使用 VMware VMFS 和NetApp ASA 系統的SnapCenter進行 SAP HANA 資料保護

NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

目錄

使用 VMware VMFS 和NetApp ASA系統的SnapCenter進行 SAP HANA 資料保護

使用 VMware VMFS 和NetApp ASA系統的SnapCenter進行 SAP HANA 資料保護

本文檔概述了使用在 VMware 上運行的SnapCenter for HANA 系統以及使用 VMFS 和儲存在NetApp ASA系統上的 LUN 的資料儲存進行資料保護的最佳實務。

作者： Nils Bauer 、 NetApp

本文件的範圍

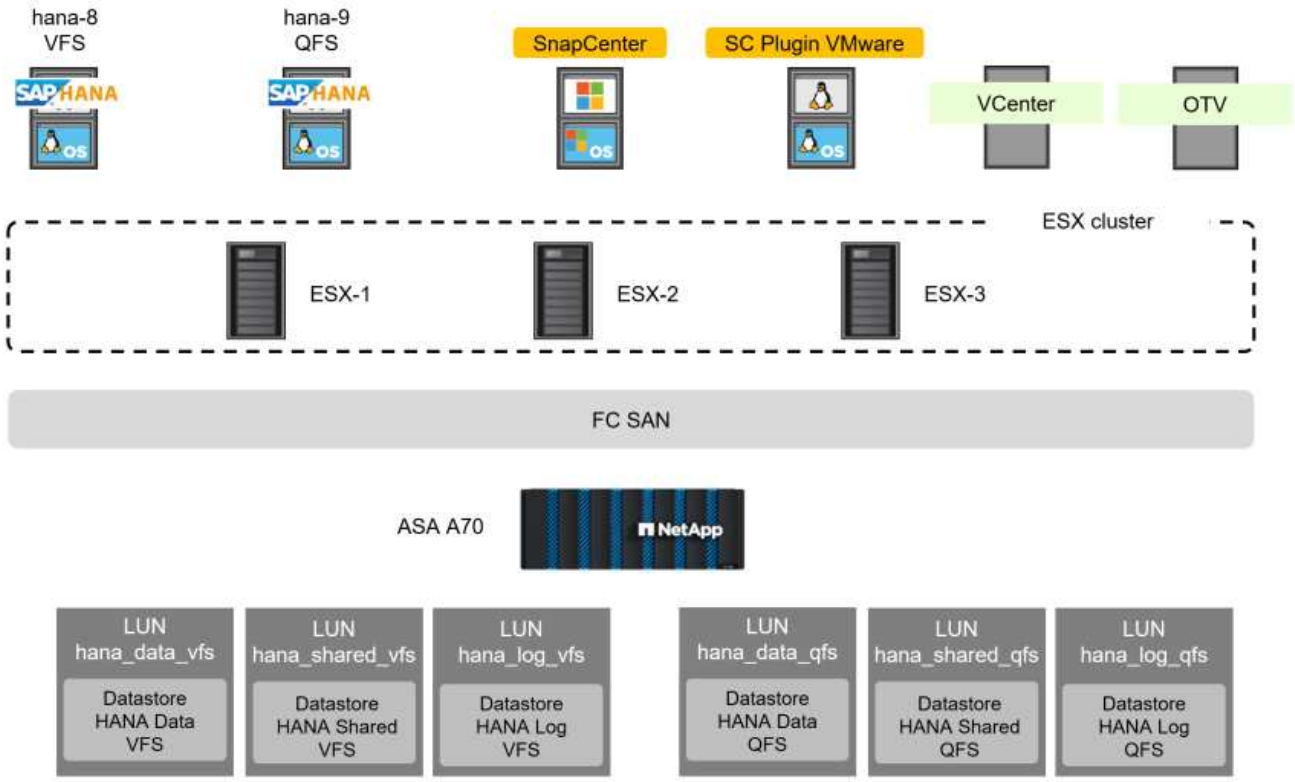
它不是配置整個環境的逐步指南，而是專注於 VMFS 上的SnapCenter和 HANA 的具體細節，包括：

- 使用 VMware VMFS 設定 SAP HANA 系統
- 適用於 VMware 上具有 VMFS 的 HANA 的特定SnapCenter配置
- SnapCenter使用 VMFS 對 VMware 上的 HANA 進行備份、還原和復原作業
- SnapCenter SAP 系統刷新作業適用於 VMware 上使用 VMFS 的 HANA

如需更多資訊和詳細配置說明，請參閱""“附加資訊”""章。

本文檔使用的實驗室設置

下圖簡要概述了所使用的實驗室設置。我們使用兩個單主機 HANA MDC 系統來示範各種操作。 HANA系統 VFS 用於執行備份、還原和復原作業，而 HANA 系統 QFS 則用作 SAP 系統刷新作業的目標系統。SnapCenterfor VMwareSnapCenter對於SnapCenter管理配置了 VMware VMFS 的 HANA 資源至關重要。雖然使用了ONTAP for VMware 工具來為 HANA 系統配置儲存單元，但它們並非必要元件。



軟體版本

軟體	版本
ONTAP	ASA A70 ONTAP 9.16.1
vSphere 用戶端	8.0.3
ESXi	8.0.3
適用於 vSphere 的 SnapCenter 外掛程式	6.1.0
VMware vSphere適用的工具ONTAP	10.4
Linux 作業系統	適用於 SAP 15 SP6 的 SLES
SAP HANA	2.0 SPS8.
SnapCenter	6.1P1

HANA 系統資源配置與安裝

本章說明使用 VMFS 的 VMware 設定所特有的 SAP HANA 系統安裝與組態。其他一般最佳實務做法請參閱 "採用ASA Fibre Channel Protocol的NetApp解決方案上的SAP HANA"。

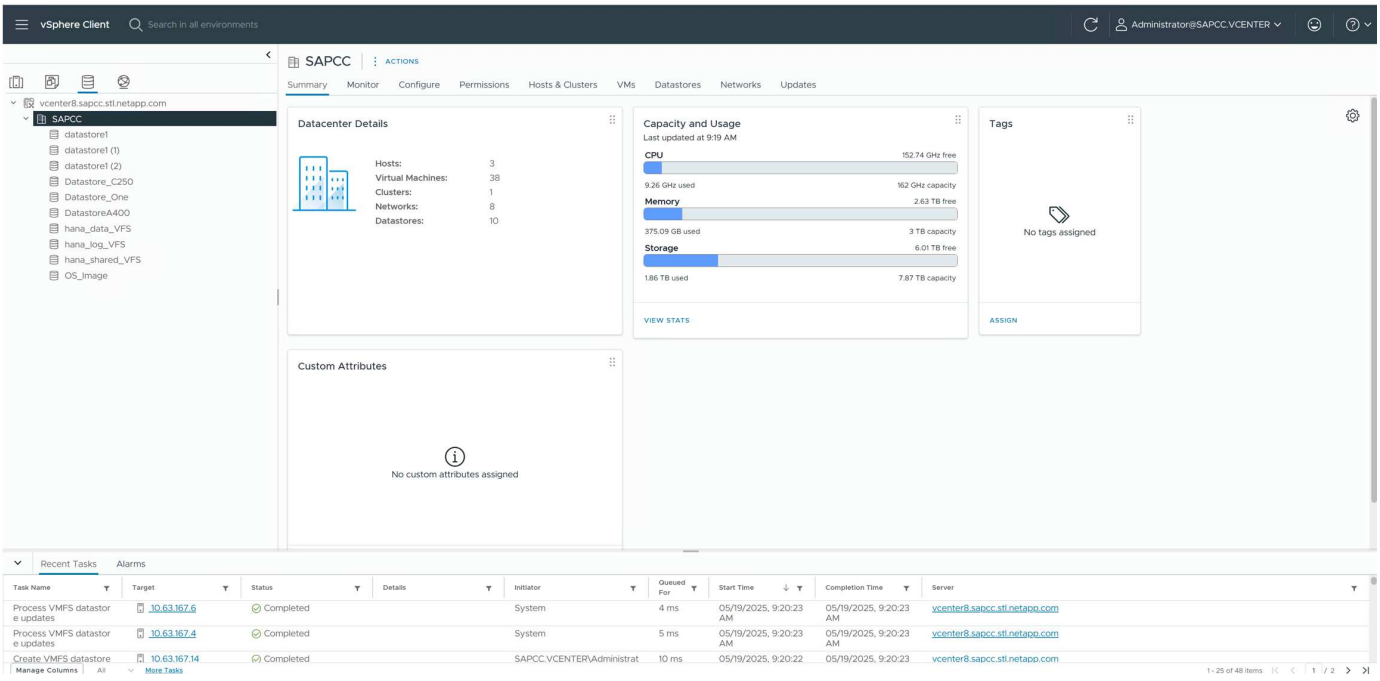
儲存組態

為了滿足 SAP 為生產 HANA 系統定義的儲存效能 KPI，必須為 HANA 系統的資料和日誌檔案系統配置專用 LUN 和資料儲存區。資料儲存區不得在多個 HANA 系統或其他工作負載之間共用。

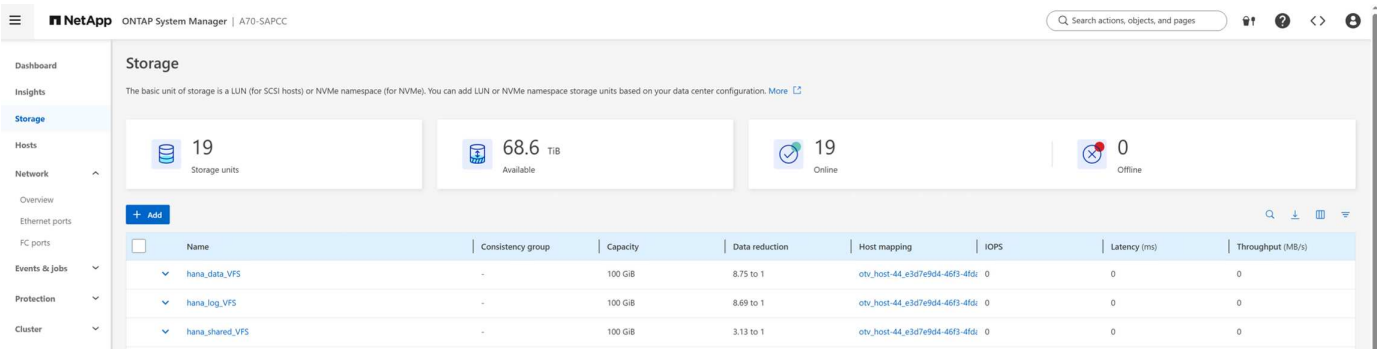
已使用適用於 VMware (OTV) 的ONTAP工具為 HANA 系統 VFS 配置三個資料儲存庫。

