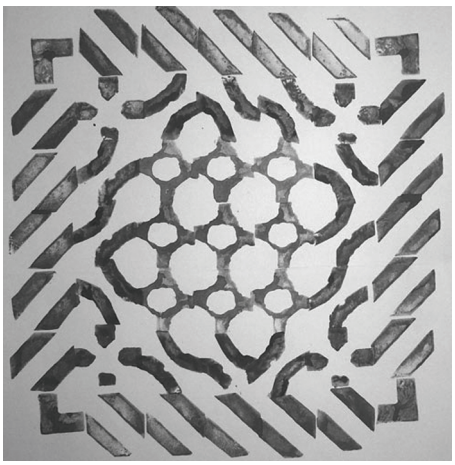
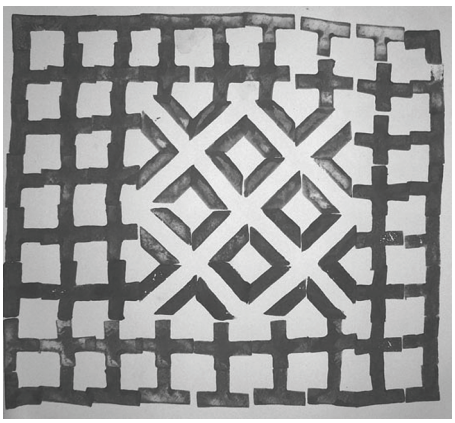
groep 5 en 6
patronen tekenen,
stempelen en kleuren





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[1]

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[2], 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.

1 Zie bijvoorbeeld http://www.mcescher.nl/
2 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[1] 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

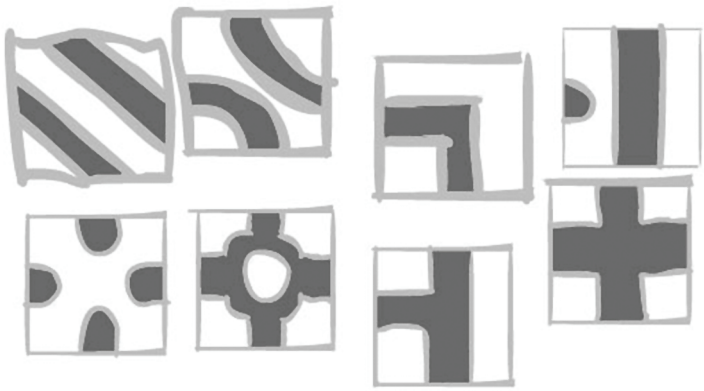
- grote aardappels
- scherpe mesjes
- verf
- grote vellen papier (A3)

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

1 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.

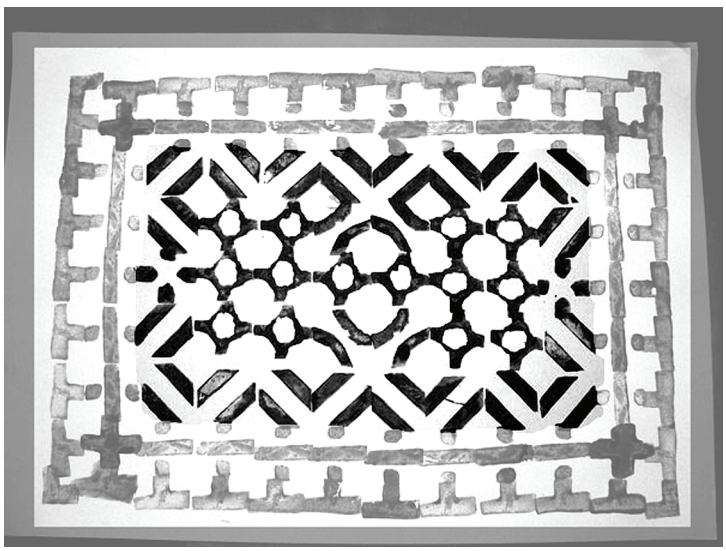
Bedenk bij het uitsnijden dat je soms in spiegelbeeld moet denken. Dit is heel lastig, en wel iets waar even wat aandacht aan besteed kan of moet worden.

