



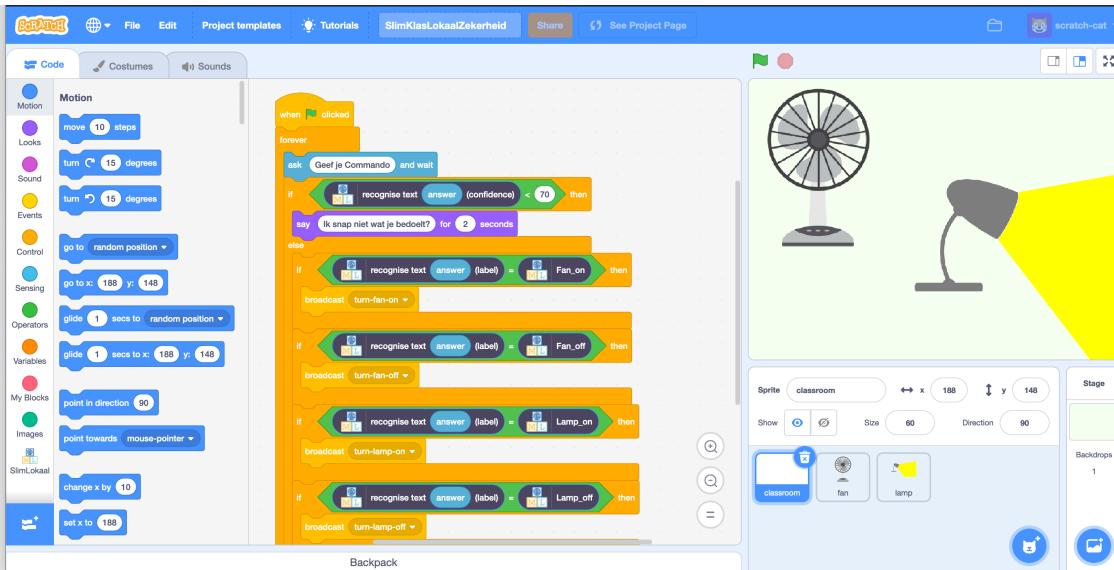
# Slim Klaslokaal

In dit project ga je een virtueel klaslokaal maken die kan reageren op wat je zegt.

Je zal in staat zijn een aantal virtuele apparaten in het klaslokaal aan te sturen door te zeggen wat je wilt doen.

Om te beginnen ga je een aantal regels programmeren om commando's te begrijpen, maar je zal ook zien waarom dat niet de beste manier is.

Daarna ga je de computer leren om commando's te herkennen voor de verschillende apparaten door voorbeelden te geven.



1. Ga naar <https://machinelearningforkids.co.uk/> in een webbrowser (bij voorkeur Google Chrome of Firefox)
2. Klik op “Begin”
3. Klik op “Log In” en typ je gebruikersnaam en wachtwoord in  
*Als je je gebruikersnaam of wachtwoord niet meer weet, kun je het aan je leerkracht of begeleider vragen.*
4. Klik op “Ga naar jouw Projecten”
5. Klik op de “+ Voeg een nieuw project toe” knop.
6. Noem je project “Slim klaslokaal”, stel het in om “tekst” te herkennen en zet de taal op “Dutch”. Click Creëer.

Projectnaam \*

Slim klaslokaal

Herkenning \*

tekst

Taal

Dutch

In welke taal zal de tekst van dit project zijn?

CREEER ANNULEER

- Je zou nu "Slim klaslokaal" moeten zien in de lijst met projecten. Klik erop.

Je machine learning projecten

**Slim klaslokaal**

Herkennen tekst

Voeg een nieuw project toe

Copy template

- We beginnen door een project aan te maken in Scratch. Klik op "Maak"

"Slim klaslokaal"

**Train**

Verzamel voorbeelden van wat je wilt dat de computer herkent

**Leer & Test**

Gebruik de voorbeelden om de computer te trainen om te herkennen text

**Maak**

Gebruik het machine learning model dat je hebt getraind om een spel of applicatie te maken, in Scratch of Python

