

Spirograaf- docentenhandleiding

In deze les gaan we verschillende figuren tekenen met Scratch.

Vorbereiding	<ul style="list-style-type: none">- De leerdoelen klaarzetten- Scratch-omgeving klaarzetten https://scratch.mit.edu/projects/293023636/editor- Scratch-omgeving voor de leerlingen https://scratch.mit.edu/projects/293100444/editor/- Zelfstandige oefeningen klaarzetten / uitprinten
Lesduur	60 minuten
Niveau	Groep 6, 7, 8. De leerlingen hebben de Scratch-omgeving al een keer gezien
Werkvorm	Introductie klassikaal en daarna werken in tweetallen
Materiaal	Digibord, wisbordjes en laptops
Lesdoel	Een spirograaf maken in Scratch
Leerdoelen	<ul style="list-style-type: none">• Leerlingen kunnen een blokkenreeks herhalen met een herhaal-blok• Leerlingen kunnen een variabele gebruiken om een getal in op te slaan• Leerlingen kunnen de Scratch-pen gebruiken om figuurtjes te tekenen

Handig om te weten

De les is gebaseerd op het materiaal van de MOOC Programmeren voor leerkrachten met Scratch. Dit is een gratis cursus die online te volgen is via <https://www.edx.org/course/programmeren-voor-leerkrachten-met-scratch>.

Voorbeeld van een eindprogramma: <https://scratch.mit.edu/projects/293022513/editor>.



De stap-voor-stap uitwerking om deze les te maken is te vinden in de bijlage.

Zet voor het begin van de les alvast de laptops klaar. Je kunt bijvoorbeeld twee leerlingen vijf minuten voor de les vragen de laptops vast neer en aan te zetten. Zo kunnen de leerlingen sneller van start.

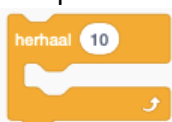
Klassikaal

Aan het begin van de les vraagt de leerkracht aan de leerlingen wat ze vorige programmeerles hebben gedaan. De leerkracht vraagt de leerlingen om een figuur van een spirograaf op hun wisbordjes te tekenen. Als de leerkracht merkt dat veel leerlingen niet weten wat een spirograaf is, dan geeft de leerkracht een tip door de beweging van een spirograaf in de lucht voor te doen. De leerkracht vraagt de leerlingen de wisbordjes omhoog te houden en bekijkt de tekeningen. Daarna legt de leerkracht kort uit wat een spirograaf is en benoemt het lesdoel. Het is handig om te kunnen tekenen op de computer omdat je soms iets beter kan uitleggen met een tekening. Vervolgens bespreekt de leerkracht de leerdoelen.

Nu de leerkracht de les heeft geïntroduceerd wordt het begin van het programma klassikaal gemaakt op het digibord (<https://scratch.mit.edu/projects/293023636/editor>). Er staat al een klein stukje programma voorgeprogrammeerd. De leerkracht vraagt aan de leerlingen wat het programma doet wanneer er op de groene vlag wordt geklikt.

De leerkracht vraagt, wat is er nodig om de cirkel verder door te laten lopen? Op suggestie van de leerlingen voegt de leerkracht een aantal blokjes  en  toe. Wanneer de leerlingen niet met deze suggestie komen doet de leerkracht één stap voor en vraagt daarna nogmaals aan de leerlingen wat er nodig is om een hele cirkel te tekenen.


De leerkracht benadrukt dat het best veel werk is om steeds dezelfde blokjes achter elkaar te moeten plakken en dat hij/zij dus steeds hetzelfde aan het herhalen is. De leerkracht introduceert het



De leerkracht demonstreert wat er gebeurt als het herhaal-blok wordt gebruikt door het programma een aantal keer uit te voeren en het aantal herhalingen aan te passen. Hierbij controleert hij/zij het begrip van de leerlingen:

- Wat gebeurt er nu als ik op de groene vlag druk?
- Wat doet dit blokje?
- Hoe vaak worden de blokjes herhaald?
- Welke blokjes worden er herhaald?

Voordat de leerkracht verdergaat met de klassikale uitleg, gaan de leerlingen eerst een aantal opgaven maken over herhalen die de leerkracht op het digibord kan zetten en de leerlingen individueel hun wisbordje maken, zie bijlage. De leerkracht controleert vervolgens de antwoorden. Wanneer de meeste leerlingen het juiste antwoord hebben gegeven geeft de leerkracht geen uitleg meer. Wanneer een groter deel van de klas de vraag niet juist heeft begrepen geeft de leerkracht extra uitleg en geeft hij/zij eventueel nog een extra opgave.