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).

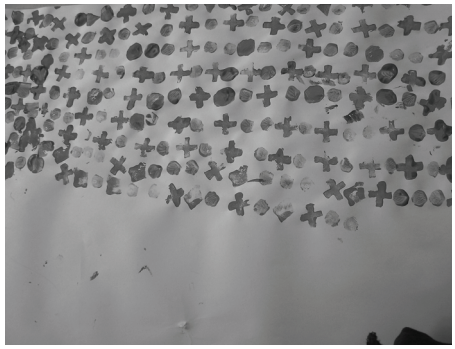


Het is bij deze opdracht een uitdaging om met de hele klas aan één werkstuk te werken en daar een foto van te maken. Er is dan wel de nodige discipline vereist, omdat er volgens vooraf gemaakte afspraken gestempeld moet worden en de verschillende vellen goed moeten aansluiten op elkaar. Het is het proberen 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 ronden 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[1] 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

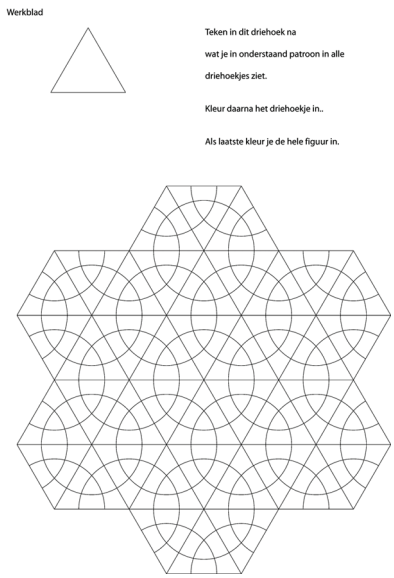
- voor elke leerling een kopie van werkblad 1
- kleurpotloden of stiften

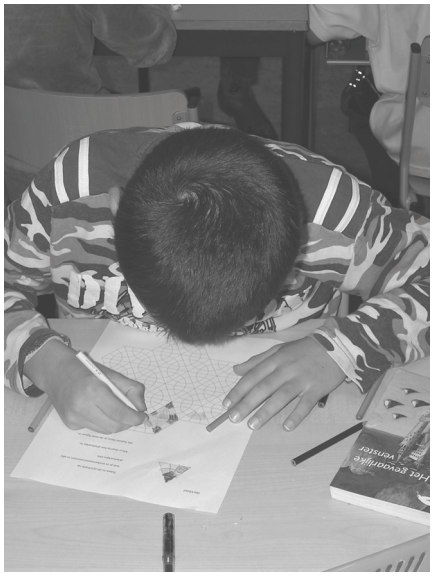
opdracht

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.

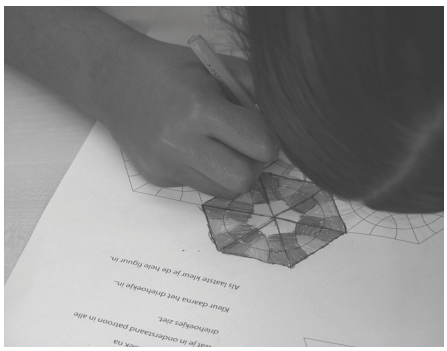
Het overnemen van het patroon in de losse driehoek lijkt ingewikkelder dan het is. Het gaat echter maar om drie boogjes. Als leerlingen het toch te moeilijk vinden, kan een extra werkblad worden gekopieerd waaruit ze een klein driehoekje met boogjes kunnen losknippen, om in te kleuren en te gebruiken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