- hana_資料_VFS
- hana_log_VFS
- hana_共享_VFS

HANA 共用檔案系統的資料儲存也可以在多個 HANA 系統之間共用。

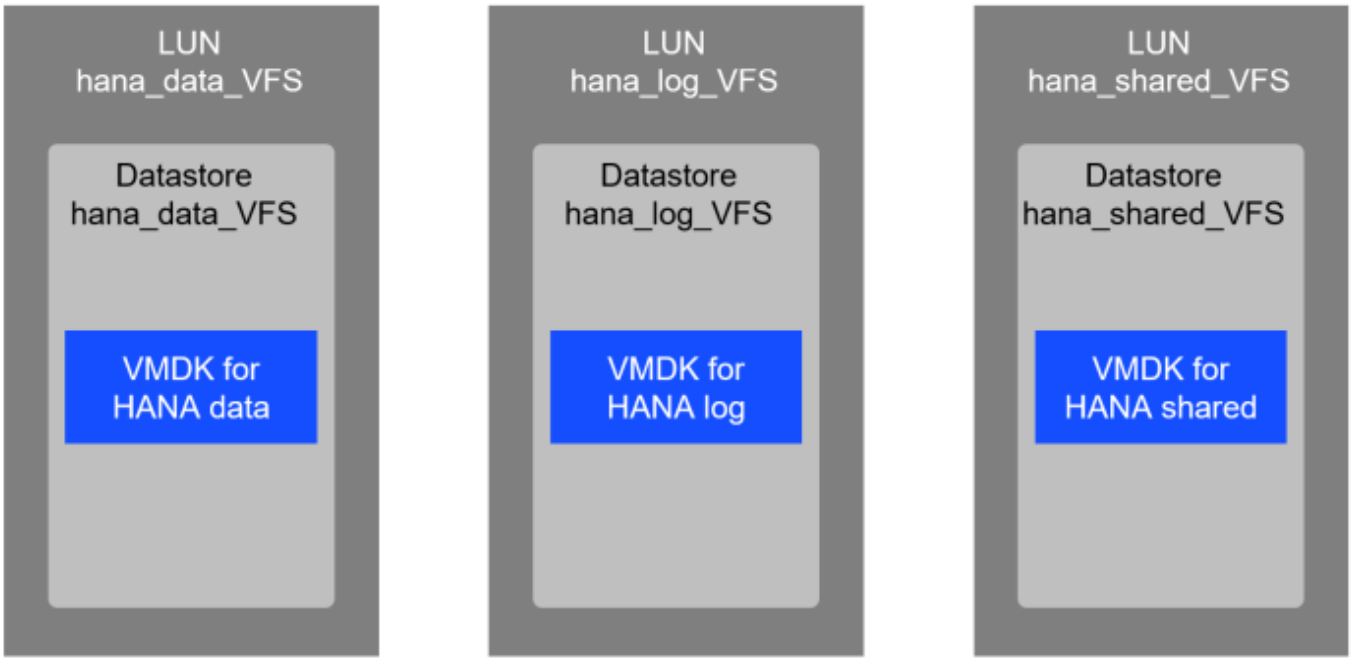


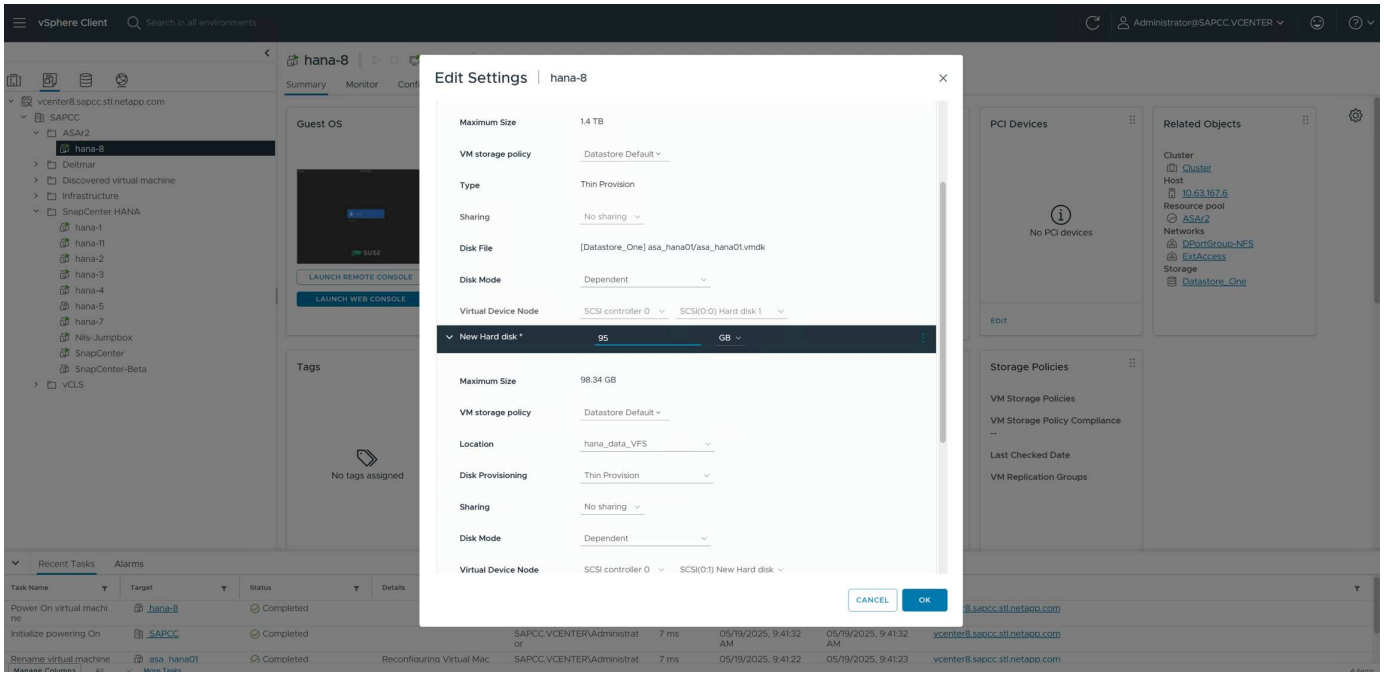
在儲存系統中，OTV 建立了三個 LUN。

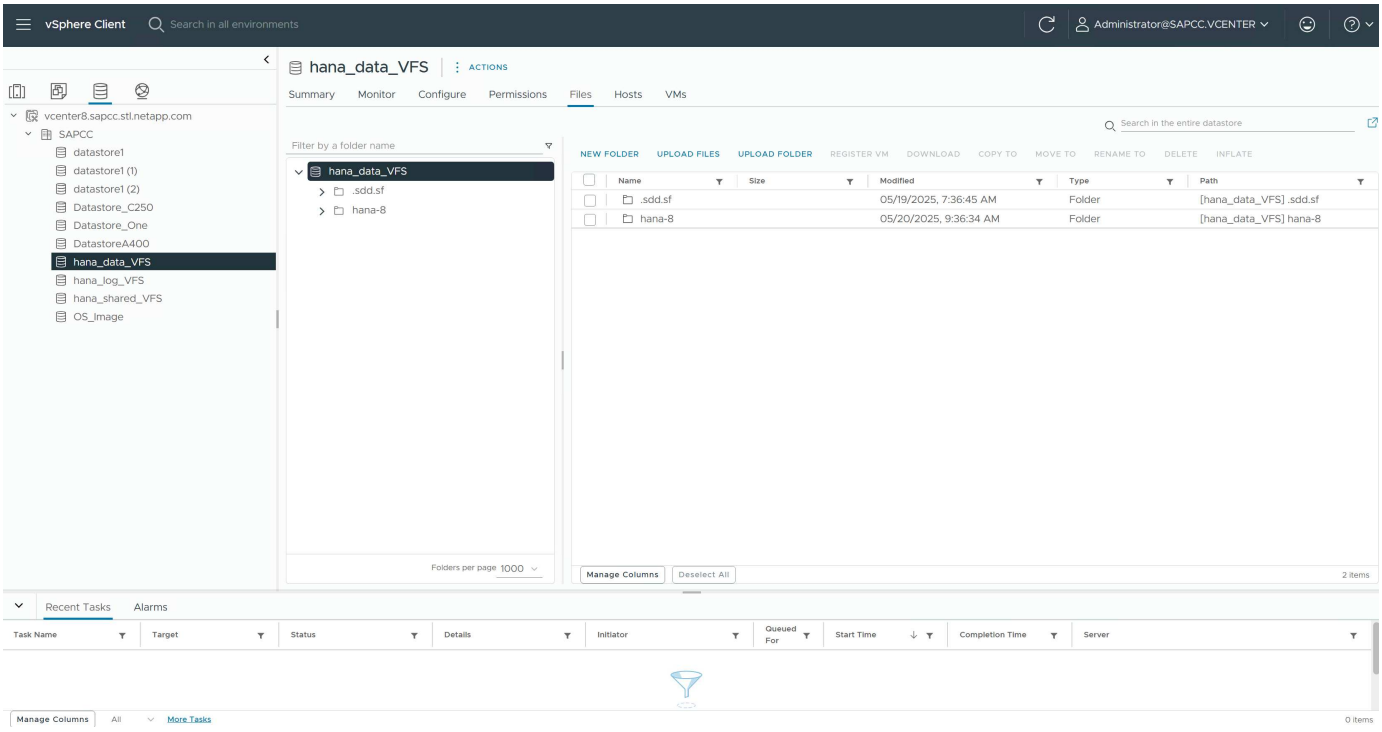


VM 磁碟組態

必須向 HANA VM 新增三個新磁碟 (VMDK)。每個磁碟都位於先前建立的資料儲存區中，如下圖所示。


LUN
hana_data_VFS
Datastore
hana_data_VFS
VMDK for
HANA data
LUN
hana_log_VFS
Datastore
hana_log_VFS
VMDK for
HANA log
LUN
hana_shared_VFS
Datastore
hana_shared_VFS
VMDK for
HANA shared


vSphere Client
Edit Settings
hana-8
Maximum Size
1.4 TB
VM storage policy
Datastore Default
Type
Thin Provision
Sharing
No sharing
Disk File
[Datastore_One] asa_hana01/asa_hana01.vmdk
Disk Mode
Dependent
Virtual Device Node
SCSI controller 0
SCSI(0:0) Hard disk 1
New Hard disk *
95
GB
Maximum Size
98.34 GB
VM storage policy
Datastore Default
Location
hana_data_VFS
Disk Provisioning
Thin Provision
Sharing
No sharing
Disk Mode
Dependent
Virtual Device Node
SCSI controller 0
SCSI(0:1) New Hard disk
CANCEL
OK



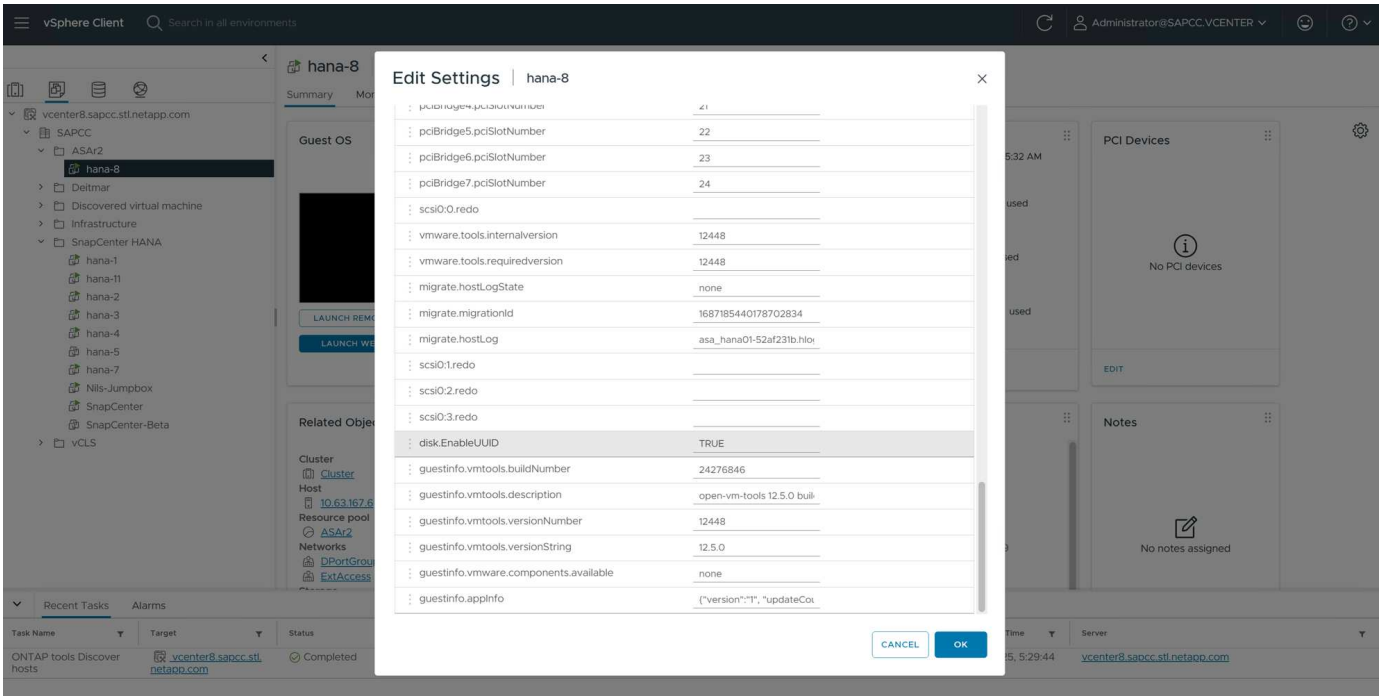
當這三個磁碟被添加到虛擬機器後，它們可以在作業系統層級列出。

```
hana-8:~ # lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda 8:0 0 100G 0 disk
├─sda1 8:1 0 256M 0 part /boot/efi
└─sda2 8:2 0 82G 0 part
├─system-root 254:0 0 60G 0 lvm /root
│ /var
│ /usr/local
│ /tmp
│ /srv
│ /opt
│ /home
│ /boot/grub2/x86++_++64-efi
│ /boot/grub2/i386-pc
│ /.snapshots
│ /
└─system-swap 254:1 0 2G 0 lvm [SWAP]
sdb 8:16 0 95G 0 disk
sdc 8:32 0 95G 0 disk
sdd 8:48 0 95G 0 disk
sr0 11:0 1 17.1G 0 rom
```

VM 參數 disk.EnableUUID

必須相應地設定此參數，否則SnapCenter資料庫自動發現將失敗。

1. 關閉虛擬機
2. 新增參數“disk.EnableUUID”並設定為“TRUE”
3. 啟動虛擬機



Linux 主機上的檔案系統準備工作

在新磁碟上建立 **xfs** 檔案系統

已在三個新磁碟的每個磁碟上建立 xfs 檔案系統。

```
hana-8:~ # mkfs.xfs /dev/sdb
meta-data=/dev/sdb isize=512 agcount=4, agsize=6225920 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
= reflink=1 bigtime=1 inobtcount=0 nrext64=0
data = bsize=4096 blocks=24903680, imaxpct=25
= sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=16384, version=2
= sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
Discarding blocks...Done.

hana-8:~ # mkfs.xfs /dev/sdc
meta-data=/dev/sdc isize=512 agcount=4, agsize=6225920 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
= reflink=1 bigtime=1 inobtcount=0 nrext64=0
data = bsize=4096 blocks=24903680, imaxpct=25
= sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=16384, version=2
= sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
Discarding blocks...Done.

hana-8:~ # mkfs.xfs /dev/sdd
meta-data=/dev/sdd isize=512 agcount=4, agsize=6225920 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
= reflink=1 bigtime=1 inobtcount=0 nrext64=0
data = bsize=4096 blocks=24903680, imaxpct=25
= sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=16384, version=2
= sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
Discarding blocks...Done.

hana-8:~ #
```

建立掛載點

```
hana-8:/ # mkdir -p /hana/data/VFS/mnt00001
hana-8:/ # mkdir -p /hana/log/VFS/mnt00001
hana-8:/ # mkdir -p /hana/shared
hana-8:/ # chmod –R 777 /hana/log/SMA
hana-8:/ # chmod –R 777 /hana/data/SMA
hana-8:/ # chmod -R 777 /hana/shared
```

設定 **/etc/fstab**

```
hana-8:/ # cat /etc/fstab

/dev/system/root / btrfs defaults 0 0
/dev/system/root /var btrfs subvol=/@/var 0 0
/dev/system/root /usr/local btrfs subvol=/@/usr/local 0 0
/dev/system/root /tmp btrfs subvol=/@/tmp 0 0
/dev/system/root /srv btrfs subvol=/@/srv 0 0
/dev/system/root /root btrfs subvol=/@/root 0 0
/dev/system/root /opt btrfs subvol=/@/opt 0 0
/dev/system/root /home btrfs subvol=/@/home 0 0
/dev/system/root /boot/grub2/x86++_++64-efi btrfs
subvol=/@/boot/grub2/x86++_++64-efi 0 0
/dev/system/root /boot/grub2/i386-pc btrfs subvol=/@/boot/grub2/i386-pc 0
0
/dev/system/swap swap swap defaults 0 0
/dev/system/root /.snapshots btrfs subvol=/@/.snapshots 0 0
UUID=FB79-24DC /boot/efi vfat utf8 0 2
### SAPCC_share
192.168.175.86:/sapcc_share /mnt/sapcc-share nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsize=1048576,wsize=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
/dev/sdb /hana/data/VFS/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdc /hana/log/VFS/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdd /hana/shared xfs defaults 0 0
hana-8:/ #

hana-8:/ # df -h
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /
devtmpfs 4.0M 0 4.0M 0% /dev
tmpfs 49G 0 49G 0% /dev/shm
efivarfs 256K 57K 195K 23% /sys/firmware/efi/efivars
tmpfs 13G 18M 13G 1% /run
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev-
early.service
```

```
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-sysctl.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-vconsole-setup.service
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /boot/grub2/x86++_++64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /home
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /tmp
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /var
/dev/sda1 253M 5.9M 247M 3% /boot/efi
/dev/mapper/system-root 60G 4.4G 54G 8% /root
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service
tmpfs 6.3G 72K 6.3G 1% /run/user/464
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/getty@tty1.service
tmpfs 6.3G 52K 6.3G 1% /run/user/0
192.168.175.86:/sapcc_share 1.4T 840G 586G 59% /mnt/sapcc-share
/dev/sdb 95G 1.9G 94G 2% /hana/data/VFS/mnt00001
/dev/sdc 95G 1.9G 94G 2% /hana/log/VFS/mnt00001
/dev/sdd 95G 1.9G 94G 2% /hana/shared

hana-8:/ #
```

HANA 安裝

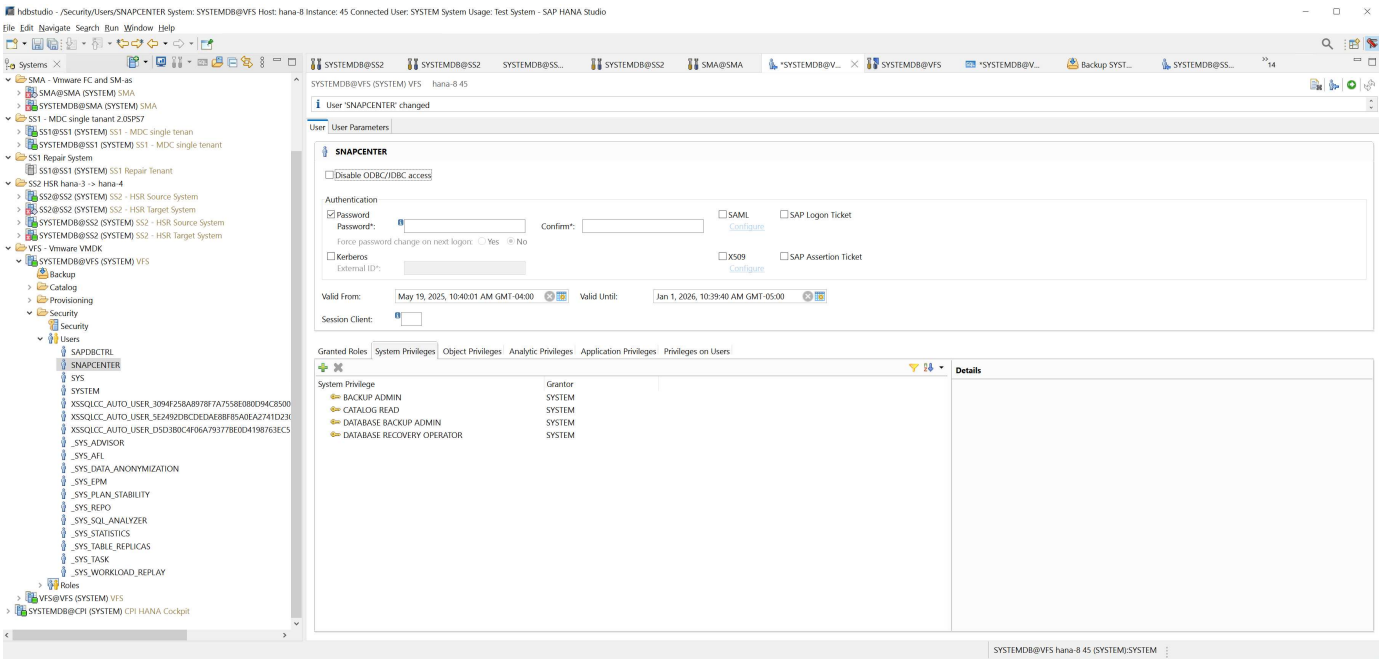
HANA 安裝現在可以執行。

> 依照所述配置，/usr/sap/VFS 目錄將位於 OS VMDK 上。如果要將 /usr/sap/VFS 儲存在共用 VMDK 中，則可以對 hana 共用磁碟進行分割區，以便為 /usr/sap/VFS 提供另一個檔案系統。

HANA 組態

配置SnapCenter資料庫用戶

必須為系統資料庫使用者建立使用者存放區， SnapCenter 應使用該存放區。



設定 **hdb** 用戶儲存金鑰

必須為使用者 vfsadm 建立使用者儲存密鑰。必須相應地設定 HANA 實例編號以便與連接埠通訊。在我們的設定執行個體編號「 45 」中使用。

```
vfsadm@hana-8:/usr/sap/VFS/HDB45> hdbuserstore SET VFSKEY hana-8:34513
SNAPCENTER <password>

Retroactive report: Operation succeed.
```

