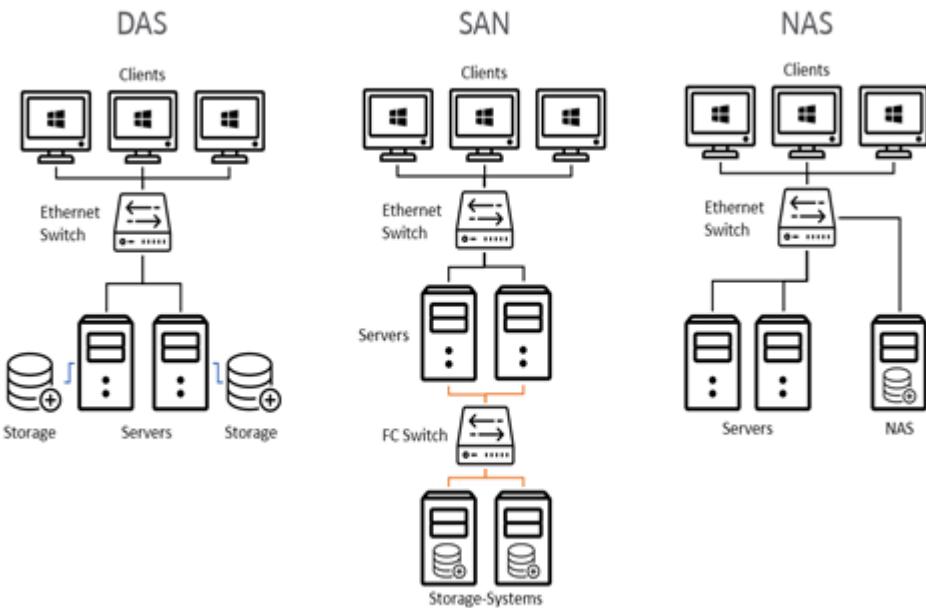


10 Storage Infrastructure

10.1 Opslagsystemen

SAN (Storage Area Network), DAS (Direct Attached Storage) en NAS (Network Attached Storage) zijn drie veelvoorkomende manieren om opslag in IT-infrastructuren te beheren en te gebruiken. Ze verschillen in hoe ze toegang bieden tot opslagbronnen en in hun typische gebruiksscenario's.



10.1.1 DAS (Direct Attached Storage):

DAS is opslag die direct is aangesloten op een server of computer, zonder een netwerk tussen de opslag en de computer. Het is het eenvoudigste type opslag en komt vaak voor in de vorm van interne harde schijven of externe opslag die via interfaces zoals SATA, SAS of USB direct met één computer is verbonden.

Voorbeelden:

Een externe harde schijf die via USB aan een computer is gekoppeld of een RAID-array die in een server is ingebouwd.

Voordelen:

- Eenvoudig op te zetten en te gebruiken.
- Lage latency omdat er geen netwerk bij betrokken is.
- Goedkoop voor kleine opstellingen.

Nadelen:

- Niet geschikt voor delen van opslag over meerdere computers.
- Schaalbaarheid is beperkt tot de fysieke capaciteit van de host.

10.1.2 SAN (Storage Area Network):

SAN is een speciaal high-performance netwerk dat meerdere servers verbindt met gecentraliseerde, block-level opslag. Het gebruikt vaak gespecialiseerde netwerken zoals Fibre Channel of iSCSI om servers directe toegang te geven tot gedeelde opslag, alsof het een lokale schijf is. SAN's worden vaak gebruikt in datacenters en grote ondernemingen voor veeleisende toepassingen zoals databases en virtualisatie.

Voorbeelden:

Een SAN-oplossing zoals die van Dell EMC, NetApp, of een systeem dat gebruik maakt van Fibre Channel-switches en gedeelde storage arrays.

Voordelen:

- Hoge prestaties door dedicated opslagnetwerken.
- Block-level toegang, wat efficiënt is voor virtualisatie en databases.
- Hoge schaalbaarheid en betrouwbaarheid, geschikt voor enterprise omgevingen.

Nadelen:

- Complex en duur om op te zetten en te beheren.
- Vereist vaak gespecialiseerde hardware/software en kennis.

10.1.3 NAS (Network Attached Storage):

NAS is een dedicated opslagapparaat dat via een standaard lokaal netwerk (LAN) verbonden is en bestanden deelt met meerdere clients (computers, servers, etc.). Het biedt bestand-gebaseerde toegang tot opslag en werkt meestal via netwerkprotocollen zoals SMB/CIFS (voor Windows), NFS (voor Linux/Unix), en FTP.

Voorbeelden:

Een NAS-apparaat zoals die van merken als Synology, QNAP of een zelfgebouwde NAS-server die via het netwerk wordt gedeeld.

Voordelen:

- Eenvoudig toegang tot gedeelde opslag voor meerdere apparaten op het netwerk.
- Goed voor het delen van bestanden binnen een thuis- of bedrijfsomgeving.
- Gemakkelijk schaalbaar door het toevoegen van schijven of nieuwe NAS-apparaten aan het netwerk.

Nadelen:

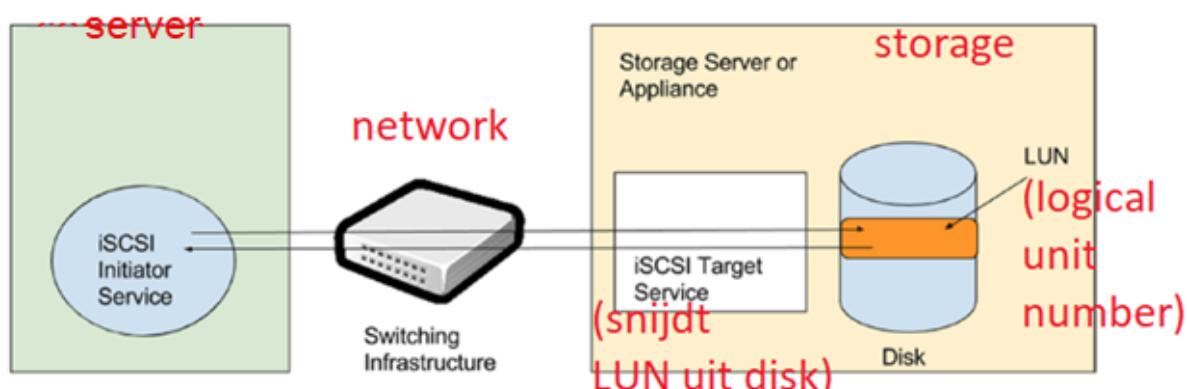
- Prestaties kunnen beperkt worden door netwerksnelheden (zoals de snelheid van je ethernetverbinding).
- Beperkt tot bestand-gebaseerde toegang, wat minder efficiënt kan zijn voor intensieve toepassingen zoals databases of virtualisatie.

10.2 iSCSI

10.2.1 Inleiding

We gaan een open source storage-oplossing implementeren met behulp van TrueNAS Community Edition, dat onder de GNU General Public License valt. Deze tool maakt gebruik van het iSCSI-protocol om opslag op een efficiënte manier te delen over een netwerk.

iSCSI gebruikt dezelfde opslagcommando's als het traditionele SCSI-protocol, maar stuurt deze via TCP/IP. Hierdoor kunnen opslagbronnen en rekenkracht eenvoudig worden gescheiden en over meerdere locaties worden verspreid. Dit zorgt voor meer flexibiliteit en schaalbaarheid in je IT-infrastructuur.



- Server met iSCSI Initiator Service (links):
 - o Dit is de machine (bijvoorbeeld een fysieke server of virtuele machine) die gebruik wil maken van opslag die extern beschikbaar is.
 - o Op deze server draait de iSCSI Initiator Service, een softwarecomponent die verantwoordelijk is voor het leggen van de netwerkverbinding met de externe opslag.
 - o De initiator stuurt via het netwerk SCSI-opdrachten naar de opslagserver, ook wel de iSCSI Target Service genoemd.
- Netwerk (midden):
 - o Tussen de server en de opslag bevindt zich het netwerk, meestal bestaande uit switches en routers.
 - o Over dit netwerk worden de data en commando's verstuurd met het TCP/IP-protocol.
 - o De verbinding loopt van de iSCSI initiator op de server naar de iSCSI target op de opslagserver.
- Opslagserver of Appliance (rechts):
 - o Deze server bevat de iSCSI Target Service, die de taak heeft om opslagbronnen aan te bieden aan clientmachines (de initiators).

- De target service ontvangt en verwerkt de SCSI-opdrachten, en vertaalt deze naar acties op de fysieke schijven of andere opslagmedia.
- Disk en LUN (Logical Unit Number):

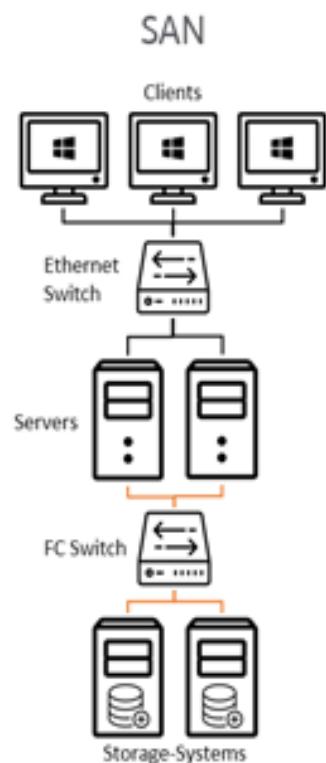
De fysieke opslag op de opslagserver wordt opgedeeld in logische eenheden, zogenaamde LUN's.

 - Een LUN is een deel van een fysieke schijf dat als afzonderlijke schijf wordt gepresenteerd aan de initiator.
 - Bijvoorbeeld, een LUN van 100 GB is een specifiek deel van een fysieke schijf dat de server als een zelfstandige opslag ziet.
- iSCSI Target Service (rechts, in opslagserver):
 - Deze service maakt de LUN's vrij en beschikbaar aan de initiator.
 - Wanneer de initiator verbinding maakt met de target, gebruikt deze de LUN alsof het een lokale schijf is, ook al bevindt de opslag zich fysiek op een andere locatie.

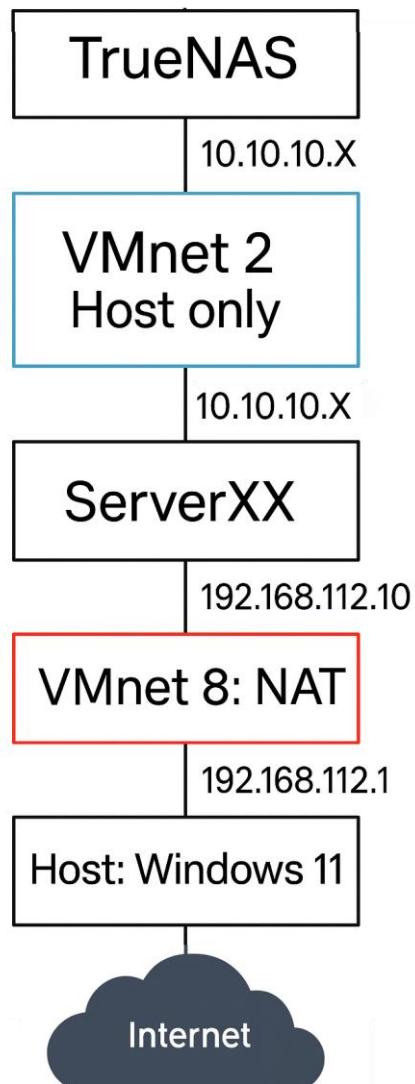
We zullen een iSCSI target configureren op TrueNAS Community Edition en deze iSCSI benaderen vanuit RHEL10. We zullen daarna met Podman gegevens hierop opslaan.

10.2.2 Toevoegen netwerk voor SAN

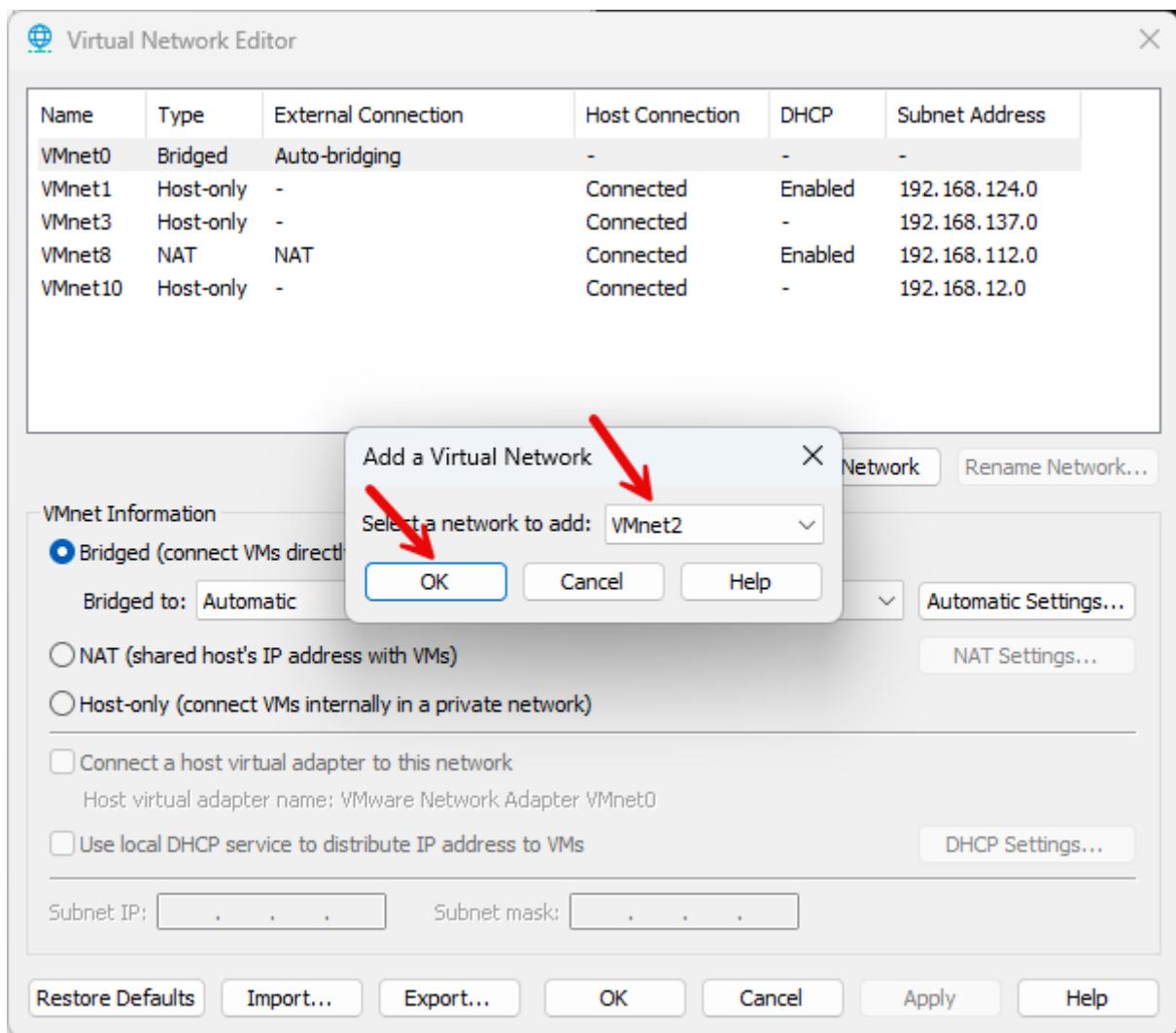
Zoals reeds aangehaald in de paragraaf over opslagsystemen zijn er 2 netwerken nodig om iSCSI correct te implementeren.



