



備份、還原及災難恢復

NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

目錄

備份、還原及災難恢復	1
SAP HANA利用SnapCenter NetApp備份與還原	1
使用SnapCenter跨ONTAP、Azure NetApp Files和 FSx for ONTAP保護 SAP HANA 系統	1
了解如何使用NetApp Snapshot 技術保護 SAP HANA 數據	1
了解SnapCenter架構	4
了解SnapCenter對 SAP HANA 的備份與恢復	4
了解SnapCenter支援的 SAP HANA 配置	5
了解SnapCenter資料保護概念和最佳實踐	9
了解如何為 SAP HANA 環境配置SnapCenter	15
配置 SAP HANA 的初始SnapCenter設置	16
為各 SAP HANA 資料庫配置SnapCenter資源	22
配置SnapCenter以備份非資料卷	26
配置SnapCenter中央插件主機以用於 SAP HANA	27
在SnapCenter中了解 SAP HANA 快照的備份作業	30
使用SnapCenter執行 SAP HANA 區塊一致性檢查	34
使用SnapCenter恢復 SAP HANA 資料庫	47
為 SAP HANA 配置進階SnapCenter選項	55
SAP HANA on Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf-利用SnapCenter NetApp進行備份與恢復	57
SAP HANA on Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf-利用SnapCenter NetApp進行備份與恢復	57
使用Amazon FSX for ONTAP Sfor Sf.進行備份與還原	57
架構SnapCenter	61
組態SnapCenter	66
支援備份作業SnapCenter	82
非資料磁碟區的備份	92
還原與還原	99
利用功能進行備份複寫SnapVault	107
何處可找到其他資訊	121
SnapCenter、SnapMirror Active Sync 和 VMware Metro Storage 叢集提供 SAP HANA	122
資料保護和高可用性	
SnapCenter、SnapMirror Active Sync 和 VMware Metro Storage 叢集提供 SAP HANA	122
資料保護和高可用性	
SAP HANA 高可用性概覽	123
組態概觀範例	125
HANA 系統資源配置與安裝	126
SnapMirror 主動式同步組態	134
組態SnapCenter	140
支援備份作業SnapCenter	145
SnapCenter 還原與還原	147
SAP 系統重新整理作業	149

SnapCenter 非資料磁碟區	149
容錯移轉案例	151
其他資訊和版本歷程記錄	155
使用 VMware VMFS 和 NetApp ASA 系統的 SnapCenter 進行 SAP HANA 資料保護	156
使用 VMware VMFS 和 NetApp ASA 系統的 SnapCenter 進行 SAP HANA 資料保護	156
本文檔使用的實驗室設置	156
HANA 系統資源配置與安裝	157
HANA 組態	164
組態 SnapCenter	165
備份作業	172
還原與還原作業	175
SAP 系統更新	179
其他資訊和版本歷程記錄	188
SAP HANA 系統複寫利用 SnapCenter 功能進行備份與還原	189
SAP HANA 系統複寫：使用 SnapCenter 進行備份與還原	189
儲存 Snapshot 備份與 SAP 系統複寫	190
SAP 系統複寫的組態選項 SnapCenter	191
使用資源群組進行的功能組態設定 SnapCenter	193
使用單一資源進行組態設定 SnapCenter	204
從在其他主機上建立的備份進行還原與還原	216
何處可找到其他資訊	220
版本歷程記錄	220
SAP HANA 災難恢復 Azure NetApp Files 功能	220
使用 Azure NetApp Files 進行 SAP HANA 災難恢復	221
災難恢復解決方案比較	223
Anf SAP HANA 跨區域複寫	226
災難恢復測試	237
災難恢復容錯移轉	250
更新歷史記錄	261
SAP HANA 災難恢復與儲存複寫	261
使用 NetApp 儲存系統和 Commvault 軟體進行 SAP HANA 備份和復原	261
SnapCenter Integration for SAP ASE 資料庫	262
簡介	262
其他資訊和版本歷程記錄	274
SnapCenter Integration for IBM DB2 資料庫	275
簡介	275
組態概觀範例	276
示範環境	276
其他資訊和版本歷程記錄	283
SnapCenter Integration for SAP MaxDB 資料庫	284
簡介	284

組態概觀範例	284
示範環境	285
軟體版本	285
MaxDB Volume Design	285
保護資料庫 M02 的步驟	286
主機上的先決條件	286
資料庫的必要條件—建立備份範本，啟用記錄備份	286
將 SnapCenter 代理程式部署至主機 SAP-Inx25	287
為資料庫 M02 建立 SnapCenter 資源組態	288
恢復系統 M02 的順序	295
恢復執行個體 M02	295
其他資訊和版本歷程記錄	301

備份、還原及災難恢復

SAP HANA利用SnapCenter NetApp備份與還原

使用SnapCenter跨ONTAP、 Azure NetApp Files和 FSx for ONTAP保護 SAP HANA 系統

使用基於快照的備份和資料複製，透過NetApp SnapCenter保護 SAP HANA 系統。此解決方案涵蓋了適用於ONTAP AFF和ASA系統、 Azure NetApp Files和Amazon FSx for ONTAP的 SAP HANA 系統的SnapCenter設定和作業最佳實踐，包括備份策略、一致性檢查和復原工作流程。

作者： Nils Bauer 、 NetApp

有關 SAP 系統刷新操作和 SAP HANA 系統複製的更多具體用例詳情，請參閱：

- ["利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化"](#)
- ["SAP HANA 系統複寫：使用 SnapCenter 進行備份與還原"](#)

SnapCenter資料保護和NetApp SnapMirror活動同步相結合的最佳實踐已在文中進行了描述。

- ["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"](#)

更多平台特定的最佳實務文件可在以下網址取得：

- ["使用 VMware VMFS 和NetApp ASA系統的SnapCenter進行 SAP HANA 資料保護"](#)
- ["SAP HANA on Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf-利用SnapCenter NetApp進行備份與恢復"](#)
- ["Azure NetApp Files with SnapCenter 上的 SAP HANA 資料保護（部落格與影片）"](#)
- ["在 Azure NetApp Files with SnapCenter 上執行 SAP 系統重新整理和複製作業（部落格和影片）"](#)

了解如何使用NetApp Snapshot 技術保護 SAP HANA 數據

了解NetApp Snapshot 技術如何保護 SAP HANA 資料庫，無論資料庫大小，都能在幾分鐘內完成備份。了解如何使用快照副本、 SnapRestore進行快速復原以及使用SnapVault或Azure NetApp Files備份進行複製以實現二次保護的備份和復原策略。

如今，企業需要其 SAP 應用程式持續、不間斷地可用。他們期望系統效能保持穩定，並且面對不斷增長的資料量和例行維護任務（例如系統備份）的需求，他們需要自動化的日常操作。對 SAP 資料庫進行備份是一項關鍵任務，可能會對生產 SAP 系統的效能產生重大影響。

備份視窗期越來越短，而需要備份的資料量卻不斷增加。因此，很難找到一個既能執行備份又能最大限度減少對業務流程影響的時間。恢復 SAP 系統所需的時間是一個令人擔憂的問題，因為必須最大限度地減少 SAP 生產和非生產系統的停機時間，以降低企業的成本。

使用快照備份進行備份和還原

您可以使用NetApp快照技術在幾分鐘內建立資料庫備份。建立快照副本所需的時間與資料庫的大小無關，因為快照副本不會移動儲存平台上的任何實體資料區塊。此外，由於所有操作都在儲存系統中執行，因此使用快照技術不會對即時 SAP 系統的效能產生影響。因此，您可以安排建立快照副本，而無需考慮對話高峰期或批次活動期。SAP on NetApp客戶通常會在一天內安排多次線上快照備份；例如，每六小時備份一次很常見。這些快照備份通常會在主儲存系統上保留三到五天，然後被刪除或分層儲存到更便宜的儲存系統中以進行長期保留。

快照副本也為復原操作提供了關鍵優勢。復原作業會根據備份狀態將檔案系統中的資料還原為原狀。復原作業是利用資料庫日誌備份將資料庫狀態回滾到某個時間點。

NetApp SnapRestore技術能夠根據目前可用的快照備份還原整個資料庫，或只恢復資料庫的一部分。無論資料庫大小如何，復原過程都會在幾秒鐘內完成。由於一天內可以建立多個線上快照備份，因此與傳統的每天一次準備方法相比，復原過程所需的時間大大減少。因為可以使用最多只有幾個小時（而不是最多 24 小時）的快照副本執行還原，所以在向前恢復期間需要應用的交易日誌更少。與傳統串流備份相比，復原和還原所需的時間顯著減少。

由於快照備份與活動線上資料儲存在同一磁碟系統上，NetApp建議將快照副本備份作為補充，而不是替代備份到輔助位置。大多數的恢復操作都是透過在主儲存系統上使用SnapRestore來管理。只有當包含快照副本的主儲存系統不可用時，才需要從輔助位置進行復原。如果需要恢復主儲存裝置上不再可用的備份，也可以使用輔助備份。

備份到輔助位置是基於在主儲存體上建立的快照副本。因此，資料直接從主儲存系統讀取，不會對 SAP 資料庫伺服器及其網路造成負載。主儲存直接與輔助儲存通信，並使用SnapVault或 ANF 備份功能將備份資料複製到目標位置。

與傳統備份相比，SnapVault和 ANF 備份具有顯著優勢。在初始資料傳輸（即所有資料從來源傳輸到目標）之後，所有後續備份僅將變更的資料區塊複製到輔助儲存。因此，主儲存系統的負載和完整備份所需的時間都顯著減少。由於目標位置只儲存已變更的資料區塊，因此任何額外的完整資料庫備份都會佔用較少的磁碟空間。

Snapshot備份與還原作業的執行時間

下圖顯示了客戶的 HANA Studio 使用快照備份作業的情況。影像顯示，使用快照備份技術備份 HANA 資料庫（大小約 4TB）僅需 1 分 20 秒，而使用基於檔案的備份作業則需要 4 個多小時。

在整個備份工作流執行時間中，執行 HANA 資料庫快照作業所需的時間佔比最大。儲存快照備份本身只需幾秒鐘即可完成，與 HANA 資料庫的大小無關。

[寬度=624，高度=267]

恢復時間目標比較

本節對基於檔案的快照備份和基於儲存的快照備份的復原時間目標 (RTO) 進行了比較。RTO 定義為恢復資料庫、重新啟動資料庫以及啟動資料庫所需的時間總和。

還原資料庫所需的時間

使用檔案型備份時、還原時間取決於資料庫和備份基礎架構的大小、而備份基礎架構會以每秒MB為單位來定義還原速度。例如、如果基礎架構支援以250Mbps速度還原作業、則還原持續性資料庫時、大約需要4.5小時的時間、以4TB為單位。

使用NetApp快照備份，復原時間與資料庫大小無關，始終在幾秒鐘的範圍內。

恢復資料庫所需的時間

恢復時間取決於還原後必須套用的記錄數目。此數字取決於資料備份的頻率。

使用檔案型資料備份時、備份排程通常每天一次。備份頻率通常無法提高、因為備份會降低正式作業效能。因此、在最糟的情況下、一天內寫入的所有記錄都必須在轉送恢復期間套用。

快照備份通常會安排更高的頻率，因為它們不會對 SAP HANA 資料庫的效能產生任何影響。例如，如果快照備份每六小時進行一次，最壞情況下，如果故障發生在建立下一個快照之前，則需要套用最後六小時的日誌。最壞情況下，需要對每日文件進行備份，並保存最近 24 小時的日誌。

啟動資料庫所需的時間

資料庫開始時間取決於資料庫的大小、以及將資料載入記憶體所需的時間。在下列範例中、假設資料可以以1000Mbps載入。將4TB載入記憶體約需1小時10分鐘。檔案型與Snapshot型還原與還原作業的開始時間相同。

恢復和回收樣品計算

下圖顯示了使用每日檔案備份和不同排程的快照備份進行復原作業的比較。

前兩個長條圖顯示、即使每天使用單一Snapshot備份、由於Snapshot備份的還原作業速度加快、還原與還原作業也會減少到43%。如果每天建立多個Snapshot備份、則可進一步減少執行時間、因為在轉送還原期間需要套用的記錄較少。

下圖也顯示每天四到六個Snapshot備份最合理、因為較高的頻率對整體執行時間不再有重大影響。

[寬度=624，高度=326]

加速備份與複製作業的使用案例與價值

執行備份是任何資料保護策略的關鍵部分。定期排程備份、確保您能從系統故障中恢復。這是最明顯的使用案例、但也有其他SAP生命週期管理工作、因此加速備份與還原作業至關重要。

SAP HANA 系統升級就是一個例子，升級前進行按需備份以及升級失敗時進行可能的復原操作，會對整體計畫停機時間產生重大影響。以 4TB 資料庫為例，使用基於快照的備份和復原操作，您可以將計劃停機時間減少 8 小時，或者您可以多出 8 小時來分析和修復錯誤。

另一個應用場景是典型的測試週期，其中必須使用不同的資料集或參數進行多次迭代測試。利用快速備份和復原操作，您可以在測試週期內輕鬆建立保存點，並在測試失敗或需要重複測試時將系統重置到任何先前的保存點。這樣可以提前完成測試，或同時進行更多測試，從而提高測試結果。

[寬度=618，高度=279]

實作快照備份後，它們可以用於解決其他多個需要 HANA 資料庫副本的用例。您可以基於任何可用快照備份的內容建立新磁碟區。此操作的運行時間為幾秒鐘，與磁碟區的大小無關。

最常見的用例是 SAP 系統刷新，即需要將生產系統中的資料複製到測試或 QA 系統中。利用ONTAP或ANF克隆功能，您可以在幾秒鐘內從生產系統的任何快照副本為測試系統配置磁碟區。然後必須將新磁碟區連接到測試系統，並還原 HANA 資料庫。

第二個用例是建立修復系統，用於解決生產系統中的邏輯損壞。在這種情況下，使用生產系統的較早快照備份來啟動修復系統，該系統是生產系統的完全相同的克隆，包含損壞發生之前的資料。然後利用修復系統分析問題，並在資料損壞之前匯出所需資料。

最後一個用例是能夠在不停止複製的情況下執行災難復原故障轉移測試，因此不會影響災難復原設定的 RTO 和復原點目標 (RPO)。當使用 ONTAP SnapMirror 複製或 ANF 跨區域複製將資料複製到災難復原站點時，生產快照備份在災難復原站點也可用，然後可以用於建立新磁碟區以進行災難復原測試。

[寬度=627，高度=328]

了解 SnapCenter 架構

了解 SnapCenter 的 SAP HANA 資料保護架構，包括 SnapCenter 伺服器、插件元件和支援的儲存平台。SnapCenter 為 ONTAP 系統、Azure NetApp Files 和 FSx for ONTAP 上的 SAP HANA 資料庫提供集中式備份、復原和複製管理。

SnapCenter 是一個統一的平台，用於實現應用程式一致的資料保護。SnapCenter 提供集中控制和監督，同時允許使用者管理特定應用程式的備份、復原和複製作業。NetApp SnapCenter 是一款單一工具，資料庫和儲存管理員可以使用它來管理各種應用程式和資料庫的備份、還原和複製作業。SnapCenter 支援 NetApp ONTAP 儲存系統，以及 Azure NetApp Files 和 FSx for ONTAP。您也可以使用 SnapCenter 在本機環境之間、本機環境與雲端之間以及私有雲、混合雲或公有雲之間複製資料。

SnapCenter 包含 SnapCenter 伺服器和 SnapCenter 插件。這些插件適用於各種應用程式和基礎架構元件。SnapCenter 伺服器既可以在 Windows 上運行，也可以在 Linux 上運行。

[寬度=601，高度=275]

了解 SnapCenter 對 SAP HANA 的備份與恢復

SnapCenter 使用基於儲存的快照副本、自動保留管理以及與 NetApp ONTAP、Azure NetApp Files 和 FSx for NetApp ONTAP 的集成，為 SAP HANA 資料庫提供全面的備份和恢復功能。此解決方案支援應用程式一致性資料庫備份、非資料磁碟區保護、區塊完整性檢查以及使用 SnapVault 或 ANF 備份複製到輔助儲存。

適用於 SAP HANA 的解決方案包含下列領域：SnapCenter

- 備份作業、排程及保留管理
- SAP HANA 資料備份搭配儲存型 Snapshot 複本
- 使用基於儲存的快照副本進行非資料磁碟區備份（例如，/hana/shared）
- 資料庫區塊完整性檢查操作
 - 使用基於檔案的備份
 - 使用 SAP HANA hdbpersdiag 工具
- 快照備份複製到輔助備份位置
 - 使用 SnapVault/ SnapMirror
 - 使用 Azure NetApp Files (ANF) 備份
- SAP HANA 備份目錄的管理
 - 用於 HANA 資料備份（快照和檔案備份）
 - 用於 HANA 日誌備份

- 還原與還原作業
 - 自動化還原與還原
 - 單一租戶恢復操作

資料庫資料備份由SnapCenter與SnapCenter SAP HANA 插件配合使用執行。該外掛程式會觸發 SAP HANA 內部資料庫快照，以便在儲存系統上建立的快照基於 SAP HANA 資料庫的應用程式一致性映像。

SnapCenter可以使用SnapVault或SnapMirror 功能將一致的資料庫映像複製到輔助備份或災難復原位置。通常情況下，主儲存和輔助儲存上的備份會定義不同的保留策略。SnapCenter負責主儲存的保留， ONTAP負責輔助備份儲存的保留。

為了完整備份所有SAP HANA相關資源、SnapCenter 利用SAP HANA外掛程式搭配儲存型Snapshot複本、即可備份所有非資料磁碟區。您可以從資料庫資料備份獨立排程非資料磁碟區、以啟用個別的保留與保護原則。

SAP 建議將基於儲存的快照備份與持久層的每週一致性檢查相結合。您可以透過執行基於檔案的備份或執行 SAP hdbpersdiag 工具，從SnapCenter內部執行區塊一致性檢查。

根據您設定的保留策略， SnapCenter管理主儲存中的資料檔案備份、日誌檔案備份和 SAP HANA 備份目錄的維護。

支援主儲存設備的保留、而支援功能則可管理二線備份保留。SnapCenter ONTAP

下圖顯示SnapCenter 了關於「不支援資料」備份與保留管理作業的總覽。

執行SAP HANA資料庫的儲存型Snapshot備份時SnapCenter 、執行下列工作：

- 備份作業：
 - 觸發內部 HANA 資料庫快照，以取得持久層上應用程式一致的映像。
 - 建立基於儲存的資料卷快照備份
 - 關閉內部 HANA 資料庫快照，確認或放棄備份作業。此步驟會將備份註冊到 HANA 備份目錄中。
- 留存管理：
 - 根據定義的保留期限刪除儲存快照備份。
 - 刪除儲存層上的快照
 - 刪除 SAP HANA 備份目錄條目
 - 刪除所有早於最早資料備份的日誌備份。日誌備份將從檔案系統和 SAP HANA 備份目錄中刪除。

[寬度=601，高度=285]

如果配置了輔助備份（無論是使用SnapVault/ SnapMirror還是 ANF 備份），則在主磁碟區上建立的快照將複製到輔助備份儲存。SnapCenter管理 HANA 備份目錄以及根據輔助備份的可用性進行日誌備份保留。

[寬度=601，高度=278]

了解SnapCenter支援的 SAP HANA 配置

SnapCenter支援各種 SAP HANA 系統架構和部署場景，涵蓋本機和雲端儲存平台。了解每個環境支援的 SAP HANA 配置、平台組合、儲存協定以及可用的備份和復原作業。

支援的 SAP HANA 配置

SnapCenter支援以下 HANA 配置和功能：

- SAP HANA 單主機系統
- SAP HANA 多主機系統
 - 需要按照所述進行集中式插件部署 "[SnapCenter插件在 SAP HANA 中的部署選項](#)"。
- SAP HANA MDC 系統
 - 單一租戶或多個租戶
- 具有多個分割區的 SAP HANA 系統
- SAP HANA系統複寫
- SAP HANA 加密（資料、日誌、備份）

支援的平台和基礎架構配置

SnapCenter支援以下主機平台、檔案系統和儲存平台的組合。

主機平台	SAP HANA 儲存連接和檔案系統	儲存平台
VMware	客戶機內 NFS 掛載	ONTAP AFF
VMware	FC 資料儲存（VMFS + XFS 虛擬機，有或沒有 Linux LVM）	ONTAP AFF或ASA
虛擬機	客戶機內 NFS 掛載	ONTAP AFF
裸機伺服器	NFS掛載	ONTAP AFF
裸機伺服器	FC SAN+ 和 XFS（有或沒有 Linux LVM）	ONTAP AFF或ASA (*)
Azure VM	NFS掛載	Azure NetApp Files
AWS EC2	NFS掛載	適用於ONTAP的 FSx

(*): 從SnapCenter 6.2 版本開始提供ASA支持



HANA 和 Linux 外掛僅適用於 Intel CPU 平台。對於 IBM Power 上的 Linux 系統，需要依照下列說明設定中央 HANA 插件部署：["SnapCenter插件在 SAP HANA 中的部署選項"](#)。

支援的功能和操作

縮寫解釋

- VBSR：基於磁碟區的SnapRestore+ 基於磁碟區的SnapRestore會將磁碟區還原到快照的狀態。
- SFSR：單一檔案SnapRestore + 單一檔案SnapRestore可用於復原磁碟區中的特定檔案或 LUN。

參見 "[自動發現的 SAP HANA 資料庫的還原操作類型](#)"



下表中只有第 1 列 (NFS 掛載) 與 FSx for ONTAP相關。

手術	NFS掛載點可以是裸機，也可以是VMware或KVM虛擬機內部。	FC SAN + 裸金屬	FC 資料儲存 VMware VMFS
HANA資料庫快照備份與復原作業			
快照備份	是的	是的	是的
防篡改快照	是的	是的	是的
完全恢復	VBSR 或 SFSR (可選)	完整 LUN 的 SFSR	克隆、掛載、複製
單一租戶恢復	蘇維埃社會主義共和國	克隆、掛載、複製	克隆、掛載、複製
* SnapVault HANA 資料庫備份與復原作業*			
內部複寫SnapVault	是的	是的	是的
防篡改快照	是的	是的	是的
完全恢復	是的	是的	克隆、掛載、複製
單一租戶恢復	是的	克隆、掛載、複製	克隆、掛載、複製
從主快照或SnapVault目標執行 HANA 復原操作			
自動恢復 MDC 單一租戶	是的	是的	是的
自動恢復 MDC 多租戶	否	否	否
備份和還原非資料卷			
快照備份	是的	是的	是的 (*)
從快照還原	VBSR 或 SFSR (可選)	完整 LUN 的 SFSR	VBSR (*)
內部複寫SnapVault	是的	是的	是的 (*)
從SnapVault目標恢復	是的	是的	是的 (*)
SAP系統刷新			
來自主快照	是的	是的 (**)	是的 (**)
來自SnapVault目標	是的	是的 (**)	是的 (**)
HA 和 DR			
HSR 支援快照和SnapVault	是的	是的	是的
SnapMirror複製更新與SC	是的	是的	是的
SnapMirror主動同步	不適用	是的	是的

(*): 無 VMware 整合 - 崩潰映像快照和完整磁碟區恢復

(**) : SnapCenter版本低於 6.2 時需要使用變通方法

ONTAP ASA

手術	FC SAN + 裸機 (*)	FC 資料儲存 VMware VMFS
HANA資料庫快照備份與復原作業		
快照備份	是的	是的
防篡改快照	否	否
完全恢復	完整 LUN 的 SF SR	克隆、掛載、複製
單一租戶恢復	克隆、掛載、複製	克隆、掛載、複製
* SnapVault HANA 資料庫備份與復原作業*		
內部複寫SnapVault	是的	是的
防篡改快照	否	否
完全恢復	是的	克隆、掛載、複製
單一租戶恢復	克隆、掛載、複製	克隆、掛載、複製
從主快照或SnapVault目標執行 HANA 復原操作		
自動恢復 MDC 單一租戶	是的	是的
自動恢復 MDC 多租戶	否	否
備份和還原非資料卷		
快照備份	是的	是的 (*)
從快照還原	完整 LUN 的 SF SR	完整 LUN 的 SF SR (*)
內部複寫SnapVault	是的	是的 (*)
從SnapVault目標恢復	是的	是的 (*)
SAP系統刷新		
來自主快照	是的	是的 (**)
來自SnapVault目標	是的	是的 (**)
HA 和 DR		
HSR 支援快照和SnapVault	是的	是的
SnapMirror複製更新由SnapCenter觸發	是的	是的
SnapMirror主動同步	是的	是的

(*): 從SnapCenter 6.2 版本開始支持

(**) : SnapCenter版本低於 6.2 時需要使用變通方法

Azure NetApp Files

手術	NFS掛載
HANA資料庫快照備份與復原作業	
快照備份	是的
防篡改快照	否
完全就地恢復	音量恢復或SFSSR（可選）
單一租戶恢復	蘇維埃社會主義共和國
HANA資料庫的ANF備份與復原作業	
ANF備份複製	是的
防篡改快照	否
完全就地恢復	是的
單一租戶恢復	是的
從主快照或 ANF 備份進行 HANA 還原作業	
自動恢復 MDC 單一租戶	是的
自動恢復 MDC 多租戶	否
備份和還原非資料卷	
快照備份	是的
從快照還原	銷量回落
ANF備份複製	是的
從 ANF 備份進行完整原地恢復	不 (*)
SAP系統刷新	
來自主快照	是的
來自 ANF 備份	是的
HA 和 DR	
HSR 支援快照和 ANF 備份	是的
SnapCenter觸發的跨區域複製更新	否

(*): 在目前版本中，還原作業必須使用 Azure 入口網站或 CLI 執行。

了解SnapCenter資料保護概念和最佳實踐

了解SnapCenter在 SAP HANA 環境中的部署選項、資料保護原則和備份保留管理。SnapCenter支援在資料庫主機或中央主機上進行插件部署、自動發現和手動配置、使用基於檔案的備份或 hdbpersdiag 進行區塊一致性檢查，以及跨主儲存和輔助儲存的全面保留管理。

SnapCenter插件在 SAP HANA 中的部署選項

下圖顯示了SnapCenter伺服器、SAP HANA 資料庫和儲存系統之間通訊的邏輯視圖。SnapCenter伺服器利用

HANA 和 Linux 插件與 HANA 資料庫和 Linux 作業系統進行通訊。

[寬度=601，高度=199]

SnapCenter 插件的推薦和預設部署選項是安裝在 HANA 資料庫主機上。使用此部署選項，SnapCenter 支援的設定章節中所述的所有配置和功能均有效。也有一些例外情況，即 SnapCenter 插件不能安裝在 HANA 資料庫主機上，而需要在中央插件主機上進行配置，該主機可以是 SnapCenter 伺服器本身。HANA 多主機系統或在 IBM Power 平台上運作的 HANA 系統需要中央插件主機。兩種部署選項也可以混合使用，例如，將 SnapCenter 伺服器用作多主機系統的中央插件主機，並將插件部署在所有其他單主機 HANA 系統的 HANA 資料庫主機上。

在 SnapCenter 中，HANA 資源既可以自動發現，也可以手動設定。一旦在資料庫主機上部署了 HANA 和 Linux 插件，HANA 系統就會預設自動被發現。SnapCenter 自動發現功能不支援在同一台主機上安裝多個 HANA。使用中央插件主機管理的 HANA 系統必須在 SnapCenter 中手動設定。此外，非資料卷預設是手動配置的資源。

	插件已部署	SnapCenter 資源
HANA 資料庫	資料庫主機	自動發現
HANA 資料庫	中央插件主機	手動配置
非資料卷	不適用	手動配置

雖然 SnapCenter 支援 HANA 系統的集中式插件部署，但在平台和功能支援方面有其限制。對於配置了中央插件主機的 HANA 系統，以下基礎架構配置和操作不受支援：

- VMware 與 FC 資料存儲
- SnapMirror 主動同步
- 如果將 SnapCenter 伺服器用作中央插件主機，則可實現高可用性。
- HANA 系統自動發現
- 自動化 HANA 資料庫恢復
- SAP 系統自動刷新
- 單一租戶恢復

部署在 SAP HANA 資料庫主機上的 SnapCenter HANA 插件

SnapCenter 伺服器透過 HANA 插件與 HANA 資料庫通訊。HANA 外掛程式使用 HANA hdbsql 用戶端軟體向 HANA 資料庫執行 SQL 指令。HANA hdb 使用者儲存用於提供存取 HANA 資料庫的使用者憑證、主機名稱和連接埠資訊。SnapCenter Linux 外掛程式用於涵蓋任何主機檔案系統操作以及檔案系統和儲存資源的自動發現。

當 HANA 插件部署在 HANA 資料庫主機上時，SnapCenter 會自動發現 HANA 系統，並將其標記為 SnapCenter 中的自動發現資源。

[寬度=601，高度=304]

高可用度的伺服器 SnapCenter

SnapCenter 可以配置為雙節點高可用性配置。在這種配置中，使用負載平衡器（例如 F5）來存取 SnapCenter 主機。SnapCenter 會在兩個主機之間複製 SnapCenter 儲存庫（MySQL 資料庫），以便 SnapCenter 資料始終保持同步。

如果在 SnapCenter 伺服器上安裝了 HANA 插件，則不支援 SnapCenter 伺服器高可用性。有關 SnapCenter HA

的更多詳細信息，請訪問：["配置SnapCenter伺服器以實現高可用性"](#)。

[寬度=601，高度=307]

中央插件主機

如前一章所述，需要一個中央插件。

- HANA 多主機系統
- 運行在 IBM Power 上的 HANA 系統

使用中央插件主機時，HANA 插件和 SAP HANA hdbsql 用戶端必須安裝在 HANA 資料庫主機以外的主機上。該主機可以是任何 Windows 或 Linux 主機，例如 SnapCenter 伺服器。



在 Windows 系統上執行 SnapCenter 伺服器時，您可以將 Windows 系統用作中央插件主機。在 Linux 上執行 SnapCenter 伺服器時，必須使用不同的主機作為中央插件主機。

對於 HANA 多主機系統，必須在中央插件主機上設定所有工作主機和備用主機的 SAP HANA 使用者儲存金鑰。SnapCenter 嘗試使用提供的每個金鑰連接到資料庫，因此即使系統資料庫（HANA 名稱伺服器）故障轉移到不同的主機，它也能獨立運作。

[寬度=601，高度=314]

對於由中央插件主機管理的多個單主機 HANA 系統，所有 HANA 系統的個別 SAP HANA 使用者儲存金鑰都必須在中央插件主機上進行設定。

[寬度=601，高度=338]

SAP HANA 區塊一致性檢查

SAP 建議將定期 HANA 資料塊一致性檢查納入整體備份策略。傳統的基於檔案的備份方式，每次備份操作都會進行此檢查。使用快照備份時，除了執行快照備份作業之外，還必須執行一致性檢查，例如每週一次。

從技術上講，執行區塊一致性檢查有兩種方法。

- 執行基於檔案或基於 `backint` 的標準備份
- 執行 HANA 工具 `hdbpersdiag`，另請參閱 ["持久性一致性檢查 | SAP 說明門戶"](#)

HANA `hdbpersdiag` 工具是 HANA 安裝的一部分，允許對離線 HANA 資料庫執行區塊一致性檢查操作。因此，它非常適合與快照備份結合使用，可以將現有的快照備份呈現給 `hdbpersdiag`。

比較這兩種方法，`hdbpersdiag` 在 HANA 區塊一致性檢查方面比基於檔案的備份具有顯著優勢。其中一個維度是所需的儲存容量。對於基於檔案的備份，每個 HANA 系統至少需要有一個備份大小的空間。例如，如果您有 15 個 HANA 系統，每個系統的持久化大小為 3TB，那麼您僅一致性檢查就需要額外的 45TB。使用 `hdbpersdiag` 不需要額外的儲存容量，因為該操作是針對現有的快照備份或現有快照備份的 FlexClone 執行的。第二個維度是 HANA 主機在一致性檢查作業期間的 CPU 負載。基於檔案的備份需要 HANA 資料庫主機上的 CPU 週期，而當與中央驗證主機結合使用時，`hdbpersdiag` 處理可以完全從 HANA 主機卸載。下表總結了主要特徵。

	所需儲存容量	HANA主機的CPU與網路負載
基於檔案的備份	每個 HANA 系統至少需要 1 倍資料備份大小。	高的
hdbpersdiag 使用 HANA 主機上的快照目錄 (僅限 NFS)	沒有任何	中等的
用於運行 hdbpersdiag 和FlexClone 磁碟區的中央驗證主機	沒有任何	沒有任何

NetApp建議使用 hdbpersdiag 執行 HANA 區塊一致性檢查。有關實施的更多詳細信息，請參閱第 1 章。"[使用SnapCenter進行區塊一致性檢查](#)"。

資料保護策略

在設定SnapCenter 功能完善的功能和SAP HANA外掛程式之前、必須根據各種SAP系統的RTO和RPO需求來定義資料保護策略。

常見的方法是定義系統類型、例如正式作業、開發、測試或沙箱系統。同一系統類型的所有SAP系統通常具有相同的資料保護參數。

必須定義的參數包括：

- Snapshot備份應多久執行一次？
- Snapshot複本備份應保留在主要儲存系統上多久？
- 應多久執行一次區塊完整性檢查？
- 是否應該將主備份複製到輔助備份站點？
- 備份檔案應該在輔助備份儲存裝置上保留多久？

下表顯示了生產、開發和測試系統類型的資料保護參數範例。對於生產系統，已定義了較高的備份頻率，備份資料每天複製到輔助備份站點一次。測試系統的要求較低，且不需要複製備份。

參數	正式作業系統	開發系統	測試系統
備份頻率	每6小時	每6小時	每隔12小時
主要保留	3天	3天	6天
區塊完整性檢查	每週一次	每週一次	否
複製到輔助備份站點	每天一次	每天一次	否
二級備份保留	2週	2週	否

下表顯示了上述資料保護參數所需配置的策略和計畫。

政策	備份類型	排程頻率	主要保留	內部複寫SnapVault	二次滯留
LocalSnap	快照型	每6小時	計數=12	否	不適用
本機快照和快照庫	快照型	每天一次	計數=2	是的	計數=14

政策	備份類型	排程頻率	主要保留	內部複寫SnapVault	二次滯留
SnapAndCallHdbpersdiag	快照型	每週一次	計數=2	否	不適用



對於ONTAP系統或 FSx for ONTAP，必須在ONTAP中為SnapVault複製配置資料保護關係，然後SnapCenter才能執行SnapVault更新作業。二級保留策略在ONTAP保護策略中定義。



對於 ANF 備份，在SnapCenter之外不需要額外的配置。ANF備份輔助保留由SnapCenter管理。



在本範例配置中，hdbpersdiag 用於區塊完整性檢查操作。更多詳情請參考章節。["使用SnapCenter進行區塊一致性檢查"](#)。

下圖總結了計劃和備份保留期限。如果使用SnapCenter管理日誌備份保留，則所有早於最早的快照備份的日誌備份都將被刪除。換句話說，日誌備份會保留足夠長的時間，以便能夠及時將每個可用備份還原到目前狀態。

[寬度=601，高度=192]

加密根金鑰備份

使用 HANA 持久加密時，除了標準資料備份之外，建立根金鑰備份也至關重要。如果資料磁碟區和 HANA 安裝檔案系統遺失，則需要根金鑰備份來還原 HANA 資料庫。更多資訊請參見 ["SAP HANA系統管理指南"](#)。



請注意，如果根密鑰發生更改，則無法使用新的根密鑰來恢復先前建立的舊 HANA 資料庫備份。您始終需要建立備份時處於活動狀態的根金鑰。

備份作業

SnapCenter支援對具有單一或多個租用戶的 HANA MDC 系統進行快照備份作業。SnapCenter也支援 HANA MDC 系統的兩種不同的恢復操作。您可以還原整個系統、系統資料庫和所有租戶，也可以只恢復一個租戶。要讓SnapCenter能夠執行這些操作，需要滿足一些先決條件。

在 MDC 系統中，租用戶配置不一定是靜態的。可以新增租戶，也可以刪除租戶。SnapCenter不能依賴 HANA 資料庫新增至SnapCenter時所發現的配置。若要實現單一租用戶復原作業，SnapCenter必須知道每個快照備份包含哪些租用戶。此外，它還必須知道快照備份中包含的每個租用戶分別擁有哪些檔案和目錄。

因此，每次備份作業時，SnapCenter都會識別租用戶資訊。這包括租戶名稱以及相應的文件和目錄資訊。為了支援單一租用戶復原操作，必須將此資料儲存在快照備份元資料中。

應用程式自動發現的另一個步驟是偵測 HANA 系統複製 (HSR) 主節點或輔助節點。如果 HANA 系統配置了 HSR，SnapCenter必須在每次備份作業中識別主節點，以便在 HSR 主節點上執行備份 SQL 指令。參見 ["SAP HANA 系統複寫：使用 SnapCenter 進行備份與還原"](#)。

SnapCenter還能偵測 HANA 資料卷配置，並將其對應到檔案系統和儲存資源。透過這種方法，SnapCenter可以處理 HANA 磁碟區組態更改，例如多個分割區或儲存配置更改，如磁碟區遷移。

下一步是執行快照備份操作本身。此步驟包括觸發 HANA 資料庫快照、儲存快照備份的 SQL 指令，以及關閉 HANA 快照作業的 SQL 指令。透過使用 close 指令，HANA 資料庫會更新系統資料庫和每個租用戶的備份目錄。



當一或多個租戶停止時、SAP不支援針對MDC系統進行Snapshot備份作業。

為了保留資料備份和HANA備份目錄管理、SnapCenter 必須針對系統資料庫和第一步中識別的所有租戶資料庫、執行目錄刪除作業。如同記錄備份一樣、SnapCenter 非同步工作流程必須在備份作業的每個租戶上運作。

下圖顯示備份工作流的總覽。

[寬度=601，高度=237]

備份保留管理

資料備份保留管理與記錄備份管理可分為五大領域、包括保留管理：

- 主儲存設備的本機備份
- 檔案型備份
- 輔助儲存上的備份（SnapVault或 ANF 備份）
- SAP HANA備份目錄中的資料備份
- SAP HANA 備份目錄和檔案系統中的日誌備份

下圖概述不同的工作流程、以及每項作業的相依性。以下各節將詳細說明不同的作業。

[寬度=601，高度=309]

主儲存設備的本機備份保留管理

SnapCenter負責 SAP HANA 資料庫備份和非資料磁碟區備份的維護，它會根據SnapCenter備份原則中定義的保留期限，刪除主儲存和SnapCenter儲存庫中的快照副本。SnapCenter中的每個備份工作流都包含保留管理功能。也可以在SnapCenter中手動刪除主儲存體上的本機備份。

檔案型備份的保留管理

SnapCenter透過根據SnapCenter備份策略中定義的保留期限刪除檔案系統上的備份來管理基於檔案的備份。SnapCenter中的每個備份工作流都會執行保留管理邏輯。

輔助儲存（SnapVault）備份的保留管理

輔助儲存（SnapVault）上的備份保留管理由ONTAP依據ONTAP保護關係中定義的保留期限進行處理。為了將這些變更同步到SnapCenter儲存庫的輔助儲存上，SnapCenter使用計畫清理作業。此清理作業會將所有輔助儲存備份與SnapCenter儲存庫同步，以涵蓋所有SnapCenter外掛程式和所有資源。

預設情況下，清理工作每周安排一次。與輔助儲存中已刪除的備份相比，這種每週計畫會導致SnapCenter和SAP HANA Studio 中已刪除的備份出現延遲。為了避免這種不一致，客戶可以將送貨頻率提高，例如每天一次。有關如何調整清理作業的計劃或如何觸發手動刷新的詳細信息，請參閱相關章節。["清理輔助備份"](#)。

輔助儲存（ANF備份）備份的保留管理

ANF 備份的保留由SnapCenter配置和處理。SnapCenter透過根據SnapCenter備份策略中定義的保留期限刪除備份來處理 ANF 備份的清理工作。SnapCenter中的每個備份工作流都包含保留管理功能。

當SnapCenter刪除任何備份（本機快照或基於檔案的備份）時，或當SnapCenter偵測到輔助儲存中的備份被刪除時，此資料備份也會在 SAP HANA 備份目錄中被刪除。在刪除主儲存中本機快照備份的 SAP HANA 目錄項目之前，SnapCenter會檢查輔助儲存中是否存在該備份。

記錄備份的保留管理

SAP HANA 資料庫會自動建立日誌備份。這些操作會在 SAP HANA 中設定的備份目錄中為每個 SAP HANA 服務建立備份檔案。早於最新資料備份的日誌備份不再需要用於向前恢復，因此可以刪除。SnapCenter透過執行以下步驟，在檔案系統層級以及 SAP HANA 備份目錄中處理日誌檔案備份的維護工作：

1. SnapCenter讀取 SAP HANA 備份目錄，以取得最早的成功資料備份的備份 ID。
2. 還原刪除SAP HANA目錄中的所有記錄備份、以及早於此備份ID的檔案系統。SnapCenter



僅處理由還原所建立備份的內部管理作業。SnapCenter如果在SnapCenter不支援的情況下建立其他檔案型備份、您必須確定已從備份目錄中刪除檔案型備份。如果這類資料備份未從備份目錄手動刪除、則可能會成為最舊的資料備份、而且在刪除此檔案型備份之前、不會刪除舊版記錄備份。



即使策略配置中定義了按需備份的保留策略，但只有在執行另一個按需備份時才會進行清理工作。因此，通常必須在SnapCenter中手動刪除按需備份，以確保這些備份也在 SAP HANA 備份目錄中被刪除，並且日誌備份清理不會基於舊的按需備份。



日誌備份保留管理預設啟用。如有需要，可以依照「停用自動日誌備份清理」部分的說明停用此功能。

了解如何為 SAP HANA 環境配置SnapCenter

使用兩階段方法為 SAP HANA 環境配置SnapCenter：對共享資源（憑證、儲存系統和政策）進行初始配置，對各個 HANA 系統進行特定於資源的配置（主機部署、自動發現和保護設定）。