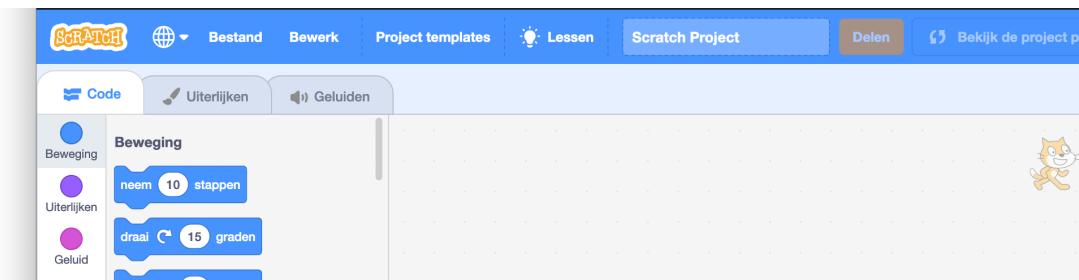
Maak

- Klik op "Scratch 3"

- Klik op "Scratch automatisch opstarten"

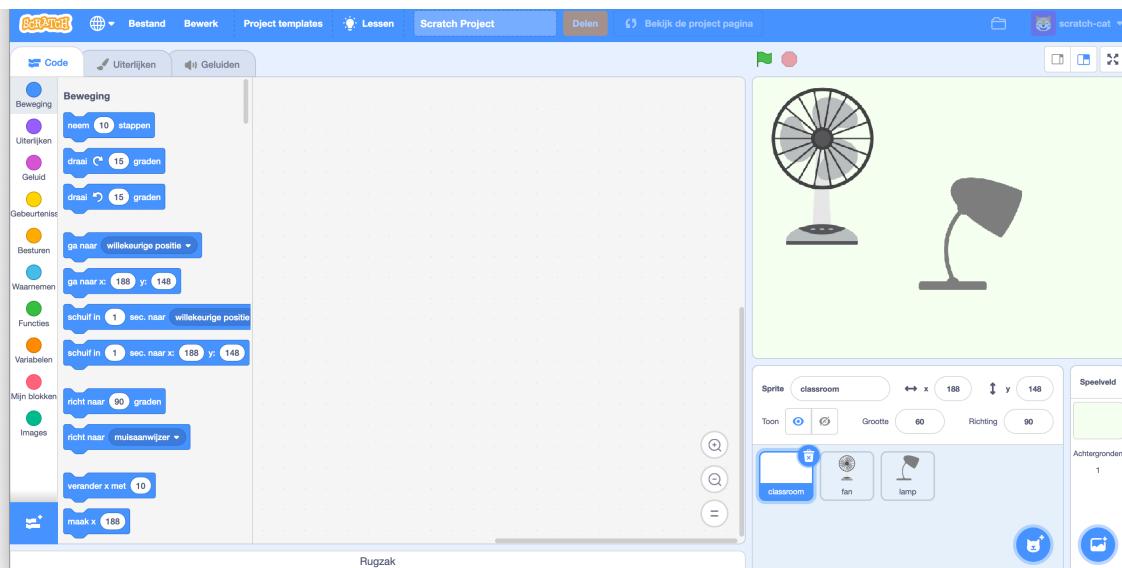
De pagina waarschuwt dat je nog geen machine learning hebt gedaan, maar **Scratch automatisch opstarten** zorgt ervoor dat Scratch wordt opgestart.

