



## 使用 **Shift Toolkit** 遷移或轉換虛擬機 NetApp virtualization solutions

NetApp  
January 29, 2026

# 目錄

使用 Shift Toolkit 遷移或轉換虛擬機	1
了解如何使用NetApp Shift Toolkit 在虛擬化環境之間遷移虛擬機	1
用例	1
工具包概述	1
VM可移植性的好處	2
Shift 工具包的工作原理	2
NetApp Shift 工具包支援的版本	4
支援的虛擬機器客戶作業系統	4
支援的 ONTAP 版本	4
支援的虛擬機器管理程序	5
安裝 Shift Toolkit	5
準備安裝適用於ONTAP儲存的NetApp Shift 工具包	5
安裝NetApp Shift 工具包的要求	6
安裝或升級適用於ONTAP儲存的NetApp Shift 工具包	10
配置NetApp Shift 工具包	20
運行 Shift 工具包	20
Shift Toolkit 配置	22
使用 Shift Toolkit 遷移虛擬機	38
使用 Shift Toolkit 遷移虛擬機	38
使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 VMware ESXi 移轉到 Microsoft Hyper-V	42
使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 Microsoft Hyper-V 移轉到 VMware ESXi	63
將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Red Hat OpenShift Virtualization	85
使用 Shift 工具包和虛擬化遷移工具包將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Red Hat OpenShift 虛擬化	103
將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Oracle Linux Virtualization Manager	116
使用 Shift Toolkit 轉換虛擬機	128
概況	128
轉換為 QCOW2 格式	129
轉換為 VHDX 格式	134
轉換為 RAW 格式	137
使用 Shift Toolkit 控制面板監控遷移作業	140
作業監控儀表板	140
了解工作狀態	141
在 Shift 工具包中配置進階設置	141
憑證安全服務提供者 (CredSSP)	142
日誌記錄和調試	143
昂首闊步	144
腳本區塊和自動化	149
電子郵件通知與提醒	151
中止並恢復功能	152

使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 SAN 環境遷移以進行轉換 .....	152
基於 SAN 的虛擬機器的要求 .....	152
SAN環境遷移工作流程 .....	152
處理處理器相容性問題 .....	153
使用 Shift Toolkit 轉換或遷移虛擬機器後的後續步驟 .....	154
結論 .....	154
後續步驟 .....	154
故障排除和已知問題 .....	154
附錄 .....	156

# 使用 Shift Toolkit 遷移或轉換虛擬機

## 了解如何使用NetApp Shift Toolkit 在虛擬化環境之間遷移虛擬機

NetApp Shift Toolkit 是一款獨立產品，旨在簡化和加速跨虛擬機器管理程式（例如 VMware ESXi、Microsoft Hyper-V、Oracle Linux Virtualization Manager、Redhat OpenShift 等）的虛擬機器遷移。它還支援各種虛擬磁碟格式之間的磁碟級轉換。

### 用例

每個組織現在都看到了擁有多虛擬機器管理程式環境的好處。隨著近期市場的變化，每個組織都在權衡技術和商業風險，以決定最佳行動方案，包括將工作負載虛擬機器遷移到其他虛擬機器管理程序，專注於實現業務目標，並控制供應商鎖定。這使得他們能夠以優化的方式運營，降低授權成本，並將 IT 預算擴展到正確的領域，而不是將資金投入特定虛擬機器管理程式上那些未使用的核心。然而，挑戰始終在於遷移時間和相關的停機時間。

借助NetApp Shift 工具包，遷移虛擬機器 (VM) 不再是問題。這款獨立產品支援快速且有效率地將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Microsoft Hyper-V。此外，它還支援各種虛擬磁碟格式之間的磁碟級轉換。由於ONTAP提供的開箱即用功能，這些遷移可以非常迅速，而且停機時間最短。例如，轉換 1TB VMDK 檔案通常需要幾個小時，但使用 Shift 工具包，可以在幾秒鐘內完成。

### 工具包概述

NetApp Shift 工具包是一種易於使用的圖形使用者介面 (GUI) 解決方案，可在不同的虛擬機器管理程式之間遷移虛擬機器 (VM) 並轉換虛擬磁碟格式。它利用NetApp FlexClone® 技術快速轉換 VM 硬碟。此外，該工具包還管理目標虛擬機器的建立和配置。

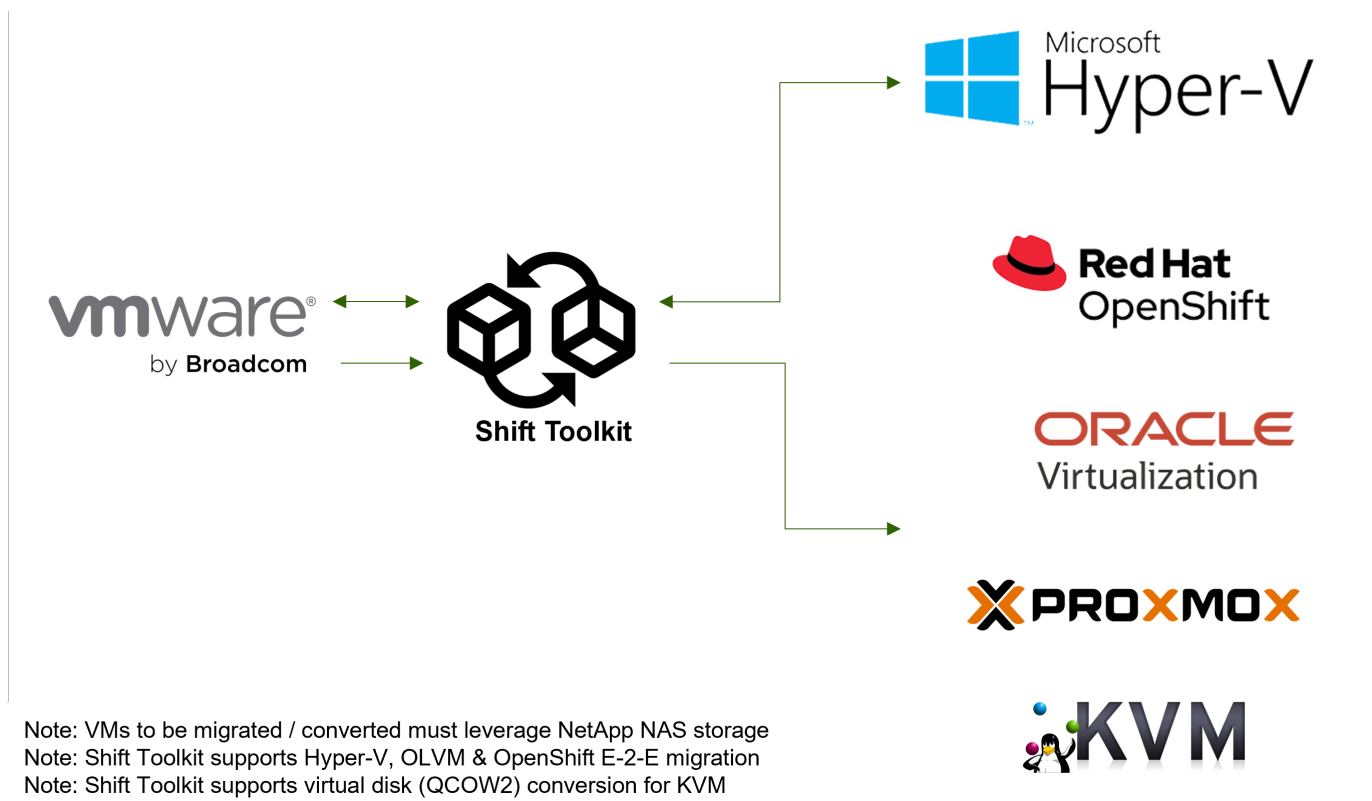
Shift 工具包透過支援以下虛擬機器管理程式之間的雙向轉換，在多虛擬機器管理程式環境中提供了靈活性：

- VMware ESXi 到 Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V 到 VMware ESXi
- VMware ESXi 到 Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- VMware ESXi 到 Red Hat OpenShift 虛擬化

Shift 工具包支援虛擬機器管理程式之間對下列磁碟格式進行虛擬磁碟的磁碟級轉換：

- VMware ESX 到 Microsoft Hyper-V（虛擬機器磁碟 [VMDK] 到虛擬硬碟格式 [VHDX]）
- Microsoft Hyper-V 到 VMware ESX（虛擬硬碟格式 [VHDX] 到虛擬機器磁碟 [VMDK]）
- VMware ESX 到 KVM 相容虛擬機器管理程式（VMDK 到 QCOW2）
- VMware ESX 到 KVM 相容的虛擬機器管理程式（VMDK 到 RAW）





Shift 工具包可以下載[這裡](#)僅適用於 Windows 系統。

## VM可移植性的好處

ONTAP適用於任何虛擬機器管理程式和任何超標量。採用FlexClone技術。幾分鐘內即可實現虛擬機器可移植性，而無需等待更長的停機時間或使用直通選項來解決。

Shift 工具包：

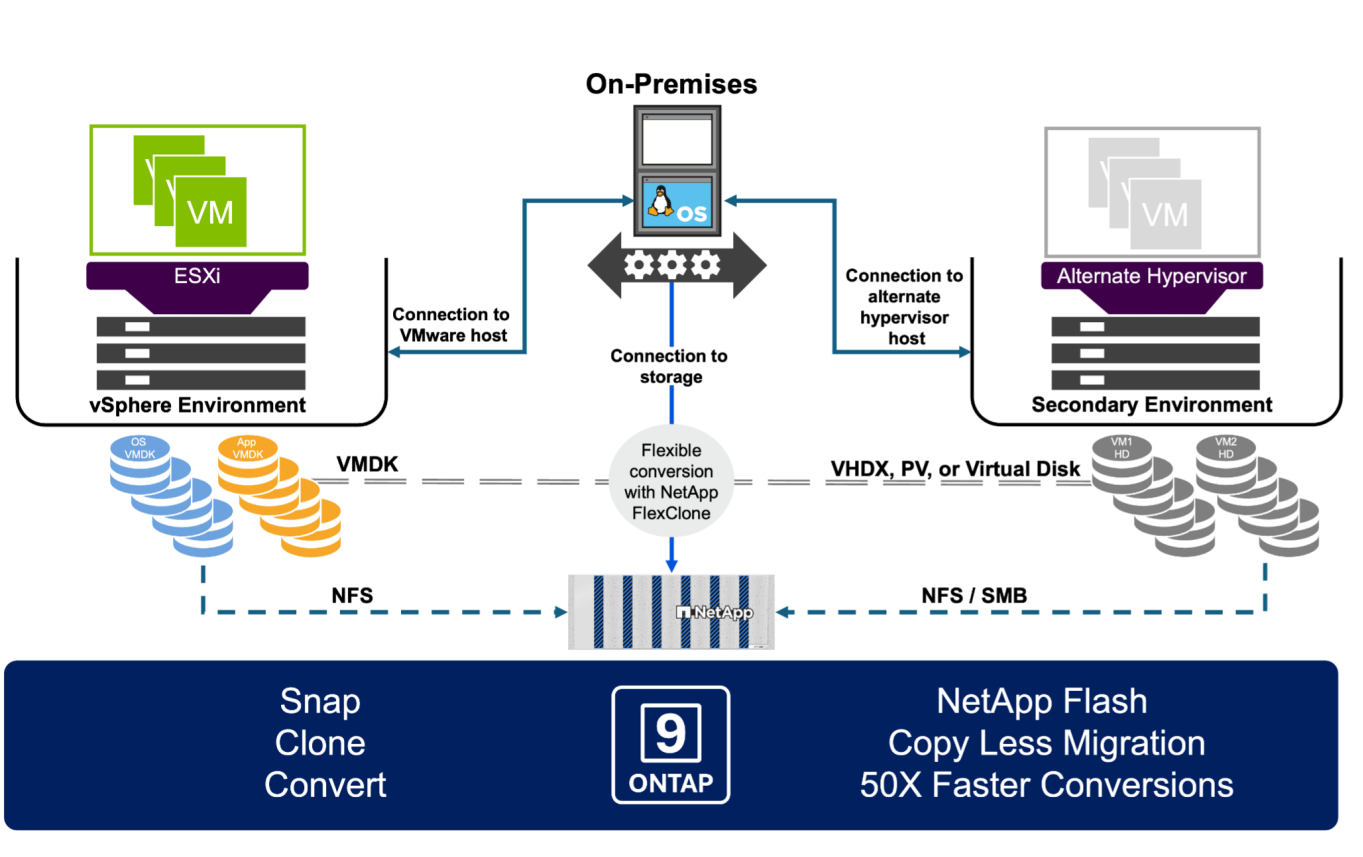
- 有助於最大限度地減少停機時間並提高業務生產力。
- 透過降低許可成本、鎖定和對單一供應商的承諾來提供選擇和靈活性。
- 使組織能夠優化 VM 授權成本並擴展 IT 預算。
- 透過虛擬機器可移植性降低虛擬化成本，並由NetApp免費提供。

## Shift 工具包的工作原理

在轉換時，Shift 工具包連接到 VMware ESXi 和 Microsoft Hyper-V 主機以及共享NetApp儲存。Shift 工具包利用FlexClone並透過三項關鍵的NetApp技術將 VM 硬碟從一個虛擬機器管理程式轉換到另一個虛擬機器管理程式：

- 單一磁碟區和多種協定 使用NetApp ONTAP，可以輕鬆地使用多種協定存取單一磁碟區。例如，VMware ESXi 可以存取啟用網路檔案系統 (NFS) 協定的捲，而 Microsoft Hyper-V 可以使用 CIFS/SMB 協定存取相同的磁碟區。
- FlexClone技術FlexClone允許快速克隆整個文件或卷，而無需複製資料。儲存系統上的公共區塊在多個檔案或磁碟區之間共用。因此，可以非常快速地複製大型 VM 磁碟。
- VM 磁碟轉換NetApp PowerShell 工具包和 Shift 工具包包含大量可用於對NetApp儲存控制器執行各種操作

的工作流程。其中包括將虛擬磁碟轉換為不同格式的 PowerShell cmdlet。例如，VMware VMDK 可以轉換為 Microsoft VHDX，反之亦然。這些轉換由FlexClone執行，它能夠透過一個步驟非常快速地複製和轉換磁碟格式。



協定和通訊方法

Shift 工具包在轉換或遷移作業期間使用下列協定。

- HTTPS - Shift 工具包使用它與Data ONTAP叢集進行通訊。
- VI Java (openJDK) 、VMware PowerCLI - 用於與 VMware ESXi 通訊。
- Windows PowerShell 模組 - 用於與 Microsoft Hyper-V 通訊。

防火牆必須允許通過以下連接埠的流量：

港口	協定	來源	目的地	目的
443	TCP	Shift 工具包節點	VMware vCenter	VMware 清單
443	TCP	Shift 工具包節點	VMware ESXi 節點	Invoke-vmscript 依賴項（已路由）
443	TCP	Shift 工具包節點	目標虛擬機器管理程序	目標庫存
443	TCP	Shift 工具包節點	ONTAP 系統	ONTAP 訪問
5985/5986	HTTP	Shift 工具包節點	Hyper-V 主機	WinRM

# NetApp Shift 工具包支援的版本

請確認您的 Windows 和 Linux 客戶作業系統、ONTAP 版本和虛擬機器管理程式是否受 NetApp Shift Toolkit 支援。

## 支援的虛擬機器客戶作業系統

Shift Toolkit 支援以下 Windows 和 Linux 客戶作業系統，用於 VM 轉換。

### Windows 作業系統

- Windows 10
- Windows 11
- Windows 伺服器 2016
- Windows 伺服器 2019
- Windows 伺服器 2022
- Windows 伺服器 2025

### Linux 作業系統

- CentOS Linux 7.x
- Alma Linux 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 7.2 或更高版本
- Red Hat Enterprise Linux 8.x
- 紅帽企業 Linux 9.x
- Ubuntu 2018
- Ubuntu 2022
- Ubuntu 2024
- Debian 12
- SUSE Linux Enterprise Server 12
- SUSE Linux Enterprise Server 15



不支援 CentOS Linux 和 Red Hat Enterprise Linux 版本 5 和 6。



Windows Server 2008 未獲得官方支援。但是，轉換過程可能有效，有些客戶已經成功轉換了 Windows Server 2008 虛擬機器。遷移後，請手動更新 IP 位址，因為用於 IP 位址自動指派的 PowerShell 版本與 Windows Server 2008 不相容。

## 支援的 ONTAP 版本

Shift Toolkit 支援 ONTAP 9.14.1 或更高版本。

## 支援的虛擬機器管理程序

Shift Toolkit 支援以下虛擬機器管理程式平台，用於虛擬機器遷移和轉換。



目前版本僅支援 Hyper-V、VMware、OpenShift 和 Oracle Virtualization 進行端對端虛擬機器遷移。對於 KVM 目標，僅支援磁碟轉換。

### VMware vSphere

Shift 工具包已通過 vSphere 7.0.3 或更高版本的驗證。

### 微軟 Hyper-V

Shift 工具包已針對以下 Hyper-V 角色進行驗證：

- 在 Windows Server 2019 上執行的 Hyper-V 角色
- 在 Windows Server 2022 上執行的 Hyper-V 角色
- 在 Windows Server 2025 上執行的 Hyper-V 角色

### 紅帽 OpenShift

Shift 工具包已針對運行 4.17 及更高版本的 Red Hat OpenShift 和 OpenShift Virtualization 進行了驗證。

### Oracle Linux 虛擬化管理器

Shift 工具包已針對下列 Oracle Linux Virtualization Manager 版本進行驗證：

- Oracle Linux Virtualization Manager 4.5 或更高版本
- Oracle Linux Virtualization Manager 主機必須安裝 ovirt-engine-4.5.4-1.el8 RPM 或更高版本。

### 虛擬機

對於 KVM 目標，Shift Toolkit 僅支援磁碟格式轉換（VMDK 到 QCOW2 或 RAW）。從目標下拉式選單中選擇 KVM 時，不需要提供虛擬機器管理程式連線詳細資訊。轉換完成後，使用 QCOW2 磁碟在基於 KVM 的平台上配置虛擬機器。

## 安裝 Shift Toolkit

### 準備安裝適用於ONTAP儲存的NetApp Shift 工具包

請確保您的環境符合先決條件，並為您的部署方案選擇合適的安裝包，以便安裝NetApp Shift Toolkit。

#### 開始之前

請確認您的環境符合以下要求：

- Windows Server 2019、2022 或 2025
- 用於安裝 Shift Toolkit 的專用虛擬機
- 來源環境與目標環境之間的網路連接

- 執行在 VMware vSphere 或 Microsoft Hyper-V 上的虛擬機



在專用虛擬機器上安裝 Shift Toolkit，即可從單一伺服器管理多個來源和目標虛擬機器管理程式。

### 選擇安裝包

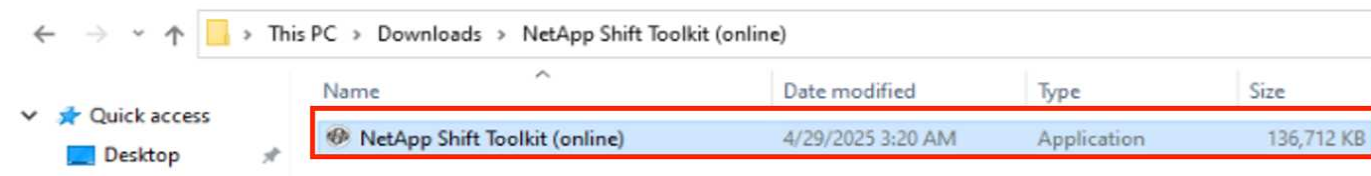
Shift Toolkit 提供兩種安裝包：["NetApp工具箱"](#)：

#### 線上安裝程式（約130MB）

- 安裝過程中從互聯網下載並安裝必備組件。
- 安裝過程中需連接互聯網
- 更小的軟體包體積，下載速度更快

#### 離線安裝程式（約1.2 GB）

- 包含軟體包內的所有先決條件。
- 支援在沒有網路連線的虛擬機器上安裝
- 無需代理配置
- 提供安裝過程的更多控制權



對於與外部網路隔離的環境，或當您需要完全控制安裝程序而不需要外部相依性時，請使用離線安裝程式。

## 安裝NetApp Shift 工具包的要求

在安裝 Shift Toolkit 之前，請確認您的環境符合硬體、連接性和ONTAP儲存需求。

### 硬體需求

請確保Shift Toolkit伺服器符合以下最低硬體需求：

- **CPU**：4 個虛擬 CPU
- **記憶體**：至少 8 GB
- **磁碟空間**：至少 100 GB（安裝需要 900 MB）

### 連接要求

請確認符合以下連接要求：

- Shift Toolkit 必須安裝在獨立的 Windows 伺服器（實體伺服器或虛擬伺服器）上。

- 必須配置虛擬機器管理程式和儲存環境，以允許 Shift Toolkit 與所有元件互動。
- 對於 Hyper-V 遷移，Shift 伺服器、ONTAP CIFS 伺服器和 Hyper-V 伺服器必須位於相同 Windows Active Directory 網域中。
- 支援在虛擬機器轉換期間使用多個 CIFS 和 NFS 的 LIF，以便與儲存虛擬機器 (SVM) 搭配使用。
- 對於 CIFS 操作，Windows 網域控制站和ONTAP儲存控制器之間的時間設定必須同步。

## ONTAP儲存配置

配置ONTAP儲存元件，包括 SVM、qtree 和 CIFS 共享，以支援 Shift Toolkit 遷移。

建立一個新的**SVM**（建議）

雖然 Shift Toolkit 允許使用現有的 SVM，但NetApp建議為遷移作業建立一個專用的 SVM。

建立新的SVM可帶來以下好處：

- 將遷移操作與生產工作負載隔離。
- 確保 SVM 符合 Shift Toolkit 的要求，而無需修改生產配置。
- 簡化了 VMware 和 Hyper-V 之間雙向遷移的配置。

使用 Storage vMotion 將虛擬機器遷移到專用 SVM 上新的指定 NFSv3 資料存儲，無需停機。這種方法可確保遷移的虛擬機器不會駐留在生產 SVM 上。

使用ONTAP CLI、NetApp PowerShell Toolkit 或ONTAP系統管理員建立新的 SVM。有關詳細步驟，請參閱ONTAP文件。["正在配置新的SVM"](#) 同時啟用NFS和SMB協定。



對於 VMware 和 Hyper-V 之間的雙向遷移，請在 SVM 和已設定的磁碟區上同時啟用 NFS 和 SMB 協定。

## qtree 要求

在將託管轉換後虛擬機器的磁碟區上建立 qtree。Qtree 根據目標虛擬機器管理程式將轉換後的磁碟檔案隔離和儲存。

按遷移類型劃分的安全樣式：

- **ESXi 到 Hyper-V**：NTFS 安全風格（儲存轉換後的 VHDX 檔案）
- **Hyper-V 到 ESXi**：UNIX 安全風格（儲存轉換後的 VMDK 檔案）
- **ESXi 到 OpenShift 虛擬化 (QCOW2)**：UNIX 安全風格
- **ESXi 到 OLVM (RAW 或 QCOW2)**：UNIX 安全風格

Source Hypervisor	Target Hypervisor	Protocol	Source	Destination
VMware	Hyper-V	NFS	Volume (with NFSv3 and SMB)	Qtree with NTFS sec style within the same source volume
Hyper-V	VMware	SMB	Volume (with SMB and NFSv3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume
VMware	OpenShift	NFS	Volume (NFSv3)	New Cloned Volume as the PVC
VMware	Oracle Virtualization	NFS	Volume (NFSv3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume

Shift Toolkit 不驗證 qtree 安全樣式。建立具有適合目標虛擬機器管理程式和磁碟格式的安全樣式的 qtree。

詳細步驟請參考：["創建 qtree"](#) 在ONTAP文檔中。



目標路徑必須與來源虛擬機器位於同一磁碟區上。



對於 OpenShift Virtualization，轉換後的 QCOW2 檔案可以選擇直接放置在磁碟區上，而無需使用 qtree。使用 Shift Toolkit GUI 或 API 執行此轉換。

### CIFS股份要求

對於 Hyper-V 遷移，請建立一個 CIFS 共用來儲存轉換後的 VM 資料。NFS 共用（來源虛擬機器）和 CIFS 共用（轉換後的虛擬機器）必須位於同一磁碟區上。

使用以下屬性配置 CIFS 共用：

- 已啟用 SMB 3.0（預設為啟用）
- 持續可用的屬性已啟用
- SVM 上已停用 SMB 匯出策略
- 網域上允許使用 Kerberos 和 NTLMv2 驗證

詳細步驟請參考：["建立 SMB 共享"](#) 在 ONTAP 文檔中。選擇持續可用性屬性以及其他預設屬性。



Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Buckets

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

## Add share

Share name

Folder name

Description

Access permission

User/group	User type	Access permission
Everyone	Windows	Full control

+ Add

☒ Enable continuous availability  
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

☐ Encrypt data while accessing this share  
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> vserver cifs share show -vserver svm0_c400 -share-name nimshiftstage