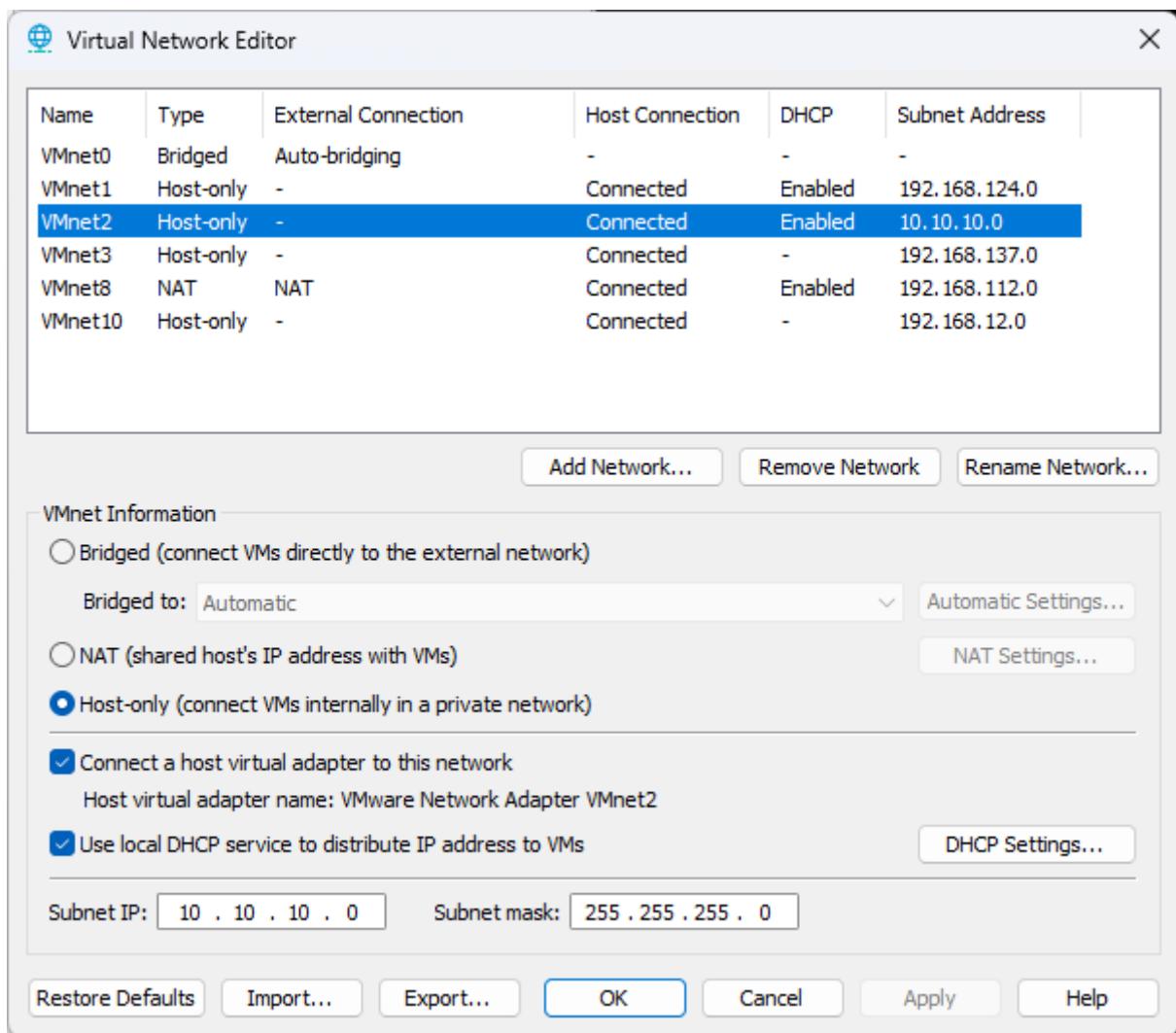
We zullen dit als volgt implementeren.



We voegen dus Vmnet2 toe aan Vmware via Edit, Virtual Network Editor. Klik erna op Add network en kies voor VMnet2.



Laat host only staan. Kies voor subnet 10.10.10.0/24 zoals hieronder staat weergegeven.



10.2.3 Installatie TrueNAS

Ga naar <https://www.truenas.com/download-truenas-community-edition/>.

Klik rechts onder op No Thank you, I have already signed up.

Klik nu op onderstaande.

TrueNAS 25.04.2.6

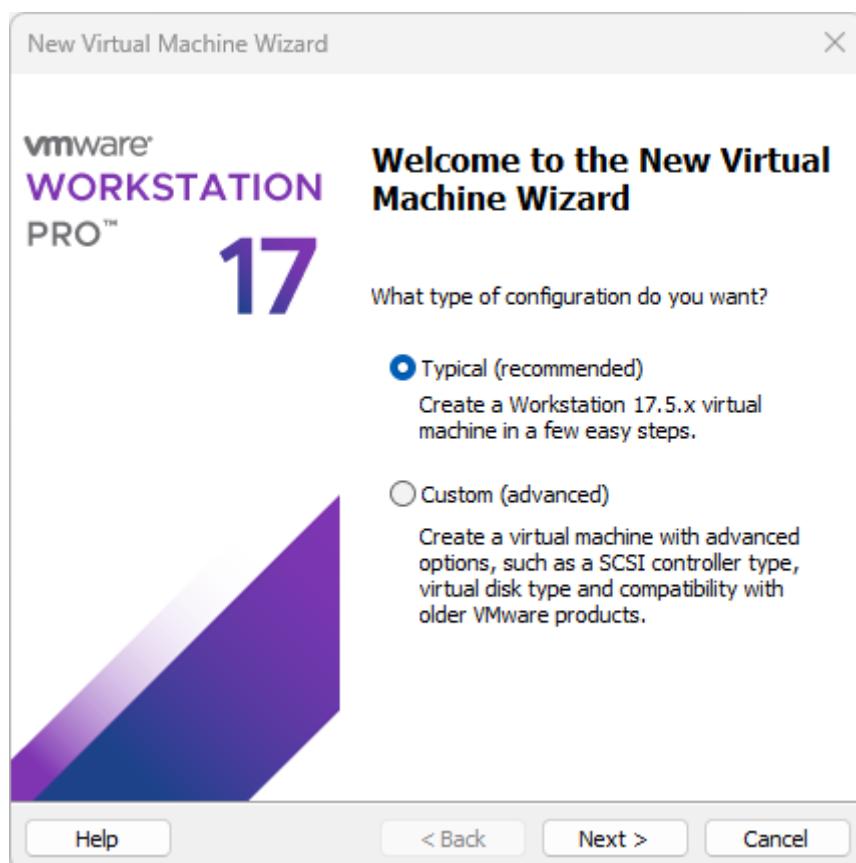
Previous Stable Version



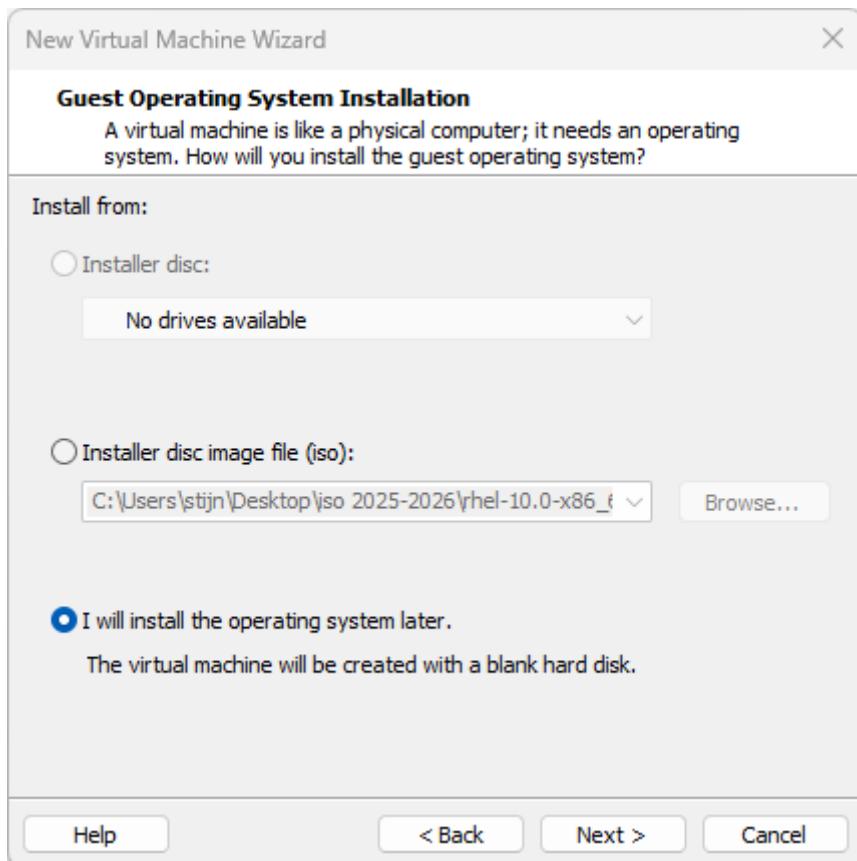
Download LEGACY ➤

In versie 25.10.0 zit een bug betreffende detectie van schijven. Dit zou opgelost worden bij 25.10.1.

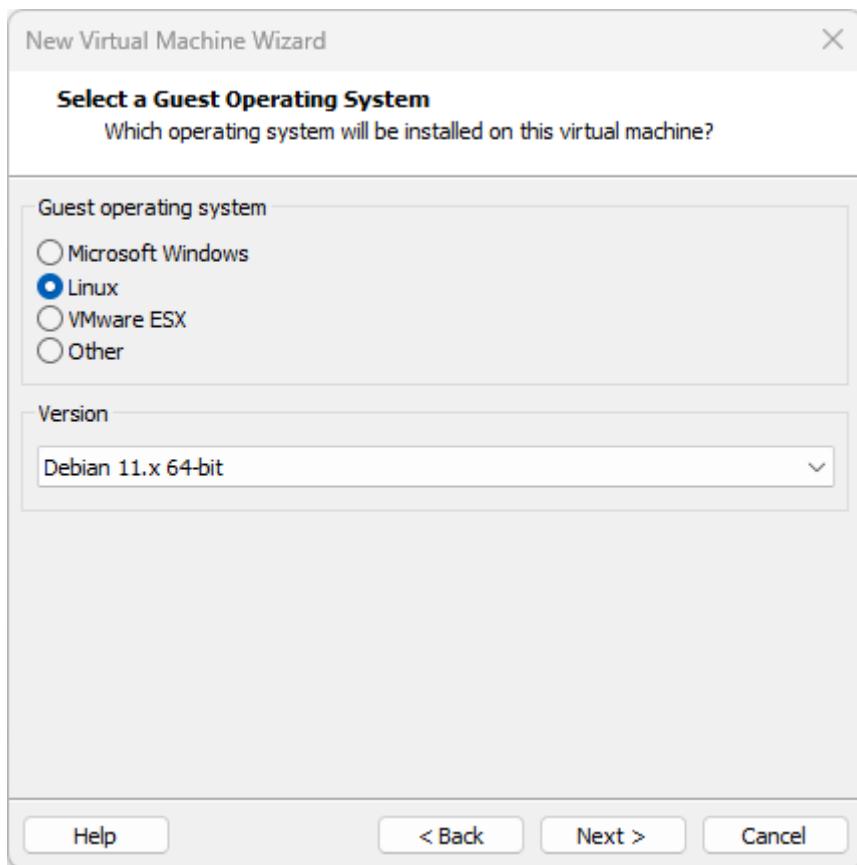
Open VMware Workstation en klik op "Create a New Virtual Machine".



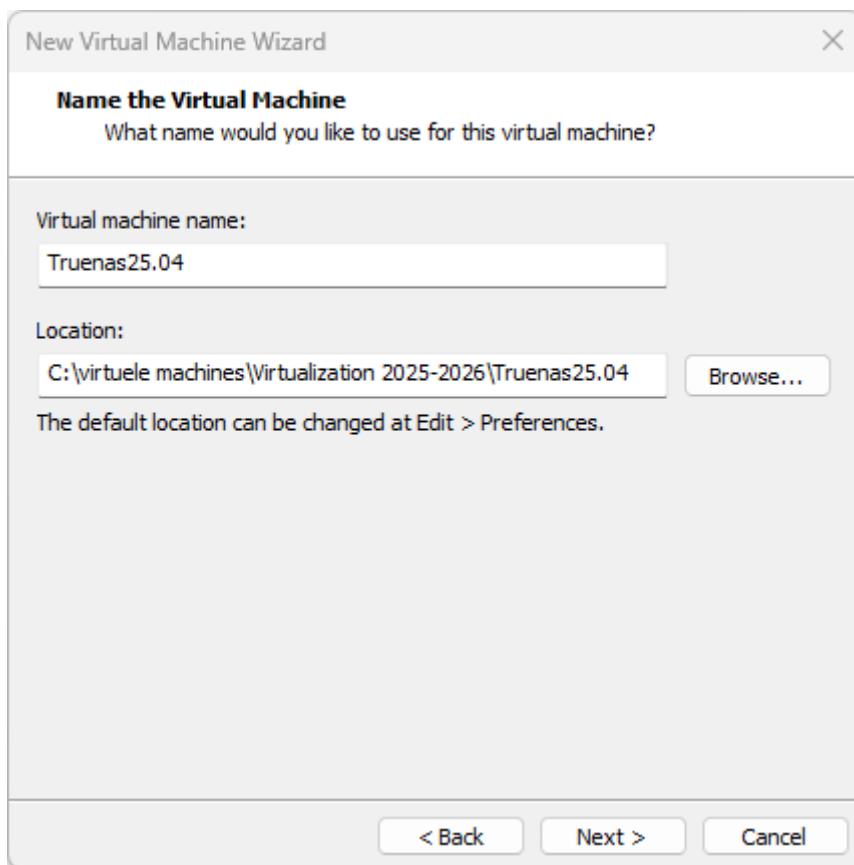
Kies nu voor de Optie "I will install the operating system later".



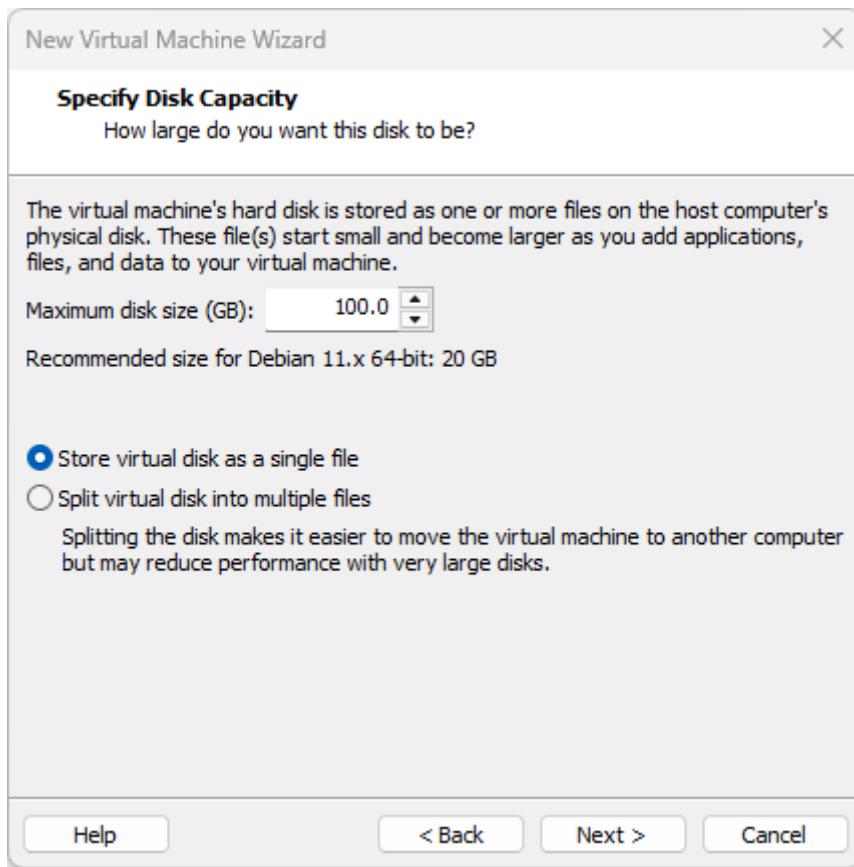
Kies nu voor Linux, Debian 11.x 64-bit.



