

GRADUAAT INFORMATICA PROGRAMMEREN

SEMESTER 1

ACADEMIEJAAR 2019-2020

LECTOR DRIES DEBOOSERE

---

# VIRTUELE MACHINES

Basic IT Skills

---

**howest.be**

# **1 INHOUD**

<b>2</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
2.1	Wat zijn virtuele machines?	3
2.2	Beschikbare software	3
<b>3</b>	<b>HET PRINCIPE</b>	<b>4</b>
3.1	Het principe van virtuele machines	4
3.1.1	Enkele opmerkingen	4
<b>4</b>	<b>VMWARE</b>	<b>5</b>
4.1	VMWare downloaden	5
4.2	VmWare installeren	5
<b>5</b>	<b>WINDOWS HYPER-V VIRTUALISATIE</b>	<b>10</b>
5.1	Hyper V installeren	10
<b>6</b>	<b>UBUNTU INSTALLEREN IN HYPER-V</b>	<b>12</b>
6.1	hyper-V opstarten	12
6.2	Ubuntu installeren	13
<b>7</b>	<b>UBUNTU LINUX DOWNLOADEN</b>	<b>15</b>
7.1	Ubuntu Linux downloaden	15
<b>8</b>	<b>UBUNTU LINUX INSTALLEREN IN VMWARE</b>	<b>16</b>
8.1	Vorbereiding	16
8.2	Virtuele machine aanmaken	16
8.3	Ubuntu installeren	22
<b>9</b>	<b>OP VERKENNING IN UBUNTU</b>	<b>36</b>
9.1	Browsen	36
9.2	Ubuntu software	36

<b>9.3</b>	<b>Terminal</b>	<b>36</b>
<b>9.4</b>	<b>File manager</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>LINUX PROMPTINSTRUCTIES</b>	<b>39</b>
<b>10.1</b>	<b>Openen van Terminal</b>	<b>39</b>
<b>10.2</b>	<b>Overzicht instructies</b>	<b>39</b>
<b>11</b>	<b>LABO</b>	<b>44</b>
<b>11.1</b>	<b>Installeren van VS Code via terminal</b>	<b>44</b>
<b>11.2</b>	<b>Aanmaken webpagina</b>	<b>44</b>
<b>11.3</b>	<b>Bekijken webpagina vanuit terminal</b>	<b>44</b>
<b>11.4</b>	<b>CSS-file aanmaken</b>	<b>44</b>

## 2 INLEIDING

### 2.1 WAT ZIJN VIRTUELE MACHINES?

---

Om een goed beeld te krijgen van deze technologie moet u eerst begrijpen wat een virtuele machine is.

Er zijn vele omschrijvingen van Virtual Machines beschikbaar op het internet. Wat we hier bedoelen met Virtual Machines en de bijbehorende mogelijkheden kan als volgt worden omschreven:

*De mogelijkheid om meerdere systemen te laten opereren op één fysieke hardwareomgeving.*

In de praktijk komt het er op neer dat je op 1 computer meer dan 1 besturingssysteem **gelijktijdig** kunt draaien.

Op je computer werkt dan 1 “echt” besturingssysteem (tenzij je in een Multi-boot omgeving werkt), en vanuit dit besturingssysteem kan je een (of meer) ander besturingssysteem gaan opstarten. Het nieuwe besturingssysteem draait dan binnen een venster van het eerste (originele) besturingssysteem.

Om dergelijke virtualisatie te realiseren heb je uiteraard aangepaste software nodig. Er zijn meerdere fabrikanten die zich met deze materie bezighouden, maar op dit moment zijn de 3 bekendste spelers op onze markt.

### 2.2 BESCHIKBARE SOFTWARE

---

- **VMWare (commercieel, maar verkrijgbaar als Howest student)**  
Virtualisatie is de core-business van EMC die VMWare op de markt brengt. Onder de naam VMWare worden tal van producten verkocht die het zelfs mogelijk maken om een volledige virtuele infrastructuur op te bouwen.
- **Microsoft Hyper V (gratis)**  
Hyper V heeft z’n roots bij MS Virtual PC en is oorspronkelijk ontwikkeld door het bedrijf Connectix, was oorspronkelijk enkel bedoeld om op MAC te draaien – zodat daar dan MS software kon gebruikt worden -, en werd door MS opgekocht als antwoord op het toenemende succes van VMWare.  
Downloaden via <http://www.microsoft.com/windows/virtual-pc/download.aspx>
- **Oracle VirtualBox (gratis)**  
Virtualisatiesoftware van Oracle, open source onder GNU General Public License (GPL) version 2.  
Downloaden via <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

## 3 HET PRINCIPE

### 3.1 HET PRINCIPE VAN VIRTUELE MACHINES

---

De virtualisatiesoftware levert enkel de mogelijkheid om binnen een bestaand besturingssysteem een nieuw besturingssysteem te installeren : het is dus niet zo dat je, omdat je deze software hebt, meteen over één of meerder extra besturingssystemen kan beschikken. Je moet dus zelf een virtueel besturingssysteem aanmaken.

Virtualisatiesoftware maakt 1 (of meerdere) bestand aan : dit bestand kan vele GB groot zijn. Door dit bestand binnen de virtualisatiesoftware weer te openen start er als het ware een nieuw besturingssysteem op.

Het is een goed idee om eenmaal je een virtuele machine hebt aangemaakt dit bestand(en) te kopiëren naar een veilige locatie. Wanneer je virtuele machine om één of andere reden het laat afweten volstaat het om dit bestand terug te plaatsen.

Je kan dit bestand ook aan anderen doorgeven : de virtuele machine draait immers (zo goed als) hardware onafhankelijk.

Wanneer je een virtuele machine binnen een netwerk meerdere keren gaat gebruiken - bijvoorbeeld in een klas situatie : 1 maal installeren en dan bv 20 keer kopiëren naar de verschillende machines - er zich problemen kunnen voordoen met bijvoorbeeld computernamen (alle virtuele machines zullen dezelfde computernaam hebben, wat niet kan in een netwerk).

#### 3.1.1 ENKELE OPMERKINGEN

Tot slot nog enkele opmerkingen vooraleer je start met de installatie van je virtuele machine:

- Bij de installatie van een besturingssysteem binnen een virtuele machine blijf je gehouden aan de licentievoorwaarden van dat besturingssysteem.
- Sommige virtuele omgevingen nemen de bios instellingen (met name de boot volgorde) over van de echte machine. Andere hebben hun eigen (virtuele) bios : het kan dus gebeuren dat je eerst even in deze (virtuele) bios zult moeten gaan om er voor te zorgen dat je systeem eerst boot vanaf het Cd-rom toestel.
- Tenslotte laten sommige virtuele omgevingen ook nog toe om te booten vanaf een image-bestand (ISO) van een besturingssysteem : op die manier komt er helemaal geen Cd's of Dvd's aan te pas.

## 4 VMWARE

### 4.1 VMWARE DOWNLOADEN

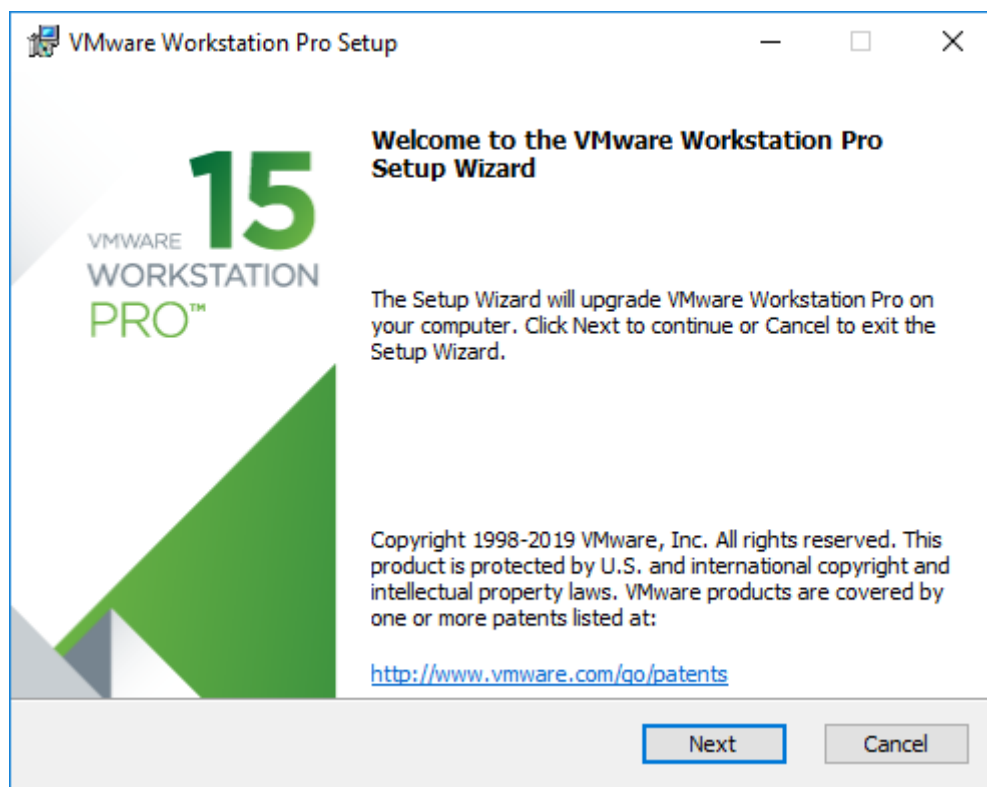
Voor deze cursus zullen we aan de slag gaan met VMWare aangeboden door Howest.

- Surf naar <https://software.howest.be>
- Log in met je Howest account
- Ga naar software studenten
- Kies Virtualisatie
- Kies VMware\_Player-Workstation
- Download VMware-workstation-full-15.0.2-10952284.exe
- Voer het geïnstalleerde bestand uit
- Wanneer om een productcode gevraagd wordt, geef de code in die terug te vinden is in het .txt bestand waarin het .exe bestand staat.

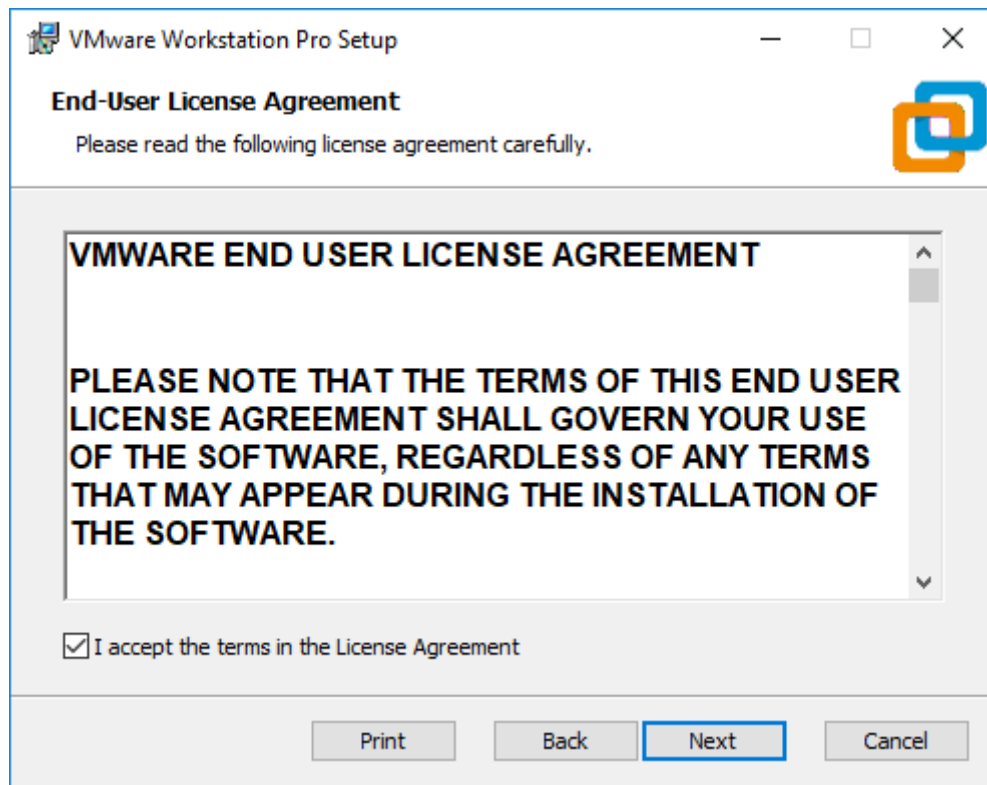


### 4.2 VMWARE INSTALLEREN

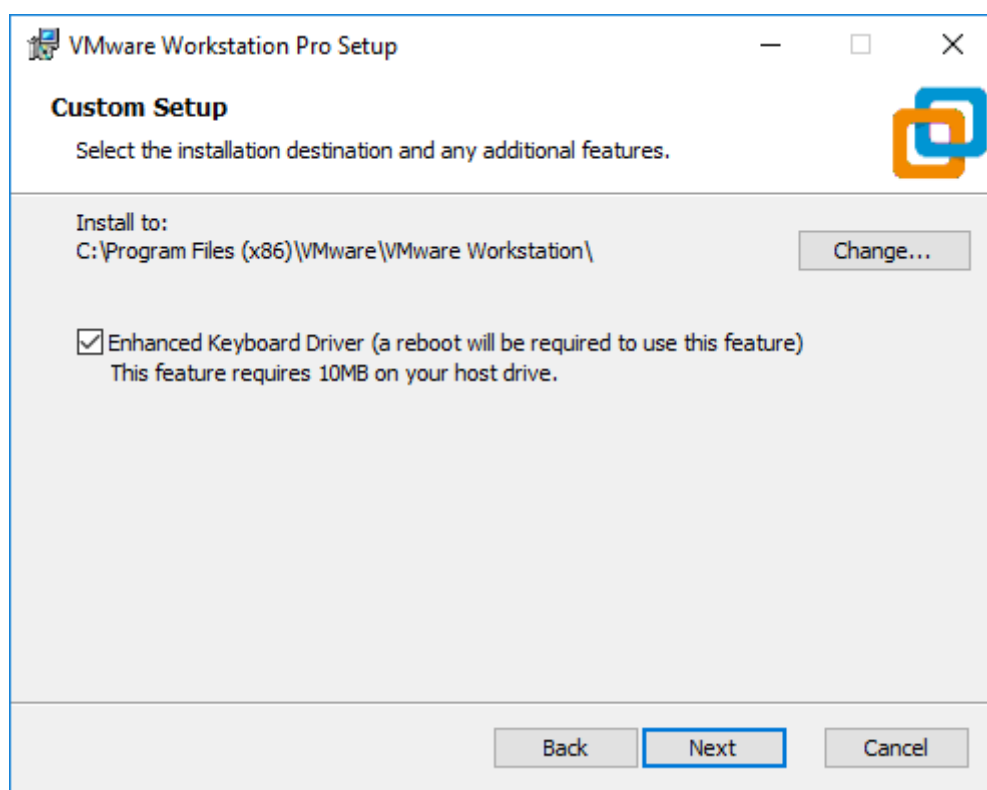
Vervolledig onderstaande stappen om de installatie van VMWare uit te voeren.