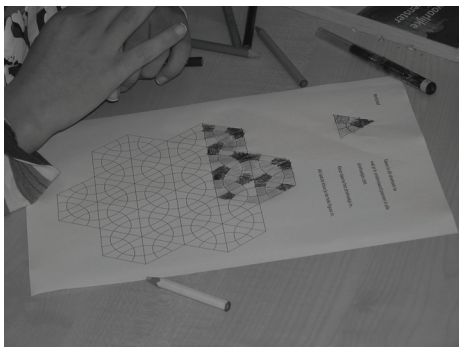
1 http://www.fi.uu.nl/rekenweb/groterekendag/2007/groep56/video/stempelen.html





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

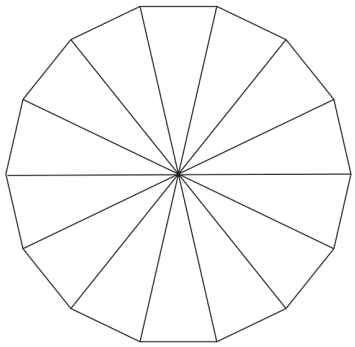
Een leerkracht vertelt over zijn ervaringen met deze activiteit:
‘Enkele opmerkingen: Het lijkt moeilijk, maar je hoeft maar drie boogjes te tekenen. Hé, dezelfde kleuren komen tegen elkaar aan [in twee driehoeken, een ‘gewoon’ en een op z’n kop – red.]. De driehoek kan op z’n kop gedraaid worden of 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.’

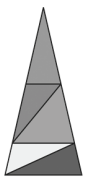
3: spiegelen

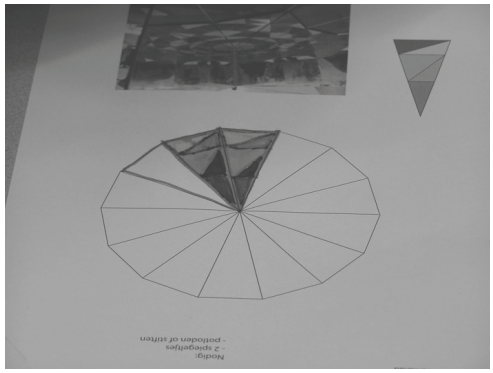
Leerlingen ontdekken hoe ze met twee spiegeltjes een volledige ‘cirkel’ kunnen maken uit een driehoek. Ze kleuren op het werkblad één driehoek (taartpunt) in en vervolgens kleuren ze de overige punten volgens het patroon dat met de spiegels zichtbaar wordt. Zie werkblad 2.

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.'

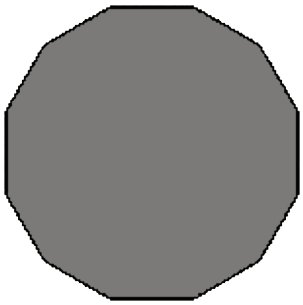
Ervaringen met de spiegels kunt u zien in het videofragment[1] 'Spiegelen'.

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'[1] klaar staat.

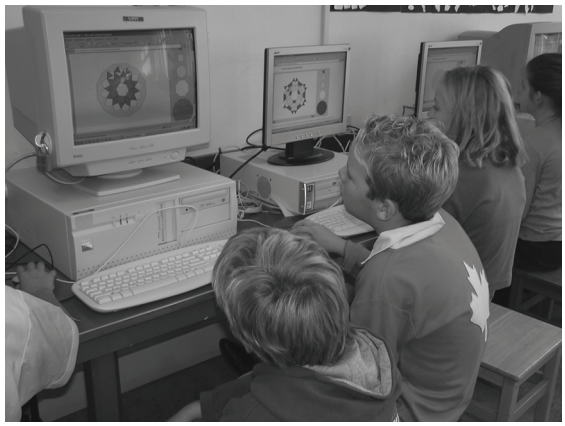
opdracht Laat leerlingen in tweetallen werken aan opdracht 3 van 'Mozaïek'. De opdracht luidt: *Je moet het grijze vak helemaal volmaken. Je mag ook geen tegeltjes over elkaar heen leggen. Lukt je dat?*
Het gaat dus om het opvullen van de grote twaalfhoek met kleine tegeltjes, het liefst in een mooi (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.

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



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[1] ‘Mozaïek’ laat zien hoe een en ander kan verlopen.

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

deel 3: nabespreking en presentatie

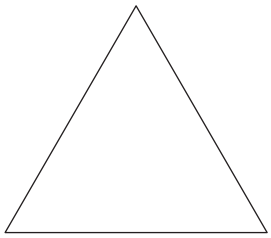
Een nabespreking kan op verschillende manieren worden gehouden. We beschrijven enkele suggesties.

- 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.

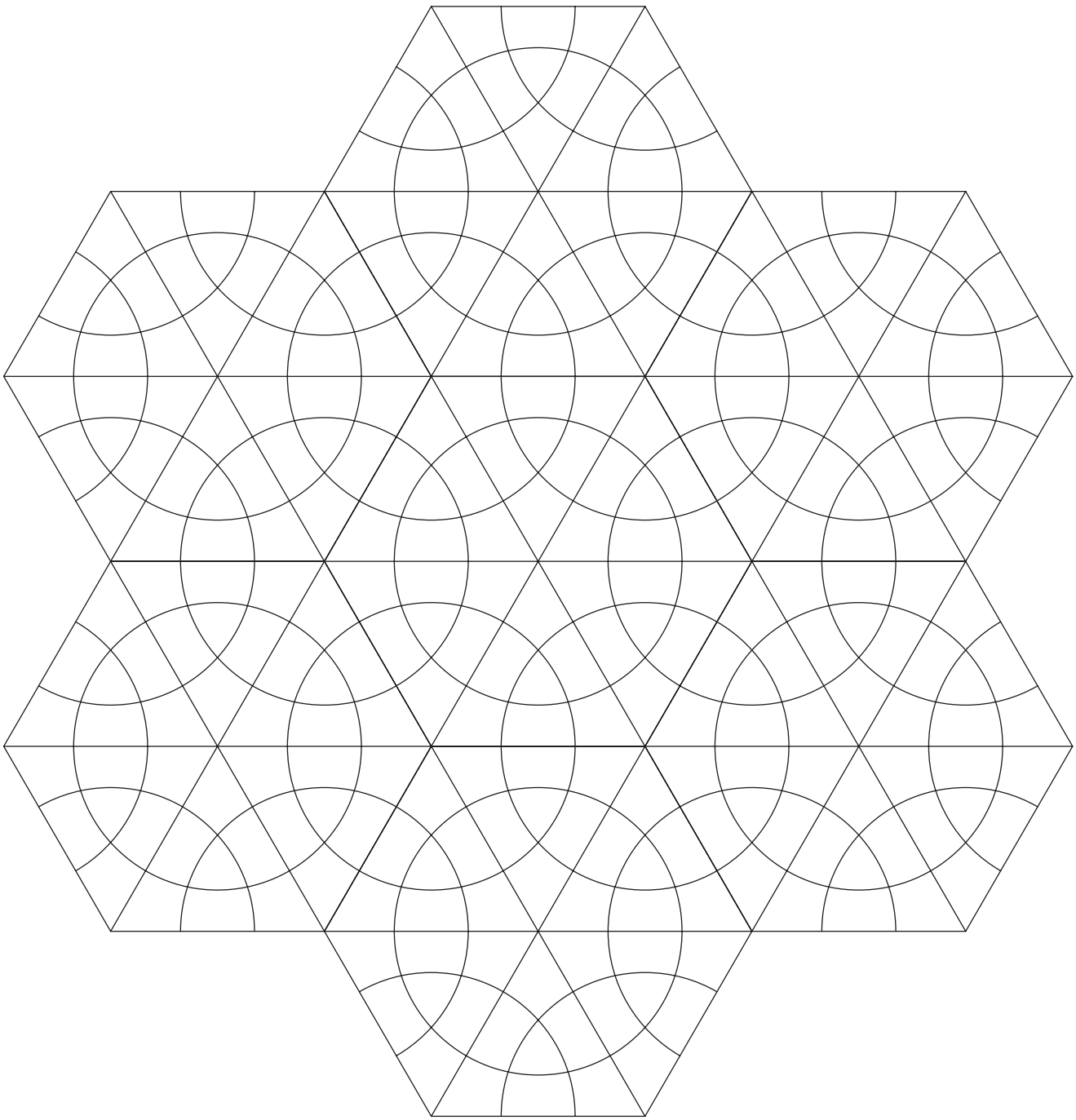
Omdat de Grote Rekendag een dag voor de hele school is, is het passend om de afsluiting niet alleen per deelgroep te doen maar juist met de hele school!

