

# **Netwerkbeheer met Windows Server 2022**

## **Deel 1**

### **Inrichting en beheer**

Jan Smets & Dave Heijnen

Boom beroepsonderwijs · Meppel · 2022

Boom beroepsonderwijs  
[info@boomberoepsonderwijs.nl](mailto:info@boomberoepsonderwijs.nl)  
[www.boomberoepsonderwijs.nl](http://www.boomberoepsonderwijs.nl)

Auteurs: Jan Smets en Dave Heijnen  
Redactie en opmaak: Henk Pel  
Titel: Netwerkbeheer met Windows Server 2022 – Deel 1  
ISBN 978 90 372 6086 1  
Eerste druk / derde oplage  
© Boom beroepsonderwijs 2022

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnemen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht ([www.reprorecht.nl](http://www.reprorecht.nl)). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in compilatiewerken op grond van artikel 16 Auteurswet kan men zich wenden tot de Stichting PRO ([www.stichting-pro.nl](http://www.stichting-pro.nl)).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Boom beroepsonderwijs, te vinden op [www.boomberoepsonderwijs.nl](http://www.boomberoepsonderwijs.nl).

*Zon, maan en sterren,  
die schijnen van heel verre  
maar Madeliefje, altijd blij,  
die schijnt van heel dichtbij*

GUUS KUIJER



# Inhoud

## **0 Inleiding 1**

- 0.0 In dit hoofdstuk 1
- 0.1 Dit boek uit de boekenserie 1
- 0.2 Extra materiaal 3
- 0.3 De taken van een systeem- en netwerkbeheerder 4
- 0.4 De opbouw van het netwerk voor een organisatie 6
- 0.5 PoliForma BV 6
- 0.6 Het bedrijfsnetwerk voor PoliForma BV 9
- 0.7 De manier waarop u dit boek kunt doorwerken 11
- 0.8 Voorbereidingen voor cursisten 12

## **1 De installatie van Windows Server 2022 21**

- 1.0 In dit hoofdstuk 21
- 1.1 Windows Server 2022 22
- 1.2 Het aanmaken van een virtuele machine in Hyper-V en de installatie van Windows Server 2022 23
- 1.3 Damage control 1: snapshots 45
- 1.4 Een standalone server 47
- 1.5 De basisconfiguratie van een Windows Server 2022-server 55
- 1.6 Damage control 2: Geëxporteerde virtuele machines 68
- 1.7 Opdrachten 76
- 1.8 Damage control 1 78

## **2 Active Directory 81**

- 2.0 In dit hoofdstuk 81
- 2.1 Active Directory 82
- 2.2 De eerste Domain Controller in het domain 106
- 2.3 Member servers 123
- 2.4 Fouttolerante/Redundante Active Directory Domain Services 130
- 2.5 Opdrachten 139
- 2.6 Damage control 2 140

## **3 Domain Name System en verbinden met het internet 143**

- 3.0 In dit hoofdstuk 143
- 3.1 Domain Name System 144
- 3.2 DNS-zones 147
- 3.3 Een LAN met het internet verbinden 163
- 3.4 Opdrachten 174
- 3.5 Damage control 3 175

<b>4</b>	<b>Dynamic Host Configuration Protocol 177</b>
4.0	In dit hoofdstuk 177
4.1	Dynamic Host Configuration Protocol 178
4.2	Scope-eigenschappen en in gebruik nemen 193
4.3	Troubleshooten van IPv4-verbindingen 201
4.4	Opdrachten 202
4.5	Damage control 4 203
<b>5</b>	<b>Een werkstation in het netwerk 205</b>
5.0	In dit hoofdstuk 205
5.1	Windows 11 installeren 206
5.2	Het werkstation lid maken van het domain PoliForma.local 211
5.3	Computer accounts in Active Directory 223
5.4	Damage control 5 230
<b>6</b>	<b>De File and Storage Services 233</b>
6.0	In dit hoofdstuk 233
6.1	Hard disks en hun indeling 235
6.2	Schijfruimte beschikbaar stellen 255
6.3	Netwerkverbindingen 277
6.4	Shadow Copies of Shared Folders 283
6.5	Opdrachten 290
6.6	Damage control 6 292
<b>7</b>	<b>OU's en gebruikers 295</b>
7.0	In dit hoofdstuk 295
7.1	PoliForma BV en OU's 296
7.2	Een user account in een OU 302
7.3	Het user account van de ICT-beheerder 339
7.4	Opdracht 352
7.5	Damage control 7 353
<b>8</b>	<b>De printomgeving in een netwerk 355</b>
8.0	In dit hoofdstuk 355
8.1	De printomgeving in een Windows Server 2022-netwerk 356
8.2	Een network enabled printer opnemen in het netwerk 359
8.3	Print jobs beheren 387
8.4	Een printer publiceren in AD 394
8.5	Opdrachten 400
8.6	Damage control 8 401

## **Bijlagen**

### **A Algemene netwerkbegrippen 403**

- A.0 In deze bijlage 403
- A.1 Geschiedenis 403
- A.2 Het OSI- en het TCP/IP-model 410
- A.3 LAN-technologieën 417
- A.4 Hardware voor netwerken 423
- A.5 Netwerkbesturingssystemen 430

### **B TCP/IPv4 433**

- B.0 In deze bijlage 433
- B.1 TCP/IP algemeen 433
- B.2 Elementaire IPv4-begrippen van een LAN 435
- B.3 Should I shout or route: TCP/IPv4 op gescheiden LAN's 441
- B.4 Poortnummers 444
- B.5 TCP/IP-hulpprogramma's 446

### **Register 453**



# Lijst van practica en opdrachten

## 0 Inleiding 1

Opdracht 0.8.1: Voorbereidingen 12

## 1 De installatie van Windows Server 2022 21

- 1.2.1 Installatie 24
- 1.3.1 Snapshot 45
- 1.4.1 Standalone server 47
- 1.5.1 Configureren 55
- 1.6.1 Exporteren 68
- 1.7.1 PFSV2 76
- 1.7.2 Integration Services 77
- 1.8.1 Veilig stellen 78

## 2 Active Directory 81

- 2.1.1 Domain Controller PFSV1 83
- 2.2.1 Domain Controller 106
- 2.3.1 Member server PFSV2 123
- 2.3.2 Kijk en vergelijk 129
- 2.4.1 Dubbel 131
- 2.5.1 AD Administrative Center 140
- 2.6.1 Veilig stellen 140

## 3 Domain Name System en verbinden met het internet 143

- 3.2.1 Zone-eigenschappen 148
- 3.2.2 Reverse 154
- 3.3.1 Verbinden met het internet 163
- 3.4.1 Test internetverbinding 174
- 3.5.1 Veilig stellen 175

## 4 Dynamic Host Configuration Protocol 177

- 4.1.1 DHCP installeren 181
- 4.2.1 Scope; containers en eigenschappen 193
- 4.4.1 Fouttolerante/redundante DHCP-service 202
- 4.4.2 Reservering 203
- 4.5.1 Veilig stellen 204

## 5 Een werkstation in het netwerk 205

- 5.1.1 Windows 11 op het werkstation 206
- 5.2.1 Lid van PoliForma.local 211
- 5.3.1 Computer accounts 225
- 5.4.1 Veilig stellen 230

<b>6</b>	<b>De File and Storage Services</b>	<b>233</b>
6.1.1	Hard disk bijmaken	235
6.1.2	Volume bijmaken	244
6.1.3	Volumes op PFSV1	251
6.1.4	Bewerkingen	252
6.2.1	Shares bekijken	256
6.2.2	Shares maken	266
6.3.1	Mappings	278
6.4.1	Schaduwkopieën	284
6.5.1	Gebruikersinstructie	290
6.5.2	Profielen	291
6.5.3	PFSV2	291
6.6.1	Veilig stellen	292
<b>7</b>	<b>OU's en gebruikers</b>	<b>295</b>
7.1.1	OU's	299
7.2.1	Hyper-V, werkstations en RDP	305
7.2.2	Madelief	307
7.2.3	User accounts	328
7.3.1	Het eigen user account	341
7.4.1	Remote verbinding	352
7.5.1	Veilig stellen	353
<b>8</b>	<b>De printomgeving in een netwerk</b>	<b>355</b>
8.2.1	Een afdrukeenheid in bedrijf stellen	360
8.3.1	Print jobs in de spooler	388
8.4.1	Printer in AD	394
8.5.1	Werkplaats	400
8.5.2	A4	401
8.6.1	Veilig stellen	401

# 0 Inleiding

## 0.0 In dit hoofdstuk



*1\_Hoo*

In dit inleidende hoofdstuk komen de volgende zaken aan de orde:

- Dit boek uit de boekenserie (paragraaf 0.1).
- Extra materiaal bij dit boek (paragraaf 0.2).
- De taken van een systeem- en netwerkbeheerder (paragraaf 0.3).
- De manier waarop u een netwerk opbouwt (paragraaf 0.4).
- De organisatie die in dit boek model staat: PoliForma BV (paragraaf 0.5).
- Het netwerk voor PoliForma BV: de praktijk, uw testopstelling en het verschil (paragraaf 0.6).
- De manier waarop u dit boek kunt doorwerken (paragraaf 0.7).
- Voorbereidingen voor cursisten (paragraaf 0.8).

## 0.1 Dit boek uit de boekenserie

De boekenserie *Netwerkbeheer met Windows Server 2022* zal bestaan uit de volgende delen:

- Deel 1 *Inrichting en beheer* met daarin de nadruk op **inrichting**.
- Deel 2 *Beheer en beveiliging* met daarin de nadruk op **beveiliging**.

Dit boek is deel 1 en behandelt de elementaire leerstof die voor de inrichting en het beheer van een bedrijfsnetwerk nodig is.

### Onderwerpen

Onder die elementaire leerstof moet u de volgende onderwerpen verstaan:

- De installatie en configuratie van Windows Server 2022 (hoofdstuk 1).
- De inrichting en installatie van Active Directory, passend op een organisatie (hoofdstuk 2).
- De naamgeving in een Windows Server 2022-netwerk en de verbinding met het internet (hoofdstuk 3).
- Dynamische IPv4-adressering in een Windows Server 2022-netwerk (hoofdstuk 4).
- Een werkstation voor beheer- en testdoeleinden opnemen in een netwerk (hoofdstuk 5).
- Het inrichten en beheren van harde schijven in de servers van een netwerk (hoofdstuk 6).
- Schijfruimte beschikbaar stellen aan gebruikers (hoofdstuk 6).
- Het aanmaken en beheren van gebruikers in een netwerk (hoofdstuk 7).
- De printomgeving in een Windows Server 2022-netwerk (hoofdstuk 8).

## Opleidingen

Voor HBO en MBO ICT-opleidingen waarin kennis van netwerkbeheer met Windows Server 2022 is vereist, zijn de delen 1 en 2 zonder meer in hun geheel nodig.

## Veronderstelde voorkeur

De behandeling van Windows Server 2022 veronderstelt een zekere voorkeur bij de lezer. Het gaat hierbij in het bijzonder om de volgende onderwerpen:

- Kennis van pc-hardware op het niveau van Digivaardig gevorderd of het ICDL Workforce (International Computer Driving License). Raadpleeg bijvoorbeeld [www.icdleurope.org](http://www.icdleurope.org). Denk hierbij aan zaken als processortypen, geheugen(ty- pen), bussen, harde schijven, disk controllers en dergelijke.
- Kennis van en om kunnen gaan met het Windows 11-besturingssysteem op het niveau van Digivaardig gevorderd of het ICDL Workforce.
- Kennis van en om kunnen gaan met gangbare Windows-applicaties op het niveau van Digivaardig gevorderd of het ICDL Workforce.
- Algemene netwerkkenntenis. Voor zover u daarover niet beschikt, kunt u die in bijlage A van dit deel opdoen.
- Elementaire kennis van TCP/IPv4. Voor zover u daarover niet beschikt, kunt u die in bijlage B van dit deel opdoen.

## U moet het doen

Voor het leren inrichten en beheren van een netwerk is theoretische kennis van het netwerkbesturingssysteem nodig. In dit boek is dat Windows Server 2022. Even belangrijk als theoretische kennis is echter praktische vaardigheid. Bij het uitvoeren van uw dagelijkse werkzaamheden moet u straks een boek als dit niet meer nodig hebben. U bent dan simpelweg niet productief genoeg. Praktische vaardigheid krijgt u door het te doen. Vandaar dat u in dit boek een groot aantal practica en opdrachten tegenkomt. U doet er verstandig aan deze daadwerkelijk uit te voeren. Bij de voortgang wordt dat ook verondersteld.

## Conventies in dit boek

- Van Windows Server 2022 gebruikt u de Standard edition, van Windows 11 de Pro- of Enterprise edition. Alle editions gebruikt u in de Engelstalige uitvoering.
- Toetsen worden weergegeven in **KLEINKAPITAAL**.
- Schermtekst en keuzes in bijvoorbeeld vensters en uitschrijflijsten, namen van volumes, mappen en bestanden worden *cursief* weergegeven.
- Namens van objecten zoals machines, gebruikers en dergelijke worden *cursief* weergegeven.
- Letterlijk in te voeren tekst wordt *met deze cursieve letter* weergegeven.
- Afbeeldingen van schermen en vensters zijn in dit boek voor de leesbaarheid zoveel mogelijk afgedrukt met een resolutie van 1280 x 720.
- Afbeeldingen en tabellen zijn per hoofdstuk oplopend genummerd.
- Practica kunt u op twee manieren uitvoeren:
  - met behulp van de **Korte practicum instructies**: deze manier kunt u gebruiken om de praktica te volgen.