Vserver: svm0_c400
Share: nimshiftstage
CIFS Server NetBIOS Name: NIMSMB009
Path: /nimshiftstage
Share Properties: oplocks
                  browsable
                  changenotify
                  continuously-available
                  show-previous-versions
Symlink Properties: symlinks
File Mode Creation Mask: -
Directory Mode Creation Mask: -
Share Comment: -
Share ACL: Everyone / Full Control
           NIMDEMO\administrator / Full Control
           NIMDEMO\clusnimCNO$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost01$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost02$ / Full Control
           nimdemo\SHIFTTESTUI$ / Full Control
File Attribute Cache Lifetime: -
Volume Name: nimshiftstage
Offline Files: manual
Vscan File-Operations Profile: standard
Maximum Tree Connections on Share: 4294967295
UNIX Group for File Create: -
  
```

By default, Everyone / Full Control is added, however permissions can be modified to restrict as required



ONTAP使用 Windows 預設共用權限「所有人/完全控制」建立共用。



## 安裝或升級適用於ONTAP儲存的NetApp Shift 工具包

在確認您的環境符合準備和先決條件要求後，安裝或升級NetApp Shift Toolkit。

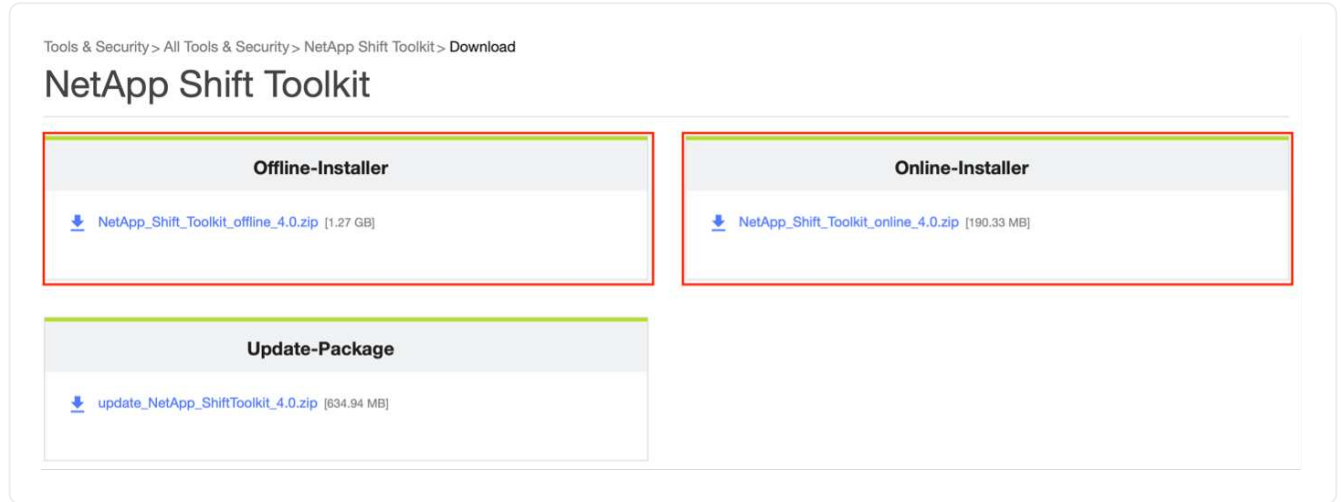
### 安裝 Shift 工具包

下載並執行安裝程序，在您的 Windows 伺服器上安裝 Shift Toolkit。

#### 步驟

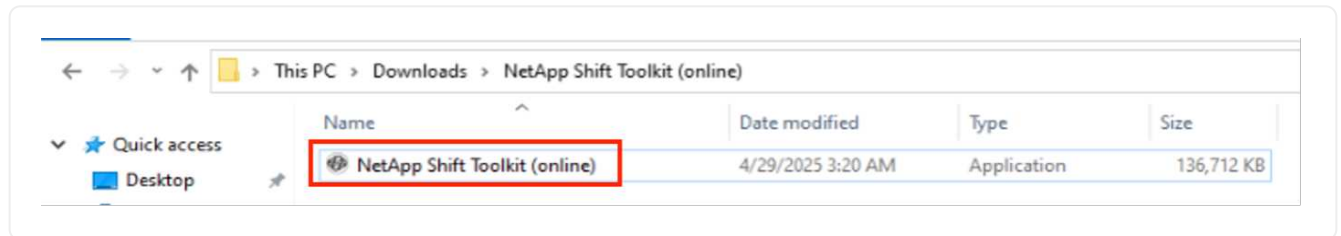
1. 下載 "Shift 工具包" 打包並解壓縮。

#### 顯示範例



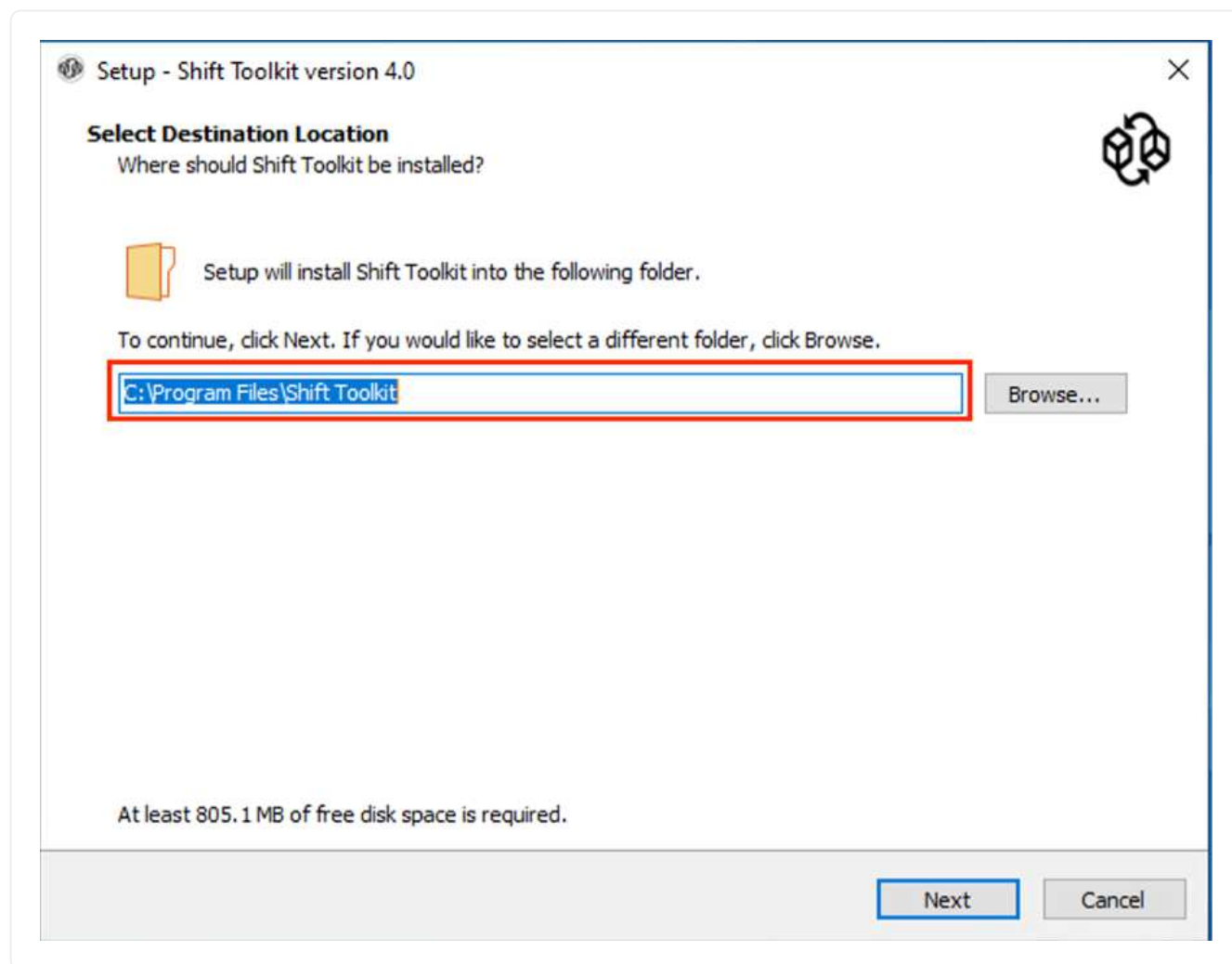
2. 雙擊下載的 .exe 檔案以啟動 Shift Toolkit 安裝。

#### 顯示範例

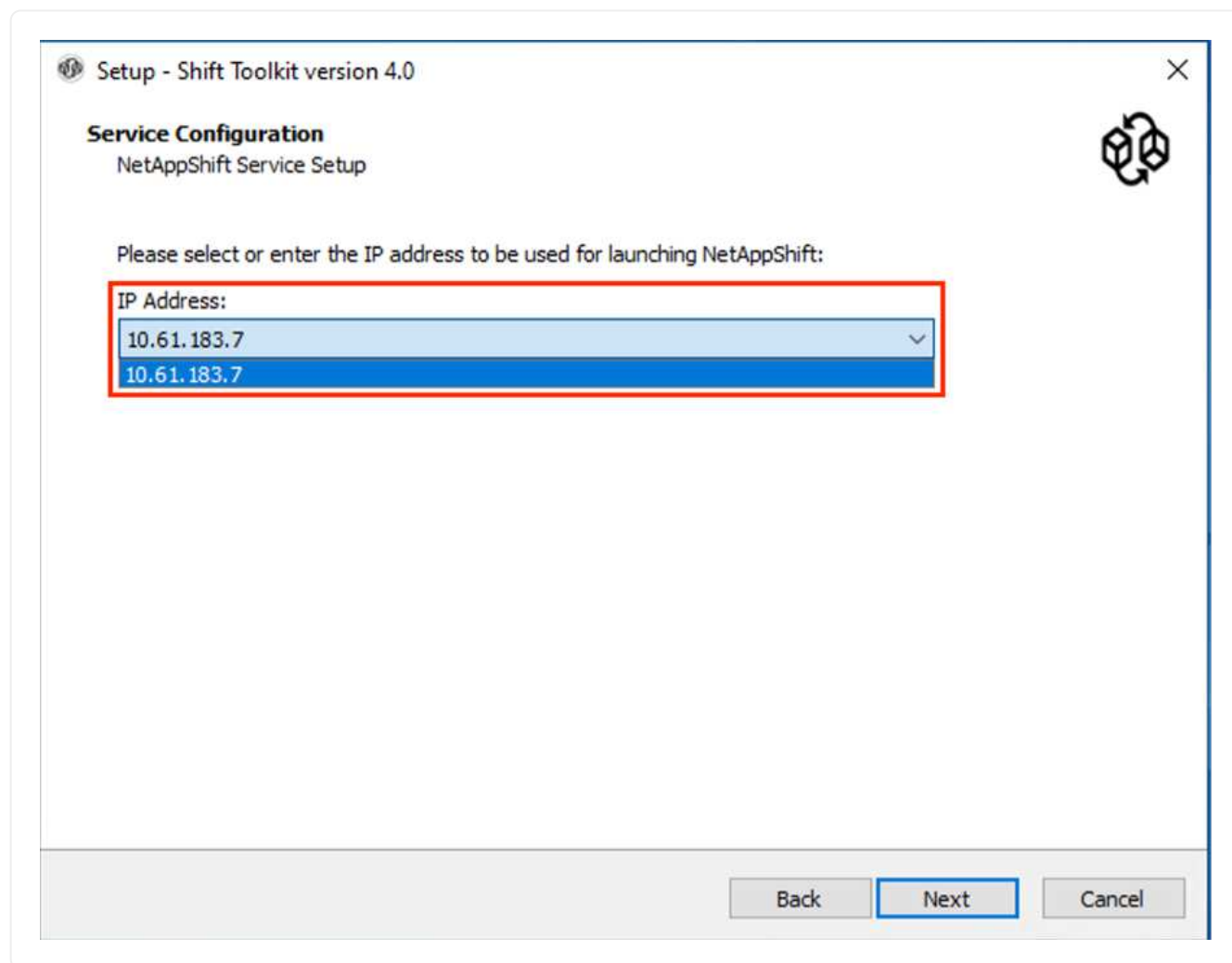


所有預檢均在安裝過程中進行。如果未滿足最低要求，則會顯示相應的錯誤或警告訊息。

3. 選擇安裝位置或使用預設位置，然後按一下「下一步」。



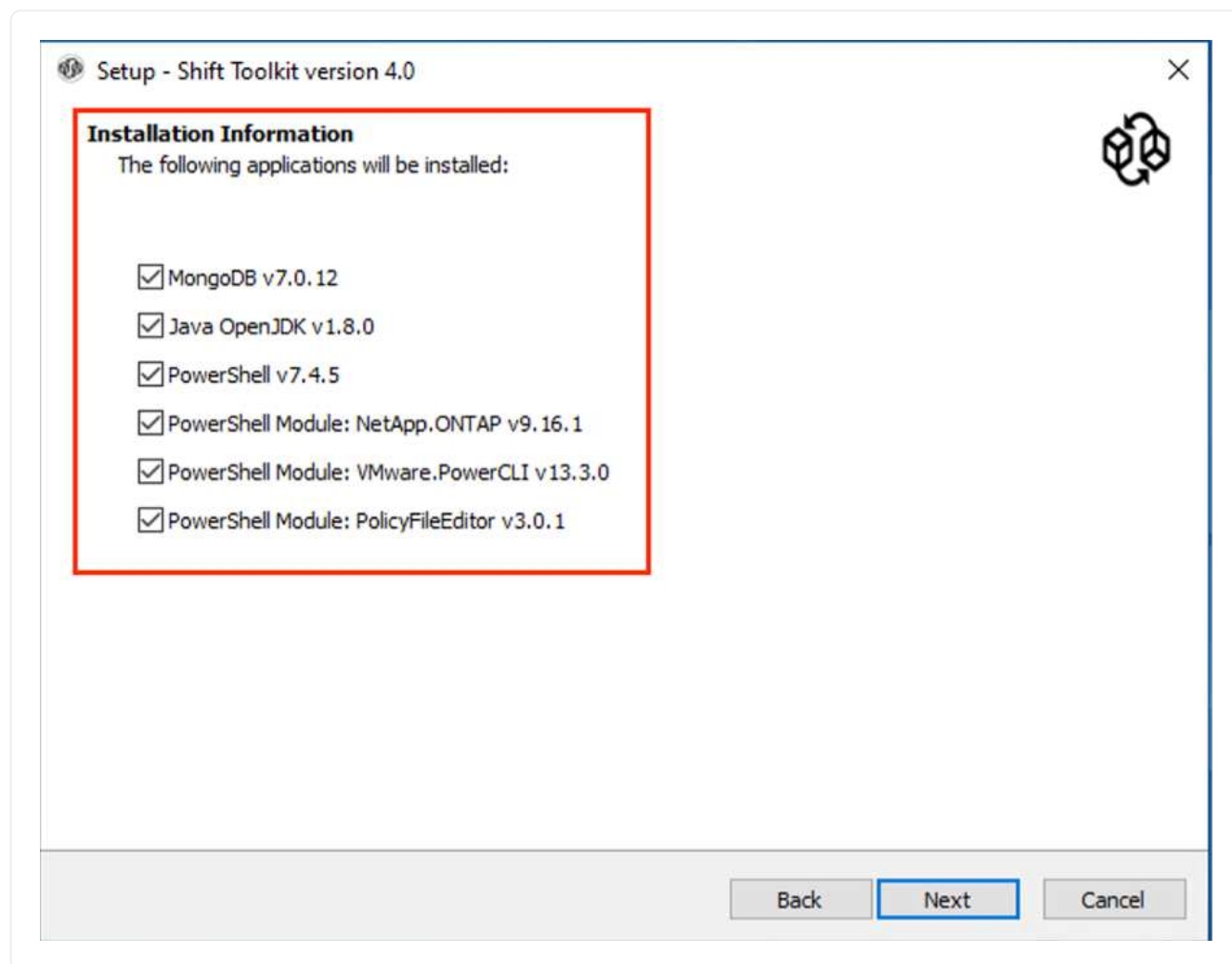
4. 選擇用於存取 Shift Toolkit 使用者介面的 IP 位址。



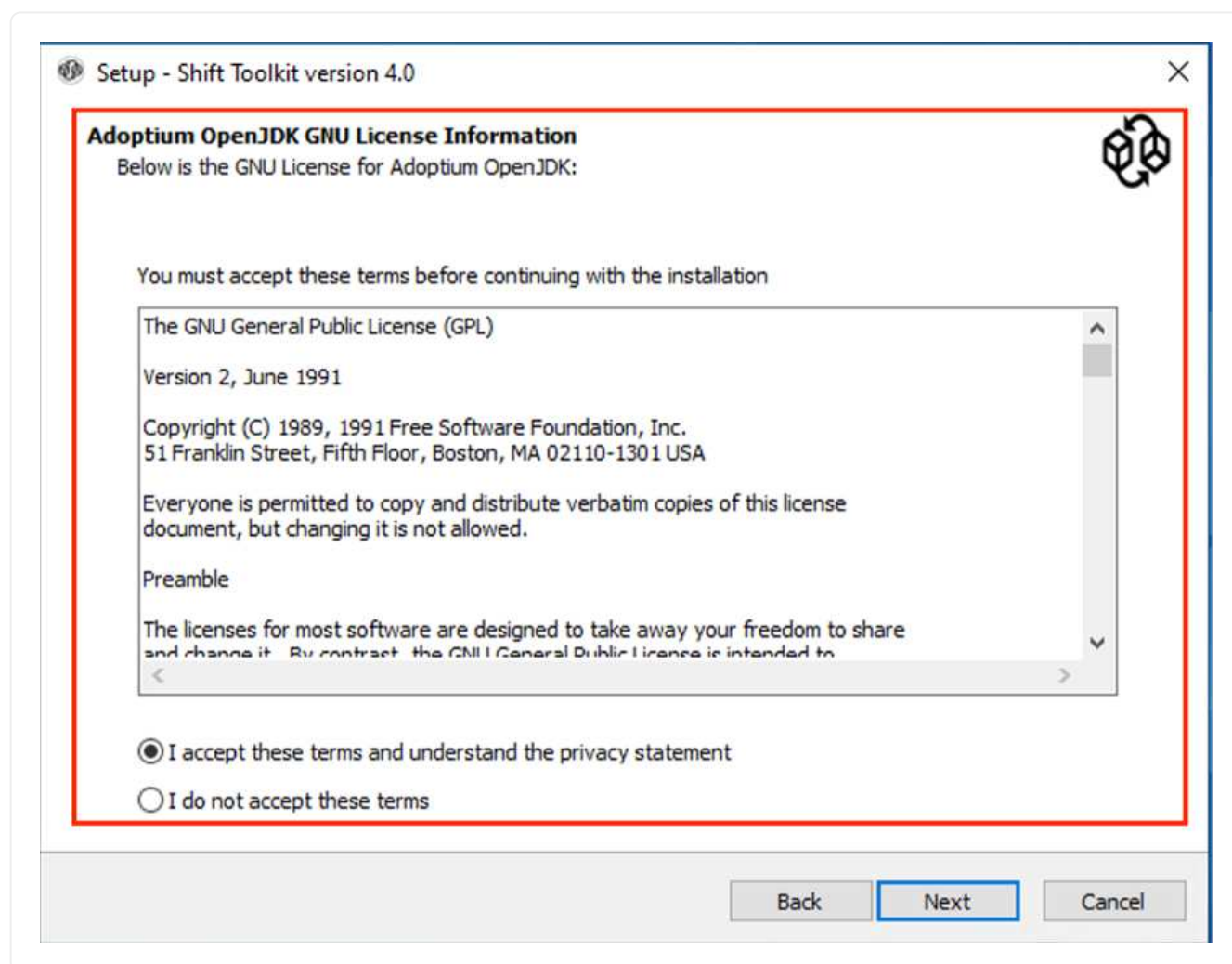
如果虛擬機器有多個網路卡，設定過程中允許您從下拉清單中選擇合適的 IP 位址。

5. 查看將自動下載和安裝的必要元件，然後按一下「下一步」。

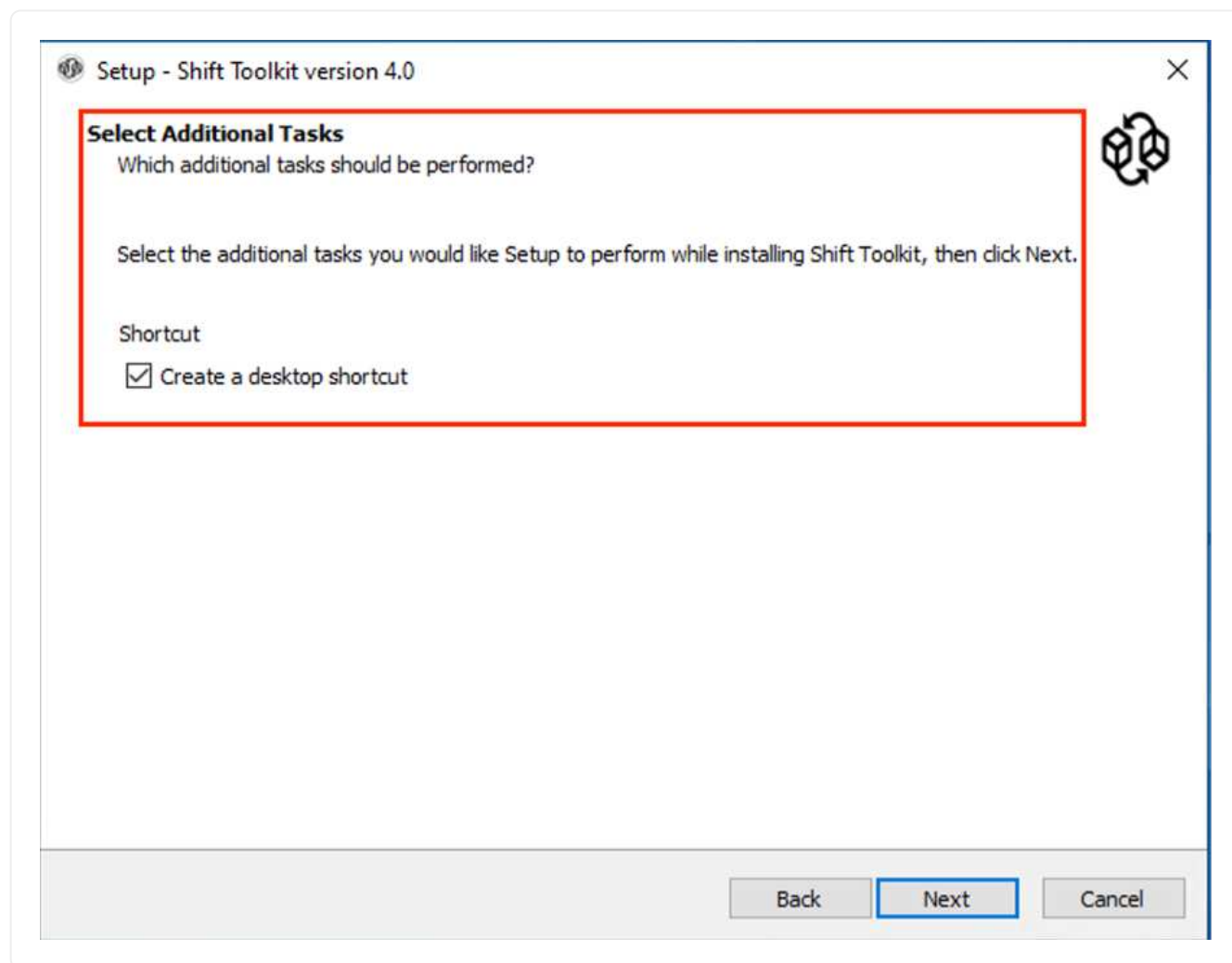
這些是Shift Toolkit正常運作所必需的元件：



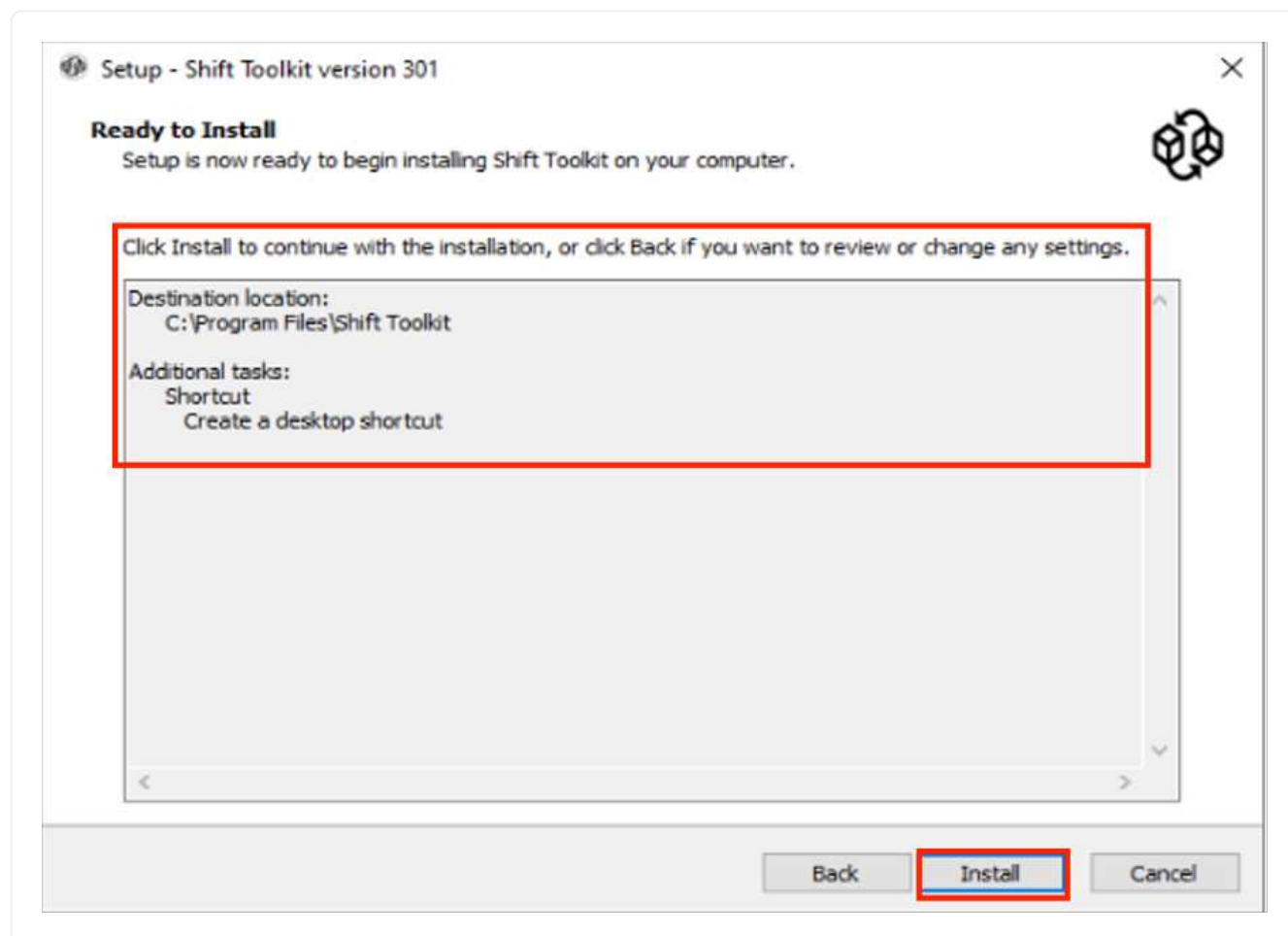
6. 查看 Java OpenJDK GNU 許可信息，然後按一下「下一步」。



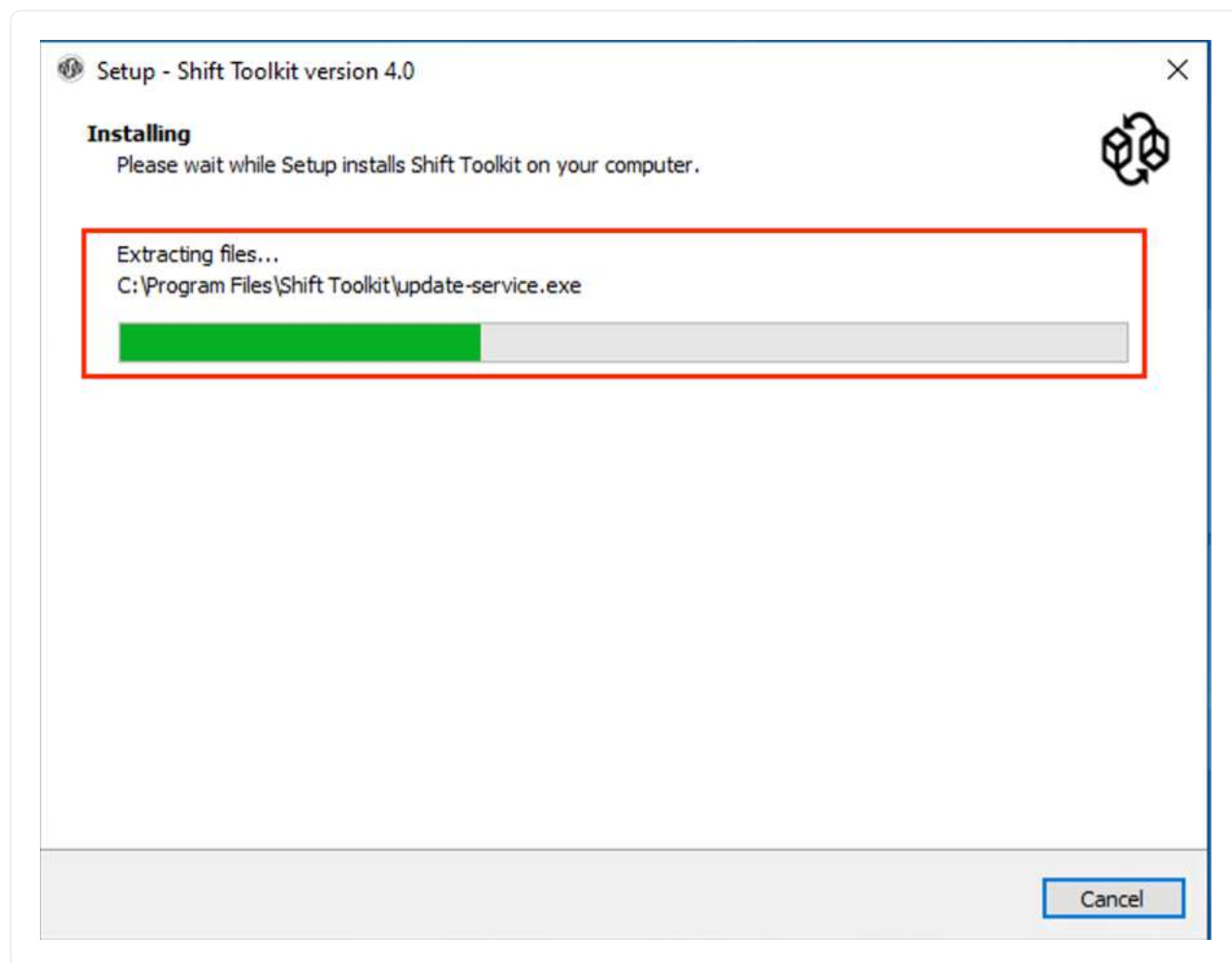
7. 保留建立桌面捷徑的預設設置，然後按一下「下一步」。



8. 點選“安裝”開始安裝。



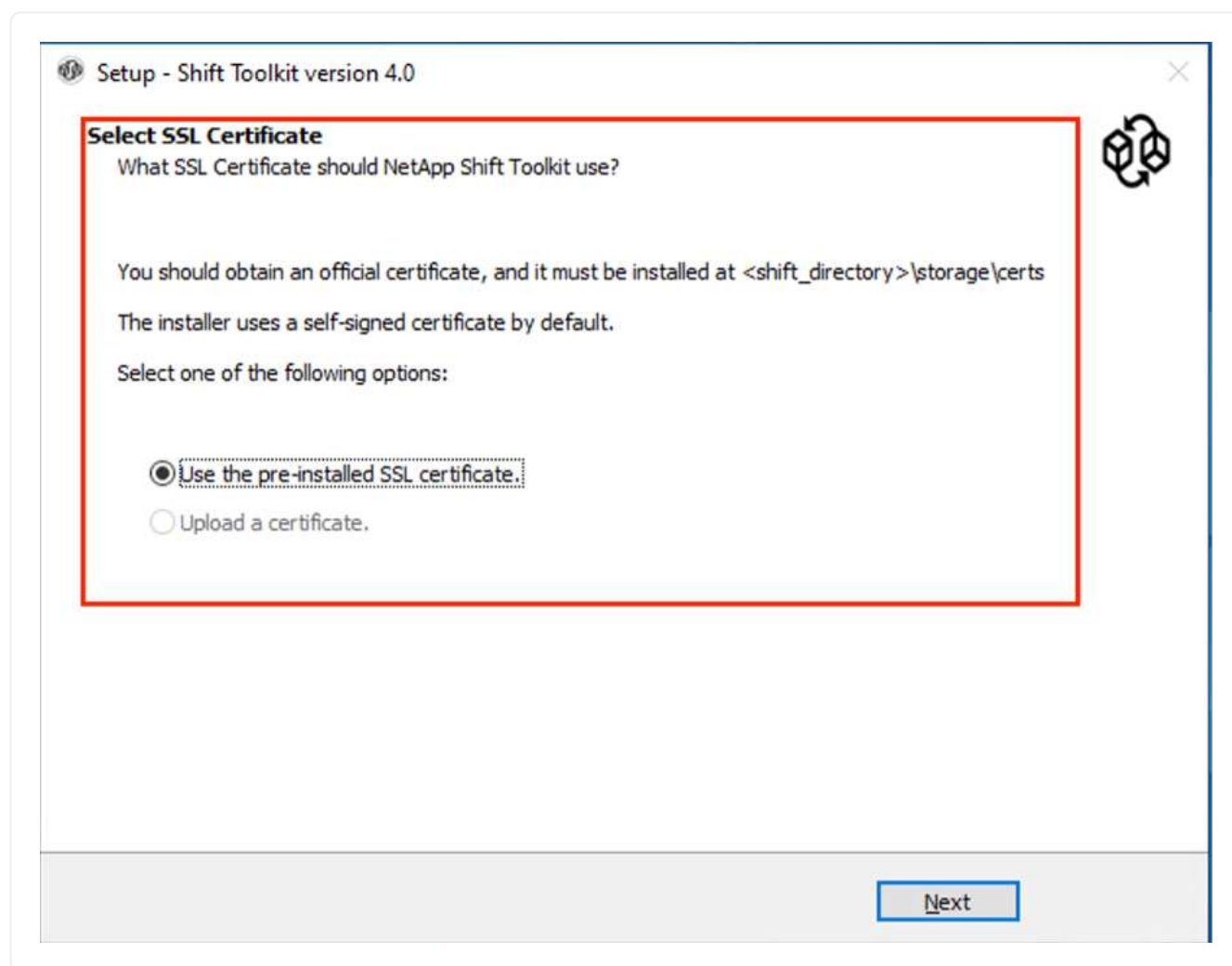
9. 等待安裝完成。安裝程式會下載並安裝所有必要的元件。完成後點選“完成”。



安裝過程大約需要 10-15 分鐘。

10. 接受自簽名憑證提示，然後按一下「下一步」。



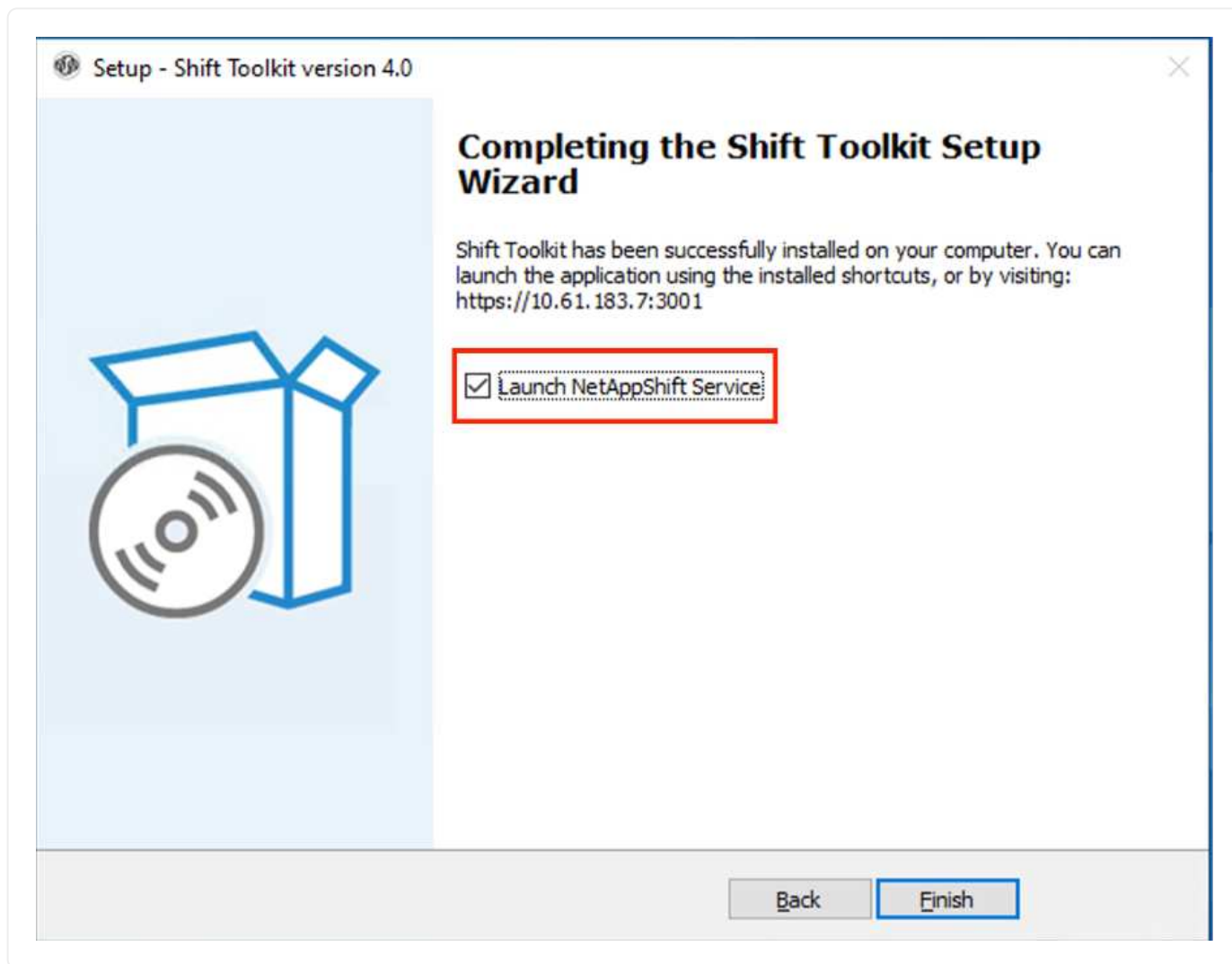


自簽名憑證可以替換為第三方憑證或 CA 產生的憑證。替換位於下列位置的 certs 資料夾中的憑證：<installation directory>\Storage\Certs。

結果

Shift Toolkit 安裝完成。

## 顯示範例

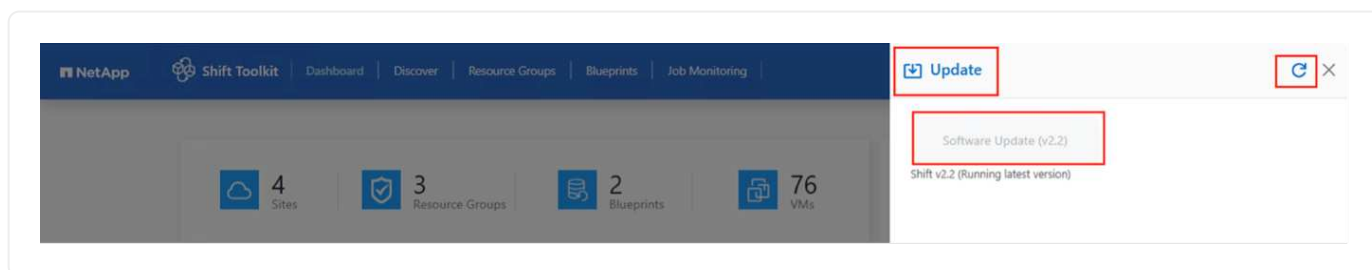


對於無法存取互聯網的虛擬機，離線安裝程式執行相同的步驟，但使用可執行檔中包含的軟體包來安裝元件。

## 升級換檔工具包

升級過程完全自動化，只需單擊即可完成。

## 顯示範例



Shift Toolkit 更新程式服務監聽連接埠 3002，並執行下列操作：

1. 下載升級包

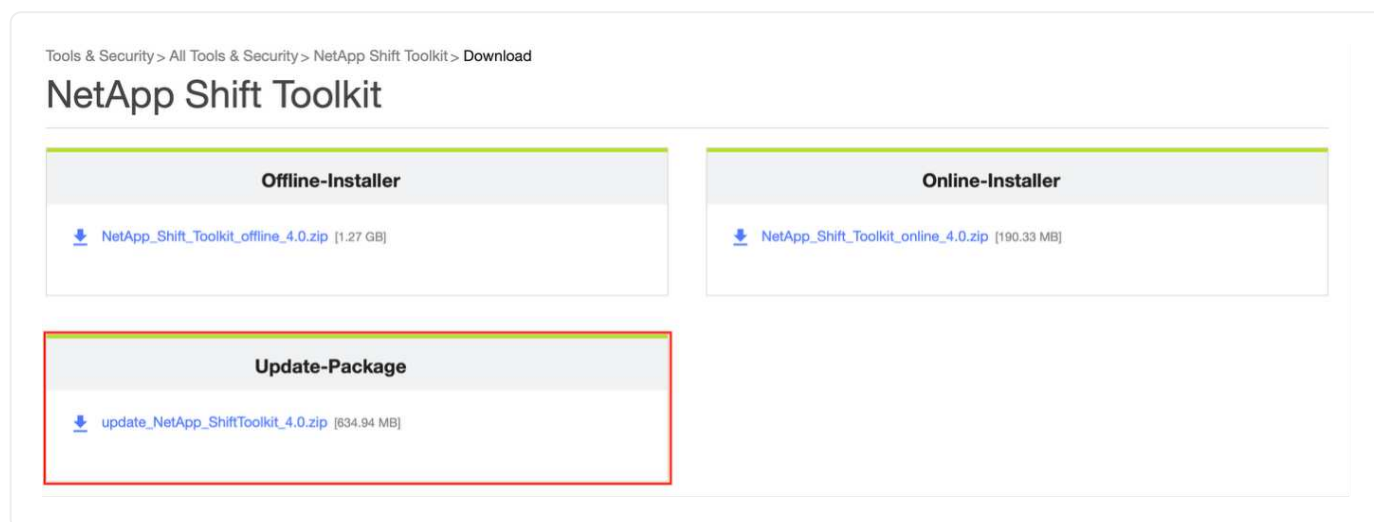
2. 停止 Shift Toolkit 服務
3. 提取文件並覆蓋所需文件
4. 使用相同的 IP 位址執行更新（保留元資料）
5. 將使用者介面重新導向至監聽連接埠 3001 的 Shift Toolkit 使用者介面

對於沒有網路連線的部署環境

從 NetApp Toolchest 手動下載升級套件（檔案名稱以「update」開頭），並將其放置在指定資料夾中。  
C:\NetApp\_Shift。

如果該資料夾路徑不存在，請建立它。其他步驟與線上升級流程相同。

顯示範例



## 配置 NetApp Shift 工具包

配置 Shift Toolkit 以自動化虛擬機器的遷移或轉換）此過程包括新增來源站點和目標站點、配置儲存、將虛擬機器分組為資源組、建立遷移藍圖以及安排遷移。

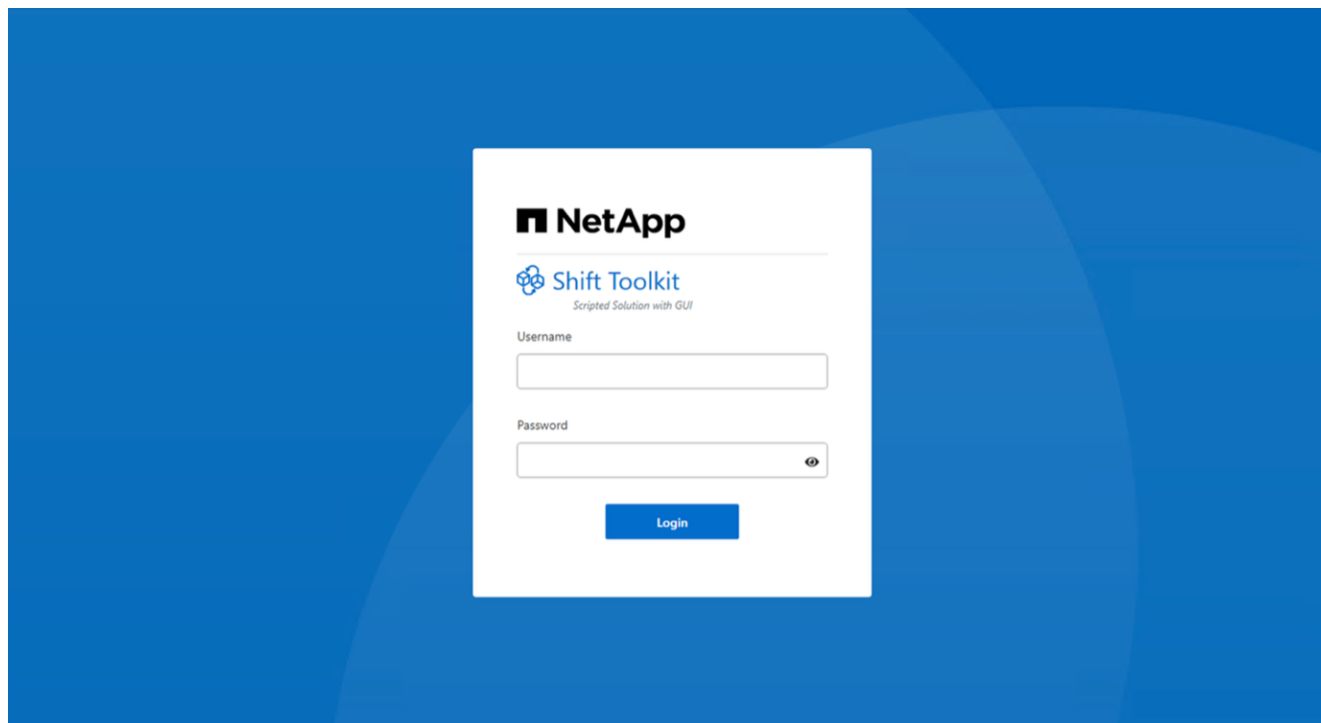
### 運行 Shift 工具包

- 使用瀏覽器，透過輸入以下命令來存取 Shift 工具包 UI：`http://<IP address specified during installation>:3001`



使用 Google Chrome 或 Internet Explorer 可獲得最佳體驗。

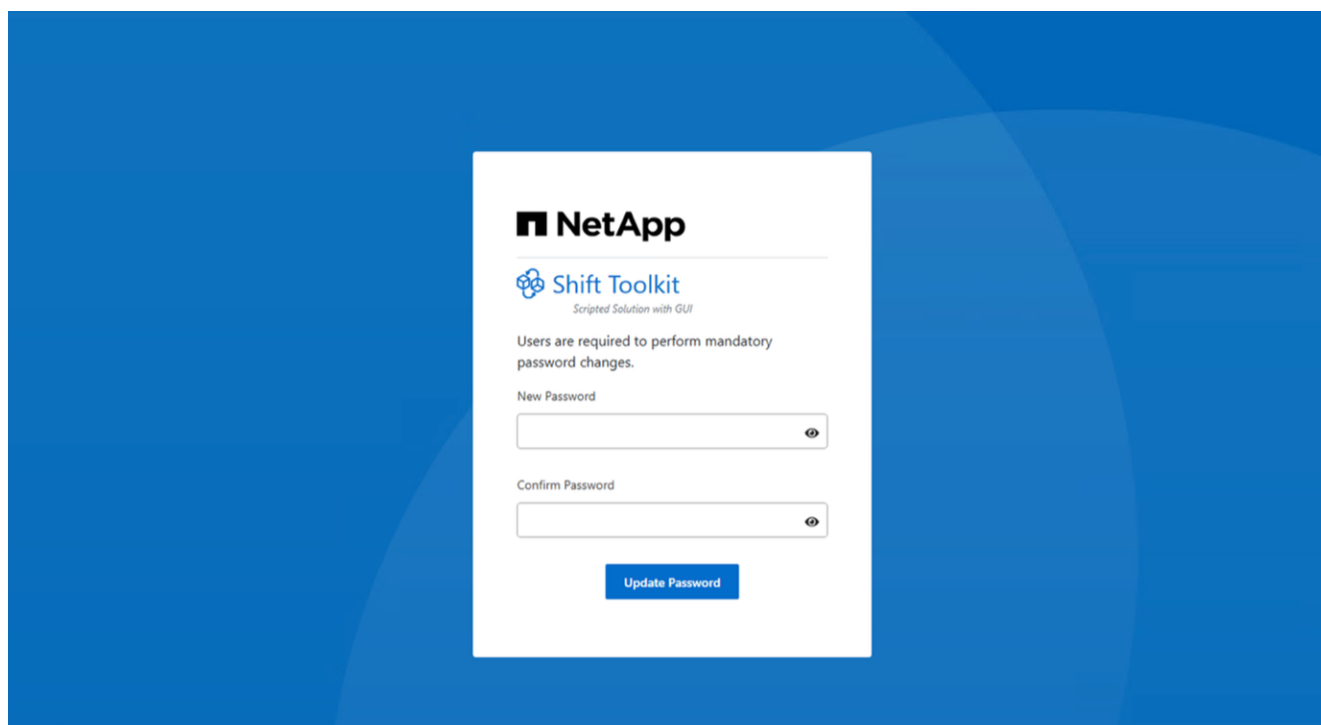
- 使用以下預設憑證存取使用者介面：使用者名稱：admin 密碼：admin



管理員需要在首次登入時更改其憑證。



強制更改密碼後，管理員也可以登入 GUI，使用「更改密碼」選項更改其憑證。



完成後，點擊「接受並繼續」接受最終使用者許可協議。

## LICENSE AGREEMENT FOR NETAPP, INC. TOOLS

This License Agreement ("Agreement") is a legal agreement between You either as an individual or as an authorized representative of a business entity (hereafter referred to as You and/or Your), and NetApp, Inc. (NetApp). NetApp is willing to license to You the NetApp software product accompanying this EULA, which includes, without limitation, computer software features, authorized updates and upgrades or other supplements to the software, images, music, text and/or animations incorporated into the software, media, printed materials, or online or electronic documentation, provided by NetApp or made available for download (collectively referred to as the Software). Your download, installation and/or use of the Software constitutes acceptance of all of the terms stated herein. If You do not agree with all of these terms, You must promptly return the Software to NetApp or the authorized reseller from which You obtained the Software.

1. **License Grant.** Subject to payment of applicable fees, if any, and the limitations and restrictions set forth herein, NetApp and its licensors grant to You a non-exclusive, non-transferable, worldwide, limited, royalty-free license, without right of sublicense, to install and use the Software, in accordance with the terms contained in the user documentation accompanying the Software (the Documentation). Use of the Software outside the scope of the Documentation is unauthorized and shall constitute a material breach of this EULA. NetApp's licensors shall be a direct and intended third party beneficiary of this EULA and may enforce their rights directly against You in the event of Your breach of this EULA. The Software is licensed, not sold, to You.

2. **License Restrictions.**

2.1 **Standard Use Restrictions.** Subject to any express restrictions contained within the Documentation, You shall not nor shall You allow any third party to: (a) decompile, disassemble, decrypt, extract, or otherwise reverse engineer or attempt to reconstruct or discover any source code or underlying ideas, algorithms, or file formats of, or of any components used in the Software by any means whatever; (b) remove or conceal any product identification, copyright, patent or other notices contained in or on the Software or Documentation; (c) electronically transmit the Software from one computer to another or over a network; (d) use any locked or restricted feature, function, service, application, protocol, operation, or capability without first purchasing the applicable license(s) and/or obtaining a valid license enablement key from NetApp, even if such feature, function, service, application, protocol, operation or capability is technically achievable without a key; (e) sell, lease, rent, lend, sublicense, distribute or otherwise transfer in whole or in part the Software or the applicable license enablement key to another party or to a different storage controller or cluster; or (f) modify the Software, incorporate it into or with other software, or create a derivative work of any part of the Software. Your modification of the Software will breach this EULA, and such derivative work is and shall be owned entirely by NetApp or its licensors. You hereby assign and agree to assign to NetApp or the licensor of the Software all right, title and interest in and to said derivative work. You acknowledge that the Software is not designed, licensed or intended for use in the design, construction, operation or maintenance of any nuclear facility, aircraft operation, air traffic control or life support system. NetApp disclaims any express or implied warranty of fitness for such uses. If You use the Software for such applications, You agree to indemnify, defend and hold NetApp and its licensors harmless from all claims, actions, losses, liabilities, damages, costs and expenses (including attorney fees) arising out of or relating to such prohibited uses. You agree to use Software which NetApp has embedded in the NetApp equipment (Embedded Software) solely as embedded in, and for execution on, NetApp equipment You originally purchased from NetApp or its authorized resellers.

2.2 **Support.** NetApp and its licensors are under no obligation to support the Software or to provide You with updates, unless otherwise agreed in writing by an authorized representative of NetApp and only for the current version of the Software available for download. If NetApp, at its sole option, supplies updates to You, the updates will be considered part of the Software, and subject to the terms of this EULA.

3. **Intellectual Property Rights.** The Software is protected by intellectual property and copyright laws and treaties worldwide and may contain trade secrets of NetApp or its licensors, who have and

Accept and Continue

## Shift Toolkit 配置

在正確配置了來源虛擬機器和目標虛擬機器的儲存和連接後，即可開始配置 Shift 工具包，利用FlexClone功能自動將虛擬機器遷移或轉換為適當的格式。

### 新增站點

第一步是發現並新增來源虛擬機器管理程式詳細資訊（包括虛擬機器管理程式和儲存），然後將來源虛擬機器管理程式詳細資訊新增至 Shift 工具包。在支援的瀏覽器中開啟 Shift 工具包，使用預設使用者名稱和密碼，然後按一下「新增網站」。

## Shift Toolkit (Shift)

The NetApp Shift toolkit is an easy-to-use, graphical user interface (GUI) solution that migrates virtual machines (VM) between different hypervisors and convert virtual disk formats. The toolkit manages the creation and configuration of destination VMs.

Shift toolkit provides flexibility in a multi-hypervisor environment by supporting migration between the following hypervisors:

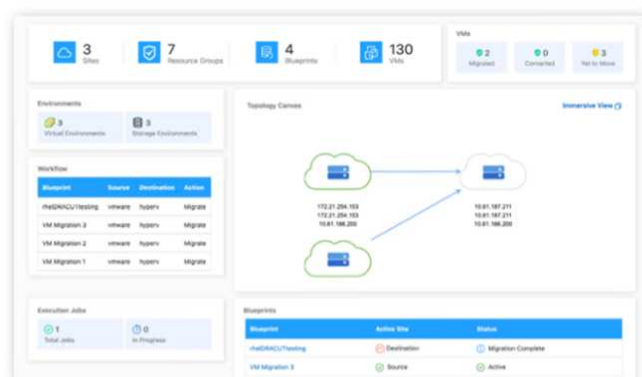
- VMware ESXi to Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V to VMware ESXi
- VMware ESXi to Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- VMware ESXi to Red Hat OpenShift

Shift toolkit supports disk-level conversions of virtual disks between hypervisors for the following disk formats:

- VMware ESX to Microsoft Hyper-V (virtual machine disk [VMDK] to virtual hard disk format [VHDX])
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to qcow2)
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to RAW)
- Microsoft Hyper-V to VMware ESX (VHDX to VMDK)

Shift toolkit reduces virtualization costs with VM portability and is offered free from NetApp.

Add Site



也可以使用「發現」選項新增網站。

新增以下平台：

來源

- 來源站點詳細信息
  - 網站名稱- 提供網站的名稱
  - 虛擬機器管理程式 – 選擇 VMware 或 Hyper-V 作為來源
  - 網站位置 – 選擇預設選項
  - 連接器 – 選擇預設選擇

填寫完成後，按一下「繼續」。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | Storage Details

### Source Site Details

Site Name  
SRCDemo

Hypervisor  
Hyper-V  
VMware  
Hyper-V

Connector  
default-connector

Previous Continue

- 如果選擇 VMware，請輸入來源 vCenter 的詳細資料。
  - 端點 - 輸入 vCenter 伺服器的 IP 位址或 FQDN
  - 使用者名稱 - 存取 vCenter 的使用者名稱（UPN 格式：[username@domain.com](#)）
  - vCenter 密碼 - 用於存取 vCenter 以執行資源清單的密碼。
  - vCenter SSL 指紋（選購）
- 如果選擇的是 Hyper-V，請輸入來源 Hyper-V 詳細資料。
  - 端點 - 輸入獨立主機或故障轉移叢集端點的 IP 位址或 FQDN。
  - Hyper-V 使用者名稱 - 用於存取 Hyper-V 的使用者名稱（採用下級登入名稱（網域\使用者名稱）或 UPN 格式）
  - Hyper-V 密碼 - 用於存取 Hyper-V 以執行資源清點的密碼。

Select "Accept Self signed certificate" and click Continue.

- ONTAP儲存系統憑證

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

### Source Storage Details

Storage Endpoint: 10.61.180.100

Storage Username: admin

Storage Password: [Masked]

☒ Accept self-signed certificates

Previous | **Create Site**

一旦新增，Shift 工具包將執行自動發現並顯示虛擬機器以及相關的元資料資訊。Shift 工具包將自動偵測虛擬機器使用的網路和 VLAN，並填滿它們。



如果對來源網站進行了任何修改，請確保執行發現以獲取最新資訊。您可以點擊網站名稱旁邊的三個點，然後點擊「發現網站」來完成此操作。



VM 庫存每 24 小時自動刷新一次。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Site | 1 vCenter | 1 Datastore

Site Type: 1 Source, 0 Destination

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
DemoSrc	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	172.21.156.110   Success

Site Details

- Discover Site**
- New Resource Group
- Add vCenter Environment
- Add Storage Environment
- Delete Site

若要查看特定來源虛擬機器管理程式的發現數據，請前往儀表板，按一下對應網站名稱旁的「查看虛擬機器清單」。該頁面將顯示虛擬機器清單以及虛擬機器屬性。



NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Back

VM List  
Site: DemoSrc | vCenter: 172.21.156.110

7 Datastores | 36 Virtual Machines

VM Protection: 0 Protected, 36 Unprotected

36 VMs

VM Name	VM Status	VM State	DataStore	CPU	Memory (Used   Provisioned)	Capacity (Used   Alloc)
TVM01-U18	Not Protected	Powered Off	TME_NestedESXi_D...	2	0 GB   2 GB	
TVM01-W2K22	Not Protected	Powered Off	NestedESXi_DS01	2	0 GB   4 GB	
TVM01-RHEL92	Not Protected	Powered On	nimravDS001	1	0 GB   2 GB	
TVM01-W2K19	Not Protected	Powered On	nimravDS001	2	0 GB   4 GB	
TVM01-Cent10	Not Protected	Powered Off	nimravDS001	1	0 GB   2 GB	

下一步是新增目標虛擬機器管理程式。若要新增，請點擊“新增網站”，然後選擇“目標”。

目的地

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Add New Site

1 Site Type 2 Site Details 3 Hypervisor Details 4 Storage Details

Site Type

Source | Destination

Continue

- 目的地詳情
  - 網站名稱- 提供網站的名稱
  - 虛擬機器管理程式 – 從下列選項中選擇適當的目標平台：
    - VMware
    - Hyper-V
    - OpenShift
    - OLVM

- KVM（僅限轉換）
- 網站位置 – 選擇預設選項
- 連接器 – 選擇預設選擇

填寫完成後，按一下「繼續」。

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details' (Step 2 of 3). The 'Destination Site Details' section is highlighted with a red box. It contains the following fields:

- Site Name:** A text input field containing 'Dest-vmw'.
- Hypervisor:** A dropdown menu with the following options: '- Select -', 'VMware', 'Hyper-V', and 'KVM (conversion only)'.
- default-connector:** A dropdown menu with the option 'default-connector'.

At the bottom of the wizard, there are two buttons: 'Previous' and 'Continue'. The 'Continue' button is highlighted with a red box.

根據虛擬機器管理程序的選擇，填寫必要的詳細資訊。

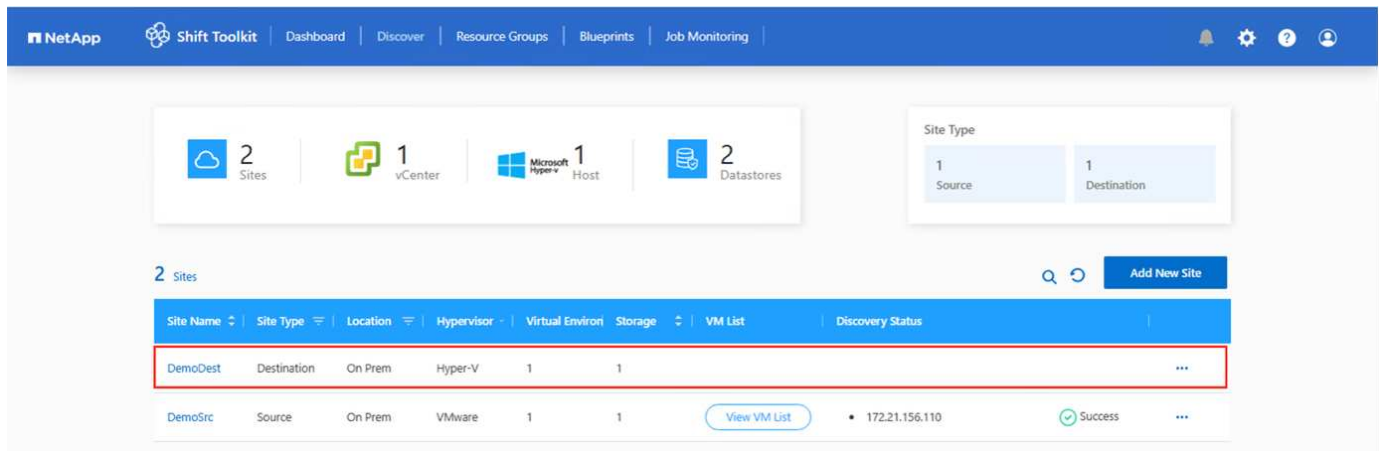
- 目標虛擬機器管理程序詳情
  - 對應的虛擬機器管理程式管理員端點 IP 位址或 FQDN
  - 使用者名稱 - 用於存取的使用者名稱（UPN 格式：[username@domain.com](#) 或 domain\administrator）
  - 密碼 - 用於執行資源清點的存取密碼。

選擇“接受自簽名憑證”。

- 完成後，點擊「建立網站」。



來源和目標儲存系統應該相同，因為磁碟格式轉換發生在磁碟區層級和同一磁碟區內。



下一步是將所需的虛擬機器作為資源組分組到其遷移組。

## 資源分組

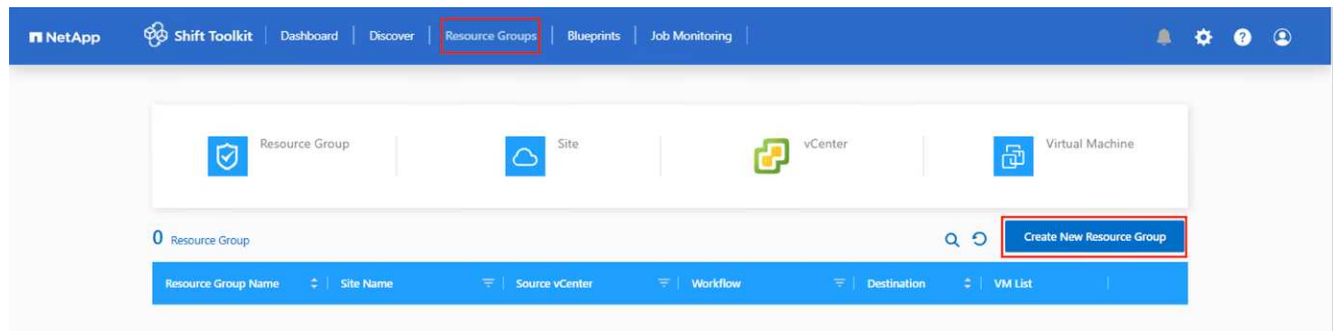
新增平台後，將要遷移或轉換的虛擬機器分組到資源組。Shift 工具包資源群組可讓您將從屬虛擬機器集分組為包含其啟動順序和啟動延遲的邏輯群組。



在建立資源組之前，請確保已配置 Qtree（如先決條件部分所述）。

若要開始建立資源組，請點選「建立新資源組」選單項目。

1. 造訪資源組，點選「建立新資源組」。



2. 在「新資源組」中，從下拉式功能表中選擇來源站點，然後按一下「建立」。
3. 提供資源組詳細資訊並選擇工作流程。工作流程提供了兩個選項
  - a. 基於複製的遷移－執行從來源虛擬機器管理程式到目標虛擬機器管理程式的端對端虛擬機器遷移。
  - b. 基於複製的轉換－將磁碟格式轉換為所選的虛擬機器管理程式類型。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Resource Group Details

Resource Group Name  
DemoRG

Associated Site  
DemoSite

Associated vCenter  
172.21.156.110

Workflow  
- Select -

- Clone based Migration
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)
- Clone based Conversion
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

4. 點擊“繼續”

5. 使用搜尋選項選擇合適的虛擬機器。預設篩選選項為「資料儲存」。



在轉換之前，將虛擬機器移動以進行轉換或遷移到新建立的ONTAP SVM 上的指定資料儲存庫。這有助於隔離生產 NFS 資料存儲，並且指定的資料存儲可用於暫存虛擬機器。



對於 OpenShift 環境，應將 VMDK 遷移到其對應的捲，以使用ONTAP NAS 儲存驅動程式複製 PVC（持久性磁碟區聲明）結構。在未來的版本中，我們將加入更多增強功能，以充分利用ONTAP NAS 經濟型驅動程式。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

7 VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> TVM01-RHEL92	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-W2K19	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-Cent10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM03-W2K22	nimravDS001
<input type="checkbox"/> nim_demowin10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-W2K19VM01	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-U18VM01	nimravDS001

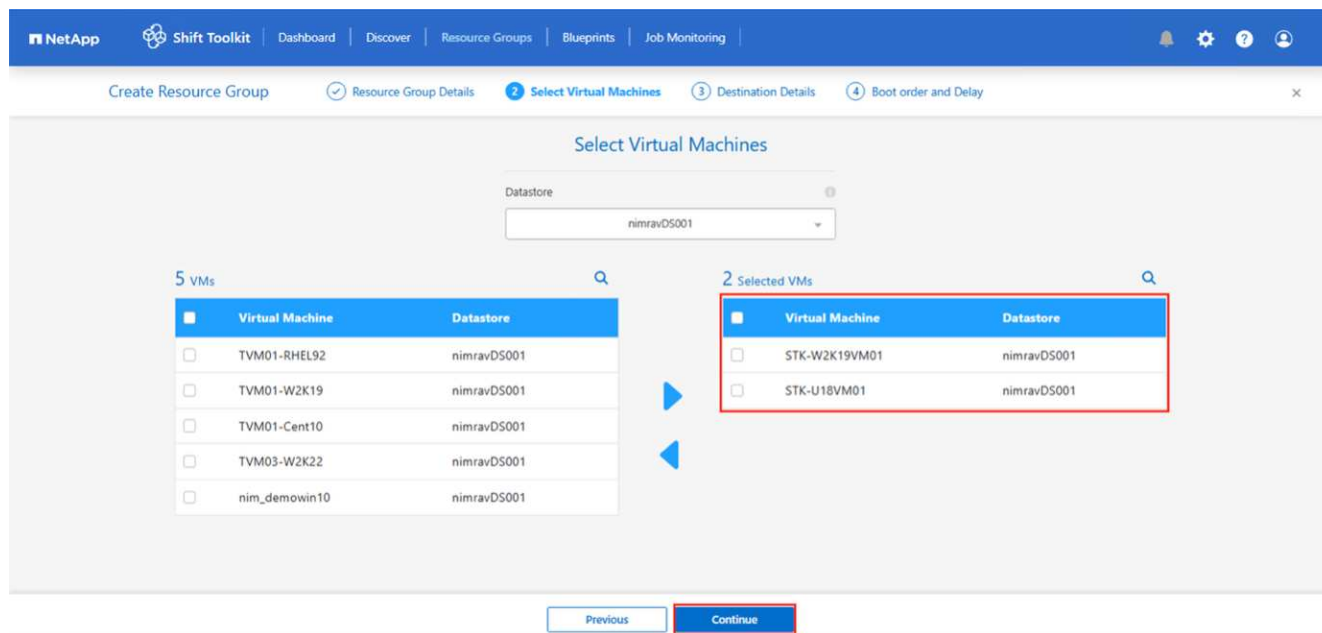
Datastore

- nimravDS001
- nimravDS001
- nimravvmtst
- NimRavSMBTest\_DS01

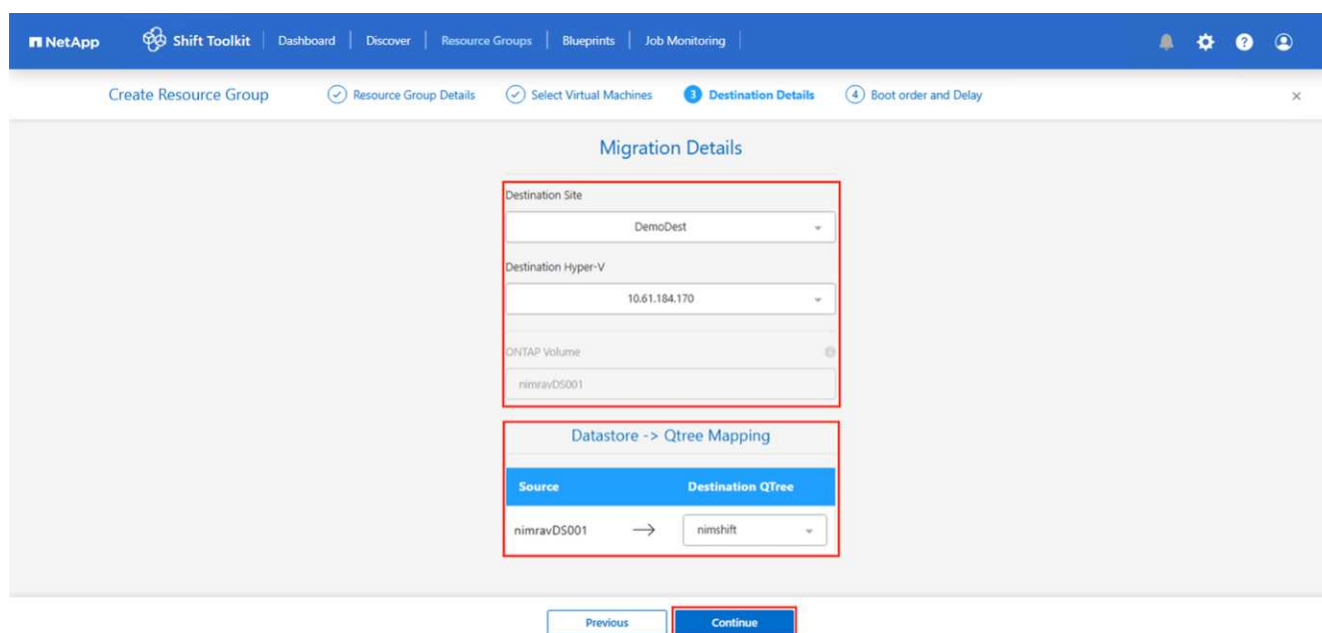
Previous Continue






此上下文中的資料儲存下拉式選單將僅顯示 NFSv3 資料儲存。NFSv4 資料儲存將不會顯示。



6. 透過選擇「目標網站」、「目標虛擬機器管理程式項目」和資料儲存到 Qtree 或儲存類別對應來更新遷移詳細資訊。



-  轉換虛擬機器時，請確保目標路徑（儲存轉換後的虛擬機器的位置）設定為 qtree。將目標路徑設定為對應的 qtree。
-  可以建立多個 qtree 並用於相應地儲存轉換後的 VM 磁碟。
-  虛擬機器可以在跨儲存區上運行，Shift 工具包會自動偵測到它們，但是每個磁碟區都應該映射一個 qtree。

能夠將具有跨多個磁碟區的 VMDK 的虛擬機器遷移 Shift 工具包 UI 會自動選擇屬於特定 RG 的虛擬機器或虛擬機器的所有跨磁碟機。這將列出 RG 頁面中所有捲，我們在該頁面進行資料儲存 - qtree 映射。

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create Resource Group Resource Group Details Select Virtual Machines Destination Details Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoDest

Destination Hyper-V: 10.61.184.170

ONTAP Volume: OSDisk\_250624

### Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
