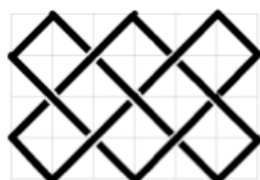
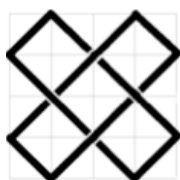


Algemeen

<i>Titel</i>	<i>Keltische knopen</i>
Cognitieve doelen en vaardigheden voor excellente leerlingen	Construeren van Keltische knopen: <ul style="list-style-type: none"> • ervaren van opbouw Keltische knopen; • analyseren van getalsrelaties, onderliggend aan de patronen van Keltisch knoopwerk; • creëren van Keltische knopen (voorspellen en construeren) Metacognitie: bewust worden van eigen attitude ten opzichte van leren en presenteren.
Cognitieve doelen en vaardigheden voor alle leerlingen	<ul style="list-style-type: none"> • Tekenen van Keltische knopen. • Stellen constructievragen aan excellente leerlingen. • Geven feedback over de les en de uitleg.
Benodigd materiaal	<ul style="list-style-type: none"> • Somplextra 2a project 3 knopen en vlechtwerk H1 t/m 3.1 (bijlage 1). • Somplextra 2a project 3 knopen en vlechtwerk, werkblad 1-2 (bijlage 2). • Antwoordenboek: Somplextra 2a project 3, H1 t/m 3.1 (bijlage 3). • Ruitjespapier (10 cm) of flipover-vellen met ruitjes. • Markeerstiften en fine-liners.

Beschrijving activiteit

Deze uitdager is gebaseerd op Somplextra, deel 2a, project 3 – knopen en vlechtwerk - opdracht 8. De excellente leerlingen van de groep lezen en leren over Keltische knopen door te werken in Somplextra. Om opdracht 8 te kunnen maken zijn tekeningen nodig van knopen, de groep gaat daarbij helpen (overige leerlingen maken dus alleen opdracht 8). Het maken van Keltische knopen vraagt om redeneringen rond getalsrelaties, onderliggend aan de patronen van Keltisch knoopwerk (figuur 1). Ze zijn verder fraai om te zien. Alle leerlingen maken Keltische knopen. Excellente leerlingen formuleren redeneringen rond de getalsrelaties.



4x4 knoop (2 banen) 4x6 knoop (1 baan)

Figuur 1: de structuur van de Keltische knoop

Activiteiten excellente leerlingen

De excellente leerlingen lezen en leren over Keltische knopen door te werken in Somplextra 2A, project 3 'Knopen en vlechtwerk' tot en met opdracht 8. Bij opdracht 8 wordt gevraagd om, met behulp van een tabel, de onderliggende getalsrelaties te onderzoeken. De excellente leerlingen gaan met hun leerkracht na hoe de rest van de groep kan helpen bij het maken van Keltische knopen. De leerlingen verzorgen vervolgens een les aan de groep. In deze les besteden ze aandacht aan hoe je een gesloten Keltische knoop tekent. Tijdens deze les helpen de excellente leerlingen de anderen. Aan het einde van de les wordt de tabel bij opdracht 8 ingevuld. In een korte afsluitende presentatie doen de excellente leerlingen verslag over wat zij vonden over de relatie tussen naam van de knoop en aantal banen.

Activiteiten van de leraar

De leraar introduceert de uitdager van de maand aan de hele groep.

De leraar begeleidt de excellente leerlingen aan de instructietafel (1 a 2 x per week gedurende 10 minuten):

- Introduceren van Somplextra project 3 'Knopen en vlechtwerk'.
- Bewaken voortgang bij het werken met dit project tot en met opdracht 8.
- Ondersteunen bij het voorbereiden van een les over Keltische knopen voor de rest van de groep. Stel daarbij de volgende vragen:
 - Welke voorbeelden van gesloten Keltische knopen kun je geven, om de andere leerlingen te laten zien dat een knoop uit één of meer banen kan bestaan?
 - Hoe leer je de groep in korte tijd om een gesloten Keltische knoop te tekenen?
 - Hoe gebruik je daarbij materiaal of digibord?
 - Welke vragen denk je dat de leerlingen hebben? Hoe wil je die beantwoorden?
 - Hoe maak je duidelijk wat de leerlingen moeten doen?
- Begeleiden bij de analyse van opdracht 8 (resultaten groepswork).
- Ondersteunen bij voorbereiding slotpresentatie waar in korte tijd aan de groep wordt uitgelegd wat de excellente leerlingen hebben ontdekt over het aantal banen bij gesloten Keltische knopen.

Activiteiten alle leerlingen

Alle leerlingen horen van de excellente leerlingen wat Keltische knopen zijn. Ze krijgen van excellente leerlingen de opdracht om een of meer Keltische knopen te maken voor hun onderzoek. Ze worden daarbij geholpen door de excellente leerlingen.

Alle leerlingen horen in een korte slotpresentatie van de excellente leerlingen 'hoe het zit' met het aantal banen bij gesloten Keltische knopen. De leerlingen dagen vervolgens de excellente leerlingen uit, bijvoorbeeld met de opdracht 'maak voor ons een Keltische knoop met precies 6 banen'. De excellente leerlingen laten zien dat ze precies begrijpen hoe ze het aantal banen van een gesloten Keltische knoop kunnen voorspellen.

Interactie tussen sterke rekenaars en alle leerlingen

Tijdens het maken van de Keltische knopen zal er interactie zijn tussen de excellente leerlingen en de groep. Hierbij zullen de excellente leerlingen de groep begeleiden. Ook zal er interactie zijn op het moment dat de groep de excellente leerlingen opdrachten geeft.

Organisatie over de maand

Week 1-2

De hele groep: krijgt korte introductie van de leerkracht over de uitdager.

De excellente leerlingen: horen tijdens instructie wat ze gaan leren en wat er verwacht wordt. Ze krijgen een introductie op Somplextra project 3 'Doolhoven en knopen' en maken tot en met opdracht 8 (1x 10 minuten instructie en daarna zelfstandig verder werken). De doelen voor de excellente kinderen (zowel persoonlijke doelen als de inhoudelijke doelen van de uitdager, kunnen eventueel al worden ingevuld op het evaluatieformulier (zie handleiding hoofdstuk 2).

Week 3

Excellente leerlingen: zorgen voor de voorbereiding van de activiteit voor de hele groep. Ze maken van een planning en taakverdeling. (1 á 2 x 10 minuten instructie en daarna gezamenlijk verder werken).

