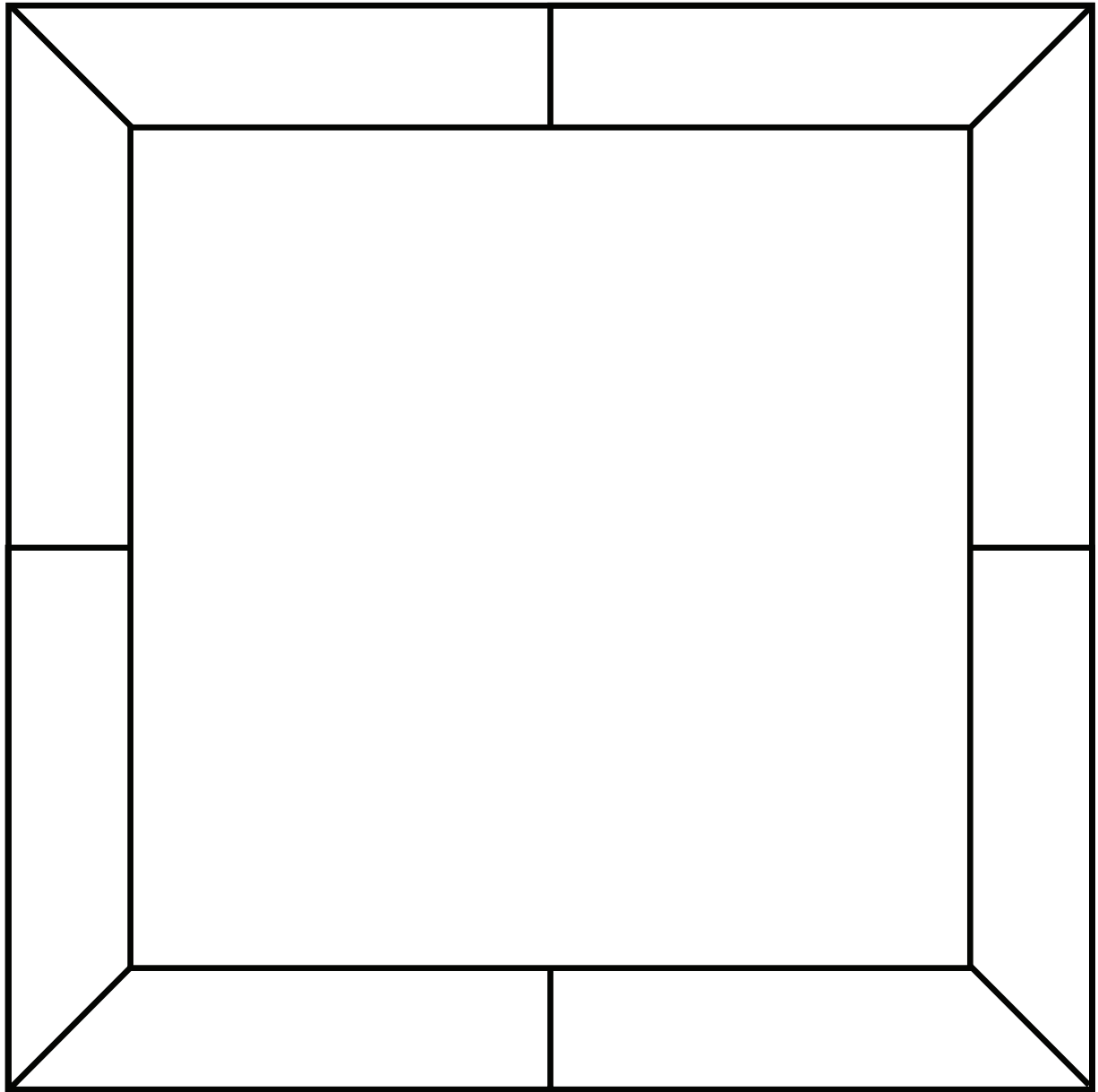


# Domino





# Vierkant







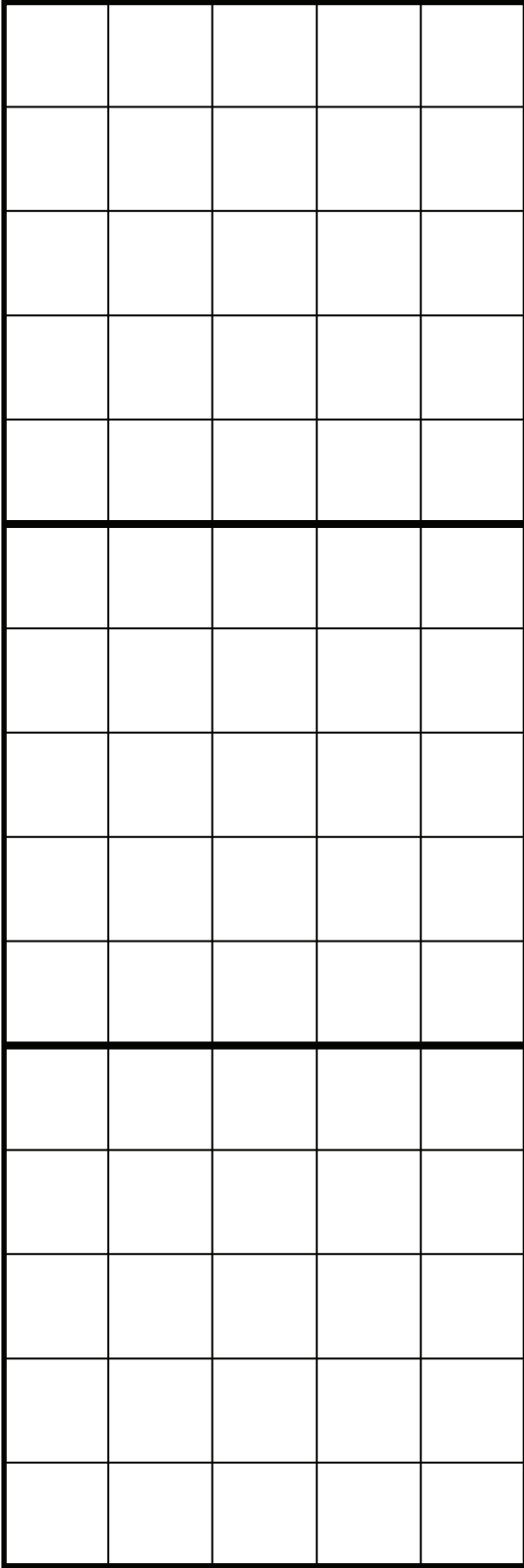
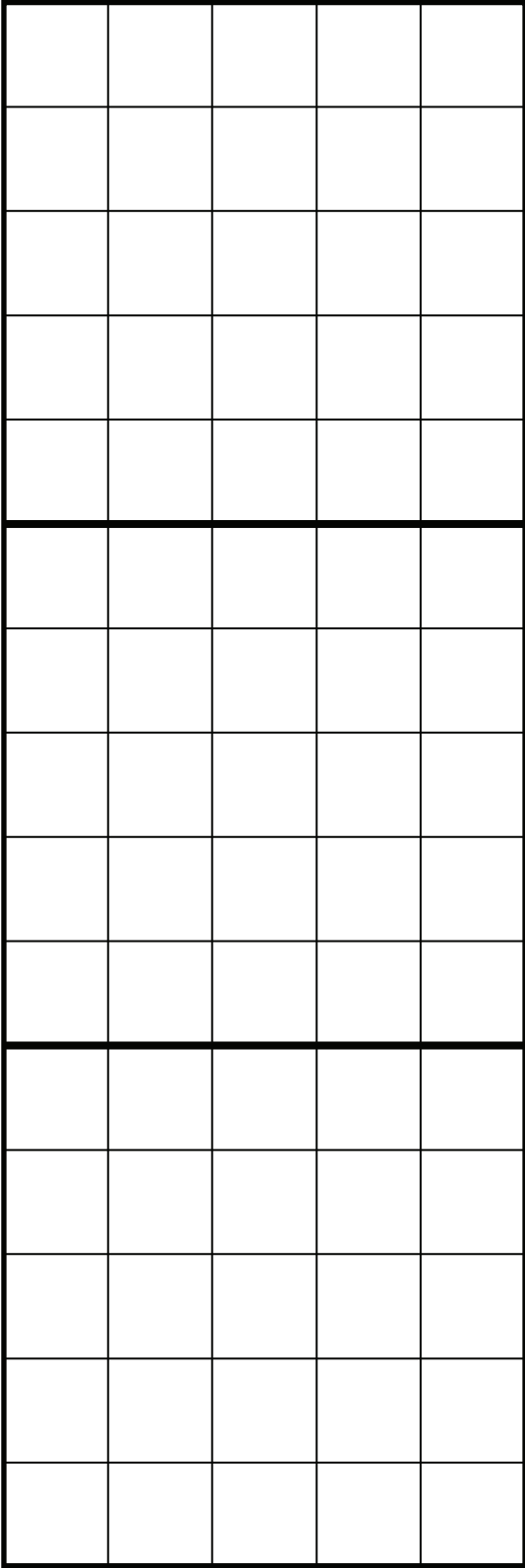


# Kladblaadjes





# Lege patronen



# Verborgen patroon

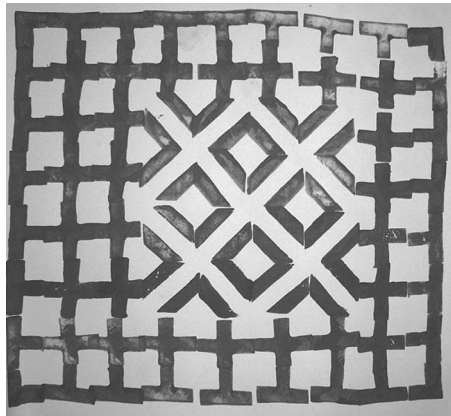
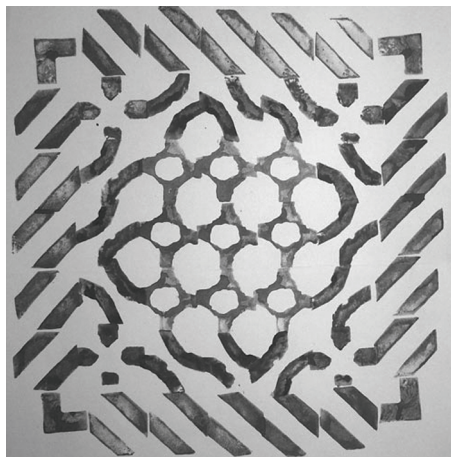
2+2	2+4	1+4	0+0	2+0
1+0	9-2	2+3	7+2	6-3
3+4	5+1	6-1	9-1	8-4
5+5	7-4	5+0	6-4	5+5
2+4	3+3	8-3	6+6	7-6

5 =





**groep 5 en 6**  
patronen tekenen,  
stempelen en kleuren







## groep 5 en 6: patronen tekenen, stempelen en kleuren

### overzicht van de activiteiten

In groep 5 en 6 staat het maken van meetkundige patronen, door tekenen, stempelen, kleuren en werken op de computer, centraal. Het maken van patronen laat kinderen op speelse wijze nadenken over zaken als vormen, regelmaat, symmetrie en vlakvulling.

Tijdens de Grote Rekendag werken leerlingen aan vier verschillende activiteiten. Zij doen dit bijvoorbeeld in circuitvorm. Daaraan voorafgaand kan aan de hand van mooie voorbeelden een klassikale introductie over patronen plaatsvinden.

De activiteiten zijn bedoeld voor één ochtend. Deze kan eindigen in enkele gezamenlijke producten, waar dan bijvoorbeeld een tentoonstelling mee wordt ingericht. Met name de activiteiten 'aardappelstempelen' en 'patroon inkleuren' kunnen tot een gezamenlijk product leiden, door de patronen gemaakt door de groepjes samen te voegen – bij elkaar te plakken of te hangen – tot één geheel.

De Grote Rekendag 2007 bestaat voor groep 5 en 6 uit de volgende onderdelen:

- deel 1**      Introductie van patronen aan de hand van enkele voorbeelden. De voorbeelden kunnen door de leerkracht of door de leerlingen worden ingebracht. Deze inleiding vindt bijvoorbeeld plaats in een gesprek met de klas.
- deel 2**      Leerlingen doorlopen in groepjes een circuit met vier activiteiten: aardappels stempelen, patroon inkleuren, spiegelen en patronen op de computer.
- deel 3**      Het laatste deel van de dag is een afsluiting, waarin een nagesprek over de gemaakte patronen kan plaatsvinden en een tentoonstelling kan worden ingericht.

Op de volgende pagina's wordt elk onderdeel in meer detail uitgewerkt.



## deel 1: introductie

### **materiaal**

- Voorbeelden van mooie geometrische patronen, liefst in kleur, op papier, op overhead-transparant of digitaal.
- Een wand in de klas, beamer, overheadprojector of smartboard om patronen te presenteren.

Voorbeelden van interessante patronen zijn te vinden in:

- islamitische, Arabische of Moorse kunst: <http://www.broug.com/history.html>
- sites of boekjes over het Alhambra (zie ook opdracht voor groep 7 en 8)
- (regelmatige) vlakvullingen; vul de zoekterm 'vlakvullingen' in in een zoekmachine, zoals bijvoorbeeld Google
- patronen van Escher<sup>1</sup>

### **opzet en werkwijze**

Laat enkele patronen zien en vertel iets over de herkomst. Ga na of leerlingen weten wat er bedoeld wordt met de woorden 'patroon' en 'regelmatig'.