- Klik op Project templates

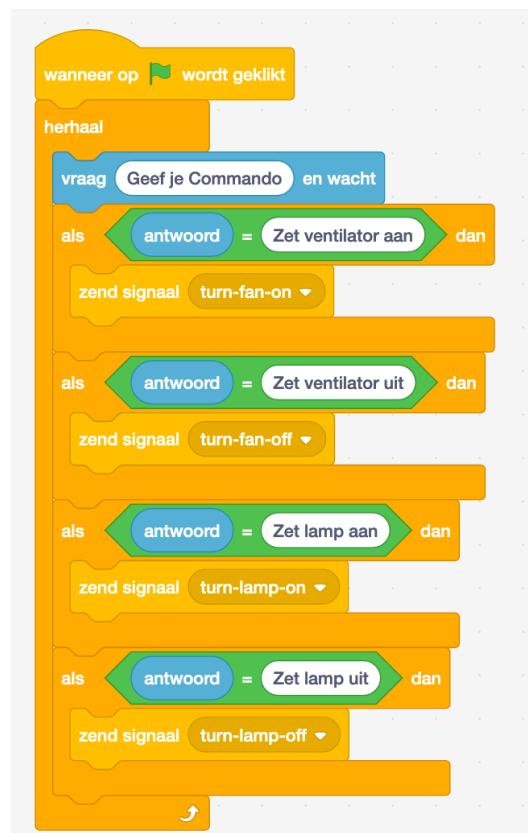


**12.**Klik op de Slim Klaslokaal template

**13.**Klik op de “classroom” sprite zodat deze is geselecteerd, zoals hieronder is aangegeven.



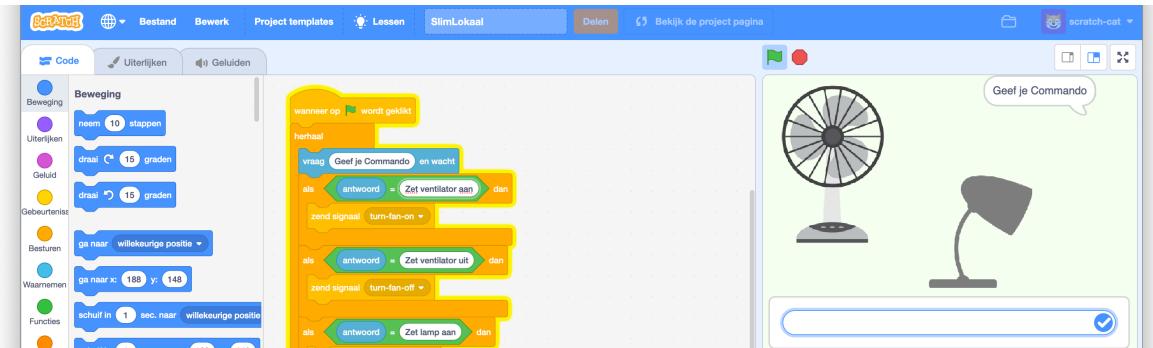
**14.** Klik op de **Code** tab en voeg het volgende script toe.



## 15. Sla je project op

Klik op **Bestand** -> **Opslaan op je computer** om je project te bewaren.

## 16. Klik op de groene vlag om te testen.



## 17. Typ een commando in een bericht en kijk wat er gebeurt!

Probeer "Zet de lamp aan", "Zet de lamp uit", "Zet ventilator aan", and "Zet ventilator uit". Ze zouden allemaal moeten werken.

Probeer iets anders en er gebeurt niks!

Zelf als je een kleine spelfout maakt, zal het niet lukken.

### Wat heb je tot nu toe gedaan?

Je hebt een virtueel klaslokaal gemaakt dat reageert op commando's volgens simpele regels.

Als je wilt dat hij ook anders gestelde commando begrijpt, dan zou je extra **als** blokken moeten toevoegen.

Het probleem daarbij is dat je dan moet voorspellen welke commando's de slimme assistent precies gaat krijgen. Het zal alleen een eeuwigheid duren om alle mogelijkheden op te sommen.

Vanaf nu gaan we een betere aanpak volgen: de computer leren om commando's zelf te begrijpen.

## 18. Sluit het Scratch window en ga terug naar het Training tool.

### 19. Klik op de "< Terug naar project" link.

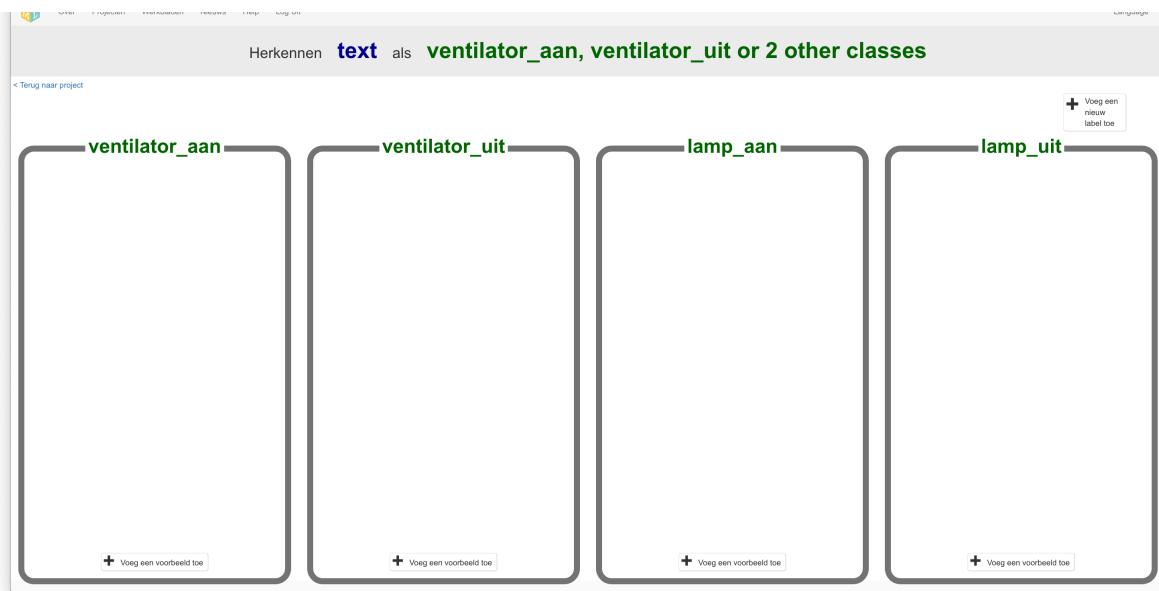
### 20. We moeten een aantal voorbeelden gaan verzamelen om de computer te trainen.