Week 4 (begin)

Alle leerlingen: leren om Keltische knopen te tekenen (30 minuten). *Excellente leerlingen:* geven les over Keltische knopen en begeleiden alle leerlingen (30 minuten). (1x10 minuten instructie)

Week 4 (eind) of in week 5

Excellente leerlingen: analyseren de input van groep en bereiden een korte presentatie voor (1x 10 minuten instructie). *Hele groep:* In de presentatie van excellente leerlingen horen zij 'hoe het zit' met aantal banen bij gesloten Keltische knopen (10 minuten). De groep geeft feedback aan de excellente leerlingen.

Additionele activiteiten

Er zijn diverse filmpjes online over het tekenen van een Keltische knoop (https://www.youtube.com/watch?v=_O_0yegDdIw).

Achtergrond

Somplextra is opgebouwd uit projecten. Het thema 'Doolhoven en knopen' is uitgewerkt op drie niveaus. Deel 1A 'labyrint of doolhof', deel 2A 'knopen en vlechtwerk' en deel 3A 'route bepalen'. Er zijn vier uitdagers geselecteerd uit deel 1A en 2A van het thema 'Doolhoven en knopen': Doolhoven (1), Labyrinten (2), Keltische knopen (3) en Knopenvaria (4).

Keltische knopen zijn 'eindeloze knopen', gebruikt voor versiering, overgenomen door de oude Kelten. Deze knopen zijn bekend voor de versiering van christelijke monumenten en manuscripten en werden al gebruikt in de kunst van het laat-Romeinse-Rijk.

BIJLAGE 1

SOMPLEXA 2A, PROJECT 3, H1 T/M 3.1

1 Vooraf

Benodigdheden:

- Plakboek of schetsboek
- Oude tijdschriften en folders.
- Schaar en lijm.



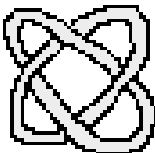
In dit boekje leer je om allerlei verschillende knopen te maken. Het gaat niet om knopen aan je jas, maar om allerlei kunstig knoopwerk.

Het eindwerkstuk van dit project bestaat uit een zelfgemaakt knopenboek of een portfolio. Het is natuurlijk handig om daar al bij de eerste opdracht mee te beginnen.

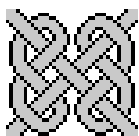
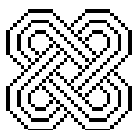


De naam portfolio is afgeleid van het Italiaanse 'portare foglio' wat letterlijk betekent: 'drager van papier'. Het is een map waarin kunstenaars (schilders, architecten) hun werk bewaren om aan belangstellenden te kunnen tonen. Voor jou als beginnend knopenarchitect een mooie uitdaging!

Dus: terwijl je met dit onderwerp bezig bent, zoek je in tijdschriften en bij advertenties of je mooie knopen of vlechtwerken ziet. Uitknippen, meenemen en opplakken.



Dat je op allerlei merkwaardige plaatsen knopen kunt tegenkomen, bewijst deze foto (zomer 2003 in de Stephansdom in Wenen):



OPDRACHT 1. Zorg voor een plakboek of schetsboek waarin je knopen kunt verzamelen.

Zoek in tijdschriften naar mooi knoop- en vlechtwerk. Plak werkstukken in je boek. Zet bij ieder knipsel waar en wanneer je het gevonden hebt.

2 Eenvoudige knopen tekenen

Benodigdheden:

- Dik touw of een kabel (hoe dikker hoe beter!)
- Potlood en gum
- Markeerstiften
- Computer met Paint
- Printer

Je hebt het vast wel eens meegemaakt: je strikt je veters, raakt de boel in de knoop. Of je probeert een touw uit de knoop te halen, maar dan zit er na een tijdje juist een nieuwe knoop in.

Een knoop maken is zo gedaan, een knoop tekenen is een ander verhaal. Een tekening van een knoop ziet er eenvoudig uit, maar lukt meestal pas na wat oefening. Vraag maar eens aan een volwassene om een knoop te tekenen en geef als voorbeeld een knoop in een touw.



OPDRACHT 2. Teken de twee knopen na. Oefen op kladpapier totdat je de knopen kunt tekenen zonder de voorbeelden te gebruiken.

De knopen zijn verschillend. Wat is er anders, behalve de dikte van het touwtje?

Tip 1: Oefenen op een schoolbord met krijt! Net zolang krijten en vegen totdat het lukt.

Tip 2: Teken op de computer met Paint. Gebruik de kwast en het gummetje. In Workmate 1 (Paint) staan tips.

Het verschil tussen de twee knopen is:



2.1 Open of gesloten knopen

Knopenmakers en wiskundigen maken onderscheid tussen gesloten en open knopen. Lijm bij het voorbeeld de eindjes aan elkaar en een open knoop verandert in een gesloten knoop:



Open knoop
Uiteinden vastlijmen of vastplakken



Gesloten knoop

OPDRACHT 3. Teken twee *verschillende* gesloten knopen.

Je kunt Paint gebruiken en het resultaat afdrukken.

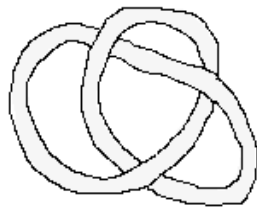
2.2 Tekentrucs

Heb je een handige manier gevonden om knopen te tekenen? Als je van het tekenen 'in de knoop' raakte, heb je misschien steun aan de volgende twee trucs.

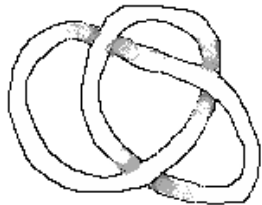
Truc 1: op papier met een markeerstift



1. Teken de lijn van een knoop met een dikke, lichtgekleurde stift (bijvoorbeeld een markeerstift)



2. Teken met een dunne stift een donkere rand aan de zijkanten van de lijn. Let hierbij goed op bovenover en onderdoor!



3. Kleur je de plaatsen waar de lijnen onderdoor lopen iets donkerder. Dat geeft het effect van schaduw, waardoor je meer diepte lijkt te zien.

Truc 2: op de computer met Paint



4. Teken deze lijn, met een kwast in Paint.



5. Gum kleine stukjes weg, zodat het lijkt of de lijnen afwisselend bovenover of onderdoor lopen. (Gebruik het vergrootglas en een kleine maat gum. Je kunt de lijntjes ook met wit potlood maken!)