OSDisk_250624	- Select -
RH9_Disk03_250624	- Select -
RH9_Disk01_250624	- Select -
RH9_Disk02_250624	- Select -

Shift toolkit automatically discovers each VMDK in this case is residing on different ONTAP NFSv3 volume

Previous Continue

7. 為所有選定的虛擬機器選擇啟動順序和啟動延遲（秒）。透過選擇每個虛擬機器並設定其優先順序來設定開機順序。3 是所有虛擬機器的預設值。選項如下：1 – 第一台啟動的虛擬機；3 – 預設值；5 – 最後啟動的虛擬機

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create Resource Group Resource Group Details Select Virtual Machines Destination Details Boot order and Delay

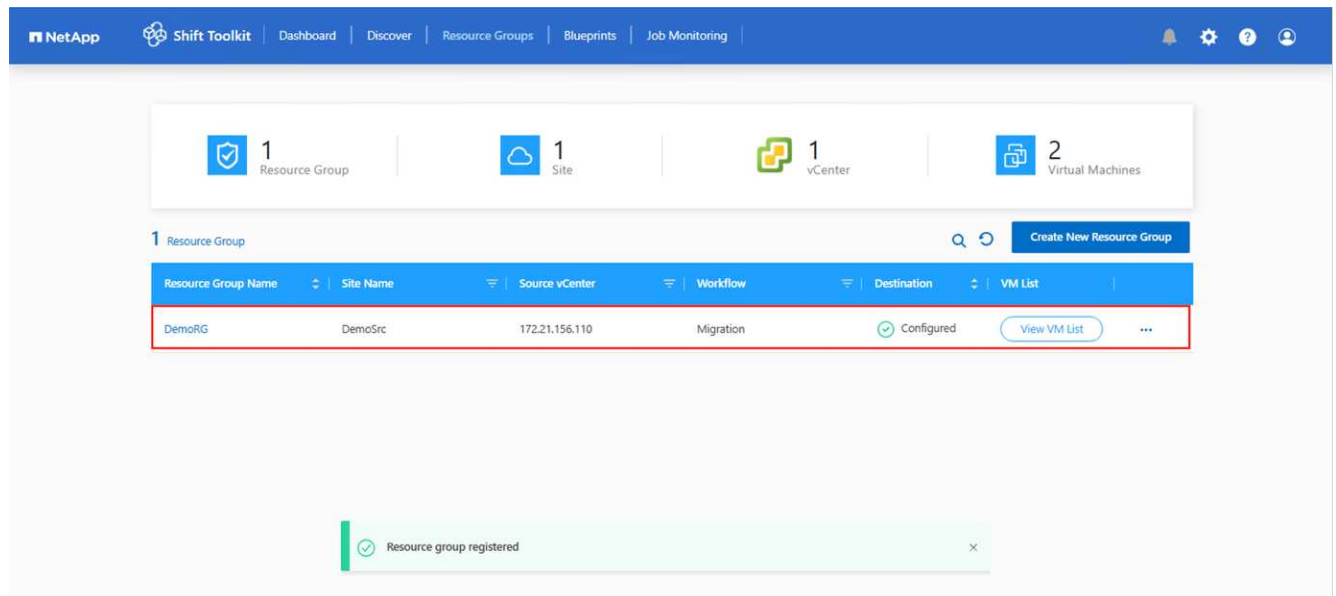
### Boot order and Delay

2 VMs

VM Name	Boot Order	Boot Delay (secs)
STK-W2K19VM01	3	0
STK-U18VM01	3	0

Previous Create Resource Group

8. 點選「建立資源組」。



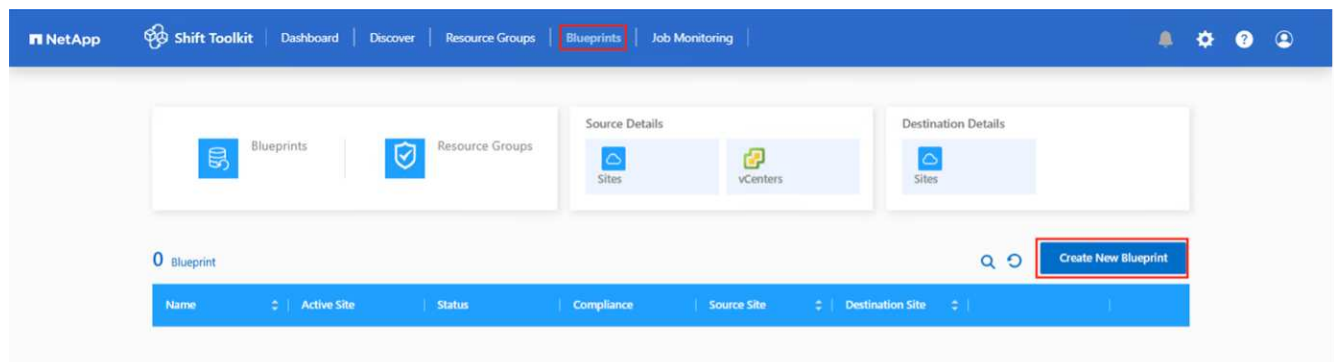
如果需要修改資源組以新增或刪除虛擬機，請使用此選項並選擇資源組名稱，然後選擇「編輯資源組」。

## 藍圖

要遷移或轉換虛擬機，必須制定計劃。從下拉式選單中選擇來源和目標虛擬機器管理程式平台，並選擇要包含在此藍圖中的資源群組，以及應用程式啟動方式的分組（即網域控制器，然後是第 1 層，然後是第 2 層，等等）。這些通常也被稱為遷移計劃。若要定義藍圖，請導覽至「藍圖」選項卡，然後按一下「建立新藍圖」。

若要開始建立藍圖，請點選「建立新藍圖」。

1. 造訪藍圖，點選「建立新藍圖」。



2. 在「新藍圖」中，為計畫命名，並透過選擇來源網站 > 關聯的 vCenter、目標網站和關聯的虛擬機器管理程式來新增必要的主機對應。
3. 映射完成後，選擇叢集和主機映射。在下面的範例中，Hyper-V 被顯示為目標。根據所選來源網站的不同，顯示的虛擬機器管理程式選項也會有所不同。

**Blueprint Details**

Blueprint Name: DemoBP

**Resource Mapping**

Source Site: DemoSrc | Destination Site: DemoDest

Source vCenter: 172.21.156.110 | Destination Hyper-V: 10.61.184.170

**Cluster and Host Mapping**

Source Resource	Destination Resource
NimRav-Cluster01	HVHOSTN01 <span>Delete</span>

Continue

4. 選擇資源組詳細信息，然後點擊“繼續”。

**Select Resource Groups**

0 Unselected Resource Groups

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

Previous Continue

- 設定資源組的執行順序。當存在多個資源組時，此選項可以選擇操作順序。
- 完成前面的步驟後，選擇網路映射並將其指派給對應的網路映射。確保目標虛擬機器管理程式上已設定虛擬交換器、網路設定檔或電信業者。





對於測試遷移，「不配置網路」是預設選擇，Shift 工具包不會執行 IP 位址分配。磁碟轉換完成後，在相應的虛擬機管理程式端購買虛擬機，手動分配氣泡網路交換機，以避免與生產網路發生任何衝突。

7. 根據虛擬機器的選擇，將自動選擇儲存映射。



請確保事先配置 qtree 並分配必要的權限，以便建立虛擬機器並啟動它。注意：對於 OpenShift，PVC 是使用 Trident CSI 建立的，無需預先建立 qtree。

8. 在虛擬機器詳細資料下，為每種作業系統類型提供服務帳戶和有效使用者憑證。這用於連接到虛擬機器以建立和執行刪除 VMware 工具和備份 IP 配置詳細資訊所需的某些腳本。
  - a. 對於基於 Windows 的作業系統，建議使用具有本機管理員權限的使用者。也可以使用網域憑證，但是請確保在轉換之前虛擬機器上存在使用者設定文件，否則網域憑證將無法運作，因為它會在沒有網路連線時查找網域驗證。
  - b. 對於基於 Linux 發行版的客戶虛擬機，提供一個無需密碼即可執行 sudo 命令的用戶，這意味著該用戶應該屬於 sudoers 列表，或者作為新的配置文件添加到 /etc/sudoers.d/ 資料夾中。

Service Account (←)

OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure
 ☒ Retain IP
 ☐ Assign New IP
 ☐ DHCP

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previous Continue

在最近發布的版本中，Shift Toolkit 在虛擬機器準備方面引入了更大的靈活性。預設情況下，工具包透過部署特定於作業系統的腳本來自動準備虛擬機，以：\* 移除 VMware Tools \* 備份 IP 設定以便根據所選藍圖重新分配

+ 透過這項新增增強功能，使用者現在可以覆寫預設的 prepareVM 任務，從而能夠執行自訂腳本以手動準備 VM，包括 IP 分配。這為具有特殊配置或合規性要求的環境提供了更大的控制權。

9. 再次在 VM 詳細資料下，選擇相關的 IP 配置選項。預設情況下，選擇“不配置”。
  - a. 若要將具有相同 IP 位址的虛擬機器從來源系統移轉過來，請選擇「保留 IP」。
  - b. 若要遷移來源系統中使用靜態 IP 位址的虛擬機，並在目標虛擬機器上指派 DHCP，請選擇「DHCP」。

請確保滿足以下要求才能使此功能正常運作：

- 確保虛擬機器在 prepareVM 階段以及預定的遷移時間內處於開啟狀態。
- 對於 VMware VM，請確保已安裝 VMware Tools。
- 如果來源虛擬機器管理程式是 Hyper-V，請確保已啟用並設定整合服務。
- 對於以 OLVM 和 OpenShift 為目標虛擬機器管理程式的情況，請確保將 virtIO ISO 檔案掛載到 Windows 虛擬機器。
- 確保使用具有管理員權限的帳戶在來源虛擬機器上執行準備腳本（Windows 作業系統）或使用 sudo 權限且不含密碼選項的帳戶（Linux 發行版作業系統），以建立 cron 作業。

## 10. 下一步是虛擬機器配置。

- 可選擇調整虛擬機器的 CPU/RAM 參數，這對於調整大小非常有幫助。
- 啟動順序覆蓋：也修改資源組中所有選定虛擬機器的啟動順序和啟動延遲（秒）。如果需要對資源組啟動順序選擇期間選擇的內容進行任何更改，這是用於修改啟動順序的附加選項。預設情況下，使用資源組選擇期間選擇的啟動順序，但可以在此階段進行任何修改。
- 開啟：如果工作流程不應開啟虛擬機，請取消選取此選項。預設選項為 ON，表示虛擬機器將開啟。
- 移除 VMware 工具：Shift 工具包在轉換後移除 VMware 工具。預設選擇此選項。如果計劃執行客戶自己的自訂腳本，則應取消選擇此項目。

- 產生：Shift 工具包使用以下經驗法則並預設為適當的規則 - Gen1 > BIOS 和 Gen2 > EFI。此選項無法選擇。
- 保留 MAC：可以保留各個虛擬機器的 MAC 位址，以克服依賴 MAC 的應用程式的授權挑戰。
- 服務帳戶覆蓋：如果無法使用全域服務帳戶，則此選項允許指定單獨的服務帳戶。

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order Override	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 點選“繼續”。
- 在下一步中，透過選取核取方塊來設定日期和時間來安排遷移。確保所有虛擬機器 (VM) 在預定日期之前準備好並關閉。完成後，點選「建立藍圖」。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | Set VM Details | **Schedule**

### Schedule Migration

#### Blueprint Details

Blueprint Name: DemoBP

Resource Groups: DemoRG

VMs: STK-W2K19VM01, STK-U18VM01

☒ Schedule

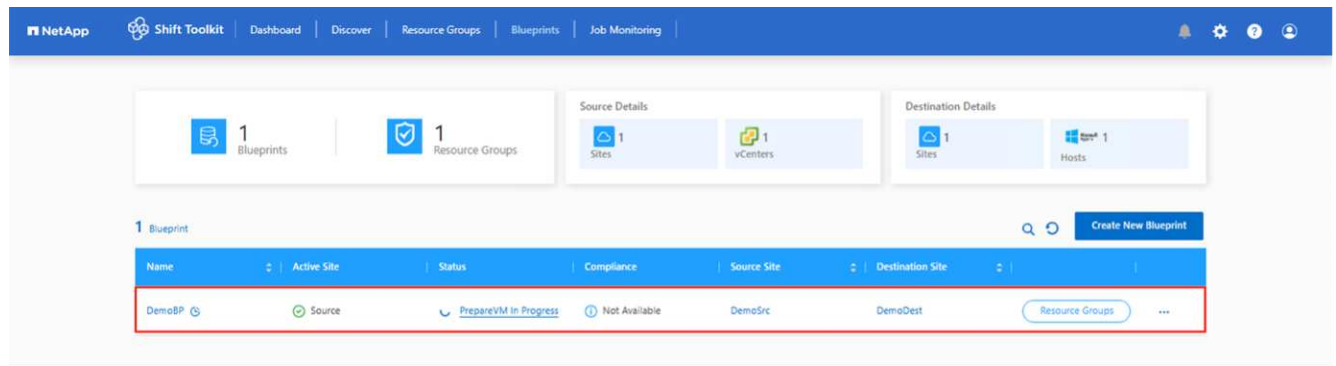
Date: 01/05/2025 05:30 PM

Previous Create Blueprint



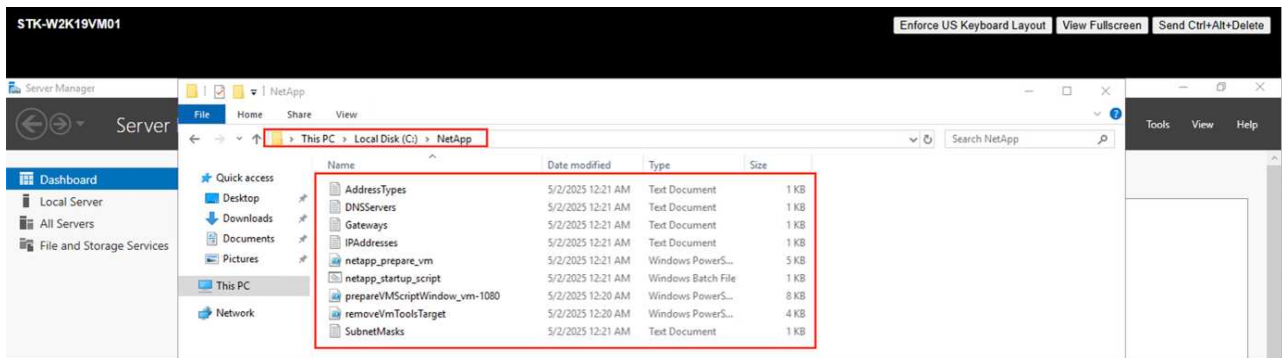
排程時，請選擇比目前 Shift VM 時間至少早 30 分鐘的日期。這是為了確保工作流程有足夠的時間來準備資源組內的虛擬機器。

- 建立藍圖後，將啟動 prepareVM 作業，並自動在來源虛擬機器上執行腳本以準備遷移

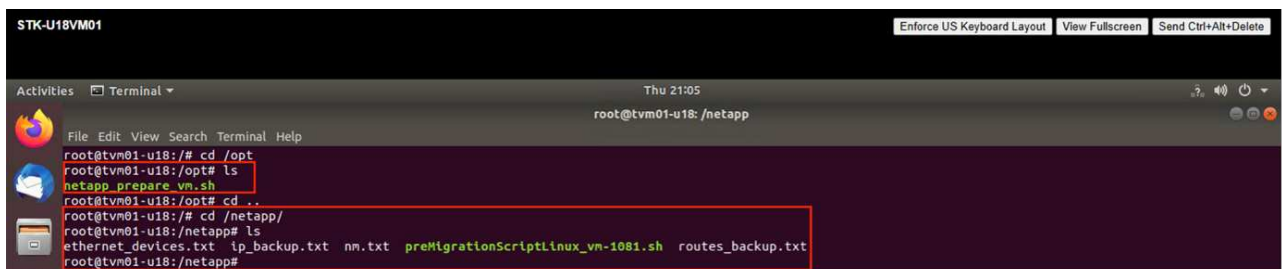


此作業使用invoke-VMScript方法運行腳本，複製刪除VMware工具和備份網路配置詳細資訊所需的腳本，包括IP位址、路由和DNS信息，這些資訊將用於在目標VM上維護相同的設定。

- a. 對於基於 Windows 的作業系統，準備腳本的預設儲存位置是「C:\ NetApp」資料夾。



- b. 對於基於 Linux 的虛擬機，準備腳本的預設儲存位置是 / NetApp和 /opt 目錄。

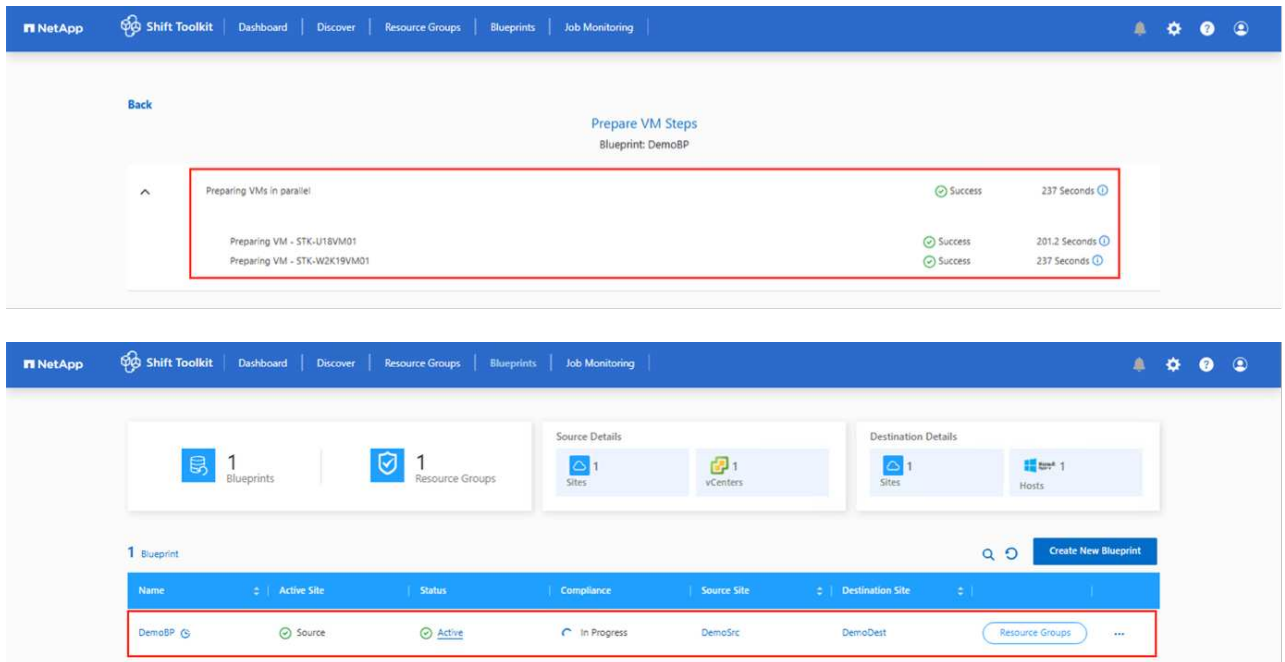


對於執行 CentOS 或 Red Hat 的 Linux 來源 VM，Shift 工具包可以智慧地自動安裝必要的 Hyper-V 驅動程式。這些驅動程式必須在磁碟轉換之前存在於來源 VM 中，以確保 VM 在轉換後能夠成功啟動。



詳細資訊請參閱["將 RHEL VM 移轉到 Hyper-V 後，系統陷入 dracut 狀態"](#)。

一旦 prepareVM 作業成功完成（如下面的螢幕截圖所示），虛擬機器就可以進行遷移，並且藍圖狀態將更新為「活動」。



遷移將在設定的時間進行，或者可以透過點擊「遷移」選項手動啟動。

## 使用 Shift Toolkit 遷移虛擬機

### 使用 Shift Toolkit 遷移虛擬機

使用 Shift Toolkit 在虛擬化平台之間遷移虛擬機器。該過程包括準備虛擬機器、轉換磁碟格式以及在目標環境中配置網路設定。

#### 支援的遷移

Shift Toolkit 透過支援下列虛擬機器管理程式之間的雙向遷移，為多虛擬機器管理程式環境提供了靈活性：

- "VMware ESXi 到 Microsoft Hyper-V"
- "Microsoft Hyper-V 到 VMware ESXi"
- "VMware ESXi 到 Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)"
- "VMware ESXi 到 Red Hat OpenShift 虛擬化"

#### 遷移工作流程

建立藍圖後，即可啟動遷移程序。在遷移過程中，Shift Toolkit 會執行一系列步驟來轉換磁碟格式，並依照藍圖中的定義在目標主機上建立虛擬機器。

Shift Toolkit 在遷移過程中執行下列步驟：

1. 刪除藍圖中所有虛擬機器的現有快照
2. 觸發來源藍圖的虛擬機器快照
3. 磁碟轉換前觸發磁碟區快照

4. 複製所有虛擬機器的 VMDK 並將其轉換為 VHDx 格式
5. 在目標位置啟動保護群組中的虛擬機
6. 在每個虛擬機器上註冊網絡
7. 移除 VMware Tools，並根據作業系統類型使用觸發腳本或 cron 作業指派 IP 位址。

## 網路技巧和注意事項

規劃遷移時，請考慮以下網路需求和行為。Shift Toolkit 會自動從來源虛擬機複製網路設定並將其重新套用至遷移的虛擬機，但 Windows 和 Linux 系統之間的介面命名和網路介面卡配置可能有所不同。

### 一般要求

- 確保靜態 IP 位址可用且未指派給其他虛擬機器。

### Windows 虛擬機

- 準備腳本會複製網路設定詳細資訊（IP 位址空間、閘道位址、DNS 伺服器）。
- 觸發腳本會在遷移過程中根據藍圖映射，並為單一或多個網路卡重新套用網路設定。
- 遷移後，Windows 裝置管理員可能會顯示遷移前的舊網路介面卡訊息，但這不會影響新適配器，也不會導致 IP 位址衝突。
- 升級至 v4.0 版本，即可自動從登錄機碼和裝置管理員中移除孤立的網路裝置。

### Linux 虛擬機

- 準備腳本會複製網路設定詳細資訊（IP 位址空間、路由、DNS 伺服器、網路設備名稱）。
- 此腳本會識別 Linux 發行版的網路類型，並據此套用對應的 IP 設定。
- 網路重新分配腳本已配置為 cron 作業，使用 crontab 進行設置，並在啟動時觸發。
- 此腳本根據藍圖映射重新套用單一或多個網卡的網路設定。

### 介面命名

- 轉換後的虛擬機器可能有類似這樣的介面名稱 `eth0` 或者 `ensp0` 而不是來源介面名稱（例如，`ens192` 或者 `ens33`）
- 該腳本會更新網路配置詳細信息，使其與新的介面名稱相符。
- 如果使用符合 udev 符合規則的可預測名稱，且目標虛擬機器管理程式上保留了介面名稱，則腳本會跳過網路配置，移除 VMware Tools，並重新啟動虛擬機器。



Shift Toolkit 允許覆蓋網路準備，使管理員能夠執行自訂腳本進行 IP 分配或其他配置。

### 支援的網路機制

- 網路管理器
- 內特普蘭
- ifconfig
- 邪惡

Shift Toolkit 會保留藍圖中指定的 IP 位址。



## 遷移階段

以下是使用 Shift Toolkit 遷移虛擬機器時需要遵循的遷移階段。

1. 準備虛擬機：準備遷移所需的虛擬機，並驗證所有先決條件是否已完成。
2. 遷移與驗證：準備工作完成後，將 VMware 虛擬機器遷移到目標虛擬機器管理程式。

遷移完成後，驗證虛擬機器是否成功啟動以及資料是否已正確遷移。

3. 測試遷移：測試遷移透過將 VMDK 轉換為適當的格式，並在 qtree 上使用轉換後的虛擬磁碟檔案建立虛擬機器來模擬遷移。

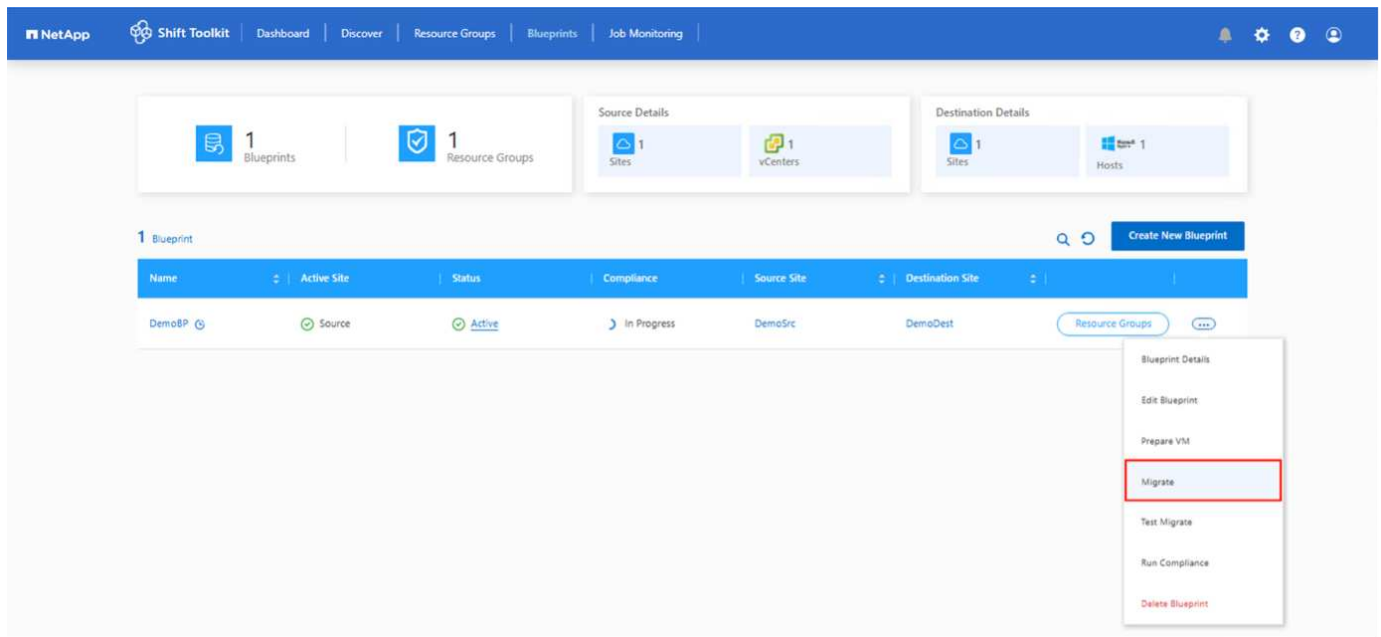
測試遷移不包括網路映射配置，該配置應手動執行到測試網路。



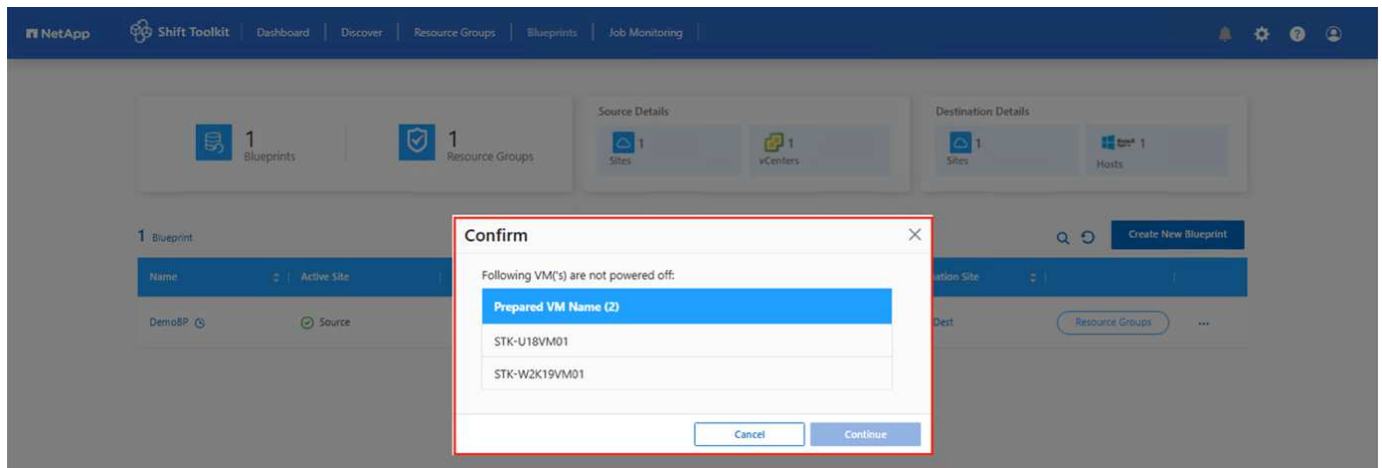
Shift Toolkit 不會變更來源虛擬機，只會複製虛擬機器準備所需的腳本。這樣可以在轉換失敗的情況下快速回滾。

## 執行遷移

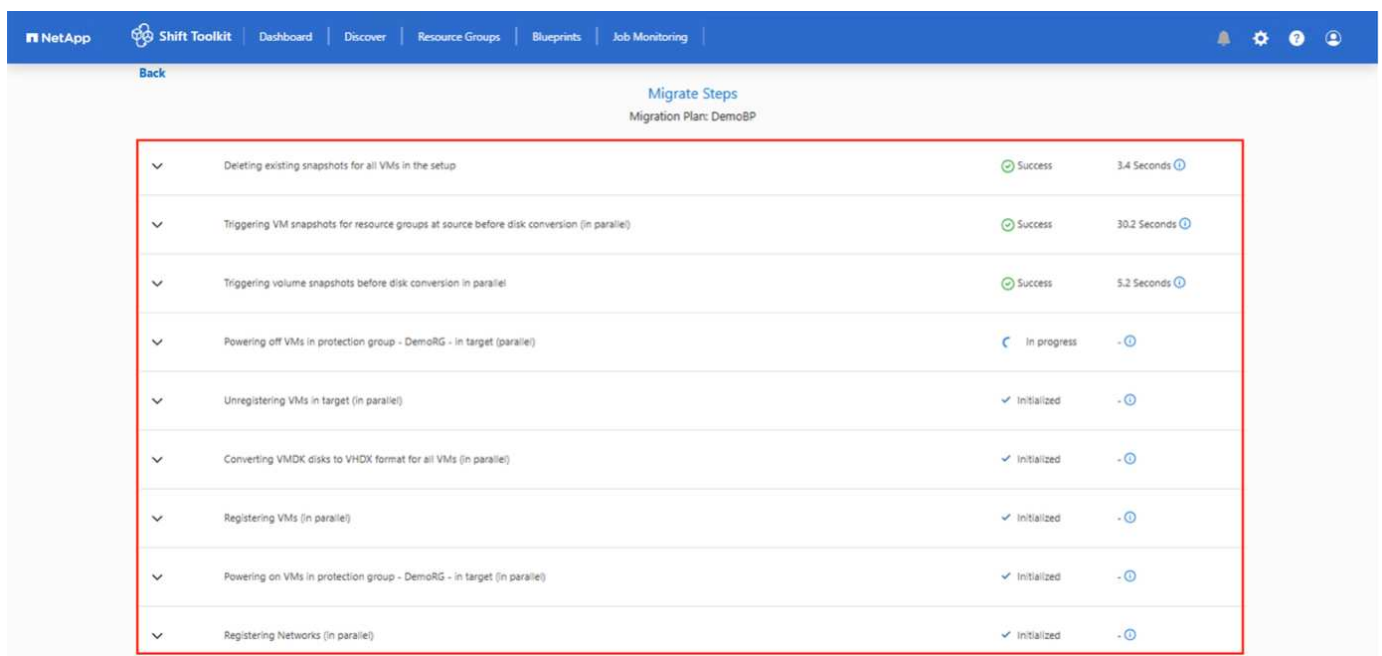
若要使用藍圖中指定的設定觸發遷移工作流程，請按一下「遷移」。



一旦啟動，工作流程就會被激活，轉換過程將按照概述的步驟註冊虛擬機器。如果藍圖中的虛擬機器未關閉電源，Shift Toolkit 會在繼續操作之前提示使用者進行正常關機。



NetApp建議從相同來源到相同目標並行觸發的轉換次數不要超過十次。



VMDK 轉換為任何文件格式只需幾秒鐘即可完成，這是目前最快的選擇。這種方法有助於減少遷移過程中虛擬機器的停機時間。



Step	Status	Duration
Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds
Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds
Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds
Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	Success	7.7 Seconds
Unregistering VMs in target (in parallel)	Success	5.8 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	10 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-U18VM01	Success	10 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-W2K19VM01	Success	10 Seconds
Registering VMs (in parallel)	Success	21 Seconds
Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Success	6 Seconds
Registering Networks (in parallel)	Success	81.4 Seconds
Triggering config scripts for Target VMs	Success	146.2 Seconds

任務完成後，藍圖狀態將變成「遷移完成」。

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups

## 使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 VMware ESXi 移轉到 Microsoft Hyper-V

使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 VMware ESXi 移轉到 Microsoft Hyper-V，方法是準備虛擬機器、轉換磁碟格式和設定目標環境。

Shift Toolkit 能夠透過目標環境中的磁碟格式轉換和網路重新配置，實現虛擬化平台之間的虛擬機器遷移。

開始之前

在開始遷移之前，請確認滿足以下先決條件。

### Hyper-V 要求

- 配置為獨立主機或故障轉移叢集的 Hyper-V 主機
- 具有管理員權限的 Hyper-V 使用者帳戶
- Hyper-V 主機可透過網路存取，並具有最新的 DNS 項目。

- 配置了適當中繼的虛擬交換機
- 網路選擇虛擬交換器類型「外部」。
- 同一磁碟區上的 NFS 共用（用於待轉換的虛擬機器）和目標共用（用於已轉換的虛擬機器）
- 使用 SMB 受限委派配置 `Enable-SmbDelegation` 避免訪問被拒絕錯誤
- 已啟用 SMB 3.0（預設）
- 持續可用的屬性已為中小企業共享啟用
- 儲存虛擬機器 (SVM) 上已停用 SMB 匯出策略



目前版本不支援使用 SCVMM 進行遷移。

- Hyper-V FCI 和主機發現依賴 DNS 解析。確保 Shift Toolkit VM 可以解析主機名稱。如果解析失敗，請更新主機文件(C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts) 並重試發現操作。

#### VMware 要求

- VM 的 VMDK 檔案放置在 NFSv3 磁碟區上（給定 VM 的所有 VMDK 檔案都應該位於同一個磁碟區中）。
- VMware 工具正在客戶虛擬機器上執行。
- 待遷移的虛擬機器處於運作狀態，以便進行準備。
- 必須先關閉虛擬機器電源才能觸發遷移
- VMware Tools 的移除將在虛擬機器啟動後在目標虛擬機器管理程式上進行。

#### 客戶機虛擬機器要求

- 對於 Windows 虛擬機器：使用本機管理員憑證（也可以使用網域憑證，但請確保在轉換之前虛擬機器上存在使用者設定檔）。
- 對於 Linux 虛擬機器：使用具有執行 `sudo` 命令而無需密碼提示權限的使用者（該使用者應在 `sudoers` 清單中或已新增至 `sudoers` 清單中）。`/etc/sudoers.d/` 資料夾)

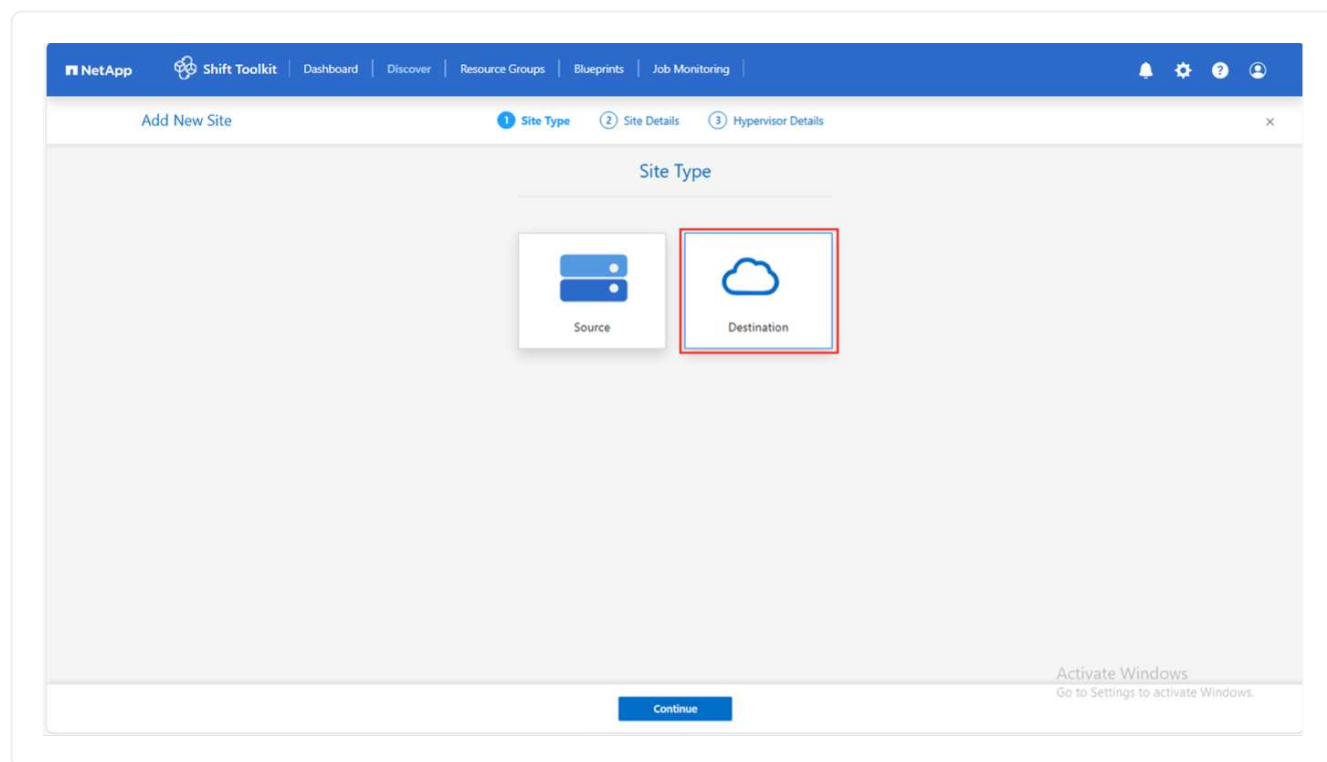
#### 步驟 1：新增目標站點（Hyper-V）

將目標 Hyper-V 環境加入 Shift 工具包。

#### 步驟

1. 點擊“新增網站”，然後選擇“目標位置”。

## 顯示範例



### 2. 請輸入目的地站點詳細資料：

- 網站名稱：請為網站提供一個名稱。
- 虛擬機器管理程式：選擇 Hyper-V 作為目標
- 站點位置：選擇預設選項
- 連接器：選擇預設選項

### 3. 按一下“繼續”。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details', which is part of a three-step process. The 'Destination Site Details' form is highlighted with a red box. It contains the following fields:

- Site Name: DemoDestHV
- Hypervisor: Hyper-V
- Site Location: On Prem
- Connector: default-connector

At the bottom of the form, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner of the window.

4. 請輸入目標 Hyper-V 執行個體的詳細資訊：
  - **Hyper-V** 獨立或故障轉移群集管理器：IP 位址或 FQDN
  - 使用者名稱：用於存取的使用者名稱（採用 UPN 格式：[username@domain.com](#) 或 domain\administrator）
  - 密碼：用於存取 Hyper-V 主機或 FCI 執行個體以執行資源清點的密碼
5. 選擇“接受自簽名憑證”，然後按一下“繼續”。

## 顯示範例

6. 按一下“建立網站”。

## 顯示範例

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Enviroir	Storage	VM List	Discovery Status
DemomvSRC	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	• a300-vcsa31.ehcdc.com <span>Success</span>
DemoDestHV	Destination	On Prem	Hyper-V	1			• 10.61.187.12 <span>Success</span>
ConvertDest	Destination	On Prem	KVM	1			<span>...</span>
SRCDemo	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a>	• 10.61.187.12 <span>Success</span>
Dest-vmw	Destination	On Prem	VMware	1	1		• a300-vcsa31.ehcdc.com <span>Success</span>



來源和目標儲存系統應該相同，因為磁碟格式轉換發生在磁碟區層級和同一磁碟區內。

## 步驟 2：建立資源組

將虛擬機器組織成資源群組，以保留啟動順序和啟動延遲配置。

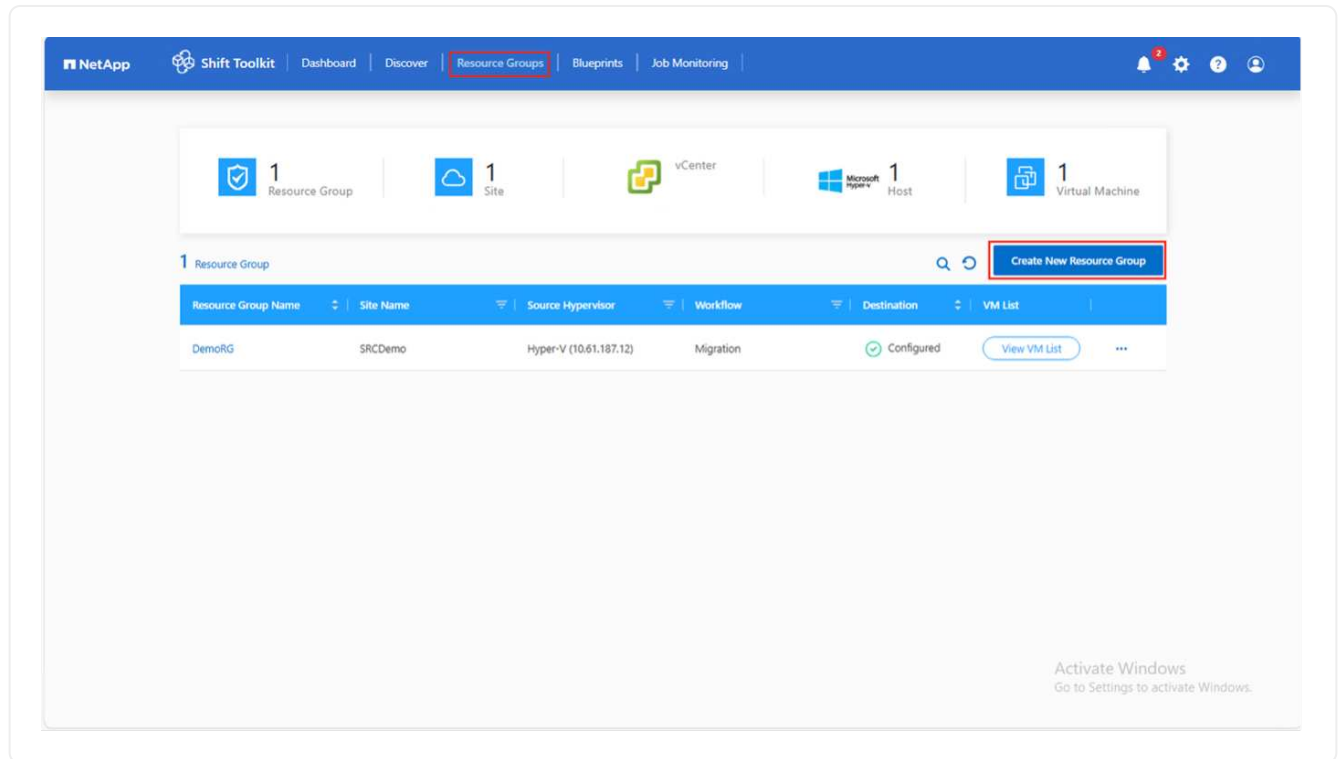
開始之前

- 確保按照先決條件中的規定配置 qtree。
- 在轉換之前，將虛擬機器遷移到新建立的ONTAP SVM 上的指定資料存儲，以將生產 NFS 資料儲存與暫存區隔離。

步驟

1. 導航至“資源組”，然後按一下“建立新資源組”。

顯示範例



2. 從下拉式選單中選擇\*來源網站\*，然後點擊\*建立\*。
3. 提供資源組詳細資訊並選擇工作流程：
  - 基於複製的遷移：執行從來源虛擬機器到目標虛擬機器的端對端遷移
  - 基於複製的轉換：將磁碟格式轉換為選定的虛擬機器管理程式類型

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Resource Group Details

Resource Group Name: DemoHvmigRG

Associated Site: Demovme5RC

Associated vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

Destination Site: DemoDestHV

Workflow: Clone based Migration, NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

4. 按一下“繼續”。

5. 使用搜尋選項選擇虛擬機器（預設篩選條件為「資料儲存」）。



資料儲存下拉式選單僅顯示 NFSv3 資料儲存。NFSv4 資料儲存不顯示。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

3 VMs

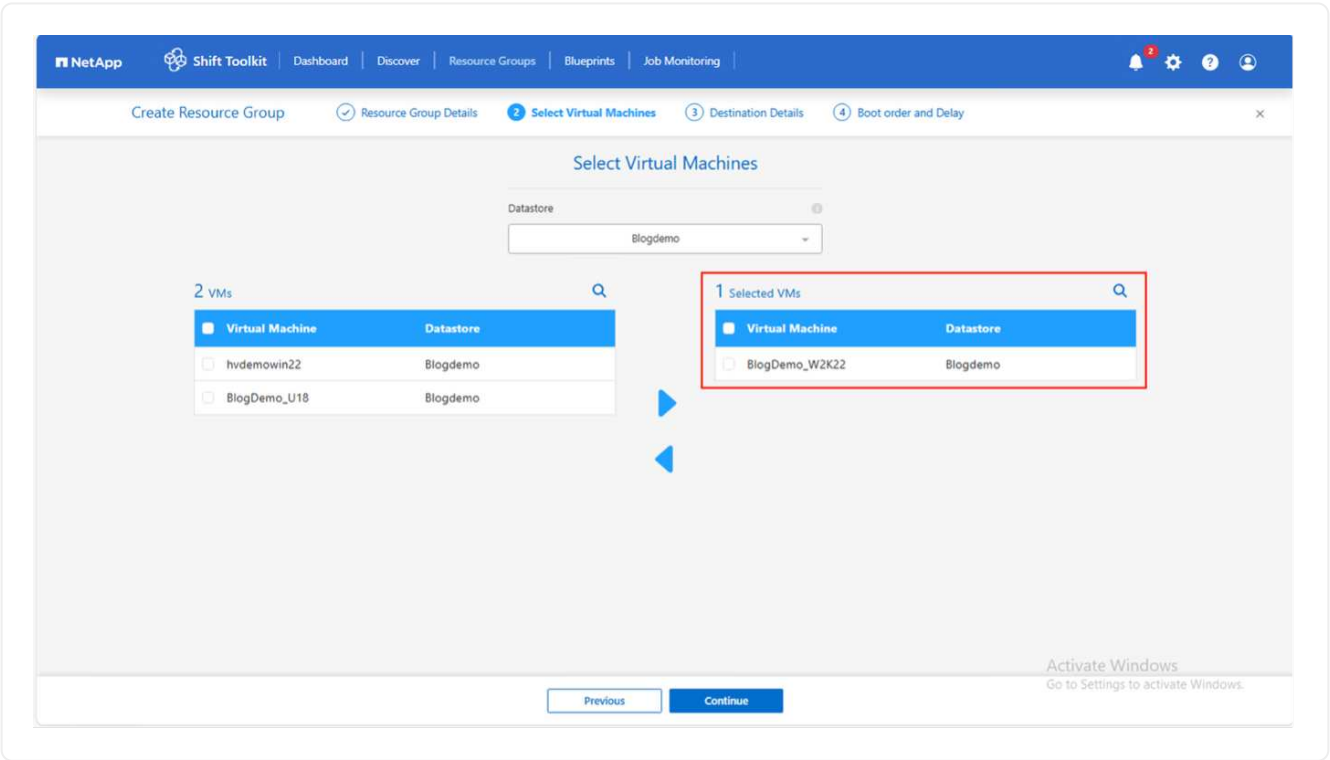
Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> BlogDemo_W2K22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> hvdemowin22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> BlogDemo_U18	Blogdemo

Datastore: Blogdemo, nimbemoford, vmdata, Blogdemo

Continue

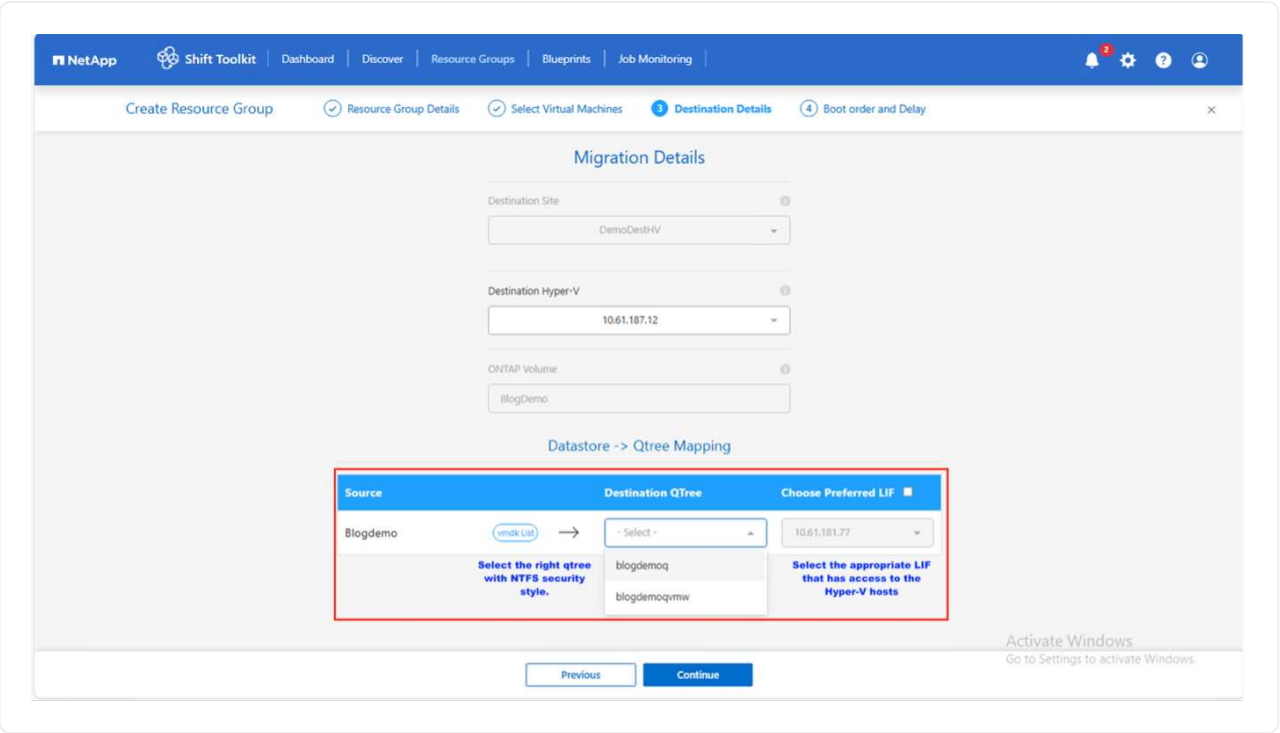
Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

顯示範例



6. 更新遷移詳情：
- 選擇\*目標網站\*
  - 選擇\*目標 Hyper-V 條目\*
  - 配置資料儲存到 Qtree 的映射

顯示範例





## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoDestHV

Destination Hyper-V: 10.61.187.12

ONTAP Volume: BlogDemo

#### Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree	Choose Preferred LIF
Blogdemo	- Select -	<div>10.61.181.77 10.61.181.77 10.61.181.78</div>

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

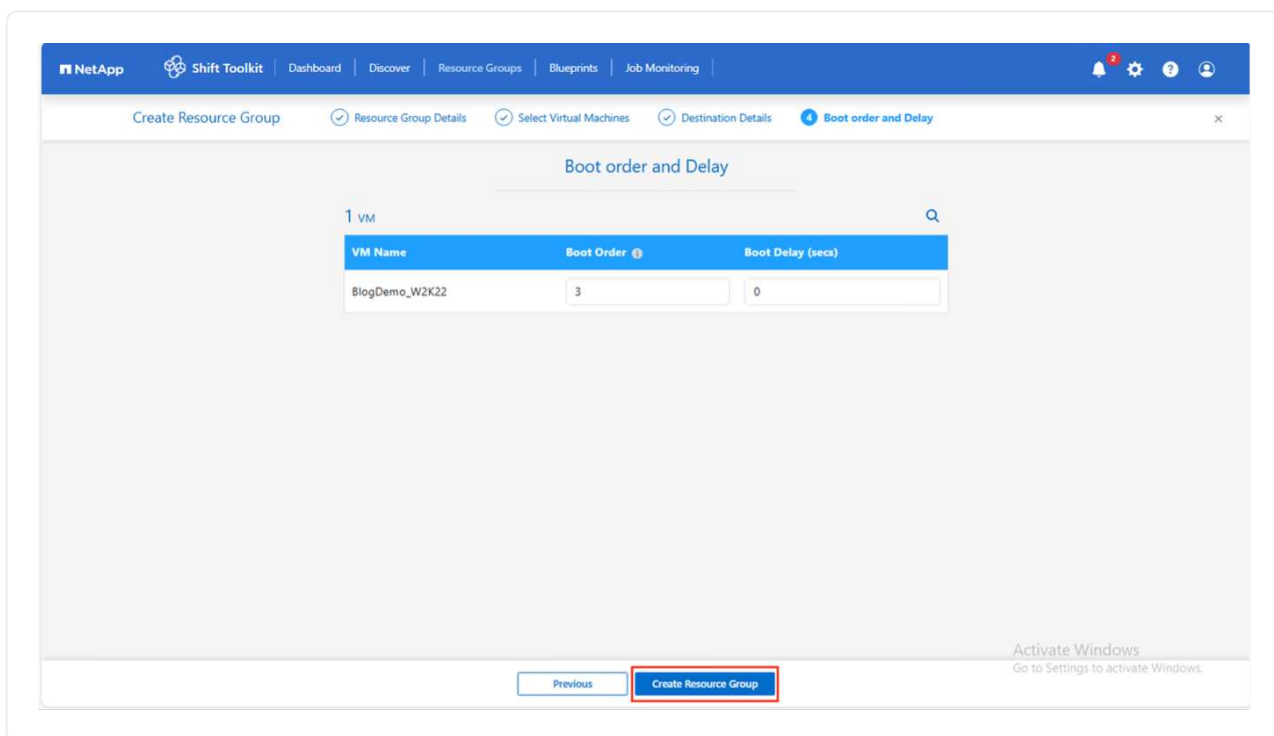


將虛擬機器從 ESXi 轉換為 Hyper-V 時，請確保目標路徑（儲存轉換後的虛擬機器的位置）設定為 qtree。可以建立多個 qtree 來儲存轉換後的虛擬機器磁碟。

### 7. 配置所有選定虛擬機器的啟動順序和啟動延遲：

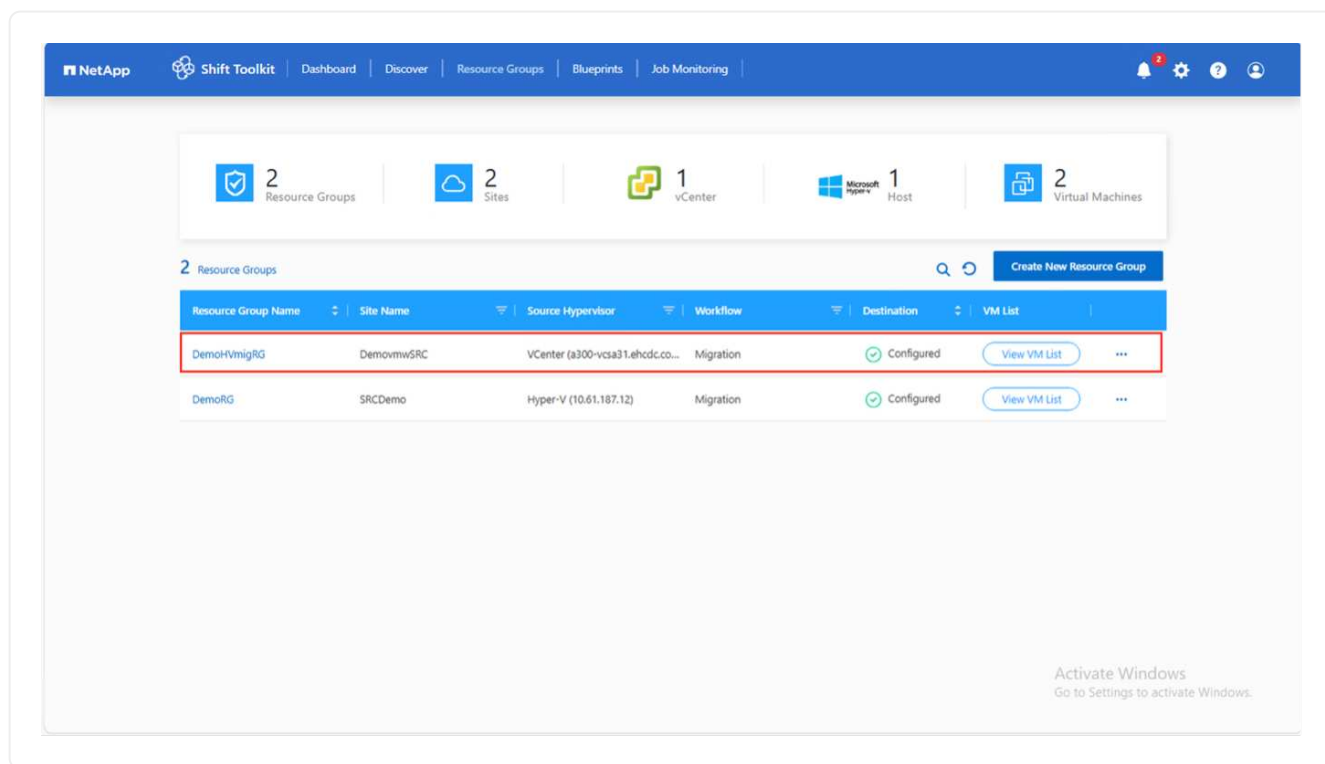
- **1**：第一台啟動的虛擬機
- **3**：預設值
- **5**：最後一個啟動的虛擬機

## 顯示範例



8. 按一下“建立資源組”。

## 顯示範例



## 結果

資源組已創建，可以進行藍圖配置。

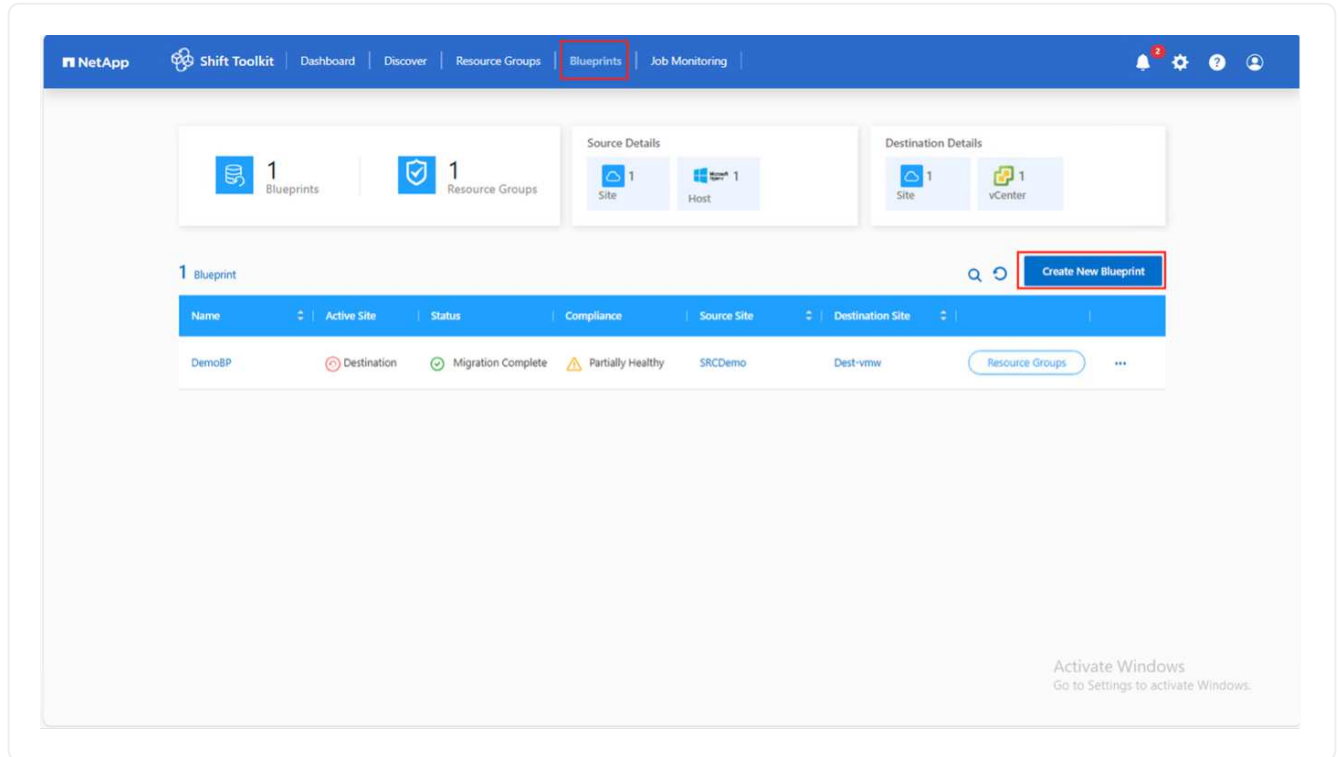
### 步驟 3：建立遷移藍圖

建立遷移計劃藍圖，包括平台映射、網路配置和虛擬機器設定。

#### 步驟

1. 導航至“藍圖”並點擊“建立新藍圖”。

#### 顯示範例



2. 為藍圖命名並配置主機映射：
  - 選擇「來源站點」和關聯的 vCenter
  - 選擇\*目標網站\*和關聯的 Hyper-V 目標
  - 配置叢集和主機映射

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

### Blueprint Details

Blueprint Name: DemoHvmigBP

#### Resource Mapping

Source Site: DemovmSRC | Destination Site: DemoDestHV

Source vCenter: a300-vcsa31.ahdc.com | Destination Hyper-V: 10.61.187.12

#### Cluster and Host Mapping

Source Site Resource: Cluster41 | Destination Site Resource: W2K22-HVN1 | Add

Source Resource	Destination Resource
Cluster31	W2K22-HVN1   Delete

Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- 選擇資源組詳細信息，然後按一下“繼續”。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

### Select Resource Groups

0 Unselected Resource Groups

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoHvmigRG	Migration

Previous | Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- 如果存在多個資源組，請設定資源組的執行順序。
- 設定網路對應到對應的虛擬交換器。



虛擬交換器應該已經在 Hyper-V 中設定好了。在 Hyper-V 端，網路選擇中唯一支援的虛擬交換器類型是「外部」。對於測試遷移，請選擇「不配置網路」以避免生產網路衝突；轉換後手動分配網路設定。

#### 顯示範例

The screenshot shows the 'Migration Details' page in the NetApp Shift Toolkit. The 'Set Execution Order' step is active, showing a table with 'Resource Group Name' and 'Execution Order'. The 'Resource Group Name' is 'DemoHVMigRG' and the 'Execution Order' is '3'. Below this, the 'Network Mapping' section is highlighted with a red box. It shows a 'Target' tab and a 'Test' tab. The 'Network Mapping' section is currently empty, with a message 'No more Source network resources available for mapping'. Below this, the 'Datastore Mapping' section is also highlighted with a red box. It shows a table with 'Source DataStore', 'Destination Volume', and 'QTree'. The 'Source DataStore' is 'Blogdemo', the 'Destination Volume' is 'BlogDemo', and the 'QTree' is 'blogdemoq'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

#### 顯示範例

The screenshot shows the 'Migration Details' page in the NetApp Shift Toolkit. The 'Set Execution Order' step is active, showing a table with 'Resource Group Name' and 'Execution Order'. The 'Resource Group Name' is 'DemoHVMigRG' and the 'Execution Order' is '3'. Below this, the 'Network Mapping' section is highlighted with a red box. It shows a 'Target' tab and a 'Test' tab. The 'Network Mapping' section is currently empty, with a message 'Do not Configure'. Below this, the 'Datastore Mapping' section is also highlighted with a red box. It shows a table with 'Source DataStore', 'Destination Volume', and 'QTree'. The 'Source DataStore' is 'Blogdemo', the 'Destination Volume' is 'BlogDemo', and the 'QTree' is 'blogdemoq'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

6. 查看儲存映射（根據虛擬機器選擇自動選擇）。



請確保事先配置 qtree 並分配必要的權限，以便可以從 SMB 共用建立和啟動虛擬機器。

