

# Patronen in Islamitische Mozaïeken

Mozaïeken ontrafelen en zelf nieuwe mozaïeken ontwerpen.

## Werkboekje



**Naam:** .....

**Klas:** .....

**Inleverdatum:** .....

Dit is het werkboekje dat hoort bij het informatieboekje over

**Patronen  
in  
Islamitische Mozaïeken**

Mozaïeken ontrafelen en zelf nieuwe mozaïeken ontwerpen

Een lesserie voor leerlingen uit de bovenbouw van het vwo.

Auteur: Goossen Karssenbergh (osg De Hogeberg, Den Burg)

Begeleiding: Prof. J.P. Hogendijk (Geschiedenis van de wiskunde, Mathematisch Instituut Utrecht),  
Prof. J.A. van Maanen (Didactiek van de wiskunde, Freudenthal Instituut Utrecht)

Deze lesserie is tot stand gekomen mede dankzij een subsidie van het NWO.

Den Burg, maart 2010.

Doe alle *individuele* opdrachten in dit werkboekje en lever het tijdig in bij je docent ter beoordeling.

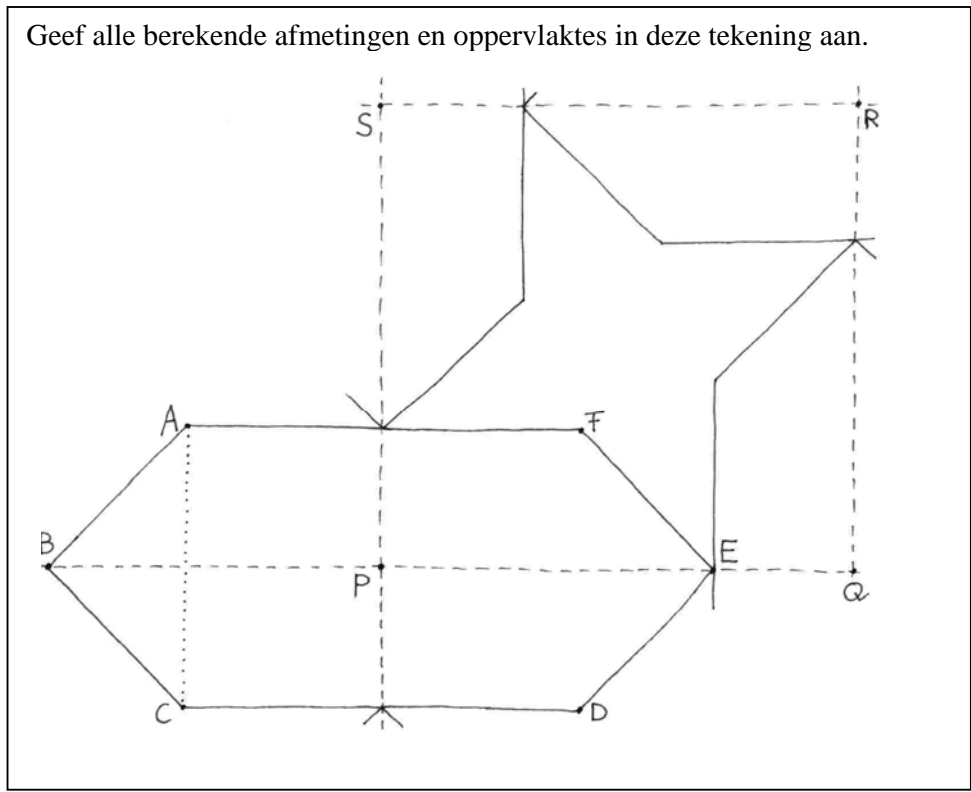
**Opdracht 1** Plak hieronder een vouwblaadje waarop de vouwlijnen duidelijk zichtbaar zijn. Gebruik de andere vouwblaadjes voor de groepsopdracht.

(Opdracht 2 zie volgende bladzijde!)

**Opdracht 4**

Plak hieronder de originele cel die je gebruikte om te kopiëren en waarop de vouwlijnen zichtbaar zijn. Noteer de draaihoek die je gebruikt hebt.

**Opdracht 2**



Berekeningen:

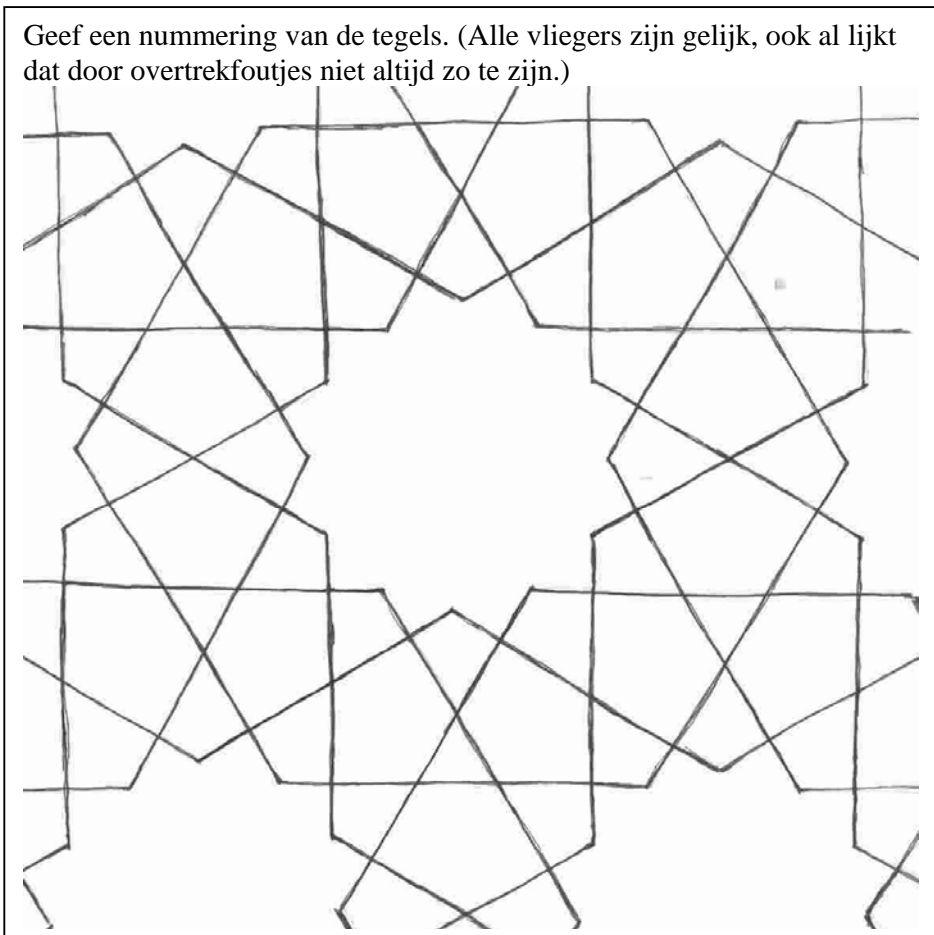
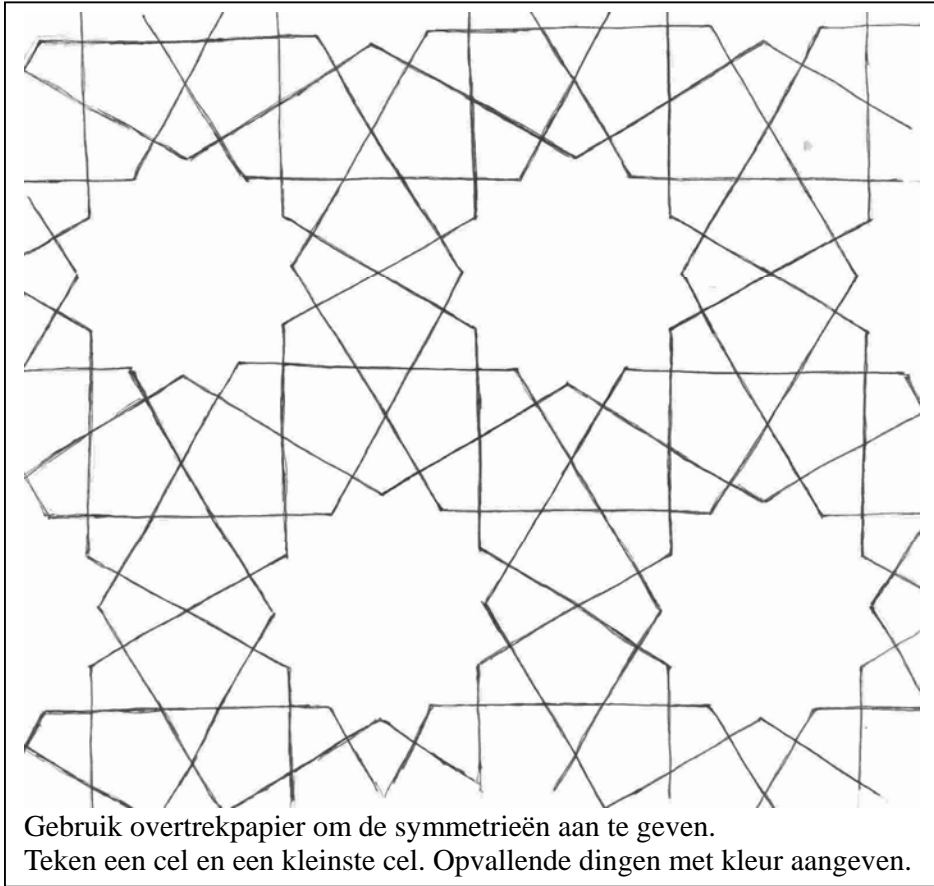
a)

b)

c)

d)

**Opdracht 5:**  
Mozaïek uit Granada,  
Spanje.  
Plak overtrek-  
papier aan één  
zijdant vast  
zodat je het  
kunt open-  
slaan.