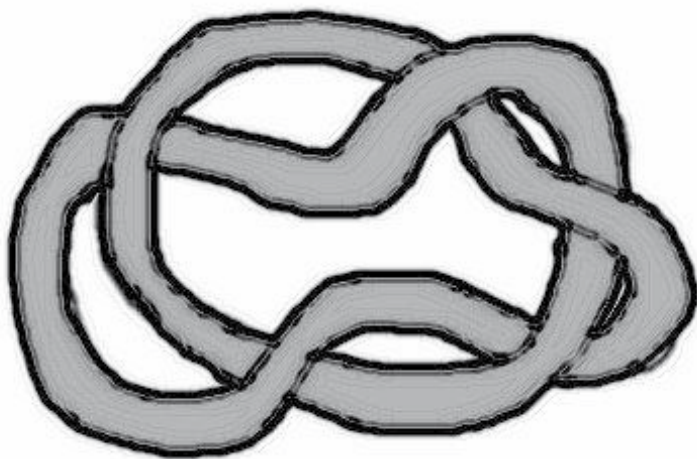
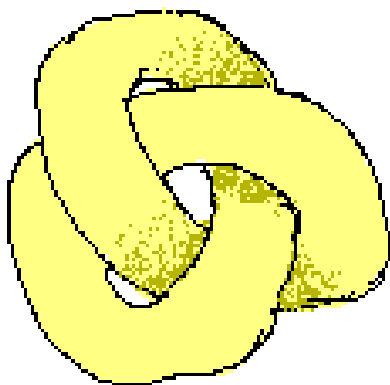
OPDRACHT 4. Oefen met tekenen van eenvoudige gesloten knopen. Gebruik de tekentrucs van de vorige bladzijde.

Pak een stuk stevig touw (niet al te dun) en maak knopen die ingewikkelder zijn. Probeer deze na te tekenen!

Verzin variaties:

- Teken de knoop eens heel groot of juist piepklein.
- Gebruik verschillende materialen: verf, potlood, stift, (stoep-)krijt.
- Maak de lijnen heel dik of juist dun.
- Teken de lijnen dubbel of zelfs driedubbel.
- Verf of kleur de knoop in de kleuren van de regenboog.
- Versier de rest van het tekenvel.

Enkele voorbeelden:

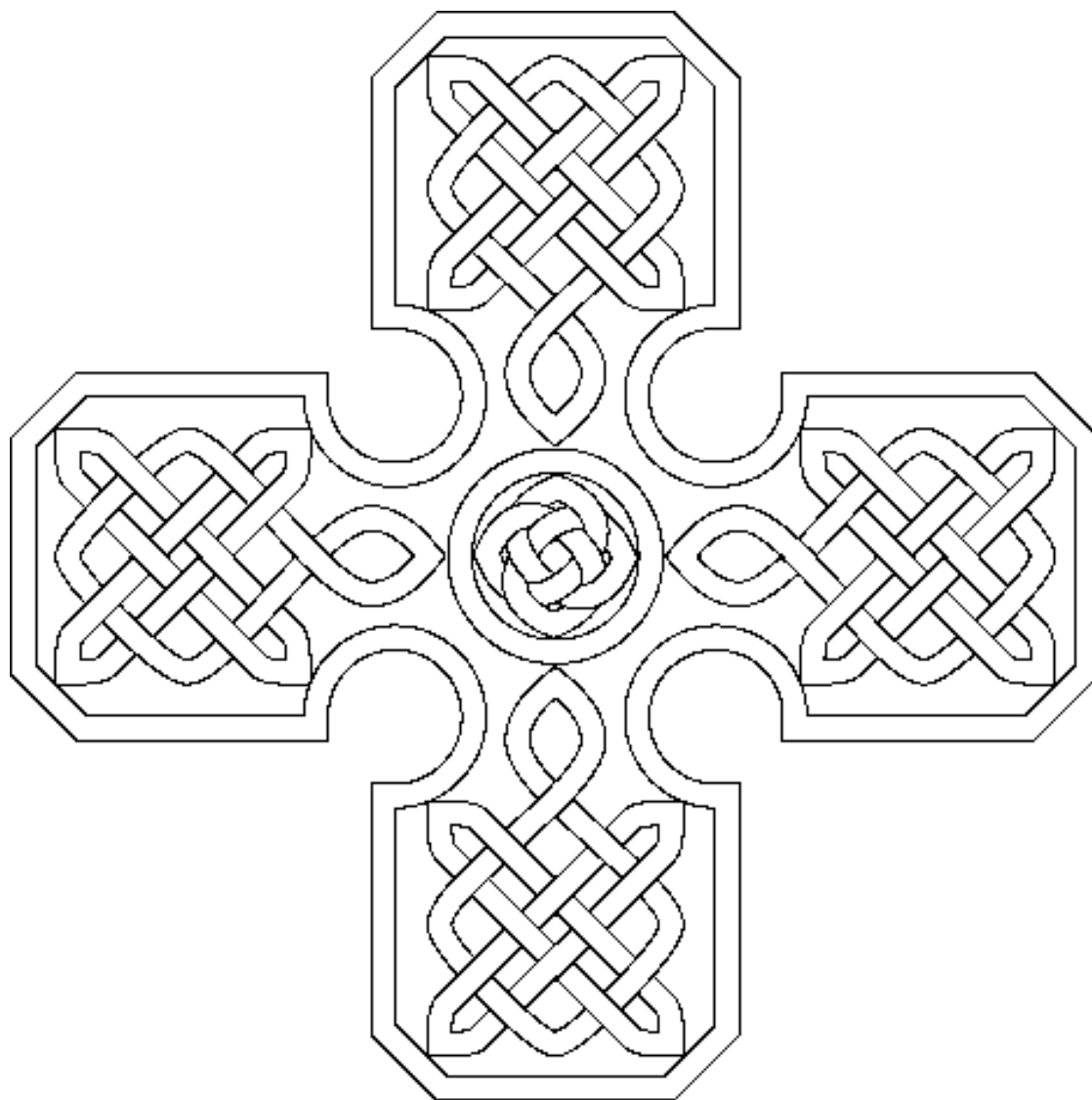


3 Keltisch knoopwerk (1)

Benodigdheden:

- Tekenpapier
- Potlood en gum
- Liniaal
- Ruitjespapier 1 cm

Er bestaan prachtige en ingewikkelde knopen met de naam Keltisch knoopwerk (of vlechtwerk). In heel oude boeken en zelfs gekerfd in oude stenen zijn ingewikkelde knopen en vlechten gevonden, gemaakt door Kelten. Tegenwoordig zie je deze knoppatronen in sierraden en op kleding. In dit hoofdstuk leer je hoe je zelf Keltische knopen kunt ontwerpen.