Bepaal nu zelf waar je de VM opslaat en geef deze als naam TrueNAS 25.04.

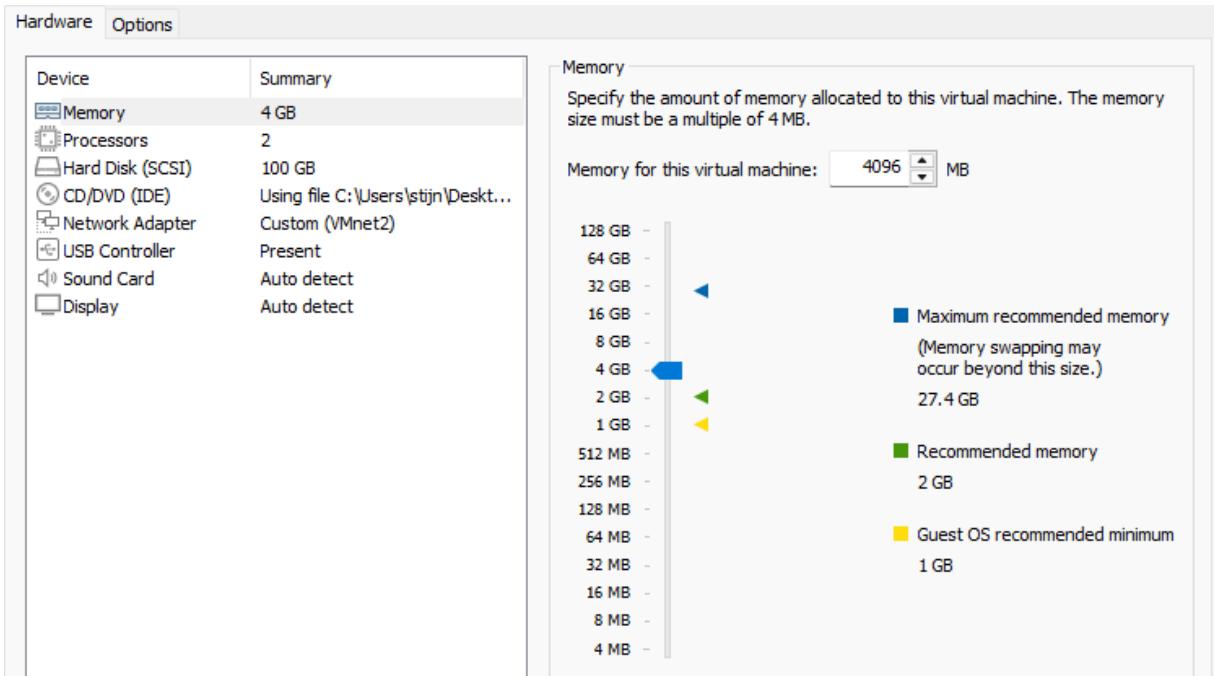


Wijs minimaal 100 GB opslagruimte toe aan de VM.

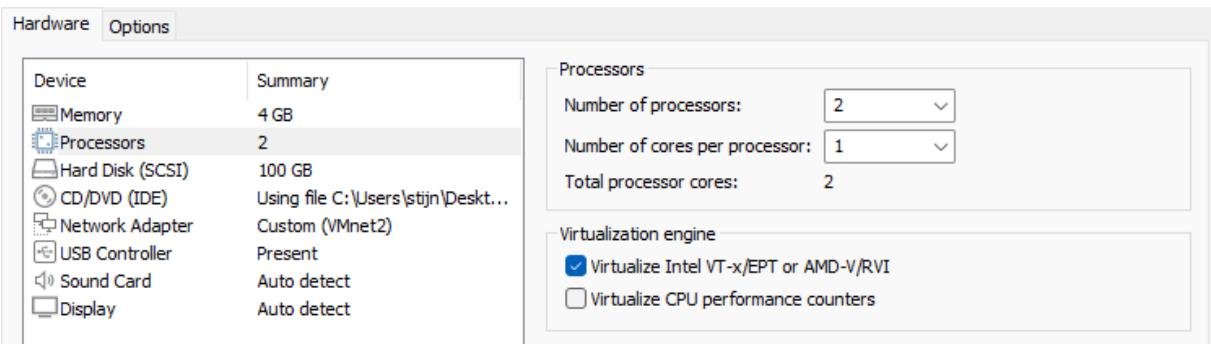


Klik op "Customize Hardware" om de hardware-instellingen te optimaliseren.

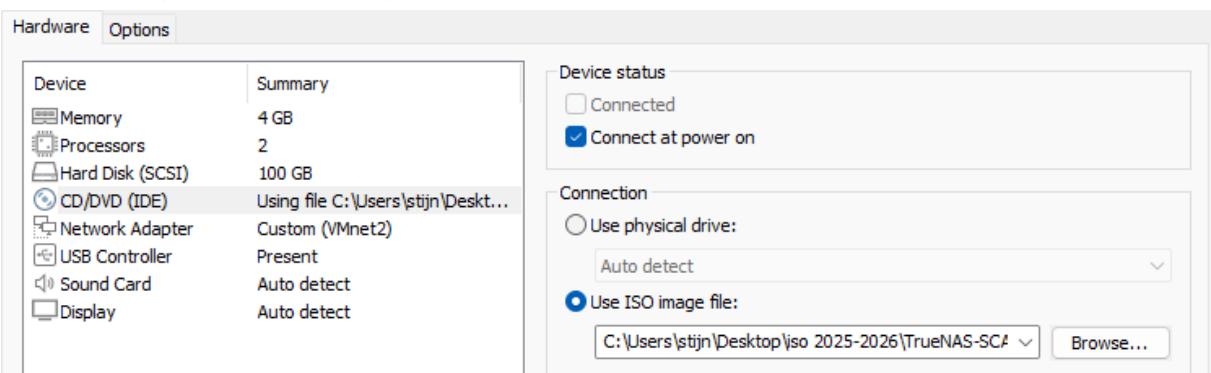
- Geheugen (RAM): We kiezen 4G (meer is beter, minimaal 8 GB wordt aangeraden maar het werkt ook met minder geheugen).



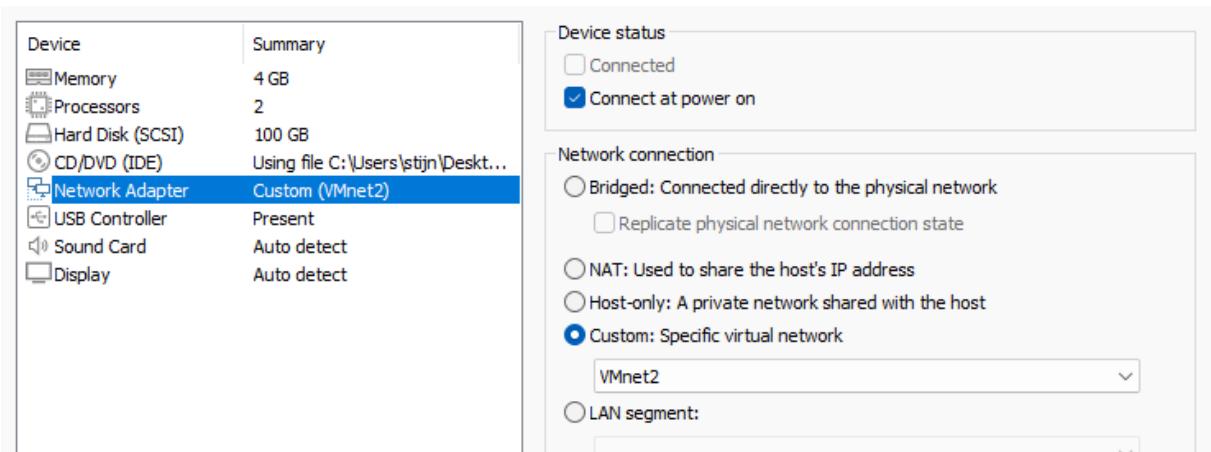
- Processors: Kies minimaal 2 cores.



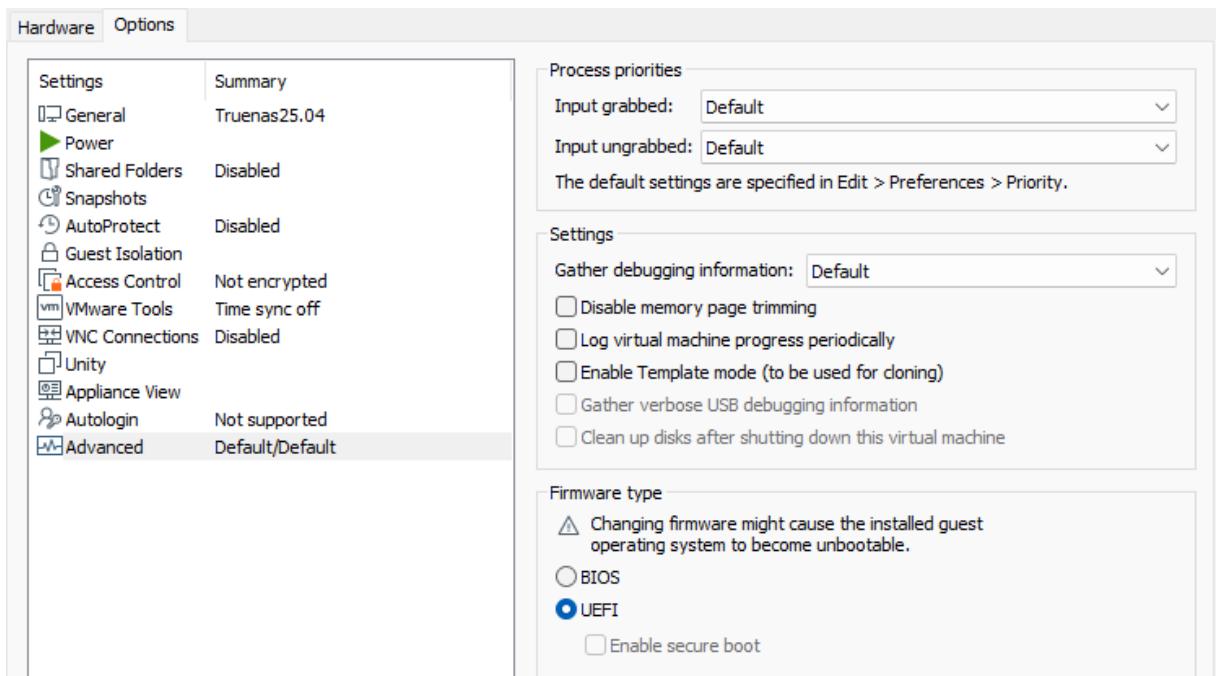
- CD/DVD (IDE): Selecteer Use ISO image file:. Klik op browse en selecteer de ISO van TrueNAS. Zet zeker vinkje voor Connect at power on.



- Network Adapter: Stel de netwerkadapter in op "Custom (VMnet2)" zodat TrueNAS toegang heeft tot ServerXX.

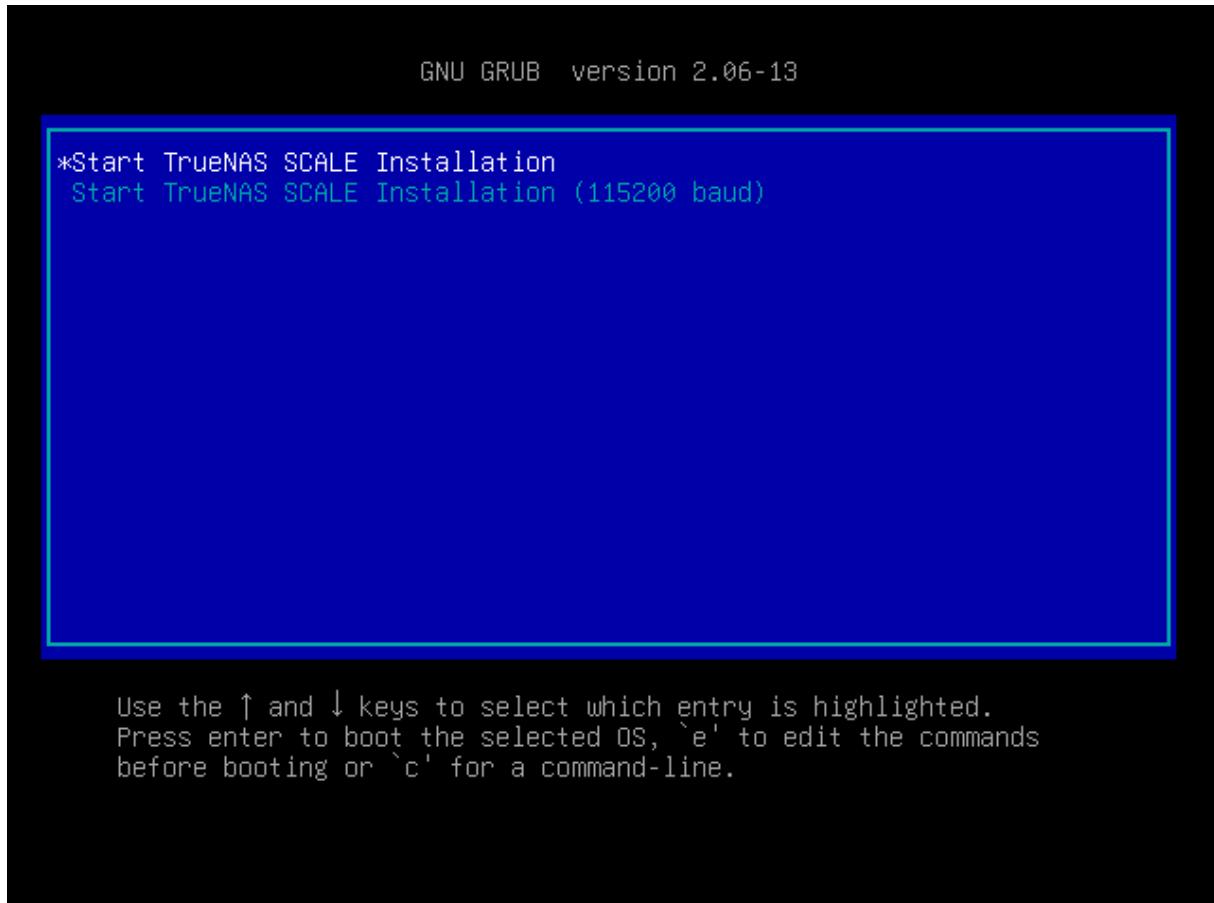


- Klik Close, Finish.
- Klik op Edit virtual machine settings.
- Op het tabblad Options, Advanced kies je bij Firmware type voor UEFI.