對於具有多個 HANA 系統的 SAP HANA 環境，SnapCenter配置可以分為兩個主要部分：

- 初始配置
 - 憑證、儲存和策略配置。+ 這些設定或資源通常被多個 HANA 系統使用。
- HANA資源特定配置
 - 主機、HANA 和資源保護配置必須針對每個 HANA 系統單獨進行。

下圖展示了不同的配置組件及其依賴關係。

以下各主題將詳細介紹所有設定步驟。



文件中的描述和螢幕截圖均基於SnapCenter自動發現的 HANA 系統。針對使用中央插件主機的手動設定資源，也描述了其他或不同的設定步驟。["中央插件主機配置"](#)。

[寬度=601，高度=319]

配置 SAP HANA 的初始SnapCenter設置

透過設定 Azure 服務主體的憑證、新增儲存系統以及建立快照備份、區塊完整性檢查和輔助複製策略，為 SAP HANA 環境配置初始SnapCenter設定。

SnapCenter 的初始配置包括以下步驟：

1. 認證設定

- a. 對於配置了 Azure NetApp Files(ANF) 的 HANA 系統，必須準備一個服務主體，然後在SnapCenter中進行設定。
- b. 必須提供主機憑證，才能在 HANA 資料庫主機上自動安裝 HANA 插件。

2. 儲存系統組態

- a. 對於配置了 ANF 的 HANA 系統，可以選擇所需的NetApp帳戶並將其新增至SnapCenter配置中。
- b. 對於ONTAP或 FSx for ONTAP儲存系統，可以將 SVM 或整個儲存叢集新增至SnapCenter。

3. 原則組態

- a. 可以為 ANF 以及ONTAP和 FSx for ONTAP儲存系統設定基於快照的備份策略以及區塊完整性檢查作業。
- b. 防篡改快照和使用SnapVault或SnapMirror的輔助備份策略只能配置於ONTAP和 FSx for ONTAP儲存系統。
- c. 對於配置了 ANF 的 HANA 系統，策略可以包含 "ANF備份"。



相同的快照備份策略既可用於 HANA 資料庫，也可用於非資料卷，例如 HANA 共用磁碟區。

下圖總結了配置部分。

[寬度=601，高度=158]

以下章節將介紹初步設定步驟。

認證設定

HANA插件部署憑證

憑證在「設定」部分中配置，方法是選擇「憑證」標籤。點擊“+”圖示即可新增憑證。

[寬度=601，高度=118]

NetApp建議在所有 HANA 資料庫主機上設定一個使用者（例如 scuser），並依照指示設定 sudo 權限。"新增主機和安裝適用於 SAP HANA 資料庫的SnapCenter插件的先決條件"。

[寬度=287，高度=247]

Azure NetApp Files憑證

必須準備 Azure 服務主體，以便SnapCenter能夠對 ANF 磁碟區執行所需的操作。下面的範例顯示了必須包含的最低必要權限。

```
"assignableScopes": [
  "/subscriptions/xxx"
],
"createdBy": "xxx",
"createdOn": "2025-05-07T07:12:14.451483+00:00",
"description": "Restricted Access for SnapCenter ",
"id":
"/subscriptions/xxx/providers/Microsoft.Authorization/roleDefinitions/xxx"
,
  "name": "xxx",
  "permissions": [
    {
      "actions": [
        "Microsoft.NetApp/register/action",
        "Microsoft.NetApp/unregister/action",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/read",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/getKeyVaultStatus/action",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/migrateEncryption/action",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/transitionToCmk/action",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/read",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/read",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/delete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/revert/action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/poolChange/action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/finalizeRelocation/
action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/revertRelocation/ac
tion",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/breakFileLocks/acti
on",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/getGroupIdListForLd
apUser/action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/backups/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/backups/restoreFile
s/action",
```

```
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/write",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/delete",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/restoreFiles/action",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/write",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/getMetadata/action",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/volumeQuotaRules/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/latestRestoreStatus/current/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/mountTargets/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/restoreStatus/read",
,
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/snapshotPolicies/read",
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/snapshotPolicies/write",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/snapshotPolicies/listVolumes/read",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/snapshotPolicies/volumes/read",
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/volumeGroups/read",
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/volumeGroups/write",
    "Microsoft.NetApp/locations/checknameavailability/action",
    "Microsoft.NetApp/locations/checkfilepathavailability/action",
    "Microsoft.NetApp/locations/operationresults/read",
    "Microsoft.NetApp/Operations/read",
    "Microsoft.Resources/resources/read",
    "Microsoft.Resources/subscriptions/resourceGroups/read",
"Microsoft.Resources/subscriptions/resourcegroups/resources/read",
    "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",
    "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",
    "Microsoft.Network/virtualNetworks/write",
    "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/write",
```

```

        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/read",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/write",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/backups/read",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/backups/write",
        "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/backups/delete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/backupVaults/backups/restoreFiles/action"
    ],
    "condition": null,
    "conditionVersion": null,
    "dataActions": [],
    "notActions": [],
    "notDataActions": []
  }
],
"roleName": "SnapCenter-Restricted-Access",
"roleType": "CustomRole",
"type": "Microsoft.Authorization/roleDefinitions",
"updatedBy": "xxx",
"updatedOn": "2025-05-07T07:12:14.451483+00:00"
}

```

憑證在「設定」部分中配置，方法是選擇「憑證」標籤。點擊“+”圖示即可配置憑證。

[寬度=601，高度=116]

在下列畫面中，必須提供憑證名稱，並且必須選擇驗證模式「Azure 憑證」。然後需要配置租戶ID、客戶端ID和客戶端密鑰。

[寬度=252，高度=246]

儲存系統組態

ONTAP系統和 FSx for ONTAP

可以透過提供叢集憑證或每個所需 SVM 的憑證，將ONTAP系統或 FSx for ONTAP新增至SnapCenter。當提供叢集憑證時，叢集中的所有 SVM 都會新增到SnapCenter。

在我們的實驗室設置中，我們將儲存叢集新增至SnapCenter。在「儲存系統」部分，透過選擇ONTAP儲存標籤和ONTAP叢集類型來配置ONTAP叢集。點擊“+”圖示即可新增新的集群。

[寬度=601，高度=117]

在以下畫面中，您需要提供群集使用者的憑證。



不應使用群集使用者管理員。相反，應該按照所述方式建立一個具有所需權限的新使用者。["建立具有最低權限的ONTAP叢集角色"](#)ASA系統所需的權限可在下列位置找到：["為ASA r2 系統建立ONTAP叢集角色"](#)。

[寬度=299，高度=176]

在儲存系統部分，透過選擇ONTAP儲存標籤和ONTAP SVMS 類型來設定 SVM。點擊“+”圖示即可新增新的 SVM。

在以下畫面中，您需要提供群集使用者的憑證。



不應使用 SVM 使用者 vsadmin。相反，應該按照所述方式建立一個具有所需權限的新使用者。"[建立具有最低權限的 SVM 角色](#)"ASA系統所需的權限可在下列位置找到：["為ASA r2 系統建立 SVM 角色"](#)。



SVM 的 DNS 名稱必須與ONTAP系統中配置的 SVM 名稱相符。

[寬度=331，高度=199]

Azure NetApp Files

設定 ANF 憑證後，即可將 ANF NetApp帳戶新增至SnapCenter。NetApp帳戶在「儲存系統」部分中配置，方法是選擇Azure NetApp Files標籤。點擊「+」圖示即可新增新的NetApp帳號。

[寬度=601，高度=117]

選擇 ANF 憑證和訂閱後，即可將NetApp帳號新增至SnapCenter。

[寬度=401，高度=176]

使用**SnapMirror**主動同步時的儲存配置

具體儲存配置步驟詳見下文。["使用SnapMirror主動同步的儲存配置"](#)。

原則組態

如本節所述，資料保護策略策略通常獨立於資源進行配置，並且可以用於多個 SAP HANA 系統。

典型的最低組態包含下列原則：

- 不進行複製的每小時備份策略
- 使用SnapVault或 ANF 備份複製進行每日備份的策略
- 每週區塊完整性檢查操作政策
 - 使用基於檔案的備份
 - 使用 HANA 工具 hdbpersdiag

以下各節將說明這三項原則的組態。

策略在「設定」部分中配置，方法是選擇「策略」標籤。點擊“+”圖示即可配置新策略。下面的兩個螢幕截圖分別顯示了使用Azure NetApp Files運行的 HANA 系統的政策清單和使用ONTAP儲存系統或 FSx for ONTAP運行的 HANA 系統的策略清單。

[寬度=601，高度=133]

[寬度=601，高度=138]

使用**ONTAP**系統和 **FSx for ONTAP**進行快照備份

ONTAP系統或 FSx for ONTAP的快照備份策略可以將本機快照與複製或快照鎖定（防篡改快照）操作結合。此範例展示了使用SnapVault複製到輔助儲存的策略。

請提供保單名稱，並可新增保單說明。

[寬度=376，高度=103]

選擇ONTAP儲存類型和快照策略範圍。

[寬度=385，高度=97]

此策略配置了每日行程安排類型。每天都會建立一個快照，並且快照增量將使用SnapVault複製到輔助儲存。



該計劃本身是根據各個 HANA 資源保護配置進行配置的。

策略中配置的保留策略僅對主快照有效。SnapVault目標處的保留策略是根據ONTAP複製關係，針對 HANA 資料庫的各個磁碟區進行配置的，具體配置方式請參閱第 1 章。"[SAP HANA 快照備份作業](#)"。策略中配置的快照標籤必須與ONTAP複製關係中配置的標籤相符。

點擊複選框並定義鎖定週期即可啟用快照鎖定（防篡改快照）。此功能需要在儲存系統上擁有SnapLock許可證，並且需要配置合規時脈。

僅針對本機快照的策略可以透過設定每小時更新一次的計劃，並停用「更新SnapVault」複選框來配置。

[寬度=378，高度=352]

摘要畫面顯示已配置的參數。

[寬度=385，高度=119]

使用**Azure NetApp Files**進行快照備份

Azure NetApp Files快照備份策略可將本機快照與 ANF 備份結合，從而將快照資料複製到 Azure Blob。此範例展示了使用 ANF 備份進行複製的策略。

請提供保單名稱，並可新增保單說明。

[寬度=356，高度=95]

選擇Azure NetApp Files儲存類型和快照策略範圍。

[寬度=360，高度=102]

此策略配置了每日行程安排類型。每天都會建立一個快照，快照增量將使用 ANF 備份複製到備份庫。



該計劃本身是根據各個 HANA 資源保護配置進行配置的。

策略中設定的快照保留策略對 ANF 磁碟區上的主快照有效。ANF 備份的保留期限透過備份保留設定進行設定。

僅本地快照策略可以透過設定每小時一次的計劃，並取消勾選「啟用備份」複選框來配置。

[寬度=373，高度=361]

摘要畫面顯示已配置的參數。

[寬度=376，高度=138]

所有平台的區塊完整性檢查操作

HANA 工具 hdbpersdiag

詳情請見章節。"使用SnapCenter進行區塊一致性檢查"。

基於檔案的備份

請提供保單名稱，並可新增保單說明。

[寬度=346，高度=95]

根據您的設定選擇ONTAP或Azure NetApp Files儲存類型，並選擇基於檔案的策略範圍。

[寬度=357，高度=98]

如前所述，建議每週執行一次區塊完整性檢查。因此，我們選擇每週制定一個計劃表。



該計劃本身是根據各個 HANA 資源保護配置進行配置的。



檔案備份寫入的檔案系統必須提供足夠的容量，以容納比保留設定中定義的備份數量多一個的備份，因為SnapCenter會在建立新備份後刪除舊備份。在這個例子中，需要兩個備份的空間，但只保留一個備份。最小可配置保留值為零。

[寬度=351，高度=173]

摘要畫面顯示已配置的參數。

[寬度=366，高度=101]

使用SnapMirror主動同步時的策略配置

文件中描述了具體的策略配置步驟。"策略配置SnapMirror活動同步"。

為各 SAP HANA 資料庫配置SnapCenter資源

在SnapCenter中配置各個 SAP HANA 資料庫，方法是建立備份使用者和使用者儲存金鑰，設定輔助備份的儲存複製，部署用於自動發現的 HANA 插件，以及使用原則和計畫配置資源保護。

在SnapCenter中設定 HANA 資料庫需要依照以下步驟進行：

1. 必須在 HANA 系統資料庫中設定 SnapCenter 備份用戶，並且必須在 HANA 資料庫主機上設定 SAP HANA 用戶儲存金鑰。
2. 如果需要將資料複製到輔助存儲，則必須配置 HANA 資料卷的 ONTAP 儲存複製。
3. SnapCenter HANA 插件必須部署在 HANA 資料庫主機上。
 - a. 自動發現過程啟動
 - b. 必須在 SnapCenter 中設定 SAP HANA 使用者儲存金鑰。
 - c. 自動發現的第二階段開始，SnapCenter 會自動新增 HANA 資源。
4. 必須為新新增的 HANA 資源配置 HANA 資源保護。

如前一主題所述，SnapCenter 的初始配置 "初始組態 SnapCenter" 必須先完成此操作，因為在 HANA 資料庫資源配置期間需要憑證、儲存系統和政策。下圖總結了各個步驟及其相互依賴關係。

下圖可視化了不同的配置組件和依賴關係。

[寬度=601，高度=315] 以下各節詳細介紹了所需的設定步驟。

SAP HANA 備份使用者和 SAP HANA 用戶儲存配置

NetApp 建議在 HANA 資料庫中設定一個專用用戶，使用 SnapCenter 執行備份作業。第二步，為此備份使用者配置 SAP HANA 使用者儲存金鑰，並在 SnapCenter 配置中提供 SAP HANA 使用者儲存金鑰。

下圖顯示了 SAP HANA Studio，透過該 Studio 可以建立備份用戶，在本例中為 SNAPCENTER。



備份使用者需要設定備份管理員、目錄讀取、資料庫備份管理員和資料庫復原操作員權限。



必須在系統資料庫中建立備份用戶，因為系統資料庫和租戶資料庫的所有備份命令都是透過系統資料庫執行的。

[寬度=601，高度=382]

SAP HANA 使用者儲存配置位於 HANA 資料庫主機上

SnapCenter 使用 <sid>adm 使用者與 HANA 資料庫通訊。因此，必須使用資料庫主機上的 <sid>adm 使用者來設定 SAP HANA 使用者儲存金鑰。

hdbuserstore 設定 <key-name> <host>:<port> <資料庫使用者> <密碼>

對於 SAP HANA MDC 系統，HANA 系統資料庫的連接埠為 3<實例編號>13。

SAP HANA 使用者儲存設定範例

輸出結果顯示了為 HANA 系統配置的金鑰 SS1KEY，實例編號為 00。

```

ssladm@hana-1:/usr/sap/SS1/HDB00> hdbuserstore list
DATA FILE : /usr/sap/SS1/home/.hdb/hana-1/SSFS_HDB.DAT
KEY FILE : /usr/sap/SS1/home/.hdb/hana-1/SSFS_HDB.KEY
KEY SS1SAPDBCTRL
ENV : hana-1:30013
USER: SAPDBCTRL
KEY SS1KEY
ENV : hana-1:30013
USER: SNAPCENTER
KEY SYSTEMKEY
ENV : hana-1:30013
USER: SYSTEM
ACTIVE RECORDS : 10
DELETED RECORDS : 15
NUMBER OF COMPLETE KEY: 3
Operation succeed.
ssladm@hana-1:/usr/sap/SS1/HDB00>

```

輸出結果顯示了為 HANA 系統配置的金鑰 SM1KEY，實例編號為 12。

```

smladm@hana-2:/usr/sap/SM1/HDB12> hdbuserstore list
DATA FILE : /usr/sap/SM1/home/.hdb/hana-2/SSFS_HDB.DAT
KEY FILE : /usr/sap/SM1/home/.hdb/hana-2/SSFS_HDB.KEY
KEY SM1SAPDBCTRL
ENV : hana-2:31213
USER: SAPDBCTRL
KEY SM1KEY
ENV : hana-2:31213
USER: SNAPCENTER
ACTIVE RECORDS : 7
DELETED RECORDS : 9
NUMBER OF COMPLETE KEY: 2
Operation succeed.
smladm@hana-2:/usr/sap/SM1/HDB12>

```

儲存複製配置

資料保護關係的組態以及初始資料傳輸必須先執行、才能SnapCenter 由效益管理系統來管理複寫更新。

以下螢幕截圖顯示了使用ONTAP系統管理員的配置。對於 FSx for ONTAP系統，複製必須使用ONTAP CLI 完成，具體說明請參閱 ["總覽- SnapVault 利用功能進行備份複寫"](#)。

下圖顯示了 SAP HANA 系統 SS1 資料卷的配置保護關係。在本例中，SVM hana-primary 的來源磁碟區 SS1_data_mnt00001 複製到 SVM hana-backup 和目標磁碟區 SS1_data_mnt00001_dst。

[寬度=601，高度=183]

下圖顯示了為該實驗室環境建立的保護策略。用於保護關係的保護策略定義了SnapMirror標籤，以及在輔助儲存中保留備份。在這個例子中，使用的標籤是“每日”，保留期設定為 5。



複製原則中的SnapMirror標籤必須與SnapCenter政策配置中定義的標籤相符。



必須將關係計劃設為“無”，因為SnapCenter會根據先前建立的應用程式一致性快照，在備份作業期間觸發SnapVault更新。



輔助備份儲存中的備份保留期限在策略中定義，並由ONTAP控制。

[寬度=601，高度=180]

ANF備份配置

對於 ANF 備份，無需任何特殊準備。一旦執行第一個啟用 ANF 備份的備份，SnapCenter就會建立一個名為snapcenter-vault的Azure備份保管庫。然後，SnapCenter執行的所有後續ANF備份作業都會使用此備份庫。

[寬度=601，高度=227]

SnapCenter插件在SAP HANA上的部署

主機需求列於此處 ["安裝適用於 Linux 的SnapCenter插件包的主機需求"](#)。

HANA 插件的部署是透過點擊SnapCenter UI 的「主機」部分中的「新增」按鈕完成的。

[寬度=601，高度=145]

在「新增主機」畫面中，您需要提供主機類型、名稱以及部署程序要使用的憑證。此外，也必須選擇SAP HANA 插件。點擊提交後，部署過程即開始。



在本描述中，我們沒有新增主機，而是展示了SnapCenter中現有主機的配置。

[寬度=601，高度=154]

HANA自動發現

HANA 插件部署完成後，自動發現程序隨即啟動。在第一階段，僅發現基本設置，SnapCenter會建立一個新資源，該資源會列在UI的「資源」部分，並帶有紅色掛鎖標記。

[寬度=601，高度=169]

點選資源時，系統會要求您輸入此HANA資料庫的SAP HANA使用者儲存金鑰。

[寬度=316，高度=180]

提供密鑰後，自動發現過程的第二階段隨即開始。自動發現程序會偵測HANA系統中的所有租用戶資料庫、日誌和目錄備份配置詳細資訊以及HANA系統複製角色。此外，系統也會自動發現儲存空間佔用情況的詳細資訊。可以透過選擇資源並點擊“詳細資料”按鈕來查看這些設定。



每次備份作業都會執行此自動發現過程，以便自動偵測 HANA 系統所做的與備份作業相關的任何變更。

[寬度=601，高度=219]

資源保護組態

自動發現程序完成後，按一下資源即可開啟資源保護配置畫面。本文檔中的螢幕截圖顯示了現有資源的保護配置。

為快照配置自訂名稱格式。NetApp建議使用自訂快照名稱，以便輕鬆識別哪些備份是使用哪種策略和計劃類型建立的。

在下圖所示的組態中、備份與Snapshot複本名稱的格式如下：

- 計畫每小時備份：+ SnapCenter_<主機名稱>_LocalSnap_Hourly_<時間戳>
- 每日計畫備份：+ SnapCenter_<主機名稱>_LocalSnapAndSnapVault_Daily_<時間戳記>

[寬度=601，高度=294]

在下一個畫面中，可以設定腳本，這些腳本應在備份工作流體的各個步驟中執行。

[寬度=601，高度=294]

現在策略已附加到資源上，並且已製定計劃。

在這個例子中，我們已經配置好了。

- 每週進行一次區塊完整性檢查，每週日
- 每 4 小時進行一次本地快照備份
- 每日快照備份，並啟用SnapVault複製功能，每天一次

[寬度=601，高度=294]

可以配置電子郵件通知。

[寬度=601，高度=294]

資源保護配置完成後，將根據定義的設定執行計畫備份。

配置SnapCenter以備份非資料卷

設定SnapCenter以備份非資料卷，例如可執行檔、設定檔、追蹤檔案和應用程式伺服器資料。

只要資料庫安裝資源和必要的記錄仍然可用、保護資料庫資料磁碟區就足以將SAP HANA資料庫還原至指定時間點。

為了從必須恢復其他非資料檔案的情況中恢復，NetApp建議為非資料磁碟區制定額外的備份策略，以增強 SAP HANA 資料庫備份。根據您的特定要求，非資料卷的備份在計劃頻率和保留設定方面可能會有所不同，您應該考

慮非資料檔案變更的頻率。例如，HANA 磁碟區 /hana/shared 包含可執行檔、設定檔以及 SAP HANA 追蹤檔。雖然只有 SAP HANA 資料庫升級時才會更改可執行文件，但 SAP HANA 配置和追蹤文件可能需要更高的備份頻率。此外，可以使用 SnapCenter 透過非資料卷備份來保護 SAP 應用程式伺服器磁碟區。

SnapCenter 非資料磁碟區備份能夠在幾秒鐘內建立所有相關磁碟區的快照副本，其空間效率與 SAP HANA 資料庫備份相同。差別在於無需與 SAP HANA 資料庫進行互動。

從「資源」索引標籤中選取「非資料磁碟區」、然後按一下「新增 SAP HANA 資料庫」。

[寬度=601，高度=173]

[寬度=601，高度=112]

在「新增 SAP HANA 資料庫」對話方塊的步驟之一中、於「資源類型」清單中選取「非資料磁碟區」。指定要用於資源的資源名稱、相關的 SID 和 SAP HANA 外掛程式主機、然後按一下「Next (下一步)」。

[寬度=332，高度=310]

對於 ONTAP 系統和 FSx for ONTAP，選擇儲存類型 ONTAP，並將 SVM 和儲存磁碟區新增為儲存佔用空間，然後按一下「下一步」。

[寬度=332，高度=312]

對於 ANF，選擇儲存類型 Azure NetApp Files，選擇 NetApp 帳戶和容量池，並將 ANF 磁碟區新增為儲存佔用空間，然後按一下「下一步」。

[寬度=350，高度=337]

在摘要步驟中、按一下完成以儲存設定。

對所有需要的非資料磁碟區重複這些步驟。繼續對新資源進行保護配置。



非資料磁碟區資源的資料保護配置與 SAP HANA 資料庫資源的工作流程相同，並且可以在單一資源層級進行定義。

配置 SnapCenter 中央插件主機以用於 SAP HANA

在中央主機上部署 SnapCenter HANA 插件，以支援 SAP HANA 多主機系統或 IBM Power 上的 HANA 系統。此過程包括在 Windows 或 Linux 主機上安裝插件、設定 SAP HANA hdbsql 用戶端以及為每個受保護的 HANA 系統設定使用者儲存金鑰。

正如在...中討論的那樣 "[SnapCenter 插件在 SAP HANA 中的部署選項](#)" HANA 插件可以部署在 HANA 資料庫之外，以支援集中式插件配置，這是 SAP HANA 多主機系統或 IBM Power 上的 SAP HANA 環境所必需的。

中央插件主機可以是任何 Windows 或 Linux 主機，但通常 SnapCenter 伺服器本身用作中央插件主機。

中央插件主機的配置包括以下步驟：

- SnapCenter HANA 插件部署
- SAP HANA hdbsql 用戶端安裝與設定

- SAP HANA 使用者儲存配置，用於保護受中央插件主機保護的每個 HANA 系統。

SnapCenter HANA 插件部署

主機需求列於此處 ["安裝適用於 Linux 的 SnapCenter 插件包的主機需求"](#)。

將中央插件主機新增為主機，並將 SAP HANA 插件安裝在該主機上。下面的螢幕截圖顯示了運行於 Windows 上的 SnapCenter 伺服器上的插件部署情況。

1. 移至主機、然後按一下新增。
2. 提供所需的主機資訊。按一下「提交」。

[寬度=601，高度=166]

SAP HANA hdbsql 用戶端軟體安裝與組態

SAP HANA hdbsql 用戶端軟體必須安裝在與 SAP HANA 插件相同的宿主機上。軟體可從以下網址下載：["SAP 支援入口網站"](#)。

在 HANA 資源配置期間配置的 hdbsql 作業系統使用者必須能夠執行 hdbsql 可執行檔。hdbsql 可執行檔的路徑必須在 hana.properties 檔案或作業系統使用者的搜尋路徑參數 (%PATH%, \$PATH) 中設定。

Windows 上的中央插件主機：

```
C:\More C:\Program Files\NetApp\SnapCenter\Snapcenter Plug-in  
Creator\etc\hana.properties  
  
HANA_HDBSQL_CMD=C:\\Program Files\\sap\\hdbclient\\hdbsql.exe
```

Linux 上的中央插件主機：

```
cat /opt/NetApp/snapcenter/scc/etc/hana.properties  
  
HANA_HDBSQL_CMD=/usr/sap/hdbclient/hdbsql
```

SAP HANA 使用者儲存中央插件主機的配置

對於由中央插件主機管理的每個 HANA 系統，必須設定 SAP HANA 使用者儲存金鑰。在中央插件主機上配置金鑰之前，必須按照所述方式建立資料庫使用者。["SAP HANA 備份使用者和 SAP HANA 用戶儲存配置"](#)。

如果 SAP HANA 外掛程式和 SAP hdbsql 用戶端安裝在 Windows 上，則本機系統使用者執行 hdbsql 指令，並且預設會在資源配置中進行設定。因為系統使用者不是登入用戶，所以必須使用 -u <User> 選項以不同的使用者身分配置 SAP HANA 使用者儲存。

```
hdbuserstore.exe -u SYSTEM set <key> <host>:<port> <database user>  
<password>
```

對於 SAP HANA 多主機設置，必須配置所有主機的 SAP HANA 使用者儲存金鑰。SnapCenter嘗試使用提供的每個金鑰連接到資料庫，因此即使系統資料庫（HANA 名稱伺服器）故障轉移到不同的主機，它也能獨立運作。為所有工作主機和備用主機設定 SAP HANA 使用者儲存金鑰。在本例中，HANA 資料庫使用者 SNAPCENTER 是在系統資料庫中配置的使用者。

```
hdbuserstore.exe -u SYSTEM set MS1KEYHOST1 hana-4:30013 SNAPCENTER
password
hdbuserstore.exe -u SYSTEM set MS1KEYHOST2 hana-5:30013 SNAPCENTER
password
hdbuserstore.exe -u SYSTEM set MS1KEYHOST3 hana-6:30013 SNAPCENTER
password
C:\Program Files\sap\hdbclient>hdbuserstore.exe -u SYSTEM list
DATA FILE : C:\ProgramData\.hdb\SNAPCENTER-61\S-1-5-18\SSFS_HDB.DAT
KEY FILE : C:\ProgramData\.hdb\SNAPCENTER-61\S-1-5-18\SSFS_HDB.KEY
KEY MS1KEYHOST1
ENV : hana-4:30013
USER: SNAPCENTER
KEY MS1KEYHOST2
ENV : hana-5:30013
USER: SNAPCENTER
KEY MS1KEYHOST3
ENV : hana-6:30013
USER: SNAPCENTER
KEY SS2KEY
ENV : hana-3:30013
USER: SNAPCENTER

C:\Program Files\sap\hdbclient>
```

HANA 手動資源配置

在SnapCenter中，透過點選資源視圖中的「新增」按鈕，即可建立手動設定的 HANA 系統資源。

[寬度=601，高度=189]

在下一個畫面中，您需要提供一些系統參數。

- 插件主機：必須選擇中央插件主機。
- SAP HANA 使用者儲存金鑰：對於單主機 HANA 系統，必須提供在中央插件主機上所準備的金鑰名稱。對於多主機 HANA 系統，必須提供以逗號分隔的系統所有按鍵的清單。
- HDBSQL OS 使用者：如果中央插件主機運行在 Windows 系統上，則使用者將預先選擇為 SYSTEM 使用者。否則，必須提供用於 SAP HANA 使用者儲存金鑰的使用者。

[寬度=384，高度=357]

下一步需要配置儲存空間。屬於 HANA 系統的所有 ONTAP 或 ANF 磁碟區都必須加入此。

[寬度=385，高度=359]

現在資源保護配置可以採用與自動發現的 HANA 系統相同的方式進行。

在SnapCenter中了解 **SAP HANA** 快照的備份作業

使用SnapCenter執行 SAP HANA 快照備份。了解如何使用SnapVault或Azure NetApp Files備份進行資料庫快照備份、區塊完整性檢查、非資料磁碟區備份和備份複製。

在功能方面、資料庫備份通常是使用每個HANA資料庫的資源保護組態中定義的排程來執行。SnapCenter

您可以使用SnapCenter RESIGUI、PowerShell命令列或REST API來執行隨需資料庫備份。

SnapCenter支援以下備份操作。

- HANA 資料庫快照備份作業
- 區塊完整性檢查操作
- 非資料磁碟區的快照備份
- 使用SnapVault或 ANF 備份進行 HANA 資料庫或非資料磁碟區備份的備份複製

以下各節描述了由SnapCenter（部署在 HANA 資料庫主機上的 HANA 插件）自動發現的單主機 HANA 系統的不同操作。

SnapCenter中的 **SAP HANA** 快照備份

SnapCenter資源拓樸顯示了SnapCenter所建立的備份清單。下圖顯示了主儲存上的可用備份，並突出顯示了最新的備份。

[寬度=601，高度=293]

點擊 Vault 副本圖標，即可列出輔助儲存中的備份。

[寬度=601，高度=294]

以下螢幕截圖顯示了系統 SM1 的備份列表，其中已配置了防篡改快照。

[寬度=601，高度=293]

SAP HANA Studio 中的 **SAP HANA** 快照備份

使用儲存快照對 SAP HANA MDC 系統執行備份時，會建立資料磁碟區的快照副本。此資料卷包含系統資料庫的資料以及所有租戶資料庫的資料。為了反映這種實體架構，每當SnapCenter觸發快照備份時，SAP HANA 都會在內部執行系統資料庫以及所有租用戶資料庫的組合內部資料庫快照。這樣一來，SAP HANA 備份目錄中就會出現多個單獨的備份條目：一個用於系統資料庫，每個租用戶資料庫一個。

在 SAP HANA 備份目錄中，SnapCenter備份名稱儲存為「註解」欄位以及「外部備份 ID (EBID)」。以下螢幕截圖顯示了系統資料庫的情況，接下來的螢幕截圖顯示了租戶資料庫 SS1 的情況。這兩個數字都突出顯示了儲存在註釋欄位中的 SnapCenter備份名稱和 EBID。

[寬度=601，高度=289]

[寬度=601，高度=296]



SnapCenter只知道它自己的備份。例如，使用 SAP HANA Studio 建立的其他備份在 SAP HANA 目錄中可見，但在SnapCenter中不可見。此外，直接在儲存系統上建立的快照也不會
在SnapCenter中顯示。

儲存層上的 **SAP HANA** 快照備份

若要查看儲存層的備份，可以使用NetApp系統管理員並選擇資料庫磁碟區。以下螢幕截圖顯示了主儲存中資料庫磁碟區 SS1_data_mnt00001 的可用備份。高亮顯示的備份是先前圖片中在SnapCenter和 SAP HANA Studio 中顯示的備份，並且具有相同的命名約定。

[寬度=601，高度=294]

以下螢幕截圖顯示了輔助儲存系統中複製目標磁碟區 hana_SS1_data_mnt00001_dest 的可用備份。

[寬度=601，高度=294]

使用 **ANF** 的 **SAP HANA** 快照備份

以下螢幕截圖顯示了使用Azure NetApp Files 的HANA 系統的拓撲視圖。已為該 HANA 系統配置了本機快照備份以及使用 ANF 備份的備份複製。

[寬度=601，高度=303]

可以使用 Azure 入口網站列出 ANF 磁碟區上的快照備份。

[寬度=601，高度=258]

點擊備份圖標，即可列出已使用 ANF 備份進行複製的備份。

[寬度=601，高度=304]

ANF 備份也可以在 Azure 入口網站中列出。

[寬度=601，高度=216]

非資料磁碟區的快照備份

SnapCenter資源拓撲顯示了非資料磁碟區的備份清單。下圖列出了 HANA 共享磁碟區的備份。

[寬度=601，高度=294]

HANA 資料庫備份的備份工作流程

HANA 資料庫快照備份的備份工作流程包含三個主要部分。

- 自動發現
 - 應用程式發現，例如
 - SnapCenter會偵測任何租戶配置更改

- SnapCenter偵測到 HANA 系統複製主節點
- 文件系統和儲存發現，例如
 - SnapCenter會偵測磁碟區配置的任何更改
 - SnapCenter偵測到 HANA 多分割區配置
- HANA 和快照備份作業
 - 觸發 HANA 資料庫快照
 - 建立儲存快照
 - 確認 HANA 資料庫快照並將備份註冊到 HANA 備份目錄中
- 保留管理
 - 根據定義的保留期限刪除快照備份
 - SnapCenter儲存庫
 - 儲存
 - HANA備份目錄
 - 日誌備份保留管理
 - 刪除檔案系統和 HANA 備份目錄中的日誌備份

[寬度=339，高度=475]

非資料卷的備份工作流

對於非資料卷，備份工作流包括快照操作和保留管理作業。

[寬度=329，高度=404]

清理輔助備份

如上文所述 "[二級備份的保留管理](#)" ONTAP負責管理資料備份到輔助備份儲存的保留管理。SnapCenter會定期檢查ONTAP是否已刪除輔助備份儲存體中的備份，方法是執行清理作業，預設排程為每週一次。

SnapCenter清理作業會刪除SnapCenter儲存庫中的備份，如果已辨識出輔助備份儲存中的任何已刪除備份，則會刪除 SAP HANA 備份目錄中的備份。

[寬度=601，高度=158]

[寬度=267，高度=330]

在計劃的清理工作完成之前，SAP HANA 和SnapCenter仍會顯示已從輔助備份儲存中刪除的備份。即使輔助備份儲存體上的對應基於儲存的快照備份已被刪除，也會保留額外的日誌備份。NetApp建議將備份計畫從每週改為每天，以避免保留不再需要的日誌備份。

變更SnapCenter 執行效能不整工作的頻率

SnapCenter預設每週對所有資源執行清理作業 SnapCenter_RemoveSecondaryBackup。這可以透過SnapCenter PowerShell cmdlet 進行更改。

```
SnapCenterPS C:\> Open-SmConnection

Enter username/password
User: sapcc\scadmin
Password for user sapcc\scadmin: *****

SnapCenterPS C:\> Set-SmSchedule -ScheduleInformation
@{"ScheduleType"="Daily";"StartTime"="03:45 AM";"DaysInterval"="1"}
-TaskName SnapCenter_RemoveSecondaryBackup

TaskName : SnapCenter_RemoveSecondaryBackup
Hosts : {}
StartTime : 8/25/2025 3:45:00 AM
DaysOfMonth :
MonthsOfYear :
DaysInterval : 1
DaysOfTheWeek :
AllowDefaults : False
ReplaceJobIfExists : False
UserName :
Password :
SchedulerType : Daily
RepeatTask_Every_Hour : 1
IntervalDuration :
EndTime :
LocalScheduler : False
AppType : False
AuthMode :
SchedulerSQLInstance : SMCOREContracts.SmObject
MonthlyFrequency :
Hour : 0
Minute : 0
NodeName :
ScheduleID : 0
RepeatTask_Every_Mins :
CronExpression :
CronOffsetInMinutes :
StrStartTime :
StrEndTime :
ScheduleCategory :
PolicyId : 0
PolicyName :
ProtectionGroupId : 0
ProtectionGroupName :
PluginCode : NONE
PolicyType : None
```

```

ReportTriggerName :
PolicyScheduleId : 0
HoursOfTheDay :
DayStartTime :
MinuteOffset : ZeroMinutes
SnapMirrorLabel :
BackupType :
SnapCenterPS C:\>

```

也可以在SnapCenter UI 的「監控 - 計畫」視圖中查看設定。

[寬度=601，高度=257]

手動重新整理資源層級

如有需要，也可以在資源的拓樸視圖中手動清理輔助備份。選擇輔助備份時，SnapCenter會顯示輔助備份儲存體上的備份，如下面的螢幕截圖所示。點選「刷新」圖標，SnapCenter執行清理操作，以同步此資源的備份。

[寬度=601，高度=291]

使用SnapCenter執行 SAP HANA 區塊一致性檢查

使用 SAP hdbpersdiag 工具或執行基於檔案的備份來執行 SAP HANA 區塊一致性檢查。了解配置選項，包括本機快照目錄存取、帶有FlexClone磁碟區的中央驗證主機以及用於調度和自動化的SnapCenter整合。

下表總結了有助於確定哪種區塊一致性檢查方法最適合您的環境的關鍵參數。

	使用本機快照目錄的 HANA hdbpersdiag 工具	使用中央驗證主機的 HANA hdbpersdiag 工具	基於檔案的備份
支援的配置	僅限 NFS 裸機、ANF、FSx ONTAP、VMware 或 KVM 用戶機內掛載	所有協議和平台	所有協議和平台
HANA主機的CPU負載	中等的	沒有任何	高的
HANA主機上的網路利用率	高的	沒有任何	高的
運行時	利用儲存卷的全讀取吞吐量	利用儲存卷的全讀取吞吐量	通常受限於目標系統的寫入吞吐量
容量需求	沒有任何	沒有任何	每個 HANA 系統至少需要 1 倍備份大小。
SnapCenter集成	備份腳本	克隆創建和克隆後腳本， 克隆刪除	內建功能

	使用本機快照目錄的 HANA hdbpersdiag 工具	使用中央驗證主機的 HANA hdbpersdiag 工具	基於檔案的備份
日程安排	SnapCenter調度器	用於執行複製、建立和刪除工作流程的 PowerShell 腳本，外部定時任務	SnapCenter調度器

以下章節將介紹區塊一致性檢查操作的不同選項的配置和執行。

使用本機快照目錄透過 hdbpersdiag 進行一致性檢查

在SnapCenter中，為 hdbpersdiag 操作建立了一個專用策略，該策略具有每日計劃和保留 2 的記錄。我們不使用每週計劃，因為那樣我們至少會有 2 個快照備份（最小保留期=2），其中一個備份可能已經存放了兩週。

在 HANA 系統的SnapCenter資源保護配置中，新增了一個備份後腳本，該腳本會執行 hdbpersdiag 工具。由於備份後腳本也會使用為該資源配置的任何其他策略進行調用，因此我們需要在腳本中檢查當前處於活動狀態的策略是什麼。腳本中也會檢查當前星期幾，並且每週只在星期日執行一次 hdbpersdiag 操作。然後對目前快照備份目錄的對應 hdb* 目錄中的每個資料卷呼叫 HANA hdbpersdiag。如果使用 hdbpersdiag 進行一致性檢查時會報告任何錯誤，則SnapCenter作業將被標記為失敗。



範例腳本 call-hdbpersdiag.sh 按原樣提供，不在NetApp支援範圍內。您可以透過電子郵件向 ng-sapcc@netapp.com 索取腳本。

下圖展示了一致性檢查實現的高階概念。

[寬度=601，高度=248]

首先，您需要允許存取快照目錄，以便「.snapshot」目錄在 HANA 資料庫主機上可見。

- ONTAP系統和 FSX for ONTAP：您需要設定快照目錄存取磁碟區參數。
- ANF：您需要設定「隱藏快照路徑磁碟區」參數。

下一步，您必須設定一個與備份後腳本中使用的名稱相符的策略。對於我們的腳本範例，名稱必須為 SnapAndCallHdbpersdiag。如前所述，使用每日計劃是為了避免保留使用每週計劃時的舊快照。

[寬度=414，高度=103]

[寬度=424，高度=108]

[寬度=433，高度=336]

在資源保護配置中，新增了備份後腳本，並將政策分配給了資源。[寬度=601，高度=294]

[寬度=601，高度=281]

最後，必須在 HANA 主機的 allowed_commands.config 檔案中配置該腳本。

```
hana-1:/ # cat /opt/NetApp/snapcenter/scc/etc/allowed_commands.config
command: mount
command: umount
command: /mnt/sapcc-share/hdbpersdiag/call-hdbpersdiag.sh
```

現在，快照備份作業將每天執行一次，腳本會處理 hdbpersdiag 檢查，使其每週只在星期日執行一次。



該腳本使用“-e”命令列選項來呼叫 hdbpersdiag，這是資料卷加密所必需的。如果未使用 HANA 資料卷加密，則必須刪除該參數。

下面顯示的是腳本的日誌檔：

```
20251024055824###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Current policy is
SnapAndCallHdbpersdiag
20251024055824###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Executing hdbpersdiag in:
/hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00001
20251024055827###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivercache'
Trace is written to: /usr/sap/SS1/HDB00/hana-1/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00001/ (4.8 GB,
5100273664 bytes)
WARNING: The data volume being accessed is in use by another process, this
is most likely because a running HANA instance is operating on this data
volume
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (94276 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
ContainerDirectory OK
ContainerNameDirectory OK
FileIDMappingContainer OK
UndoContainerDirectory OK
LobDirectory OK
```

```
MidSizeLobDirectory OK
LobFileIDMap OK
20251024055827###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Consistency check operation
successeful for volume /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00001.
20251024055827###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Executing hdbpersdiag in:
/hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00002.00003
20251024055828###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivecache'
Trace is written to: /usr/sap/SS1/HDB00/hana-1/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00002.00003/
(320.0 MB, 335544320 bytes)
WARNING: The data volume being accessed is in use by another process, this
is most likely because a running HANA instance is operating on this data
volume
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (4099 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
UndoContainerDirectory OK
DRLoadedTable OK
20251024055828###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Consistency check operation
successeful for volume /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00002.00003.
20251024055828###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Executing hdbpersdiag in:
/hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00003.00003
20251024055833###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivecache'
Trace is written to: /usr/sap/SS1/HDB00/hana-1/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00003.00003/
```

```
(4.6 GB, 4898947072 bytes)
WARNING: The data volume being accessed is in use by another process, this
is most likely because a running HANA instance is operating on this data
volume
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
Static Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (100817 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
ContainerDirectory OK
ContainerNameDirectory OK
FileIDMappingContainer OK
UndoContainerDirectory OK
LobDirectory OK
DRLoadedTable OK
MidSizeLobDirectory OK
LobFileIDMap OK
20251024055833###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Consistency check operation
succesful for volume /hana/data/SS1/mnt00001/.snapshot/SnapCenter_hana-
1_SnapAndCallHdbpersdiag_Daily_10-24-2025_05.57.37.0274/hdb00003.00003.
20251024060048###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Current policy is
LocalSnapAndSnapVault, consistency check is only done with Policy
SnapAndCallHdbpersdiag
20251024080048###hana-1###call-hdbpersdiag.sh: Current policy is
LocalSnap, consistency check is only done with Policy SnapAndHdbpersdiag
```