使用以下方式檢查存取權限：

```
vfsadm@hana-8:/usr/sap/VFS/HDB45> hdbsql -U VFSKEY

Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type: \h for help with commands
\q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> exit

vfsadm@hana-8:/usr/sap/VFS/HDB45>
```

組態**SnapCenter**

先決條件

必須自動探索 **SnapCenter HANA** 資源

使用 VMware VMFS 配置的資源必須由SnapCenter自動發現，才能啟用這些配置所需的特定操作。

由於 HANA 非資料磁碟區始終是SnapCenter中手動配置的資源，因此帶有 VMFS 的SnapCenter不支援它們。

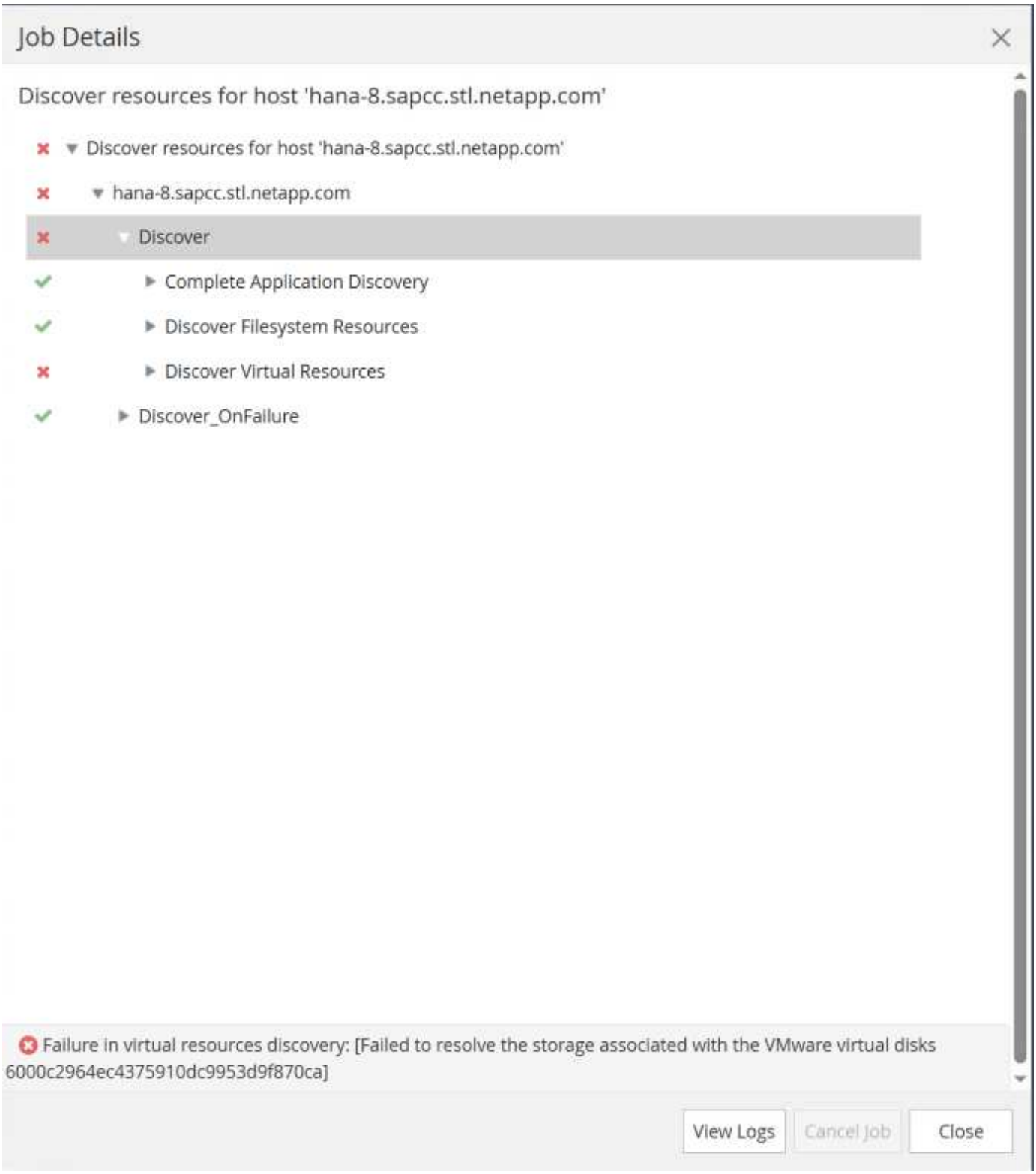
SAP HANA 多主機系統必須使用中央 HANA 插件進行配置，因此預設需要手動配置。使用 VMware VMFS 時，SnapCenter也不支援此類系統。

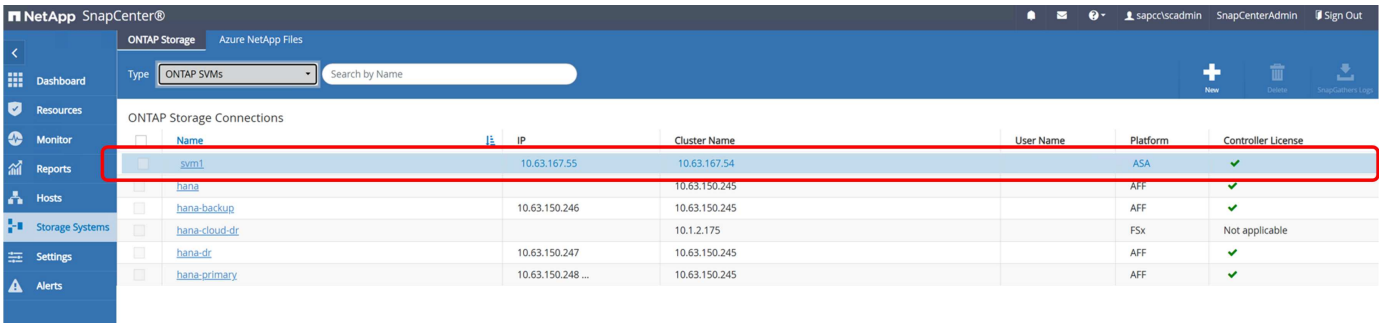
SnapCenter for VMware vSphere 外掛程式

SnapCenter for VMware vSphere 外掛程式必須部署在 VMware 環境中。

儲存**SVM**管理**IP**

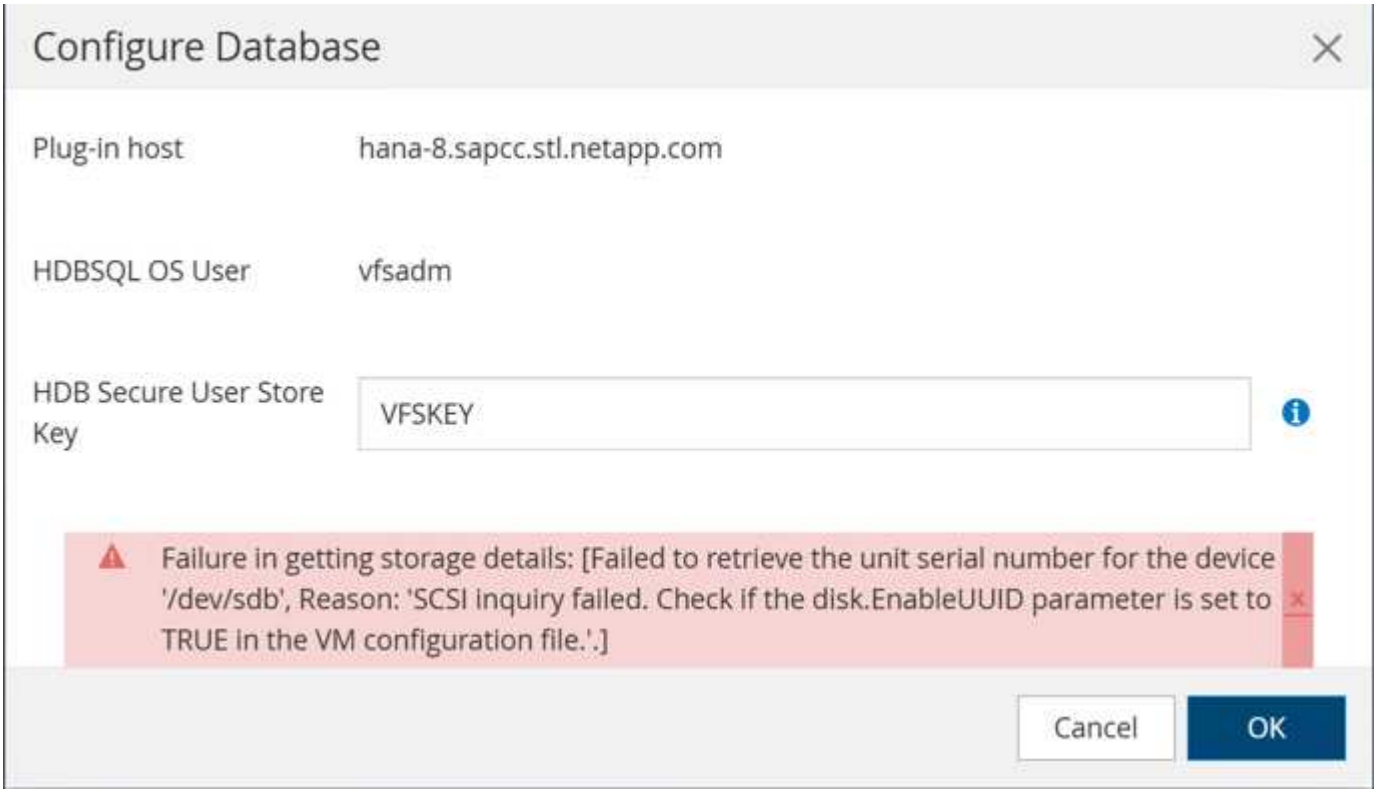
託管 LUN 的儲存 SVM 必須配置管理接口，否則使用「新增叢集」選項新增儲存裝置時 SVM 將不會在SnapCenter中列出，並且自動發現操作將會失敗。


Job Details
Discover resources for host 'hana-8.sapcc.stl.netapp.com'
Discover resources for host 'hana-8.sapcc.stl.netapp.com'
hana-8.sapcc.stl.netapp.com
Discover
Complete Application Discovery
Discover Filesystem Resources
Discover Virtual Resources
Discover_OnFailure
Failure in virtual resources discovery: [Failed to resolve the storage associated with the VMware virtual disks 6000c2964ec4375910dc9953d9f870ca]
View Logs
Cancel Job
Close



虛擬機器磁碟參數

必須依照章節說明設定參數""“虛擬機器參數磁碟.EnableUUID”" ，否則SnapCenter資料庫自動發現將失敗。

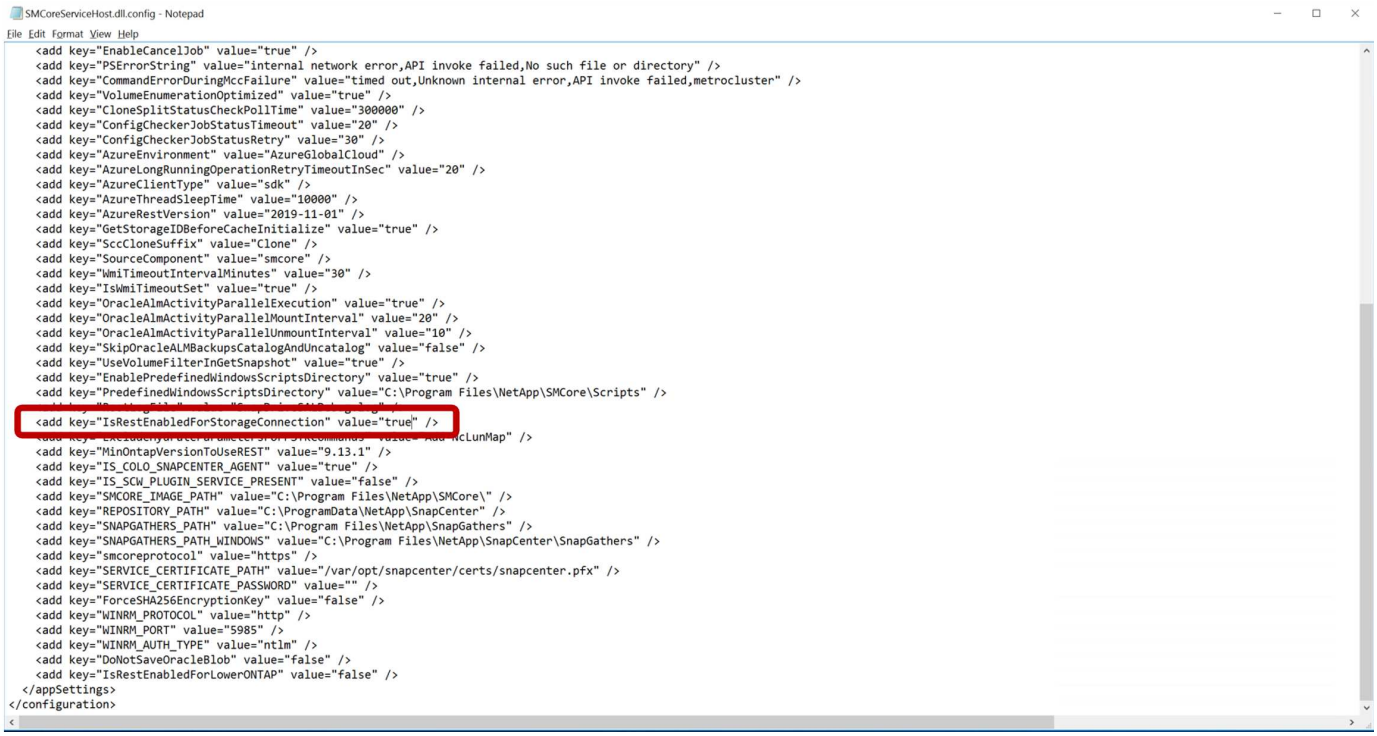


配置**SnapCenter**以使用 **REST API** 進行儲存通信

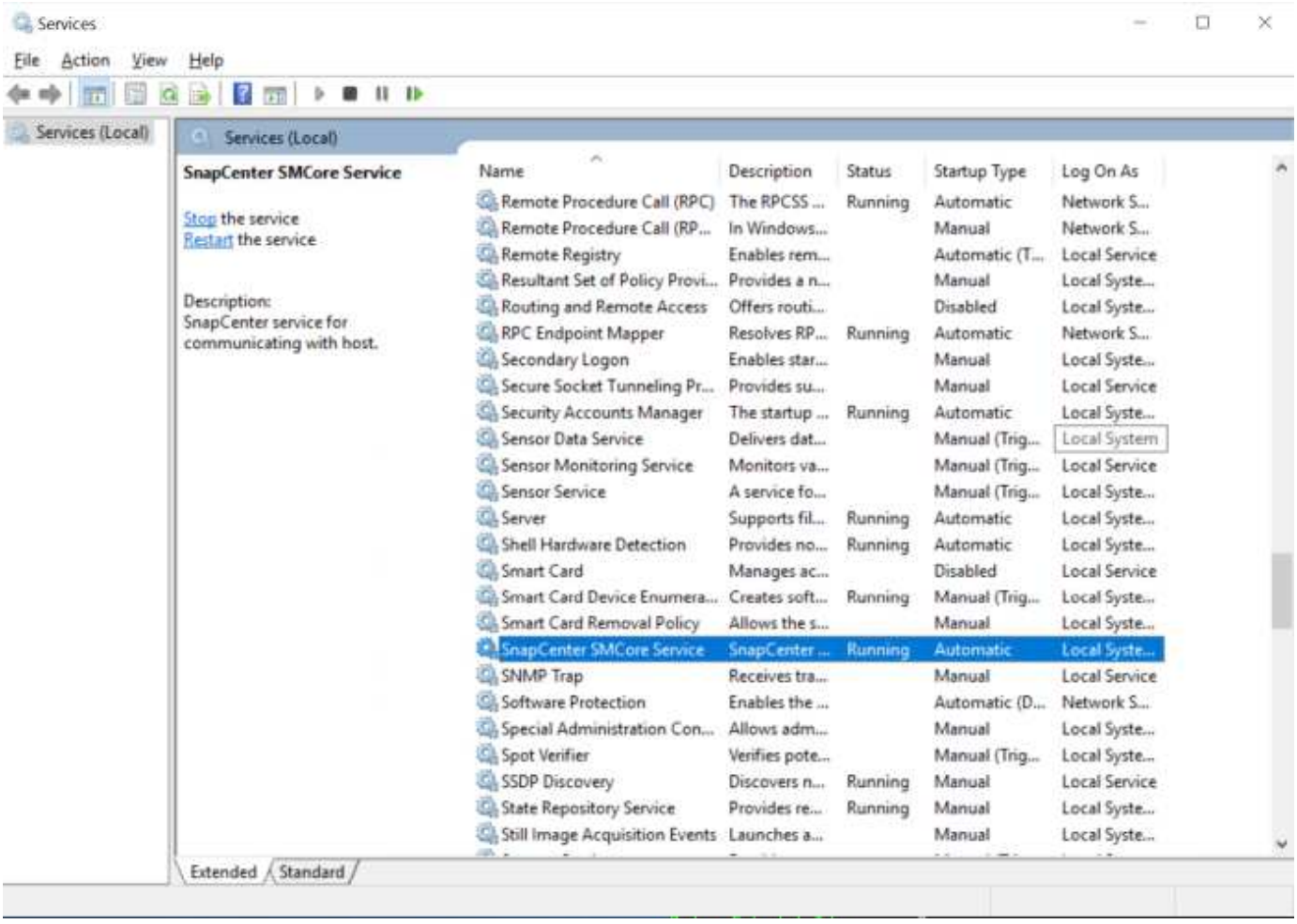
必須將SnapCenter配置為使用 REST API 進行儲存通訊。否則，建立快照操作將會失敗，並顯示下列錯誤訊息。