7. 如有需要，請配置 prepareVM 覆蓋選項。當您需要跳過 Shift Toolkit 的虛擬機器準備工作，而是使用自訂腳本來執行這些任務時，此選項非常有用。它還支援自訂 IP 位址，以滿足特定環境要求。

顯示範例

Override prepareVM (←)

- ☒ Skip PrepareVM
- ☒ Do not perform IP backup or reassignment
- ☒ Skip VMware Tools removal

8. 在虛擬機器詳細資訊下，選擇配置詳細信息，並為每種作業系統類型提供服務帳戶憑證：
  - **Windows**：使用具有本機管理員權限的使用者（也可以使用網域憑證，但請確保在轉換之前虛擬機器上存在該使用者設定檔）。
  - **Linux**：使用可以無需密碼提示即可執行 sudo 命令的使用者（該使用者應在 sudoers 清單中或已新增至 sudoers 清單中）。◦ /etc/sudoers.d/ 資料夾）

顯示範例

Virtual Machines Details

Override prepareVM (+)

Service Account (←)

OS	Username	Password	
Linux			Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14		3	Gen 1 Gen 2				

Previous Continue

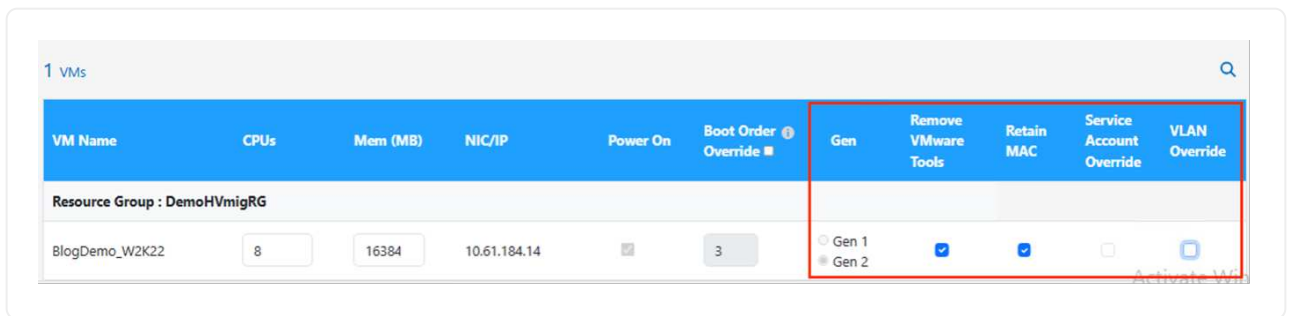
9. 配置IP設定：
  - 無需配置：預設選項
  - 保留 IP 位址：保持與來源系統相同的 IP 位址
  - **DHCP**：為目標虛擬機器指派 DHCP 權限


在 prepareVM 階段，確保虛擬機器已啟動，VMware Tools 已安裝，並且準備腳本以適當的權限運行。

## 10. 配置虛擬機器設定：

- 調整 CPU/RAM 參數（可選）
- 修改啟動順序和啟動延遲
- 開啟電源：選擇在遷移後開啟虛擬機器電源（預設：開啟）
- 移除 **VMware Tools**：轉換後移除 VMware Tools（預設：已選取）
- 虛擬機器韌體：第一代 > BIOS 和第二代 > EFI（自動）
- 保留 **MAC** 位址：出於許可要求，請保留 MAC 位址。
- 服務帳戶覆蓋：如有需要，請指定單獨的服務帳戶
- **VLAN** 覆蓋：當目標虛擬機器管理程式使用不同的VLAN名稱時，選擇正確的標記VLAN名稱

顯示範例



VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order 	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

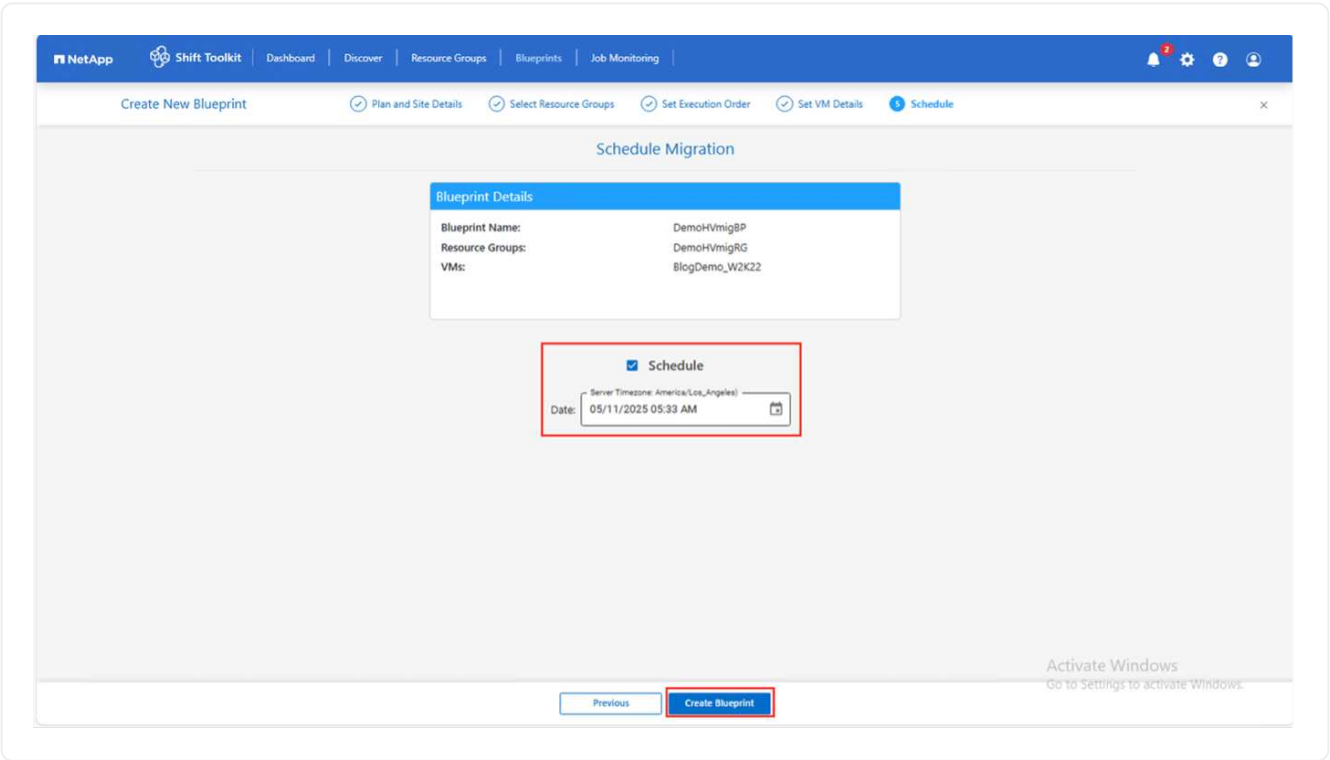
## 11. 按一下“繼續”。

## 12. 選擇日期和時間安排遷移。



至少提前 30 分鐘安排遷移，以便留出時間準備虛擬機器。

顯示範例

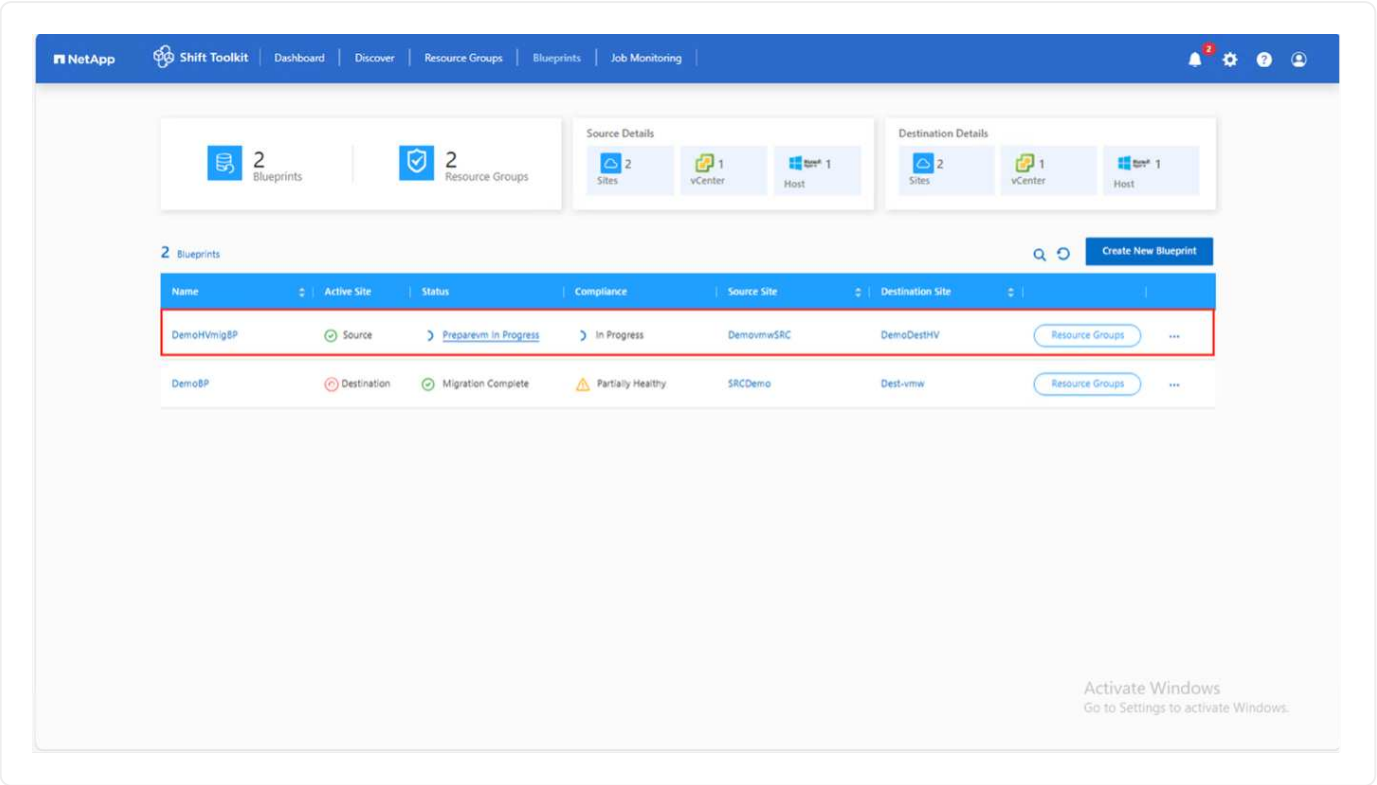


13. 點選「建立藍圖」。

結果

Shift Toolkit 會啟動 prepareVM 作業，該作業會在來源虛擬機器上執行腳本，為遷移做好準備。

顯示範例

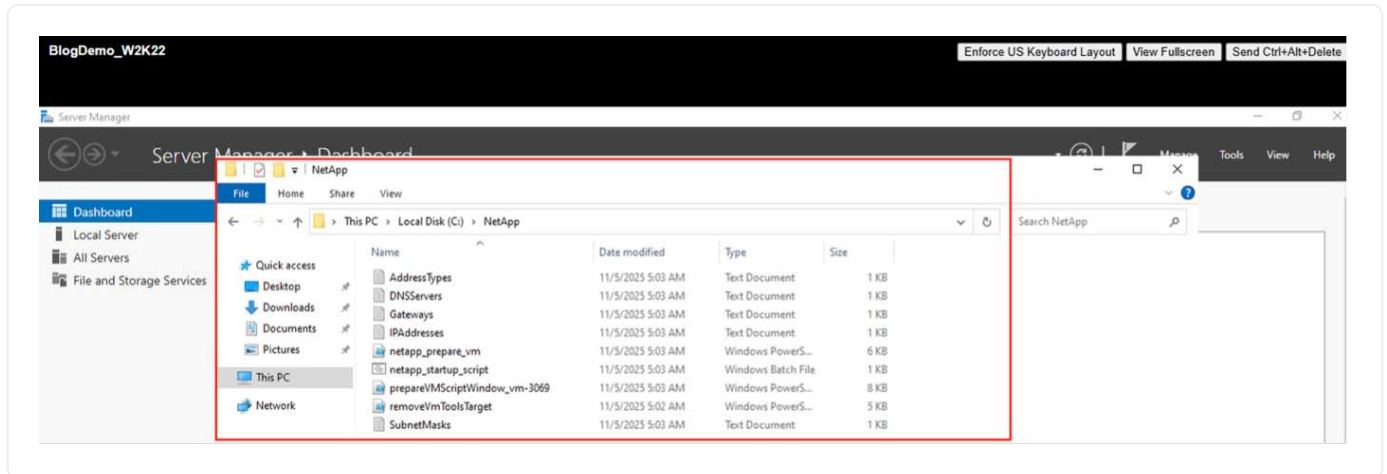




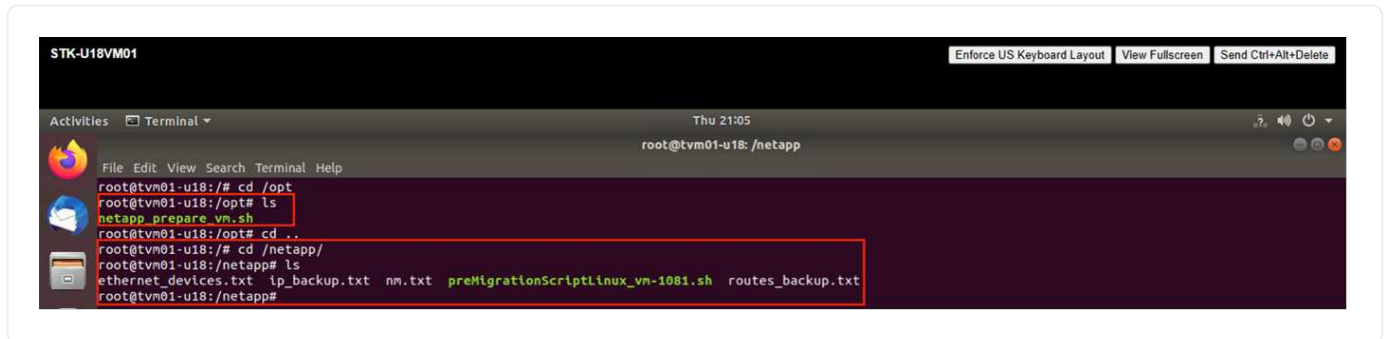
準備過程：

- 注入腳本以新增驅動程式（RHEL/CentOS、Alma Linux）、移除 VMware 工具以及備份 IP/路由/DNS 訊息
- 使用 invoke-VMScript 連線到客戶虛擬機器並執行準備任務
- 對於 Windows 虛擬機器：將腳本儲存在 C:\NetApp
- 對於 Linux 虛擬機器：將腳本儲存在 /NetApp 和 /opt

顯示範例



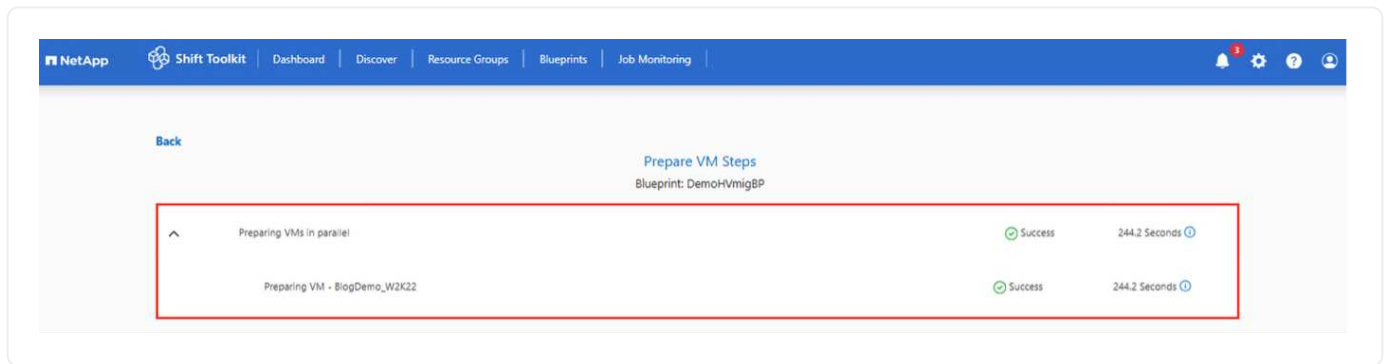
顯示範例



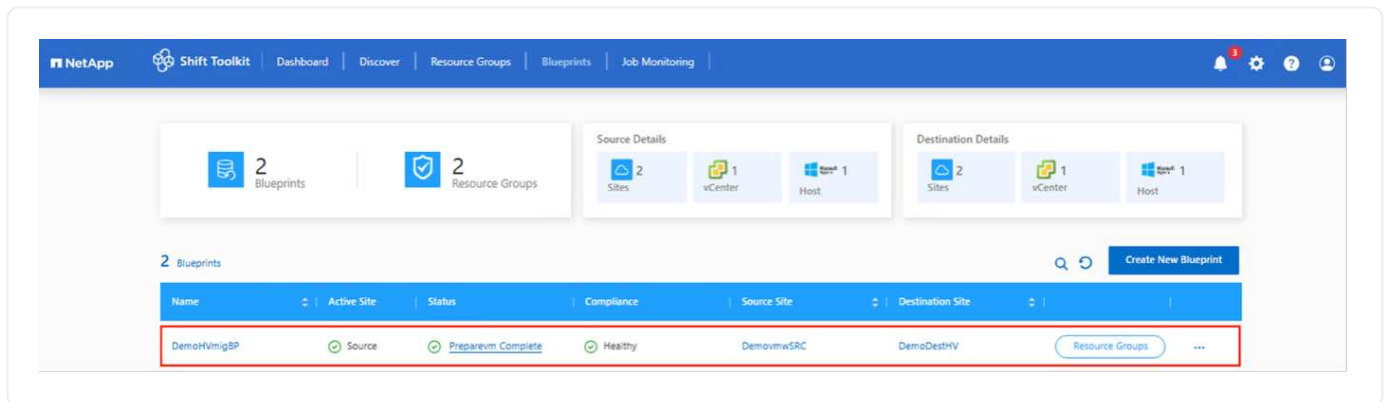
對於執行 CentOS 或 Red Hat 的 Linux 來源虛擬機，Shift Toolkit 會在磁碟轉換之前自動安裝必要的 Hyper-V 驅動程序，以確保轉換後成功啟動。詳細資訊請參閱["將 RHEL VM 移轉到 Hyper-V 後，系統陷入 dracut 狀態"](#)。

當 prepareVM 成功完成後，藍圖狀態將更新為「Active」。遷移將按計劃時間進行，或者也可以點擊「遷移」選項手動啟動。

## 顯示範例



## 顯示範例



## 步驟 4：執行遷移

觸發遷移工作流程，將虛擬機器從 VMware ESXi 轉換為 Microsoft Hyper-V。

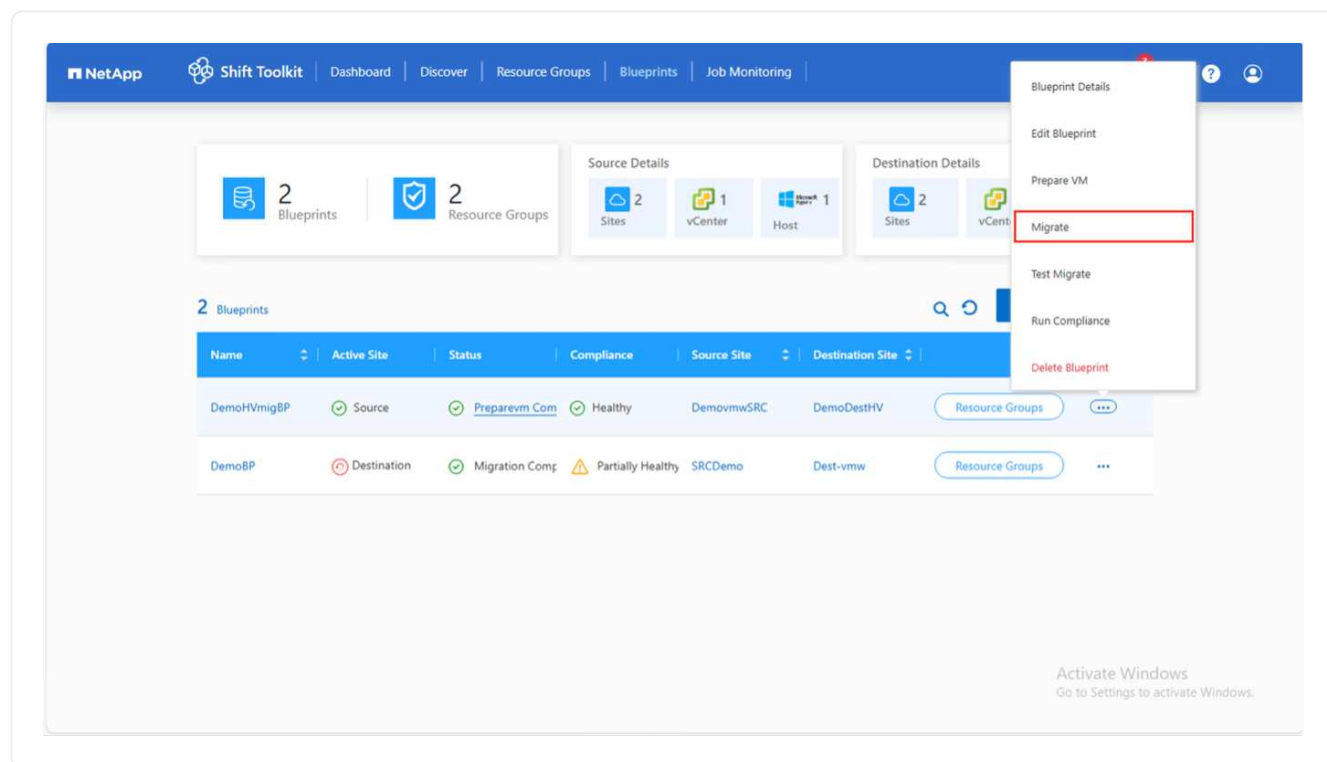
### 開始之前

- 所有虛擬機器均依照計畫的維護時間表正常關機。
- 確保 Shift VM 是網域的一部分
- 確保 CIFS 共享配置了適當的權限
- 用於遷移或轉換的 qtree 具有正確的安全風格
- 作為快速測試，請嘗試從叢集中的任意 Hyper-V 主機使用 Hyper-V 管理器建立虛擬機，並將 VHDX 檔案放置在 CIFS 共用上。

### 步驟

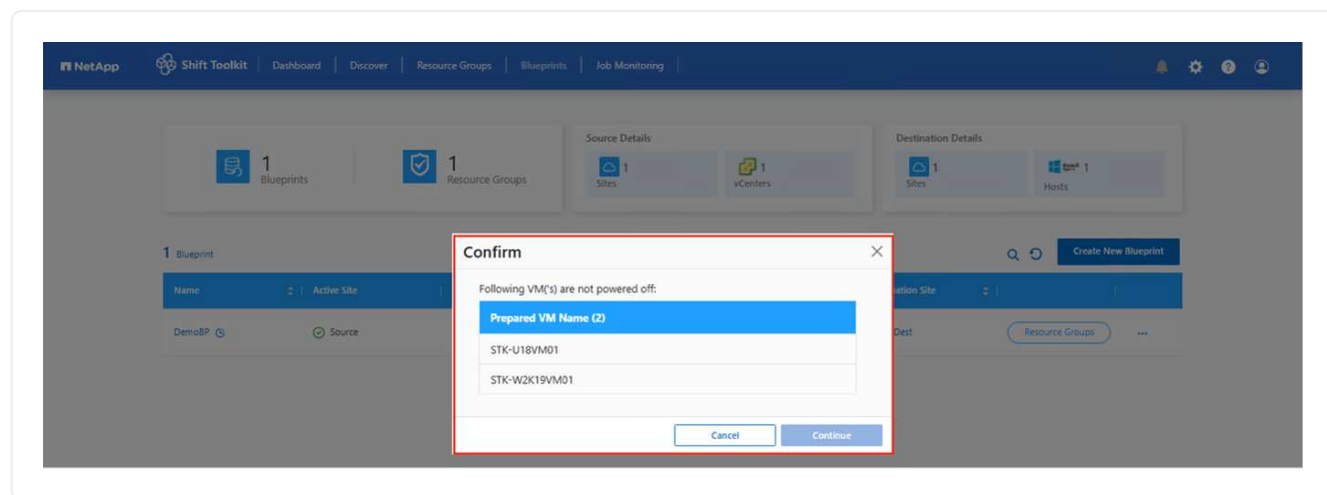
1. 在藍圖上，按一下「遷移」。

## 顯示範例



2. 如果虛擬機器未關機，Shift Toolkit 會在繼續操作之前提示使用者進行正常關機。

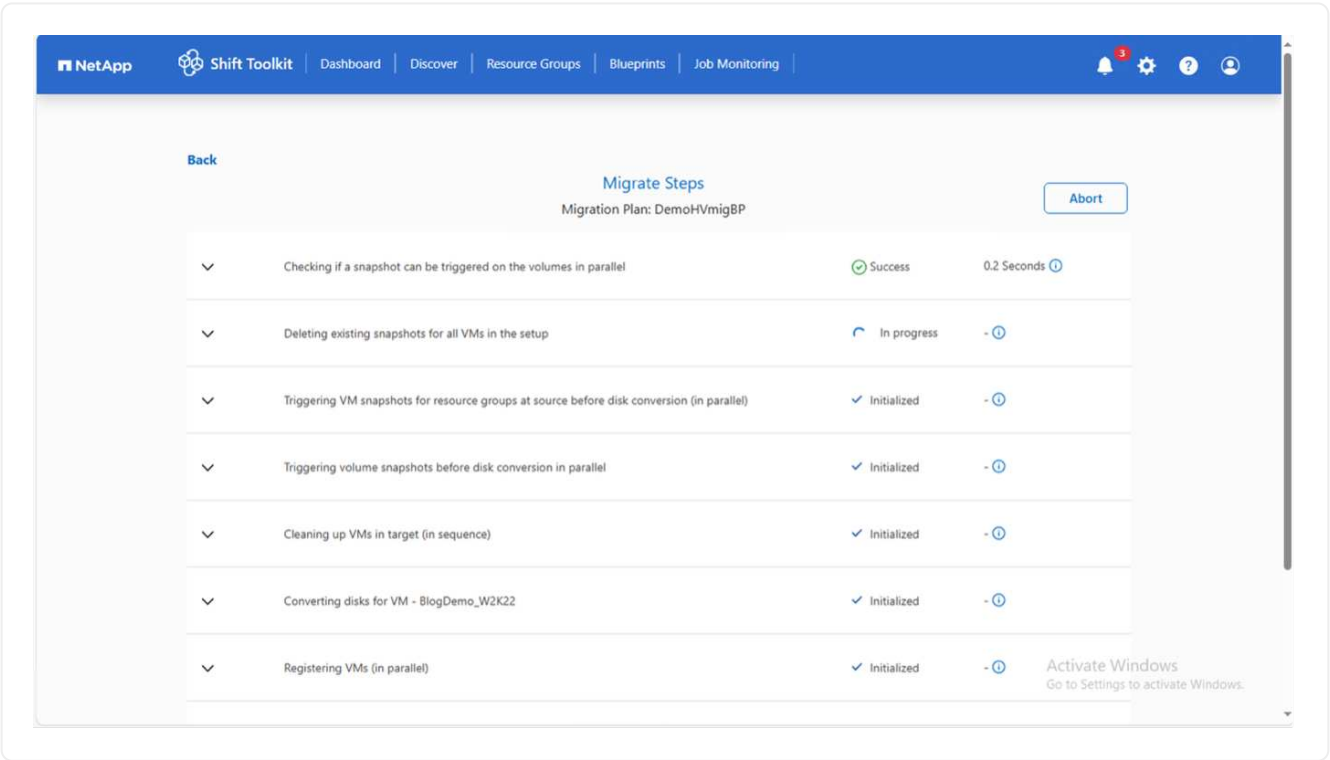
## 顯示範例



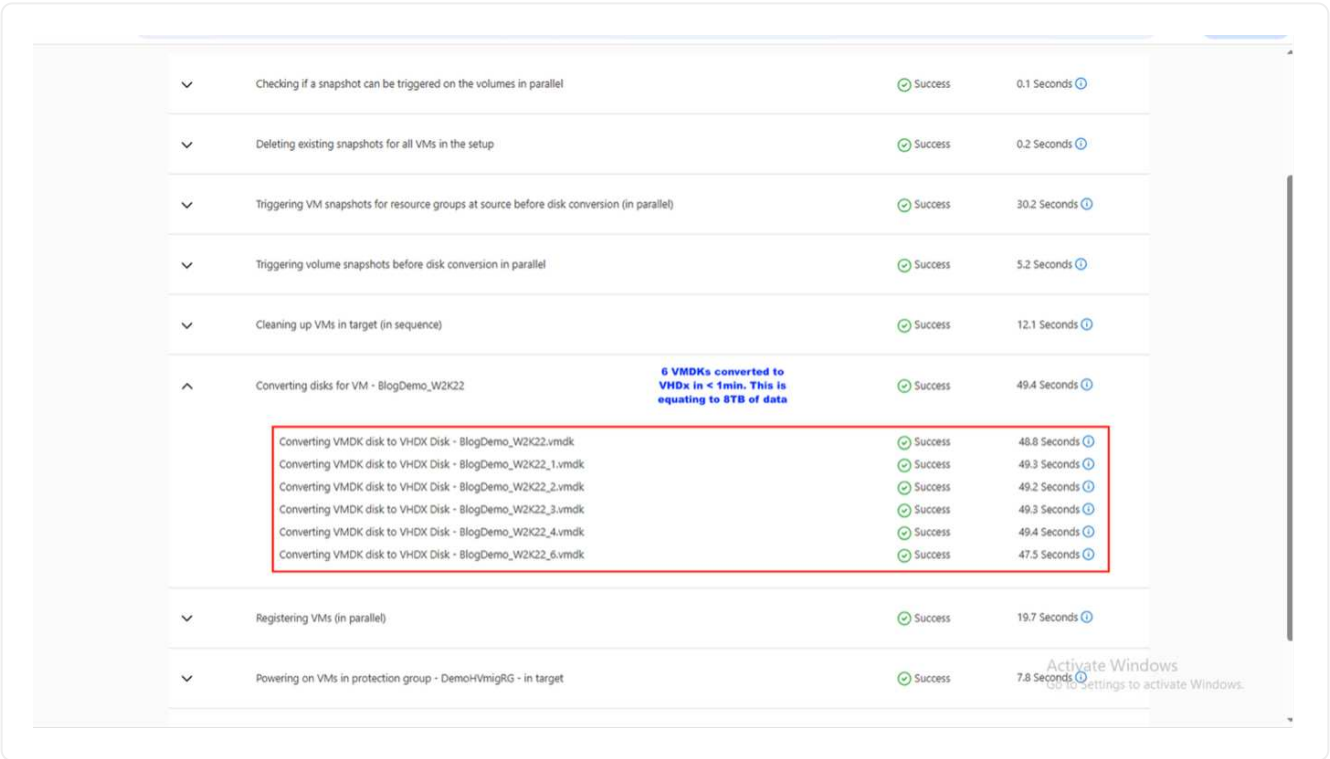
3. Shift Toolkit 會執行下列操作：
  - 刪除藍圖中所有虛擬機器的現有快照
  - 觸發來源虛擬機器快照
  - 在磁碟轉換之前觸發磁碟區快照
  - 將所有虛擬機器的 VMDK 格式轉換為 VHDx 格式。

轉換過程只需幾秒鐘即可完成，這是最快的遷移方法，並可減少虛擬機器停機時間。

顯示範例



+  
顯示範例

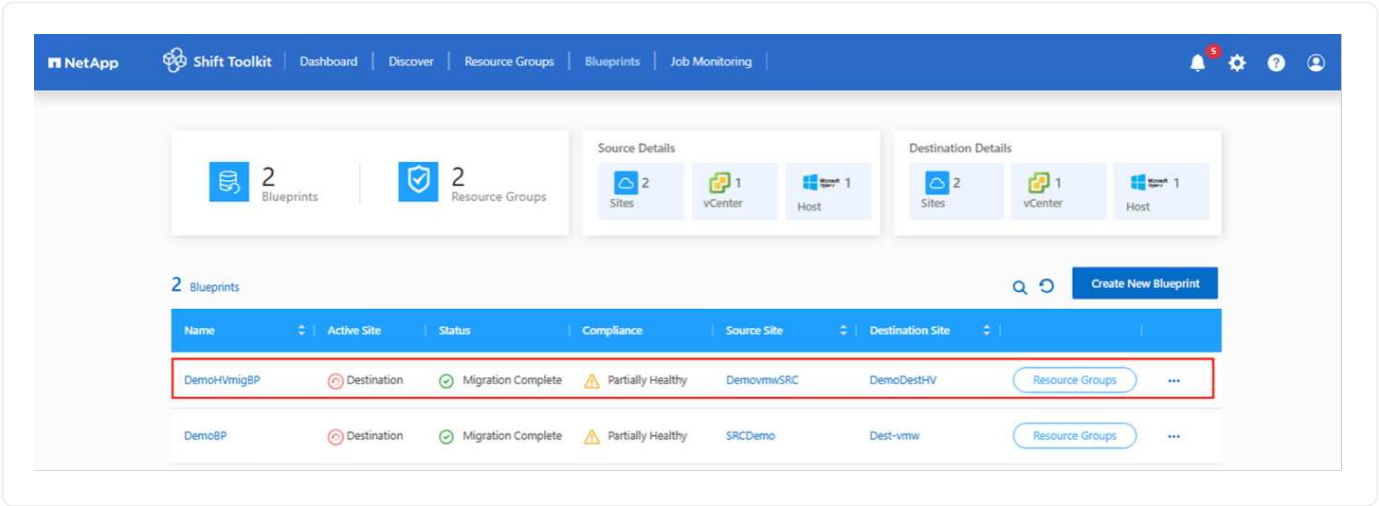


- 在目標位置啟動虛擬機
- 在每個虛擬機器上註冊網絡
- 移除 VMware Tools 並使用觸發腳本或定時任務指派 IP 位址

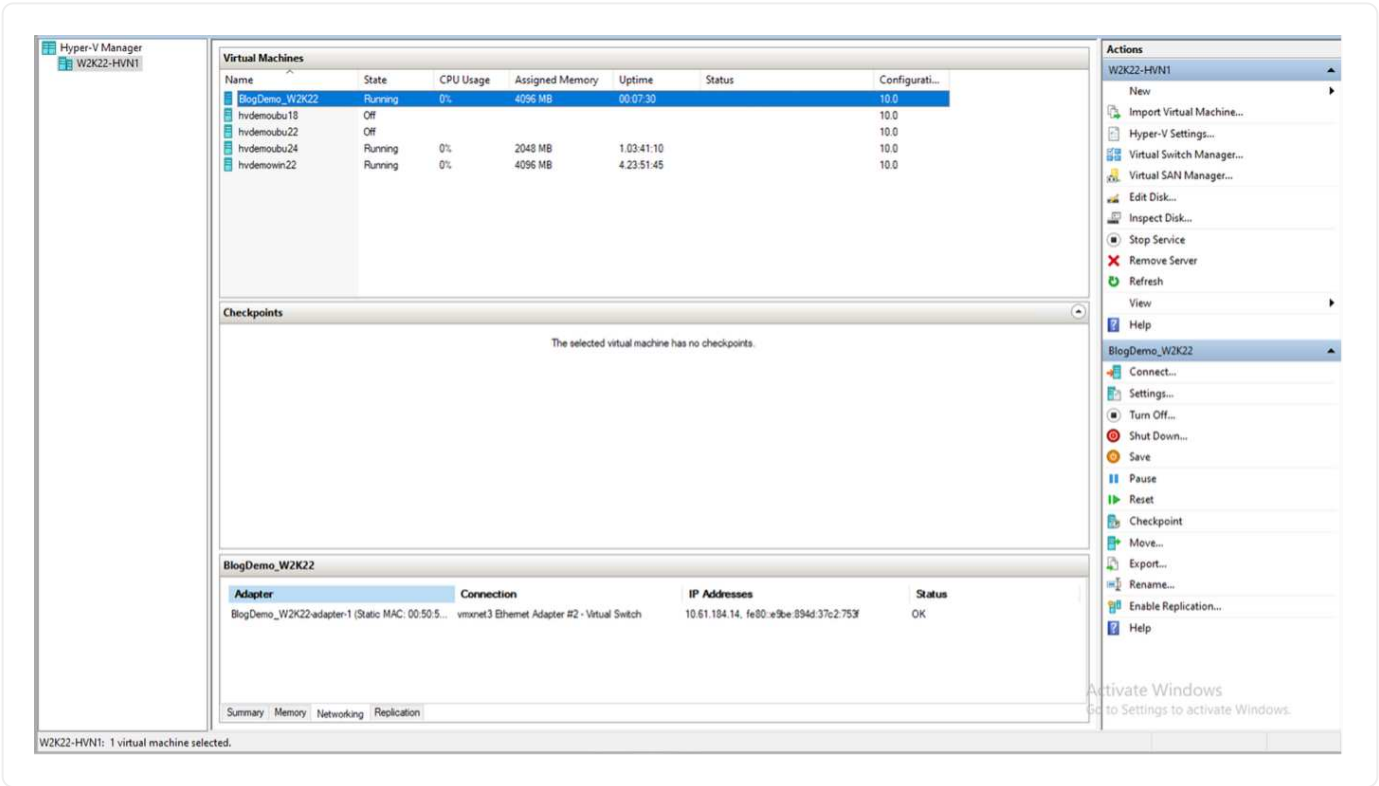
結果

任務完成後，藍圖狀態將變成「遷移完成」。

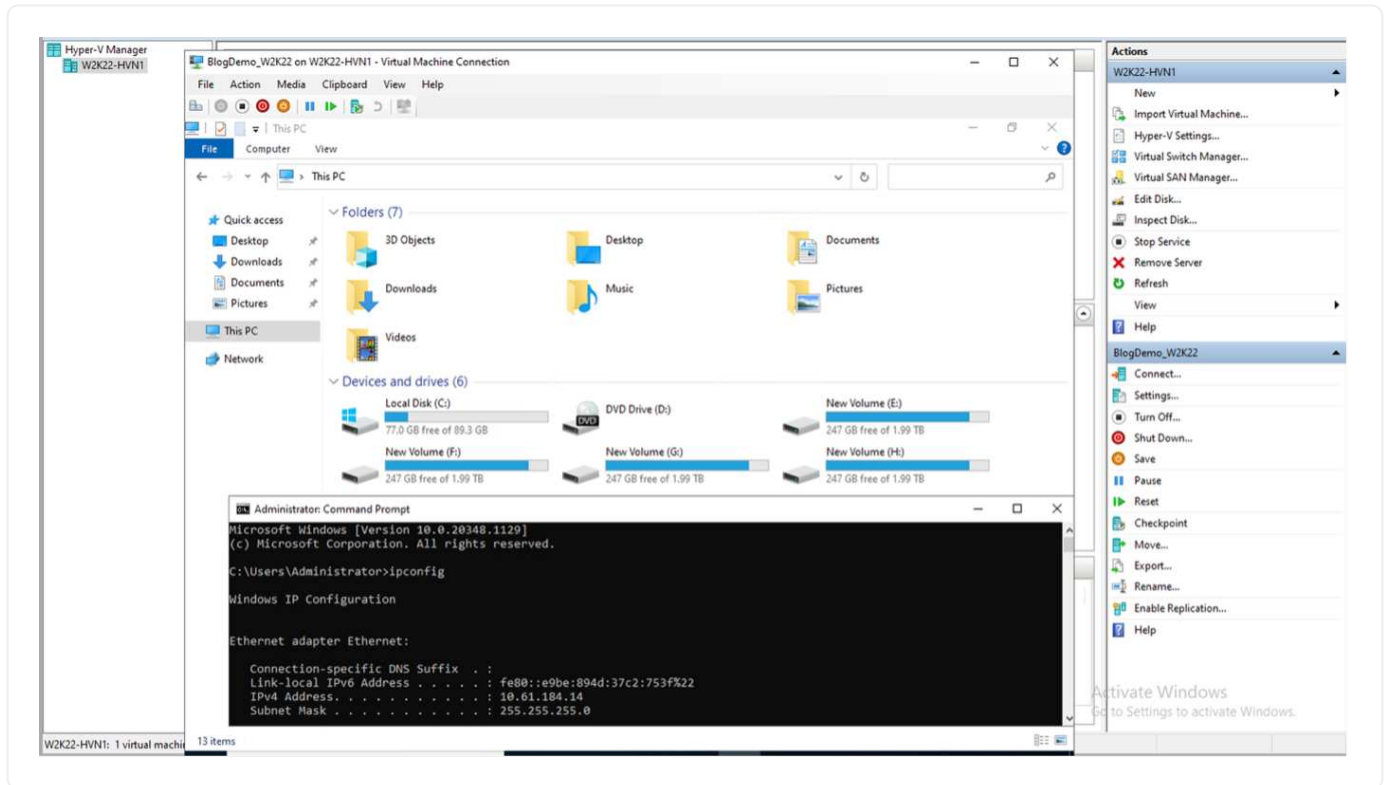
顯示範例



顯示範例



## 顯示範例



從同一 ESXi 來源到相同 Hyper-V 目標的並行轉換不應超過 10 次。



如果出現故障，"使用任何身份驗證協定啟用委派"。



遷移完成後，當 Windows 虛擬機啟動時，Shift Toolkit 使用 PowerShell Direct 連接到基於 Windows 的客戶虛擬機，而無需考慮網路配置或遠端管理設定。



轉換後，除作業系統磁碟外，Windows 作業系統上的所有虛擬機器磁碟都會脫機，因為 VMware 虛擬機器上的 NewDiskPolicy 參數預設為 offlineALL。執行以下 PowerShell 命令修復此問題：  
`Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll`



Shift Toolkit 使用 cron 作業在 Linux 發行版啟動時執行。Linux 虛擬機器一旦部署到 Hyper-V 主機上，就不會建立 SSH 連線。

## 影片示範

以下影片示範了本解決方案中概述的流程。

使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 ESXi 遷移到 Hyper-V

## 使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 Microsoft Hyper-V 移轉到 VMware ESXi

使用 Shift Toolkit，透過設定來源網站和目標網站、建立資源群組和藍圖以及執行遷移工作流程，將虛擬機器從 Microsoft Hyper-V 遷移到 VMware ESXi。

Shift Toolkit 能夠實現虛擬機器管理程式之間的直接虛擬機器轉換，而無需建立額外的磁碟副本，從而為 Windows 和 Linux 虛擬機器提供無副本遷移，並將停機時間降至最低。

開始之前

在開始遷移之前，請確認滿足以下先決條件。

#### VMware 要求

- vCenter 和 ESXi 主機已配置
- 具有最低所需權限的 vCenter 伺服器帳戶（RBAC 使用者）
- vCenter 和 ESXi 主機可透過 Shift Toolkit 訪問，且 DNS 項目是最新的。
- 分散式連接埠群組配置了對應的 VLAN ID（不支援標準連接埠群組）。
- NFS 共用（用於儲存已移轉的虛擬機器）和來源共用（用於儲存待遷移的虛擬機器）位於同一磁碟區上。

#### Hyper-V 要求

- VM VHDx 檔案放置在 SMB 共享上
  - 如果虛擬機器位於叢集共用磁碟區 (CSV) 上，請執行至 SMB 共用的即時遷移。
- Hyper-V 整合服務已啟用並在客戶虛擬機器上運作。
- 待遷移的虛擬機器處於運作狀態，以便進行準備。
- 必須先關閉虛擬機器電源才能觸發遷移

#### 客戶機虛擬機器要求

- 對於 Windows 虛擬機器：使用本機管理員憑證或網域憑證，並結合虛擬機器上現有的使用者設定檔。
- 對於 Linux 虛擬機器：使用具有執行 sudo 命令而無需密碼提示權限的用戶
- Shift Toolkit 使用 PowerShell Direct 連接 Windows 虛擬機，使用 SSH 連接 Linux 虛擬機。

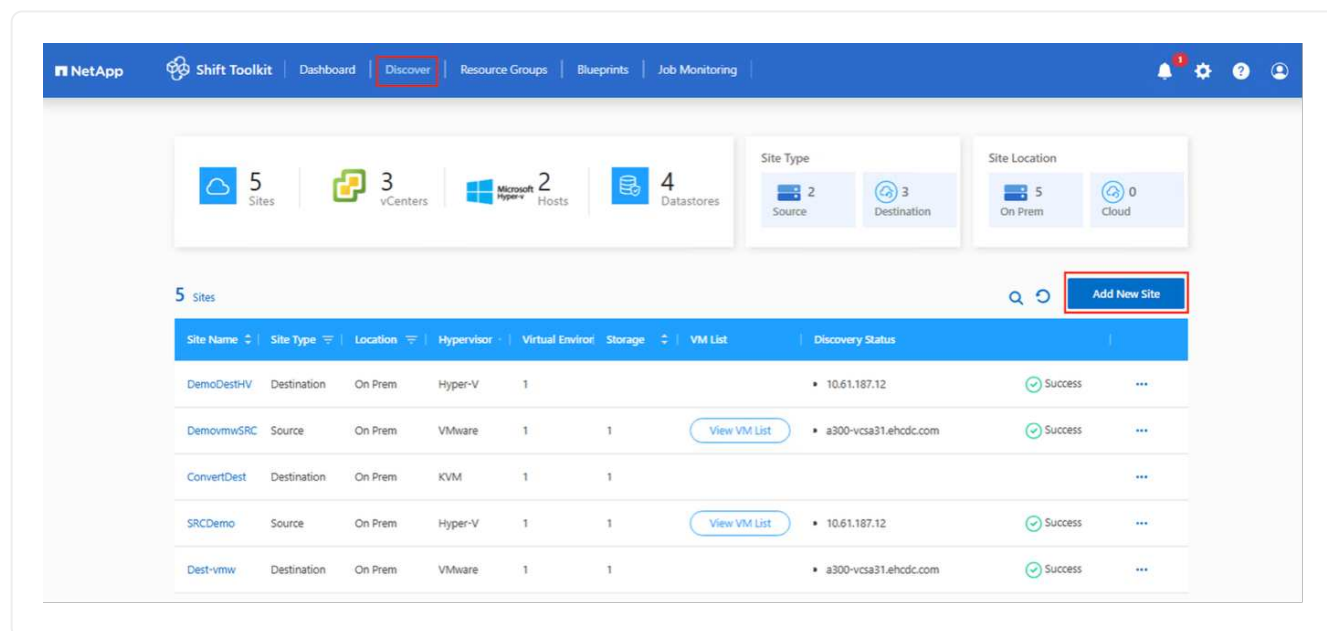
#### 步驟 1：新增來源站點（Hyper-V）

將來源 Hyper-V 環境加入 Shift 工具包。

##### 步驟

1. 在支援的瀏覽器中開啟 Shift Toolkit，並使用預設憑證登入。
2. 導航至“發現”>“新增網站”。

## 顯示範例



3. 點擊“新增網站”，然後選擇“來源”。
4. 請輸入來源站點詳細資料：
  - 網站名稱：請為網站提供一個名稱。
  - 虛擬機器管理程式：選擇 Hyper-V
  - 站點位置：選擇預設選項
  - 連接器：選擇預設選項
5. 按一下“繼續”。



## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | 2 Site Details | 3 Hypervisor Details | 4 Storage Details

### Source Site Details

Site Name  
ShiftHVsrdemo

Hypervisor  
Hyper-V

Site Location  
On Prem

Connector  
default-connector

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

### 6. 輸入 Hyper-V 詳細資料：

- **Hyper-V** 獨立或故障轉移群集管理器：IP 位址或 FQDN
- 使用者名稱：採用 UPN 格式的使用者名稱（`username@domain.com` 或 `domain\administrator`）
- 密碼：用於存取 Hyper-V 主機或 FCI 執行個體的密碼

### 7. 按一下“繼續”。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Source Hyper-V Details' configuration page in the NetApp Shift Toolkit. The page has a blue header with the NetApp logo and navigation links: Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the header, there's a breadcrumb trail: Add New Site > Site Type > Site Details > 3 Hypervisor Details > 4 Storage Details. The main content area is titled 'Source Hyper-V Details'. It features three radio buttons for selection: 'Standalone' (selected), 'Failover Cluster', and 'SCVMM'. Below these are three input fields: 'Hyper-V Endpoint' with the value 'W2K22-HVN1.nimdemo.com', 'Hyper-V Username' with the value 'administrator@nimdemo.com', and 'Hyper-V Password' with masked characters. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. A small 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.



Hyper-V FCI 和主機發現依賴 DNS 解析。如果解析失敗，請更新主機檔案 (C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts)，然後重試發現作業。

## 8. 請輸入ONTAP儲存系統憑證。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Source Storage Details' configuration page in the NetApp Shift Toolkit. The page has a blue header with the NetApp logo and navigation links: Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the header, there's a breadcrumb trail: Add New Site > Site Type > Site Details > Hypervisor Details > 4 Storage Details. The main content area is titled 'Source Storage Details'. It features three input fields: 'Storage Endpoint' with the value '10.61.180.106', 'Storage Username' with the value 'admin', and 'Storage Password' with masked characters. Below these fields is a checkbox labeled 'Accept self-signed certificates' which is checked. At the bottom, there are 'Previous' and 'Create Site' buttons. A small 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

9. 按一下“建立網站”。

結果

Shift Toolkit 可自動發現虛擬機器並顯示元資料訊息，包括網路、虛擬交換器和 VLAN ID。

顯示範例

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, a navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are summary cards for '4 Sites', '2 vCenters', '2 Microsoft Hyper-V Hosts', and '3 Datastores'. To the right, 'Site Type' shows '2 Source' and '2 Destination' sites, while 'Site Location' shows '4 On Prem' and '0 Cloud' sites. The main section, titled '4 Sites', contains a table with the following data:

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Eni	Storage	VM List	Discovery Status
ShiftHVsrc	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a>	...
DemoVMw	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	• a300-vc3a31.ehdc.com <span>Success</span>
DemoDest	Destination	On Prem	Hyper-V	1	1		• 10.61.187.12 <span>Success</span>
ConvertDe	Destination	On Prem	KVM	1			...

Below the table, a green notification box states: 'Source site registered. Discovery initiated!'. At the bottom right, there is a 'Windows' watermark: 'Activate Windows Go to Settings to activate Windows.'



虛擬機器清單每 24 小時自動刷新一次。修改後要手動刷新，請點選網站名稱旁邊的三個點，然後選擇「發現網站」。

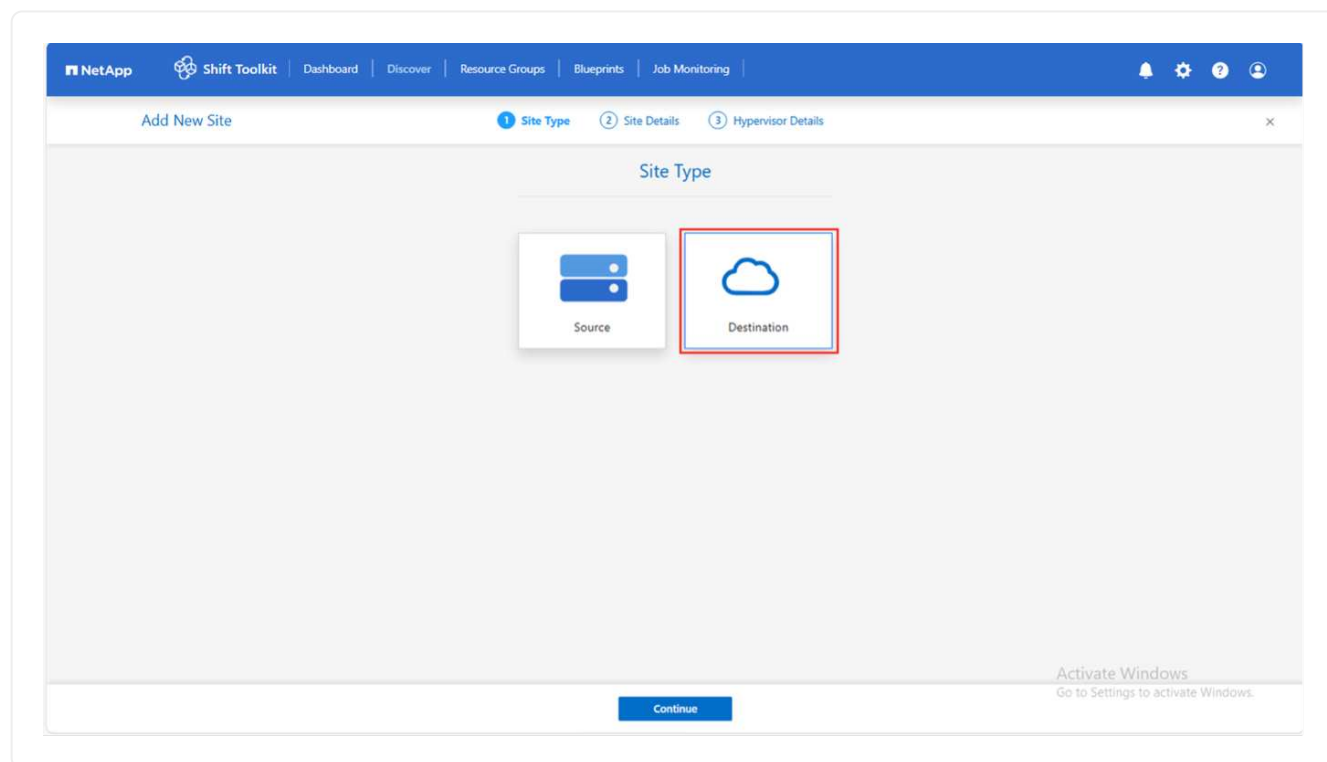
## 步驟 2：新增目標站點（VMware ESXi）

將目標 VMware 環境加入 Shift Toolkit 中。

步驟

1. 點擊“新增網站”，然後選擇“目標位置”。

## 顯示範例



### 2. 請輸入目的地站點詳細資料：

- 網站名稱：請為網站提供一個名稱。
- 虛擬機器管理程式：選擇 VMware
- 站點位置：選擇預設選項
- 連接器：選擇預設選項

### 3. 按一下“繼續”。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details

### Destination Site Details

Site Name  
ShiftvmwDest

Hypervisor  
VMware

Site Location  
On Prem

Connector  
default-connector

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

4. 請輸入 VMware vCenter 的詳細資訊：
  - 端點：vCenter 伺服器的 IP 位址或 FQDN
  - 使用者名稱：採用UPN格式的使用者名稱 (`username@domain.com`)
  - vCenter 密碼：存取 vCenter 的密碼
  - **vCenter SSL 指紋**（選購）
5. 選擇“接受自簽名憑證”，然後按一下“繼續”。

## 顯示範例

6. 按一下“建立網站”。

## 顯示範例

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Ent	Storage	VM List	Discovery Status
ShiftvmwC	Destinat...	On Prem	VMware	1			...
ShiftHvsrc	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a>	W2K22-HVN1.nimdemo.com Success ...
Demovmw	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	a300-vcsa31.ehcdc.com Success ...
DemoDest	Destinat...	On Prem	Hyper-V	1	1		10.61.187.12 Success ...
ConvertDe	Destinat...	On Prem	Hyper-V	1	1		...



來源儲存系統和目標儲存系統必須相同，因為磁碟格式轉換是在同一磁碟區內的磁碟區層級進行的。

### 步驟 3：建立資源組

將虛擬機器組織成資源群組，以保留啟動順序和啟動延遲配置。

開始之前

確保按照先決條件中的規定配置 qtree。

步驟

1. 導航至“資源組”，然後按一下“建立新資源組”。
2. 從下拉式選單中選擇來源站點，然後按一下「建立」。
3. 提供資源組詳細資訊並選擇工作流程：
  - 基於複製的遷移：執行從來源虛擬機器到目標虛擬機器的端對端遷移
  - 基於複製的轉換：將磁碟格式轉換為選定的虛擬機器管理程式類型

顯示範例

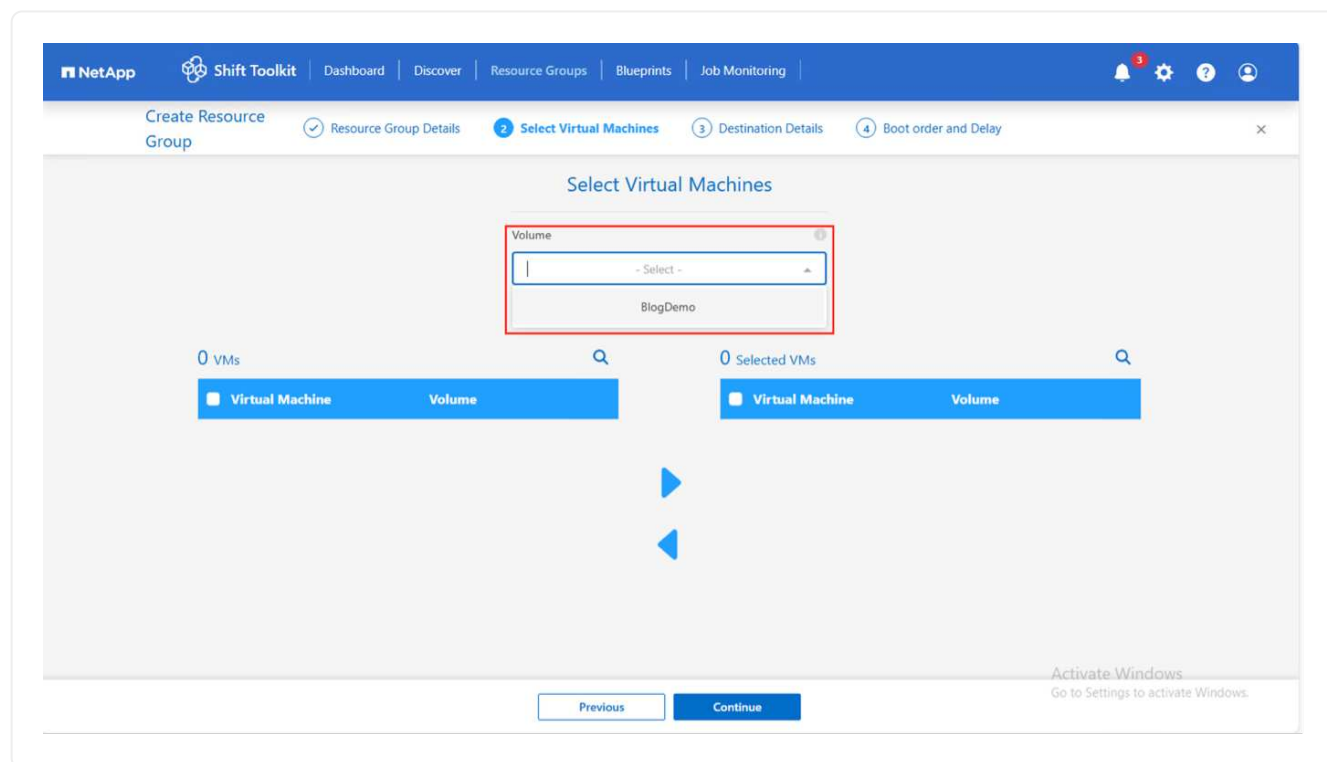
The screenshot shows the 'Create Resource Group' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The 'Resource Group Details' step is selected. The form contains the following fields and values:

- Resource Group Name: ShiftDemoRG
- Associated Site: ShiftHVarcDemo
- Associated Hyper-V: W2K22-HVN1.nimdemo.com
- Destination Site: ShiftvmwDest
- Workflow: A dropdown menu is open, showing two options: 'Clone based Migration' and 'Clone based Conversion', both with 'NetApp ONTAP (NFS/CIFS)' as the storage type. A red box highlights this dropdown menu.

At the bottom of the form is a 'Continue' button. In the bottom right corner, there is a message: 'Activate Windows. Go to Settings to activate Windows.'

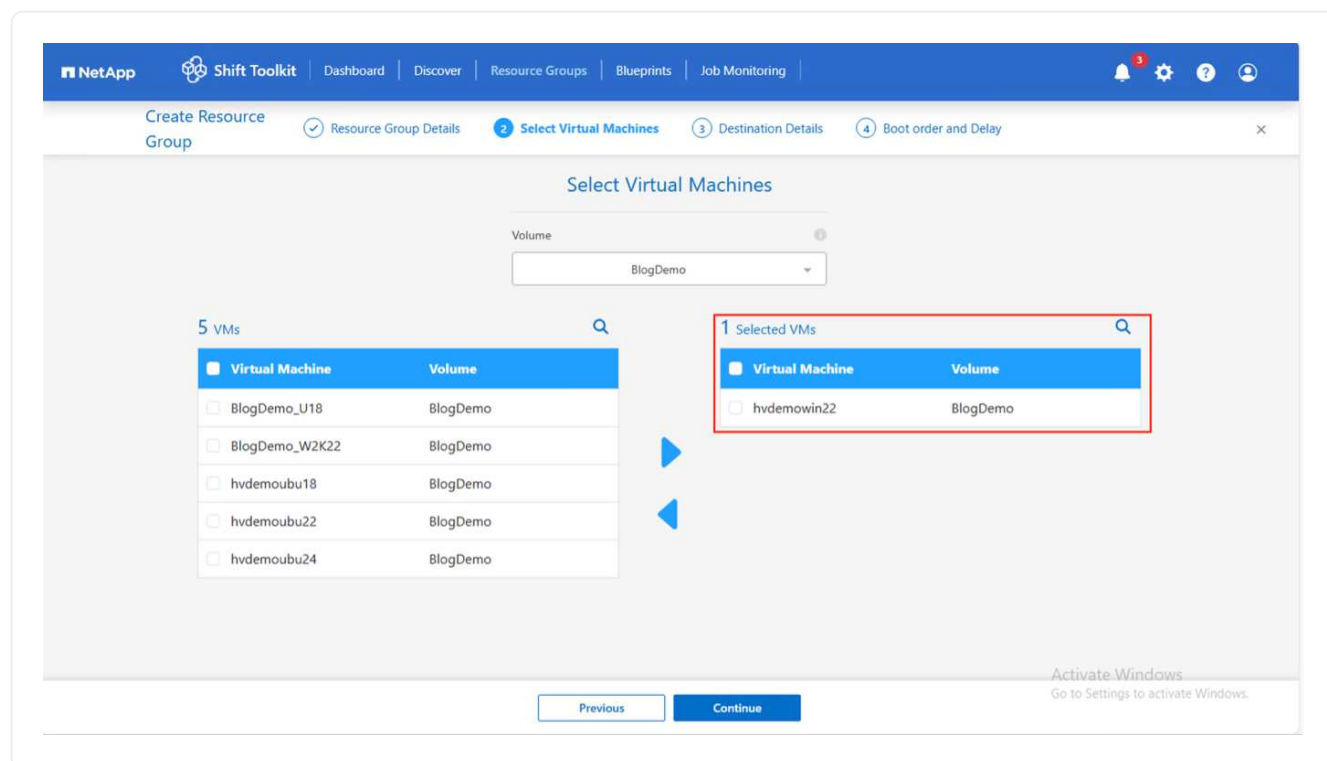
4. 按一下“繼續”。
5. 使用搜尋選項選擇虛擬機器（預設篩選條件為「資料儲存」）。

## 顯示範例



在轉換之前，將虛擬機器移至新建立的ONTAP SVM 上的指定 SMB 共用，以將生產共享與暫存區隔離。資料儲存下拉式功能表僅顯示 SMB 共用；不顯示 CSV 檔案。

## 顯示範例



## 6. 更新遷移詳情：



- 選擇\*目標網站\*
- 選擇\*目標 VMware 條目\*
- 配置捲到 qtree 的映射

顯示範例

The screenshot displays the 'Migration Details' configuration page in the NetApp Shift Toolkit. The page is part of a multi-step process, with 'Destination Details' being the current step. It includes fields for 'Destination Site' (set to ShiftvmwDest), 'Destination vCenter' (set to a300-vcsa31.ehcdc.com), and 'ONTAP Volume' (set to BlogDemo). A 'Volume -> Qtree Mapping' table shows the mapping from 'BlogDemo' to 'blogdemoqmw'. The 'Destination vCenter' and the mapping table are highlighted with red boxes. The page also features a 'Previous' button and a 'Continue' button at the bottom.



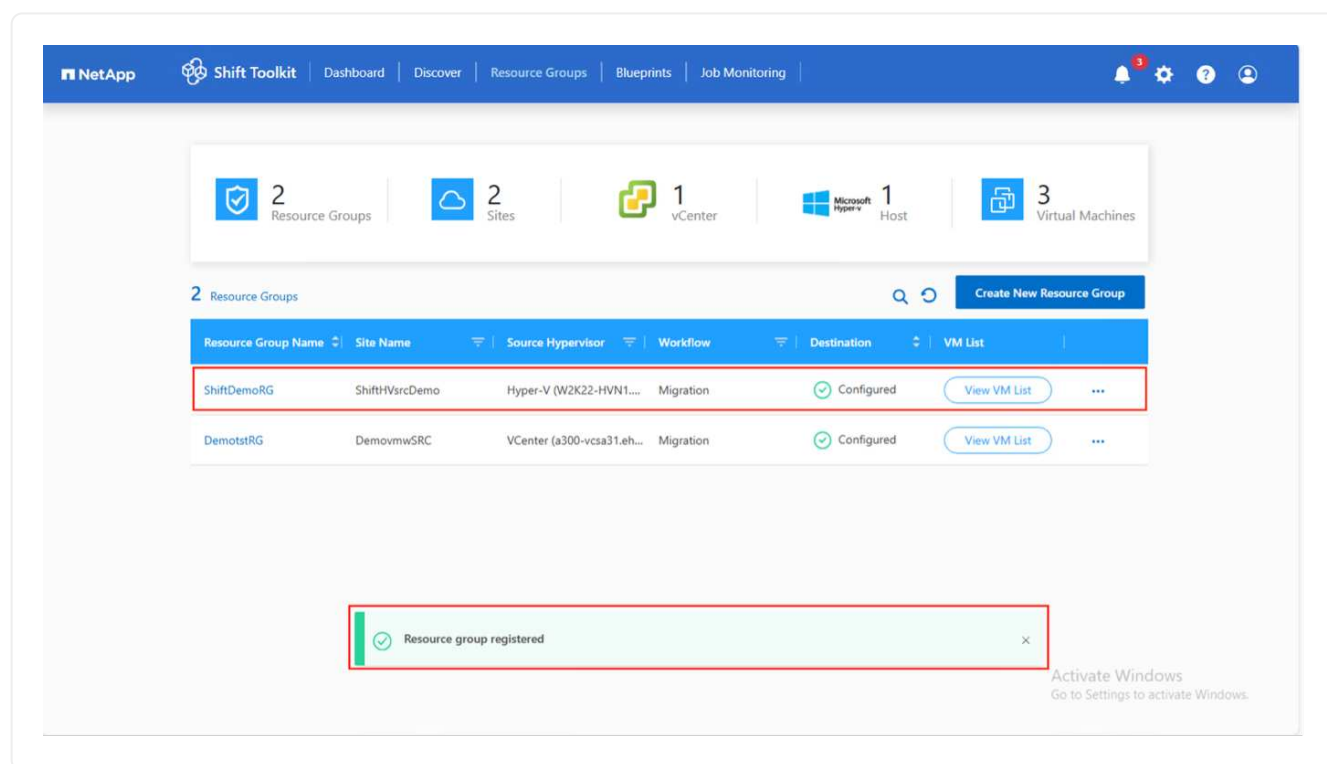
將虛擬機器從 Hyper-V 轉換為 ESXi 時，請將目標路徑設定為對應的 qtree。

7. 配置所有選定虛擬機器的啟動順序和啟動延遲：

- **1**：第一台啟動的虛擬機
- **3**：預設值
- **5**：最後一個啟動的虛擬機

8. 按一下“建立資源組”。

## 顯示範例



## 結果

資源組已創建，可以進行藍圖配置。

## 步驟 4：建立遷移藍圖

建立遷移計劃藍圖，包括平台映射、網路配置和虛擬機器設定。

## 步驟

1. 導航至“藍圖”並點擊“建立新藍圖”。
2. 為藍圖命名並配置主機映射：
  - 選擇\*來源網站\*和關聯的 Hyper-V 虛擬機器管理程序
  - 選擇\*目標網站\*和關聯的 vCenter
  - 配置主機和叢集映射

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details 2 Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

ShiftDemoBP

**Resource Mapping**

Source Site: ShiftHvsrcDemo Destination Site: ShiftvmwDest

Source Hyper-V: W2K22-HVN1.nimdemo.com Destination vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

**Host and Cluster Mapping**

Source Site Resource: W2K22-HVN1 Destination Site Resource: Cluster31

Select Resource Pool: Select Folder: Add

Source Resource	Destination Resource
No Mappings added!	

Continue

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.

- 選擇資源組詳細信息，然後按一下“繼續”。
- 如果存在多個資源組，請設定資源組的執行順序。
- 配置網路映射到對應的連接埠組。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

**Migration Details**

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
ShiftDemoRG	3

**Network Mapping**

Target Test

Source Site Resource: vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual... Destination Site Resource: PG\_Mgmt\_183

Add

Source Resource	Destination Resource
No network mappings added!	

Previous Continue

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.



在 VMware 上，分散式連接埠群組是唯一支援的選項。對於測試遷移，請選擇「不配置網路」以避免生產網路衝突；轉換後手動分配網路設定。

#### 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **3 Set Execution Order** | 4 Set VM Details | 5 Schedule

### Migration Details

#### Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
ShiftDemoRG	3

#### Network Mapping

Target Test

☒ Do not Configure

Source Resource	Destination Resource
Source Site Resource	Destination Site Resource
vmmnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual...	PG_Mgmt_183

Add

#### Datastore Mapping

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- 查看儲存映射（根據虛擬機器選擇自動選擇）。



請確保事先為 qtree 配置了必要的權限。

- 如果需要自訂腳本或IP位址，請設定虛擬機器準備覆蓋。

#### 顯示範例

### Virtual Machines Details

Override prepareVM (-)

☐ Select to override prepare vm process

- 在虛擬機器詳細資料下，提供每種作業系統類型的服務帳戶和憑證：
  - Windows**：本機管理員或網域憑證（確保虛擬機器上存在使用者設定檔）
  - Linux**：擁有 sudo 權限的使用者無需密碼提示

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **4 Set VM Details** | 5 Schedule

Service Account

OS	Username	Password	
Linux			Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Add VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : ShiftDemoRG									
hvdemowin22	1	409	10.61.184.17	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

### 9. 配置IP設定：

- 無需配置：預設選項
- 保留 IP 位址：保持與來源系統相同的 IP 位址
- **DHCP**：為目標虛擬機器指派 DHCP 權限

在 prepareVM 階段，確保虛擬機器已啟動並啟用整合服務。

### 10. 配置虛擬機器設定：

- 調整 CPU/RAM 參數（可選）
- 修改啟動順序和啟動延遲
- 開啟電源：選擇在遷移後開啟虛擬機器電源（預設：開啟）
- 新增 **VMware Tools**：轉換後安裝 VMware Tools（預設：已選取）
- 保留 **MAC** 位址：出於許可要求，請保留 MAC 位址。
- 服務帳戶覆蓋：如有需要，請指定單獨的服務帳戶

## 顯示範例

1 VMs									
VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order Override	Gen	Add VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : ShiftDemoRG									
hvdemowin22	1	409	10.61.184.17	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. 按一下“繼續”。
12. (可選) 選擇日期和時間安排遷移。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit

DashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

3

SettingsHelpUser

Create New Blueprint

Plan and Site DetailsSelect Resource GroupsSet Execution OrderSet VM DetailsSchedule

Schedule Migration

Blueprint Details

Blueprint Name: ShiftDemoBP  
Resource Groups: ShiftDemoRG  
VMs: hvdemowin22

☐ Schedule

PreviousCreate Blueprint

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



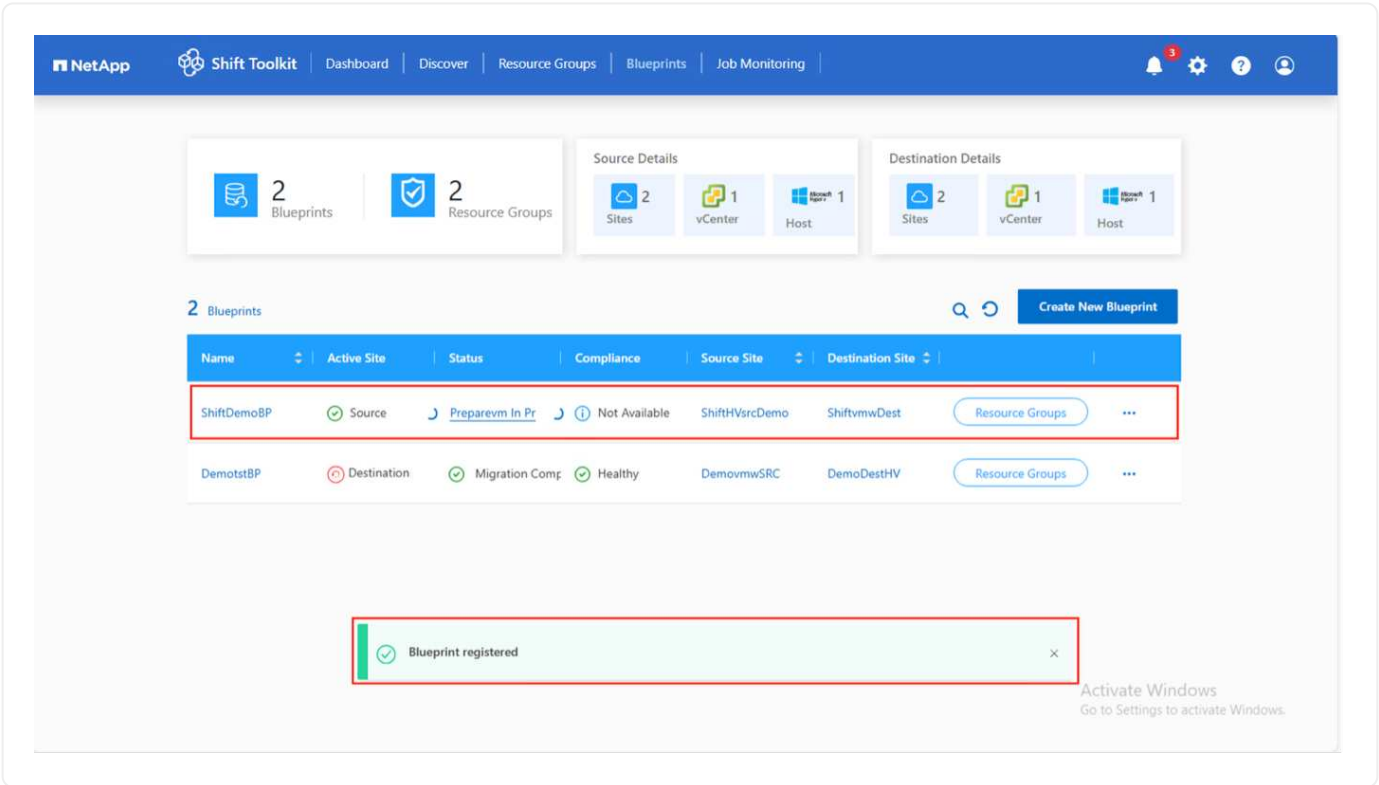
至少提前 30 分鐘安排遷移，以便留出時間準備虛擬機器。

13. 點選「建立藍圖」。

## 結果

Shift Toolkit 會啟動 prepareVM 作業，該作業會在來源虛擬機器上執行腳本，為遷移做好準備。

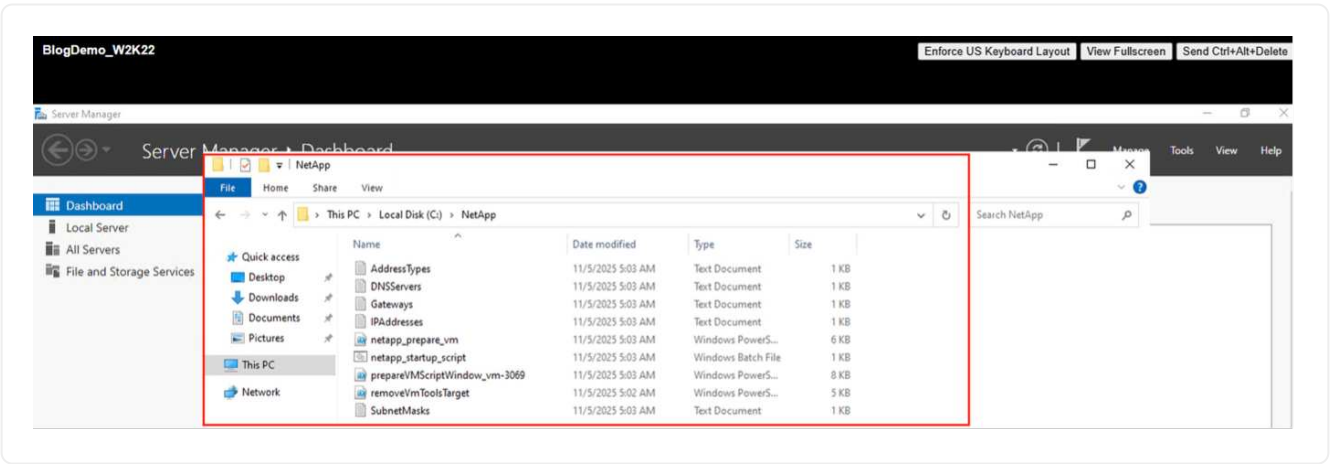
顯示範例



準備過程：

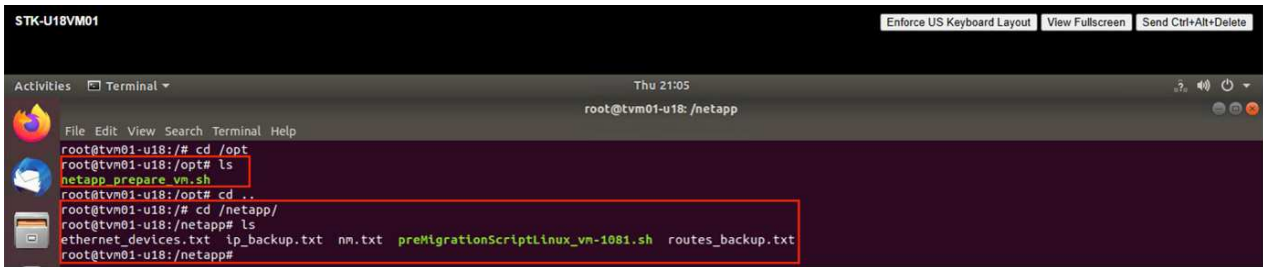
- 對於 Windows 虛擬機器：將腳本儲存在 C:\NetApp

顯示範例



- 對於 Linux 虛擬機器：將腳本儲存在 /NetApp`和 `/opt

## 顯示範例



