

# Geometrie voor de basisschool [1]

[1] Vlaanderen: Geometrie voor de lagere school.

## Voorwoord

**Meetkunde of geometrie** is een leuk en spannend onderdeel van het rekenen, waarbij leerlingen actief bezig kunnen zijn met het **verwerven van inzicht en vaardigheden in de ruimtelijke oriëntatie**. Om dit onderdeel extra tot zijn recht te laten komen is *Geometrie voor de basisschool* ontwikkeld. Deze uitgave bevat veel originele ideeën. De leerlingen zullen vol enthousiasme aan de slag gaan met de kaarten. Zij worden met aantrekkelijke opdrachten uitgedaagd tot **zelfontdekkend leren**.

Hoe zit een dobbelsteen in elkaar? Hoeveel blokjes heb ik nodig voor dat bouwwerk? Welke figuren kan ik allemaal maken op het geobord? Hoe maak ik deze vorm symmetrisch? Deze en nog veel meer vragen komen aan de orde op de opgavenkaarten.

Meten en meetkunde vallen onder de kerndoelen 32 en 33 van het basisonderwijs in Nederland. (SLO, TULE 2006). *Geometrie voor de basisschool* gaat in op kerndoel 32 (voor Nederland). Voor België zijn de eindtermen (3.1 tot 3.7) voor meetkunde vergelijkbaar:

**‘De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.’**

In de tussendoelen en leerlijnen van SLO worden de volgende punten genoemd:

- constructie van blokkenbouwsels op basis van voorbeelden en beschrijvingen (in deze uitgave onderdeel A, C, D, E, F);
- ontdekken en voortzetten van patronen (onderdeel I, J, O);
- (na)leggen van mozaïekfiguren en daarbij experimenteren met vormen en symmetrie (onderdeel G, H, M, O);
- spiegelen en onderzoeken van symmetrieassen (onderdeel K, M, N);
- eigenschappen van meetkundige figuren (vierkant, kubus) onderzoeken (onderdeel B);
- onderzoeken van de kubus (eigenschappen, bouwplaten onderdeel B, D, F);
- symmetrieassen tekenen (onderdeel K, L, M, N);
- het onderzoeken van vormen en hun eigenschappen (onderdeel A, B, H, M).

## Geometrie voor de basisschool

- oefent het **inzicht**, de waarneming en de oriëntatie in de ruimte;
- laat de leerlingen **creatief** zoeken naar oplossingsmethoden;
- zet **ontdekkend leren** op de eerste plaats;
- stimuleert het **nauwkeurig** werken bij technieken als tekenen, knippen en vouwen;
- stimuleert het **samenwerken**;
- stimuleert het gericht, **zelfstandig** omgaan met materialen;
- geeft **alle** kinderen, ongeacht hun niveau, de mogelijkheid opgaven op te lossen;
- geeft elk kind de ruimte zijn/haar **eigen oplossingen** te zoeken;
- is geschikt voor zelfstandig werken, **hoekkasten** en vrije opdrachten.

# Geometrie voor de basisschool

Zelfstandig werken of samenwerken zijn de belangrijkste werkvormen.

De oplossingen kunnen op de volgende manieren worden uitgewerkt:

- de opdrachten worden met de bijgeleverde materialen uitgevoerd;
- oplossingen worden met uitwisbare stift op de gelamineerde kaarten of in het schrift geschreven;
- indien van toepassing worden de oplossingen op de kopieerbladen geschreven.

De antwoorden zijn in een apart **antwoordenboek** opgenomen. Hierdoor kunnen de leerlingen zelfstandig hun werk nakijken.

## Opbouw

Deze uitgave omvat 82 A4-kaarten in kleur en 14 kopieerkaarten (zwart/wit).

**De drie thema's Vormen, Vlakken en Symmetrie en patronen** geven de hoofdindeling aan.

- De kleur van de **titelbalk** van een kaart laat direct zien bij welk thema die kaart hoort.
- Binnen ieder thema zijn er meerdere onderdelen, die bepaalde aspecten belichten.
- Elk onderdeel wordt aangegeven door een **letter** en de daarbij behorende kaarten zijn opeenvolgend genummerd.
- De **sterren** (\* of \*\*) geven binnen de onderdelen een verschil in moeilijkheidsgraad aan. Echter, ook de onderdelen zelf verschillen in moeilijkheid. Zo kunnen leerkrachten zelf en onderling bepalen welke onderdelen bij de betreffende leerjaren het beste aansluiten.
- Een **tekening** in de rechter bovenhoek van de kaart illustreert voor de kinderen het onderwerp.
- De **opgaven** zijn voor de meeste kinderen direct te begrijpen en de kaarten zijn daardoor zonder veel uitleg te gebruiken.
- De **oplossingen** staan vermeld in het aparte antwoordenboek. Als er meerdere antwoorden mogelijk zijn, worden verschillende alternatieven aangegeven.
- Bij sommige kaarten worden bovendien **kopieerkaarten** aangeboden.
- Extra benodigde **materialen** staan, indien nodig, aangegeven op de kaarten.