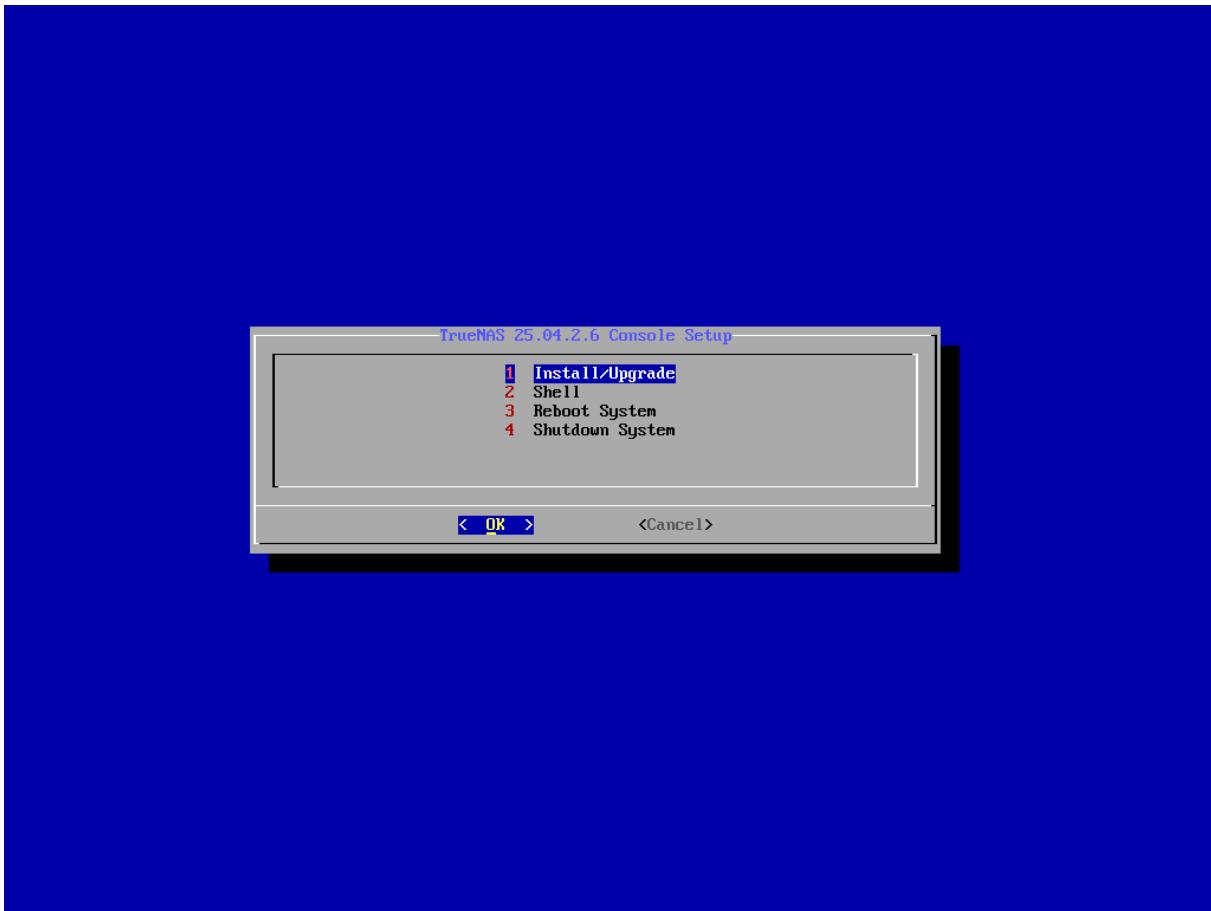


- Klik op OK om de hardwareconfiguratie op te slaan.

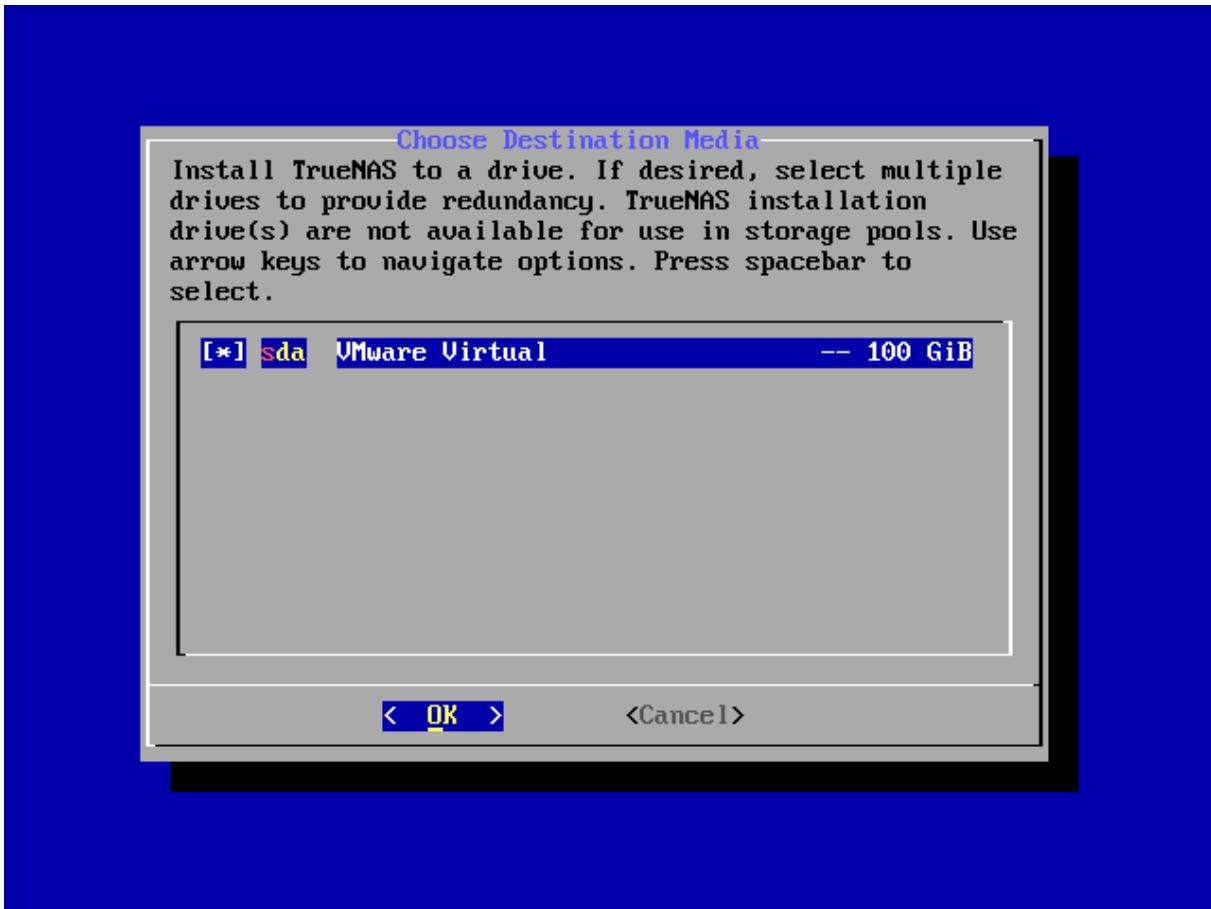
Start de VM op. Kies voor Start TrueNAS Installation en druk <Enter>.



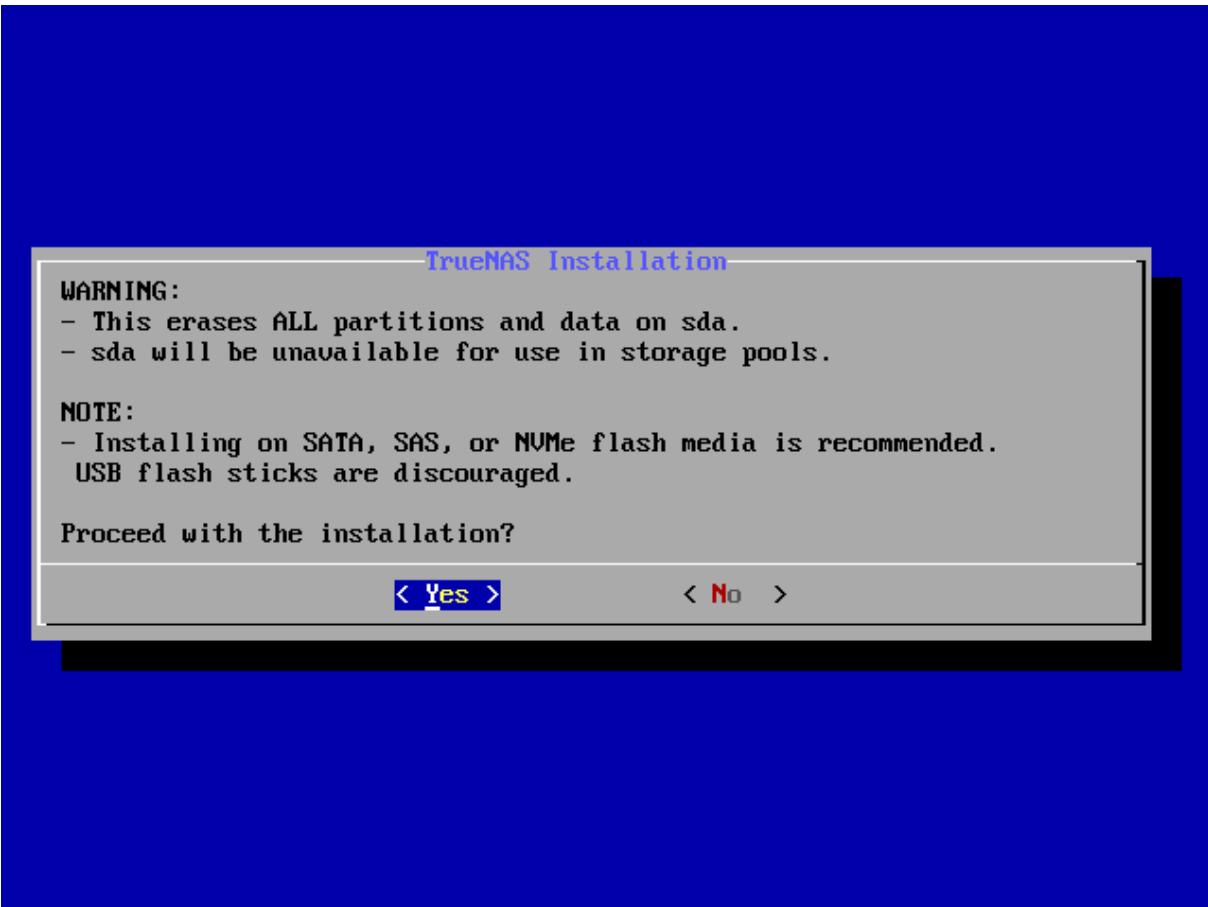
Kies in onderstaand venster voor 1 en druk <Enter>.



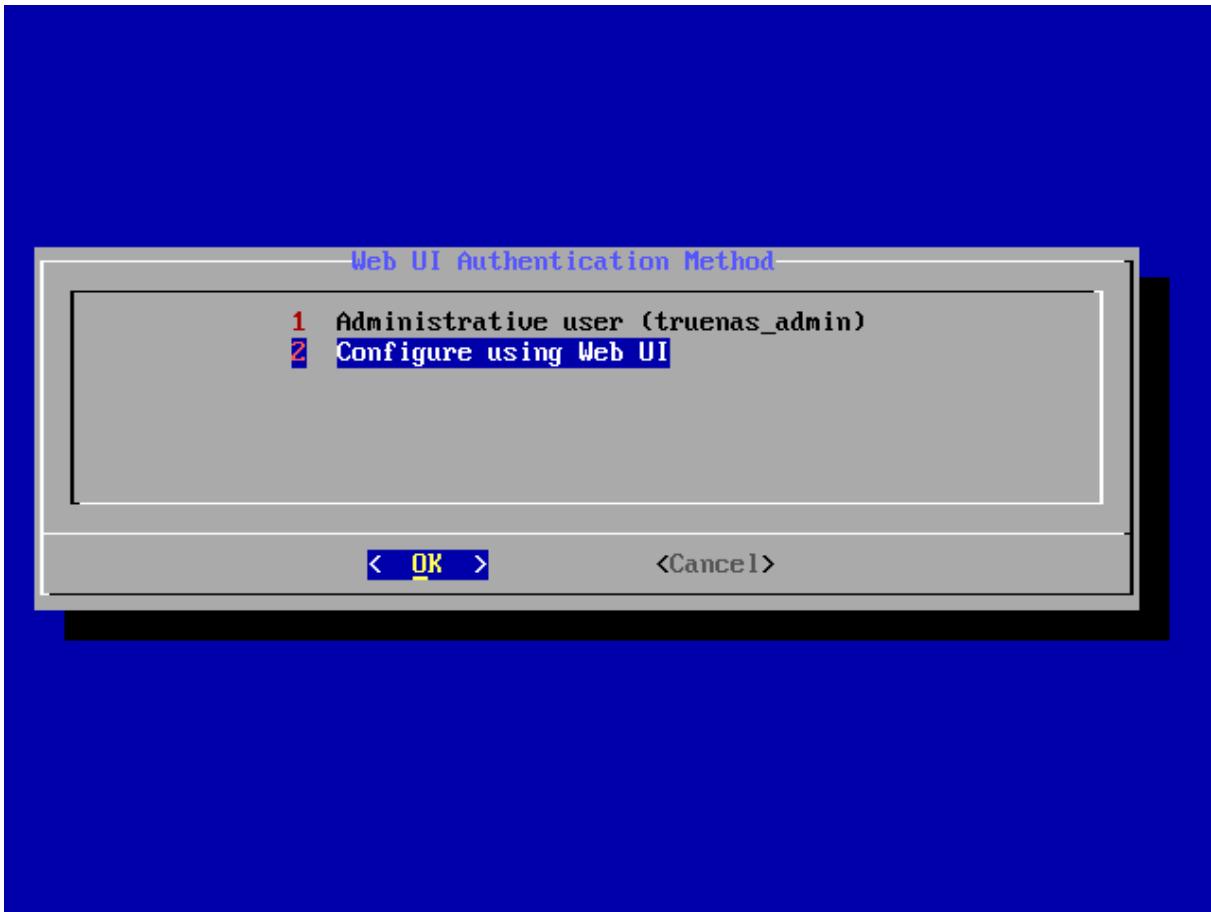
Selecteer de virtuele schijf die je hebt ingesteld als installatieschijf (dit is de schijf waar TrueNAS op zal worden geïnstalleerd). Selecteer de schijf met de spatiebalk en klik op OK door op <enter> te klikken.



Je krijgt een melding alle partities zullen verwijderd worden van sda. Dat is nu ok uiteraard. Druk op <Enter>.