```
STK-U18VM01
Enforce US Keyboard Layout View Fullscreen Send Ctrl+Alt+Delete

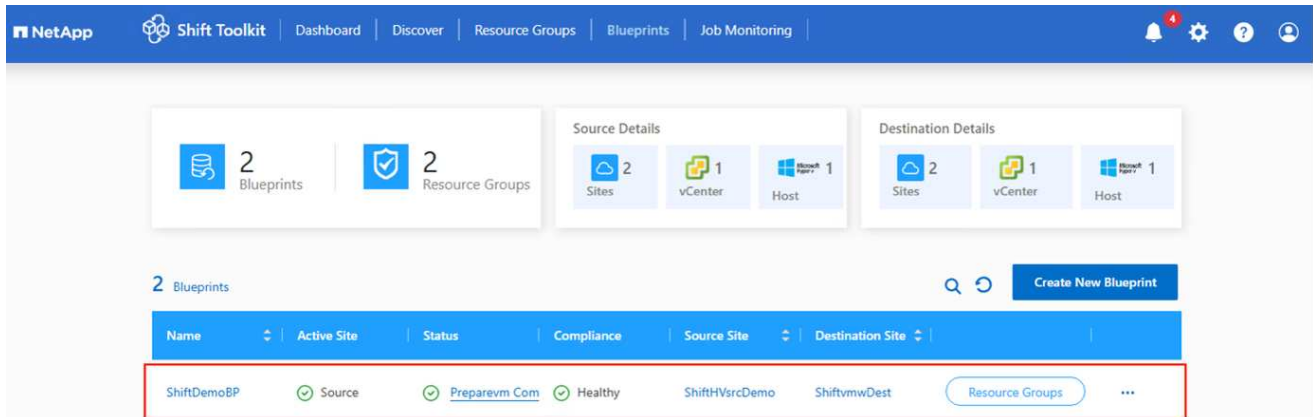
Activities Terminal Thu 21:05 root@tvm01-u18: /netapp
File Edit View Search Terminal Help
root@tvm01-u18: /# cd /opt
root@tvm01-u18: /opt# ls
netapp_prepare_vm.sh
root@tvm01-u18: /opt# cd ..
root@tvm01-u18: /# cd /netapp/
root@tvm01-u18: /netapp# ls
ethernet_devices.txt ip_backup.txt nm.txt preMigrationScriptLinux_vm-1081.sh routes_backup.txt
root@tvm01-u18: /netapp#
```



對於 CentOS 或 Red Hat 虛擬機，Shift Toolkit 會在磁碟轉換之前自動安裝必要的驅動程序，以確保轉換後成功啟動。

當 prepareVM 成功完成後，藍圖狀態將更新為「Active」。

## 顯示範例



## 步驟 5：執行遷移

觸發遷移工作流程，將虛擬機器從 Hyper-V 轉換為 VMware ESXi。

### 開始之前

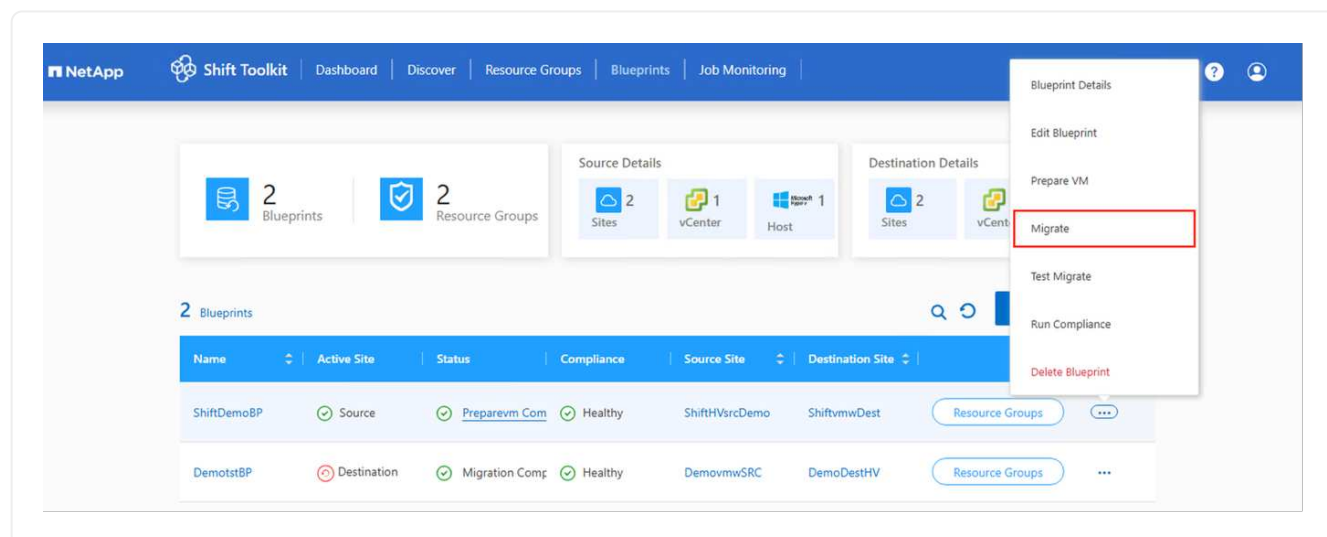
- 所有虛擬機器均依照計畫的維護時間表正常關機。
- Shift Toolkit VM 是網域的一部分
- CIFS 共用已配置適當的權限
- Q樹具有正確的安全風格
- 所有客戶虛擬機器均已啟用整合服務。
- 基於Linux的客戶虛擬機器已啟用SSH。

### 步驟

1. 在藍圖上，按一下「遷移」。

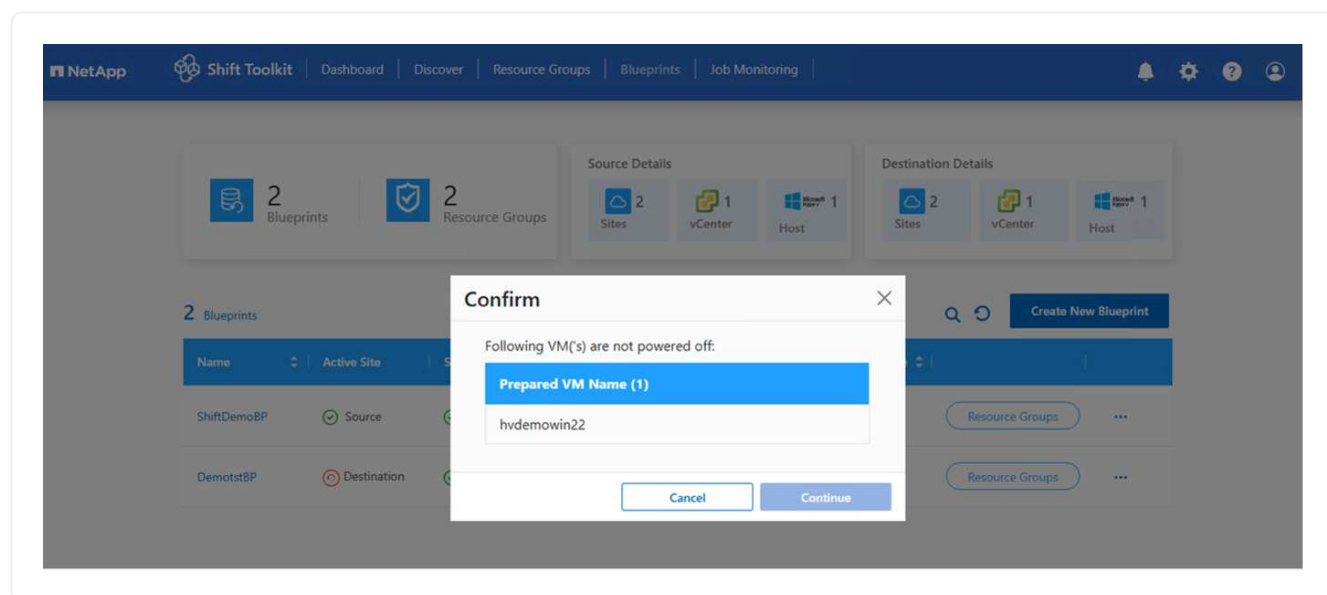


## 顯示範例

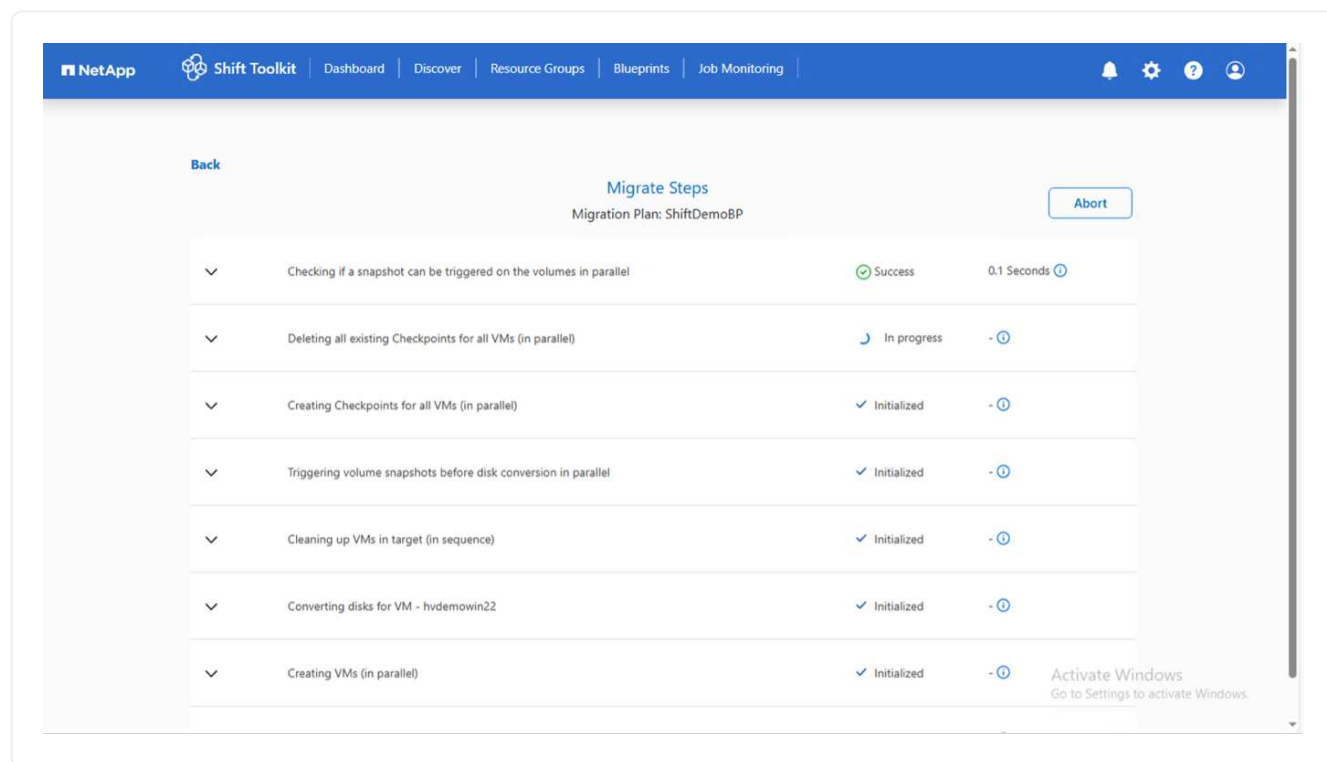


2. 如果虛擬機器仍保持開機狀態，請回應正常關機提示。

## 顯示範例



## 顯示範例



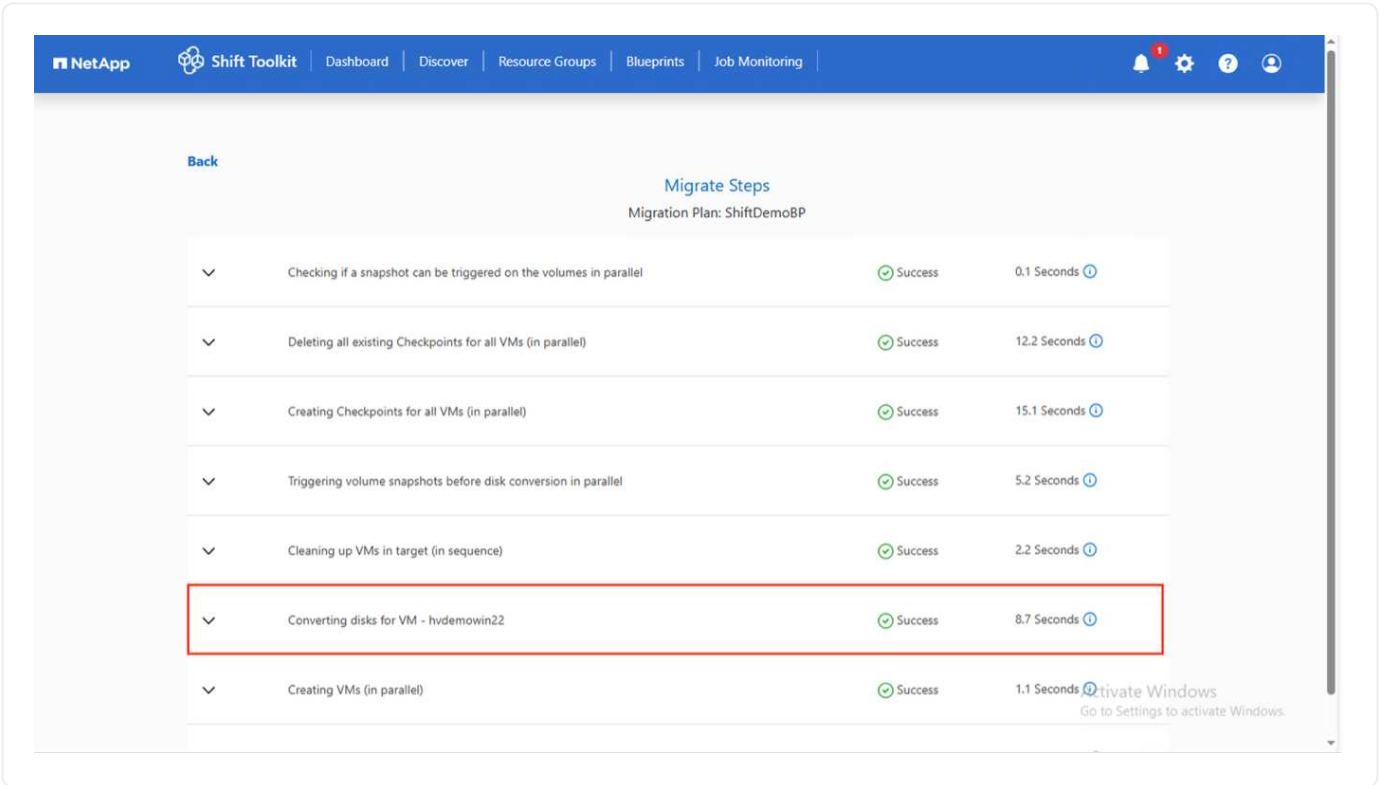
## 結果

Shift Toolkit 執行下列步驟：

1. 關閉來源虛擬機
2. 刪除現有檢查點
3. 在源端觸發虛擬機器檢查點
4. 在磁碟轉換之前觸發磁碟區快照
5. 克隆 VHDx 檔案並將其轉換為 VMDK 格式
6. 啟動目標站點上的虛擬機
7. 註冊網路設定
8. 新增 VMware Tools 並指派 IP 位址

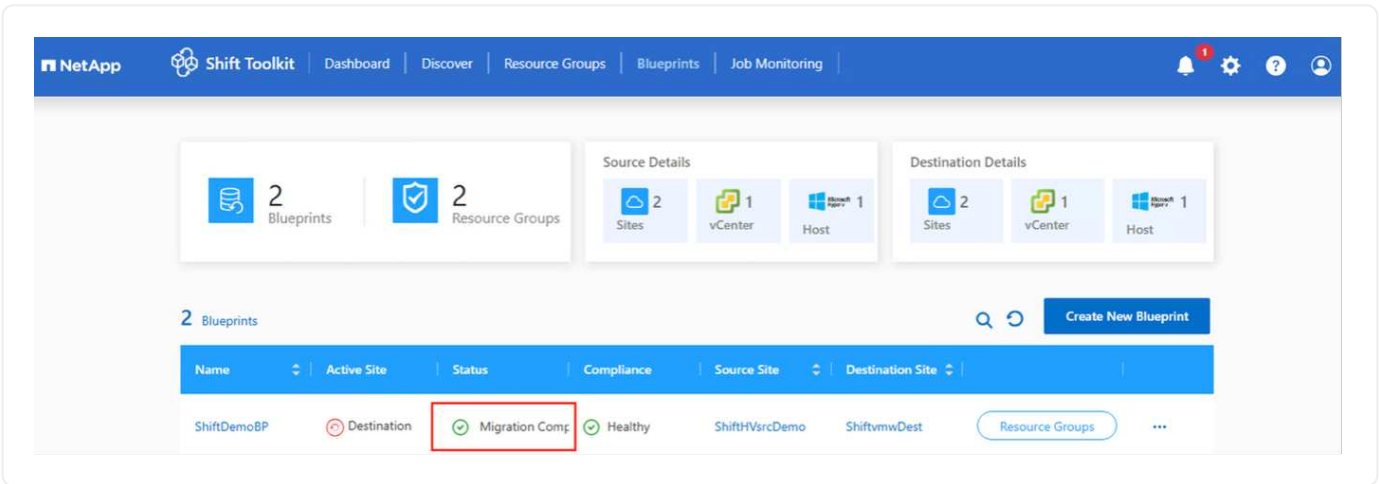
轉換過程只需幾秒鐘即可完成，最大限度地減少了虛擬機器停機時間。

顯示範例



遷移完成後，藍圖狀態將變成「遷移完成」。

顯示範例



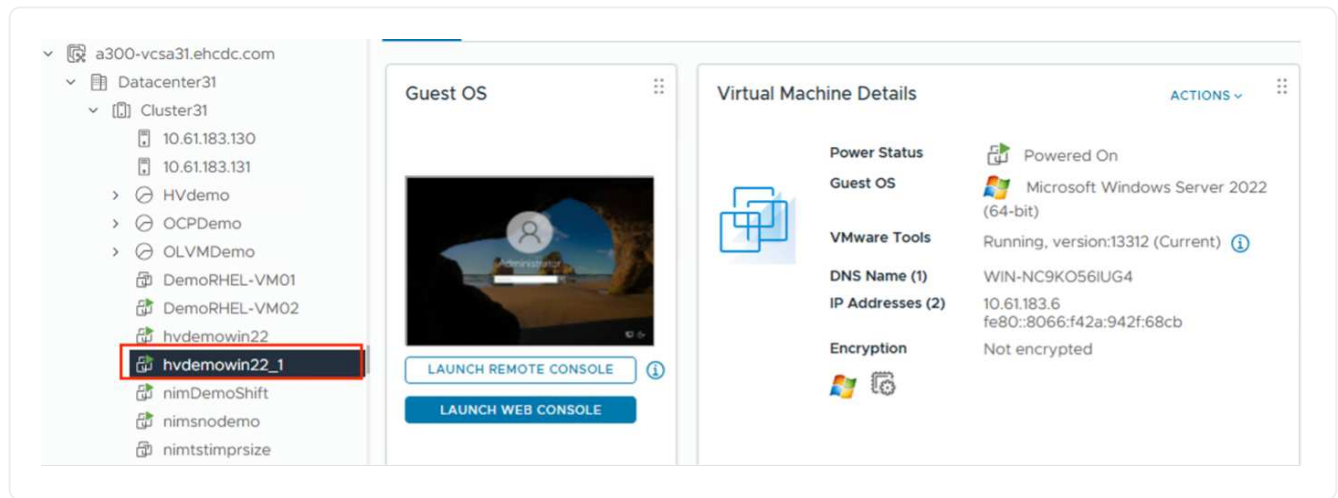
步驟 6：驗證遷移

確認虛擬機器在 VMware ESXi 主機上運作正常。

步驟

1. 登入 vCenter 或 ESXi 主機。
2. 確認虛擬機器正在指定的 ESXi 主機上運作。

## 顯示範例



3. 驗證虛擬機器連接性和應用程式功能。
4. (僅限 Windows 虛擬機器) 如有需要，將離線磁碟連線：

```
Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll
```



轉換後，除作業系統磁碟外，Windows 作業系統上的所有 VM 磁碟都會離線，這是由於 Microsoft Windows SAN 的預設原則 (offlineALL)。這樣可以防止多個伺服器存取 LUN 時發生資料損壞。

## 結果

從 Hyper-V 到 VMware ESXi 的遷移已完成。



Shift Toolkit 使用 cron 作業 (Linux) 和排程任務 (Windows) 進行遷移後操作。虛擬機器在 ESXi 主機上運作後，不會建立 SSH 連線或類似連線。

## 將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Red Hat OpenShift Virtualization

使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Red Hat OpenShift Virtualization，方法是準備虛擬機器、轉換磁碟格式和設定目標環境。

Shift Toolkit 能夠透過目標環境中的磁碟格式轉換和網路重新配置，實現虛擬化平台之間的虛擬機器遷移。

## 開始之前

在開始遷移之前，請確認滿足以下先決條件。

### 紅帽 OpenShift 虛擬化需求

- 安裝了以下運算子的 OpenShift 叢集端點：
  - OpenShift 虛擬化操作員
  - NetApp Trident CSI 驅動程式

◦ 新墨西哥州立大學

- NetApp Trident CSI 設定了適當的後端和儲存類
- 已配置正確的 VLAN 的 NodeNetworkConfigurationPolicy 和 NetworkAttachmentDefinitions (NAD)
- OpenShift 叢集可透過目前主機檔案條目進行網路存取
- 叢集管理員級別權限
- Kubeconfig 檔案已下載

#### VMware 要求

- 使用 svmotion 將 VMDK 放置在各個磁碟區上（模擬 VMDK 與 PVC/PV 結構的關係）。



下一版本將取消此限制，屆時可以使用 NAS-economy 驅動程式進行 PVC 設定。

- VMware 工具正在客戶虛擬機器上執行。
- 待遷移的虛擬機器處於運作狀態，以便進行準備。
- 必須先關閉虛擬機器電源才能觸發遷移
- VMware Tools 的移除將在虛擬機器啟動後在目標虛擬機器管理程式上進行。

#### 客戶機虛擬機器要求

- 對於 Windows 虛擬機器：使用本機管理員憑證
- 對於 Linux 虛擬機器：使用具有執行 sudo 命令而無需密碼提示權限的用戶
- 對於 Windows 虛擬機器：將 VirtIO ISO 掛載到虛擬機器（從 [此處應填寫下載連結] 下載）。"[這裡](#)"



準備腳本使用 .msi 套件來安裝驅動程式和 qemu-guest-agents。

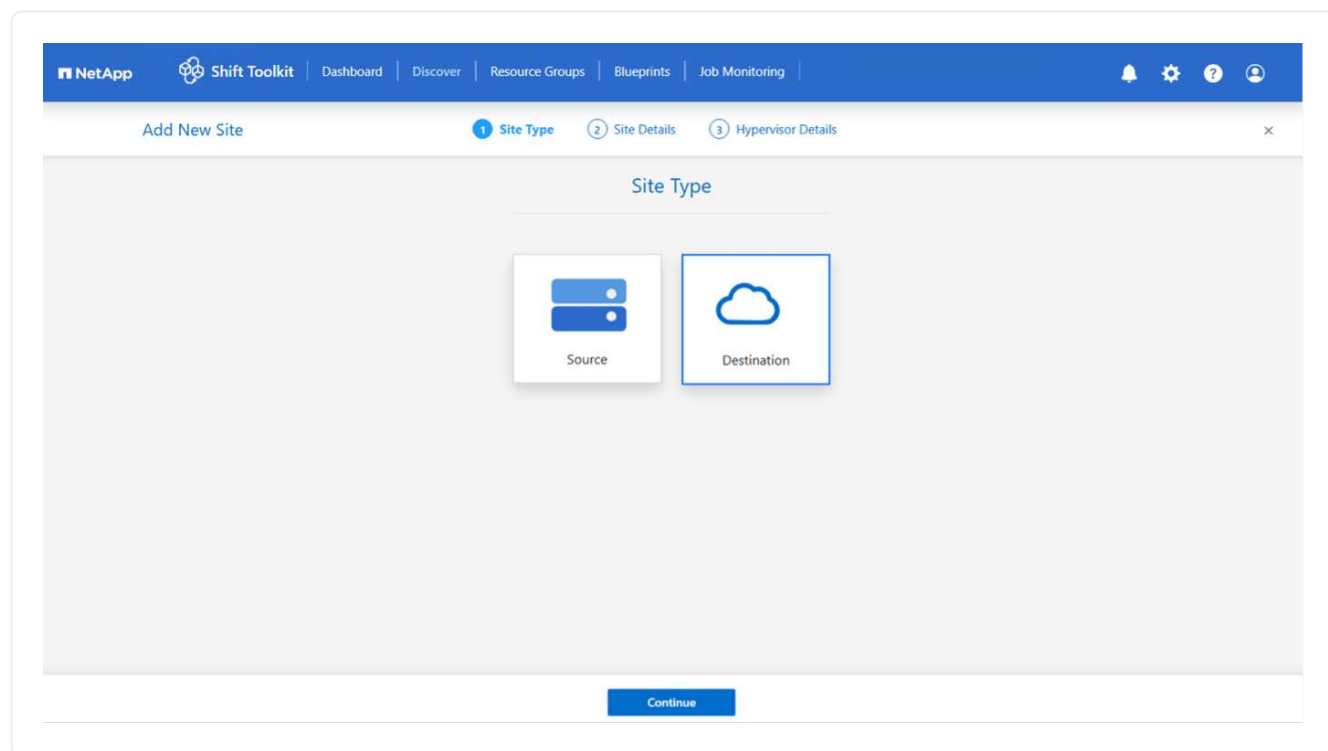
#### 步驟 1：新增目標網站（OpenShift）

將目標 OpenShift 虛擬化環境加入到 Shift 工具包。

#### 步驟

1. 點擊“新增網站”，然後選擇“目標位置”。

## 顯示範例



### 2. 請輸入目的地站點詳細資料：

- 網站名稱：請為網站提供一個名稱。
- 虛擬機器管理程式：選擇 OpenShift
- 站點位置：選擇預設選項
- 連接器：選擇預設選項

### 3. 按一下“繼續”。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details

### Destination Site Details

Site Name  
DemoOCPv

Hypervisor  
- Select -  
KVM (conversion only)  
**OpenShift**  
OLVM  
default-connector

Previous Continue

4. 請輸入 OpenShift 詳細資訊：

- 端點：OpenShift 叢集端點的完全限定網域名稱（例如，api.demomigsno.demoval.com）
- 上傳 **kubeconfig** 檔案：使用權限最小的 kubeconfig 檔案。



檔案副檔名必須為yaml。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Destination OpenShift Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form has two main sections: 'OpenShift Endpoint' and 'Upload KubeConfig File'. The 'OpenShift Endpoint' field contains the text 'api.demomigrno.demoval.com'. The 'Upload KubeConfig File' section has a 'Choose file' button and a file named 'kubeconfig.yaml' is listed. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Create Site'.

5. 按一下“建立網站”。

## 顯示範例

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. It features several summary cards for different components: 3 Sites, 1 vCenter, 1 Cluster, 1 Oracle Virtualization oVirt, and 6 Datastores. Below these are cards for Site Type (1 Source, 2 Destination) and Site Location (3 On Prem, 0 Cloud). At the bottom, there is a table with 3 sites. The table has columns for Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Environ, Storage, VM List, and Discovery Status. The first row shows a site named 'DemoOCpV' with Site Type 'Destination', Location 'On Prem', Hypervisor 'OpenShift', and a status of 'Success'.



來源磁碟區和目標磁碟區將相同，因為磁碟格式轉換是在同一磁碟區內的磁碟區層級進行的。

## 步驟 2：建立資源組

將虛擬機器組織成資源群組，以保留啟動順序和啟動延遲配置。

### 開始之前

確保將 VM VMDK 遷移到新建立的ONTAP SVM 上的各個資料儲存磁碟區。



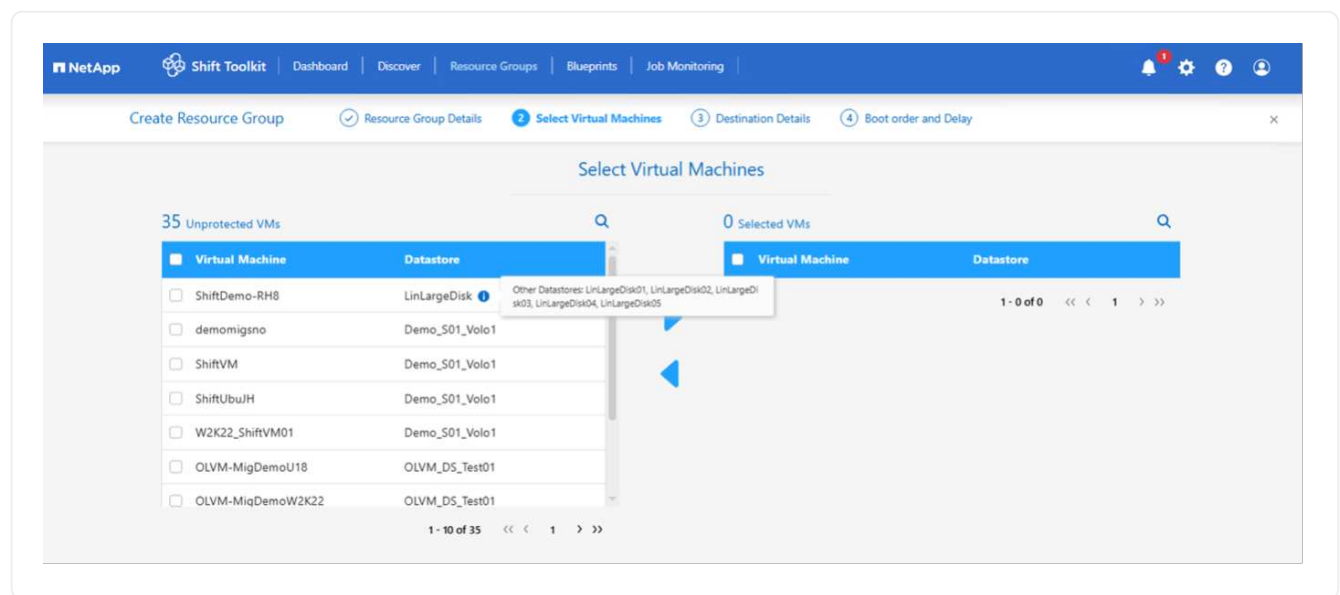
## 步驟

1. 導航至“資源組”，然後按一下“建立新資源組”。
2. 從下拉式選單中選擇來源站點，然後按一下「建立」。
3. 提供資源組詳細資訊並選擇工作流程：
  - 基於複製的遷移：執行從來源虛擬機器到目標虛擬機器的端對端遷移
  - 基於複製的轉換：將磁碟格式轉換為選定的虛擬機器管理程式類型
4. 按一下“繼續”。
5. 使用搜尋選項選擇虛擬機器。

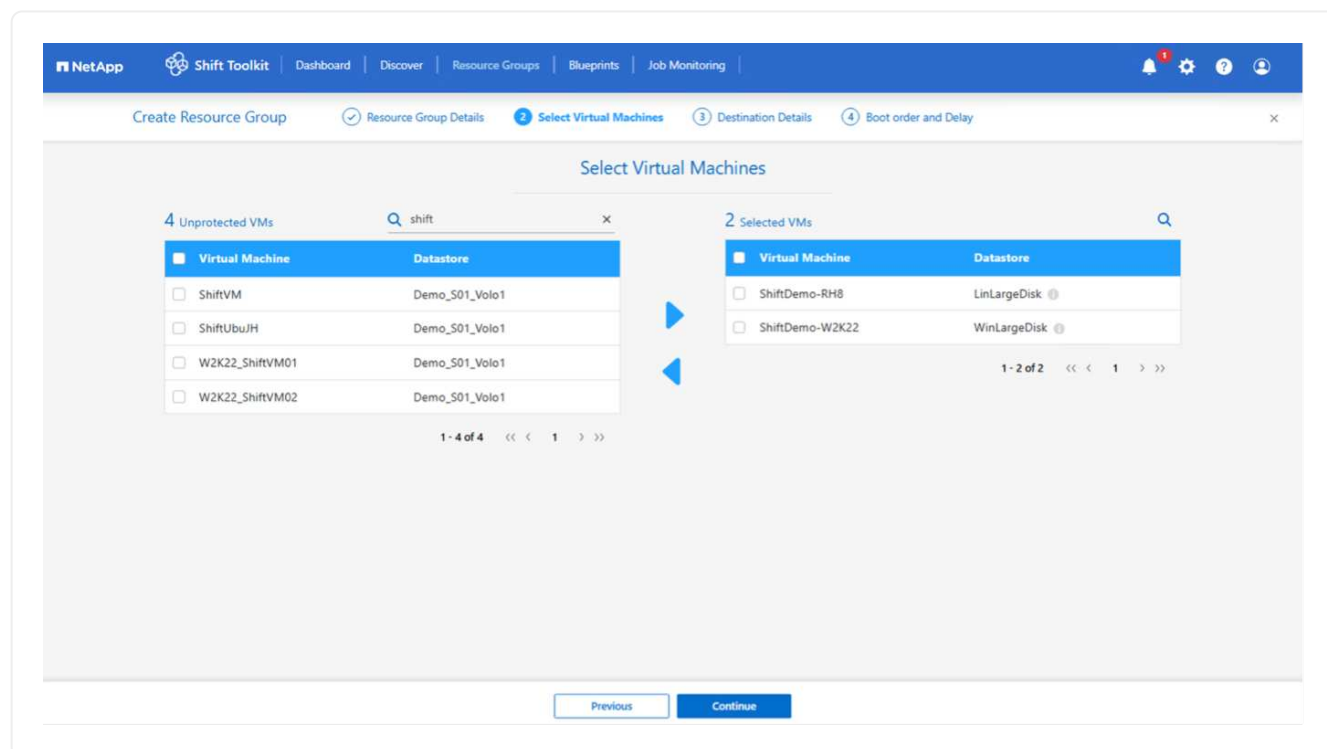


資源組的虛擬機器選擇是基於虛擬機器本身，而不是資料儲存層級。

## 顯示範例



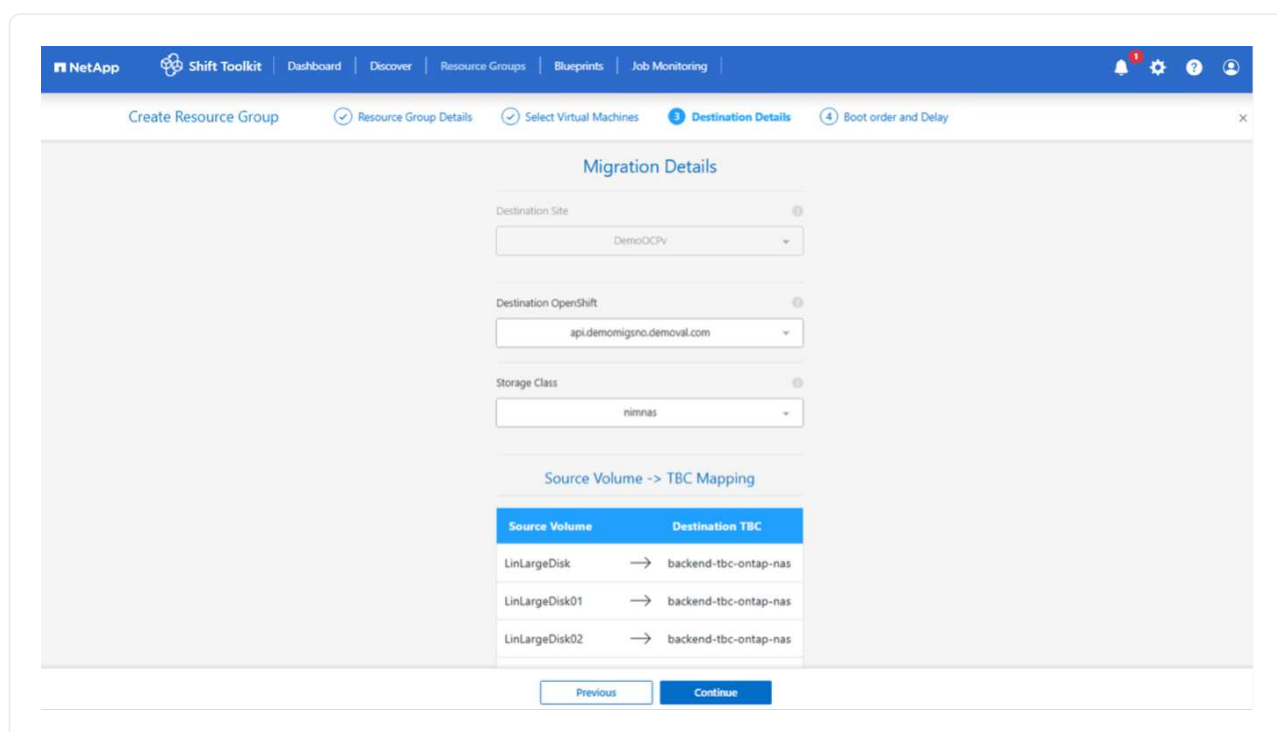
## 顯示範例



## 6. 更新遷移詳情：

- 選擇\*目標網站\*
- 選擇\*目標 OpenShift 條目\*
- 選擇儲存等級

## 顯示範例





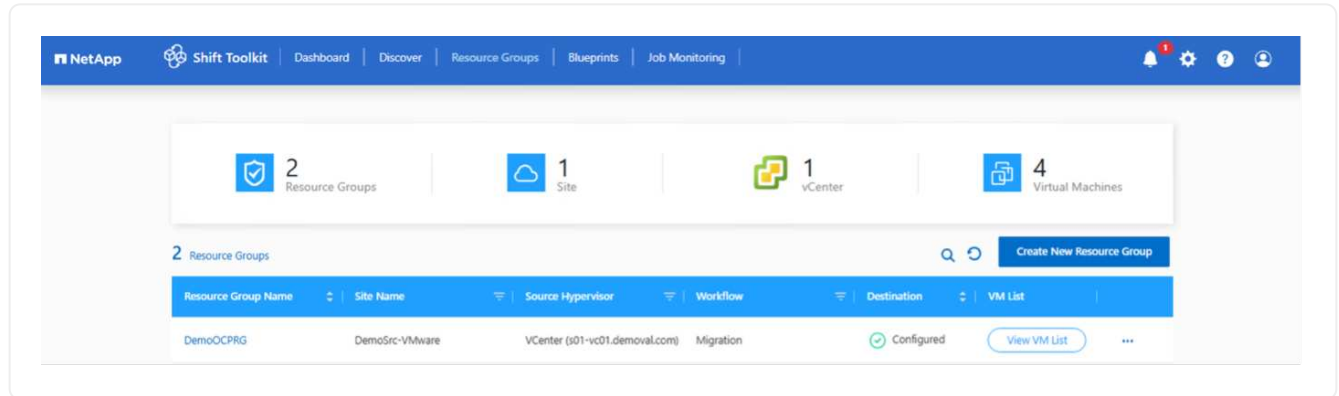
如果只有一個 TBC，Trident 後端會自動對應到來源磁碟區；但是，如果有多個 TBC，則可以選擇後端。

7. 配置所有選定虛擬機器的啟動順序和啟動延遲：

- **1**：第一台啟動的虛擬機
- **3**：預設值
- **5**：最後一個啟動的虛擬機

8. 按一下“建立資源組”。

顯示範例



結果

資源組已創建，可以進行藍圖配置。

步驟 3：建立遷移藍圖

建立遷移計劃藍圖，包括平台映射、網路配置和虛擬機器設定。

步驟

1. 導航至“藍圖”並點擊“建立新藍圖”。
2. 為藍圖命名並配置主機映射：
  - 選擇「來源站點」和關聯的 vCenter
  - 選擇\*目標網站\*和關聯的 OpenShift 目標
  - 配置叢集和主機映射

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

### Blueprint Details

Blueprint Name: DemoOCVBP

### Resource Mapping

Source Site: DemoSrc-Vmware | Destination Site: DemoOCV

Source vCenter: s01-vc01.demoval.com | Destination OpenShift: api.demomigsgno.demoval.com

### Cluster and NameSpace Mapping

No more Source/Destination resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource
s01-Cluster01	default

Continue

- 選擇資源組詳細信息，然後按一下“繼續”。
- 如果存在多個資源組，請設定資源組的執行順序。
- 配置網路映射到對應的邏輯網路。



OpenShift 叢集中應該已經設定了網路連線定義，並且設定了對應的 VLAN 和 trunk 選項。對於測試遷移，請選擇「不配置網路」以避免生產網路衝突；轉換後手動分配網路設定。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order ⓘ
DemoOCPRG	3

### Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource
PG_VMN_3211	vm-vlan-3211 <span>Delete</span>

### Datastore Mapping

Source Datastore	Storage Class	Volume	Trident Backend Configuration
LinLargeDisk	nimnas	LinLargeDisk	backend-tbc-ontap-nas

[Show more](#)

[Previous](#) [Continue](#)

6. 查看儲存類別和後端映射（根據虛擬機器選擇自動選擇）。



確保事先將 VMDK 檔案遷移到各個磁碟區，以便可以從 PVC 建立虛擬機器並啟動虛擬機器。

7. 在虛擬機器詳細資訊下，選擇配置詳細信息，並為每種作業系統類型提供服務帳戶憑證：

- **Windows**系統：使用具有本機管理員權限的使用者（也可以使用網域憑證）
- **Linux**：使用可以無需密碼提示即可執行 `sudo` 命令的用戶

## 顯示範例

OS	Username	Password	Action
Linux	root	*****	Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	VM Firmware	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	Storage Class Override
Resource Group : DemoOCPRG										
ShiftDemo-RH8	4	8192	10.192.112.85	<input checked="" type="checkbox"/>	3	BIOS / UEFI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nimmis
ShiftDemo-W2K22	4	8192	10.192.112.86	<input checked="" type="checkbox"/>	3	BIOS / UEFI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nimmis



配置選擇可讓您選擇磁碟映像格式、跳過覆蓋 prepareVM，以及選擇是否將磁碟區從父磁碟區分割。預設情況下，分割克隆功能已停用，工作流程預設使用 RAW 格式。

### 8. 配置IP設定：

- 無需配置：預設選項
- 保留 **IP** 位址：保持與來源系統相同的 IP 位址
- **DHCP**：為目標虛擬機器指派 DHCP 權限

在 prepareVM 階段，確保虛擬機器已啟動並安裝了 VMware Tools。

### 9. 配置虛擬機器設定：

- 調整 CPU/RAM 參數（可選）
- 修改啟動順序和啟動延遲
- 開啟電源：選擇在遷移後開啟虛擬機器電源（預設：開啟）
- 移除 **VMware Tools**：轉換後移除 VMware Tools（預設：已選取）
- 虛擬機器韌體：BIOS > BIOS 和 EFI > EFI（自動）
- 保留 **MAC** 位址：出於許可要求，請保留 MAC 位址。



如果需要在保留 MAC 位址的同時保留介面名稱，請確保在來源 VM 上建立適當的 udev 規則。

- 服務帳戶覆蓋：如有需要，請指定單獨的服務帳戶

### 10. 按一下“繼續”。

11. (可選) 選擇日期和時間安排遷移。



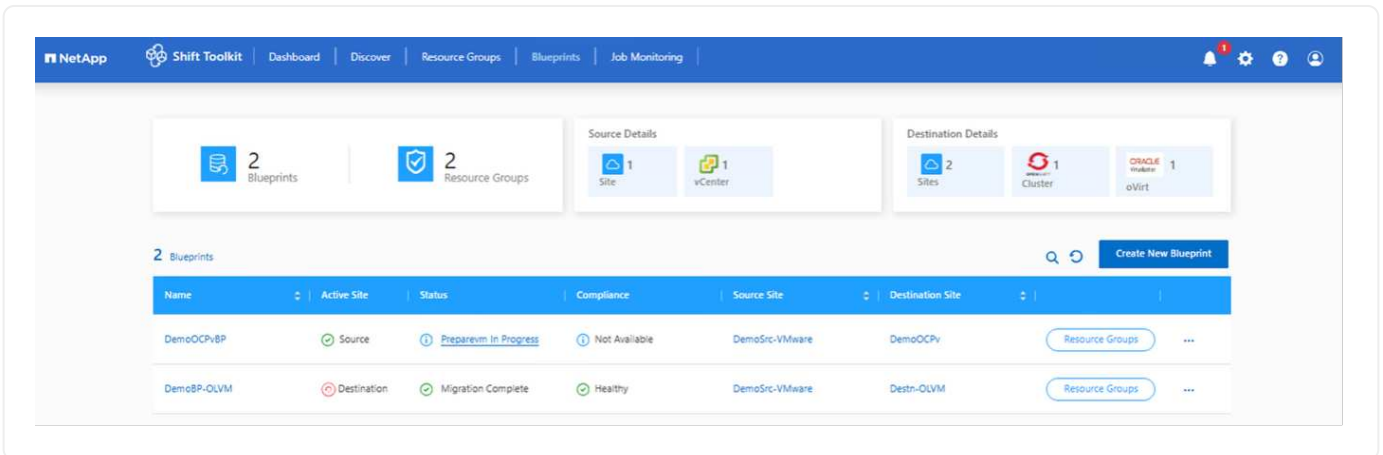
至少提前 30 分鐘安排遷移，以便留出時間準備虛擬機器。

12. 點選「建立藍圖」。

結果

Shift Toolkit 會啟動 prepareVM 作業，該作業會在來源虛擬機器上執行腳本，為遷移做好準備。

顯示範例



準備過程：

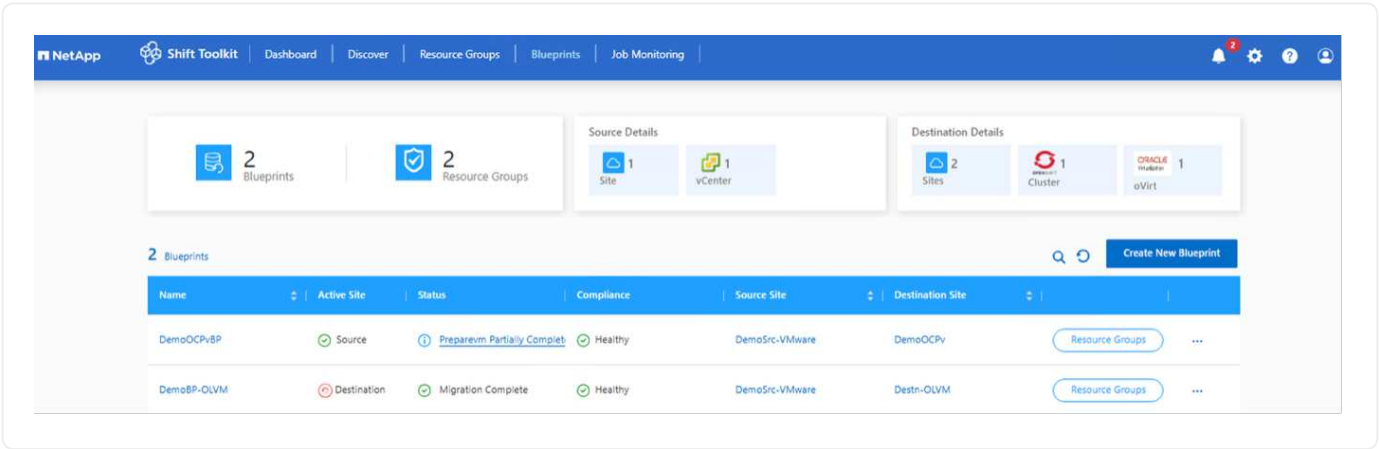
- 注入腳本以更新 VirtIO 驅動程式、安裝 qemu-agent、移除 VMware Tools、備份 IP 詳細資訊並更新 fstab 檔案。
- 使用 PowerCLI 連接到客戶虛擬機器 (Linux 或 Windows) 並更新 VirtIO 驅動程式
- 對於 Windows 虛擬機器：將腳本儲存在 C:\NetApp
- 對於 Linux 虛擬機器：將腳本儲存在 /NetApp 和 /opt



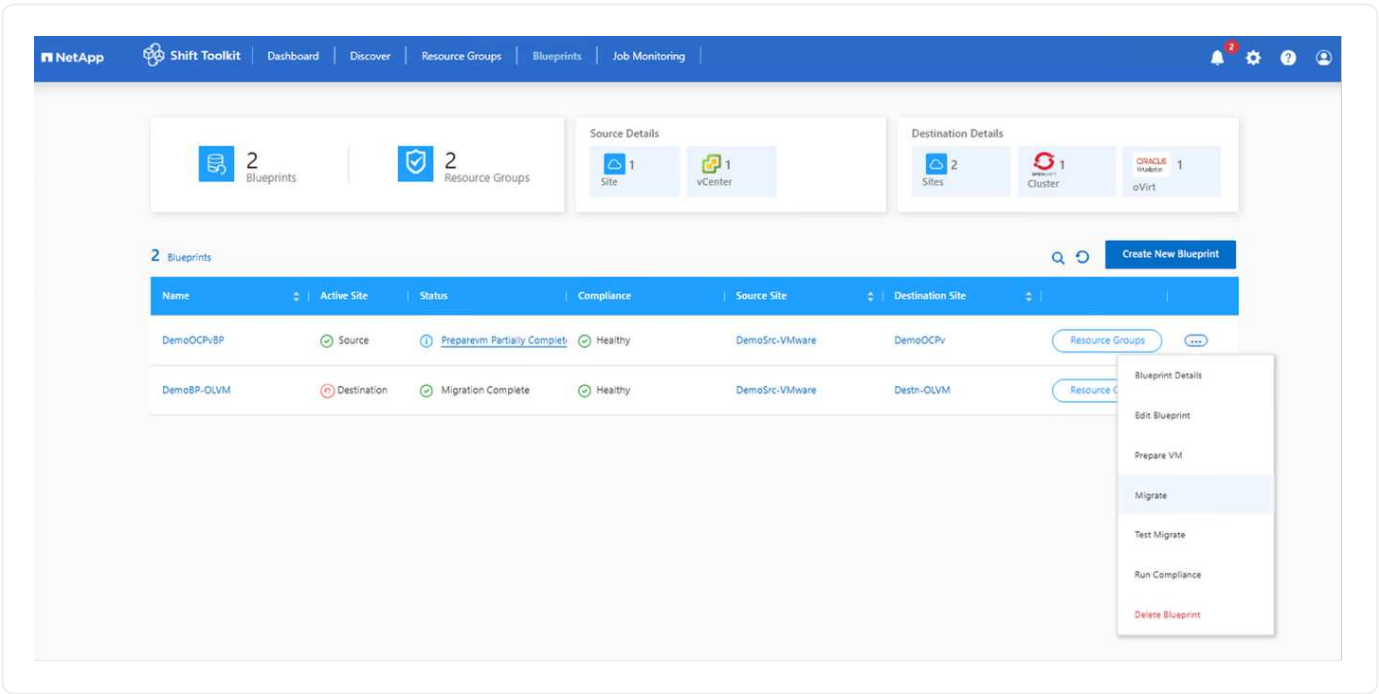
對於任何支援的虛擬機器作業系統，Shift Toolkit 會在磁碟轉換之前自動安裝必要的 VirtIO 驅動程序，以確保轉換後成功啟動。

當 prepareVM 成功完成時，藍圖狀態將更新為「PrepareVM 完成」。遷移將按計劃時間進行，或者也可以點擊「遷移」選項手動啟動。

顯示範例



顯示範例



步驟 4：執行遷移

觸發遷移工作流程，將虛擬機器從 VMware ESXi 轉換為 OpenShift Virtualization。

開始之前

所有虛擬機器均依照計畫的維護時間表正常關機。

步驟

1. 在藍圖上，按一下「遷移」。



Migrate Steps		
Migration Plan: DemoOCPvBP		
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success 0.6 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success 63.5 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success 30.3 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success 5.8 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success 8.5 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success 12.8 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	Success 30.6 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-RH8	Success 66.7 Seconds ⓘ
Converted 14TB in ~120 seconds		
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-W2K22	Success 53.7 Seconds ⓘ

## 2. Shift Toolkit 執行下列步驟：

- 刪除藍圖中所有虛擬機器的現有快照
- 觸發來源虛擬機器快照
- 在磁碟轉換之前觸發磁碟區快照
- 克隆各個磁碟區
- 將每個 VMDK 的 VMDK 格式轉換為 RAW 格式

Shift Toolkit 會自動尋找與每個虛擬機器關聯的所有 VMDK，包括主啟動磁碟。



如果存在多個 VMDK 文件，則每個 VMDK 文件都會被轉換。在此版本（v4.0）中，每個 VMDK 都應該放置在單獨的磁碟區/資料儲存上。

- 清理卷，使其僅保留 disk.img 文件

將虛擬機器磁碟映像轉換為 RAW 格式後，Shift Toolkit 會清理卷，將原始檔案重新命名為 disk.img，並指派必要的權限。

- 使用 Trident 導入功能以 PVC 格式匯入銷售量。

然後使用 NetApp Trident API 將磁碟區作為 PVC 匯入。

- 使用虛擬機器特定的 YAML 檔案建立虛擬機

PVC 匯入完畢且 PV 就位後，Shift Toolkit 使用 OC CLI 根據作業系統使用 yaml 檔案建立每個虛擬機器。



虛擬機器在「預設」命名空間下建立。

- 在目標位置啟動虛擬機

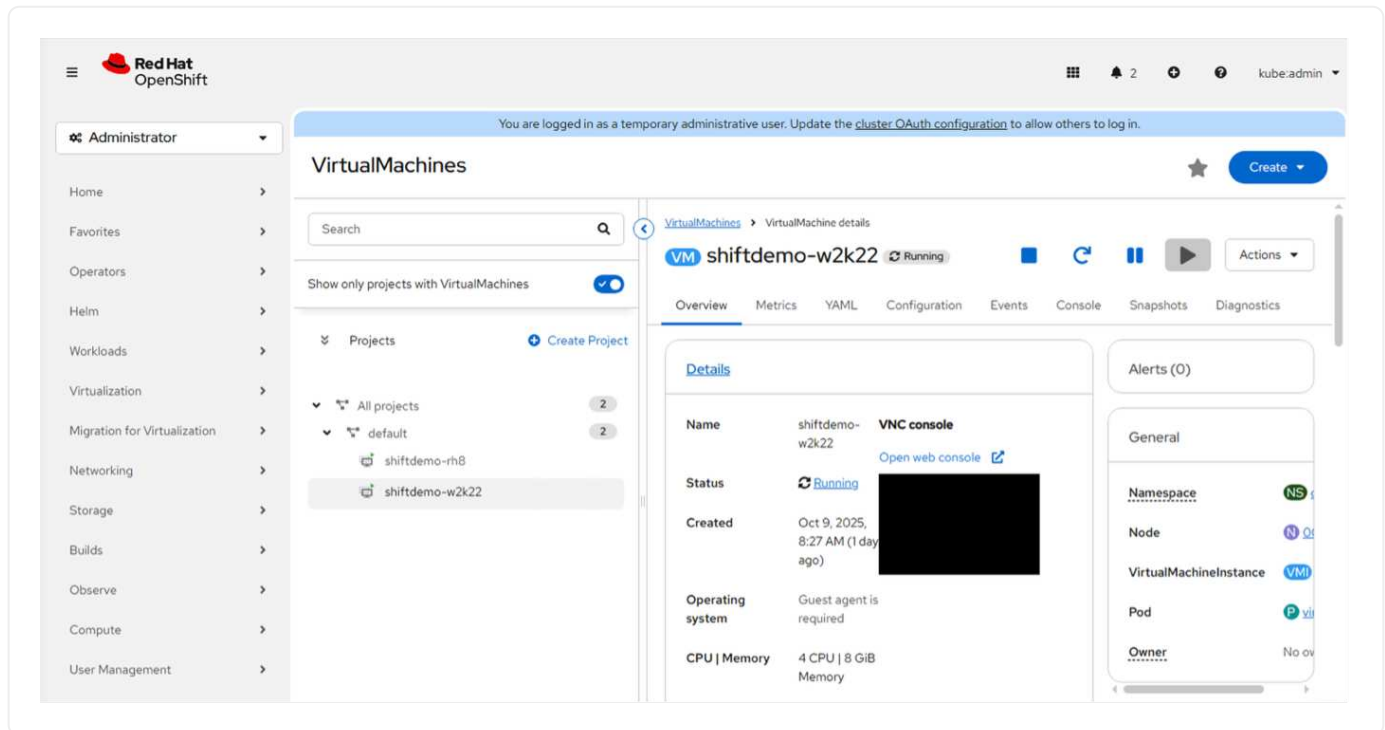
根據虛擬機器作業系統，Shift Toolkit 會自動指派虛擬機器啟動選項以及儲存控制器介面。對於 Linux 發行版，可以使用 VirtIO 或 VirtIO SCSI。對於 Windows 系統，虛擬機器啟動時使用 SATA 接口，然後排程腳本會自動安裝 VirtIO 驅動程式並將介面變更為 VirtIO。

- 在每個虛擬機器上註冊網絡

網路是根據藍圖選擇進行分配的。

- 使用 cron 作業移除 VMware Tools 並指派 IP 位址

## 顯示範例



## 使用遷移工具包進行虛擬化和 **Shift** 工具包

本節介紹如何使用NetApp Shift Toolkit 和 Migration Toolkit for Virtualization (MTV) 實現向 Red Hat OpenShift Virtualization 的無縫遷移。

### 開始之前

確保滿足以下先決條件：

- 已安裝 OpenShift Virtualization Operator 和NetApp Trident CSI 驅動程式的 OpenShift 集群
- MTV 2.9.4（含轉換模式）
- "Shift 工具包"已安裝



由於僅使用 Shift Toolkit API，因此無需配置 Shift Toolkit 資源群組或藍圖。

- 在 OpenShift 叢集上擁有管理員等級權限

- 安裝了 tridentctl 和 OC 命令列工具的 Linux 實例
  - 已匯出 Kubeconfig 或已執行 OC 登入以連線至叢集
  - 從 Shift Toolkit UI 下載名為「OpenShift-MTV」的腳本（設定 > 開發者存取權 > 腳本攔截器）
  - 解壓縮檔：`unzip openshift-mtv.zip`
  - 請確保已安裝 Python3：`dnf install python3`
  - 安裝 OpenJDK 8 或更高版本：`yum install java-1.8.0-openjdk`
  - 安裝要求：`pip install -r requirements.txt`
- **MTV** 的虛擬機器需求：虛擬機器的 VMDK 必須放置在單獨的磁碟區上。對於具有 3 個磁碟的虛擬機，每個磁碟都應該位於其單獨的磁碟區上（將資料儲存對應到 PVC 結構）。這必須使用儲存 vMotion 手動完成。

## 步驟

### 1. 使用 MTV 創建遷移計劃。

為了利用快速 VMDK 轉換，請為虛擬機器建立遷移計劃，並確保 YAML 檔案中包含以下參數：

- `targetNamespace: default`
- `type: conversion`
- `storage: {}`



應事先制定計劃，以確保 MTV 配置的 IP 設定得以保留。

### 2. 將 vCenter 中的虛擬機器和 ONTAP 儲存上的磁碟區進行對應。

使用腳本建立必要的 PVC 並將其匯入到 OpenShift 叢集。PVC 必須帶有以下標籤和註釋：

標籤：

- PVC 中的 vmID 和 vmUUID（堆高機會找出這些值）

註：

- vmdk 磁碟名稱 `forklift.konveyor.io/disk-source`

該腳本確保為每個 PVC 設定這些屬性，並更新 disk.img 的權限：

- `"owner": { "id": 107 }`
- `"group": { "id": 107 }`
- `"mode": "0655"`

### 3. 請使用以下詳細資訊更新 JSON 檔案：

- **\* ONTAP 叢集 \***：可以是 SVM；可以使用 vsadmin。如果克隆卷不需要立即分離，請將 splitclone 設定為「False」。
- **vCenter**：發現虛擬機器及其關聯 VMDK 檔案的最低 RBAC 權限
- **\* Trident 儲存類別 \***：應為 NFS 後端，且 YAML 檔案中版本資訊正確。

- **OpenShift**：指定項目名稱（預設值僅用作範例）



其餘值保持預設值。

4. 滿足先決條件後，執行 `python3 main.py` 建立 PVC 並將其匯入到 OpenShift 叢集。
5. PVC 導入後，使用 MTV 觸發遷移，以建立具有相應規範的 VM。

顯示範例

