

Netwerkbeheer met Windows Server 2022

Deel 1

Inrichting en beheer

Jan Smets & Dave Heijnen

Boom beroepsonderwijs
info@boomberoepsonderwijs.nl
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 / eerste 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, opnamen 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). 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).

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.

*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

4	Dynamic Host Configuration Protocol	177
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
5	Een werkstation in het netwerk	205
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
6	De File and Storage Services	233
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
7	OU's en gebruikers	295
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
8	De printomgeving in een netwerk	355
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 Netwerkbesturingsystemen 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

o	Inleiding	1
	Opdracht o.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

6 De File and Storage Services 233

- 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

7 OU's en gebruikers 295

- 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

8 De printomgeving in een netwerk 355

- 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

o Inleiding

o.o 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).

o.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 voorkennis

De behandeling van Windows Server 2022 veronderstelt een zekere voorkennis 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. Denk hierbij aan zaken als processortypen, geheugen(typen), 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 netwerkkennis. 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 uitschuiflijsten, namen van volumes, mappen en bestanden worden *cursief* weergegeven.
- Namen 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 gebrui-

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.

o.2 Extra materiaal

Extra materiaal voor cursisten

Het extra materiaal voor cursisten is beschikbaar via de website www.netwerksmets.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_H02

- **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 beheerst. 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_H03

- **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://boomberoepsonderwijs.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, beheerder 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 operationeel 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 daarvoorbeelden van.

- **Softwarematig**
Voorbeelden hiervan zijn het installeren van cloudapplicaties 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 alsmaar 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 drukbezet 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.