Klik op de **Train** button.

A screenshot of the 'Slim klaslokaal' training tool. At the top, there is a navigation bar with links for 'Over', 'Projecten', 'Werkbladen', 'Nieuws', 'Help', 'Log Uit', and 'Language'. The main title is 'Slim klaslokaal'. Below the title, there are three main sections: 'Train', 'Leer &amp; Test', and 'Maak'. The 'Train' section contains the text: 'Verzamel voorbeelden van wat je wilt dat de computer herkent' and a blue 'Train' button. The 'Leer &amp; Test' section contains the text: 'Gebruik de voorbeelden om de computer te trainen om te herkennen text' and a blue 'Leer &amp; Test' button. The 'Maak' section contains the text: 'Gebruik het machine learning model dat je hebt getraind om een spel of applicatie te maken, in Scratch of Python' and a blue 'Maak' button.

**21.** Klik op “+ Voeg een nieuw label toe” en noem het “ventilator aan”.

Doe het nog een keer en maak een tweede groep met de naam “ventilator uit”. Doe het nog een keer en maak een derde groep met de naam “lamp aan”. Doe het nog een keer en maak een vierde groep genaamd “lamp uit”.



**22.** Klik op de “Voeg een voorbeeld toe” knop in de “ventilator aan” groep en voer een manier in om te vragen de ventilator aan te zetten.

*Je kan bijvoorbeeld typen “Kun je de ventilator aanzetten”.*

**23.** Klik op de “Voeg een voorbeeld toe” knop in de “ventilator uit” groep en voer een manier in om te vragen de ventilator uit te zetten.

*Je kan bijvoorbeeld typen “Ik wil de ventilator nu uit”.*

**24.** Doe hetzelfde voor de “lamp aan” en “lamp uit” groepen.

**25.** Herhaal de stappen 22-24 tot je tenminste zes voorbeelden voor elk hebt.

*Wees creatief!*

*Probeer op heel veel verschillende manieren te vragen om de commando's uit te voeren. Voor “ventilator aan” kun je bijvoorbeeld klagen dat je het te warm hebt.*

*Voor “ventilator uit” kun je zeggen dat het te veel tocht.*

*Voor “lamp aan” kun je klagen dat het te donker is of dat je niks kunt zien. Voor “lamp uit” kun je zeggen dat het licht te fel schijnt.*

The screenshot shows a user interface for collecting examples for a machine learning model. At the top, it says "Herkennen **text** als **ventilator\_aan, ventilator\_uit or 2 other classes**". Below this, there are four labeled examples:

- ventilator\_aan**: Examples include "Het is hier te warm", "Mag de ventilator aan", "Wat koelte zou fijn zijn", "De temperatuur is te hoog", "Graag een beetje koeler", and "Kun je het wat kouder maken".
- ventilator\_uit**: Examples include "Mag de ventilator uit", "Er is teveel wind", "Kan het wat warmer", "Wat warmer zou fijn zijn", "de temperatuur is te laag", and "Het is hier koud".
- lamp\_aan**: Examples include "Mag ik wat licht", "Kan de lamp aan", "Het is hier te donker", "Kun je het licht aanzetten", "Het licht mag aan", and "Ik kan het niet goed zien".
- lamp\_uit**: Examples include "Het licht mag uit", "Kun je de lamp uit zetten", "Het is hier te licht", "Het mag wel wat donkerder", "Het licht is te fel", and "Mag de lamp uit".

Each example has a "Voeg een voorbeeld toe" button below it, and a number "6" indicating the count of examples for each category.