OPDRACHT 5. Zoek informatie over de Kelten en schrijf er stukje over in je knopenboek. Denk bijvoorbeeld aan de volgende vragen:

- Wie waren de Kelten en waar leefden ze?
- Bestaan er nog steeds Kelten?
- Wat voor betekenis hadden de vlecht- en knoopwerken voor de Kelten?

Uitgangspunten bij Keltisch knoopwerk

Er worden lijnen getekend in een bepaald patroon. Er is maar één beperking: op ieder knooppunt mogen niet meer dan twee lijnen lopen! Vervolgens wordt bij iedere kruising achtereenvolgens over- en onderdoor gevlochten door gebruik te maken van de tekentrucs uit paragraaf 2.2.

Let op: De patronen worden in de loop van dit hoofdstuk steeds ingewikkelder.

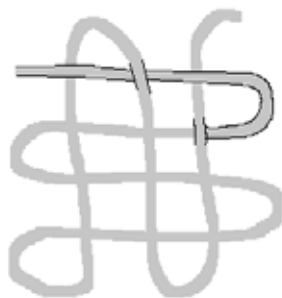
Een voorbeeld:



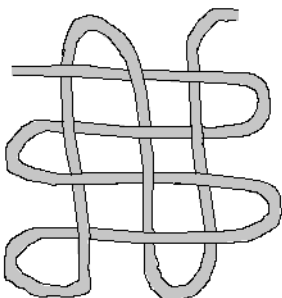
1. Teken met markeerstift de volgende zigzag-lijn van links-naar-rechts.



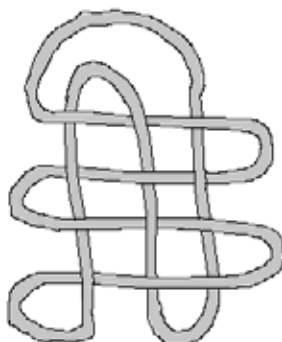
2. Maak de lijn verder af. Ga door met zigzaggen van onder-naar-boven.



3. Teken langs beide kanten van de lijn met stift een dun lijntje. Bij ieder kruispunt wissel je onder en boven af. Volg je de lijn van begin tot eind, dan maak je geen vergissingen!



4. Ga hiermee door tot je vlechtwerk klaar is.



5. Sluit eventueel de uiteinden aan elkaar

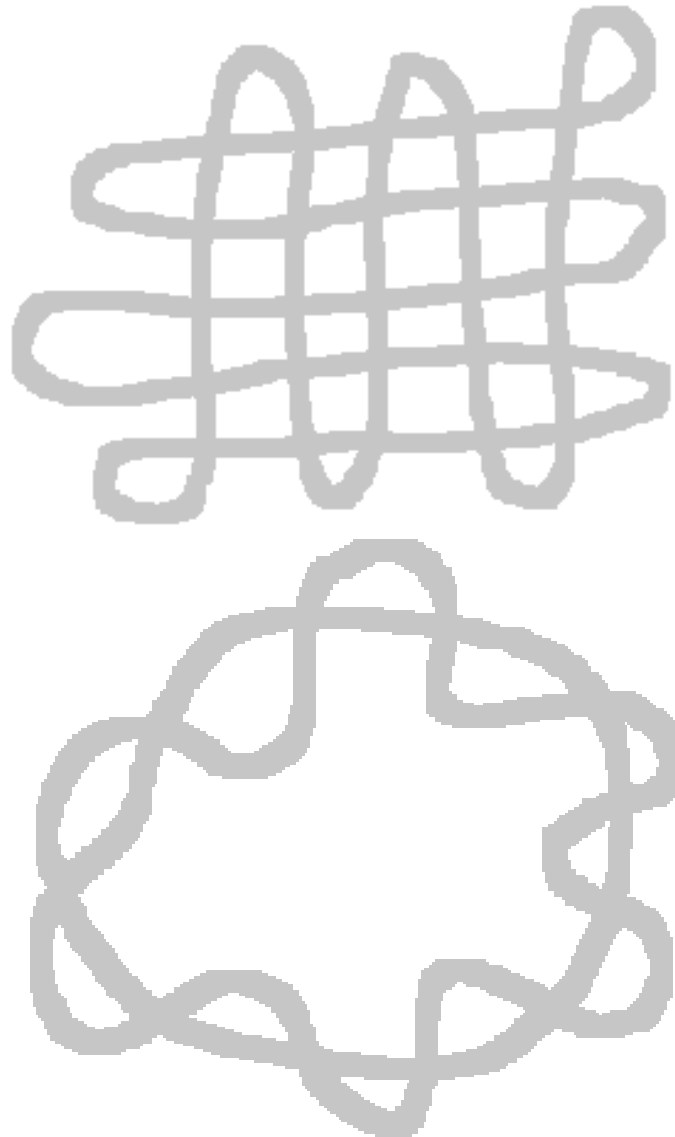


Met gebruik van tekentruc 2 had het resultaat er zó uitgezien.
Probeer het nog maar eens.

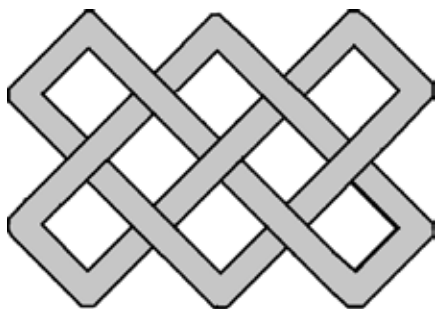
OPDRACHT 6. Gebruik de voorbeeldpatronen om twee vlechtwerken te tekenen. Je mag ook zelf twee andere vlechtwerken verzinnen.

- Gebruik de markeerstift-techniek
- Of werk met potlood en een gum.

Maak de lijn duidelijker met kleur of stift .



3.1 Gesloten Keltische knopen

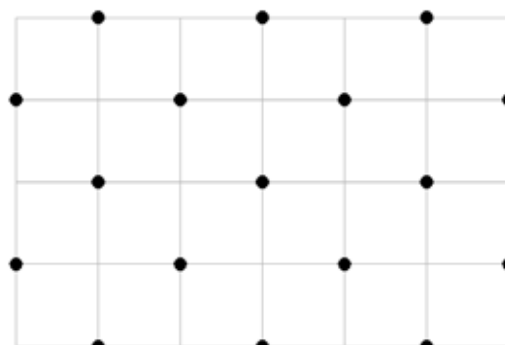


In de vorige paragraaf liepen de lijnen horizontaal en verticaal. Bij Keltisch knoopwerk lopen de lijnen juist diagonaal. Daarom maken we eerst een diagonaal rooster om vervolgens deze knoop te vlechten.