Houd een gesprek over de regelmaat die leerlingen zien. Vragen kunnen zijn:

- Vind je het een mooi patroon? Waarom?
- Vind je het een regelmatig patroon? Waarom wel of niet?
- Welke vormen zie je in het patroon? Komen die vormen vaker voor?
- Hoe is het patroon gemaakt? Zit er herhaling in? Welk stukje zie je steeds terug?
- Zou je het hele patroon met één stempel kunnen maken? Hoe ziet die er dan uit? En hoe stempel je? Moet je de stempel bijvoorbeeld draaien of verschuif je hem alleen?
- Zie je symmetrie, kun je spiegelen? Zie je eenzelfde stukje gespiegeld terug?

Op het internet vindt u een videofragment<sup>2</sup>, waarin getoond wordt hoe een dergelijk gesprek kan verlopen.

Sluit af met een korte uitleg van de opdrachten waaraan de leerlingen in deel 2, het circuit, gaan werken. Bij alle opdrachten maken de leerlingen regelmatige patronen.

---

<sup>1</sup> Zie bijvoorbeeld <http://www.mcescher.nl/>

<sup>2</sup> <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/groterekendag/2007/groep56/video/uitleg.html>





## deel 2: circuit

Het circuit bevat vier verschillende activiteiten, die de leerlingen in groepen doorlopen. Voor het organiseren van dit circuit is het handig de klas in vieren te delen. Als de groepen dan groot zijn, kan er per activiteit gewerkt worden in deelgroepen, tweetallen of individueel.

Reken op ongeveer een half uur per activiteit. Werk dat niet is afgekomen, kan eventueel later worden afgemaakt.

Het kan handig zijn om voor elke activiteit een opdrachtkaart te maken, waarop de opdracht in het kort wordt uitgelegd. Zo voorkomt u dat u bij elke doordraai in het circuit moet herhalen wat de bedoeling van de activiteiten is.

### 1: aardappels stempelen

Achtergrond: een stukje tekst op de internetsite van Ann Maley<sup>1</sup> bracht ons op een idee:

The Dutch artist, M. C. Escher, invented a design game to play with his young son, George. A potato cut in half was carved and printed in the same way a linoleum or wood block is carved and printed. The cut surface of the potato was made into a square, and lines were drawn across it so that the ends of each line touched a corner of the square or the midpoint of a side. The potato could be turned in various orientations, according to certain rules, and printed repeatedly, to create a network of lines with its own symmetry and rhythm. I have used Escher's rules for the potato print game to design a series of quilts.

#### **materiaal**

- grote aardappels
- scherpe mesjes
- verf
- grote vellen papier (A3)

Sommige typen huishoudsponsen kunnen ook gebruikt worden om stempels uit te snijden.

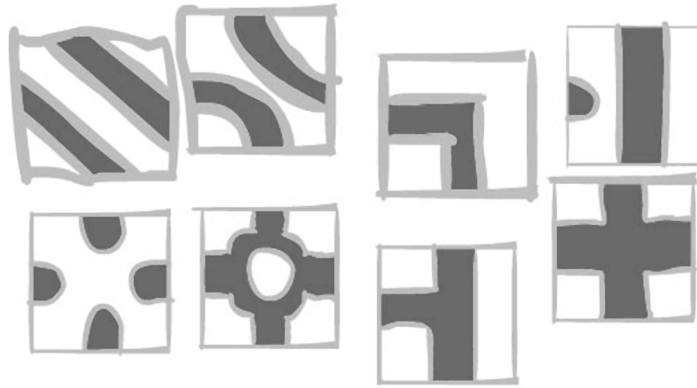


<sup>1</sup> <http://www.annmillermaley.com/Questions.html>



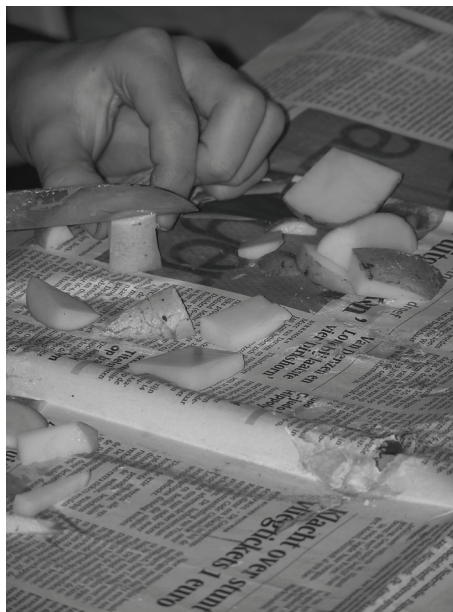
**opdracht**

Leerlingen werken in groepen van drie tot vijf kinderen aan één product. Allereerst wordt er een aantal stempelpatronen ontworpen. De leerkracht kan kiezen uit deze patronen, maar kan dat ook aan de kinderen overlaten. Om makkelijk een geheel te laten ontstaan, is het verstandig te zorgen dat de stempelpatronen op elkaar kunnen aansluiten. Dit kan bijvoorbeeld door elk stempelpatroon steeds in het midden van minstens een zijde te beginnen of te eindigen.



De patronen kunnen het best eerst op papier worden getekend voor ze worden uitgesneden. Leerlingen kunnen hun eigen stempelpatronen bedenken, maar daarbij zal het vaak gebeuren dat de patronen niet mooi op elkaar aansluiten. In dat geval kan het tekenen van enkele patronen op het bord helpen.

Overweeg of leerlingen zelf hun stempels mogen snijden of niet. Het zelf snijden is niet makkelijk en kan veel tijd kosten, maar is wel een uitdaging voor de leerlingen.



Bedenk bij het uitsnijden dat je soms in spiegelbeeld moet denken. Dit is heel lastig, en wel iets waar even wat aandacht aan besteed kan of moet worden.

Als de stempels klaar zijn, is de opdracht voor het groepje leerlingen om het hele blad te vullen door een regelmatig (zich herhalend) patroon te stempelen. In principe kan de opdracht helemaal vrij zijn. Om mooie regelmatige patronen te krijgen, is het verstandig om nog even aandacht te besteden aan zaken als:

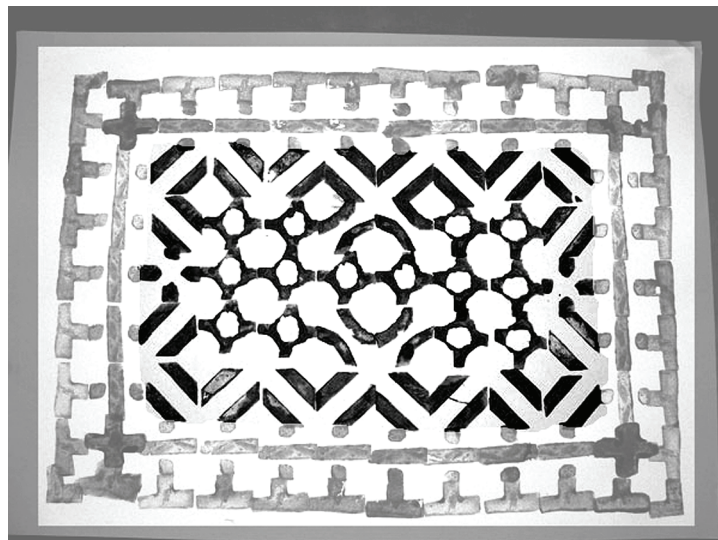


- herhaling
- hoe sluiten stempels op elkaar aan?
- spiegelbeeld
- symmetrie

Leerlingen kunnen proberen met één stempel, die af en toe gedraaid wordt, een regelmatig patroon te maken. Zo'n patroon kan natuurlijk ook met meerdere stempels gemaakt worden. In sommige groepjes ontstaat het patroon door het om de beurt zetten van een stempel. Laat de groepjes eerst even wat uitproberen op een klein vel en zo een ontwerp bedenken en testen. Daarna kan dan het hele patroon op een groot vel worden gestempeld.



Het werken met twee kleuren is niet ingewikkeld, maar vraagt wel meer tijd. Je moet dan namelijk alle vormen twee keer uit aardappelen snijden (of zoveel keer als je kleuren hebt).



Het is bij deze opdracht een uitdaging om met de hele klas aan één werkstuk te werken en daar een foto van te maken. Er is dan wel de nodige discipline vereist, omdat er volgens vooraf gemaakte afspraken gestempeld moet worden en de verschillende vellen goed moeten aansluiten op elkaar. Het is het proberen waard.

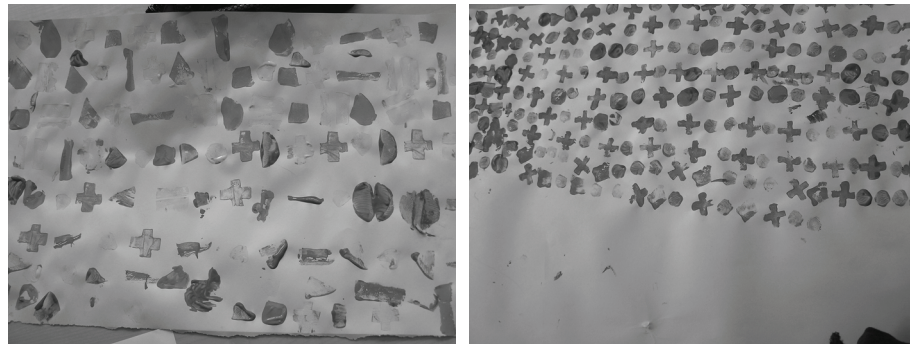


### **ervaringen**

Een leerkracht die deze opdracht uitprobeerde, schreef:

‘Dit was toch wel het lastigste onderdeel, al had ik dat vooraf niet zo bedacht. Het vinden van een goede vorm was lastig. Ik had na twee rondes een aantal mogelijke vormen op het bord gezet en deze af en toe laten zien. Dat hielp de kinderen wel een beeld te vormen, maar zorgde er ook voor dat de vormen werden gekopieerd. Misschien was het idee om vormen te maken die in het midden vast konden wat te beperkt. Als ik de kinderen wat liet gaan konden ze wel vormen bedenken, al kon je die dan niet op elkaar laten aansluiten. Het zoeken van de vormen en het uitsnijden kostte veel tijd. Voor het stempelen moest goed overleg gevoerd worden, bij het grootste deel van de groepen lukte dat goed.’

Op internet vindt u een video<sup>1</sup> die laat zien hoe ‘Aardappels stempelen’ kan verlopen.



‘De meeste groepen hadden moeite met het zoeken van een stempelpatroon. Zelf had ik daar, eventueel met (meer) voorbeelden, meer aandacht aan kunnen besteden. Ik had besloten om elke groep van zes kinderen in tweeën te verdelen, zij konden met drie kinderen dan een patroon stempelen. Dit sloot beter aan bij de werkruimte voor de leerlingen en het verkortte de wachttijd.’

## **2: patroon inkleuren**

Leerlingen kleuren een patroon in in een kleine driehoek. Vervolgens kleuren ze een groot patroon, bestaande uit een groot aantal van die kleine driehoekjes, in. Elk van de kleine driehoekjes kleuren ze op dezelfde manier in. Zo ontstaat een mooi patroon. Bij deze activiteit gebruikt u werkblad 1.

### **materiaal**

- voor elke leerling een kopie van werkblad 1
- kleurpotloden of stiften

### **opdracht**

Leerlingen werken individueel aan deze opdracht.

De opdracht op het werkblad luidt:

*Teken in de kleine driehoek na wat je in onderstaand patroon in alle driehoekjes ziet. Kleur daarna het driehoekje in. Als laatste kleur je de hele figuur in.*

Het overnemen van het patroon in de losse driehoek lijkt ingewikkelder dan het is. Het gaat echter maar om drie boogjes. Als leerlingen het toch te moeilijk vinden, kan een extra werkblad worden gekopieerd waaruit ze een klein driehoekje met boogjes kunnen losknippen, om in te kleuren en te gebruiken als basisdriehoek.

<sup>1</sup> <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/groterekendag/2007/groep56/video/stempelen.html>



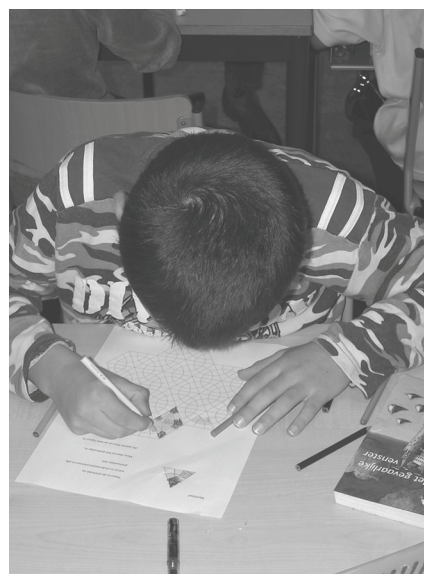
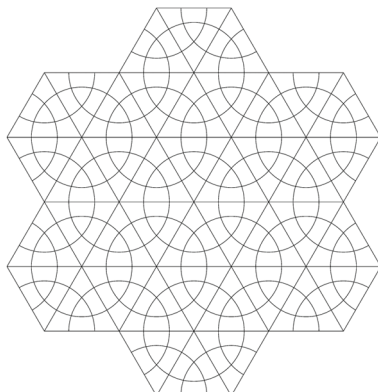
Werkblad



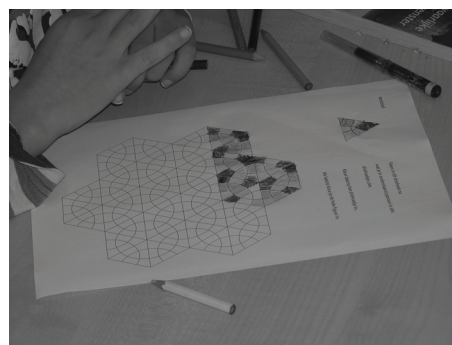
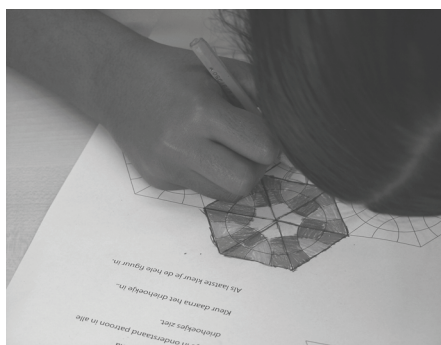
Teken in dit driehoek na  
wat je in onderstaand patroon in alle  
driehoekjes ziet.