**26.**Klik op de “< Terug naar project” link, en klik dan op “Leer & Test”

**27.**Klik op de “Train nieuw machine learning model” knop.

The screenshot shows the "Machine learning modellen" page. It has two main sections:

- Wat heb je gedaan?**: A summary of collected examples: "Je hebt tekstvoorbereiken verzameld voor de computer om te herkennen wanneer de tekst gelijk is aan ventilator\_aan, ventilator\_uit of 2 other classes." Below this, it lists "Jij hebt verzameld:":
  - 6 examples of ventilator\_aan,
  - 6 examples of ventilator\_uit,
  - 6 examples of lamp\_aan,
  - 6 examples of lamp\_uit
- Wat is het volgende?**: A question about training: "Klaar om te starten met het trainen van de computer?" Below this, it says "Klik op de onderstaande knop om het machine learning model te trainen met de voorbeelden die je tot nu toe verzameld hebt" and "(Of ga terug naar de [Training](#) pagina als je eerst meer voorbeelden wilt verzamelen.)".

At the bottom, there is a box labeled "Info van de training computer:" containing the text "Train nieuw machine learning model".

*Als je voldoende voorbeelden hebt verzameld, begint de computer de commando's te leren herkennen op basis van de voorbeelden die je hebt geschreven.*

**28.** Wacht tot de training klaar is. Dit kan een paar minuten duren. Terwijl je wacht kun je de *machine-learning multi-choice quiz doen onderaan de pagina*.

**29.** Zodra de training klaar is, verschijnt een tekst regel.

Probeer je machine learning model uit om te zien wat het heeft geleerd. Typ een commando en druk op enter. Het zou moeten worden herkend.

*Test met voorbeelden die je nog niet eerder aan de computer hebt laten zien.*

*Als je niet tevreden bent met hoe de computer je berichten herkent, dan kun je teruggaan naar stap 25 om meer voorbeelden toe te voegen.*

*Vergeet niet om stap 27 te herhalen om met de nieuwe voorbeelden te trainen!*

Machine learning modellen

< Terug naar project

**Wat heb je gedaan?**

Je hebt een machine learning model getraind om te herkennen wanneer tekst gelijk is aan ventilator\_aan, ventilator\_uit of 2 other classes.

Jij creëerde een model om Tuesday, January 14, 2020 8:09 PM.

Jij verzamelde:

- 6 examples of ventilator\_aan,
- 6 examples of ventilator\_uit,
- 6 examples of lamp\_aan,
- 6 examples of lamp\_uit

**Wat is het volgende?**

Probeer het machine learning model hieronder te testen. Geef een voorbeeldtekst in die niet in de gebruikte voorbeelden van de training zat. Het zal je vertellen wat het herkent en hoe zeker het is dat het juist is.

Als het erop lijkt dat de computer heeft geleerd om dingen correct te herkennen, ga dan naar Scratch en gebruik wat de computer heeft geleerd om een spel te maken!

Als de computer teveel fouten maakt, wil je misschien terug gaan naar de [Training](#) pagina om wat meer voorbeelden te verzamelen

Eenmaal je dat gedaan hebt, klik je op onderstaande knop om een nieuw machine learning model te trainen en te kijken wat het verschil is na het toevoegen van de extra voorbeelden!

Probeer wat tekst in te geven om te zien hoe het wordt herkend op basis van de training.

enter a test text here Test

### 30. Klik op de “< Terug naar project” link

### 31. Klik op Maak

The screenshot shows the Scratch 3 interface with the title "Slim klaslokaal!". Below it are three main sections: "Train", "Leer & Test", and "Maak". The "Maak" section is highlighted and contains the text: "Gebruik het machine learning model dat je hebt getraind om een spel of applicatie te maken, in Scratch of Python". A blue "Maak" button is visible at the bottom of this section.

### Wat heb je tot nu toe gedaan?

Je bent begonnen om een computer te trainen om commando's te herkennen.

In plaats van het schrijven van regels om dit te doen, heb je het gedaan door verschillende voorbeelden te verzamelen. Deze voorbeelden worden gebruikt om een machine learning “model” te trainen.

Dit wordt ook “supervised learning” genoemd door de manier waarop je toezicht houdt op de training van de computer.

De computer zal leren door patronen te ontdekken in de voorbeelden die je hem hebt gegeven, zoals de keuze van woorden en de manier waarop zinnen zijn opgebouwd. Deze worden gebruikt voor het kunnen herkennen van commando's.

### 32. Klik op Scratch 3

### 33. Klik op Open in Scratch 3

*Deze pagina geeft instructies hoe de nieuwe blokken in Scratch gebruikt kunnen worden.*



## Gebruik machine learning in Scratch 3

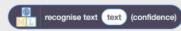
&lt; Terug naar project

[Open in Scratch 3](#)

Your project will add these blocks to Scratch.