## Gebruikte symbolen op de kaarten



De benodigde **materialen**.



Suggesties voor de **werkvorm** (individueel, partner- of groepswerk).

Sommige opgaven hebben een speciaal symbool:



Deze opgaven laten kinderen handelend bezig zijn met het onderwerp .



Kroonopgaven, deze zijn wat moeilijker.

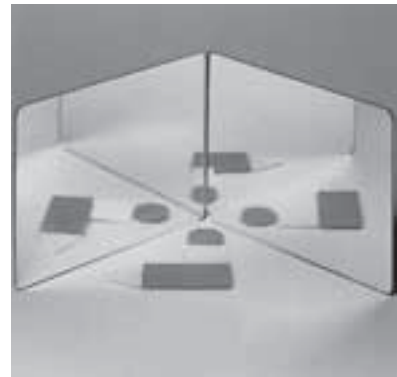


Aanwijzingen en tips om tot een oplossing te komen.

# Geometrie voor de basisschool

## Bij dit pakket worden de volgende materialen aangeboden:

- Geoborden met 11 x 11 structuur
  - Gekleurde elastieken
  - Spiegels\*
  - Klikkubussen
  - Set geometrische vormen
  - Dobbelstenen
  - Geodriehoek
- Ander materiaal waar gebruik van wordt gemaakt en wat op de school ongetwijfeld aanwezig zal zijn:
- Stevig papier en karton
  - Passer
  - Houten blokjes



\* Van twee spiegels kan één hoekspiegel gemaakt worden. Hiertoe kunt u met tape de spiegels aan elkaar bevestigen.

Hierna worden de thema's en de titels van de kaarten aangegeven. Didactische aanwijzingen en aanwijzingen voor materiaalgebruik zijn, indien nodig, uitgewerkt.

# Inhoudsoverzicht

## Vormen

### A: Geometrische vormen

- A1 \* Welke vorm?
- A2 \* Bouwen met vormen
- A3 \* Vormen in bouwwerken herkennen
- A4 \*\* Voelen en raden
- A5 \*\* Vormen en hun vlakken

### B: Bouwplaten, kantelen, kantelvolgordes.

- B1 \*\* Rol de dobbelsteen
- B2 \*\* Dobbelsteen bouwen
- B3 \*\* Zoek de kubussen
- B4 \*\* Dobbelstenen afmaken
- B5 \*\* Balken kantelen
- B6 \*\* Hoe zit het in elkaar?
- B7 \*\* Wiebelen langs de rand
- B8 \*\* Zie jij wat het is?

### C: Aanzichten

- C1 \* Wat ziet hij?
- C2 \* Een foto van de kerk
- C3 \*\* Bekijk het van alle kanten
- C4 \*\* Klik en bouw

### D: Werken in het stippenrooster

- D1 \* Bouwen met blokjes
- D2 \* Tellen en tekenen
- D3 \*\* Maak de balk af
- D4 \*\* Maak de kubus af

### E: Bouwplannen

- E1 \* Bouwen volgens een bouwplan
- E2 \* Bouwtekeningen maken
- E3 \*\* Welke plattegrond?
- E4 \*\* Draai de figuren

### F: Soma-kubus

- F1 \* Kubusvierling bouwen
- F2 \*\* Kubusvijfling bouwen
- F3 \*/\*\* Mijn eigen Soma-kubus
- F4 \*/\*\* Soma-delen draaien en samenstellen
- F5 \*\* De Soma-kubus maken
- F6 \*\* Bouwen met Soma-delen

## Vlakken

### G: Tangram

- G1 \* Tangram: figuren leggen
- G2 \* Tangram: figuren naleggen
- G3 \* Tangram: welk deel mis je?
- G4 \*\* Tangram: grenzeloos
- G5 \* Leg een ei
- G6 \* Eieren klutsen
- G7 \*\* Tangram ei: figuren zonder grenzen