使用中央驗證主機透過 **hdbpersdiag** 進行一致性檢查

下圖顯示了解決方案架構和工作流程的高階視圖。借助中央驗證主機，可以使用驗證主機來檢查多個不同的 HANA 系統的一致性。此解決方案利用 SnapCenter 克隆建立和刪除工作流程，將 HANA 系統中的複製磁碟區附加到驗證主機，以便進行檢查。克隆後腳本用於運行 HANA **hdbpersdiag** 工具。第二步，使用 SnapCenter 克隆刪除工作流程來解除安裝和刪除複製的磁碟區。



如果 HANA 系統配置了資料磁碟區加密，則在執行 **hdbpersdiag** 之前，必須將來源 HANA 系統的加密根金鑰匯入至驗證主機。參見 "[資料庫復原前導入備份的根金鑰 | SAP 說明門戶](#)"

[寬度=601，高度=257]

HANA 工具 **hdbpersdiag** 包含在每個 HANA 安裝套件中，但不能作為獨立工具。因此，必須透過安裝標準的

HANA 系統來準備中央驗證主機。

初步一次性準備步驟：

- 安裝 SAP HANA 系統，作為中央驗證主機
- 在 SnapCenter 中配置 SAP HANA 系統
 - 在驗證主機上部署 SnapCenter SAP HANA 插件。SnapCenter 會自動發現 SAP HANA 系統。
- 首次安裝後執行 hdbpersdiag 操作的步驟如下：
 - 關閉目標 SAP HANA 系統
 - 卸載 SAP HANA 資料 Volume。

您必須將目標系統應執行的指令碼新增至 SnapCenter 允許的命令組態檔。

```
hana-7:/mnt/sapcc-share/hdbpersdiag # cat
/opt/NetApp/snapcenter/scc/etc/allowed_commands.config
command: mount
command: umount
command: /mnt/sapcc-share/hdbpersdiag/call-hdbpersdiag-flexclone.sh
```



範例腳本 `call-hdbpersdiag-flexclone.sh` 按原樣提供，不在 NetApp 支援範圍內。您可以透過電子郵件向 ng-sapcc@netapp.com 索取腳本。

手動工作流程執行

在大多數情況下，一致性檢查操作將作為計劃操作運行，如下一章所述。但是，了解手動工作流程有助於理解自動化流程中使用的參數。

克隆建立工作流程是透過從系統中選擇一個待檢查的備份，然後按一下「從備份克隆」來啟動的。

[寬度=601，高度=247]

在下一個畫面中，必須提供驗證主機的主機名稱、SID 和儲存網路介面。



請務必隨時使用安裝在驗證主機上的 HANA 系統的 SID，否則工作流程將會失敗。

[寬度=431，高度=115]

在下一個畫面中，您需要新增 `call-hdbpersdiag-fleclone.sh` 腳本作為克隆後命令。

[寬度=442，高度=169]

工作流程啟動時，SnapCenter 將基於選定的快照備份建立一個複製卷，並將其掛載到驗證主機。

注意：以下範例輸出是基於使用 NFS 作為儲存協定的 HANA 系統。對於使用 FC 或 VMware VMDK 的 HANA 系統，該設備將以相同的方式掛載到 `/hana/data/SID/mnt00001`。

```

hana-7:/mnt/sapcc-share/hdbpersdiag # df -h
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs 16G 8.0K 16G 1% /dev
tmpfs 25G 0 25G 0% /dev/shm
tmpfs 16G 474M 16G 3% /run
tmpfs 16G 0 16G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /home
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /root
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /boot/grub2/x86_64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /var
/dev/mapper/system-root 60G 9.0G 48G 16% /tmp
/dev/sda1 500M 5.1M 495M 2% /boot/efi
192.168.175.117:/QS1_shared/usr-sap 251G 15G 236G 6% /usr/sap/QS1
192.168.175.86:/sapcc_share 1.4T 858G 568G 61% /mnt/sapcc-share
192.168.175.117:/QS1_log_mnt00001 251G 335M 250G 1% /hana/log/QS1/mnt00001
192.168.175.117:/QS1_shared/shared 251G 15G 236G 6% /hana/shared
tmpfs 3.2G 20K 3.2G 1% /run/user/467
tmpfs 3.2G 0 3.2G 0% /run/user/0
192.168.175.117:/SS2_data_mnt00001_Clone_10292511250337819 250G 6.4G 244G
3% /hana/data/QS1/mnt00001

```

下面的輸出顯示了克隆後命令 `call-hdbpersdiag-flexclone.sh` 的日誌檔案。

```

20251029112557###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag for source system SS2.
20251029112557###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Clone mounted at
/hana/data/QS1/mnt00001.
20251029112557###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001
20251029112600###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivercache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001/ (3.1 GB, 3361128448 bytes)
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion

```

```
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (65388 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
ContainerDirectory OK
ContainerNameDirectory OK
FileIDMappingContainer OK
UndoContainerDirectory OK
LobDirectory OK
MidSizeLobDirectory OK
LobFileIDMap OK
20251029112600###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001.
20251029112601###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003
20251029112602###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivercache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003/ (288.0 MB, 301989888 bytes)
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (4099 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
UndoContainerDirectory OK
DRLoadedTable OK
20251029112602###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003.
20251029112602###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003
20251029112606###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
```

```
Loaded library 'libhdblivescache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
#0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003/ (3.7 GB, 3942645760 bytes)
Tips:
Type 'help' for help on the available commands
Use 'TAB' for command auto-completion
Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
Default Anchor Page OK
Restart Page OK
Default Converter Pages OK
Static Converter Pages OK
RowStore Converter Pages OK
Logical Pages (79333 pages) OK
Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
ContainerDirectory OK
ContainerNameDirectory OK
FileIDMappingContainer OK
UndoContainerDirectory OK
LobDirectory OK
DRLoadedTable OK
MidSizeLobDirectory OK
LobFileIDMap OK
20251029112606###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003.
```



該腳本使用“-e”命令列選項來呼叫 hdbpersdiag，這是資料卷加密所必需的。如果未使用 HANA 資料卷加密，則必須刪除該參數。複製後腳本執行完畢後，SnapCenter 作業也隨之完成。

[寬度=279，高度=344]

下一步，我們將執行 SnapCenter 克隆刪除工作流程來清理驗證主機並刪除 FlexClone 磁碟區。

在來源系統的拓撲視圖中，我們選擇克隆並點擊刪除按鈕。

[寬度=601，高度=165]

SnapCenter 現在將從驗證主機卸載克隆卷，並將在儲存系統中刪除克隆卷。

使用 **PowerShell** 腳本實現 SnapCenter 工作流程自動化

在上一節中，克隆建立和克隆刪除工作流程是使用 SnapCenter UI 執行的。所有工作流程均可透過 PowerShell 腳本或 REST API 呼叫執行，從而實現進一步的自動化。以下部分描述了一個基本的 PowerShell 腳本範例，用於執行 SnapCenter 克隆建立和克隆刪除工作流程。



範例腳本 `call-hdbpersdiag-flexclone.sh` 和 `clone-hdbpersdiag.ps1` 皆按原樣提供，不在NetApp支援範圍內。您可以透過電子郵件向 ng-sapcc@netapp.com 索取腳本。

PowerShell 範例腳本執行下列工作流程。

- 根據命令列參數 SID 和來源主機尋找最新的快照備份
- 使用上一個步驟中定義的快照備份執行SnapCenter複製建立工作流程。目標主機資訊和hdbpersdiag資訊在腳本中定義。 `call-hdbpersdiag-flexclone.sh` 腳本被定義為複製後腳本，並在目標主機上執行。
 - `$result = New-SmClone -AppPluginCode hana -BackupName $backupName -Resources @{"Host"="$sourceHost";"UID"="$uid"} -CloneToInstance "$verificationHost" -NFSExportIPs $exportIpTarget -CloneToInstance "$verificationHost" -NFSExportIPs $exportIpTarget -ClpD -Kwwidwidwxw`
- 執行SnapCenter克隆刪除工作流程。以下文字顯示了在SnapCenter伺服器上執行的範例腳本的輸出。

下面這段文字顯示了在SnapCenter伺服器上執行的範例腳本的輸出結果。

```

C:\Users\scadmin>pwsh -command "c:\netapp\clone-hdbpersdiag.ps1 -sid SS2
-sourceHost hana-3.sapcc.stl.netapp.com"
Starting verification
Connecting to SnapCenter
Validating clone/verification request - check for already existing clones
Get latest back for [SS2] on host [hana-3.sapcc.stl.netapp.com]
Found backup name [SnapCenter_hana-3_LocalSnapKeep2_Hourly_11-21-
2025_07.56.27.5547]
Creating clone from backup [hana-
3.sapcc.stl.netapp.com/SS2/SnapCenter_hana-3_LocalSnapKeep2_Hourly_11-21-
2025_07.56.27.5547]: [hana-7.sapcc.stl.netapp.com/QS1]
waiting for job [169851] - [Running]
waiting for job [169851] - [Completed]
Removing clone [SS2 - HANA System Replication__clone__169851_MDC_SS2_07-
09-2025_07.44.09]
waiting for job [169854] - [Running]
waiting for job [169854] - [Completed]
Verification completed

C:\Users\scadmin>

```



該腳本使用“-e”命令列選項來呼叫 hdbpersdiag，這是資料卷加密所必需的。如果未使用 HANA 資料卷加密，則必須刪除該參數。

下面的輸出顯示了 call-hdbpersdiag-flexclone.sh 腳本的日誌檔案。

```

20251121085720###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag for source system SS2.
20251121085720###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Clone mounted at
/hana/data/QS1/mnt00001.

```

```
20251121085720###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001
20251121085723###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivecache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
  #0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001/ (3.1 GB, 3361128448 bytes)
Tips:
  Type 'help' for help on the available commands
  Use 'TAB' for command auto-completion
  Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
      Default Anchor Page OK
          Restart Page OK
      Default Converter Pages OK
      RowStore Converter Pages OK
      Logical Pages (65415 pages) OK
          Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
      ContainerDirectory OK
      ContainerNameDirectory OK
      FileIDMappingContainer OK
      UndoContainerDirectory OK
          LobDirectory OK
      MidSizeLobDirectory OK
          LobFileIDMap OK
20251121085723###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00001.
20251121085723###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003
20251121085724###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivecache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
  #0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003/ (288.0 MB, 301989888 bytes)
Tips:
  Type 'help' for help on the available commands
  Use 'TAB' for command auto-completion
  Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
      Default Anchor Page OK
          Restart Page OK
      Default Converter Pages OK
      RowStore Converter Pages OK
```

```

        Logical Pages (4099 pages) OK
            Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
            UndoContainerDirectory OK
                DRLoadedTable OK
20251121085724###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00002.00003.
20251121085724###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Executing
hdbpersdiag in: /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003
20251121085729###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Loaded library
'libhdbunifiedtable'
Loaded library 'libhdblivecache'
Trace is written to: /usr/sap/QS1/HDB11/hana-7/trace
Mounted DataVolume(s)
    #0 /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003/ (3.7 GB, 3942645760 bytes)
Tips:
    Type 'help' for help on the available commands
    Use 'TAB' for command auto-completion
    Use '|' to redirect the output to a specific command.
INFO: KeyPage loaded and decrypted with success
        Default Anchor Page OK
            Restart Page OK
                Default Converter Pages OK
                    Static Converter Pages OK
                        RowStore Converter Pages OK
                            Logical Pages (79243 pages) OK
                                Logical Pages Linkage OK
Checking entries from restart page...
                ContainerDirectory OK
                ContainerNameDirectory OK
                FileIDMappingContainer OK
                UndoContainerDirectory OK
                    LobDirectory OK
                        DRLoadedTable OK
                            MidSizeLobDirectory OK
                                LobFileIDMap OK
20251121085729###hana-7###call-hdbpersdiag-flexclone.sh: Consistency check
operation successful for volume /hana/data/QS1/mnt00001/hdb00003.00003.
hana-7:/mnt/sapcc-share/hdbpersdiag #

```

基於檔案的備份

SnapCenter 支援使用策略來執行區塊完整性檢查，在該原則中，基於檔案的備份被選為備份類型。

使用此政策安排備份時，SnapCenter 會為系統和所有租用戶資料庫建立標準的 SAP HANA 檔案備份。

不像Snapshot複製型備份那樣顯示區塊完整性檢查。SnapCenter而摘要卡則會顯示檔案型備份的數量和先前備份的狀態。

[寬度=601，高度=293]

SAP HANA備份目錄會顯示系統和租戶資料庫的項目。下圖顯示SnapCenter 系統資料庫備份目錄中的「區塊完整性檢查」。

[寬度=601，高度=293]

成功的區塊完整性檢查會建立標準的 SAP HANA 資料備份檔案。

[寬度=351，高度=433]

SnapCenter使用 HANA 資料庫中配置的備份路徑進行基於檔案的資料備份作業。

```
hana-1:/hana/shared/SS1/HDB00/backup/data # ls -al *
DB_SS1:
total 3717564
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Aug 22 11:03 .
drwxr-xr-- 4 ssladm sapsys 4096 Jul 27 2022 ..
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 159744 Aug 17 05:32 SnapCenter_SnapCenter_hana-
1_BlockIntegrityCheck_Weekly_08-17-2025_05.32.00.4493_databackup_0_1
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 83898368 Aug 17 05:32
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_08-17-
2025_05.32.00.4493_databackup_2_1
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 3707777024 Aug 17 05:32
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_08-17-
2025_05.32.00.4493_databackup_3_1
SYSTEMDB:
total 3339236
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Aug 22 11:03 .
drwxr-xr-- 4 ssladm sapsys 4096 Jul 27 2022 ..
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 163840 Aug 17 05:32 SnapCenter_SnapCenter_hana-
1_BlockIntegrityCheck_Weekly_08-17-2025_05.32.00.4493_databackup_0_1

-rw-r----- 1 ssladm sapsys 3405787136 Aug 17 05:32
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_08-17-
2025_05.32.00.4493_databackup_1_1
```

使用SnapCenter恢復 SAP HANA 資料庫

使用SnapCenter恢復 SAP HANA 系統，提供自動或手動恢復選項。這包括完整的系統還原、ONTAP、Azure NetApp Files和 FSx for ONTAP上 HANA 資料庫的單一租用戶還原。

SnapCenter支援以下恢復操作。

- 採用單一租戶的 SAP HANA MDC 系統
 - 端對端自動化恢復
 - 端對端自動恢復和手動恢復（可選）
- SAP HANA MDC 系統支援多租戶
 - 端對端自動化恢復，恢復過程需要手動完成。
- 還原單一租戶
 - 端對端自動化恢復，恢復過程需要手動完成。



只有當 HANA 插件部署在 HANA 資料庫主機上，且 HANA 系統被 SnapCenter 自動發現時，才會支援自動復原。使用中央插件主機設定時，在 SnapCenter 執行復原作業後需要手動進行復原。



使用 Azure NetApp Files 時，主要 ANF 磁碟區或 ANF 備份均支援還原作業。對於主要 ANF 磁碟區會執行磁碟區還原，對於 ANF 備份則會執行單一檔案就地還原。在這兩種情況下，應用程式磁碟區群組組態都會保持不變。



如果啟用了磁碟區加密並使用了 SAP 本機安全儲存（LSS），只要 LSS 中的根金鑰備份密碼自備份以來未更改，則支援使用 SnapCenter 進行還原。如果密碼已更改，並且使用具有不同密碼的舊 Snapshot 執行還原和還原，則需要手動執行還原，並在還原陳述式中提供舊密碼：
"RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG ENCRYPTION ROOT KEYS BACKUP PASSWORD 'old-password'"。

針對單一租用戶 **SAP HANA MDC** 系統，實現自動化復原和還原

若要啟動復原操作，請在資源拓撲視圖中選擇快照備份，然後按一下「復原」。

[寬度=601，高度=294]

對於使用 ANF 上的 NFS、ONTAP 的 FSx 或 ONTAP 儲存系統的 HANA 系統，您可以選擇對主磁碟區快照執行完整還原作業，無論是否執行磁碟區還原作業。

- 完整資源無需磁碟區還原即可使用單一檔案 SnapRestore (SF SR) 還原資料庫的所有檔案。
- 使用磁碟區還原功能還原整個資源，該功能使用基於磁碟區的還原作業 (VBSR) 將整個磁碟區還原到所選快照的狀態。



如果您需要還原到比目前活動的 SnapVault 或 SnapMirror 複製快照更舊的快照，則無法使用磁碟區還原功能。



磁碟區還原作業將刪除所有比要還原的快照更新的快照備份。



使用 SF SR 進行復原的速度幾乎與磁碟區還原操作一樣快，但會阻塞任何快照操作，直到後台程序完成元資料操作。

[寬度=300]

對於使用 FC SAN 的裸機主機上的 HANA 系統，不支援磁碟區還原 (VBSR)，而是始終使用 SF SR 進行復原作業。對於在 VMware 上運作且採用 VMFS 檔案系統的 HANA 系統，將採用複製、掛載、複製作業。

[寬度=345，高度=325]

若要從輔助備份恢復，您需要選擇存檔位置。

[寬度=345，高度=323]

透過復原範圍，您可以選擇「還原到最近狀態」、「還原到某個時間點」或還原到儲存點，而無需使用日誌備份。如果選擇“不恢復”，SnapCenter只會執行還原操作，恢復過程需要按照指示手動完成。["使用 HANA Studio 進行手動恢復"](#)。



SnapCenter使用 SAP HANA 中配置的路徑作為日誌備份和目錄備份位置。如果您有分層備份到其他位置，則可以新增這些其他路徑。

[寬度=346，高度=324]

您也可以選擇新增恢復前和恢復後腳本。

[寬度=348，高度=326]

[寬度=359，高度=335]

在摘要畫面中按一下「完成」後，恢復操作即開始。

[寬度=361，高度=336]

復原和還原工作流程可以分為三個主要部分。

- HANA系統關閉
- 還原作業
 - 檔案系統特定準備工作，例如卸載操作
 - 快照恢復操作
 - 檔案系統特定的後操作，例如掛載操作
- HANA恢復
 - 系統資料庫恢復
 - 租戶資料庫恢復

[寬度=357，高度=439]

使用 **HANA Studio** 進行手動恢復

若要使用 SAP HANA Studio 和SnapCenter復原具有單一或多個租用戶的 SAP HANA MDC 系統，請完成下列步驟：

1. 利用SAP HANA Studio準備還原與還原程序：
 - a. 選取「恢復系統資料庫」並確認SAP HANA系統關機。
 - b. 選擇復原類型並提供備份目錄位置。
 - c. 此時會顯示資料備份清單。選取備份以查看外部備份ID。

2. 利用下列功能執行還原程序SnapCenter：
 - a. 在資源的拓撲視圖中，選擇「本機副本」以從主儲存還原，或選擇「儲存庫副本」以從輔助備份儲存還原。
 - b. 從SnapCenter SAP HANA Studio選取符合外部備份ID或備註欄位的支援功能。
 - c. 開始還原程序。
3. 使用SAP HANA Studio執行系統資料庫的還原程序：
 - a. 按一下備份清單中的重新整理、然後選取可用的備份以供還原（以綠色圖示表示）。
 - b. 開始恢復程序。恢復程序完成後、系統資料庫便會啟動。
4. 使用SAP HANA Studio執行租戶資料庫的還原程序：
 - a. 選取「恢復租戶資料庫」、然後選取要恢復的租戶。
 - b. 選取恢復類型和記錄備份位置。
 - c. 此時會顯示一份資料備份清單。由於資料磁碟區已還原、因此租戶備份會顯示為可用（綠色）。
 - d. 選取此備份並開始恢復程序。還原程序完成後、租戶資料庫會自動啟動。
5. 對於具有多個租用戶的 HANA 系統，請對每個租用戶重複步驟 4。



使用 SAP HANA Cockpit 進行手動復原的步驟相同。

以下部分描述了具有單一租用戶的 SAP HANA MDC 系統的復原和復原操作步驟。

在 HANA Studio 中選擇「備份和還原」和「復原系統資料庫」。

[寬度=450，高度=368]

確認關機操作；僅當 HANA 系統仍在運作時才需要執行此操作。

[寬度=349，高度=83]

選擇恢復操作。在這個例子中，我們希望恢復到最近的狀態。

[寬度=345，高度=359]

提供備份目錄位置。

[寬度=343，高度=356]

HANA Studio 會列出儲存在 HANA 備份目錄中的最新備份。

根據備份目錄的內容，顯示可用備份清單。選擇所需的備份並記下外部備份 ID：在本例中，即最新備份。

[寬度=391，高度=283]

從SnapCenter GUI 中選擇資源拓撲視圖，然後選擇要還原的備份，在本例中，選擇最新的主備份。點擊“恢復”圖示開始恢復。

[寬度=601，高度=294]

SnapCenter恢復精靈啟動。選擇“完全資源”還原類型和“卷還原”以使用基於卷的還原。

[寬度=346，高度=325]

選擇「不恢復」可將恢復作業從SnapCenter工作流程中排除。

[寬度=358，高度=336]

點選“完成”開始恢復操作。

[寬度=361，高度=339]

SnapCenter正在執行恢復操作。

- 檔案系統特定準備工作，例如卸載操作
- 快照恢復操作
- 檔案系統特定的後操作，例如掛載操作

[寬度=322，高度=398]

當SnapCenter復原快照時，HANA 資料卷的系統和租用戶資料庫子目錄中會產生一個 snapshot_databackup_0_1 檔案。此檔案由 HANA 資料庫在建立 HANA 資料庫快照期間建立。HANA 會在備份作業完成後刪除該文件，因此這些文件僅在快照備份中可見。任何恢復操作都需要這些文件。復原完成後，這些檔案將會被 HANA 資料庫刪除。

```

hana-1:~ # cd /hana/data/SS1/mnt00001/
hana-1:/hana/data/SS1/mnt00001 # ls -al *
-rw-r--r-- 1 ssladm sapsys 16 Aug 26 06:00 nameserver.lck
hdb00001:
total 4992236
drwxr-x--- 2 ssladm sapsys 4096 Aug 26 06:00 .
drwxr-x--- 5 ssladm sapsys 4096 Aug 26 06:00 ..
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 0 Nov 3 2020
__DO_NOT_TOUCH_FILES_IN_THIS_DIRECTORY__
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 5100273664 Aug 26 06:00 datavolume_0000.dat
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 36 Aug 25 10:30 landscape.id
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 163840 Aug 26 06:00 snapshot_databackup_0_1
hdb00002.00003:
total 201420
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Nov 3 2020 .
drwxr-x--- 5 ssladm sapsys 4096 Aug 26 06:00 ..
-rw-r--r-- 1 ssladm sapsys 0 Nov 3 2020
__DO_NOT_TOUCH_FILES_IN_THIS_DIRECTORY__
-rw-r--r-- 1 ssladm sapsys 335544320 Aug 26 06:00 datavolume_0000.dat
hdb00003.00003:
total 4803140
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Aug 26 06:00 .
drwxr-x--- 5 ssladm sapsys 4096 Aug 26 06:00 ..
-rw-r--r-- 1 ssladm sapsys 0 Nov 3 2020
__DO_NOT_TOUCH_FILES_IN_THIS_DIRECTORY__
-rw-r--r-- 1 ssladm sapsys 4898947072 Aug 26 06:00 datavolume_0000.dat
-rw-r----- 1 ssladm sapsys 159744 Aug 26 06:00 snapshot_databackup_0_1
hana-1:/hana/data/SS1/mnt00001 #

```

前往 SAP HANA Studio 並按一下「重新整理」以更新可用備份清單。使用 SnapCenter 恢復的備份現在在備份清單中以綠色圖示顯示。選擇備份文件，然後按一下“下一步”。

[寬度=400，高度=290]

提供記錄備份的位置。按一下「下一步」



SAP HANA Studio 使用 SAP HANA 中設定的路徑作為日誌備份和目錄備份位置。如果您有分層備份到其他位置，則可以新增這些其他路徑。

[寬度=465，高度=296]

視需要選取其他設定。請確定未選取「使用差異備份」。按一下「下一步」

[寬度=466，高度=296]

檢閱恢復設定、然後按一下「Finish (完成)」。

點選“顯示 SQL 語句”，HANA Studio 將顯示為恢復操作執行的 SQL 指令。

[寬度=464，高度=295]

恢復過程開始。請等待系統資料庫復原完成。

[寬度=376，高度=239]

在SAP HANA Studio中、選取系統資料庫的項目、然後開始備份恢復-恢復租戶資料庫。

[寬度=476，高度=315]

選取要恢復的租戶、然後按「Next（下一步）」。

[寬度=342，高度=355]

指定恢復類型、然後按「Next（下一步）」。

[寬度=343，高度=356]

確認備份目錄位置、然後按「Next（下一步）」。

[寬度=342，高度=355]

確認租戶資料庫已關閉。

[寬度=348，高度=85]

由於資料卷的恢復是在系統資料庫恢復之前完成的，因此租戶備份可以立即使用。選擇綠色高亮顯示的備份，然後按一下「下一步」。

[寬度=433，高度=349]

提供記錄備份的位置。按一下「下一步」



SAP HANA Studio 使用 SAP HANA 中設定的路徑作為日誌備份和目錄備份位置。如果您有分層備份到其他位置，則可以新增這些其他路徑。

[寬度=384，高度=310]

視需要選取其他設定。請確定未選取「使用差異備份」。按一下「下一步」

[寬度=384，高度=310]

檢閱恢復設定、然後按一下「Finish（完成）」。

點選“顯示 SQL 語句”，HANA Studio 將顯示為恢復操作執行的 SQL 指令。

[寬度=380，高度=307]

等到還原完成、租戶資料庫開始。

[寬度=378，高度=305]

租戶恢復完成後，SAP HANA 系統即可啟動並運作。



對於具有多個租用戶的 SAP HANA MDC 系統，必須對每個租用戶重複執行租用戶復原。

使用 **SQL** 命令進行手動恢復

您也可以使用 SQL 語句來還原 HANA 系統。

首先需要恢復系統資料庫。

```
HDBSettings.sh recoverSys.py --command="RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP  
'2026-08-26 10:55:49' USING CATALOG PATH ('mnt/log-backup/SYSTEMDB') USING  
LOG PATH ('mnt/log-backup/SYSTEMDB') USING SNAPSHOT"
```

第二步，您需要連接到系統資料庫並開始復原租戶資料庫。在本例中，租用戶資料庫為 SS1。

```
hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATABASE FOR SS1 UNTIL TIMESTAMP '2026-08-26  
10:55:49' USING CATALOG PATH ('mnt/log-backup/DB_SS1') USING LOG PATH  
( 'mnt/log-backup/DB_SS1' ) USING SNAPSHOT
```

單一租戶恢復

使用 SnapCenter 執行的單一租用戶還原和復原作業與上一主題中所述的工作流程非常相似。"[使用 HANA Studio 進行手動恢復](#)"。

若要使用 SAP HANA Studio 和 SnapCenter NetApp 還原 SAP HANA MDC 單租戶系統，請完成下列步驟：

1. 利用 SAP HANA Studio 準備還原與還原程序：
 - a. 選擇「恢復租戶資料庫」並確認關閉租戶資料庫。
 - b. 選擇復原類型並提供備份目錄位置。
 - c. 此時會顯示資料備份清單。選取備份以查看外部備份 ID。
2. 利用下列功能執行還原程序 SnapCenter：
 - a. 在資源的拓撲視圖中，選擇「本機副本」以從主儲存還原，或選擇「儲存庫副本」以從輔助備份儲存還原。
 - b. 從 SnapCenter SAP HANA Studio 選取符合外部備份 ID 或備註欄位的支援功能。
 - c. 啟動租戶的恢復程序。
3. 使用 SAP HANA Studio 執行租戶資料庫的還原程序：
 - a. 按一下備份清單中的重新整理、然後選取可用的備份以供還原（以綠色圖示表示）。
 - b. 啟動恢復程序。復原過程完成後，租戶資料庫啟動。

恢復非資料卷

若要啟動非資料磁碟區的復原作業，請在非資料磁碟區資源的拓樸檢視中選擇快照備份，然後按一下「復原」。

[寬度=601，高度=294]

對於使用 NFS 的非資料卷，可以選擇完整資源 (VBSR) 或檔案層級 (SF SR) 復原作業。對於檔案級還原，可以定義要還原的所有檔案或單一檔案。

[寬度=369，高度=344]

為 SAP HANA 配置進階SnapCenter選項

為 SAP HANA 環境配置進階SnapCenter設置，包括抑制虛擬機器內 NFS 掛載的 VMware 警告訊息、停用自動日誌備份清理以及為 HANA 資料庫連線啟用 SSL 加密。

虛擬化環境和客戶機內掛載的警告訊息

例如，當使用 VMware 和 NFS 用戶機內掛載時，SnapCenter會發出警告訊息，提示應該使用SnapCenter VMware 外掛程式。由於虛擬機器內掛載不需要 VMware 插件，因此可以忽略並關閉該警告訊息。若要配置SnapCenter以抑制此警告，必須套用下列配置：

1. 從「設定」索引標籤、選取「全域設定」。
2. 針對Hypervisor設定、選取VM Hs Hs iSCSI Direct Attached Disk或NFS for All hosts (VM有iSCSI Direct附加磁碟或NFS用於所有主機)、然後更新設定。

[寬度=601，高度=176]

停用自動記錄備份管理

日誌備份管理功能預設為啟用，可以在 HANA 插件主機層級停用。使用 PowerShell 指令：

```
指令 Set-SmConfigSettings -Plugin -HostName <pluginhostname> -PluginCode hana -configSettings @{"LOG_CLEANUP_DISABLE" = "Y"} 停用此 SAP HANA 主機的日誌備份清理。
```

實現與HANA資料庫的安全通訊

如果 HANA 資料庫配置了安全通信，則SnapCenter執行的 hdbsql 命令必須使用額外的命令列選項。

SSL通訊有多種設定選項。預設情況下，SnapCenter使用 -e ssltrustcert hdbsql 命令列選項。此選項可實現無需伺服器憑證驗證的 SSL 通信，且此選項也適用於未啟用 SSL 的 HANA 系統。

如果需要在伺服器端和/或用戶端進行憑證驗證，則需要不同的 hdbsql 命令列選項，並且必須依照 SAP HANA 安全性指南中的說明相應地設定 PSE 環境。

這可以透過使用包裝腳本來實現，該腳本使用所需的選項來呼叫 hdbsql。無需在 hana.properties 文件中配置 hdbsql 可執行文件，而是新增了包裝腳本。

```
HANA_HDBSQL_CMD = /usr/sap/SM1/HDB12/exe/hdbsqls
```

包裝腳本 hdbssqls 使用所需的命令列選項呼叫 hdbssql。

```
#!/bin/bash
/usr/sap/SM1/HDB12/exe/hdbssql <command line options> $*
```

停用 HANA 外掛主機上的自動探索

若要停用 HANA 外掛程式主機上的自動發現功能，請完成下列步驟：

1. 在 SnapCenter 伺服器上，開啟 PowerShell。透過執行 Open-SmConnection 指令連線到 SnapCenter 伺服器，並在開啟的登入視窗中指定使用者名稱和密碼。
2. 若要停用自動發現，請執行 Set-SmConfigSettings 指令。

對於 HANA 主機 hana-2，指令如下：

```
PS C:\Users\administrator.SAPCC> Set-SmConfigSettings -Agent -Hostname
hana-2 -configSettings @{"DISABLE_AUTO_DISCOVERY"="true"}

Name Value
----
DISABLE_AUTO_DISCOVERY true

PS C:\Users\administrator.SAPCC>

Verify the configuration by running the Get-SmConfigSettings command.

PS C:\Users\administrator.SAPCC> Get-SmConfigSettings -Agent -Hostname
hana-2 -key all

Key: CUSTOMPLUGINS_OPERATION_TIMEOUT_IN_MSEC Value: 3600000 Details: Plug-
in API operation Timeout

Key: CUSTOMPLUGINS_HOSTAGENT_TO_SERVER_TIMEOUT_IN_SEC Value: 1800 Details:
Web Service API Timeout

Key: CUSTOMPLUGINS_ALLOWED_CMDS Value: *; Details: Allowed Host OS
Commands

Key: DISABLE_AUTO_DISCOVERY Value: true Details:

Key: PORT Value: 8145 Details: Port for server communication

PS C:\Users\administrator.SAPCC>
```

組態會寫入主機上的代理程式組態檔、並在使用SnapCenter 更新程式進行外掛程式後仍可使用。

```
hana-2:/opt/NetApp/snapcenter/scc/etc # cat
/opt/NetApp/snapcenter/scc/etc/agent.properties | grep DISCOVERY
DISABLE_AUTO_DISCOVERY = true
hana-2:/opt/NetApp/snapcenter/scc/etc #
```

SAP HANA on Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf-利用SnapCenter NetApp進行備份與恢復

SAP HANA on Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf-利用SnapCenter NetApp進行備份與恢復

本技術報告針對Amazon FSX for NetApp ONTAP 餐廳和NetApp SnapCenter 餐廳提供SAP HANA資料保護的最佳實務做法。本文件涵蓋SnapCenter 各種概念、組態建議及作業工作流程、包括組態、備份作業、以及還原與還原作業。

作者： Nils Bauer 、 NetApp

現今的企業需要持續且不中斷的SAP應用程式可用度。他們期望面對不斷增加的資料量、以及例行維護工作（例如系統備份）的需求、能達到一致的效能等級。執行SAP資料庫備份是一項重要工作、可能會對正式作業SAP系統造成重大效能影響。

備份時間縮短、而要備份的資料量卻不斷增加。因此、您很難找到一段時間來執行備份、但對業務程序的影響最小。還原及還原SAP系統所需的時間是一項重大考量、因為必須將SAP正式作業與非正式作業系統的停機時間降至最低、以降低企業成本。

使用Amazon FSX for ONTAP Sfor Sf.進行備份與還原

您可以使用NetApp Snapshot技術在幾分鐘內建立資料庫備份。

建立Snapshot複本所需的時間與資料庫大小無關、因為Snapshot複本不會在儲存平台上移動任何實體資料區塊。此外、使用Snapshot技術也不會影響即時SAP系統的效能。因此、您可以排程建立Snapshot複本、而不需考慮尖峰對話或批次活動期間。SAP與NetApp客戶通常會在一天內排程多個線上Snapshot備份、例如、每六小時一次就很常見。這些Snapshot備份通常會在一線儲存系統上保留三到五天、然後再移除或分層至較便宜的儲存設備、以供長期保留。

Snapshot複本也為還原與還原作業提供重要優勢。NetApp SnapRestore 支援還原整個資料庫、或是根據目前可用的Snapshot複本、將資料庫的一部分還原到任何時間點。這類還原程序只需幾秒鐘就能完成、不受資料庫大小限制。由於每天可以建立數個線上Snapshot備份、因此相較於傳統的每日一次備份方法、恢復程序所需的時間會大幅縮短。由於您可以使用Snapshot複本執行還原、而且快照複本最少只有幾小時的時間（而非24小時）、因此在轉送恢復期間必須套用較少的交易記錄。因此、RTO縮短至數分鐘、而非傳統串流備份所需的數小時。

Snapshot複本備份與作用中的線上資料儲存在相同的磁碟系統上。因此、NetApp建議使用Snapshot複本備份做為補充、而非取代次要位置的備份。大部分的還原和還原動作都是使用SnapRestore 主儲存系統上的功能進行管理。只有當包含Snapshot複本的主要儲存系統毀損時、才需要從次要位置進行還原。如果需要還原主要位置不再提供的備份、您也可以使用次要位置。

備份到次要位置的基礎是在主要儲存設備上建立的Snapshot複本。因此、資料會直接從主要儲存系統讀取、而不會在SAP資料庫伺服器上產生負載。主儲存設備會直接與二線儲存設備通訊、並使用NetApp SnapVault 功能將備份資料複寫到目的地。

與傳統備份相比、此技術提供顯著優勢。SnapVault在初始資料傳輸（所有資料都已從來源傳輸至目的地）之後、所有後續備份複本只會將變更的區塊移至次要儲存設備。因此、主儲存系統的負載和完整備份所需的時間會大幅減少。由於僅將變更的區塊儲存在目的地、因此任何額外的完整資料庫備份所耗用的磁碟空間都會大幅減少。SnapVault

Snapshot備份與還原作業的執行時間

下圖顯示客戶使用Snapshot備份作業的HANA Studio。映像顯示HANA資料庫（大小約4TB）使用Snapshot備份技術、在1分鐘20秒內備份、而使用檔案型備份作業則需4小時以上。

整體備份工作流程執行時間最大的一部分是執行HANA備份儲存點作業所需的時間、而此步驟取決於HANA資料庫的負載。儲存Snapshot備份本身一律會在幾秒鐘內完成。

Stat...	Started	Duration	Size	Backup Ty...	Destinati...
●	Jan 11, 2022 10:26:59 AM	00h 01m 17s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 11, 2022 8:40:02 AM	00h 27m 11s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 11, 2022 1:00:58 AM	04h 05m 39s	3.82 TB	Data Back...	File
●	Jan 9, 2022 4:40:03 PM	00h 01m 23s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 9, 2022 8:00:02 AM	02h 39m 04s	3.82 TB	Data Back...	File
●	Jan 9, 2022 12:40:03 AM	00h 01m 18s	4.51 TB	Data Back...	Snaasshot
●	Jan 8, 2022 4:40:03 PM	00h 01m 18s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 8, 2022 8:40:03 AM	00h 01m 22s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 8, 2022 12:40:03 AM	00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 7, 2022 4:40:03 PM	00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 7, 2022 8:40:02 AM	00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 7, 2022 12:40:02 AM	00h 01m 20s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 6, 2022 4:40:02 PM	00h 01m 18s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 6, 2022 8:40:03 AM	00h 01m 17s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 6, 2022 12:40:03 AM	00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
●	Jan 5, 2022 4:40:03 PM	00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot

File-based backup: **4 hours 05 min**

(~270 MB/s throughput)

04h 05m 39s	3.82 TB	Data Back...	File
-------------	---------	--------------	------

Snapshot backup: **1 min 20 sec**

00h 01m 18s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
00h 01m 22s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot
00h 01m 19s	4.51 TB	Data Back...	Snapshot

Backup runtime reduced by 99%

恢復時間目標比較

本節提供檔案型與儲存型Snapshot備份的還原時間目標（RTO）比較。RTO是根據還原、還原及啟動資料庫所需的時間總和來定義。

還原資料庫所需的時間

使用檔案型備份時、還原時間取決於資料庫和備份基礎架構的大小、而備份基礎架構會以每秒MB為單位來定義還原速度。例如、如果基礎架構支援以250Mbps速度還原作業、則還原持續性資料庫時、大約需要4.5小時的時間、以4TB為單位。

有了儲存Snapshot複本備份、還原時間不受資料庫大小限制、而且一律在數秒內完成。

啟動資料庫所需的時間

資料庫開始時間取決於資料庫的大小、以及將資料載入記憶體所需的時間。在下列範例中、假設資料可以以1000Mbps載入。將4TB載入記憶體約需1小時10分鐘。檔案型與Snapshot型還原與還原作業的開始時間相同。

恢復資料庫所需的時間

恢復時間取決於還原後必須套用的記錄數目。此數字取決於資料備份的頻率。

使用檔案型資料備份時、備份排程通常每天一次。備份頻率通常無法提高、因為備份會降低正式作業效能。因此、在最糟的情況下、一天內寫入的所有記錄都必須在轉送恢復期間套用。

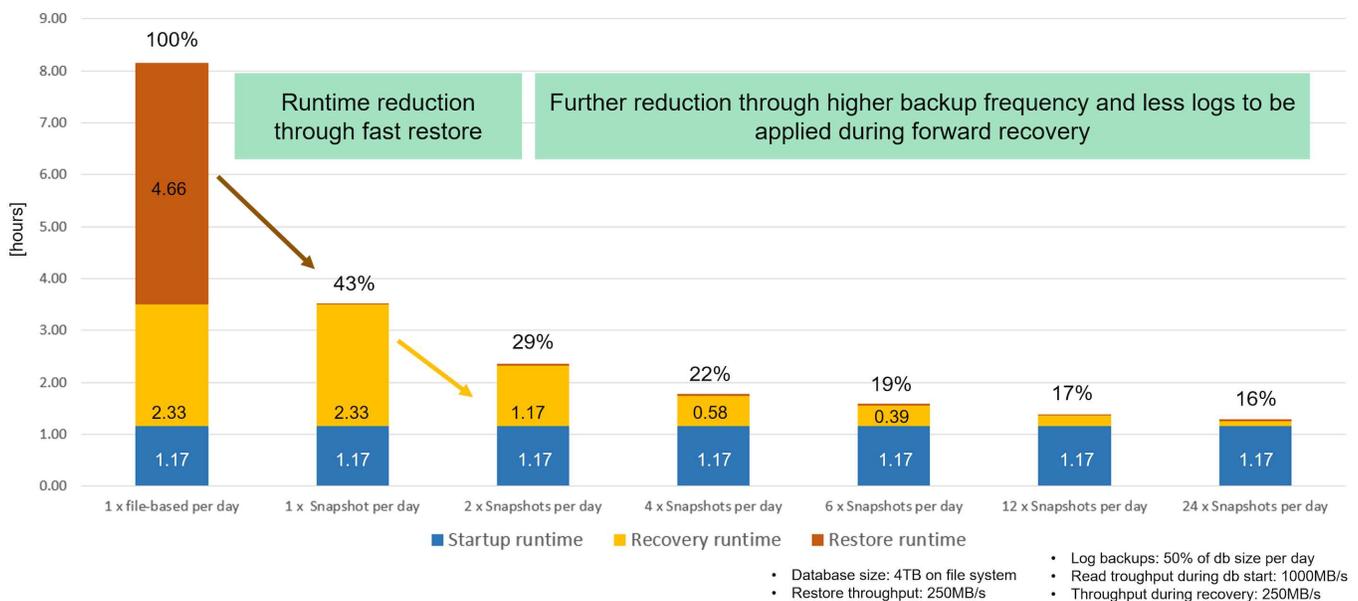
Snapshot備份通常會以較高的頻率排程、因為它們不會影響SAP HANA資料庫的效能。例如、如果每六小時排程一次Snapshot備份、則在最糟的情況下、還原時間是檔案型備份的恢復時間（6小時/ 24小時=.25）的四分之一。