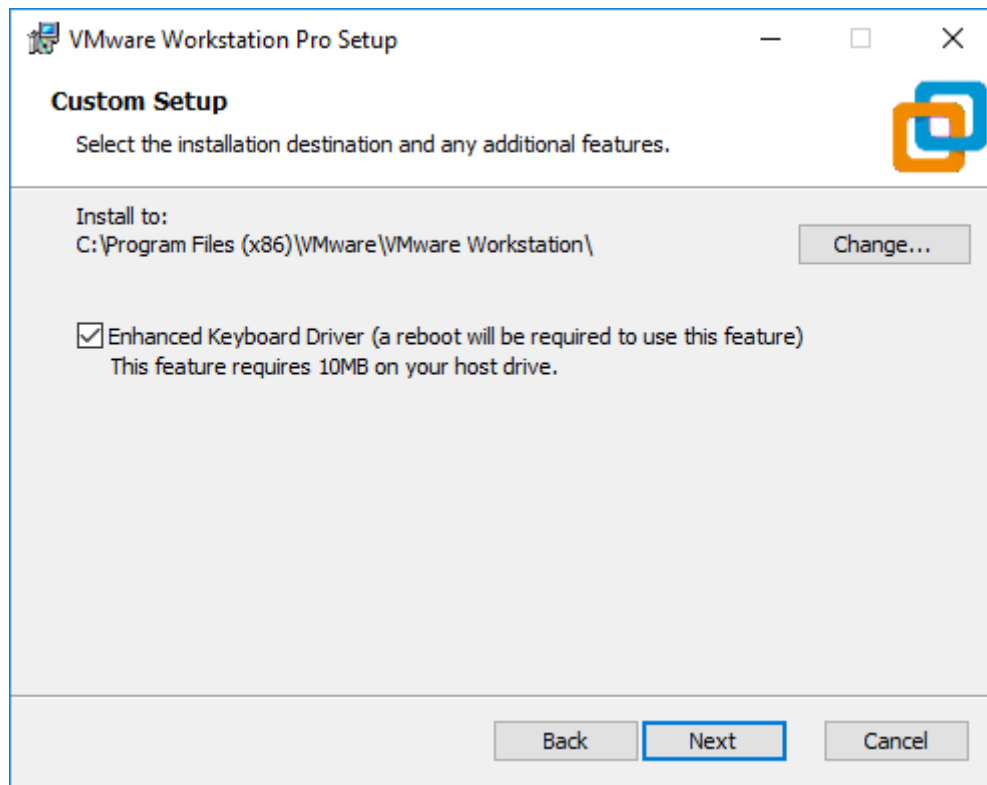
Klik op Next



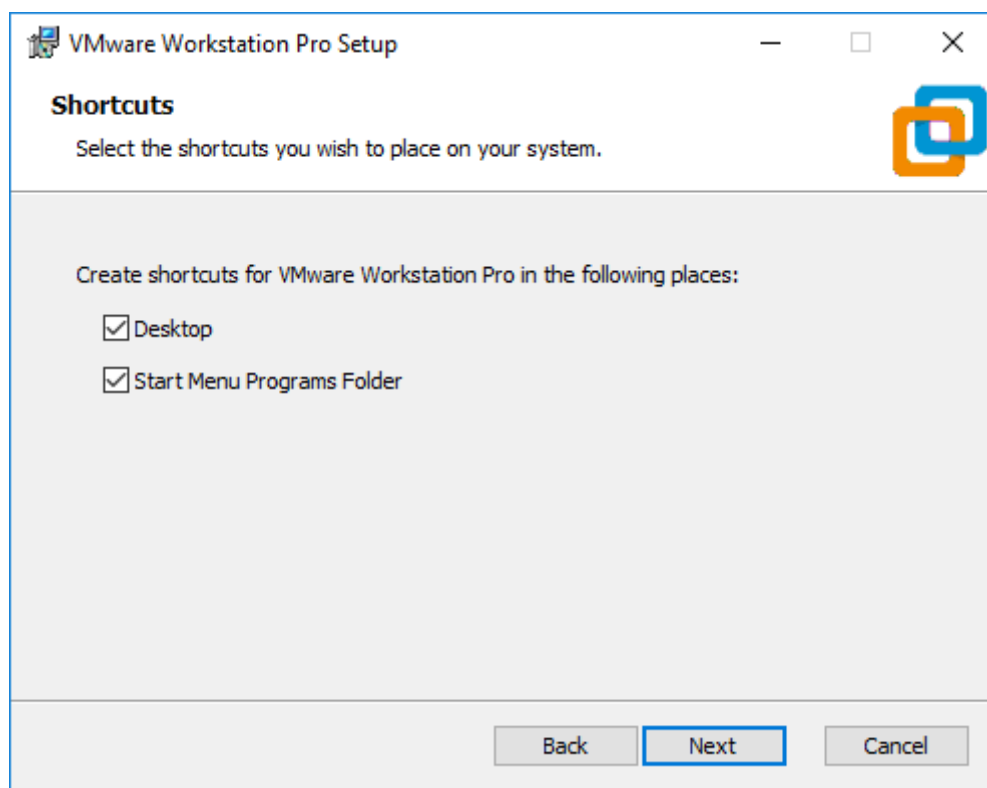
Accepteer de license agreement en klik op Next



Vink Enhanced Keyboard Driver aan en klik op Next

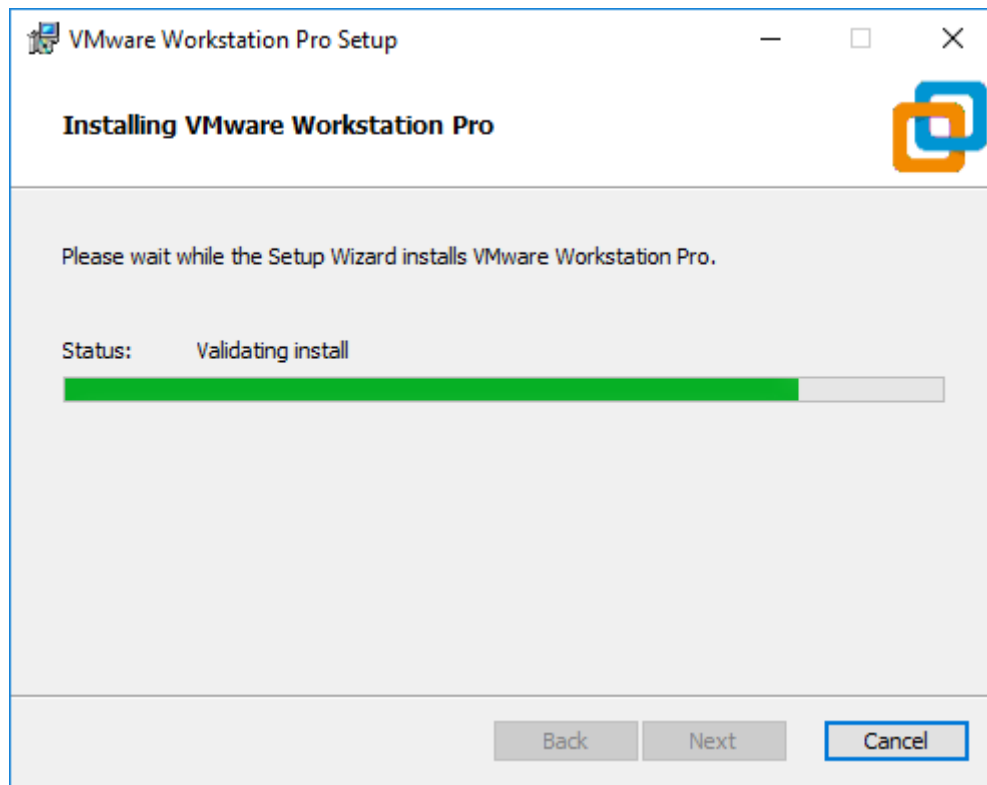


Kies uw eigen voorkeuren en klik op Next

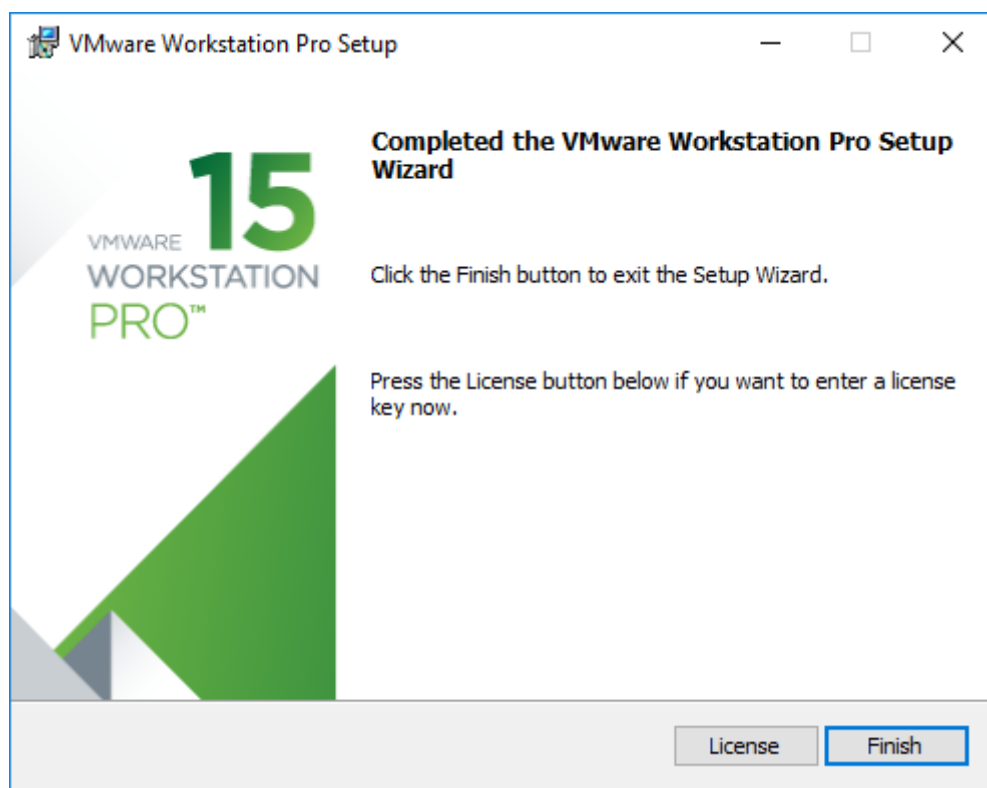


Kies uw eigen voorkeuren en klik op Next

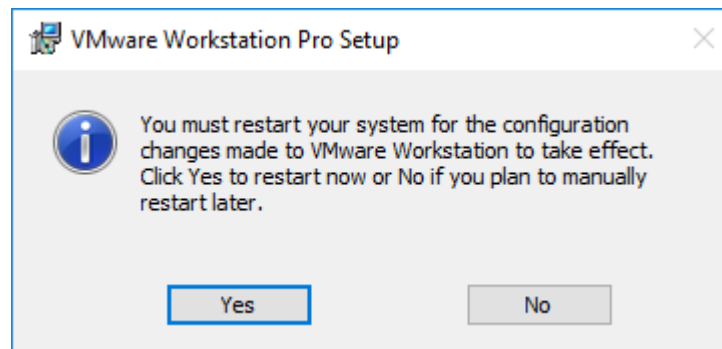




De installatie is bezig



Klik op Licence en geef de licentiecode in, klik daarna op Finish



Klik op Yes als er gevraagd wordt om je computer opnieuw op te starten

## 5 WINDOWS HYPER-V VIRTUALISATIE

Hyper V is de ingebouwde virtualisatiesoftware van Microsoft Windows. Het is gebouwd op de voorganger VirtualPc die met Windows NT systemen werd meegeleverd. Hyper-V laat toe om vanuit windows virtualisatie van zowel x86 als x64 systemen te draaien.

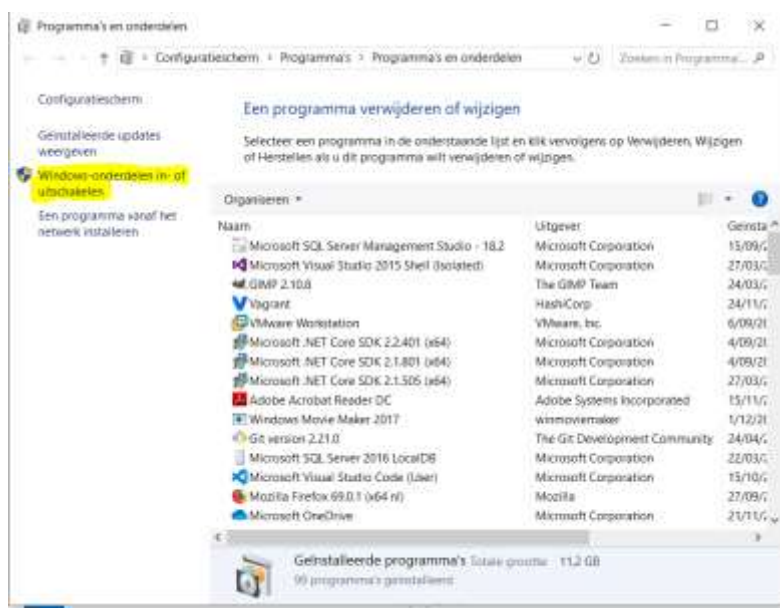
### 5.1 HYPER V INSTALLEREN

Hyper V wordt standaard meegeleverd met onderstaande windows versies:

- **Windows 10 Enterprise**
- **Windows 10 Pro**
- **Windows 10 Education**

Om Hyper V te kunnen gebruiken dienen we dit eerst in te schakelen als optioneel Windows onderdeel.

1. Rechtsklik op het Windows icoon en selecteer *Apps en Onderdelen*
2. Klik vervolgens op *Programma's en functies* en op *Windows onderdelen in- of uitschakelen*



Om in te stellen met welke apps in bestanden, koppelingen en dergelijke worden geopend, gaat u naar instellingen voor standaard-apps.

[Instellingen voor standaard-apps openen](#)

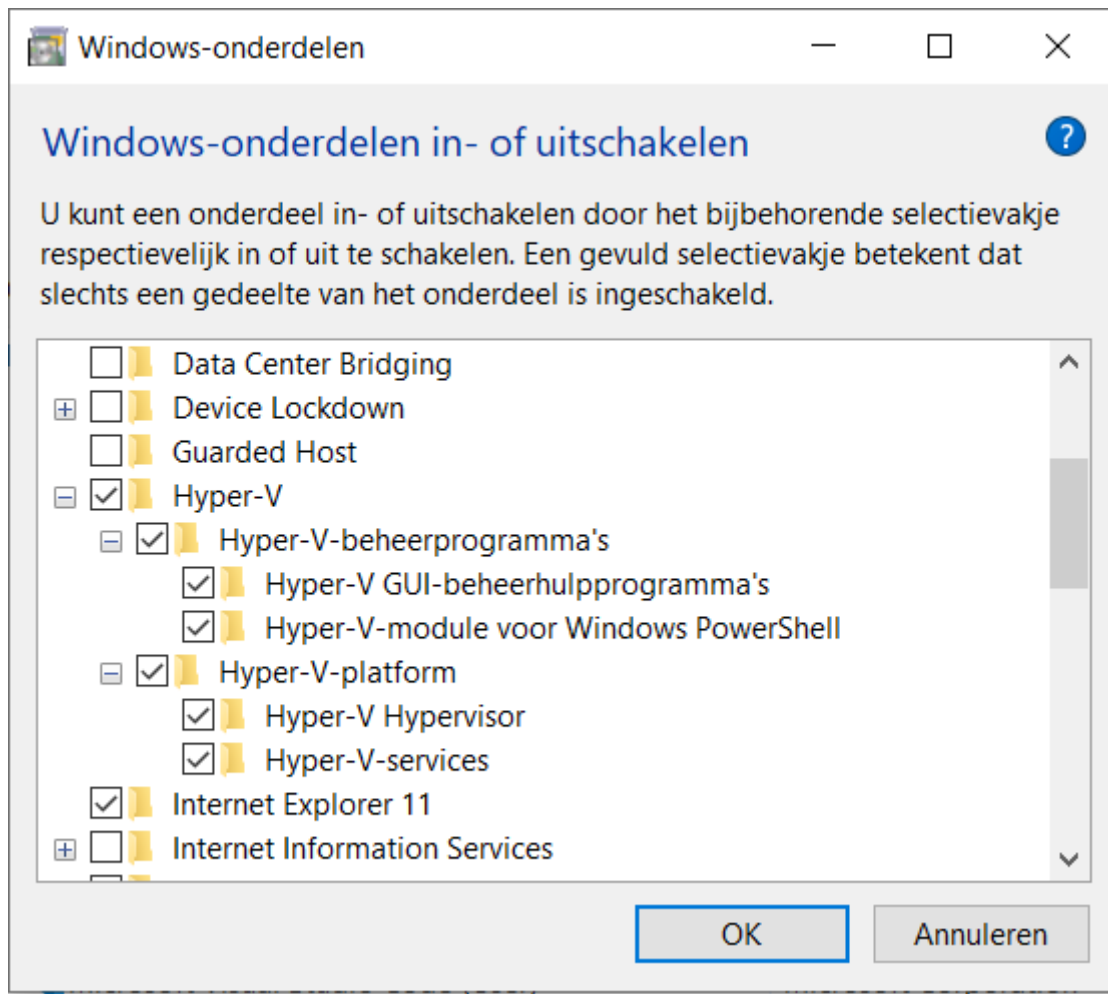
Verwante instellingen

[Programma's en functies](#)

Hebt u een vraag?