Vervolg **opdracht 5**:

**Stap 5: Lijst met typen tegels van mozaïek uit Granada**

No.	Naam:	Schets (onderlinge verhouding in grootte redelijk kloppend):	Eigenschappen, Bijzonderheden	Aantal tegels in één cel:
<b>I</b>				
<b>II</b>				
<b>III</b>				
<b>IV</b>				
<b>V</b>				
<b>VI</b>				

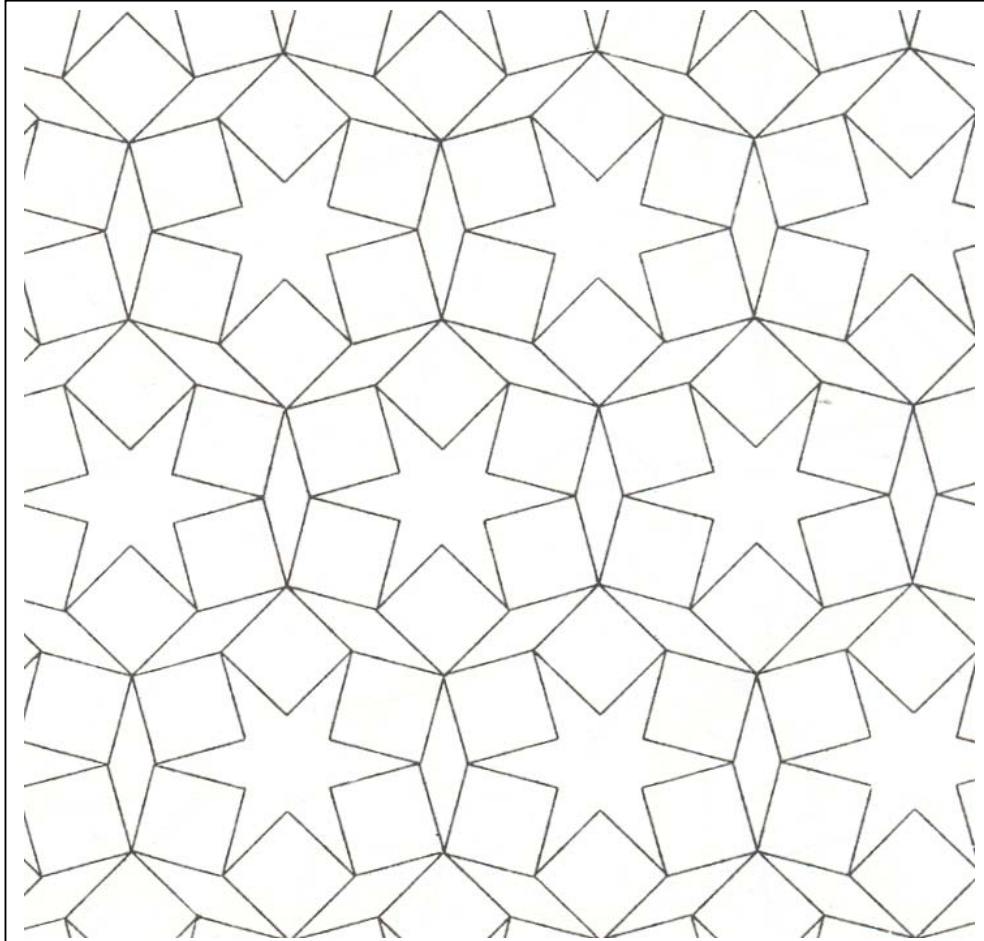
**Stap 6:**

Opvallende zaken (eventueel verwijzen naar gekleurde lijnen in het patroon op de vorige bladzijde)

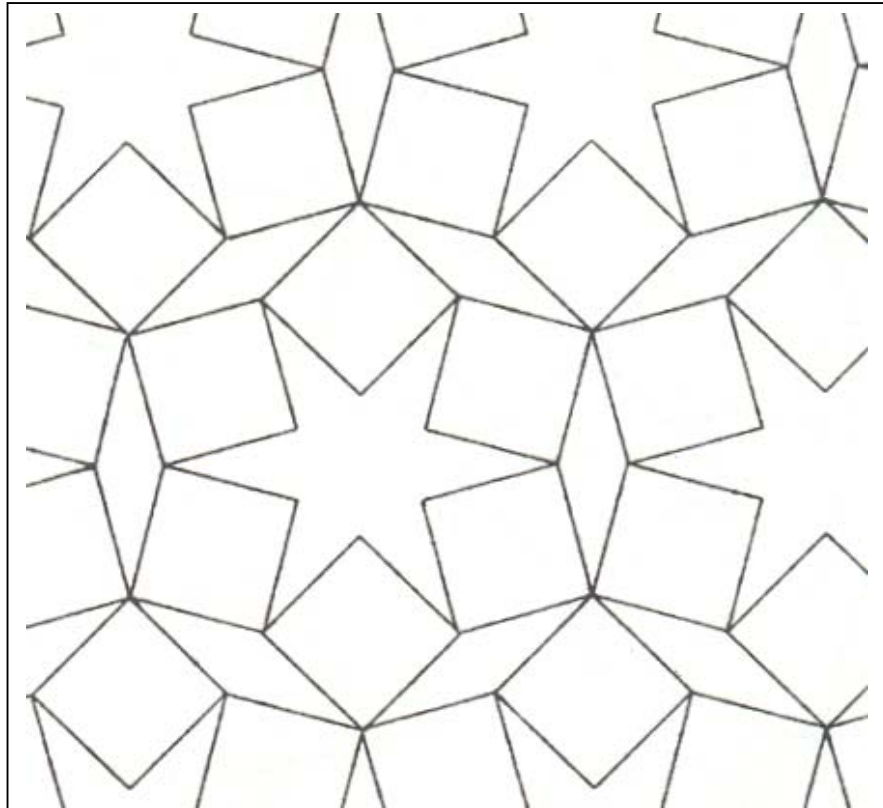
**Opdracht 6.**  
Kies één E-  
patroon en één  
C-patroon om  
te analyseren.

Eerste van vier  
eenvoudige  
patronen.

**Patroon E1**



Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Teken een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.

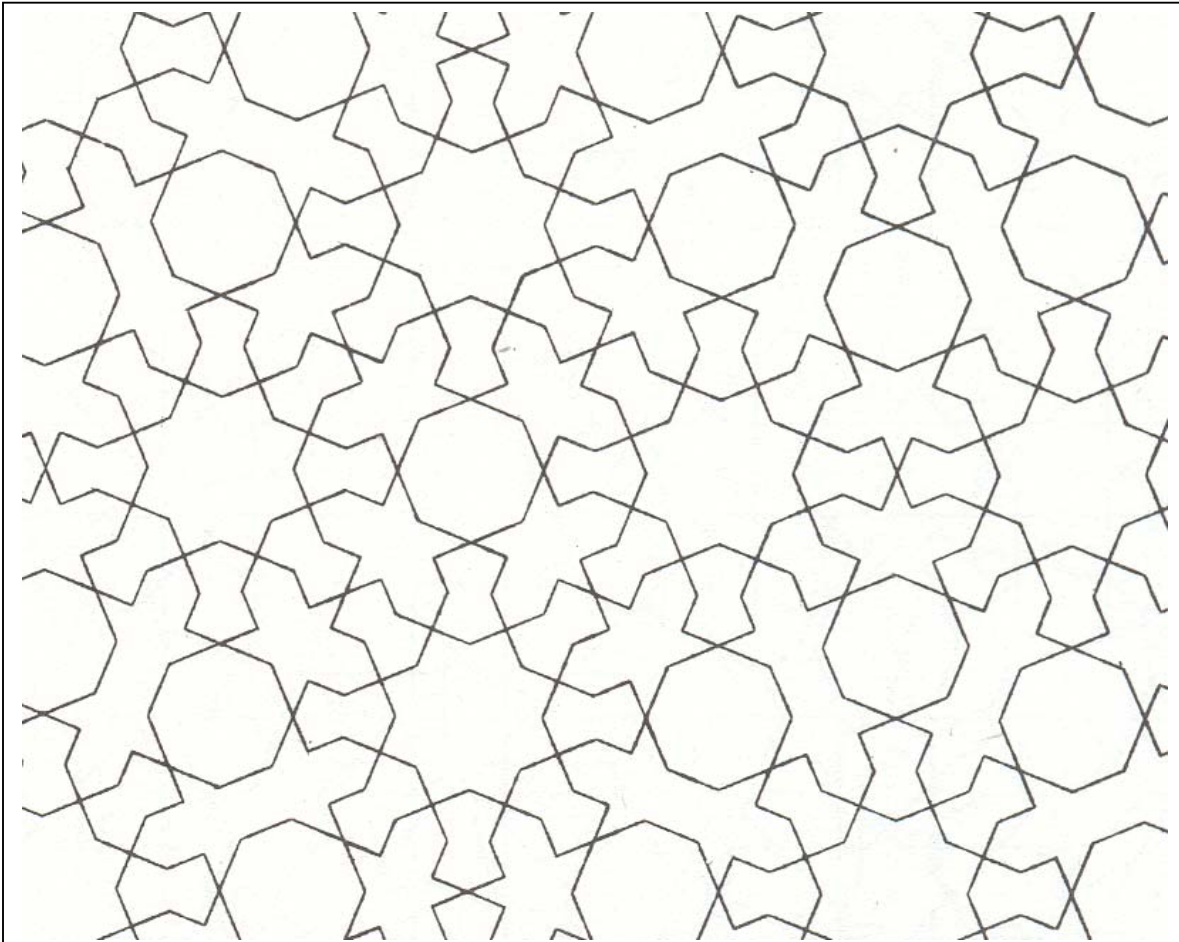


Geef hierin een nummering van de tegels.

**Opdracht 6**

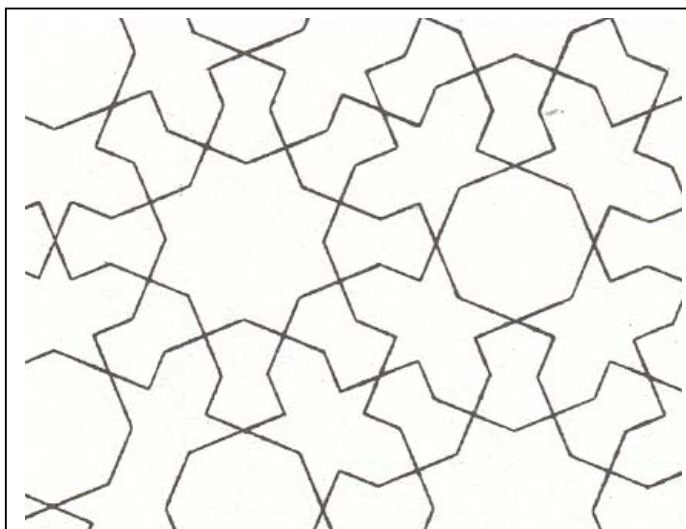
Tweede van vier eenvoudige patronen

**Patroon E2**



Symmetrieën op overtrekpapier tekenen

Teken een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.

