

Een introductie van de “Raspberry Pi”

In deze les komen aan bod:

- De Raspberry Pi 3
- Het aansluiten van randapparatuur
- SD-kaart voorbereiden
- Het installeren van het besturingssysteem, **Rasbian**

1₁

Benodigdheden

Voor deze les heb je de volgende spullen nodig:

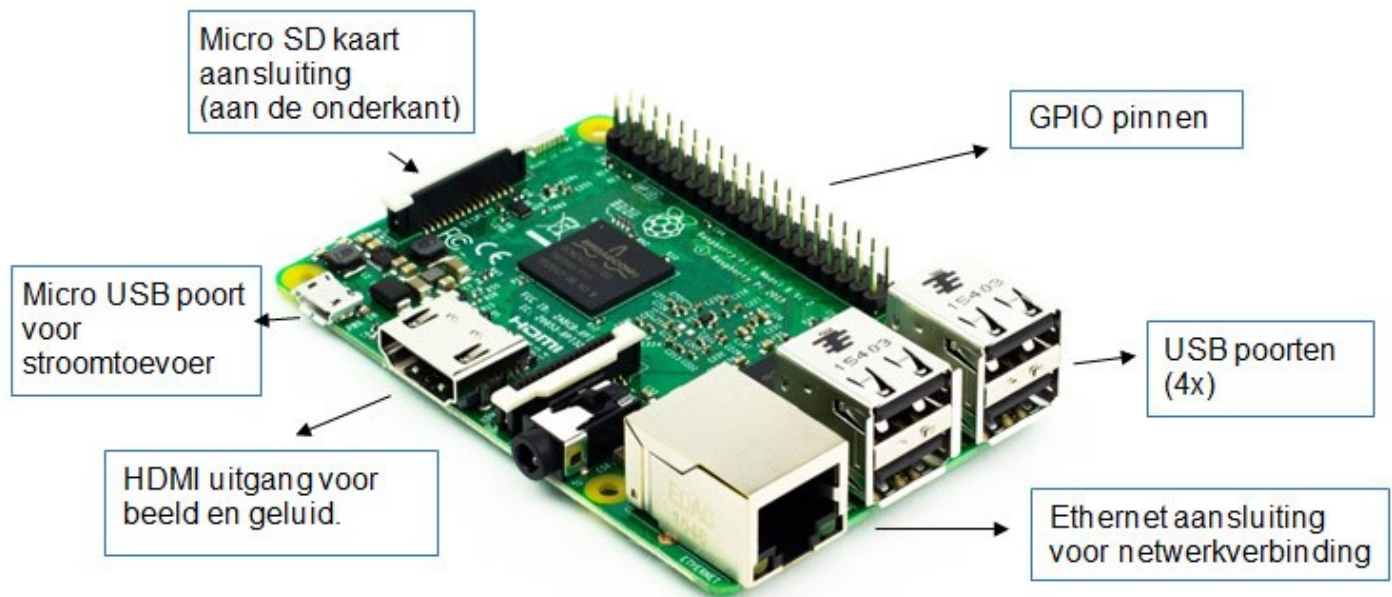
- Raspberry Pi **3** (let op de juiste versie...)
- Beeldscherm
- Beeldschermverbinding:
 - Als je beeldscherm een **HDMI** ingang heeft, gebruik een HDMI kabel
 - Heeft je beeldscherm een **DVI** ingang, gebruik een HDMI-naar-DVI kabel
 - Heeft je beeldscherm een **VGA** ingang, gebruik dan een HDMI naar-VGA kabel (Cybersoek, zie plaatje)
- Toetsenbord
- Muis
- SD kaart
- Internet verbinding (wifi)



Wat is een Raspberry Pi?

De “Raspberry Pi” (**RPi**) is een kleine computer waarvan de onderdelen allemaal op 1 printplaat zijn ondergebracht. Het wordt ook wel een **micro** PC genoemd. Je kunt er allerlei leuke dingen mee doen, zoals jullie in deze cursus gaan leren. Je kunt het als een gewone PC gebruiken, maar je kunt er ook thuis lichten mee aansturen, je verwarming aan of uit zetten of een mediaspeler van maken. Deze computer is niet alleen handig qua formaat, maar is ook zeer betaalbaar. Het energieverbruik van de **RPi** is daarnaast erg laag, veel lager dan van een gewone PC.

Wat zit er allemaal op een Raspberry Pi bordje?