De leerkracht introduceert nu het begrip variabele en legt dit kort uit. De leerkracht denkt hardop na bij het toevoegen van een variabele 'grootte' aan de Scratch-omgeving en gebruikt het  blokje om de grootte van het figuur aan te passen. Ook hier stelt de leerkracht vragen zoals:

- Wat gebeurt er nu als ik op de start knop druk?
- Wat doet dit blokje?
- Wat is de waarde van 'grootte' op dit moment?
- Hoe pas ik 'grootte' aan?

Het programma dat klassikaal gemaakt is ziet er nu zo uit:



Voordat de leerlingen zelfstandig aan het werk gaan, gaan de leerlingen eerst een aantal opgaven maken over variabelen die de leerkracht op het digibord kan zetten en de leerlingen individueel hun wisbordje maken, zie bijlage. De leerkracht controleert vervolgens de antwoorden. Wanneer de meeste leerlingen het juiste antwoord hebben gegeven geeft de leerkracht geen uitleg meer. Wanneer een groter deel van de klas de vraag niet juist heeft begrepen geeft de leerkracht extra uitleg en geeft hij/zij eventueel nog een extra opgave.

Zelfstandig werken

De leerlingen werken in tweetallen aan hun programma. Ze kunnen dit programma openen via de <https://scratch.mit.edu/projects/293100444/editor/>. Vervolgens kunnen ze aan de slag met de zelfstandigwerk-opgave die op het digibord weer wordt gegeven of wordt uitgedeeld. Tijdens het zelfstandig werken loopt de leerkracht langs de verschillende tweetallen en vraagt de leerlingen om hun programma en de gebruikte blokjes uit te leggen. Wanneer iets onduidelijk is kan de leerkracht extra uitleg geven aan de individuele leerling of klassikaal.

Wanneer leerlingen vragen hebben is het goed om eerst te controleren of ze de opgave gelezen en begrepen hebben voordat de leerkracht ze met inhoudelijke vragen helpt. Wanneer leerlingen vragen hebben over elementen van Scratch waar de les niet over gaat kan de leerkracht besluiten de vraag niet te beantwoorden maar de leerlingen terug te sturen naar de opgave.

Afsluiting

In de laatste paar minuten van de les, vraagt de leerkracht aan de leerlingen om de les samen te vatten. De leerkracht vraagt hierbij ook wat de leerlingen vandaag geleerd hebben. Daarnaast herhaalt de leerkracht het lesdoel en de leerdoelen.

Bijlage

Overzicht van blokken per categorie

Beweging

Neem [getal] stappen

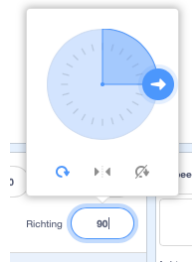


De sprite beweegt een stukje (naar de rechterkant van het scherm). Hoe groter [getal] hoe groter het stuk is dat de sprite verplaatst. [getal] kan ook een negatief getal zijn, dan beweegt de sprite de andere kant op (dus richting de linker kant van het scherm).

Draai [getal] graden



De sprite draait [getal] graden. Let op, de sprite kan op verschillende manieren draaien. Je kunt de draaistijl aanpassen door op de 'Richting' van een sprite te klikken en de draaistijl te selecteren (rond, links-rechts, niet draaien) of met het blokje



Ga naar [lokatie]



Verplaats de sprite naar:

- willekeurige positie
- muisaanwijzer
- andere sprite in het programma

Gebeurtenissen

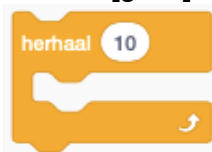
Wanneer op de groene vlag wordt geklikt



Dit blokje kun je bovenaan een reeks blokjes gebruiken. Alle blokjes die aan dit blok zijn vastgeplakt worden uitgevoerd wanneer er op de groene vlag wordt geklikt.

Besturen

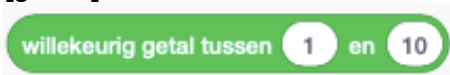
Herhaal [getal]



Alle blokjes binnen het herhaal-blok worden [getal] keer uitgevoerd.