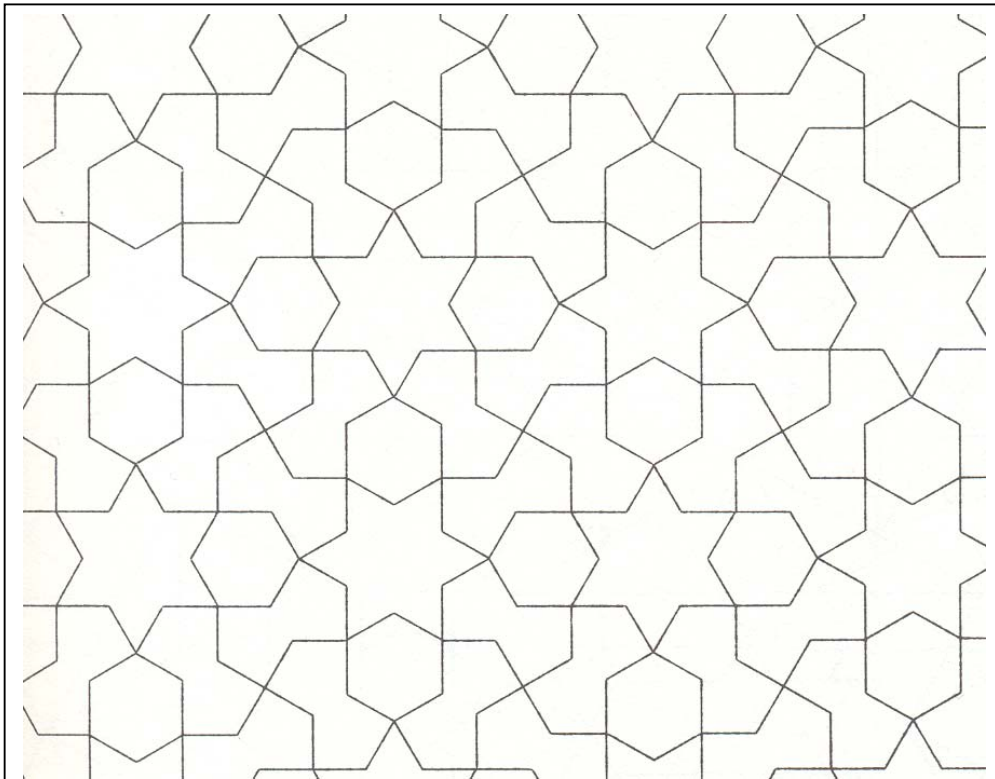


Geef hierin een nummering van de tegels.

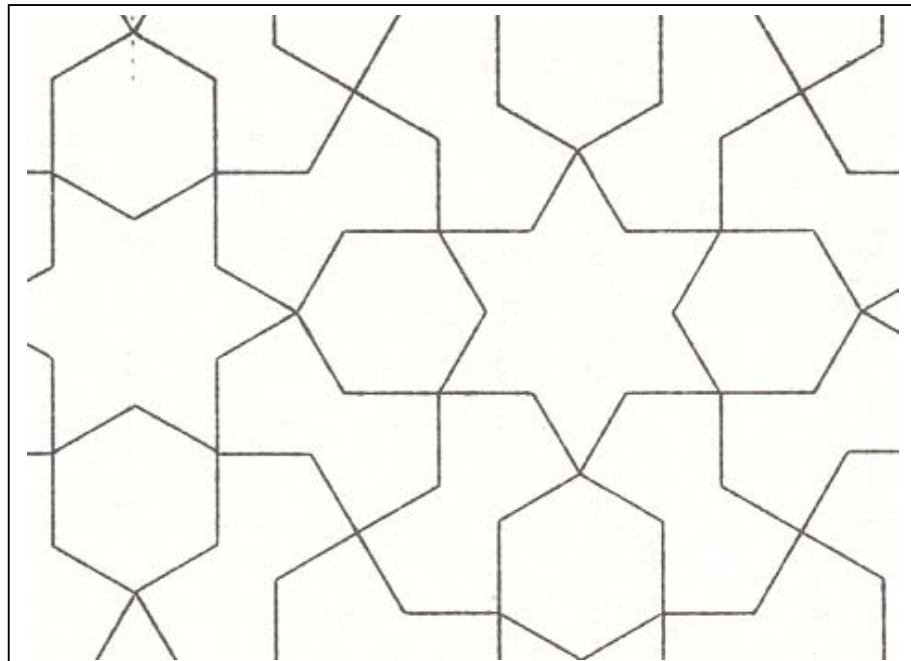


**Opdracht 6**  
derde van  
vier een-  
voudige  
patronen

**Patroon E3**



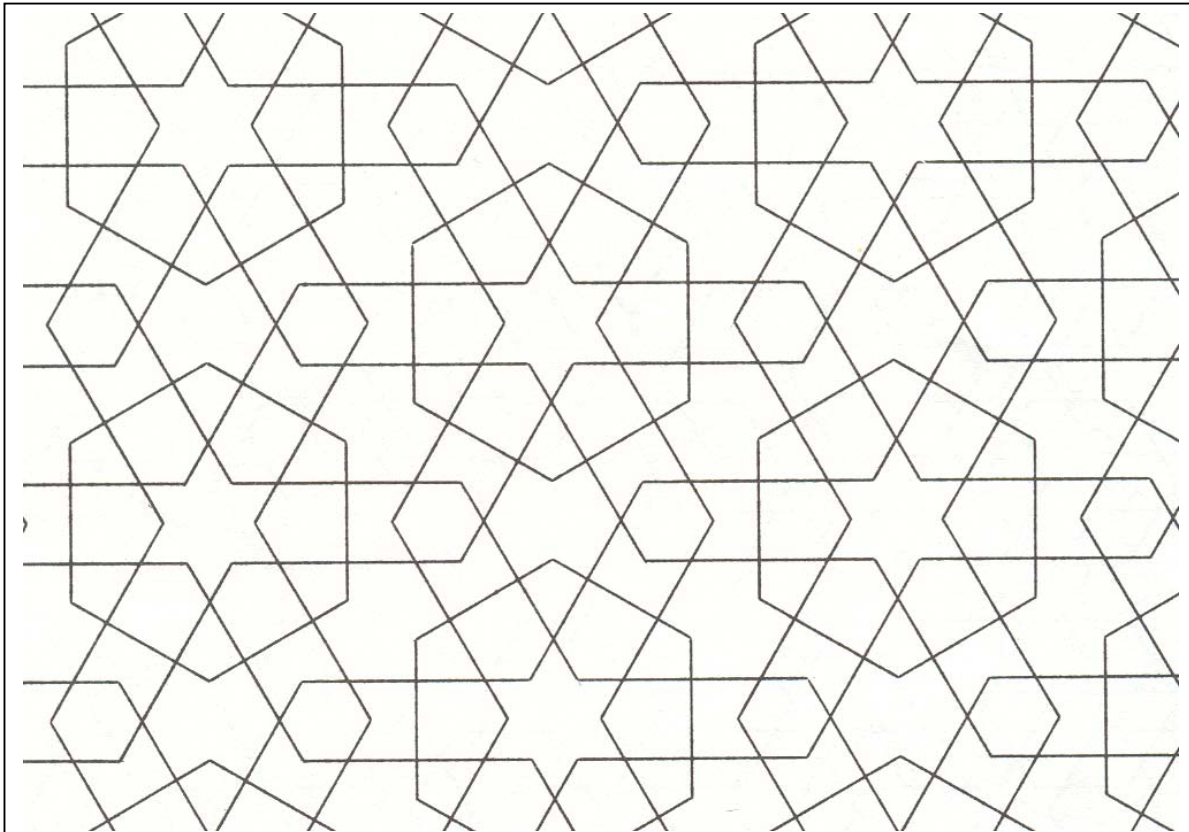
Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Tekenen een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



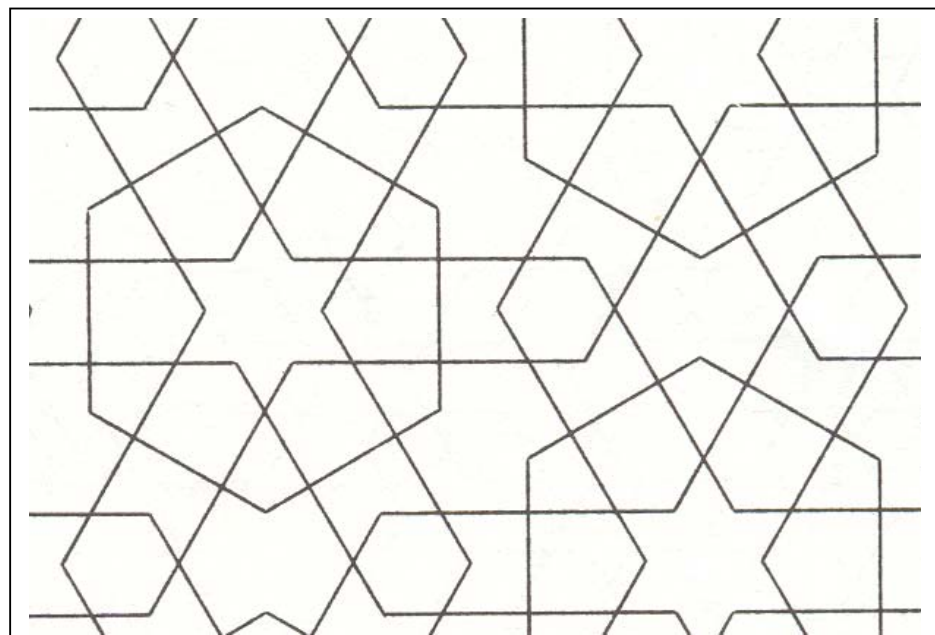
Geef hierin een nummering van de tegels.

**Opdracht 6** laatste van vier eenvoudige patronen

**Patroon E4**



Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Tekenen een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



Geef hierin een nummering van de tegels.

Vervolg **opdracht 6**: Eenvoudige patronen. Vul de lijst in bij het patroon van je keuze.