- ken als u denkt over voldoende kennis te beschikken over het practicum-onderwerp;
- met behulp van de **Gedetailleerde uitwerking van het practicum**: deze manier gebruikt u als u stap voor stap begeleid wilt worden en de bijbehorende theorie wilt bestuderen.
  - Practica en opdrachten beginnen en eindigen met een grijze balk. Aan het begin van elk practicum of opdracht staat in de kantlijn een pictogram met de geschatte tijdsduur die nodig is voor de uitvoering van het practicum of de opdracht.



## 0.2 Extra materiaal

### Extra materiaal voor cursisten

Het extra materiaal voor cursisten is beschikbaar via de website [www.netwerk-smets.nl](http://www.netwerk-smets.nl). Deze website is voor iedereen vrij toegankelijk.

Bij deel 1 *Inrichting en beheer* is het volgende aanvullende materiaal voor de cursist beschikbaar:

- **Presentaties**

Voor alle hoofdstukken is een PowerPoint-presentatie beschikbaar. Docenten/begeleiders kunnen deze gebruiken om de stof uit het desbetreffende hoofdstuk toe te lichten. Daarmee zijn cursisten voorbereid op wat hun tijdens de practica te wachten staat. Ook voor lezers van dit boek die alleen werken, zijn die presentaties nuttig. Het levert hen een helikopterblik op het betreffende hoofdstuk. Als er bij een hoofdstuk een PowerPoint-presentatie beschikbaar is, ziet u dit aan het onderstaande pictogram.



1\_Ho2

- **Werkbladen**

Het belang van goed documenteren kan niet voldoende benadrukt worden. Ook dat moet u leren. Om u daarbij te helpen zijn er per practicum en opdracht werkbladen beschikbaar. Die werkbladen leren u hoe u het documenteren kunt aanpakken. Als bij een practicum een of meer werkbladen beschikbaar zijn, staat dit vermeld onder: 'Voor dit practicum/opdracht heeft u nodig'. Alle werkbladen voor dit deel samen zijn gebundeld af te drukken als een werkboek. Daarbij is ook een voorblad beschikbaar als omslag. U mag zoveel afdrukken maken als u wilt.

- **Instructievideo's**

Voor een aantal onderwerpen zijn er instructievideo's beschikbaar. Daar waar dat het geval is, ziet u het onderstaande pictogram met daarbij de titel van de instructievideo.



AD-installatie

- **Toetsen**

Per hoofdstuk is er één toets beschikbaar. Met die toetsen kunt u bepalen hoe goed u de betreffende leerstof beheert. De toetsen bestaan uit meerkeuzevragen. De toetsen maakt u op een computer. U krijgt na het maken van een vraag het juiste antwoord en de nodige feedback te zien. Na het maken van de gehele toets uiteraard het resultaat. Aan het einde van de hoofdstukken en bijlagen waarbij een toets beschikbaar is, ziet u het onderstaande pictogram met daarbij de naam van de toets.



1\_Ho3

- **Eindtoetsen**

Na het doorwerken van dit deel kunt u uzelf testen. Daarvoor zijn toetsen beschikbaar.

De theoretische toets bestaat uit 40 meerkeuzevragen.

De praktische eindtoets bevat een beschrijving van een organisatie waarvoor u een nieuw netwerk moet inrichten. Met behulp van een eisenpakket waaraan dat nieuwe netwerk moet voldoen, kunt u laten zien dat u voldoende praktische vaardigheden heeft opgedaan. De beide eindtoetsen zijn uitsluitend verkrijgbaar via uw docent.

#### **Extra materiaal voor docenten**

Het extra materiaal voor docenten is beschikbaar via uw docentenaccount op de website <https://boomboeroepsonderwijs.nl/lesmethode/brinkmanict-info/> onder de knop *Docentenservice*.

### **0.3 De taken van een systeem- en netwerkbeheerder**

Met dit deel zet u de eerste stap om, al of niet of gedeeltelijk in de cloud, beheerde te kunnen worden van een Windows Server 2022-netwerk. In een organisatie vormt het netwerk de infrastructuur van de informatievoorziening. Het is uw taak te zorgen dat die infrastructuur voortdurend voldoet aan de eisen die de organisatie eraan stelt. De baan van systeem- en netwerkbeheerder is daarom veelzijdig en dat is interessant. Aan de andere kant dient u zich bewust te zijn van de verantwoordelijkheid die u draagt. Denk daar niet licht over.

Tot de taken van een operationele systeem- en netwerkbeheerder moet u rekenen:

- **Inrichting en beheer**

Hieronder worden de werkzaamheden verstaan die nodig zijn om het netwerk optimaal te laten (blijven) functioneren.

Inrichting en beheer heeft een aantal facetten:

- **Hardwarematig**

Het bijplaatsen, inrichten, aansluiten en aanpassen van werkstations en eventueel servers of routers in on-premise of hybride netwerken zijn daar voorbeelden van.

- **Softwarematig**

Voorbeelden hiervan zijn het installeren van cloudd applicaties en het installeren van de juiste software(versie) op servers en werkstations. Ook het licentiebeheer hoort hierbij.

- **Operationeel houden**

Voorbeelden hiervan zijn:

- de zorg voor een optimale printomgeving;
- de zorg voor een aangepaste gebruikers- en groepsstructuur;
- het beschikbaar stellen van ruimte op de netwerkschijven voor die gebruikers en groepen;
- het beheren van de mogelijkheden van gebruikers op hun werkstations.

- **Beveiliging van het netwerk**

On-premise of in de cloud, als de toegang tot een netwerk niet afdoende beveiligd is, hebben hackers vrij spel. Zeker met een ongecontroleerde toegang tot het internet loopt een organisatie grote risico's. Denk daarbij aan inbraak en virusbesmetting. Ook binnen het netwerk zelf is beveiliging belangrijk. Denk hierbij aan het inzien van vertrouwelijke gegevens of aan het gebruik van dure randapparatuur. Beveiliging heeft ook met continuïteit te maken. Denk daarbij aan het structureel maken van backups of het installeren van updates. Alle beveiligingsaspecten zijn samengebracht in deel 2 *Beheer en beveiliging*.

- **Contact met de gebruikers**

Dit bestaat bijvoorbeeld uit:

- het instrueren van gebruikers over toegang tot en gebruik van de netwerkinfrastructuur;
- hulp bij het oplossen van problemen;
- voorlichting bij veranderingen die voor de gebruikers gevolgen hebben.

- **Documentatie**

Zeker als een netwerk groot is of als er verschillende netwerkbeheerders werken, moet er gedocumenteerd worden. Documenteren moet systematisch gebeuren. Plakbriefjes werken niet.

- **Toekomstplanning**

In deze tijd zijn organisaties dynamisch. De alsnog toenemende economische globalisering eist dat. Om ongestoorde netwerkdiensten te kunnen blijven leveren, is het belangrijk betrokken te zijn bij toekomstplannen. Alleen dan zijn de consequenties daarvan voor het bedrijfsnetwerk te overzien.

## Tenslotte

Het simpele feit dat gebruikers via een netwerk al of niet (gedeeltelijk) in de cloud werken, mag hen niet hinderen in hun werk. Dit kan niet genoeg onderstreept worden. Kreten als 'De klant is koning' schieten te kort. Zie het liever als volgt. De meeste gebruikers van het netwerk verdienen geld voor hun organisatie. Daardoor kan een organisatie (blijven) bestaan. Een systeem- en netwerkbeheerder is in moderne bedrijven zeker een belangrijke baan. Maar toch, u bent een kostenpost, u staat altijd aan de verkeerde kant op de balans.

#### 0.4 De opbouw van het netwerk voor een organisatie

Er zijn twee manieren om als beginnend netwerkbeheerder voor een organisatie een netwerk op te bouwen:

- **Ad hoc**

Volgens deze methode koopt u de nodige servers en installeert u Windows Server 2022 daarop of maakt u deze bijvoorbeeld aan als virtuele machines, al of niet in de cloud. U richt deze servers zo minimaal mogelijk in. Vervolgens wacht u af tot er zich een probleem voordoet. Voor elk probleem zoekt u vervolgens naar mogelijke oplossingen. Met een van de gevonden oplossingen past u uw servers en werkstations hardware- of softwarematig aan al naar gelang.

- **Gestructureerd**

Volgens deze methode begint u met het inventariseren van de wensen van de toekomstige netwerkgebruikers. Die inventarisatie leidt uiteindelijk tot een ontwerp van het netwerk passend op de organisatie. Vervolgens koopt u servers waarvan de specificaties uit het ontwerp zijn af te leiden of u maakt deze gedeeltelijk aan als virtuele machines, al of niet in de cloud. Die servers richt u vervolgens in op de wijze zoals in het ontwerp is beschreven.

Welke methode de voorkeur verdient, zal duidelijk zijn. Bij de implementatie van een gestructureerd ontwerp bent u in het begin een drukbezette mens. Dat komt omdat de dagelijkse praktijk vaak net even anders werkt dan de tekentafel. Bij de ad-hoc-methode echter blijft u een permanent gestrest mens.

Bij de implementatie van een gestructureerd ontwerp moet u overigens ook attent blijven. Dat komt omdat vooral de **volgorde** waarin u onderdelen van uw netwerk implementeert van belang is.

#### 0.5 PoliForma BV

In dit boek wordt een bedrijfsnetwerk ingericht voor de firma PoliForma BV gevestigd in Budel. Dit bedrijf met ongeveer 60 personeelsleden produceert matrijzen en stempels. De technische automatiseringsgraad is hoog. Alle computerwerk gebeurt nog op standalone pc's.

Voor het inrichten van het computernetwerk voor dit bedrijf is enig inzicht in het primaire bedrijfsproces nodig. Daarom volgt hier een korte beschrijving van de manier waarop dit bij PoliForma BV verloopt.

#### Zaken doen

Op twee manieren komt de firma met klanten tot een deal:

- De grote klanten leveren de AutoCAD-tekeningen (Computer Aided Design) van het product en de afzonderlijke onderdelen aan via bijvoorbeeld WeTransfer. Op basis van deze tekeningen maakt de afdeling Verkoop een offerte.
- De kleine klanten komen vaak met een A4'tje met wensen. Door een ontwikkelaar worden deze wensen samen met de klant omgezet in een set AutoCAD-tekeningen. Vervolgens maakt de afdeling Verkoop er een offerte van.

Nadat een deal met de klant is gesloten, gaat men aan de slag. Eerst zet de CNC-programmeur (Computerized Numerical Control) van de afdeling Automatisering de AutoCAD-tekeningen om naar programma's voor de CNC-bestuurde machines. Vervolgens wordt eventueel materiaal en/of gereedschap ingekocht en de productie ingepland.

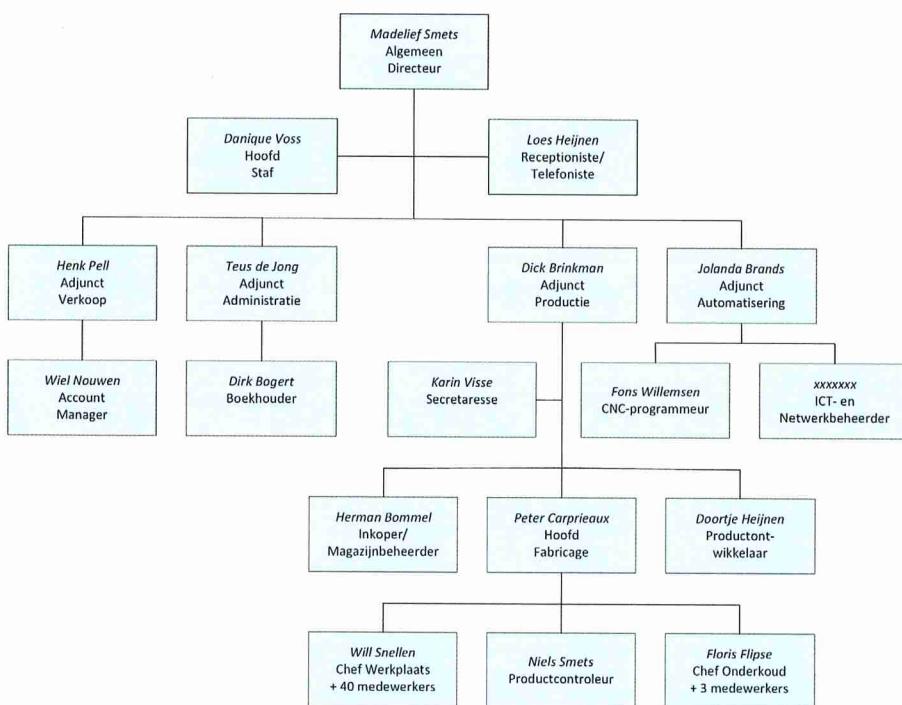
Als de onderdelen zijn vervaardigd, worden deze gecontroleerd. Daarna wordt het eindproduct gemonteerd en getest. Verloopt de test naar wens dan wordt het product afgeleverd.

De afdeling Administratie zorgt voor de facturering en de verdere boekhoudkundige afhandeling.