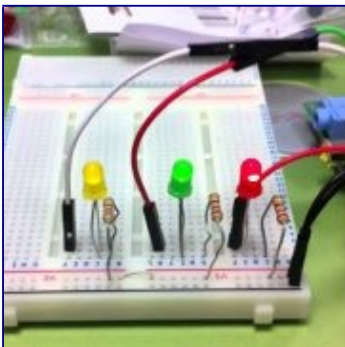
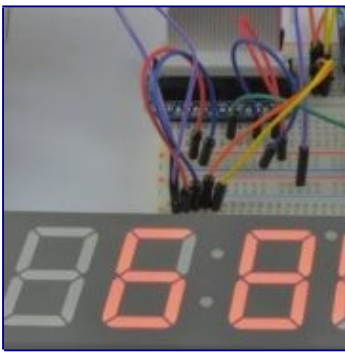


In deze cursus gebruiken we de “**Raspberry Pi 3 B**”. Deze heeft de volgende aansluitingen:

- Micro USB poort voor stroomtoevoer
- USB host poorten 4x (bijvoorbeeld voor toetsenbord, muis en wifi-adapter)
- Ethernet aansluiting voor netwerkverbinding (internet)
- HDMI uitgang voor beeld en geluid
- 3,5 inch Jack uitgang voor geluid (bijvoorbeeld hoofdtelefoon)
- micro SD-kaart aansluiting voor het besturingssysteem
- interne video uitgang voor monitor of touchscreen display
- interne camera aansluiting
- GPIO (**G**eneral **P**urpose **I**n **O**ut) pinnen voor communicatie met andere onderdelen. Je kunt deze pinnen bijvoorbeeld verbinden met LED lampjes of met een sensor om licht te meten of bijvoorbeeld een sensor om temperatuur te meten.
- WiFi
- Blue-Tooth

Wat kun je allemaal aansluiten op de Raspberry Pi?

Op de **RPi** kun je allerlei apparaten en onderdelen aansluiten, die je ook zelf makkelijk kunt aansturen en programmeren. Bijvoorbeeld:



- Een camera:
- LED lampjes:
- Robot auto:
- Klok en temperatuur meter:
- Digitale1 elektronische schakelingen met weerstanden, drukschakelaar en podmeters.
- Relais², een servo, een arduino, display's en uitbreidingskaarten.

1₅

Wat zijn de mogelijkheden van de Raspberry Pi?

Met de RPi kun je allerlei dingen doen. Om te beginnen kun je het gebruiken als een gewone PC. Allerelei programma's die je daarvoor nodig hebt zijn gratis te vinden op het internet, zoals we straks zullen zien. Daarnaast is het makkelijk om de RPi zelf te programmeren, zodat je bijvoorbeeld een spelletje kan ontwerpen. Je kan er ook een webserver van maken of zelfs een mediaplayer. Het is ook gemakkelijk om de RPi aan te sluiten aan andere apparaten, bijvoorbeeld een sensor om temperatuur of licht te meten, of een robot-auto. Voorbeelden zijn:

- Je kunt op afstand lampjes aan en uit zetten.
- Je kunt spelletjes programmeren
- Een sensor aansturen die waarschuwt of iemand je kamer binnenkomt
- Een temperatuursensor gebruiken om de verwarming aan of uit te zetten (thermostaat)
- Een robot-auto programmeren.
- Een camera er op aansluiten (bv. voor beveiliging)
- Gebruiken als webserver.
- Gebruiken als mediaserver.
- Een smartphone met touchscreen.
- Muziek maken

Voorbeelden van aansprekende projecten zijn te vinden op het internet, b.v.:

<https://www.raspberrypi.org/resources/>

1₆

Installeren en configureren van Raspbian.

Om de Raspberry Pi te kunnen gebruiken heb je een **besturingssysteem** nodig. Om met een computer te kunnen werken heb je altijd een besturingssysteem nodig. Zo gebruiken de meeste PC's **Windows** als besturingssysteem, Apple computers gebruiken OSX.

Tijdens CyberPi werken we met het besturingssysteem "**Raspbian**". Raspbian is speciaal gemaakt voor de Raspberry Pi en is gebaseerd op Linux. Linux is een standaard besturingssysteem dat veel gebruikt wordt door mensen die zelf hun computer willen programmeren. Doe-het-zelvers, zou je kunnen zeggen.

Raspbian is gratis en makkelijk zelf aan te passen en uit te breiden.

Stap 1.

Download het besturingssysteem van de website op het volgende internetadres:

[Downloads](#)

1 Digitaal betekent dat de elektrische signalen alleen maar gehele waardes hebben. In ons geval: **aan of uit**

(1 of 0).

2 Zie achterin het hoofdstuk voor uitleg: Lijst van begrippen.

3 In een cursus zal de begeleider dit al voor je hebben gedaan. Ga dan naar **1.8**

Neem de laatste versie van het besturingssysteem. Kijk hiervoor naar het versienummer van de **Kernel**.

