

Symmetrie van stroken en randen

Bij deze activiteit onderzoek je symmetrie van rand- of strookpatronen. Je zoekt uit hoeveel echt verschillende strookpatronen er bestaan als je let op het soort symmetrie. Je bedenkt een manier om van elk strookpatroon te beslissen bij welk type hij hoort, ofwel: welke soort symmetrie hij heeft.

Inleiding symmetrie

Je hebt vast wel eens gehoord van symmetrie. Wat is symmetrie? Welke soorten symmetrie ken je?

.....

Begeleider

Waarschijnlijk kennen leerlingen spiegel- en draaisymmetrie. Vooral van losse figuren zoals logo's. Laat ze eventueel een symmetrische figuur tekenen (houdt bijlage 1 achter de hand).

Voor jezelf: de wiskundige definitie: " een symmetrie van een figuur is een afbeelding die een figuur precies op zichzelf afbeeldt, zodat alle afstanden bewaard blijven."

Randen en stroken

Patronen op (oneindig doorlopende) stroken en randen kunnen ook symmetrisch zijn. Bij een randpatroon is het handig als je eerst op zoek gaat naar het stuk dat zich steeds herhaalt. dat noem je het *motief*. De lengte van het motief noem je de *periode*.

Bekijk de randen het werkblad (bijlage). Onderzoek de strookpatronen (gebruik eventueel een spiegeltje en overtrekpapier voor het draaien). Welke strookpatronen zijn symmetrisch? Beschrijf de soort symmetrie. Geef de periode aan en teken als ze er zijn de symmetrieassen en het draaipunt.

.....

Wat zijn verschillen tussen symmetrie van losse vormen (zoals logo's) en de symmetrie van strookpatronen?

.....

.....

Begeleider

Benadruk dat het gaat om oneindig doorlopende patronen. Leerlingen vinden als het goed is patronen met verticale en/of horizontale symmetrieassen (spiegelassen). Als er een verticale symmetrieas is, zijn er eigenlijk oneindig veel. Dit kun je bespreken met de leerlingen.

Waarschijnlijk zijn er ook leerlingen die draaisymmetrie herkennen in een of meer van de randen. Let op dat het draaipunt in de rand ligt. Houd ook hier rekening met het motief. Draaien kan alleen over 180 graden. Waarom is dat zo? Deze draaiing is ook een puntspiegeling: waar is dan steeds het spiegelpunt?





Translaties en schuifsymmetrie

De rand onderaan de bladzijde (in de voetregel) en de randen met hartjes en voetjes hieronder zien er regelmatig uit.



Zoek uit of er sprake is van spiegel- of draaisymmetrie?

.....

Als je de randen 1 of meer hele motieven opschuift passen ze weer precies op zichzelf. Dit noem je *schuifsymmetrie*. Een ander woord voor verschuiving is *translatie*. Bij alle randen is er schuifsymmetrie!

Geef in de randen op het werkblad aan welk deel (motief) verschuift.

.....

Met het hartjespatroon en met de voetjes is wat bijzonders aan de hand. Je kunt steeds twee hartjes of voetjes opschuiven. Maar je kan dit patroon ook maken met één hartje of voetje. Bedenk hoe je dat kunt doen.

.....

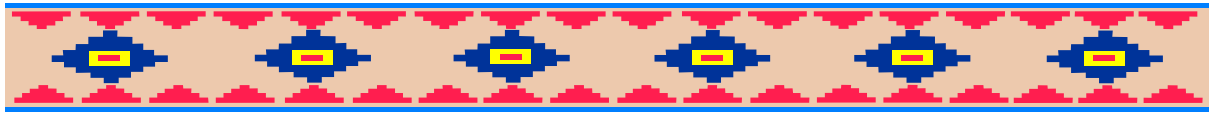
Begeleider

De hartjesrand en voetjesrand lijken op het eerste gezicht draaisymmetrisch. Werk hier met overtrekpapier en zet ook de stip in het hartje. Bij de voetjes zie je sneller dat er een linker- en een rechervoetje zijn. Als je goed kijkt zie je dat dat dat bij de hartjes ook zo is.