Kleur daarna het driehoekje in.

Als laatste kleur je de hele figuur in.



Er kunnen verschillende patronen ontstaan door gebruik van dezelfde basisdriehoek, afhankelijk van of deze steeds in dezelfde stand wordt gekleurd, of dat deze één derde of twee derde slag wordt gedraaid. Het al dan niet draaien van de basisdriehoek is een leuk onderwerp om in de nabespreking aan de orde te laten komen. Als er voldoende tijd is, kan een leerling ook proberen met hetzelfde basisdriehoekje twee heel verschillende patronen te kleuren.



### ervaringen

Een leerkracht vertelt over zijn ervaringen met deze activiteit:

‘Enkele opmerkingen: Het lijkt moeilijk, maar je hoeft maar drie boogjes te tekenen. Hé, dezelfde kleuren komen tegen elkaar aan [in twee driehoeken, een ‘gewoon’ en een op z’n kop – red.]. De driehoek kan op z’n kop gedraaid worden of een derde slag gedraaid, dit verandert het patroon. Het midden van de driehoek verandert niet, dat stukje blijft op dezelfde plek zitten. Ook hier veel enthousiasme. De figuur kon in de tijd die een ronde duurde niet helemaal ingekleurd worden, maar ze konden het op andere momenten in de week verder afmaken.’

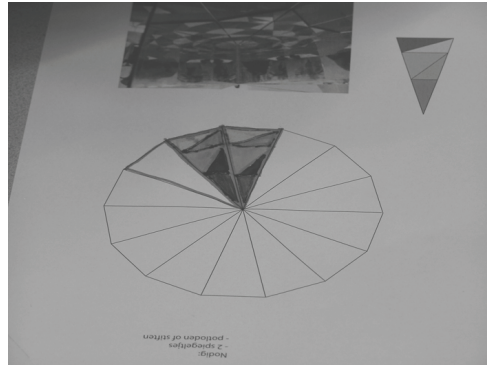
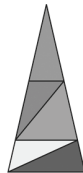
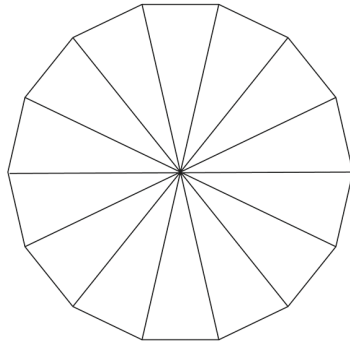
### 3: spiegelen

Leerlingen ontdekken hoe ze met twee spiegeltjes een volledige ‘cirkel’ kunnen maken uit een driehoek. Ze kleuren op het werkblad één driehoek (taartpunt) in en vervolgens kleuren ze de overige punten volgens het patroon dat met de spiegels zichtbaar wordt. Zie werkblad 2.



Werkblad

Nodig:  
- 2 spiegeltjes  
- potloden of stiften



**materiaal**

- voor elke leerling een kopie van werkblad 2
- kleurpotloden of stiften
- spiegeltjes: twee per leerling voor het aantal leerlingen dat tegelijk aan deze opdracht werkt

**opdracht**

Leerlingen werken individueel aan deze opdracht.  
De opdracht bij het werkblad luidt:

*Kleur de losse driehoek in. Neem dit over in een 'taartpunt' in de grote figuur. (Of teken het patroon van de losse driehoek over in een taartpunt van de grote figuur en kleur die in). Gebruik dan de spiegels en bepaal daarmee hoe je de volgende taartpunten moet kleuren; maak het hele patroon vol.*

Wat makkelijk kan gebeuren, is dat leerlingen twee punten naast elkaar in dezelfde richting kleuren en niet in spiegelbeeld (zie de foto rechtsboven op de volgende bladzij). Probeer de leerlingen in dat geval te stimuleren om, nadat ze een punt gekleurd hebben, eerst met de spiegels te spelen en uit te zoeken hoe ze de hele figuur vol kunnen maken. Dat spiegelpatroon kunnen ze dan taartpunt voor taartpunt overnemen en inkleuren.

**ervaringen**

Een leerkracht die met zijn leerlingen met de spiegelopdracht aan de slag is geweest, schrijft:

‘Er werd over het algemeen veel met de spiegels gewerkt om te zien hoe het volgende vlak ingekleurd moest worden. Er was goed te zien hoe de kinderen de spiegels op verschillende manieren plaatsten om te zien wat het effect ervan was. Ik probeerde ze aan te sporen door bijvoorbeeld te vragen hoe je met twee spiegels de hele cirkel kon vullen, dat ze moesten letten op hoe de lijnen lopen in de spiegel en wat dat betekent voor je te tekenen patroon. Bij de kinderen die de spiegel niet of minder gebruikten, was te zien dat het patroon niet klopte. Elke vorm werd op dezelfde manier getekend.’

Ervaringen met de spiegels kunt u zien in het videofragment<sup>1</sup> ‘Spiegelen’.

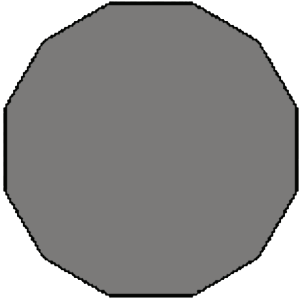


#### 4: patronen leggen met de computer

Leerlingen gaan naar: <http://www.fi.uu.nl/toepassingen/03036/leerling.html>  
en doen daar opdracht 3.

**Mozaïek**

Zes verschillende tegels die netjes aan elkaar passen.  
Je kunt er allemaal verschillende mozaïeken mee maken.  
Er zijn vier verschillende opdrachten.



**Opdracht 3**  
Deze keer een extra grote twaalfhoek.  
Je moet het grijze vak helemaal volmaken.  
Je mag ook geen tegeltjes over elkaar heen leggen.

**materiaal**

Per tweetal leerlingen een computer waarop de opdracht ‘Mozaïek’<sup>1</sup> klaar staat.

**opdracht**

Laat leerlingen in tweetallen werken aan opdracht 3 van ‘Mozaïek’. De opdracht luidt: *Je moet het grijze vak helemaal volmaken. Je mag ook geen tegeltjes over elkaar heen leggen. Lukt je dat?*

Het gaat dus om het opvullen van de grote twaalfhoek met kleine tegeltjes, het liefst in een mooi (regelmatig) patroon. Leerlingen kunnen de kleine tegeltjes met de muis draaien, dit vereist soms wat handigheid en oefening. Sommige leerlingen maken niet het hele vlak vol, maar maken een patroontje in de grote twaalfhoek, bijvoorbeeld een vis (zie foto). Vraag deze leerlingen om ook nog een vlakvulling te maken.



Het is fijn als de leerlingen hun eindresultaat kunnen printen. Als dit alleen in zwart-wit kan, kunnen ze daarna hun patroon nog inkleuren. Als alle leerlingen hun patroon hebben kunnen afdrukken en kleuren, kan er van alle uitgeknipte tegels een geheel worden gemaakt als eindresultaat van de hele klas.

<sup>1</sup> <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/groterekendag/2007/groep56/video/spiegel.html>

<sup>1</sup> <http://www.fi.uu.nl/toepassingen/03036/leerling.html>



### **ervaringen**

Een leerkracht over zijn ervaringen:

‘Niet alle kinderen vulden het vlak helemaal. Er werden ook patronen over elkaar heen gelegd. Er werd veel geëxperimenteerd en mogelijkheden gezocht. De voorbeelden op de site werden wel bekeken, maar deze werden niet nageemaakt.’



Tot de wisseling werd er hier door iedereen gewerkt, er werd een nieuw patroon gemaakt als het vorige klaar was. Veel enthousiasme. Enkele opmerkingen: ‘het is lastig de vorm er in te brengen’, ‘ze draaien soms zo lastig en willen dan niet op de juiste plek’, ‘kan ik hem ook printen?’ Dat kon inderdaad, al geeft alleen een kleurenprinter een mooi resultaat. Wanneer de tekening in zwart-wit wordt afgedrukt, kan het inkleuren een extra opdracht zijn.’

Het videofragment<sup>1</sup> ‘Mozaïek’ laat zien hoe een en ander kan verlopen.

---

<sup>1</sup> <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/groterekendag/2007/groep56/video/computer.html>





### deel 3: nabespreking en presentatie

Een nabespreking kan op verschillende manieren worden gehouden. We beschrijven enkele suggesties.

- Laat elk groepje leerlingen één van hun resultaten voor de klas bespreken. Ze kunnen zelf een keuze maken. Hang het werk bijvoorbeeld voor het bord of aan de wand. Daarbij kunnen ze iets vertellen over het patroon, de regelmaat erin en hoe ze het hebben gemaakt. Andere leerlingen kunnen vragen stellen.
- Verzamel per activiteit het werk van alle groepjes en bespreek de verschillende patronen na; let hierbij op overeenkomsten en verschillen.
- Laat leerlingen eerst per groepje een tentoonstelling of grote poster maken, bijvoorbeeld op een flap, van een selectie uit hun werk. Deze posters kunnen dan eventueel nog in een presentatie worden toegelicht.
- Maak per activiteit een gezamenlijk product van (een selectie van) het werk uit de groepjes.

Omdat de Grote Rekendag een dag voor de hele school is, is het passend om de afsluiting niet alleen per deelgroep te doen maar juist met de hele school!