設定檔+C:\Program Files\NetApp\SMCore\SMCoreServiceHost.dll.config中的參數「IsRestEnabledForStorageConnection」必須設定為「true」。

<新增鍵=“IsRestEnabledForStorageConnection”值=“true”/>



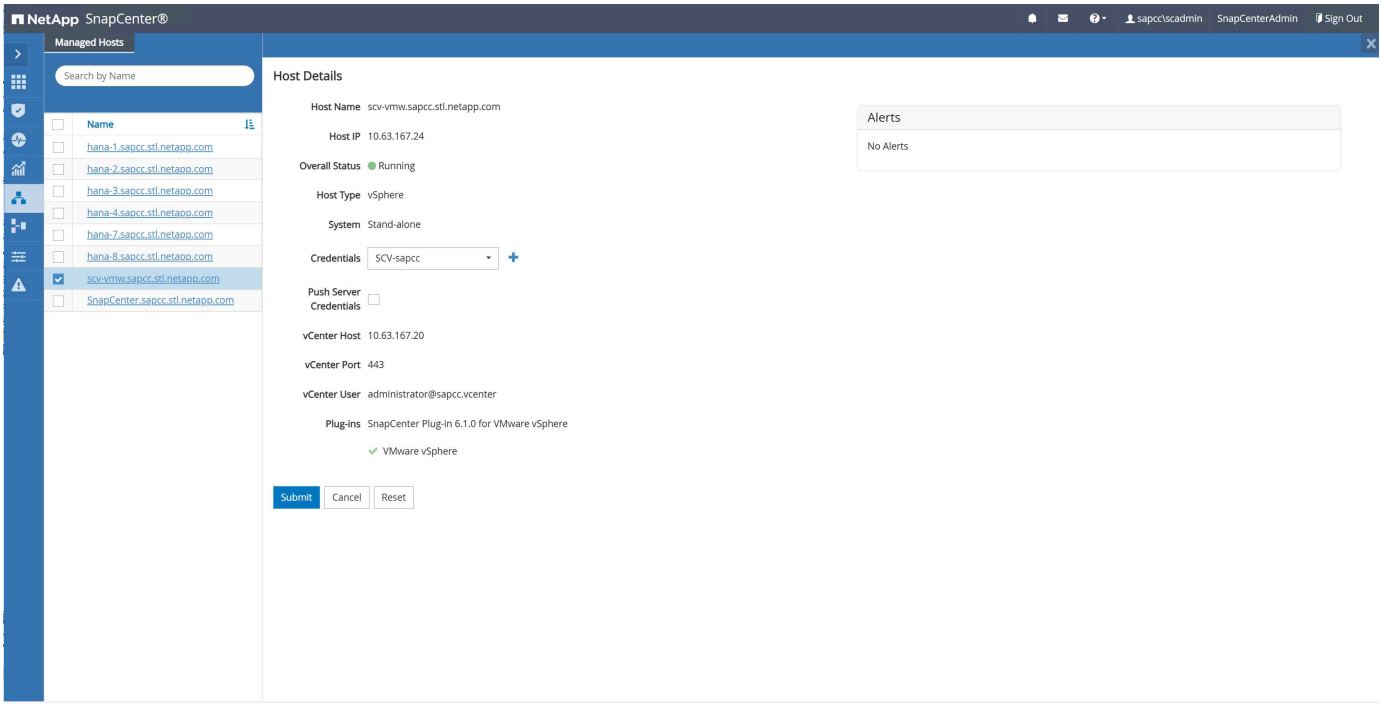
完成變更後，必須停止並啟動SnapCenter SMCore 服務。



將 VMware 外掛程式加入SnapCenter

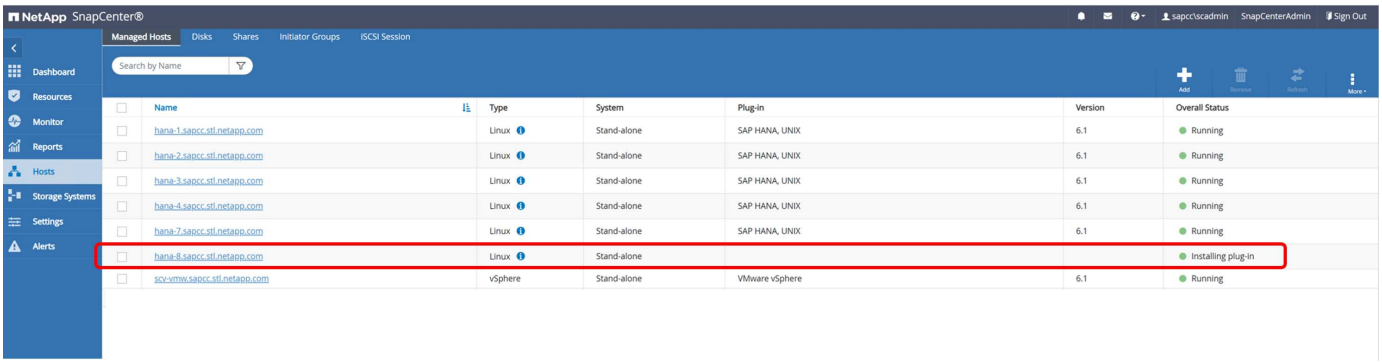
在將主機新增至 SnapCenter 之前， VMware vSphere 的 SnapCenter 外掛程式必須部署在 VMware 環境中。另請參閱 "部署SnapCenter VMware vSphere的VMware vCenter外掛程式"。