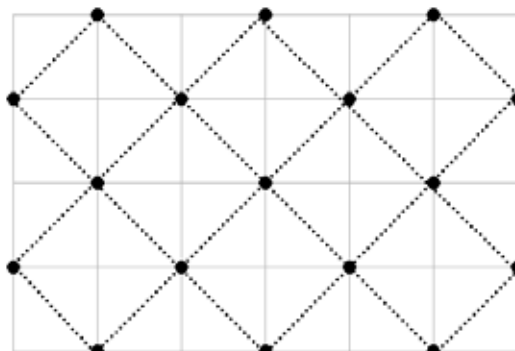
De knoop wordt de (Keltische) 4 x 6 knoop genoemd.

- **Stap 1**
Gebruik ruitjespapier (of teken zelf met dun potlood een rooster van vierkanten). We gebruiken een blok van 4 bij 6 hokjes. Maak op de kruispunten afwisselend géén stip en wel een dikke stip. Op geen van de hoekpunten staat een stip.

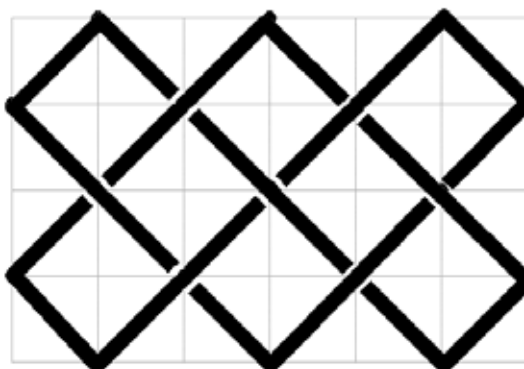
Keltische 4 x 6 knoop



- **Stap 2**
Verbind de stippen met elkaar (met dunne potloodlijnen) in schuine lijnen dwars door de vierkanten. Je krijgt een patroon van vierkanten die op hun punt staan.



- **Stap 3**
Teken de schuine lijnen nu afwisselend bovenover en onderlangs.

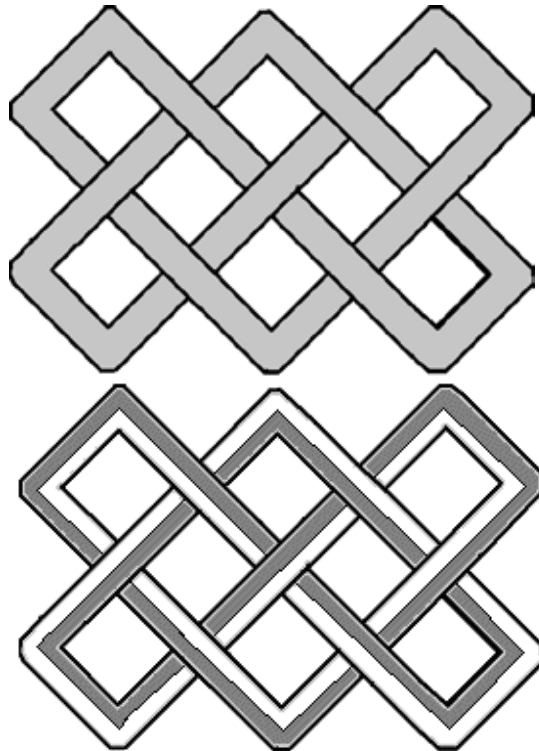
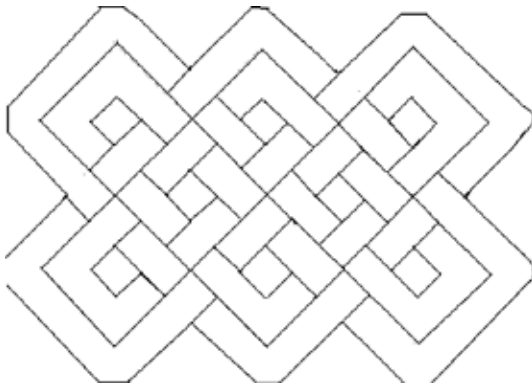


- **Stap 4**

Gum de potloodlijnen weg en verfraai de tekening.

Je kunt gebruik maken van de technieken die in paragraaf 2.2 staan beschreven.

Denk aan kleuren, varieer in grootte en dikte van lijnen. Maak de hoeken recht of juist rond en gebruik vooral je fantasie!



OPDRACHT 7. Pak werkblad 1. Je ziet twee roosters waarop de vierkanten en de stippen zijn voorbereid.

Er zijn twee mogelijkheden:

- Direct tekenen op het werkblad.
- Leg een dun vel papier over het werkblad en teken dan de knopen.

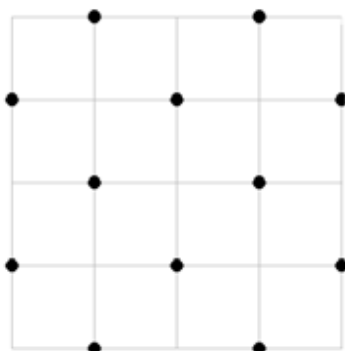
Maak de volgende knopen:

- 6 x 8
- 4 x 14

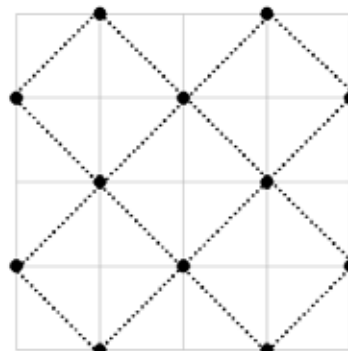
Bij de knopen uit opdracht 7 merkte je waarschijnlijk op dat de lijn helemaal doorloopt. Er wordt een knoop (of vlecht) gemaakt van één lijn. Dit is niet altijd het geval.

Kijk maar eens naar het voorbeeld van de **4 x 4 knoop**:

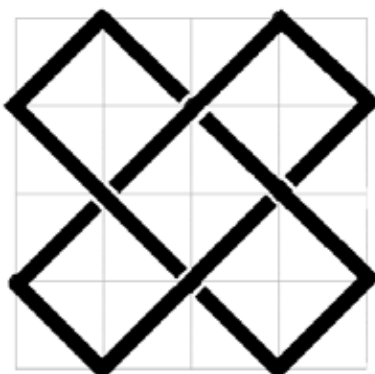
Het rooster van 4 x 4 hokjes



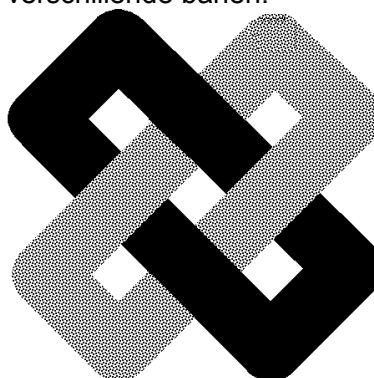
De dunne potloodlijnen



De knoop 4 x 4



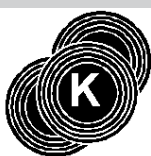
In deze schets zie je duidelijk de twee verschillende banen.