[Assistentie](#)

3. Scroll tot aan de Hyper-V entries en selecteer onderstaande items



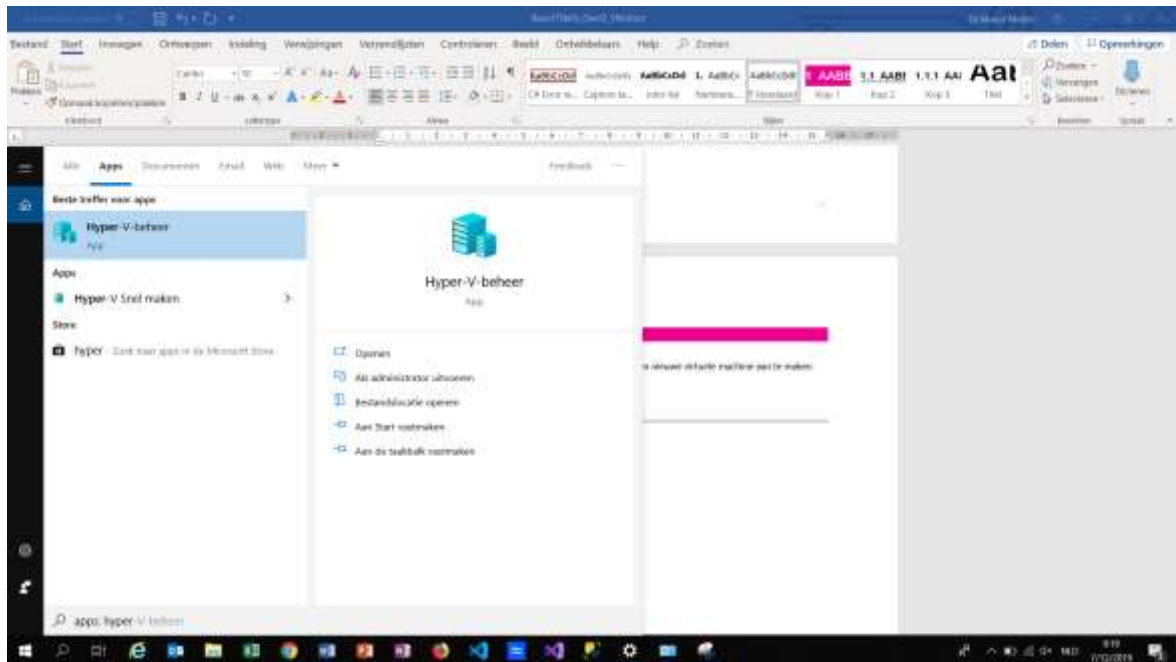
4. Klik vervolgens op OK om de wijzigingen op te slaan. Na het herstarten beschik je over de nodige software om met Hyper-V aan de slag te gaan.

## 6 UBUNTU INSTALLEREN IN HYPER-V

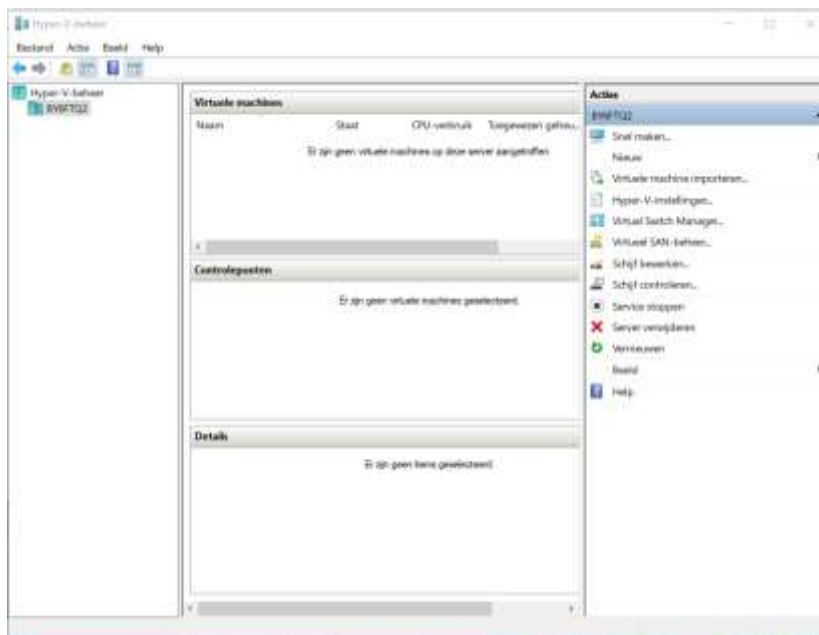
Hyper-V ondersteunt ubuntu installaties out-of -the-box. Om een nieuwe virtuele machine aan te maken voeren we onderstaande acties uit:

### 6.1 HYPER-V OPSTARTEN

Tik Hyper-V in de Windows zoekbox om alle relevante Hyper-V programma's op te halen.



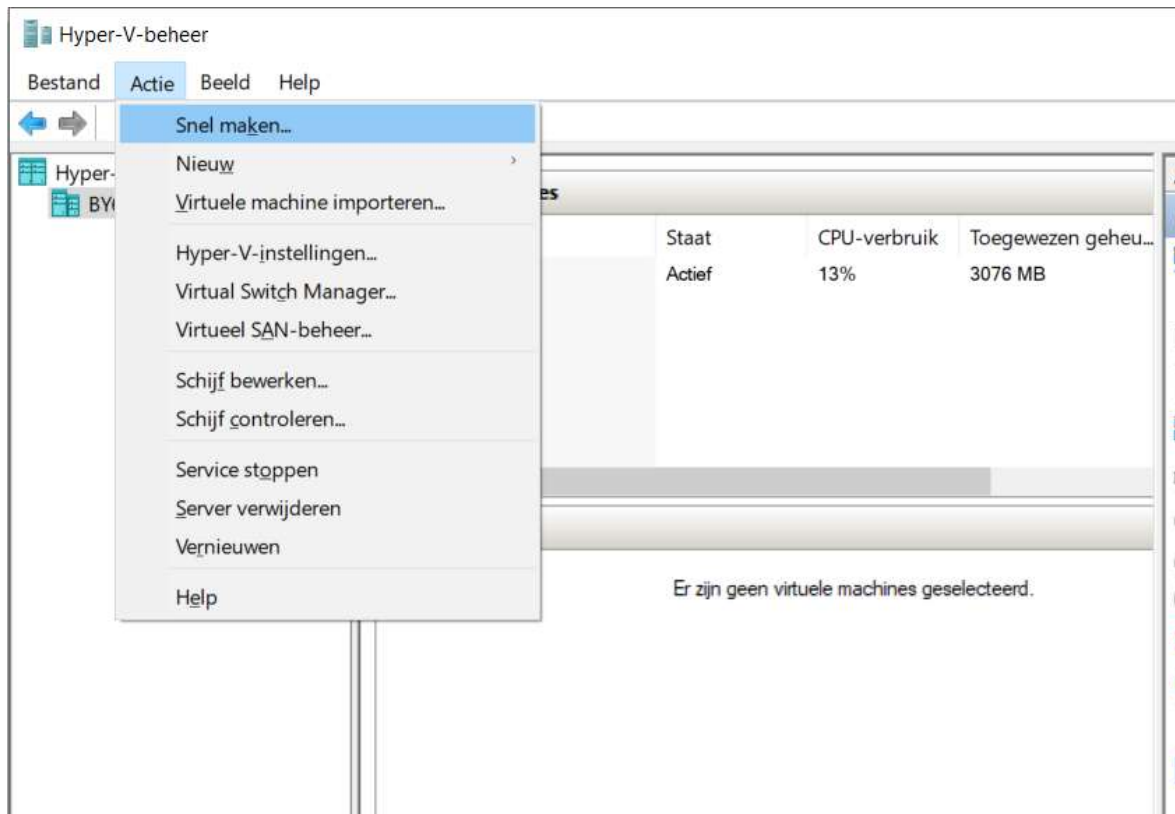
Klik vervolgens op Hyper-V beheer. Het onderstaande beheerscherm verschijnt.



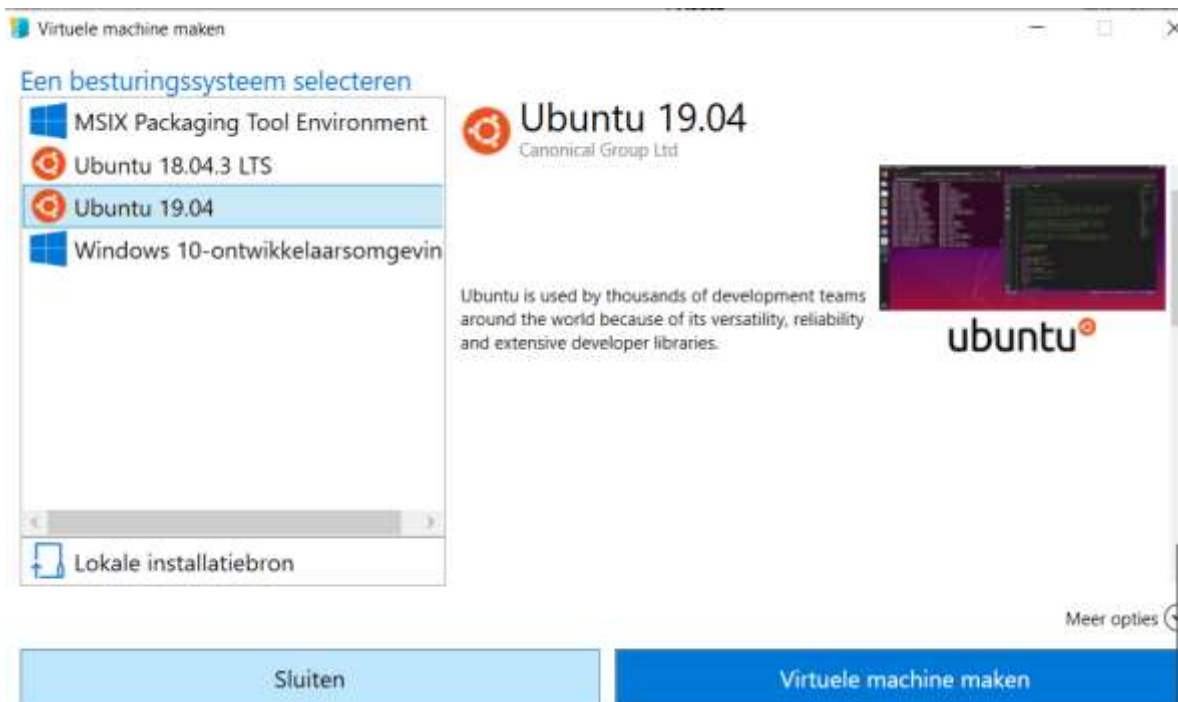
## 6.2 UBUNTU INSTALLEREN

We kunnen binnen Hyper-V Virtuele machines op verschillende manieren aanmaken. De uitgebreide manier op basis van een Linux image of de wizard waarmee we snel een virtuele machine met default waarden kunnen instellen. Dit is de wijze die wij gaan gebruiken.

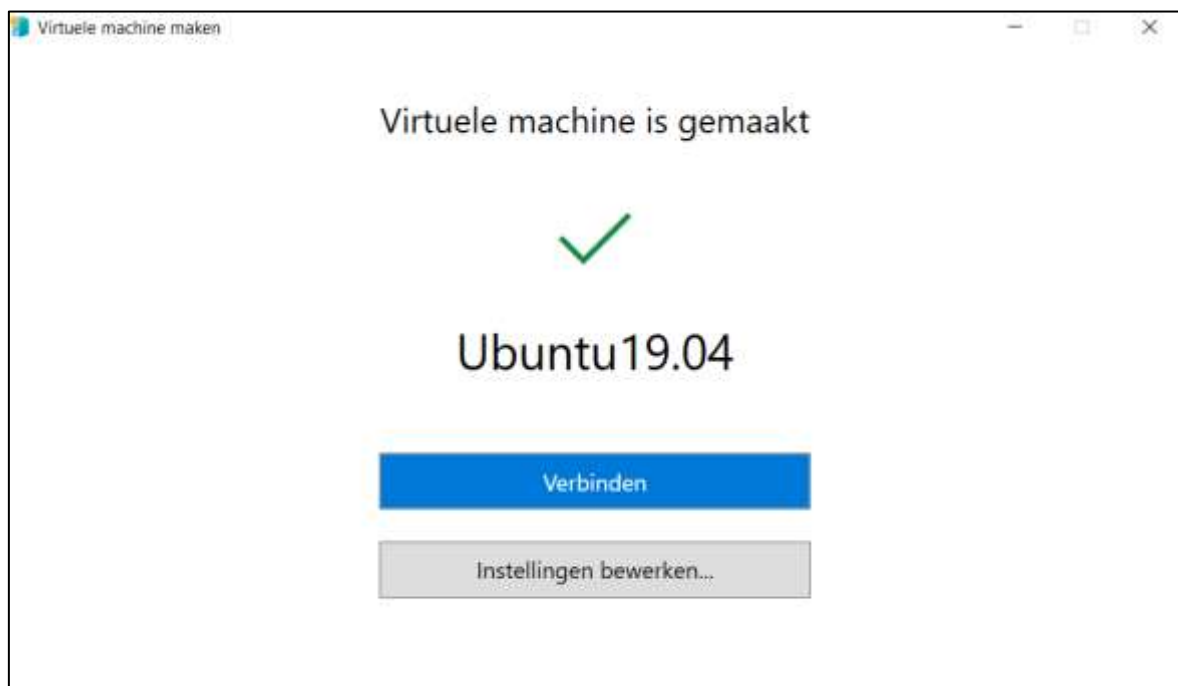
- Klik op Actie ➔ Snel maken... om een virtuele machine aan te maken met standaardinstellingen



- Selecteer vervolgens een Ubuntu versie en klik op Virtuele machine maken.



- Vervolgens kan je verbinding maken met de virtuele machine om het installatieproces van Ubuntu OS verder af te werken zoals beschreven vanaf [pagina 25](#) in deze cursus.



## 7 UBUNTU LINUX DOWNLOADEN

### 7.1 UBUNTU LINUX DOWNLOADEN

We zullen in deze cursus een Ubuntu Linux machine installeren in een virtuele omgeving op onze computer.

- Surf naar <https://www.ubuntu.com>
- Kies Download
- Je zal zien dat je hier meerdere Ubuntu versies kan kiezen (Desktop, Server, for IoT en Cloud).  
Wij zullen kiezen voor Ubuntu **Desktop**.
- Kies de versie **18.04 LTS**
  - LTS = Long Term Support
  - Ubuntu heeft elke 6 maanden een nieuwe release, zo bieden ze je elke keer de laatste applicaties dat de open source wereld te bieden heeft.
  - De LTS versies worden maar elke 2 jaar uitgebracht en bieden 3 jaar ondersteuning voor Ubuntu Desktop.
  - Meer info hierover: <https://wiki.ubuntu.com/LTS>





## 8 UBUNTU LINUX INSTALLEREN IN VMWARE

### 8.1 VOORBEREIDING

---

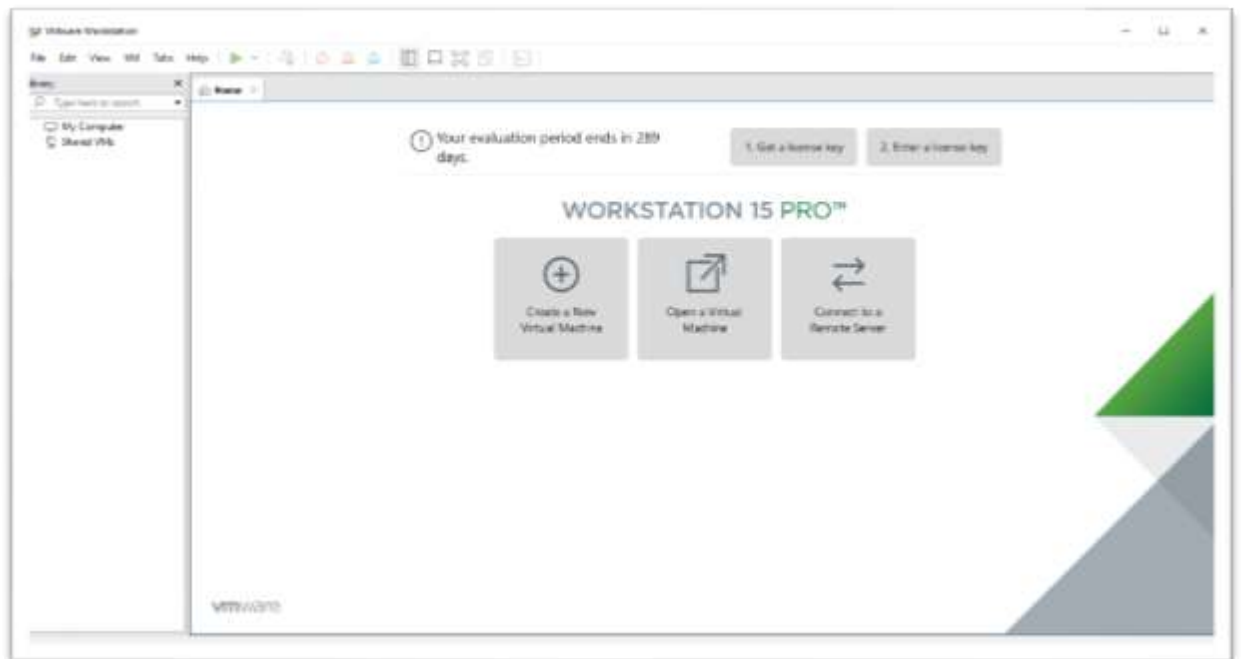
Zorg ervoor dat je het .iso bestand gedownload werd op je computer.