必須在主機新增工作流程期間設定認證，以便將 vSphere 選取為主機類型。

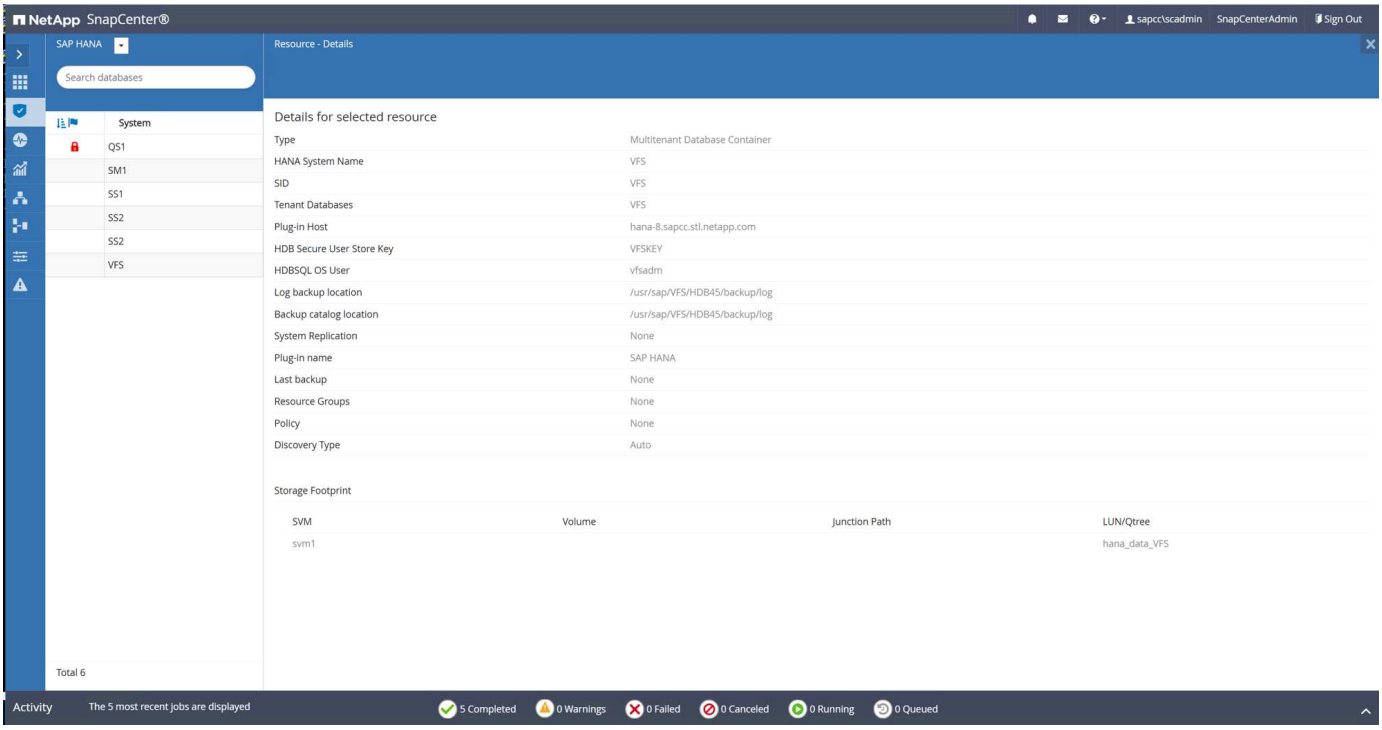


新增 HANA 主機

無特定要求。外掛程式部署和自動探索會照常進行。



透過自動發現過程， SnapCenter偵測到 HANA 資源正在使用 VMFS 虛擬化運作。

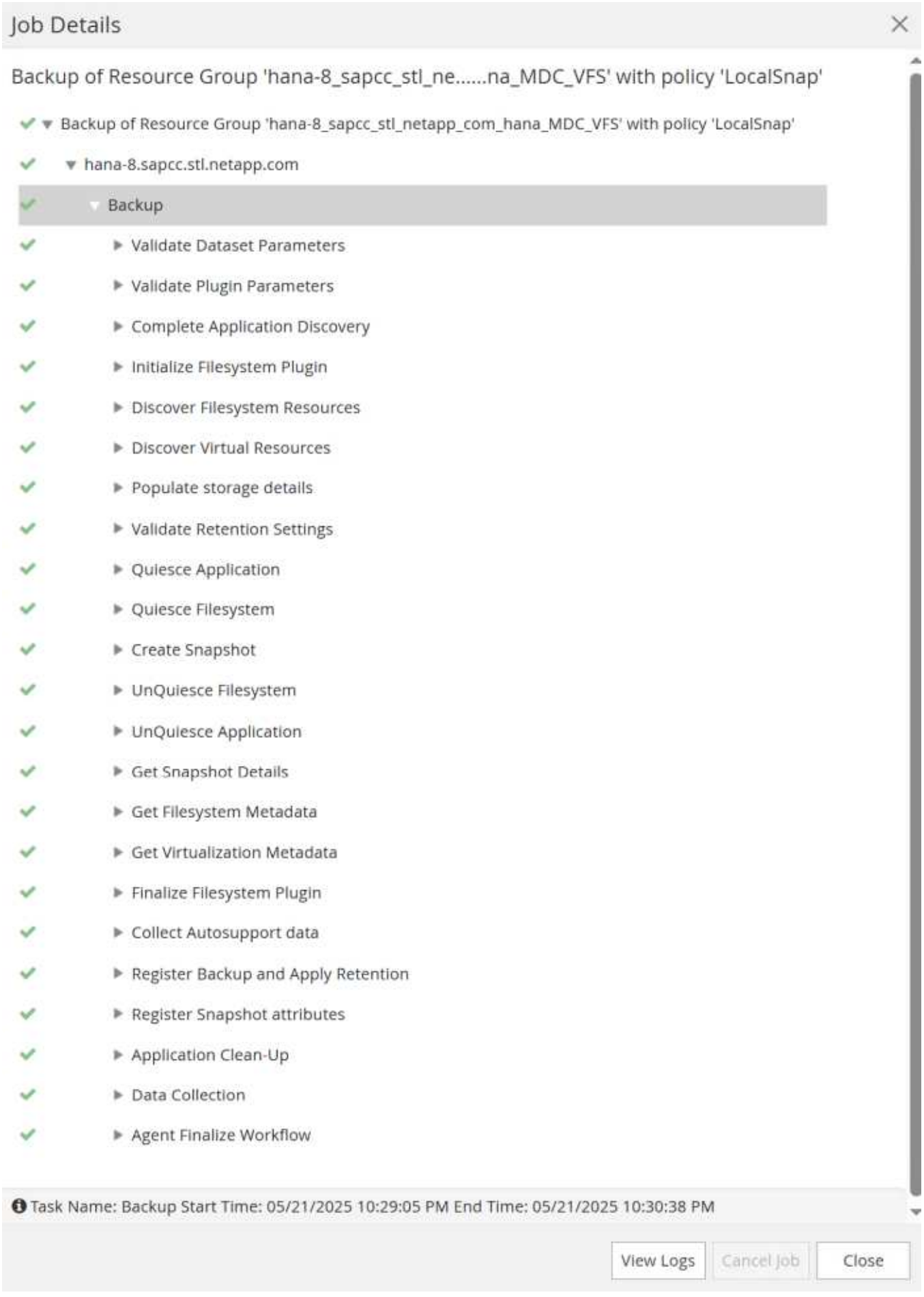


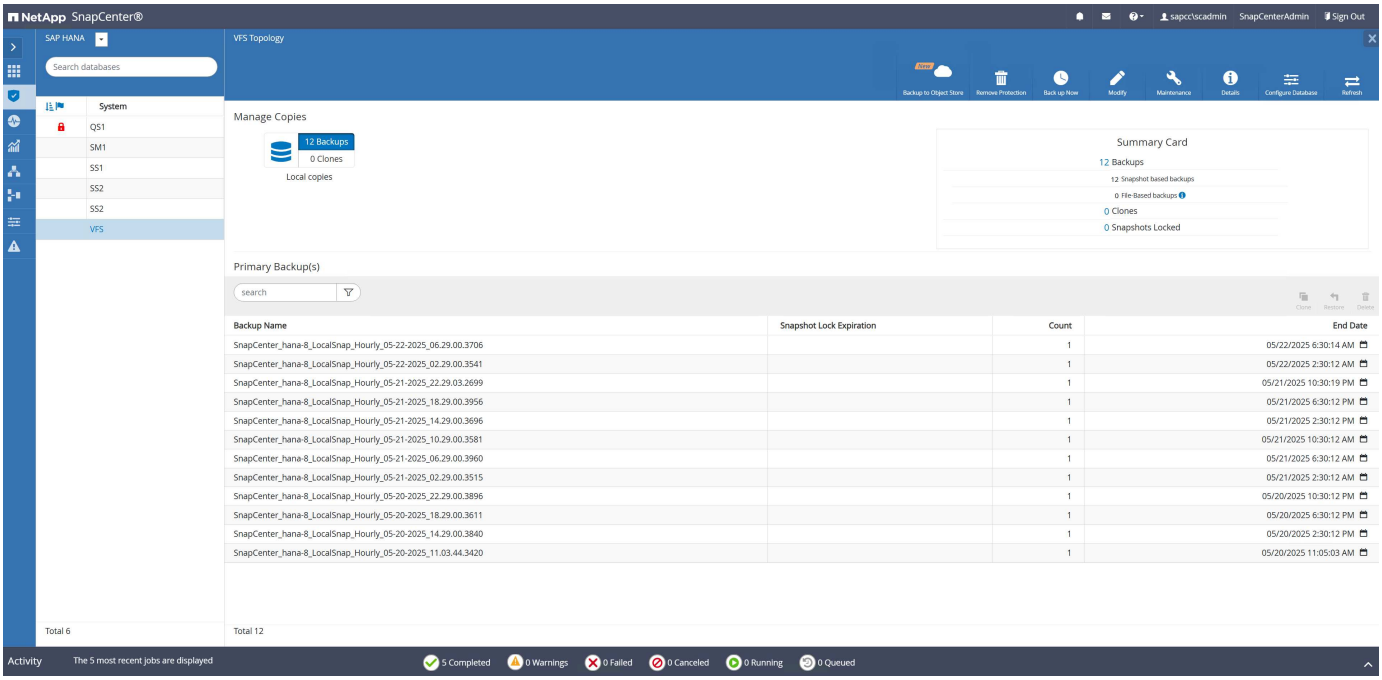
策略和資源保護配置

對於具有 VMFS 的 VMware 來說沒有什麼特別之處。

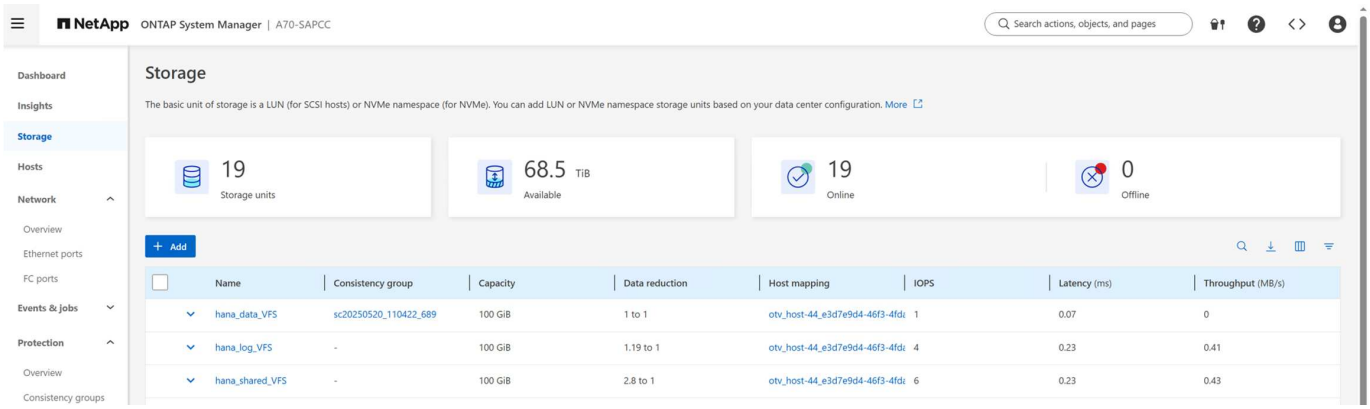
備份作業

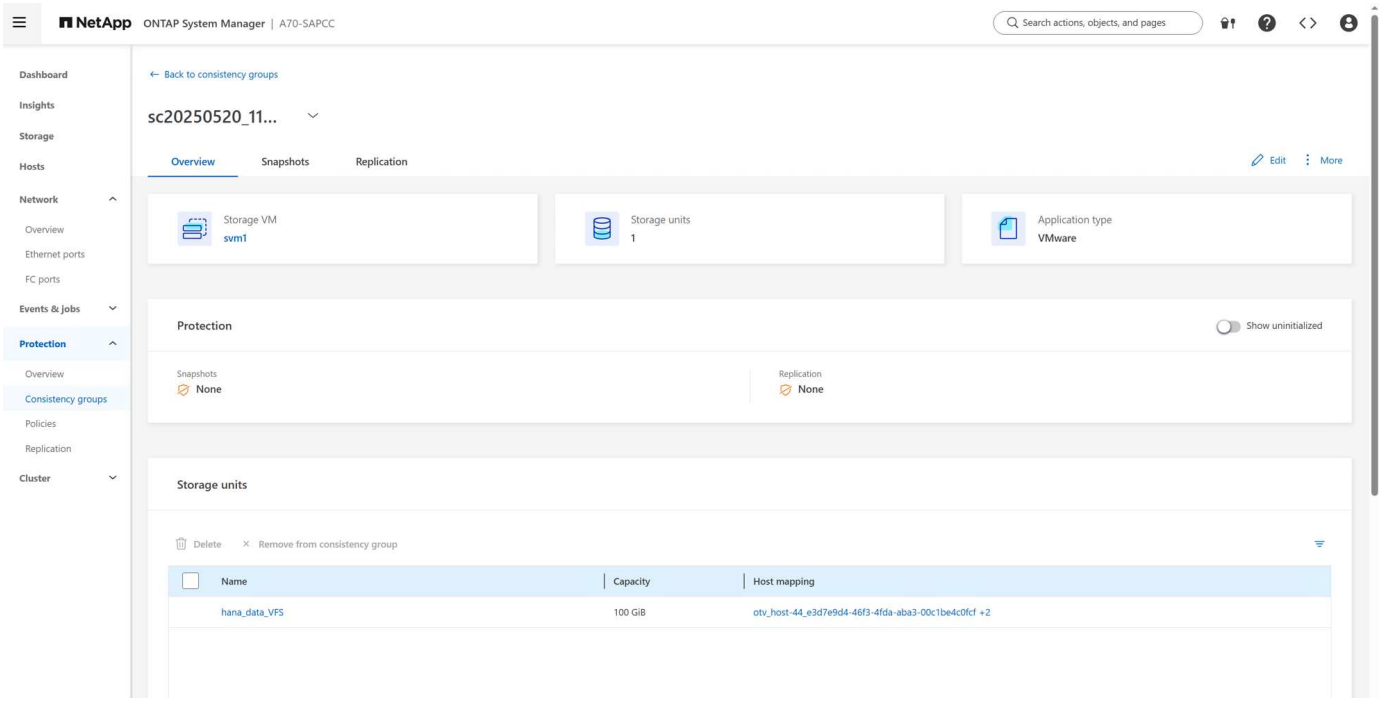
對於具有 VMFS 的 VMware 來說沒有什麼特別之處。

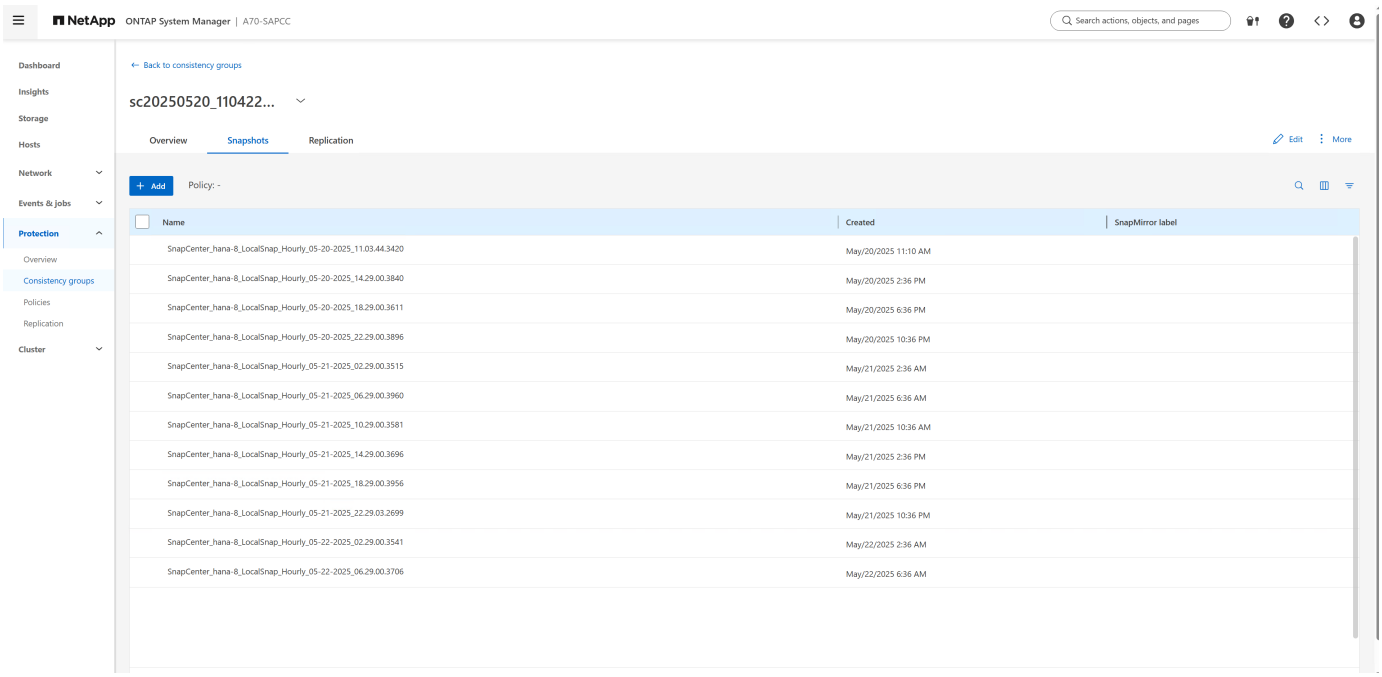

Job Details
Backup of Resource Group 'hana-8_sapcc_stl_ne.....na_MDC_VFS' with policy 'LocalSnap'
Backup of Resource Group 'hana-8_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_VFS' with policy 'LocalSnap'
hana-8.sapcc.stl.netapp.com
Backup
Validate Dataset Parameters
Validate Plugin Parameters
Complete Application Discovery
Initialize Filesystem Plugin
Discover Filesystem Resources
Discover Virtual Resources
Populate storage details
Validate Retention Settings
Quiesce Application
Quiesce Filesystem
Create Snapshot
UnQuiesce Filesystem
UnQuiesce Application
Get Snapshot Details
Get Filesystem Metadata
Get Virtualization Metadata
Finalize Filesystem Plugin
Collect Autosupport data
Register Backup and Apply Retention
Register Snapshot attributes
Application Clean-Up
Data Collection
Agent Finalize Workflow
Task Name: Backup Start Time: 05/21/2025 10:29:05 PM End Time: 05/21/2025 10:30:38 PM
View Logs
Cancel Job
Close



SnapCenter建立一個一致性群組 (CG)，並將儲存單元 hana_data_VFS 新增至 CG。快照在 CG 層級建立。







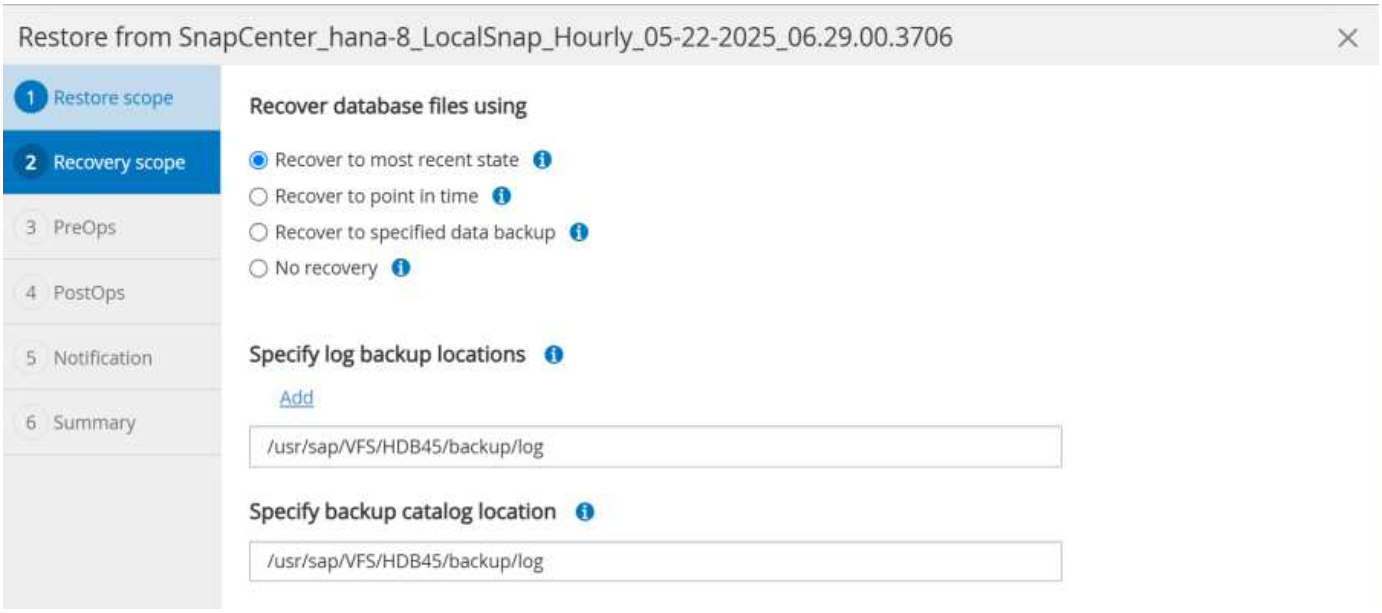
還原與還原作業

對於儲存在 VMFS/VMDK 的SnapCenter上的虛擬資源，復原作業始終透過複製、掛載、複製作業完成。

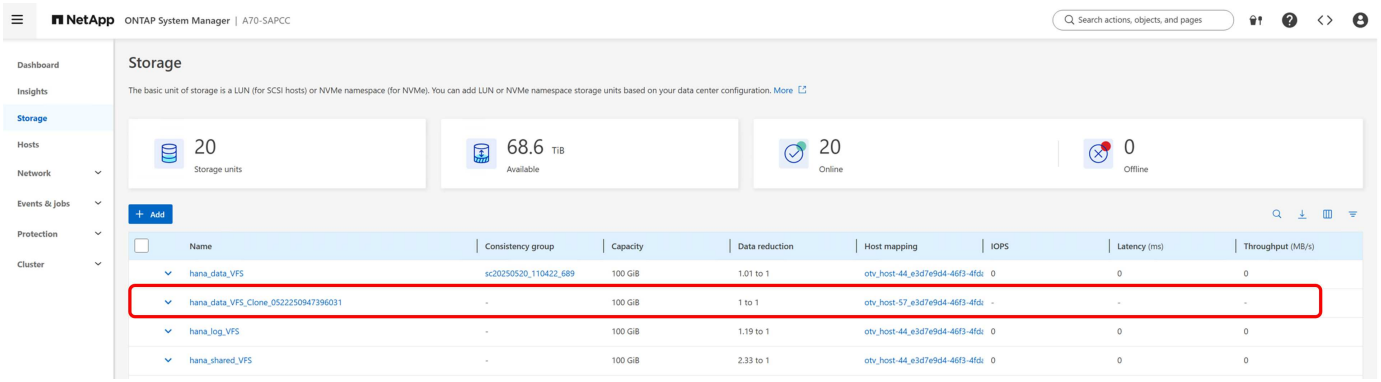
1. SnapCenter根據所選快照建立儲存克隆
2. SnapCenter將 LUN 作為新的資料儲存掛載到 ESX 主機
3. SnapCenter 將資料存放區內的 VMDK 新增為 HANA VM 的新磁碟
4. SnapCenter 會將新磁碟裝載到 Linux 作業系統
5. SnapCenter 會將資料從新磁碟複製回原始位置

6. 複製作業完成後，上述所有資源都會再次移除
7. SnapCenter執行 HANA 系統資料庫的恢復
8. SnapCenter執行 HANA 租戶資料庫的恢復