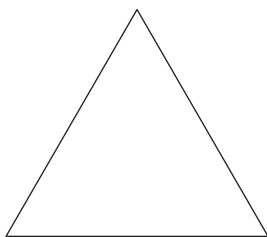




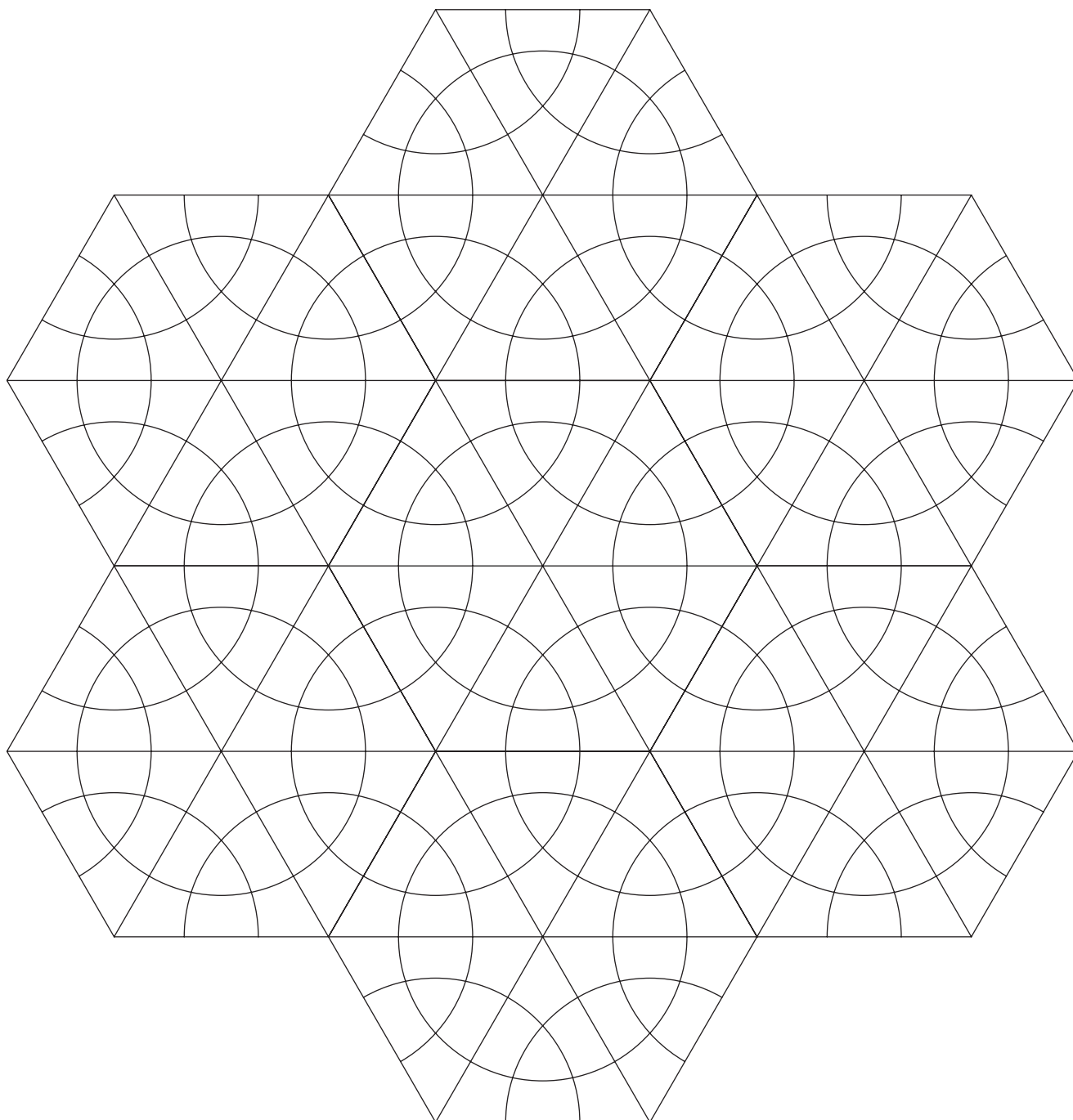
**werkbladen groep 5 en 6**



# Werkblad 1

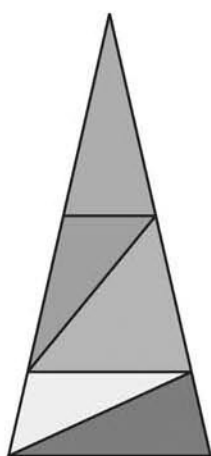
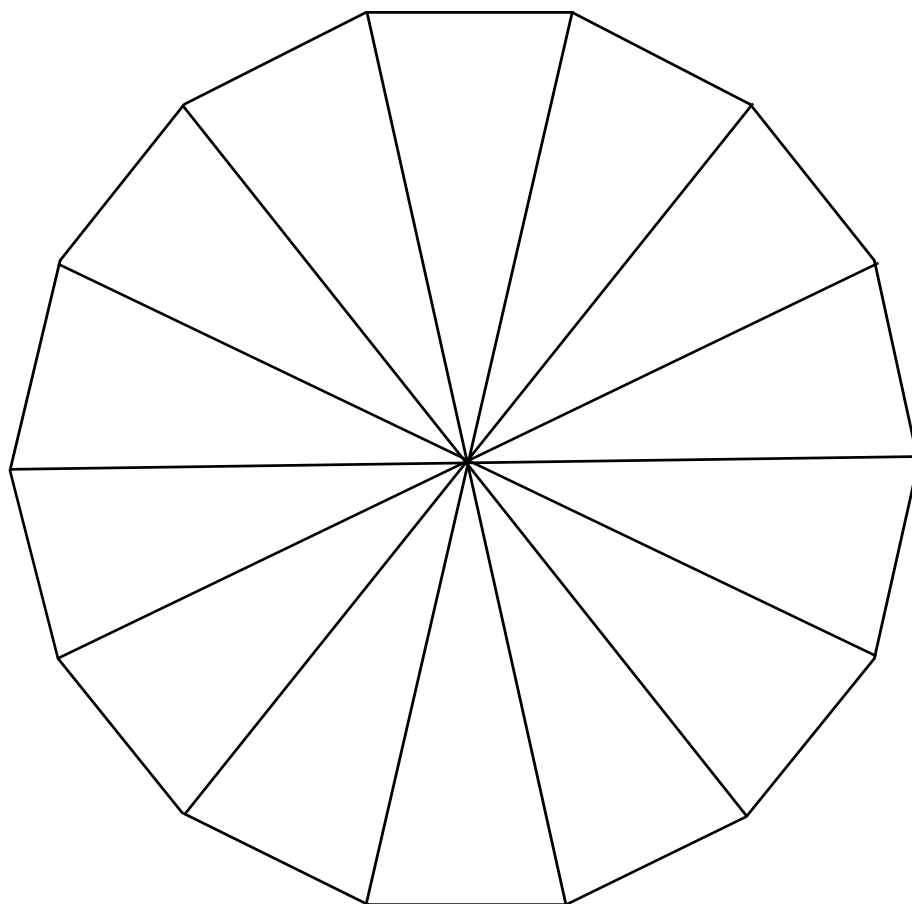


Hieronder zie je allemaal driehoekjes met hetzelfde patroon.  
Teken in het driehoekje hiernaast dit patroon na.  
Kleur daarna het driehoekje in.  
Als laatste kleur je de hele figuur in.



## Werkblad 2

Nodig:  
- twee spiegeltje  
- potloden of stiften



## groep 7 en 8

### patronen in islamitische kunst





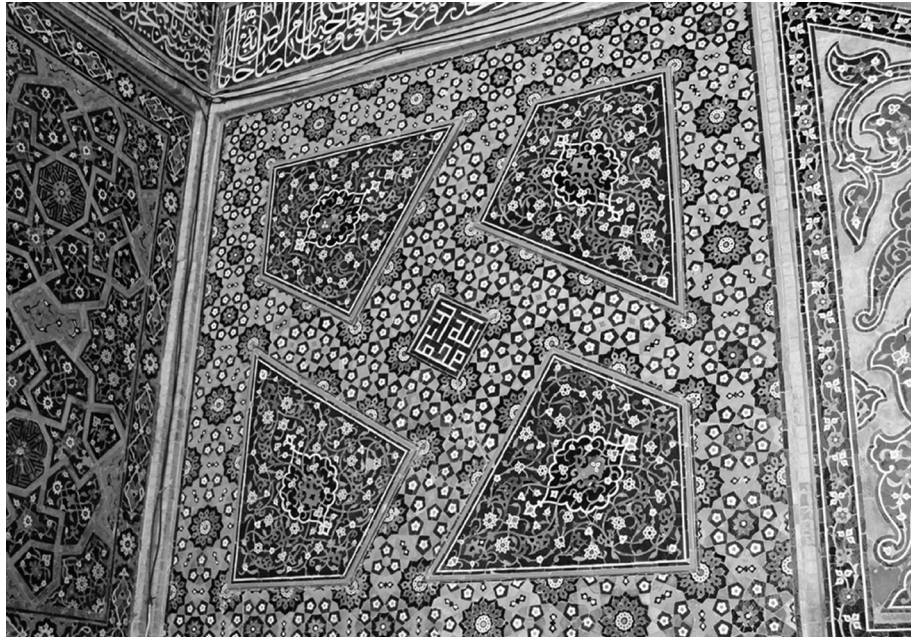




## groep 7 en 8: patronen in islamitische kunst

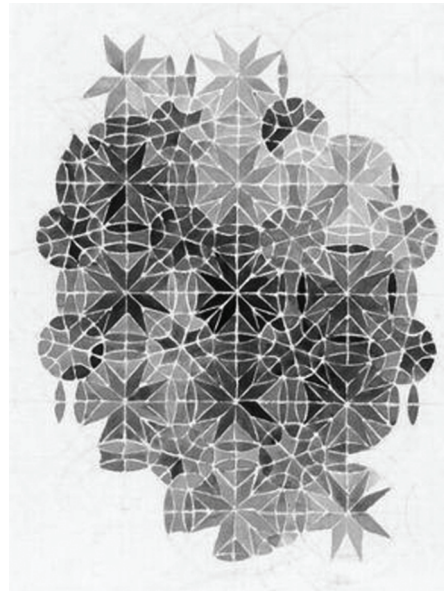
### overzicht van de activiteiten

De mozaïeken uit de islamitische wereld zijn een grote inspiratiebron voor tal van kunstenaars. Dat geldt bijvoorbeeld voor de overbekende M.C. Escher, maar minstens zo fraai is het werk van Elvira Wersche. Elvira Wersche genoot haar opleiding aan de Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig en Kassel (Duitsland) en werkt sinds 1975 in Nederland. Zij exposeerde in galleries en musea in Duitsland, Nederland, België, Italië en Polen.



Mozaïek uit Isfahan, Iran

Patronen in deze mozaïeken kunnen heel complex zijn. Soms is er een klein deel aan te geven dat zichzelf herhaalt en als 'tegels' aan elkaar gelegd kan worden, al dan niet gedraaid of gespiegeld. In de opdrachten gaan de leerlingen zelf eerst op zoek naar regelmaat in patronen om vervolgens zelf een mozaïek te gaan maken. Voor de 'bollebozen' is er tenslotte een opdracht waarin een volstrekt onregelmatig patroon ontworpen kan worden.



'Zonder titel', Elvira Wersche



- deel 1** In een klassengesprek laat u voorbeelden zien van islamitische kunst. Vervolgens toont u voorbeelden van eenvoudigere mozaïeken en vlakvullingen. Samen met de leerlingen kunt u ingaan op die aspecten die een mozaïek tot een mozaïek maken.
- deel 2** Verkenning aan de hand van een foto van twee Iraniërs, Behrooz en Isfandiar, die op de grond een groot mozaïek aan het leggen zijn. Dit mozaïek wordt uiteindelijk in cement gegoten en op een muur aangebracht van het 'House of Mathematics' te Isfahan. Centrale vraag bij deze opdracht is: hoe groot moet een tekening van het patroon zijn, zodat Behrooz en Isfandiar genoeg weten om het patroon te kunnen maken?  
In een aantal gegeven vlakvullingen gaan leerlingen vervolgens op zoek naar het kleinst mogelijke deel van het patroon dat zich herhaalt.
- deel 3** Zelf aan de slag! De leerlingen gaan de basis van een mozaïek ontwerpen en geven dit begin van een patroon vervolgens door aan medeleerlingen. Die moeten dan met de gegevens die ze gekregen hebben in staat zijn het mozaïek verder uit te breiden.  
  
Leerlingen die snel klaar zijn kunt u nog een volstrekt onregelmatig patroon laten maken.
- deel 4** Het laatste deel van de dag vormt de afsluiting. Met de leerlingen kunt u de resultaten van alle opdrachten bespreken.



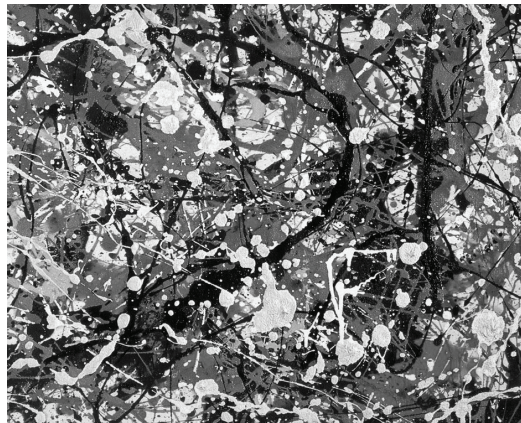
## deel 1: introductie

### **materiaal**

Toon (op papier of geprojecteerd) een aantal voorbeelden van islamitische mozaïeken, Eschervlakvullingen en eenvoudigere patronen.

Op <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/grotererekendag/2007/groep78> vindt u een aantal voorbeelden die u op A4-formaat kunt afdrukken. U kunt natuurlijk ook zelf voorbeelden zoeken.

Daarnaast kunt u een afbeelding tonen van bijvoorbeeld een schilderij van Jackson Pollock en gaat u met de leerlingen na waarom het hier niet om een regelmatig patroon gaat. Bij de werk- en opdrachtbladen vindt u een grotere afbeelding van dit schilderij, die u eenvoudig aan uw leerlingen kunt laten zien.



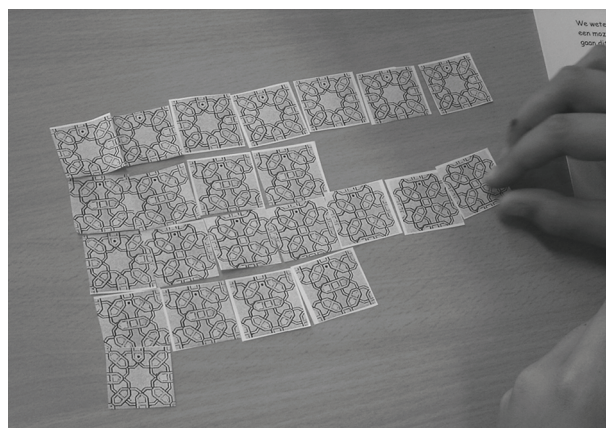
Jackson Pollock 'Nr 8' (1949) Neuberger Museum, State University of New York

### **werkwijze**

Door zowel regelmatige patronen als het schilderij van Pollock te tonen, kunt u via het contrast boven tafel krijgen wat nu essenties van een regelmatig patroon zijn. Vragen kunnen zijn:

- Wat is nu het grote verschil tussen het schilderij en een patroon?
- Uit wat voor een figuurtjes is een patroon opgebouwd?
- Hoe zou je regelmaat willen omschrijven aan iemand die het patroon niet kan zien?
- Vind je de afbeeldingen mooi?

Zelf heb ik ooit als student wat bijverdiend door kopieën te schilderen van Jan Steen. Bladerend in een kunstboek kwamen mijn dochters (van zeven) tot het volgende criterium voor kunst: bij een afbeelding van een Rembrandt werd gezegd dat dat geen kunst was, want dat kon papa best namaken. Bij bovenstaande afbeelding van het schilderij van Pollock klonk ontzag: dat is pas kunst, want dat lukt papa nooit om zoiets na te maken. – TG





## deel 2: verkenning

### materiaal

- opdracht 1 voor de leerlingen
- werkbladen ‘Mozaïek’ en ‘Ramen’
- knipblad met tegeltjes

De opdrachtbladen vindt u als kopieerblad bij de werkbladen. U kunt de opdracht zo aan de leerlingen uitdelen, maar u kunt er natuurlijk ook voor kiezen om de verkenning min of meer klassikaal te doen.

Er zijn twee werkbladen: een voorbeeld van het mozaïek dat door Behrooz en Isfandiar wordt gelegd en twee ramen waarin het basispatroon getekend kan worden.

Het knipblad met tegeltjes is zo gemaakt dat het handig met een snijmachine te snijden is. Uit de ervaringen op de proefscholen blijkt dat het aan te raden is om de vierkantjes vooraf te snijden en in een mapje of enveloppe uit te delen.

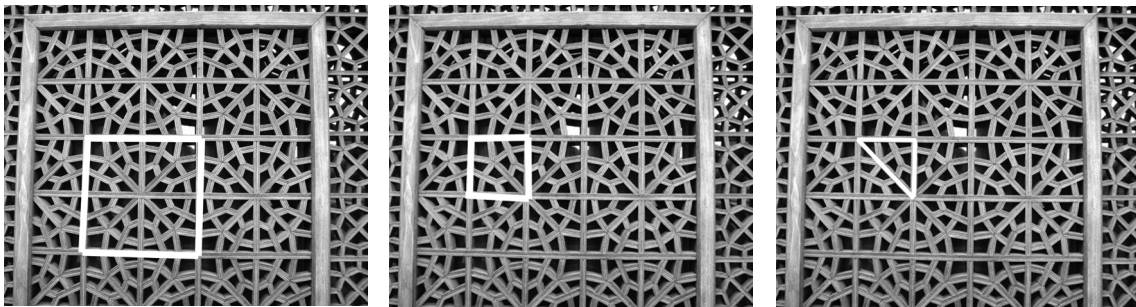
### werkwijze

Het is de bedoeling dat de leerlingen (in duo's of kleine groepjes) het mozaïek namaken met behulp van de grote vierkanten ('tegels') van het knipblad. Er zijn drie verschillende vierkanten. Alleen als ze op soort gesorteerd zijn, lukt het om het mozaïek na te maken. De leerlingen ervaren door deze opdracht dat een basispatroon niet uniek is. U kunt hiervoor bijvoorbeeld vragen of er nog meer mogelijkheden zijn.