```
root@JM-Nim-U25:/home/tmeadmin/openshift-mtv/openshift-mtv# python3 main.py
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Script started
/usr/lib/python3/dist-packages/urllib3/connectionpool.py:1097: InsecureRequestWarning: Unverified HTTPS request is being made to host '10.61.182.18'.
tongly advised. See: https://urllib3.readthedocs.io/en/latest/advanced-usage.html#tls-warnings
warnings.warn(
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Shift session created successfully.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] SSL certificate validation disabled.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connecting to vCenter server 172.21.155.200 ...
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connected to vCenter 172.21.155.200

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name      | NumCpu | MemoryGB | Firmware | BootDisk | PrimaryIPv4 | OSFullName |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| RH9-TVM01 | 2      | 4        | efi      | RH9-TVM01.vmdk |          | Red Hat Enterprise Linux 9 (64-bit) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

[2025-09-12 12:08:03][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120803 created for OSDisk 250624
[2025-09-12 12:08:08][INFO] Cloned volume OSDisk 250624 clone created with job uuid 1b19523e-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:11][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:11][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:24][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:26][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:28][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 1b195077-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Cloned volume mount: OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Unmounted (forced) /mnt/OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Deleted mount directory /mnt/OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted 10.61.181.222:/OSDisk 250624 clone to /mnt/OSDisk 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted and set permissions for OSDisk 250624 clone/disk.img.
[2025-09-12 12:08:34][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120833 created for RH9_Disk01 250624
[2025-09-12 12:08:40][INFO] Cloned volume RH9_Disk01 250624 clone created with job uuid 2e817a5c-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:46][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:59][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:01][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:03][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 2e817895-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk01 250624 clone to /mnt/RH9_Disk01 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk01 250624 clone/disk.img.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120908 created for RH9_Disk02 250624
[2025-09-12 12:09:13][INFO] Cloned volume RH9_Disk02 250624 clone created with job uuid 422d2fe0-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:16][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:09:30][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:32][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:34][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 422d2e38-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk02 250624 clone to /mnt/RH9_Disk02 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk02 250624 clone/disk.img.
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120942 created for RH9_Disk03 250624
```

顯示範例

<a href="#">PVC osdisk-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-e3a08ac1-322d-46ab-bc4e-fc4618554642</a>	40 GiB	45.63 GiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	:
<a href="#">PVC rh9-disk01-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-c76fald4-c405-45c3-a365-91d97a7d9d51</a>	500 GiB	185.5 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	:
<a href="#">PVC rh9-disk02-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-90f948c7-9360-4ebb-a8fb-77c8f5ee9570</a>	500 GiB	157.4 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	:
<a href="#">PVC rh9-disk03-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-5b139e0d-0e31-4958-9802-eb027aba02ad</a>	500 GiB	131.5 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	:

## 6. 使用 MTV 轉換 VMDK。

腳本會自動尋找與每個虛擬機器關聯的所有 VMDK，包括主啟動磁碟。



如果存在多個 VMDK 文件，則每個 VMDK 文件都會被轉換。

## 7. 上傳 RAW 鏡像到 OpenShift 虛擬化平台。

此腳本使用 Trident CSI 將磁碟區作為 PVC 匯入到叢集中。PVC yaml 檔案中填入了標籤和註解。

## 8. 創建具有 MTV 的虛擬機器。

導入完成後，呼叫 MTV 計畫開始遷移。UI 顯示為“冷”，但根據轉換的 yaml 規範，MTV 會檢查每個 PVC 和 vmID/vmUUID，映射它們，並初始化遷移。

顯示範例

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
VM RH9-TVM01	Succeeded	-	-	Sep 12, 2025, 9:12 AM	Sep 12, 2025, 9:18 AM
<strong>Migration progress</strong> Cold					
Name	Description	Completed at			
Initialize	Initialize migration.	Sep 12, 2025, 9:12 AM			
ImageConversion	Convert image to kubvirt.	Sep 12, 2025, 9:18 AM			
VirtualMachineCreation	Created RH9-TVM01	Sep 12, 2025, 9:18 AM			



虛擬機器是在「預設」虛擬機器專案下建立的，但可以在 MTV 遷移計劃 YAML 中修改此設定。

## 9. 首次使用 MTV 啟動 VM。

根據虛擬機器作業系統，MTV 會自動分配虛擬機器啟動選項以及儲存控制器介面。

顯示範例

<strong>Migration history</strong>			
Migration	VMs	Started at	Completed at
<a href="#">nimtts-rgr2f</a>	Succeeded	Sep 12, 2025, 9:12 AM	Sep 12, 2025, 9:18 AM

遷移在 6 分鐘內完成，虛擬機器擁有 1.5TB 資料磁碟（分佈在 3 個 PVC 上）。這展示了一種使用 ONTAP 儲存重新安置虛擬機器的精簡、低影響方法。



在開始進行此特定整合之前，請聯絡您的紅帽客戶團隊。

## 影片示範

以下影片示範了本解決方案中概述的流程。



## 使用 Shift 工具包和虛擬化遷移工具包將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Red Hat OpenShift 虛擬化

本節介紹虛擬化遷移工具包 (MTV) 和 NetApp Shift 工具包如何為 Red Hat OpenShift Virtualization 帶來無縫遷移體驗，並提供有關使用虛擬化遷移工具包和 Shift 工具包的轉換功能過渡到 OpenShift Virtualization 的分步指南。

### 開始之前

在開始遷移之前，請確認滿足以下先決條件。

#### 紅帽 OpenShift 虛擬化需求

- OpenShift 叢集可透過網路存取
- 安裝了以下運算子的 OpenShift 叢集端點：
  - OpenShift 虛擬化操作員
  - NetApp Trident 操作員
- NetApp Trident CSI 設定了適當的後端和儲存類
- 已配置正確的 VLAN 的 NodeNetworkConfigurationPolicy 和 NetworkAttachmentDefinitions (NAD)
- MTV 2.9.4 或更高版本（包含轉換模式）
- 具有叢集管理員權限的服務帳戶令牌

#### VMware 要求

- 權限最低的帳戶。請參閱本節["所需的最低權限"](#)
- 必須使用 svmotion 將 VMDK 放在各個磁碟區上（模擬 VMDK 與 PVC/PV 結構的關係）。



下一版本將取消此限制，屆時可以使用 NAS-economy 驅動程式進行 PVC 設定。



使用腳本區塊（設定 > 開發人員存取 > 腳本區塊）中提供的腳本，可以在 qtree 上啟用 PVC 放置，或者允許按原樣導入卷，或者克隆並導入卷，從而無需手動執行 vMotion 操作。

- VMware 工具正在客戶虛擬機器上執行。
- 每個虛擬機器的作業系統都經過認證，並作為轉換所需的客戶作業系統提供支援。
- 遷移之前或遷移期間，不得更改 IP 位址、VLAN 和其他網路配置設定。在遷移過程中，虛擬機器的 MAC 位址將會保留。

### 步驟 1：使用虛擬化遷移工具包建立遷移計劃

1. 為了充分利用虛擬機器 (VM) 的快速轉換優勢，第一步是使用 MTV 為虛擬機器建立遷移計劃。["Web 控制台"](#)或者["命令列"](#)。



應事先制定計劃，以確保 MTV 配置保留 IP 設定。

程式

- a. 登入MTV網路控制台。
- b. 新增來源提供者和目標提供者
- c. 在目標命名空間中建立遷移計劃
  - 配置提供者後，建立遷移計劃，並在目標命名空間中選擇對應的來源提供者和目標提供者。

顯示範例

Red Hat OpenShift

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

### Create migration plan

- 1 Basic setup
  - General
  - Virtual machines
  - Network map
  - Storage map
- 2 Additional setup
  - Other settings (optional)
  - Hooks (optional)
- 3 Review and create

**General**

**Plan information**

Name your plan and choose the project you would like it to be created in.

**Plan name \***

shiftmtvdemo

**Plan project \***

openshift-mtv

**Source and target providers**

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

**Source provider \***

Back Next Cancel

顯示範例

Red Hat OpenShift

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

### Create migration plan

- 1 Basic setup
  - General
  - Virtual machines
  - Network map
  - Storage map
  - Migration type
- 2 Additional setup
  - Other settings (optional)
  - Hooks (optional)
- 3 Review and create

**Plan project \***

openshift-mtv

**Source and target providers**

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

**Source provider \***

mtvmmwvc

**Target provider \***

host

**Target project \***

default

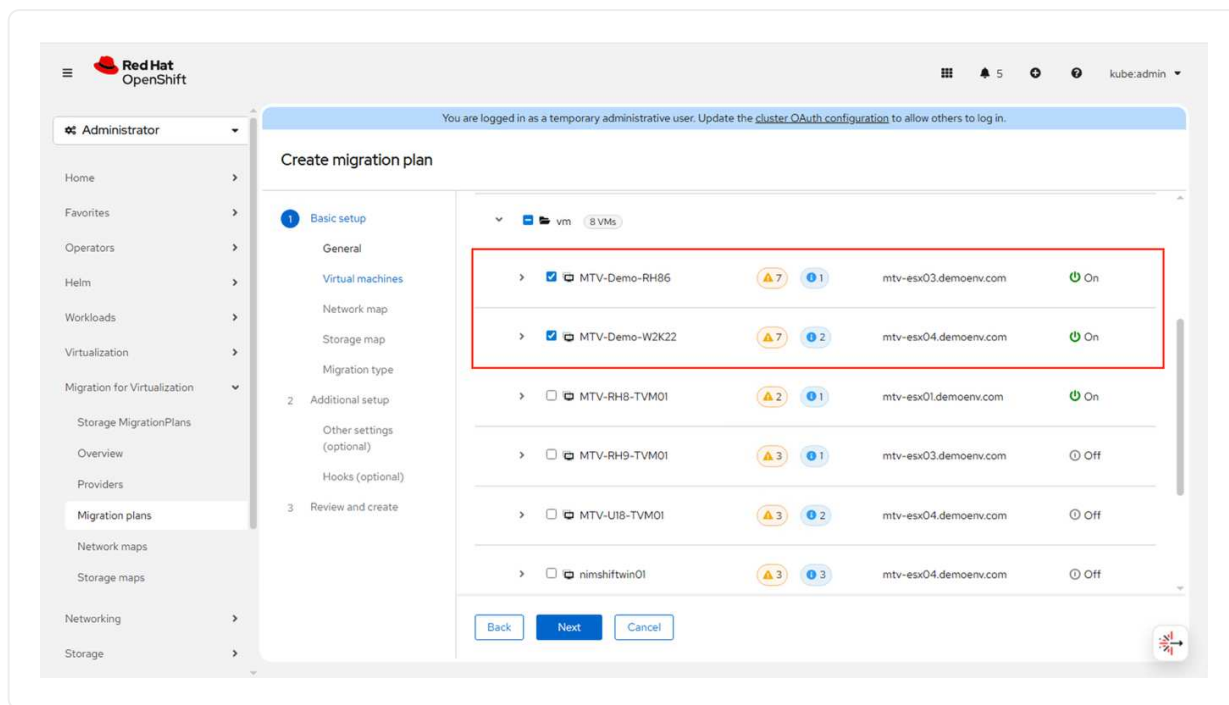
Back Next Cancel

The same source and target hypervisor details should be added within Shift toolkit so Shift toolkit can use APIs to talk to MTV and fetch the migration plan and appropriate mappings configured within the YAML

- d. 選擇要遷移的虛擬機

- 確定並選擇要包含在遷移中的虛擬機器。

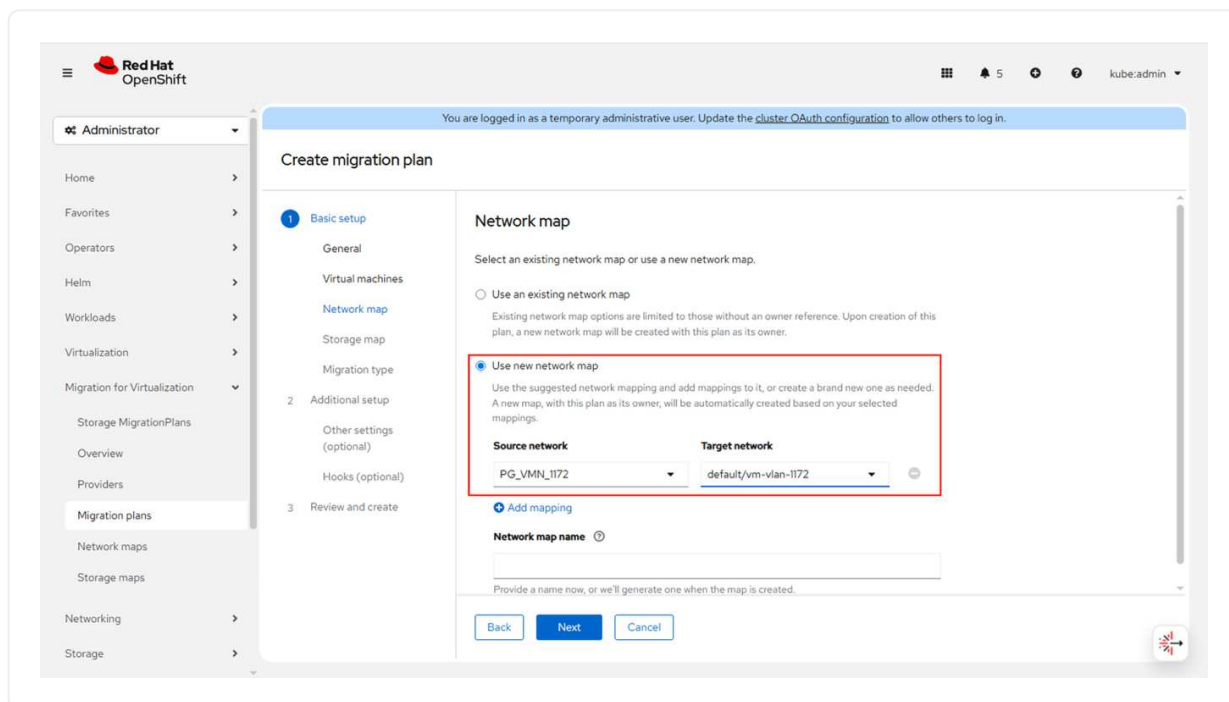
#### 顯示範例



#### e. 設定網路和儲存映射

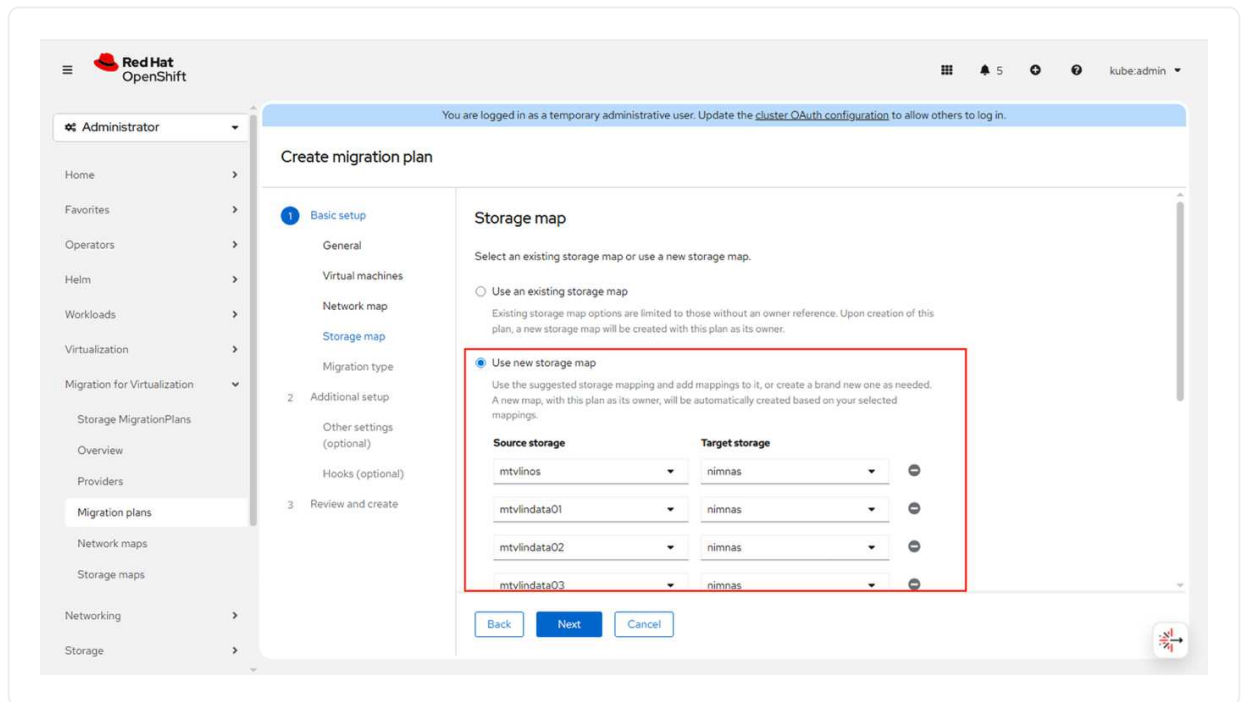
- 可以選擇現有的映射或建立新的映射，以使來源網路和儲存與目標環境保持一致。

#### 顯示範例





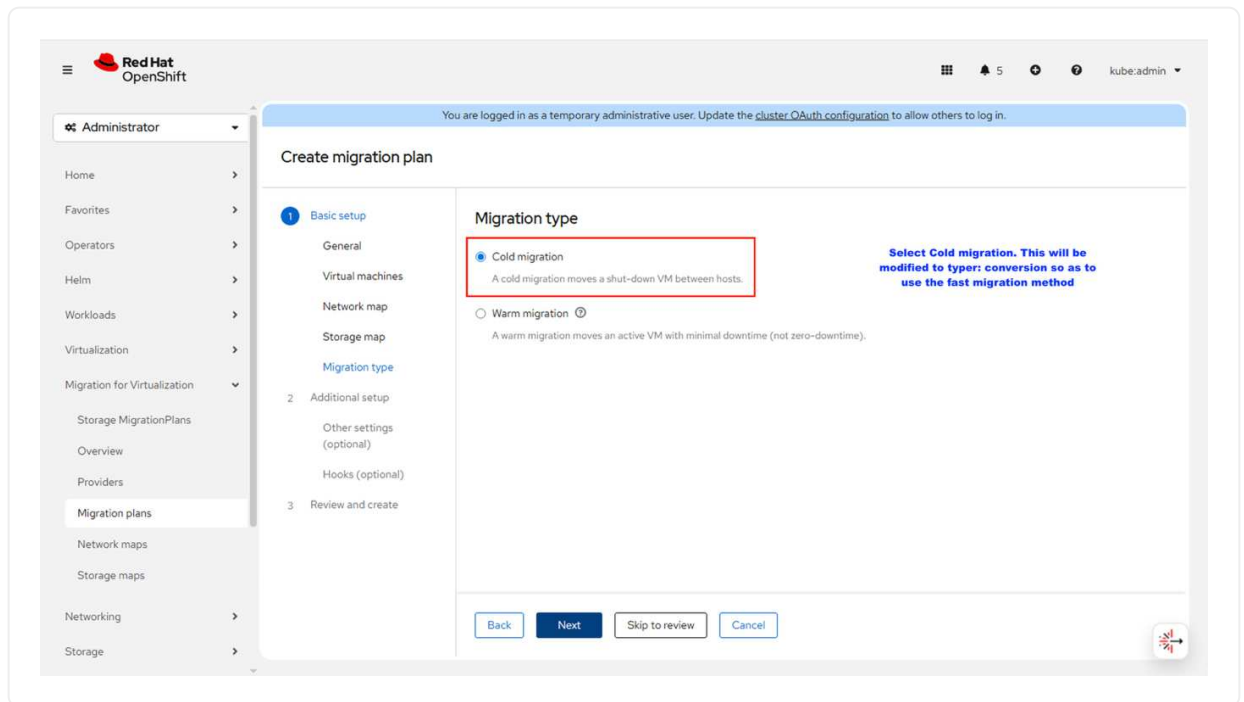
## 顯示範例



### f. 選擇遷移類型

- 初始階段保留預設遷移類型；在遷移過程中，該類型將更新以反映轉換類型。

## 顯示範例



### g. 保留預設選項

- 保留預設設定。此外，選擇保留靜態 IP 的選項，並指定遷移後虛擬機器的期望狀態。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Create migration plan' page in the Red Hat OpenShift console. The left sidebar contains a navigation menu with 'Migration plans' selected. The main content area is divided into two panels. The left panel shows the progress of the setup steps: 1. Basic setup, 2. Additional setup, and 3. Review and create. The right panel is titled 'Other settings (optional)' and contains several configuration options: 'Use network-bound disk encryption (NBDE/Clevis)' with a checkbox for 'Use NBDE/Clevis'; 'Disk decryption passphrases' with a text input field and an 'Add passphrase' button; 'Transfer network' with a dropdown menu set to 'Target provider default'; 'Preserve static IPs' with a checked checkbox; and 'VM target power state' with a dropdown menu set to 'Powered on'. At the bottom of the right panel are buttons for 'Back', 'Next', 'Skip to review', and 'Cancel'.

### h. 審核並最終定稿

- 仔細檢查所有設置，然後按一下「完成」以建立遷移計劃。

## 顯示範例

The screenshot shows the 'Create migration plan' page in the Red Hat OpenShift console, specifically the 'Review and create' step. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The main content area shows the progress of the setup steps: 1. Basic setup, 2. Additional setup, and 3. Review and create. The right panel is titled 'Review and create' and contains a summary of the migration plan. It includes a 'General' section with fields for 'Plan name' (shiftmtvdemo), 'Plan project' (openshift-mtv), 'Source provider' (mtvwmvc), 'Target provider' (host), and 'Target project' (default). Below this is a 'Virtual machines' section with a 'Selected VMs' field showing '2 virtual machine selected'. At the bottom of the right panel are buttons for 'Back', 'Create plan', and 'Cancel'. The 'Create plan' button is highlighted with a red box.

2. 建立遷移計劃後，複製遷移計劃的名稱，然後前往 Shift 工具包 UI。
3. 新增來源虛擬機器管理程式和目標虛擬機器管理程式。點擊此連結["建立網站"](#)



Shift Toolkit 中配置的端點必須與透過 MTV 控制台新增端點時所使用的格式相符。例如，如果來源端點或目標端點是使用 FQDN 新增的，則在 Shift Toolkit 中也應使用相同的 FQDN。

#### 顯示範例

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit dashboard. At the top, there's a navigation bar with links to Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below this, several summary cards show counts for Sites (4), vCenters (2), Clusters (1), Oracle Virtualization (1), Datastores (7), Site Type (Source: 2, Destination: 2), and Site Location (On Prem: 4, Cloud: 0). The main section is titled '4 Sites' and contains a table with columns: Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Environ, Storage, VM List, and Discovery Status. The table lists four sites: 'mtv' (Source, On Prem, VMware, 1, 1), 'DemoDestOLV' (Destination, On Prem, OVM, 1, 2), 'DemoDestOCP' (Destination, On Prem, OpenShift, 1, 2), and 'DemoSRCvmw' (Source, On Prem, VMware, 1, 2). The 'mtv' and 'DemoDestOCP' rows are highlighted with red borders. Each row has a 'View VM List' button and a 'Discovery Status' of 'Success'.

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
mtv	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	10.63.172.125 Success
DemoDestOLV	Destination	On Prem	OLVM	1	2		olvm8-vm01.demoval.com Success
DemoDestOCP	Destination	On Prem	OpenShift	1	2		api.demomigsno.demoval.com Success
DemoSRCvmw	Source	On Prem	VMware	1	2	<a href="#">View VM List</a>	s01-vc01.demoval.com Success

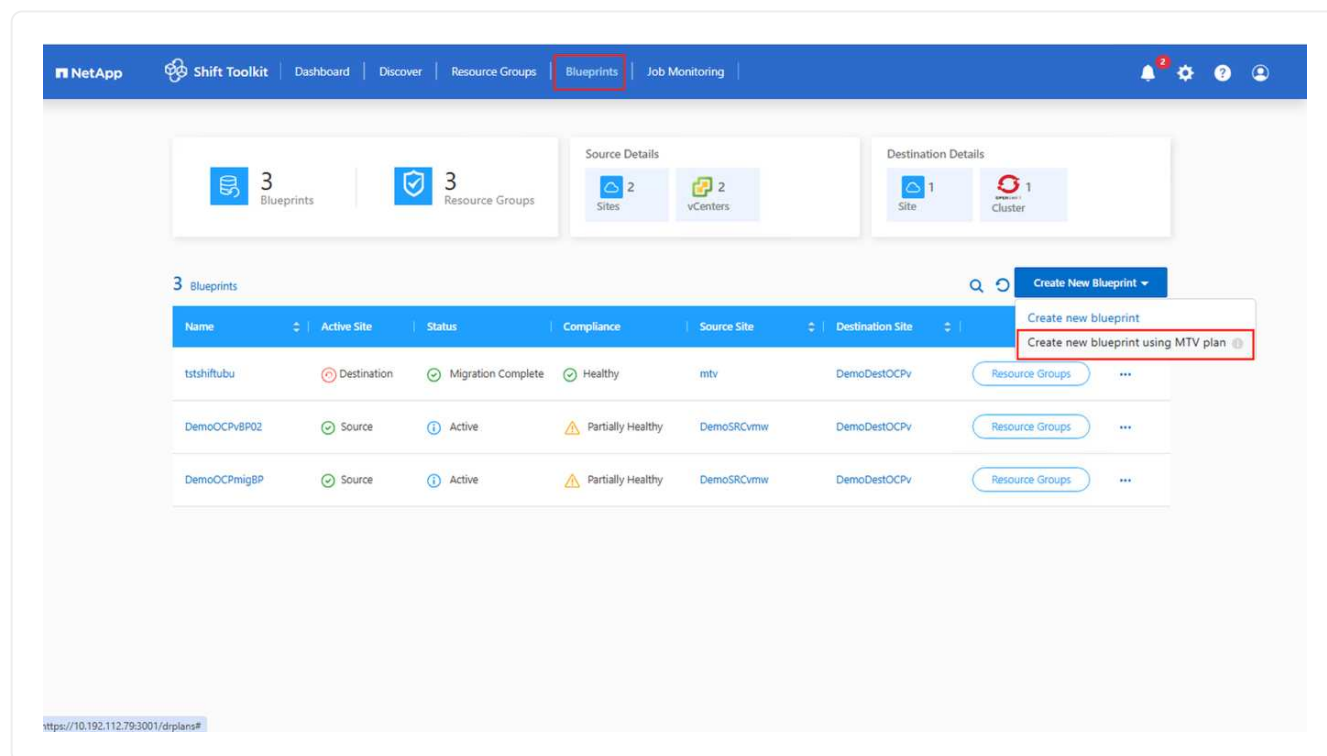
#### 4. 導航至“藍圖”並建立新藍圖。

- 完成前面的步驟後，請前往「藍圖」並選擇「使用 MTV 計畫建立新藍圖」。



與 Shift Toolkit 中的標準工作流程不同，使用基於 MTV 計劃的遷移時，無需手動建立資源組。Shift Toolkit 會自動產生資源群組，並根據遷移計畫 YAML 套用必要的對應。

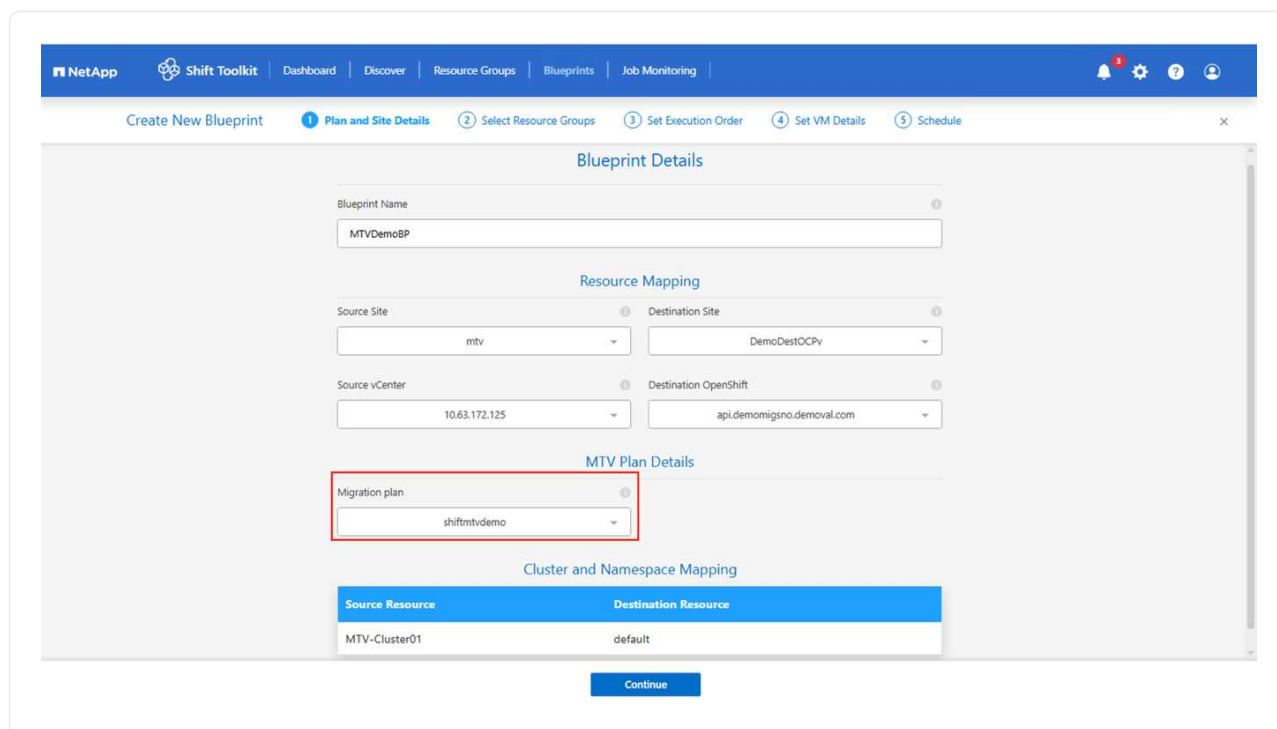
## 顯示範例



## 5. 選擇目的地和遷移計劃。

- 選擇目標網站和對應的 OpenShift 端點。之後，選擇從指定叢集中檢索到的遷移計劃，該計劃包含要遷移的虛擬機器。

## 顯示範例



## 6. 資源組和映射將根據遷移計劃 yaml 檔案自動配置。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
mtv-shiftmtvdemo-rg	3

Network Mapping

Source Resource	Destination Resource
PG_VMN_1172	vm-vlan-1172

Datastore Mapping

Source Datastore	Storage Class	Volume	Trident Backend Configuration
mtvwinos	nimnas	mtvwinos	trident-ontap-nassecond
<a href="#">Show more</a>			

[Previous](#) [Continue](#)

7. 選擇PVC進口選項。預設為克隆並導入磁碟區。



磁碟區也可以直接匯入，無需建立克隆。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **Set VM Details** | Schedule

### Virtual Machines Details

Configuration Selection (←)

Disk image format

☐ Import volume

☒ Clone and import volume ☐ Direct import

☐ Enable SplitClone

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP
Resource Group : mtv-shiftmtvdemo-rg			
MTV-Demo-W2K22	4	8192	10.63.172.104
MTV-Demo-RH86	4	8192	No IP

[Previous](#) [Continue](#)

8. 完成後，建立藍圖。

9. 點選藍圖中的「遷移」按鈕即可觸發遷移。



在觸發遷移之前，應先關閉虛擬機器電源。MTV 將根據虛擬機器目標電源狀態屬性啟動虛擬機器。

顯示範例

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit dashboard. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp' and 'Shift Toolkit' logos, and tabs for 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are four summary cards: '4 Blueprints', '4 Resource Groups', 'Source Details' (showing 2 Sites and 2 vCenters), and 'Destination Details' (showing 1 Site and 1 Cluster). The main section is titled '4 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, and Destination Site. The table lists four blueprints: MTVDemoBP, tstshiftubu, DemoOCPvBP02, and DemoOCPmigBP. For each blueprint, there are buttons for 'Resource Groups' and a three-dot menu. The 'Migrate' option in the dropdown menu for the first blueprint is highlighted with a red box.

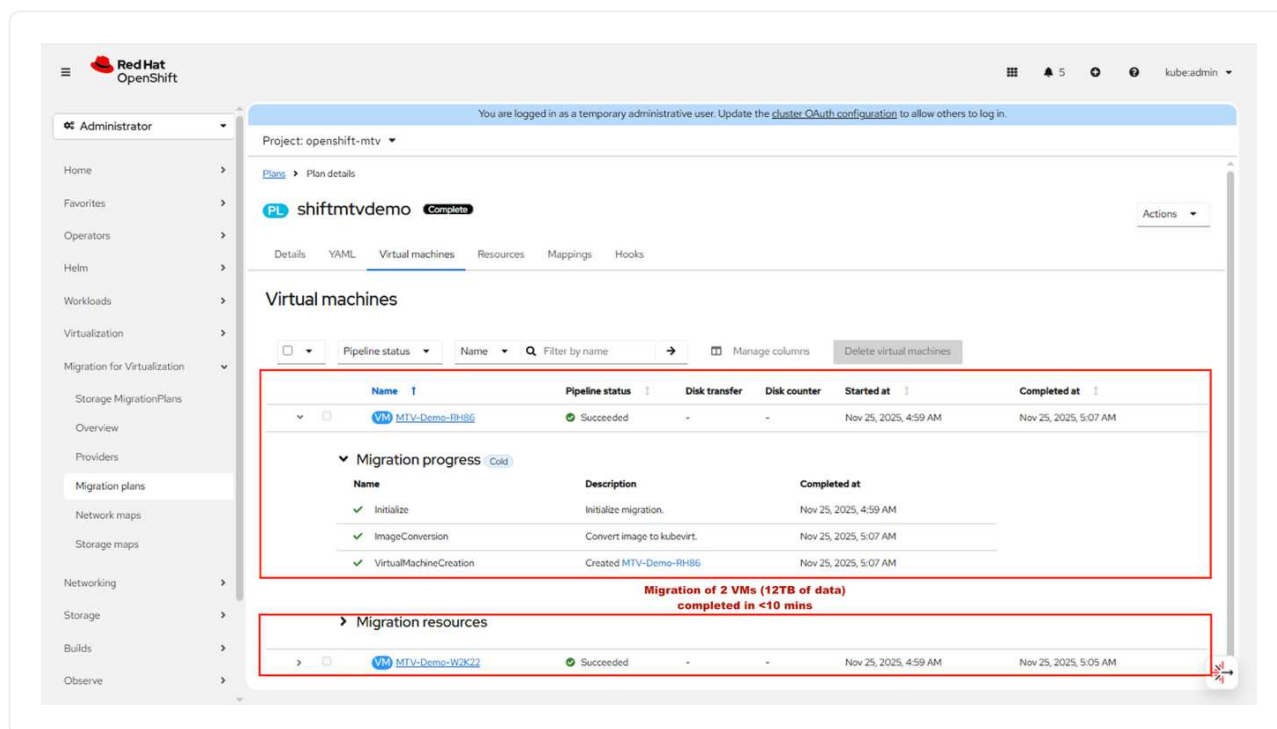
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
MTVDemoBP	Source	Active	Healthy	mtv	DemoDestOCPv
tstshiftubu	Destination	Migration Complete	Healthy	mtv	DemoDestOCPv
DemoOCPvBP02	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCPv
DemoOCPmigBP	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCPv

10. Shift 工具包執行工作流程步驟，以轉換磁碟格式、匯入 PVC 並使用 OpenShift API 建立虛擬機器。

Migrate Steps			Abort
Migration Plan: MTVDemoBP			
▼	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.5 Seconds ⓘ
▼	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.3 Seconds ⓘ
▼	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
▼	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.6 Seconds ⓘ
▼	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success	13.7 Seconds ⓘ
▼	Cloning volumes on source (in parallel)	Success	30.5 Seconds ⓘ
▼	Converting disks for VM - MTV-Demo-RH86	Success	69.6 Seconds ⓘ
▼	Converting disks for VM - MTV-Demo-W2K22	Success	56.9 Seconds ⓘ

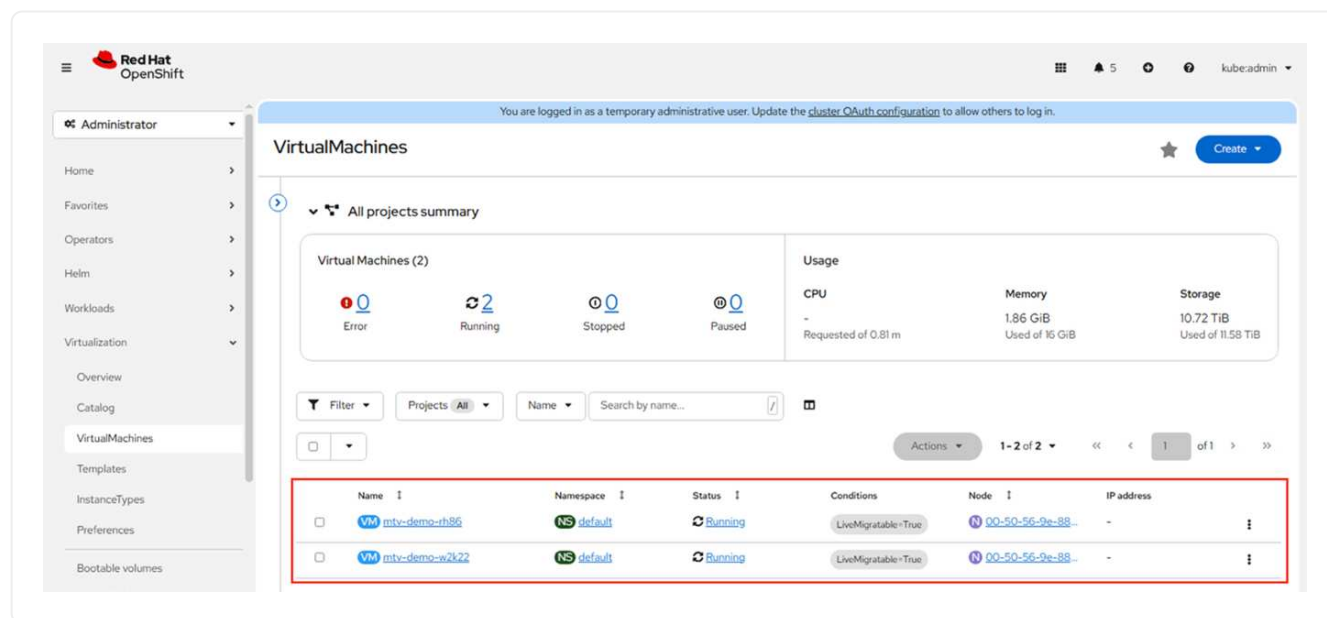
11. 在所有 PVC 都依照規定就位且 Shift Toolkit 觸發 MTV 後，MTV 遷移工作流程即啟動。
  - a. 遷移控制器為每個來源虛擬機器建立一個 VirtualMachineImport (VMI) 自訂資源 (CR)。
  - b. 由於 PVC 已由 Shift Toolkit 匯入，虛擬機器導入控制器會啟動一個連接了 PVC 的轉換艙。
  - c. 轉換 Pod 運行 virt-v2v，在 PVC 上為目標 VM 安裝和配置裝置驅動程式。
  - d. 然後，虛擬機器導入控制器會建立一個虛擬機器實例 (VMI) CR。
  - e. 當目標虛擬機器啟動時，KubeVirt 控制器會建立一個虛擬機器 Pod，該 Pod 運行 QEMU-KVM，並將 PVC 作為虛擬機器磁碟附加到該 Pod 中。

## 顯示範例

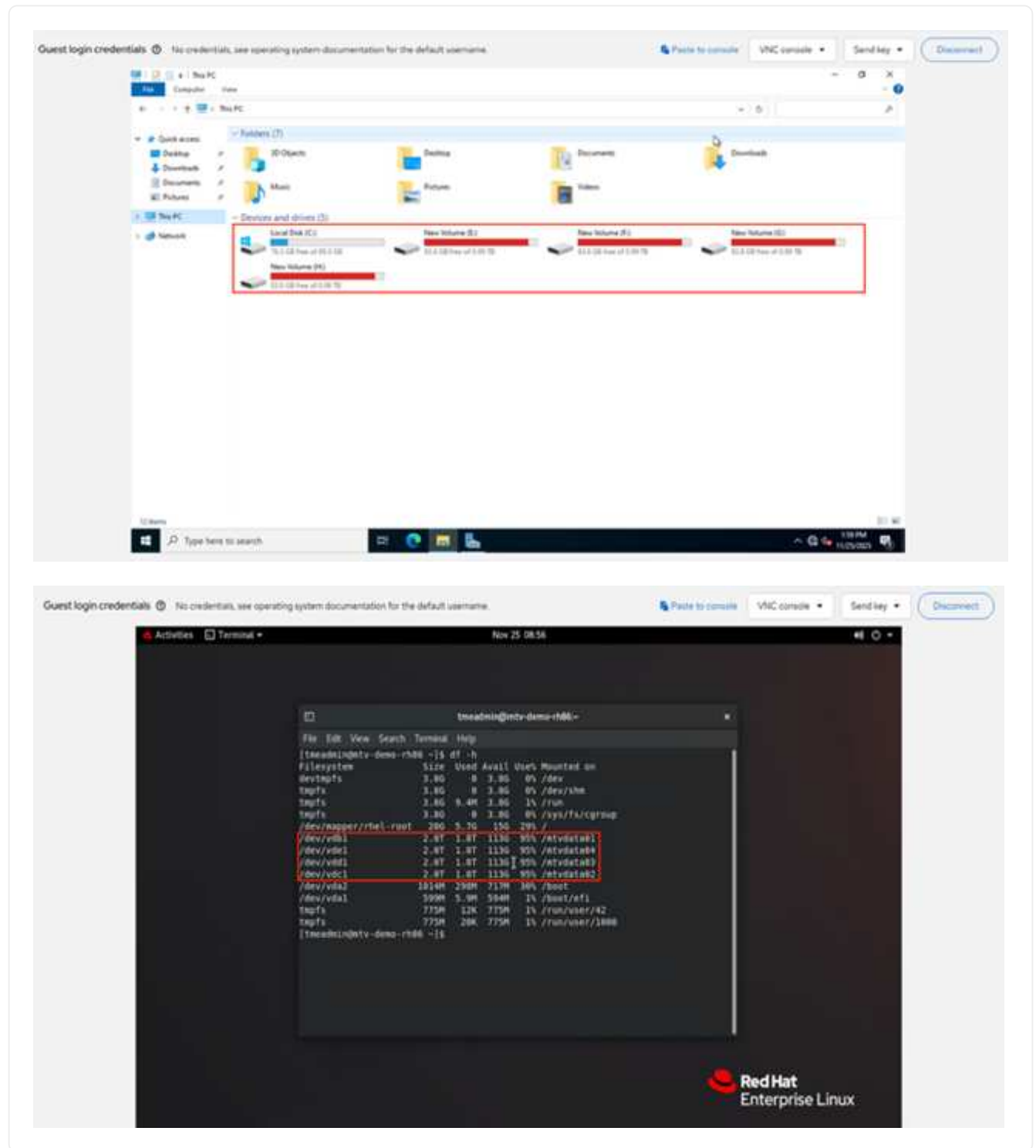


- 當所有虛擬機器都遷移完畢後，遷移控制器會將遷移計劃狀態更新為「已完成」。遷移後，每個來源虛擬機器的原始電源狀態得以保留。

## 顯示範例







這表明 Shift 工具包和 MTV 可以以閃電般的速度簡化遷移過程。在這個例子中，遷移了 2 台虛擬機，總共 12TB 的空間。整個過程大約耗時8-10分鐘。

幕後發生了什麼事：

以下各節描述了 Shift Toolkit API 和 MTV 觸發的步驟，用於轉換 VMDK 檔案並在 OpenShift 平台上建立虛擬機器。無論透過 Shift Toolkit 使用者介面啟動，或是透過 Shift Toolkit 腳本區塊中提供的腳本啟動，此工作流程都保持一致。

## 轉換 VMDK

Shift 工具包將自動尋找與每個虛擬機器關聯的 VMDK，包括主啟動磁碟。



如果存在多個 VMDK 文件，則每個 VMDK 文件都會被轉換。

### 批次匯入和遷移計劃配置

Shift Toolkit 使用 Trident CSI 將磁碟區以 PVC 匯入叢集。每個 PVC 清單都包含特定的標籤和註釋，以確保 MTV 能夠識別它們：

- 標籤
  - vmID
  - vmUUID
- 註解：
  - vmdk 磁碟路徑

此外，disk.img 檔案的權限也已更新。權限是透過動態部署的 POD 進行修改的，該 POD 用於掛載導入的 PVC 並按如下方式設定權限：

- "owner": { "id": 107 }, "group": { "id": 107 }, "mode": "0655"

### 重要提示：

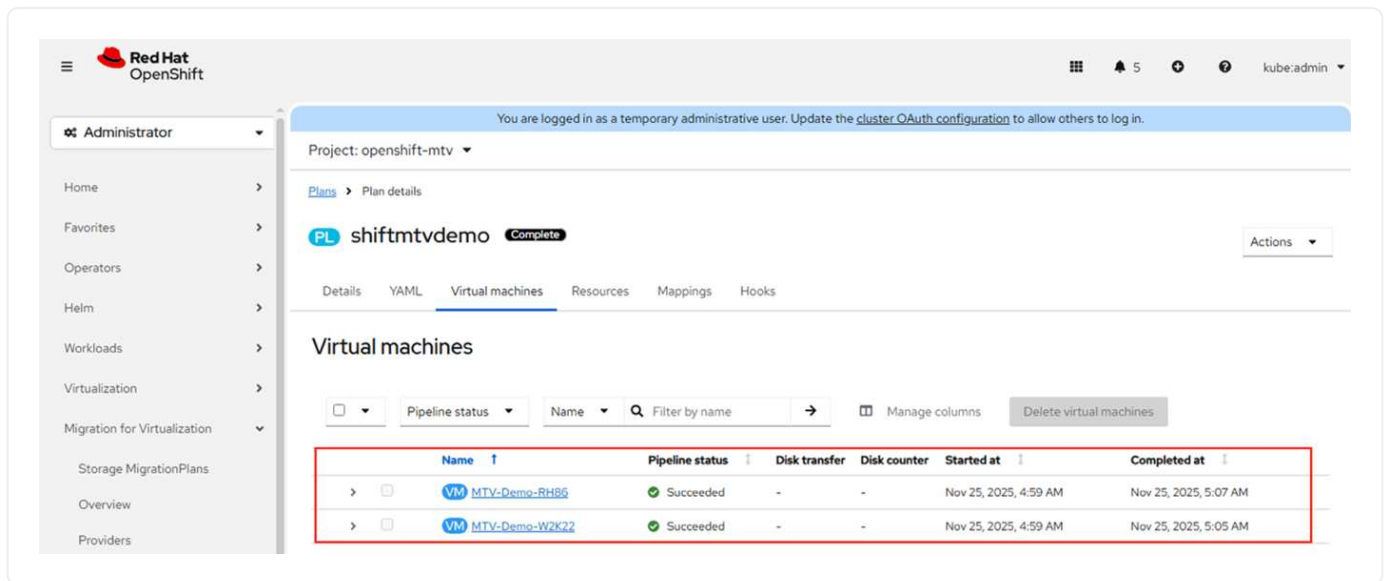
- 堆高機檢查 PVC 中的 vmID 和 vmUUID。
- Forklift 使用 forklift.konveyor.io/disk-source 的磁碟名稱（VMDK 路徑）。
- 導入的 PVC 數量必須與來源 VM 關聯的磁碟數量相符。例如，如果一個虛擬機器有三個 VMDK，但導入了四個 ID 匹配的 PVC，則 MTV 不會將遷移計劃狀態更新為「準備開始」。

這些步驟完成後，Shift Toolkit 會修補遷移計畫 YAML，以便 MTV 能夠理解應該直接使用 PVC，繞過資料填充程式 pod 進程（這通常很耗時）。修改後的 YAML 檔案包含：

- 目標命名空間：預設
- 類型：轉換
- 貯存：{ }

### 啟動遷移過程

配置完成後，呼叫 MTV 開始遷移。UI 會將遷移類型顯示為“冷遷移”，但根據 YAML 轉換規範，MTV 會根據關聯的 vmID 和 vmUUID 驗證每個 PVC，並相應地映射它們，然後初始化遷移。顯示範例



虛擬機器是在「預設」虛擬機器專案下創建的，但可以在 MTV 遷移計劃 YAML 中進行修改。

Shift Toolkit 透過簡化流程、最大限度地減少停機時間以及消除對 ESXi 主機存取或基於 VDDK 的方法的需求，加速了遷移。



在開始進行此特定整合之前，請聯絡您的紅帽客戶團隊。

## 將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Oracle Linux Virtualization Manager

使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 VMware ESXi 遷移到 Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)，方法是準備虛擬機器、轉換磁碟格式和設定目標環境。

Shift Toolkit 能夠透過目標環境中的磁碟格式轉換和網路重新配置，實現虛擬化平台之間的虛擬機器遷移。

開始之前

在開始遷移之前，請確認滿足以下先決條件。