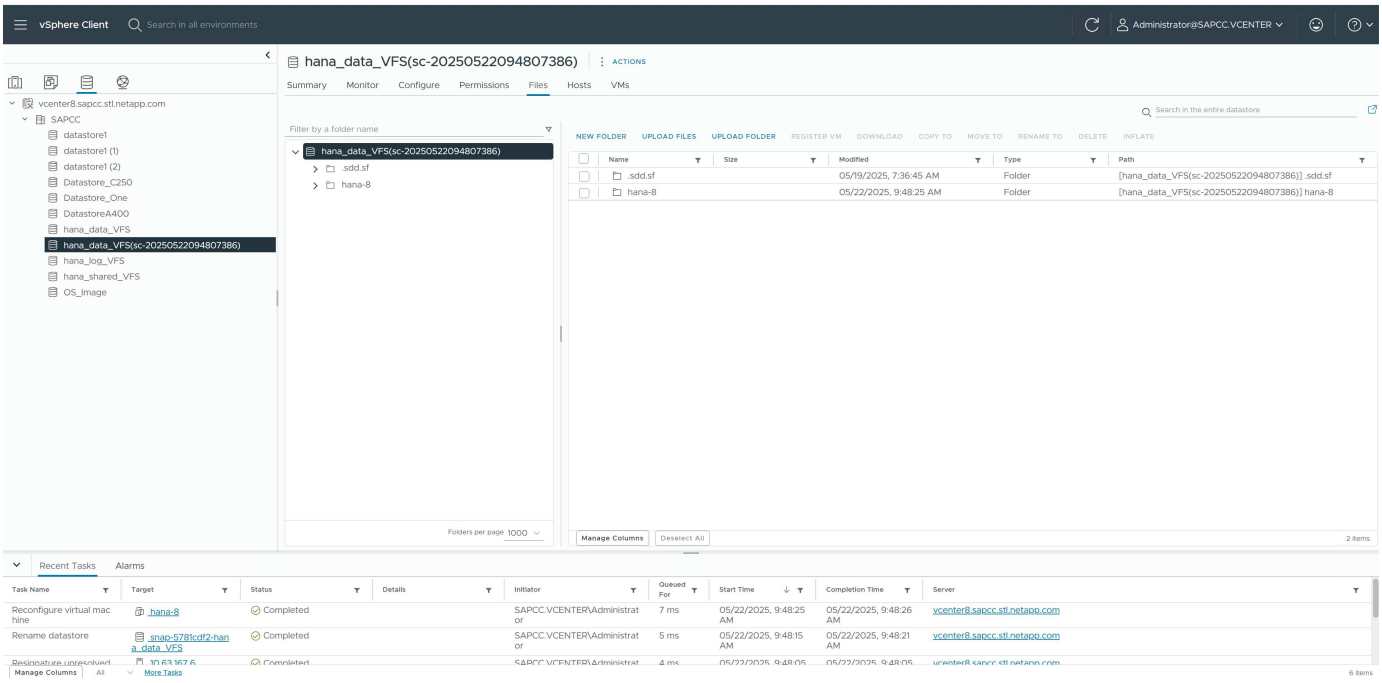
還原作業的整體運作時間取決於資料庫大小以及儲存叢集與 ESX 主機之間 FC 連線的吞吐量。在我們初步安裝 HANA 的實驗室設置中，運行時間約為 12 分鐘。



在還原和復原作業運作時，您可以看到一個新的複製儲存單元。

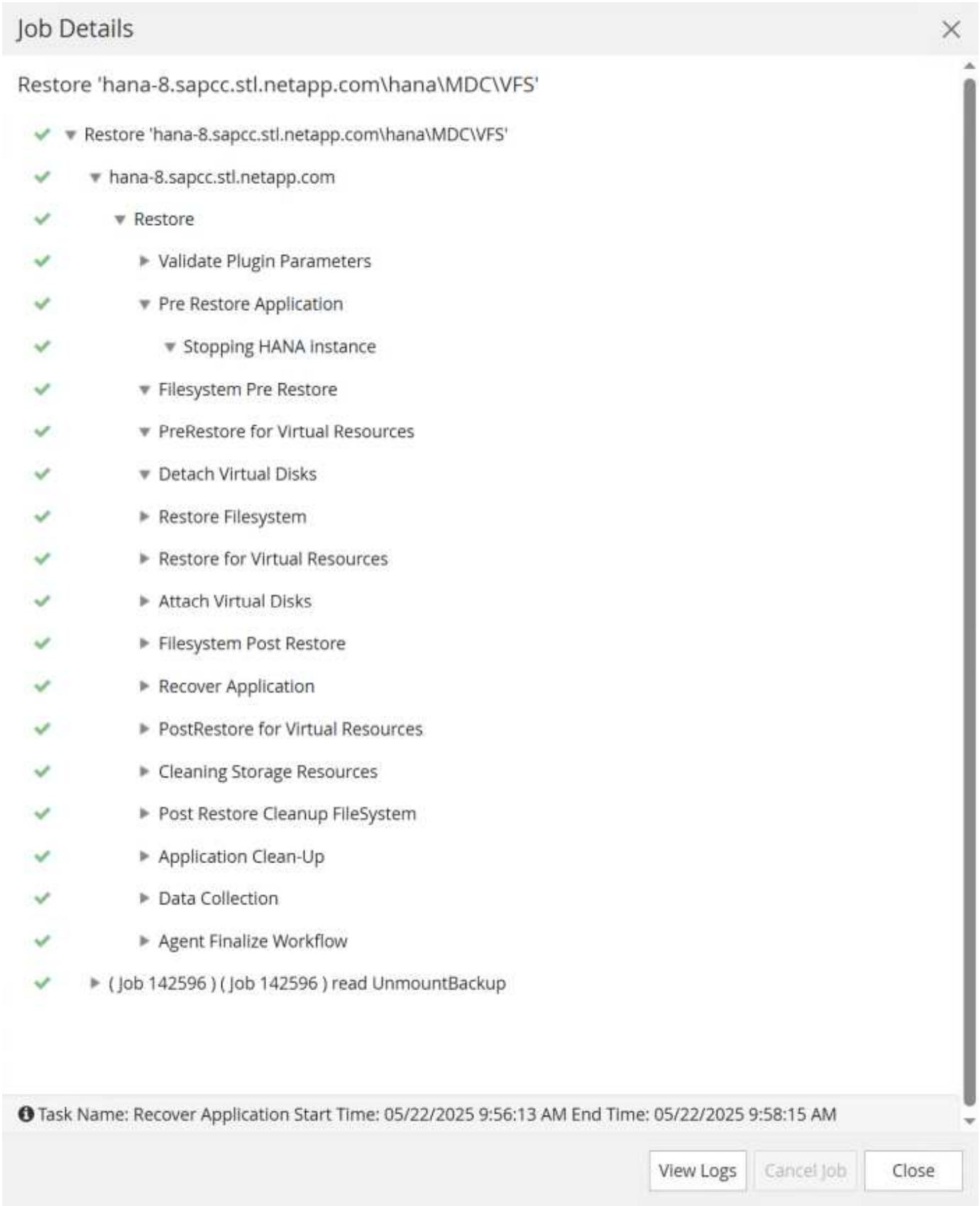


基於克隆儲存單元的新 LUN（資料儲存）將連接到 ESX 叢集。



資料儲存內的 VMDK 對應到目標 HANA VM 並安裝到 HANA 系統。

```
hana-8:~ # df -h

Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /
devtmpfs 4.0M 8.0K 4.0M 1% /dev
tmpfs 49G 0 49G 0% /dev/shm
efivarfs 256K 57K 195K 23% /sys/firmware/efi/efivars
tmpfs 13G 26M 13G 1% /run
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev-
early.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-sysctl.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-sysusers.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /boot/grub2/x86++_++64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /home
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /root
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /tmp
/dev/mapper/system-root 60G 5.3G 54G 9% /var
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-vconsole-setup.service
/dev/sdc 95G 8.9G 87G 10% /hana/log/VFS/mnt00001
/dev/sdb 95G 7.6G 88G 8% /hana/data/VFS/mnt00001
/dev/sdd 95G 15G 81G 16% /hana/shared
/dev/sda1 253M 5.9M 247M 3% /boot/efi
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service
192.168.175.86:/sapcc_share 1.4T 858G 568G 61% /mnt/sapcc-share
tmpfs 6.3G 72K 6.3G 1% /run/user/464
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/getty@tty1.service
tmpfs 6.3G 52K 6.3G 1% /run/user/0
/dev/sde 95G 9.2G 86G 10%
/var/opt/snapcenter/scu/clones/hana_data_VFS_mnt00001_142592_scu_clone_1

hana-8:~ #
```



SAP 系統更新

有關使用 SnapCenter 進行 SAP 系統刷新操作的詳細資訊，請參閱 "利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統

複製與複製作業自動化"。

第二個 HANA 系統 QFS 已依照第章所述的方式進行配置""HANA 系統配置和安裝"" 。

先決條件

對於 SnapCenter 版本 < 6.2，存在一些需要考慮的限制。

1. 每次「克隆建立」和「克隆刪除」工作流程之後，都需要在目標 HANA 主機上使用指令「systemctl restart spl」重新啟動 spl 進程。
2. 用作 SAP 系統刷新操作的來源和目標的 HANA VM 必須在同一 ESX 主機上運作。

工作流程摘要

在執行第一個 SAP 系統刷新操作之前，必須安裝目標 HANA 系統，並且必須將主機新增至SnapCenter。然後，必須關閉 HANA 系統並從主機上卸載 HANA 資料磁碟。

SnapCenter克隆創建工作流程

1. 建立儲存克隆
2. 配置儲存克隆的主機映射
3. 將儲存克隆（資料儲存）附加到 ESX 主機
4. 將新磁碟從資料儲存新增至目標 HANA VM
5. 將磁碟裝載到 HANA VM OS
6. 使用後腳本恢復 HANA 系統

時長：12分鐘

> 與還原作業相比，複製作業的運行時間與 HANA 資料庫的大小無關。對於非常大的資料庫，步驟 1 至 5 的運行時間也類似。當然，對於更大的 HANA 系統，恢復需要更長的時間。

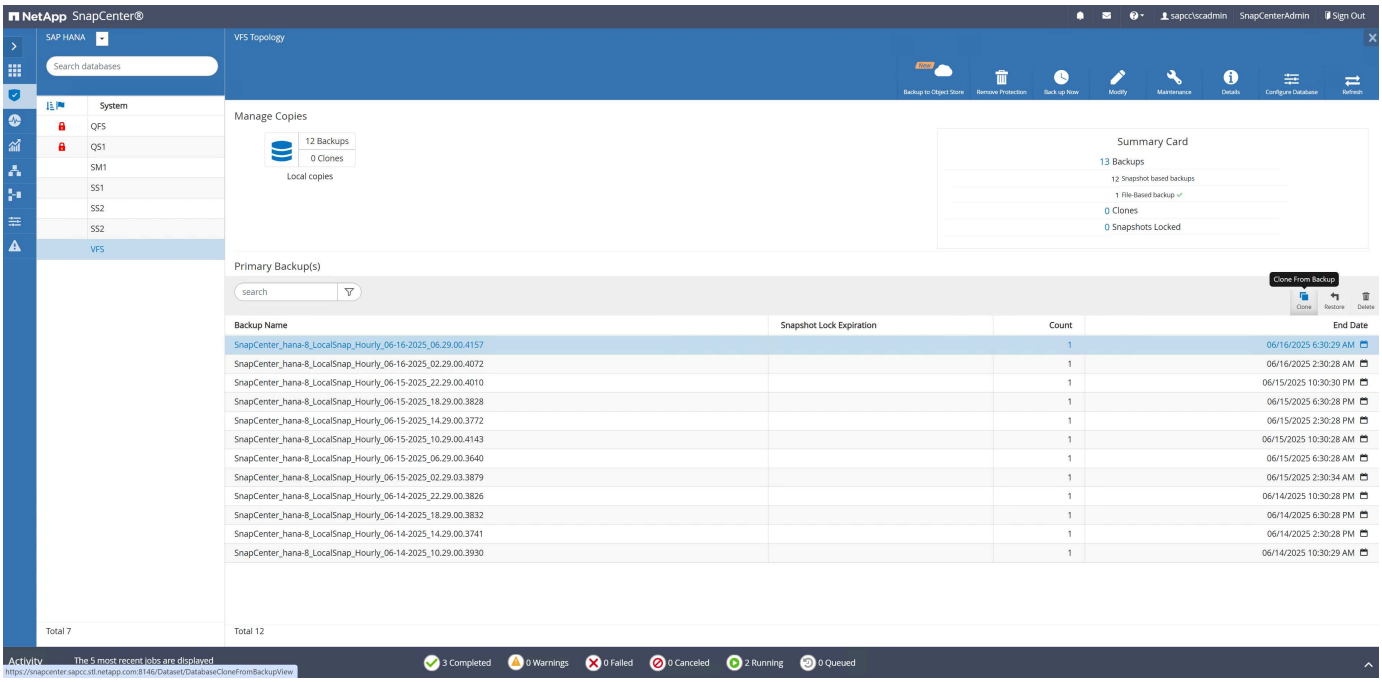
SnapCenter克隆刪除工作流程

1. 使用預先腳本關閉 HANA 系統
2. 從 HANA VM OS 卸載磁碟
3. 從 HANA VM 中刪除磁碟
4. 從 ESX 主機移除資料存儲
5. 刪除儲存克隆