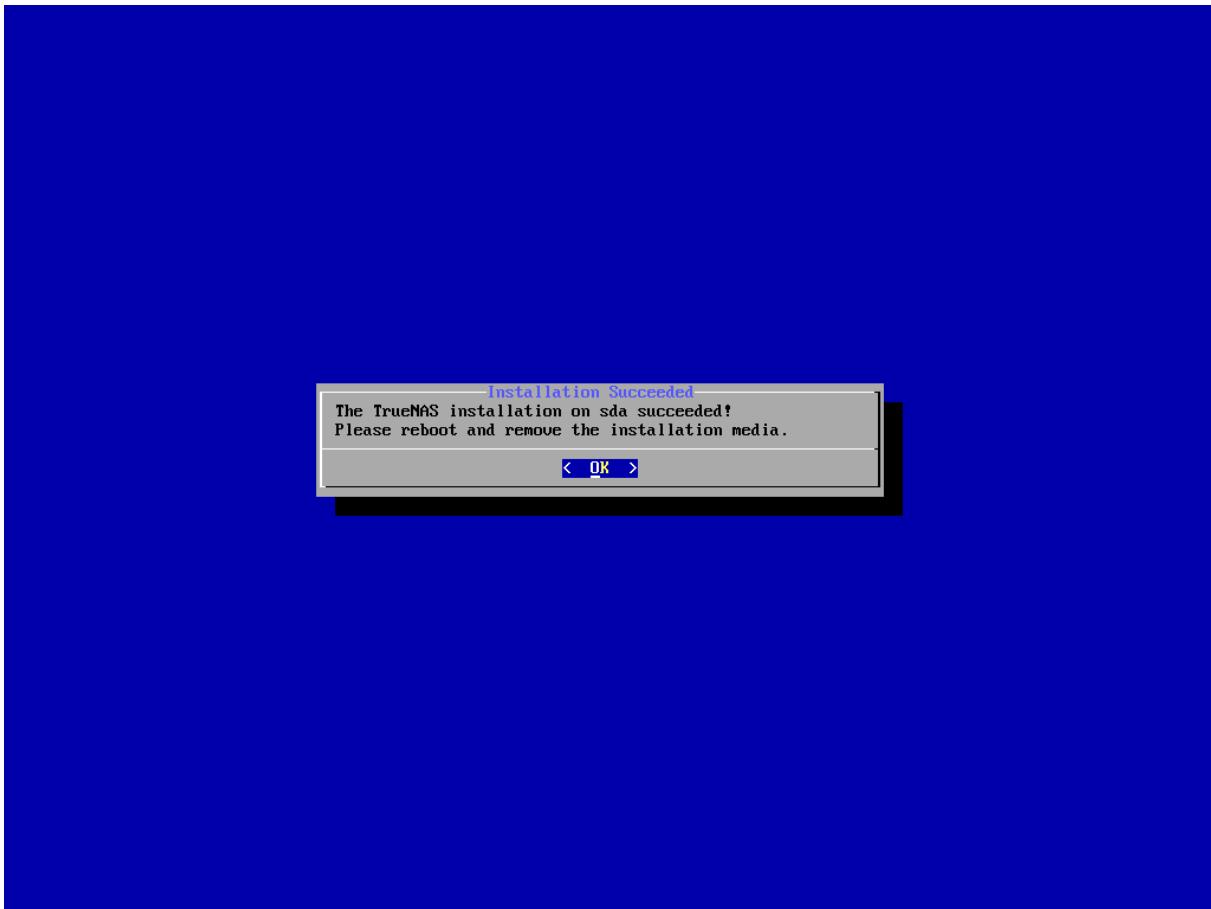


Kies bij Authentication Method voor 2 en druk <Enter>.

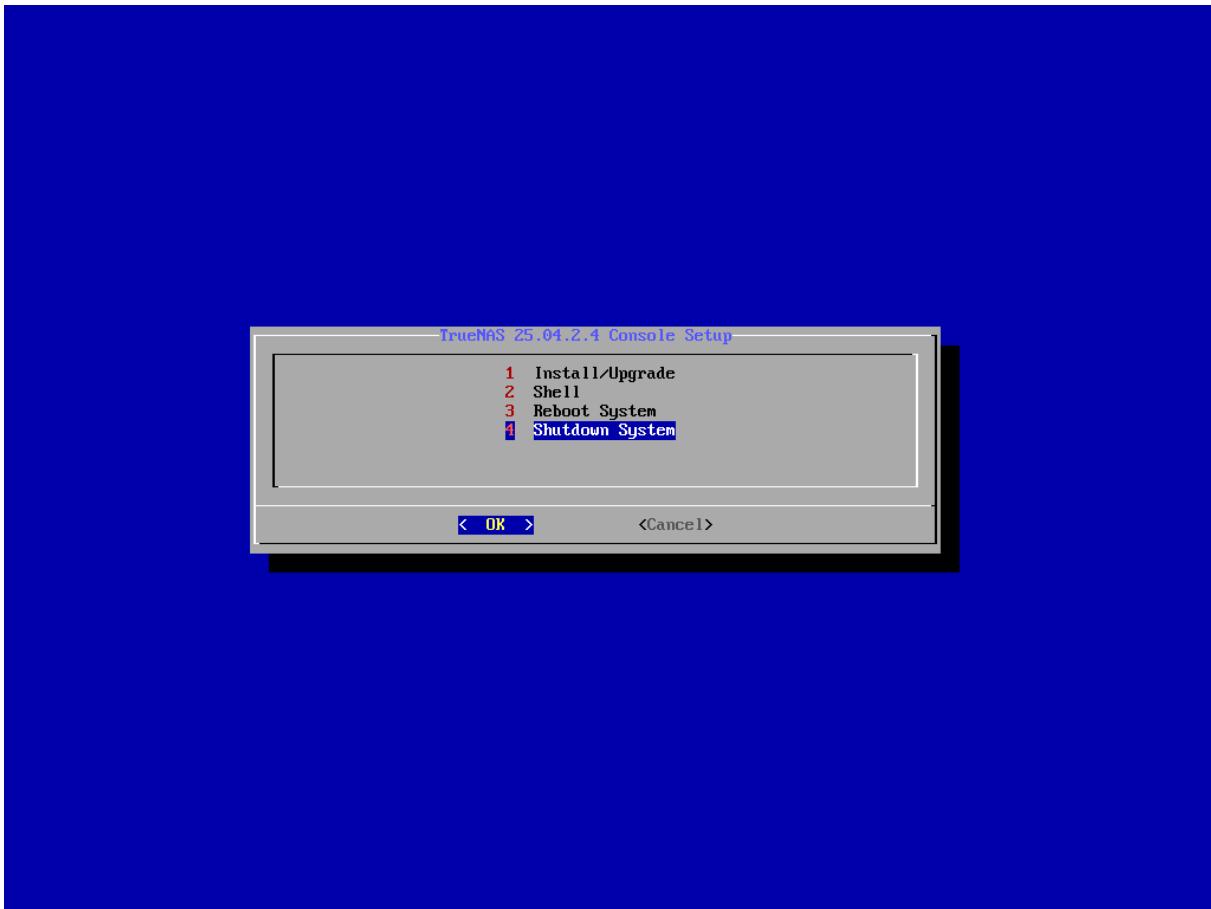


De installatie gaat nu van start.

Na installatie klik je weer OK.



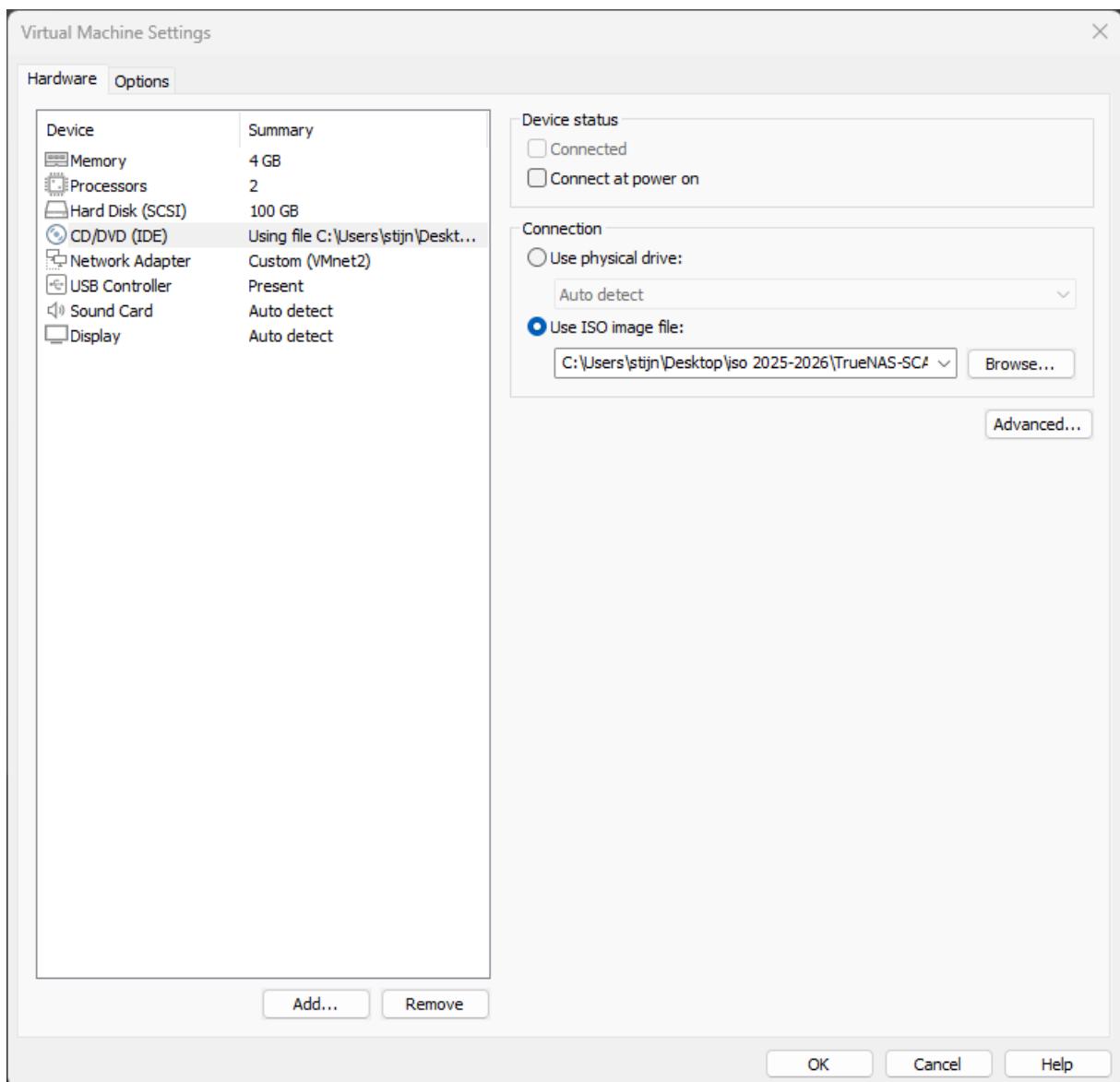
Kies nu voor nummer 4 en klik <Enter>.



We gaan nu de virtuele CD/DVD deactiveren. Die heb je niet meer nodig en je wil er niet meer van opstarten.

Ga naar virtual machine settings en selecteer links CD/DVD (IDE).

Verwijder het vinkje voor “Connect at power on”.



We voegen ook 2 SCSI-schijven van 200 GB toe door op Add te klikken. Dat wijst zich uit.

uiteindelijk krijg je volgende instellingen.

Device	Summary
Memory	4 GB
Processors	2
Hard Disk (SCSI)	100 GB
New Hard Disk (SCSI)	200 GB
New Hard Disk (SCSI)	200 GB
CD/DVD (IDE)	Using file C:\Users\stijn\Desktop...
Network Adapter	Custom (VMnet2)
USB Controller	Present
Sound Card	Auto detect
Display	Auto detect

Start TrueNAS op.

De netwerkkaart van TrueNAS zal een IP-adres verkrijgen via DHCP op dit moment.

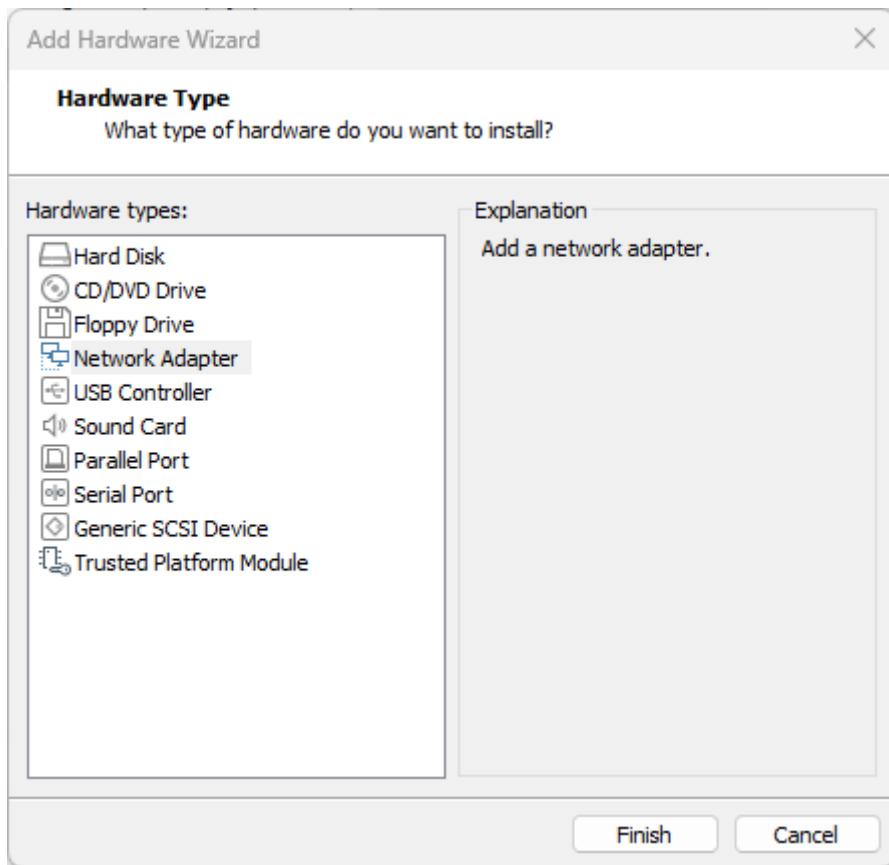
Noteer het IP-adres dat op het TrueNAS-console wordt weergegeven.

```
Console setup
-----
The web user interface is at:
http://10.10.10.128
https://10.10.10.128

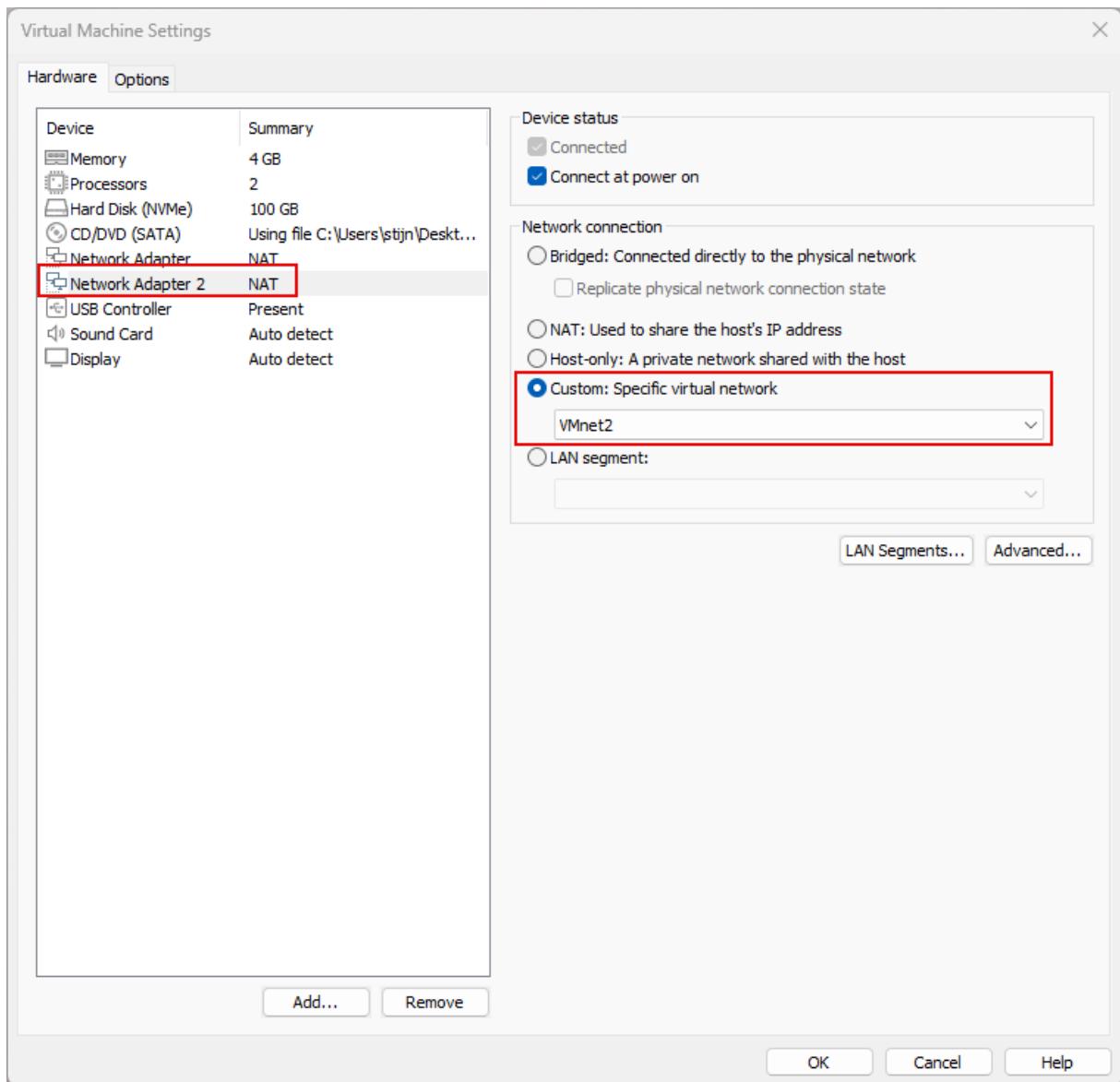
1) Configure network interfaces
2) Configure network settings
3) Configure static routes
4) Set up local administrator
5) Reset configuration to defaults
6) Open TrueNAS CLI Shell
7) Open Linux Shell
8) Reboot
9) Shutdown

Enter an option from 1-9: _
```

Voeg nu een tweede netwerkkaart toe aan ServerXX via VM, Settings. Klik op Add... , Network Adapter. Klik op Finish.