### Oracle Linux Virtualization Manager 需求

- 資料中心已新增 Oracle Linux KVM 主機的 Oracle Linux Virtualization Manager
- ONTAP NFS 儲存已新增為儲存域
- 叢集管理員級別權限
- Oracle Linux Virtualization Manager 與 VDSM 版本  $\geq 4.5$
- Oracle Linux Virtualization Manager（目標）主機可透過網路存取。
- NFSv3 儲存域已配置對應的磁碟區和 qtree
  - 確保對 vdsd 使用者（UID 36）和 kvm 群組（GID 36）具有讀寫存取權限
- 已配置對應 VLAN 的網路

### VMware 要求

- VM 的 VMDK 檔案放置在 NFSv3 磁碟區上（給定 VM 的所有 VMDK 檔案都應該位於同一個磁碟區中）。
- VMware 工具正在客戶虛擬機器上執行。
- 待遷移的虛擬機器處於運作狀態，以便進行準備。
- 必須先關閉虛擬機器電源才能觸發遷移
- VMware Tools 的移除將在虛擬機器啟動後在目標虛擬機器管理程式上進行。

#### 客戶機虛擬機器要求

- 對於 Windows 虛擬機器：使用本機管理員憑證
- 對於 Linux 虛擬機器：使用具有執行 sudo 命令而無需密碼提示權限的用戶
- 對於 Windows 虛擬機器：將 VirtIO ISO 掛載到虛擬機器（從 [此處應填寫下載連結] 下載）。"[這裡](#)"



準備腳本使用 .msi 套件來安裝驅動程式和 qemu-guest-agents。

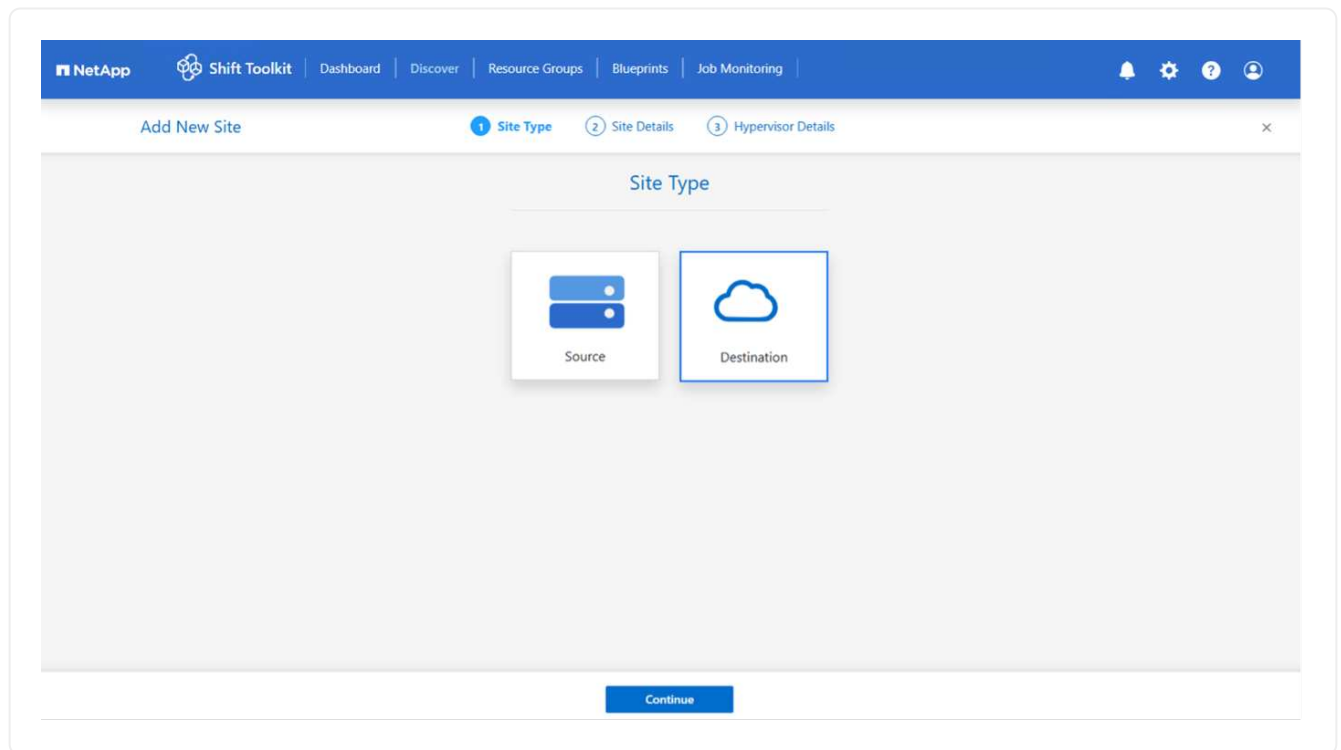
#### 步驟 1：新增目標站點 (OLVM)

將目標 Oracle Linux Virtualization Manager 環境加入到 Shift Toolkit 中。

#### 步驟

1. 點擊“新增網站”，然後選擇“目標位置”。

#### 顯示範例



2. 請輸入目的地站點詳細資料：

- 網站名稱：請為網站提供一個名稱。
- 虛擬機器管理程式：選擇 OLVM

- 站點位置：選擇預設選項

- 連接器：選擇預設選項

3. 按一下“繼續”。

顯示範例

The screenshot shows the 'Destination Site Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form is part of a multi-step process, with 'Site Details' being the current step. The 'Site Name' field is filled with 'DemoOLVM'. The 'Hypervisor' dropdown menu is open, showing options: 'KVM (conversion only)', 'OpenShift', and 'OLVM'. The 'OLVM' option is highlighted with a red border. Below the dropdown is a 'default-connector' dropdown menu. At the bottom of the form are 'Previous' and 'Continue' buttons.

4. 請輸入OLVM詳細資料：

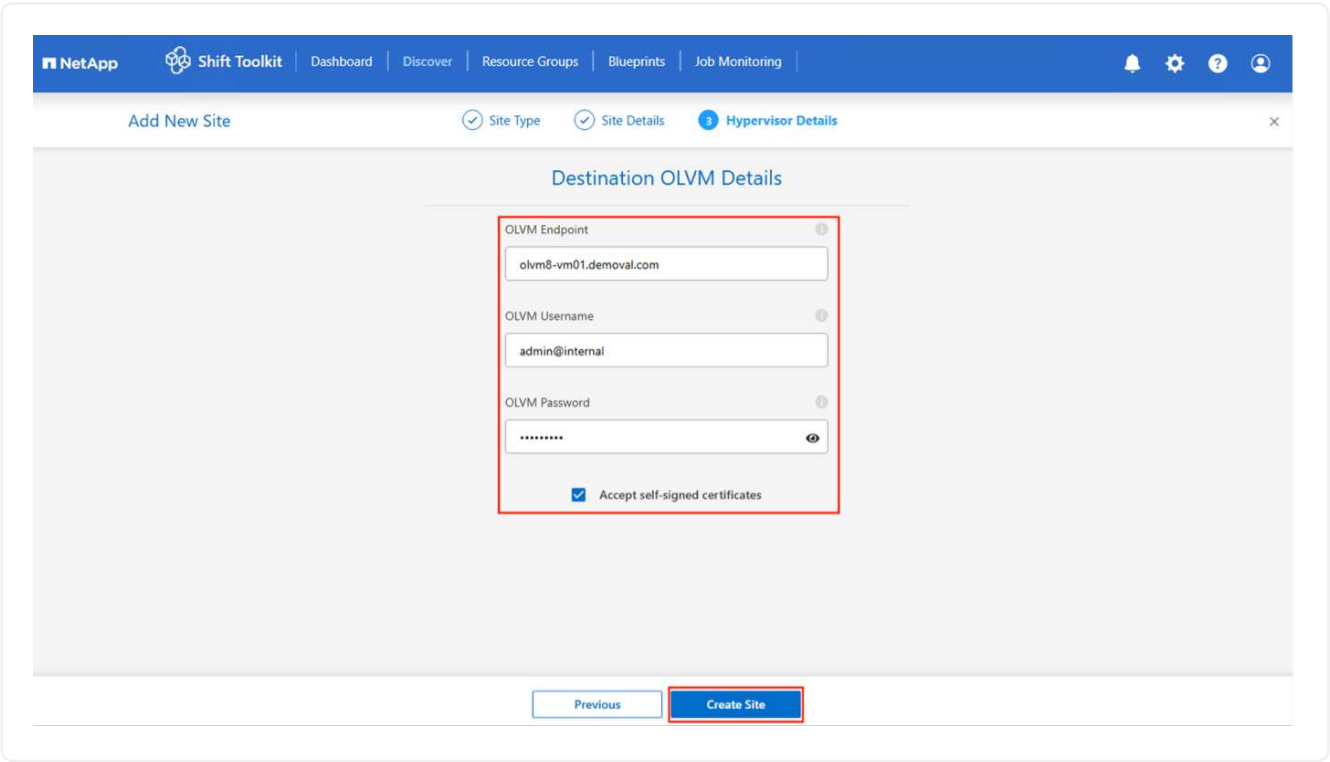
- 端點：虛擬化管理器的 IP 位址或 FQDN

- 使用者名稱：使用者名稱格式為 username@profile（例如，admin@internal）

- 密碼：用於存取虛擬化管理員的密碼

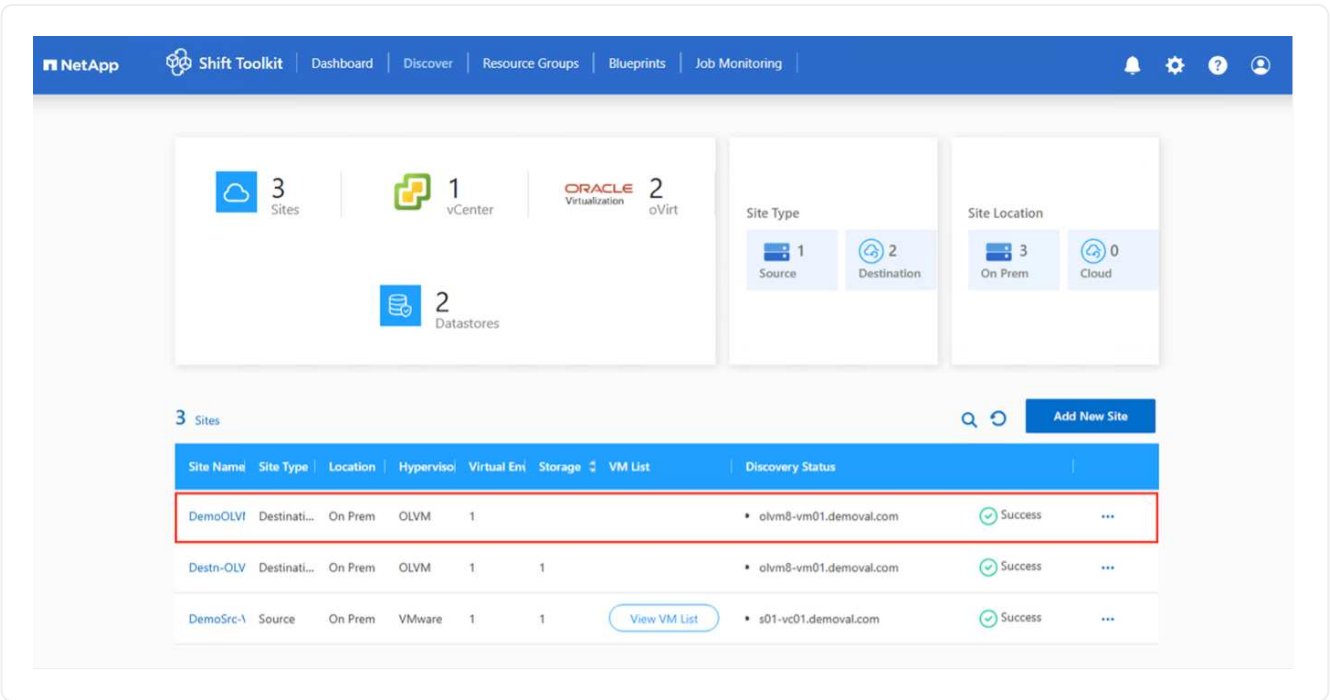
5. 選擇“接受自簽名憑證”，然後按一下“繼續”。

顯示範例



6. 按一下“建立網站”。

顯示範例



來源磁碟區和目標磁碟區將相同，因為磁碟格式轉換是在同一磁碟區內的磁碟區層級進行的。

## 步驟 2：建立資源組

將虛擬機器組織成資源群組，以保留啟動順序和啟動延遲配置。

### 開始之前

- 確保按照先決條件中的規定配置 qtree。
- 在轉換之前，將虛擬機器遷移到新建立的ONTAP SVM 上的指定資料存儲，以將生產 NFS 資料儲存與暫存區隔離。

### 步驟

1. 導航至“資源組”，然後按一下“建立新資源組”。
2. 從下拉式選單中選擇來源站點，然後按一下「建立」。
3. 提供資源組詳細資訊並選擇工作流程：
  - 基於複製的遷移：執行從來源虛擬機器到目標虛擬機器的端對端遷移
  - 基於複製的轉換：將磁碟格式轉換為選定的虛擬機器管理程式類型
4. 按一下“繼續”。
5. 使用搜尋選項選擇虛擬機器（預設篩選條件為「資料儲存」）。



資料儲存下拉式選單僅顯示 NFSv3 資料儲存。NFSv4 資料儲存不顯示。

6. 更新遷移詳情：
  - 選擇\*目標網站\*
  - 選擇\*目標 OLVM 條目\*
  - 配置資料儲存在 Qtree 的映射

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoOLVM

Destination OLVM: olvm8-vm01.demovl.com

ONTAP Volume: C800\_LargeDiskLin

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
C800_LargeDiskLin	Dem...

Previous Continue



將虛擬機器從 ESXi 轉換為 OLVM 時，請確保目標路徑（儲存轉換後的虛擬機器的位置）設定為 qtree。同時確保將此 qtree 新增到儲存域。可以建立多個 qtree 並用於儲存轉換後的 VM 磁碟。

### 7. 配置所有選定虛擬機器的啟動順序和啟動延遲：

- **1**：第一台啟動的虛擬機
- **3**：預設值
- **5**：最後一個啟動的虛擬機

### 8. 按一下“建立資源組”。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Resource Groups | 1 Site | 1 vCenter | 3 Virtual Machines

### 2 Resource Groups

Resource Group Name	Site Name	Source Hypervisor	Workflow	Destination	VM List
OLVMDemoRG	DemoSrc-VMware	VCenter (s01-vc01.demovl.com)	Migration	Configured	<a href="#">View VM List</a>

## 結果

資源組已創建，可以進行藍圖配置。



### 步驟 3：建立遷移藍圖

建立遷移計劃藍圖，包括平台映射、網路配置和虛擬機器設定。

#### 步驟

1. 導航至“藍圖”並點擊“建立新藍圖”。
2. 為藍圖命名並配置主機映射：
  - 選擇「來源站點」和關聯的 vCenter
  - 選擇\*目標站點\*和關聯的OLVM目標
  - 配置叢集和主機映射

#### 顯示範例

The screenshot displays the 'Blueprint Details' configuration interface in the NetApp Shift Toolkit. The interface includes a navigation bar at the top with links to Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the navigation bar, a progress indicator shows five steps: 1. Plan and Site Details (active), 2. Select Resource Groups, 3. Set Execution Order, 4. Set VM Details, and 5. Schedule. The main content area is titled 'Blueprint Details' and contains several sections: 'Blueprint Name' with a text input field containing 'OLVMDemoBP'; 'Resource Mapping' with four dropdown menus for Source Site (DemoSrc-VMWare), Destination Site (DemoOLVM), Source vCenter (s01-vc01.demoval.com), and Destination OLV (olvm8-vm01.demoval.com); 'Cluster Mapping' with a message 'No more Source/Destination resources available for mapping' and a table showing a mapping from 's01-Cluster01' to 'Default'. A 'Continue' button is located at the bottom of the page.

3. 選擇資源組詳細信息，然後按一下“繼續”。
4. 如果存在多個資源組，請設定資源組的執行順序。
5. 配置網路映射到對應的邏輯網路。



網路應該已經在 OLVN 中配置好，並帶有適當的 VLAN 標記。對於測試遷移，請選擇「不配置網路」以避免生產網路衝突；轉換後手動分配網路設定。

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
OLVMDemoRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
PG_VMN_142	Private	Delete

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree	Storage Domain
C800_LargeDiskLin	C800_LargeDiskLin	Demoqtlinux	Demoqtlinux

Previous Continue

6. 查看儲存映射（根據虛擬機器選擇自動選擇）。



請確保事先配置 qtree 並分配必要的權限，以便可以從 NFS 磁碟區建立虛擬機器並啟動它。

7. 在虛擬機器詳細資訊下，選擇配置詳細信息，並為每種作業系統類型提供服務帳戶憑證：

- **Windows**系統：使用具有本機管理員權限的使用者（也可以使用網域憑證）
- **Linux**：使用可以無需密碼提示即可執行 `sudo` 命令的用戶

## 顯示範例

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | Set VM Details | Schedule

### Virtual Machines Details

**Configuration Selection** (↔)

Disk image format

☐ Select to override prepare vm process

**Service Account** (↔)

OS	Username	Password	
Linux	<input type="text" value="treadmin"/>	<input type="password" value="*****"/>	<input type="button" value="Apply To All"/>
Windows	<input type="text" value="administrator"/>	<input type="password" value="*****"/>	<input type="button" value="Apply To All"/>

**IP Config**

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	VM Firmware	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : OLVMDemoRG									
C800_Mig_UT8A	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2048"/>	No IP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="radio"/> BIOS <input checked="" type="radio"/> UEFI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



配置選擇允許您選擇磁碟映像格式並跳過覆蓋 prepareVM。工作流程預設為 QCOW2 格式，但如果需要，也可以選擇 RAW 格式。管理員可以透過覆蓋 prepareVM 選項跳過虛擬機器準備工作並執行自訂腳本。

### 8. 配置IP設定：

- 無需配置：預設選項
- 保留 IP 位址：保持與來源系統相同的 IP 位址
- **DHCP**：為目標虛擬機器指派 DHCP 權限

在 prepareVM 階段，確保虛擬機器已啟動並安裝了 VMware Tools。

### 9. 配置虛擬機器設定：

- 調整 CPU/RAM 參數（可選）
- 修改啟動順序和啟動延遲
- 開啟電源：選擇在遷移後開啟虛擬機器電源（預設：開啟）
- 移除 **VMware Tools**：轉換後移除 VMware Tools（預設：已選取）
- 虛擬機器韌體：BIOS > BIOS 和 EFI > EFI（自動）
- 保留 **MAC** 位址：出於許可要求，請保留 MAC 位址。
- 服務帳戶覆蓋：如有需要，請指定單獨的服務帳戶

### 10. 按一下“繼續”。

### 11. 選擇日期和時間安排遷移。



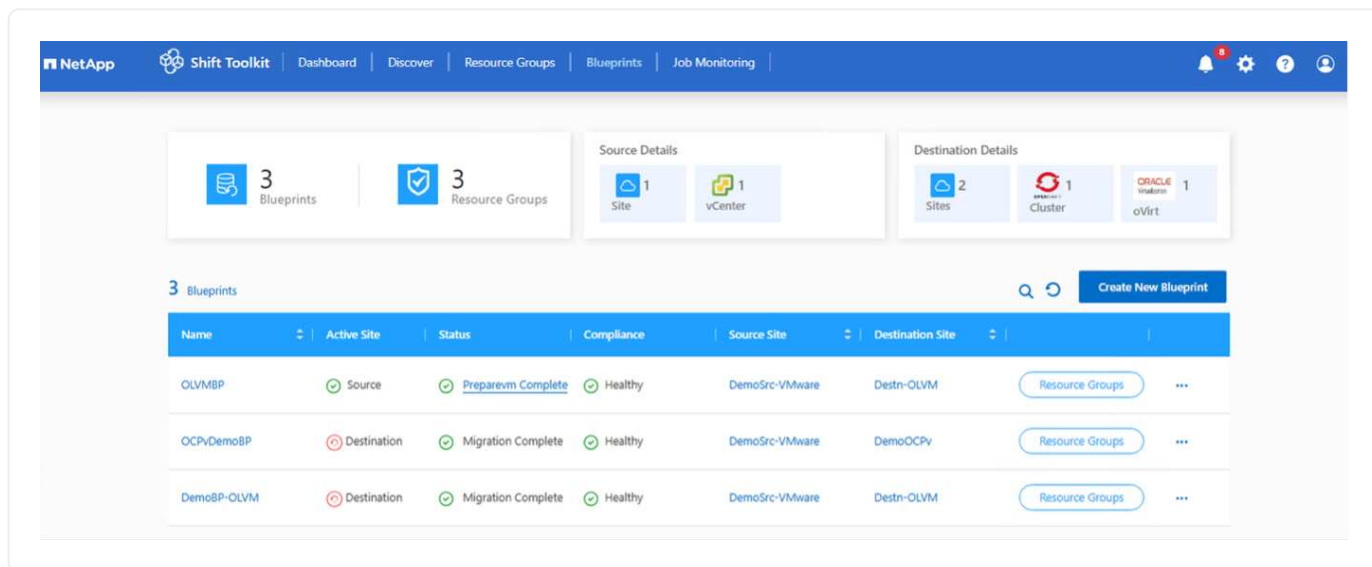
至少提前 30 分鐘安排遷移，以便留出時間準備虛擬機器。

12. 點選「建立藍圖」。

結果

Shift Toolkit 會啟動 prepareVM 作業，該作業會在來源虛擬機器上執行腳本，為遷移做好準備。

顯示範例



準備過程：

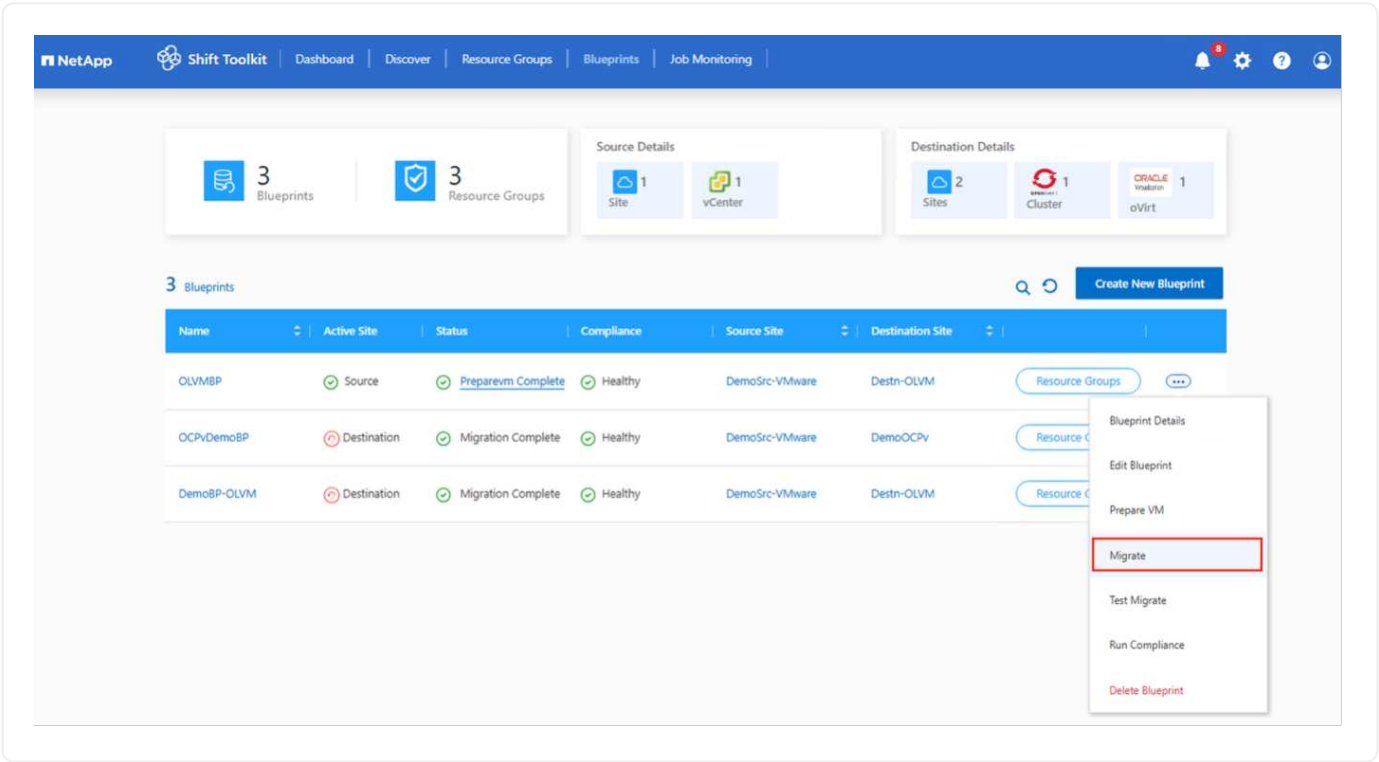
- 注入腳本以更新 VirtIO 驅動程式、安裝 qemu-agent、移除 VMware Tools、備份 IP 詳細資訊並更新 fstab 檔案。
- 使用 PowerCLI 連接到客戶虛擬機器（Linux 或 Windows）並更新 VirtIO 驅動程式
- 對於 Windows 虛擬機器：將腳本儲存在 C:\NetApp
- 對於 Linux 虛擬機器：將腳本儲存在 /NetApp 和 /opt



對於任何支援的虛擬機器作業系統，Shift Toolkit 會在磁碟轉換之前自動安裝必要的 VirtIO 驅動程序，以確保轉換後成功啟動。

當 prepareVM 成功完成時，藍圖狀態將更新為「PrepareVM 完成」。遷移將按計劃時間進行，或者也可以點擊「遷移」選項手動啟動。

顯示範例



步驟 4：執行遷移

觸發遷移工作流程，將虛擬機器從 VMware ESXi 轉換為 Oracle Linux Virtualization Manager。

開始之前

所有虛擬機器均依照計畫的維護時間表正常關機。

步驟

1. 在藍圖上，按一下「遷移」。

Step	Status	Duration
Checking if a snapshot can be triggered on the volumes (in parallel)	Success	0.1 Seconds
Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.2 Seconds
Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.1 Seconds
Triggering volume snapshots before disk conversion (in parallel)	Success	5.4 Seconds
Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	0.3 Seconds
Creating disks for all VMs (in parallel)	Success	0.4 Seconds
Converting disks for VM - C800_Mig_U188	Success	14.9 Seconds
Registering and Powering on VMs in protection group - OLVMBP - in target	Success	82.4 Seconds

## 2. Shift Toolkit 會執行下列操作：

- 刪除藍圖中所有虛擬機器的現有快照
- 觸發來源虛擬機器快照
- 在磁碟轉換之前觸發磁碟區快照
- 將所有虛擬機器的 VMDK 格式轉換為 QCOW2 或 RAW 格式

Shift Toolkit 會自動尋找與每個虛擬機器關聯的所有 VMDK，包括主啟動磁碟。



如果存在多個 VMDK 文件，則每個 VMDK 文件都會被轉換。

- 將 QCOW2 或 RAW 鏡像上傳到 OLVM 儲存域

將虛擬機器磁碟映像轉換為 QCOW2 或 RAW 格式後，Shift Toolkit 將檔案上傳到對應的儲存域並新增每個磁碟。

- 建立虛擬機

Shift Toolkit 透過 REST API 調用，根據作業系統建立每個虛擬機器。



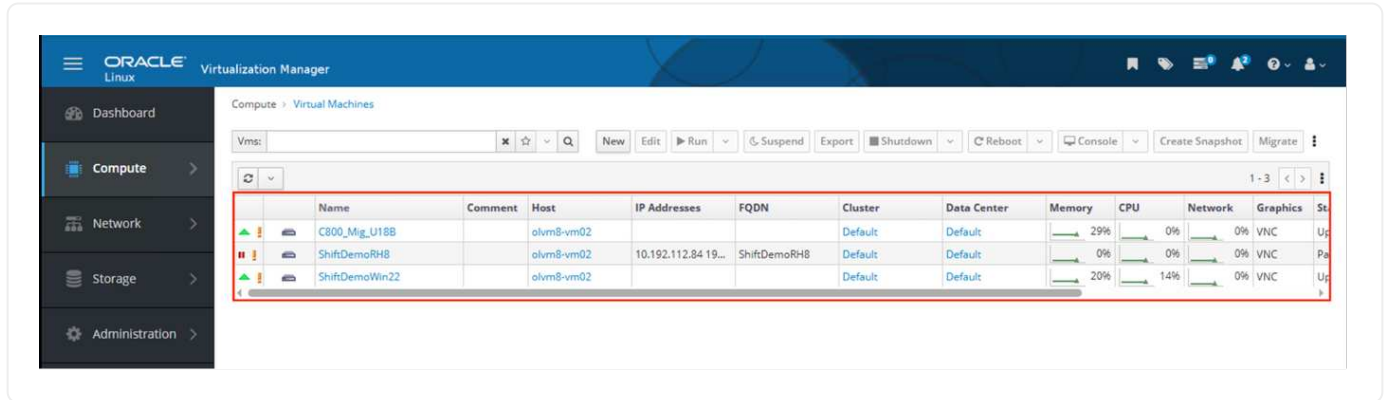
虛擬機器在「預設」叢集下建立。

- 在目標位置啟動虛擬機

根據虛擬機器作業系統，Shift Toolkit 會自動指派虛擬機器啟動選項以及儲存控制器介面。對於 Linux 發行版，可以使用 VirtIO 或 VirtIO SCSI。對於 Windows 系統，虛擬機器啟動時使用 SATA 接口，然後排程腳本會自動安裝 VirtIO 驅動程式並將介面變更為 VirtIO。

- 在每個虛擬機器上註冊網絡
- 網路是根據藍圖選擇進行分配的。
- 移除 VMware Tools 並使用觸發腳本或定時任務指派 IP 位址

#### 顯示範例



#### 影片示範

以下影片示範了本解決方案中概述的流程。

[從 ESX 到 Oracle Linux Virtualization Manager \(OLVM\) 的零接觸遷移](#)

## 使用 Shift Toolkit 轉換虛擬機

使用 Shift Toolkit 將 VMware ESX 虛擬機器磁碟 (VMDK) 轉換為 Microsoft Hyper-V (VHDX) 磁碟格式或 Red Hat KVM (QCOW2) 磁碟格式。此過程包括設定資源群組、建立轉換藍圖和安排轉換。

### 概況

Shift 工具包支援虛擬機器管理程式之間對下列磁碟格式進行虛擬磁碟的磁碟級轉換：

- VMware ESX 到 Microsoft Hyper-V (VMDK 到 VHDX)
- Microsoft Hyper-V 到 VMware ESX (VHDX 到 VMDK)
- VMware ESX 到 Red Hat KVM (VMDK 到 QCOW2)
- VMware ESX 到 Red Hat KVM (VMDK 到 RAW)

轉換後的 qcow2 檔案與任何 KVM 虛擬機器管理程式相容。例如，可以使用 virt-manager 在基於 RHEL 的 KVM 中使用 qcow2 檔案來建立虛擬機，也可以使用 ubuntu KVM、基於 Rocky Linux 的 KVM 等。經過調整後，它可以與 Oracle Linux 虛擬化管理器一起使用，也可以在使用 NetApp Trident 導入後與 OpenShift 虛擬化一起使用。目標是提供磁碟（以秒到分鐘為單位），然後可以將其整合到組織用於配置虛擬機器和分配網路的現有自動化腳本中。這種方法有助於減少整體遷移時間，其中磁碟轉換由 Shift 工具包 API 處理，其餘腳本啟動虛擬機器。

Shift 工具包支援從 VMware 到其他相容的 KVM 虛擬機器管理程式的端對端遷移。但是，轉換選項使遷移管理員能夠運行這些轉換和遷移 API。

## 轉換為 QCOW2 格式

若要使用NetApp Shift 工具包將虛擬磁碟轉換為 QCOW2 格式，請依照下列進階步驟操作：

- 建立目標站點類型，指定 KVM（僅轉換）為虛擬機器管理程式。



KVM 不需要虛擬機器管理程式詳細資訊。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site

Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details | Storage Details

Destination Site Details

Site Name: DemoKVM

Hypervisor: KVM

Site Location: On Prem

Connector: default-connector

Previous | Continue

- 建立包含需要進行磁碟轉換的虛擬機器的資源群組

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group

**Resource Group Details** | Select Virtual Machines | Destination Details | Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name: Democow

Associated Site: DemoSic

Associated vCenter: 172.21.156.110

Workflow: Clone based Conversion

Continue



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | Destination Details | Boot order and Delay

### Conversion Details

Destination Site

Select Destination Site

- DemoKVM KVM
- DemoDest Hyper-V

Previous Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | Destination Details | Boot order and Delay

### Conversion Details

Destination Site

DemoKVM

ONTAP Volume

nimravDS001

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
nimravDS001	qcow
	nimshift
	qcow

Using a qtree with UNIX security style for KVM based hypervisor. Multiple qtree can be created based on the requirements

Previous Continue

- 建立將虛擬磁碟轉換為QCOW2格式的藍圖。

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name

DemoqcowBP

Resource Mapping

Source Site

DemoSrc

Destination Site

DemoKVM

Source vCenter

172.21.156.110

Continue

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 Schedule

Select Resource Groups

1 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demoqcow	Conversion

Previous

Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

### Virtual Machines Details

Service Account (—)

OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows			Apply To All

1 VMs

VM Name	Remove VMware Tools	Service Account Override
Resource Group : Demoqcow		
STK-VM01-U18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previous Continue

- 使用調度選項指定一個時間段。如果要臨時執行轉換，請不要選取調度選項。

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

### Schedule Conversion

**Blueprint Details**

Blueprint Name: DemoqcowBP

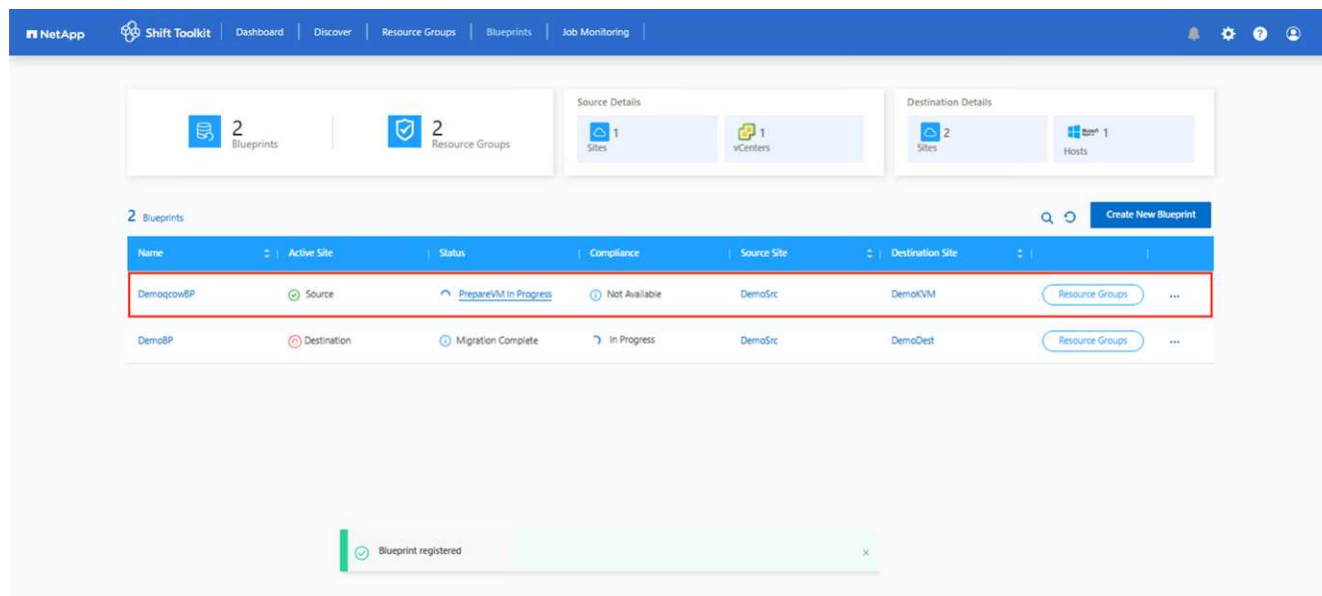
Resource Groups: Demoqcow

VMs: STK-VM01-U18

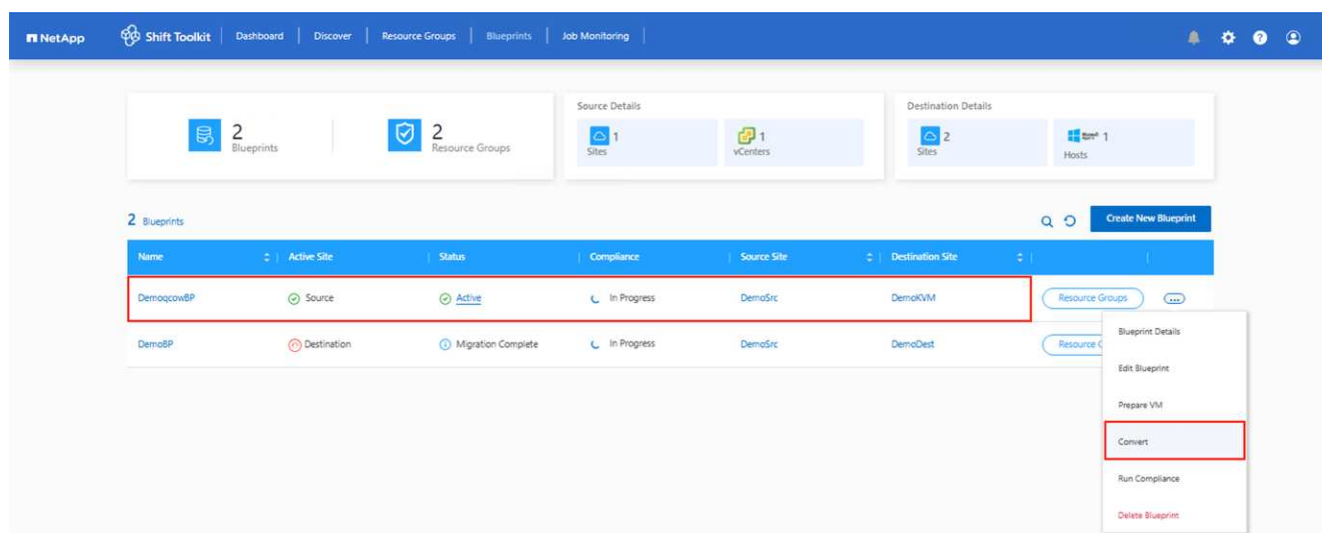
☐ Schedule

Previous Create Blueprint

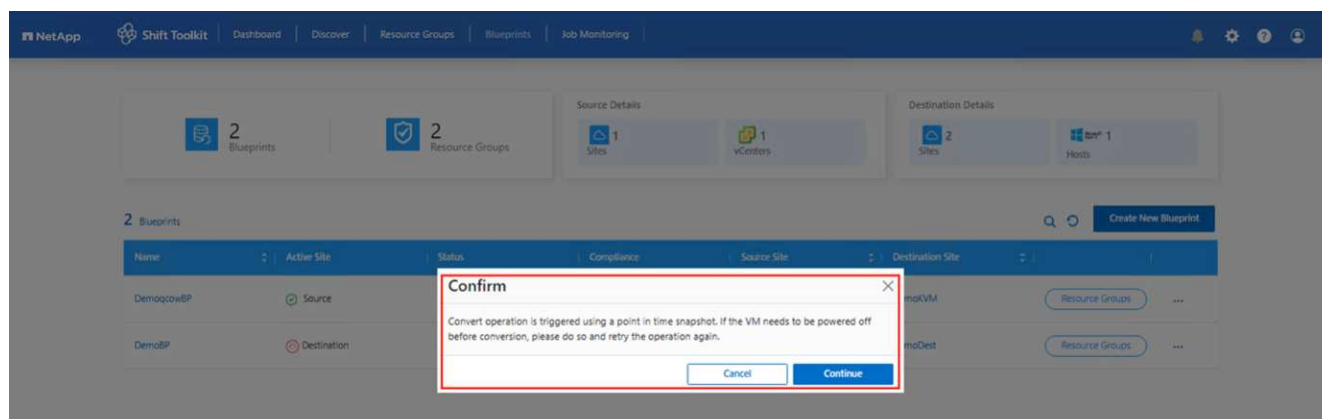
- 藍圖建立完成後，將觸發 prepareVM 作業。該作業會自動在來源虛擬機器上執行腳本，使其做好轉換準備。這些腳本會移除 VMware Tools 並更新驅動程式以滿足目標虛擬機器管理程式的要求。



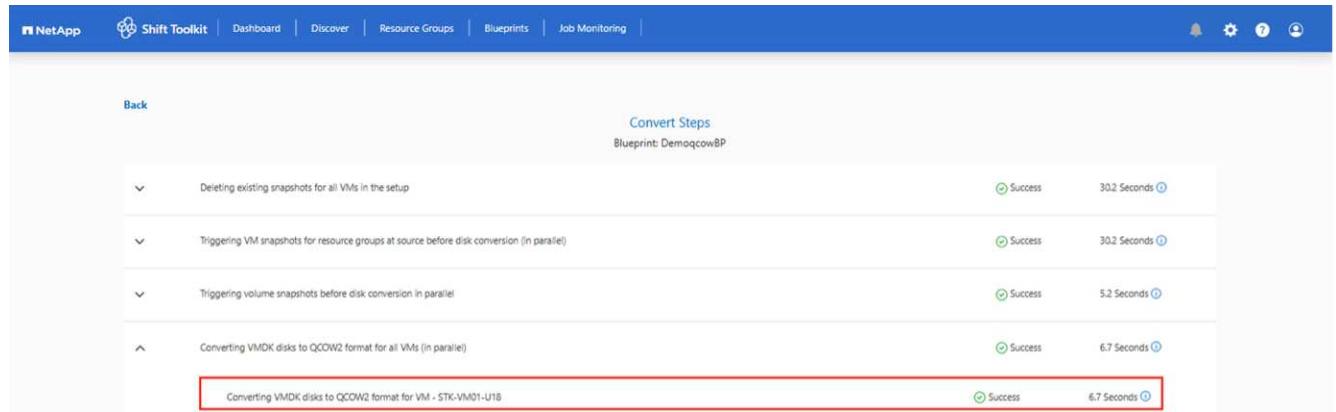
- 一旦 prepareVM 作業成功完成（如下面的螢幕截圖所示），與虛擬機器關聯的虛擬機器磁碟就可以進行轉換，並且藍圖狀態將更新為「活動」。
- 為虛擬機器安排所需的停機時間後，按一下「轉換」。



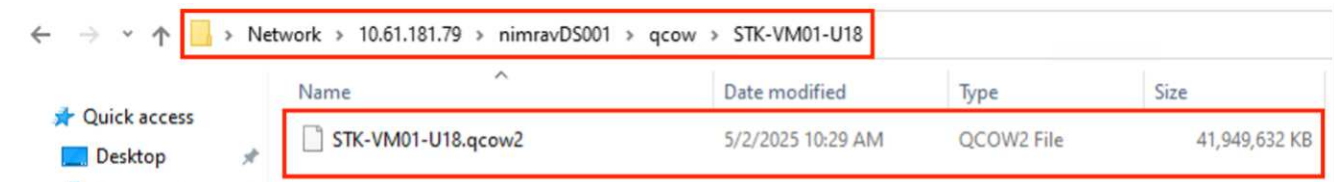
- 轉換操作使用時間點快照。如果需要，請關閉虛擬機，然後重新觸發操作。



- 轉換操作針對虛擬機器和對應的磁碟執行每個操作以產生適當的格式。



- 透過手動建立虛擬機器並將磁碟附加到虛擬機器來使用轉換後的磁碟。

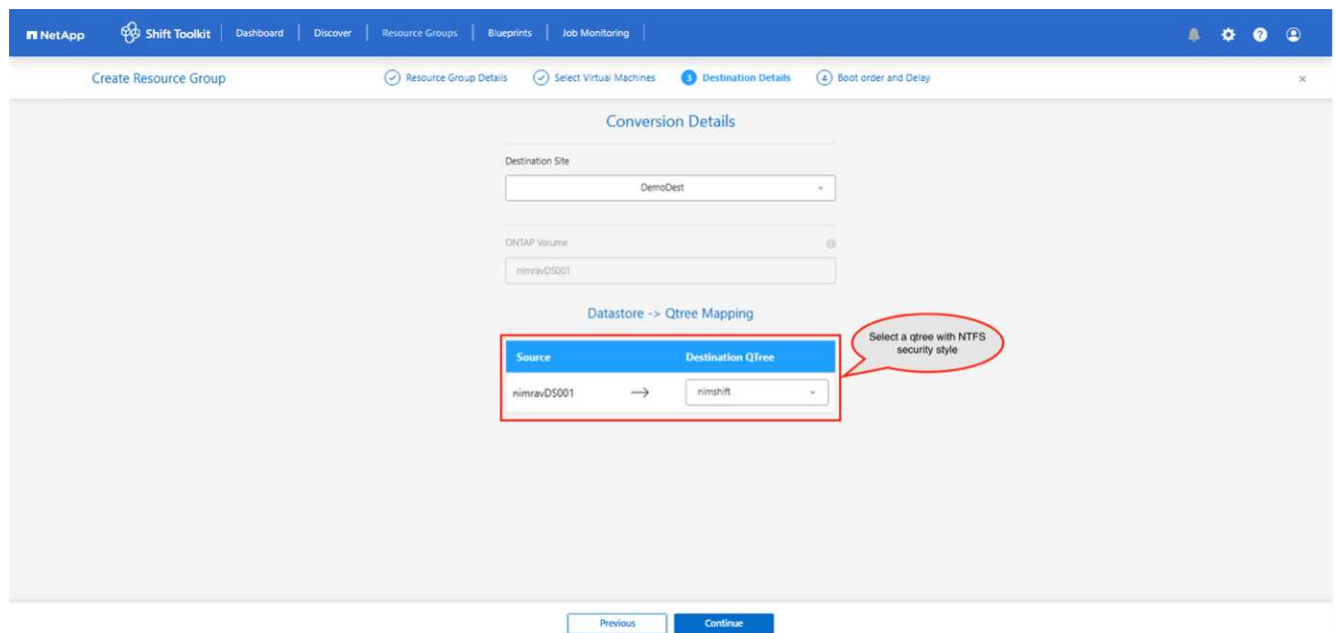


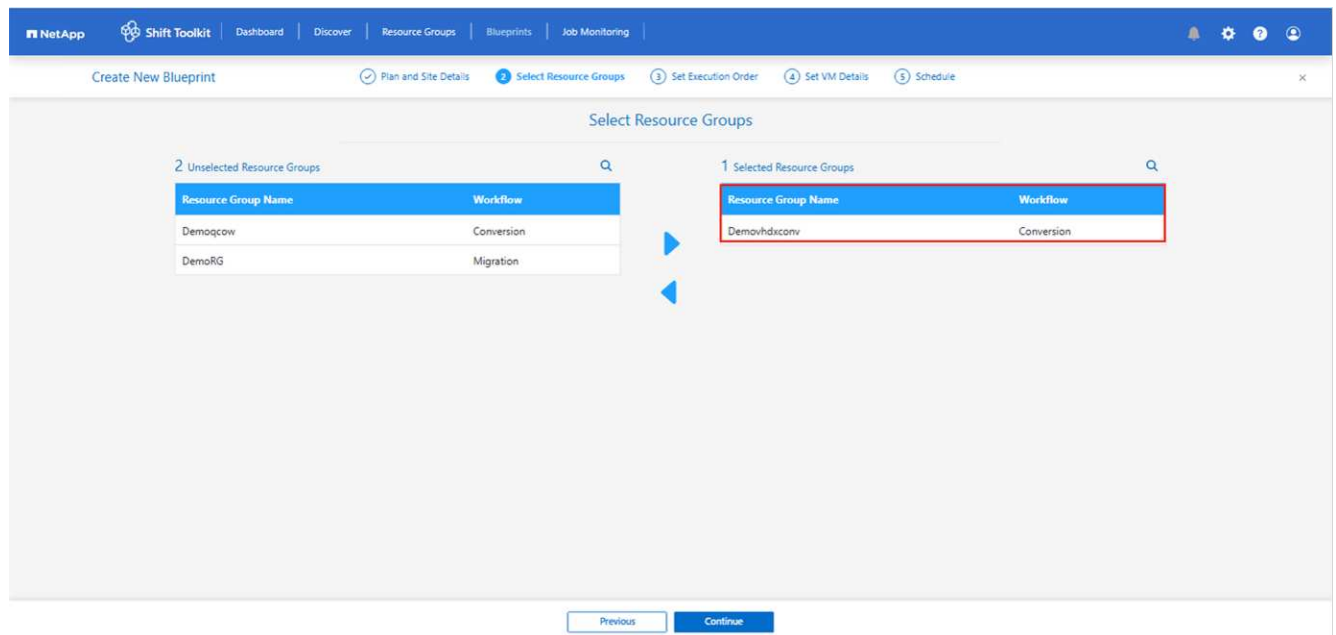
Shift 工具包僅支援 qcow2 格式的磁碟轉換。它不支援虛擬機器創建或註冊。若要使用轉換後的磁碟，請手動建立虛擬機器並附加磁碟。

## 轉換為 VHDX 格式

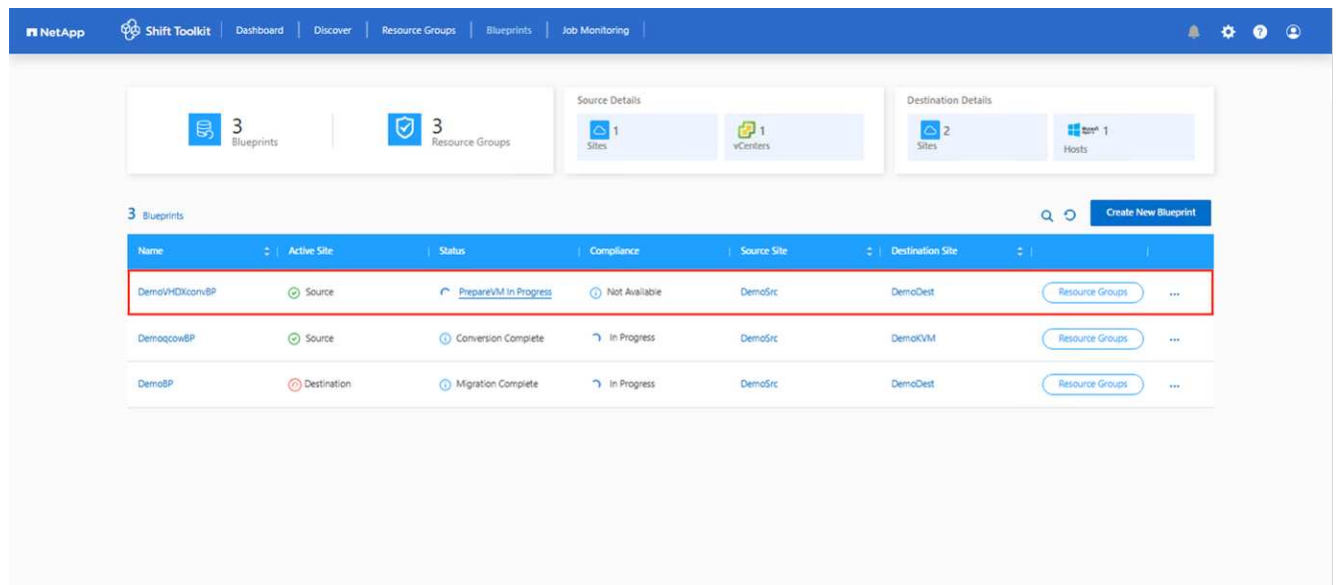
若要使用NetApp Shift 工具包將虛擬磁碟轉換為 VHDX 格式，請依照下列進階步驟操作：

- 建立目標網站類型並指定 Hyper-V 為虛擬機器管理程式。
- 建立包含需要進行磁碟轉換的虛擬機器的資源群組

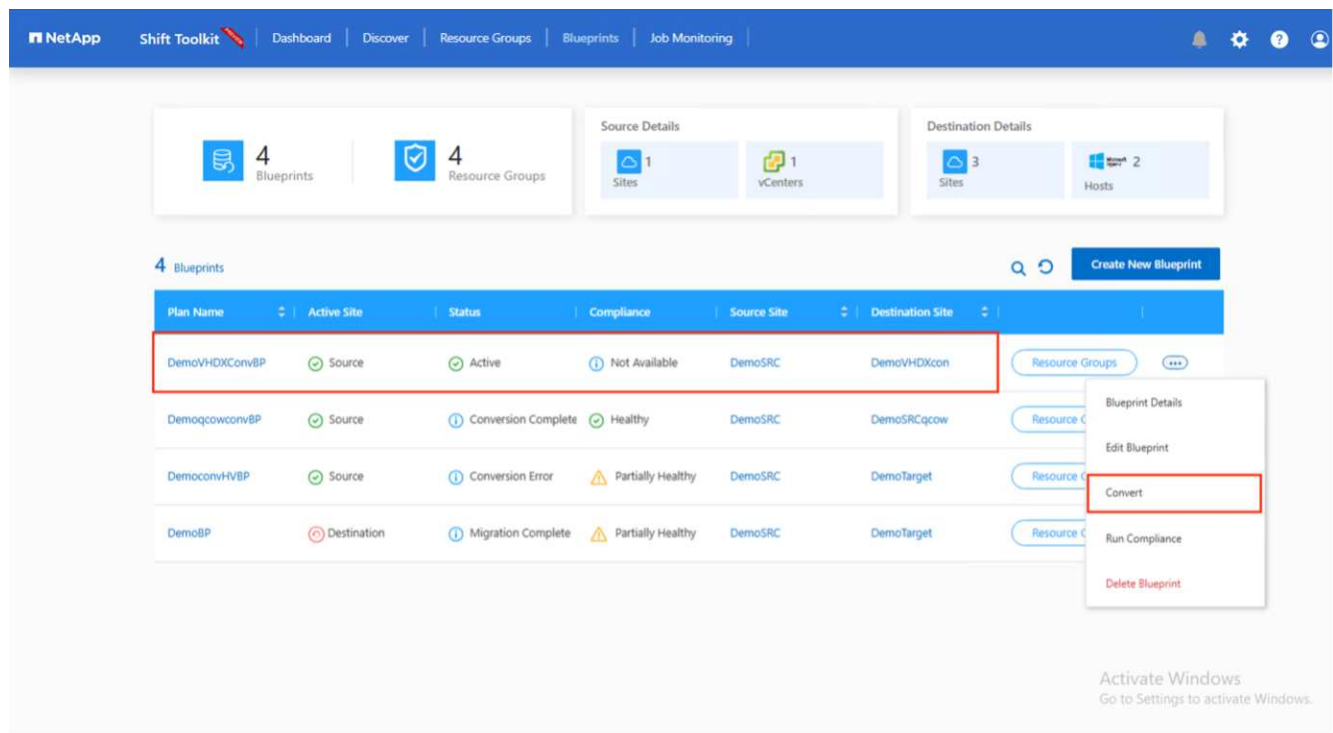




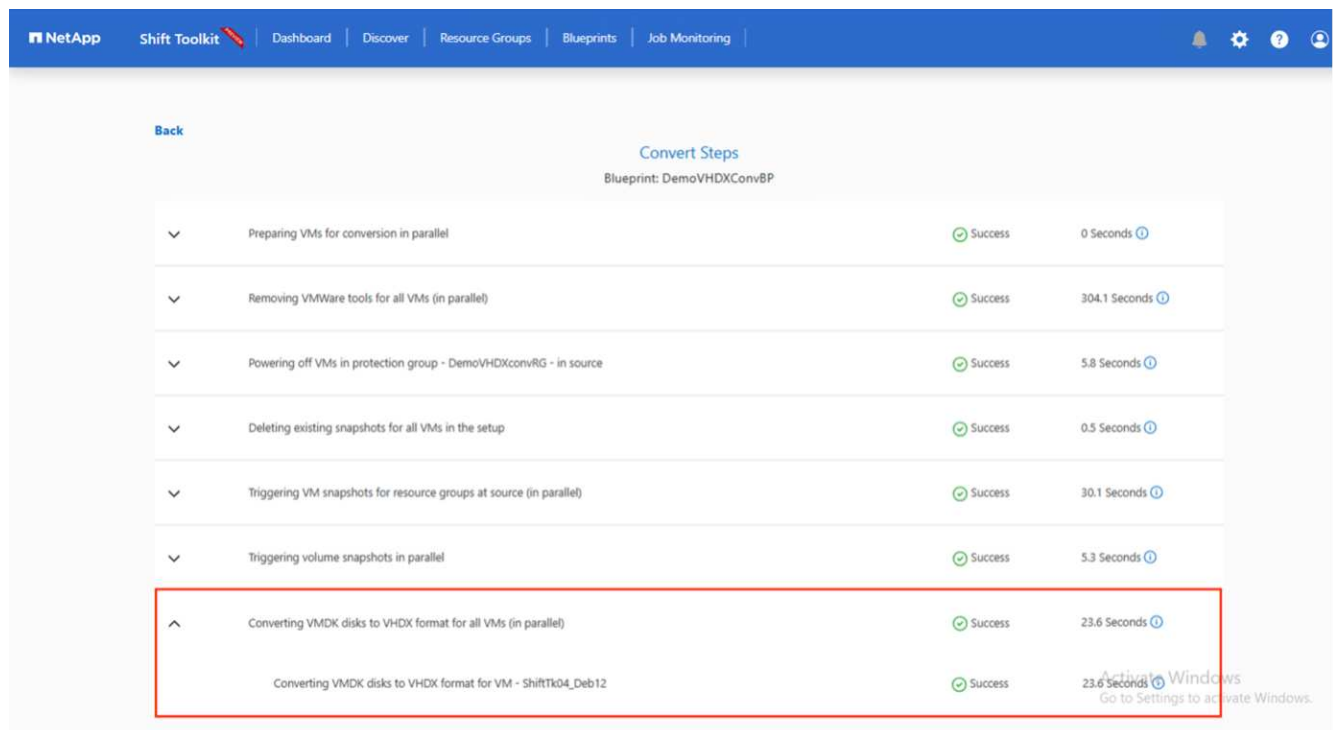
- 建立將虛擬磁碟轉換為VHDX格式的藍圖。一旦藍圖建立完成，準備工作就會自動啟動。



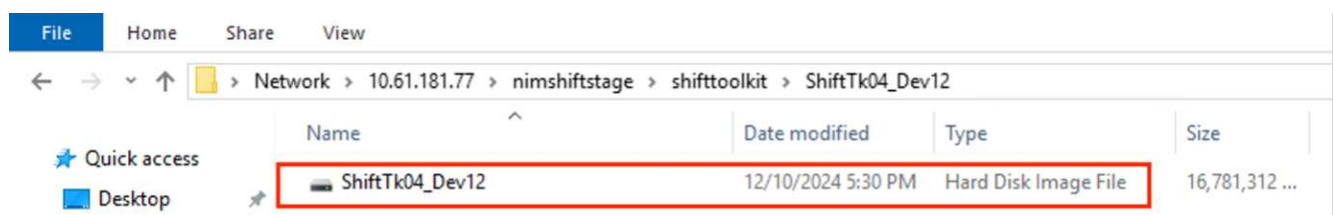
- 一旦安排了虛擬機器所需的停機時間，請選擇「轉換」。



- 轉換操作針對虛擬機器和對應的磁碟執行每個操作以產生適當的 VHDX 格式。



- 透過手動建立虛擬機器並將磁碟附加到虛擬機器來使用轉換後的磁碟。





若要在 VM 中使用轉換後的 VHDX 磁碟，必須透過 Hyper-V 管理員或 PowerShell 命令手動建立 VM，並且必須將磁碟連接到該 VM。除此之外，還應手動映射網路。

## 轉換為 RAW 格式

若要使用 NetApp Shift 工具包將虛擬磁碟轉換為 RAW 格式，請依照下列進階步驟操作：

- 建立目標站點類型，指定 OpenShift 或 OLVM 作為虛擬機器管理程式。
- 建立包含需要進行磁碟轉換的虛擬機器的資源群組

The screenshot shows the 'Resource Group Details' step in the NetApp Shift Toolkit. The interface includes a navigation bar with 'NetApp', 'Shift Toolkit', and various menu items. Below the navigation bar, the 'Create Resource Group' process is shown with four steps: 1. Resource Group Details (active), 2. Select Virtual Machines, 3. Destination Details, and 4. Boot order and Delay. The 'Resource Group Details' form contains the following fields:

- Resource Group Name: ConvertOCPrRG
- Associated Site: DemoSRCvmw
- Associated vCenter: s01-vc01.demovai.com
- Destination Site: DemoDestOCPr (dropdown menu)
- Workflow: Clone based Conversion (dropdown menu)

A red box highlights the form fields. A 'Continue' button is located at the bottom of the form.

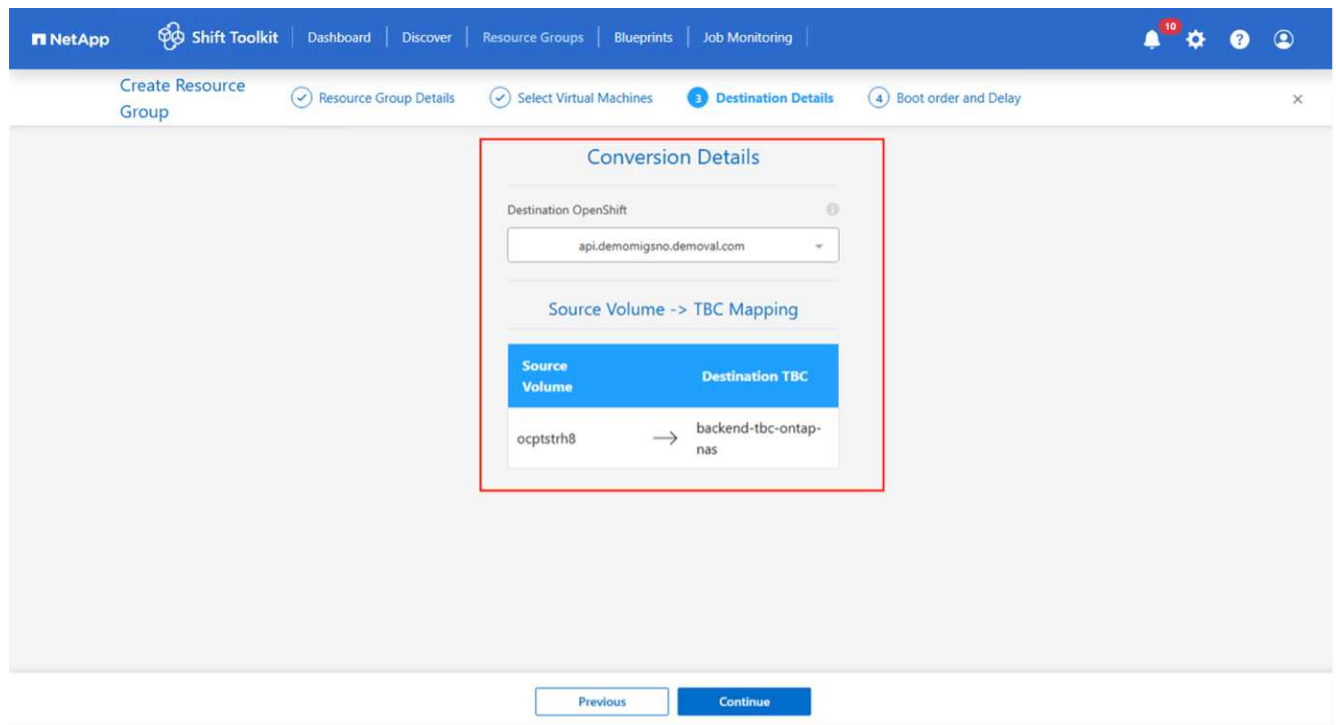
The screenshot shows the 'Select Virtual Machines' step in the NetApp Shift Toolkit. The interface includes a navigation bar with 'NetApp', 'Shift Toolkit', and various menu items. Below the navigation bar, the 'Create Resource Group' process is shown with four steps: 1. Resource Group Details, 2. Select Virtual Machines (active), 3. Destination Details, and 4. Boot order and Delay. The 'Select Virtual Machines' form contains two tables:

Virtual Machine	Datastore
0 Unprotected VMs	
Search: ocp	
1 - 0 of 0	

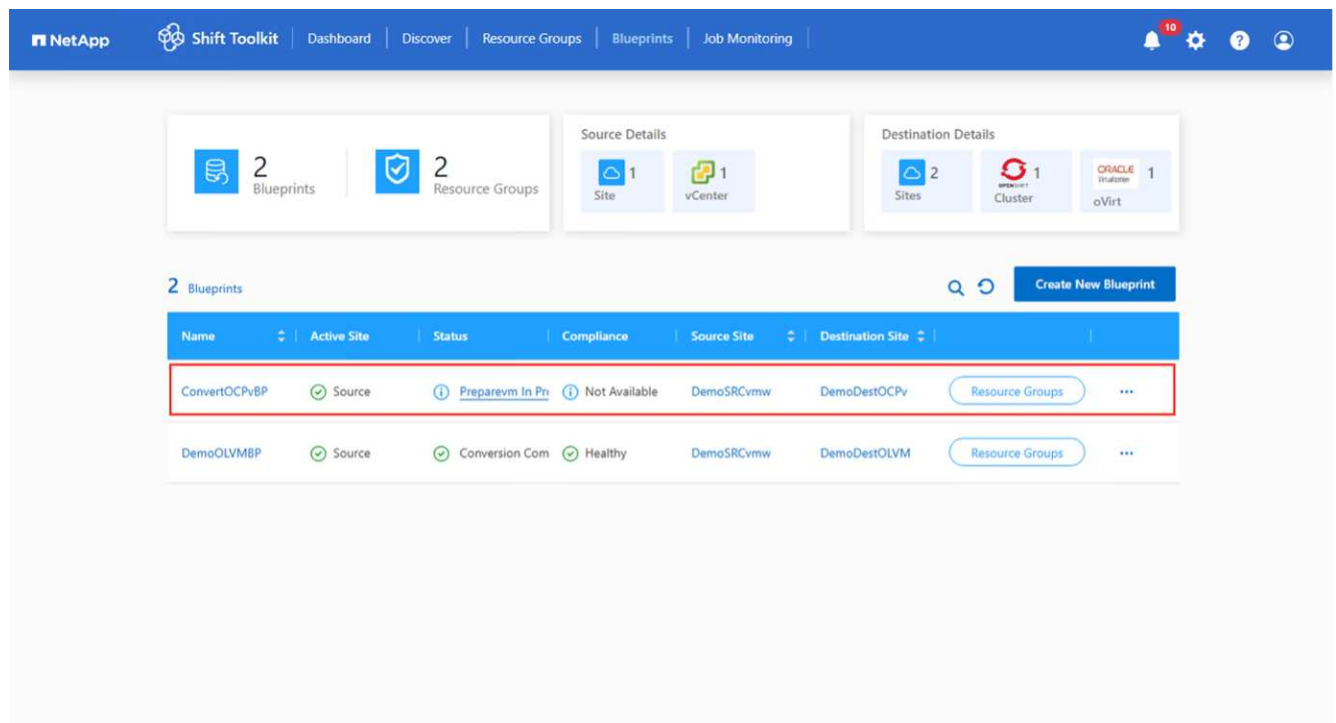
Virtual Machine	Datastore
1 Selected VMs	
ocprh8	ocpstsrh8
1 - 1 of 1	

A red box highlights the two tables. A 'Previous' button and a 'Continue' button are located at the bottom of the form.

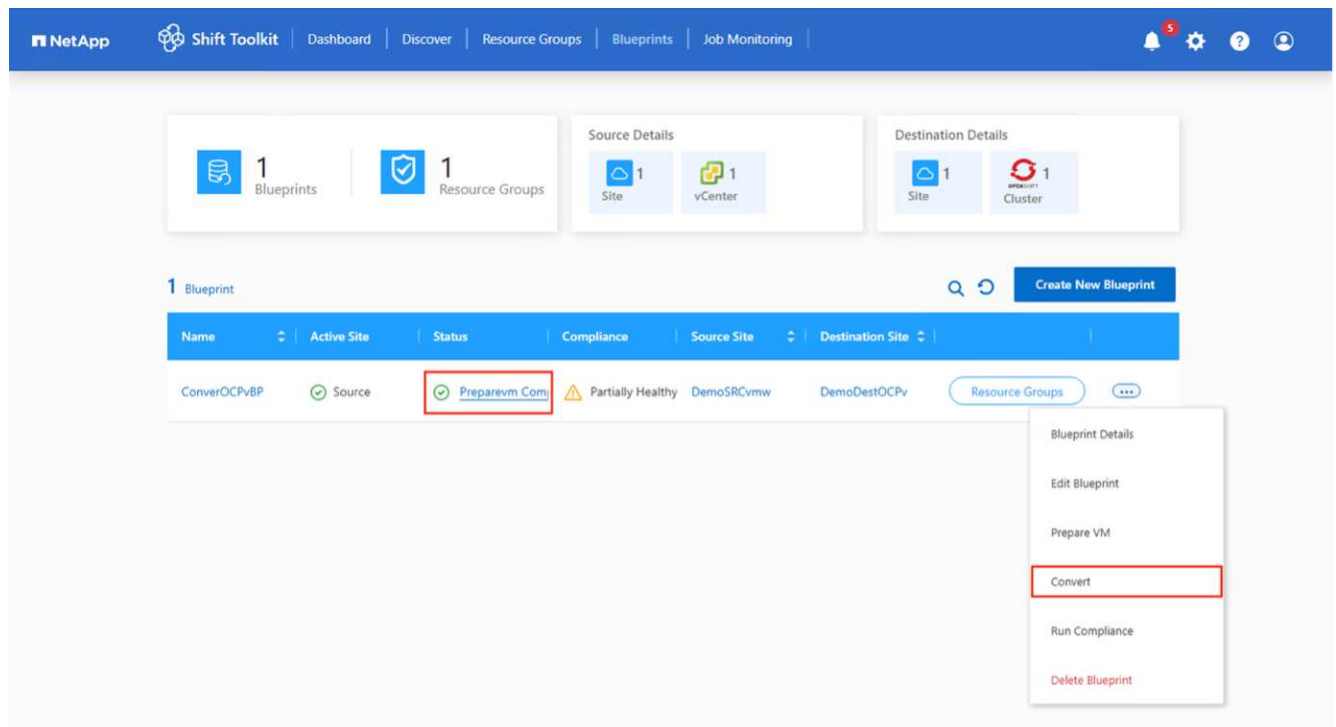




- 建立將虛擬磁碟轉換為RAW格式的藍圖。一旦藍圖建立完成，準備工作就會自動啟動。



- 一旦安排了虛擬機器所需的停機時間，請選擇「轉換」。



- 轉換操作針對虛擬機器和對應的磁碟執行每個操作以產生適當的 RAW 格式。

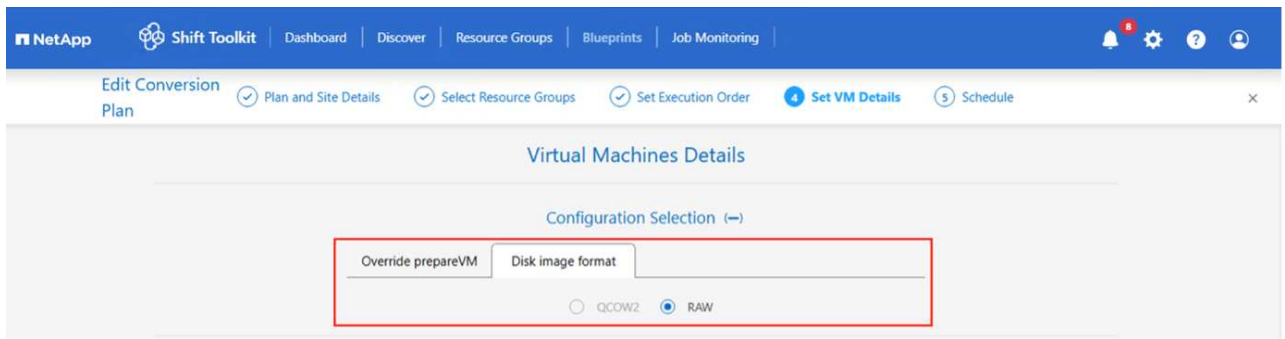
Back

Convert Steps			
Blueprint: ConverOCpVBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	✓ Success	31.9 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Deleting volumes in source (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ocpvrh8	✓ Success	15.7 Seconds ⓘ
✓	Deleting all files and folders in volume except diskimg (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ

- 手動建立虛擬機，使用轉換後的磁碟。
  - 對於 OpenShift，使用 `tridentctl` 將磁碟區匯入為 PVC，然後使用匯入的磁碟建立虛擬機器。
  - 對於 OLVM，請前往 `ovirt` 引擎 URL，並將 Shift 工具包轉換後的 RAW 檔案作為作業系統磁碟附加到虛擬機，從而建立一個新的虛擬機。請務必選擇合適的介面。



對於 OLVM，也可以使用 `qcow2` 檔案格式。此項目選擇可在建立藍圖時進行。



若要在虛擬機器中使用轉換後的 RAW 磁碟映像，必須透過 OpenShift 控制台或 OC 命令手動建立虛擬機器（透過 YAML 為 OpenShift 建立），或使用 OLVM REST API/UI 為 OLVM 創建，並且必須將磁碟附加到虛擬機器。除此之外，還應手動映射網路。



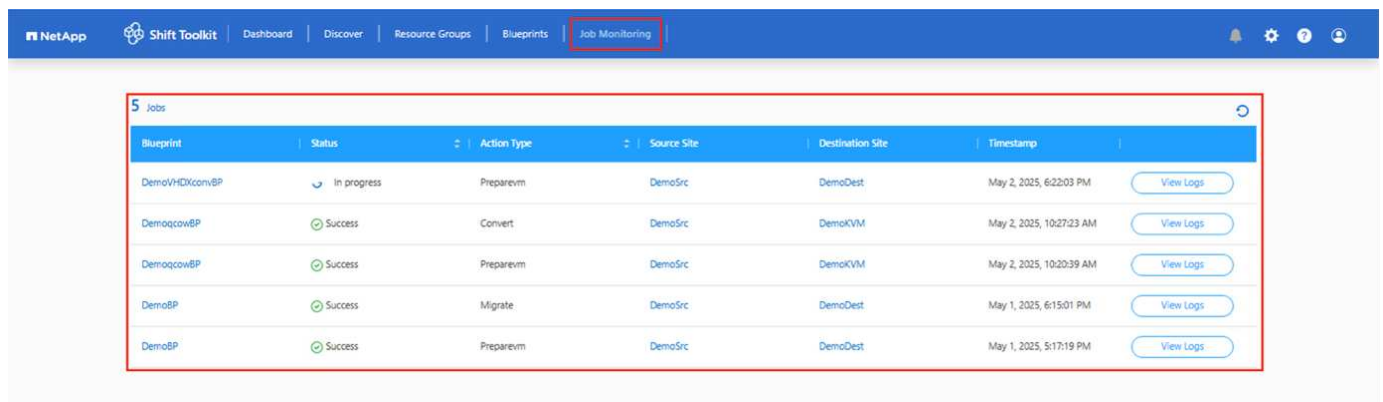
手動建立虛擬機器時，請確保指定正確的啟動類型（EFI 或 BIOS）。

## 使用 Shift Toolkit 控制面板監控遷移作業

使用 Shift Toolkit 作業監控儀表板即時追蹤遷移、轉換和藍圖操作，以便快速識別作業狀態並解決問題。

### 作業監控儀表板

作業監控儀表板提供了一個集中視圖，顯示 Shift Toolkit 中所有正在進行且已完成的作業。使用此儀表板監控遷移、轉換和藍圖作業的進度。

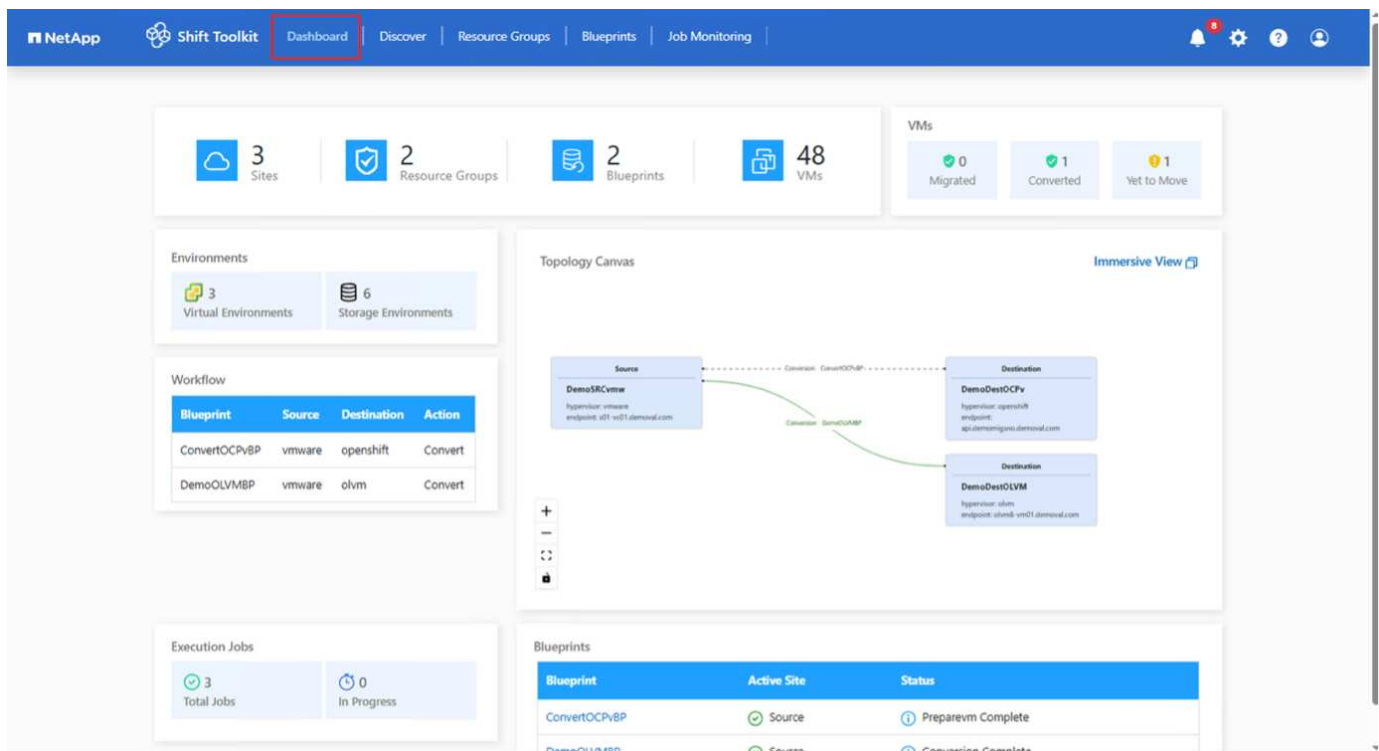


儀錶板顯示每個工作的關鍵資訊：

- 工作類型（遷移、轉換或藍圖）
- 目前狀態（運行中、成功、失敗或部分失敗）
- 進度指標和完成百分比
- 已處理的虛擬機器數量
- 開始和結束時間

## 了解工作狀態

直覺的介面使您能夠快速評估所有操作的狀態，並識別需要關注的任務。



作業狀態指示器可協助您了解每個操作的結果：

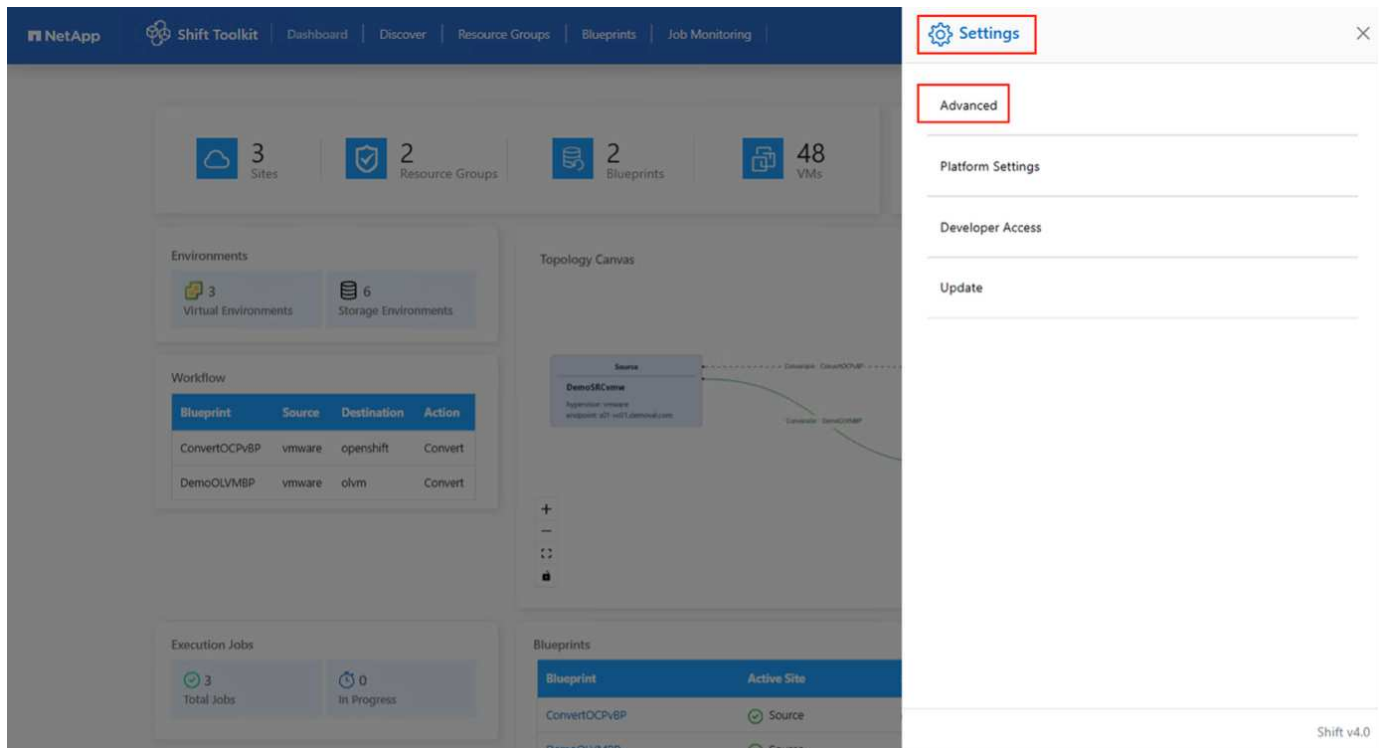
- 成功：作業中的所有虛擬機器已完成，未出現任何錯誤。
- 失敗：作業遇到錯誤，無法完成。
- 部分失敗：部分虛擬機器成功完成，而其他虛擬機器則遇到錯誤。
- 運行中：該任務目前正在進行中

利用狀態資訊來決定故障排除工作的優先級，並確保遷移工作流程順利進行。

## 在 Shift 工具包中配置進階設置

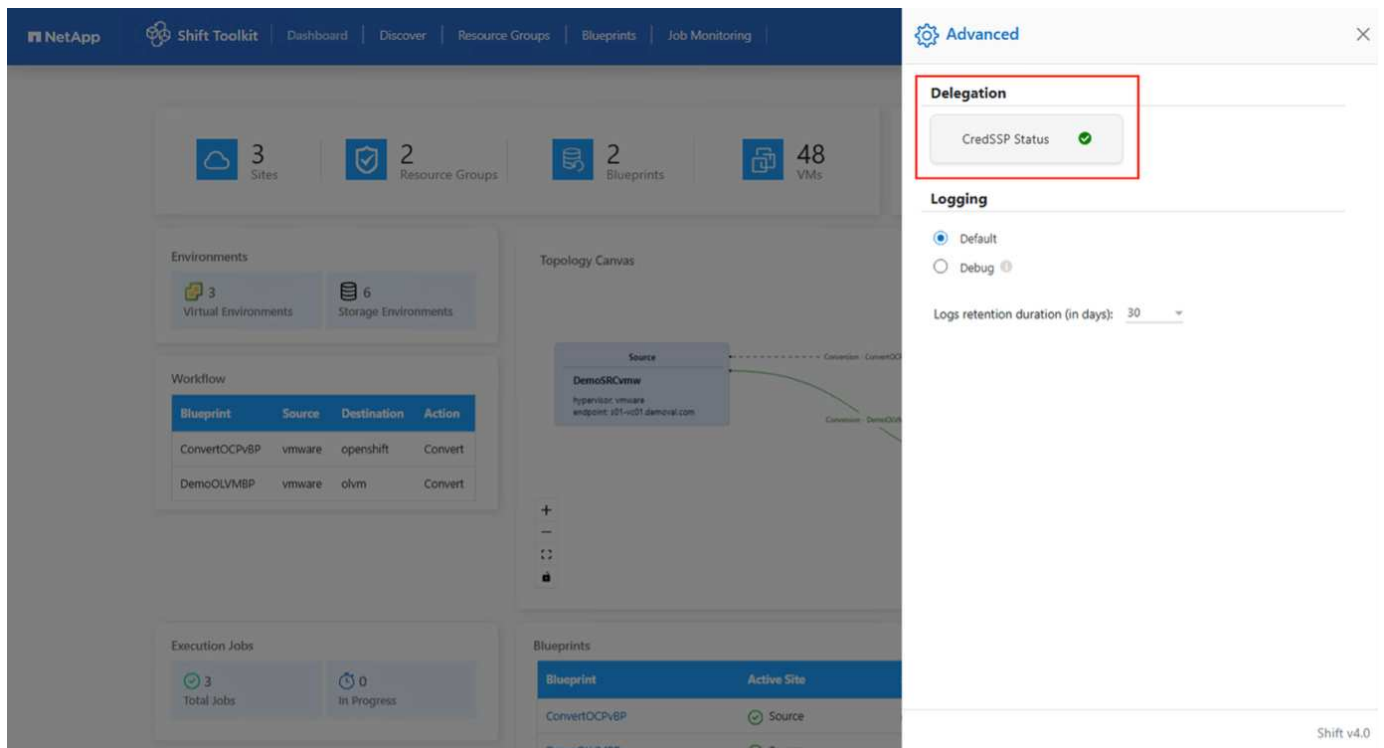
在 Shift Toolkit 中設定進階設置，以管理 CredSSP 驗證、啟用日誌記錄和偵錯、存取 REST API 以及設定遷移作業的電子郵件通知。

點擊頂部工具列中的「設定」圖標，即可存取進階設定。



## 憑證安全服務提供者 (CredSSP)

Shift Toolkit 使用憑證安全服務提供者 (CredSSP) 來管理轉換過程中的憑證傳輸。Shift 伺服器在被轉換的虛擬機器的客戶作業系統上執行腳本，透過 Hyper-V 伺服器從 Shift 伺服器向客戶作業系統「雙跳」傳遞憑證。



將 Shift 伺服器配置為 CredSSP 用戶端

進階設定精靈會自動將 Shift 伺服器設定為 CredSSP 用戶端，使其能夠將憑證委派給 Hyper-V 伺服器。

Shift Toolkit 執行下列指令和政策配置，將自身設定為客戶端：

已執行的指令：

- `Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts -Value "fqdn-of-hyper-v-host"`
- `Enable-WSManCredSSP -Role client -DelegateComputer "fqdn-of-hyper-v-host"`

已配置群組原則：

- 電腦設定 > 管理範本 > 系統 > 憑證委派 > 允許使用僅 NTLM 伺服器驗證委派新憑證

啟用此策略並新增 `wsman/fqdn-of-hyper-v-host`。

將 **Hyper-V** 伺服器配置為 **CredSSP** 伺服器

使用 `Enable-WSManCredSSP` 使用 Hyper-V 伺服器上的 cmdlet 將其配置為 CredSSP 伺服器，使其能夠從 Shift 伺服器接收憑證。

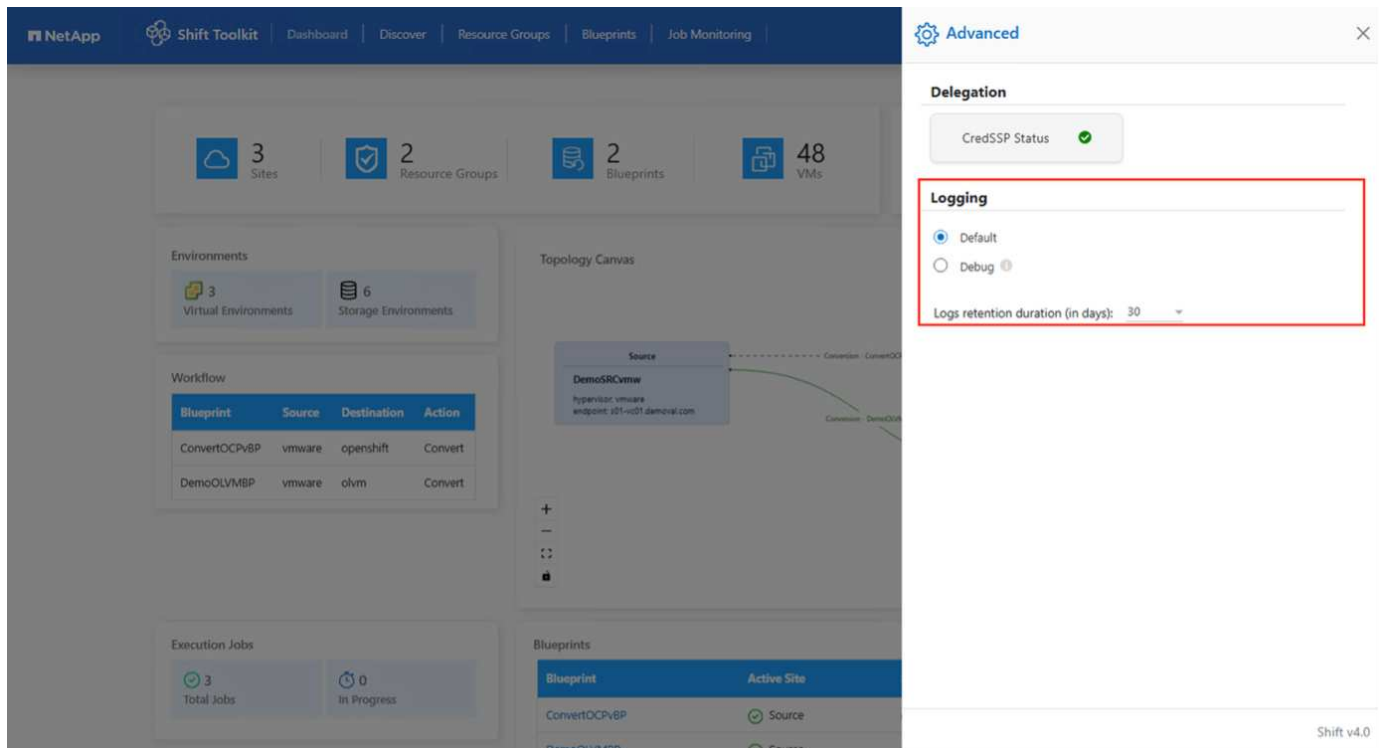
步驟

1. 在 Shift Toolkit 伺服器將要設定虛擬機器的 Hyper-V 主機上，以管理員身分開啟 Windows PowerShell 工作階段。
2. 運行以下命令：