### H: Geobord

- H1 \* Dictee op het geobord
- H2 \* Verander het figuur
- H3 \*\* Parallellen zoeken
- H4 \*\* Zoek de hoeken
- H5 \*\* Zie jij ze allemaal?
- H6 \*\* Hoeveel van elk?
- H7 \*\* Vlakken met vierkanten opvullen
- H8 \*\* Vul het op met driehoeken

### I: Tekenen met hulpmiddelen

- I1 \* Doolhoven
- I2 \*\* Patronen tekenen met de passer
- I3 \*\* Teken: met een passer of een geodriehoek
- I4 \*\* Patronen vergroten en verkleinen
- I5 \*\* Zie jij wat ik zie?
- I6 \* Ontwerp je eigen patroon

### J: Puzzelen en gezichtsbedrog

- J1 \* Stel het je voor
- J2 \* In stukken knippen
- J3 \* Zie je het goed?
- J4 \* Gezichtsbedrog 1
- J5 \*\* Gezichtsbedrog 2

# Inhoudsoverzicht + uitleg

## Symmetrie en patronen

### K: Symmetrische figuren en vormen

- K1 \* Symmetrische figuren
- K2 \* Spiegeltje, spiegeltje
- K3 \* Symmetrische patronen uitknippen
- K4 \*\* Een doosje vouwen
- K5 \* Een vliegend servet

### L: Symmetrische figuren tekenen

- L1 \*\* Symmetrieassen tekenen
- L2 \*\* Ontwerpen 1
- L3 \*\* Ontwerpen 2
- L4 \* Figuren draaien
- L5 \*\* Draaien maar

### M: Symmetrie op het geobord

- M1 \*\* Symmetrie met elastieken 1
- M2 \*\* Symmetrie met elastieken 2
- M3 \*\* Op vier borden spiegelen
- M4 \*\* Foute spiegelbeelden herkennen
- M5 \*\* Met twee assen spiegelen
- M6 \*\* Met een diagonale as spiegelen

### N: Spiegelen

- N1 \* Spiegelen maar 1
- N2 \* Spiegelen maar 2
- N3 \*\* Spiegelen maar 3

### O: Reeksen, patronen, vlakvullingen

- O1 \*\* Patronen maken
- O2 \*\* Sierwerk
- O3 \*\* Symmetrische patronen maken
- O4 \*\* Figuren verschuiven
- O5 \*\* Ontwerp je eigen vloer
- O6 \*\* Ontwerptechniek

## Extra uitleg per thema

### Geometrische vormen (onderdeel A)

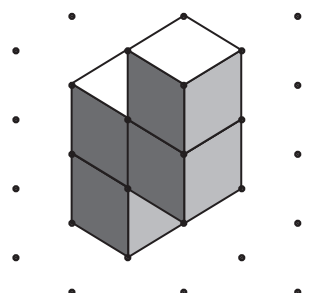
Binnen dit onderdeel wordt er gewerkt met geometrische (meetkundige) **vormen en figuren**. Kinderen krijgen vormen aangeboden, die in de alledaagse wereld aanwezig zijn. Vormen noemen we de basiselementen van een figuur. Figuren hebben een hogere complexiteit en daarin kunnen vormen weer ontdekt worden.

### Stippenrooster en kubusbeelden in perspectief (onderdeel D en F)

Met behulp van de **stippenroosters** lukt het de kinderen snel perspectivische vormen en figuren met de uitgeknipte kubusvormen na te leggen. De ruimtelijke oriëntatie wordt door de ordening van de stippen duidelijker. Het stippenrooster is ook geschikt voor het tekenen van **zijaanzichten**.

Bij het aan elkaar leggen van de uitgeknipte kubusbeelden ontstaat, door de verschillende grijstinten van de zichtbare vlakken, een driedimensionaal effect. Het zijaanzicht geeft een ruimtelijke indruk.

De kubusbeelden moeten zo neergelegd worden, dat vlakken die in dezelfde richting wijzen ook dezelfde kleur hebben. Alle witte vlakken zijn bijvoorbeeld van boven te zien. De kinderen begrijpen het principe 'voor / verbergt / achter'. Ze ontdekken dat een **ruimtelijk beeld** van een vorm in het platte vlak alleen een onvolledig aantal vlakken, hoeken en kanten laat zien.