下圖顯示每日檔案型備份與Snapshot備份的還原與還原作業與不同排程的比較。

前兩個長條圖顯示、即使每天使用單一Snapshot備份、由於Snapshot備份的還原作業速度加快、還原與還原作業也會減少到43%。如果每天建立多個Snapshot備份、則可進一步減少執行時間、因為在轉送還原期間需要套用的記錄較少。

下圖也顯示每天四到六個Snapshot備份最合理、因為較高的頻率對整體執行時間不再有重大影響。

Restore and Recovery of a 4TB HANA Database (8TB RAM)



加速備份與複製作業的使用案例與價值

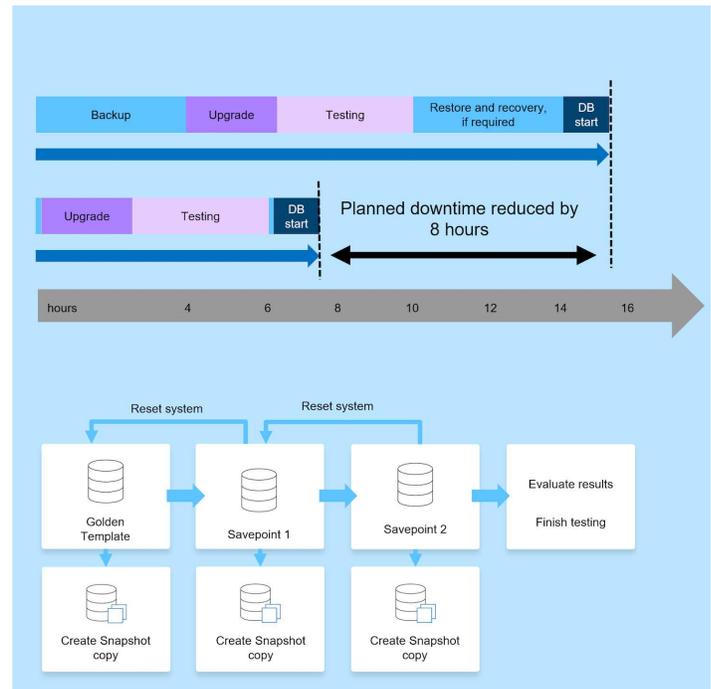
執行備份是任何資料保護策略的關鍵部分。定期排程備份、確保您能從系統故障中恢復。這是最明顯的使用案例、但也有其他SAP生命週期管理工作、因此加速備份與還原作業至關重要。

SAP HANA系統升級是一個範例、說明升級前的隨需備份、以及升級失敗時的可能還原作業、對整體計畫性停機時間有重大影響。以4TB資料庫為例、您可以使用Snapshot型備份與還原作業、將計畫性停機時間縮短8小時。

另一個使用案例是典型的測試週期、測試必須在多個迭代上使用不同的資料集或參數。使用快速備份與還原作業時、您可以在測試週期內輕鬆建立儲存點、並在測試失敗或需要重複時、將系統重設為先前的任何儲存點。如此可讓測試提早完成、或同時進行更多測試、並改善測試結果。

Use Cases for Backup and Recovery Operations

- Accelerate HANA system upgrade operations
 - Fast on-demand backup before HANA system upgrade
 - Fast restore operation in case of an upgrade failure
 - Reduction of planned downtime
- Accelerate test cycles
 - Fast creation of savepoints after a successful step
 - Fast reset of system to any savepoint
 - Repeat step until successful



實作Snapshot備份後、即可用於處理其他多種需要HANA資料庫複本的使用案例。有了FSXfor ONTAP Sf2、您就能根據任何可用Snapshot備份的內容來建立新的Volume。此作業的執行時間僅需數秒、與磁碟區大小無關。

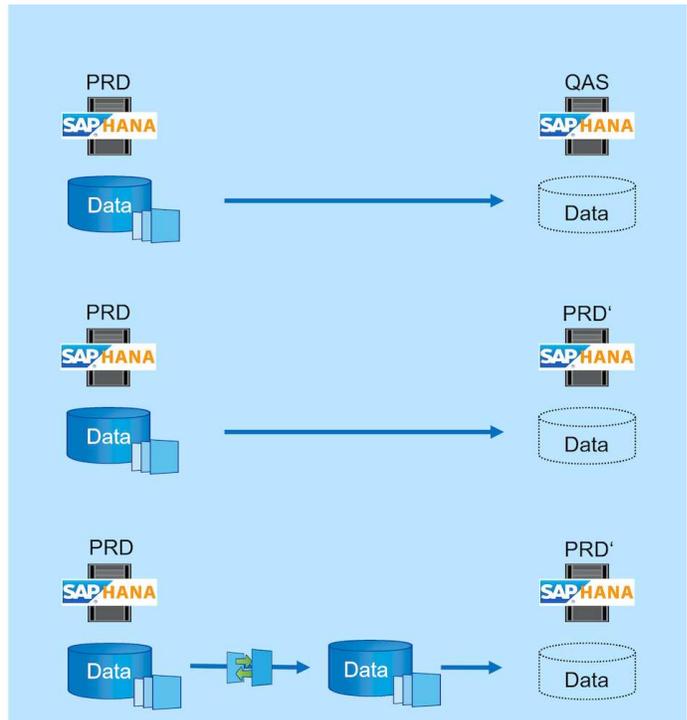
最受歡迎的使用案例是SAP系統重新整理、其中需要將正式作業系統的資料複製到測試或QA系統。藉由運用FSXfor ONTAP S還原 複製功能、您可以在數秒內從正式作業系統的任何Snapshot複本中、為測試系統配置磁碟區。然後、新的Volume必須附加至測試系統、並還原HANA資料庫。

第二個使用案例是建立修復系統、用於解決正式作業系統中的邏輯毀損問題。在這種情況下、會使用正式作業系統的舊Snapshot備份來啟動修復系統、這是正式作業系統的相同實體複本、以及毀損發生之前的資料。然後使用修復系統來分析問題、並在必要的資料毀損之前匯出。

最後一個使用案例是能夠在不停止複寫的情況下執行災難恢復容錯移轉測試、因此不會影響災難恢復設定的RTO和恢復點目標 (RPO)。當使用FSX for ONTAP the Sfor NetApp SnapMirror複寫將資料複寫到災難恢復站台時、正式作業Snapshot備份也可在災難恢復站台上使用、然後再用來建立新的磁碟區以進行災難恢復測試。

Use Cases for Cloning Operations

- SAP System Refresh
 - Fast creation of a new volume based on a production Snapshot backup
 - Attach volume to the test system and recover HANA database with SID change
- Repair System creation to address logical corruption
 - Fast creation of a new volume based on a production Snapshot backup
 - Attach volume to the repair system and recover HANA database w/o SID change
- Disaster Recovery testing
 - Combined with SnapMirror Replication
 - Attach storage clone from a replicated production Snapshot backup to a DR test system



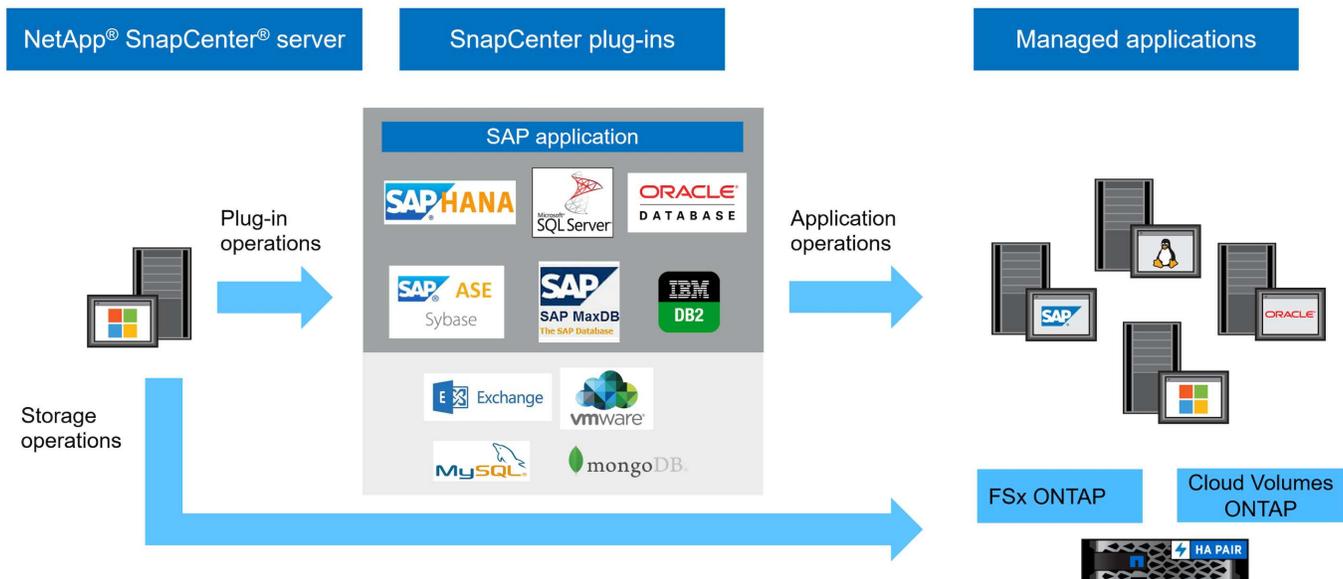
架構SnapCenter

提供統一化、可擴充的平台、提供應用程式一致的資料保護。SnapCenter支援集中控制和監督、同時委派使用者管理應用程式專屬的備份、還原和複製工作的能力。SnapCenter藉助SnapCenter 於功能強大的功能、資料庫和儲存管理員只需學習單一工具、即可管理各種應用程式和資料庫的備份、還原和複製作業。

支援NetApp的資料架構、可在端點之間管理資料。SnapCenter您可以使用 SnapCenter 在內部環境之間、內部環境與雲端之間、以及私有雲、混合雲或公有雲之間複寫資料。

元件SnapCenter

包含適用於Windows的不含更新程式、不含更新程式套件、以及適用於Linux的不含更新程式套件。SnapCenter SnapCenter SnapCenter每個套件都包含SnapCenter 適用於各種應用程式和基礎架構元件的外掛程式。



SAP HANA備份解決方案SnapCenter

適用於SAP HANA的解決方案包含下列領域：SnapCenter

- 備份作業、排程及保留管理
 - SAP HANA資料備份搭配儲存型Snapshot複本
 - 非資料磁碟區備份搭配儲存型Snapshot複本（例如：「/Hana /共享」）
 - 使用檔案型備份來檢查資料庫區塊完整性
 - 複寫到異地備份或災難恢復位置
- SAP HANA備份目錄的管理
 - 適用於HANA資料備份（Snapshot和檔案型）
 - 適用於HANA記錄備份
- 還原與還原作業
 - 自動化還原與還原
 - SAP HANA（MDC）系統的單一租戶還原作業

資料庫資料檔案備份是SnapCenter 以搭配SAP HANA外掛程式的方式執行。外掛程式會觸發SAP HANA資料庫備份儲存點、使在主要儲存系統上建立的Snapshot複本、以SAP HANA資料庫的一致映像為基礎。

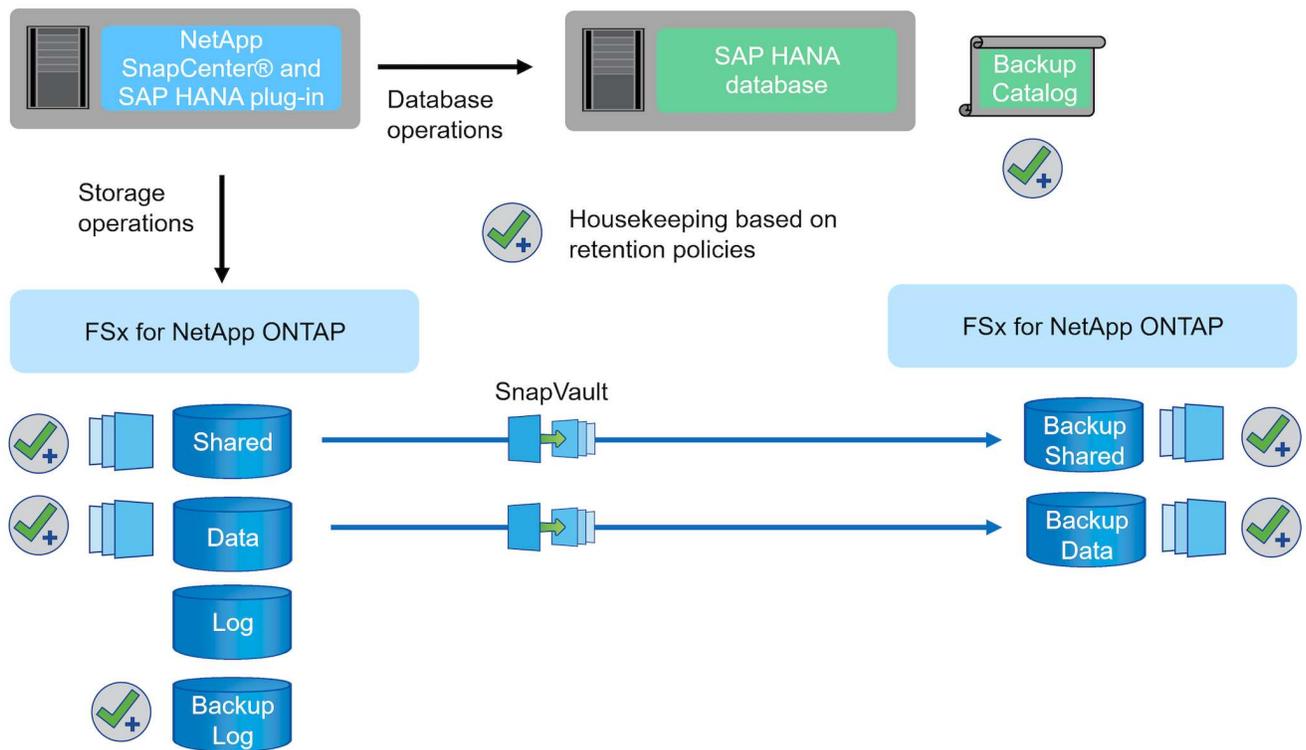
使用支援還原或SnapMirror功能、可將一致的資料庫映像複寫到異地備份或災難恢復位置。SnapCenter SnapVault一般而言、主要備份和異地備份儲存設備的備份保留原則各有不同。解決主儲存設備的保留問題、而支援將資料保留在異地備份儲存設備。SnapCenter ONTAP

為了完整備份所有SAP HANA相關資源、SnapCenter 利用SAP HANA外掛程式搭配儲存型Snapshot複本、即可備份所有非資料磁碟區。您可以從資料庫資料備份獨立排程非資料磁碟區、以啟用個別的保留與保護原則。

SAP建議結合儲存型Snapshot備份與每週檔案型備份、以執行區塊完整性檢查。您可以從SnapCenter 整個過程中執行區塊完整性檢查。根據您設定的保留政策SnapCenter、此功能可管理主儲存設備的資料檔案備份、記錄檔備份及SAP HANA備份目錄。

支援主儲存設備的保留功能、而FSXfor Sfor支援管理二線備份保留功能。SnapCenter ONTAP

下圖顯示SnapCenter 了關於「不支援資料」備份與保留管理作業的總覽。



執行SAP HANA資料庫的儲存型Snapshot備份時SnapCenter、執行下列工作：

1. 建立SAP HANA備份儲存點、以便在持續層上建立一致的映像。
2. 建立資料磁碟區的儲存型Snapshot複本。
3. 在SAP HANA備份目錄中登錄儲存型Snapshot備份。
4. 發佈SAP HANA備份儲存點。
5. 針對SnapVault 資料磁碟區執行功能不全或SnapMirror更新（若已設定）。
6. 根據定義的保留原則、刪除主儲存設備上的儲存Snapshot複本。
7. 如果主要或異地備份儲存設備不再存在備份、則刪除SAP HANA備份目錄項目。
8. 每當根據保留原則刪除備份或手動刪除備份時SnapCenter、也會刪除所有早於最舊資料備份的記錄備份。記錄備份會在檔案系統和SAP HANA備份目錄中刪除。

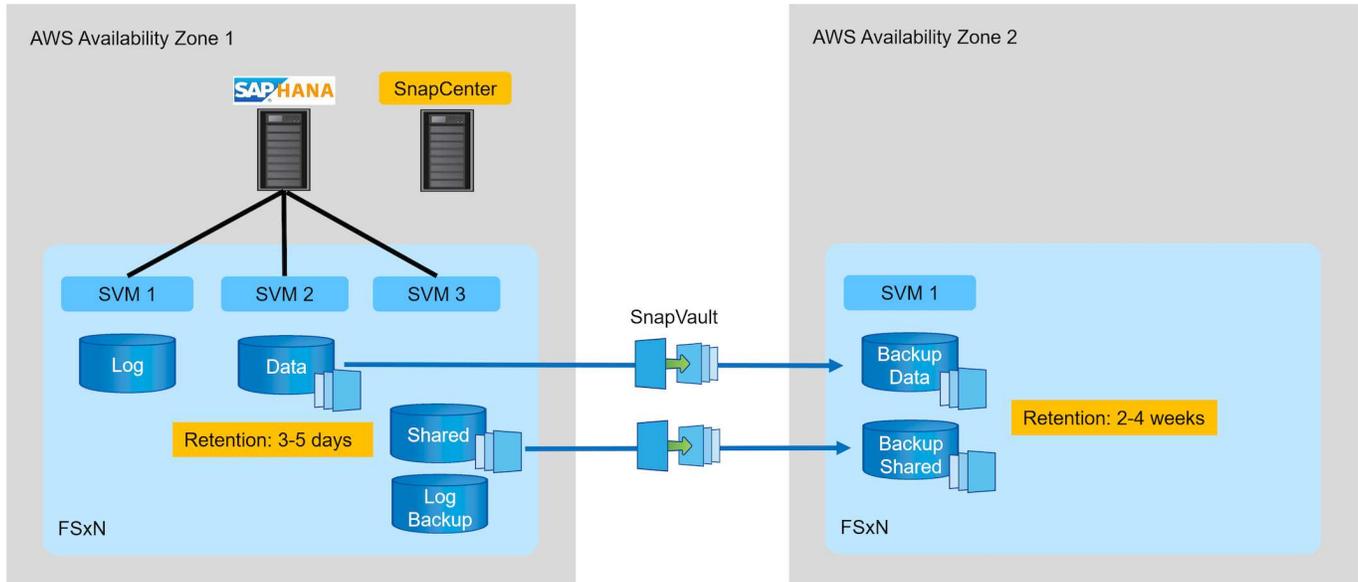
本文件的範圍

本文檔描述了在 FSx for ONTAP上具有單一租用戶的 SAP HANA MDC 單主機系統最常見的SnapCenter設定選項。對於特定的 SAP HANA 系統，例如多主機系統，也可能存在其他設定選項，並且在某些情況下，這些選項是必要的。有關其他配置選項的詳細說明，請參閱 "[概念與最佳實務做法 \(netapp.com\) SnapCenter](https://netapp.com)"。

在本文件中、我們使用Amazon Web Services (AWS) 主控台和FSXfor ONTAP Suse CLI、在儲存層上執行所需的組態步驟。您也可以使用NetApp Cloud Manager來管理FSX for ONTAP Suse、但本文檔已超出此範圍。如需有關使用NetApp Cloud Manager for FSX for ONTAP Sf,請參閱 "[深入瞭解Amazon FSX for ONTAP NetApp \(netapp.com\)](https://netapp.com)"。

資料保護策略

下圖為SAP HANA on FSX for EfsX的典型備份架構ONTAP。HANA系統位於AWS可用度區域1、並在ONTAP相同可用度區域內使用FSXfor Sfor the Sfor the Sfor Sfor the file System。針對HANA資料庫的資料和共享磁碟區執行Snapshot備份作業。除了保留3-5天的本機Snapshot備份、備份也會複寫到異地儲存設備、以延長保留時間。異地備份儲存設備是ONTAP 位於不同AWS可用區域的第二個FSX for Sf2檔案系統。HANA資料和共享磁碟區的備份會以SnapVault 還原技術複寫到ONTAP 第二個FSXfor Ef2檔案系統、並保留2至3週。



在設定SnapCenter 功能不全之前、必須根據各種SAP系統的RTO和RPO需求來定義資料保護策略。

常見的方法是定義系統類型、例如正式作業、開發、測試或沙箱系統。同一系統類型的所有SAP系統通常具有相同的資料保護參數。

必須定義下列參數：

- Snapshot備份應多久執行一次？
- Snapshot複本備份應保留在主要儲存系統上多久？
- 應多久執行一次區塊完整性檢查？
- 主要備份是否應該複寫到異地備份站台？
- 備份應保留在異地備份儲存設備上多久？

下表顯示系統類型的資料保護參數範例：正式作業、開發及測試。對於正式作業系統、已定義高備份頻率、而且備份每天會複寫到異地備份站台一次。測試系統的需求較低、而且沒有複寫備份。

參數	正式作業系統	開發系統	測試系統
備份頻率	每6小時	每6小時	每6小時
主要保留	3天	3天	3天
區塊完整性檢查	每週一次	每週一次	否
複寫到異地備份站台	每天一次	每天一次	否
異地備份保留	2週	2週	不適用

下表顯示必須針對資料保護參數設定的原則。

參數	原則本地Snap	原則：LocalSnapAndSnapVault	原則區塊整合檢查
備份類型	快照型	快照型	檔案型
排程頻率	每小時	每日	每週
主要保留	計數= 12	計數= 3	計數= 1
內部複寫SnapVault	否	是的	不適用

「本地Snapshot」原則用於正式作業、開發及測試系統、以保留兩天的時間來涵蓋本機Snapshot備份。

在資源保護組態中、系統類型的排程定義不同：

- 正式作業：每4小時排程一次。
- 開發：每4小時排程一次。
- 測試：每4小時排程一次。

「LocalSnapAndSnapVault」原則用於正式作業與開發系統、以涵蓋每日複寫至異地備份儲存設備的作業。

在資源保護組態中、排程是針對正式作業和開發所定義：

- 正式作業：每日排程。
- 開發：每天排程。「BlockIntegrityCheck」原則可用於正式作業和開發系統、使用檔案型備份來涵蓋每週區塊完整性檢查。

在資源保護組態中、排程是針對正式作業和開發所定義：

- 正式作業：每週排程。
- 開發：每週排程。

對於使用異地備份原則的每個SAP HANA資料庫、您都必須在儲存層上設定保護關係。保護關係可定義要複寫哪些磁碟區、以及將備份保留在異地備份儲存設備上。

下列範例為每個正式作業與開發系統的保留時間、在異地備份儲存設備中定義為保留兩週。

在此範例中、SAP HANA資料庫資源和非資料Volume資源的保護原則和保留不一樣。

實驗室設定範例

下列實驗室設定是本文件其餘部分的範例組態設定。

Hana系統PFX：

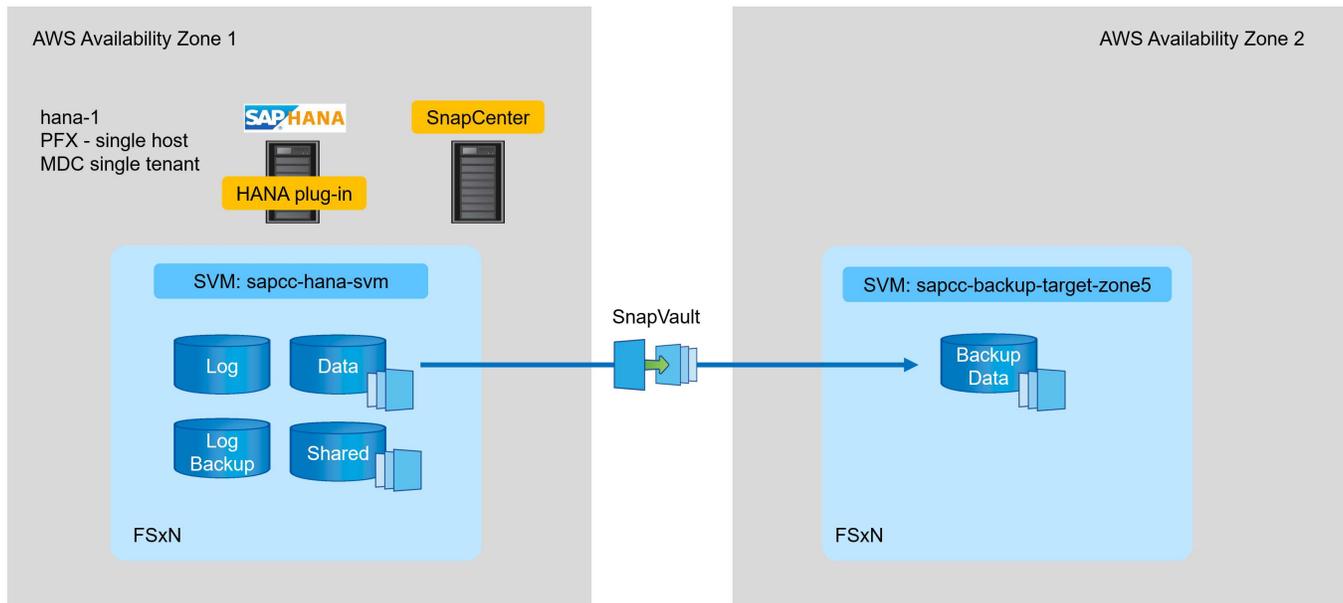
- 單一租戶的單一主機MDC系統
- HANA 2.0 SPS 6修訂版60
- 適用於SAP 15SP3的SLES

產品特色：SnapCenter

- 版本4.6%
- HANA與Linux外掛程式部署在HANA資料庫主機上

FSXfor ONTAP Sfor Sfor Sfxfile系統：

- 兩個FSX可搭配ONTAP 單一儲存虛擬機器（SVM）、用於支援不完整的檔案系統
- 每ONTAP 個FSXfor Sfor Sf供 系統在不同的AWS可用區域中使用
- Hana資料磁碟區已複寫至第二個FSX、以供ONTAP 使用



組態SnapCenter

您必須執行本節中的步驟、才能SnapCenter 設定基礎的功能、並保護HANA資源。

組態步驟總覽

您必須執行下列步驟、才能SnapCenter 設定基礎的資訊穩定功能、並保護HANA資源。以下各章將詳細說明每個步驟。

1. 設定SAP HANA備份使用者和hdbuserstore金鑰。用於使用hdbssql用戶端存取HANA資料庫。
2. 設定SnapCenter 儲存在靜態中。從ONTAP SVM上存取FSX for SVMs的認證資料SnapCenter
3. 設定外掛程式部署的認證。用於在SnapCenter HANA資料庫主機上自動部署及安裝所需的**功能不全**插件。
4. 將HANA主機新增SnapCenter 至部署並安裝所需SnapCenter 的**功能不全**的外掛程式。
5. 設定原則。定義備份作業類型（Snapshot、file）、保留、以及選用的Snapshot備份複寫。
6. 設定HANA資源保護。提供hdbuserstore金鑰、並將原則和排程附加至HANA資源。

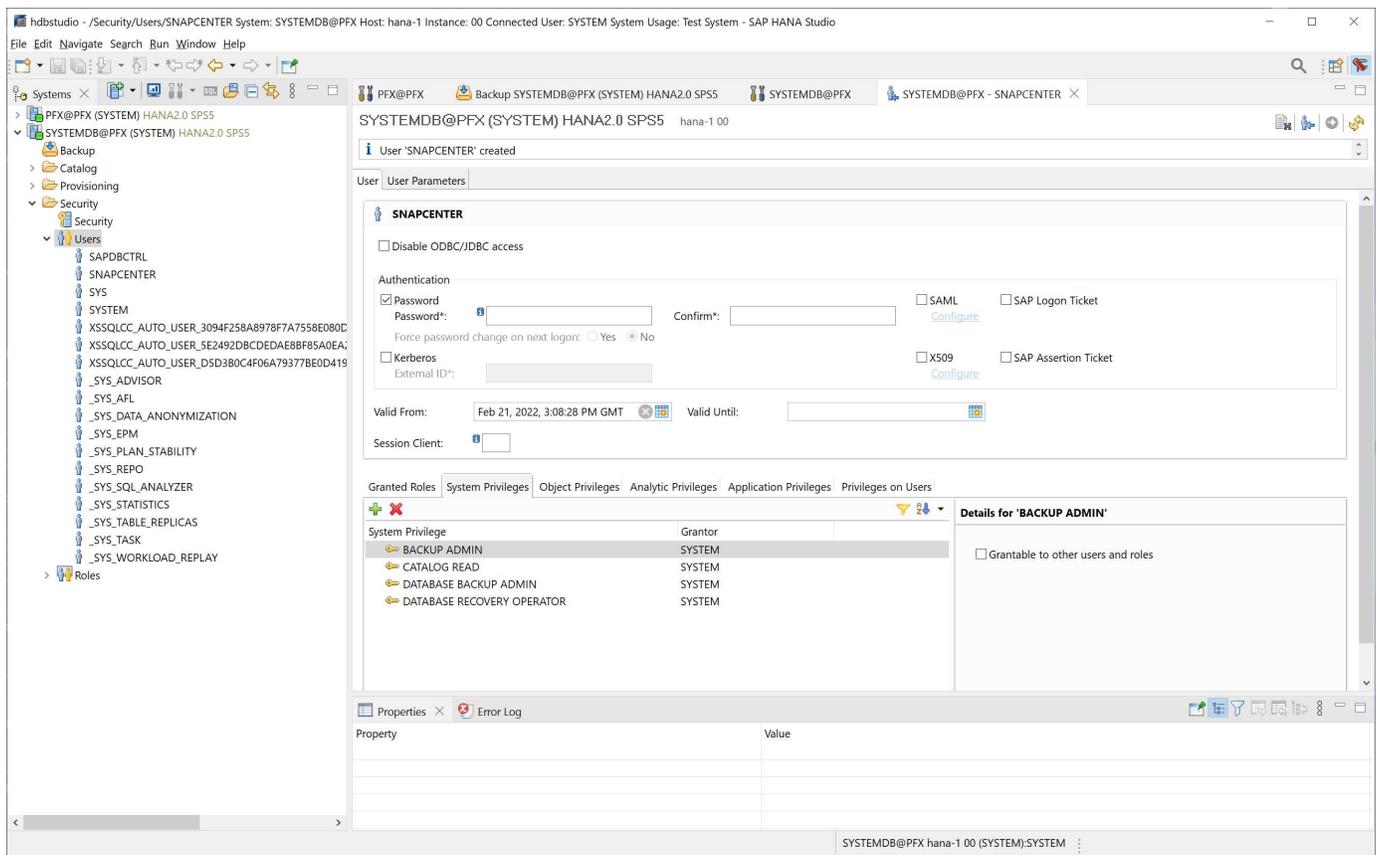
SAP HANA 備份使用者與 hdbuserstore 組態

NetApp 建議在 HANA 資料庫中設定專屬的資料庫使用者、以 SnapCenter 執行使用效益的備份作業。第二步是針對此備份使用者設定 SAP HANA 使用者存放區金鑰、此使用者存放區金鑰用於 SnapCenter 設定 SAP HANA 外掛程式。

下圖顯示可用來建立備份使用者的 SAP HANA Studio

HANA 2.0 SPS5 版本可變更所需的權限：備份管理、目錄讀取、資料庫備份管理及資料庫還原操作員。對於較早版本、備份管理和目錄讀取已足夠。

對於 SAP HANA MDC 系統、您必須在系統資料庫中建立使用者、因為系統和租戶資料庫的所有備份命令都是使用系統資料庫執行。



以下命令用於具有「<SID>adm」使用者的使用者存放區組態：

```
hdbuserstore set <key> <host>:<port> <database user> <password>
```

使用「<SID>adm」使用者與 HANA 資料庫通訊。SnapCenter 因此、您必須在資料庫主機上使用 <id>adm 使用者來設定使用者存放區金鑰。SAP HANA hdbsql 用戶端軟體通常會與資料庫伺服器安裝一起安裝。如果情況並非如此、您必須先安裝 hdbClient。

在 SAP HANA MDC 設定中、連接埠「3<instanceNo>13」是 SQL 存取系統資料庫的標準連接埠、必須用於 hdbuserstore 組態。

若要設定 SAP HANA 多主機、您必須為所有主機設定使用者儲存金鑰。使用每個提供的金鑰嘗試連線至資料庫、

因此可以獨立運作、將SAP HANA服務容錯移轉至不同的主機。SnapCenter在實驗室設定中、我們為系統PFX設定了使用者儲存金鑰「pfxadm」、這是單一租戶的單一主機HANA MDC系統。

```
pfxadm@hana-1:/usr/sap/PFX/home> hdbuserstore set PFXKEY hana-1:30013
SNAPCENTER <password>
Operation succeed.
```

```
pfxadm@hana-1:/usr/sap/PFX/home> hdbuserstore list
DATA FILE      : /usr/sap/PFX/home/.hdb/hana-1/SSFS_HDB.DAT
KEY FILE       : /usr/sap/PFX/home/.hdb/hana-1/SSFS_HDB.KEY
ACTIVE RECORDS : 7
DELETED RECORDS : 0
KEY PFXKEY
  ENV : hana-1:30013
  USER: SNAPCENTER
KEY PFXSAPDBCTRL
  ENV : hana-1:30013
  USER: SAPDBCTRL
Operation succeed.
```

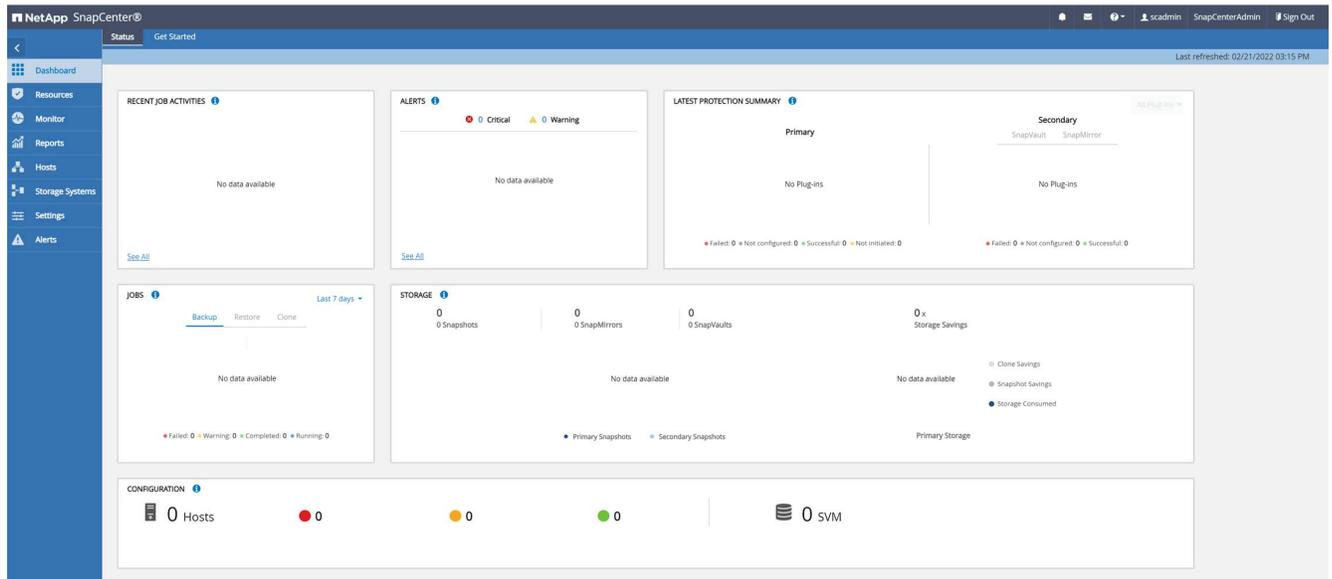
您可以使用「hdbsql」命令檢查使用金鑰的HANA系統資料庫存取權。

```
pfxadm@hana-1:/usr/sap/PFX/home> hdbsql -U PFXKEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit
hdbsql SYSTEMDB=>
```

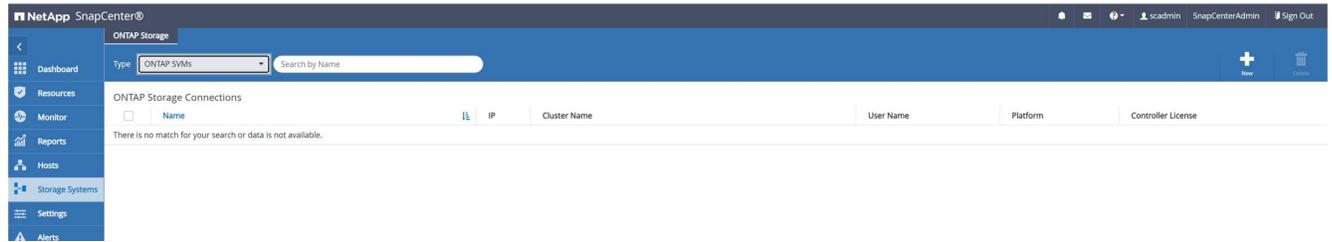
設定儲存設備

請依照下列步驟在SnapCenter 不執行儲存的情況下進行設定。

1. 在這個UI中、選取「儲存系統」SnapCenter。

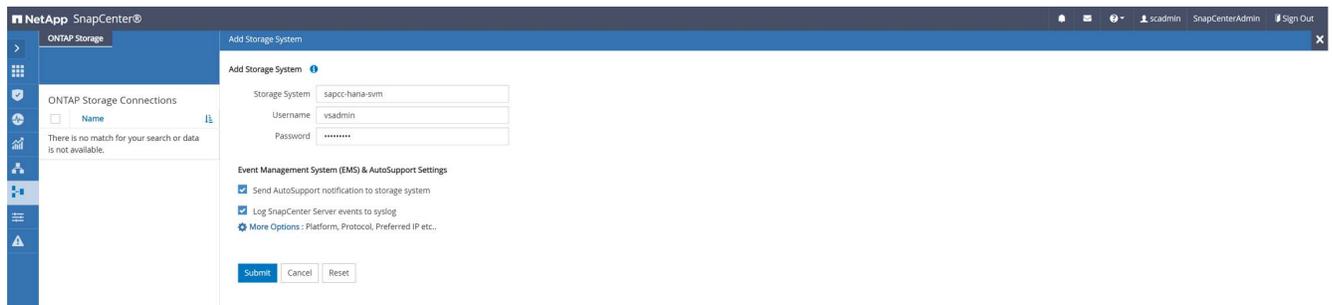


您可以選擇儲存系統類型ONTAP、也可以是「SVM」或ONTAP「叢集」。在下列範例中、已選取SVM管理。



- 若要新增儲存系統並提供所需的主機名稱和認證、請按一下「New (新增)」。

SVM使用者不需要是vsadmin使用者、如下圖所示。一般而言、使用者是在SVM上設定、並指派執行備份與還原作業所需的權限。如需必要權限的相關資訊、請參閱 "[《安裝指南》 SnapCenter](#)" 在標題為ONTAP「最低要求的權限」一節中。



- 若要設定儲存平台、請按一下「更多選項」。
- 選擇All Flash FAS 支援作為儲存系統、以確保FSX- for ONTAP the FSX-的授權可供SnapCenter 使用。

More Options ✕

Platform All Flash FAS Secondary i

Protocol HTTPS

Port 443

Timeout 60 seconds i

Preferred IP i

Save
Cancel

SVM的「sAPCA-Hana - SVM」 現已設定SnapCenter 於SVM中。

ONTAP Storage		Type	Search by Name					
ONTAP Storage Connections		Name	IP	IP	Cluster Name	User Name	Platform	Controller License
<input type="checkbox"/>	sapca-hana-svm			198.19.255.9		vsadmin	AFF	✓

建立外掛程式部署的認證資料

若要在SnapCenter HANA主機上部署必要的外掛程式、必須設定使用者認證。

1. 移至「設定」、選取「認證」、然後按一下「新增」。

Global Settings			Policies	Users and Access	Roles	Credential	Software
Credential Name	Authentication Mode	Details					
There is no match for your search or data is not available.							