Plaats een tekst in de input van deze blok en het zal een label teruggeven hoe het machine learning model deze input herkent.



Deze blok zal teruggeven hoe zeker het machine learning model is dat het de tekst juist herkend. (een getal tussen 0 - 100).

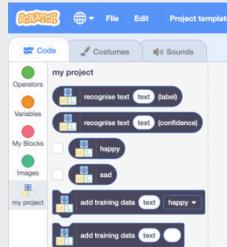


Deze blokken stellen de labels voor die je in je project hebt aangemaakt, zodat je hun naam kan gebruiken in je scripts.

Dit betekent dat je iets kan doen als dit:



Het zal er ongeveer zo uitzien, met uitzondering van de naam van het project.

**34.** Laad het Scratch project die je eerder hebt opgeslagen. *Klik op Bestand -> Uploaden vanaf je computer*

## Tips

### Meer voorbeelden

Hoe meer voorbeelden je geeft, hoe beter de computer wordt in het herkennen van je instructies.

### Gelijke aantallen

Probeer om ongeveer hetzelfde aantal voorbeelden te geven per commando.

Als je voor één commando heel veel voorbeelden hebt en voor de andere niet, dan kan de computer leren om een voorkeur te hebben voor het commando met de meeste voorbeelden. Daarmee beïnvloed je de manier waarop de computer leert om berichten te herkennen.

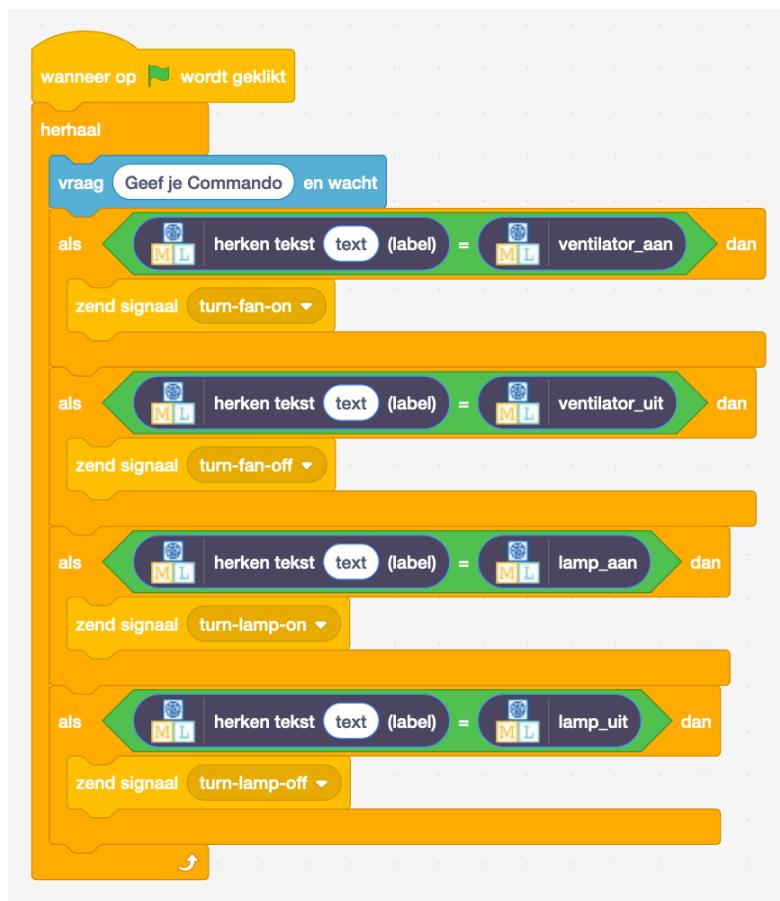
### Varieer zoveel mogelijk

Probeer zoveel mogelijk manieren te bedenken om commando's te geven.