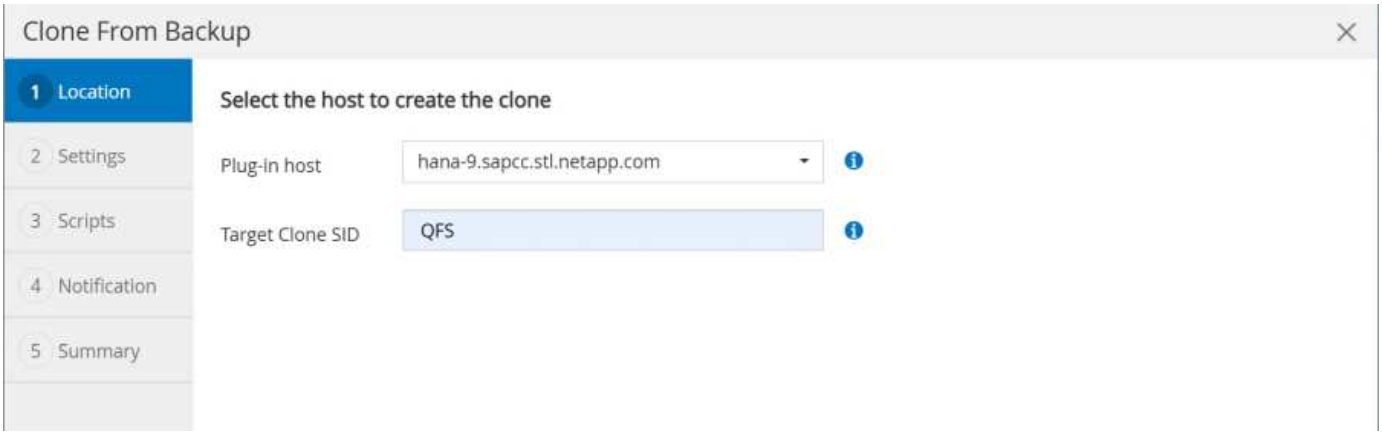
時長：11分鐘

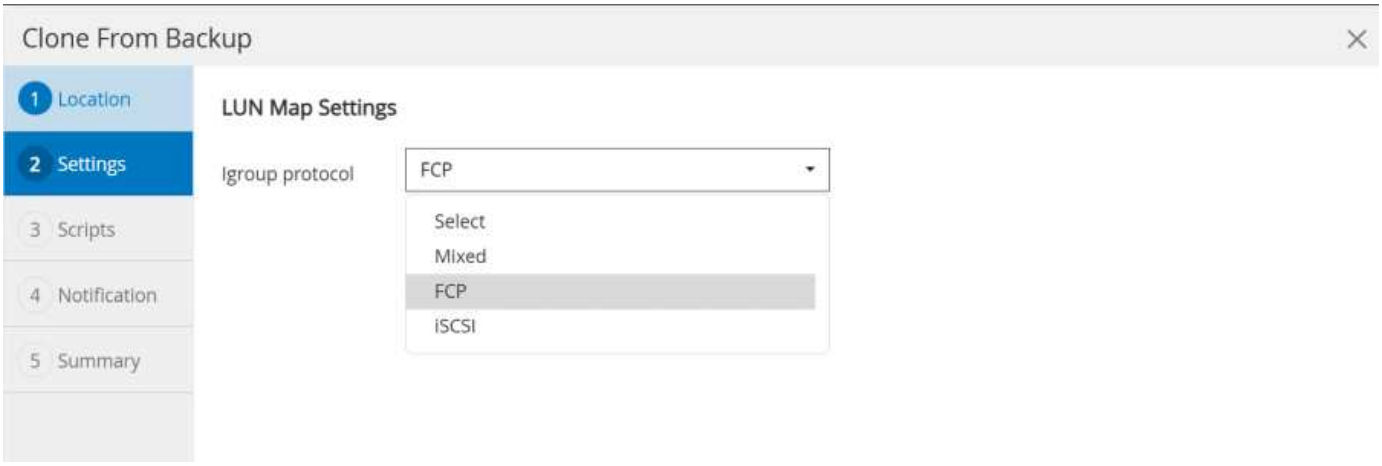
SnapCenter克隆創建工作流程

透過選擇所需的快照並點擊克隆按鈕來啟動克隆創建工作流程。

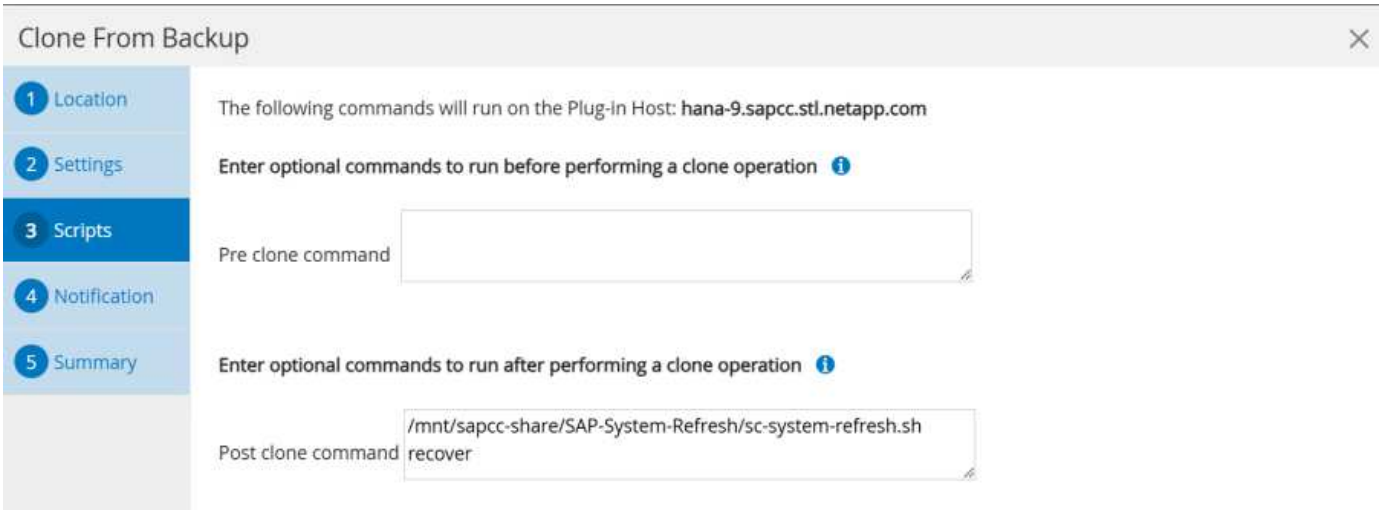


必須提供目標主機和 SID。

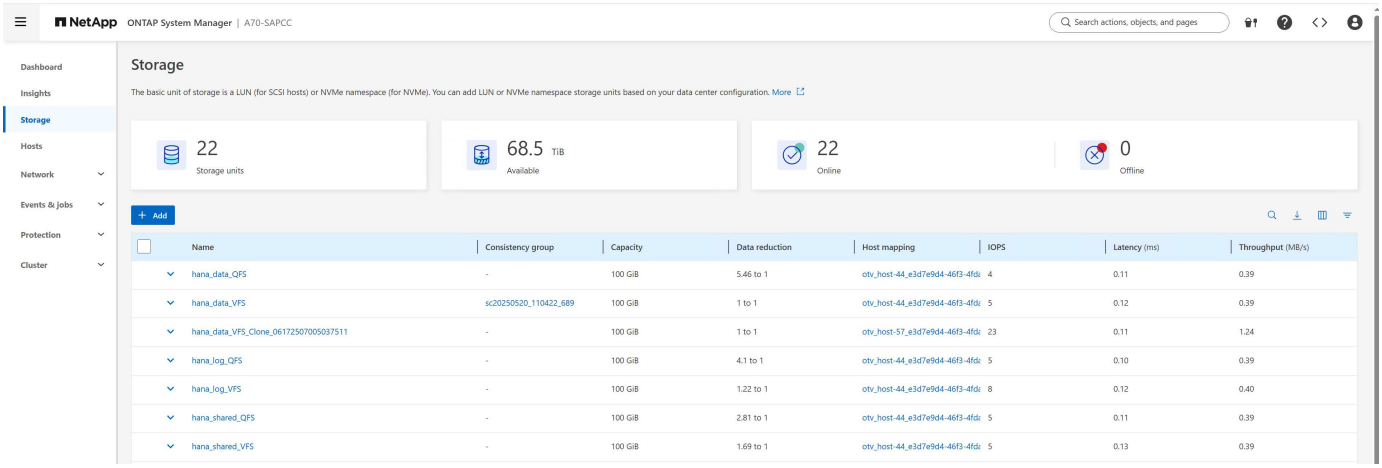




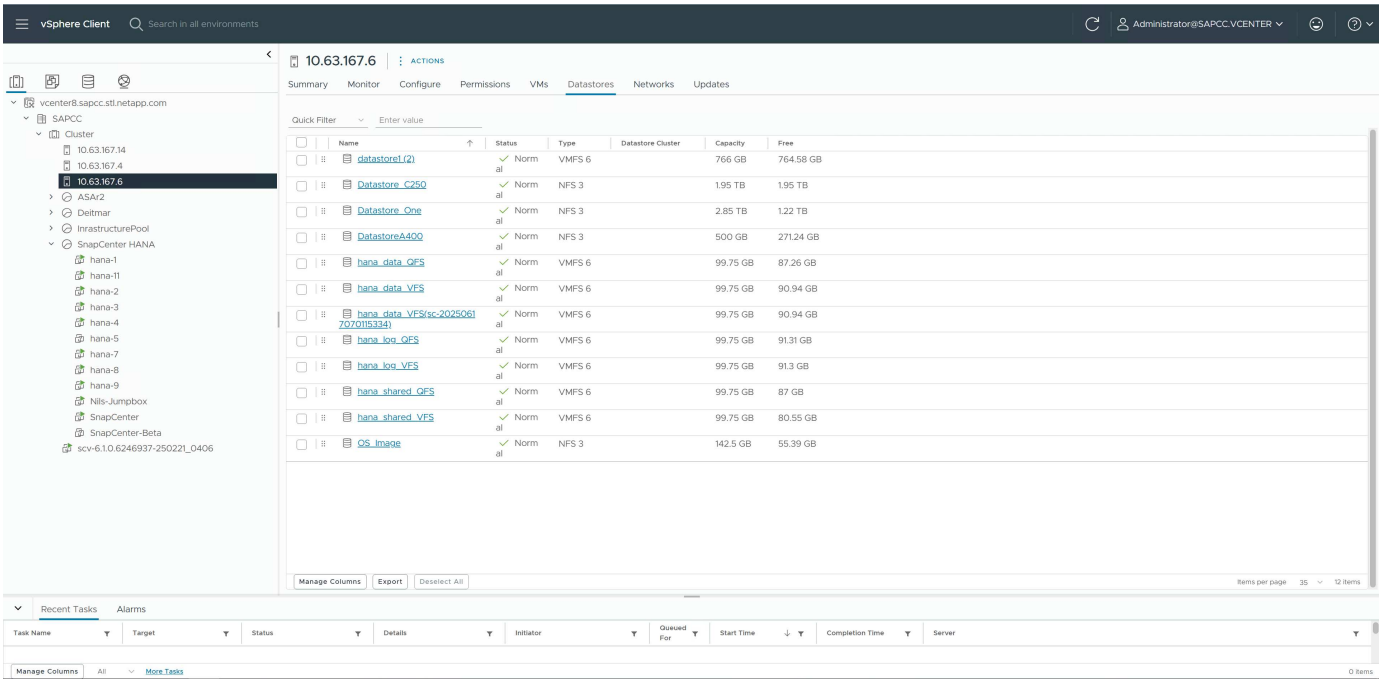
在我們的範例中，我們使用後腳本在目標主機上執行復原。



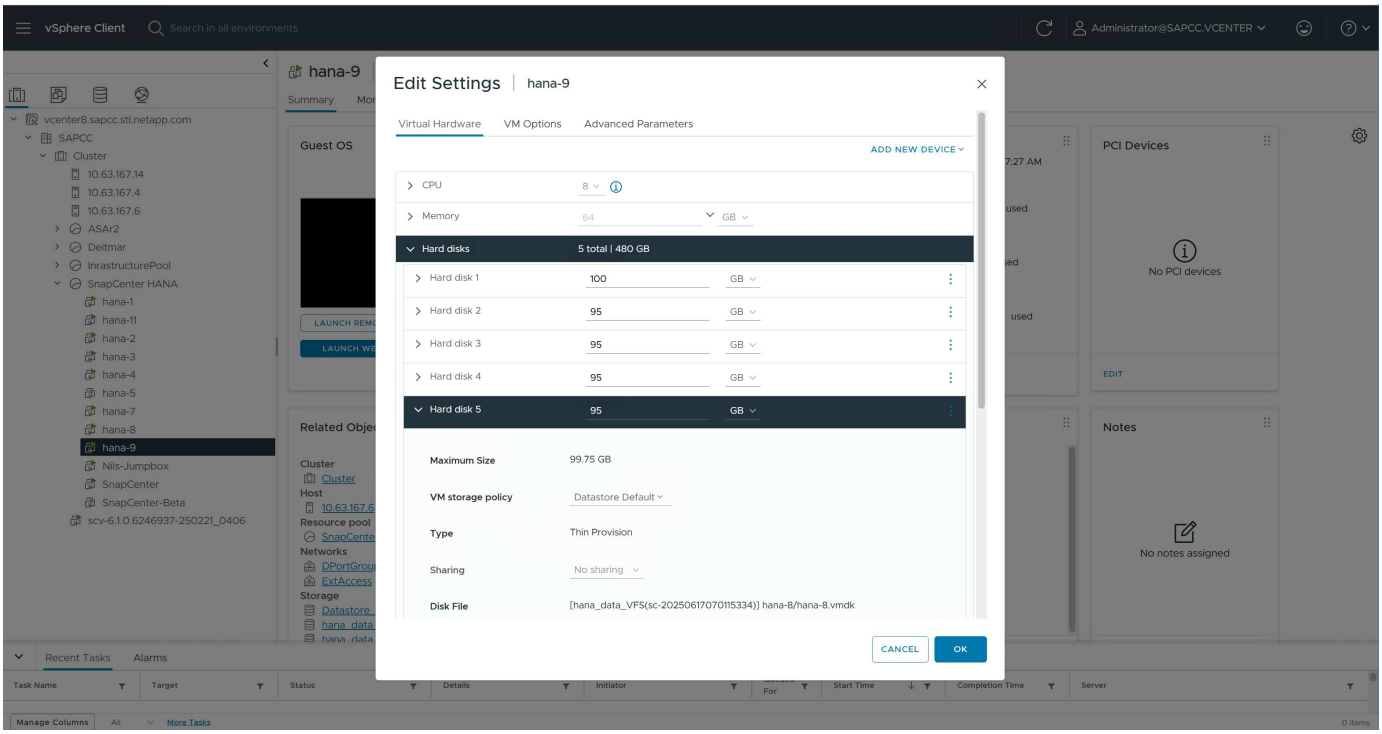
工作流程啟動時， SnapCenter會根據所選快照建立複製儲存單元。



然後， SnapCenter將 LUN（資料儲存）附加到目標 HANA VM 正在執行的 ESX 主機。



然後將新資料儲存內的 VMDK 新增到 HANA VM。

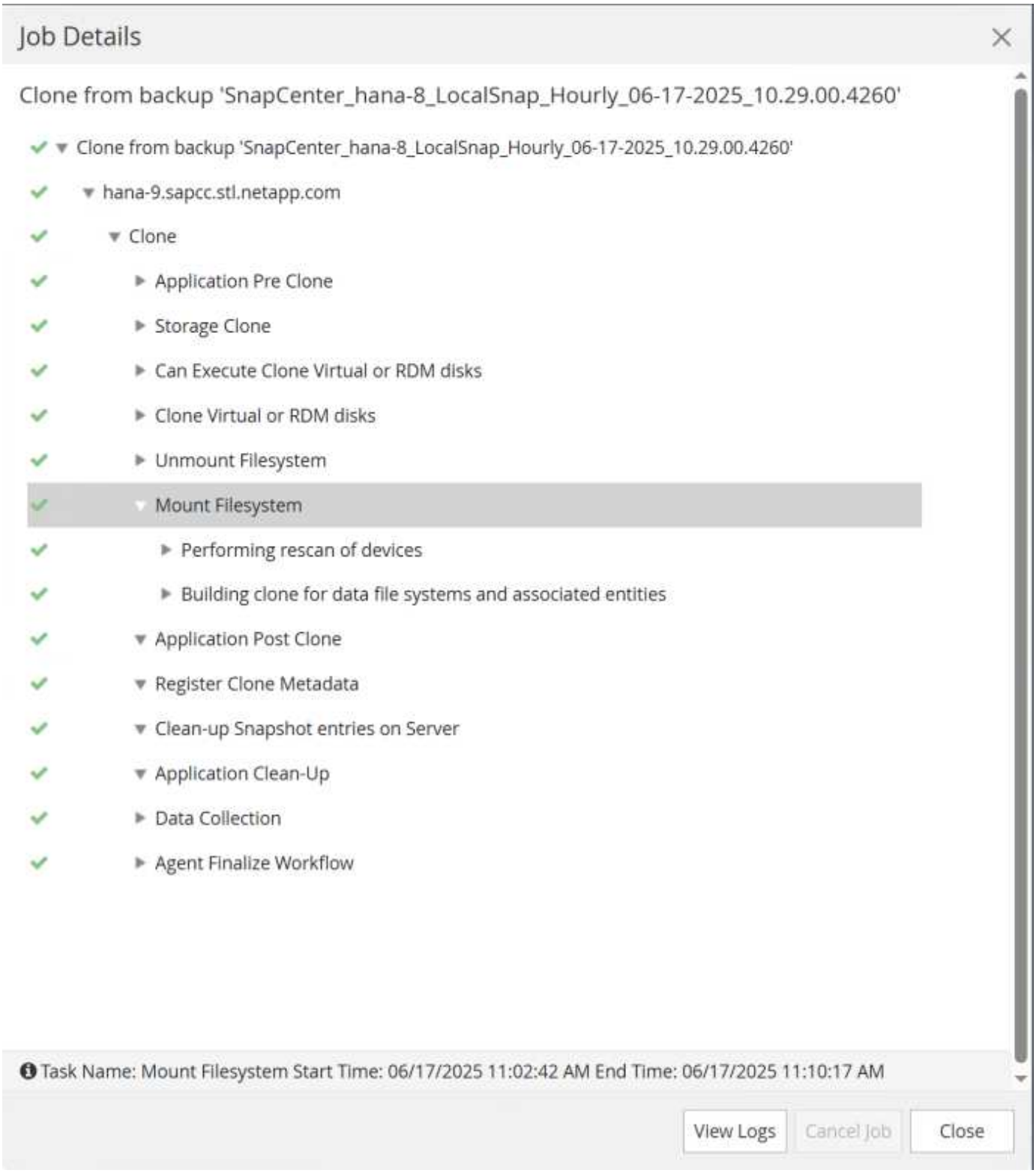


然後， SnapCenter在 HANA Linux 系統上配置並安裝新磁碟。

```
hana-9:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh # df -h

Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /
devtmpfs 4.0M 4.0K 4.0M 1% /dev
tmpfs 49G 0 49G 0% /dev/shm
efivarfs 256K 57K 195K 23% /sys/firmware/efi/efivars
tmpfs 13G 26M 13G 1% /run
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev-
early.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-sysctl.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-sysusers.service
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /boot/grub2/x86++_++64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /home
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /root
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /tmp
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 5.2G 52G 10% /var
```