Op de tegels staat een zwarte stip. Het is mogelijk om het mozaïek te leggen zodat alle stippen aan de bovenkant van een tegel zitten. Hieruit valt te leren dat de tegels niet gedraaid hoeven te worden als het patroon verder uitgebreid wordt.

In feite heb je aan de kleine tegel ook al genoeg informatie om het hele patroon te maken. Maar dan lukt het niet meer om alle stippen aan de bovenkant te krijgen; de tegels moeten gedraaid aan elkaar gelegd worden. Bij zo'n tegel hoort dus nog een gebruiksaanwijzing om het mozaïek te maken.

Vervolgens kunnen de leerlingen in de foto's van de ramen op zoek gaan naar het basispatroon; de kleinste tekening die een timmerman nodig heeft om het raam te kunnen maken. Het eerste raam vertoont qua structuur een gelijkenis met het mozaïek; je kunt een basispatroon bedenken dat niet meer gedraaid hoeft te worden (groot vierkant), een basispatroon dat wel gedraaid moet worden (klein vierkant); misschien is er een leerling die opmerkt dat je het kleine vierkant ook nog diagonaal doormidden kunt delen.



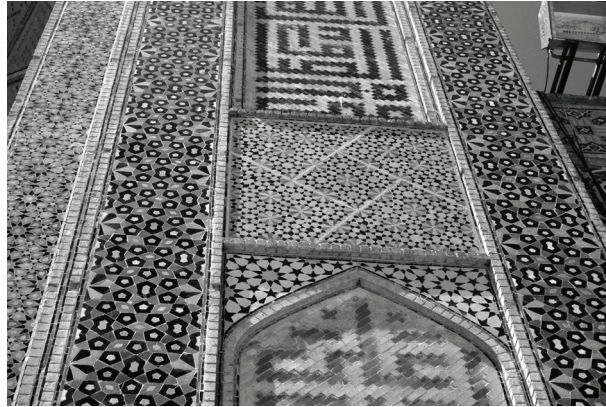
Mogelijke vragen bij het bespreken van deze opdracht:

- Wat valt je op aan de tegeltjes waarmee je het mozaïek nagemaakt hebt?
- Zijn er nog meer verschillende tegels te bedenken waar je dit mozaïek mee kunt leggen?
- Wat betekent het dat het je lukt om de stip in alle tegeltjes bovenaan te leggen?
- Wat moet je iemand die met de kleine tegeltjes het mozaïek na wil maken erbij vertellen?
- Als je in het eerste raam een driehoekje als basispatroon gevonden hebt, lukt het dan om dat driehoekje, net als bij de tegeltjes, te kopiëren en dan het raam na te maken?



## opdracht 1

In islamitische gebouwen kom je de schitterendste mozaïeken tegen. Hieronder zie je een deel van de Vrijdagmoskee in Isfahan (Iran).



Maar zover van huis hoeft je niet te gaan. In het Alhambra (Spanje) zie je ze ook. En ga maar eens op bezoek bij een moskee bij jou in de buurt; misschien zie je daar ook van die fraaie patronen.

Hieronder zie je Behrooz en Esfandiar die zo'n mozaïek aan het maken zijn:



Alles past in elkaar en ze zouden bij wijze van spreken een heel voetbalveld met het mozaïek kunnen volleggen.

U wijst de leerlingen op het patroon dat Behrooz en Esfandiar in de foto's aan het maken zijn. U stelt de volgende vragen:

'Hoeveel verschillende vormen hebben ze in die kratten zitten?'

'Op het papier in de linkerfoto zie je een tekening van het patroon liggen. Maar toen de foto genomen is, was het gelegde mozaïek al veel groter dan de tekening. Hoe kan dat?'

De leerlingen maken dit mozaïek na. Ze gebruiken daarbij niet de vormen die in het krat van Behrooz en Esfandiar zitten, maar tegeltjes.

U deelt bijvoorbeeld een enveloppe uit met daarin achttien grote tegeltjes en een blaadje met daarop het mozaïek, maar dan recht van boven gezien. Opdracht voor de leerlingen is:

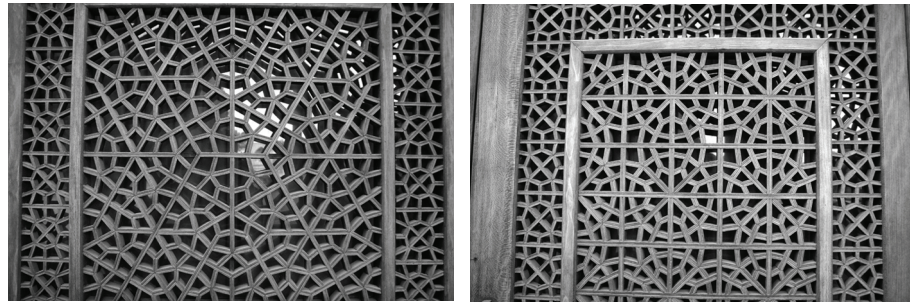
'Maak met deze tegeltjes een deel van het mozaïek na. Zorg ervoor dat in alle tegeltjes de stip bovenaan komt te liggen.'

In het enveloppe zitten ook nog zestien kleine tegeltjes, die allemaal hetzelfde zijn. U vraagt de leerlingen die ook te gebruiken:

'Ook met deze kleine tegeltjes kun je het mozaïek namaken. Probeer dat maar eens! Lukt het nu nog om de stip overal bovenaan te leggen?'



De leerlingen zien dat je van een ingewikkeld patroon soms een vierkant, een tegel zeg maar, kunt maken. En dat je met die tegel het hele patroon weer kunt namaken.



U toont de leerlingen de twee bovenstaande ramen van het Chehel Sotun paleis, gebouwd in de zeventiende eeuw, ook in Isfahan.

De ramen staan ook, iets lichter afgedrukt, op een werkblad. U bespreekt het volgende met de leerlingen:

‘Geef in de foto’s de kleinst mogelijke tekening aan die een timmerman nodig heeft om deze ramen na te maken. (Het gaat om het gedeelte binnen de houten lijst)’



## deel 3: zelf aan de slag!

### materiaal

- ‘Opdracht 2’ en ‘Extra opdracht’ voor de leerlingen
- werkblad ‘Patronen’: twee patronen waar je een rechthoekig basispatroon in kunt tekenen en een waar dat niet bij kan.
- knipblad

De opdrachtbladen zijn zo geschreven dat u ze aan de leerlingen kunt uitdelen. Het knipblad met vierkanten en ruiten is zo gemaakt dat het handig met een snijmachine te snijden is. Uit de ervaringen op de proefscholen blijkt dat het een goed idee is om de vormen vooraf te snijden en in een mapje of envelopje uit te delen. Voor de vierkanten en voor de ruiten is het raadzaam een verschillende kleur te nemen.

### werkwijze

De drie werkbladen laten de leerling zien dat er ook patronen zijn waar je geen rechthoekige ‘tegel’ van kunt maken. Als instap op het zelf ontwerpen van een patroon bekijken de leerlingen de drie gegeven patronen. Ze zoeken weer een herhaalbaar basispatroon, maar zien ook dat dat niet bij alle patronen mogelijk is.

De leerlingen gaan nu in tweetallen zelf een patroon ontwerpen. Dat doen ze door de vierkanten en de ruiten op een ondergrond te leggen. Als ze tevreden zijn over het ontwerp, dan plakken ze het basispatroon vast. Met potloodlijntjes op de vierkanten en de ruiten kan een ‘tegel’ aangegeven worden, als de leerlingen er voor gekozen hebben zo’n soort patroon te maken.

Bij een ‘niet tegelbaar’ patroon moeten ze onder woorden brengen hoe het patroon verder gaat, tenzij u er zelf voor kiest om juist alleen maar ‘tegelbare’ patronen toe te laten.

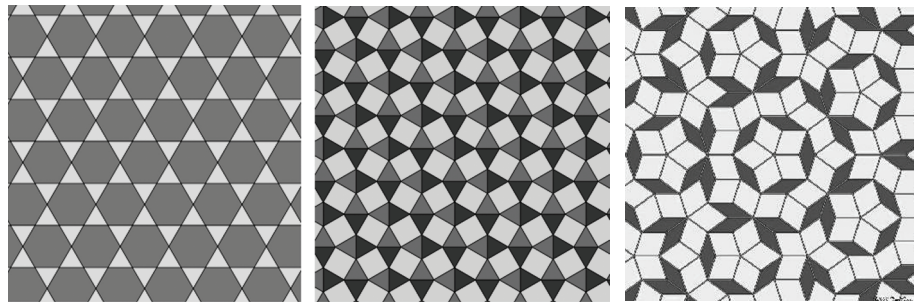
Het is de bedoeling dat er zo verschillende ‘recepten’ voor mozaïeken ontstaan die vervolgens uitgewisseld worden; een ander tweetal leerlingen maakt dus het ontwerp verder af!

Zo ontstaat er, zeker als er met veel verschillende kleurcombinaties gewerkt is, een bonte verzameling kunstwerkjes!

Voor de heel snelle leerlingen is er nog een verdiepingsopdracht; het tekenen van een volstrekt onregelmatig patroon.

### opdracht 2

U geeft de leerlingen het werkblad met drie patronen. Deze zijn hieronder verkleind afgebeeld.



Vragen voor de leerlingen zijn:

- Hoeveel verschillende vormen zijn er in die patronen gebruikt?
- Teken in het linker- en het middelste patroon een rechthoekige tegel waarmee je het hele patroon kunt leggen.

U wijst de leerlingen op het rechterpatroon:

Hier lukt het niet om een rechthoekige tegel te maken waarmee je het hele patroon kunt leggen. U vraagt de leerlingen dit te proberen. Dat lukt niet, terwijl er allerlei vor-



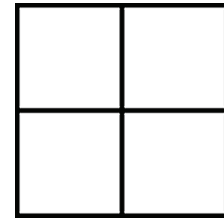
men telkens weer terugkomen. U bespreekt dit met de leerlingen:  
 ‘Zou je iemand anders uit kunnen leggen, in woorden, hoe je dit patroon verder moet uitbreiden?’

**extra opdracht**

U legt de onderstaande opdracht zonder aanvullende uitleg aan de leerlingen voor:

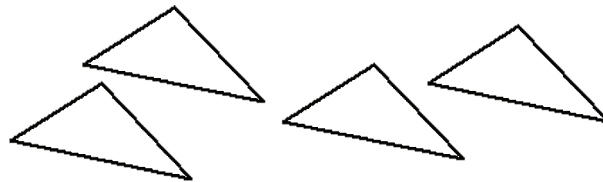
*Vierkanten*

Met vier vierkantjes kun je een groter vierkant leggen.  
 Kun je met nog meer vierkantjes een nog groter vierkant maken?



*Driehoeken*

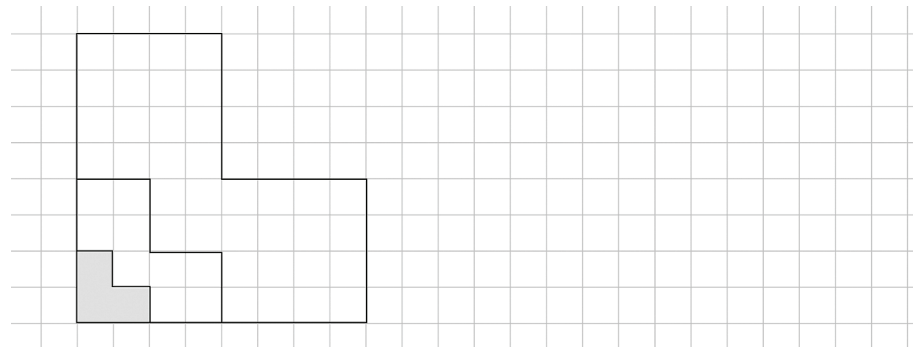
Met vier driehoekjes kun je een grotere driehoek leggen. Hoe doe je dat?



De driehoek die je nu gemaakt hebt, heeft dezelfde vorm als de oorspronkelijke driehoek. Hij is alleen groter.

Stel, je hebt heel erg veel van deze kleine driehoekjes. Kun je dan nog meer driehoeken maken met dezelfde vorm, maar dan (veel) groter?

Weet je dat het mogelijk is om een heel voetbalveld, een hele polder of, als het moet, de hele wereld te vullen met een en dezelfde vorm, zonder dat er een regelmaat in het patroon zit? Met andere woorden, je kunt geen rechthoekige (of wat voor vorm dan ook) tegel maken waarmee je dit patroon kunt leggen. Laten we klein beginnen...



Je ziet een grijs vormpje, laten we het een elleboogje noemen.

Rondom het elleboogje staat een groter elleboogje getekend. Daar passen precies vier grijze elleboogjes in. Teken ze maar eens.

Daarom heen staat weer een grotere elleboog. Daar passen vier van die elleboogjes in die je net getekend hebt, en dus (nou, hoeveel...?) van die kleine grijze elleboogjes. En om die grote elleboog kun je weer.... Nou ja, je begrijpt het al, je kunt net zolang doorgaan tot je ruitjespapier helemaal vol is. Maak op deze manier een zo groot mogelijk mozaïek van de elleboogjes. Probeer vervolgens maar eens een gebied aan te wijzen dat zichzelf herhaalt. We kunnen je nu al voorspellen dat je dat niet lukt, ook al vul je de hele wereld op deze manier met elleboogjes!