Functies

Willekeurig getal tussen [getal1] en [getal2]



Dit blokje kiest een willekeurig getal tussen [getal1] en [getal2] waarbij [getal1] en [getal2] ook gekozen kunnen worden.

Variabelen

[variabele naam]



Dit blokje is een variabele waar een getal of stukje tekst in kan zijn opgeslagen.

Maak [variabele] [waarde]



Wijs [waarde] toe aan [variabele].

Met dit blokje kun je de variabele ook hernoemen en verwijderen. Klik hiervoor op [variabele].

Verander [variabele] met [getal]



Verander [variabele] met [getal]. [getal] kan zowel een positief als een negatief getal zijn. Wanneer [variabele] een stukje tekst is wordt [variabele] overschreven met waarde 1.

Pen

Pen neer



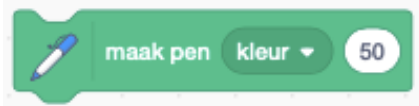
Zet de pen neer op het digitale papier. Wanneer de sprite beweegt zal deze een streep achterlaten.

Pen op



Haalt de pen van het digitale papier af. De sprite zal geen streep meer achterlaten.

Maak pen [waarde] met [getal]



Wijs een [getal] toe aan de onderstaande [waarde] zodat de lijn er anders uitziet;

- Kleur
- Verzadiging
- Helderheid
- Doorzichtigheid

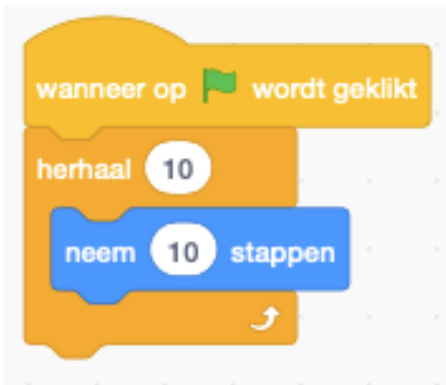
Verander pen [waarde] met [getal]



Verander de lijn van de pen door een van de volgende [waarde] aan te passen naar [getal]:

- Kleur
- Verzadiging
- Helderheid
- Doorzichtigheid

Opgave - Herhalen



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 100
- D: Geen van bovenstaande



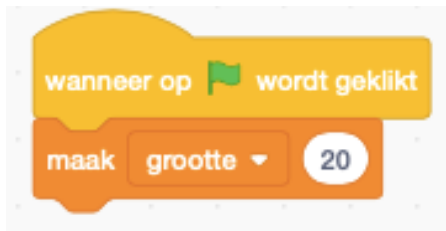
Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 2
- B: 10
- C: 30
- D: Geen van bovenstaande



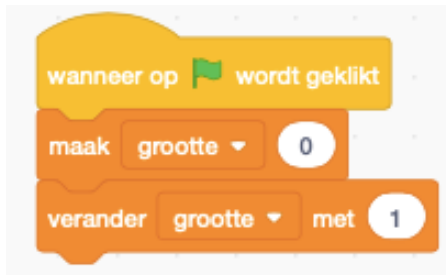
Teken het figuur dat verschijnt nadat er op de groene vlag is geklikt.

Opgave - Variabelen



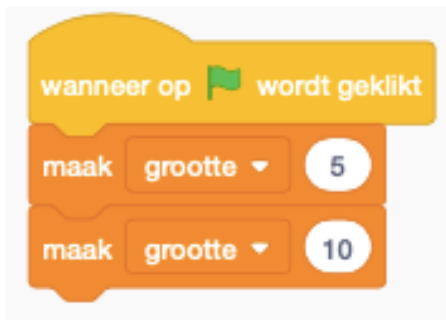
Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 20
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 1
- C: 5
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 15
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 5
- B: 10
- C: 15
- D: Geen van bovenstaande



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 5
- B: 10
- C: 60
- D: Geen van bovenstaande

Opgave - Extra



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 11
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 1
- B: 5
- C: 6
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 20
- D: Geen van bovenstaande



Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 5
- B: 10
- C: 15
- D: Geen van bovenstaande



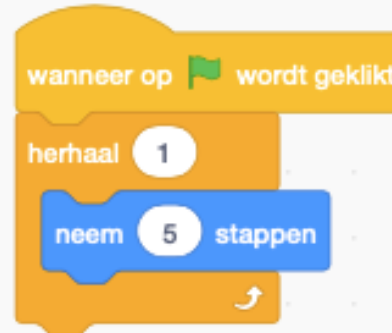
Welk getal zit er in 'grootte' nadat er op de groene vlag is geklikt?