In ons voorbeeld noemt dit bestand **ubuntu-18.04.2-desktop-amd64.iso**

### 8.2 VIRTUELE MACHINE AANMAKEN

---

- Open VMware Workstation op je computer



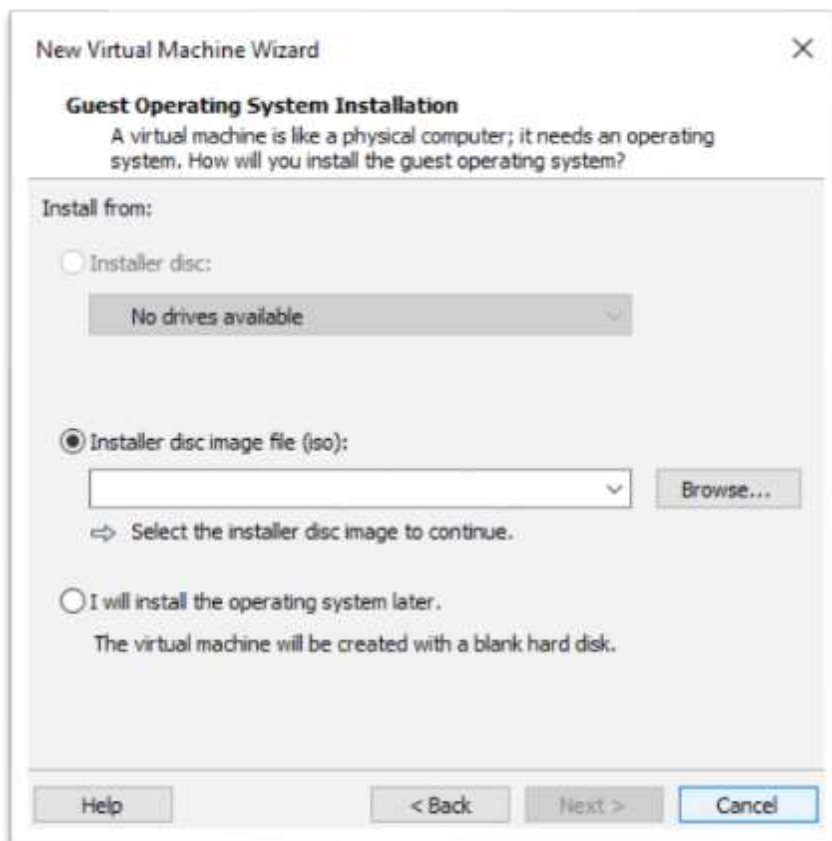
- Kies voor "Create a New Virtual Machine"



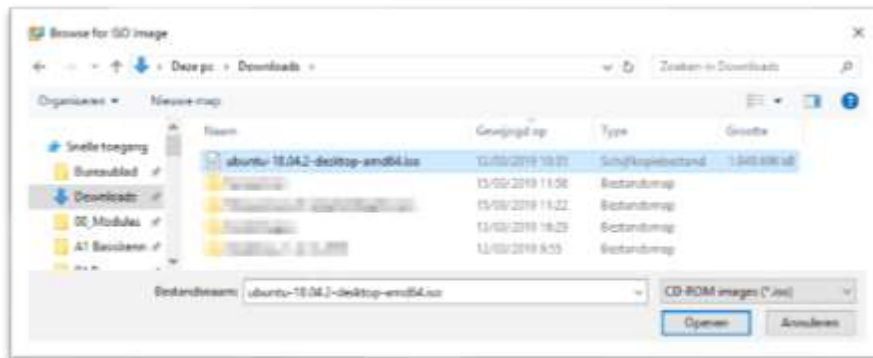
- Kies voor “Typical” en klik op Next



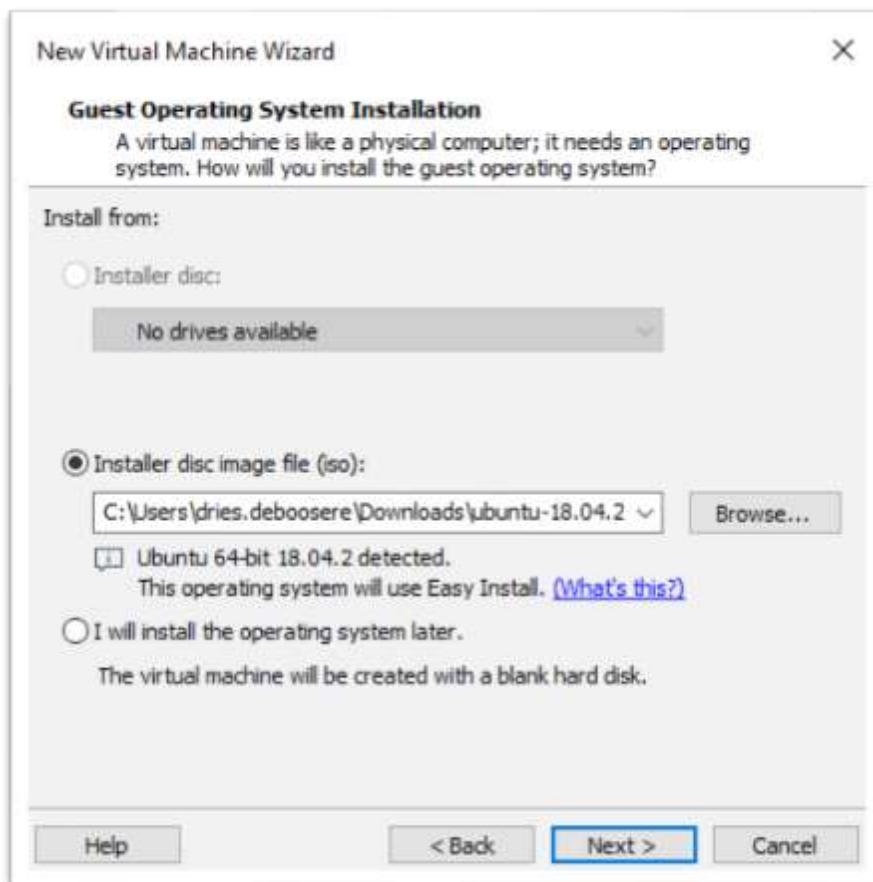
- Kies “Installer disc image file (iso)” en klik op “Browse...”



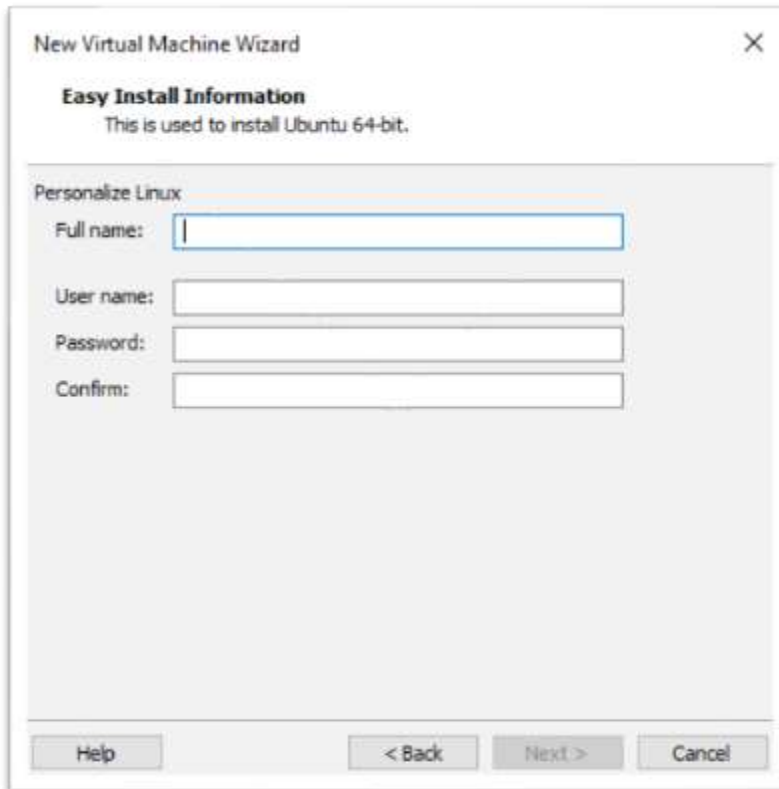
- Er opent een verkennervenster, duid het **image-bestand** van Ubuntu aan en klik op **Openen**.



- Klik bij het volgende venster op Next



- Geef uw volledige naam, username en paswoord in (vergeet je paswoord niet te onthouden!!) En klik daarna op Next



**New Virtual Machine Wizard** [X]

**Easy Install Information**  
This is used to install Ubuntu 64-bit.

Personalize Linux:

Full name:

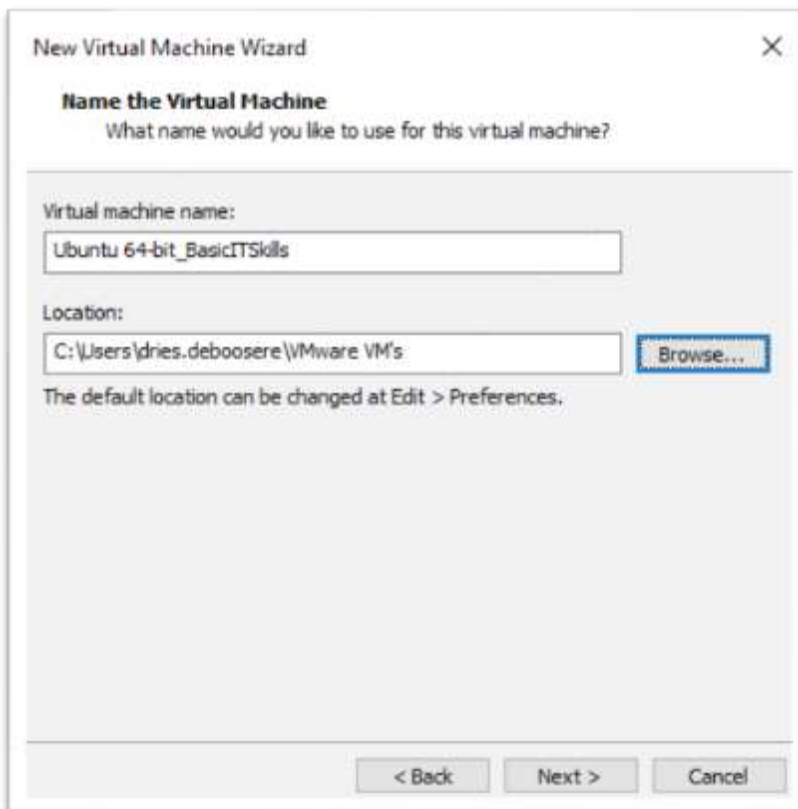
User name:

Password:

Confirm:

Help < Back Next > Cancel

- Kies een naam voor je virtuele machine (bv Ubuntu 64-bit\_BasicITSkills) en een locatie waar je deze VM wenst op te slaan. Klik daarna op Next



**New Virtual Machine Wizard** [X]

**Name the Virtual Machine**  
What name would you like to use for this virtual machine?

Virtual machine name:

Location:

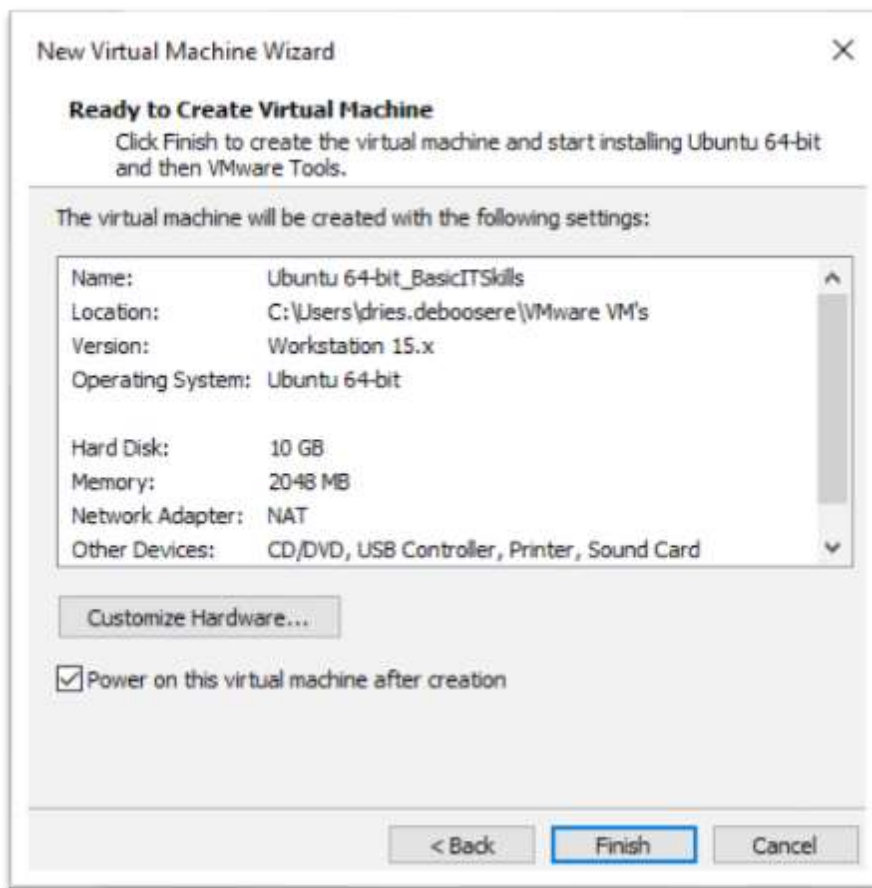
The default location can be changed at Edit > Preferences.

< Back Next > Cancel

- In het volgende scherm geef je aan dat de maximum disk size 10GB mag zijn. Men raadt 20GB aan, maar voor onze doeleinden is 10GB voldoende. Geef ook aan dat je virtuele harde schijf een enkel bestand mag zijn. Klik daarna op Next.

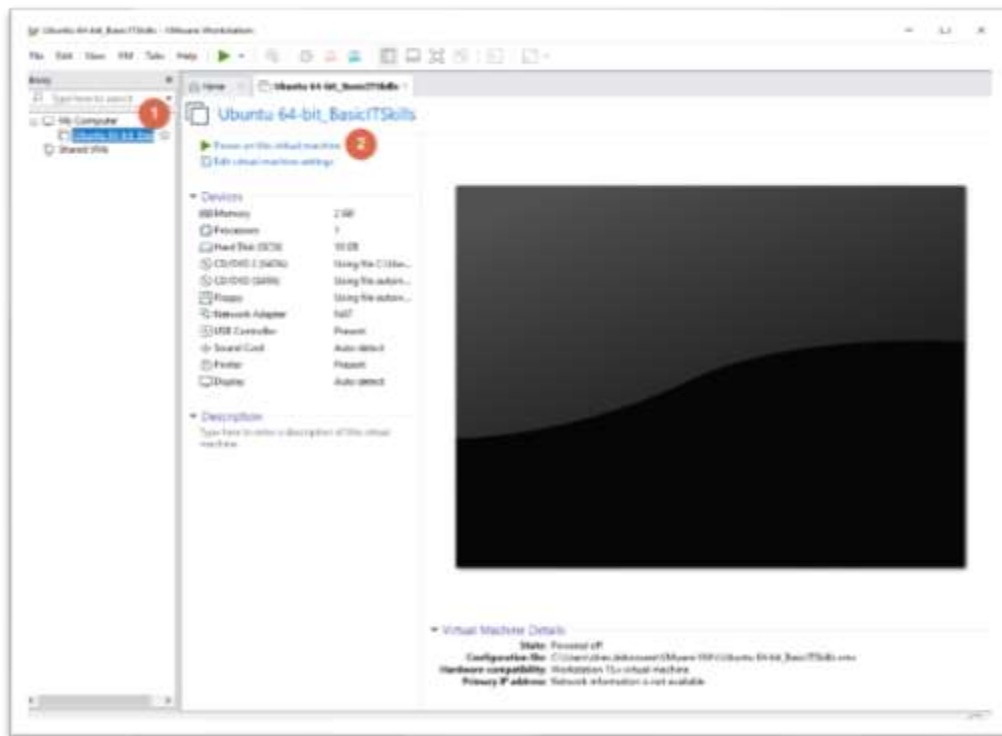
The screenshot shows the 'New Virtual Machine Wizard' window, specifically the 'Specify Disk Capacity' step. The window title is 'New Virtual Machine Wizard' with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, the section is titled 'Specify Disk Capacity' with the subtitle 'How large do you want this disk to be?'. A text box explains: 'The virtual machine's hard disk is stored as one or more files on the host computer's physical disk. These file(s) start small and become larger as you add applications, files, and data to your virtual machine.' Below this, there is a label 'Maximum disk size (GB):' followed by a text input field containing '10' and a spinner control. Underneath, it says 'Recommended size for Ubuntu 64-bit: 20 GB'. There are two radio button options: 'Store virtual disk as a single file' (which is selected) and 'Split virtual disk into multiple files'. A note below the second option states: 'Splitting the disk makes it easier to move the virtual machine to another computer but may reduce performance with very large disks.' At the bottom of the window, there are four buttons: 'Help', '< Back', 'Next >' (which is highlighted with a blue border), and 'Cancel'.