## deel 4: nabespreking

De laatste drie kwartier van de ochtend gebruikt u om de gemaakte ontwerpen met de leerlingen te bespreken. Daarvoor zijn verschillende mogelijkheden. Wij sommen er hiervan enkele op:

- Laat 'ontwerpers' uitleggen hoe ze hun ontwerp gemaakt hebben
- Laat de 'ontwerpers' van het patroon uitleggen of de 'uitvoerders' het inderdaad volgens het ontwerp gedaan hebben. Als er verschillen zijn, dan is natuurlijk de vraag hoe dat komt interessant.
- Laat 'ontwerpers' die een niet-tegelbaar patroon bedacht hebben hun recept tot uitbreiding vertellen.
- Laat een leerling die de extra opdracht gedaan heeft iets over zijn of haar tekening vertellen.



Hassan en de opbrengst van de dag....

Natuurlijk is het het leukst om de opbrengst van de dag te delen met de hele school.

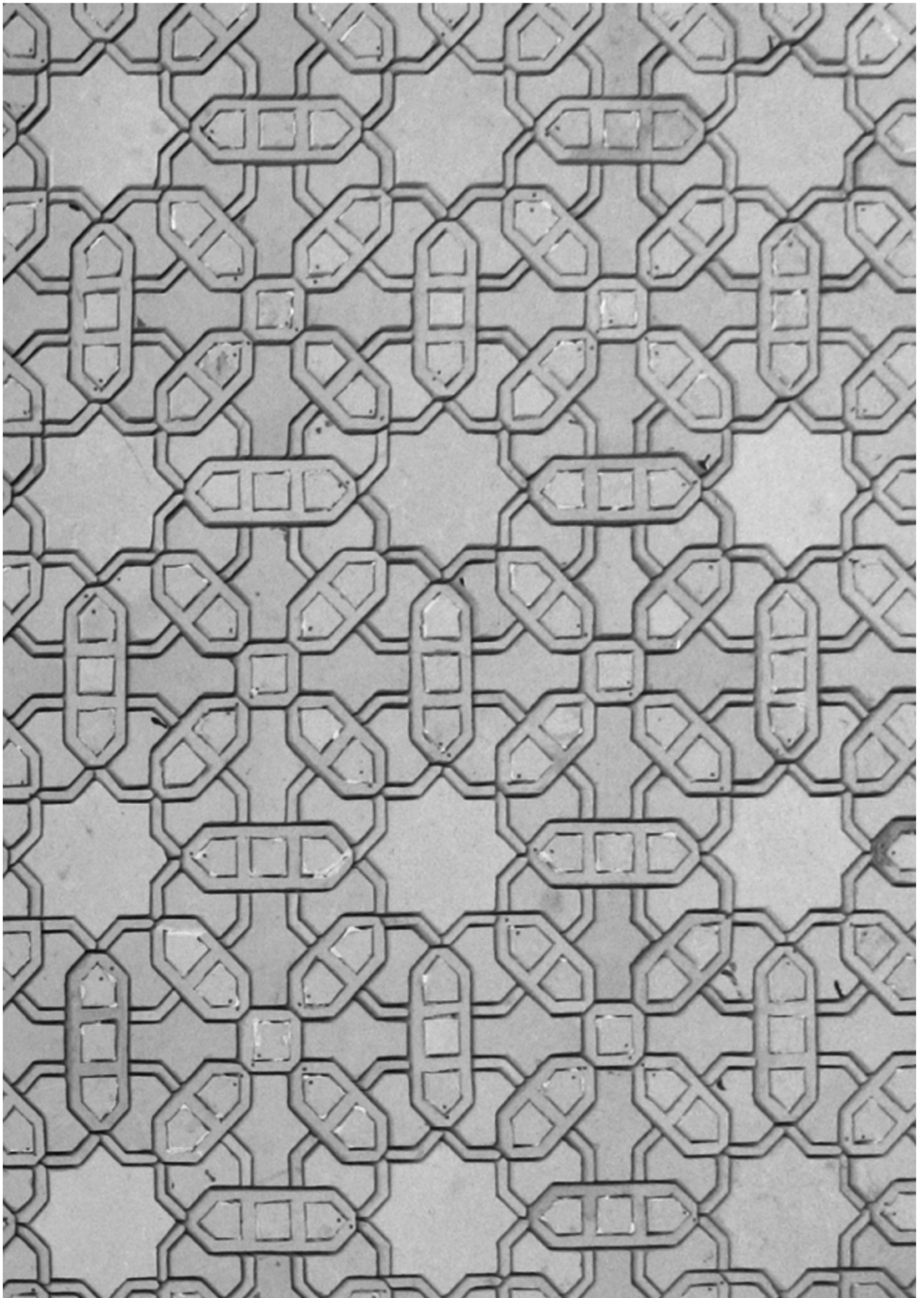




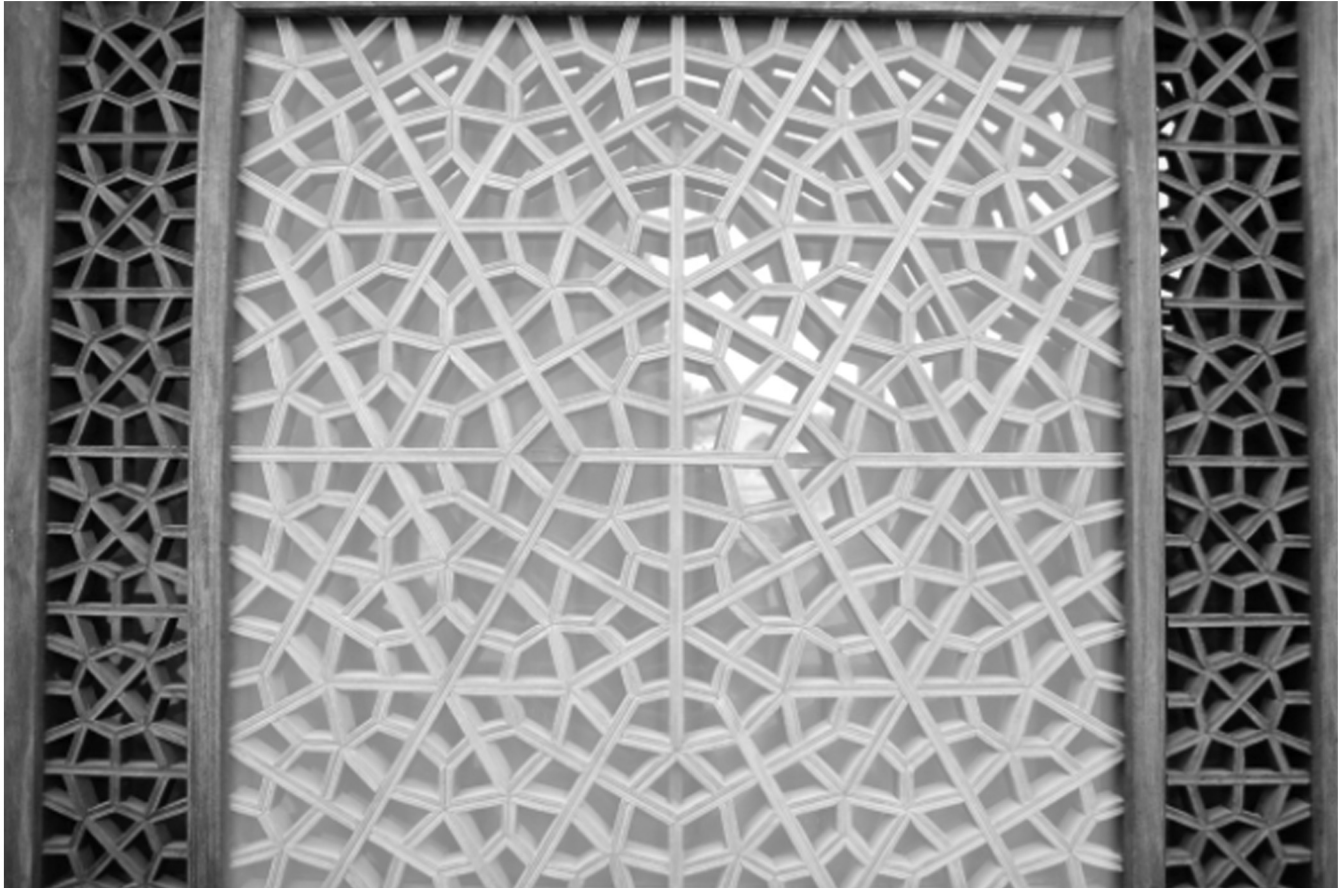
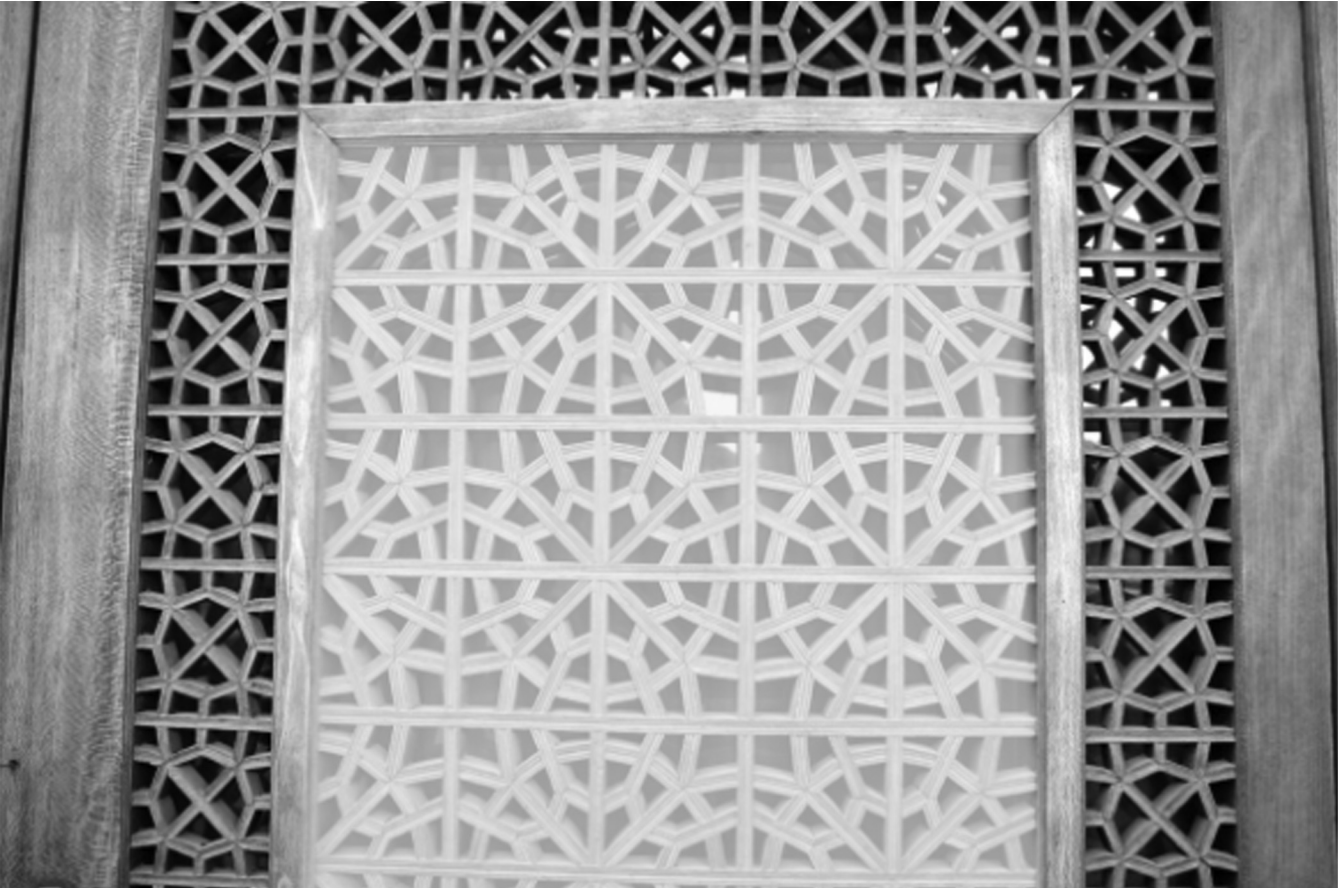
**werk- en opdrachtbladen groep 7 en 8**