Verander nu de instellingen van de toegevoegde netwerkkaart zodat deze gebruik maakt van Vmnet2.



We dienen nu op ServerXX de tweede netwerkkaart te verbinden.

```
student@serverXX:~$ nmcli
...
ens224: niet verbonden
    "VMware VMXNET3"
    ethernet (vmxnet3), 00:0C:29:99:B5:46, hw, mtu 1500
...
```

We connecteren met de netwerkinterface ens224.

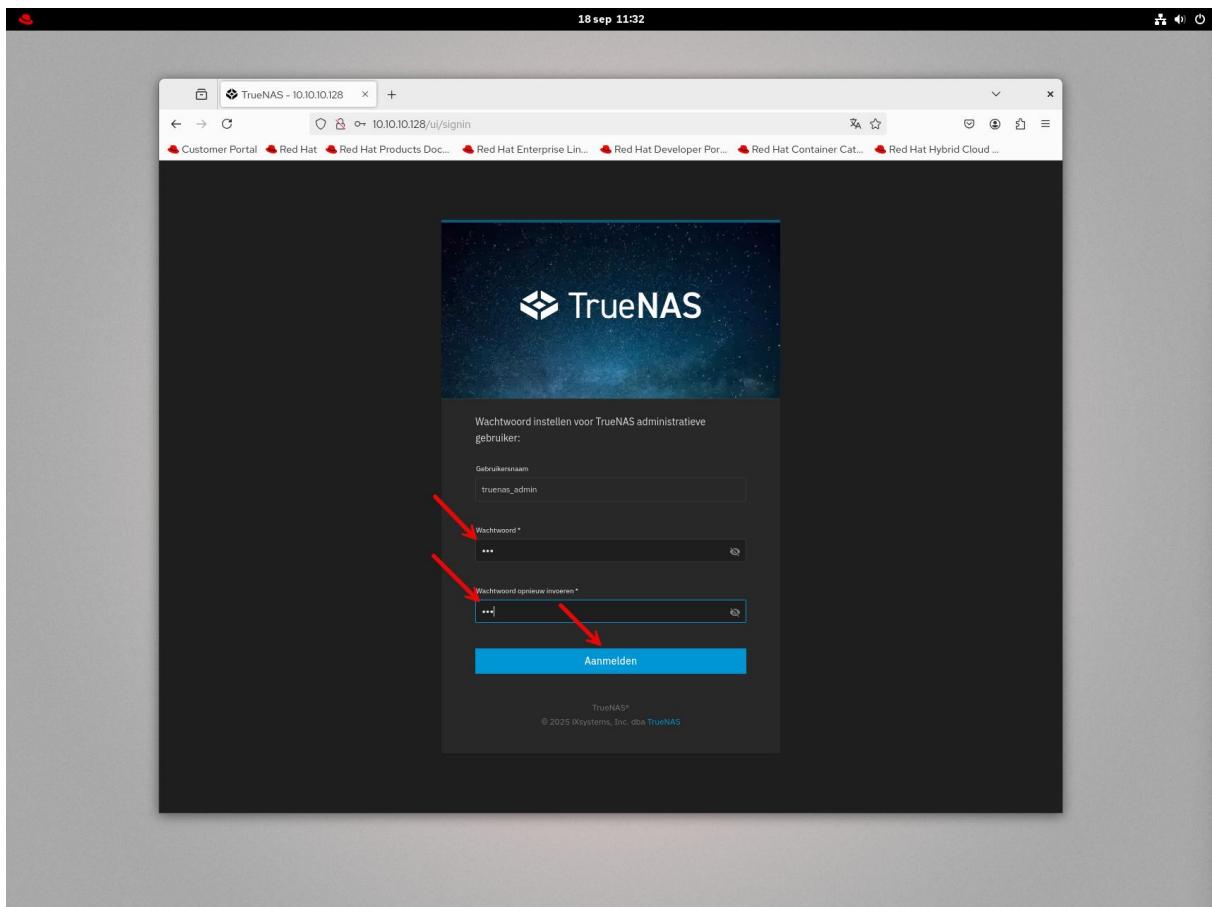
```
student@serverXX:~$ sudo nmcli device connect ens224
```

We vragen nu info op over ens224.

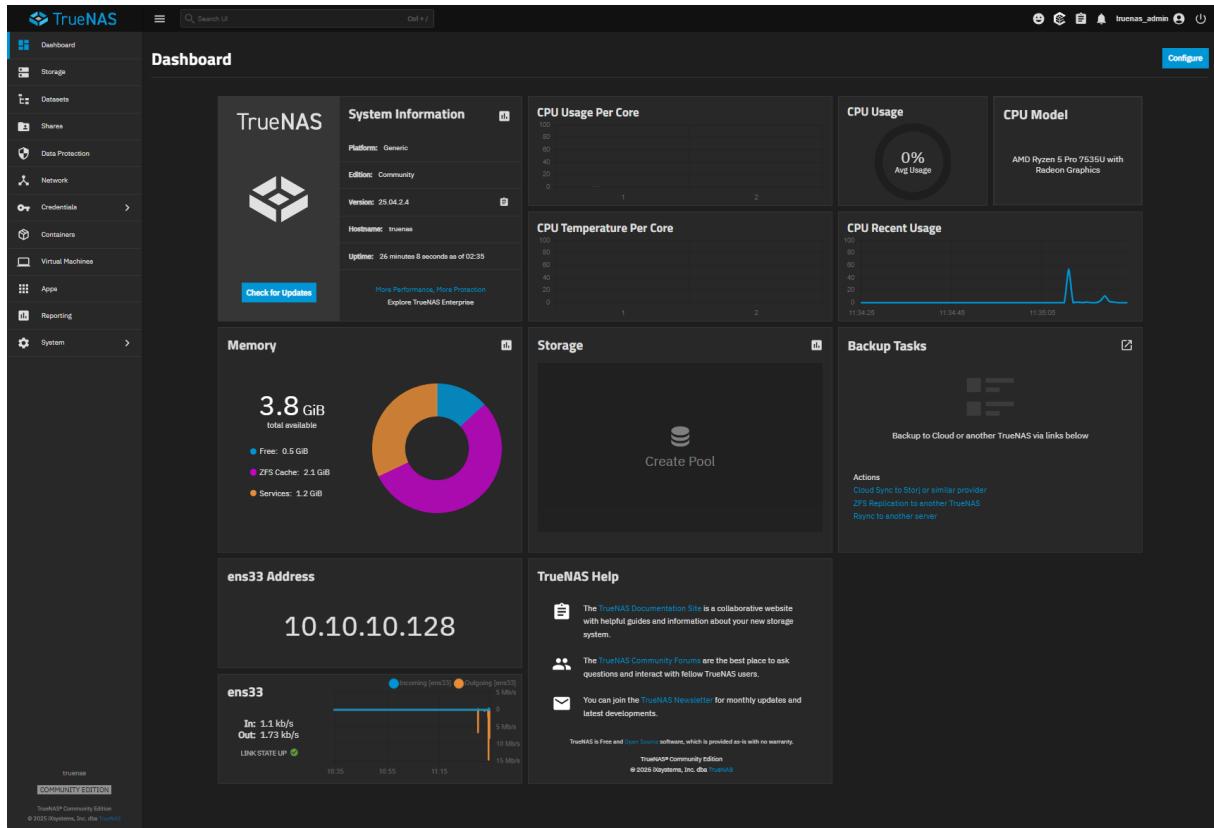
```
student@serverXX:~$ nmcli device show ens224 | grep IP4
IP4.ADDRESS[1]:           10.10.10.129/24
IP4.GATEWAY:              --
IP4.ROUTE[1]:             dst = 10.10.10.0/24, nh = 0.0.0.0, mt = 101
IP4.DNS[1]:                10.10.10.1
IP4.DOMAIN[1]:             localdomain
```

Open een webbrowser op ServerXX (of op je host als je een virtuele netwerkkaart voor VMnet2 hebt toegevoegd voor de host) en voer het IP-adres in dat Truenas heeft gekregen, in dit geval 10.10.10.128.

We stellen nu een wachtwoord in voor de gebruiker truenas_admin. Aangezien het een testomgeving is kies ik voor 123 en klik op Aanmelden.



Je bekomt nu onderstaand dashboard.

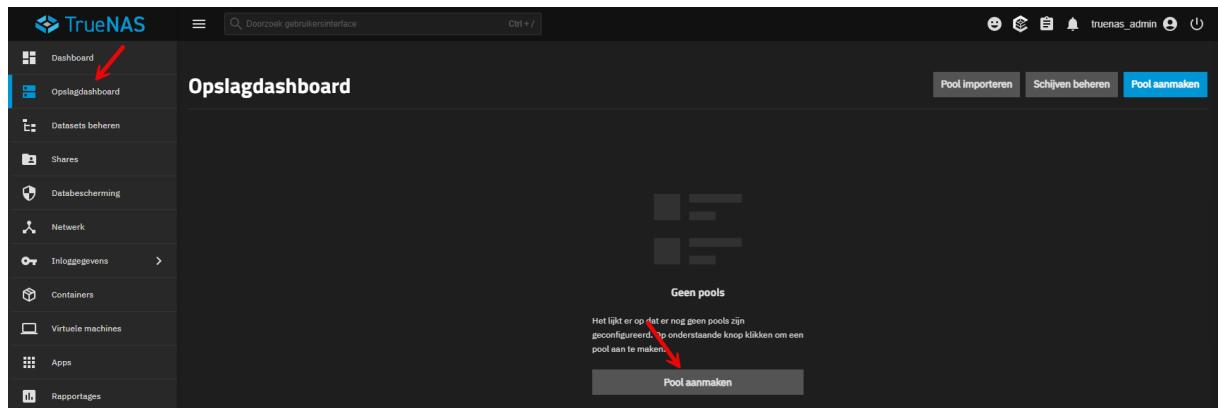


10.2.4 iSCSI instellen

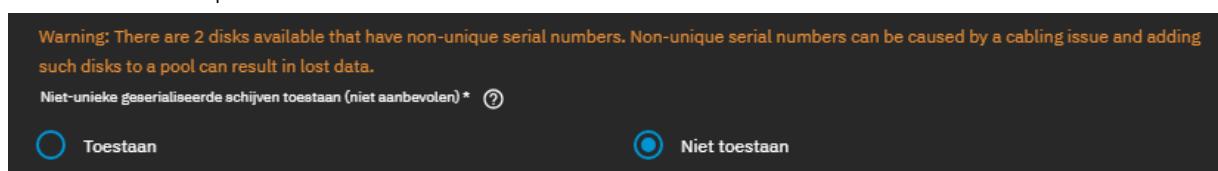
10.2.4.1 Opslagpool aanmaken

Voordat je een iSCSI-opslagbron kunt configureren, moet je een opslagpool aanmaken.

- Ga naar Opslagdashboard en klik op Pool aanmaken.



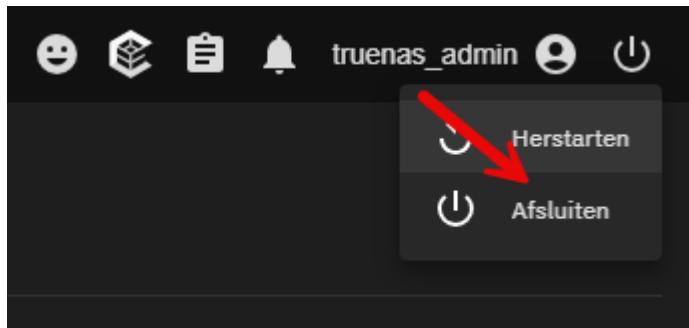
- Klik op Pool aanmaken
- Je ziet dat er een probleem is...



Dit moet je aanpassen in VMware zelf.

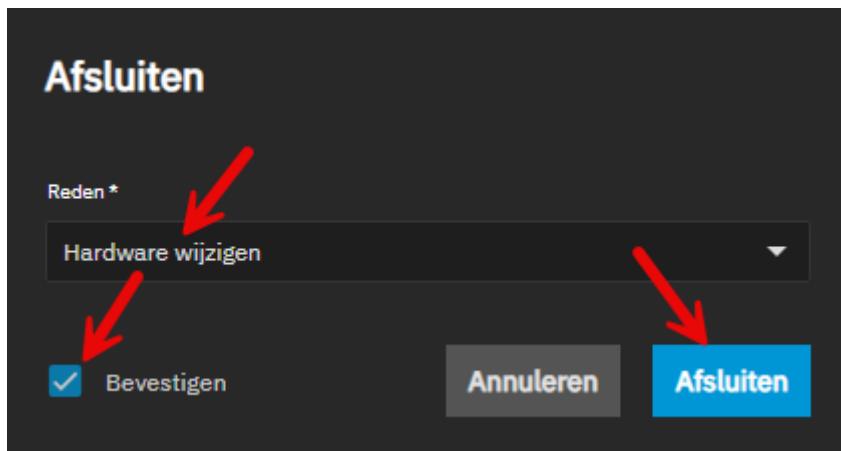
We moeten TrueNAS hiervoor eerst afsluiten.

Opgelat: gebruik Chrome of een andere moderne browser... Anders zie je niet alles goed gepositioneerd op het scherm.