**Stap 5: Lijst met typen tegels van patroon E ...**

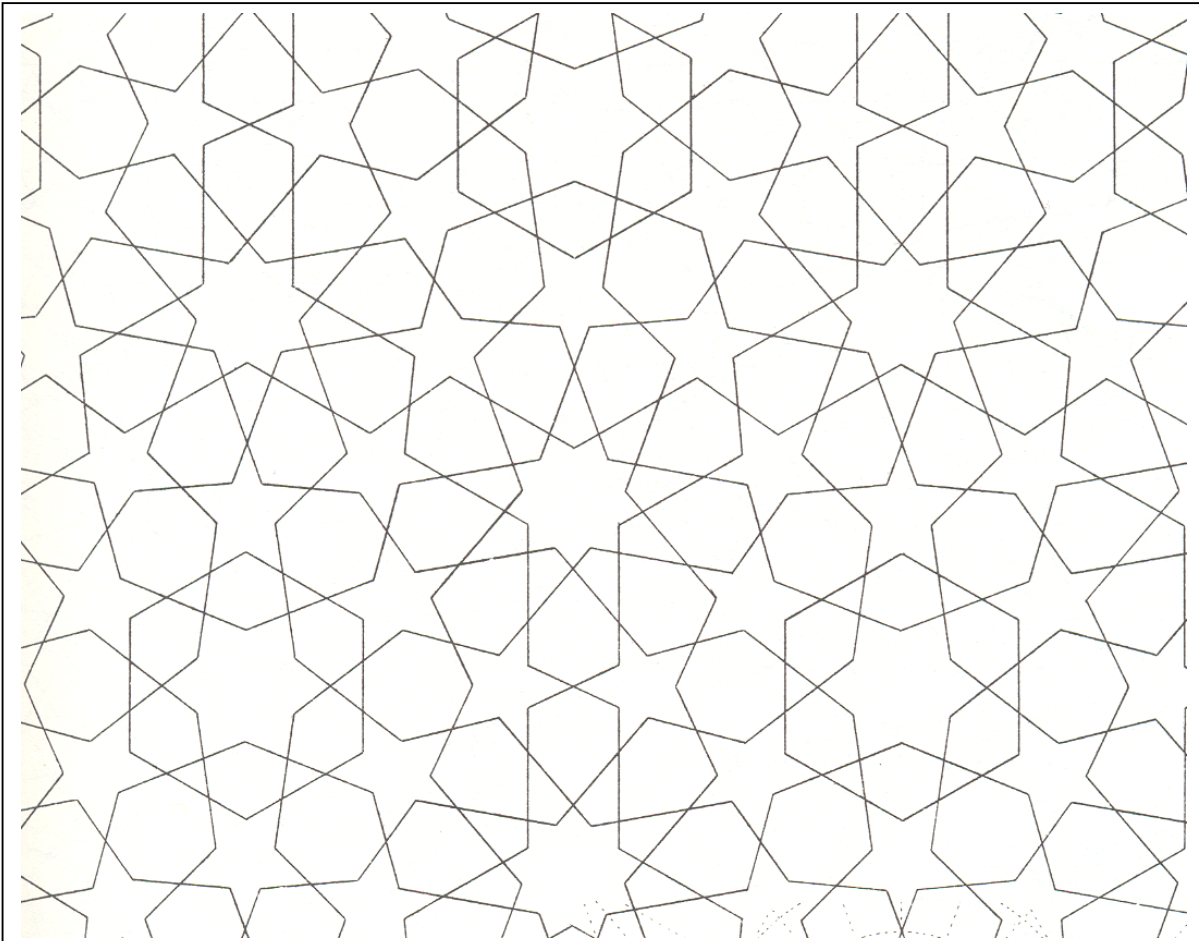
No.	Naam:	Schets (onderlinge verhouding in grootte redelijk kloppend):	Eigenschappen, Bijzonderheden	Aantal tegels in één cel:
<b>I</b>				
<b>II</b>				
<b>III</b>				
<b>IV</b>				
<b>V</b>				
<b>VI</b>				

**Stap 6:**

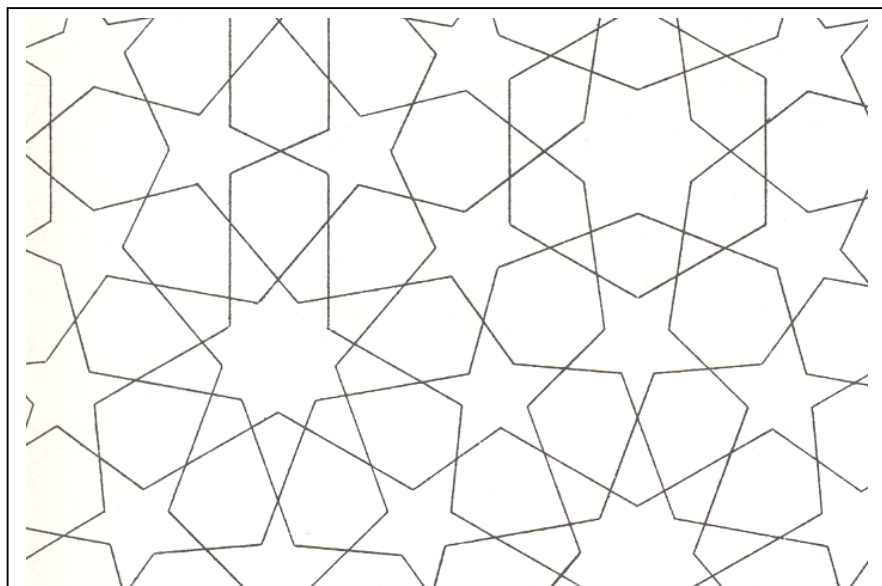
Opvallende zaken (eventueel verwijzen naar gekleurde lijnen in het patroon op van je keuze)

Vervolg **Opdracht 6**: vier complexe patronen. Kies van deze vier ook één patroon.

**Patroon C1**



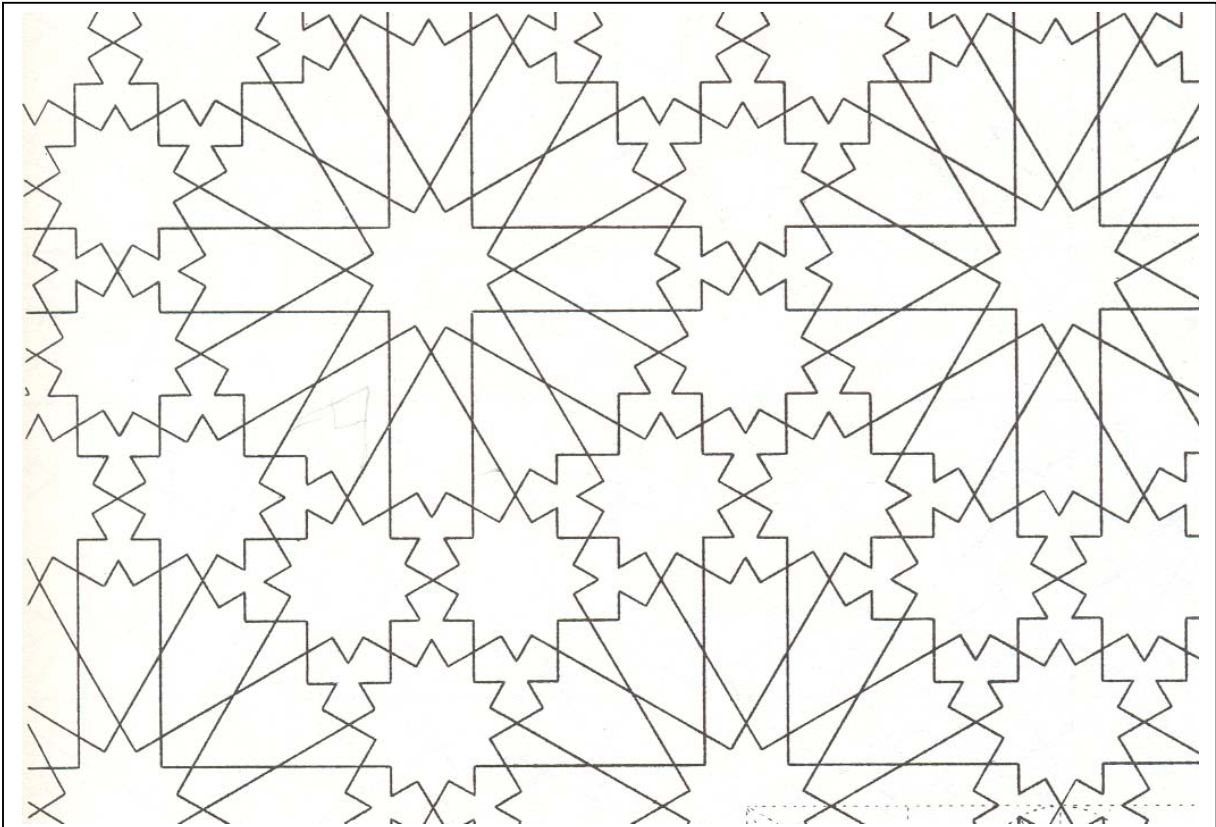
Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Tekenen een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



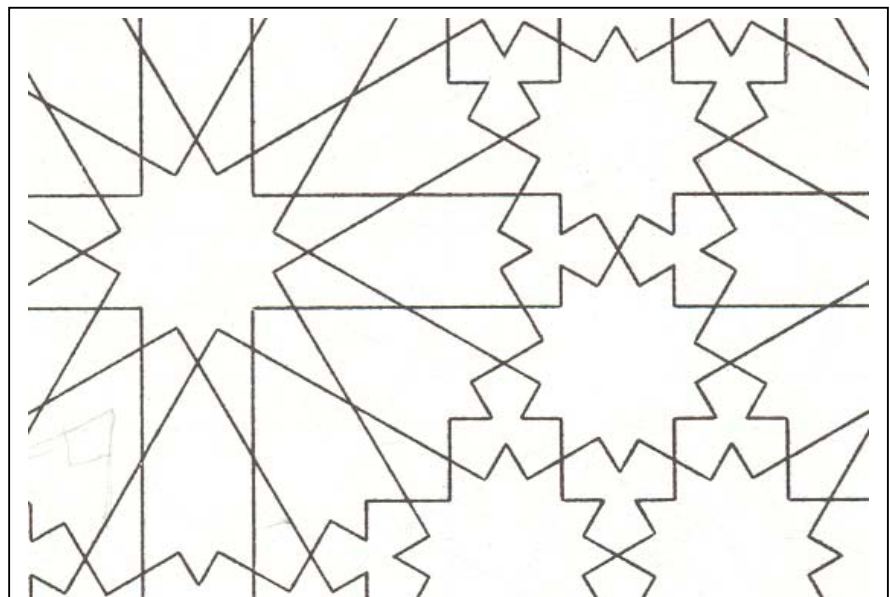
Geef hierin een nummering van de tegels.

Opgave 6: vier complexe patronen.

**Patroon C2**



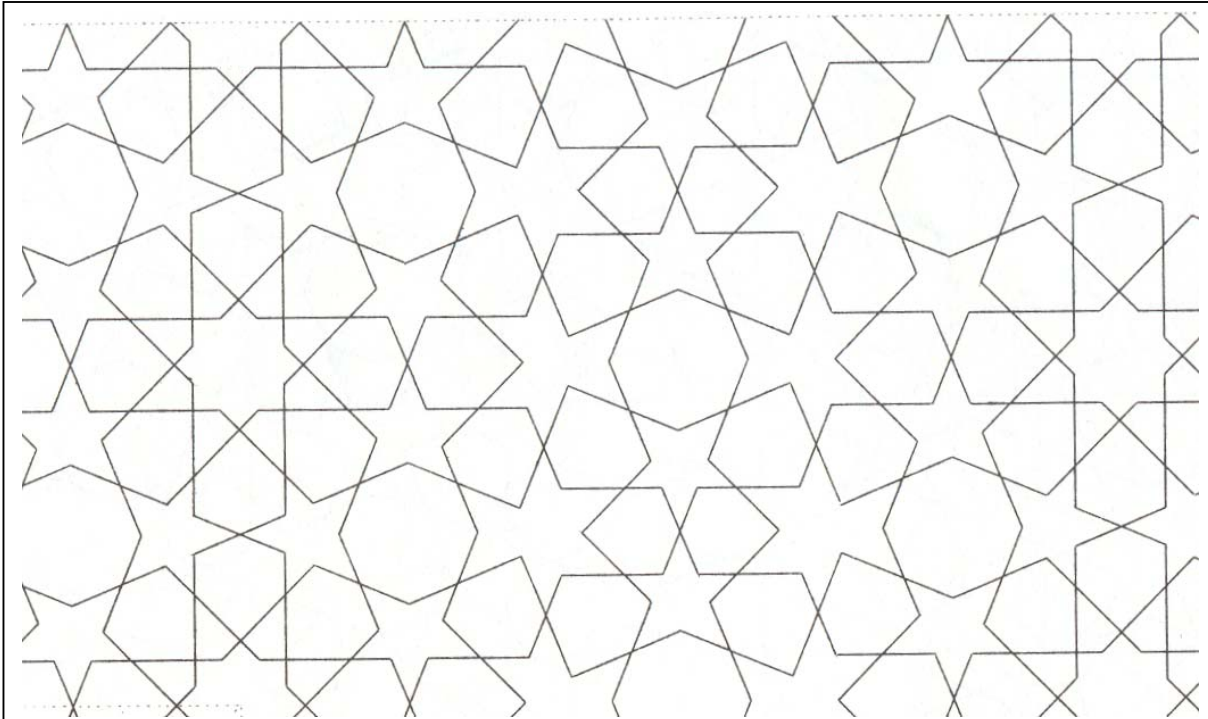
Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Tekenen een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



Geef hierin een nummering van de tegels.