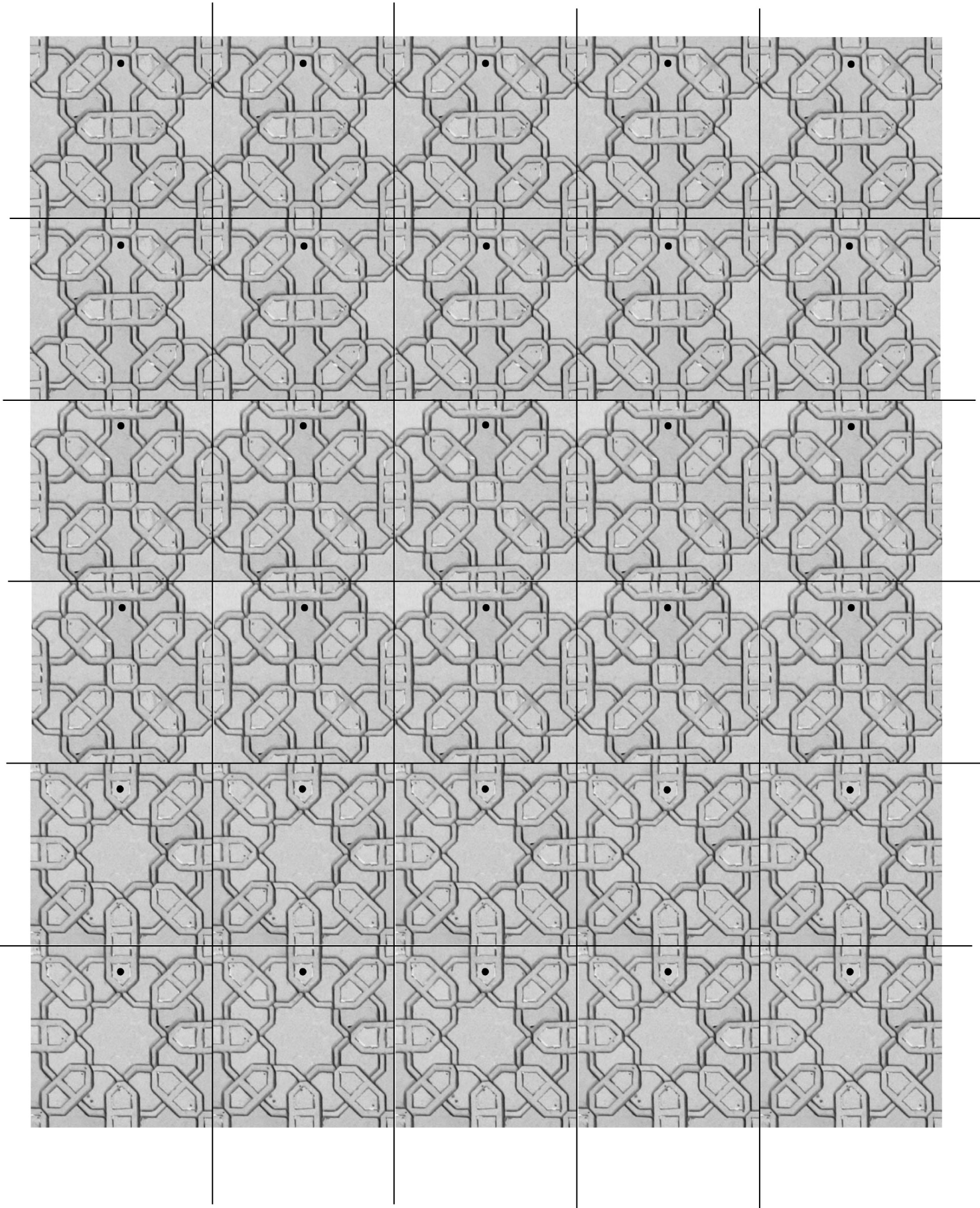
# Mozaïek



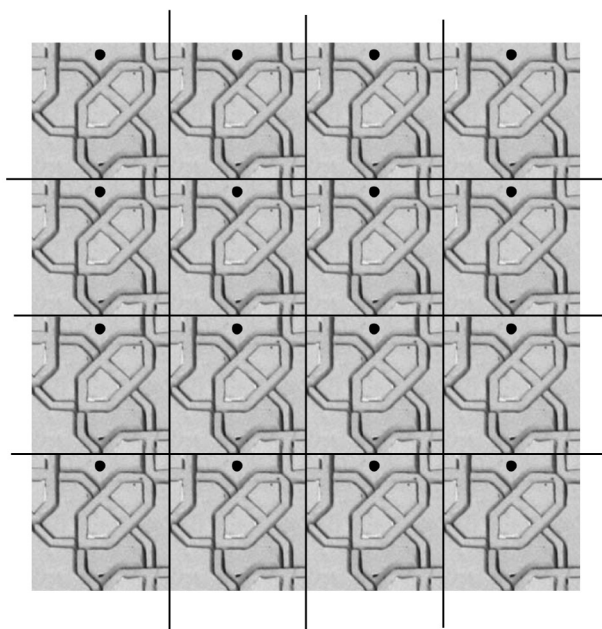
# Ramen



# Tegels

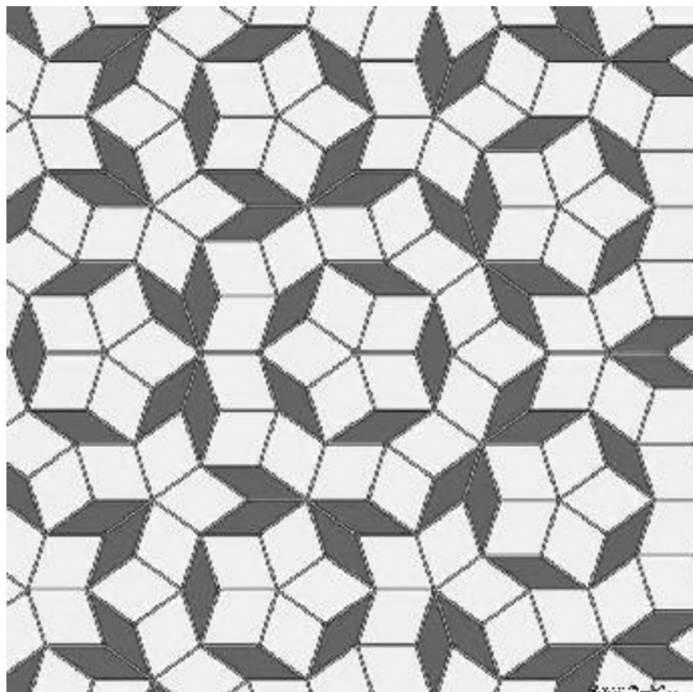
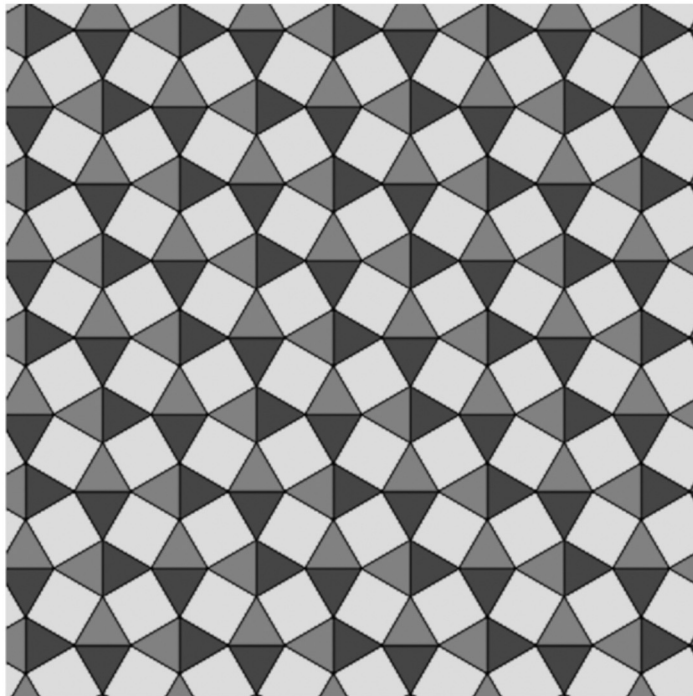
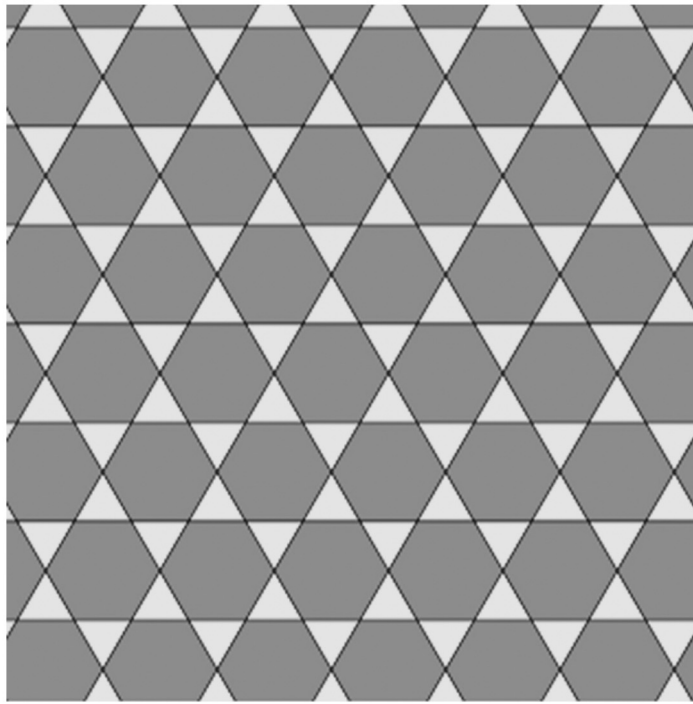


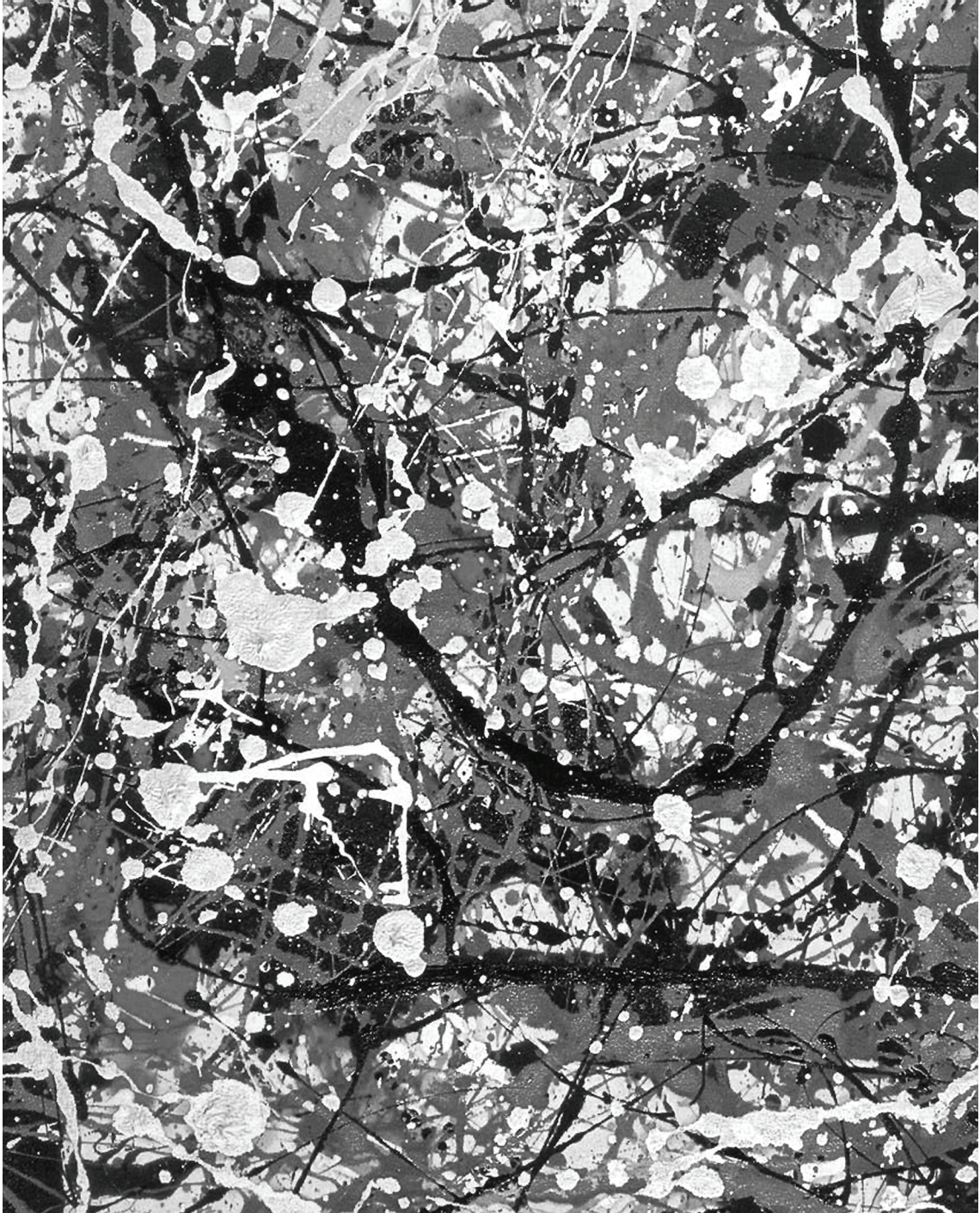
# Knipblad tegels





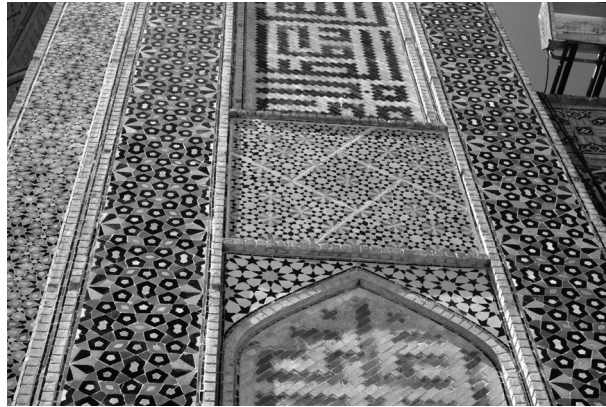
# Patronen





Jackson Pollock 'Nr 8' (1949) Neuberger Museum, State University of New York

**opdrachtblad 1** In islamitische gebouwen kom je de schitterendste mozaïeken tegen. Hieronder zie je een deel van de Vrijdagmoskee in Isfahan (Iran).



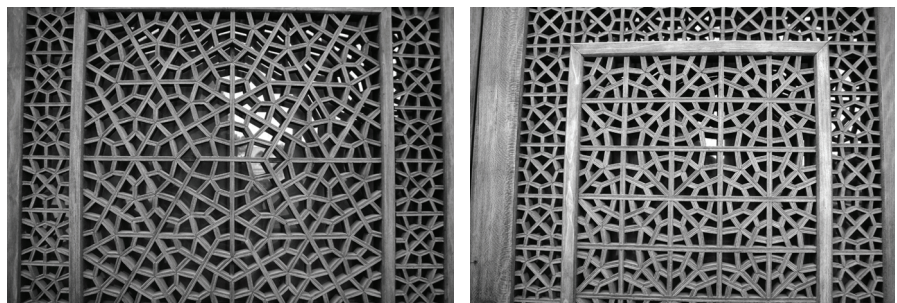
Hieronder zie je Behrooz en Esfandiar die zo'n mozaïek aan het maken zijn. Alles past in elkaar en ze zouden bij wijze van spreke een heel voetbalveld met het mozaïek kunnen volleggen.