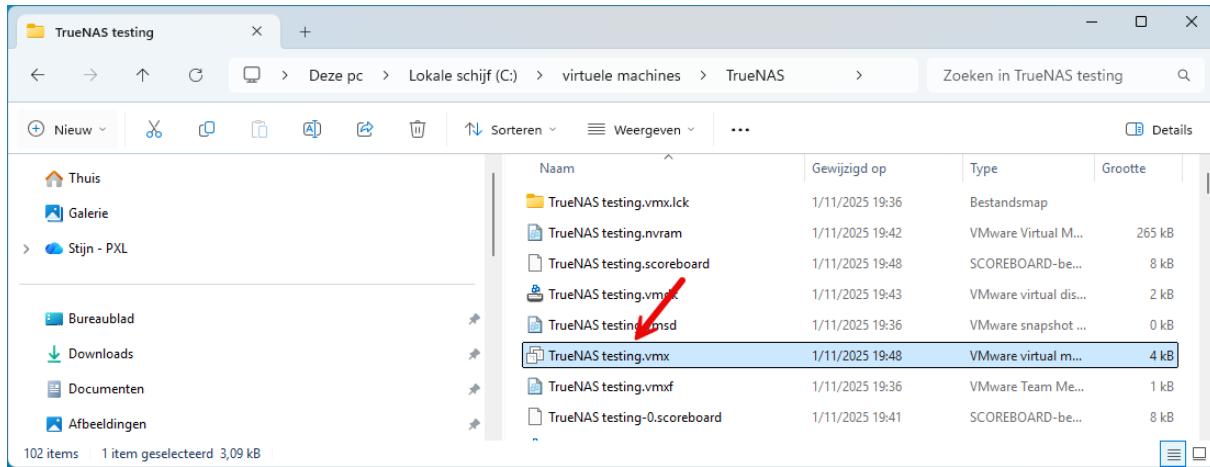


Je moet een reden opgeven... Kies voor hardware wijzigen.

Zet een vinkje voor Bevestigen en kies voor Afsluiten.



Ga op zoek naar het .vmx-bestand van TrueNAS op je host.



Voeg volgende regel toe met de kladblok of een andere teksteditor.

disk.EnableUUID = "true"

```

Truenas25.04.vmx
Bestand Bewerken Weergeven
firmware = "efi"
ide1:0.startConnected = "FALSE"
scs1:0:1.fileName = "Truenas25.04-0-000001.vmdk"
scs1:0:1.present = "TRUE"
scs1:0:2.fileName = "Truenas25.04-1-000001.vmdk"
scs1:0:2.present = "TRUE"
scs1:0:1.redo = ""
scs1:0:2.redo = ""
scs1:0:1.present = "TRUE"
usb:0.deviceType = "hid"
usb:0.port = "0"
usb:0.parent = "1"
svga.guestBackedPrimaryAware = "TRUE"
guestInfo.detailed.data = "architecture='X86' bitness='64' distroAddlVersion='12 (bookworm)' distroName='Debian GNU/Linux' distroVersion='12' familyName='Linux' kernelVersion='6.12.15-production+truenas' prettyName='Debian GNU/Linux 12 (bookworm)'"
disk.EnableUUID = "true"

```

Ln 99, Col 1 3.155 tekens Tekst zonder opmaak 100% Windows (CRLF) UTF-8

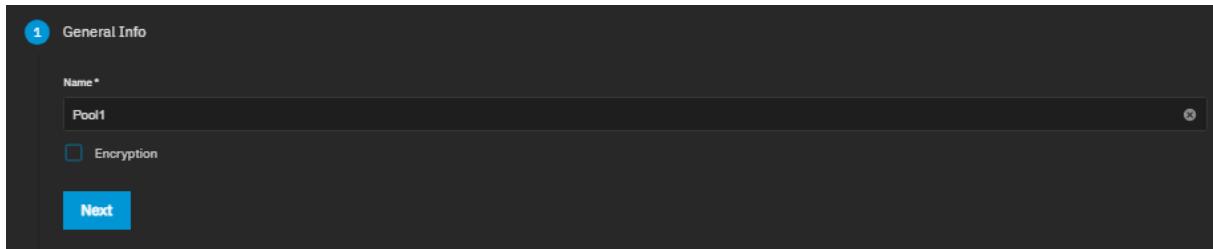
Start de VM terug op.

Ga terug naar Storage, Create pool. Je zal zien dat er nu geen foutmelding meer is.

The screenshot shows the 'Pool Creation Wizard' in the TrueNAS web interface. On the left, the navigation menu includes 'Storage', 'Datasets', 'Shares', 'Data Protection', 'Network', 'Credentials', 'Containers', 'Virtual Machines', 'Apps', 'Reporting', and 'System'. The 'Storage' section is active. The main area shows the 'Pool Creation Wizard' with step 1: 'General Info'. The 'Name*' field is empty, and there is an 'Encryption' checkbox. Below it are tabs for 'Data', 'Log (Optional)', and 'Spare (Optional)'. To the right, a 'Configuration Preview' panel shows settings like 'Name: None', 'Cache: None', etc., and a section for 'Unassigned Disks' which lists '200 GB x 2'.

Typ voor de naam Pool1. Je kan encryptie instellen op poolniveau, wat in de praktijk inhoudt dat de root-dataset (en alle nieuwe datasets/volumes die erin aangemaakt worden) automatisch encryptie gebruiken.

Klik Next.

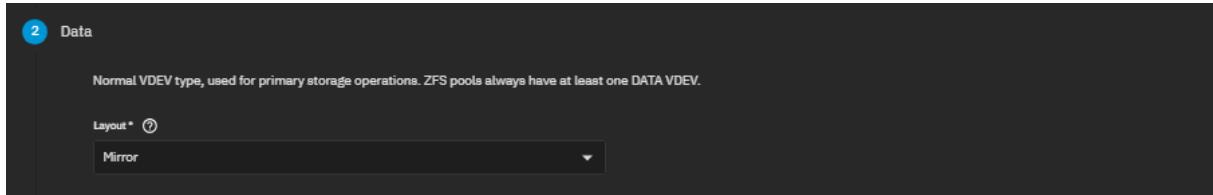


Je bepaalt nu hoe de disks gecombineerd worden voor opslag, snelheid en redundantie.

Je ziet hier veel mogelijkheden:

- Stripe
 - Combineert alle disks tot één grote, snelle opslag. Géén redundantie: als één disk uitvalt, verlies je alles.
 - Voordeel: snel, hele opslagruimte bruikbaar.
 - Nadeel: geen bescherming tegen uitval.
- Mirror
 - Elk blok data wordt naar twee (of meer) disks tegelijk geschreven. Als één disk uitvalt, blijft je data intact.
 - Voordeel: hoge veiligheid, eenvoudige recovery.
 - Nadeel: de helft (bij 2 disks) van je opslag verlies je aan "spiegeling".
- RAIDZ1
 - Vergelijkbaar met RAID5: één disk mag uitvallen zonder dataverlies. Data en pariteitsinformatie worden verspreid.
 - Voordeel: iets meer capaciteit over dan mirror, basisbescherming.
 - Nadeel: trager bij kleine schrijfacties, maar sommige risico's bij helaas twee falende disks tegelijk.
- RAIDZ2
 - Vergelijkbaar met RAID6: twee disks mogen tegelijk falen.
 - Voordeel: veel veiligere bescherming dan RAIDZ1.
 - Nadeel: iets minder bruikbare capaciteit, nog iets trager.
- RAIDZ3
 - Drie disks mogen tegelijk falen.
 - Voordeel: maximale bescherming.
 - Nadeel: meeste capaciteit kwijt, prestaties vooral bij kleine IO lager.
- dRAID1, dRAID2, dRAID3
 - Dit zijn gedistribueerde RAID-varianten, nieuw in recentere ZFS/TrueNAS versies, geoptimaliseerd voor zeer grote aantallen drives.
 - Voordeel: Sneller rebuild bij uitval, geschikt voor grote installaties.
 - Nadeel: Complexer, vaak alleen relevant bij tientallen schijven.

Wij kiezen voor Mirror.



De schijven zijn al geselecteerd.

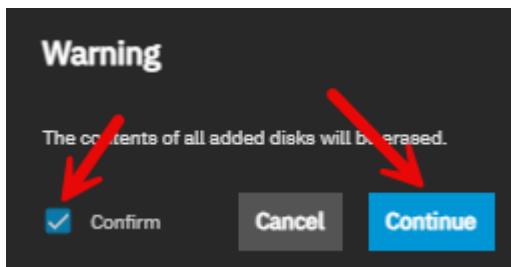
Kies voor Save And Go To Review (de andere instellingen zijn optioneel).



Klik erna op Create Pool.



Je krijgt de melding dat de contents van de toegevoegde schijven zal worden verwijderd. Bevestig dit en klik op Create Pool.



De pool wordt nu aangemaakt.

Je krijgt nu een overzicht van de Storage.

Topology		Usage		ZFS Health		Disk Health	
Data VDEVs	1 x MIRROR 2 wide 200 GiB	VDEVs not assigned	0%	Used: 2.44 MiB	Available: 190.87 GiB	Pool Status: Online	Disk temperature related alerts: 0
Metadata VDEVs	VDEVs not assigned	Log VDEVs	VDEVs not assigned	Total ZFS Errors: 0	Scheduled Scrub Task: Set	View All Scrub Tasks	Highest Temperature: No Data
Cache VDEVs	VDEVs not assigned	Spare VDEVs	VDEVs not assigned	Auto TRIM: Off	Auto TRIM: Off	Edit Auto TRIM	Lowest Temperature: No Data
Dedup VDEVs	VDEVs not assigned						Average Disk Temperature: No Data

10.2.4.2 Zvol aanmaken

Een Zvol (ZFS virtual volume) is een virtual block device, vergelijkbaar met een fysieke harde schijf of SSD, maar dan virtueel en binnen je bestaande storage pool.

Een Zvol (ZFS-volume) is dan ook nodig om opslagruimte te reserveren voor iSCSI.

- Ga naar Datasets aan de linkerkant.
- Selecteer Pool1.
- Klik rechtsboven op Add Zvol

The screenshot shows the TrueNAS web interface. On the left, there's a sidebar with various icons: Dashboard, Storage (which is highlighted with a blue bar), Shares, Data Protection, Network, and Credentials. Under Storage, there are sub-options: Datasets (also highlighted with a blue bar) and Volumes. The main content area is titled 'Datasets' and shows a table with one row: 'Dataset Name' (Pool1), 'Used / Available' (2.57 MiB / 190.87 GiB), 'Encryption' (Unencrypted), and 'Roles' (None). To the right of the table, there's a section titled 'Details for Pool1' with tabs for 'Dataset Details' (selected), 'Data Protection', and 'Create Snapshot'. In the 'Dataset Details' tab, it says 'Type: FILESYSTEM' and 'Sync: STANDARD'. Below these tabs, there are buttons for 'Edit', 'Create Snapshot', and 'Manage Snapshots'. Red arrows highlight the 'Storage' icon in the sidebar and the 'Add Zvol' button in the top right of the main content area.

- Geef het Zvol de naam opslag1 en stel een grootte van 50GiB in. Deze grootte zal het beschikbare iSCSI-opslagvolume bepalen. Bij compression level kezen we voor Off. Laat de overige instellingen staan.

Add Zvol

Zvol Name* ⓘ

opslag1

Comments ⓘ

Size for this Zvol* ⓘ

50 GiB

Force size ⓘ

Sync* ⓘ

Inherit (standard)

Compress level* ⓘ

Off

ZFS Deduplication* ⓘ

Inherit (off)

Sparse ⓘ

Read-only* ⓘ

Inherit (off)

Block size* ⓘ

16 KiB

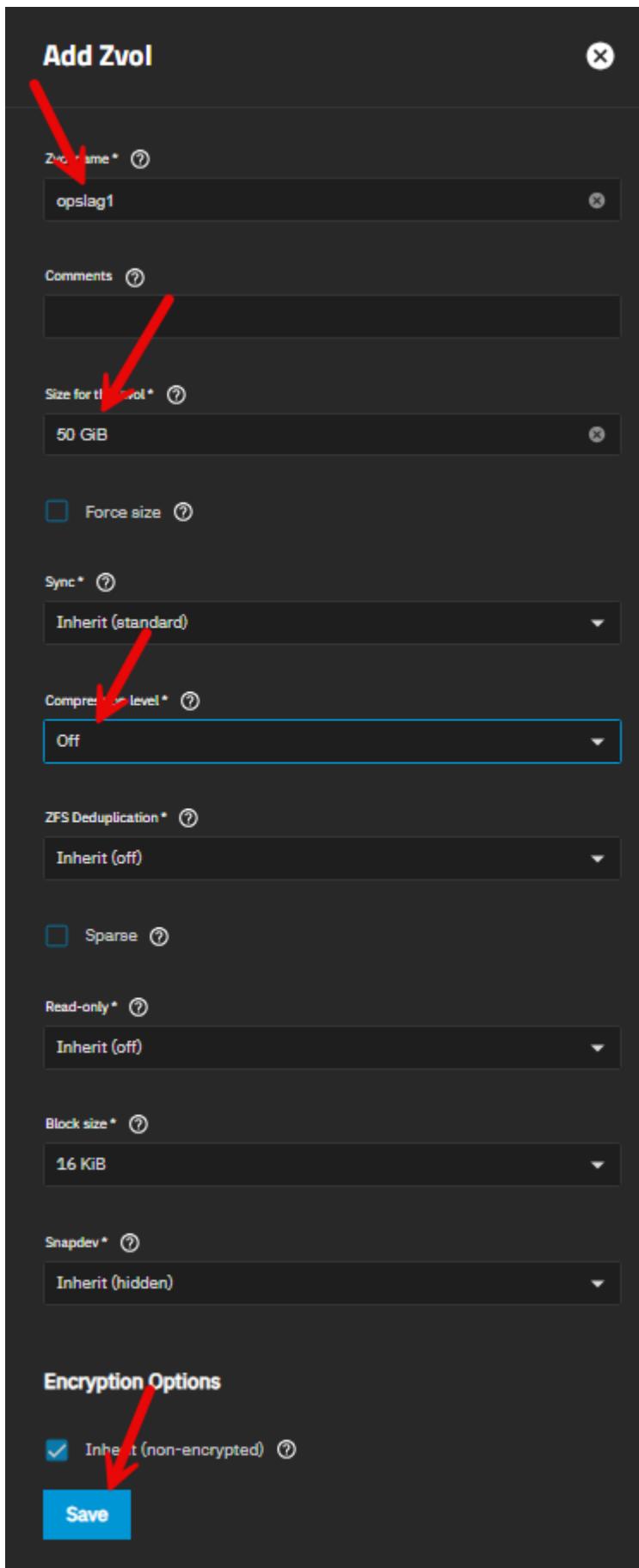
Snapdev* ⓘ

Inherit (hidden)

Encryption Options

Inherit (non-encrypted) ⓘ

Save



- Klik op Save om het Zvol aan te maken.

Je ziet nu opslag1 in Pool1 staan.

The screenshot shows the 'Datasets' section of the TrueNAS web interface. At the top, there is a search bar. Below it, a table lists datasets. The first row shows 'Pool1' with a capacity of '50.79 GiB / 140.09 GiB', marked as 'Unencrypted' with a role icon. The second row shows the dataset 'opslag1' with a capacity of '50.78 GiB / 190.87 GiB', also marked as 'Unencrypted'. The table has columns for 'Dataset Name', 'Used / Available', 'Encryption', and 'Roles'.

10.2.4.3 iSCSI-service activeren

Voordat je verder kunt met het configureren van iSCSI, moet de service worden geactiveerd.

Ga naar Shares in het hoofdmenu. Je ziet hier dat je naast de SMB en NFS-shares service ook block (iSCSI)-service kan activeren.

Klik rechtsboven op de 3 puntjes bij Block (iSCSI) Shares Targets en kies voor Turn On Service.