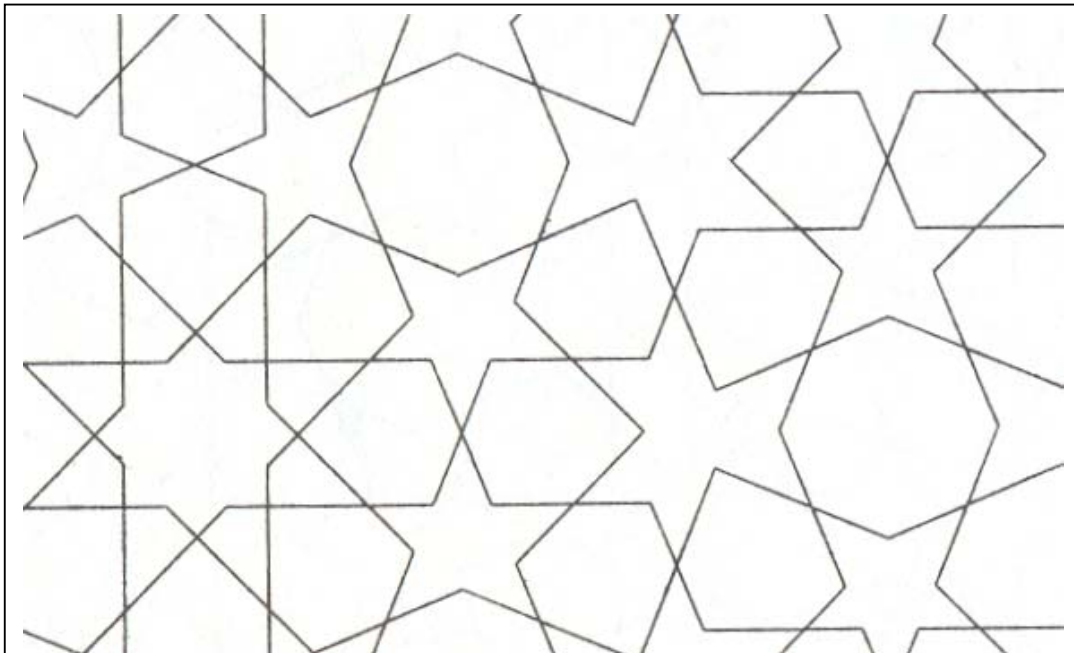
Opgave 6: vier complexe patronen.

**Patroon C3**



Symmetrieën op overtrekpapier tekenen

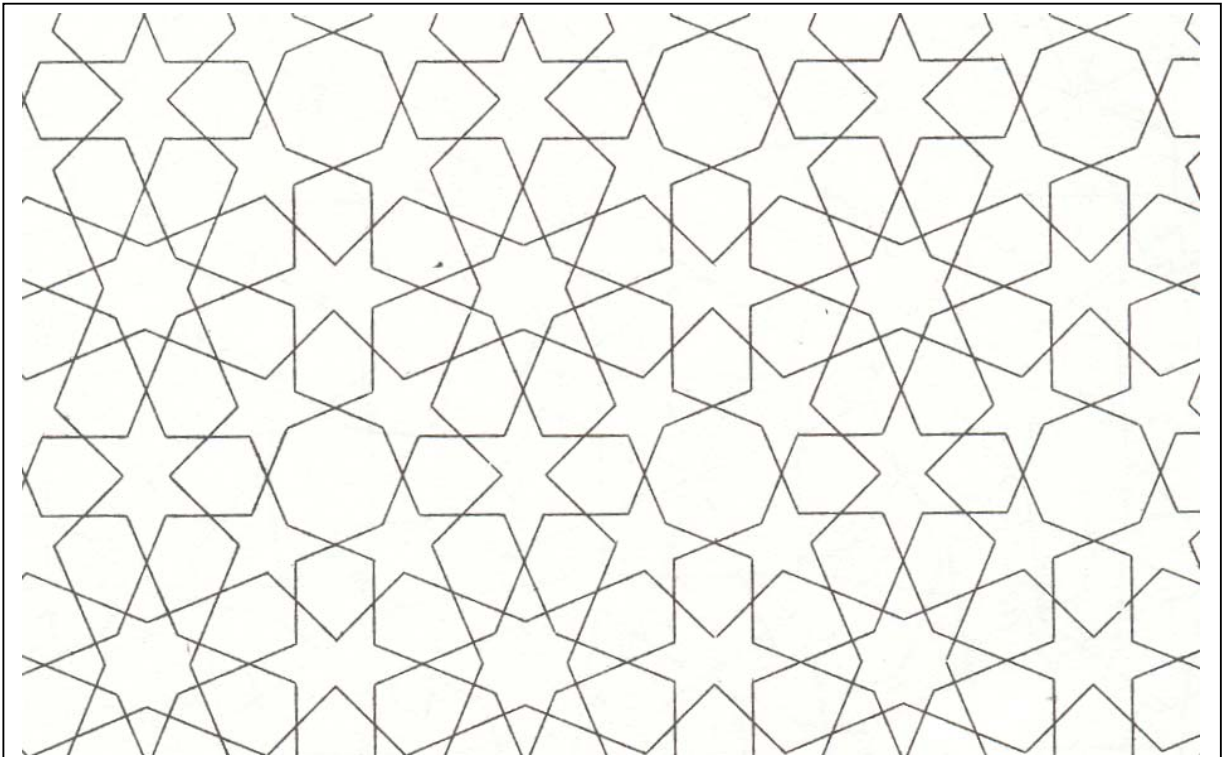
Teken een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



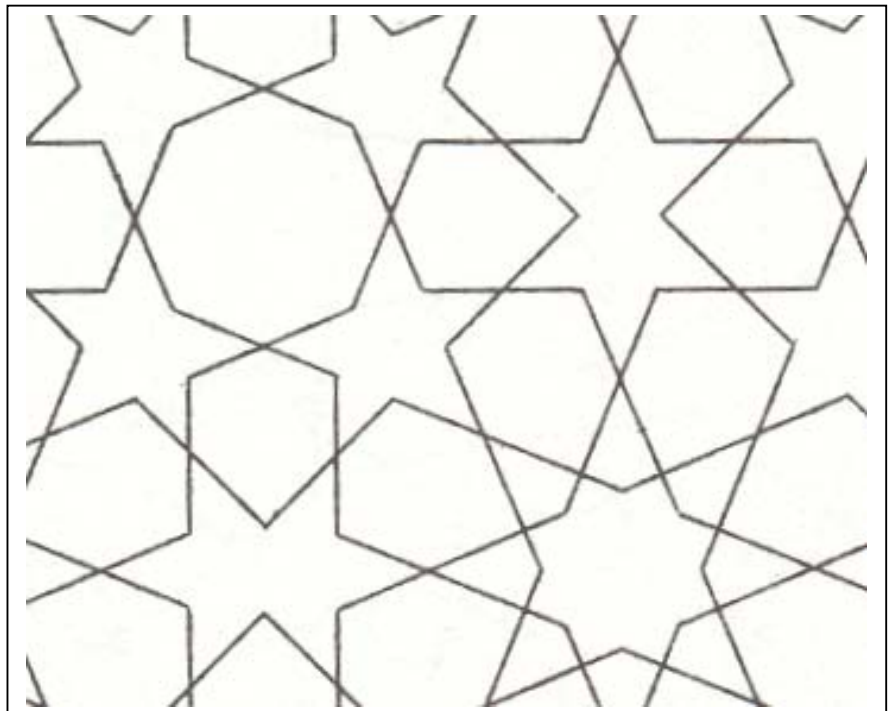
Geef hierin een nummering van de tegels.

**Opdracht 6:** vier complexe patronen.

De laatste: **Patroon C4**



Symmetrieën op overtrekpapier tekenen  
Tekenen een cel en een kleinste cel. Opvallende dingen met kleur aangeven.



Geef hierin een nummering van de tegels.

Vervolg **opdracht 6** complex patroon

**Stap 5: Lijst met typen tegels van patroon C ...**

No.	Naam:	Schets (onderlinge verhouding in grootte redelijk kloppend):	Eigenschappen, Bijzonderheden	Aantal tegels in één cel:
<b>I</b>				
<b>II</b>				
<b>III</b>				
<b>IV</b>				
<b>V</b>				
<b>VI</b>				
<b>VII</b>				
<b>VIII</b>				
<b>IX</b>				
<b>X</b>				
<b>XI</b>				



Vervolg **opdracht 6** complex patroon

**Stap 6:**

Opvallende zaken (eventueel verwijzen naar gekleurde lijnen in het patroon van je keuze).

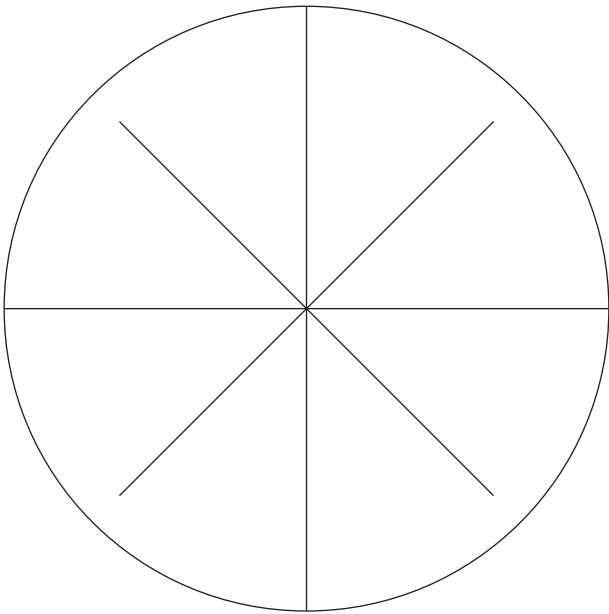
**Opdracht 7**, zie de volgende vijf bladen.