- A: 0
- B: 1
- C: 10
- D: Geen van bovenstaande



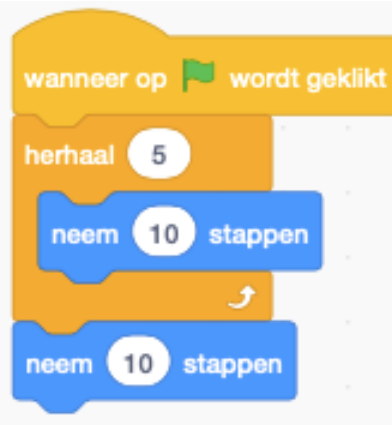
Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 8
- B: 10
- C: 80
- D: Geen van bovenstaande



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 0
- B: 1
- C: 5
- D: Geen van bovenstaande



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 5
- B: 10
- C: 60
- D: Geen van bovenstaande



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

- A: 0
- B: 10
- C: 20
- D: Geen van bovenstaande



Hoeveel stappen worden er genomen als er op de groene vlag wordt geklikt?

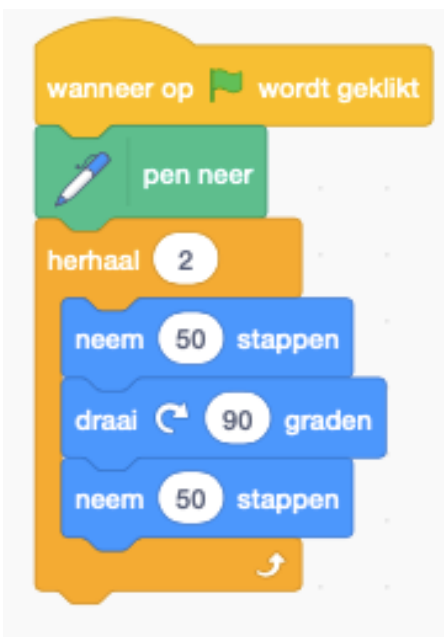
- A: 0
- B: 10
- C: 40
- D: Geen van bovenstaande



Teken het figuur dat verschijnt nadat er op de groene vlag is geklikt.



Teken het figuur dat verschijnt nadat er op de groene vlag is geklikt.



Teken het figuur dat verschijnt nadat er op de groene vlag is geklikt.

Zelfstandig werken

Open <https://scratch.mit.edu/projects/293100444/editor/>

In de klas hebben we het aantal stappen dat het potlood maakt in de variabele 'grootte' opgeslagen. We gaan nu ook een variabele maken voor het aantal graden dat het potlood draait.

1. Maak een variabele 'graden'
2. Maak 'graden' gelijk aan '15'
3. Gebruik de variabele 'graden' in het blokje



Jullie programma ziet er nu zo uit:



We tekenen nu elke keer precies hetzelfde figuurtje. We gaan daar verandering in brengen.

4. Verander de variabele 'grootte'. Maak er eens 5 of 25 van. Wat verwachten jullie dat er nu gebeurt? Druk daarna op de groene vlag.
5. Verander de variabele 'graden'. Maak er eens 120 of 150 van. Wat verwachten jullie dat er nu gebeurt? Druk daarna op de groene vlag.
6. Verander de 'grootte' en 'graden' zo dat jullie een figuur krijgen dat jullie mooi vinden.

We tekenen nu steeds één figuur en gaan daar nu een tweede figuur bij tekenen.

7. Het tekenen van een figuur deden we door het nemen van stappen en draaien te herhalen. Kunnen jullie het tekenen van een nieuw figuur onderaan het huidige programma toevoegen?
8. Zien jullie nog steeds één figuur in plaats van twee? Dat komt waarschijnlijk doordat het potlood de twee figuren over elkaar heen tekent. Zet een
9. Tussen de twee figuren wordt er een streep getekend. Kunnen jullie ervoor zorgen dat deze streep niet meer getekend wordt?