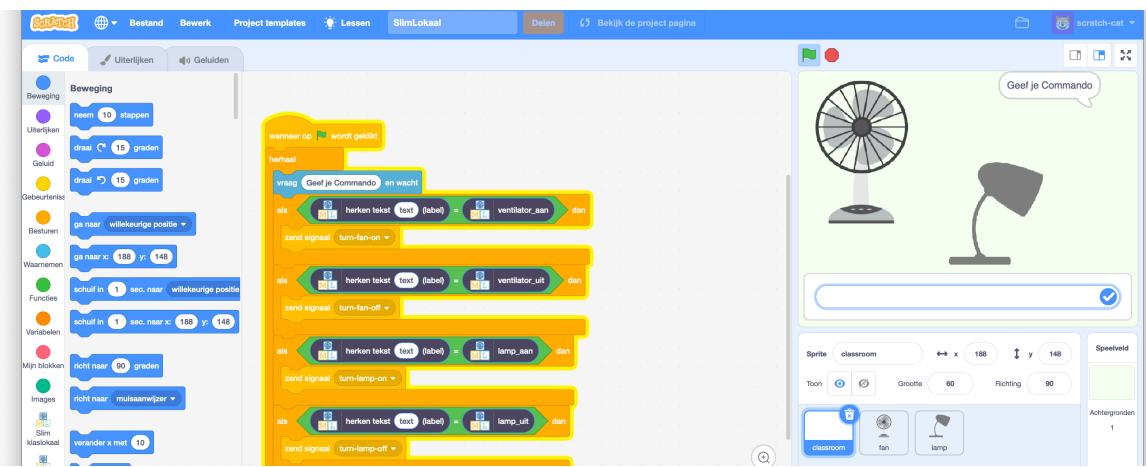
Bijvoorbeeld maak enkele lange voorbeelden en enkele zeer korte.

**35.** Klik op de “Code” tab en update het script om je machine learning model te gebruiken **in plaats van** de regels die je eerder hebt gemaakt.

Het “herken tekst … (label)” blok is een nieuw blok toegevoegd voor je project. Als je het een tekst geeft, dan zal dit het label teruggeven van een van de vier comando’s uit de training die je de computer hebt gegeven.



**36.** Klik op de **groene vlag** om opnieuw te testen.



**37.** Test je project

Typ een commando en druk op enter. De ventilator of lamp zou moeten reageren op je instructies.  
Zorg dat je ook test of het werkt met berichten die je niet in de training hebt opgenomen.

**38.** Sla je project op.

Click **Bestand -> Opslaan op je computer**

## Wat heb je tot nu toe gedaan?

Je hebt je Scratch slim klaslokaal assistent aangepast om machine learning te gebruiken in plaats van je eerdere op regels gebaseerde aanpak.

Het trainen van de computer om zelf instructies te herkennen zou veel sneller moeten zijn dan het maken van een opsomming van alle mogelijke commando's.

Hoe meer voorbeelden je het geeft, hoe beter het in staat is om de instructie goed te herkennen.

- 39.** Laat Scratch open (we komen straks terug), maar ga terug naar de **Leer & Test** pagina in het Training tool. Typ iets in de Test regel wat niets te maken heeft met lampen of ventilators. Bijvoorbeeld "*maak een broodje kaas*"

The screenshot shows the 'Leer & Test' page. At the top left is a link to 'Terug naar project'. Below it are two sections: 'Wat heb je gedaan?' and 'Wat is het volgende?'. The 'Wat heb je gedaan?' section contains text about training a machine learning model to recognize specific text patterns like 'ventilator\_aan' and 'ventilator\_uit'. It also lists examples gathered from the text 'Jij creëerde een model om Tuesday, January 14, 2020 8:09 PM.' The 'Wat is het volgende?' section provides instructions for testing the model with new text and explains how to train a new model if the results are not satisfactory. At the bottom, there is a text input field containing 'maak een broodje kaas', a 'Test' button, and a result message: 'Herkend als ventilator\_aan with 17% confidence'.