- Alles staat nu klaar om geïnstalleerd en opgestart te worden. Klik nu op Finish.



### 8.3 UBUNTU INSTALLEREN

- Selecteer (1) je net aangemaakte VM uit de bibliotheek die je aan de linkerkant ziet in VMware. Klik daarna op **Power on this virtual machine** (2)



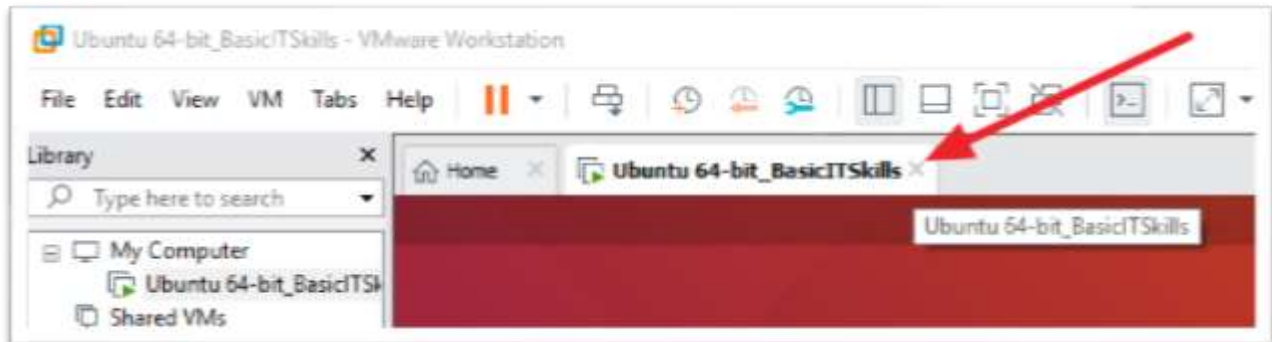
- Wanneer je niks doet zal je VM automatisch Ubuntu opstarten zodat je het kan proberen. Je ziet dan onderstaand scherm. Ubuntu is echter nog niet geïnstalleerd, je kan het wel al eens uittesten.



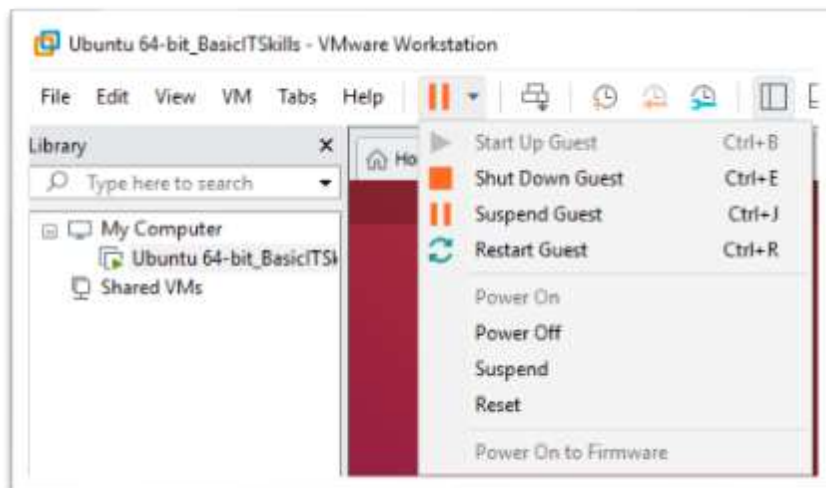
- Je zou van hieruit ook Ubuntu kunnen installeren door te klikken op Install Ubuntu 18.04.2 LTS



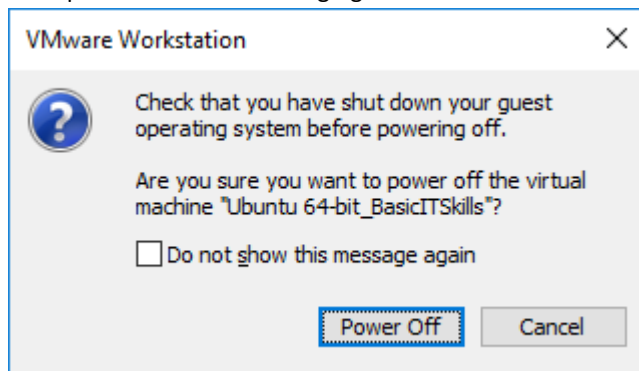
- We gaan dit echter op een andere manier doen. Sluit de VM door op het kruisje van het tabblad te drukken.



Of via de Power Off functie

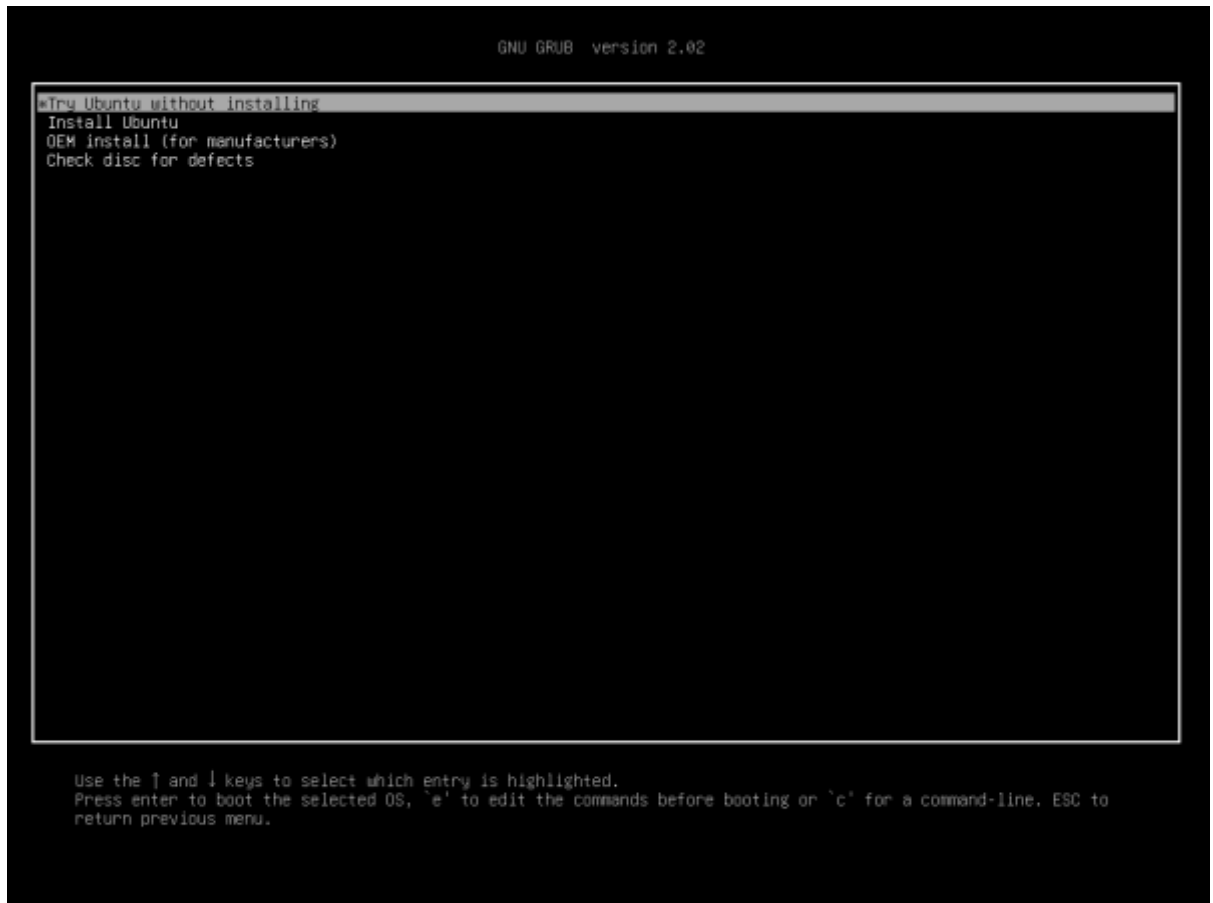


- Klik op Power Off ter bevestiging

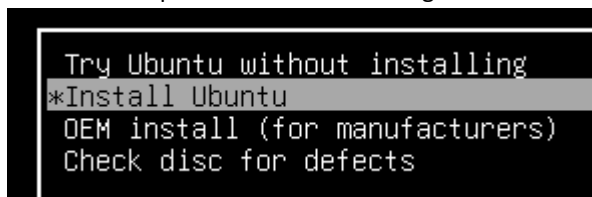




- Start de machine nu terug op, maar klik deze keer onmiddellijk met je muisaanwijzer in het zwarte scherm zodat je met het toetsenbord en je muis actief bent in je VM. (en dus niet meer in je Windows-machine). Wanneer je in dit scherm terecht komt ga je onmiddellijk met je pijltjestoetsen naar beneden om een andere optie te selecteren. Anders zal je terug in de modus terecht komen waarin je Ubuntu kan proberen zonder te installeren.



- Kies voor de optie **Install Ubuntu**. We gaan nu effectief Ubuntu gaan installeren op onze VM



**OP DIT MOMENT WERKEN JE INPUTDEVICES (MUIS EN TOETSENBOARD) NIET MEER IN JE WINDOWS**

**OMGEVING, DIT KOMT OMDAT DEZE NU ZIJN TOEGEWEZEN AAN JE VM.**

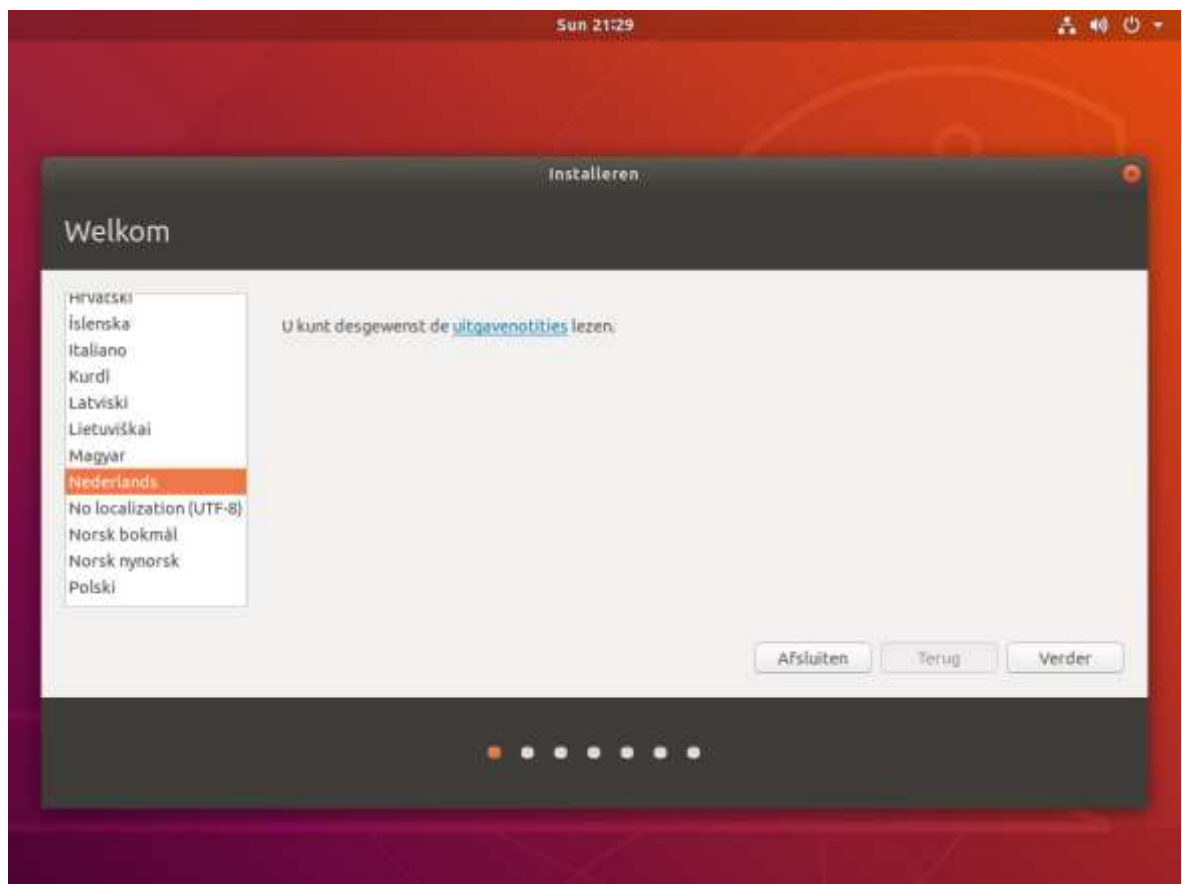
**OM JE INPUTDEVICES TERUG BESCHIKBAAR TE MAKEN IN WINDOWS MOET JE DE TOETSENCOMBINATIE CTRL + ALT INDRUKKEN.**

**WIL JE DE INPUT DEVICES TERUG GEBRUIKEN IN DE VM, DAN KAN JE OFWEL KLIKKEN IN HET SCHERM VAN JE VM OF CTRL + G INDRUKKEN.**