2. 在實驗室設定中、我們在SnapCenter HANA主機上設定了新的使用者「支援」、用於外掛部署。您必須啟用Sudo privileges、如下圖所示。

Credential
✕

Credential Name

Authentication Mode

Username i

Password

Use sudo privileges i

```
hana-1:/etc/sudoers.d # cat /etc/sudoers.d/90-cloud-init-users
# Created by cloud-init v. 20.2-8.48.1 on Mon, 14 Feb 2022 10:36:40 +0000
# User rules for ec2-user
ec2-user ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL
# User rules for snapcenter user
snapcenter ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL
hana-1:/etc/sudoers.d #
```

新增SAP HANA主機

新增SAP HANA主機時SnapCenter、NetApp會在資料庫主機上部署所需的外掛程式、並執行自動探索作業。

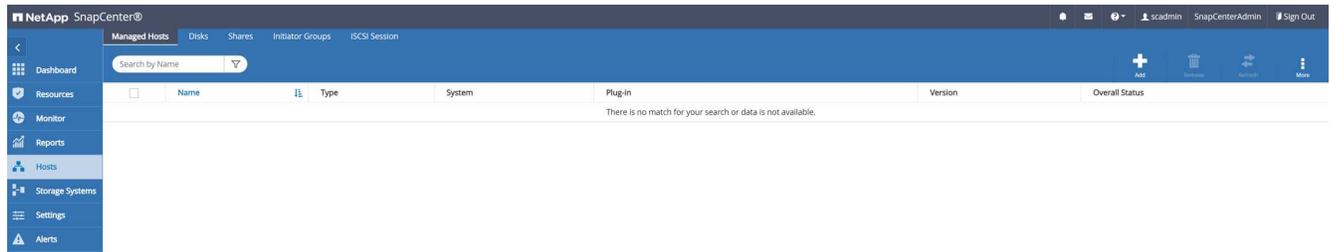
SAP HANA外掛程式需要Java 64位元1.8版。必須先在主機上安裝Java、然後才能將主機新增SnapCenter 至鏡像。

```
hana-1:/etc/ssh # java -version
openjdk version "1.8.0_312"
OpenJDK Runtime Environment (IcedTea 3.21.0) (build 1.8.0_312-b07 suse-3.61.3-x86_64)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.312-b07, mixed mode)
hana-1:/etc/ssh #
```

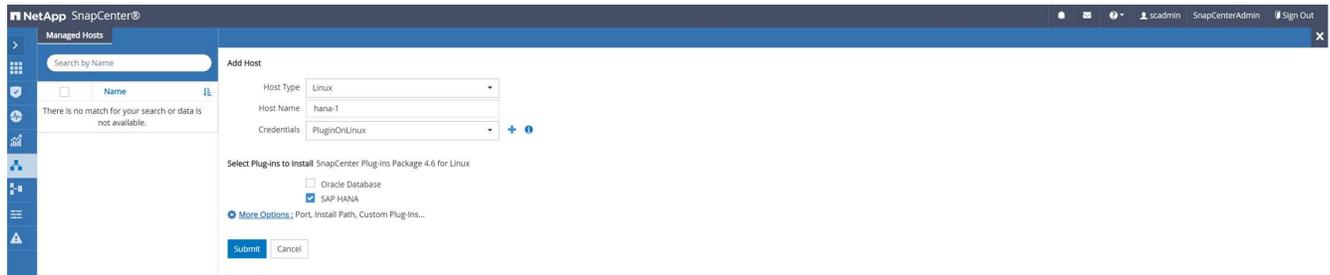
支援OpenJDKTM或Oracle Java SnapCenter。

若要新增SAP HANA主機、請遵循下列步驟：

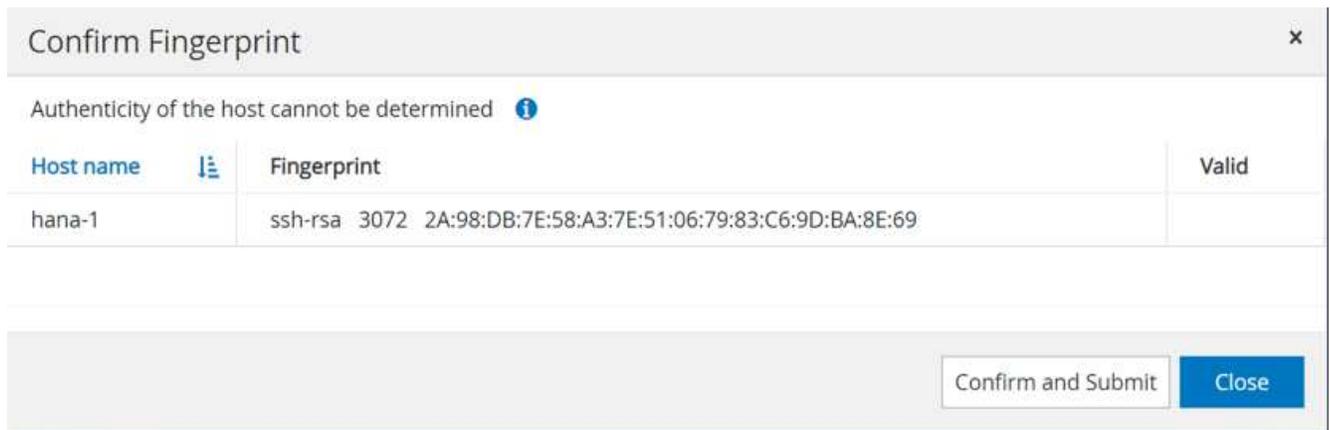
1. 在主機索引標籤中、按一下新增。



2. 提供主機資訊、並選取要安裝的SAP HANA外掛程式。按一下「提交」。

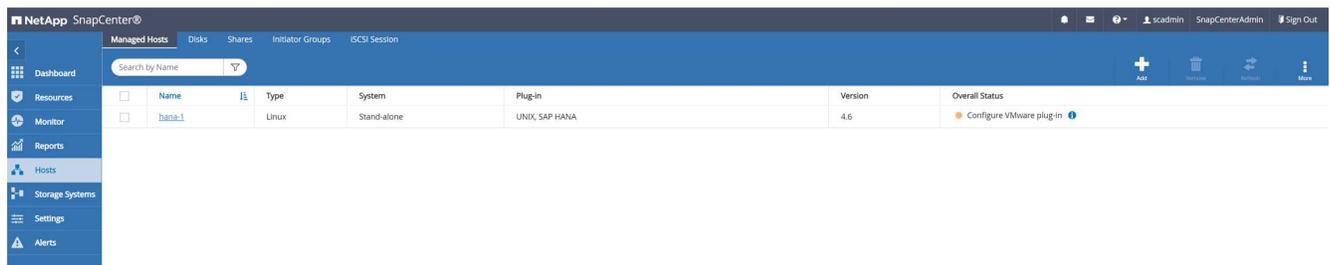


3. 確認指紋。

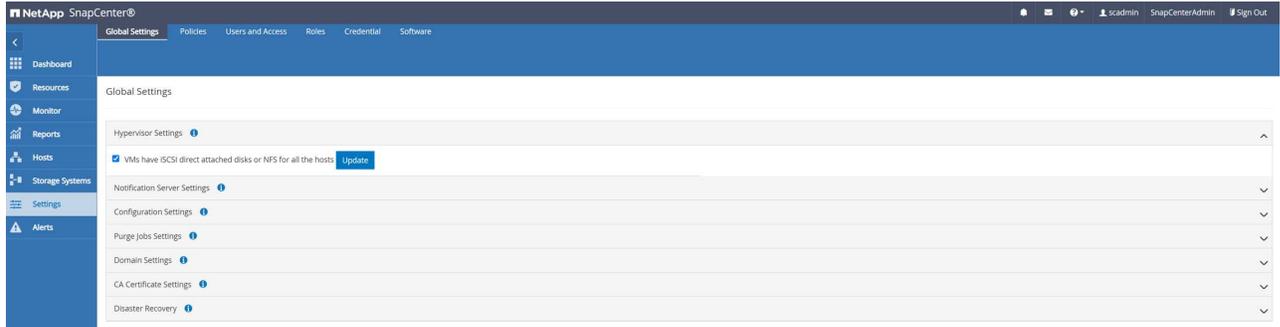


HANA與Linux外掛程式的安裝會自動啟動。安裝完成後、主機的狀態欄會顯示「Configure VMware Plug-in（設定VMware外掛程式）」。可偵測SAP HANA外掛程式是否安裝在虛擬化環境中。SnapCenter這可能是VMware環境或公有雲供應商的環境。在這種情況SnapCenter下、功能表會顯示設定Hypervisor的警告。

您可以使用下列步驟移除警告訊息。



- 從「設定」索引標籤、選取「全域設定」。
- 針對Hypervisor設定、選取VM Hs Hs iSCSI Direct Attached Disk或NFS for All hosts（VM有iSCSI Direct附加磁碟或NFS用於所有主機）、然後更新設定。



現在畫面會顯示Linux外掛程式和HANA外掛程式、並顯示執行狀態。



設定原則

原則通常會獨立設定資源、可供多個SAP HANA資料庫使用。

典型的最低組態包含下列原則：

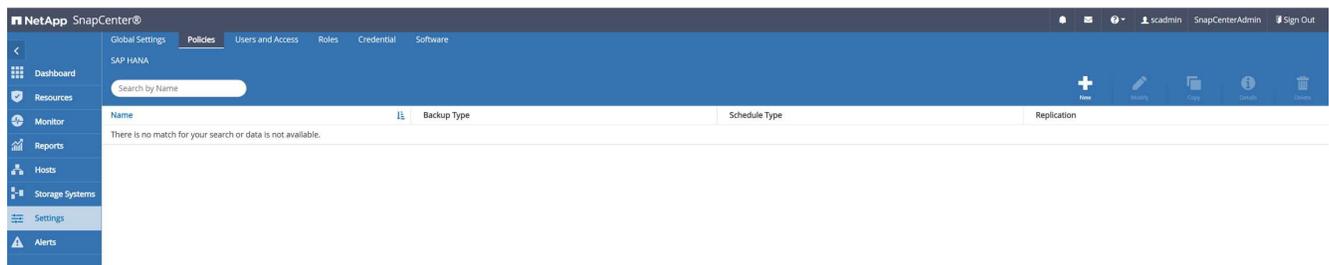
- 不需複寫的每小時備份原則：「本地管理單元」。
- 使用檔案型備份進行每週區塊完整性檢查的原則：「BlockIntegrityCheck」。

下列各節將說明這些原則的組態。

Snapshot備份原則

請依照下列步驟設定Snapshot備份原則。

- 移至「設定」>「原則」、然後按一下「新增」。



2. 輸入原則名稱和說明。按一下「下一步」

New SAP HANA Backup Policy

1 Name Provide a policy name

2 Settings Policy name LocalSnap

3 Retention Details Snapshot backup at primary volume

4 Replication

5 Summary

3. 選取備份類型做為「Snapshot Based」（快照型）、然後選取「Hourly」（每小時）

排程本身稍後會設定HANA資源保護組態。

New SAP HANA Backup Policy

1 Name

2 Settings Select backup settings

Backup Type Snapshot Based File-Based

Schedule Frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Weekly

Monthly

3 Retention

4 Replication

5 Summary

4. 設定隨需備份的保留設定。

New SAP HANA Backup Policy

1 Name

2 Settings

3 Retention Retention settings

Hourly retention settings

Total Snapshot copies to keep 7

Keep Snapshot copies for 14 days

4 Replication

5 Summary

5. 設定複寫選項。在這種情況下、未SnapVault 選取任何更新功能。

New SAP HANA Backup Policy ✕

1 Name

2 Settings

3 Retention

4 Replication

5 Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label ⓘ

Error retry count ⓘ

New SAP HANA Backup Policy ✕

1 Name

2 Settings

3 Retention

4 Replication

5 Summary

Summary

Policy name	LocalSnap
Details	Snapshot backup at primary volume
Backup Type	Snapshot Based Backup
Schedule Type	Hourly
Hourly backup retention	Total backup copies to retain : 7
Replication	none

現在已設定新原則。

NetApp SnapCenter®

Global Settings Policies Users and Access Roles Credential Software

SAP HANA

Search by Name

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication
LocalSnap	Data Backup	Hourly	

區塊完整性檢查原則

請依照下列步驟設定區塊完整性檢查原則。

1. 移至「設定」>「原則」、然後按一下「新增」。
2. 輸入原則名稱和說明。按一下「下一步」

New SAP HANA Backup Policy x

1 Name

2 Settings

3 Retention

4 Replication

5 Summary

Provide a policy name

Policy name i

Details

3. 將備份類型設為「檔案型」、並將排程頻率設為「每週」。排程本身稍後會設定HANA資源保護組態。

New SAP HANA Backup Policy x

1 Name

2 Settings

3 Retention

4 Summary

Select backup settings

Backup Type Snapshot Based File-Based i

Schedule Frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Weekly

Monthly

4. 設定隨需備份的保留設定。

New SAP HANA Backup Policy x

1 Name

2 Settings

3 Retention

4 Summary

Retention settings

Weekly retention settings

Total backup copies to keep i

Keep backup copies for days

5. 在「摘要」頁面上、按一下「完成」。

New SAP HANA Backup Policy

- 1 Name
- 2 Settings
- 3 Retention
- 4 Summary

Summary

Policy name	BlockIntegrityCheck
Details	Check HANA DB blocks using file-based backup
Backup Type	File-Based Backup
Schedule Type	Weekly
Weekly backup retention	Total backup copies to retain : 1

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication
BlockIntegrityCheck	File Based Backup	Weekly	
LocalSnap	Data Backup	Hourly	

設定及保護HANA資源

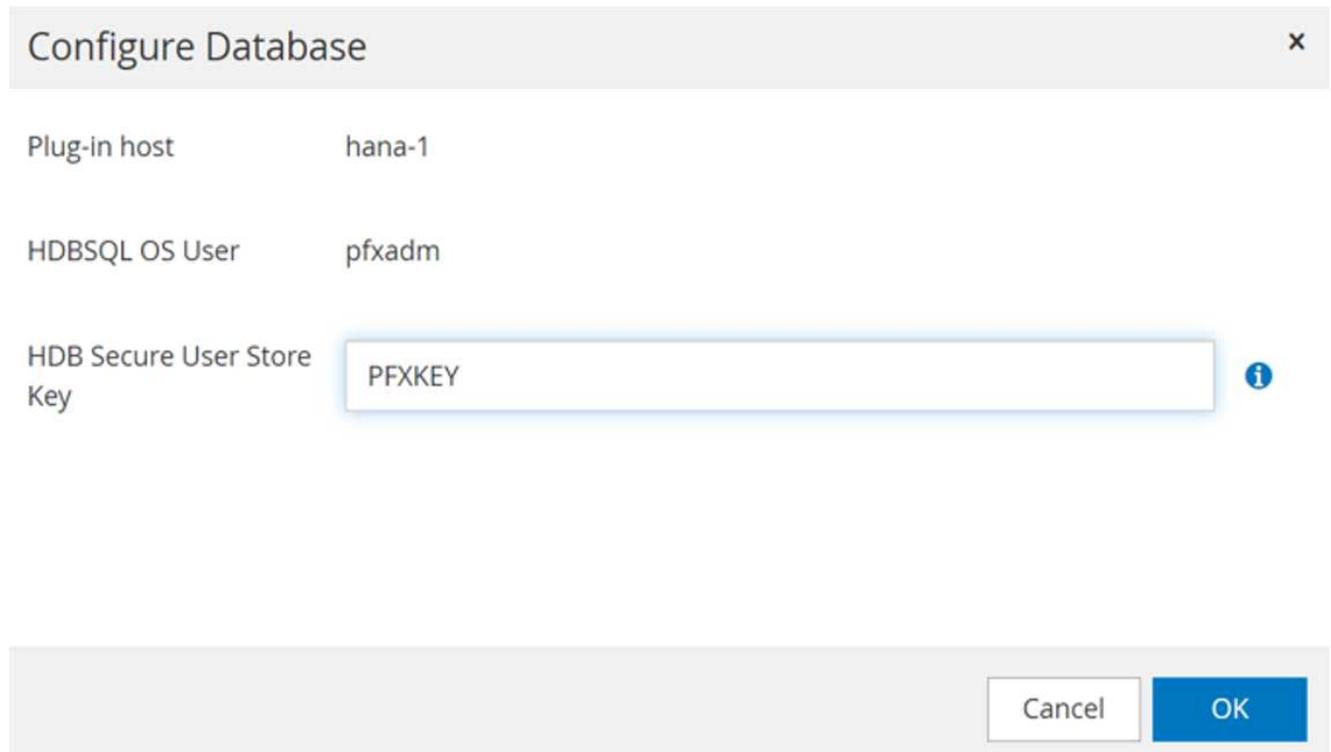
外掛程式安裝完成後、HANA資源的自動探索程序會自動啟動。在「資源」畫面中、會建立一個新的資源、並以紅色掛鎖圖示標示為鎖定。若要設定及保護新的HANA資源、請依照下列步驟操作：

1. 選取並按一下資源以繼續設定。

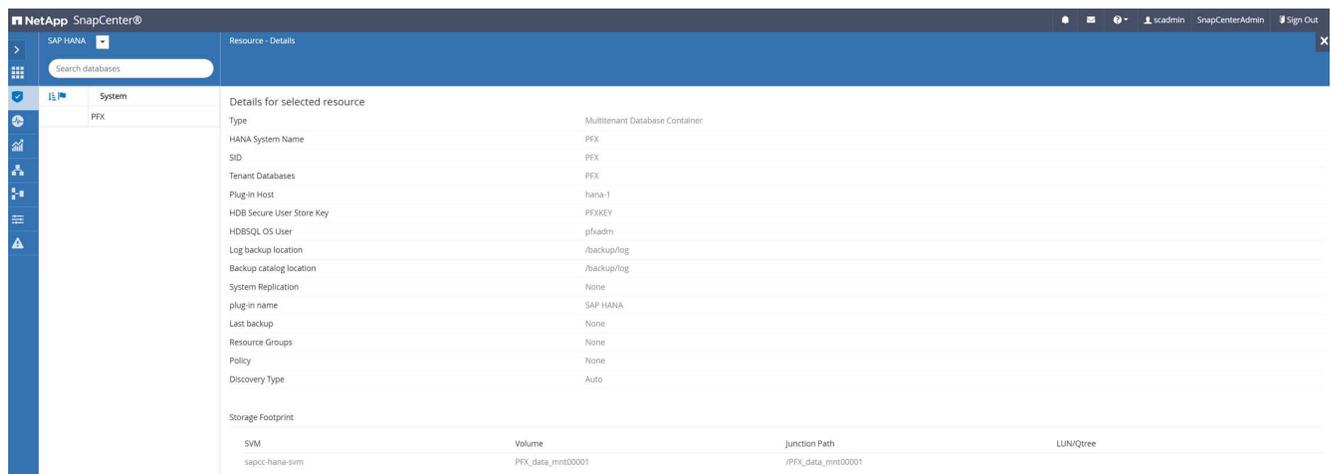
您也可以按一下「重新整理資源」、在「資源」畫面中手動觸發自動探索程序。

System	System ID (SID)	Tenant Databases	Replication	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
PFX	PFX	PFX	None	hana-1				Not protected

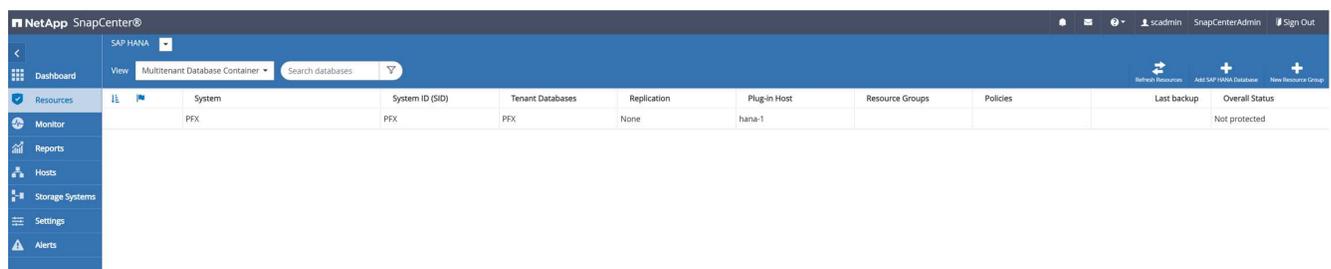
2. 提供HANA資料庫的使用者存放區金鑰。



第二層自動探索程序會從探索租戶資料和儲存設備佔用空間資訊開始。



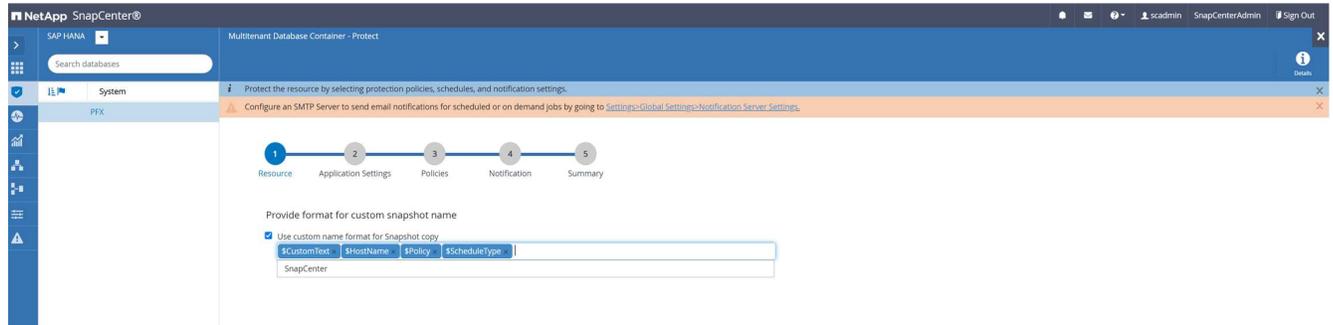
3. 在「Resources (資源)」索引標籤中、按兩下資源以設定資源保護。



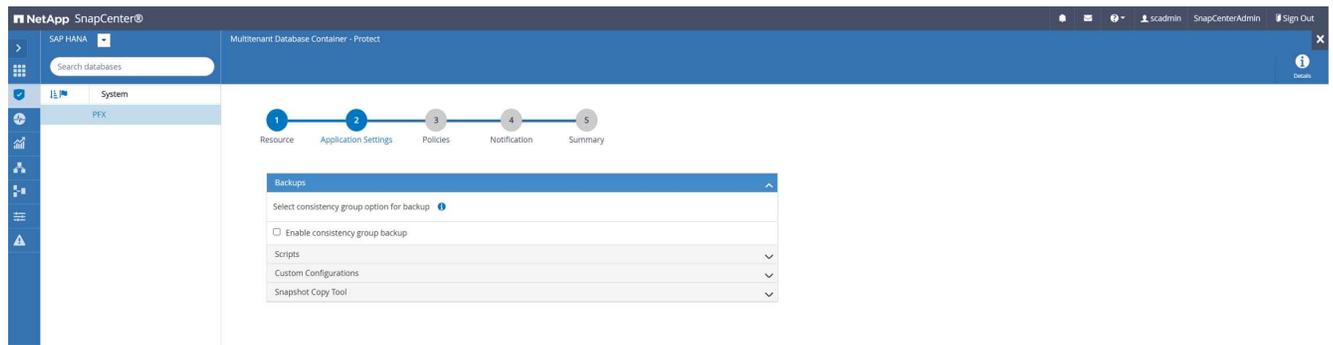
4. 設定Snapshot複本的自訂名稱格式。

NetApp建議使用自訂Snapshot複本名稱、輕鬆識別已建立哪些備份、以及使用何種原則和排程類型。

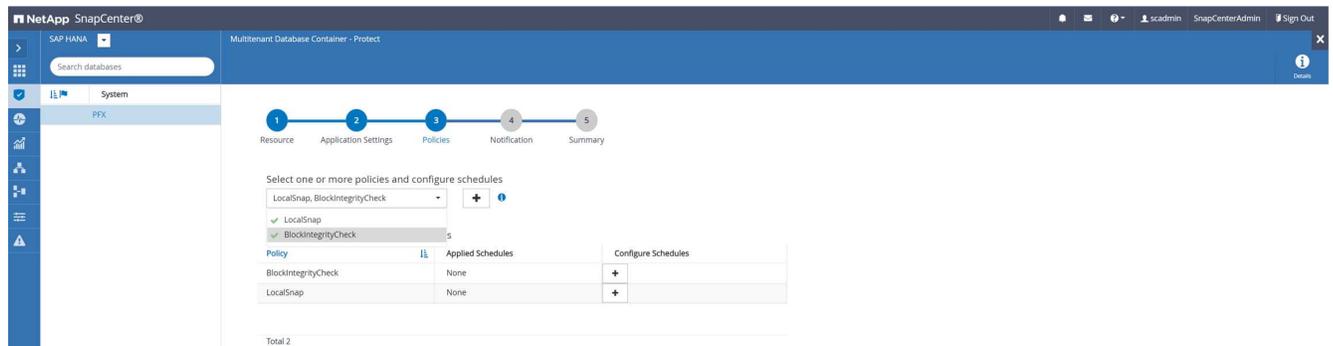
在Snapshot複本名稱中新增排程類型、即可區分排程備份與隨需備份。隨需備份的「排程名稱」字串為空白、而排程備份則包含字串「每小時」、「每日」、「或每週」。



5. 不需要在「應用程式設定」頁面上進行任何特定設定。按一下「下一步」



6. 選取要新增至資源的原則。



7. 定義區塊完整性檢查原則的排程。

在此範例中、此設定為每週一次。

Add schedules for policy BlockIntegrityCheck



Weekly

Start date

02/22/2022 12:00 pm



Expires on

03/22/2022 12:00 pm



Days

Sunday

- ✓ Sunday
- Monday
- Tuesday
- Wednesday
- Thursday
- Friday



The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone.



Cancel

OK

8. 定義本機Snapshot原則的排程。
在此範例中、每6小時設定一次。

Modify schedules for policy LocalSnap



Hourly

Start date

02/22/2022 02:00 pm



Expires on

04/28/2022 11:57 am



Repeat every

6

hours

0

mins



The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone.



Cancel

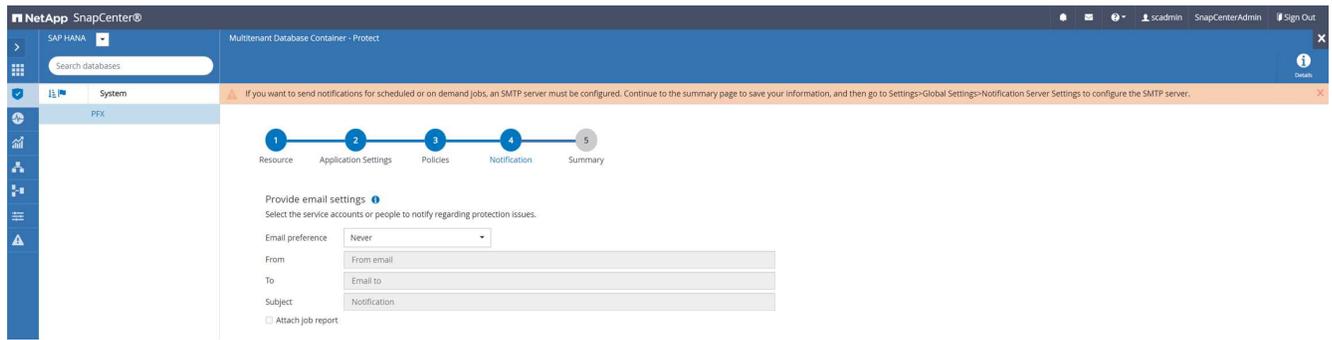
OK

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for configuring policies. The breadcrumb trail is: Resource > Application Settings > Policies > Notification > Summary. The 'Policies' step is active. A dropdown menu shows 'LocalSnap, BlockIntegrityCheck' with a plus icon. Below, a table titled 'Configure schedules for selected policies' shows the following data:

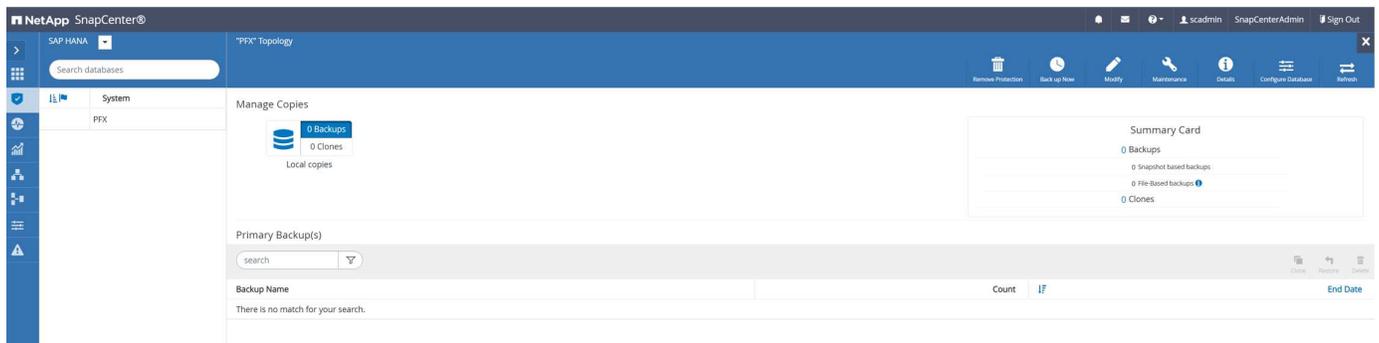
Policy	Applied Schedules	Configure Schedules
BlockIntegrityCheck	Weekly; Run on days: Sunday	
LocalSnap	Hourly; Repeat every 6 hours	

Total 2

9. 提供電子郵件通知的相關資訊。



HANA資源組態現已完成、您可以執行備份。



支援備份作業SnapCenter

您可以建立隨需 Snapshot 備份和隨需區塊完整性檢查作業。

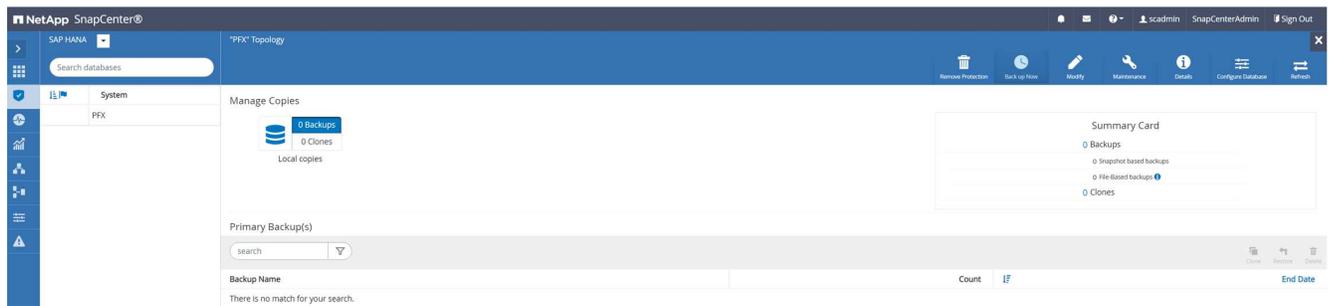
建立隨需Snapshot備份

請依照下列步驟建立隨需Snapshot備份。

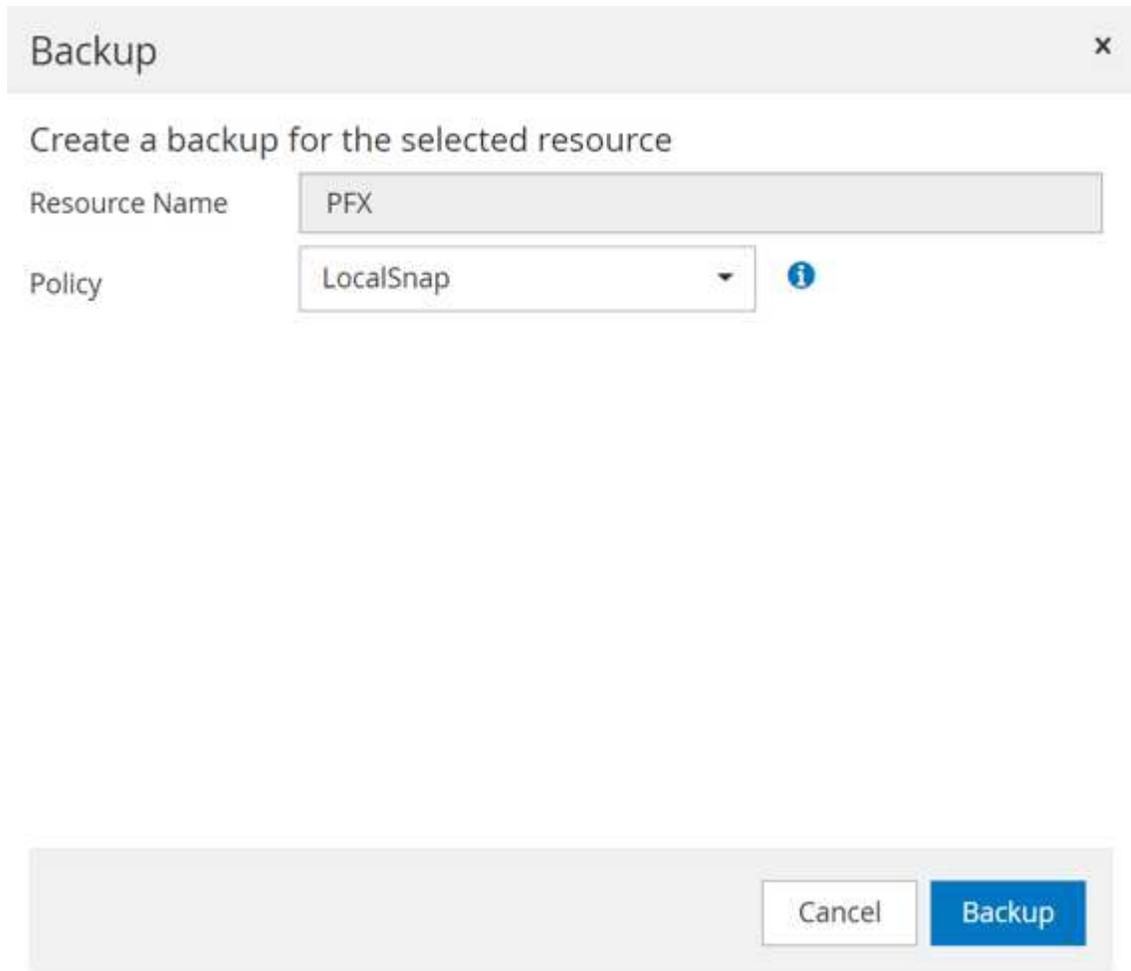
1. 在「資源」檢視中、選取資源、然後按兩下該行以切換至「拓撲」檢視。

「資源拓撲」檢視提供SnapCenter 所有可用備份的總覽、這些備份都是使用效益技術建立的。此檢視的頂端區域會顯示備份拓撲、顯示主要儲存設備（本機複本）上的備份、以及異地備份儲存設備（資料保存複本）上的備份（若有）。

2. 在頂端列中、選取「立即備份」圖示以開始隨需備份。



3. 從下拉式清單中、選取備份原則「LocalSnap」、然後按一下「備份」開始隨需備份。



Confirmation



The policy selected for the on-demand backup is associated with a backup schedule and the on-demand backups will be retained based on the retention settings specified for the schedule type. Do you want to continue?

Yes

No

前五個工作的記錄會顯示在拓撲檢視底部的「活動」區域中。

4. 按一下「活動」區域中的工作活動列時、會顯示工作詳細資料。您可以按一下「檢視記錄」來開啟詳細的工作記錄

Job Details x

Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'LocalSnap'

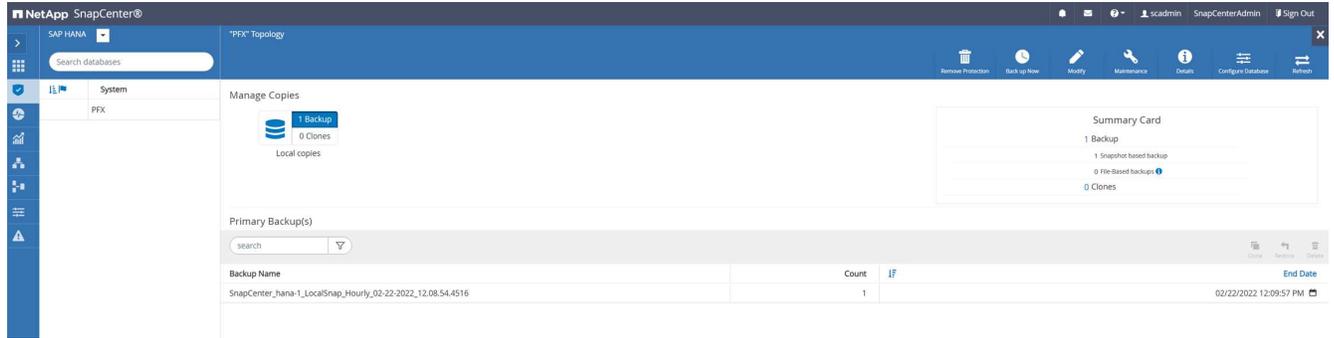
- ✓ ▾ Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'LocalSnap'
 - ✓ ▾ hana-1
 - ✓ Backup
 - ▶ Validate Dataset Parameters
 - ▶ Validate Plugin Parameters
 - ▶ Complete Application Discovery
 - ▶ Initialize Filesystem Plugin
 - ▶ Discover Filesystem Resources
 - ▶ Validate Retention Settings
 - ▶ Quiesce Application
 - ▶ Quiesce Filesystem
 - ▶ Create Snapshot
 - ▶ UnQuiesce Filesystem
 - ▶ UnQuiesce Application
 - ▶ Get Snapshot Details
 - ▶ Get Filesystem Meta Data
 - ▶ 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: 02/22/2022 12:08:58 PM End Time: 02/22/2022 12:10:21 PM

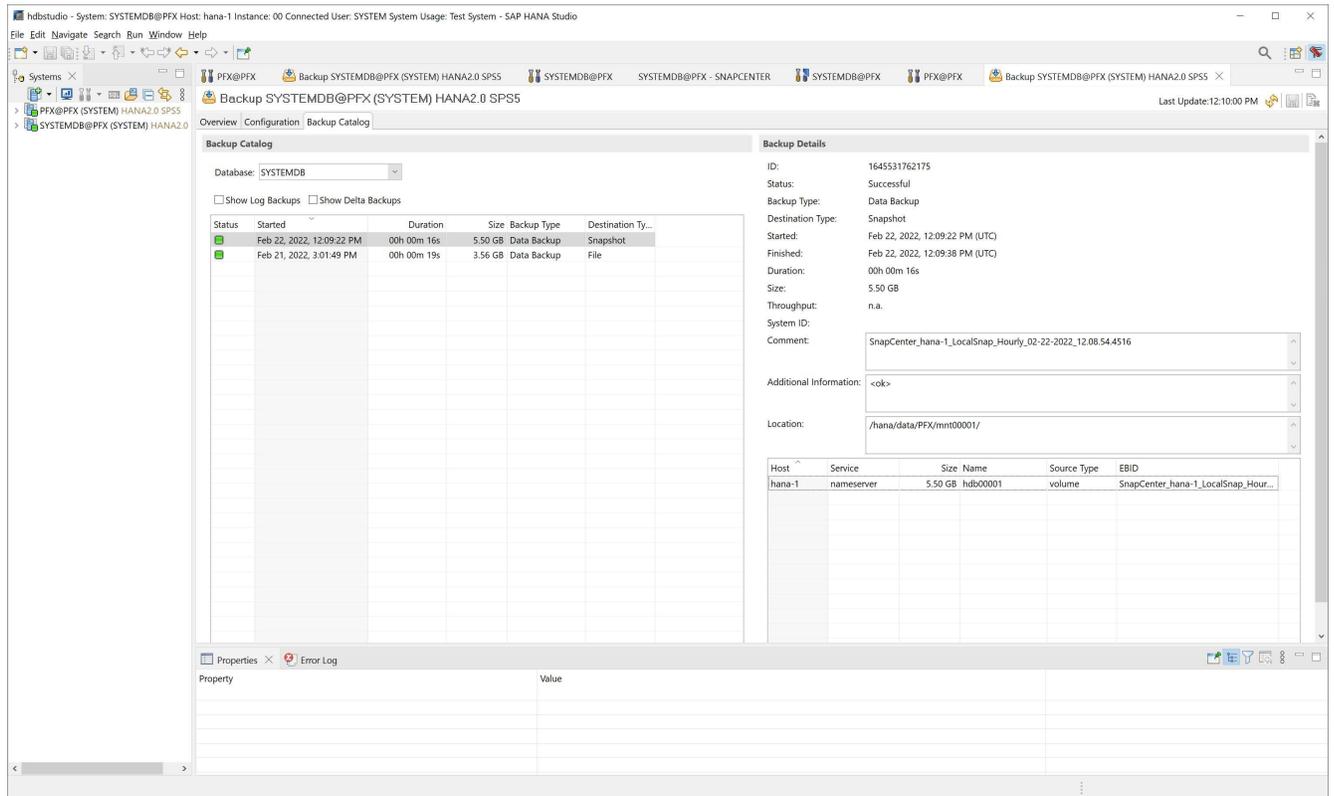
View Logs Cancel Job Close

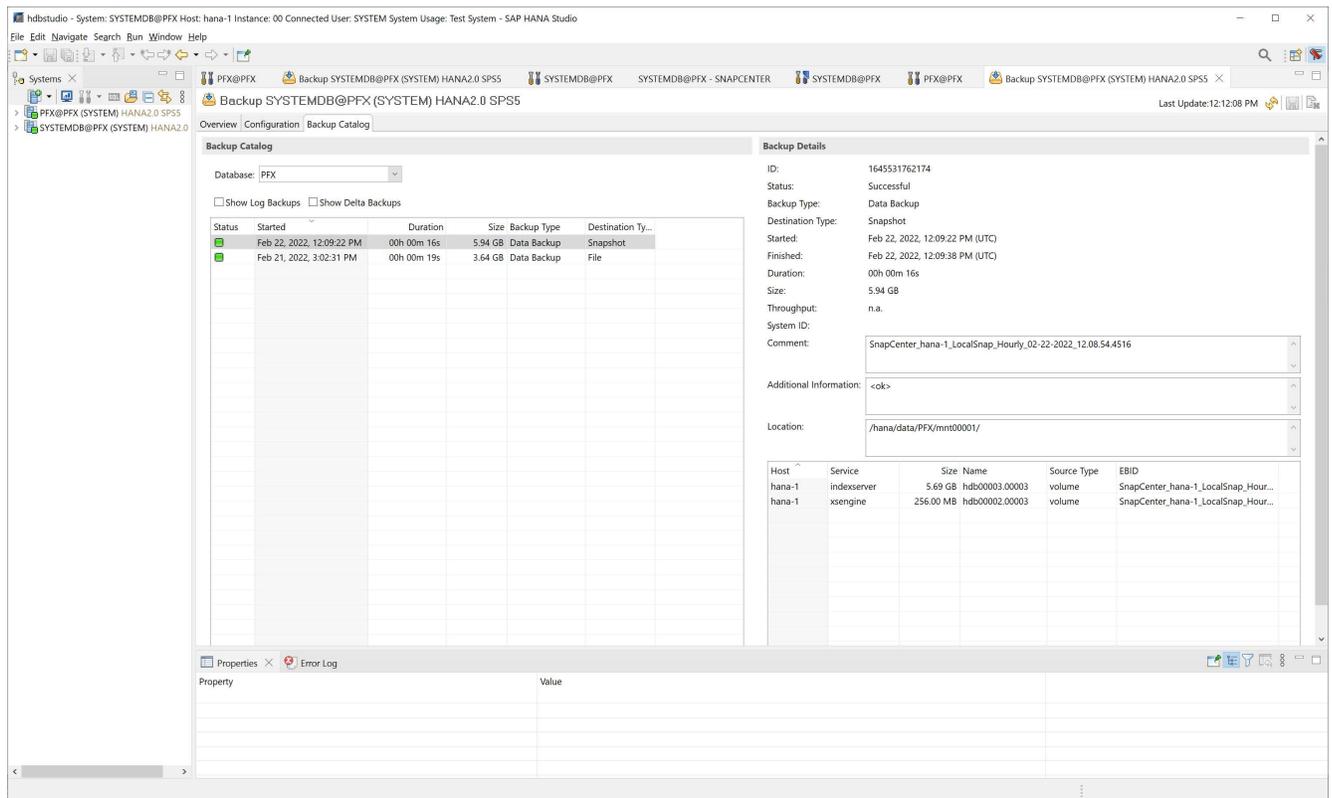
備份完成後、拓撲檢視中會顯示新項目。備份名稱遵循與本節中定義的 Snapshot 名稱相同的命名慣例"「設定及保護HANA資源」"。