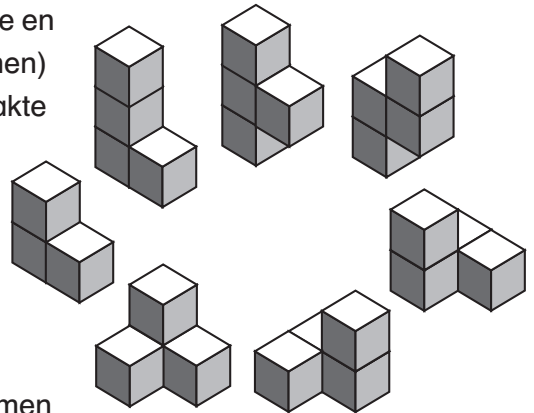


# Uitleg

## De Soma-kubus (onderdeel F)

Het idee van de **Soma-kubus** komt van de Deense speluitvinder Piet Hein. Hij vroeg zich af, welke "onregelmatige vormen" van drie en vier kubussen (zogenaamde drie- en viervoudige kubusvormen) tot één grote kubus samengesteld konden worden. Hij maakte de grote kubus uiteindelijk met de zeven Soma-delen: één drievoudige kubusvorm en zes viervoudige kubusvormen. Dit leidt tot een totaal aantal van 27 losse kubussen. Elke zijde van de Soma-kubus bestaat uit negen vlakken. Er zijn 240 mogelijkheden om de kubussen samen te voegen, afgezien van symmetrie.

Op de opdrachtkaarten wordt de drie- en viervoudige kubusvormen *kubusdrieling* en *kubusvierling* genoemd.

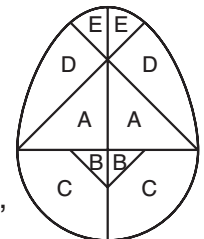
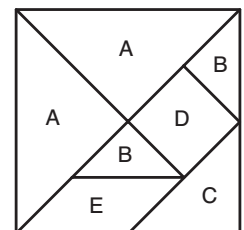


## Tangram / Tangram ei (onderdeel G)

Het tangram, een Chinese vormenpuzzel, bestaat uit **zeven delen**, die door eenvoudig halveren van zijden en diagonalen van een vierkant ontstaan zijn. De deelfiguren van het tangram zijn op te delen in vijf driehoeken in verschillende groottes (twee gelijkvormige grote driehoeken [A], een middelgrote driehoek [C], twee gelijkvormige kleine driehoeken [B]), een vierkant [D] en een parallellogram [E], die als enige figuur niet spiegelsymmetrisch is.

Een interessant alternatief voor het klassieke tangram is het zogenaamde 'tangram-ei'. Het ei-figuur bestaat uit een halve cirkel [B, C] en verschillende segmenten [D, E] die een driehoek [A] insluiten. Snijd je het ei in tien delen, dan ontstaat de tangram-ei-puzzel.

De delen moeten altijd allemaal worden gebruikt. De delen moeten elkaar raken, maar mogen elkaar niet overlappen.



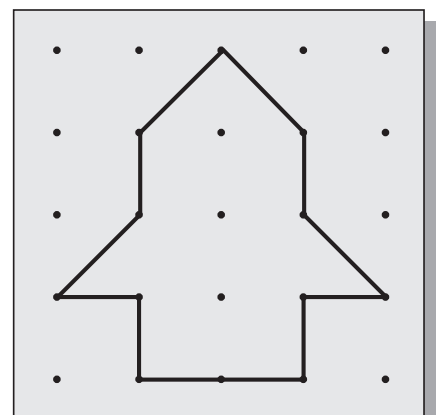
## Het geobord (onderdeel H en M)

Het werken met de borden bevordert de **oog-hand-coördinatie**. Handelingen en visuele waarnemingen volgen elkaar op. De kinderen kunnen figuren zeer snel maken en corrigeren.

Door de 5 x 5 indeling, die op het 11 x 11 geobord gemaakt kan worden, ontstaan structuren die gemakkelijk onthouden kunnen worden.

Op het geobord kunnen de kinderen gespannen figuren op parallellen en rechte hoeken onderzoeken. De vlakkeninhoud wordt met behulp van maatvierkanten en maaddriehoeken bepaald. Het is mogelijk symmetrieassen en gespiegelde figuren te spannen of te spiegelen op meerdere aan elkaar gelegde geoborden.

Er wordt een beroep gedaan op de **creativiteit** van de leerlingen.



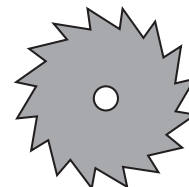
# Uitleg

## Draaisymmetrie (kaarten L 4 / 5)

In onze geometrisch gevormde omgeving treffen we veel voorbeelden van **draaisymmetrische** objecten aan: windmolens, rozetten in kerkramen, autovelgen, bloemen, enz.

Een figuur heet draaisymmetrisch, wanneer de gedraaide figuur na **minder** dan een hele omwenteling gelijk is aan de oorspronkelijke figuur. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met kleuren. Om een figuur op draaisymmetrie te onderzoeken, moet die in gedachten of concreet worden gedraaid.

Een praktische manier is de afgebeelde figuur overnemen met overtrekpapier. Het overtrekpapier wordt vervolgens in het draaipunt met een prikpen vastgezet en de figuur kan worden gedraaid.



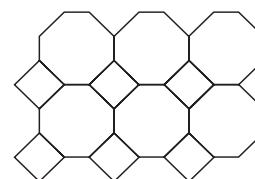
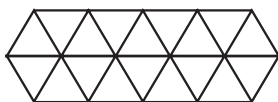
## Vlakkvullingen (kaarten O 5 / 6)

Een vlak of een deel van het vlak wordt met **meetkundige** figuren volledig en zonder overlappingen opgevuld. Het oppervlak kan met gelijke figuren opgevuld worden, maar ook met een combinatie van verschillende vormen.

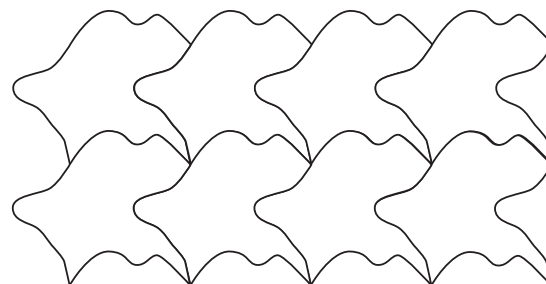
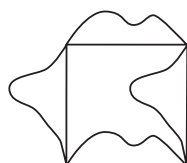
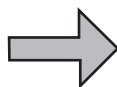
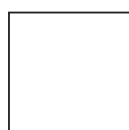
Bij O 6 wordt de uitgangsfiguur (meestal een driehoek of een vierhoek) zó veranderd, dat het deel dat vanaf de ene kant is uitgeknipt, aan de tegenoverliggende kant weer aangeplakt wordt. Zo krijg je interessante grondfiguren voor vlakkvullingen.

Vlakkvullingen leveren een bijdrage aan de **toepassingsgerichte** meetkunde, bevorderen de fijne motoriek en geven aanleiding tot speelse activiteiten (bijv. legspellen, opvullen van vlakken door plakken en tekenen).

Voorbeelden voor vlakkvullingen:



Voorbeelden voor vlakkvullingen met de ontwerptechniek:



# Kopieerkaarten

## **Kopieerkaart 1 Vormen in bouwwerken herkennen**

**bij A 3**

Op het werkblad zijn de opgaven 1 en 2 van de kaart A3 afgebeeld. De kinderen kunnen de bouwwerken volgens de aanwijzingen inkleuren en in de tabel invullen welke figuren er gebruikt zijn.

## **Kopieerkaart 2 Vormen en hun vlakken**

**bij A 5**

Op het kopieerblad zijn de opgaven 1 en 2 van de kaart A5 afgebeeld. De kinderen kleuren gelijke vormen met dezelfde kleur en zetten in de tabel, welke vlakken bij de figuren kunnen voorkomen.

## **Kopieerkaart 3 Dobbelsteen bouwen**

**bij B 2**

Voor de opgaven van kaart B2 moeten steeds meerdere dobbelsteenbouwplaten door omrollen gevonden worden.

Het is raadzaam om minstens één kopieerblad per kind beschikbaar te stellen.

## **Kopieerkaart 4 Hoe zit het in elkaar?**

**bij B 6**

Om te controleren of de elkaar rakende kanten goed zijn ingekleurd, kunnen de kinderen de afgebeelde bouwplaten van het werkblad uitknippen.

## **Kopieerkaart 5 Zie jij wat het is?**

**bij B 8**

Om te controleren welke patronen een piramide of een cilinder opleveren, moeten de kinderen de afgebeelde patronen van het werkblad uitknippen en vouwen.

## **Kopieerkaart 6 Stippenrooster voor perspectieven**

**bij D / F**

In het stippenrooster kunnen figuren heel duidelijk als perspectief getekend, of met dobbelstenen gelegd (kopieerkaart 7) worden..