In deze randen is er zoals altijd schuifsymmetrie (translatie van het patroon van 2 hartjes of voetjes), maar er is ook sprake van een afbeelding die een schuifspiegeling of glijspiegeling heet. Eerst een hartje of voetje in horizontale as spiegelen (spiegelas in midden van de rand) en dan het gespiegelde hartje of voetje horizontaal verschuiven.

[zie apart werkblad]





Strookpatronen maken

Je hebt nu alle soorten symmetrie gezien die er zijn bij randpatronen. Een strook of rand kan meer dan een soort symmetrie hebben. Dat zie je waarschijnlijk al op je werkblad. Maak zelf een paar randen met verschillende combinaties van symmetrie. Maak eerst met je groep een plan wat voor combinatie je gaat maken. Gebruik werkblad 2

Begeleider

Dit is een soort tussenopdracht. Het herkennen van symmetrie is bij de ingewikkelde randen soms best lastig. Als leerlingen zelf een paar randen hebben gemaakt helpt dat om de soort symmetrieën beter te begrijpen. Daar zijn drie aparte voorgedrukte werkbladen voor.

Strookpatronen indelen

Als je alleen maar let op welke soorten symmetrie een strookpatroon heeft en niet op de kleuren, de figuurtjes en de motieven, dan zijn er helemaal niet zo veel verschillende soorten randen. De hartjes en voetjes rand die je eerder zag zijn dan van hetzelfde type.

Zoek met elkaar uit hoeveel echt verschillende soorten randpatronen er zijn. Gebruik alle randen van de werkbladen en leg die met dezelfde symmetrieën bij elkaar.

Hoeveel verschillende typen zijn er? Geef een korte beschrijving en een eenvoudig voorbeeld van elk type. Maak een overzicht op een A3-vel in de vorm van een poster.

Begeleider

Er zijn zeven verschillende randpatronen. In bijlage 2 vind je een overzicht waarin de 7 typen randen schematisch zijn getypeerd. Laat leerlingen dit echt zelf uitzoeken. Komen ze op meer dan zeven typen uit, praat er dan met ze over en vraag ze om elk type te beschrijven op basis van de symmetrieën. Als ze echt niet verder komen kun je bijvoorbeeld eerst twee randen laten zien met heel verschillende kleur en vormen die toch dezelfde symmetrie hebben.

Als het echt niet lukt kun je ze een kopie van de zeven gestileerde randen geven en ze vragen elke rand onder een van die 7 typen in te delen.

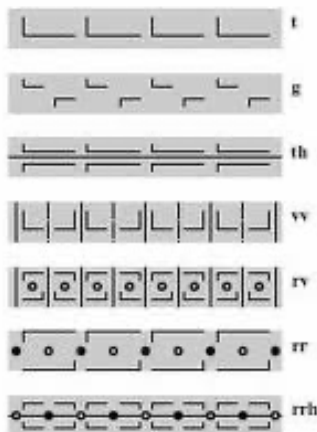
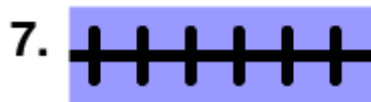
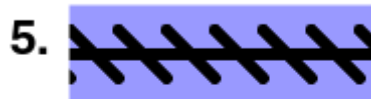
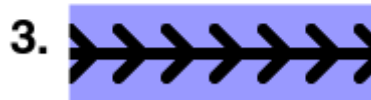
De leerlingen die juist heel snel de zeven typen hebben gevonden kun je vragen om een schema (beslisboom) te maken, waarmee je elke rand kunt indelen. In bijlage 3 vind je een voorbeeld van zo'n boom voor je eigen informatie. Er zijn ook andere 'bomen' mogelijk.





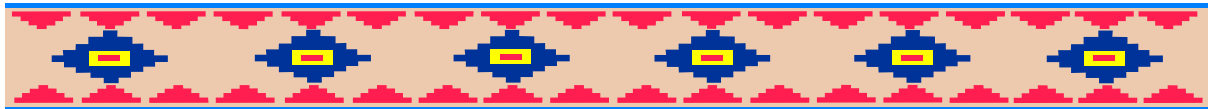
Bijlage [begeleider]

De zeven typen randen in eenvoudige vorm (2 manieren).