Doe de constructies en trek het eindresultaat over op de achterkant van het blaadje. Dan zie je de sterren en patronen zonder alle hulplijntjes en –cirkels.

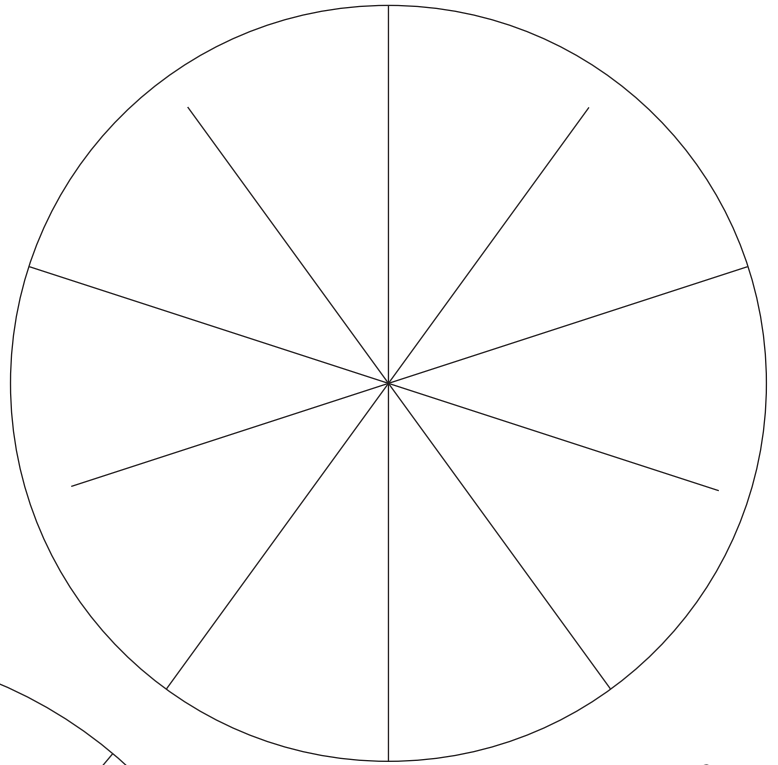


Opdracht 7

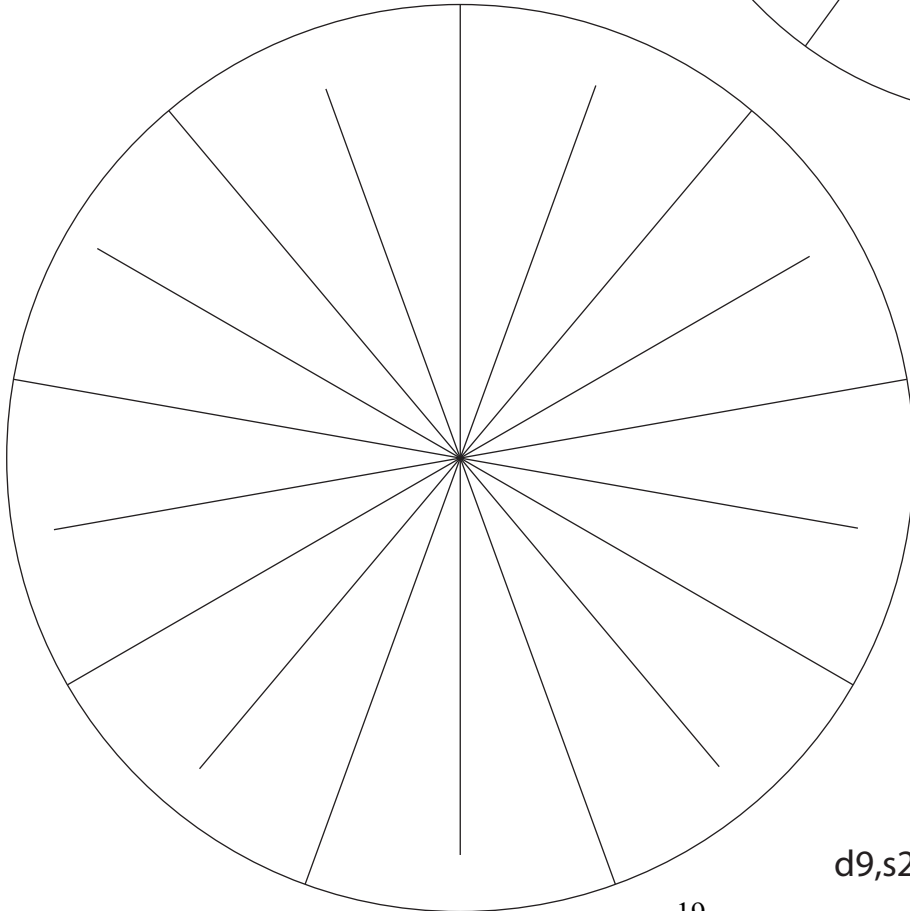
7a Type 1 sterren , type 2 ster



d4,s1,h60°



d5,s1,h.....°

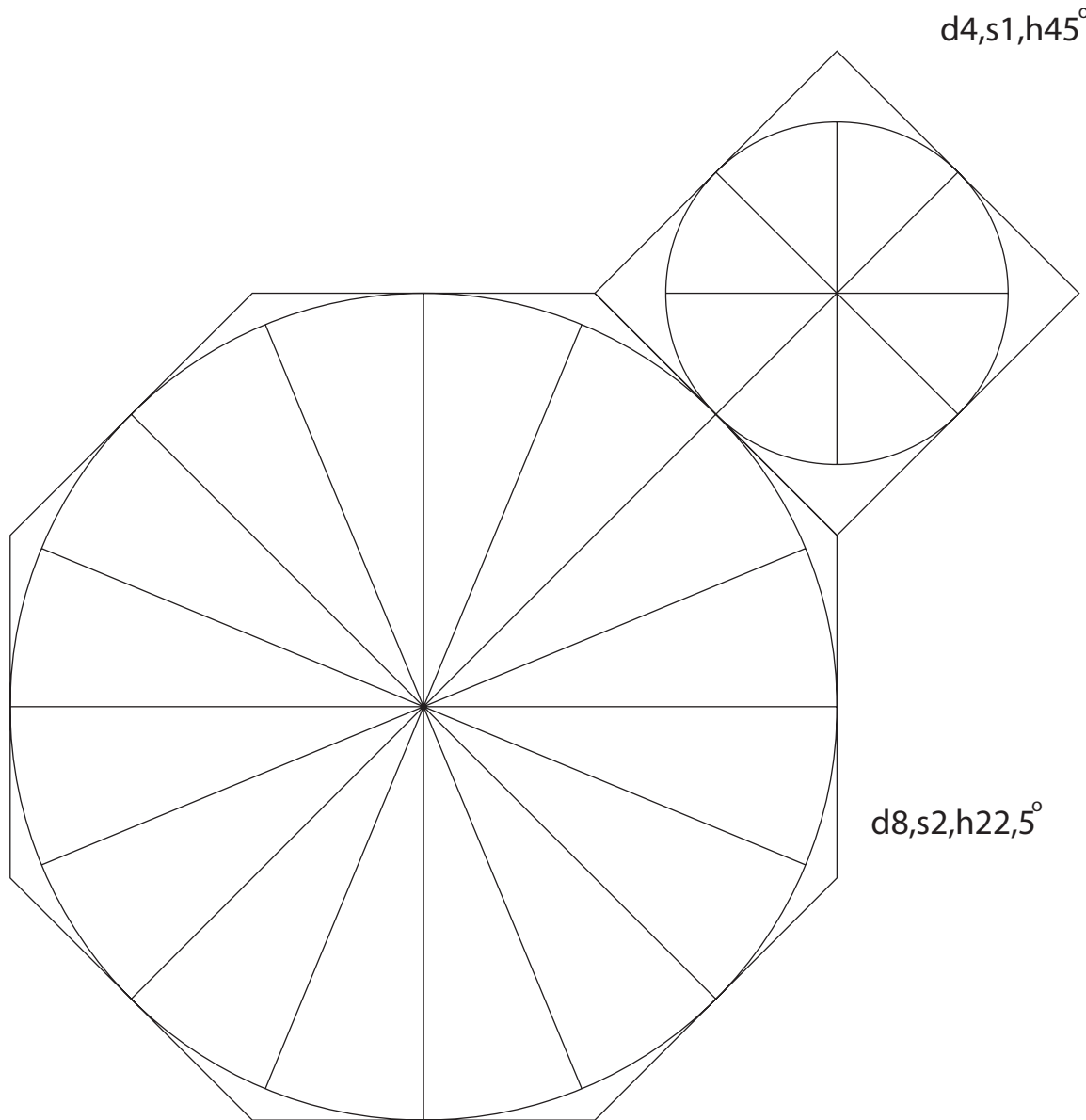


d9,s2,h40°



Opdracht 7

7b Type 1 gecombineerd met type 2 ster

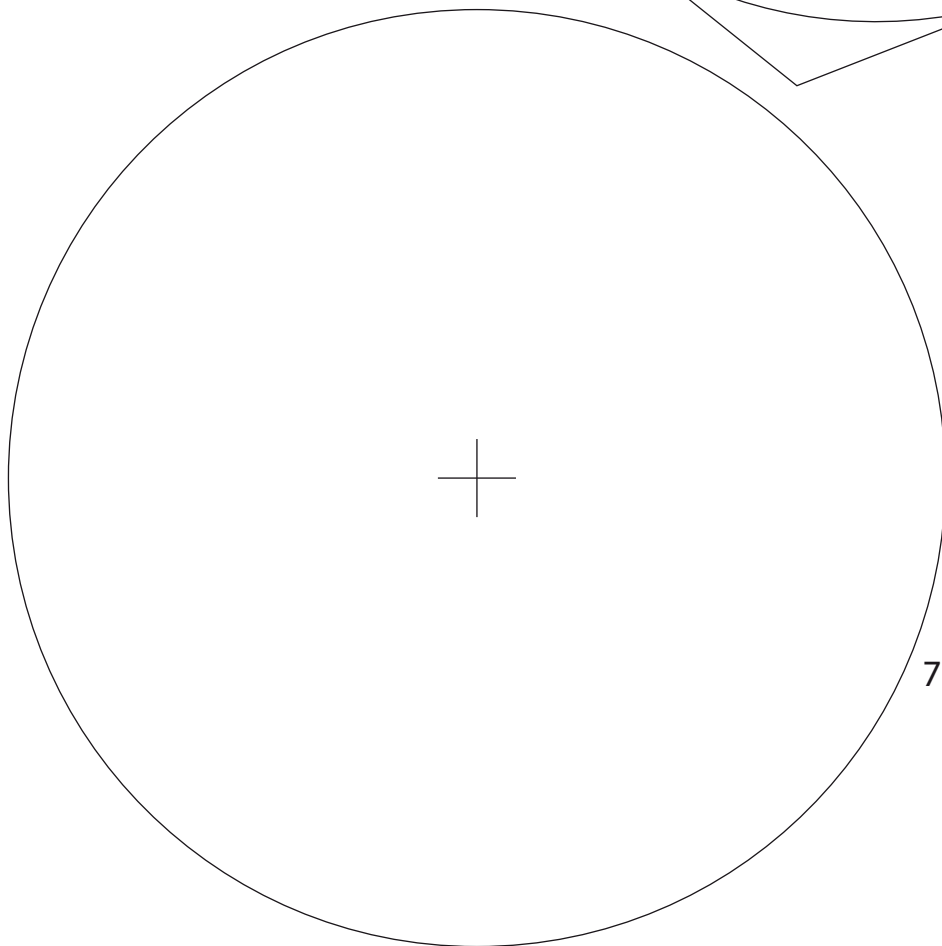
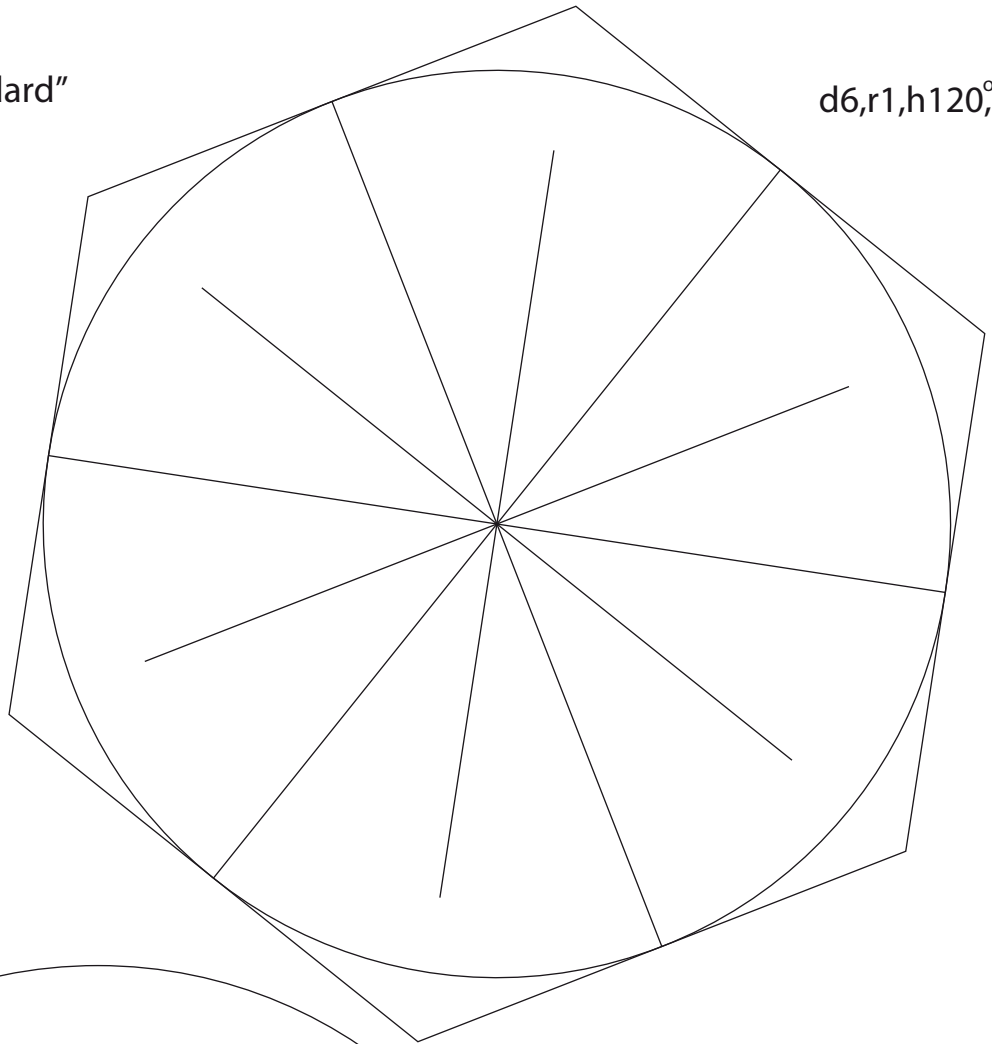




Opdracht 7

7c Rozet type 1 "Standard"

$d6, r1, h120^\circ, 60^\circ$



7d Rozet type 2 "Standard"

Construeer zelf een  
regelmatige 8-9 of 10hoek,  
teken alle benodigde hulplijntjes,  
doe de constructie met de passer  
en teken de rozet type 2!