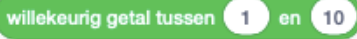


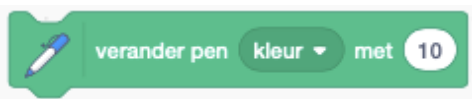
Tip: gebruik de blokken  en 

Je programma ziet er waarschijnlijk nu ongeveer zo uit:

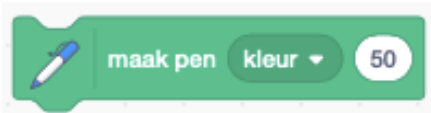
10. Leg aan elkaar uit wat er nu gebeurt als er op de groene vlag wordt geklikt.
11. Verander in het **eerste** figuur de variabele 'grootte' elke keer nadat het potlood gedraaid heeft. Verander 'grootte' eens met 1, 2 en 5. Voorspel tussendoor wat je verwacht dat er gaat gebeuren en test het programma uit door op de groene vlag te klikken.
12. Verander in het **tweede** figuur de variabele 'graden' elke keer nadat het potlood gedraaid heeft. Verander 'graden' eens met 0.1, 1 en 5. Voorspel tussendoor wat je verwacht dat er gaat gebeuren en test het programma uit door op de groene vlag te klikken.

Je kunt nog van alles aan je programma aanpassen. Kies samen één of meerdere aanpassingen die jullie nog willen maken:

- Voeg een extra figuur toe
- Pas het aantal herhalingen aan
- Laat het eerste figuur op een willekeurige positie beginnen
- Pas 'grootte' van één of meerdere figuren aan
- Pas 'graden' van één of meerdere figuren aan
- Gebruik het blokje  voor het aantal herhalingen, grootte en/of graden
- De kleur van de pen is ook een variabele. Scratch heeft daar een speciale maak- en verander-blokje voor, namelijk



en



Kun jij de kleur van de pen laten veranderen?




Voorbeeld Spirograaf

We gaan vandaag een tekening maken in Scratch. Deze les is gebaseerd op de MOOC Programmeren voor leerkrachten met Scratch, week 5. In deze handleiding staat stap voor stap uitgelegd hoe je dit programma maakt: <https://scratch.mit.edu/projects/293022513/editor/>. Bij elke paragraaf staat ook een link naar een video uit de MOOC waar de stappen op gebaseerd zijn. Let op, de filmpjes gebruiken een oudere versie van Scratch waardoor het er allemaal iets anders uit ziet.



Tekenen!

Video: https://www.youtube.com/watch?v=fGjq_8CDZpl


Ga naar <https://scratch.mit.edu/projects/293023636/editor>.


Net zoals in de vorige lessen willen we het programma starten door op de groene vlag te klikken. Sleep het  in het grijze vlak.

We gaan beginnen met het potlood laten bewegen.

Ga naar 'Beweging' en plak het  blok aan . Klik een aantal keer op de groene vlag. Het potlood beweegt wel, maar tekent nog niet.

Ga naar de categorie 'Pen' en kies het blokje . Dit blokje zet de pen op het digitale papier neer. Sleep het blokje boven het  blokje. Klik nu een aantal keer op de groene vlag. Ja hoor het potlood tekent!

Wis de getekende lijn door op  te klikken.

We gaan nu een rondje tekenen. Om een rondje te tekenen moeten we het potlood kunnen draaien. Ga naar 'Beweging' en plak het  blokje onder de blokjes die je tot nu toe hebt.

Je programma ziet er nu dus zo uit: Klik een flink aantal keer achter elkaar op de groene vlag en daar verschijnt een rondje!



Dit materiaal is gemaakt door Shirley de Wit en Felienne Hermans. Het is Creative Commons [by-nc-sa-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Simpel gezegd: Je mag het gebruiken in je lessen, aanpassen, uitprinten, kopiëren, wat je maar wilt. Maar: Je moet mijn naam erbij zetten, je mag er geen geld mee verdienen en als je het aanpast, moet je dat ook weer Creative Commons maken.

Herhalen

Video: https://www.youtube.com/watch?v=dxt5_A6UnPE

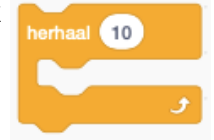
Zo vaak op de groene vlag klikken, dat is niet heel handig. We willen liever dat de computer dat werk voor ons doet. We willen steeds de blokjes herhalen.



en



Bij de categorie 'Besturen' zijn er blokjes die precies dat voor ons doen. Sleep het blok om de twee blauwe blokjes heen. De code ziet er nu zo uit:



Druk maar eens op de wisknop en daarna op de groene vlag. Nu verschijnt er met één klik een stuk van de cirkel. Wanneer we niet 10 keer herhalen maar 24 keer is de cirkel zelfs met één klik op de groene vlag helemaal rond.