## De organisatie

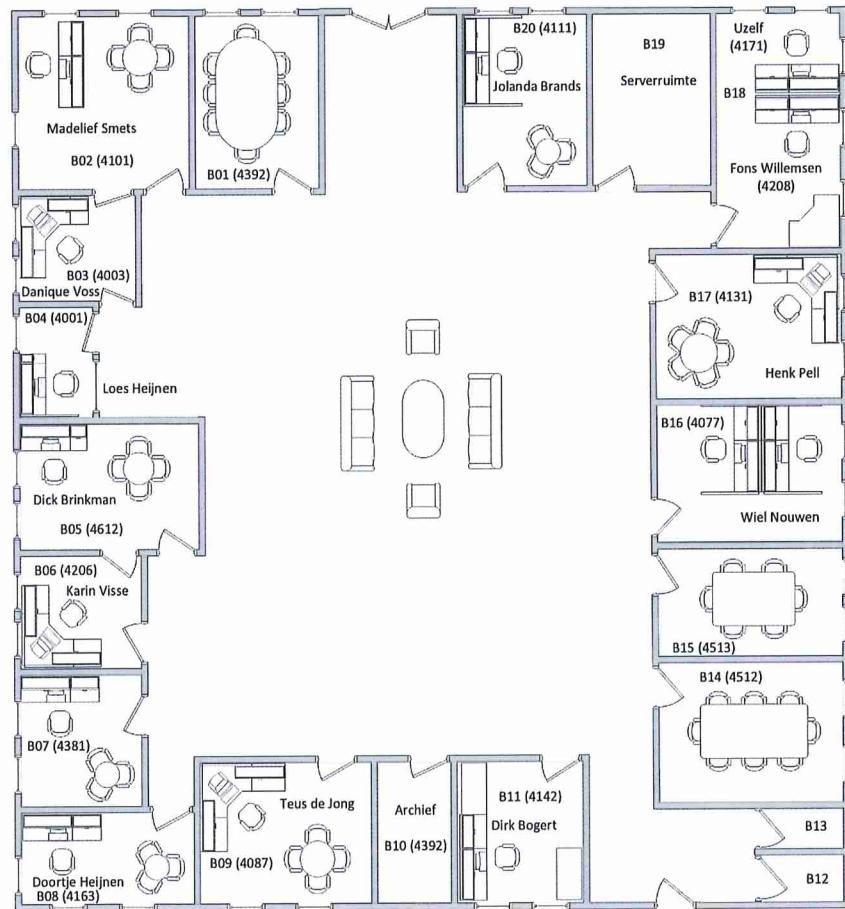
PoliForma BV wordt geleid door Madelief Smets. Het bedrijf is onderverdeeld in vier afdelingen: Verkoop, Administratie, Productie en Automatisering. Elke afdeling wordt geleid door een adjunct-directeur. De afdeling Productie kent een onderafdeling Fabricage. Het gehele wordt ondersteund door enkele staffunctionarissen.

In afbeelding o-1 ziet u het organigram van PoliForma BV. In het organigram zijn uitsluitend die medewerkers opgenomen die voor hun werkzaamheden een pc of laptop gebruiken. Die pc's en laptops moeten in het toekomstige netwerk worden opgenomen. Op de afdeling Automatisering is al een plaats voor u ingeruimd. Voor xxxxxxxx dient u uw eigen naam te lezen.

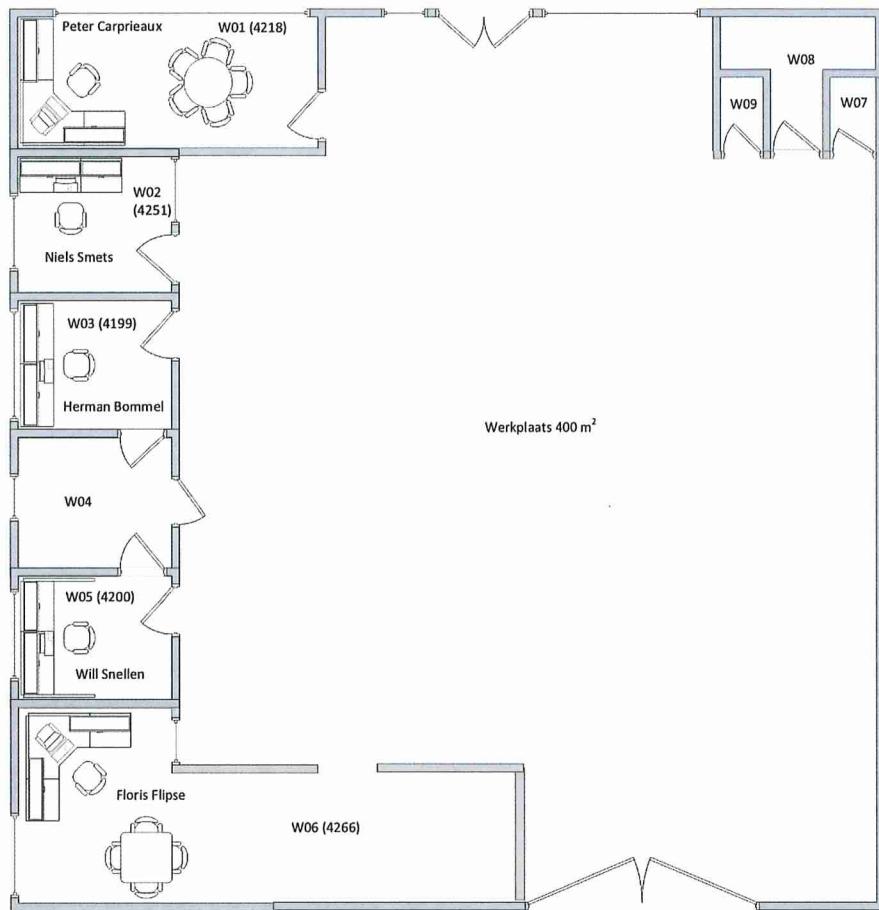


Afb. o-1 Het organigram van PoliForma BV

PoliForma BV is gehuisvest in twee gebouwen op een industrieterrein in Budel, Noord-Brabant, Nederland. Hierna ziet u achtereenvolgens de plattegrond van het kantoorgebouw (afbeelding o-2) en de werkplaats (afbeelding o-3).



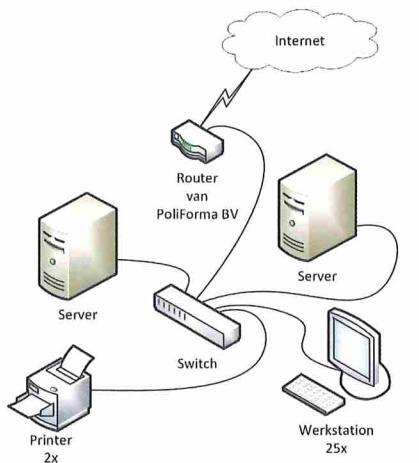
Afb. o-2 De plattegrond van het kantoorgebouw



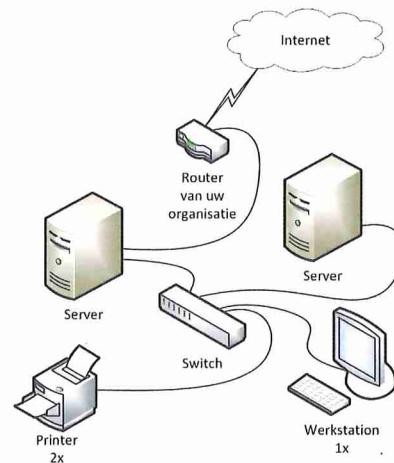
Afb. o-3 De plattegrond van de werkplaats

## o.6 Het bedrijfsnetwerk voor PoliForma BV

In afbeelding o-4 ziet u de schematische afbeelding van het toekomstige bedrijfsnetwerk voor PoliForma BV zoals dat door een netwerkontwerper is gemaakt en zoals dat in de praktijk zal gaan functioneren.



Afb. o-4 Het schema van het toekomstige netwerk



Afb. o-5 Het door u te bouwen testnetwerk voor PoliForma BV

### De praktijk

In de praktijk bestaat de kern van een on-premise netwerk als dat voor PoliForma BV uit minstens twee servers (afbeelding o-4). Servers zijn doorgaans zware machines waarvan de prijs aardig kan oplopen. Alle diensten die aan het netwerk en de gebruikers daarvan geleverd moeten worden, gebeurt door deze servers. Via virtualisatie kan men op deze servers een soort van eigen IAAS voor de organisatie creëren (bijlage A).

### Het testnetwerk

In deze boekenserie bouwt u als cursist voor PoliForma BV een testnetwerk. Dat testnetwerk zal alle functionaliteit bezitten die het echte definitieve praktische netwerk uit afbeelding o-4 ook moet bezitten. In afbeelding o-5 ziet u waaruit het door u te bouwen testnetwerk zal bestaan en hoe de verschillende onderdelen met elkaar zijn verbonden.

### Het verschil

De kern van een on-premise Windows Server 2022-netwerk bestaat dus in de praktijk uit minstens twee fysieke servers. Geen enkel opleidingsinstituut heeft voor een groep cursisten per cursist twee van dergelijke machines klaar staan. Opleidingsinstituten gaan ervan uit dat elke cursist zichzelf voorziet van een laptop en dat deze daarop zijn werk kan uitvoeren. Voor uw opleiding zal dat zeker een laptop zijn waarop gevirtualiseerd kan worden. Het zal dus met virtuele machines op uw eigen laptop zijn dat u uw testnetwerk uit deze boekserie moet gaan realiseren.

Met opzet ziet u de afbeeldingen o-4 en o-5 daarom hiervoor naast elkaar. Behalve dat u op de genoemde manier gaat virtualiseren bestaat er in essentie tussen het

echte en het testnetwerk maar één verschil en dat is de manier waarop de linker server in het netwerk is geplaatst. Dat wijkt in het testnetwerk af van de normale praktijk. Dat heeft te maken met de faciliteiten die uw opleidingsinstituut u als individuele cursist kan bieden. Door het testnetwerk in te richten als in afbeelding 0-5 hoeft elke cursist slechts te beschikken over één apart IPv4-adres voor de internettoegang voor de duur van deze cursus. Voor beheerders en docenten van opleidingsinstituten is dat eenvoudig te organiseren en te beheren. Het bijkomende, belangrijkste voordeel is dat uw werk als cursist vanwege de routerfunctie van diezelfde server volstrekt is afgescheiden van dat van uw medecursisten en het instituutsnetwerk (bijlage A). Voor u creëert dat rust en de zekerheid van een veilige, ongestoorde, eigen werkomgeving. Overigens bent u als cursist aan verschillen tussen opleiding en praktijk gewend; u moet niet voor niets stages lopen.

## 0.7 De manier waarop u dit boek kunt doorwerken

In het voorgaande is al duidelijk gemaakt dat u voor deze cursus op uw eigen laptop gaat virtualiseren en waarom u dat doet. U gebruikt daarvoor virtualisatiesoftware die dat allemaal aan kan. Daarvoor zijn er grofweg drie voor de hand liggende kandidaten: Hyper-V, VMWare en VirtualBox. Voor het beoogde testnetwerk op een Windows 11 Pro-laptop als host is Hyper-V dan op dit moment de aangewezen kandidaat. Dit omdat VMWare niet gratis is en VirtualBox op dit moment nog niet met **TPM** (Trusted Platform Module) overweg kan. Dat laatste is bijvoorbeeld een eis van Windows 11 Pro.

### Hyper-V

Hyper-V is de native hypervisor van Microsoft. Een **hypervisor** zorgt ervoor dat u meerdere besturingssystemen tegelijkertijd op een computer kunt draaien. **Native** wil zeggen dat de hypervisor direct de hardware aanspreekt; er ligt dan geen besturingssysteem meer tussen. Native staat tegenover **Hosted** waarbij dat wel het geval is; VirtualBox is daar een voorbeeld van.

Onder Hyper-V maakt u dus drie virtuele machines aan op uw eigen laptop onder Windows 11 Pro waarmee u de testopstelling van afbeelding 0-5 realiseert. Die virtuele machines stellen wellicht wat hogere eisen aan uw laptop. Geadviseerd wordt om een laptop te gebruiken met de volgende specificaties; merk en dergelijke zijn niet van belang.

- Minstens een Intel Core i5 processor maar bij voorkeur een i7;
- 16 GB intern geheugen of meer;
- 500 GB harde schijf of meer waarvan minstens 200 GB vrij beschikbaar (u kunt ook de virtuele machines vanaf een externe schijf draaien; neem dan bij voorkeur een SSD).

### Bijkomend voordeel: Damage control

Virtualiseren op deze manier heeft nog een bijkomend voordeel. Als het u als cursist overkomt – en dat is eerder regel dan uitzondering – dat in een van de hoofdstukken een of al uw machines volstrekt vastlopen, heeft u met virtualiseren een groot voordeel. Eerst zijn er onder Hyper-V de snapshots waarmee u een momentopname kunt maken waarop u later eenvoudig kunt terugvallen. Door verder na afloop van elk hoofdstuk – of zo gewenst tussendoor – van de drie op uw laptop gehoste virtuele machines een kopie te exporteren, kunt u ook daarop in dat soort situaties terugvallen. De laatste methode is veel robuuster dan het gebruik van snapshots. Waar dat van toepassing is, treft u dat maken van die kopieën dan ook aan als de laatste opdracht van een hoofdstuk.

## 0.8 Voorbereidingen voor cursisten

Wilt u dit boek doorwerken zoals in het voorgaande is omschreven dan moet u Hyper-V op uw Windows 11 Pro-laptop op gang brengen en configureren voor de testopstelling van afbeelding 0-5. Dat gaat eenvoudig in enkele stappen waarbij wordt uitgegaan van een Nederlandstalige Windows 11 Pro- of Enterprise-versie op uw laptop.



### Opdracht 0.8.1: Voorbereidingen

30 min.

#### In deze opdracht:

- Brengt u Hyper-V op uw laptop op gang.
- Maakt u in Hyper-V de nodige virtuele switches aan.
- Legt u de plaats voor de bestanden van de virtuele machines vast.

#### Voor deze opdracht heeft u nodig:

- Uw eigen persoonlijke laptop draaiend onder Windows 11 Pro of Enterprise.
- Het werkblad bij opdracht 0.8.1.
- Tijd: ± 30 minuten.