- Hoeveel verschillende vormen hebben ze in die kratten zitten?
- Op het papier in de linkerfoto zie je een tekening van het patroon liggen. Maar toen de foto genomen is, was het gelegde mozaïek al veel groter dan de tekening. Hoe kan dat?

Maak met de tegeltjes die je van de leraar krijgt een deel van het mozaïek na. Zorg ervoor dat in alle tegeltjes de stip bovenaan komt te liggen.

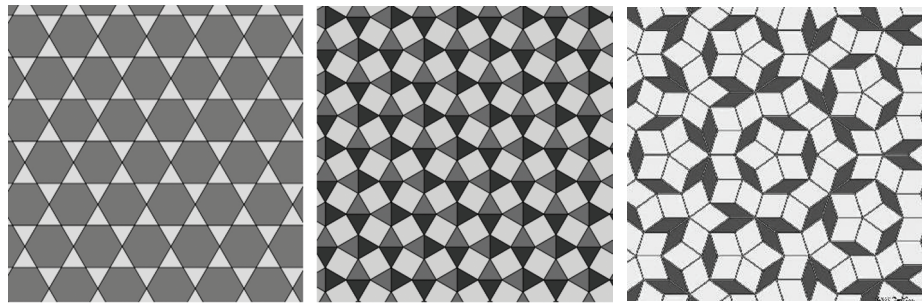
In het enveloppe zitten ook nog zestien kleine tegeltjes, die allemaal hetzelfde zijn. Ook met deze kleine tegeltjes kun je het mozaïek namaken. Probeer dat maar eens! Lukt het nu nog om de stip overal bovenaan te leggen?



Deze twee ramen vind je in het Chehel Sotun paleis, gebouwd in de zeventiende eeuw, ook in Isfahan.

- Geef in de foto's de kleinst mogelijke tekening aan die een timmerman nodig heeft om deze ramen na te maken. (Het gaat om het gedeelte binnen de houten lijst)

**opdrachtblad 2** Hieronder zie je drie patronen die ook op een werkblad staan.



- Hoeveel verschillende vormen zijn er in die patronen gebruikt?
- Teken in het linker- en het middelste patroon een rechthoekige tegel waarmee je het hele patroon kunt leggen.

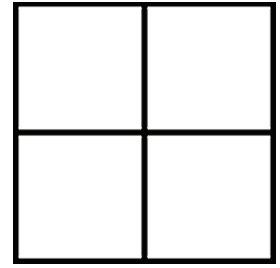
In het rechterpatroon lukt het niet om een rechthoekige tegel te maken waarmee je het hele patroon kunt leggen. Probeer het maar. Het zal je niet lukken, terwijl er toch allerlei vormen telkens weer terugkomen.

Zou je iemand anders uit kunnen leggen, in woorden, hoe je dit patroon verder moet uitbreiden?

**extra opdracht**

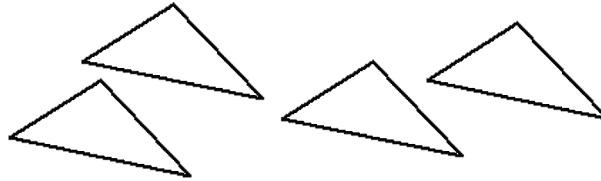
*Vierkanten*

Met vier vierkantjes kun je een groter vierkant leggen.  
Kun je met nog meer vierkantjes een nog groter vierkant maken?



*Driehoeken*

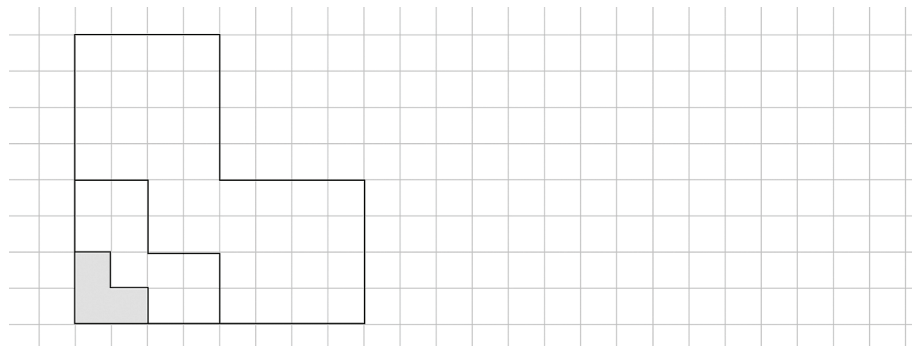
Met vier driehoekjes kun je een grotere driehoek leggen. Hoe doe je dat?



De driehoek die je nu gemaakt hebt, heeft dezelfde vorm als de oorspronkelijke driehoek. Hij is alleen groter.

Stel, je hebt heel erg veel van deze kleine driehoekjes. Kun je dan nog meer driehoeken maken met dezelfde vorm, maar dan (veel) groter?

Weet je dat het mogelijk is om een heel voetbalveld, een hele polder of, als het moet, de hele wereld te vullen met een en dezelfde vorm, zonder dat er een regelmaat in het patroon zit? Met andere woorden, je kunt geen rechthoekige (of wat voor vorm dan ook) tegel maken waarmee je dit patroon kunt leggen. Laten we klein beginnen...



Je ziet een grijs vormpje, laten we het een elleboogje noemen. Rondom het elleboogje staat een grotere elleboogje getekend. Daar passen precies vier grijze elleboogjes in. Teken ze maar eens. Daarom heen staat weer een grotere elleboog. Daar passen vier van die elleboogjes in die je net getekend hebt, en dus (nou, hoeveel...?) van die kleine grijze elleboogjes. En om die grote elleboog kun je weer..... Nou ja, je begrijpt het al, je kunt net zolang doorgaan tot je ruitjespapier helemaal vol is. Maak op deze manier een zo groot mogelijk mozaïek van de elleboogjes.

- Probeer vervolgens maar eens een gebied aan te wijzen dat zichzelf herhaalt. We kunnen je nu al voorspellen dat je dat niet lukt, ook al vul je de hele wereld op deze manier met elleboogjes!





Het **Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education** verzorgt ook nascholing voor (groepen) scholen op het gebied van de didactiek van realistisch reken-wiskundeonderwijs. Daarbij is expliciete aandacht voor de inzet van ICT in de reken-wiskundeles. Samen met het SAC (schooladviescentrum Utrecht) heeft het FIsme een mini-cursus ontwikkeld die uitgaat van de inzet van RekenWeb-materialen ([www.rekenweb.nl](http://www.rekenweb.nl)). Het nascholingsaanbod kan op eenvoudige wijze aangepast worden aan de wensen van een groep scholen (al dan niet samenwerkend onder een schoolbestuur) zodat een optimale aansluiting op specifieke vragen kan worden gerealiseerd. Wilt u meer informatie over dit aanbod? Neem dan contact op met Vincent Jonker of Frans van Galen (030-2635555 of [rekennet@fi.uu.nl](mailto:rekennet@fi.uu.nl)).

#### **Wat is het RekenNet?**

Leraren primair onderwijs worden op dit moment geconfronteerd met verschillende veranderingen in het rekenonderwijs. Zo heeft de afgelopen jaren het realistisch rekenen haar intrede gedaan, zijn er leerlingvolgsystemen gekomen en dienen zich nieuwe informatietechnologieën, zoals het internet, aan. En hoewel veranderingen vaak positieve effecten hebben in de dagelijkse klaspraktijk, zijn er ook veel onbeantwoorde vragen. Wat is handig rekenen in vergelijking met hoofdrekenen en cijferend rekenen? Hoe moet je tegen basisvaardigheden aankijken? Wat doet een leerlingvolgsysteem wel en wat niet? En wat voegt de computer nu eigenlijk toe aan het lesgebeuren van alledag? Het RekenNet wil een bijdrage leveren aan het oplossen van bovenstaande problemen. Het RekenNet bestaat uit twee herkenbare componenten: het RekenNetwerk en het RekenWeb. De eerste betreft de mensen, de tweede het web.

#### **Nationale Rekendagen**

De Nationale Rekendagen is een jaarlijks terugkerende conferentie die in maart plaatsvindt. Twee dagen staan in het teken van rekenen en rekenonderwijs. U kunt met collega's van gedachten wisselen, maar ook met vakdidactische deskundigen. De conferentie bestaat uit werkgroepen, lezingen en een middagvullend practicum. De werkgroepen en lezingen betreffen thema's die actueel zijn, zoals bijvoorbeeld: rekenen voor zorgkinderen, leerlijnen in het onderwijs, interactief lesgeven hoe doe je dat? In het practicum steekt u zelf de handen uit de mouwen en gaat met opgaven op eigen niveau aan de slag. In een reflectie wordt gekeken wat u met de opgaven in de dagelijkse praktijk kunt. U kunt de rekendagen financieren uit nascholings- en professionaliseringsgelden. In 2007 vinden de Rekendagen plaats op 22 en 23 maart. Wilt u meer weten over de Rekendagen? Neem dan een kijkje op de website: [www.rekenweb.nl/rekendagen](http://www.rekenweb.nl/rekendagen)

#### **2008**

De Nationale Rekendagen vinden in 2008 plaats op 27 en 28 maart plaats. De Grote Rekendag zal in 2008 op 16 april worden gehouden.

#### **Speciaal Rekenen – rekenen in het speciaal (basis)onderwijs**

De meeste reguliere basisscholen maken gebruik van een realistische reken-wiskundemethode. Er wordt gewerkt met contexten, de kinderen hebben een grotere inbreng en de lessen verlopen interactiever.

Op scholen voor speciaal (basis)onderwijs is men nog bezig met de omslag naar meer realistisch georiënteerde lessen. Die omslag verloopt niet zonder slag of stoot, want er is weinig materiaal op de markt dat zich specifiek op deze doelgroep richt. Voor het Freudenthal Instituut (FIsme) was dit een reden om na te gaan waar de behoeftes liggen in deze doelgroepen en vervolgens materialen te ontwikkelen die zich richten op geconstateerde knelpunten.

Inmiddels loopt er in opdracht van het Ministerie van OCenW een grootschalig project dat zich richt op de implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs in het Speciaal (Basis)Onderwijs.

Het project Speciaal Rekenen is een samenwerkingsverband tussen het FIsme, KPC Groep en CED Groep. In het najaar van 2003 zijn de eerste producten op de markt verschenen. In onze try-outs is gebleken dat de ontwikkelde producten ook geschikt zijn voor het reguliere basisonderwijs en dan wel met name voor de remedial teaching of interne begeleiding.

Wilt u meer weten over Speciaal Rekenen?

Neem dan een kijkje op de website: [www.speciaalrekenen.nl](http://www.speciaalrekenen.nl).



## De Grote Rekendag 2006 Spelen met getallen

Deze publicatie bevat het lesmateriaal dat hoort bij de vierde Grote Rekendag, gehouden op 8 maart 2006. Het boek bevat stof voor onder-, midden- en bovenbouw van de basisschool. In 2006 was het thema Spelen met getallen.

De publicatie is te bestellen bij:

Freudenthal Instituut  
T.a.v. Boekwinkel  
Aidadreef 12  
3561 GE Utrecht  
O.v.v. bestelnummer 802  
Prijs: € 17,50



## Het Rekenweb www.rekenweb.nl

Het Rekenweb is populair. Kinderen gaan erheen onder schooltijd, maar ze doen de spelletjes en puzzels ook thuis. Ze ervaren door het Rekenweb dat wiskunde interessant kan zijn, verrassend, mooi en spannend.

hun werk kunnen afdrucken om het met de leerkracht door te spreken. We introduceren deze opdrachten omdat we ervan overtuigd zijn dat kinderen met steun van de leerkracht nog veel meer leren.

In 2007 introduceert het Rekenweb iets nieuws. Op een apart deel van de site komen 'schoolopdrachten' te staan. Dat zijn opdrachten waarbij leerlingen

De schoolopdrachten zijn ideaal als verrijkingsstof, maar kunnen ook een prima aanvulling zijn op het reguliere programma.

## Met en meetkunde in de bovenbouw; tussendoelen annex leerlijnen

TAL-team

Het boek 'Met en meetkunde in de bovenbouw' beschrijft de leerstofonderdelen met en meetkunde voor de bovenbouw van de basisschool. De gemaakte keuzes worden beargumenteed vanuit de rol van meet- en meetkundekennis in het dagelijkse leven. Ook wordt rekening gehouden met wat leerlingen in het voortgezet onderwijs aan kennis nodig hebben. Zowel bij meten als bij meetkunde ligt de nadruk op het ontwikkelen van inzicht. Bij meten moeten leerlingen in staat zijn om de relaties tussen maten te beredeneren. Dat heeft in het onderwijs een belangrijker plek dan

het simpelweg oefenen in het omrekenen van maten. Bij meetkunde staan de constructies van kinderen voorop. Beschreven wordt hoe kinderen in rijke activiteiten de kans krijgen om zelf op onderzoek te gaan. Dit boek biedt leerkrachten, studenten en docenten aan de leraren-opleiding basisonderwijs, onderwijsbegeleiders en onderzoekers een houvast bij het reken-wiskundeonderwijs in de leerstofgebieden meten en meetkunde.

Publicatie: voorjaar 2007  
Wolters-Noordhoff



Voor een overzicht van alle producten van het Freudenthal Instituut, zie <http://www.fi.uu.nl/> (kies winkel)