OPDRACHT 8. Pak werkblad 2.

Maak de volgende knopen:

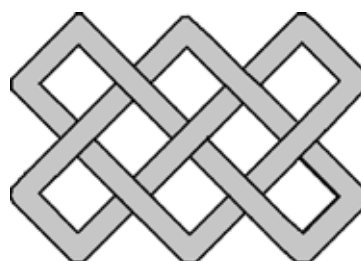
- 4 x 8
- 6 x 6



Kun jij na het maken van opdracht 7 en 8 voorspellen welke knopen uit één baan bestaan en welke knopen zijn samengesteld uit twee of meer banen?

Vul de lijst in. De antwoorden in de grijze cellen kun je aflezen uit de vorige twee opdrachten.

<i>Naam knoop</i>	<i>Aantal banen</i>
4 x 4	2
4 x 6	1
4 x 8	
4 x 10	
4 x 12	
4 x 14	
6 x 6	
6 x 8	
6 x 10	
6 x 12	
6 x 16	

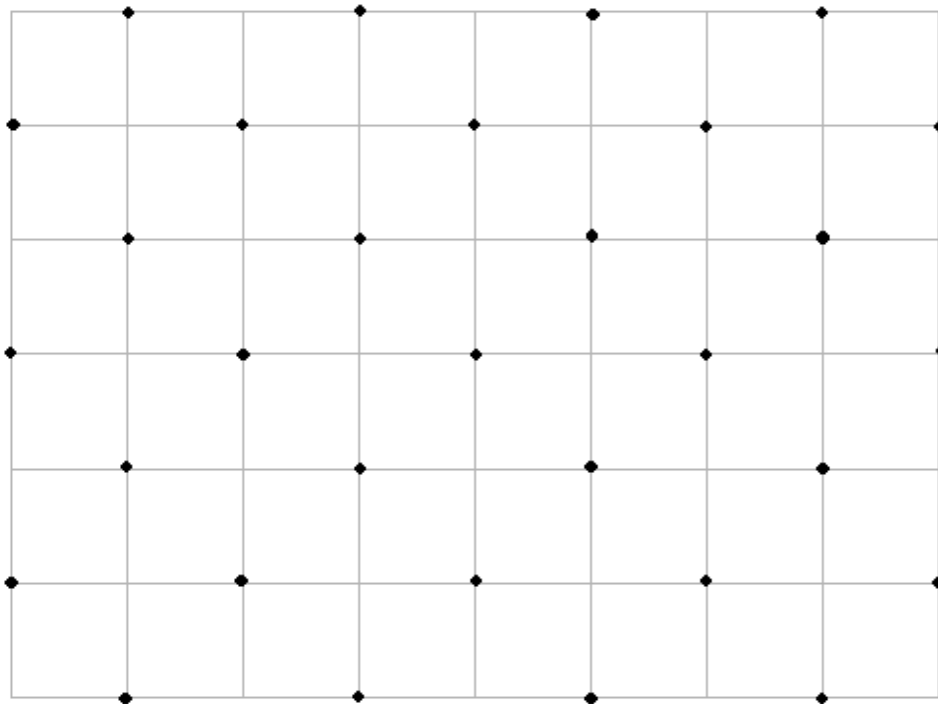


BIJLAGE 2

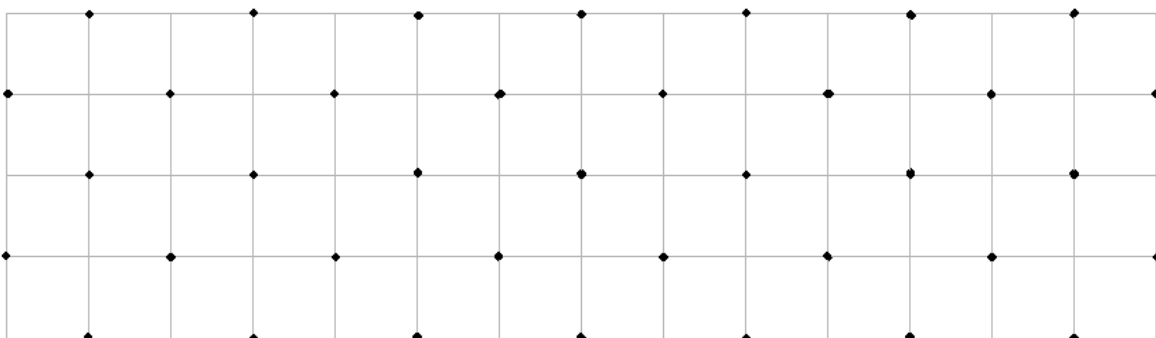
SOMPLEXA 2A, PROJECT 3, WERKBLAD 1-2

Werkblad 1: Keltische knopen 6x8 en 4x14

Rooster 6 x 8

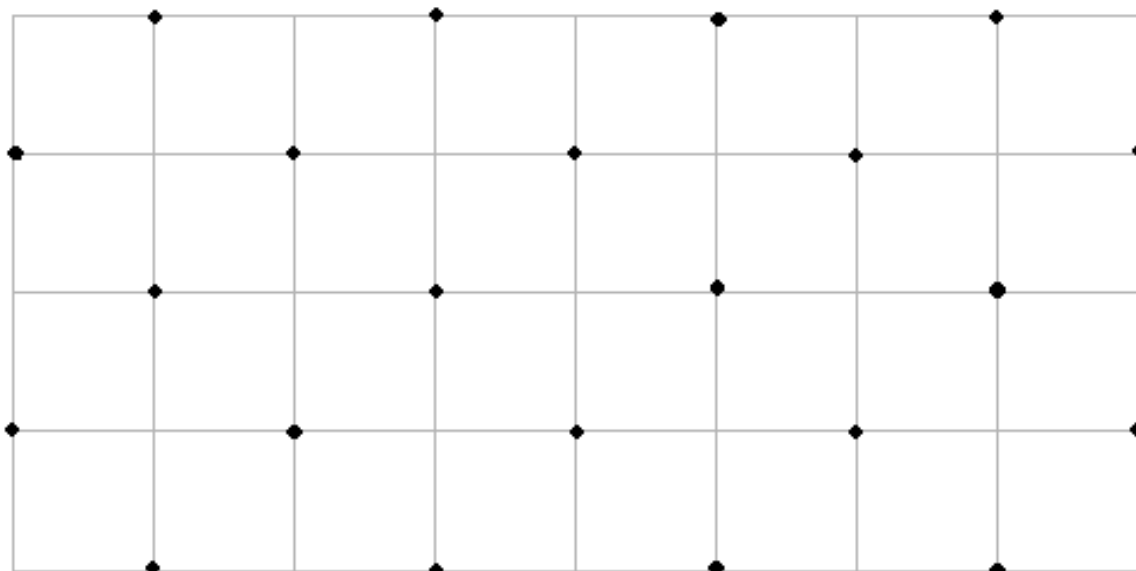


Rooster 4 x 14

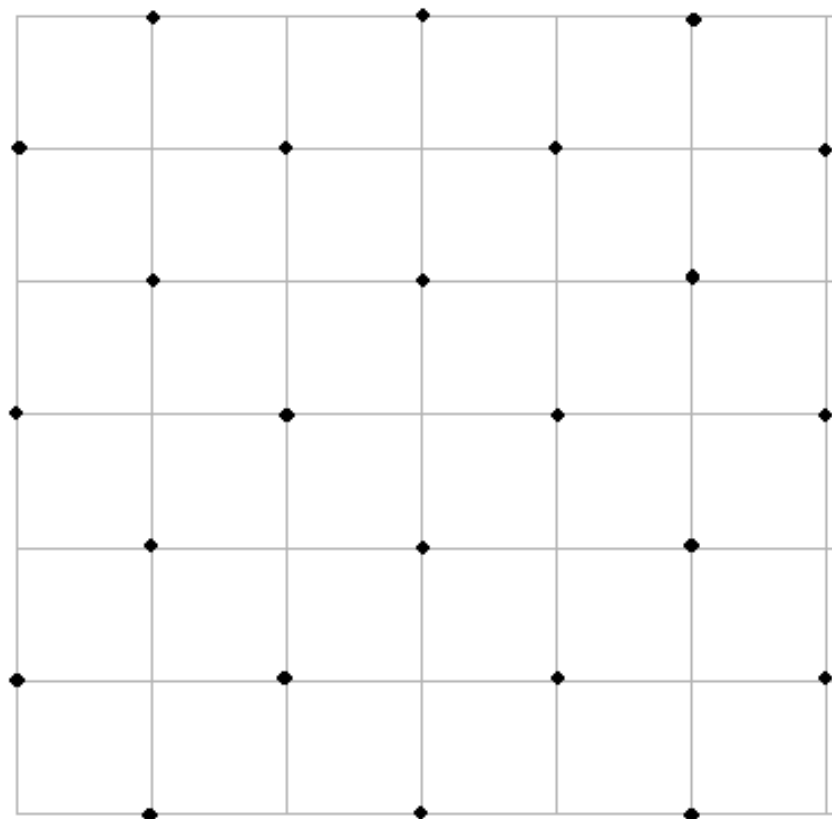


Werkblad 2: Keltische knopen 4x8 en 6x6

Rooster 4 x 8



Rooster 6 x 6



BIJLAGE 3

ANTWOORDEN SOMPLEXA 2A, PROJECT 3, H1-3.1

1 Vooraf

OPDRACHT 1

Begin een knopenboek of portfolio

Tips voor plaatsen waar je knoopwerk tegen kan komen:

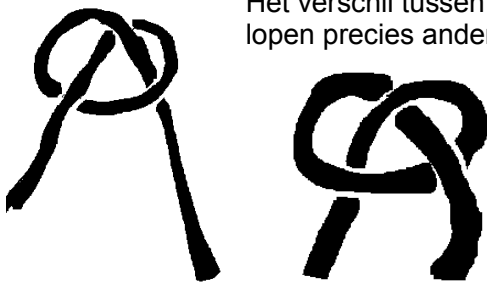
- Ringen en armbanden
- Meubels: leuning van oude stoelen
- Versierde gevels van gebouwen
- Tegelwerk
- Beeldhouwwerken
- Versiering in kleding
- Behangpatronen

Verzamel plaatjes, werkstukken en maak foto's.

2 Eenvoudige knopen tekenen

OPDRACHT 2

Het verschil tussen de twee knopen is: onderdoor en bovenlangs lopen precies andersom bij de twee knopen.



OPDRACHT 3

Dit zijn twee *verschillende* gesloten knopen, omdat onder- en bovenover anders lopen.



Er zijn andere knopen te verzinnen. Dan heb je wel knopen met meer dan drie kruispunten .

OPDRACHT 4

Oefenen met tekenen van knopen

3 Keltisch knoopwerk

OPDRACHT 5

Informatie over de Kelten is te vinden op de volgende sites:

<http://www.sigo.be/internetprojecten/kelten/index.htm>

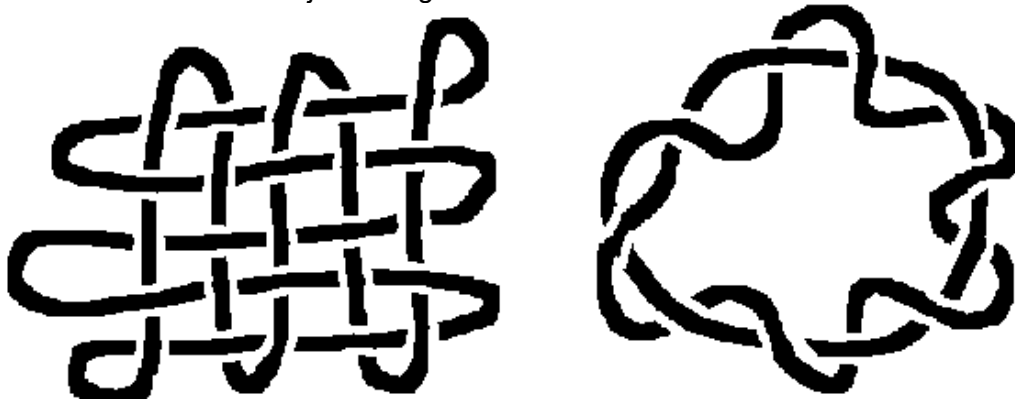
http://nl.encyarta.msn.com/encyclopedia_1021522015/Kelten.html

(Een aantal pagina's is slechts beschikbaar bij lidmaatschap. Zoek eventueel in de (digitale) encyclopedie op school of thuis.