## **Kopieerkaart 7 Dobbelstenen voor perspectieven**

**bij D / F**

De dobbelstenen passen bij het stippenrooster (kopieerblad 6). Bij het leggen van figuren met de dobbelstenen ontstaat er een driedimensionaal effect.

## **Kopieerkaart 8 Tangram: knipvormen**

**bij G 1-4**

Het blad moet op stevig gekleurd papier worden gekopieerd, omdat daarmee het leggen en aanleggen beter gaat. De zwarte lijnen van ieder deel moeten nog te zien zijn.



# Kopieerkaarten

## **Kopieerkaart 9 Tangram: figuren om te leggen**

**bij G 1**

De afgebeelde figuren kunnen met de Tangramdelen van kopieerkaart 8 gelegd worden. De oplossing staat op antwoordkaart G1 aangegeven.

## **Kopieerkaart 10 Tangram: figuren zonder indelingen**

**bij G 4**

De Tangramdelen van kopieerblad 8 passen precies binnen de afgebeelde figuren. De oplossing staat op antwoordkaart G4 aangegeven.

## **Kopieerkaart 11 Tangram ei: knipvormen**

**bij G 5-7**

Het blad moet op stevig gekleurd papier worden gekopieerd. Het leggen en aanleggen zal hierdoor beter lukken. De zwarte lijnen van ieder deel moeten nog te zien zijn.

## **Kopieerkaart 12 Sierwerk**

**bij O 2**

De kinderen kleuren eerst de afgebeelde vierkanten en driehoeken, knippen ze dan uit en maken er reeksen van.

## **Kopieerkaart 13 Tegelpatronen maken**

**bij O 5**

De kinderen kleuren de afgebeelde figuren eerst in, knippen ze dan uit en voegen de delen tot een tegelpatroon samen. De delen kunnen ook op ruitjespapier getekend, gekleurd en uitgeknipt worden.

## **Kopieerkaart 14 Geoborden**

**bij H / M**

De opdrachten kunnen eenvoudig op de geoborden worden nagetekend.

# Geometrie

## oefenkaarten voor de ruimtelijke oriëntatie

**Meetkunde** ofwel **Geometrie** is een uitdagend en spannend onderdeel van het rekenen, waarbij leerlingen actief bezig kunnen zijn met het verwerven van inzicht en vaardigheden met betrekking tot oriëntatie in de ruimte.

Niet alle methoden besteden veel aandacht aan het onderwerp, terwijl veel kinderen extra oefening ter verbetering van de ruimtelijke oriëntatie en het ruimtelijk inzicht heel goed kunnen gebruiken.

Om dit onderdeel extra tot zijn recht te laten komen is *Geometrie voor de basisschool* <sup>[1]</sup> ontwikkeld. Deze handige kaartenset bevat veel originele opdrachten, brengt **handelend leren** terug in de midden- en bovenbouw, bevordert het zelfstandig werken en daagt leerlingen met aantrekkelijke opdrachten uit tot **zelfontdekkend leren**.

*Geometrie voor de basisschool* is geschikt voor zelfstandig werken, hoekenwerk, vrije opdrachten én voor gebruik binnen de RT.

Deze uitgave omvat 82 opdrachtkaarten en 14 kopieerkaarten.

De kaarten zijn verdeeld over drie thema's:

- Vormen
- Vlakken
- Symmetrie en patronen.

De opgaven zijn zeer duidelijk van opzet en de kaarten zijn zonder veel uitleg te gebruiken. De oplossingen staan vermeld in de aparte antwoordenboeken. De kaarten zijn verdeeld over twee niveaus en zijn geschikt voor kinderen van [7], 8, 9, 10, [11] jaar.

Benodigde materialen, zoals hoekspiegels, geoborden, elastieken, dobbelstenenset, klikkubussen en een set geometrische vormen, worden in een **materialenset** meegeleverd.



[1] voor Vlaanderen: Geometrie voor de lagere school

Voor Nederland:  
Schoolsupport bv  
Postbus 21, NL-9800 AA Zuidhorn  
T +31 - (0)594 500145 | F +31 - (0)594 528099  
info@schoolsupport.nl | www.schoolsupport.nl

Voor België:  
Abimo Uitgeverij  
Europark Zuid 9, B-9100 Sint-Niklaas  
T +32 - (0)3 760.31.00 | F +32 - (0)3 760.31.09  
info@abimo.net | www.abimo.net