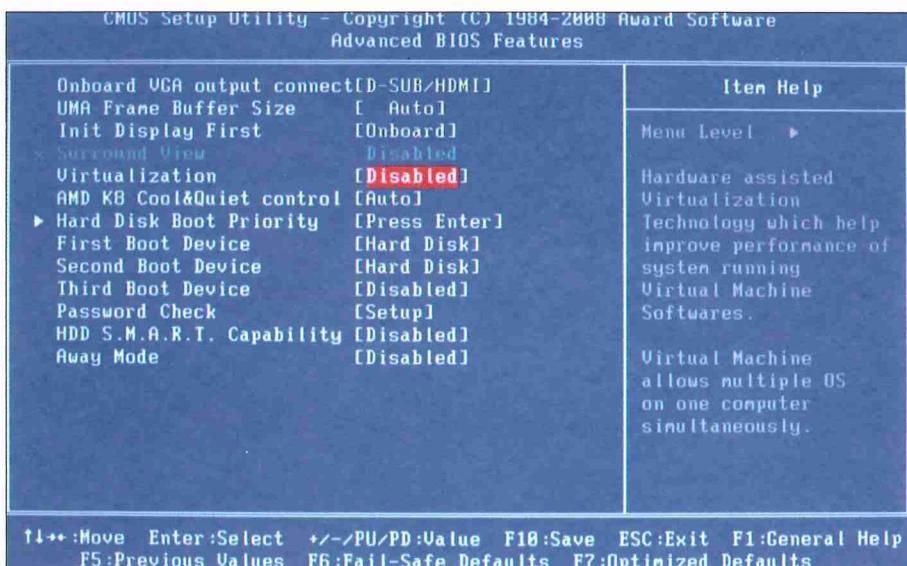


Hyper-V

### Opdrachtinstructies

#### Stap 1: Maak virtualisatie op uw laptop bruikbaar

- 1 Haal het BIOS- of de UEFI-firmware van uw laptop voor u en controleer daarin of de virtualisatie staat ingeschakeld. Een simpel voorbeeld ziet u in afbeelding 0-6 waar het juist staat uitgeschakeld.



Afb. o-6 De virtualisatie in- of uitschakelen in het BIOS

- 2 Schakel zo nodig de virtualisatie in en bewaar de nieuwe instellingen.

#### Stap 2: Activeer en configureren Hyper-V op uw laptop

- 3 Haal via het onderdeel *Programma's en onderdelen* uit het *Configuratiescherm* van uw laptop met de link *Windows-onderdelen in- of uitschakelen* het venster *Windows-onderdelen* van afbeelding o-7 voor u.



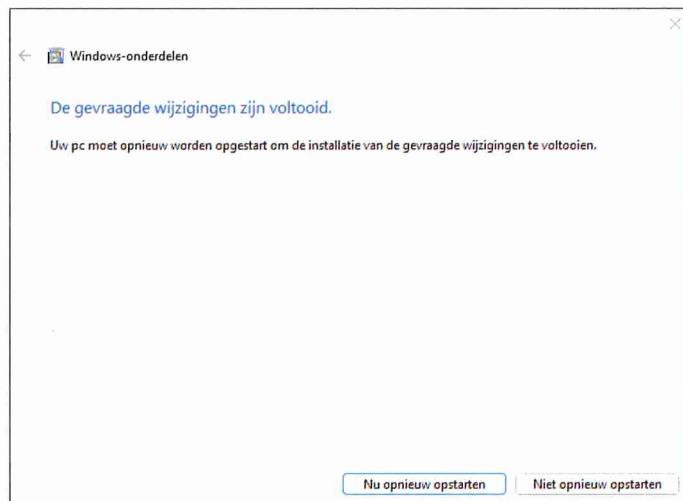
Afb. o-7 Windows-onderdelen in- of uitschakelen

- 4 Plaats een vink voor *Hyper-V*.

Controleer of de opties *Hyper-V-beheerprogramma's* en *Hyper-V-platform* beide zijn voorzien van een vink. Zorg daar anders voor.

Klik op de knop *OK*.

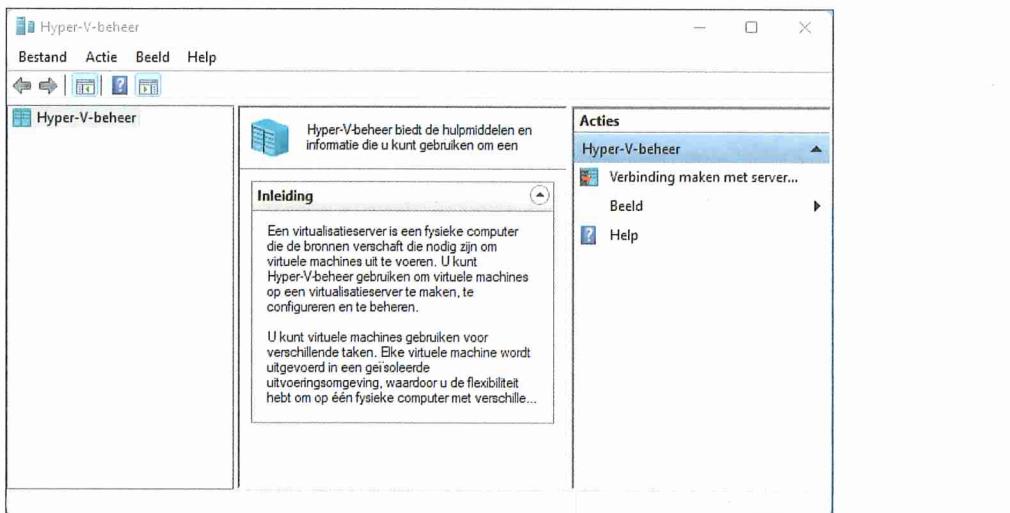
Nadat de wijzigingen zijn doorgevoerd, moet uw laptop herstart worden (afbeelding o-8).



Afb. o-8 Herstarten is nodig

- 5 Klik op de knop *Nu opnieuw opstarten*.

- 6 Controleer of u na het herstarten de app *Hyper-V-beheer* ter beschikking heeft. Wellicht moet u er even naar *Zoeken*. Handig is het om deze in de *Taakbalk* op te nemen. Start die app (afbeelding o-9).



Afb. o-9 *Hyper-V-beheer*

- 7 Klik in de kolom *Acties* op de optie *Verbinding maken met server...*.

Het venster *Computer selecteren* van afbeelding o-10 verschijnt.

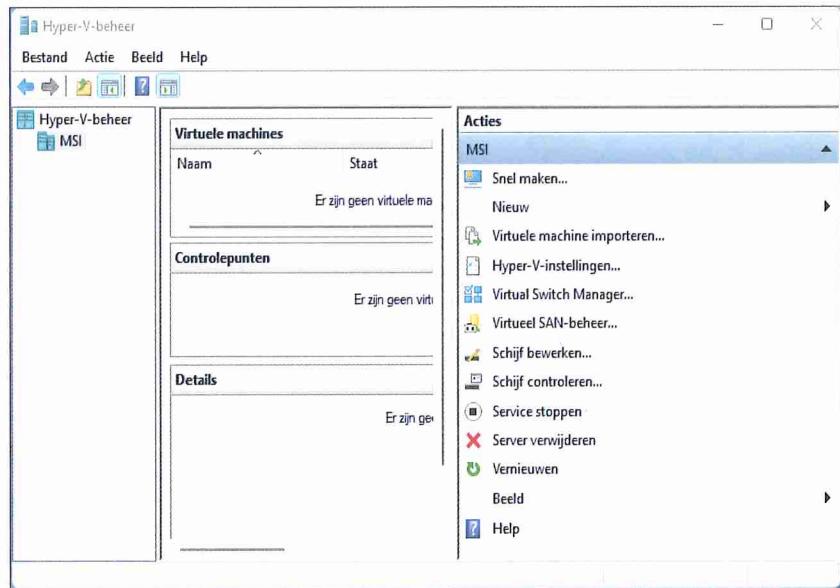


Afb. o-10 Uw eigen laptop dient als virtualisatieserver

- 8 Selecteer daarin *Lokale computer*.

Klik nog op de knop *OK*.

Uw eigen laptop staat nu als Hyper-V server ingesteld, klaar om virtuele machines te hosten (afbeelding o-11). Hyper-V is voor gebruik gereed.



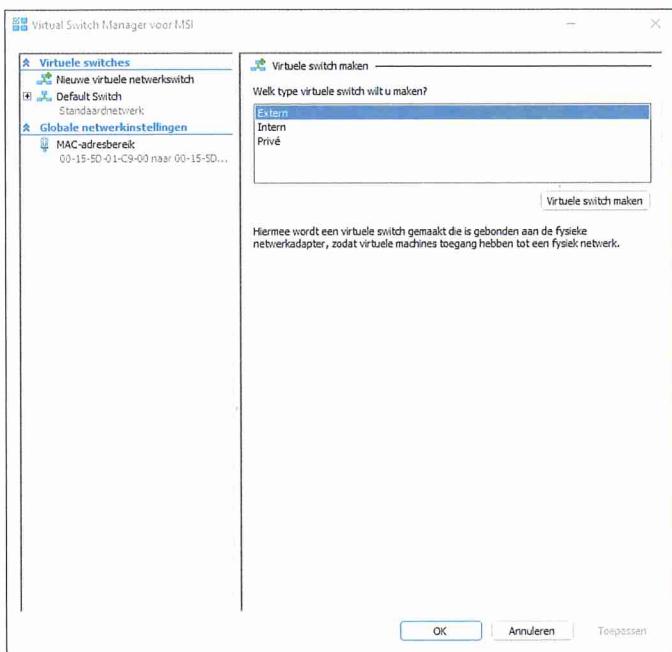
Afb. o-11 De servernaam is de naam van de Windows 11 Pro-machine

### Stap 3: Maak een virtuele switch aan voor de verbinding met het internet

In de testopstelling van afbeelding o-5 ziet u dat de linker server via de internetrouter van uw organisatie met het internet is verbonden. U herinnert u dat u daarmee afwijkt van wat in de praktijk gangbaar is en ook waarom u dat doet.

- 9 Zorg dat uw laptop met het internet is verbonden. Controleer dat.
- 10 Klik in het venster *Hyper-V-beheer* van afbeelding o-11 in de kolom *Acties* op de optie *Virtual Switch Manager*.

Het venster *Virtual Switch Manager voor <servernaam>* verschijnt (afbeelding o-12).

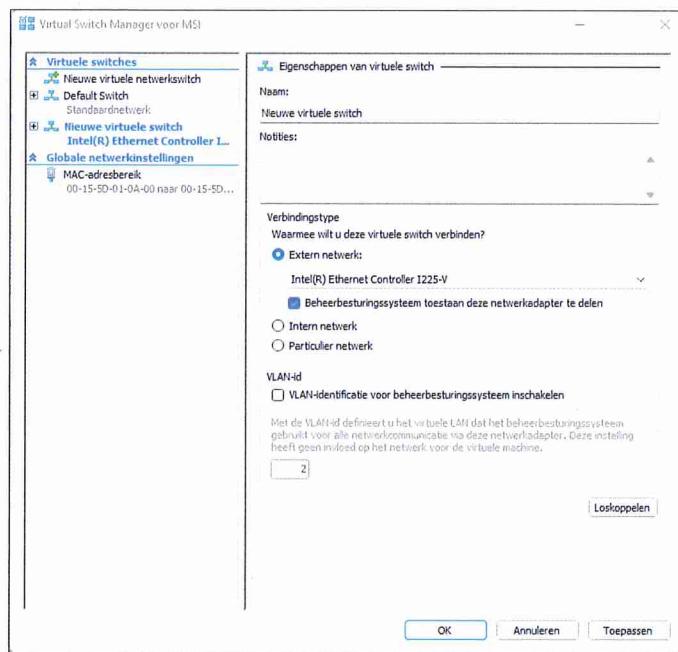


Afb. o-12 De virtuele switch manager

In Hyper-V zijn er drie typen virtual switches beschikbaar. Wat u nu nodig heeft is er een die de betreffende NIC koppelt aan de fysieke NIC van uw laptop. Die fysieke NIC van uw laptop moet uiteraard met het internet verbonden zijn. Dat heeft u in punt 1 gecontroleerd. Een dergelijke NIC wordt in Hyper-V een externe virtual switch genoemd.

- 11 Selecteer in het venster *Virtual Switch Manager voor <servernaam>* van afbeelding o-12 rechts zo nodig de optie *Extern*.  
Klik daarna op de knop *Virtual switch maken*.

Het venster past zich aan (afbeelding o-13).



Afb. 0-13 De nieuwe virtual switch definiëren

- 12 Vul de volgende eigenschappen voor de nieuwe virtual switch in, in het venster van afbeelding o-13:
  - *Naam: InternetConnectie*
  - *Notities: Verzorgt de internettoegang*
  - *Extern netwerk* geselecteerd met daaronder de fysieke NIC die uw laptop met het internet verbindt en een vink voor *Beheerbesturingssysteem toestaan deze netwerkadapter te delen*.