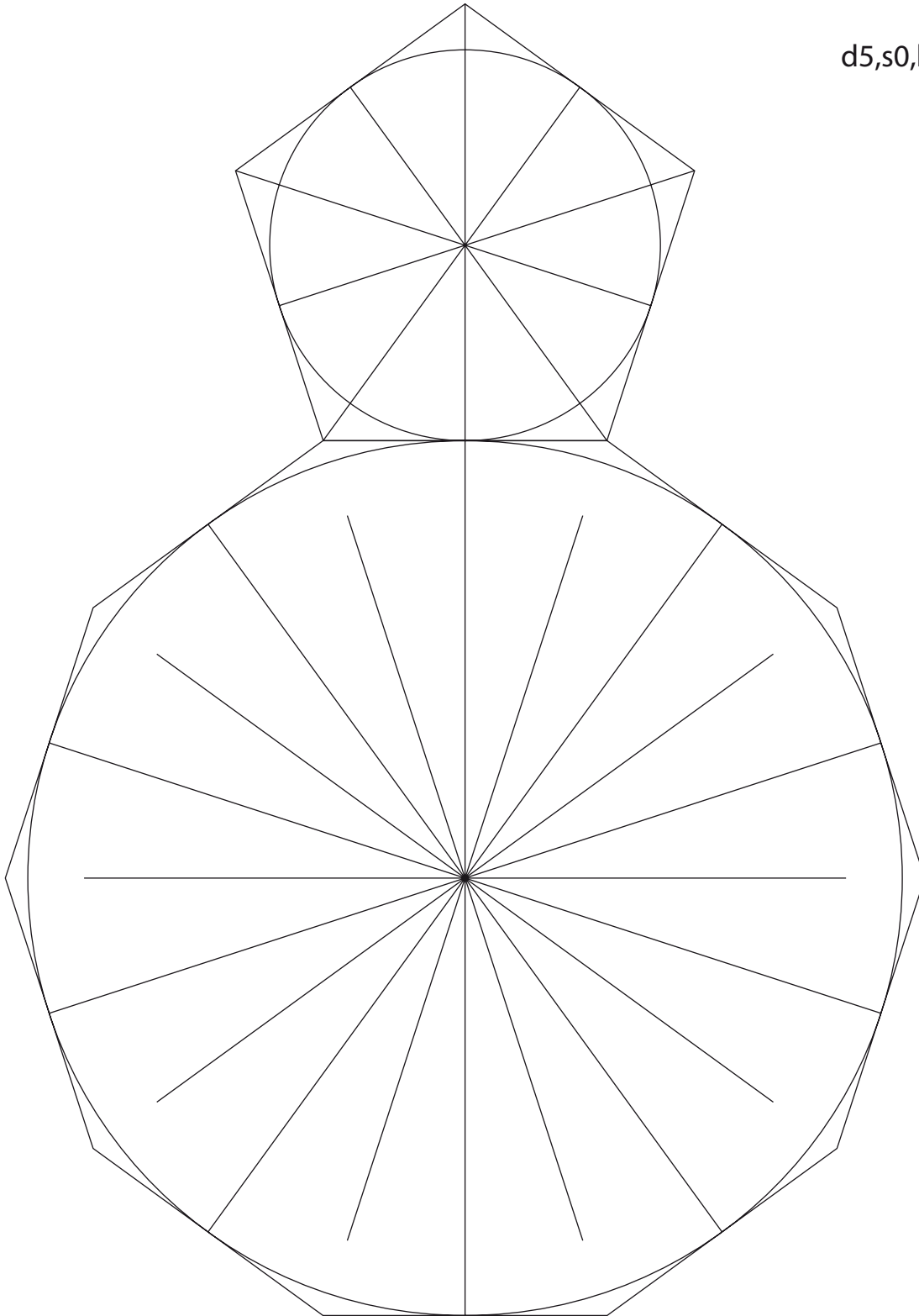




Opdracht 7

7e Ster type 1 gecombineerd met rozet type 2

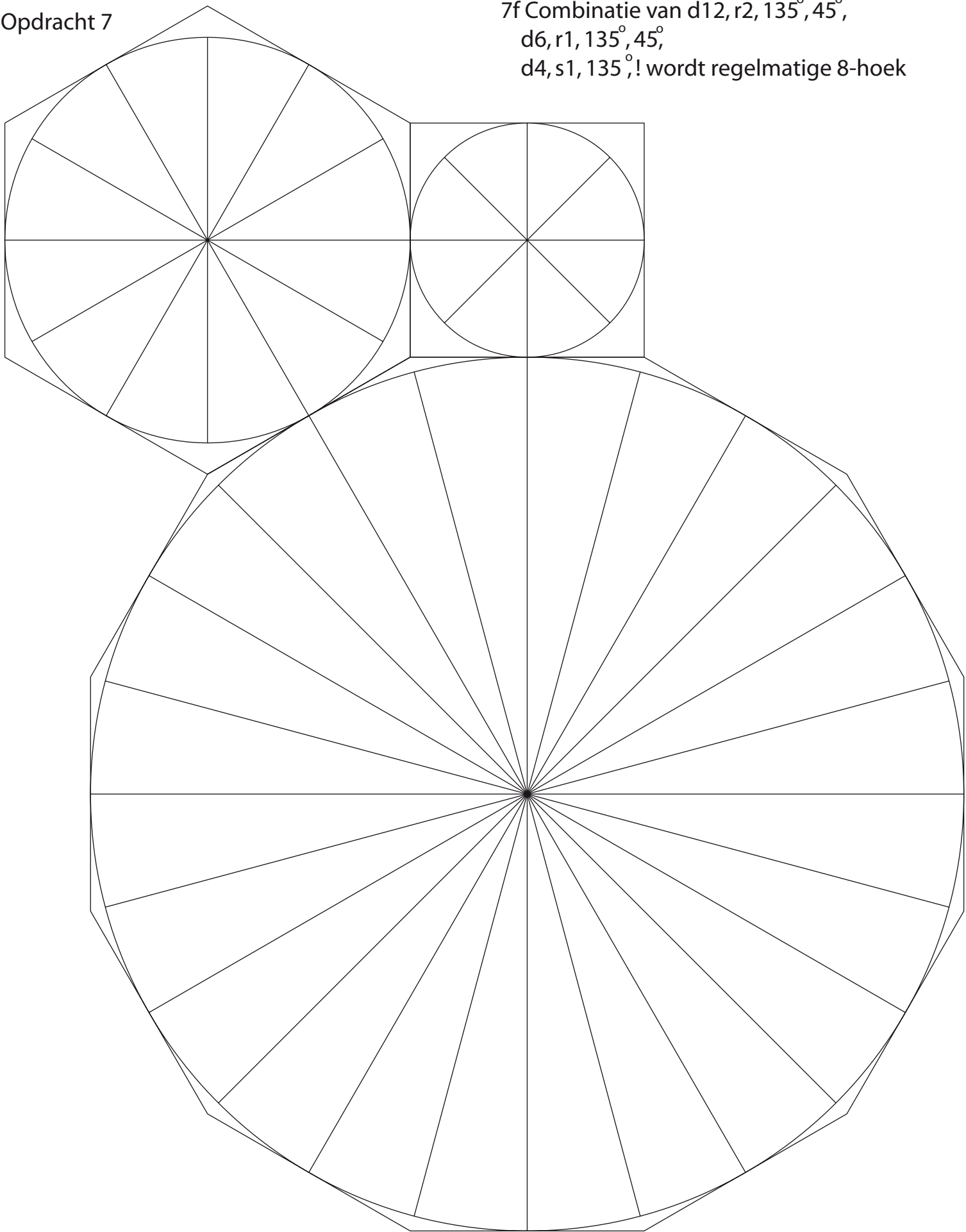
d5,s0,h108°





Opdracht 7

7f Combinatie van  $d_{12}, r_2, 135^\circ, 45^\circ,$   
 $d_6, r_1, 135^\circ, 45^\circ,$   
 $d_4, s_1, 135^\circ, !$  wordt regelmatige 8-hoek

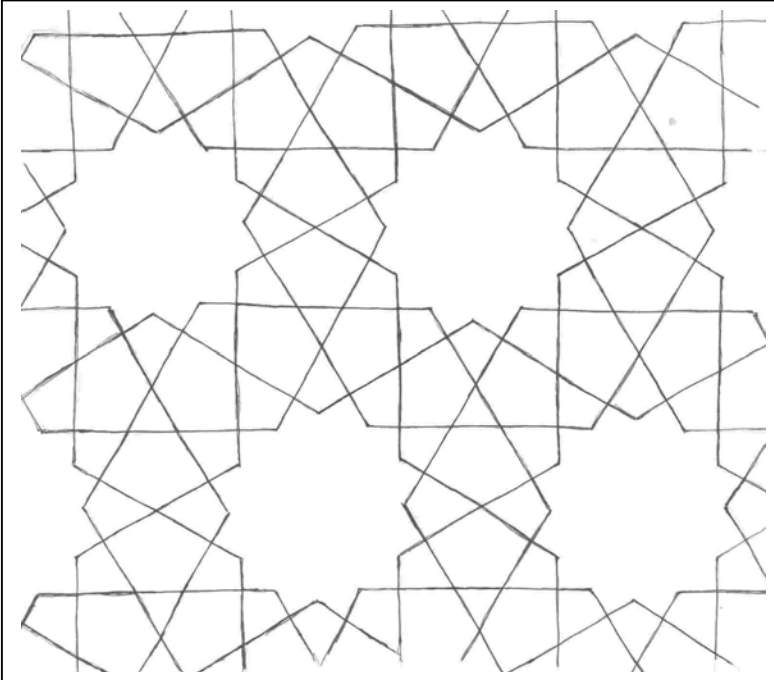




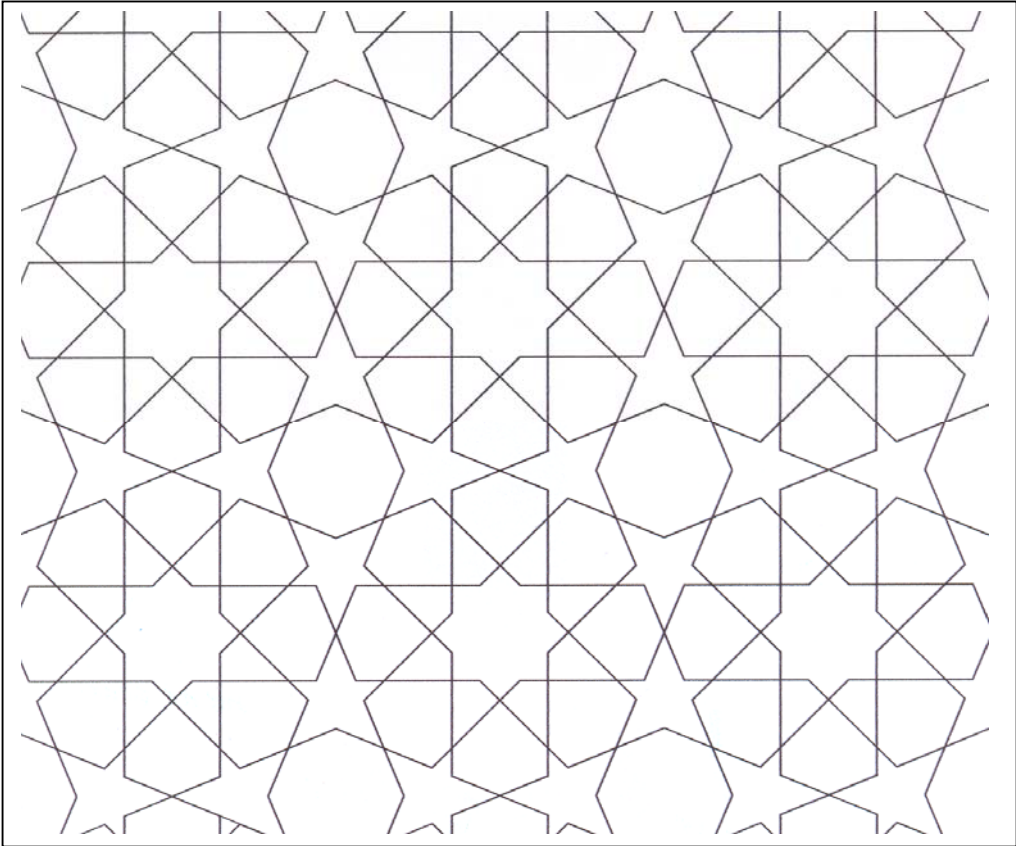
**Opdracht 8** Berekening van de oppervlakte van de vierpuntige ster van opdracht **7a**.  
Maak ook tekeningen op schaal bij de berekeningen en geef aan waar je de sinusregel gebruikt.

**Opdracht 9** Schrijf duidelijk op van welk mozaiek je ster- of rozettypes geeft. Duid de sterren en rozetten aan door ze te kleuren. (Of overtrekken en hier opplakken)

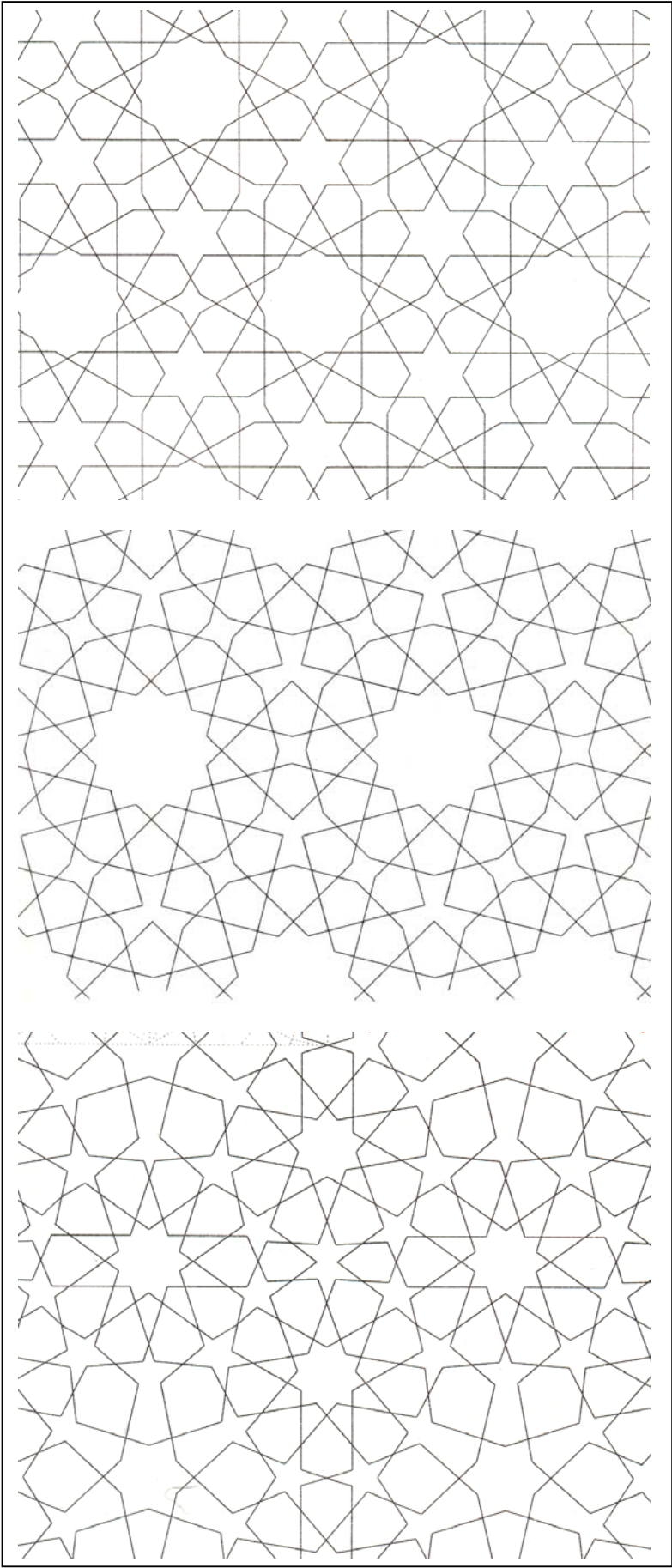
**Opdracht 10a**



**Opdracht 10b**



**Opdracht 10b**  
vervolg



Opdracht 11

Plak hier de cellen van de twee gekozen mozaïekvarianten. Gebruik indien nodig overtrekpapier.  
Noteer welke kleuren en/of versiering je wilt gebruiken.



**Opdracht 13**

Plak hier het het mozaïek op A-3 formaat (opgevouwen). Geef de analyse en oppervlakteberekening.

Stap 5: Lijst met typen tegels van mijn variant

No.	Naam:	Schets (onderlinge verhouding in grootte redelijk kloppend):	Eigenschappen, Bijzonderheden	Aantal tegels in één cel:
<b>I</b>				
<b>II</b>				
<b>III</b>				
<b>IV</b>				
<b>V</b>				
<b>VI</b>				
<b>VII</b>				
<b>VIII</b>				
<b>IX</b>				
<b>X</b>				
<b>XI</b>				