您必須關閉並重新開啟拓撲檢視、才能查看更新的備份清單。



在SAP HANA備份目錄中SnapCenter、還原備份名稱會儲存為「Comment（註解）」欄位、以及「外部備份ID（EBID）」。下圖顯示系統資料庫和租戶資料庫PFX的下圖。





在FSXfor ONTAP Sfile系統上、您可以連線至SVM的主控台、列出Snapshot備份。

```

sapcc-hana-svm::> snapshot show -volume PFX_data_mnt00001
---Blocks---
Vserver   Volume      Snapshot                                     Size Total%
Used%
-----
-----
sapcc-hana-svm
          PFX_data_mnt00001
                SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-22-
2022_12.08.54.4516
                                                126.6MB      0%
2%
sapcc-hana-svm::>

```

建立隨需區塊完整性檢查作業

透過選取原則BlockIntegrityCheck、隨需區塊完整性檢查作業的執行方式與Snapshot備份工作相同。使用此原則排程備份時SnapCenter、將為系統和租戶資料庫建立標準的SAP HANA檔案備份。

Backup



Create a backup for the selected resource

Resource Name

PFX

Policy

BlockIntegrityCheck



Cancel

Backup

Job Details



Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'BlockIntegrityCheck'

✓ ▾ Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'BlockIntegrityCheck'

✓ ▾ hana-1

✓ ▾ File-Based Backup

- ✓ ▶ Validate Plugin Parameters
- ✓ ▶ Start File-Based Backup
- ✓ ▶ Check File-Based Backup
- ✓ ▶ Register Backup and Apply Retention
- ✓ ▶ Data Collection

i Task Name: File-Based Backup Start Time: 02/22/2022 12:55:21 PM End Time: 02/22/2022 12:56:36 PM

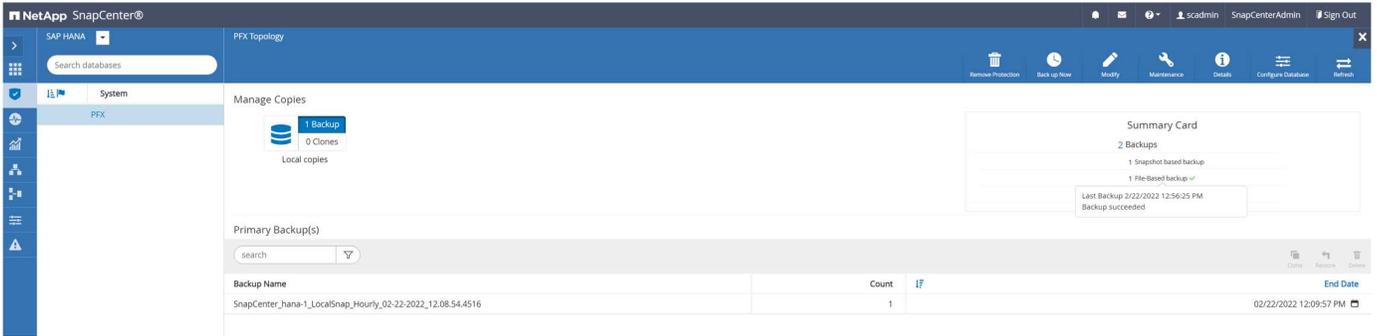
View Logs

Cancel Job

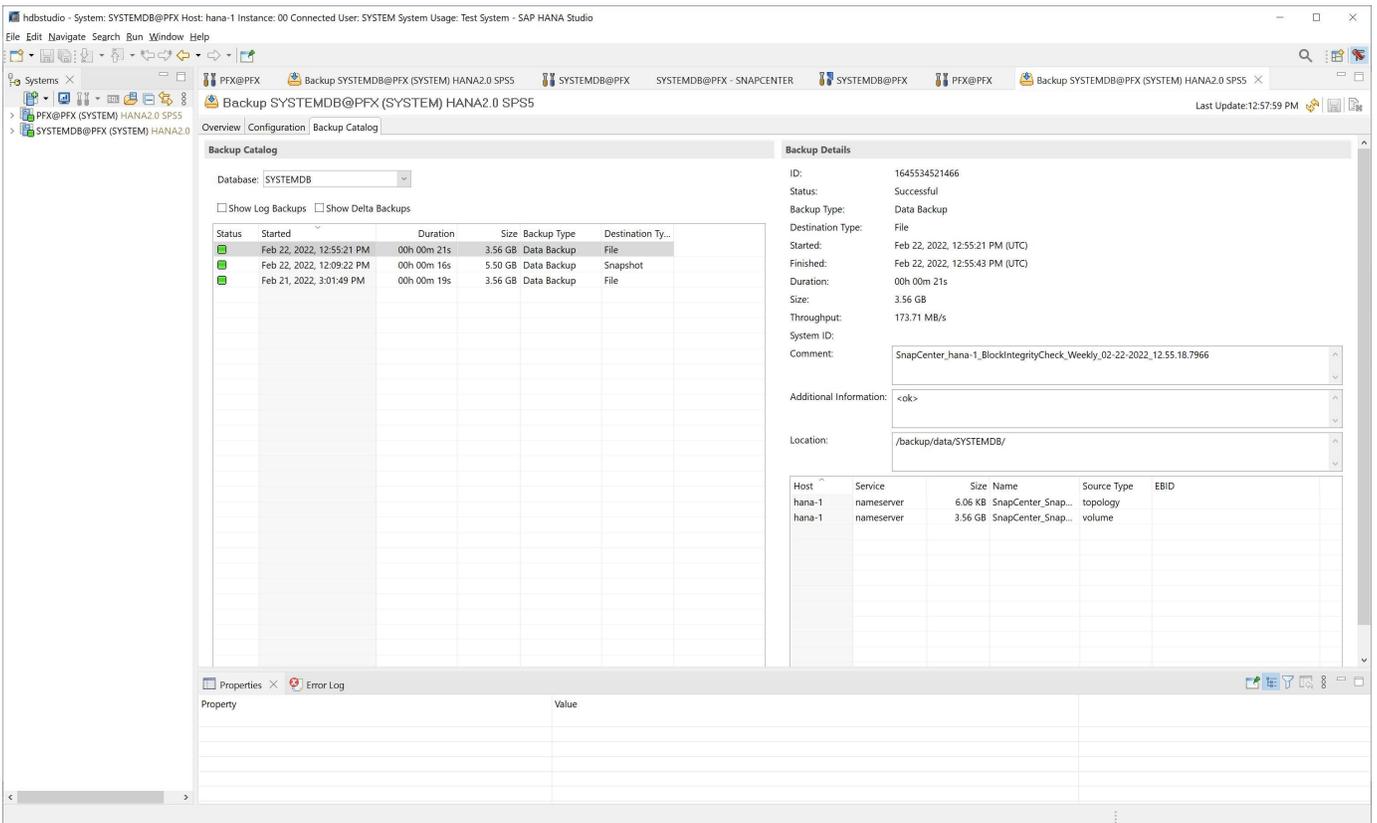
Close

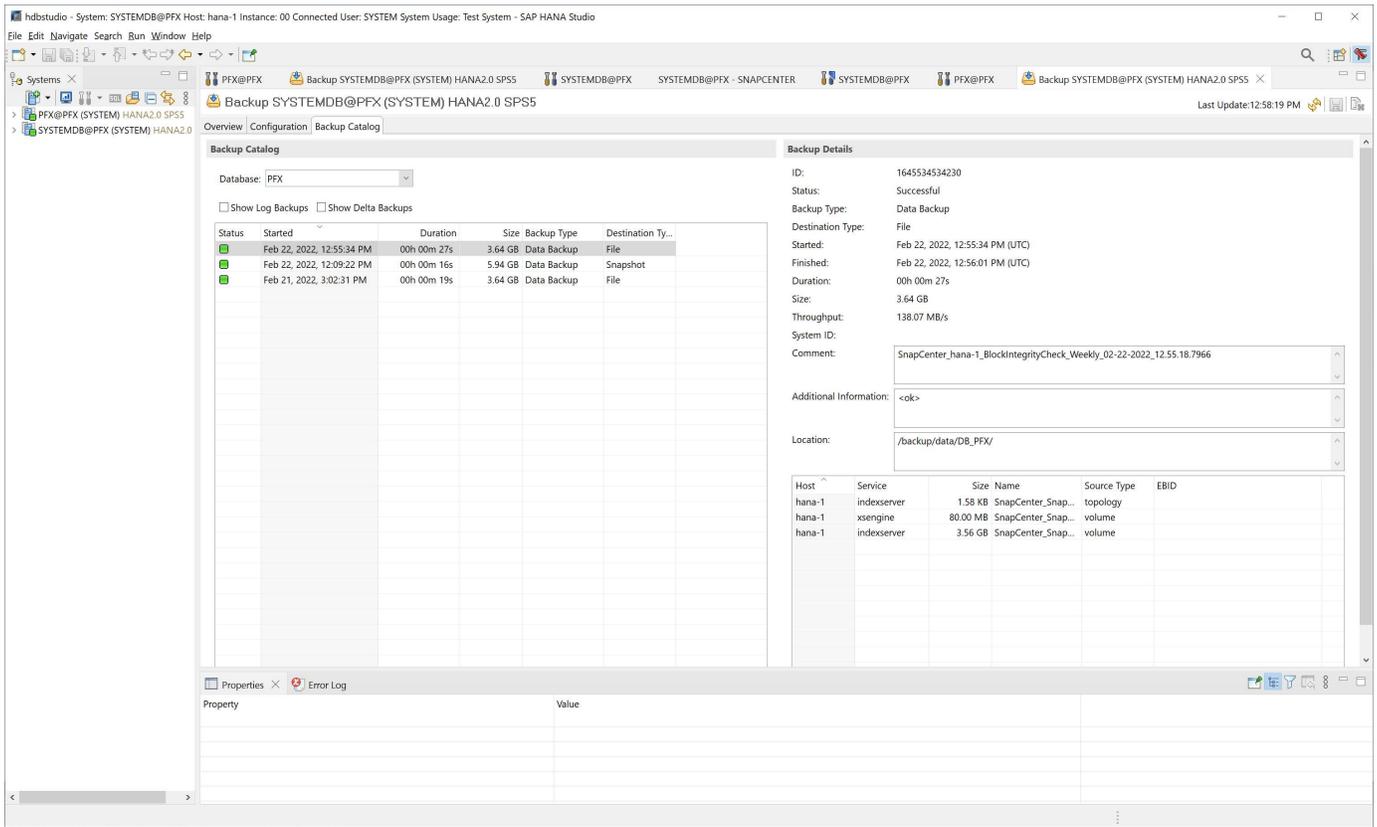
不像Snapshot複製型備份那樣顯示區塊完整性檢查。SnapCenter而摘要卡則會顯示檔案型備份的數量和先前備

份的狀態。



SAP HANA備份目錄會顯示系統和租戶資料庫的項目。下圖顯示SnapCenter 系統和租戶資料庫備份目錄中的「區塊完整性檢查」。





成功的區塊完整性檢查可建立標準的SAP HANA資料備份檔案。使用已設定HANA資料庫的備份路徑進行檔案型資料備份作業。SnapCenter

```

hana-1:~ # ls -al /backup/data/*
/backup/data/DB_PFX:
total 7665384
drwxr-xr-- 2 pfxadm sapsys      4096 Feb 22 12:56 .
drwxr-xr-x 4 pfxadm sapsys      4096 Feb 21 15:02 ..
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys    155648 Feb 21 15:02
COMPLETE_DATA_BACKUP_databackup_0_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys    83894272 Feb 21 15:02
COMPLETE_DATA_BACKUP_databackup_2_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys   3825213440 Feb 21 15:02
COMPLETE_DATA_BACKUP_databackup_3_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys     155648 Feb 22 12:55
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_02-22-
2022_12.55.18.7966_databackup_0_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys    83894272 Feb 22 12:55
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_02-22-
2022_12.55.18.7966_databackup_2_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys   3825213440 Feb 22 12:56
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_02-22-
2022_12.55.18.7966_databackup_3_1
/backup/data/SYSTEMDB:
total 7500880
drwxr-xr-- 2 pfxadm sapsys      4096 Feb 22 12:55 .
drwxr-xr-x 4 pfxadm sapsys      4096 Feb 21 15:02 ..
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys    159744 Feb 21 15:01
COMPLETE_DATA_BACKUP_databackup_0_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys   3825213440 Feb 21 15:02
COMPLETE_DATA_BACKUP_databackup_1_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys     159744 Feb 22 12:55
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_02-22-
2022_12.55.18.7966_databackup_0_1
-rw-r----- 1 pfxadm sapsys   3825213440 Feb 22 12:55
SnapCenter_SnapCenter_hana-1_BlockIntegrityCheck_Weekly_02-22-
2022_12.55.18.7966_databackup_1_1
hana-1:~ #

```

非資料磁碟區的備份

非資料磁碟區的備份是SnapCenter 整合在整個過程中的一部分、也就是SAP HANA外掛程式。

只要資料庫安裝資源和必要的記錄仍然可用、保護資料庫資料磁碟區就足以將SAP HANA資料庫還原至指定時間點。

若要從必須還原其他非資料檔案的情況中恢復、NetApp建議針對非資料磁碟區開發額外的備份策略、以擴

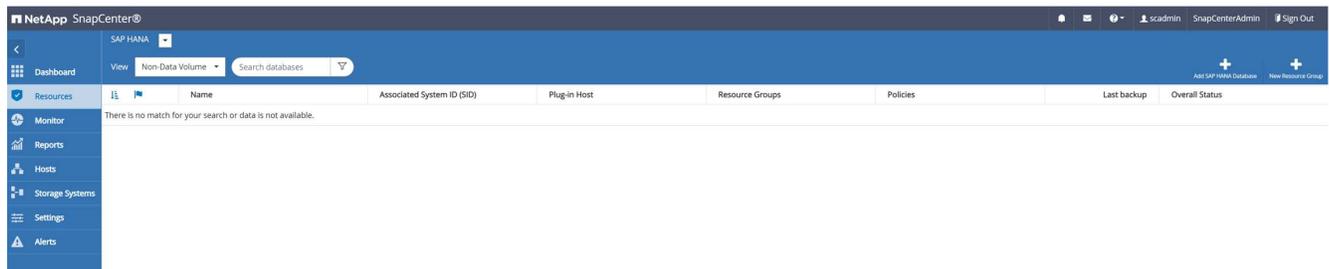
充SAP HANA資料庫備份。視您的特定需求而定、非資料磁碟區的備份可能會因排程頻率和保留設定而異、因此您應該考慮非資料檔案的變更頻率。例如HANA Volume「/HANA/共享」包含可執行檔、但也包含SAP HANA追蹤檔。雖然可執行檔只有在SAP HANA資料庫升級時才會變更、但SAP HANA追蹤檔可能需要較高的備份頻率、才能使用SAP HANA來分析問題情況。

利用非資料磁碟區備份功能、只需數秒就能建立所有相關磁碟區的Snapshot複本、其空間效率與SAP HANA資料庫備份相同。SnapCenter不同之處在於、不需要SQL與SAP HANA資料庫進行通訊。

設定非資料磁碟區資源

請依照下列步驟設定非資料磁碟區資源：

1. 從「資源」索引標籤中選取「非資料磁碟區」、然後按一下「新增SAP HANA資料庫」。



2. 在「新增SAP HANA資料庫」對話方塊的步驟之一中、於「資源類型」清單中選取「非資料磁碟區」。指定要用於資源的資源名稱、相關的SID和SAP HANA外掛程式主機、然後按一下「Next（下一步）」。

Add SAP HANA Database x

1 Name

2 Storage Footprint

3 Summary

Provide Resource Details

Resource Type	<input type="text" value="Non-data Volume"/>
Resource Name	<input type="text" value="PFX-Shared-Volume"/>
Associated SID	<input style="background-color: #e6f2ff; border: 1px solid #0070c0;" type="text" value="PFX"/>
Plug-in Host	<input type="text" value="hana-1"/>

Previous Next

3. 將SVM和儲存磁碟區新增為儲存設備佔用空間、然後按「Next（下一步）」。

Add SAP HANA Database x

1 Name

2 Storage Footprint

3 Summary

Provide Storage Footprint Details

Storage Type ONTAP

Add Storage Footprint x

Storage System

Select one or more volumes and if required their associated Qtrees and LUNs

Volume name	LUNs or Qtrees
<input type="text" value="PFX_shared"/>	<input type="text" value="Default is 'None' or type to find"/>

4. 若要儲存設定、請在摘要步驟中按一下「完成」。

Add SAP HANA Database ×

1 Name

2 Storage Footprint

3 Summary

Summary

Resource Type	Non-data Volume
Resource Name	PFX-Shared-Volume
Associated SID	PFX
Plug-in Host	hana-1

Storage Footprint

Storage System	Volume	LUN/Qtree
sapcc-hana-svm	PFX_shared	

Previous
Finish

全新的非資料磁碟區現已新增SnapCenter 至功能區。按兩下新資源以執行資源保護。

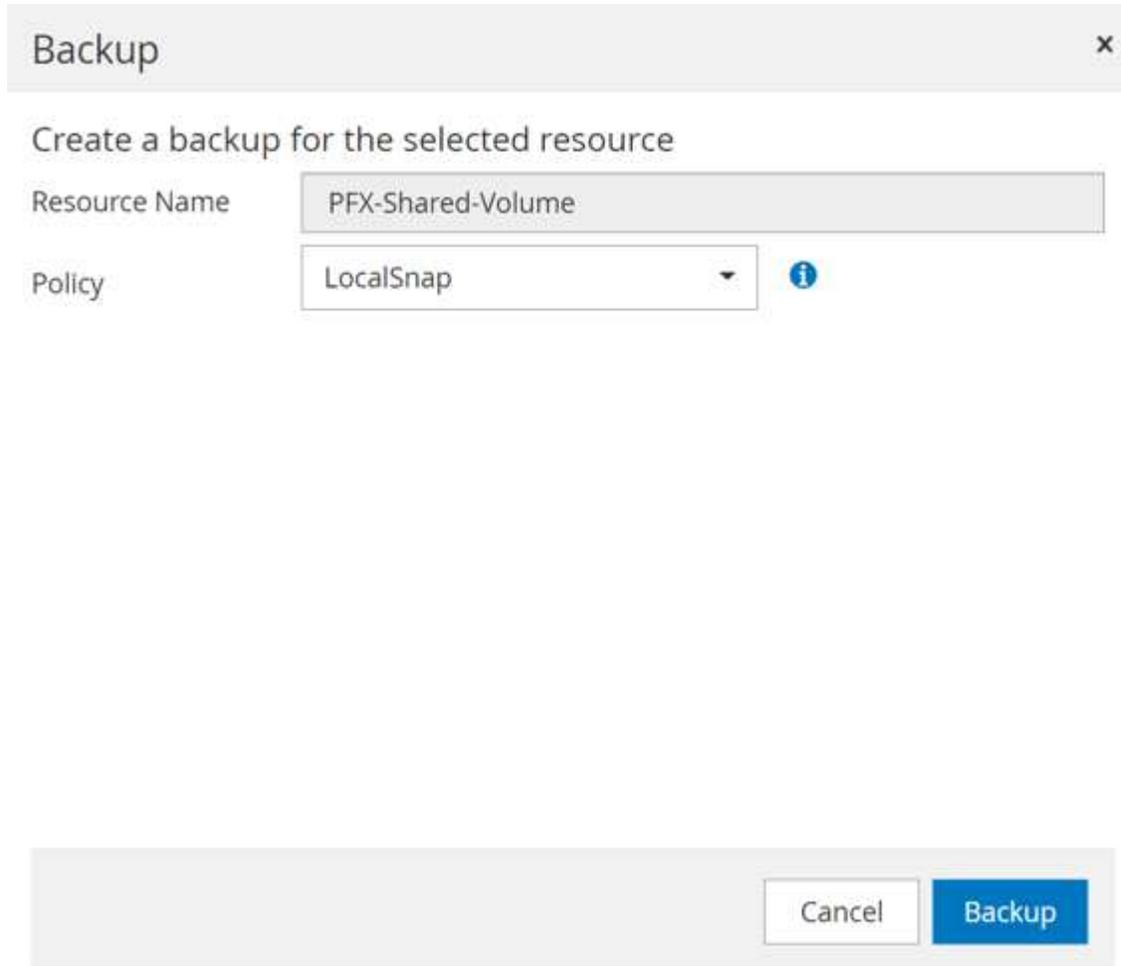
Name	Associated System ID (SID)	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
PFX-Shared-Volume	PFX	hana-1				Not protected

資源保護的執行方式與HANA資料庫資源之前所述相同。

- 您現在可以按一下「立即備份」來執行備份。



6. 選取原則並開始備份作業。



這個職務記錄會顯示個別的工作流程步驟。SnapCenter

Job Details



Backup of Resource Group 'hana-1_hana_NonDataVolume_PFX_PFX-Shared-Volume' with policy 'LocalSnap'

✓ ▾ Backup of Resource Group 'hana-1_hana_NonDataVolume_PFX_PFX-Shared-Volume' with policy 'LocalSnap'

✓ ▾ hana-1

✓ ▾ Backup

- ✓ ▶ Validate Dataset Parameters
- ✓ ▶ Validate Plugin Parameters
- ✓ ▶ Validate Retention Settings
- ✓ ▶ Create Snapshot
- ✓ ▶ Get Snapshot Details
- ✓ ▶ Collect Autosupport data
- ✓ ▶ Register Backup and Apply Retention
- ✓ ▶ Register Snapshot attributes
- ✓ ▶ Data Collection
- ✓ ▶ Agent Finalize Workflow

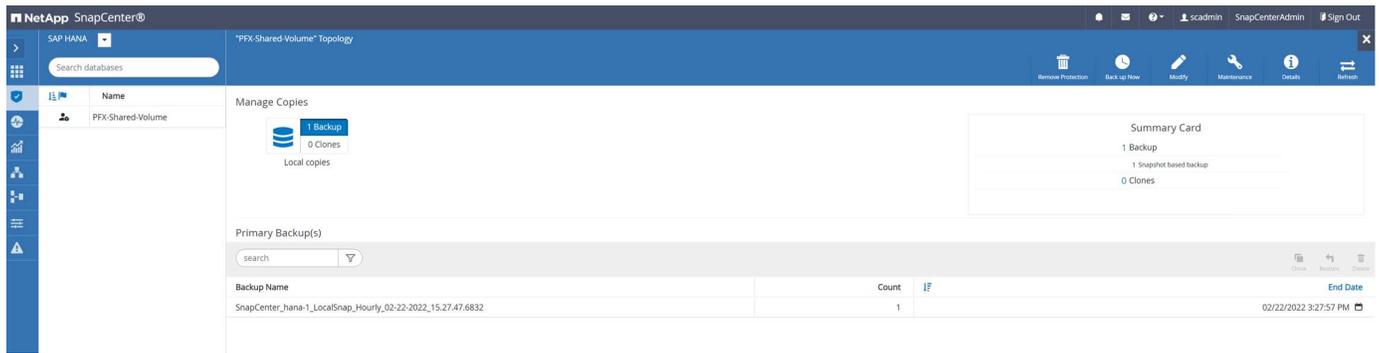
i Task Name: Backup Start Time: 02/22/2022 3:27:48 PM End Time:

View Logs

Cancel Job

Close

新的備份現在可在非資料磁碟區資源的資源檢視中看到。



還原與還原

有了這個功能、只要單一租戶、即可支援HANA單一主機的MDC系統的自動化還原與還原作業。SnapCenter對於多主機系統或具有多個租戶的MDC系統、SnapCenter 僅執行還原作業、您必須手動執行還原。

您可以使用下列步驟執行自動化還原與還原作業：

1. 選取要用於還原作業的備份。
2. 選取還原類型。選取「使用Volume Revert或不使用Volume Revert進行完整還原」。
3. 從下列選項中選取恢復類型：
 - 至最新狀態
 - 時間點
 - 至特定資料備份
 - 無法恢復

選取的還原類型用於還原系統和租戶資料庫。

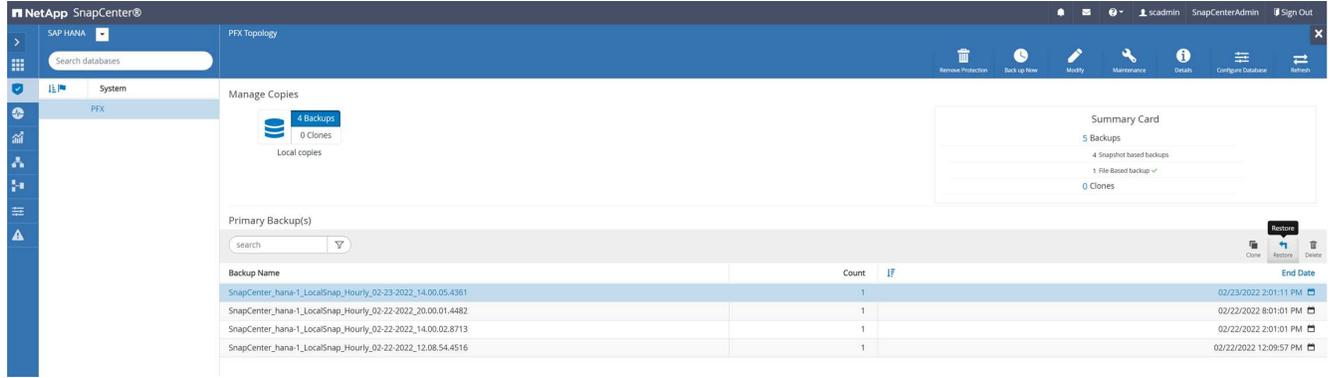
接下來SnapCenter、執行下列作業：

1. 它會停止HANA資料庫。
2. 還原資料庫。視選取的還原類型而定、會執行不同的作業。
 - 如果選取Volume Revert、SnapCenter 則不掛載Volume、在SnapRestore 儲存層使用Volume Based的功能還原Volume、然後掛載Volume。
 - 如果未選取Volume Revert、SnapCenter 則使用SnapRestore 儲存層上的單一檔案還原作業來還原所有檔案。
3. 它會恢復資料庫：
 - a. 恢復系統資料庫
 - b. 恢復租戶資料庫
 - c. 啟動HANA資料庫

如果選取「No Recovery（無恢復）」、SnapCenter 則會退出此功能、您必須手動執行系統和租戶資料庫的還原作業。

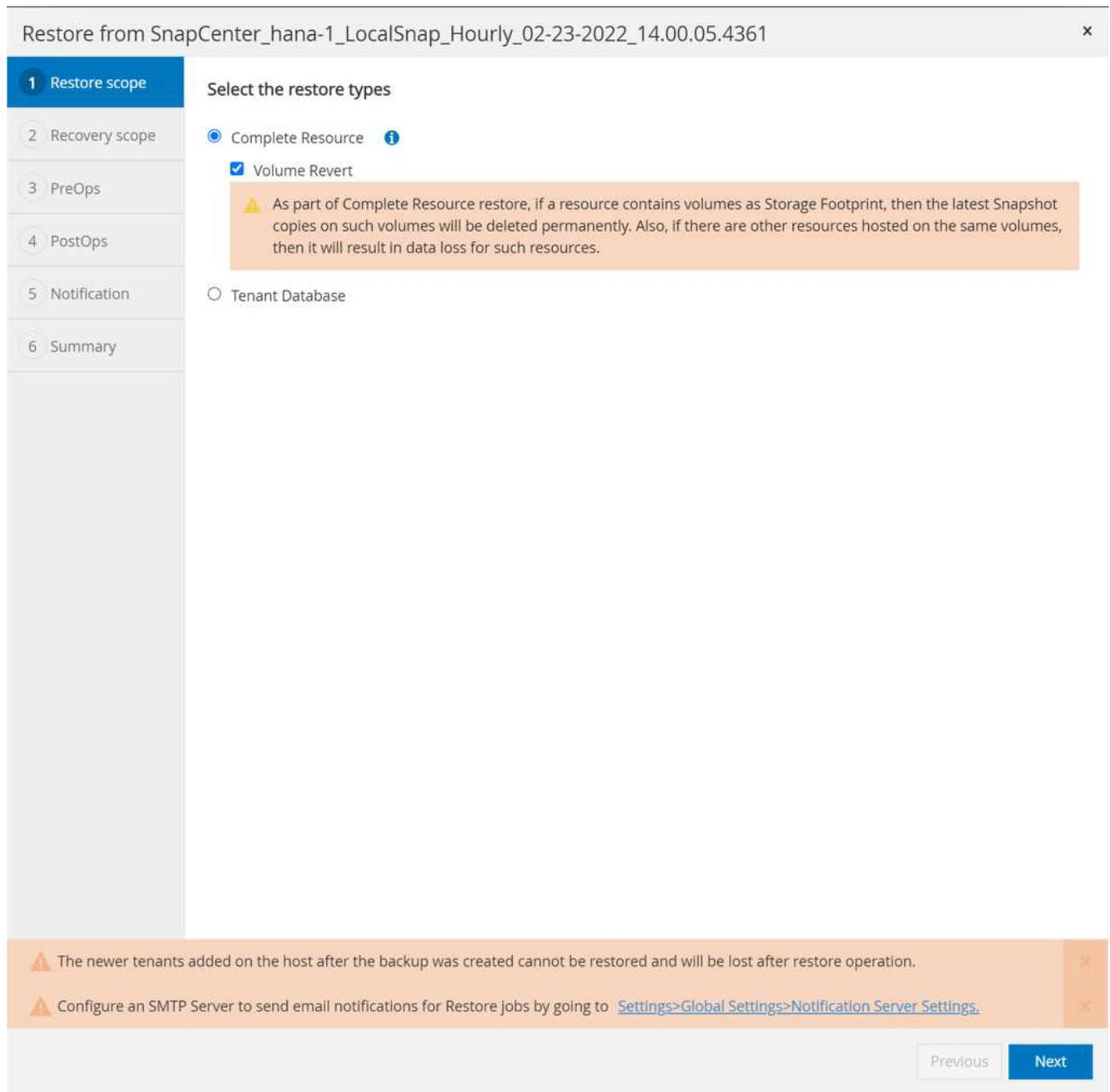
若要執行手動還原作業、請遵循下列步驟：

1. 選擇SnapCenter 要用於還原作業的支援。



2. 選取還原範圍和類型。

HANA MDC 單一租用戶系統的標準方案是使用完整資源並進行捲回滾。對於具有多個租用戶的 HANA MDC 系統，您可能只想恢復單一租用戶。有關單一租戶恢復的更多信息，請參閱 "[還原與還原 \(netapp.com\)](https://netapp.com)"。



3. 選取「恢復範圍」、並提供記錄備份和目錄備份的位置。

使用HANA global.ini檔案中的預設路徑或變更路徑、預先填入記錄和目錄備份位置。SnapCenter

Restore from SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-23-2022_14.00.05.4361 ×

- 1 Restore scope
- 2 Recovery scope**
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Recover database files using

- Recover to most recent state ⓘ
- Recover to point in time ⓘ
- Recover to specified data backup ⓘ
- No recovery ⓘ

Specify log backup locations ⓘ

Add

Specify backup catalog location ⓘ

⚠ Recovery options are applicable to both system database and tenant database. ×

⚠ Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#). ×

Previous Next

4. 輸入選擇性的預先還原命令。

Restore from SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-23-2022_14.00.05.4361 ×

- 1 Restore scope
- 2 Recovery scope
- 3 PreOps**
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Enter optional commands to run before performing a restore operation ?

Pre restore command

⚠ Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#). ×

Previous Next

5. 輸入可選的還原後命令。

Restore from SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-23-2022_14.00.05.4361 ×

- 1 Restore scope
- 2 Recovery scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps**
- 5 Notification
- 6 Summary

Enter optional commands to run after performing a restore operation ⓘ

Post restore command

Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#). ×

Previous Next

6. 若要開始還原與還原作業、請按一下「Finish（完成）」。

Restore from SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-23-2022_14.00.05.4361 ×

- 1 Restore scope
- 2 Recovery scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary**

Summary

Backup Name	SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_02-23-2022_14.00.05.4361
Backup date	02/23/2022 2:01:11 PM
Restore scope	Complete Resource with Volume Revert
Recovery scope	Recover to most recent state
Log backup locations	/backup/log
Backup catalog location	/backup/log
Pre restore command	
Post restore command	
Send email	No

▲ If you want to send notifications for Restore Jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server. ×

執行還原與還原作業。SnapCenter此範例顯示還原與還原工作的工作詳細資料。

Job Details



Restore 'hana-1\hana\MDC\PFX'

- ✓ ▾ Restore 'hana-1\hana\MDC\PFX'
- ✓ ▾ hana-1
 - ✓ ▾ Restore
 - ✓ ▶ Validate Plugin Parameters
 - ✓ ▾ Pre Restore Application
 - ✓ ▶ Stopping HANA instance
 - ✓ ▶ Filesystem Pre Restore
 - ✓ ▾ Restore Filesystem
 - ✓ ▶ Filesystem Post Restore
 - ✓ ▾ Recover Application
 - ✓ ▶ Recovering system database
 - ✓ ▶ Checking HDB services status
 - ✓ ▶ Recovering tenant database 'PFX'
 - ✓ ▶ Starting HANA instance
 - ✓ ▶ Clear Catalog on Server
 - ✓ ▶ Application Clean-Up
 - ✓ ▶ Data Collection
 - ✓ ▶ Agent Finalize Workflow

i Task Name: Recover Application Start Time: 02/23/2022 2:07:31 PM End Time:

View Logs

Cancel Job

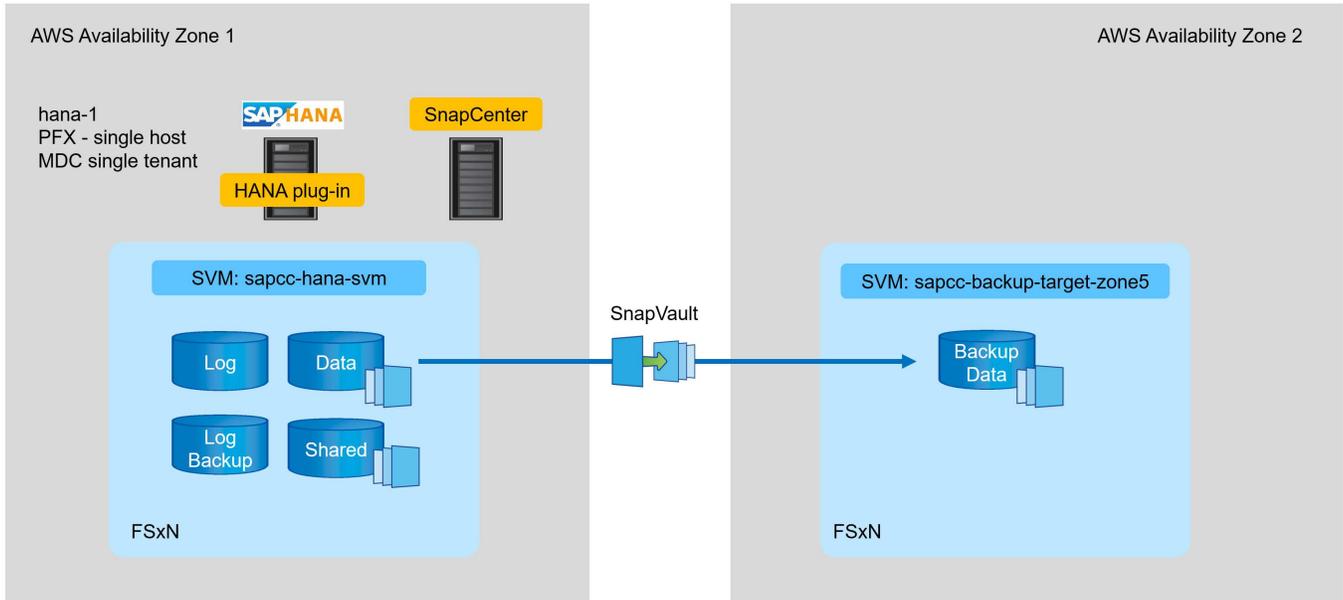
Close

利用功能進行備份複寫SnapVault

總覽- SnapVault 利用功能進行備份複寫

在實驗室設定中、我們在ONTAP 第二個AWS可用度區域中使用第二個FSXfor the Sfor the Sfuse檔案系統來展示HANA資料Volume的備份複寫。

如第章"「資料保護策略」"所述，複寫目標必須是另一個可用區域中 ONTAP 檔案系統的第二個 FSX ，才能避免 ONTAP 檔案系統的主要 FSX 故障。此外、HANA共享磁碟區也應複寫至次要FSXfor ONTAP the Sfor the Sf 二 檔案系統。



組態步驟總覽

有幾個組態步驟必須在FSXfor ONTAP Sof the Sof the Layer上執行。您可以使用NetApp Cloud Manager或FSXfor ONTAP the Sfor the Command Line來執行此作業。

1. 對等FSXfor ONTAP Sf供 檔案系統使用。FSXfor ONTAP Sfor Sfor Sfor Sfor FeSfile系統必須進行對等處理、才能在彼此之間進行複寫。
2. 對等SVM：SVM必須進行對等處理、才能在彼此之間進行複寫。
3. 建立目標Volume。在目標SVM上建立磁碟區、磁碟區類型為「DP」。必須輸入「DP」作為複寫目標Volume。
4. 建立SnapMirror原則。這是用來建立複寫類型為「保存庫」的原則。
 - a. 新增規則至原則。此規則包含SnapMirror標籤和保留資料、以便在次要站台進行備份。您必須稍後在SnapCenter「還原」原則中設定相同的SnapMirror標籤、SnapCenter 以便在含有此標籤的來源Volume上建立Snapshot備份。
5. 建立SnapMirror關係。定義來源與目標Volume之間的複寫關係、並附加原則。
6. 初始化SnapMirror。這會啟動初始複寫、以便將完整的來源資料傳輸至目標Volume。

當Volume複寫組態完成時、您必須在SnapCenter 下列步驟中設定使用下列功能的備份複寫：

1. 將目標SVM新增SnapCenter 至SVM。
2. 為SnapCenter Snapshot備份和SnapVault 功能不全的複寫建立全新的功能不全原則。
3. 將原則新增至HANA資源保護。
4. 您現在可以使用新原則執行備份。

以下各章將更詳細地說明各個步驟。

在FSX上設定ONTAP 適用於Sfxfon檔案系統的複寫關係

如需SnapMirror組態選項的詳細資訊、請參閱ONTAP 上的《關於SnapMirror組態選項的資訊》 "[SnapMirror複寫工作流程 \(netapp.com\)](https://netapp.com) "。

- 資料來源FSX: ONTAP 「FsxId00fa9e3c784b6abbb」
- 來源SVM：「APCA-HA-SVM」
- 目標FSx用於ONTAP 支援資料系統：「FsxId05f7f00af49dc7a3e」
- 目標SVM：「APCPCC備份-目標-區域5」

對等FSXfor ONTAP Sf供 檔案系統使用

```
FsxId00fa9e3c784b6abbb::> network interface show -role intercluster
      Logical      Status      Network      Current      Current
Is
Vserver      Interface  Admin/Oper  Address/Mask      Node      Port
Home
-----
----
FsxId00fa9e3c784b6abbb
      inter_1      up/up      10.1.1.57/24
FsxId00fa9e3c784b6abbb-01
true
      inter_2      up/up      10.1.2.7/24
FsxId00fa9e3c784b6abbb-02
true
      e0e
      e0e
2 entries were displayed.
```

```

FsxId05f7f00af49dc7a3e::> network interface show -role intercluster
          Logical      Status      Network      Current      Current
Is
Vserver   Interface  Admin/Oper  Address/Mask  Node         Port
Home
-----
----
FsxId05f7f00af49dc7a3e
          inter_1      up/up      10.1.2.144/24
FsxId05f7f00af49dc7a3e-01
                                     e0e

true
          inter_2      up/up      10.1.2.69/24
FsxId05f7f00af49dc7a3e-02
                                     e0e

true
2 entries were displayed.