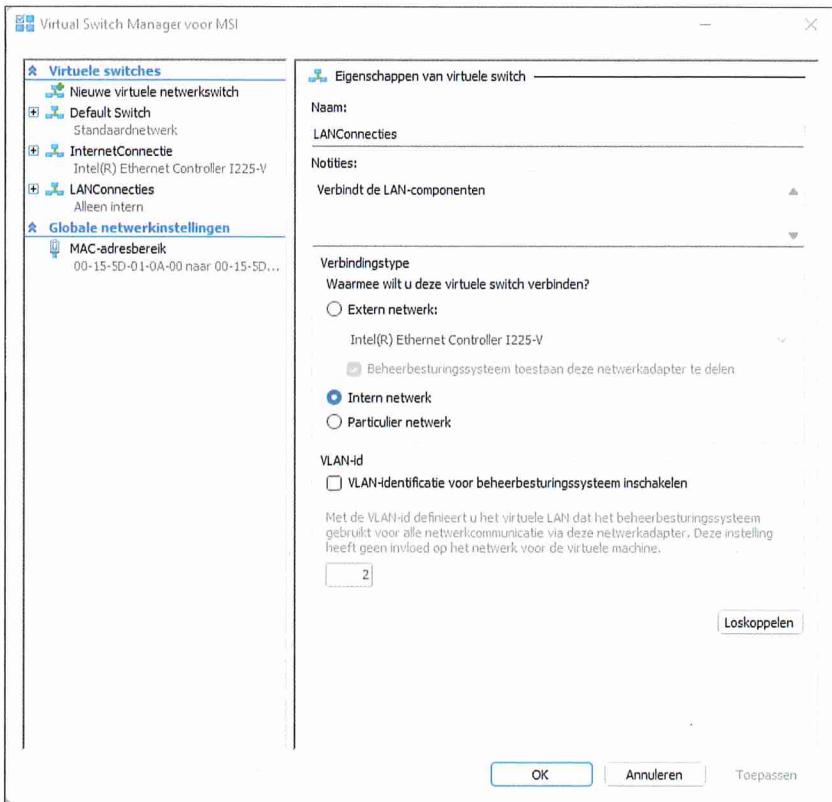
Klik daarna nog op de knop *Toepassen* en de adapter is beschikbaar.

#### **Stap 4: Maak een virtuele switch aan voor de verbindingen in het LAN**

In afbeelding o-5 van de testopstelling ziet u dat de andere NIC van de linker server via een switch verbonden is met alle overige componenten van het LAN van PoliForma BV.

- 13 Maak zoals hiervoor een nieuwe virtuele switch aan, nu van het type *Intern*, en vul die met de volgende eigenschappen:
  - Naam: *LANConnecties*
  - Notities: *Verbindt de LAN-componenten*
  - *Intern netwerk* geselecteerd

Klik daarna nog op de knop *Toepassen* en de virtual switch is beschikbaar (afbeelding o-14).



Afb. o-14 De twee aangemaakte virtual switches *InternetConnectie* en *LANConnecties*

14 Klik nog op de knop *OK* en het venster van afbeelding o-11 staat weer voor u.

**Stap 5: Leg de plaats voor de mappen en bestanden van de virtuele machines vast**  
 Virtuele machines kunnen aardig grote bestanden worden. Zorg dat u ergens een ruimte op de harde schijf van uw laptop heeft die iets van 200 GB groot mag worden. Zoals vermeld, kunt u ook een externe hard disk gebruiken.

15 Maak in de hiervoor bedoelde ruimte de mappen *ActueleVMs* en *VMsNaH01* aan. In het boek worden hiervoor de mappen *D:\Netwerkbeheer\_WS2022\ActueleVMs* en *D:\Netwerkbeheer\_WS2022\VMsNaH01* gebruikt.

Vervolgens stelt u de map *ActueleVMs* in als de standaardmap voor virtuele machines en virtuele harde schijven.

16 Zorg dat het venster *Hyper-V-beheer* voor u staat zoals in afbeelding o-11.

Selecteer links uw *Hyper-V-server* zoals in afbeelding o-11.

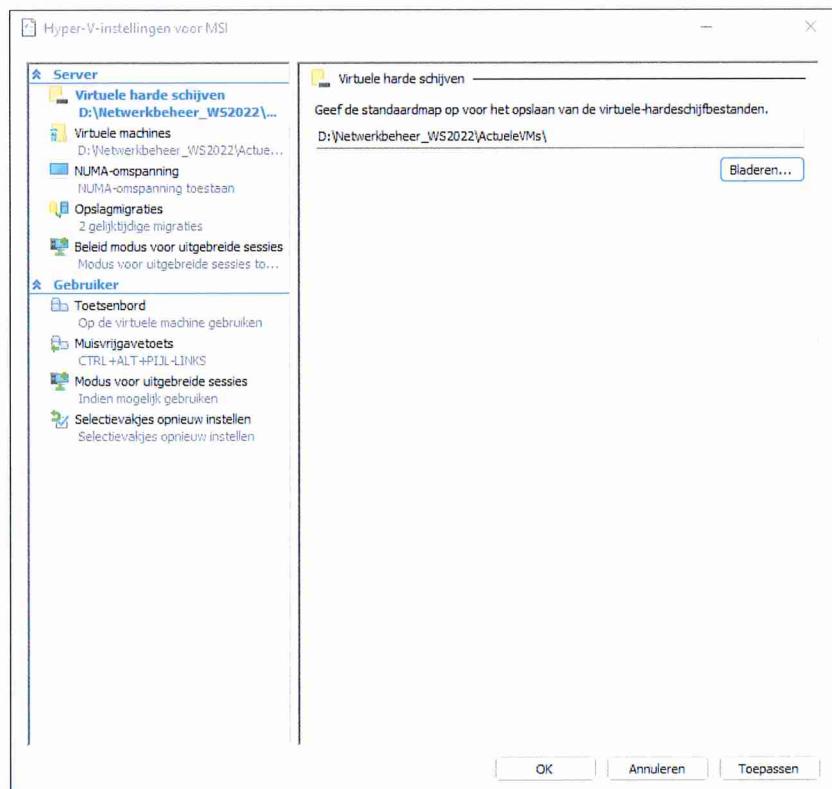
Klik in de kolom *Acties* op de optie *Hyper-V-instellingen*.

Selecteer links in het venster *Hyper-V-instellingen voor <servernaam>* het item *Virtuele machines* (afbeelding o-15).

Gebruik rechts de knop *Bladeren* en stel daarmee de hiervoor bedoelde map *ActueleVMs* in (afbeelding 0-15). In het boek is dat dus de map *D:\Netwerkbeheer\_WS2022\ActueleVMs*. Bedenk dat u dat hiervoor anders kunt hebben ingericht.

Doe hetzelfde nogmaals maar nu links met het item *Virtuele harde schijven* (afbeelding 0-15).

Klik nog op de knop *OK*.



Afb. 0-15 De plaats van de bestanden voor de virtuele machines en de virtuele harde schijven

Uw voorbereidingen zijn klaar. Tijd om in hoofdstuk 1 een virtuele Windows Server 2022-server te gaan inrichten.

# 1 De installatie van Windows Server 2022

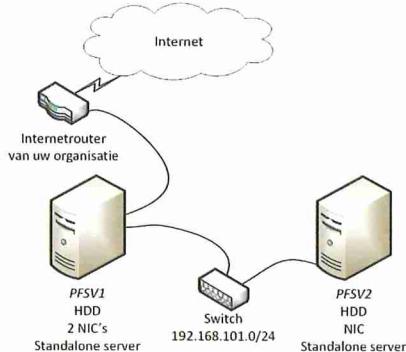
## 1.0 In dit hoofdstuk



1\_Ho1

Dit hoofdstuk gaat over de installatie van Windows Server 2022. Na de installatie maakt u kennis met enkele gebruikers en groepen die na een standaardinstallatie beschikbaar zijn. Tenslotte configureert u Windows Server 2022 nog met de nodige basisinstellingen.

Na de laatste opdracht van dit hoofdstuk heeft u dan twee correct werkende virtuele Windows Server 2022-machines in uw testopstelling. In afbeelding 1-1 zijn dat na dit hoofdstuk de computers met de namen *PFSV1* (PoliForma SerVer 1) en *PFSV2*. Die computers zijn nog niet echt samen met andere computers in een bedrijfsnetwerk ondergebracht. Wel is *PFSV1* al met het internet verbonden.



Afb. 1-1 De twee servers in uw testopstelling; **HDD** (Hard Disk Drive); **NIC** (Network Interface Card)

Als u dit hoofdstuk heeft bestudeerd en de practica heeft uitgevoerd, beschikt u over de volgende:

### A Kennis

- U kent de globale verschillen tussen de verschillende Windows Server 2022-editions (paragraaf 1.1).
- U weet wat de minimum hardware-eisen zijn van de Windows Server 2022 Standard edition (paragraaf 1.1).
- U weet welke gegevens u voor een installatie nodig heeft en u kent de betekenis van die installatiegegevens (paragraaf 1.2).

- U weet dat op standalone servers machine local users en machine local groups bestaan. U weet waarin deze informatie lokaal wordt opgeslagen (paragraaf 1.4).

## B Vaardigheden

- U kunt in Hyper-V een nieuwe virtuele machine creëren (practicum 1.2.1).
- U kunt met de nodige installatiegegevens een clean install van de volledige Windows Server 2022 Standard edition uitvoeren (practicum 1.2.1).
- U kunt in Hyper-V snapshots gebruiken (paragraaf 1.3).
- U kunt de eigenschappen van machine local users en machine local groups op een standalone server voor u halen en interpreteren (practicum 1.4.1).
- U kunt een virtuele Windows Server 2022-machine configureren met de IPv4-instellingen van de NIC's, de computernaam en de werkgroep (practicum 1.5.1).
- U kunt het door u gebruikte exemplaar van Windows Server 2022 activeren (practicum 1.5.1).
- U kunt het bijwerken van Windows Server 2022 met updates tijdelijk uitschakelen (practicum 1.5.1).
- U kunt virtuele machines onder Hyper-V exporteren en importeren (paragraaf 1.6)

### 1.1 Windows Server 2022

Windows Server 2022 is de nieuwste generatie serverbesturingssystemen van Microsoft. Windows Server 2022 is in maart 2021 met een evaluatieversie uitgekomen. Windows Server 2022 levert krachtige verbeteringen ten opzichte van Windows Server 2019. Zo helpen uitgebreidere servervirtualisatie en verder ontwikkelde clouddiensten, de integratie van het Windows-subsysteem voor Linux, nieuwe beheertools, web tools en beveiligingsverbeteringen organisaties aan een solide platform voor hun IT-infrastructuur.

#### Editions van Windows Server 2022

In netwerken worden servers in allerlei organisaties voor allerlei functies gebruikt. Daarom bestaan er van Windows Server 2022 enkele editions. Hieronder staan enkele kenmerken van de voor u belangrijkste van die editions.

- **Windows Server 2022 Standard**  
Standard levert de volledige Windows Server 2022-functionaliteit. Deze edition kan beperkt omgaan met virtualisatie. Deze edition is daarom geschikt voor (middel) grote organisaties.
- **Windows Server 2022 Datacenter**  
Datacenter levert dezelfde functionaliteit als Standard. Deze edition kan echter onbeperkt omgaan met virtualisatie. Deze edition is daarom geschikt voor clouddiensten.
- **Windows Server 2022 Datacenter: Azure Edition**  
De Datacenter edition speciaal voor gebruik in de Azure cloud.

## Hardware-eisen van Windows Server 2022

In dit boek wordt gebruikgemaakt van de Standard edition. Voor de hardware-eisen van die edition wordt een **minimum** en een **aanbevolen** waarde gegeven. De hardware-eisen spitsen zich toe op:

- **De processor** (alleen x64)  
Minimaal: 1,4 GHz  
Aanbevolen: 2 GHz of sneller
- **Het RAM-geheugen**  
Minimaal: 512 MB  
Aanbevolen: 2 GB of meer
- **De benodigde schijfruimte voor de systeempartitie**  
Minimaal: 32 GB  
Aanbevolen: 64 GB of meer

Vanzelfsprekend is toegang tot het internet nodig.

### Opmerking

In de praktijk zijn servers uitgerust met grote aantallen processoren en het tienvoudige of meer aan intern geheugen. Over opslagcapaciteit hebben we het dan niet eens. Productieservers zijn in de praktijk zware machines.

### Aanvullende hardware-eisen ten gevolge van serverfuncties

De hardware-eisen van het besturingssysteem vormen slechts een deel van de totale hardware-eisen. Voor een Windows Server 2022-server geldt hetzelfde als voor elke computer. De hardware-eisen moeten behalve op de Windows Server 2022-edition ook afgestemd zijn op wat de computer moet doen. Voor een server betekent dit dat de hardware-eisen ook afgestemd moeten zijn op de functies of de rollen die in het netwerk worden vervuld. Ook dat kan virtualiseren zijn. Enkele voorbeelden van dat soort functies zijn:

- Print server (licht);
- File server (licht);
- Mail server (zwaar);
- Web server (licht/zwaar, afhankelijk van de apps);
- Applicatie server (licht/zwaar, afhankelijk van de apps);
- Remote Desktop Server (zware rol).

## 1.2 Het aanmaken van een virtuele machine in Hyper-V en de installatie van Windows Server 2022

In hoofdstuk 0, paragraaf 0.8 trof u al de nodige voorbereidingen voor het gebruik van Hyper-V als virtualisatieplatform op uw Windows 11 Pro-laptop. Voorafgaand aan de daadwerkelijke installatie van Windows Server 2022 maakt u eerst een virtuele machine aan onder Hyper-V.



### Practicum 1.2.1: Installatie

60 min.

#### In dit practicum:

- Installeert u de volledige Standard edition van Windows Server 2022 op een lege harde schijf van een virtuele machine onder Hyper-V.

#### Voor dit practicum heeft u nodig:

- Uw laptop met daarop Hyper-V geïnstalleerd en geconfigureerd zoals beschreven in hoofdstuk 0, paragraaf 0.8.
- De *.iso* van Windows Server 2022 (Engelstalige Standard edition).
- Het werkblad bij practicum 1.2.1 waarop u de installatie documenteert.
- Tijd: ± 60 minuten.



#### VM aanmaken & Installatie

#### Korte practicuminstructie

Een toelichting op de nodige begrippen en werkwijzen vindt u in de gedetailleerde practicumuitwerking.

- Maak in Hyper-V een nieuwe virtuele machine aan met de volgende kenmerken:
  - Naam: *PFSV1*
  - Gebruik de map waarin u uw virtuele machines opslaat (paragraaf 0.8).
  - Generatie 1*
  - Geheugen *4096* als dat kan; anders *2048*.
  - Netwerkkaart opnemen in de virtuele switch *Internet*.
  - Grootte virtuele hard disk *200 GB*.
  - De juiste *.iso* met product key gebruiken.
- Voer vervolgens op de virtuele machine *PFSV1* een clean install uit van de volledige Engelstalige versie van Windows Server 2022 Standard edition. Gebruik de gehele beschikbare hard disk.
- Sluit op een gecontroleerde manier de virtuele server af.
- Test de installatie.

#### Gedetailleerde uitwerking van het practicum

Een installatie van Windows Server 2022 als een virtuele machine onder Hyper-V valt in een aantal onderdelen uiteen:

- Het aanmaken van een virtuele machine onder Hyper-V en het instellen van de specificaties daarvan.
- Het verstrekken van gegevens die het installatieprogramma zelf nodig heeft.
- Het verstrekken van gegevens die voor de feitelijke installatie nodig zijn.
- De installatie zelf.

- Het opgeven van het password voor de *Administrator*.
- Het inloggen als *Administrator* met het password.
- Het gecontroleerd afsluiten van Windows Server 2022.
- Het testen van de installatie.

1 Start uw laptop en haal het venster *Hyper-V-beheer* voor u (afbeelding 0-11).

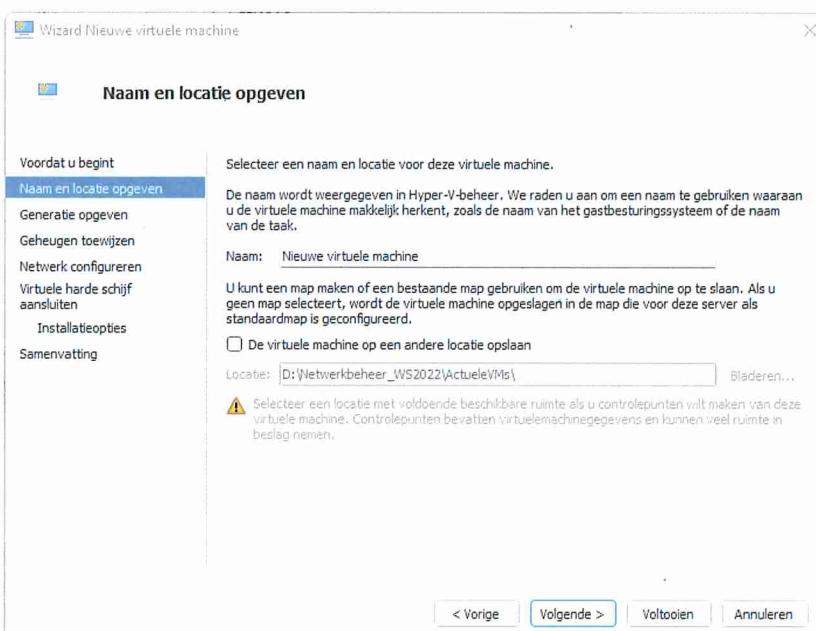
#### **Het aanmaken van een virtuele machine en de specificaties daarvan**

2 Klik in het venster *Hyper-V-beheer* in de kolom *Acties* in het vervolgmenu van de optie *Nieuw* op de optie *Virtuele machine*.

De *Wizard Nieuwe virtuele machine* gaat van start.

3 Plaats in het wizardvenster *Voordat u begint* een vink voor *Deze pagina niet meer weergeven* en klik op de knop *Volgende >*.

Het wizardvenster *Naam en locatie opgeven* verschijnt (afbeelding 1-2).



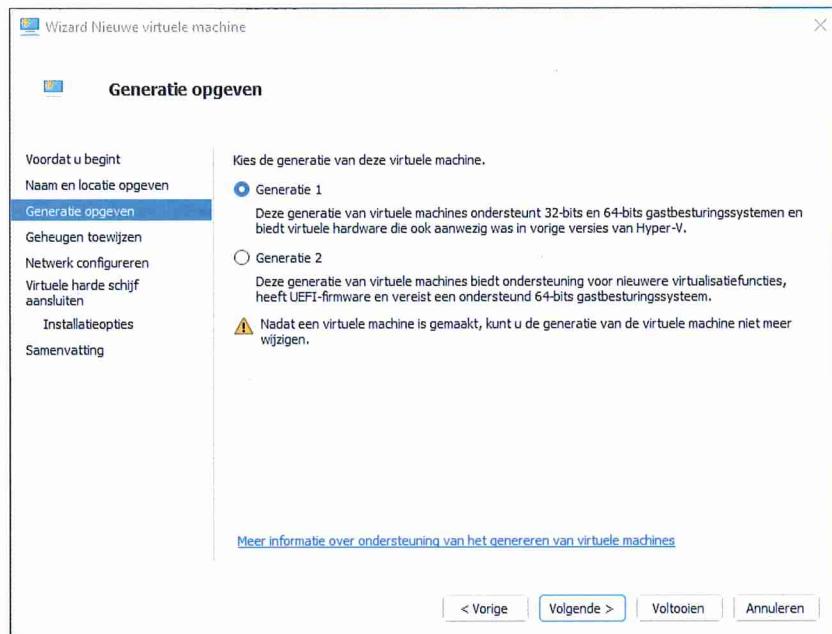
Afb. 1-2 Virtuele machines hebben een naam en plaats voor de bestanden ervan

4 Vul het tekstvak *Naam* met *PFSV1*

5 Gebruik zo nodig het vinkvakje *De virtuele machine op een andere locatie opslaan*; het tekstvak *Locatie* en de knop *Bladeren* en stel daarmee de plaats in waar u de bestanden van uw virtuele machine wilt opslaan. In paragraaf 0.8 heeft u daarvoor ergens een ruimte gereserveerd die 200 GB groot mag worden, met daarin de map *ActueleVMs*.

Klik op de knop *Volgende >*.

Het wizardvenster *Generatie opgeven* verschijnt (afbeelding 1-3).



Afb. 1-3 BIOS of UEFI

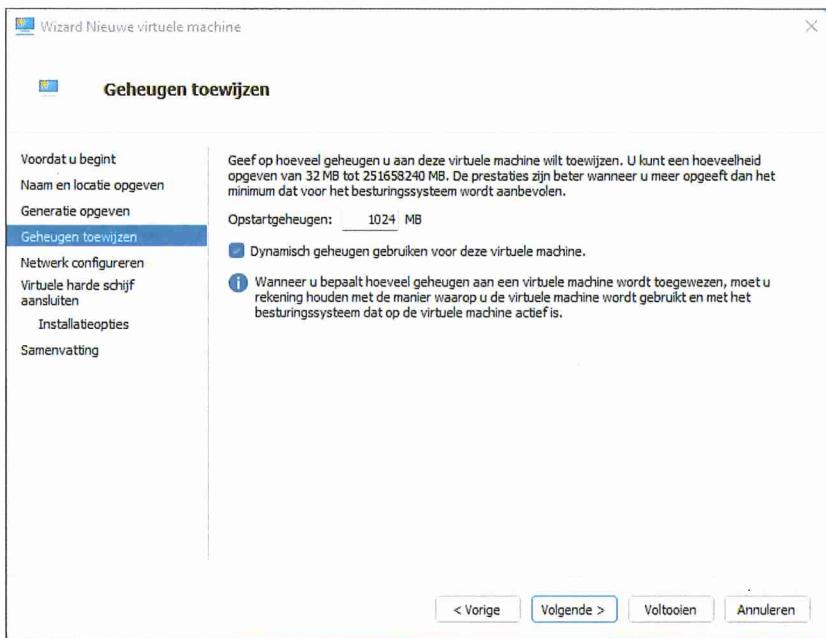
### Toelichting

*Generatie 1* is bedoeld voor machines met een BIOS (Basic Input/Output System); *Generatie 2* voor machines met UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). UEFI is het logische vervolg van het BIOS met hetzelfde doel maar met veel meer functionaliteit. Voor uw testopstelling voldoet *Generatie 1*.

- 6 Selecteer *Generatie 1*.

Klik op de knop *Volgende >*.

Het volgende wizardvenster is *Geheugen toewijzen* (afbeelding 1-4). Het geheugen kiest u in uw situatie relatief ruim omdat u dat later nodig kunt hebben.



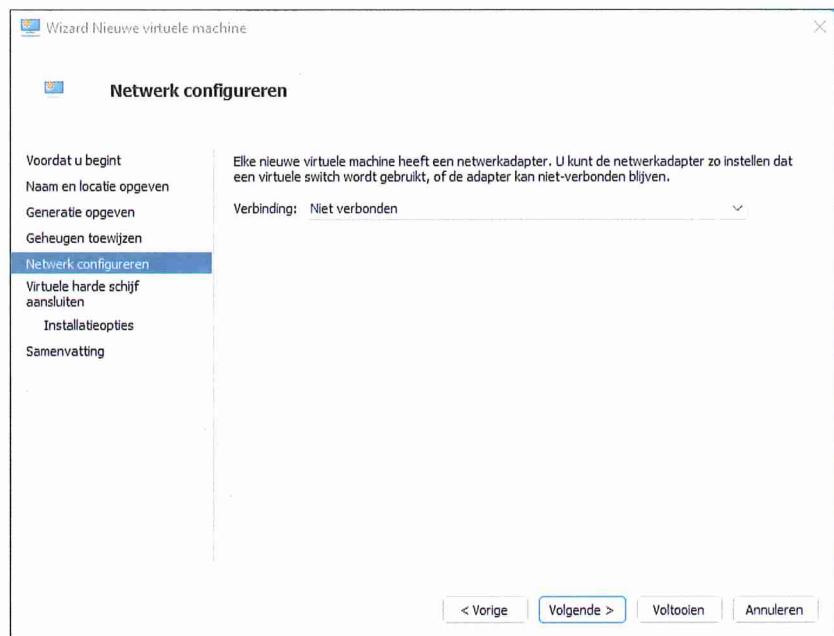
Afb. 1-4 Hoeveel intern geheugen

- 7 Stel achter *Opstartgeheugen 4096 MB* in. Is dat niet mogelijk gebruik dan *2048 MB*.

Laat de vink voor *Dynamisch geheugen gebruiken voor deze virtuele machine* staan.

Klik op de knop *Volgende >*.

Het volgende wizardvenster is *Netwerk configureren* (afbeelding 1-5).

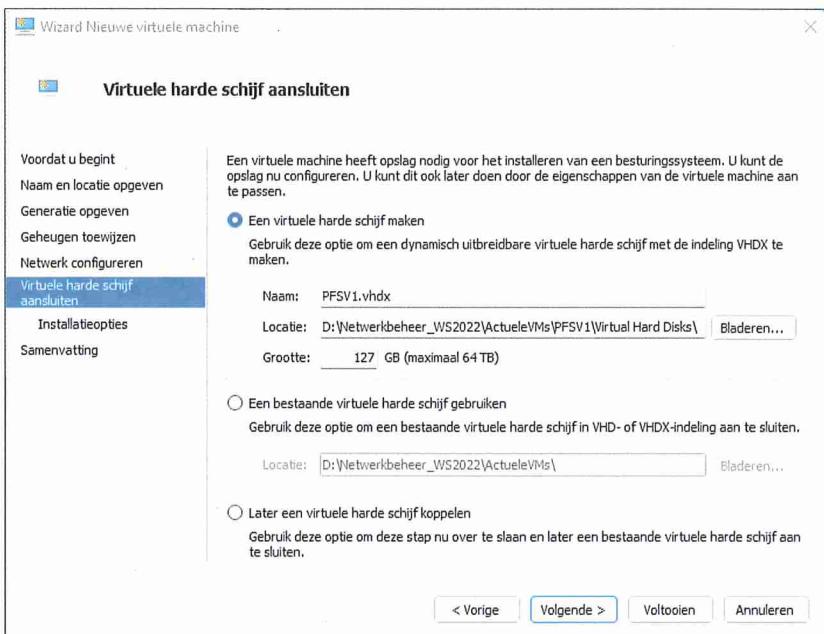


Afb. 1-5 De NIC configureren

U begint met de machine eerst te verbinden met het internet.

- 8 Stel met de uitschuiflijst *Verbinding* de optie *InternetConnectie* in. In paragraaf 0.8 heeft u die virtuele switch aangemaakt.  
Klik op de knop *Volgende >*.

Het wizardvenster *Virtuele harde schijf aansluiten* verschijnt (afbeelding 1-6).