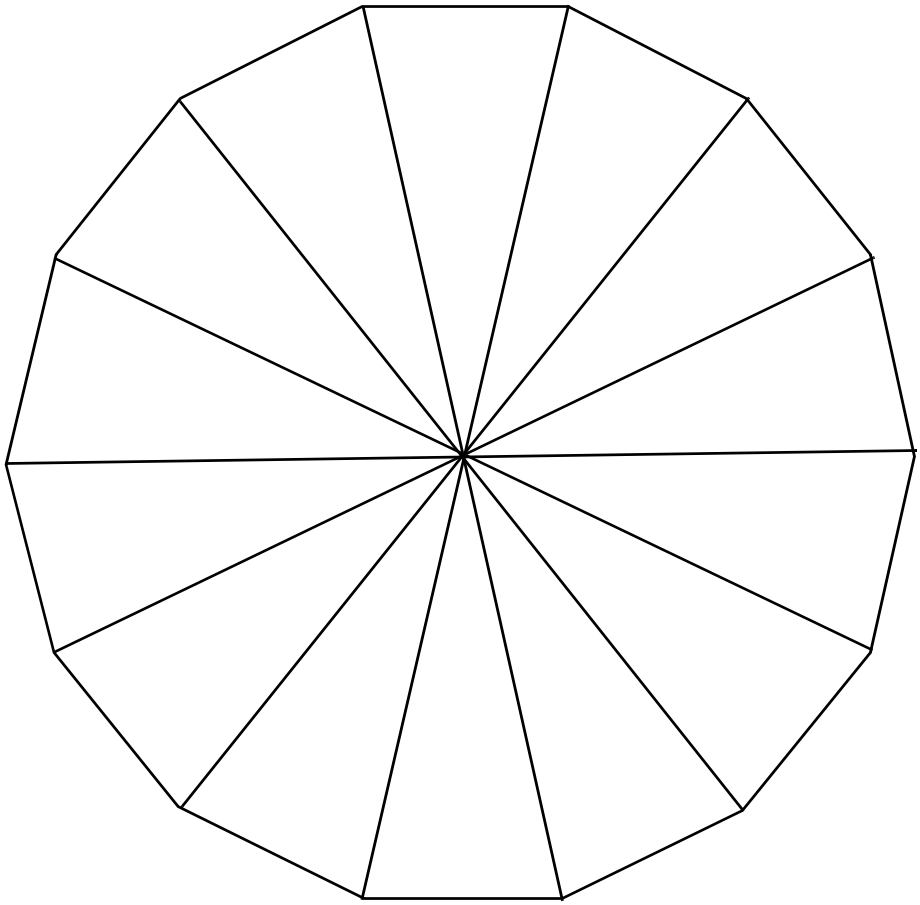
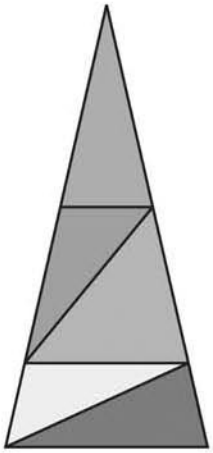
werkbladen groep 5 en 6

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