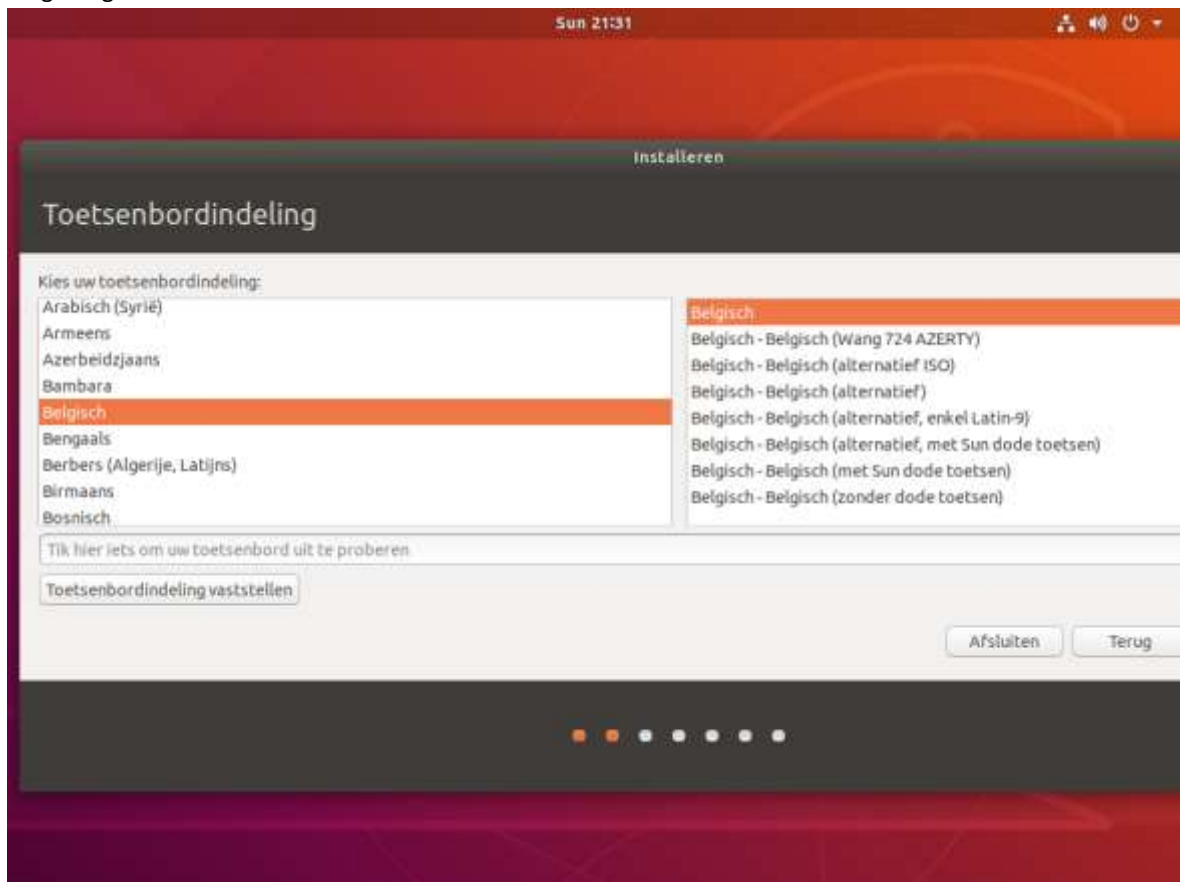
- De installatie wordt gestart



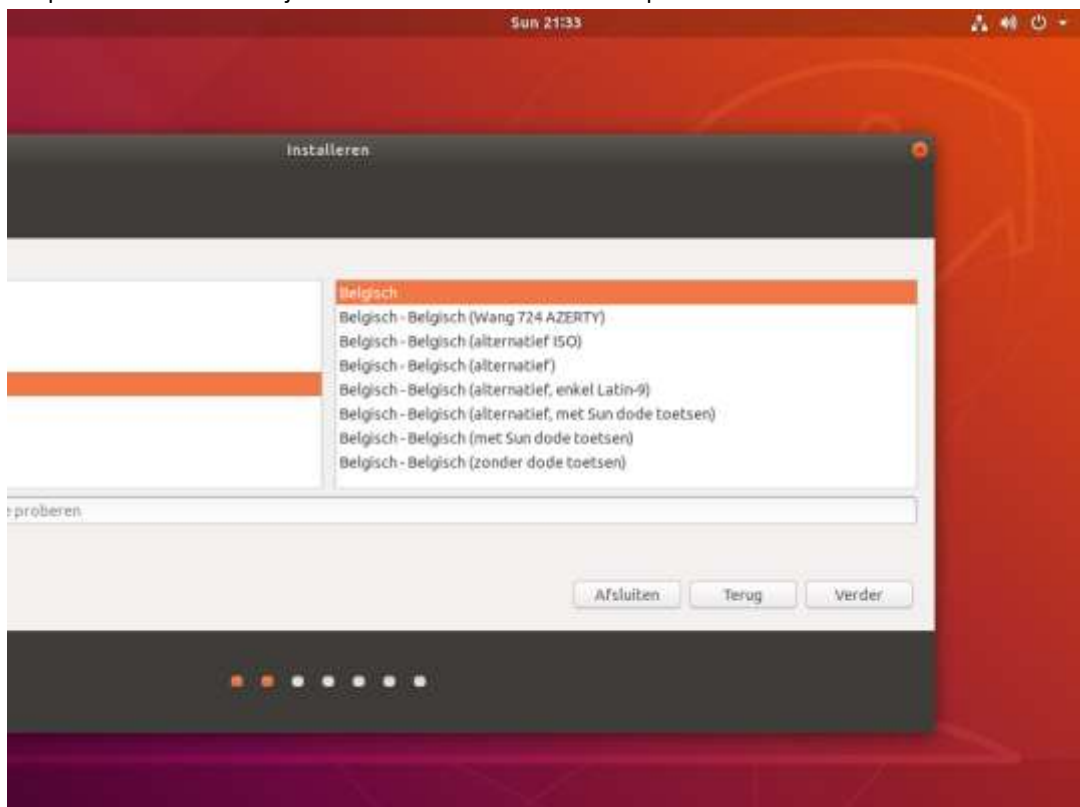
- Kies de gewenste taal. Voor deze cursus zullen we Nederlands kiezen. Uiteraard ben je vrij om een andere taal te kiezen.



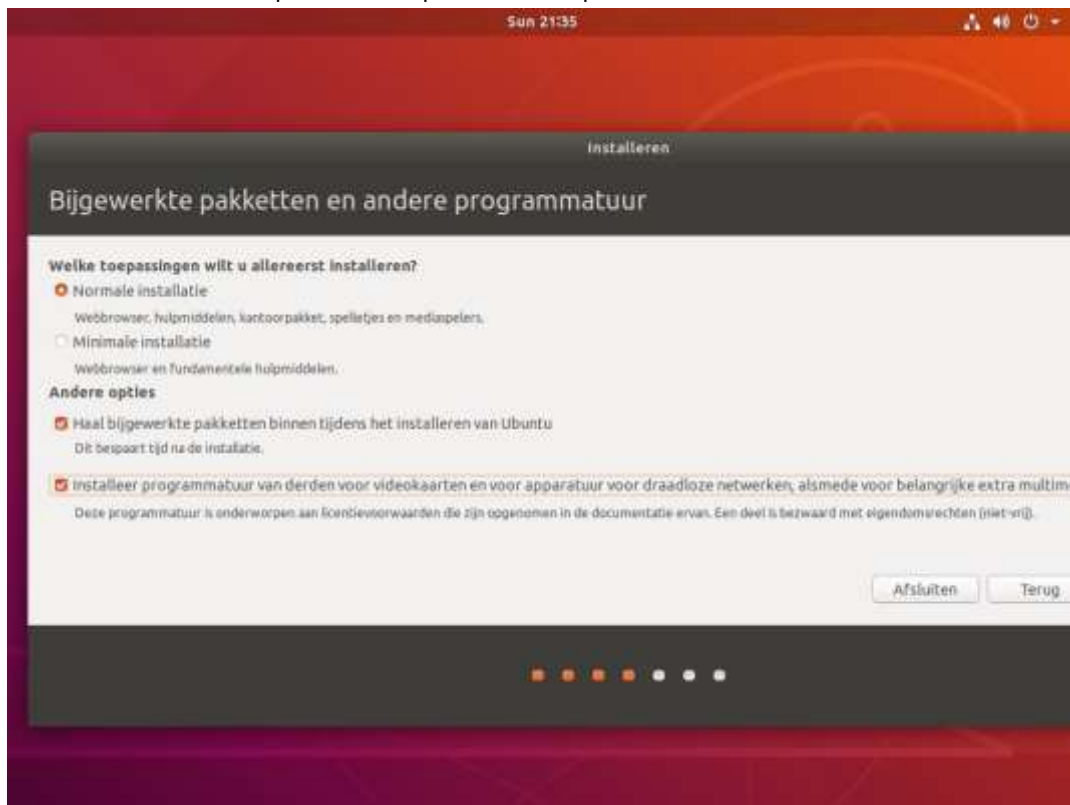
- We klikken op Verder en kiezen nu onze toetsenbord indeling. Opnieuw wordt er in dit voorbeeld voor Belgisch gekozen.



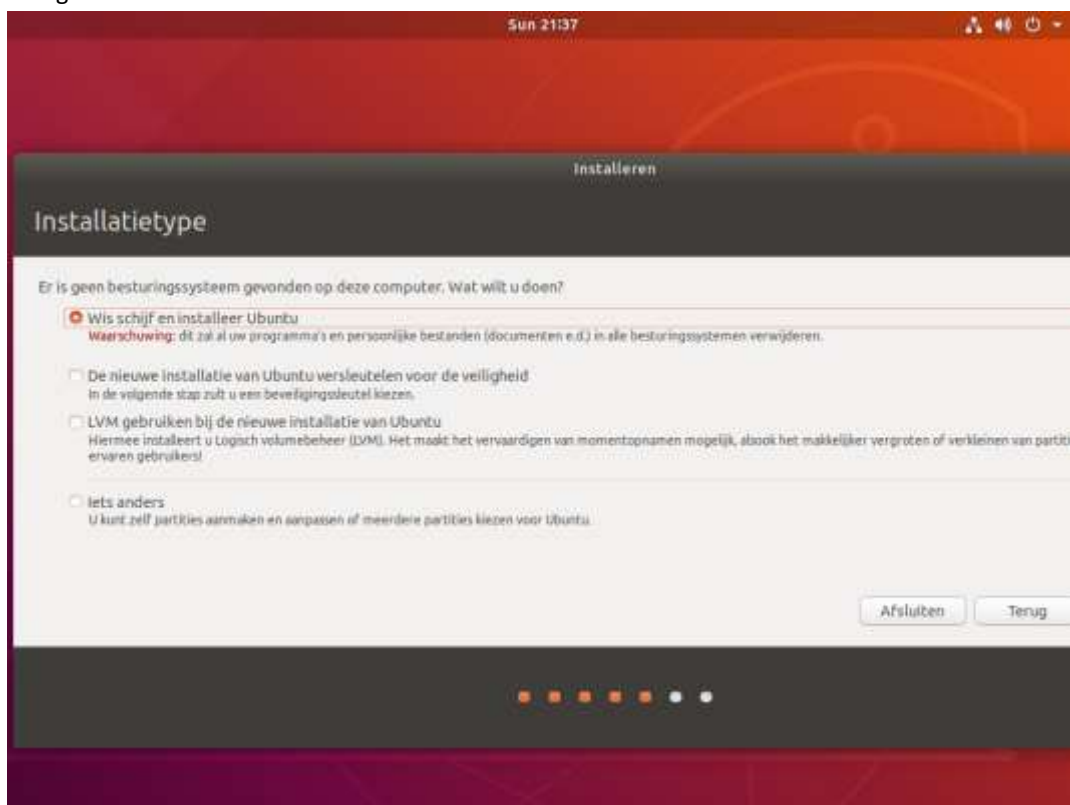
- We nemen nu de titelbalk “Installeren” vast en schuiven het venster op naar de linkerkant zodat de knop “Verder” tevoorschijnkomt. En klikken hier dan ook op.



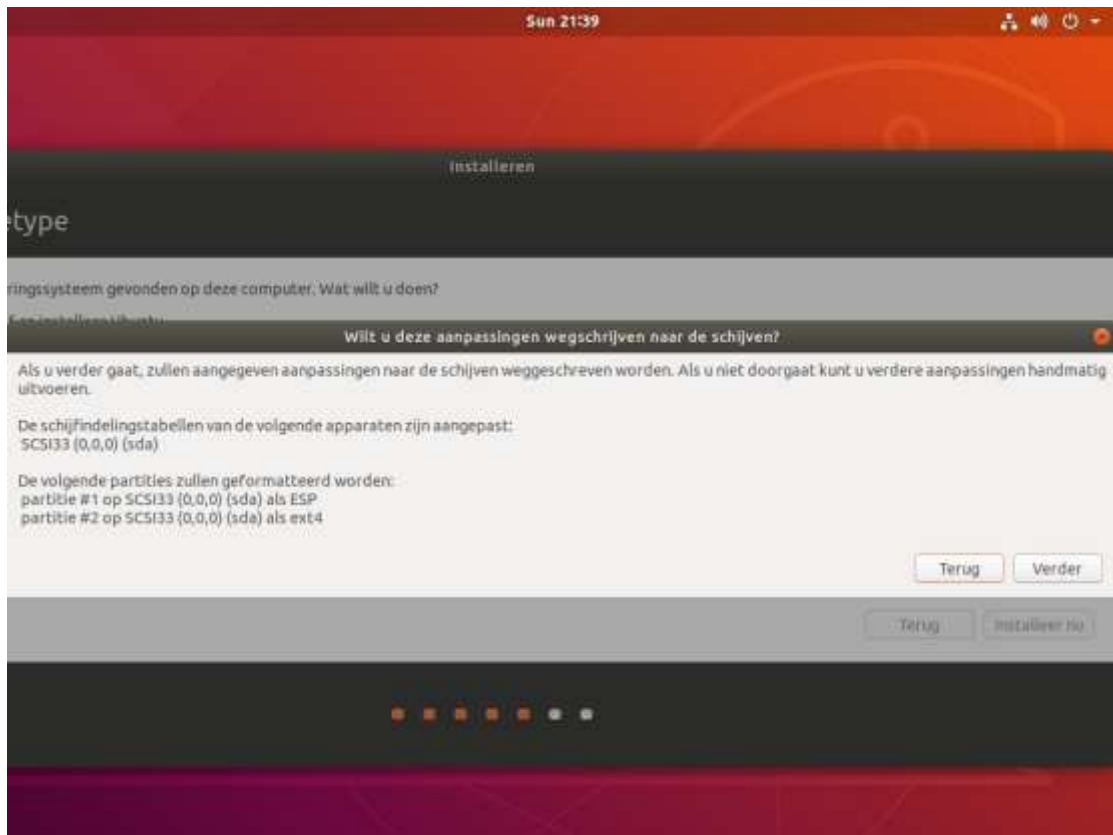
- Kies in het volgende scherm “Normale installatie” en vind “Installeer programmatuur van derden...” aan. Schuif het venster opnieuw wat op zodat de knop “Verder” beschikbaar komt.



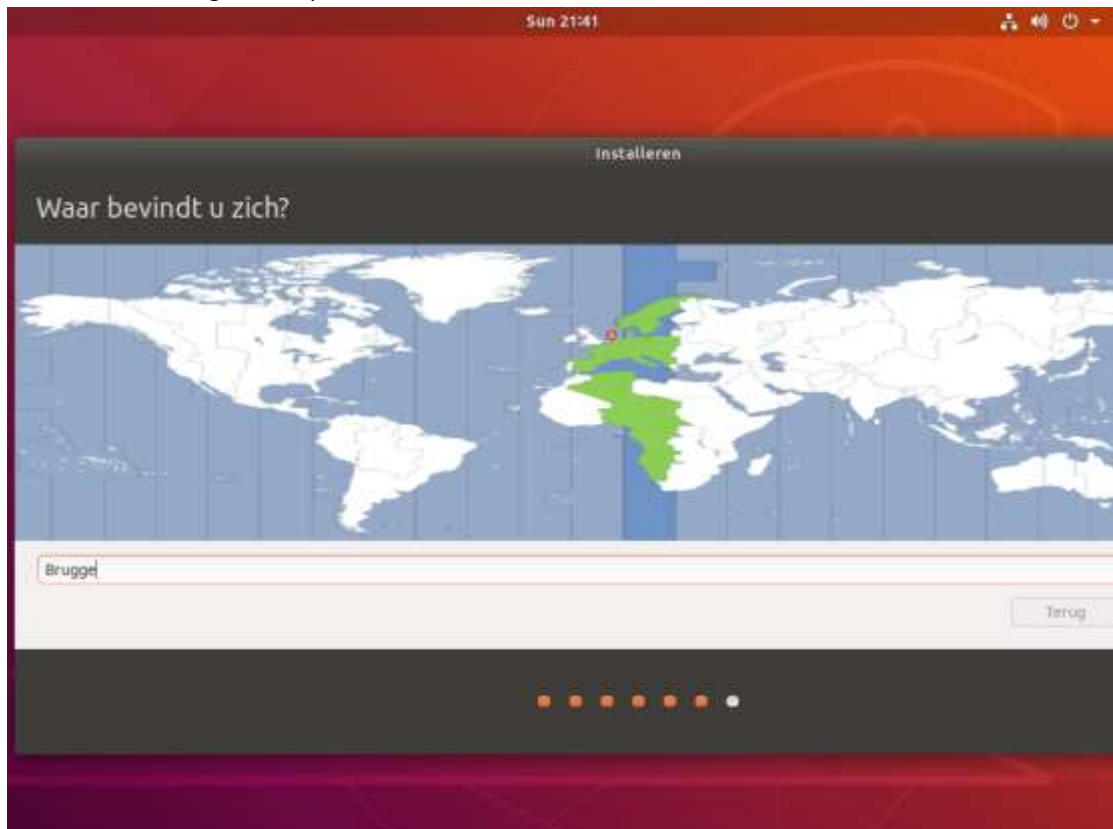
- Kies bij het volgende scherm voor de optie “Wis schijf en installeer Ubuntu”. Door deze optie te kiezen wordt alles gewist op deze VM. Op je host-machine (je eigen besturingssysteem op je computer) zal niets gebeuren.



- Schuif het venster opnieuw wat op zodat de knop “Installeer nu” zichtbaar wordt. Klik hier dan ook op om de installatie te starten.
- Er komt nog een waarschuwingsvenster tevoorschijn. Klik hier op “Verder”



- Geef je gemeente of stad in en klik op “Verder”. Deze gegevens zullen gebruikt worden om je tijdszone en andere instellingen te bepalen.



- In het volgende scherm wordt gevraagd om enkele gegevens in te vullen. Vul hier dan ook je naam, naam van je computer, gebruikersnaam en een **GEMAKKELIJK (HOU REKENING MET QWERTY OF AZERTY)** paswoord in. Voor één keer is een onveilig paswoord toegestaan (azerty, qwerty, 12346, ...) **VERGEET JE PASWOORD NIET TE ONTHOUDEN!**

Sun 22:42

Installeren

Wie bent u?

Uw naam:

Naam van uw computer:   
De naam die uw computer gebruikt wanneer hij met andere computers communiceert.

Kies een gebruikersnaam:

Kies een wachtwoord:

Bevestig uw wachtwoord:

☐ Automatisch aanmelden  
☒ Mijn wachtwoord vergeet om aan te melden

Terug

- Klik daarna op Verder

Sun 22:44

Installeren

Wie bent u?

Uw naam: Dries Deboosere ✓

Naam van uw computer: dries-virtual-machine ✓  
De naam die uw computer gebruikt wanneer hij met andere computers communiceert.