```

```

FsxId05f7f00af49dc7a3e::> cluster peer create -address-family ipv4 -peer
-addr 10.1.1.57, 10.1.2.7
Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more
characters. To ensure the authenticity of the peering relationship, use a
phrase or sequence of characters that would be hard to guess.
Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:
Notice: Now use the same passphrase in the "cluster peer create" command
in the other cluster.

```



「對等網路」是目的地叢集的叢集IP。

```

FsxId00fa9e3c784b6abbb::> cluster peer create -address-family ipv4 -peer
-addr 10.1.2.144, 10.1.2.69
Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more
characters. To ensure the authenticity of the peering relationship, use a
phrase or sequence of characters that would be hard to guess.
Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:
FsxId00fa9e3c784b6abbb::>
FsxId00fa9e3c784b6abbb::> cluster peer show
Peer Cluster Name          Cluster Serial Number Availability
Authentication
-----
FsxId05f7f00af49dc7a3e    1-80-000011          Available          ok

```

對等SVM

```

FsxId05f7f00af49dc7a3e::> vserver peer create -vserver sapcc-backup-
target-zone5 -peer-vserver sapcc-hana-svm -peer-cluster
FsxId00fa9e3c784b6abbb -applications snapmirror
Info: [Job 41] 'vserver peer create' job queued

```

```

FsxId00fa9e3c784b6abbb::> vserver peer accept -vserver sapcc-hana-svm
-peer-vserver sapcc-backup-target-zone5
Info: [Job 960] 'vserver peer accept' job queued

```

```

FsxId05f7f00af49dc7a3e::> vserver peer show
Peer          Peer          Peering
Remote
Vserver      Vserver      State      Peer Cluster      Applications
Vserver
-----
sapcc-backup-target-zone5
peer-source-cluster
peered      FsxId00fa9e3c784b6abbb
snapmirror
sapcc-hana-svm

```

建立目標Volume

您必須使用「DP」類型建立目標磁碟區、將其標示為複寫目標。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> volume create -vserver sapcc-backup-target-zone5
-volume PFX_data_mnt00001 -aggregate aggr1 -size 100GB -state online
-policy default -type DP -autosize-mode grow_shrink -snapshot-policy none
-foreground true -tiering-policy all -anti-ransomware-state disabled
[Job 42] Job succeeded: Successful
```

建立SnapMirror原則

SnapMirror原則和新增規則定義了保留和SnapMirror標籤、以識別應複寫的Snapshot。稍後建立SnapCenter「樣」原則時、您必須使用相同的標籤。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror policy create -policy snapcenter-
policy -tries 8 -transfer-priority normal -ignore-atime false -restart
always -type vault -vserver sapcc-backup-target-zone5
```

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror policy add-rule -vserver sapcc-
backup-target-zone5 -policy snapcenter-policy -snapmirror-label
snapcenter -keep 14
```

```
FsxId00fa9e3c784b6abbb::> snapmirror policy showVserver Policy
Policy Number      Transfer
Name      Name              Type    Of Rules  Tries  Priority  Comment
-----  -
FsxId00fa9e3c784b6abbb
          snapcenter-policy  vault          1      8   normal  -
          SnapMirror Label: snapcenter                                Keep:      14
                                                                Total Keep: 14
```

建立SnapMirror關係

現在已定義來源與目標Volume之間的關係、以及XDP類型和我們先前建立的原則。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror create -source-path sapcc-hana-
svm:PFX_data_mnt00001 -destination-path sapcc-backup-target-
zone5:PFX_data_mnt00001 -vserver sapcc-backup-target-zone5 -throttle
unlimited -identity-preserve false -type XDP -policy snapcenter-policy
Operation succeeded: snapmirror create for the relationship with
destination "sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00001".
```

初始化SnapMirror

使用此命令會啟動初始複寫。這是將所有資料從來源磁碟區完整傳輸至目標磁碟區的方式。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror initialize -destination-path sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00001 -source-path sapcc-hana-svm:PFX_data_mnt00001
Operation is queued: snapmirror initialize of destination "sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00001".
```

您可以使用「napmirror show」命令來檢查複寫狀態。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror show

Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type  Path          State  Status          Progress Healthy
Updated
-----
-----
sapcc-hana-svm:PFX_data_mnt00001
                XDP  sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00001
                                Uninitialized
                                Transferring  1009MB  true
02/24 12:34:28
```

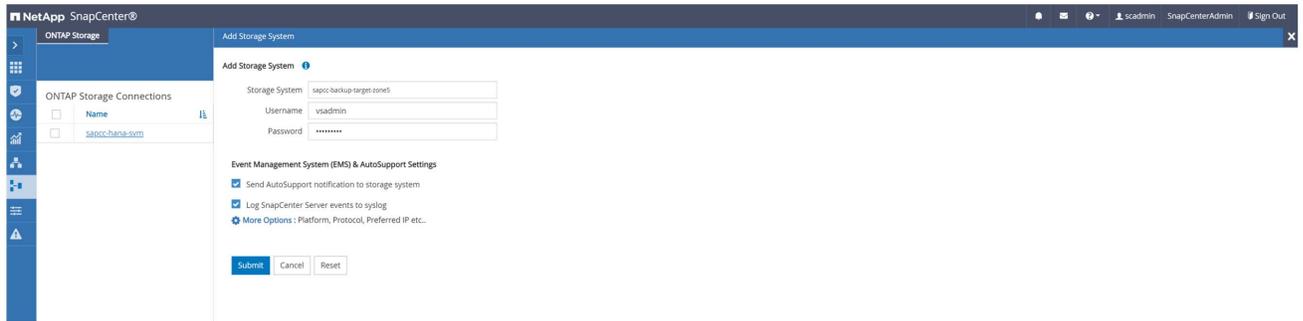
```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapmirror show

Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type  Path          State  Status          Progress Healthy
Updated
-----
-----
sapcc-hana-svm:PFX_data_mnt00001
                XDP  sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00001
                                Snapmirrored
                                Idle          -          true  -
```

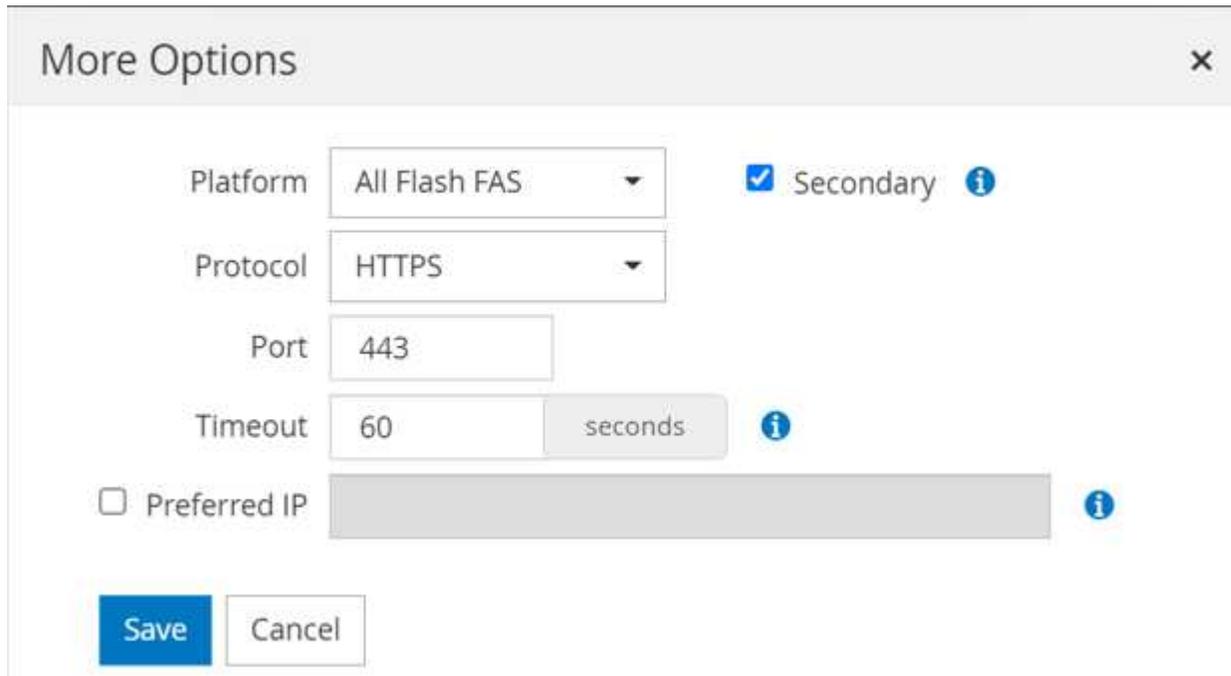
將備份SVM新增SnapCenter 至

若要將備份SVM新增SnapCenter 至SVM、請依照下列步驟操作：

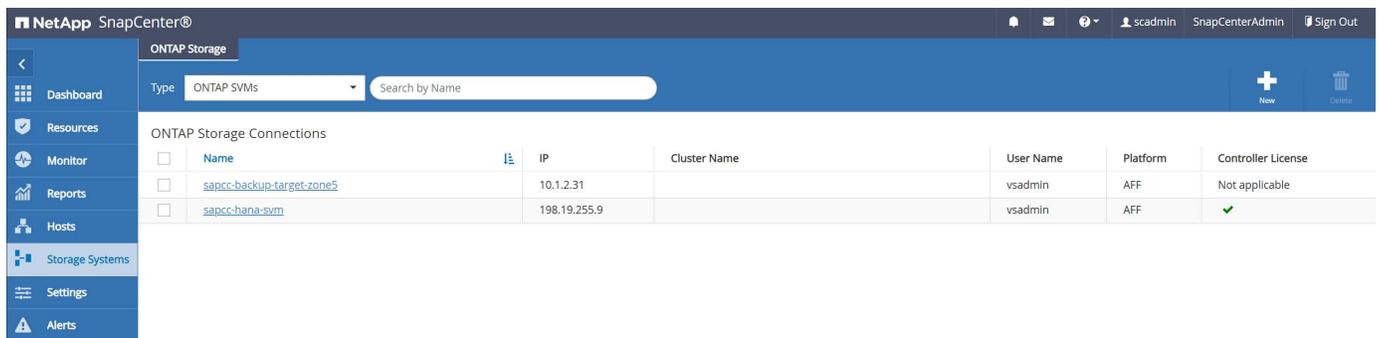
1. 設定SVM、SnapVault 使其位於SVM SnapCenter 中的SVM磁碟區。



2. 在「More Options (更多選項)」視窗中、選取「All Flash FAS」作為平台、然後選取「Secondary (次要)」。



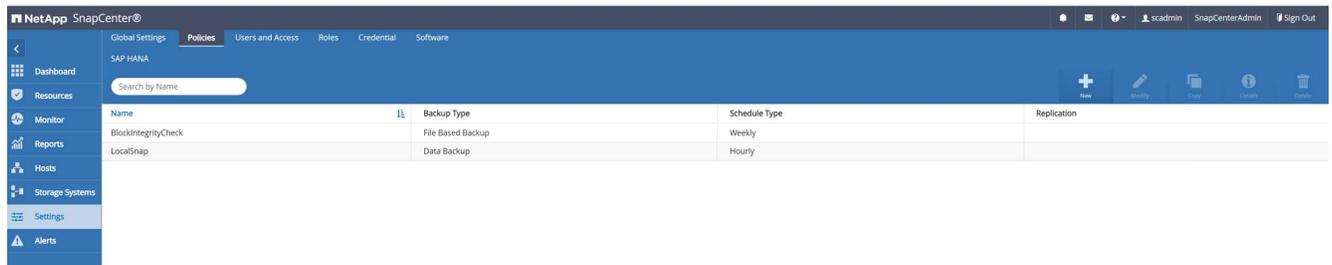
SVM現已推出SnapCenter 以供選購。



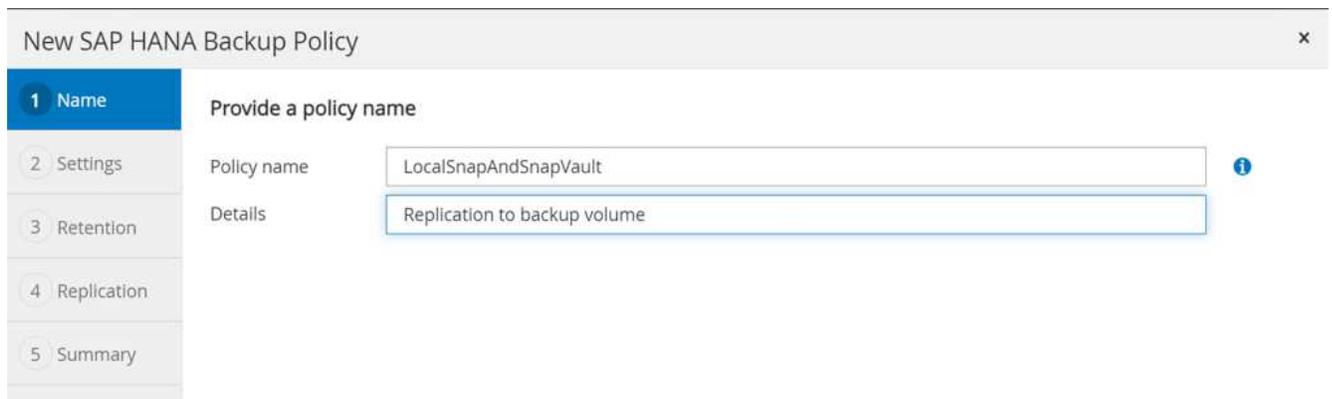
建立SnapCenter 新的支援複寫功能的更新功能

您必須設定備份複寫原則、如下所示：

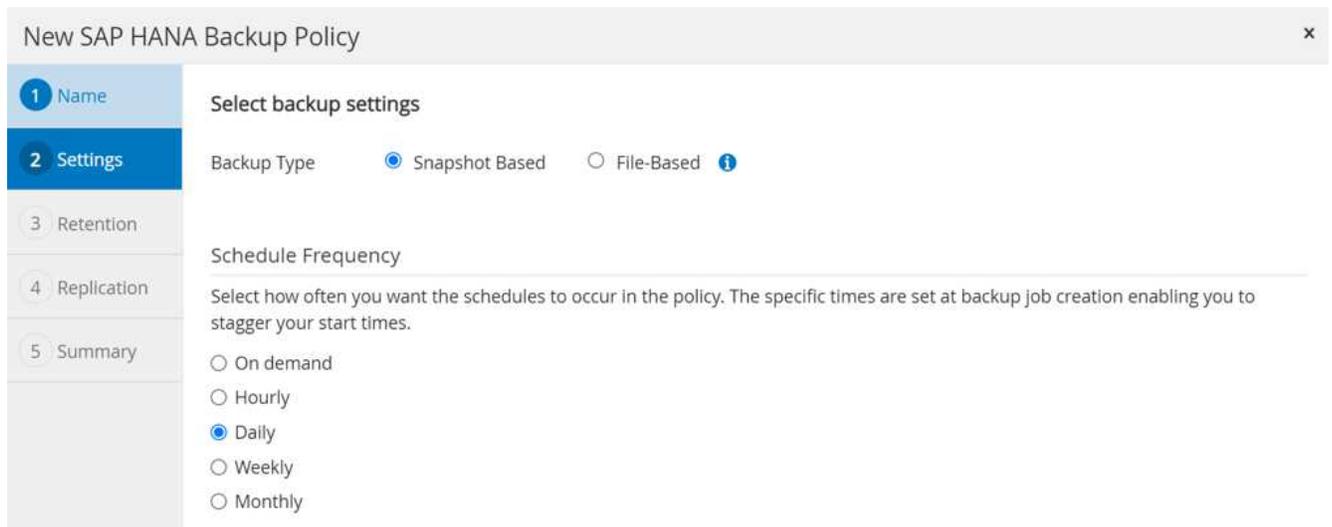
1. 提供原則名稱。



2. 選取Snapshot備份和排程頻率。每日通常用於備份複寫。



3. 選取Snapshot備份的保留。



這是主儲存設備每日執行Snapshot備份的保留時間。先前已使用位於該層級的add rule命令、在還原目標中設定次要備份的保留。SnapVault ONTAP請參閱「在FSx上設定ONTAP 適用於不支援的檔案系統的複寫關係」(xref)。

New SAP HANA Backup Policy ✕

- 1 Name
- 2 Settings
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Summary

Retention settings

Daily retention settings

Total Snapshot copies to keep i

Keep Snapshot copies for days

4. 選取「更新SnapVault」功能變數、並提供自訂標籤。

此標籤必須符合ONTAP「ADD規則」命令所提供的SnapMirror標籤、位於景點的層級。

New SAP HANA Backup Policy ✕

- 1 Name
- 2 Settings
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Summary

Select secondary replication options i

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label i

Error retry count i

New SAP HANA Backup Policy ✕

- 1 Name
- 2 Settings
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Summary

Summary

Policy name	LocalSnapAndSnapVault
Details	Replication to backup volume
Backup Type	Snapshot Based Backup
Schedule Type	Daily
Daily backup retention	Total backup copies to retain : 3
Replication	SnapVault enabled , Secondary policy label: Custom Label : snapcenter , Error retry count: 3

現在SnapCenter 已設定新的功能更新原則。

NetApp SnapCenter®

Global Settings Policies Users and Access Roles Credential Software

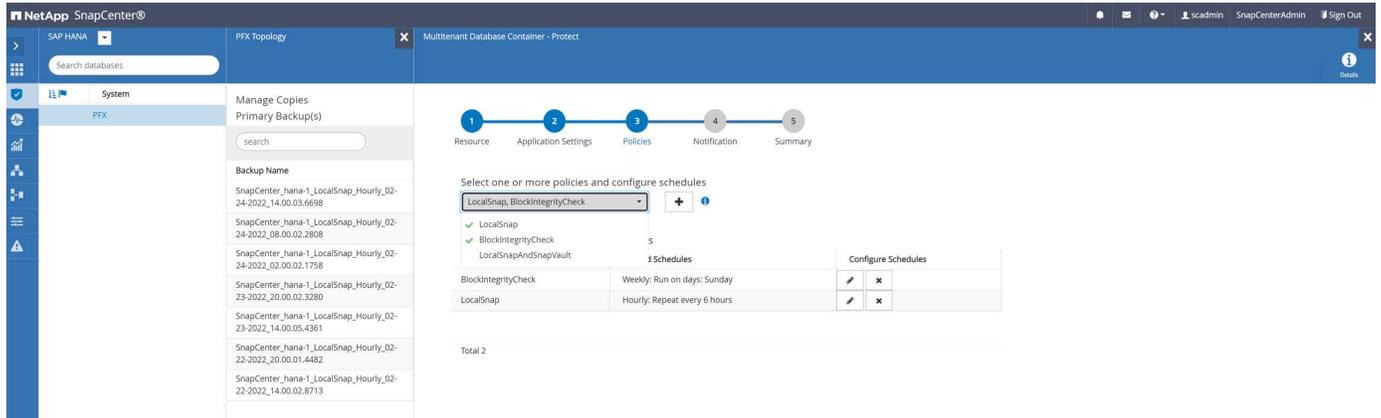
SAP HANA

Search by Name

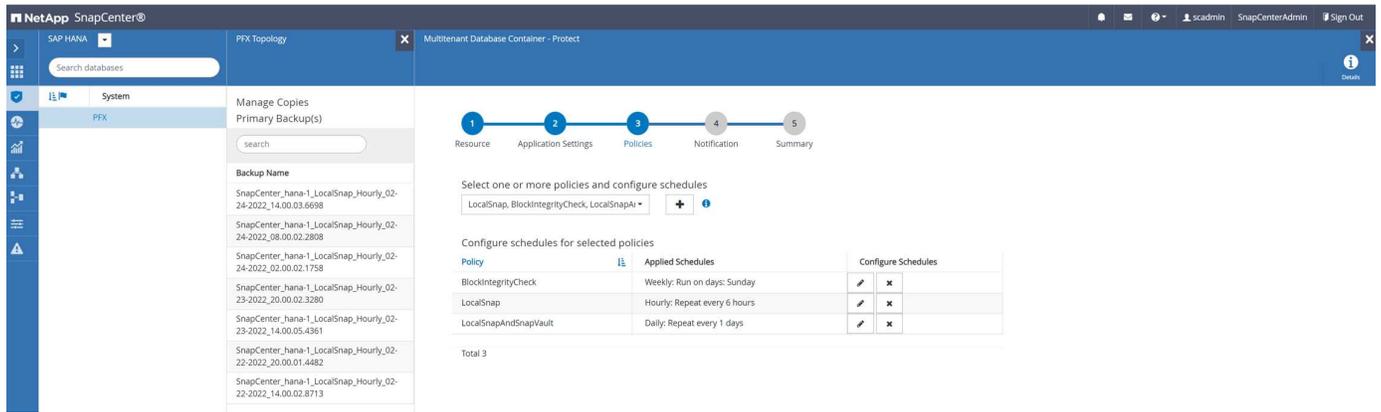
Name	Backup Type	Schedule Type	Replication
BlockIntegrityCheck	File Based Backup	Weekly	
LocalSnap	Data Backup	Hourly	
LocalSnapAndSnapVault	Data Backup	Daily	SnapVault

新增原則至資源保護

您必須將新原則新增至HANA資源保護組態、如下圖所示。



我們的設定定義了每日排程。



使用複寫建立備份

備份的建立方式與本機Snapshot複本相同。

若要建立複寫備份、請選取包含備份複寫的原則、然後按一下備份。

Backup ✕

Create a backup for the selected resource

Resource Name

Policy ⓘ

在「職務記錄」中SnapCenter、您可以看到「次要更新」步驟、這會啟動SnapVault「更新」作業。複寫作業會將來源磁碟區的區塊變更為目標磁碟區。

Job Details

Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'LocalSnapAndSnapVault'

- ▼ Backup of Resource Group 'hana-1_hana_MDC_PFX' with policy 'LocalSnapAndSnapVault'
 - ▼ hana-1
 - ▼ Backup
 - ▶ Validate Dataset Parameters
 - ▶ Validate Plugin Parameters
 - ▶ Complete Application Discovery
 - ▶ Initialize Filesystem Plugin
 - ▶ Discover Filesystem Resources
 - ▶ Validate Retention Settings
 - ▶ Quiesce Application
 - ▶ Quiesce Filesystem
 - ▶ Create Snapshot
 - ▶ UnQuiesce Filesystem
 - ▶ UnQuiesce Application
 - ▶ Get Snapshot Details
 - ▶ Get Filesystem Meta Data
 - ▶ Finalize Filesystem Plugin
 - ▶ Collect Autosupport data
 - ▶ Secondary Update
 - ▶ Register Backup and Apply Retention
 - ▶ Register Snapshot attributes
 - ▶ Application Clean-Up
 - ▶ Data Collection
 - ▶ Agent Finalize Workflow
 - ▼ (Job 49) SnapVault update

Task Name: Secondary Update Start Time: 02/24/2022 3:14:37 PM End Time: 02/24/2022 3:14:46 PM

View Logs Cancel Job Close

在FSXfor ONTAP Sfor Sf2檔案系統上、會使用SnapCenter SnapMirror標籤「Sfor the Sf2」建立來源磁碟區上

的Snapshot、此標籤是SnapCenter 根據《支援資料》原則所設定的「支援資料」。

```
FsxId00fa9e3c784b6abbb::> snapshot show -vserver sapcc-hana-svm -volume
PFX_data_mnt00001 -fields snapmirror-label
vserver          volume          snapshot
snapmirror-label
-----
-----
-----
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_03-31-
2022_13.10.26.5482 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_03-31-
2022_14.00.05.2023 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_04-05-
2022_08.00.06.3380 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_04-05-
2022_14.00.01.6482 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_04-14-
2022_20.00.05.0316 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_04-28-
2022_08.00.06.3629 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-1_LocalSnap_Hourly_04-28-
2022_14.00.01.7275 -
sapcc-hana-svm PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-
1_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-28-2022_16.21.41.5853

snapcenter
8 entries were displayed.
```

在目標磁碟區上、會建立名稱相同的Snapshot複本。

```
FsxId05f7f00af49dc7a3e::> snapshot show -vserver sapcc-backup-target-zone5
-volume PFX_data_mnt00001 -fields snapmirror-label
vserver          volume          snapshot
snapmirror-label
-----
-----
-----
sapcc-backup-target-zone5 PFX_data_mnt00001 SnapCenter_hana-
1_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-28-2022_16.21.41.5853 snapcenter
FsxId05f7f00af49dc7a3e::>
```

新的Snapshot備份也會列在HANA備份目錄中。

Status	Started	Duration	Size	Backup Type	Destination Ty...
	Apr 28, 2022, 4:22:06 PM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 28, 2022, 2:00:26 PM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 28, 2022, 8:00:35 AM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 15, 2022, 5:00:44 PM	00h 06m 59s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 14, 2022, 8:00:32 PM	00h 00m 16s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 5, 2022, 2:00:29 PM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Apr 5, 2022, 8:00:39 AM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Mar 31, 2022, 2:00:29 PM	00h 00m 15s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Mar 31, 2022, 1:10:57 PM	00h 00m 16s	5.50 GB	Data Backup	Snapshot
	Feb 22, 2022, 12:55:21 PM	00h 00m 21s	3.56 GB	Data Backup	File

ID:	1651162926424
Status:	Successful
Backup Type:	Data Backup
Destination Type:	Snapshot
Started:	Apr 28, 2022, 4:22:06 PM (UTC)
Finished:	Apr 28, 2022, 4:22:21 PM (UTC)
Duration:	00h 00m 15s
Size:	5.50 GB
Throughput:	n.a.
System ID:	
Comment:	SnapCenter_hana-1_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-28-2022_16.21.41.5853
Additional Information:	<ok>
Location:	/hana/data/PFX/mnt00001/

Host	Service	Size	Name	Source Type	EBID
hana-1	nameserver	5.50 GB	hdb00001	volume	SnapCent...

在還原中SnapCenter、您可以按一下拓撲檢視中的Vault複本、以列出複寫的備份。

Backup Name	Count	End Date
SnapCenter_hana-1_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-28-2022_16.21.41.5853	1	04/28/2022 4:22:40 PM

從二線儲存設備還原及還原

若要從次要儲存設備還原及還原、請依照下列步驟進行：

若要擷取次要儲存設備上所有備份的清單、請SnapCenter在「還原拓撲」檢視中、按一下「Vault複本」、然後選取備份、再按一下「還原」。

還原對話方塊會顯示次要位置。

Restore from SnapCenter_hana-1_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-28-2022_16.21.41.5853 ×

- 1 Restore scope
- 2 Recovery scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Select the restore types

Complete Resource ?

Tenant Database

Choose archive location

sapcc-hana-svm:PFX_data_mnt00001 sapcc-backup-target-zone5:PFX_data_mnt00

⚠ The newer tenants added on the host after the backup was created cannot be restored and will be lost after restore operation. ×

⚠ Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#). ×

Previous Next

進一步的還原和還原步驟與先前在主要儲存設備上進行Snapshot備份所涵蓋的步驟相同。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- FSX for NetApp ONTAP 解決方案使用者指南—什麼是Amazon FSX for NetApp ONTAP 呢？

<https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/what-is-fsx-ontap.html>

- 支援資源頁面SnapCenter

["https://www.netapp.com/us/documentation/snapcenter-software.aspx"](https://www.netapp.com/us/documentation/snapcenter-software.aspx)

- 軟件文檔SnapCenter

["https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/index.html)

- 利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化

["利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化"](#)

- SAP HANA 系統複製－使用 SnapCenter 進行備份與還原

["使用 SnapCenter 進行備份與還原"](#)

版本歷程記錄

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2022 年 5 月	初始版本。

SnapCenter ， SnapMirror Active Sync 和 VMware Metro Storage 叢集提供 SAP HANA 資料保護和高可用度

SnapCenter ， SnapMirror Active Sync 和 VMware Metro Storage 叢集提供 SAP HANA 資料保護和高可用度

本文件提供 VMware 環境中的 SnapCenter 資料保護最佳實務做法，並將 SnapMirror Active Sync 與 HANA 儲存資源的高可用度解決方案結合在一起。

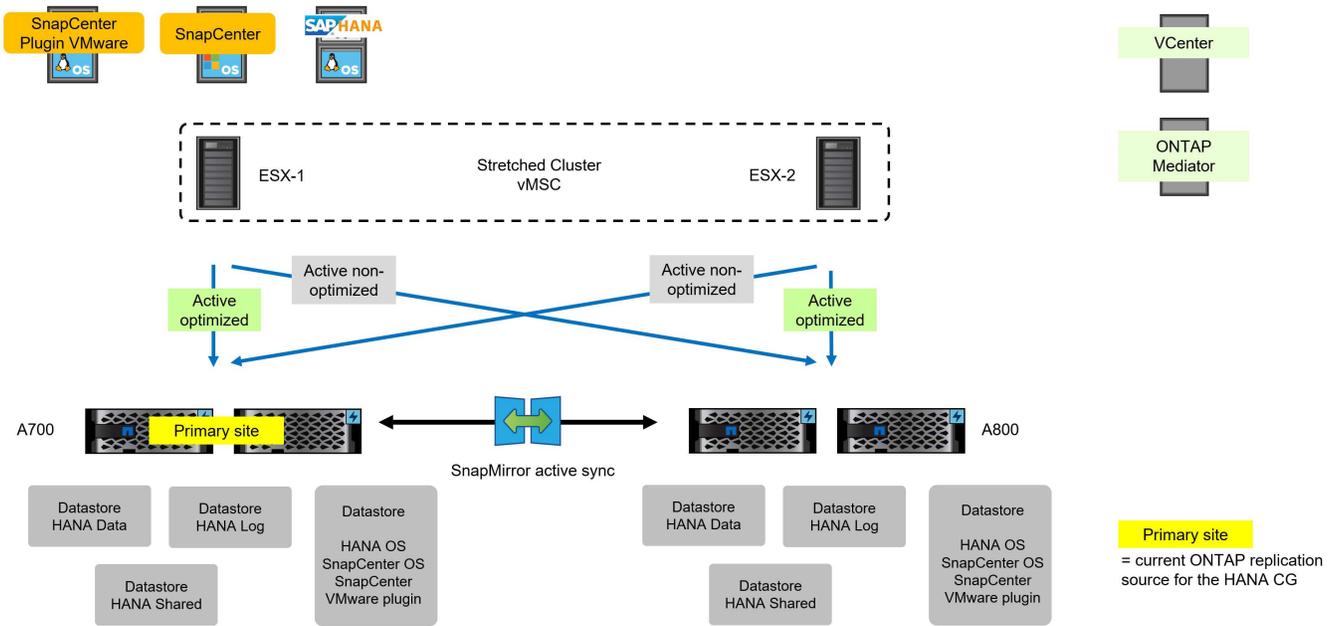
作者：Nils Bauer 、 NetApp

本文件的範圍

本文件並非針對如何設定完整環境的逐步說明，而是涵蓋與下列項目相關的概念和相關詳細資料：

- 使用 VMware VMFS 設定 SAP HANA 系統
- 適用於 SAP HANA 的 SnapMirror 主動式同步組態
- 在 VMware 上使用 VMFS 進行 HANA 的 SnapCenter 組態
- SnapMirror 主動式同步的 SnapCenter 組態
- SnapCenter 在 VMware 和 SnapMirror 主動式同步上與 HANA 進行作業

我們將著重於 VMware Metro 儲存叢集（VMSC）組態，使用統一的 SnapMirror 主動式同步存取設定，如下圖所示，但我們也會簡短地接觸裸機和非統一存取組態。



SAP HANA 高可用度概覽

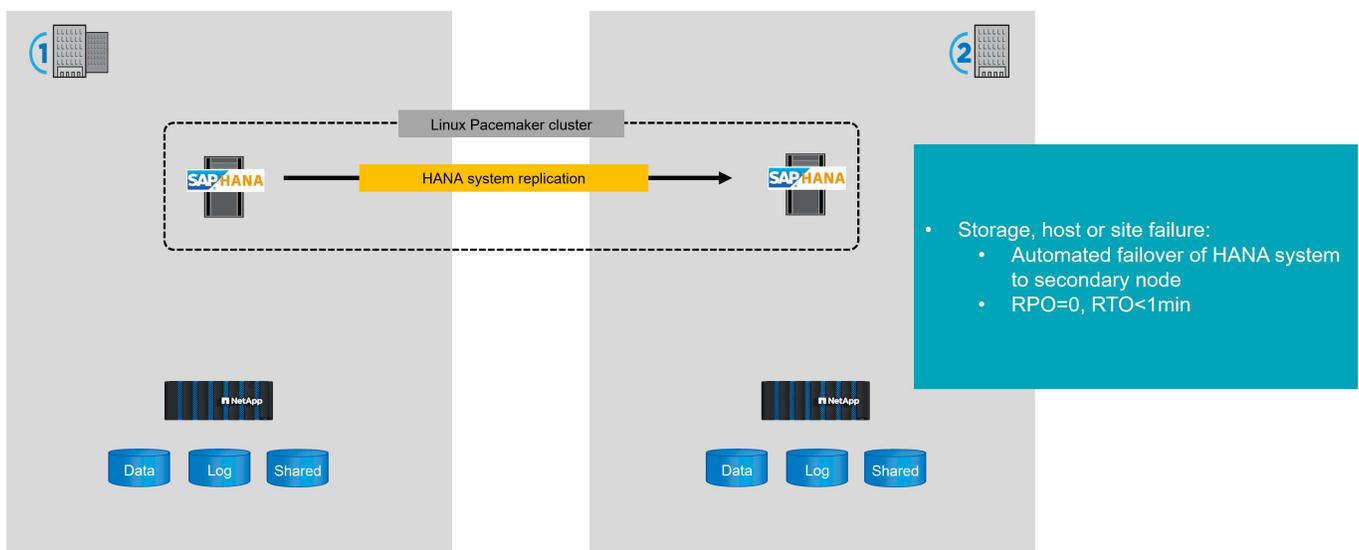
本章概述 SAP HANA 的高可用度選項，將應用程式層的複寫與儲存複寫進行比較。

SAP HANA 系統複寫 (HSR)

SAP HANA 系統複寫提供一種作業模式，可同步複寫資料，預先載入記憶體，並在次要主機上持續更新。此模式可實現極低的 RTO 值（約 1 分鐘或更短時間），但也需要專用伺服器，僅用於從來源系統接收複寫資料。由於容錯移轉時間較短，因此 SAP HANA 系統複寫也常用於近乎零停機的維護作業，例如 HANA 軟體升級。Linux Pacemaker 叢集解決方案通常用於自動化容錯移轉作業。

如果主要站台，儲存設備，主機或完整站台發生故障，HANA 系統會自動容錯移轉至由 Linux Pacemaker 叢集控制的次要站台。

如需所有組態選項和複寫案例的完整說明，請參閱 ["SAP HANA 系統複製 | SAP 說明入口網站"](#)。



NetApp SnapMirror 作用中同步

SnapMirror 主動式同步可讓業務服務持續運作、即使整個站台故障也沒問題、支援應用程式使用次要複本以透明方式容錯移轉。不需要手動介入或自訂指令碼，即可觸發 SnapMirror 主動式同步的容錯移轉。AFF 叢集，All Flash SAN Array (ASA) 叢集和 C 系列 (AFF 或 ASA) 支援 SnapMirror 主動式同步。SnapMirror 主動式同步功能可保護應用程式與 iSCSI 或 FCP LUN。

從 ONTAP 9.15.1 開始，SnapMirror 主動式同步支援對稱式主動 / 主動式功能。對稱式主動 / 主動式可從受保護 LUN 的兩個複本啟用讀取和寫入 I/O 作業，並提供雙向同步複寫，讓兩個 LUN 複本都能在本機上執行 I/O 作業。

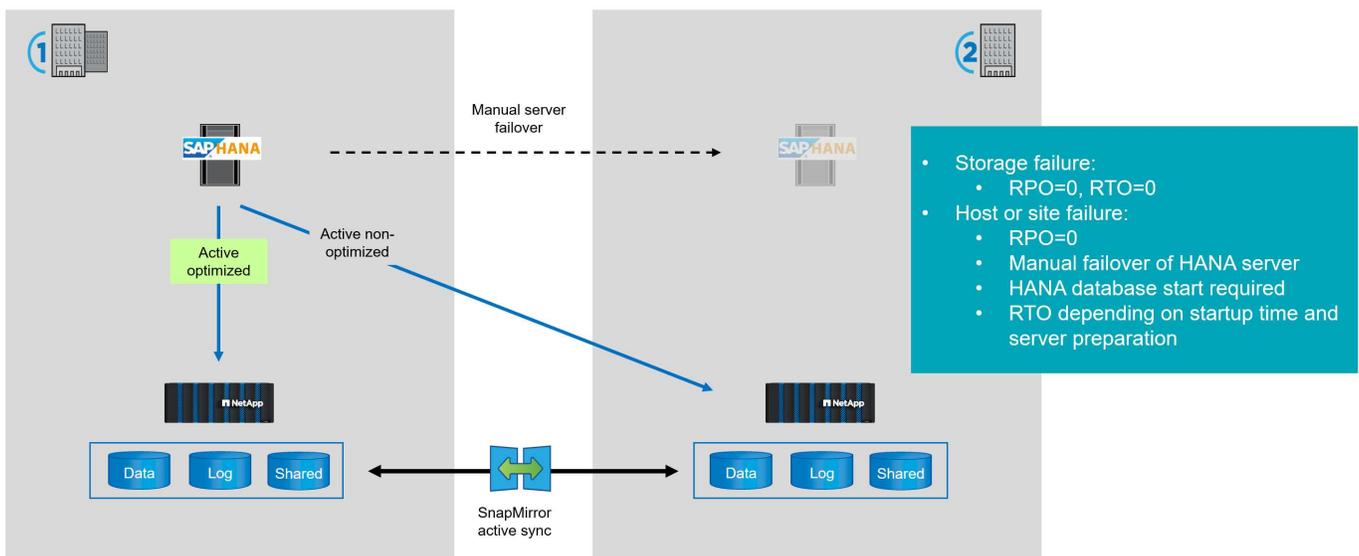
如需更多詳細資料，請參閱 "ONTAP 中的 SnapMirror 作用中同步總覽"。

Hana 裸機

在裸機伺服器上執行 SAP HANA 時，您可以使用 SnapMirror Active Sync 來提供高可用度的儲存解決方案。資料會同步複寫，因此會提供 RPO=0。

如果儲存設備發生故障，HANA 系統將使用第二條 FCP 路徑（提供 RTD=0），透明地存取次要站台的鏡射複本。

如果主機或完整站台發生故障，則需要在次要站台提供新的伺服器來存取故障主機的資料。這通常是與正式作業規模相同的測試或 QA 系統，現在將會關閉並用於執行正式作業系統。次要站台的 LUN 連線至新主機後，就必須啟動 HANA 資料庫。因此，總 RTO 取決於配置主機所需的時間，以及 HANA 資料庫的啟動時間。

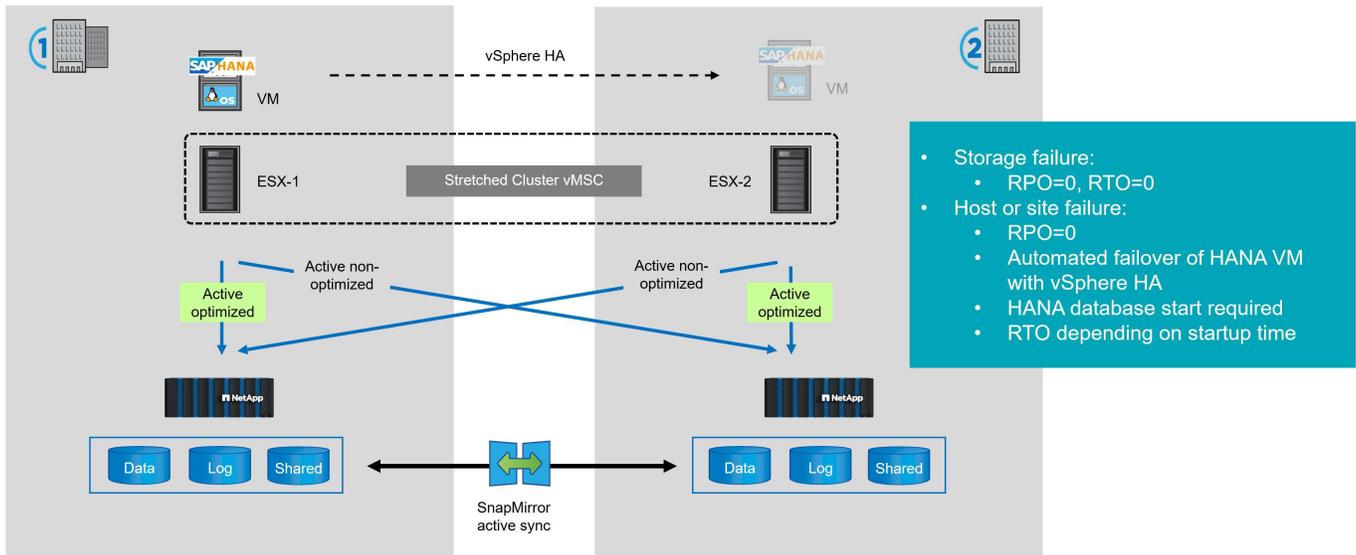


vSphere Metro 儲存叢集 (VMSC)

在 VMware 環境中使用 FCP 附加資料存放區執行 SAP HANA 時，您可以使用 SnapMirror Active Sync 來建置 VMware Metro Storage 叢集。在這樣的設定中，HANA 系統所使用的資料存放區會同步複寫到次要站台。

如果儲存設備發生故障，ESX 主機會自動存取次要站台的鏡射複本，提供 RTM=0。

如果主機或完整站台發生故障，vSphere HA 可用於在次要 ESX 主機上啟動 HANA VM。HANA VM 執行時，需要啟動 HANA 資料庫。因此總 RTO 主要取決於 HANA 資料庫的啟動時間。