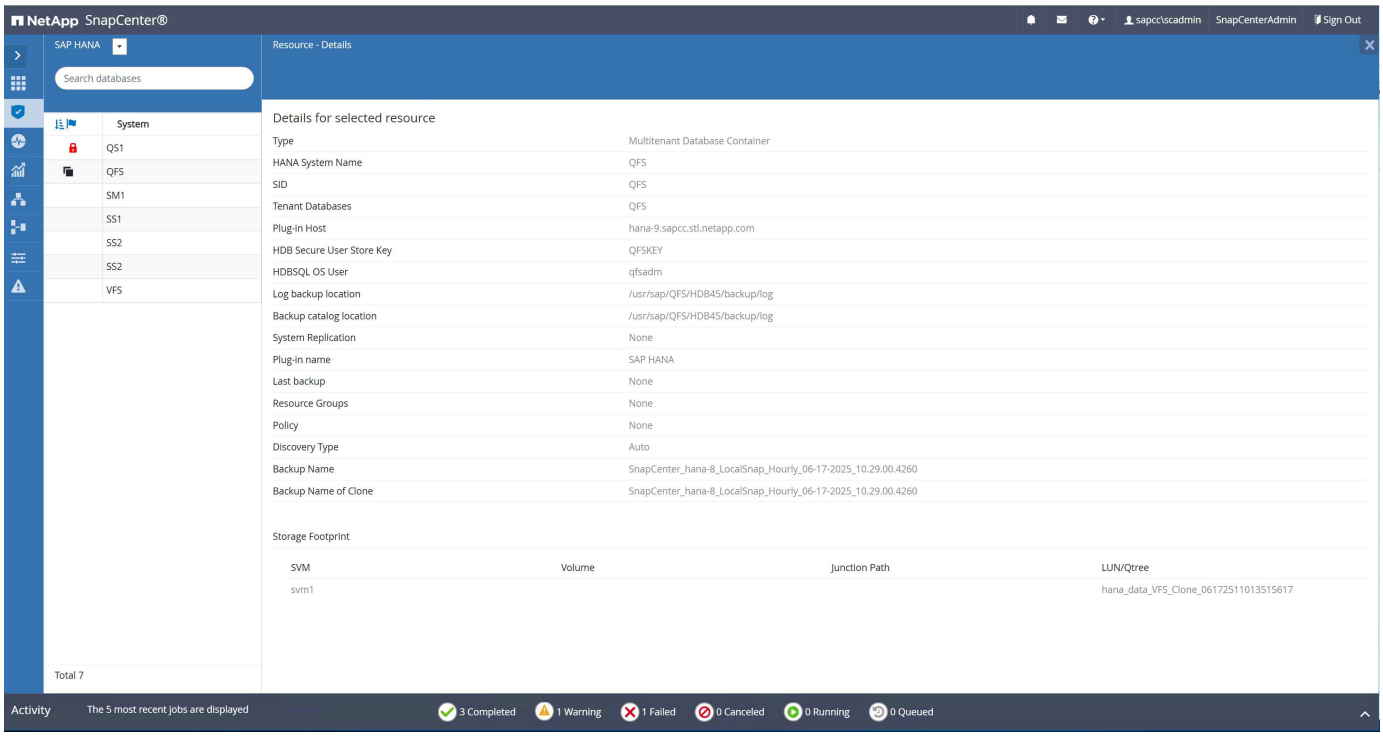
```
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-vconsole-setup.service
/dev/sdc 95G 8.9G 87G 10% /hana/log/QFS/mnt00001
/dev/sdd 95G 14G 82G 14% /hana/shared
/dev/sda1 253M 5.9M 247M 3% /boot/efi
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service
192.168.175.86:/sapcc++_++share 1.4T 858G 568G 61% /mnt/sapcc-share
tmpfs 6.3G 72K 6.3G 1% /run/user/464
tmpfs 1.0M 0 1.0M 0% /run/credentials/getty@tty1.service
tmpfs 6.3G 52K 6.3G 1% /run/user/0
/dev/sde 95G 9.2G 86G 10% /hana/data/QFS/mnt00001
tmpfs 6.3G 56K 6.3G 1% /run/user/1001
hana-9:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh #

hana-9:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh # cat /etc/fstab
/dev/system/root / btrfs defaults 0 0
/dev/system/root /var btrfs subvol=/@/var 0 0
/dev/system/root /usr/local btrfs subvol=/@/usr/local 0 0
/dev/system/root /tmp btrfs subvol=/@/tmp 0 0
/dev/system/root /srv btrfs subvol=/@/srv 0 0
/dev/system/root /root btrfs subvol=/@/root 0 0
/dev/system/root /opt btrfs subvol=/@/opt 0 0
/dev/system/root /home btrfs subvol=/@/home 0 0
/dev/system/root /boot/grub2/x86++_++64-efi btrfs
subvol=/@/boot/grub2/x86++_++64-efi 0 0
/dev/system/root /boot/grub2/i386-pc btrfs subvol=/@/boot/grub2/i386-pc 0
0
/dev/system/swap swap swap defaults 0 0
/dev/system/root /.snapshots btrfs subvol=/@/.snapshots 0 0
UUID=FB79-24DC /boot/efi vfat utf8 0 2
192.168.175.86:/sapcc++_++share /mnt/sapcc-share nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsize=1048576,wsize=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
#/dev/sdb /hana/data/QFS/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdc /hana/log/QFS/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdd /hana/shared xfs defaults 0 0
# The following entry has been added by NetApp (SnapCenter Plug-in for
UNIX)
/dev/sde /hana/data/QFS/mnt00001 xfs
rw,relatime,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota 0 0
hana-9:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh #
```

以下螢幕截圖顯示了SnapCenter執行的作業步驟。



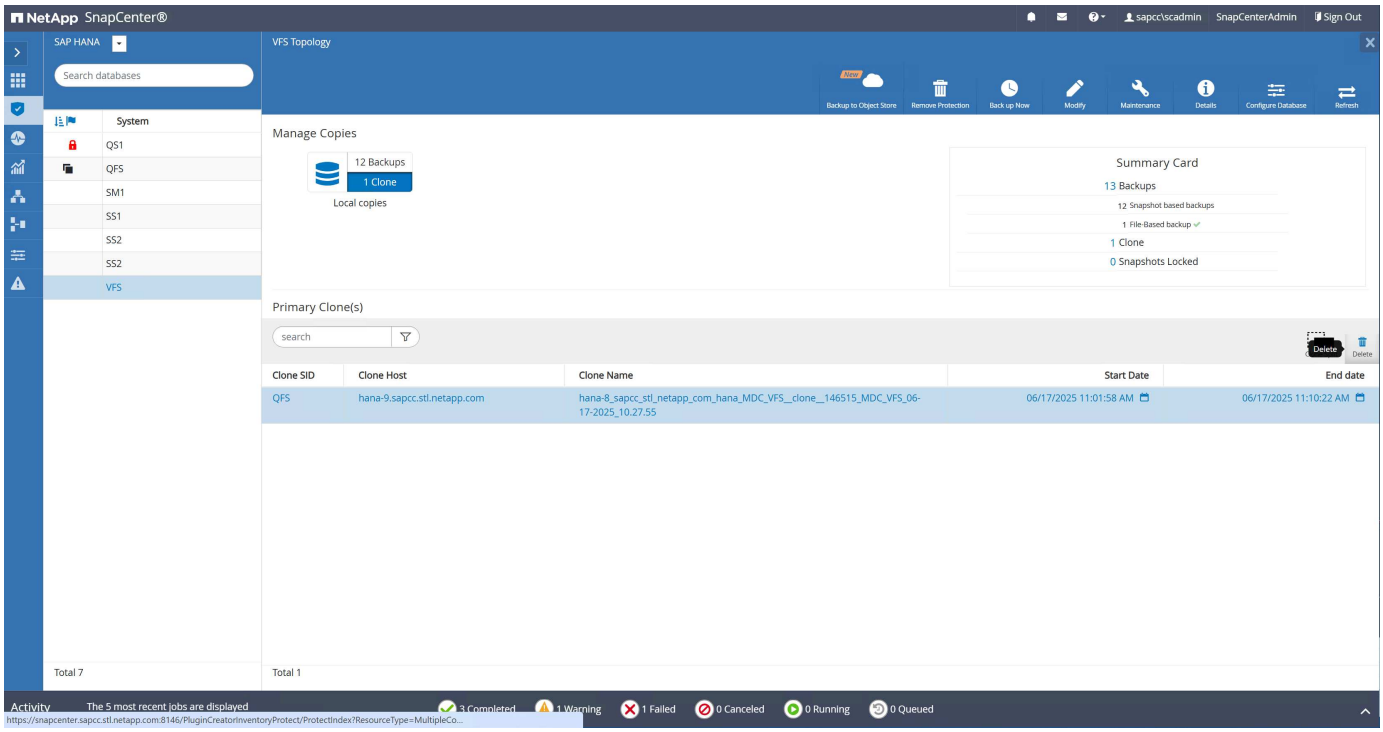
如「先決條件」部分所述，必須使用指令「systemctl restart spl」重新啟動 HANA 主機上的SnapCenter spl 服務，才能啟動正確的清理工作。此操作必須在作業完成後執行。

克隆工作流程完成後，可以透過點選資源 QFS 來啟動自動發現。自動發現過程完成後，新的儲存空間將列在資源的詳細資訊視圖中。

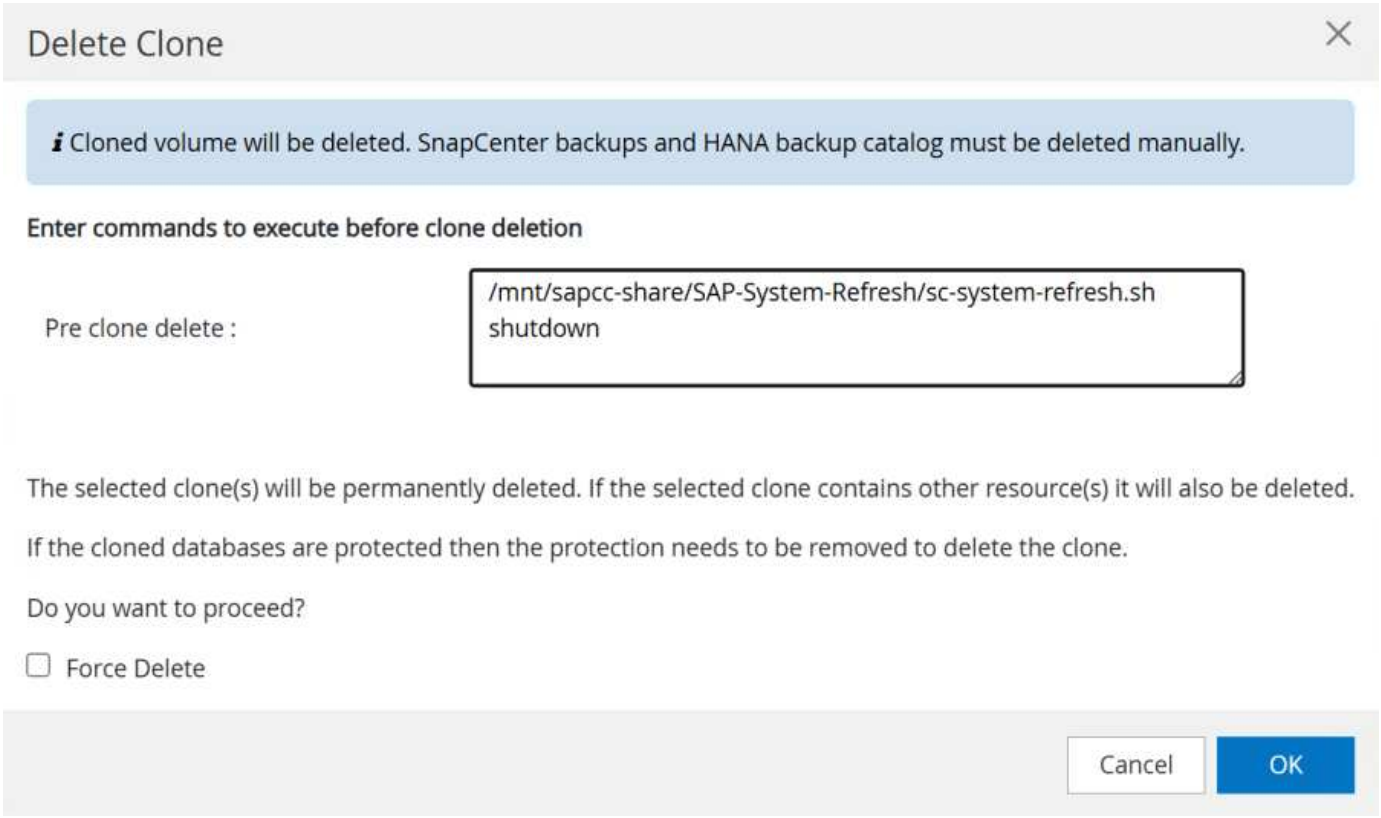


SnapCenter克隆刪除工作流程

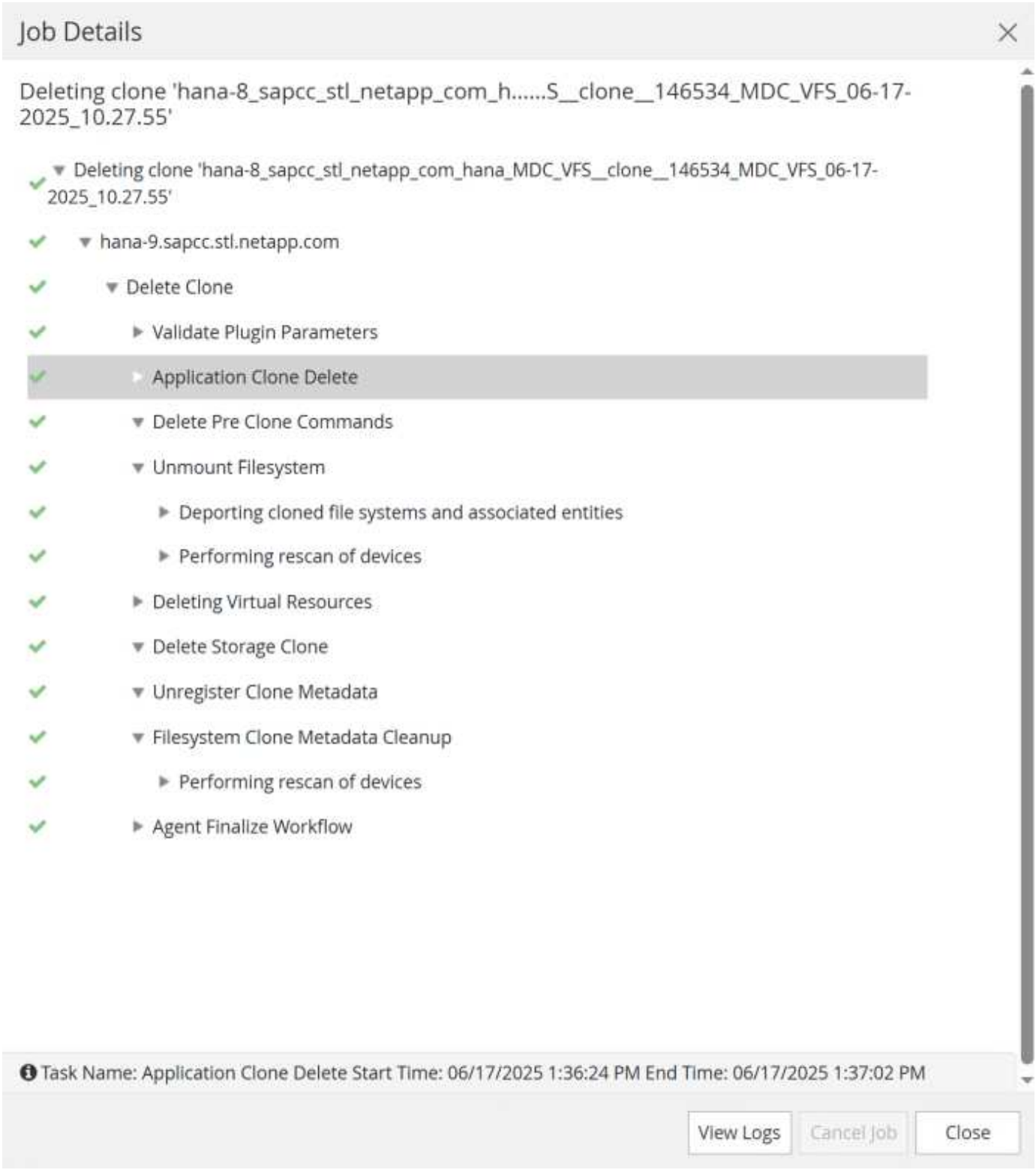
透過在來源 HANA 資源處選擇複製並點選刪除按鈕來啟動複製刪除工作流程。



在我們的範例中，我們使用預先腳本來關閉目標 HANA 資料庫。



以下螢幕截圖顯示了SnapCenter執行的作業步驟。



如「先決條件」部分所述，對於 SnapCenter 版本 < 6.2，必須使用命令「systemctl restart spl」重新啟動 HANA 主機上的 SnapCenter spl 服務，以啟動正確的清理工作。

其他資訊和版本歷程記錄

HANA 最佳實踐：

- "採用ASA Fibre Channel Protocol的NetApp解決方案上的SAP HANA"。

產品特色：SnapCenter

- "SAP HANA利用SnapCenter NetApp備份與還原"
- "SAP HANA 系統複寫：使用 SnapCenter 進行備份與還原"
- "利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化"
- "透過 SnapCenter™ SnapMirror主動同步和 VMware Metro Storage Cluster 實現 SAP HANA 資料保護和高可用性"
- "軟件文檔SnapCenter"

版本歷程記錄：

版本	日期	留言
1.0版	07/2025	初始版本

版權資訊

商標資訊