Figuur 3: De zeven strookpatronen.



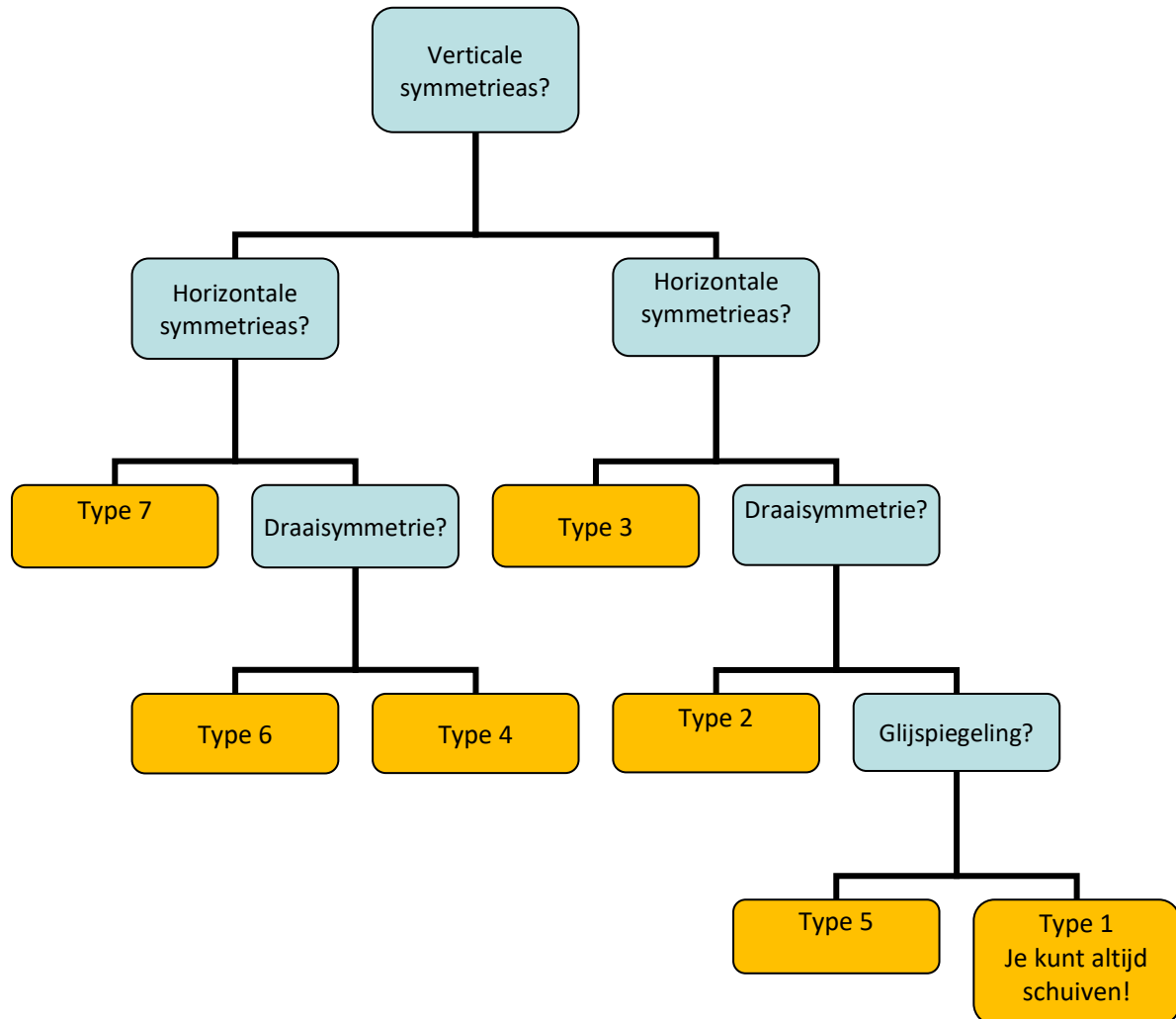


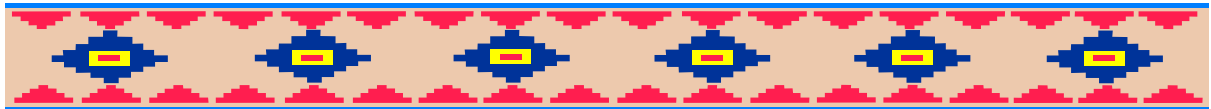
Bijlage 3 [begeleider]