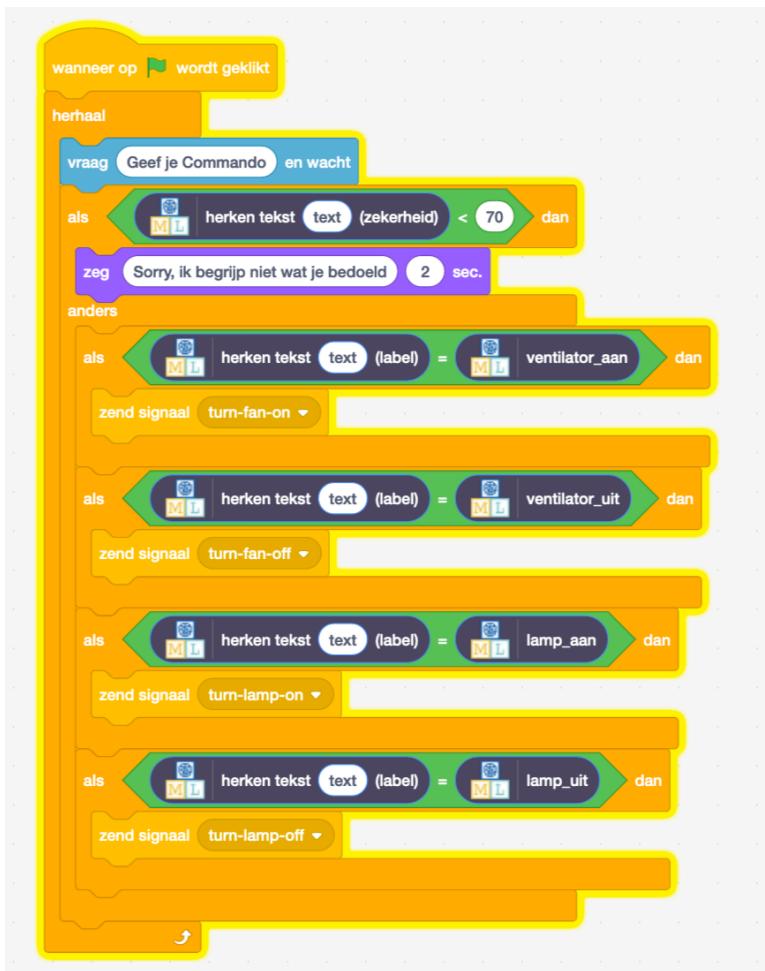
- 40.** Kijk naar de confidence (=vertrouwen) score en zie dat het erg laag is. Vergelijk dit eens met de score die je krijgt met een commando als "doe de lamp aan".

**Dit is de manier waarop de computer je vertelt dat hij er niet erg zeker van is dat hij je commando goed heeft begrepen. Dit komt omdat de instructie niet lijkt op wat het heeft geleerd van jouw voorbeelden.**

- 41.** Ga terug naar Scratch.

*Je kan je opgeslagen project openen als je het venster hebt gesloten.*

**42.** Pas het script aan voor de “classroom” sprite zodat deze de confidence score gebruikt.



**43.** Klik op de **groene vlag** en test opnieuw

Probeer om commando's te geven die niets te maken hebben met een ventilator of lamp. Probeer om te vragen of iets aan of uit mag.

Check of je klaslokaal op de juiste manier reageert.

### Wat heb je gedaan?

Je hebt een slimme assistent getraind – een eenvoudige versie van de assistenten die je hebt op een moderne smartphone (zoals Apple’s Siri of Google’s Assistant) of een virtuele assistent apparaat (zoals Amazon’s Alexa of Google’s Home).

Je hebt dit gebruikt om een slim klaslokaal assistent te maken in Scratch. Daarbij heb je machine learning gebruikt in plaats van je eerdere aanpak op basis van regels.

Hopelijk was het trainen van de computer om instructies te herkennen veel makkelijker dan het maken van een opsomming van alle mogelijke commando's. Hoe meer voorbeelden je geeft, hoe beter de assistent wordt in het herkennen van instructies en hoe zekerder hij wordt van het juiste antwoord.

Als het goed is zal hij je nu vragen om het opnieuw te proberen, als hij niet zeker is van wat je bedoelt.

# Ideeën en uitbreidingen

Als je klaar bent, probeer dan eens de volgende ideeën uit:

## Probeer een nieuw apparaat

In plaats van een ventilator of lamp, kun je een ander apparaat aan je slimme klaslokaal toevoegen?

## Probeer andere confidence niveaus

Is 70% wel de juiste drempel om te beslissen dat de computer het commando heeft begrepen?

Experimenteer met verschillende waardes tot je een waarde hebt die goed werkt met je machine learning model.

Als je een te hoog nummer kiest zal de computer vaak zeggen "Sorry, ik begrijp niet wat je bedoelt".

Als je een te laag nummer kiest, zal de computer vaak de verkeerde dingen doen.

## Doe het in het echt!

Kijk naar de slimme assistenten die ontwikkelaars hebben gemaakt voor Amazon's Alexa :

<http://amzn.to/2sxy1hw>

Ontwikkelaars hebben dit op dezelfde manier gedaan als jij nu in dit project: door het maken van labels voor de commando's die ze wilden herkennen en vervolgens het verzamelen van voorbeelden hoe deze commando's kunnen worden geformuleerd. Dit om Alexa te kunnen trainen om deze te begrijpen.

Zoek een Alexa "Skill" (=vaardigheid) die je goed vindt klinken. Kijk naar de commando's die het begrijpt. Kun je bedenken hoe jij Alexa zou kunnen trainen?