Kies een gebruikersnaam: dries ✓

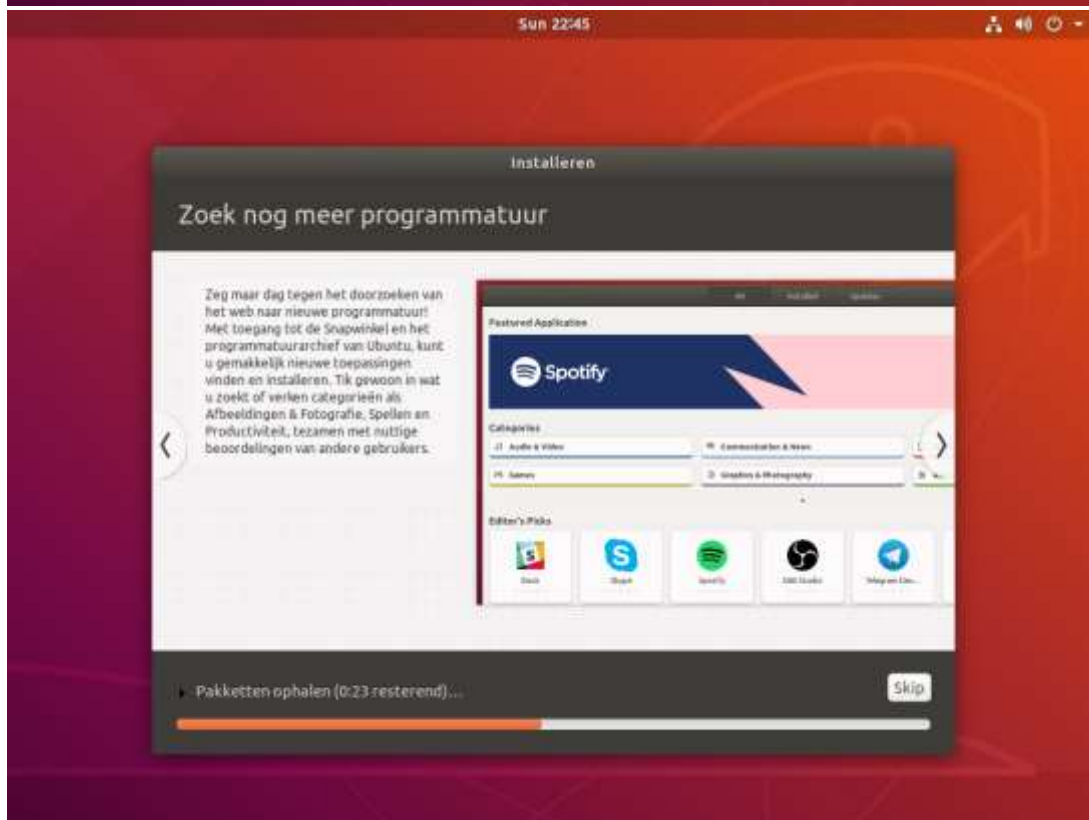
Kies een wachtwoord: [masked] **Zwak wachtwoord**

Bevestig uw wachtwoord: [masked] ✓

☐ Automatisch aanmelden  
☒ Mijn wachtwoord vergeet om aan te melden

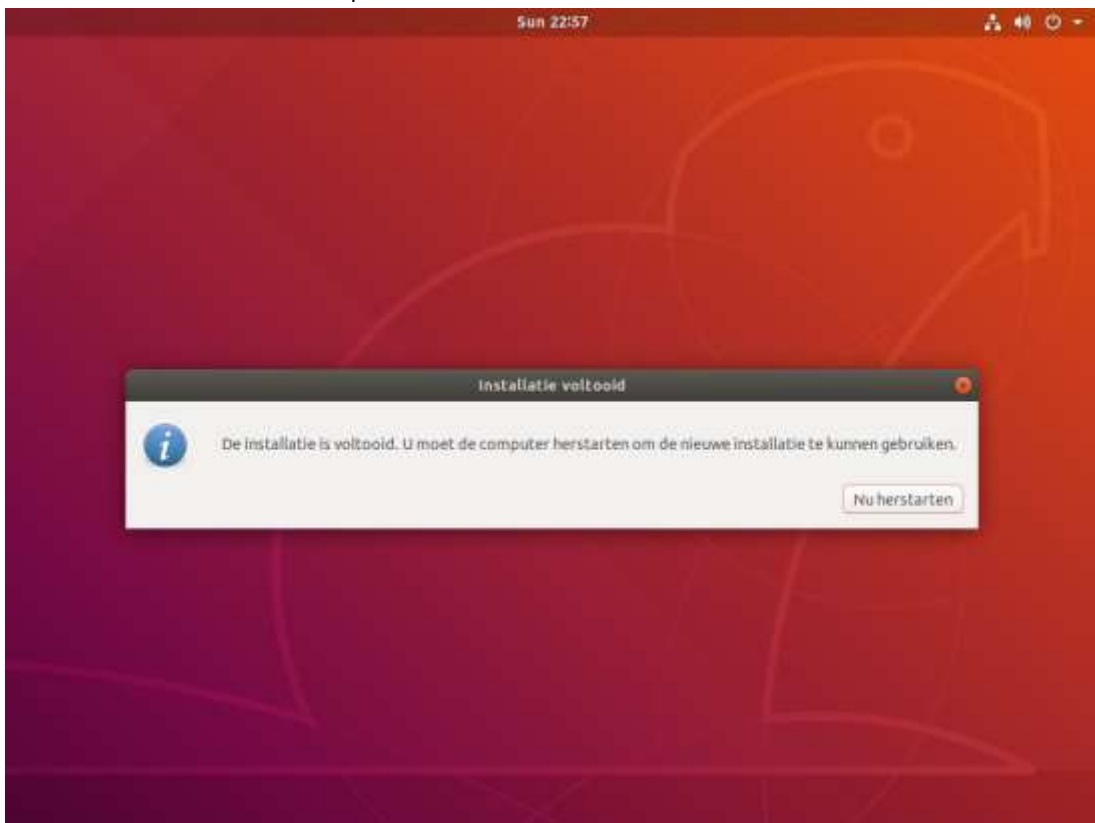
Terug Verder

- De installatie begint en alle bestanden worden opgehaald en geïnstalleerd





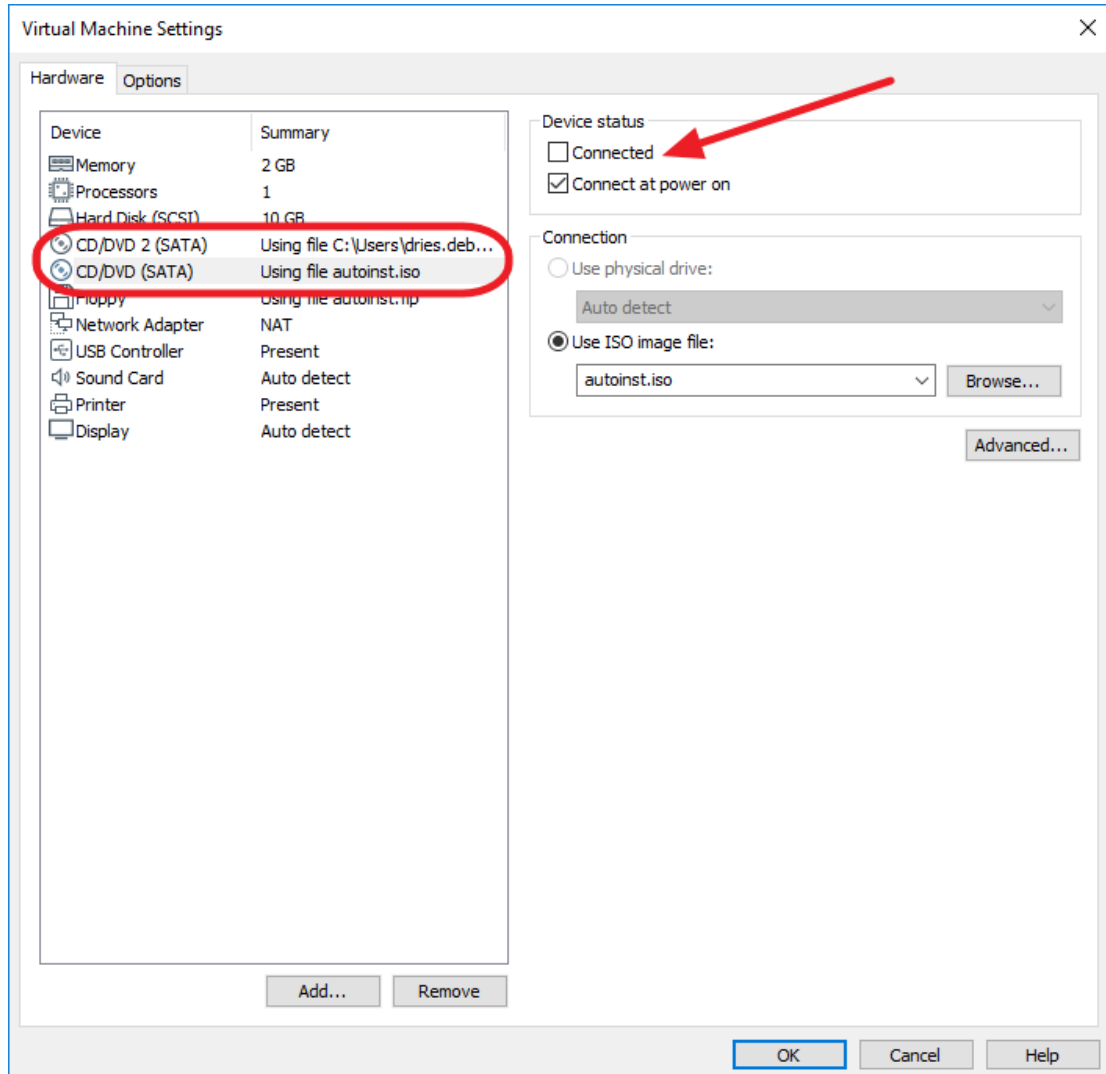
- Na de installatie wordt gevraagd om de computer opnieuw op te starten. Uiteraard gaat het hier over de VM en niet de host. Klik nu op **“Nu herstarten”**.



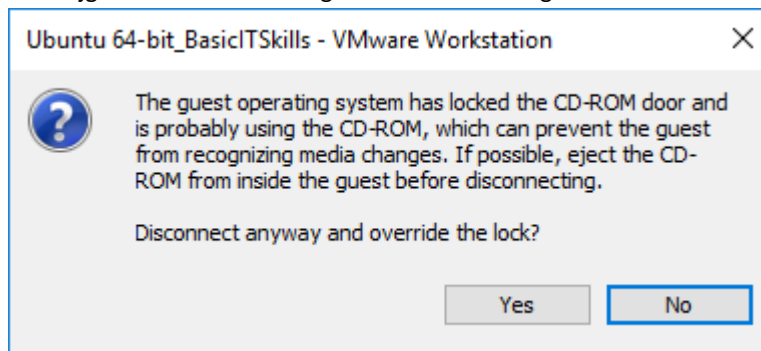
- Er wordt nu gevraagd om het installatiemedium te verwijderen en om dan op ENTER te drukken.



- We gaan naar onze VM Settings en disconnecten beide CD/DVD devices



- We krijgen een waarschuwing dat de CD-ROM in gebruik is door onze VM. Klik hier op **Yes**



- Klik op ENTER in onze VM zodat het opstarten opnieuw kan beginnen. We komen terecht op het aanmeldingscherm van Ubuntu. Klik op je naam.



- Vul je eigen gekozen wachtwoord in en klik op aanmelden.



- We krijgen nu een overzicht te zien van wat allemaal nieuw is in Ubuntu



- Overloop alles even door op Volgende te klikken. Wanneer dit voltooid is kom je terecht op het bureaublad van Ubuntu



## 9 OP VERKENNING IN UBUNTU

### 9.1 BROWSEN

Door onze instellingen is FireFox reeds geïnstalleerd op onze VM. Open deze browser even en surf bijvoorbeeld eens naar [www.howest.be](http://www.howest.be).



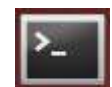
### 9.2 UBUNTU SOFTWARE

In Ubuntu kan je software erg gemakkelijk installeren of verwijderen via Ubuntu Software. Klik even op dit icoontje en ga even op verkenning. Je zal zien dat véél gekend programma's ondertussen ook al beschikbaar zijn geworden voor Ubuntu.



### 9.3 TERMINAL

Véél taken in Linux worden verricht vanuit de Terminal. Dit is te vergelijken met de Command prompt van Windows. Verder in de cursus gaan we even dieper in op deze terminal.

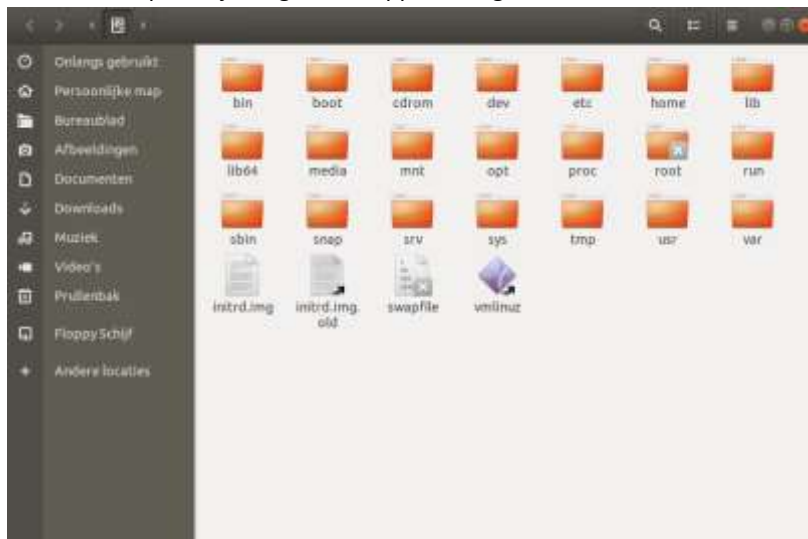


### 9.4 FILE MANAGER

Zoals we in Windows de Verkenner kennen, bestaat dit ook in Ubuntu. Hier heet dit Bestanden. Hier kan je al je bestanden terugvinden die op je VM staan.



In de rootmap vind je volgende mappen terug:



We proberen hier een opsomming te geven van de belangrijkste mappen en een woordje uitleg te geven over de informatie die zich in deze mappen standaard bevindt. Het gaat hier over een LINUX indeling : deze mappen hoeven daarom niet altijd opgenomen te zijn in de verschillende distro's of de betekenis kan verschillen van distro tot distro.

- **/dev**

De directory /dev is een bijzondere directory. Ze bevat speciale bestanden die verwijzen naar systeembronnen. In deze directory werden vroeger handmatig bestanden geplaatst met de juiste verwijzingen naar de apparaten , maar tegenwoordig gebeurt dat meestal volautomatisch door een systeem als udev.

- **/etc**  
In /etc vinden we alle configuratiebestanden terug voor deze machine en de diensten die erop draaien. Er mag in deze map helemaal geen uitvoerbaar bestand terug te vinden zijn. Bedoeling van het afzonderen van deze configuratiebestanden is de beheerder toe te laten het bestandssysteem van deze directory read-only aan te koppelen, om zo wijzigingen aan de configuratie van het systeem onmogelijk te maken. In /etc/opt vinden we configuratiebestanden terug voor de software die geïnstalleerd werd onder de /opt directory.
- **/home**  
/home bevat de homedirectories van de gebruikers. De organisatie binnen deze directory hangt af van installatie tot installatie (een omgeving met erg veel gebruikers kan bijvoorbeeld beslissende directorie hier binnen te groeperen per eerste letter van familienaam, etc. /home is een ideale kandidaat om over een netwerk bestandssysteem gedeeld te worden door verschillende machines.
- **/lib**  
Deze directory bevat alle bibliotheken die nodig zijn om het besturingssysteem in te laden (hierbij horen ook de modules van de kernel) , en om de programma's in /bin en /sbin te laten werken.
- **/media**  
Onder deze directory kunnen verwisselbare media (cdrom, dvd, floppy, zipdrive,...) aangehecht worden zodat ze beschikbaar worden voor gebruikers.
- **/mnt**  
Onder deze directory kunnen bestandssystemen tijdelijk aangekoppeld worden als daar noodzaak toe is, bijvoorbeeld om onderhoudswerkzaamheden op het bestandssysteem toe te passen.
- **/opt**  
Onder deze directory kan in aparte subdirectories software worden geïnstalleerd die niet bij de distributie hoort , zogenaamde "optionele" software.
- **/proc**  
/proc maakt eigenlijk geen deel uit van de FHS. Het is een pseudo-bestandssysteem dat toegang geeft tot gegevens in de kernel. Voeren we bijvoorbeeld cat/proc/mounts uit, dan krijgen we een lijst van de aangekoppelde bestandssystemen te zien.
- **/root**  
Dit is de homedirectory voor de systeembeheerder, die onder Linux de naam root (en het Userid 0) heeft. De directory is optioneel, maar komt in zowat iedere installatie voor.
- **/sbin**  
In deze directory vinden we toepassingen terug die bedoeld zijn voor gebruik door root voor het beheren van het systeem. Ondermeer shutdown, het commando om een systeem af te sluiten of te herstarten, vinden we hier in terug.
- **/srv**  
In deze directory, waarvan de indeling vrij te kiezen is, vinden we de gegevens terug die door servers (bijvoorbeeld de http-server apache) aan clients worden bezorgd.
- **/sys**  
Ook /sys hoort eigenlijk niet bij de FHS. Deze directory bevat een bestandsstructuur die op verschillende manieren naar apparaten op de machine verwijst.
- **/tmp**  
Deze directory bevat tijdelijke bestanden voor alle gebruikers. Alle gebruikers kunnen hier in tijdelijke bestanden neerschrijven, maar kunnen enkel hun eigen bestanden verwijderen. Vaak wordt deze directory bij het herstarten geledigd. Een programma kan en mag er niet van uit gaan dat in deze directory bestanden opgeslagen blijven tussen verschillende aanroepen van een programma.
- **/usr**  
Deze directory is bedoeld om over het netwerk heen gedeeld te worden. Ze bevat in een onderliggende hiërarchie read-only en uitvoerbare bestanden, die over verschillende installaties van het besturingssysteem heen bruikbaar zijn. Bijzondere sub directories zijn /usr/src (waar in broncode – zoals van de Linux-kernel – ter referentie wordt opgeslagen), en /usr/share/man, waarin de documentatie voor programma's wordt opgenomen.