Beslisboom

Ja = naar links

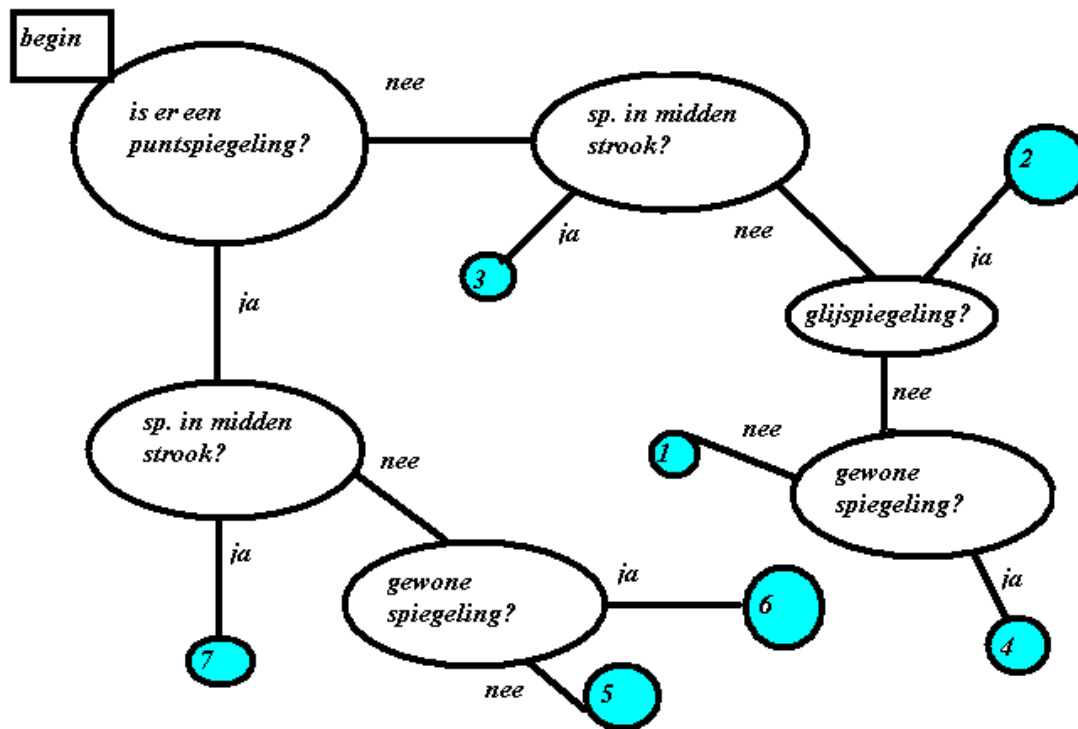
Nee = naar rechts

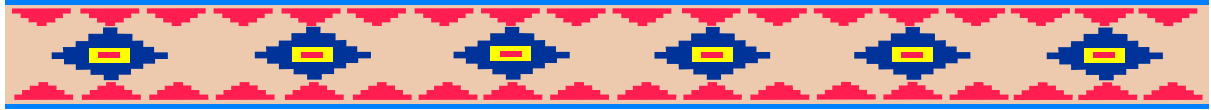




Andere variant [let op ook andere type nummering]

Puntspiegeling = rotatie om 180 graden
Spiegeling in het midden = horizontale spiegeling
Gewone spiegeling = verticale spiegeling





Bronnen

Wiskundige achtergrond

<http://www.math.rug.nl/~top/lectures/symmetry.pdf>

http://www.strw.leidenuniv.nl/cms/web/2007/20070330/abstracts/Jeanine_Daems_Betegelingen.pdf

Plaatjes

<http://www.vanmarieke.nl/lint.html>