The screenshot shows the 'Shares' section of the TrueNAS web interface. On the left, there is a sidebar with various menu items. The 'Shares' item is selected and highlighted with a red arrow. In the main area, there are three sections: 'Windows (SMB) Shares', 'UNIX (NFS) Shares', and 'Block (iSCSI) Shares Targets'. The 'Block (iSCSI) Shares Targets' section is currently active and shows a table with no records. To the right of this table, there is a button labeled 'Turn On Service' with a red arrow pointing to it. Below this button are other options: 'Wizard' and 'Config Service'.

Als je wil dat iSCSI telkens bij het opstarten geactiveerd wordt ga je naar System aan de linkerkant, Services.

Zet de schakelaar aan bij "Start Automatically".

The screenshot shows the TrueNAS web interface. In the left sidebar, under the 'System' section, there is a 'Services' link. A red arrow points to this link. On the main page, there is a table listing various services. The 'iSCSI' service is listed in the second row. A red arrow points to the 'Start Automatically' column for the iSCSI service, which has a checked checkbox.

10.2.4.4 iSCSI configuratie

Ga terug naar Shares aan de linkerkant.

Op dit moment heb je nog geen target/extents aangemaakt. Je ziet: "No records have been added yet".

Dat betekent dat je ZVOL opslag1 nog niet is gekoppeld aan de iSCSI service die je draait.

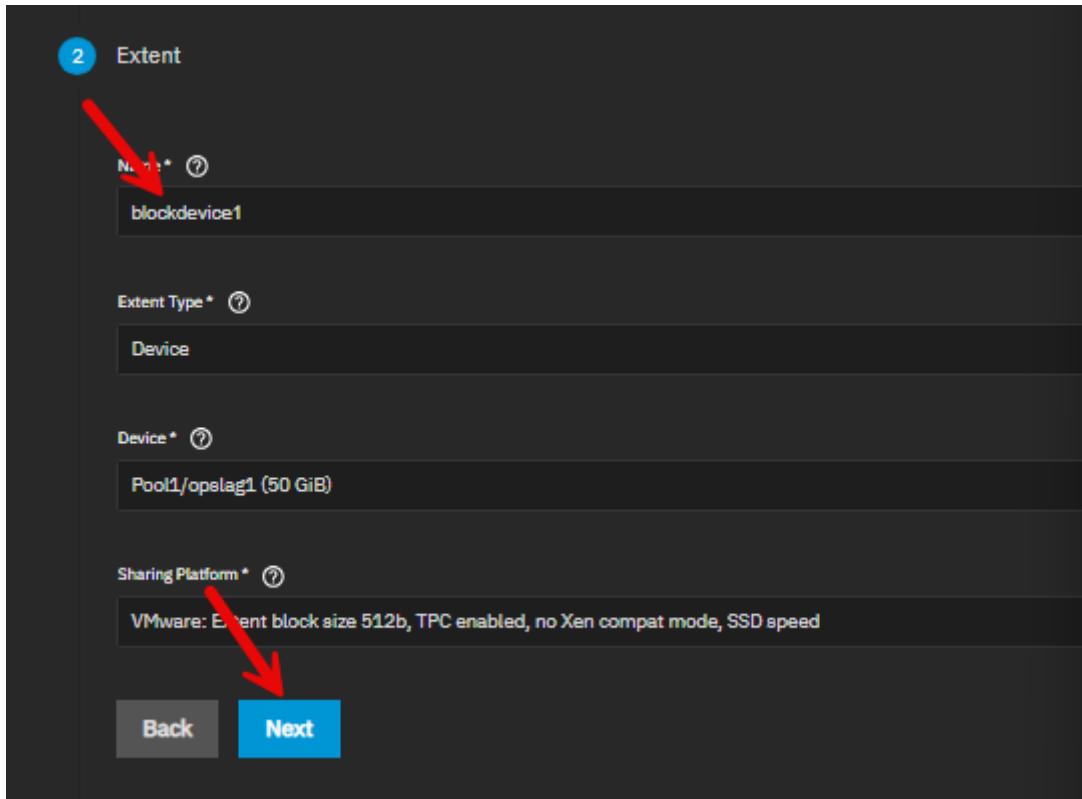
TrueNAS heeft een ingebouwde wizard die het configureren van een iSCSI-share.

The screenshot shows the 'Block (iSCSI) Shares Targets' page. At the top, there is a status indicator 'RUNNING' with a blue background. A red arrow points to this indicator. In the top right corner, there is a 'Wizard' button with three dots next to it. A red arrow points to this button. Below the status indicator, there are two columns: 'Target Name' and 'Target Alias'. At the bottom of the page, there is a message: 'No records have been added yet'.

Na het klikken kies je bij Target voor Create New en Next.

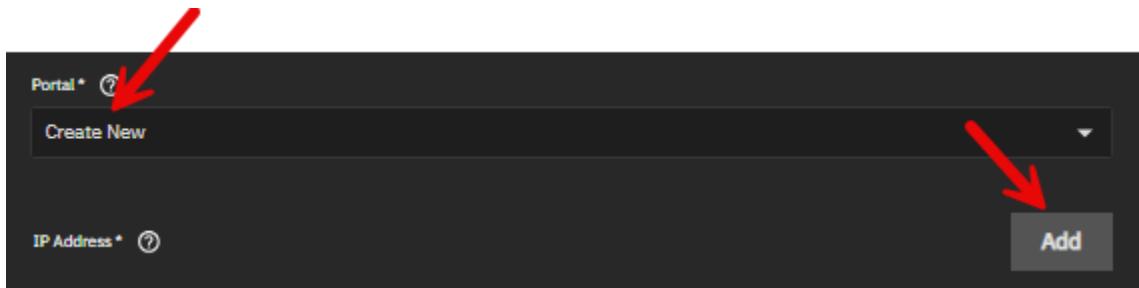
The screenshot shows the 'Target' configuration step of the wizard. On the left, there is a numbered step '1 Target'. Below it, there is a field labeled 'Target*' with a question mark icon. A red arrow points to this field. Below the field is a 'Create New' button. A red arrow points to this button. At the bottom of the screen, there is a large blue 'Next' button.

Bij Extent kiezen we de naam blockdevice1. Bij extent type laat je Device staan. Bij device kies je uiteraard voor Pool1/opslag1(50GiB). De overige instellingen laat je staan en klik op Next.



In de volgende stap configureren we de Protocol options.

We kiezen het pijltje naar beneden en kiezen voor Create New bij Portal. Een portal is de combinatie van IP-adres + poort (standaard 3260) waarop TrueNAS iSCSI aanbiedt.

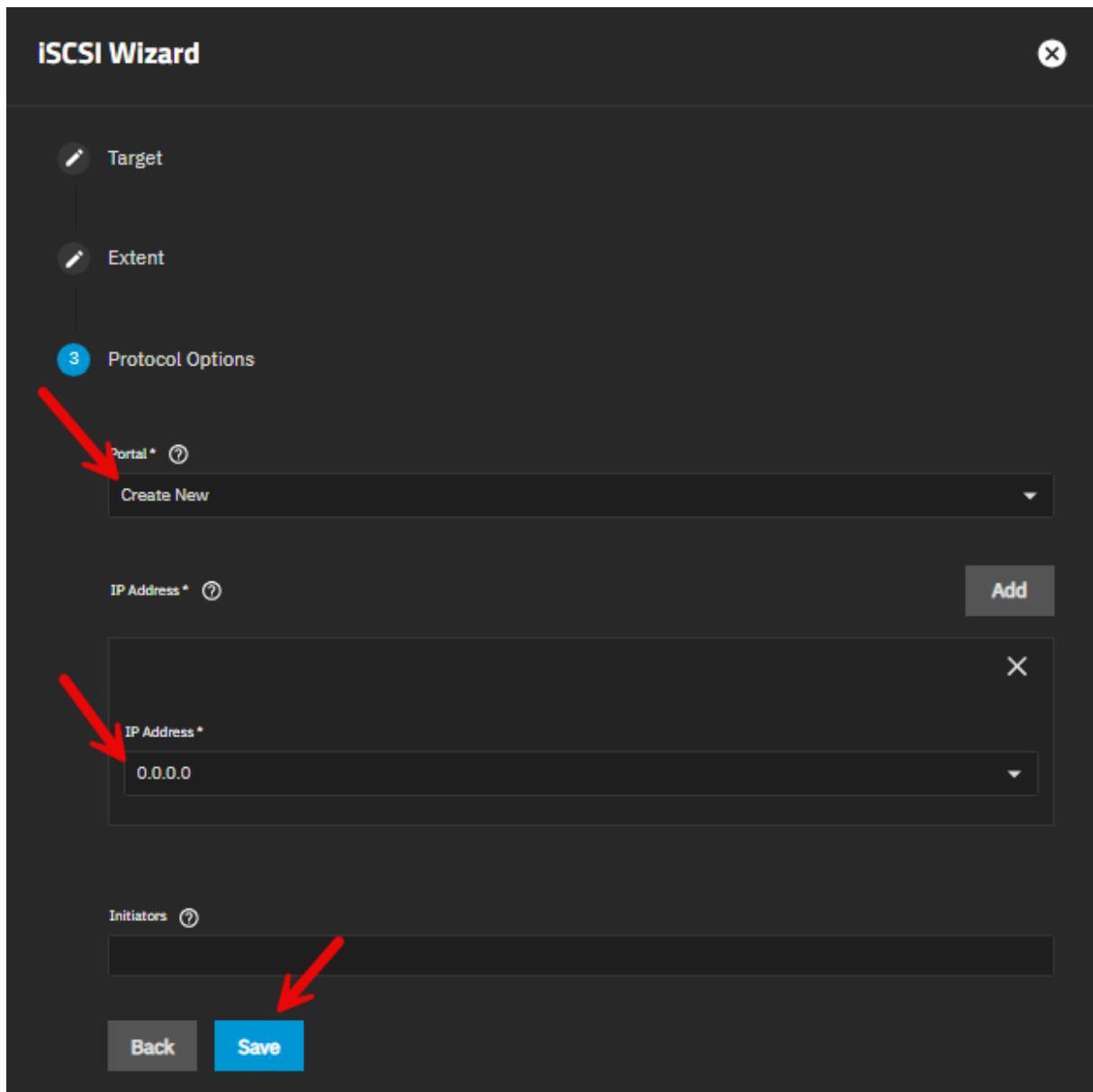


Aangezien we nog geen fixed IP-adres hebben ingesteld kiezen we voor 0.0.0.0 bij IP-adres. Klik hiervoor weer het pijltje naar beneden en selecteer 0.0.0.0.

In deze stap configureren we ook welke initiators (iSCSI-clients) toegang hebben tot het iSCSI-doel.

Initiators: Als je wilt dat alle iSCSI-clients toegang hebben, laat je het veld initiators leeg. Wij kiezen deze optie. Anders vul je een lijst in van hostnamen gescheiden door Enter.

Klik op Save.



Je kan de instellingen wijzigen of het overzicht opvragen als je op het potloodje klikt bij blockdevice1.

Edit iSCSI Target

Basic Info

Target Name * ?
 X

Target Alias ?

Authorized Networks
Add
 No items have been added yet.

iSCSI Group

Add groups Add

X

Portal Group ID * ?

Initiator Group ID ?

Authentication Method * ?

Authentication Group Number ?

Save

Wij veranderen niets en klikken op het kruisje rechtsboven.

10.2.5 Verbinding maken met iSCSI-target op ServerXX

Om verbinding te maken moet je eerst iSCSI initiator tools installeren.

```
student@serverXX:~$ sudo dnf install -y iscsi-initiator-utils
```

We starten de de iSCSI service op.

```
student@serverXX:~$ sudo systemctl enable --now iscsid
```

```
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/iscsid.service' →
'/usr/lib/systemd/system/iscsid.service'.
```

We zoeken nu naar targets op het TrueNAS IP-adres.

```
student@serverXX:~$ sudo iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 10.10.10.128  
10.10.10.128:3260,1 iqn.2005-10.org.freenas.ctl:blockdevice1
```

Zoals je ziet wordt er 1 target gevonden.

Gebruik nu het IQN (de naam van de target) uit de discovery-commandoutput om verbinding te maken.

```
student@serverXX:~$ sudo iscsiadm -m node -T iqn.2005-  
10.org.freenas.ctl:blockdevice1 -p 10.10.10.128 --login  
  
Logging in to [iface: default, target: iqn.2005-  
10.org.freenas.ctl:blockdevice1, portal: 10.10.10.128,3260]  
  
Login to [iface: default, target: iqn.2005-10.org.freenas.ctl:blockdevice1,  
portal: 10.10.10.128,3260] successful.
```

Controleer nu of de node geregistreerd is.

```
student@serverXX:~$ sudo iscsiadm -m node  
10.10.10.128:3260,1 iqn.2005-10.org.freenas.ctl:blockdevice1
```

10.2.6 Initialiseren en formatteren van doel

Check nu of de blockdevice beschikbaar is.

```
student@serverXX:~$ lsblk  
  
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS  
  
sda        8:0    0   50G  0 disk  
  
sr0       11:0    1 816,4M  0 rom  /run/media/student/RHEL-10-0-BaseOS-  
x86_64  
  
nvme0n1    259:0   0 100G  0 disk  
  
  └─nvme0n1p1  259:1   0  600M  0 part /boot/efi  
  
  └─nvme0n1p2  259:2   0     1G  0 part /boot  
  
  └─nvme0n1p3  259:3   0 98,4G  0 part  
  
    ├─rhel-root 253:0   0 64,8G  0 lvm  /  
  
    ├─rhel-swap 253:1   0     2G  0 lvm  [SWAP]  
  
    └─rhel-home 253:2   0 31,6G  0 lvm  /home
```

We zien sda met een grootte van 50GB 😊.

We maken hierop één partitie aanmaken. We gaan het hier doen met fdisk zoals jullie reeds kennen.

```
student@serverXX:~$ sudo fdisk /dev/sda

Command (m for help): n

Select (default p): <Enter>

Partition number (1-4, default 1): <Enter>

First sector (16384-104857631, default 16384): <Enter>

Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (16384-104857631, default 104857631): <Enter>

Command (m for help): w
```

We voeren terug lsblk uit om te kijken of de partitie herkend wordt.

```
student@serverXX:~$ lsblk

NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda        8:0    0   50G  0 disk
└─sda1     8:1    0   50G  0 part
...

```

We maken nu een xfs-filesystem aan op deze partitie.

```
student@serverXX:~$ sudo mkfs.xfs /dev/sda1
...
Discarding blocks...Done.
```

We maken nu een mounting point en mounten.

```
student@serverXX:~$ sudo mkdir /mnt/iscsi
student@serverXX:~$ sudo mount /dev/sda1 /mnt/iscsi
```

10.2.7 Podman met iSCSI

Het zal niemand verwonderen dat het héél eenvoudig is om Podman met iSCSI in te stellen.

We stellen student als eigenaar en groep in voor /mnt/iscsi.

```
student@serverXX:~$ sudo chown student:student /mnt/iscsi/
```

We vragen de vrije ruimte op van /mnt/iscsi.

```
student@serverXX:~$ df /mnt/iscsi/  
Bestandssysteem 1K-blokken Gebruikt Beschikbaar Geb% Aangekoppeld op  
/dev/sda1 52355088 1035568 51319520 2% /mnt/iscsi
```

Je ziet heel duidelijk dat deze directory gekoppeld is aan /dev/sda1.

We maken een nieuwe container aan van UBI10-init en koppelen /mnt/iscsi in de container aan /iscsi en vragen op hoeveel vrije ruimte er is op /iscsi.

```
student@serverXX:~$ podman run --rm -it -v /mnt/iscsi:/iscsi  
registry.access.redhat.com/ubi10/ubi-init /bin/bash -c "df -h /iscsi"  
  
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on  
/dev/sda1 50G 1012M 49G 2% /iscsi
```