Afb. 1-6 De eerste harde schijf

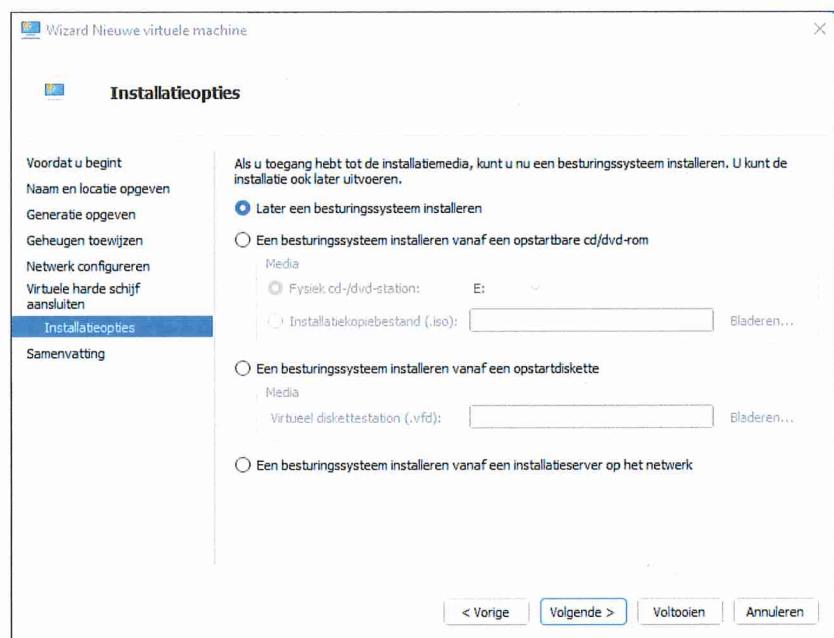
- 9 Wijzig de *Naam* in *PFSV1\_o.vhdx* omdat we later nog zeker één schijf zullen toevoegen.

Stel zo nodig de *Locatie* in op de plaats waar u de virtuele-machinebestanden opbergt (afbeelding 1-6 en paragraaf o.8).

Wijzig de *Grootte* in *200 GB*.

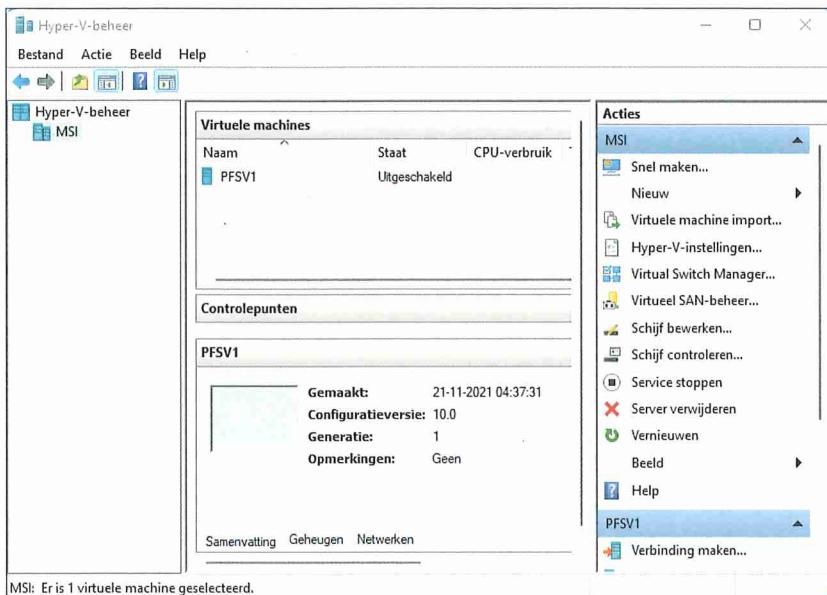
Klik op de knop *Volgende >*.

Het wizardvenster *Installatieopties* staat voor u (afbeelding 1-7).



Afb. 1-7 De plaats van de .iso aangeven

- 10 Selecteer *Een besturingssysteem installeren vanaf een opstartbare cd/dvd-rom*.  
Selecteer daaronder *Installatiekopiebestand (.iso)*.  
Gebruik eventueel daarachter de knop *Bladeren* en selecteer daarmee uw *.iso* van de versie van Windows Server 2022 die u gaat gebruiken.  
Klik op de knop *Volgende >*.  
  
In het samenvattingvenster ziet u de specificaties van de nieuwe virtuele machine.
- 11 Vergelijk, herstel als dat nodig is en klik nog op de knop *Voltooien*.  
De nieuwe virtuele machine verschijnt in het venster *Hyper-V-beheer* (afbeelding 1-8).

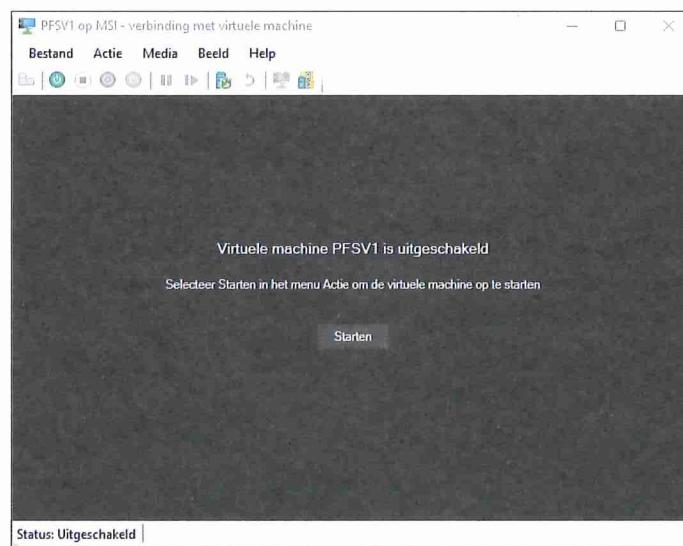


Afb. 1-8 De nieuw gedefinieerde virtuele machine

- 12 Merk onder in het venster de tabbladen *Samenvatting*, *Geheugen* en *Netwerken* op. Bekijk die tabbladen en herken de instellingen.
- 13 Maak verbinding met de nieuwe virtuele machine door in het snelmenu bij de virtuele machine *PFSV1* te klikken op de optie *Verbinding maken...*.

**Verbinding maken...**

Verbinding maken met een nog niet gestarte virtuele machine ligt wat lastig.  
Vandaar het venster van afbeelding 1-9.



Afb. 1-9 Verbinden alleen met een gestarte virtuele machine

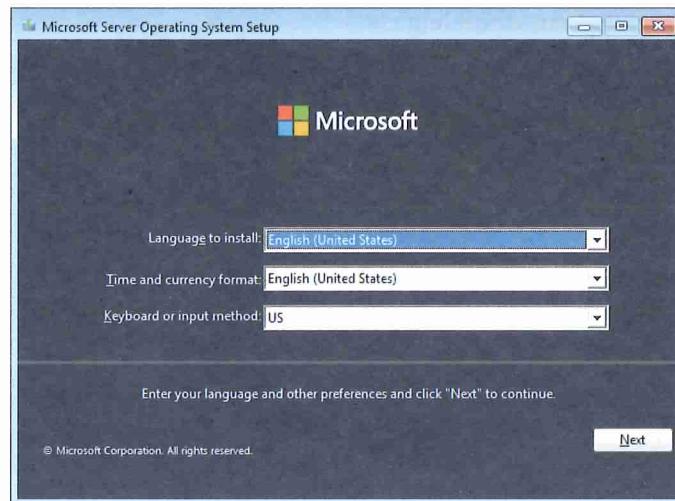
14 Klik op de knop *Starten*.

Het installatieprogramma gaat verder vanzelf van start.

**Het verstrekken van gegevens die het installatieprogramma zelf nodig heeft**  
Nu dus de gegevens voor het installatieprogramma zelf.

15 Wacht tot de nodige bestanden zijn geladen.

Na het laden verschijnt vanzelf het venster van afbeelding 1-10 voor u.



Afb. 1-10 Het eerste installatievenster

### Taalversie

Het eerste dat nodig is, is de taalversie. De taalversie bepaalt welke taal wordt gebruikt in menu's, vensters, helpschermen en dergelijke. Daarbij is een overweging belangrijk. Als u hulp nodig heeft, zijn daar vele mogelijkheden voor. Denk aan websites, nieuwsgroepen en boeken. Nagenoeg al die mogelijkheden gaan uit van de Engelstalige versie. U moet dus een goed argument hebben om niet de Engelstalige versie te gebruiken. In dit boek wordt om die reden de Engels-talige versie gebruikt.

### Formaten

Door het kiezen van een land legt u het getal-, geld-, tijd- en datumformaat vast voor het venster *Region* uit het *Control Panel*. In dit boek wordt als land voor de formaten *Dutch (Netherlands)* gebruikt.

### Toetsenbord

U moet het type toetsenbord invoeren. Dat is nodig omdat pas daarna het installatieprogramma toetsaanslagen correct kan interpreteren.

- 16 Selecteer zo nodig met de uitschuiflijst *Language to install* de optie *English (United States)*.

Selecteer met de uitschuiflijst *Time and currency format* de optie *Dutch (Netherlands)*.

Selecteer met de uitschuiflijst *Keyboard or input method* het type toetsenbord dat u gebruikt.

Klik op de knop *Next*.

Vervolgens verschijnt het venster van afbeelding 1-11.



Afb. 1-11 Het installatieprogramma begint aan de installatieprocedure

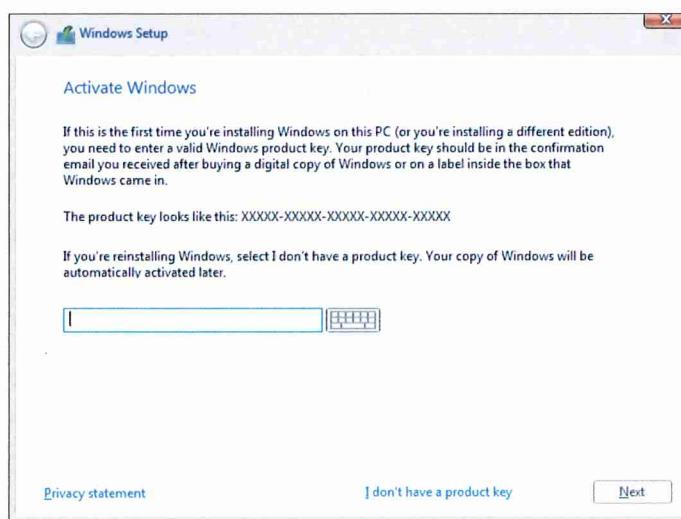
In het venster van afbeelding 1-11 ziet u linksonder de link *Repair your computer*. Daarmee start u een herstelprecedure. U bent uitgegaan van een lege harde schijf. Daarop is dus geen versie van Windows Server 2022 geïnstalleerd. Deze link is daarom niet van toepassing.

- 17 Klik op de knop *Install now*.



#### Het verstrekken van gegevens die voor de feitelijke installatie nodig zijn

Nadat weer de nodige bestanden zijn geladen, verschijnt er eventueel een venster voor het invullen van de product key van uw Windows Server 2022-exemplaar (afbeelding 1-12).



Afb. 1-12 Uw product key invoeren

#### Product key en activeren

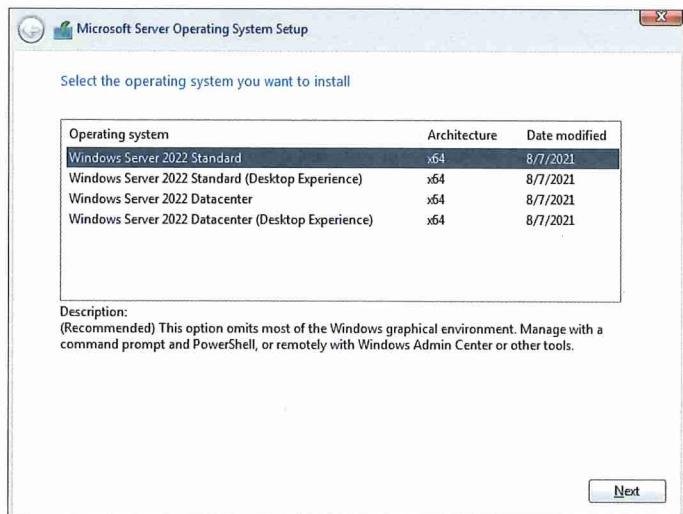
Als u Windows Server 2022 installeert, moet u over een legaal exemplaar beschikken. Voor een **volume license** van Windows Server 2022 is hier geen product key nodig. Voor een **retail license** moet u hier wel een product key hebben. U krijgt zonodig uw product key gelijk met uw *.iso* van uw docent.

Na de installatie en het verbinden met het internet moet u het exemplaar **activeren**. U kunt dat ook automatisch laten doen. Het exemplaar is daarna geregistreerd als een rechtmatig exemplaar. Daarmee kunt u rekenen op de volle ondersteuning van Microsoft. Beschikt u niet over een internetverbinding dan kunt u ook telefonisch activeren.

18 Vul eventueel uw product key in.

Klik nog op de knop *Next*.

Het venster met de besturingssystemen en/of uitvoeringen die in de *.iso* zijn opgenomen, verschijnt vervolgens voor u (afbeelding 1-13).



Afb. 1-13 Bij u kan dit anders zijn

### Server Core of met Desktop Experience (GUI)

Niet alle servers verzorgen dezelfde functies in het netwerk. Sommige servers verlenen constant dezelfde functie(s). Bij andere kan dat in de loop van de tijd veranderen. Daarom kunt u een edition van Windows Server 2022 op twee manieren installeren.

- **Server Core**

Deze installatie installeert een minimaal gedeelte van de functies behorende bij de edition. Een minimale user interface (PowerShell) is beschikbaar voor het beheer van de server. Hierdoor wordt er zo weinig mogelijk overhead op de server geïnstalleerd. Belangrijker is echter dat door het ontbreken van een GUI (Graphical User Interface) de server minder kwetsbaar is.