- **/var**

Deze directory bevat de gegevens die variabel zijn, (bijvoorbeeld mailboxen van gebruikers, logbestanden, ...) en waarvan de grootte erg kan toenemen. Omwille van veiligheidsredenen worden deze vaak op een aparte partitie gezet. Zo kan het systeem immers niet vastlopen omdat de schijven volledig volgelopen zouden zijn onder invloed van bijvoorbeeld een mailbomb.

## 10 LINUX PROMPTINSTRUCTIES

### 10.1 OPENEN VAN TERMINAL

Zoals reeds vermeld worden véél taken in Linux verricht vanuit het Terminal venster. Opstarten van dit Terminal venster kan door **CTRL + ALT + T** in te drukken in je VM. Hierdoor opent er zich een Terminal venster.

### 10.2 OVERZICHT INSTRUCTIES

In dit hoofdstuk geven wij een overzicht van enkele belangrijke prompt opdrachten en hun betekenis. Deze lijst is verre van compleet. Elk van de opgesomde instructies kent nog een ganze batterij aan opties.

Voor elke instructie kunt u een helptekst opvragen door op de prompt in te typen: **<INSTRUCTIE> --HELP**  
Bijvoorbeeld: **CP --HELP**

We tonen hier ook enkel de UNIX instructies. In Linux heeft men echter ook een aantal DOS varianten opgenomen. Zo kan je de inhoud van een directory opvragen m.b.v. de UNIX **ls** instructie, maar de DOS **dir** instructie werkt evengoed.

TERMINAL INSTRUCTIES	
cp	<p>Kopieert een bestand.</p> <p>Syntax: <b>CP &lt;BRONBESTAND&gt; &lt;DOELBESTAND&gt;</b></p> <p><b>Voorbeeld 1:</b> kopieer bestand /home/ ivohbo /test.htm naar de map /home/pol en geef het daar dezelfde naam. <b>cp /home/ivohbo/test.htm /home/pol</b></p> <p><b>Voorbeeld 2:</b> kopieer bestand /home/jan/test.htm naar de map /home/pol en geef het daar de naam index.htm. <b>cp /home/ ivohbo /test.htm /home/pol/index.htm</b></p> <p><b>Voorbeeld 3:</b> kopieer alle bestanden uit /home/ivohbo naar de map /home/backup. <b>cp /home/ ivohbo /* /home/backup</b></p>
mv	<p>Verplaatst of hernoemt een bestand.</p> <p>Syntax : <b>MV &lt;OUDENAAM&gt; &lt;NIEUWENAAM&gt;</b></p> <p><b>Voorbeeld 1:</b> verplaats het bestand /home/ ivohbo /test.htm naar de map /home/pol en behoud de naam. <b>mv /home/ ivohbo /test.htm /home/pol</b></p> <p><b>Voorbeeld 2:</b> hernoem het bestand /home/ ivohbo /test.htm in /home/ ivohbo /index.htm. <b>mv /home/ ivohbo /test.htm /home/ ivohbo /index.htm</b></p>



touch	<p>Maakt een nieuw bestand.</p> <p>Syntax: <b>TOUCH &lt;NAAMBESTAND.EXTENSIE&gt;</b></p> <p>Voorbeeld: Maak een nieuw bestand tekst.txt aan  <b>touch tekst.txt</b></p>
rm	<p>Verwijder een bestand.</p> <p>Syntax : <b>RM &lt;BESTANDSNAAM&gt;</b></p> <p><b>Voorbeeld 1:</b> verwijder het bestand /home/ ivohbo /test.htm  <b>rm /home/ ivohbo /test.htm</b></p> <p><b>Voorbeeld 2:</b> verwijder alle bestanden in /home/ ivohbo waarvan de naam begint met de letter c.  <b>rm /home/ ivohbo /c*</b></p>
file	<p>Toont u meer informatie over een gegeven bestand (uitvoerbaar, gecomprimeerd, ...)</p> <p>Syntax : <b>FILE &lt;BESTANDSNAAM&gt;</b></p> <p><b>Voorbeeld:</b> File /home/ ivohbo /testapp.exe  =&gt; <b>resultaat : OUTPUT; MS-DOS executable (EXE)</b></p>

ls

Geeft een overzicht van de bestanden en de mappen die zich in een gegeven map bevinden.

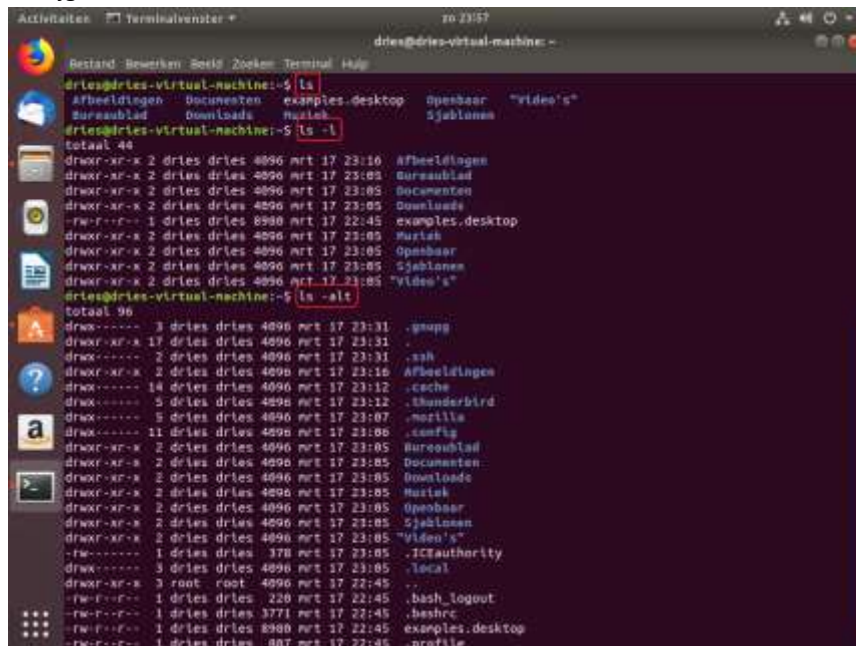
Syntax : **LS <MAPNAAM>**

**Voorbeeld: ls /home/ ivohbo**

Wenst u de rechten (zie verder) te zien die toegekend zijn aan de bestanden, dan gebruikt u de **-alt** optie:

**Voorbeeld: ls /home/ ivohbo -l of ls /home/ ivohbo -alt**

U krijgt dan iets als onderstaande te zien:



```
dries@dries-virtual-machine:~$ ls
totaal 44
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:16 Afbeeldingen
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Bureaublad
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Documenten
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Downloads
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Muziek
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Openbaar
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Sjablonen
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 "Video's"
dries@dries-virtual-machine:~$ ls -alt
totaal 96
drwxr-xr-x 3 dries dries 4096 mrt 17 23:31 .gnupg
drwxr-xr-x 17 dries dries 4096 mrt 17 23:31 .
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:31 .ssh
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:16 Afbeeldingen
drwxr-xr-x 14 dries dries 4096 mrt 17 23:12 .cache
drwxr-xr-x 5 dries dries 4096 mrt 17 23:12 .thunderbird
drwxr-xr-x 5 dries dries 4096 mrt 17 23:07 .mozilla
drwxr-xr-x 11 dries dries 4096 mrt 17 23:06 .config
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Bureaublad
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Documenten
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Downloads
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Muziek
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Openbaar
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 Sjablonen
drwxr-xr-x 2 dries dries 4096 mrt 17 23:05 "Video's"
drwxr-xr-x 1 dries dries 378 mrt 17 23:05 .ICEauthority
drwxr-xr-x 3 dries dries 4096 mrt 17 23:05 .local
drwxr-xr-x 3 root root 4096 mrt 17 22:45 ..
-rw-r--r-- 1 dries dries 220 mrt 17 22:45 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 dries dries 3771 mrt 17 22:45 .bashrc
-rw-r--r-- 1 dries dries 8900 mrt 17 22:45 .examples.desktop
-rw-r--r-- 1 dries dries 687 mrt 17 22:45 .profile
```

Het formaat van het resultaat van deze instructie heeft volgende betekenis:

Permissies	Aantal	Eigenaar	Groep	Grootte	Datum	Naam
------------	--------	----------	-------	---------	-------	------

Permissies:

Deze kolom bestaat steeds uit 10 karakters. Het eerste karakter kan de volgende waarden bevatten:

- d: dit item is een directory
- : dit item is een bestand
- b: dit item is een Block apparaat
- c: dit item is een Character apparaat

Karakters 2 t/m 10 bestaat telkens uit groepjes van 3 karakters (dus 3 maal 3 karakters) en kunnen volgende waarden bevatten:

- r : er mag gelezen worden
- w : er mag geschreven worden
- x : mag uitgevoerd worden
- : geen toegang

	<p>De eerste 3 karakters beschrijven de rechten van de eigenaar, de volgende 3 de rechten van de andere gebruikers uit de groep waartoe de eigenaar behoort en de laatste 3 karakters de rechten voor alle andere gebruikers.</p> <p><b>Aantal</b> : het aantal bestanden en/of directories in het item (als het om een gewoon bestand gaat dan staat hier steeds 1).</p> <p><b>Eigenaar</b> : de gebruiker die de map of het bestand aangemaakt heeft.</p> <p><b>Groep</b> : de groep waar de gebruiker die het bestand of de map aanmaakte toe behoort.</p> <p><b>Grootte</b> : de grootte van de map of het bestand. Als het om een map staat, dan staat hier doorgaans de waarde 4096 (de grootte die een directory tabel standaard inneemt).</p> <p><b>Naam</b> : de naam van het bestand of de map</p> <p><i>Ter info</i>  <i>Net als in DOS heeft elke map standaard 2 onderliggende knopen : "." en ".." Met "." wordt de map zelf bedoeld. Met ".." wordt de bovenliggende map bedoeld. Dit verklaart waarom deze instructie zelfs bij een lege map gaat aangeven dat er twee onderliggende items zijn. Zie verder ook de CD instructie.</i></p>
chmod	
cd	<p>Change directory:  met deze instructie kunt u zich doorheen de boomstructuur van het bestandssysteem verplaatsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CD &lt;MAPNAAM&gt;</b> : ga naar de opgegeven map <ul style="list-style-type: none"> <li>cd submapje : ga naar de submap "submapje" in de huidige map</li> <li>cd /home/winux : ga naar de map met het absolute adres /home/winux</li> </ul> </li> <li>- <b>CD ..</b> : ga naar de bovenliggende map</li> <li>- <b>CD /</b> : ga naar het hoogste punt in de boomstructuur</li> </ul> <p>Vergeet de spatie niet tussen "cd" en het volgende karakter !</p>
mkdir	Make Directory : met deze instructie maakt u een nieuwe map aan.
mv	Move : hiermee verplaatst of hernoemt u een directory (zie boven)
pwd	<p>Staat voor "Print working directory"</p> <p>Deze instructie toont u waar u zich momenteel in de boomstructuur bevindt.</p>
rmdir	<p>Remove Directory : hiermee wordt een map verwijderd.</p> <p>De map moet echter leeg zijn vooraleer ze op deze manier kan verwijderd worden.</p> <p>Wenst u een map, met al zijn eventuele submappen en bestanden in 1 keer te wissen, dan gebruikt u de "<b>RM -R</b>" instructie.</p> <p>Bijvoorbeeld : rm /home/winux -r</p>
df-h	

du -b	Geeft een overzicht van alle bestanden en submappen van de huidige map en de grootte.
locate	Met deze instructie kunt u razendsnel alle bestanden en mappen opvragen in wiens naam de opgegeven tekst voorkomt: Bijvoorbeeld : locate winux
ifconfig	De Linux tegenhanger van Microsofts IPCONFIG
nslookup	Toont het IP adres van een gegeven domeinnaam. Bijvoorbeeld : nslookup www.google.be
ping	Identiek aan DOS Ping
ps -a	Geeft een overzicht van alle lopende processen, een beetje te vergelijken met de Ctrl+Alt+Del van Windows. Bij elk lopend proces krijgt u ook een zogenaamd proces-id te zien. Aan de hand van dit proces-id kunt u het proces doen stoppen.
kill <pi>	
shred	Verwijdert een bestand, maar gaat eerst de inhoud overschrijven met nonsens. Op die manier kan een gewist bestand nooit meer gerecupereerd worden.
top	
who -q	Toont u de namen van de gebruikers die op het systeem ingelogd zijn.
who -b	Toont u de datum en tijd dat het systeem voor de laatste keer opgestart werd.

## 11 LABO

**ALLE BESTANDEN EN/OF FOLDERS DIENEN AANGEMAAKT TE WORDEN MET DE TERMINAL (TENZIJ ANDERS VERMELD)**

### 11.1 INSTALLEREN VAN VS CODE VIA TERMINAL

Installeer VS Code (de editor van Microsoft) via de Terminal, nadat de .deb file gedownload werd. Start de installatie **NIET** vanuit de .deb file, maar installeer dit bestand via de Terminal.



Ga online opzoek naar de commando's die je hiervoor moet ingeven in de Terminal om dit .deb bestand te installeren.

Hoe kan je VS Code openen vanuit de browser? Welk commando is hiervoor nodig?

Hou je bronnen en commando's (**met screenshots**) bij in een apart tekstbestand zodat deze getoond kunnen worden aan de lector wanneer hier om gevraagd wordt.

### 11.2 AANMAKEN WEBPAGINA

Maak nu vanuit de terminal in de bestaande map Documenten een nieuwe map aan met de naam website. In deze map plaats je een index.html bestand.

Je opent dit bestand met VS Code die je net hebt geïnstalleerd en maakt in VS Code een basis HTML pagina aan. Je voorziet in VS Code een H1-tag met titel en een paraaf met een Lorem Ipsum in.

Hou je bronnen en commando's (**met screenshots**) bij in een apart tekstbestand zodat deze getoond kunnen worden aan de lector wanneer hier om gevraagd wordt.

### 11.3 BEKIJKEN WEBPAGINA VANUIT TERMINAL

Bekijk onze net gemaakte index.html pagina met FireFox.

Zorg ervoor dat FireFox opgestart wordt vanuit de Terminal en dat deze onmiddellijk onze index.html pagina toont.

Hou je bronnen en commando's (**met screenshots**) bij in een apart tekstbestand zodat deze getoond kunnen worden aan de lector wanneer hier om gevraagd wordt.

### 11.4 CSS-FILE AANMAKEN

Maak in de folder website een nieuwe folder aan assets en in deze folder maak je nog een folder css aan. In deze css-folder maak je een nieuwe bestand style.css aan.

Met VS Code open je deze file en voeg je wat basis CSS toe voor het H1 element op te maken alsook onze paraaf met de Lorum Ipsum in.

Pas je index.html bestand aan zodat de CSS-file meekoppeld wordt met je html pagina.

Bekijk je wijzigingen via de FireFox browser.

Hou je bronnen en commando's (**met screenshots**) bij in een apart tekstbestand zodat deze getoond kunnen worden aan de lector wanneer hier om gevraagd wordt.