Stap 2.

Pak nu het **zip** bestand uit. Hiervoor kun je het programma **WinRAR** of **7-Zip** gebruiken. Je ziet dan een **Image** bestand, herkenbaar aan de laatste 3 letters na de punt: **.img**. Een **Image** bestand bevat een **exacte** kopie van alle benodigde software, die je in één keer kunt kopiëren naar de **RPI**.

1₇

Vorbereiding van de SD-kaart

Het Image bestand met het besturingssysteem **Rasbian** gaan we nu kopiëren naar de SDkaart. De SD-kaart stoppen we vervolgens in de RPi.

Stap 1.

Als je een nieuwe SD-kaart gebruikt is formatteren niet nodig. Als je de SD-kaart al eerder hebt gebruikt voor je RPi is het aan te raden om de gehele SD-kaart wel te formatteren met een **Fat32** bestandssysteem.

Om de kaart te formatteren gebruik je **SD Card formatter**:

https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/eula_windows/index.html

Als deze link niet werkt, zoek dan met Google naar “**SD card formatter Windows**”

Om het Image bestand op de SD-kaart te schrijven, hebben we een speciaal programma nodig; je kunt het niet zomaar kopiëren. Hiervoor gebruiken we het programma **Win32 Disk Imager**.

Stap 2.

Download het programma **Win32 Disk Imager** van de volgende website:

<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager>

Stap 3.

Sluit de SD-kaart met een USB-adapter aan op je PC. (Dit moet een Windows PC zijn, maar bij CyberPi is dat altijd het geval.)



Stap 4.

Om het **Image**-bestand te kopiëren heb je je “Administrator rechten” nodig op je PC. Heb je die rechten niet, vraag het dan aan je begeleider.

4 In een cursus zal de begeleider dit al voor je hebben gedaan.

USB-adapter voor een SD-kaart 6 Versie 1.7

Stap 5.

Start het programma **Win32 Disk Imager**. Selecteer de juiste letter van het station van de SD-kaart (dit is belangrijk!) en blader vervolgens naar het **Image** bestand van het besturingssysteem **Raspbian**.

Stap 6.

Klik dan op **Write**.

Op de SD-kaart staat nu het **Raspbian** besturingssysteem.

Gefeliciteerd!

1₈

Aansluiten van de Raspberry Pi

De voeding van de RPi sluit je als **laatste** aan, omdat hij anders meteen gaat opstarten en dat wil je niet. Er zit namelijk geen aan/uit knop op het apparaat. Eerst sluiten we dus de andere onderdelen aan.

Eerst gebruiken we de SD-kaart.

Let op! De SD kaart is heel kwetsbaar en gaat makkelijk stuk...

Stap 1. Micro SD-kaart

De Micro SD-kaart steek je nu in de cardreader van de **Rpi**.

We gaan nu een monitor aansluiten aan de RPi.

Let op!

De SD kaart is heel kwetsbaar en gaat makkelijk stuk...

Stap 2. Monitor

Sluit een monitor aan met een HDMI aansluiting. Als de monitor geen HDMI aansluiting heeft gebruik dan de **HDMI-naar-VGA** converter (vraag dit aan je begeleider).

Stap 3. Toetsenbord/muis

Je kunt nu een toetsenbord en muis aansluiten aan de **RPi**. Hiervoor gebruik je de USB-poorten.

Stap 4. Netwerkkabel

Als er je **geen WiFi** verbinding is, maar wel een netwerkkabel, doe dan het volgende:

Sluit de UTP-kabel (zie plaatje hieronder) van het netwerk aan op de RPi.



1₉

Opstarten van de Raspberry Pi

Het opstarten van de **RPi** doe je door de voeding aan te sluiten; er is geen aan/uit knop zoals op een gewone PC. Het opstarten kun je volgen op je scherm.

- **Voeding aansluiten**

Sluit de voeding aan en kijk op je scherm wat er gebeurt.

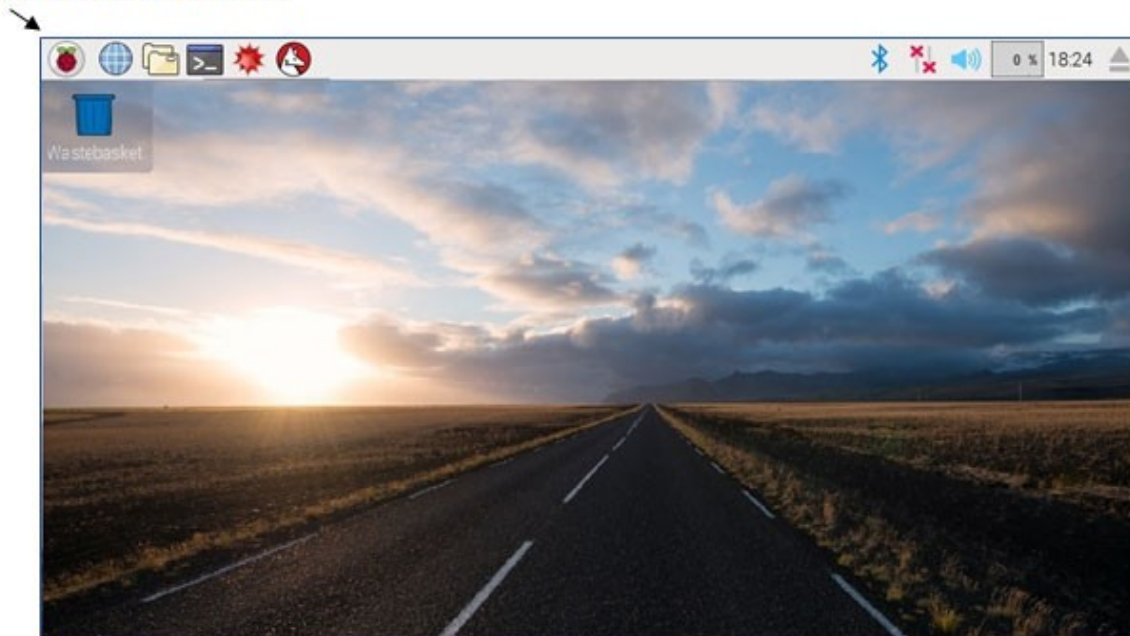
Gefeliciteerd! Je hebt de Raspberry Pi aan de praat gekregen.

1₁₀

Rondleiding door Raspbian Desk

Nu de **RPI** is opgestart, zie je de **Raspbian** Desktop. **Raspbian** is de naam van het besturingssysteem. Dit lijkt op wat je waarschijnlijk gewend bent bij Windows, het werkt ook allemaal met de muis.

Hier zit het hoofdmenu



De taakbalk bovenin het scherm bevat deze onderdelen:





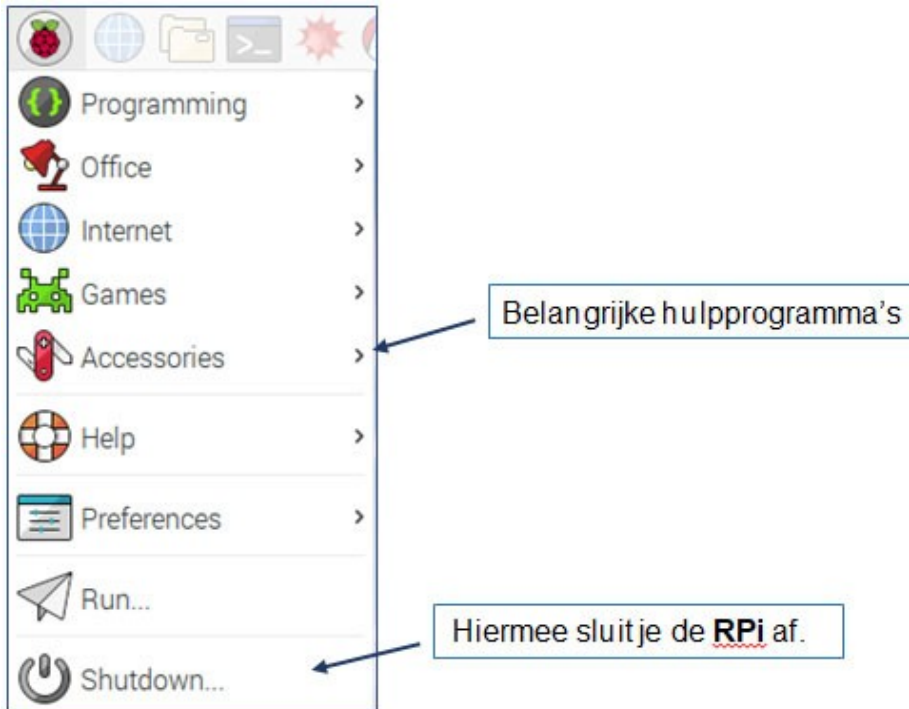
Mathematica – Een programma om Wiskundige berekeningen uit te voeren.



Wolfram – Een geavanceerd zoekprogramma

Verder zie je helemaal rechts op de taakbalk een klok, een luidspreker en een icoon met scherpjes.

Dit zijn de onderdelen van het **Hoofdmenu**:

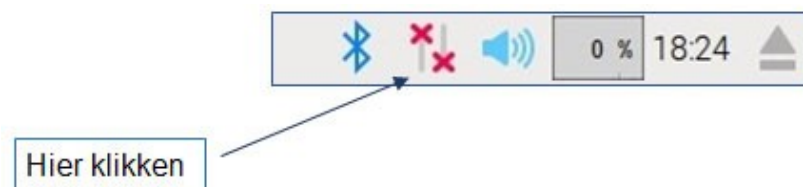


1₁₁

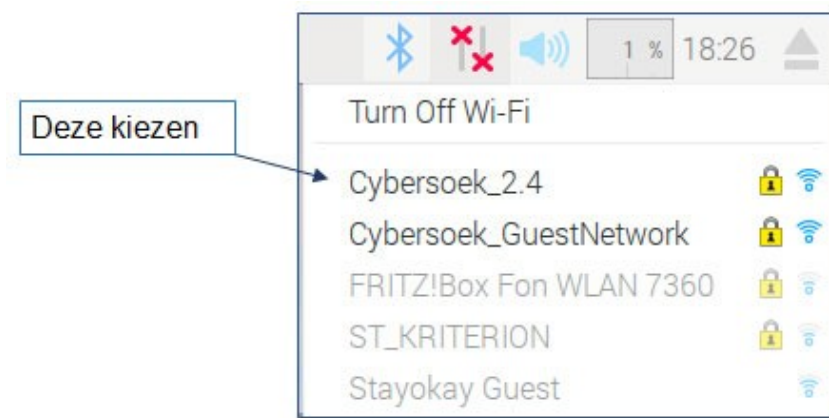
Internetverbinding

Bij CyberPi willen we ook gebruik maken van een internetverbinding, daarvoor gebruiken we de **WiFi** verbinding. Als er geen **WiFi** is, dan gebruik je de netwerkkabel (zie **ansluiten van de Raspberry Pi, stap 12**).

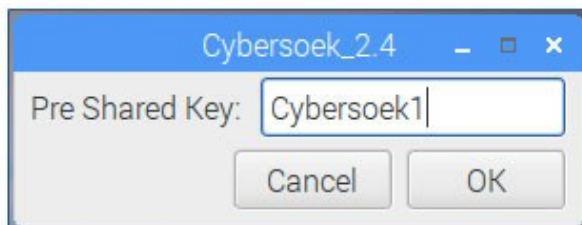
Stap1 Ga naar het netwerk symbool, rechtsboven in het scherm.



Je krijgt een lijstje met alle mogelijke WiFi verbindingen. Kies de juiste ⁵



Geef dan het juiste wachtwoord op voor dit netwerk:



Klik vervolgens op **OK**.

Het Wifi teken moet dan zichtbaar zijn:



De keuze van dit netwerk geldt alleen op de locatie van Cybersoek.

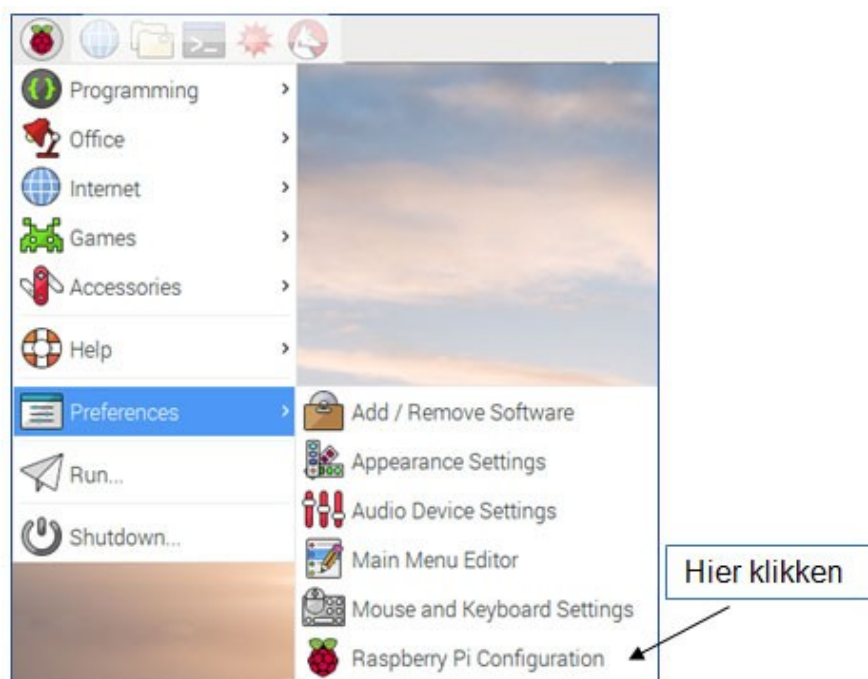
1₁₂

Uitbreiden van het bestandssysteem op de SD kaart

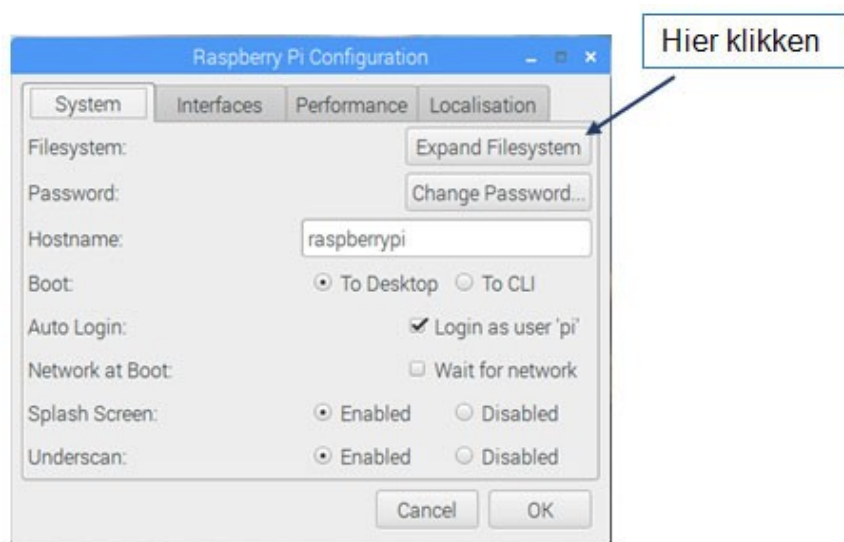
We gebruiken nu nog niet alle ruimte van de SD kaart. Om te zorgen dat dit wel kan, moeten we het bestandssysteem op de SD kaart uitbreiden.

Stap 1 Ga naar Menu en dan naar **Preferences**

Stap 2 Selecteer nu **Raspberry Pi Configuration**

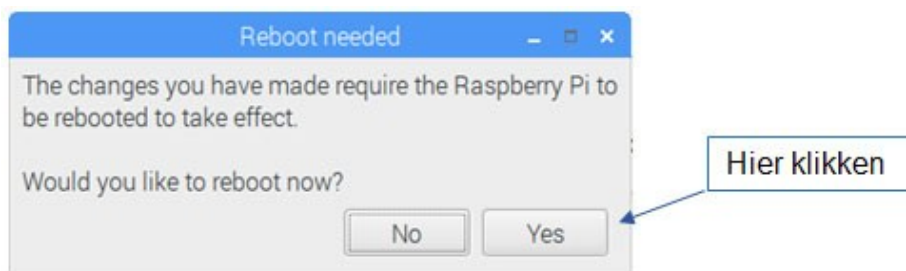


Stap 3 Klik op **Expand Filesystem**.



Het bestandssysteem op de SD-kaart ⁶ is nu uitgebreid en geschikt voor verder gebruik.

Stap 4 Je moet de **RPi** wel even opnieuw opstarten.

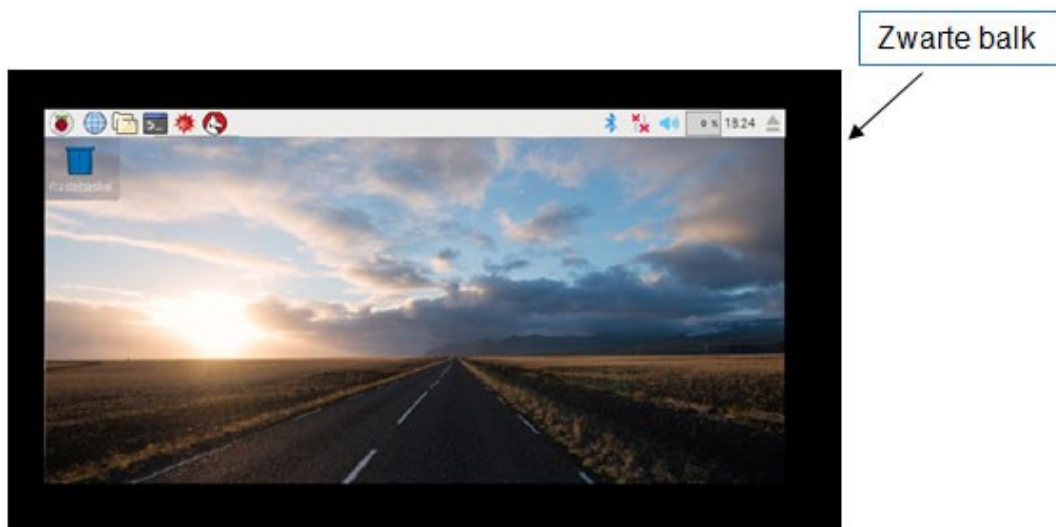


In sommige gevallen wordt er een gebruikersnaam en wachtwoord gevraagd. Gebruik hiervoor de standaard:

Username: *pi* **Password:** *raspberry*

Zie je zwarte balken om het beeld?

Soms zie je zwarte balken rondom het beeld. Het beeld is dan kleiner dan het scherm, ongeveer zo:



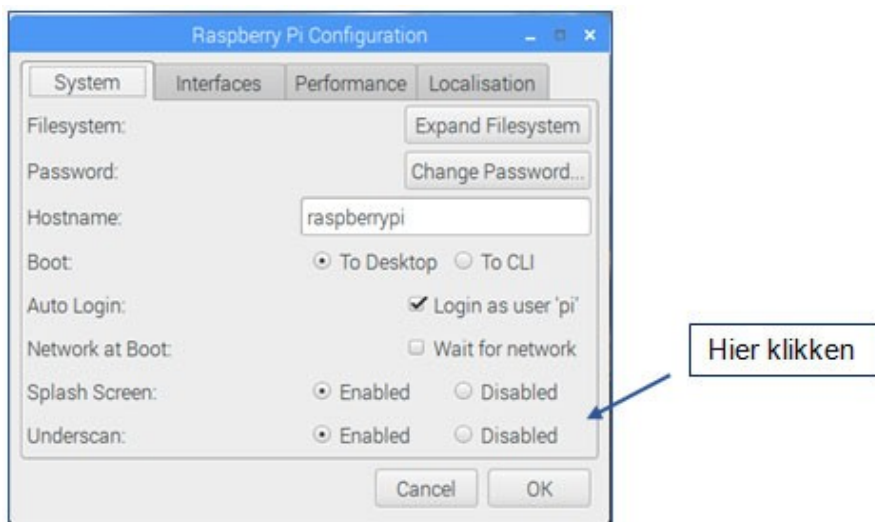
Als dat het geval is, dan kan je het volgende doen om het beeld volledig te maken:

Stap 1 Ga naar Menu en dan naar

Stap 2 Selecteer nu **Raspberry Pi Configuration**

Je ziet nu het configuratiescherm, waarmee je allerlei instellingen kunt wijzigen.

Klik op **Disabled** bij **Underscan**



Underscan betekent dat het scherm is bijgesneden, zodat het altijd past.

1₁₄

Het toetsenbord op de juiste wijze instellen

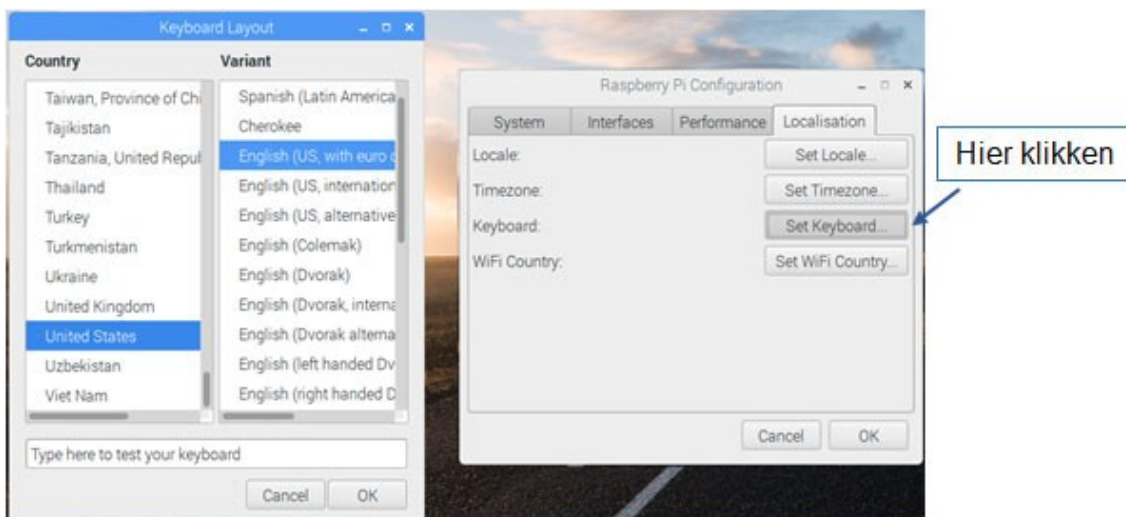
Een toetsenbord wordt standaard meestal ingesteld op “**United States**”. Dit gaan wij nu ook doen voor de **RPi**.