- **Desktop Experience (GUI)**

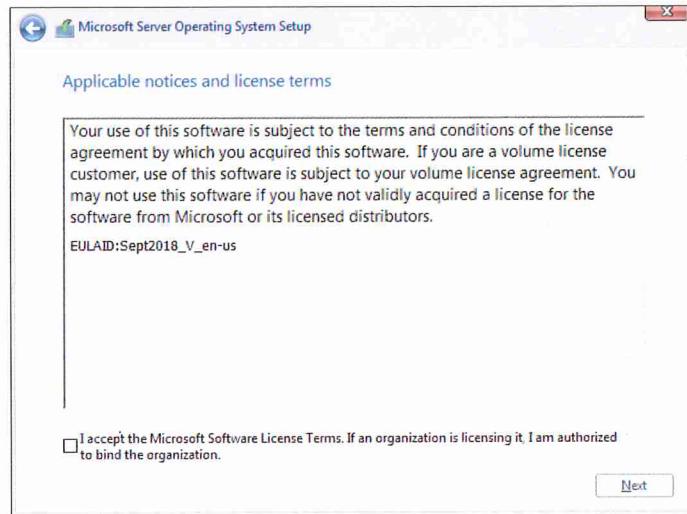
Deze installatie levert een server met de volledige functionaliteit van de edition. U kunt eenvoudig functies toevoegen of verwijderen. Een GUI zoals u dat van Windows 11 gewend bent, is beschikbaar voor het beheren van de server.

In dit boek worden een installatie met *Desktop Experience* uitgevoerd van de Standard edition.

19 Selecteer *Windows Server 2022 Standard (Desktop Experience)*.

Klik op de knop *Next*.

Vervolgens verschijnt het venster met de licentievoorwaarden (afbeelding 1-14).



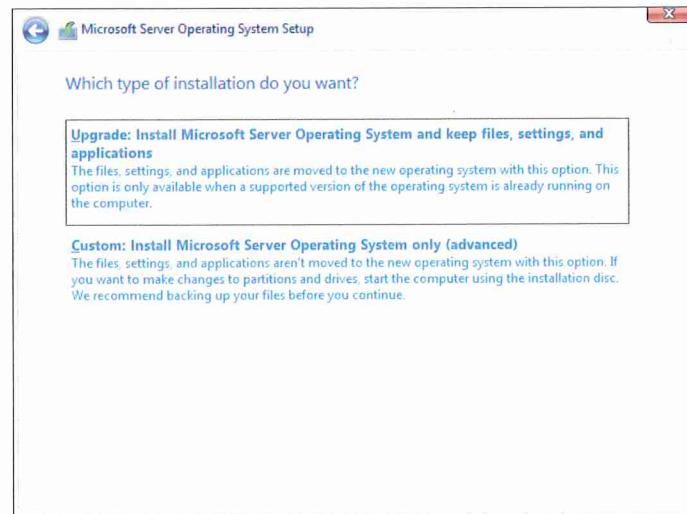
Afb. 1-14 De licentievoorwaarden

### Licentievoorwaarden

Met de licentievoorwaarden moet u akkoord gaan. Verder installeren is anders niet mogelijk.

- 20 Plaats een vink voor *I accept the Microsoft Software License Terms.*
- Klik op de knop *Next*.

Het volgende venster van de installatieprocedure verschijnt (afbeelding 1-15).



Afb. 1-15 Upgraden of een clean install

### Een upgrade of een clean install

Eigenlijk moet u vóór de installatie van Windows Server 2022 al gekozen hebben voor een upgrade of een clean install. Afhankelijk van die keuze moet u de installatie op een bepaalde manier starten.

- **Upgrade**

Bij een upgrade gaat u uit van een machine met daarop een ouder besturingssysteem. Bij netwerkbesturingssystemen kan dat Windows Server 2016 of Windows Server 2019 zijn. Met upgraden kunt u veel werk besparen. Bij het installeren van Windows Server 2022 worden de instellingen van het oude besturingssysteem zoveel mogelijk overgenomen. Daardoor is herinstallatie van de applicaties vaak niet nodig.

Een upgrade naar Windows Server 2022 voert u uit door vanuit een draaiend ouder besturingssysteem de installatie vanaf dvd te laten starten.

- **Clean install**

Is een upgrade niet mogelijk dan kunt u alleen een clean install uitvoeren. Daarbij verliest u alle instellingen van een eventueel aanwezig oud besturingssysteem. Alles wordt vervangen door de default-instellingen van Windows Server 2022. Default-instellingen zijn standaardinstellingen. Als u een clean install uitvoert op een aparte partitie wordt het bestaande besturingssysteem niet vervangen. Het uiteindelijke resultaat is dan een **multiboot**-pc. Een multiboot-systeem is een computer waarop meer dan één besturingssysteem is geïnstalleerd. Bij het starten van een multiboot-systeem krijgt u een menu te zien. Daarin kunt u kiezen welk besturingssysteem u wilt laten starten. Begint u met een nog lege harde schijf dan is uiteraard multiboot niet van toepassing.

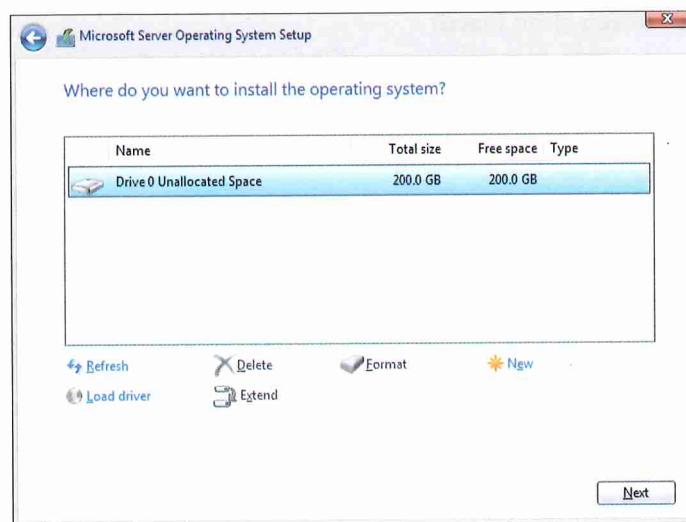
Een clean install voert u uit door de machine vanaf de *.iso* van Windows Server 2022 te laten starten.

In dit boek worden telkens clean installs uitgevoerd. In punt 1 heeft u de machine van de *.iso* laten starten. U heeft dus vooraf eigenlijk al gekozen voor een clean install.

- 21 Klik op de optie *Custom: Install Microsoft Server Operating System only (advanced)*.

**Custom: Install Microsoft Server Operating System only (advanced)**  
The files, settings, and applications aren't moved to the new operating system with this option. If you want to make changes to partitions and drives, start the computer using the installation disc. We recommend backing up your files before you continue.

Vervolgens verschijnt er een overzicht van de bestaande partities op de harde schijf (afbeelding 1-16). Dat kunnen ook verschillende partities zijn. Ook meer dan één harde schijf kan natuurlijk.



Afb. 1-16 De harde schijf van 200 GB zonder partities in de virtuele machine

### De installatiepartitie

De installatiepartitie moet een NTFS-partitie zijn. NTFS is een afkorting van New Technology File System. Uitgangspunt bij een installatie is de situatie op de harde schijf of schijven. Daarop kunnen zogezegd partities voorkomen of niet. Daarom kunt u nu:

- bestaande partities verwijderen;
- een bestaande partitie uitbreiden, tenminste als er nog vrij beschikbare ruimte is;
- een bestaande partitie formatteren;
- een nieuwe partitie aanmaken.

Ruimte op harde schijven die niet in een partitie is ondergebracht, wordt aangeduid met *Unallocated Space*.

### Opmerking

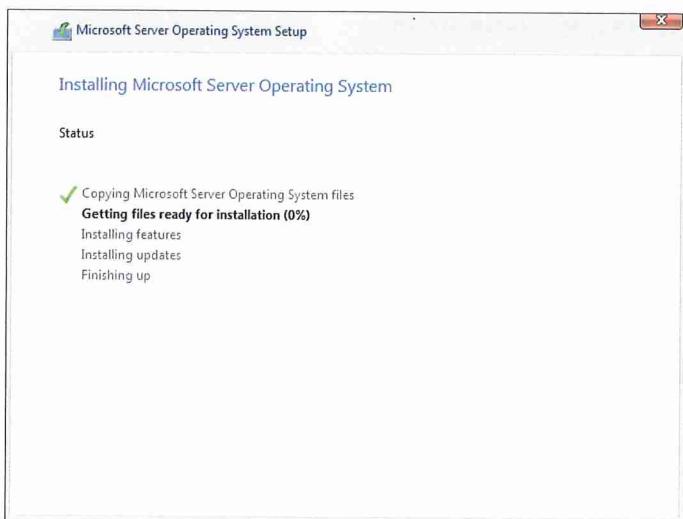
Als u de beschikking wilt hebben over verschillende partities op de harde schijf kunt u deze met de knop *New* nu al aanmaken (afbeelding 1-16). In hoofdstuk 6 leest u meer over schijven en partities.

- 22 Zorg dat in de lijst de enige partitie van 200 GB is geselecteerd zoals in afbeelding 1-16.

Klik op de knop *Next*.

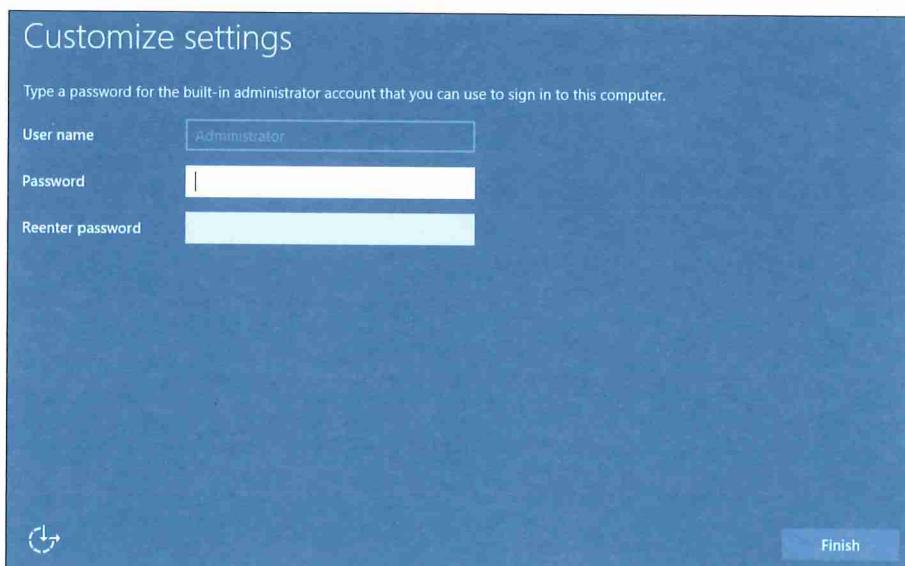
### De installatie zelf

De installatie gaat nu van start (afbeelding 1-17). De installatie maakt gebruik van de informatie die u hiervoor heeft verstrekt. De voortgang kunt u volgen. Gedurende de installatie kan de machine enkele malen herstarten. Ook kan het beeldscherm af toe even op zwart springen.



Afb. 1-17 De installatie neemt even tijd in beslag

- 23 Wacht tot na het herstarten het venster van afbeelding 1-18 voor u staat. Dit duurt meestal niet langer dan vijf tot tien minuten.



Afb. 1-18 Het password voor de *Administrator* is nodig

#### **Het opgeven van het password voor de *Administrator***

Direct na de feitelijke installatie kunt u Windows Server 2022 gebruiken als gebruiker met de naam *Administrator*. Om dat te bereiken, moet u eerst nog het password voor die *Administrator* invoeren (afbeelding 1-18).

### Het password van de Administrator

Als *Administrator* bent u heer en meester over de machine. Op de machine zijn er als *Administrator* geen beperkingen. Juist daarom moet u meteen een wachtwoord opgeven voor de *Administrator*. Anders zou iedereen als *Administrator* de machine kunnen bedienen. Aan het wachtwoord worden speciale eisen gesteld. Het moet een **secure password** zijn. Dit houdt in dat het tenminste zeven karakters lang moet zijn. Bovendien moet het een combinatie bevatten van tenminste drie van de volgende karakters:

- hoofdletters;
- kleine letters;
- getallen;
- overige symbolen.

Het password mag niet de gebruikersnaam *Administrator* bevatten.

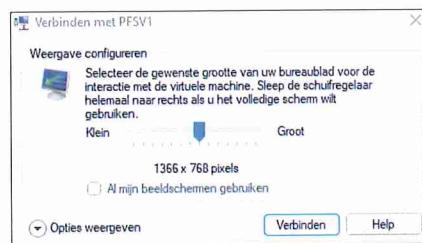
In dit boek voert u een zelf gekozen secure password in voor de *Administrator*.

24 Typ in het tekstvak *Password* een zelf gekozen secure password in.

Herhaal dat in het tekstvak *Reenter password*.

Klik op de knop *Finish*.

Opnieuw past het scherm zich aan. Het password voor de *Administrator* is opgeslagen. U kunt nog de weergave instellen van de virtuele machine (afbeelding 1-19).



Afb. 1-19 De schermresolutie instellen

25 Kies een voor u geschikte resolutie. Heel geschikt is bijvoorbeeld 1280 x 720.

Klik op de knop *Verbinden*.

### Verbinden

Zoals u weet draait een virtuele machine in een afgeschermd deel van het computergeheugen. Zo draaiend wordt een virtuele machine *Actief* genoemd. Vanwege het *Native* karakter van Hyper-V wil *Actief* nog niet zeggen dat de virtuele machine zijn scherm toont of naar het toetsenbord of de muis luistert. Als u dat wilt, moet u er verbinding mee maken. De verbinding maakt gebruik van de RDS (Remote Desktop Services).

De Hyper-V virtuele machine draait daarbij de RDS-service. De machine waarop u de virtuele machine host wordt in dit geval de RDS-client genoemd.