<http://www.bimsem.com/latijnict/4de%20jaar%202003-2004/kelten.htm>

OPDRACHT 6

De twee vlechtwerken kun je als volgt maken:

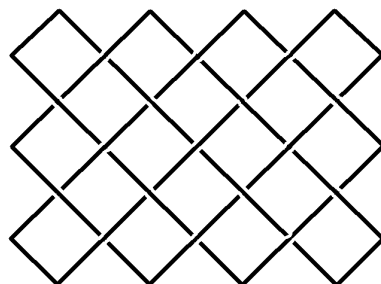


Misschien heb jij bij alle kruispunten onderdoor en bovenover precies andersom.

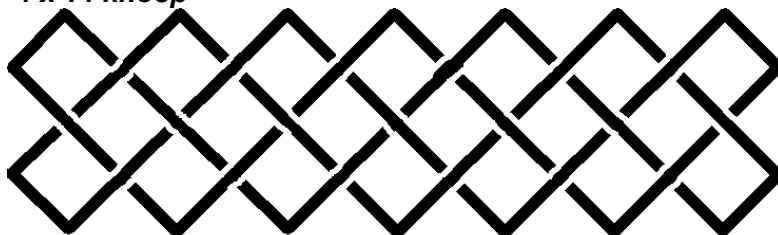
Als je bij ieder volgend kruispunt onderdoor en bovenover afwisselt, zijn er twee mogelijkheden.

OPDRACHT 7

6 x 8 knoop

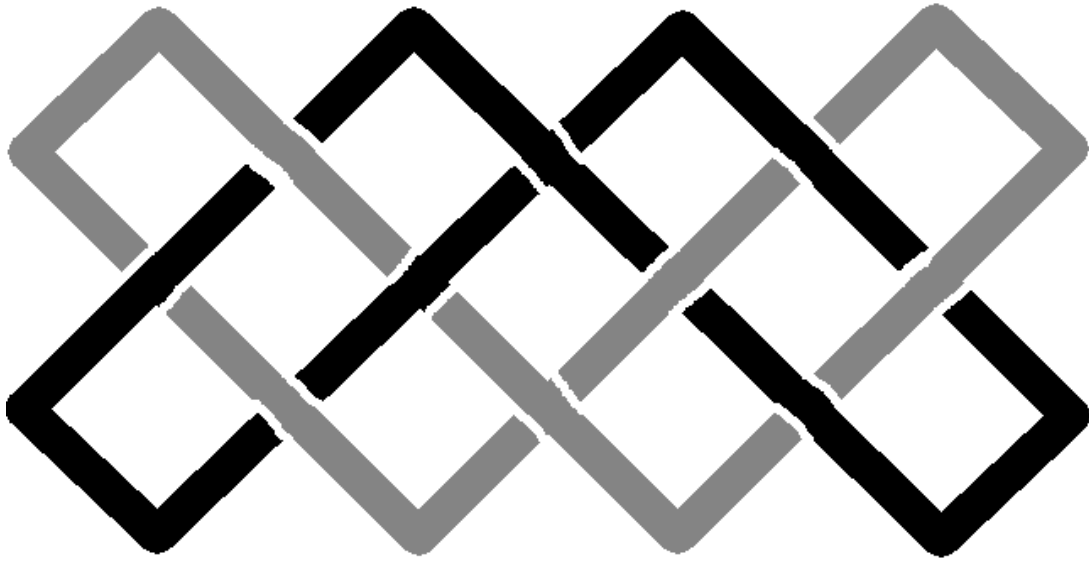


4 x 14 knoop

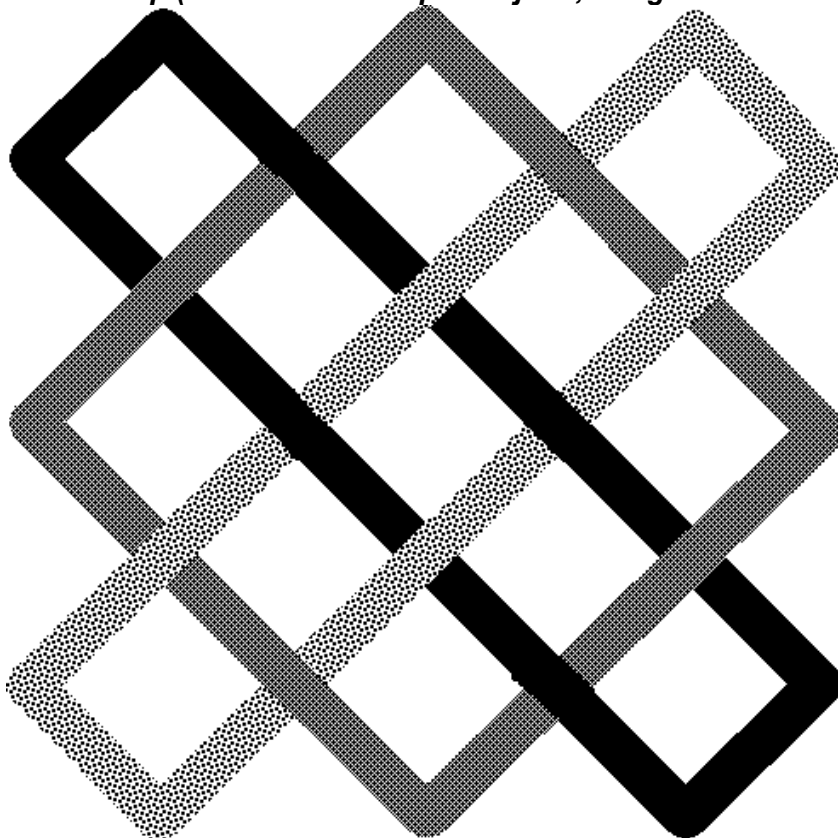


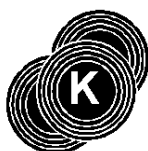
OPDRACHT 8

4 x 8 knoop (bestaat uit twee aparte lijnen, wel geheel vervlochten)



6 x 6 knoop (bestaat uit drie aparte lijnen, wel geheel vervlochten)





<i>Naam knoop</i>	<i>Aantal banen</i>
4 x 4	2
4 x 6	1
4 x 8	2
4 x 10	1
4 x 12	2
4 x 14	1
6 x 6	3
6 x 8	1
6 x 10	1
6 x 12	3
6 x 16	1

OPDRACHT 9

Een knoop met open uiteinden en een fantasierijke versiering!