```
Enable-PSRemoting
Enable-WSManCredSSP -Role server
```

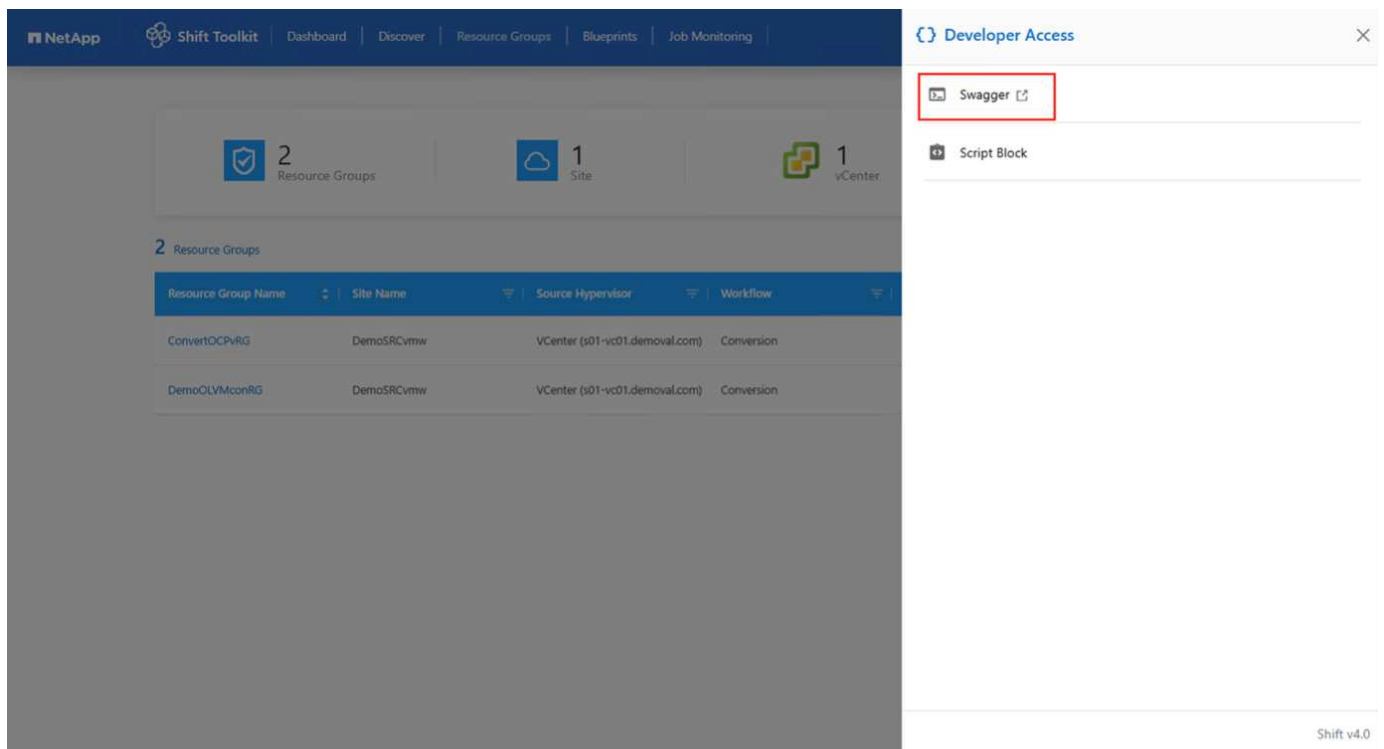
## 日誌記錄和調試

Shift Toolkit 包含預設日誌記錄功能，保留期限為 30 天。根據技術支援的要求，日誌記錄可以切換到調試模式，以便進行故障排除。

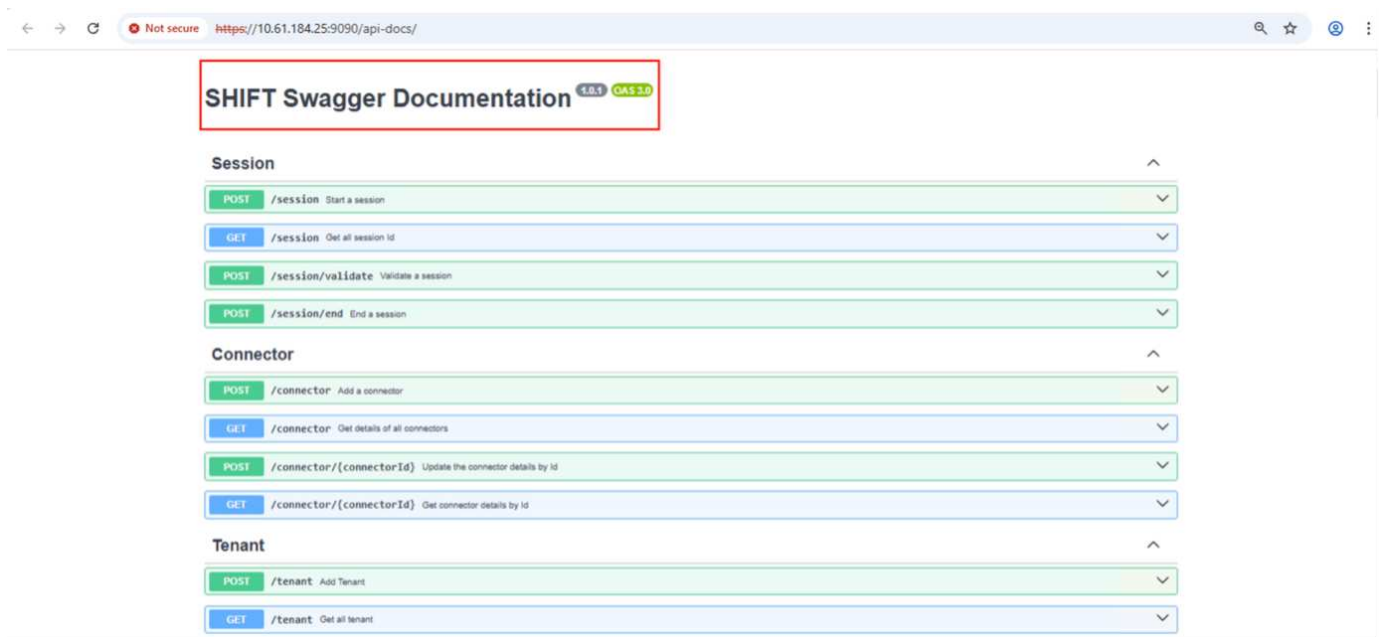


## 昂首闊步

進階設定中的 Swagger 頁面可讓您與 Shift Toolkit REST API 進行互動。



Shift Toolkit REST API 提供對遷移、轉換和自動化功能的程式存取。API 依功能性工作流程組織，以協助您快速找到完成特定任務所需的資源。



## 身份驗證和設定 API

使用這些 API 來建立連接、管理使用者以及配置 Shift Toolkit 伺服器的身份驗證。

### 會議

管理使用者身份驗證並取得 API 請求的授權令牌：

- 開始會話
- 驗證會話
- 取得所有會話 ID
- 結束會話

### 用戶

管理使用者帳號和權限：

- 新增用戶
- 取得所有用戶
- 更改使用者密碼
- 接受 EULA

## CredSSP

配置憑證安全服務提供者以進行憑證委派：

- 啟用 CredSSP
- 取得 CredSSP 狀態

### 連接器



管理與基礎架構元件的連線：

- 新增連接器
- 獲取所有連接器的詳細信息
- 按 ID 更新連接器詳細信息
- 透過 ID 獲取連接器詳細信息

租戶

管理多租戶配置：

- 新增租戶
- 獲取所有租戶信息

基礎架構管理 **API**

使用這些 API 來配置和發現您的來源環境和目標環境。

地點

管理遷移站點及其相關的虛擬和儲存環境：

- 取得網站數量
- 獲取所有站點詳細信息
- 新增站點
- 透過 ID 取得網站詳細信息
- 根據 ID 刪除站點
- 新增虛擬環境
- 將儲存環境新增至站點
- 獲取站點的虛擬環境詳細信息
- 更新網站的虛擬環境詳細信息
- 刪除網站的虛擬環境詳細信息
- 獲取站點的儲存環境詳細信息
- 更新網站的儲存環境詳細信息
- 刪除網站的儲存環境詳細信息

發現

發現並清點來源站點和目標站點中的虛擬機器和資源：

- 發現來源站點
- 取得來源站點的所有發現請求
- 發現目標站點

- 取得目標網站的所有發現請求
- 透過 ID 取得來源站點的發現步驟
- 透過 ID 取得目標網站的發現步驟

## 虛擬機器和資源管理 **API**

使用這些 API 來清點、組織和管理虛擬機器和資源以進行遷移。

### 虛擬機器

查詢與管理虛擬機器：

- 取得來源中的站點和虛擬環境的虛擬機
- 為站點和虛擬環境取得未受保護的虛擬機
- 取得虛擬機器數量
- 取得受保護的虛擬機器數量

### 資源

查看資源利用率和可用性：

- 取得網站和虛擬環境的資源詳細信息
- 取得來源站點資源數量

### 資源組

將虛擬機器組織成保護群組以便進行遷移：

- 取得保護組數量
- 獲取所有保護組詳細信息
- 新增保護組
- 透過 ID 取得保護組詳細信息
- 透過 ID 刪除保護群組
- 按 ID 更新保護組詳細信息
- 透過 ID 取得保護群組中的虛擬機
- 取得包含保護群組的藍圖

## 遷移和復原 **API**

使用這些 API 來執行遷移、監控合規性和管理復原作業。

### 藍圖

定義和管理遷移藍圖：

- 取得藍圖數量
- 獲取所有藍圖詳細信息
- 新增藍圖
- 透過 ID 取得藍圖詳情
- 按ID刪除藍圖
- 更新 ID 的藍圖詳情
- 取得藍圖的虛擬機
- 取得藍圖中虛擬機器的電源狀態

## 遵守

遷移前請確認準備與相容性：

- 取得藍圖的合規性檢查結果
- 取得藍圖的合規性檢查最終狀態
- 為藍圖添加按需合規性檢查

## 執行

監控遷移和轉換作業的執行：

- 取得所有執行細節
- 獲取正在執行的詳細信息
- 取得執行次數
- 獲取正在進行的執行次數
- 取得執行 ID 的步驟

## 恢復

執行和管理遷移和復原作業：

- 為藍圖新增新的執行請求
- 為藍圖新增執行重試請求
- 取得所有藍圖的執行狀態
- 取得藍圖 ID 的執行狀態

## 自動化 API

使用這些 API 來擴充和自動化 Shift Toolkit 的功能。

## 腳本區塊

訪問並執行自動化腳本：

- 取得所有腳本元數據
- 透過 ID 取得腳本元數據
- 取得所有刷新元數據
- 執行腳本

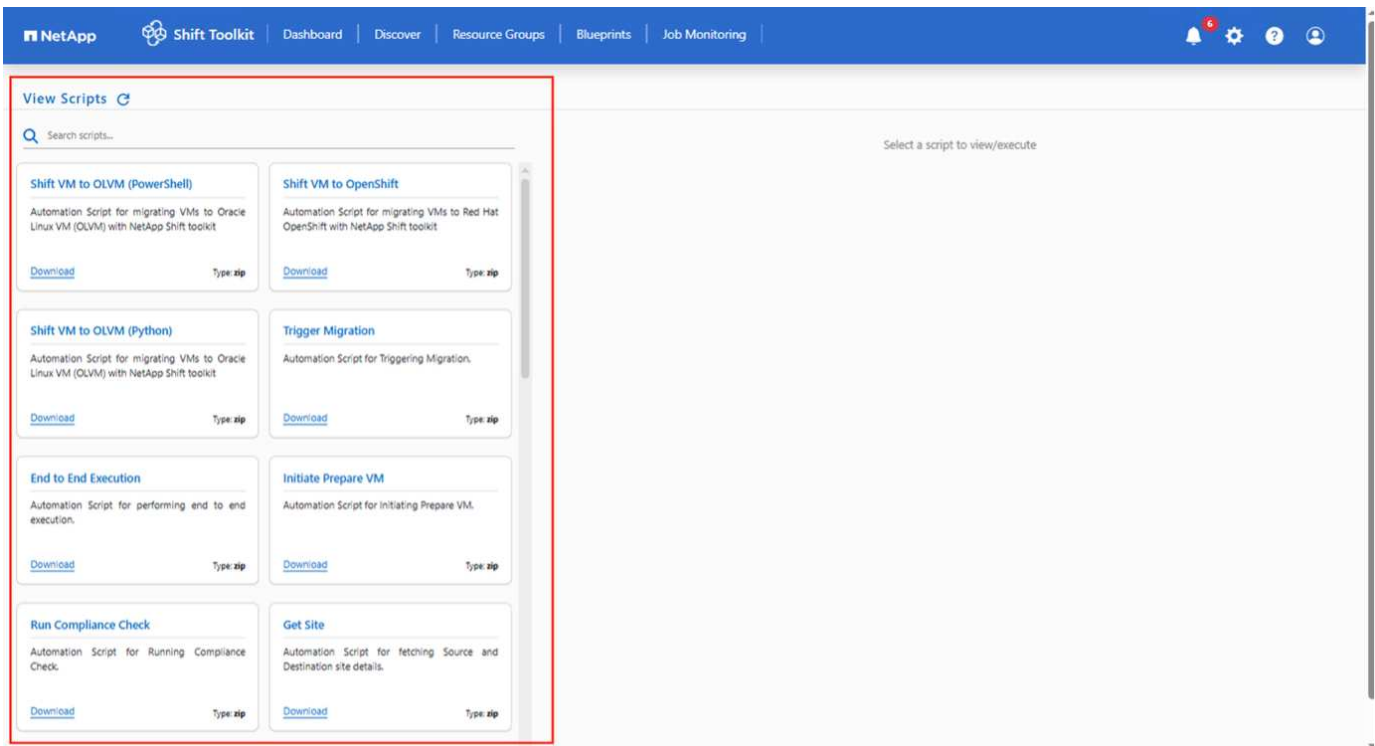
## 腳本區塊和自動化

Shift Toolkit 中的腳本區塊提供了範例程式碼，可協助您使用內部和外部 API 來實現自動化、整合和開發功能。瀏覽並下載程式碼範例部分中的範例，這些範例由 Shift Toolkit 自動化團隊和社群成員編寫。使用這些範例開始執行自動化、管理或整合任務。

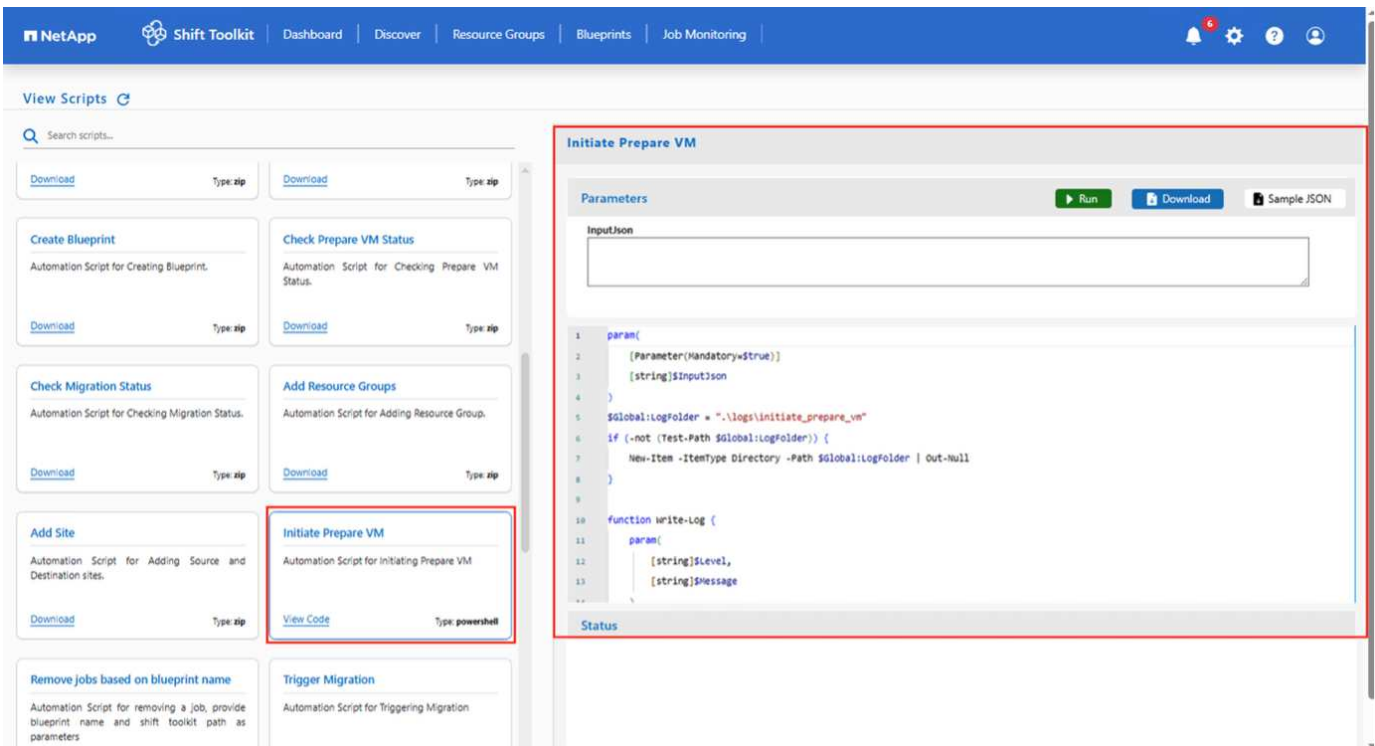
The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit interface. The main dashboard shows a summary of resources: 2 Resource Groups, 1 Site, and 1 vCenter. Below this, a table lists the resource groups:

Resource Group Name	Site Name	Source Hypervisor	Workflow
ConvertOCPvRG	DemoSRCvmw	VCenter (s01-vc01.demova.com)	Conversion
DemoOLVMconRG	DemoSRCvmw	VCenter (s01-vc01.demova.com)	Conversion

On the right side, there is a 'Developer Access' sidebar. It contains links to 'Swagger' and 'Script Block'. The 'Script Block' link is highlighted with a red box. At the bottom right of the sidebar, it says 'Shift v4.0'.



以下範例展示了一個 PowerShell 腳本，用於刪除 Shift Toolkit UI 中的特定作業。雖然標準工作流程中沒有提供此功能，但可以使用腳本區塊來實現。該腳本還可以作為批次腳本提供，可以輕鬆下載和執行。



腳本區塊的目標是提供使用 Shift Toolkit API 和相應虛擬機器管理程式發布的 API 在特定虛擬機器管理程式上進行第 0 天和持續操作的範例腳本。

腳本區塊的目標是提供使用 Shift Toolkit API 和相應虛擬機器管理程式發布的 API 在特定虛擬機器管理程式上進行第 0 天和持續操作的範例腳本。

## 電子郵件通知與提醒

設定電子郵件通知，向指定收件者傳送有關發現、轉換或遷移作業的警報。UI 通知（介面內的警報）也可用，並儲存 7 天。

從「設定」>「平台設定」>「電子郵件設定」存取電子郵件通知設定。

### 步驟

1. 登入 Shift Toolkit 使用者介面。
2. 前往“設定”>“平台設定”。
3. 選擇電子郵件通知並更新 SMTP 詳細資訊：
  - SMTP 伺服器位址
  - 港口
  - 使用者名稱
  - 密碼
4. 更新收件人字段，並從可用類別中選擇事件。
5. 按一下“應用”。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Notifications | **Email Configuration** | Manage Connectors | Manage Credentials

**SMTP Details**

Server Address: smtp.office365.com | Server Port: 587 | User: emin@neemo.onmicrosoft.com | Password: [Redacted]

Update | Test Mail

**Email Details and Events**

Sender's Email: emin@neemo.onmicrosoft.com | Recipient's Email (1): nimo@neemo.onmicrosoft.com | Add email & press tab/enter to save

Select Events | Hide event selection

Discovery	Migration	Conversion	Preparevm
<input checked="" type="checkbox"/> Discovery Failed	<input checked="" type="checkbox"/> Migration Cancelled	<input checked="" type="checkbox"/> Conversion Cancelled	<input checked="" type="checkbox"/> Preparevm Failed
<input checked="" type="checkbox"/> Discovery Success	<input checked="" type="checkbox"/> Migration Failed	<input checked="" type="checkbox"/> Conversion Failed	<input checked="" type="checkbox"/> Preparevm Success
	<input checked="" type="checkbox"/> Migration Success	<input checked="" type="checkbox"/> Conversion Success	<input checked="" type="checkbox"/> Preparevm Partial Success

Clear | Apply

截圖顯示了每個通知類別和事件的細分情況。



此版本中，電子郵件通知使用基本的 SMTP 驗證和 SendGrid。未來的版本將支援現代身份驗證。



此版本中，電子郵件通知使用基本的 SMTP 驗證和 SendGrid。未來的版本將支援現代身份驗證。

## 中止並恢復功能

Shift Toolkit 提供了在工作流程的任何步驟取消正在執行的作業的選項。取消作業時，所有孤立元件都會自動清理，包括：

- 如果虛擬機器已啟動，則在虛擬機器管理程式上將其關閉。
- 從對應的 qtree 移除磁碟條目
- 刪除持續性銷售聲明 (PVC)

由於 Shift Toolkit 不會以任何方式修改來源虛擬機，因此回滾非常簡單，只需啟動來源虛擬機即可。無需採取其他回滾操作。

## 使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從 SAN 環境遷移以進行轉換

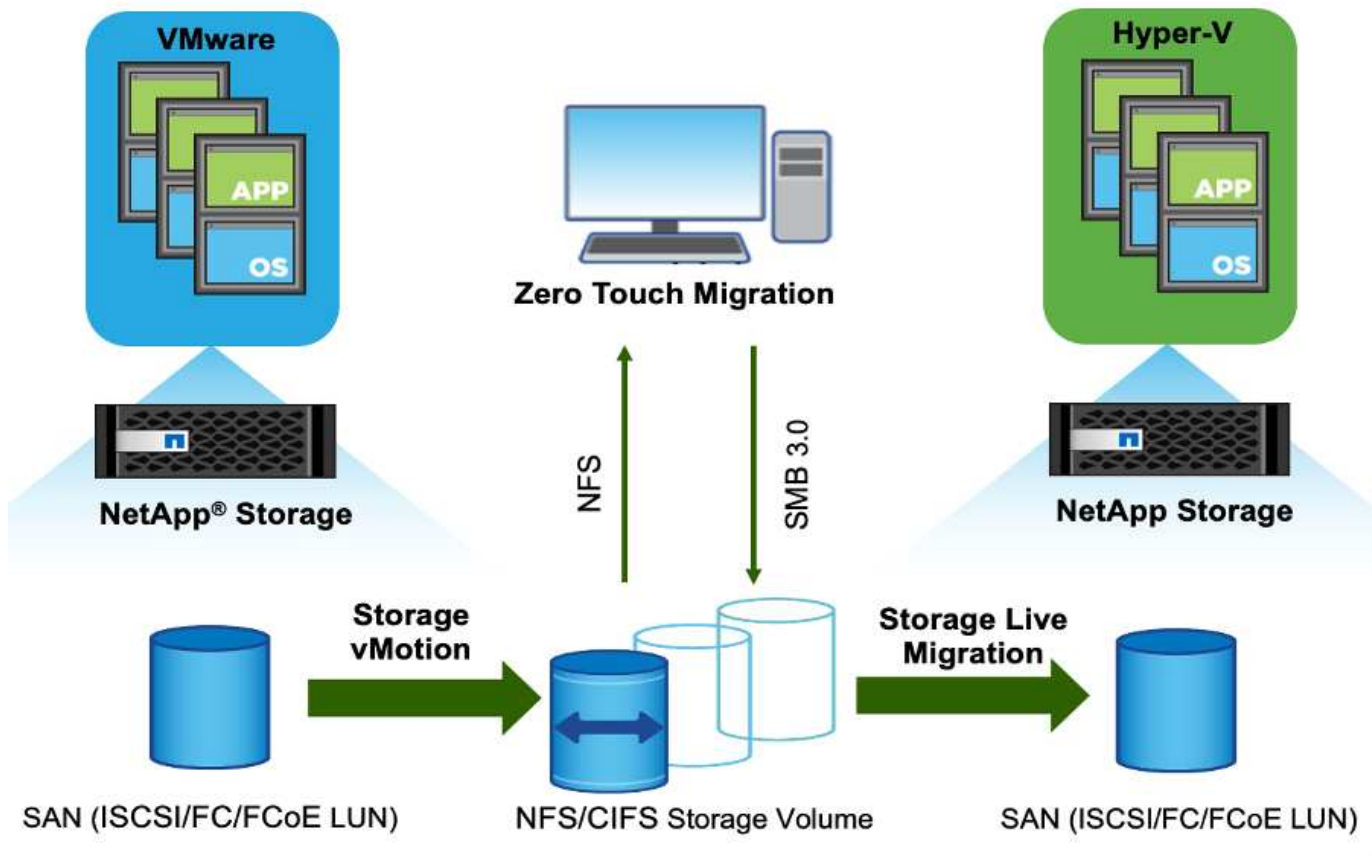
使用 Shift Toolkit 將虛擬機器從基於 SAN 的資料儲存遷移到 NAS，然後再使用 VMware Storage vMotion 和 Storage Live Migration 進行轉換，以維持業務連續性。

### 基於 SAN 的虛擬機器的要求

Shift Toolkit 要求虛擬機器在轉換之前駐留在 NAS 環境中（VMware ESXi 使用 NFS）。如果您的虛擬機器目前儲存在基於 SAN 的資料儲存上，並且使用 iSCSI、光纖通道 (FC)、乙太網路光纖通道 (FCoE) 或光纖通道 NVMe (NVMe/FC)，則必須先將其移轉到 NFS 資料儲存。

### SAN環境遷移工作流程

下圖展示了儲存在 SAN 環境中的虛擬機器的完整遷移工作流程。



遷移過程包括三個主要階段：

從SAN遷移到NAS（VMware環境）

使用 VMware vSphere Storage vMotion 將虛擬機器及其磁碟從 SAN 資料儲存遷移到 NFS 資料儲存。此操作無需虛擬機器停機即可完成。

使用 **Shift** 工具包轉換虛擬機

虛擬機器駐留在 NFS 資料儲存上之後，Shift Toolkit 使用NetApp FlexClone技術將虛擬機器從 VMware ESXi 轉換為任何虛擬機器管理程式。轉換後的虛擬機器及其磁碟放置在對應的虛擬機器管理程式主機可存取的 qtree 中。

遷移回SAN

轉換完成後，使用儲存遷移將轉換後的虛擬機器及其磁碟從 qtree 移至啟用 SAN 的磁碟區。這樣，您就可以在對應的虛擬機器管理程式環境中維護您的 SAN 基礎架構。

## 處理處理器相容性問題

在處理器能力不同的節點之間執行即時虛擬機器遷移時，由於處理器相容性檢查，遷移可能會失敗。

要解決此問題：

1. 在 Hyper-V 中啟用「遷移到具有不同處理器的實體電腦」選項。
2. 使用 Shift Toolkit 腳本區塊中提供的處理器相容性腳本來配置虛擬機器以進行跨處理器遷移。

此設定允許虛擬機器在具有不同處理器功能集的主機之間遷移，同時保持相容性。



# 使用 Shift Toolkit 轉換或遷移虛擬機器後的後續步驟

使用 Shift Toolkit 轉換或遷移虛擬機器後，請查看關鍵的遷移後任務以驗證新環境。您可以使用詳細的範例來驗證系統健康狀況、執行清理步驟以及排除常見問題。

## 結論

NetApp Shift 工具包可協助管理員快速無縫地將虛擬機器從 VMware 轉換為 Hyper-V。它還可以在不同的虛擬機器管理程式之間轉換虛擬磁碟。因此，每次您想要將工作負載從一個虛擬機器管理程式移至另一個虛擬機器管理程式時，Shift 工具包都可以為您節省數小時的精力。組織現在可以託管多虛擬機器管理程式環境，而不必擔心工作負載是否綁定到單一虛擬機器管理程式。此功能提高了靈活性並降低了許可成本、鎖定和對單一供應商的承諾。

## 後續步驟

透過下載 Shift 工具包釋放 Data ONTAP 的潛力並開始遷移或轉換虛擬機器或磁碟檔案以簡化和最佳化遷移。

要了解有關此過程的更多信息，請隨意遵循詳細的演練：

### [Shift Toolkit 演練](#)

## 故障排除和已知問題

1. 用於設定 IP 位址和刪除 VMware 工具的觸發腳本在 Windows VM 上失敗，並出現下列錯誤：憑證無效

```
Error message:
```

```
Enter-PSSession : The credential is invalid.
```

```
Potential causes:
```

```
The guest credentials couldn't be validated
```

- a. The supplied credentials were incorrect
- b. There are no user accounts in the guest

2. Windows 虛擬機器遇到 BSOD 錯誤

\*注意：\*這不是 Shift 工具包的問題，而是與環境有關。

Error message:

Bluescreen error during initial boot after migration.

Potential cause:

Local group policy setup to block the installation of applications including new drivers for Microsoft Hyper-V.

a. Update the policy to allow installation of drivers.

### 3. 嘗試建立資源組時未列出資料存儲

Error message:

Mount paths are empty while getting volumes for mountpaths for site.

Potential causes:

The NFS volume used as a datastore is using v4.1

a. Shift toolkit filters out NFS v3 datastores during the resource group creation. NFS 4.1 or 4.2 is not supported in the current release.

### 4. 啟用 SSL 後無法存取 Shift 工具包 UI。

Error message:

Login failed, Network error

Potential causes:

MongoDB service not running

Using Firefox browser to access Shift UI

a. Ensure Mongo service is running

b. Use Google Chrome or IE to access Shift UI.

### 5. 無法遷移啟用了加密的虛擬機器。

Error message:

Boot failure on Hyper-V side

Potential causes:

VMDK encrypted using vSphere encryption

a. Decrypt the VMDK inside VMware and retry the operation.

## 附錄

### Shift 工具包的自訂ONTAP角色

建立具有最小權限的ONTAP角色，這樣就無需使用ONTAP管理員角色在 Shift 工具包中執行操作。ONTAP儲存端的 SVM 等級需要這些最低角色。



vsadmin 也可以使用。

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Insights, Storage (selected), Overview, Volumes, LUNs, NVMe namespaces, Consistency groups, Shares, Buckets, Qtrees, Quotas, Storage VMs, Tiers, Network, and Events & jobs. The main content area is titled 'svm0\_c400 Users and roles' with a link to 'All settings'. It is divided into two panels: 'Users' and 'Roles'. The 'Users' panel has a table with columns: User, Role, MFA for HTTP, and Account locked. The 'Roles' panel has a table with columns: Role and Access level. Both tables have a red box highlighting the first row.

User	Role	MFA for HTTP	Account locked
minimo	minrole	Disabled	No
nimo	svm_fullaccess	Disabled	No
nimvsadmin	nimrole	Disabled	No
vsadmin	vsadmin	Disabled	No

Role	Access level
/api/cluster	Read-only
/api/network/ip/interfaces	Read-only
/api/protocols/cifs/shares	Read/write
/api/storage/file/clone	Read/write
/api/storage/luns	Read-only
/api/storage/qtrees	Read/write
/api/storage/volumes	Read/write
/api/svm/svms	Read/write

使用ONTAP系統管理員建立角色。

在ONTAP系統管理員中執行下列步驟：

建立自訂角色：

- 若要在 SVM 層級建立自訂角色，請選擇「儲存」>「儲存虛擬機器」>「所需的 SVM」>「設定」>「使用者和角色」。
- 選擇「使用者和角色」旁的箭頭圖示 (→)。
- 在角色下選擇 +新增。
- 定義角色的規則並按一下儲存。

將角色對應到 **Shift** 工具包使用者：

在「使用者和角色」頁面上執行以下步驟：

- 選擇“使用者”下的“新增圖示 +”。
- 選擇所需的使用者名，並在角色的下拉式選單中選擇上一個步驟所建立的角色。
- 按一下「Save（儲存）」。

完成後，在 Shift 工具包 UI 中配置來源站點和目標站點時使用上面建立的使用者。

### VMware 上所需的最低權限角色

若要使用 Shift 工具包從 VMware vSphere 遷移虛擬機，請使用管理 > 存取控制 > 角色建立具有下列權限的 RBAC 使用者。

選擇“權限”選項卡：

#### Datastore

- Browse datastore
- Update virtual machine files

#### Virtual machine

- Edit inventory
  - Register
  - Unregister
- Interaction
  - Answer question
  - Console interaction
  - Power off
  - Power on
- Snapshot management
  - Create snapshot
  - Remove snapshot
  - Rename snapshot
- Guest operations
  - Guest operation modifications
  - Guest operation program execution
  - Guest operation queries

## 版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

## 商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。