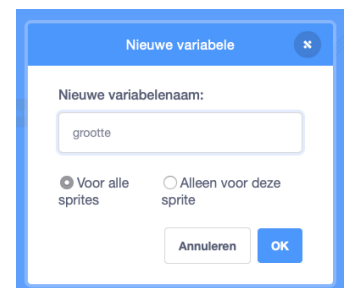
Variabele


Video: <https://www.youtube.com/watch?v=3cFDzjBozLU>


Video: https://www.youtube.com/watch?time_continue=161&v=zi_LH08n22s



We gaan nu variabelen gebruiken om de grootte van de cirkel op te slaan en makkelijk te kunnen hergebruiken.

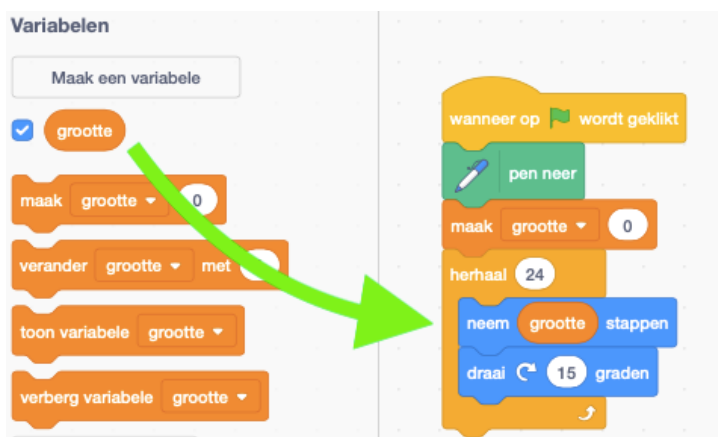
Ga naar de categorie 'Variabelen' en klik op 'Maak een variabele'. Geef de variabele een duidelijke naam zoals 'grootte'. Klik daarna op 'ok'.



Sleep het blokje  boven het herhaalblokje. Bedenk wat er nu gaat gebeuren en klik daarna op de groene vlag.

Er is nog niks veranderd! En dat komt doordat we de variabele  verder nog nergens gebruiken.


Plak de variabele  nu in het  blok en druk op de groene vlag. Wat gebeurt er nu?

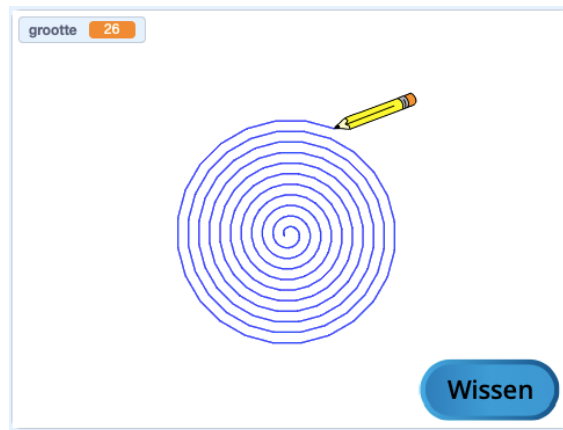


Geef 'grootte' nu eens andere waarden door de 0 in het naar 5, 25 of 100.

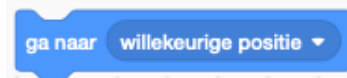


blok aan te passen

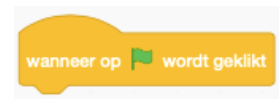
Pak nu een  blok, vervang 1 door 0.1 en en stop deze in het herhaal blok. Verder kun je het aantal herhalingen verhogen, bijvoorbeeld naar 250. Je programma en het resultaat zien er dan zo uit:



Nu start het nieuwe figuur elke keer op de plek waar het potlood geëindigd is of waar je het potlood hebt neergezet. We gaan dit willekeurig maken. Dit kan met een blokje in de categorie 'Bewegen', namelijk



Zet dit blokje helemaal bovenaan de reeks blokjes, direct onder de



. Klik vervolgens een aantal keer op de groene vlag.

We krijgen nu figuren over het hele scherm, alleen wel nog met een streep ertussen. Hiervoor moeten we de pen van het digitale papier af halen voordat we de pen gaan verplaatsen. Dit kunnen we doen met



Het programma ziet er nu zo uit:

