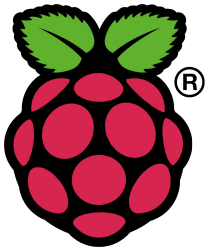


# Module 1: Wat is een Raspberry Pi?

## Inhoudsopgave

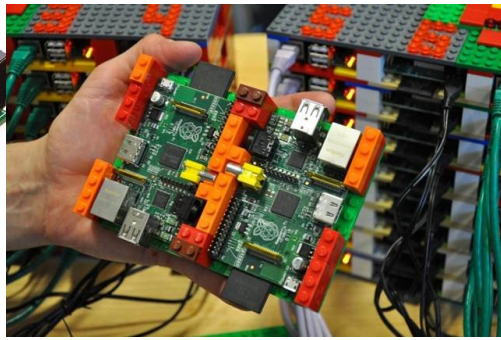
Module 1: Wat is een Raspberry Pi?.....	1
Wat is een Raspberry Pi?.....	2
Wat is er zo bijzonder aan de Raspberry Pi?.....	2
Wie zitten er achter de Raspberry Pi.....	2
Herken de componenten.....	4
CPU.....	5
USB poorten.....	7
HDMI.....	7
Voeding.....	8
Geluid.....	9
Netwerk poort.....	10
GPIO.....	11
De SD kaart voor opslag.....	13
Wat gebeurt er als je de Raspberry Pi aan zet?.....	14
Startup proces:boot.....	15
Laden van het besturing systeem.....	15
Aan het werk met de Pi.....	16

# Wat is een Raspberry Pi?



De Raspberry Pi is een hele kleine computer gebaseerd op het zelfde type computer die je tegenwoordig in moderne smartphones vindt. Ontworpen door de fabrikant ARM. Er bestaan op dit moment twee modellen, A en B, met kleine verschillen in capaciteit en prijs.

Wij gaan het B model gebruiken omdat je daar ook gemakkelijker mee op het Internet kunt en deze net iets krachtiger is om computer programma's te draaien.



## Wat is er zo bijzonder aan de Raspberry Pi?

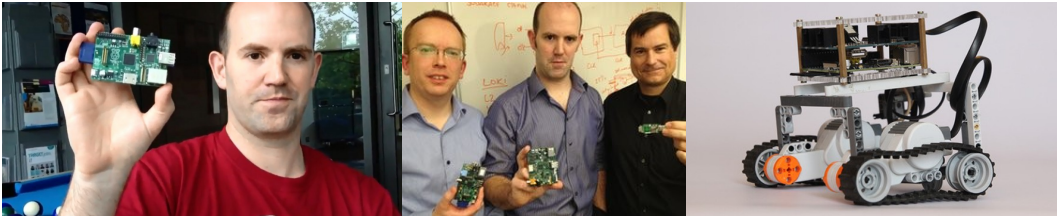
De Raspberry Pi verlaagt niet alleen de drempel om programmeren te leren maar ook om te beginnen met de principes van „Physical Computing”. Het aansturen van externe apparaten en elektronische componenten (bijvoorbeeld LEDs en motoren) is heel eenvoudig. Je kunt eenvoudig licht en beweging meten door middel van sensoren. Daarvoor gebruik je de General Purpose Input / Output (GPIO) connectoren op de Raspberry Pi.

## Wie zitten er achter de Raspberry Pi

De Raspberry Pi is ontwikkeld door de [Raspberry Pi Foundation](http://www.raspberrypi.org) opgericht door

4 ingenieurs Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang and Alan Mycroft uit Engeland. Hun doel is om kinderen de mogelijkheid te geven om op een begrijpelijke en creatieve manier met computers om te gaan. Niet alleen om kinderen te leren om computer technologie te gebruiken maar ook echt te programmeren en iets te maken.

Er zijn vele interessante en opwindende projecten ontwikkeld rond de Raspberry Pi, zoals een Pi aangedreven automatische kat-voeder-machine of Pi gecombineerd met Lego Mindstorms (BrickPi).



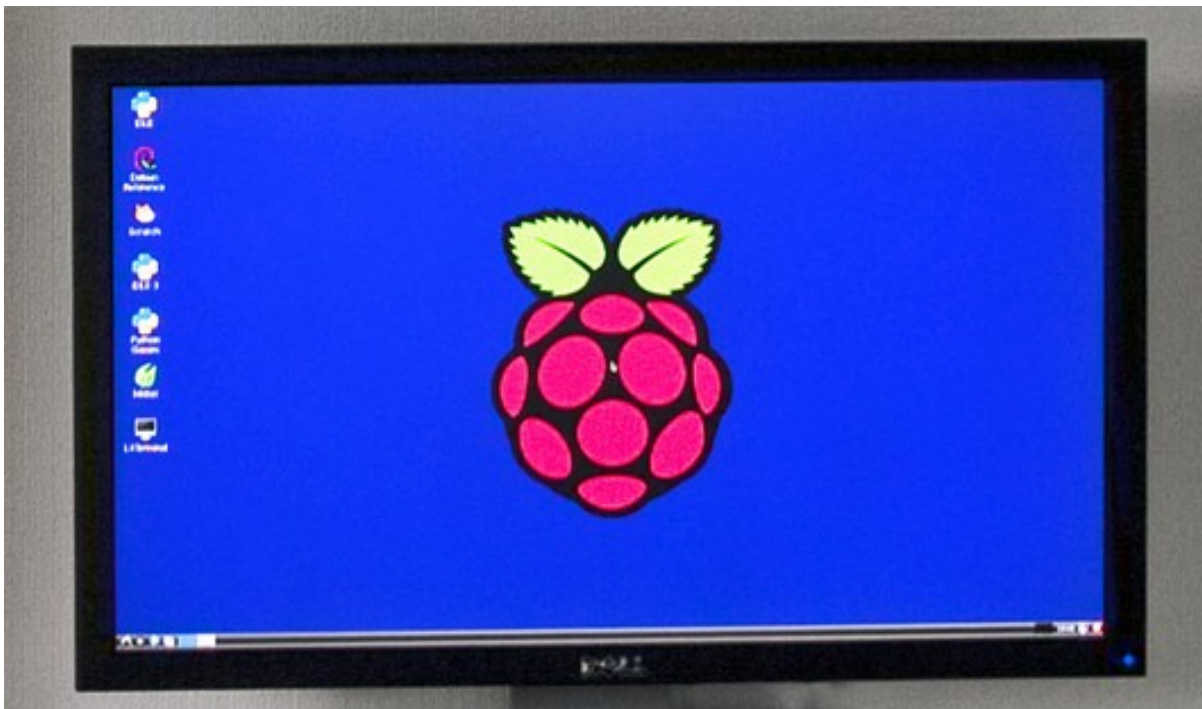
# Herken de componenten

De Raspberry Pi is een klein bordje met daarop verschillende componenten gelijmd en gesoldeerd. Het bordje is precies 85.60mm x 56mm x 21mm lang, breed en diep. Het weegt 45gram, daar kan je je niet aan vertillen 😊

Voordat we er mee aan de gang kunnen, moet de Pi verbonden worden met een televisie, een toetsenbord, een muis, aan een voeding en indien mogelijk op een netwerk, bijvoorbeeld:

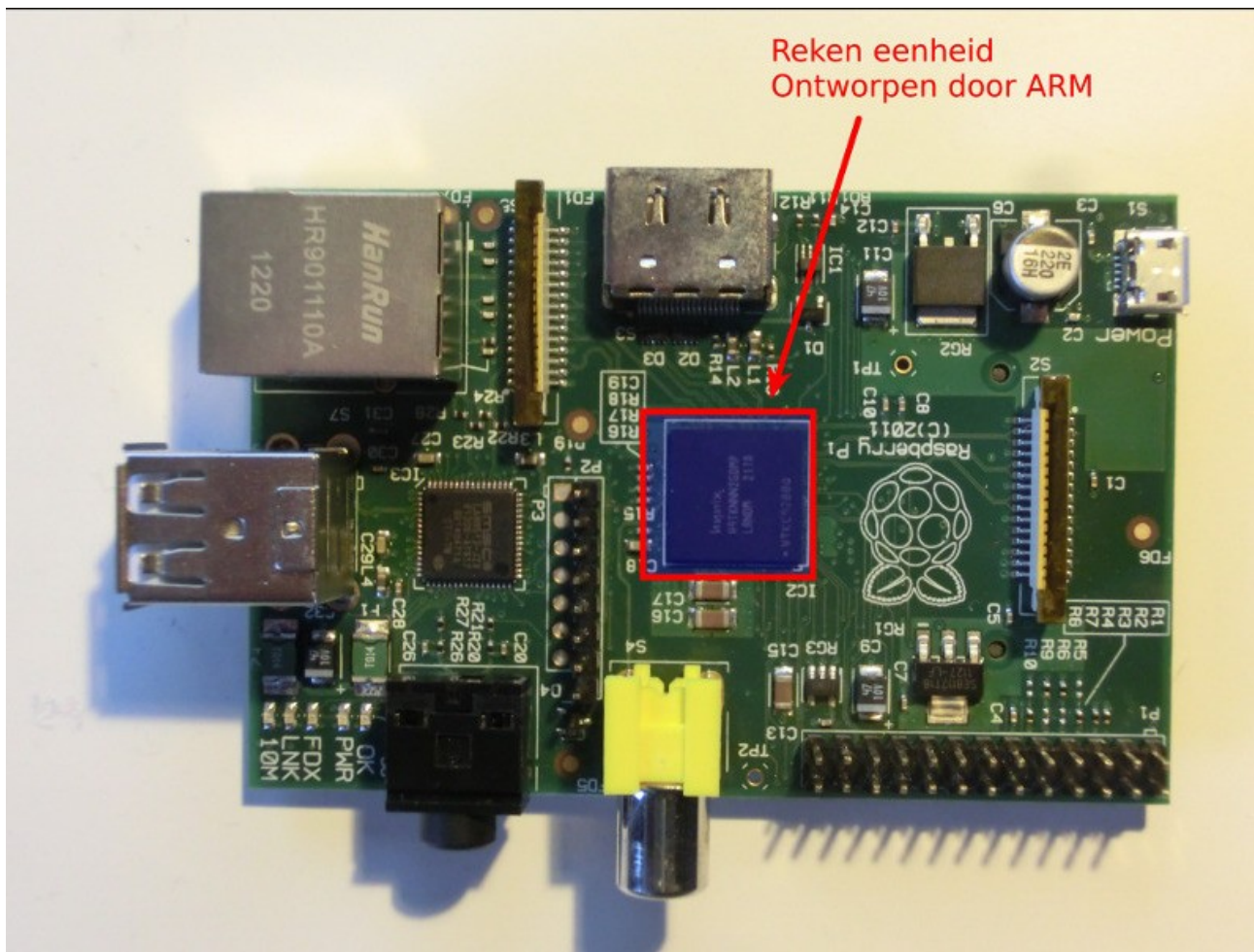








## CPU

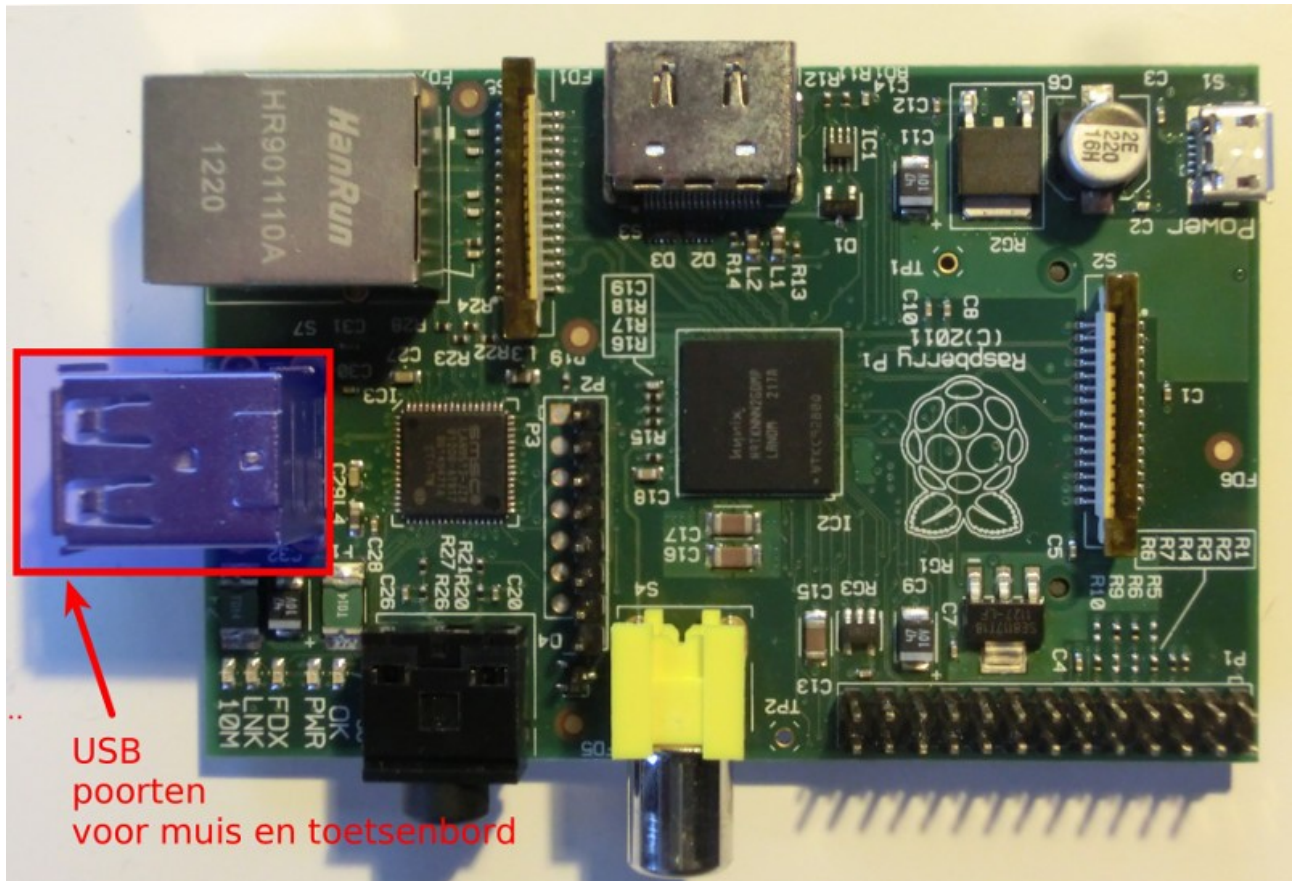
Op de foto zie je de CPU (Central Processing Unit) deze voert netjes alle taken en instructies uit (1 voor 1) die je aan de Pi geeft. Op het bordje kun je de CPU als volgt herkennen:



	<p>De CPU is het hart van elke computer. Op de Raspberry Pi zit de CPU eigenlijk onder de chip die je kunt zien. De bovenkant bestaat uit de geheugen-chip die (voor de B versie) 512 MBytes groot is. Technisch gezien is deze chip een SoC (System on a Chip), net zoals die in een moderne smartphone. Je kunt daarom ook geen extra geheugen toevoegen, alles zit in en op deze ene chip.</p>	
---	---	---

## USB poorten

In het Engels is dit een afkorting voor Universal Serial Bus. Zoals de naam al zegt (als je een beetje Engels kent) USB is een gestandaardiseerd input/output systeem. Daarmee kun je toetsenbord, muis, webcams enz. aansluiten.

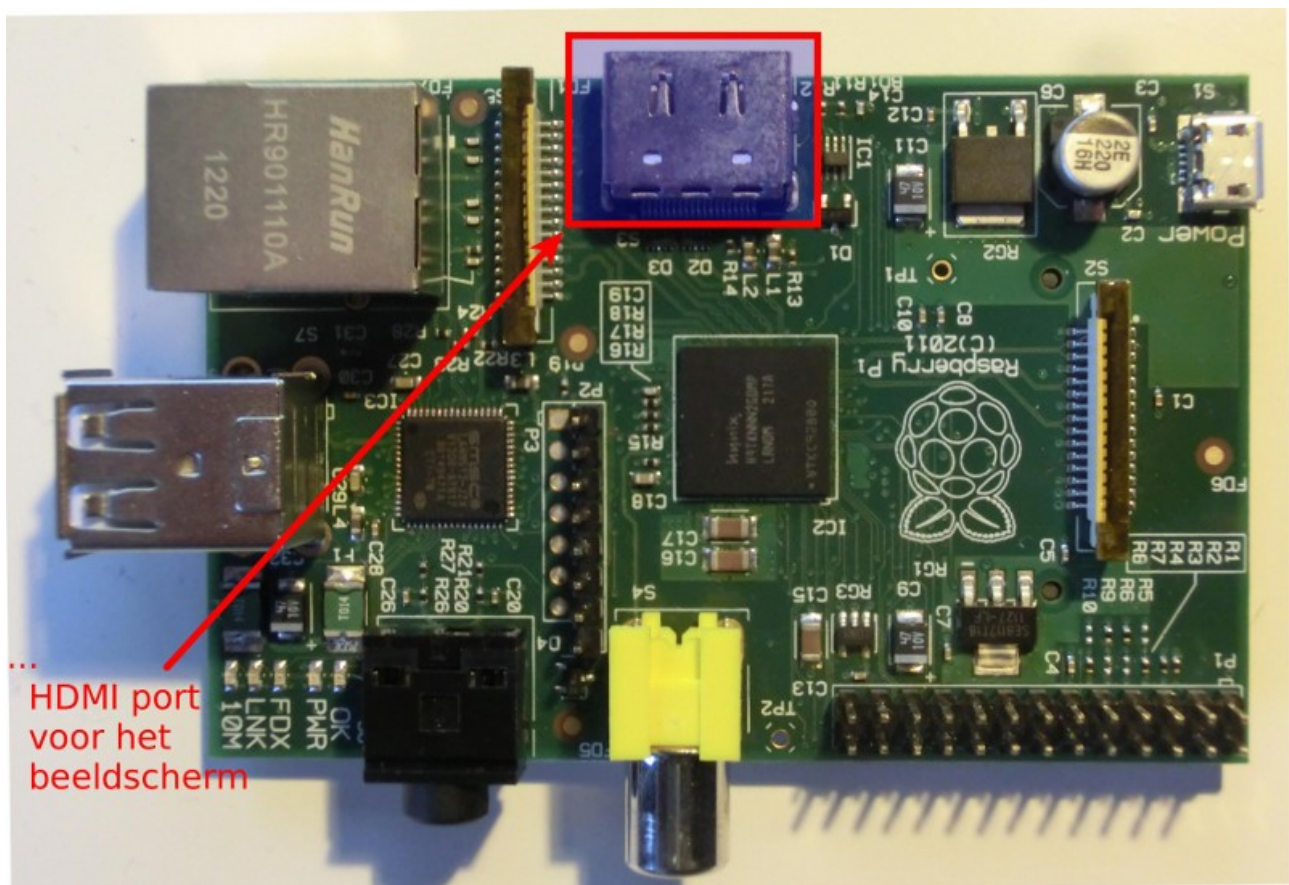


## HDMI

De Raspberry Pi kan op elke televisie aangesloten worden waar een HDMI poort op zit. Je kunt 'm ook verbinden met een (hele) oude televisie via de analoge video uitgang (dat is het gele poortje: composite). Helaas is de kwaliteit van het beeld dan wel erg slecht, maar dat is wel de aller goedkoopste manier om de Pi te gebruiken.

Als je de Pi verbindt met een HDMI televisie kun je de maximum beeld resolutie gebruiken van de TV en de Pi. De Pi ondersteunt 14 resoluties tussen 640×350 en 1920×1200 pixels (de puntjes op het beeldscherm). Natuurlijk ziet het beeld er het beste uit op de hoogste resolutie. Soms moet je wel een wat lagere resolutie gebruiken omdat anders de tekst op het scherm wel erg klein wordt.





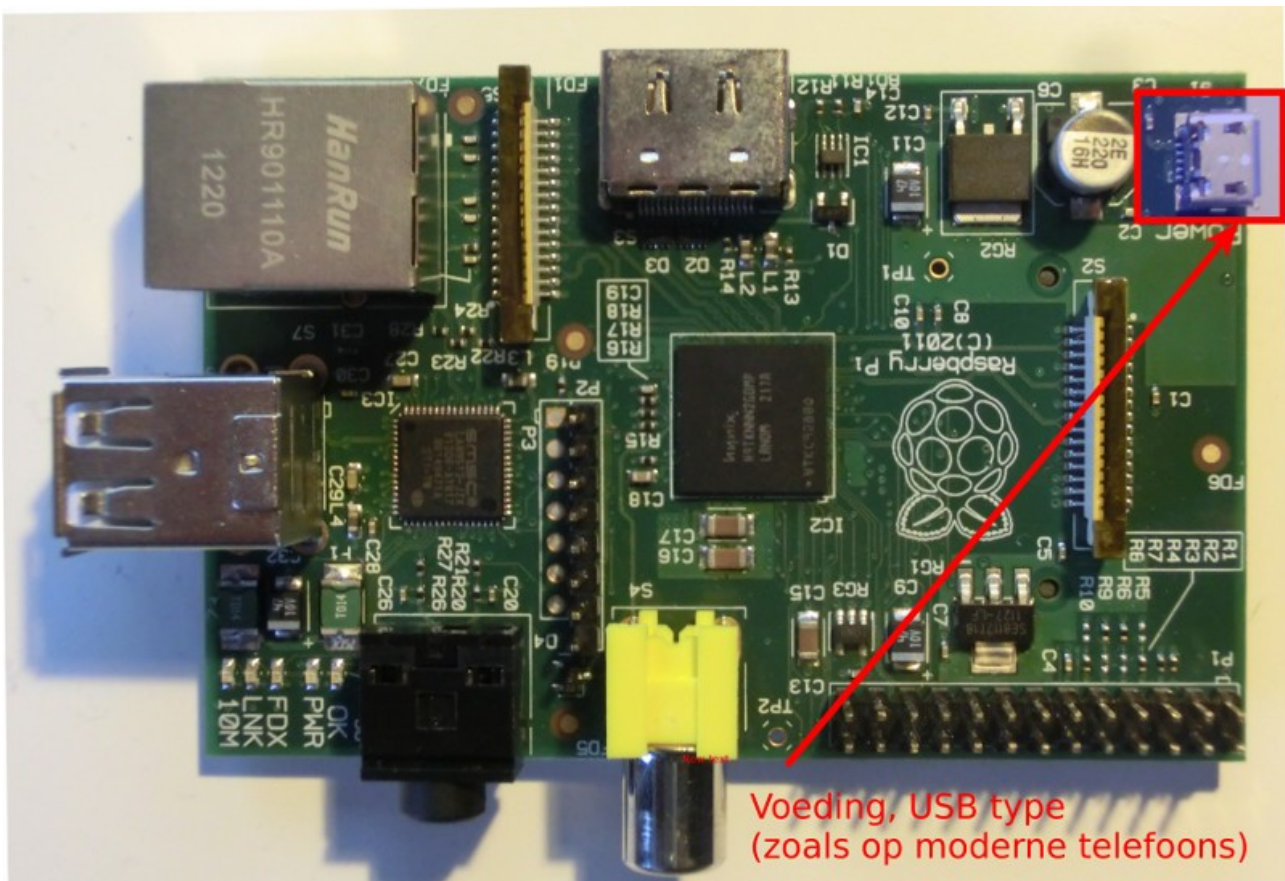
Zoals we even later zullen zien is de HDMI poort ook te gebruiken voor stereo en surround geluid.

## Voeding

De Raspberry Pi gebruikt een gewone standaard micro USB voeding, zoals ook gebruikt wordt door veel moderne smartphones. Je moet wel uitkijken dat de capaciteit van de voeding groot genoeg is. Dit wordt uitgedrukt in Ampères.

Op de Raspberry Pi web site bevelen ze aan om een 5V micro USB van 1,2A (1200mA) voeding van een betrouwbare leverancier te gebruiken. Natuurlijk is het elektriciteit gebruik afhankelijk van wat je met de Pi verbindt. Een muis of toetsenbord vraagt niet zoveel elektriciteit als een grote USB harde schijf. De V staat voor Volt, dat is de hoogte van de elektrische spanning die de Pi nodig heeft (vergelijk dit met de gewone net spanning bij je thuis: 220V). De A staat voor Ampère en dat is de hoeveelheid elektriciteit die door de Pi heen kan stromen.



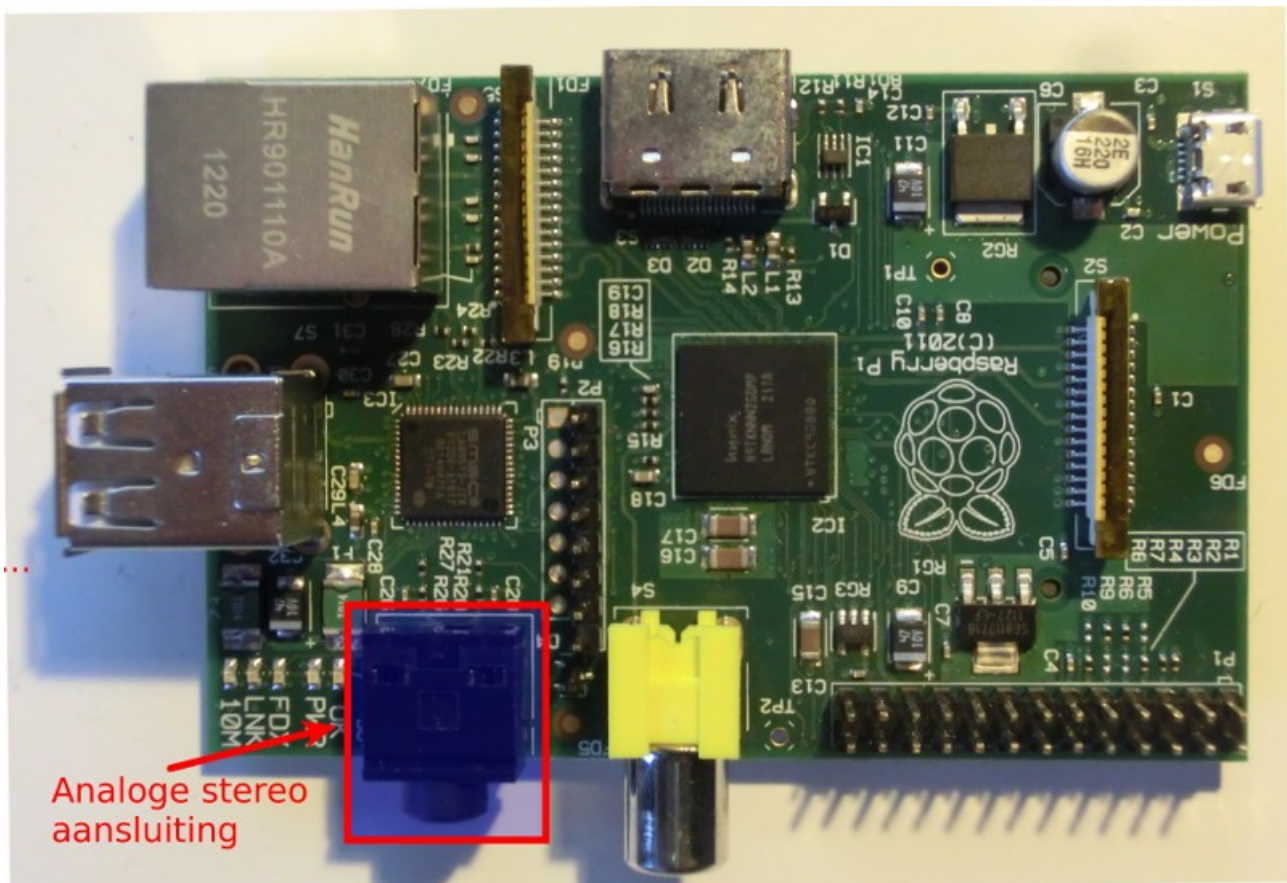


Zoals je ziet op het plaatje en ook wanneer je het bordje ziet, zit er geen aan/uit knop op de Raspberry Pi! Aan/uit doe je gewoon door de voeding aan/uit te zetten of door de voeding kabel in de voeding poort te steken en te verwijderen. Eenvoudiger kan het niet.

## Geluid

De Pi heeft twee manieren om geluid door te geven:

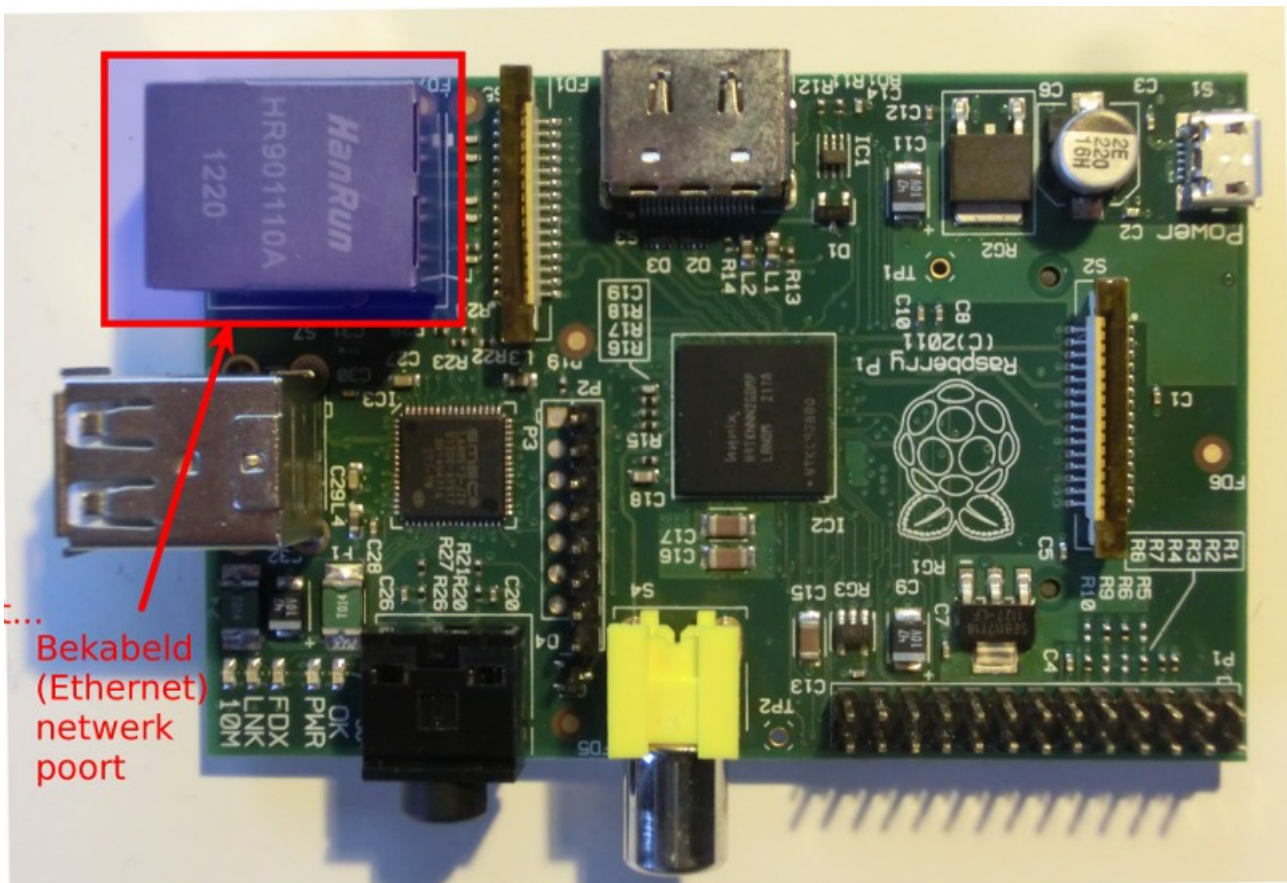
- via de HDMI poort naar de TV of misschien een versterker (stereo en surround)
- via de analoge geluidspoort, zie het plaatje:



Als je een „onafhankelijke” geluidsbron wilt gebruiken kun je deze analoge poort gebruiken. Dit moet dan wel naar een versterker toe met een standaard 3.5mm geluid kabeltje (zoals die van een moderne hoofd telefoon). De HDMI geluidweergave is natuurlijk van hogere en betere kwaliteit in een echt „home cinema” omgeving.

## Netwerk poort

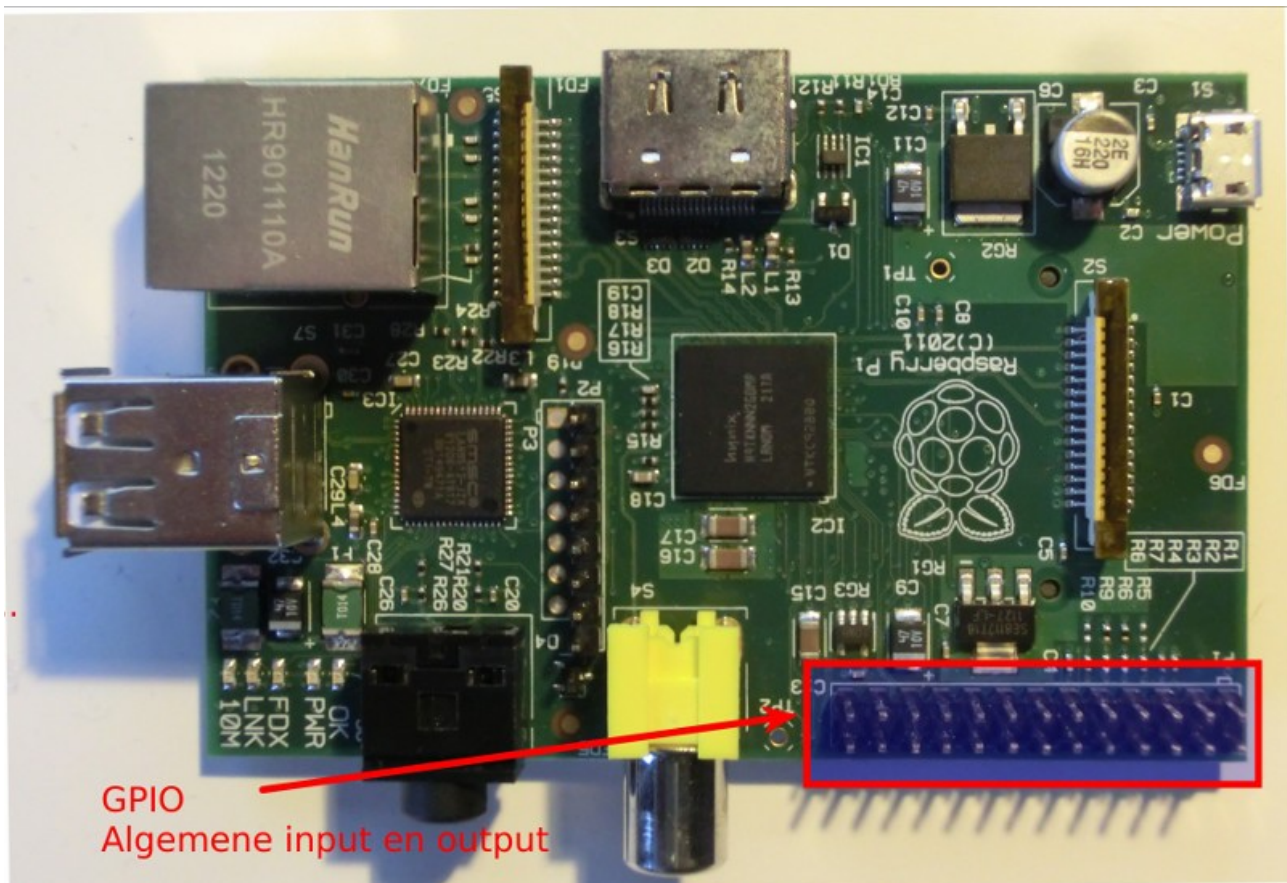
Helaas heeft de Raspberry Pi standaard geen draadloze (WiFi) mogelijkheid. Dit kan wel toegevoegd worden met een standaard WiFi USB adapter. De Raspberry Pi versie B heeft een 100 Megabits per seconde bekabelde netwerk poort. Die werkt volgens het Ethernet principe, een methode om computers met elkaar te verbinden over gedeelde kabels en switches.



## GPIO

Deze uitbreidingspoort maakt de Raspberry Pi interessant. GPIO betekent in het Engels „General Purpose Input Output” en dat betekent dat het is ontworpen voor algemeen gebruik om computer gestuurde componenten en apparaten aan te sturen. Er is een aantal elementen veranderd met betrekking tot de GPIO pinnetjes en er zijn op dit moment twee types in de omloop. Sinds september 2012 wordt de Pi geleverd met alleen nog maar de verbeterde versie 2 GPIO PINs. De foto beneden is van een revisie 1 Raspberry Pi B:





De GPIO poort geeft geweldige mogelijkheden om met de Raspberry Pi projecten te doen waar een zelfgeschreven computerprogramma „echte” wereld dingen aan kan sturen. De GPIO poorten kunnen informatie inlezen (input poort) en ook aansturen (output poort). Dit kan allemaal programmatisch.

De Raspberry Pi GPIO poorten ondersteunen ook een aantal standaard industriële besturing „protocols”:

- I<sup>2</sup>C
  - Inter Integrated Circuits: een standaard computer „bus” waarmee je 256 andere chips kan aansturen, niet eenvoudig maar biedt wel veel mogelijkheden. I2C is oorspronkelijk ontwikkeld door Philips (NXP). Hiermee kun je chips en apparaten aansturen die werken met de I2C standaard en deze bus heeft maar twee pinnetjes nodig op de GPIO poort.
- SPI
  - de Serial Peripheral Interface Bus (nog meer Engels 😊) ontwikkeld door Motorola
- UART
  - Seriele poort

# De SD kaart voor opslag

De Raspberry Pi heeft alleen een SD-kaart nodig om te kunnen functioneren.



Wat heb je nodig om hem aan de gang te krijgen:

- Besturing systeem op SD kaart
- Beeldscherm
- Toestenbord en muis



Tegenwoordig heb je minimaal een 4 GigaByte SD kaartje nodig.

# Wat gebeurt er als je de Raspberry Pi aan zet?

	<p>De Raspberry Pi computer is niet anders dan de gewone computer bij je thuis die bijvoorbeeld Microsoft Windows 8 of Apple IOS draait. Het heeft een besturing systeem nodig om te kunnen functioneren zodat wij de computer kunnen gebruiken. Een besturing systeem is een software programma dat het makkelijker maakt om gebruiker programma's op te kunnen starten en zo de hardware zo goed (optimaal) mogelijk te gebruiken.</p>	
	<p>De Raspberry Pi maakt gebruik van het Linux besturing systeem. Andere voorbeelden van besturing systemen zijn natuurlijk Microsoft Windows versie 7 en 8, Android (eigenlijk ook een Linux versie), Apple's IOS versies enzovoorts.</p> <p>De eerste versie van Linux is in de jaren 90 geschreven door Linus Torvalds. Je ziet een fotootje van hem aan de rechterkant (bron Wikipedia). Linus houdt nog steeds de controle over de bron code van de Linux software samen met een groep gelijk gestemde programmeurs. Zijn bedoeling is altijd geweest om te kunnen leren hoe je besturing systemen zo best mogelijk kunt schrijven. Er worden nog voortdurende nieuwe ideeën ontdekt en verwerkt in de Linux bron code. Natuurlijk moet een modern besturing systeem ook vertrouwd zijn met de nieuwste hardware ontwikkelingen (zoals de Raspberry Pi).</p>	
	<p>Er zijn heel veel verschillende versies van het Linux besturing systeem. Dit komt voornamelijk omdat Linux ontwikkeld wordt volgens de Open Source en Free Software principes. Daardoor is het mogelijk dat tienduizenden personen en firma's wereldwijd continue Linux aan het verbeteren zijn. Zoals je wel zult begrijpen is niet altijd iedereen het eens met elkaar en zo zijn in de loop der jaren honderden Linux versies ontstaan.</p>	



# Startup proces:boot

	De meeste computers volgen een van te voren vastgestelde startup procedure (volgorde), die meestal neer komt op: aan zetten, laden en uitvoeren van de eerste laad instructies (die staan in het geval van de Raspberry Pi op de grafische chip), uitvoeren van een aantal testen (werkt het geheugen bijvoorbeeld), het opzoeken van het besturing systeem laad programma (die staat meestal op een externe schijf of een SD kaartje) en het laden van het besturing systeem naar het geheugen en starten van het besturing systeem.	
---	---	---

## Laden van het besturing systeem

	<p>Aan de linkerkant zie je een voorbeeld van een startup scherm wanneer de Raspberry Pi de Linux versie Raspbian aan het laden is. Zoals je ziet zijn de meeste boodschappen in het Engels en is het handig om een beetje Engels te kunnen lezen en schrijven.</p> <p>Wanneer het besturing systeem de controle van de hardware aan het overnemen is zie je dat duidelijk in de boodschappen.</p> <p>Bijvoorbeeld het opslag medium, dit geval het SD kaartje, wordt door Linux gezien als sda. Het systeem heeft twee „partities” gevonden op de SD kaart, namelijk: sda1 en sda2.</p> <p>Een ander voorbeeld is de netwerk hardware, in dit geval de Pi's Ethernet poort. Die wordt herkend als eth0, de fabrikant heet SMC en je kunt het model nummer zien.</p>
--	--

# Aan het werk met de Pi

Voordat je aan het werk kunt met de Raspberry Pi moet deze natuurlijk verbonden worden met:

- Beeldscherm via een HDMI kabel
- Electriciteit - met de bijgeleverde voeding
- SD kaart met besturing systeem moet erin zitten
- Toestenbord
- Muis

Om een Linux besturingssysteem op een SD kaartje te zetten heb je een andere Microsoft Windows ®, Apple ® of Linux computer nodig. We hebben dit al voor je voorbereid, de SD kaartjes zijn al geladen.

Ga nu in je groep aan de gang:

1. Probeer de componenten op het Pi bordje te herkennen
  2. Verbindt all kabels en stop het SD kaartje in de Pi, wanneer je klaar bent vraag aan je docent om de elektriciteit aan te zetten
  3. Extra oefening: als er tijd is en een Internet connectie probeer of je je favoriete web site kan vinden
- 