Stap 1 Ga naar het menu en selecteer **Preferences**.

Stap 2 Kies weer **Raspberry Pi Configuration**. Je ziet weer het **Configuration** venster.

Stap 3 Klik dan op het tabblad **Localisation**.

Stap 4 Klik dan op **Set Keyboard**



Stap 5 Kies dan bij:

Country: United States

Variant: English (US, with euro on 5)

En klik op **OK**.

1₁₅

De Raspberry Pi afsluiten

Aan het eind van iedere les mag je de **Raspberry Pi** weer afsluiten. Dit doe je zo:

Stap 1 Ga naar het hoofdmenu en klik op **Shutdown**.

Stap 2 Wacht tot het beeldscherm zwart is.

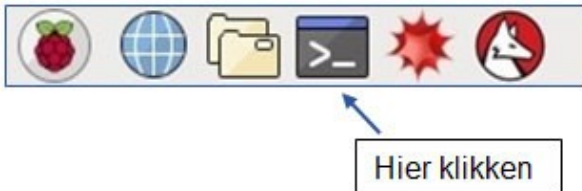
Stap 3 Haal de voedingskabel los

Stap 4 Verwijder nu alle andere kabels.

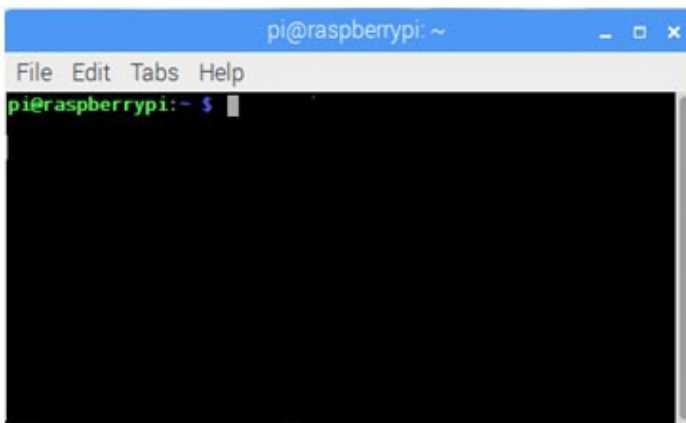
Het systeem *up to date* brengen

Als je zelf je **Raspberry Pi** installeert is het belangrijk dat het systeem de allerlaatste versies van de applicaties heeft. (In het geval van een cursus heeft je docent dit al voor je gedaan.) Het bijhouden van het systeem moet je zelf doen 10. Dit bijhouden van het systeem gaat in 3 stappen.

Stap 1 Ga naar de Raspbian taakbalk en klik op het **Terminal** icoontje:



Dan krijg je een **terminal** venster te zien:



Stap 2 Nu willen we **informatie** van het internet ophalen over de laatste versie van de applicaties. Daarvoor typ je bij het **grijze** blokje het volgende commando:

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
```

(**Update** spreek je uit als: updeet)

Druk vervolgens op de **Enter** toets.

Het volgende commando gebruik je om vervolgens de **upgrades** (spreek uit: upgreeds, met de **g** van Günther) daadwerkelijk op je computer te zetten en te installeren.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get upgrade
```

Druk vervolgens op de **Enter** toets.

Na een tijdje wordt de vraag gesteld:

```
Do you want to continue? [Y/n]
```

Dan typ je “y”.

De upgrade kan een aantal minuten duren (soms zelfs 25 minuten), dus je moet wel geduld hebben...

Nu ben je echt helemaal klaar om de **Raspberry Pi** te gebruiken!

Voorbeelden van leuke projecten

Hier nog een overzicht van leuke projecten met de **Raspberry Pi**:

- <https://learn.adafruit.com/piezo-ring-tones-with-raspberry-pi/overview>
- <https://learn.adafruit.com/monitor-your-home-with-the-raspberry-pi-b-plus/introduction>
- <https://learn.adafruit.com/mcp4725-12-bit-dac-with-raspberry-pi>
- <https://learn.adafruit.com/adding-a-real-time-clock-to-raspberry-pi>
- <https://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-11-ds18b20-temperature-sensing/overview>
- <https://www.raspberrypi.org/learning/laser-tripwire/worksheet/>