解決方案比較

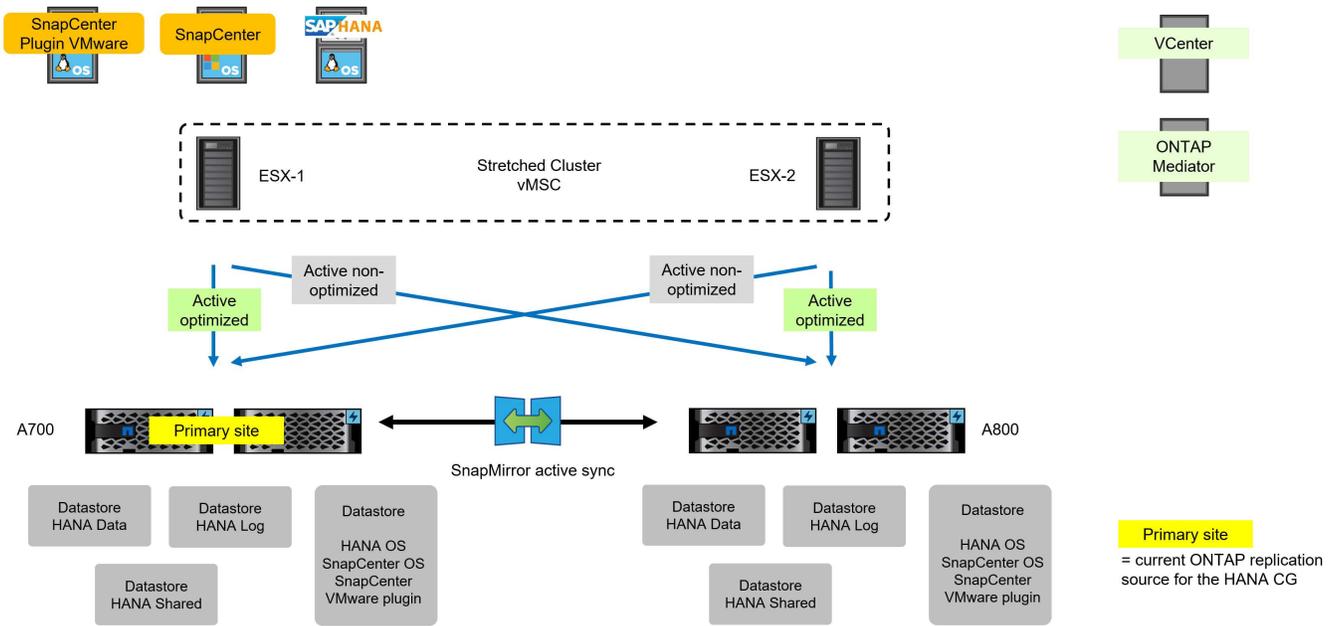
下表摘要說明上述解決方案的主要特性。

	Hana系統複製	SnapMirror 主動式同步 -裸機	SnapMirror 主動式同步： VMware VMSC
有任何故障的 RPO	RPO = 0 + 同步複寫		
儲存設備故障的 RTO	RTO < 1 分鐘	RTL=0 + 透明儲存容錯移轉	
RTO + 站台或主機故障	RTO < 1 分鐘	RTO：視伺服器準備和 HANA 資料庫啟動所需的時間而定。	RTO：視 HANA 資料庫啟動所需的時間而定。
容錯移轉自動化	是， 自動容錯移轉至次要 HSR 主機 由節律器叢集控制。	是，儲存設備故障 否，主機或站台故障 (主機配置，連接儲存資源，HANA 資料庫啟動)	是，儲存設備故障 是，適用於主機或站台故障 (利用 vSphere HA 將 VM 容錯移轉至其他站台，以 HANA 資料庫啟動)
次要站台需要專用伺服器	是， 需要將資料預先載入記憶體，並在不啟動資料庫的情況下啟用快速容錯移轉。	否， 只有在容錯移轉時才需要伺服器。一般而言，用於 QA 的伺服器會用於正式作業。	否， 只有在發生容錯移轉時，才需要 ESX 主機上的資源。一般而言，QA 資源將用於正式作業。

組態概觀範例

在實驗室設定中，我們使用的是統一存取組態，其中兩台 ESX 主機都能存取兩個儲存叢

集。在接下來的章節中，我們會說明統一存取組態，但也會強調非統一設定的差異。



軟體版本

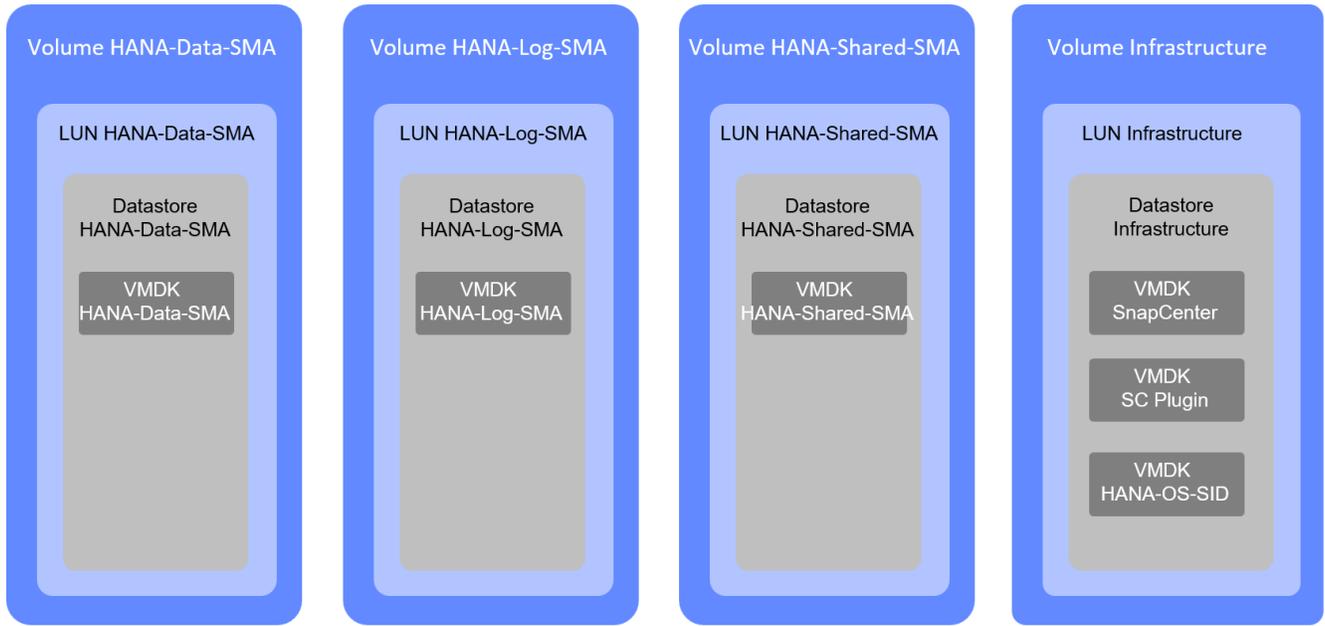
軟體	版本
ONTAP	a700 : 9.15.1P7 , A800 : 9.16.1RC1
vSphere 用戶端	8.0.3
ESXi	8.0.3
適用於 vSphere 的 SnapCenter 外掛程式	6.0.1
Linux 作業系統	適用於 SAP 15 SP5 的 SLES
SAP HANA	2.0 SPS8.
SnapCenter	6.0.1

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"採用AFF Fibre Channel Protocol的NetApp解決方案上的SAP HANA"請參閱。

儲存組態

下圖顯示 HANA 系統的儲存與資料存放區組態。您必須為 HANA 系統的每個檔案系統設定專用磁碟區，LUN，資料存放區。資料存放區不得在多個 HANA 系統或其他工作負載之間共用。



HANA 系統的所有三個 LUN（Hana + + + + + Data + + + + + SMA，Hana + + + + + log + + + + + SAM 和 Hana + + shared + + + + + + + SMA），以及 OS 映像和 SnapCenter 元件的 LUN 均已配置在 A700 儲存叢集上。



HANA 系統的所有磁碟區都必須在同一個 SVM 中進行佈建。在稍後所述的 SnapMirror 主動式同步組態中，我們將在所有三個 HANA 磁碟區之間建立一致性群組，這需要磁碟區位於同一個 SVM 中。基礎架構磁碟區將位於不同的一致性群組中，因此可能位於不同的 SVM 中。

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

LUNs

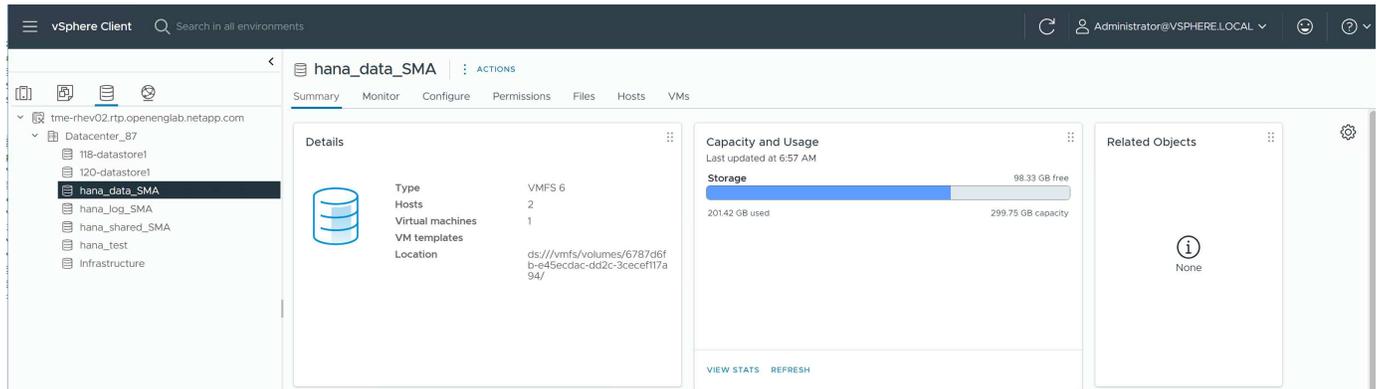
Name	Storage VM	Volume	Size	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
wvolPE-1724163990635	svm200_blueexpdr_a700s	wvol_FCoE_2	4 MiB	0	0	0
wvolPE-1724163990633	svm200_blueexpdr_a700s	wvol_FCoE_1	4 MiB	0	0	0
DraaS_qa_lun1	svm200_blueexpdr_a700s	DraaS_qa_lun1	200 GiB	0	0	0
DRaaS_qa_lun2	svm200_blueexpdr_a700s	DRaaS_qa_lun2	100 GiB	0	0	0
Infrastructure	svm200_blueexpdr_a700s	Infrastructure	2 TiB	50	0.31	0.58
hana_data_SMA	svm200_blueexpdr_a700s	hana_data_SMA	300 GiB	0	0.24	0
hana_log_SMA	svm200_blueexpdr_a700s	hana_log_SMA	158 GiB	0	0.24	0
hana_shared_SMA	svm200_blueexpdr_a700s	hana_shared_SMA	210 GiB	1	0.16	0.01
hana_test_lun	svm200_blueexpdr_a700s	hana_test_lun	1 TiB	0	0.39	0

Showing 1 - 9 of 9 LUNs

必須設定啟動器群組，且上述 LUN 必須對應至 ESX 1 主機，該主機在實驗室設定中與 A700 儲存系統非常接近。

資料存放區資源配置

我們使用先前配置的三個 LUN，為 HANA 系統建立了三個資料存放區。此外，我們也使用基礎架構 LUN 建立基礎架構資料存放區。

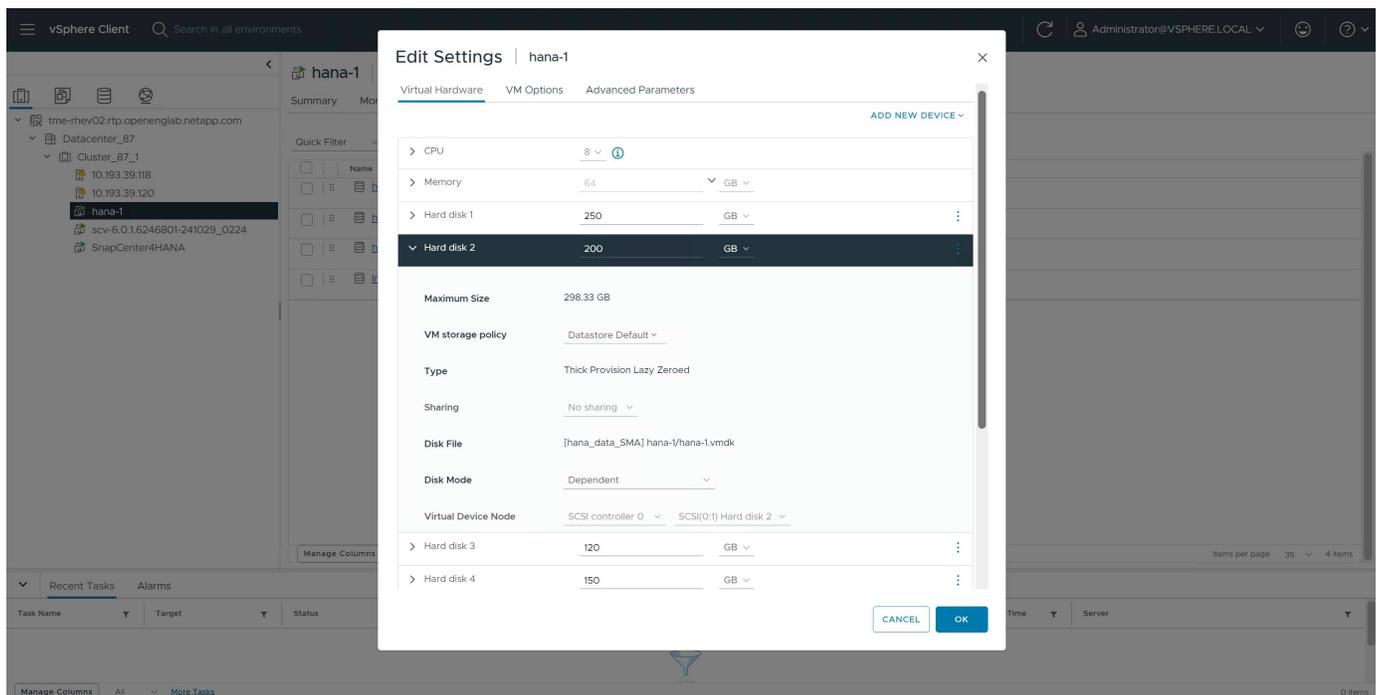


VM 資源配置與作業系統安裝

在我們的實驗室設定中，我們部署了新的 VM，並將適用於 Linux 作業系統的 VMDK 放在基礎架構資料存放區中。

VM 磁碟組態

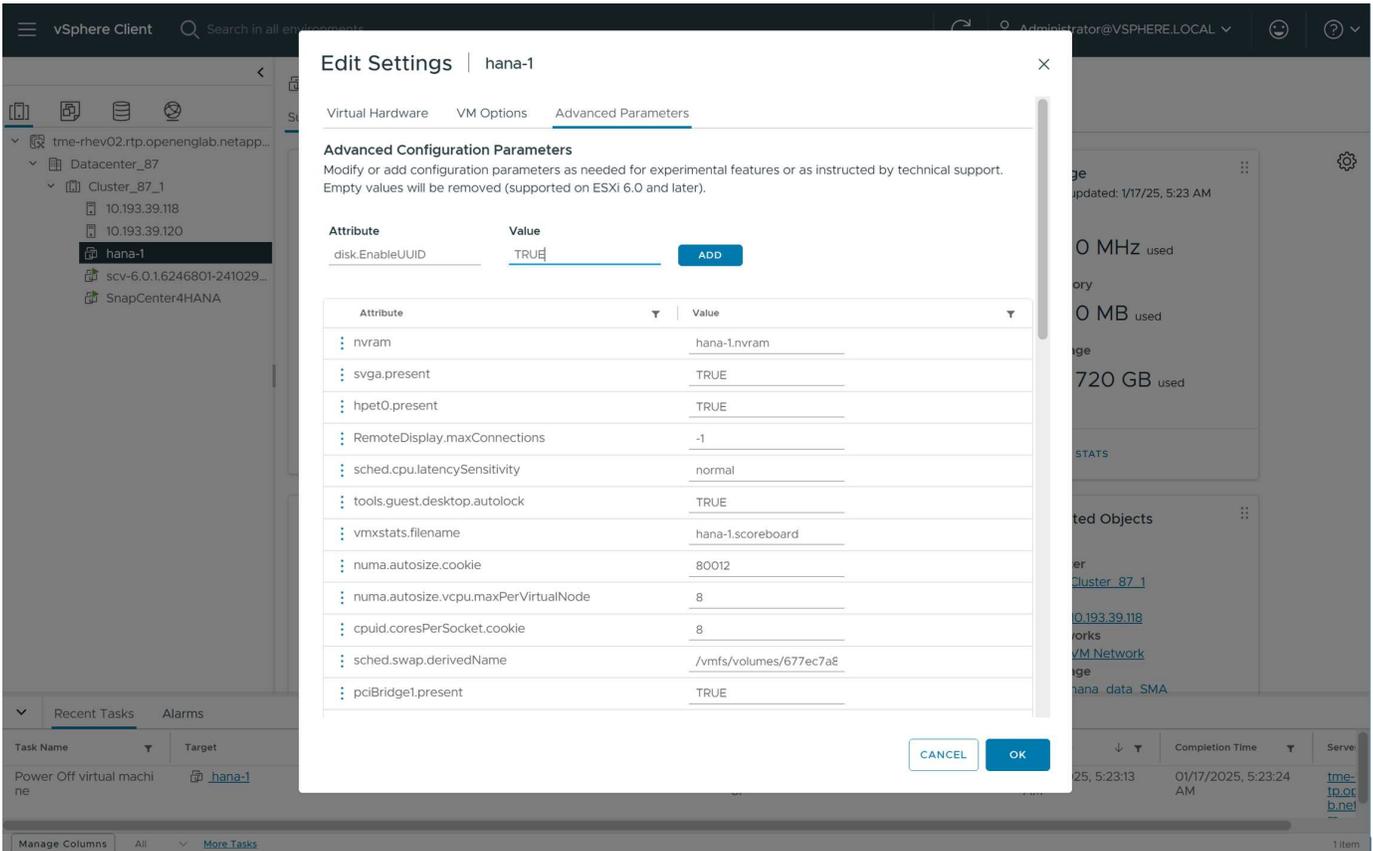
HANA VM 新增了三個磁碟，每個磁碟位於其中一個為 HANA 系統建立的資料存放區內。



VM 參數設定

必須添加參數 `disk.EnableUUID` 並將其設置為 `true`。SnapCenter 需要此參數。如果未設定，SnapCenter「探索虛擬資源」作業將會失敗。

必須先停止虛擬機器，才能新增參數。



您可以使用下列命令來檢查功能。

```
hana-1:~ # sg_inq /dev/sdd
standard INQUIRY:
PQual=0 PDT=0 RMB=0 LU_CONG=0 hot_pluggable=0 version=0x06 [SPC-4]
[AERC=0] [TrmTsk=] NormACA=0 HiSUP=0 Resp_data_format=2
SCCS=0 ACC=0 TPGS=0 3PC=0 Protect=0 [BQue=0]
EncServ=0 MultiP=0 [MChngr=0] [ACKREQQ=0] Addr16=0
[RelAdr=0] WBus16=1 Sync=1 [Linked=0] [TranDis=0] CmdQue=1
length=36 (0x24) Peripheral device type: disk
Vendor identification: VMware
Product identification: Virtual disk
Product revision level: 2.0
Unit serial number: 6000c293fecf25ac6bc457af67fe1f54
```

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

新磁碟的裝置名稱可以使用下列命令來檢查。

```
hana-1:/install # lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda 8:0 0 250G 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 200G 0 disk
sdc 8:32 0 120G 0 disk
sdd 8:48 0 150G 0 disk
sr0 11:0 1 1024M 0 rom
hana-1:/install #
```

已在三個新磁碟的每個磁碟上建立 xfs 檔案系統。

```
hana-1:/install # mkfs.xfs /dev/sdb
meta-data=/dev/sdb isize=512 agcount=4, agsize=7864320 blks
sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
reflink=0 bigtime=0 inobtcount=0
data = bsize=4096 blocks=31457280, imaxpct=25
sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=15360, version=2
sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
```

```
hana-1:/install # mkfs.xfs /dev/sdc
meta-data=/dev/sdc isize=512 agcount=4, agsize=7864320 blks
sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
reflink=0 bigtime=0 inobtcount=0
data = bsize=4096 blocks=31457280, imaxpct=25
sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=15360, version=2
sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
```

```
hana-1:/install # mkfs.xfs /dev/sdd
meta-data=/dev/sdd isize=512 agcount=4, agsize=9830400 blks
sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
crc=1 finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
reflink=0 bigtime=0 inobtcount=0
data = bsize=4096 blocks=39321600, imaxpct=25
sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0, ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=19200, version=2
sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
hana-1:/install #
```

建立掛載點

```
hana-1:/ # mkdir -p /hana/data/SMA/mnt00001
hana-1:/ # mkdir -p /hana/log/SMA/mnt00001
hana-1:/ # mkdir -p /hana/shared
hana-1:/ # chmod -R 777 /hana/log/SMA
hana-1:/ # chmod -R 777 /hana/data/SMA
hana-1:/ # chmod -R 777 /hana/shared
```

設定 **/etc/fstab**

```

hana-1:/install # 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=2E8C-48E1 /boot/efi vfat utf8 0 2
/dev/sdb /hana/data/SMA/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdc /hana/log/SMA/mnt00001 xfs relatime,inode64 0 0
/dev/sdd /hana/shared xfs defaults 0 0
hana-1:/install #

```

```

hana-1:/install # df -h
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs 4.0M 8.0K 4.0M 1% /dev
tmpfs 49G 4.0K 49G 1% /dev/shm
tmpfs 13G 26M 13G 1% /run
tmpfs 4.0M 0 4.0M 0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /boot/grub2/x86_64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /home
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /tmp
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /var
/dev/mapper/system-root 60G 35G 25G 58% /root
/dev/sda1 253M 5.1M 247M 3% /boot/efi
tmpfs 6.3G 56K 6.3G 1% /run/user/0
/dev/sdb 200G 237M 200G 1% /hana/data/SMA/mnt00001
/dev/sdc 120G 155M 120G 1% /hana/log/SMA/mnt00001
/dev/sdd 150G 186M 150G 1% /hana/shared
hana-1:/install #

```

HANA 安裝

HANA 安裝現在可以執行。



使用所述組態時，`/usr/sap/sma` 目錄將位於 OS VMDK 上。如果應該將 `/usr/sap/sma` 儲存在共享的 VMDK 中，Hana 共享磁碟可以分割，為 `/usr/sap/sma` 提供另一個檔案系統。

SnapCenter 的使用者存放區金鑰

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。通訊連接埠必須適當設定 HANA 執行個體編號。在我們的設定執行個體編號「00」中使用。

更詳細的描述請參見：["SAP HANA 資料庫備份的資源專屬組態 SnapCenter"](#)

```
smaadm@hana-1:/usr/sap/SMA/HDB00> hdbuserstore set SMAKEY hana-1:30013
SNAPCENTER <password>
Operation succeed.
```

您可以使用下列命令來檢查連線能力。

```
smaadm@hana-1:/usr/sap/SMA/HDB00> hdbsql -U SMAKEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type: \h for help with commands
\q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> exit
smaadm@hana-1:/usr/sap/SMA/HDB00
```

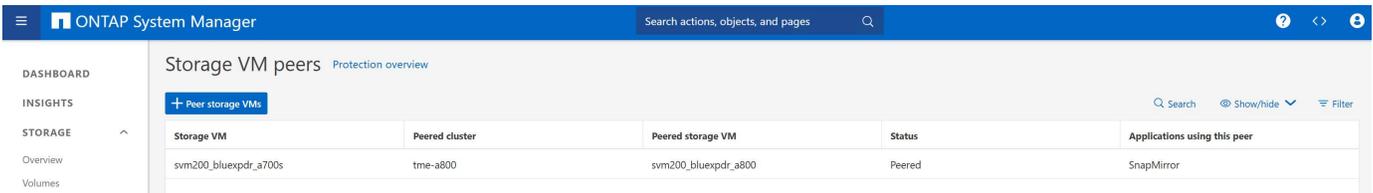
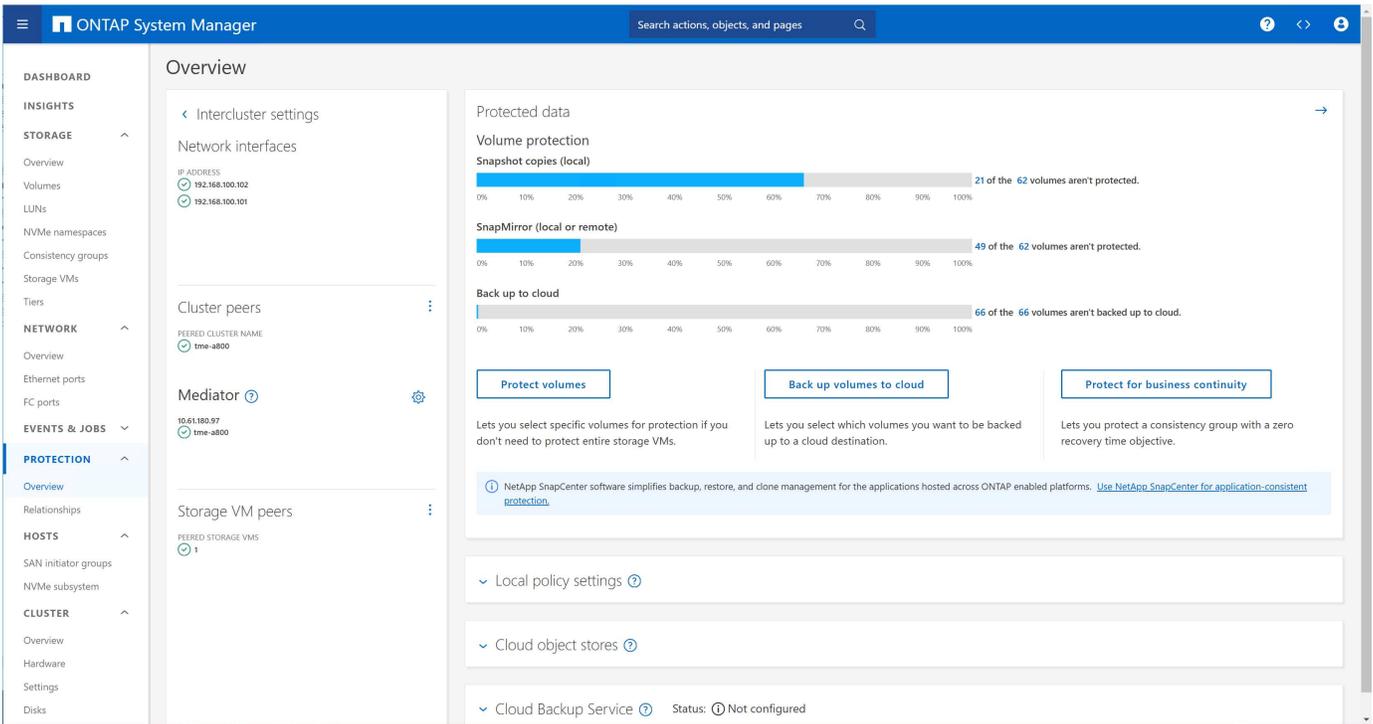
SnapMirror 主動式同步組態

本文涵蓋本解決方案所需的組態步驟。

先決條件

必須對儲存叢集和相關的 SVM 進行對等處理。

ONTAP 中介器必須在兩個儲存叢集上都可用並設定。



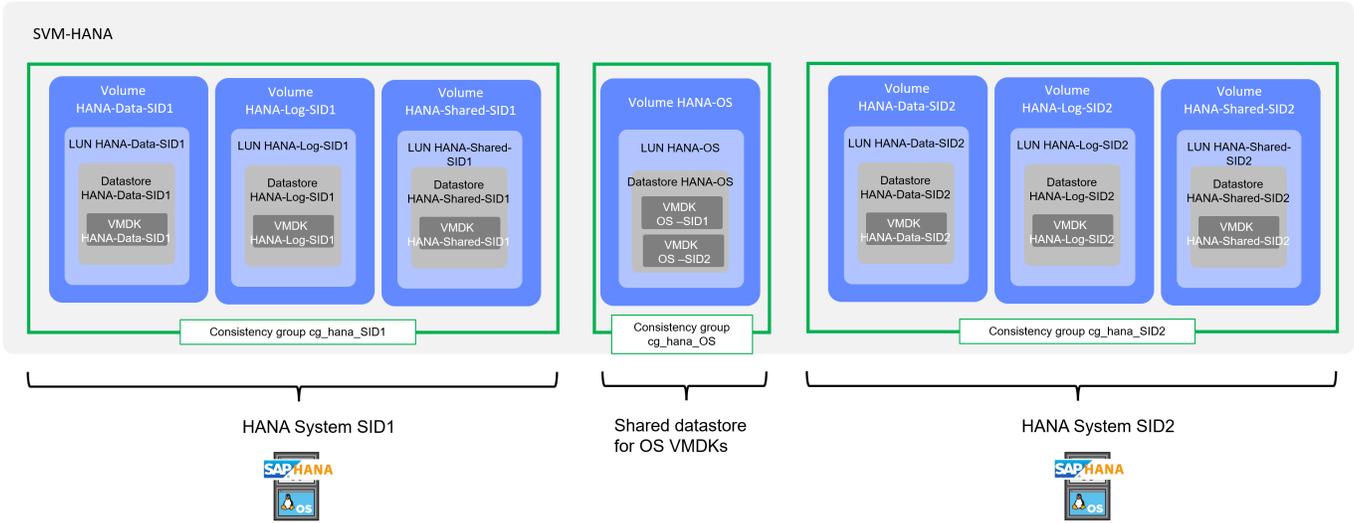
儲存配置和一致性群組組態

在 ONTAP 文件中，"ONTAP 中的 SnapMirror 作用中同步總覽" SnapMirror 主動式同步的一致性群組概念如下所述：

一致性群組是 FlexVol 磁碟區的集合，可為應用程式工作負載提供一致性保證，而這些工作負載必須受到保護，才能確保業務持續運作。

一致性群組的目的是同時拍攝多個磁碟區的快照影像、以確保磁碟區集合在某個時間點的損毀一致複本。一致性群組可確保資料集的所有磁碟區都會處於靜默狀態、然後精確地在同一時間點對齊。如此可在支援資料集的磁碟區之間提供資料一致的還原點。因此一致性群組可維持相關的寫入順序一致性。如果您決定保護應用程式以確保營運不中斷、則必須將與此應用程式對應的磁碟區群組新增至一致性群組、以便在來源與目的地一致性群組之間建立資料保護關係。來源和目的地一致性必須包含相同的磁碟區數量和類型。

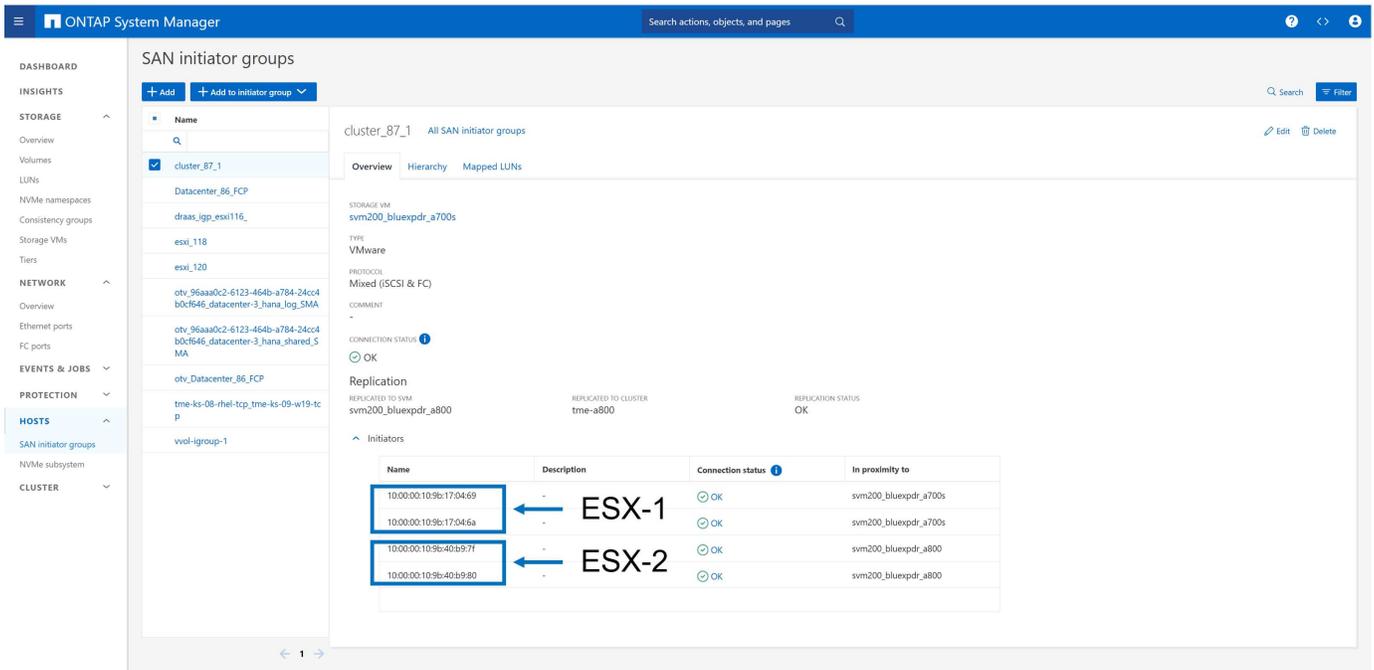
複寫 HANA 系統時，一致性群組必須包含個別 HANA 系統所使用的所有磁碟區（資料，記錄和共享）。應該是一致性群組一部分的磁碟區必須儲存在同一個 SVM 中。作業系統映像可以儲存在獨立的磁碟區中，並有自己的一致性群組。下圖說明兩個 HANA 系統的組態範例。



啟動器群組組態

在我們的實驗室設定中，我們建立了一個啟動器群組，其中包括用於 SnapMirror 主動同步複寫的兩個儲存 SVM。在稍後所述的 SnapMirror 主動式同步組態中，我們將定義啟動器群組將是複寫的一部分。

使用鄰近設定，我們定義了哪個 ESX 主機靠近哪個儲存叢集。在我們的案例中，A700 靠近 ESX-1，A800 接近 ESX-2。



The screenshot shows the ONTAP System Manager interface for configuring SAN initiator groups. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, Network, Protection, Hosts, and Cluster. The main area is titled 'SAN initiator groups' and shows the configuration for 'cluster_87_1'. It includes a search bar, a list of initiators, and a table of mapped LUNs.

Name	Description	Connection status	In proximity to
10.00.00.10:9b:17:...	-	OK	svm200_bluexpdr...
10.00.00.10:9b:17:...	-	OK	svm200_bluexpdr...
10.00.00.10:9b:40:...	-	OK	svm200_bluexpdr...
10.00.00.10:9b:40:...	-	OK	svm200_bluexpdr...



在非統一存取設定中，主要儲存叢集（A700）的啟動器群組必須僅包含 ESX-1 主機的啟動器，因為沒有 SAN 連線至 ESX-2。此外，您還需要在第二個儲存叢集（A800）上設定另一個啟動器群組，該群組僅包含 ESX-2 主機的啟動器。不需要週邊配置和啟動器群組複寫。

使用 ONTAP 系統管理員設定保護

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface for configuring protection settings. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, Network, Protection, Hosts, and Cluster. The main area is titled 'Overview' and shows the configuration for 'Intercluster settings'. It includes a list of network interfaces, cluster peers, mediator, and storage VM peers. The right-hand side shows protection settings for protected data, including volume protection, snapshot copies, SnapMirror, and back up to cloud. A 'Protect for business continuity' button is highlighted with a red box.

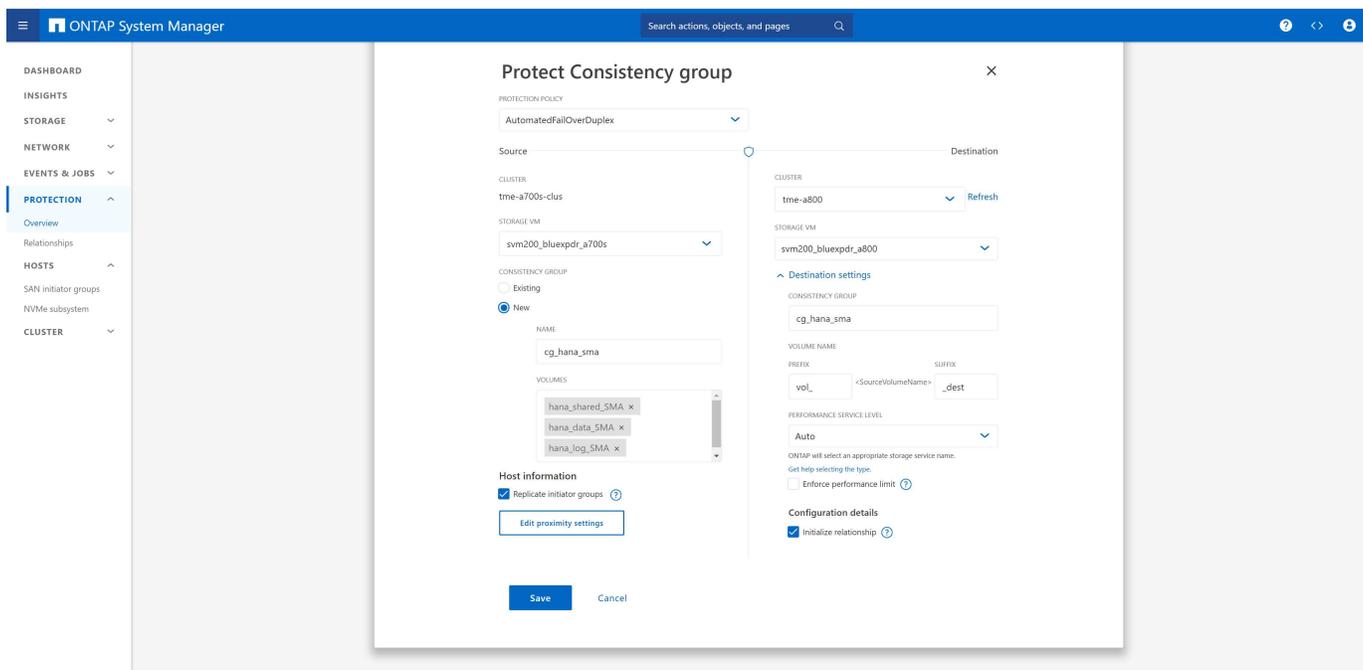
一致性群組和啟動器群組複寫

必須建立新的一致性群組，而且 HANA 系統的所有三個 LUN 都必須新增至一致性群組。

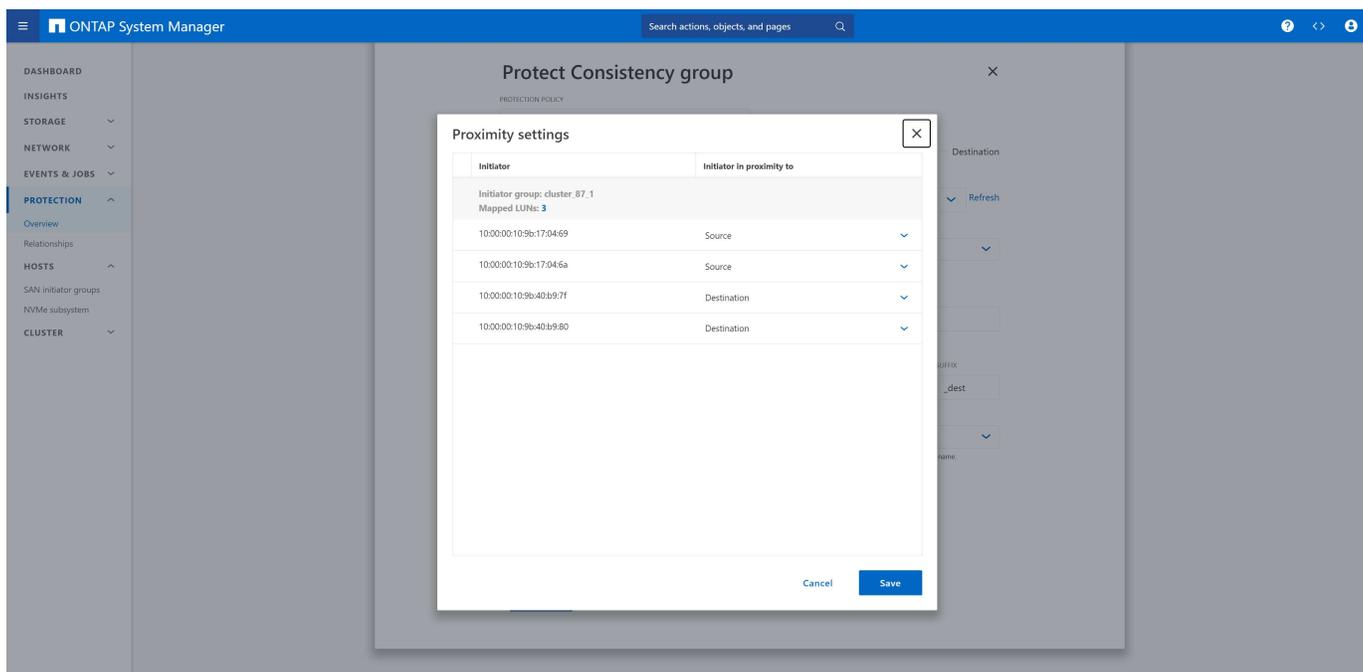
「Replicate initiator group」已啟用。然後，initiator 群組將在進行變更的地方保持不同步。



在非統一存取設定中，啟動器群組不得複寫，因為必須在第二個儲存叢集上設定個別的啟動器群組。



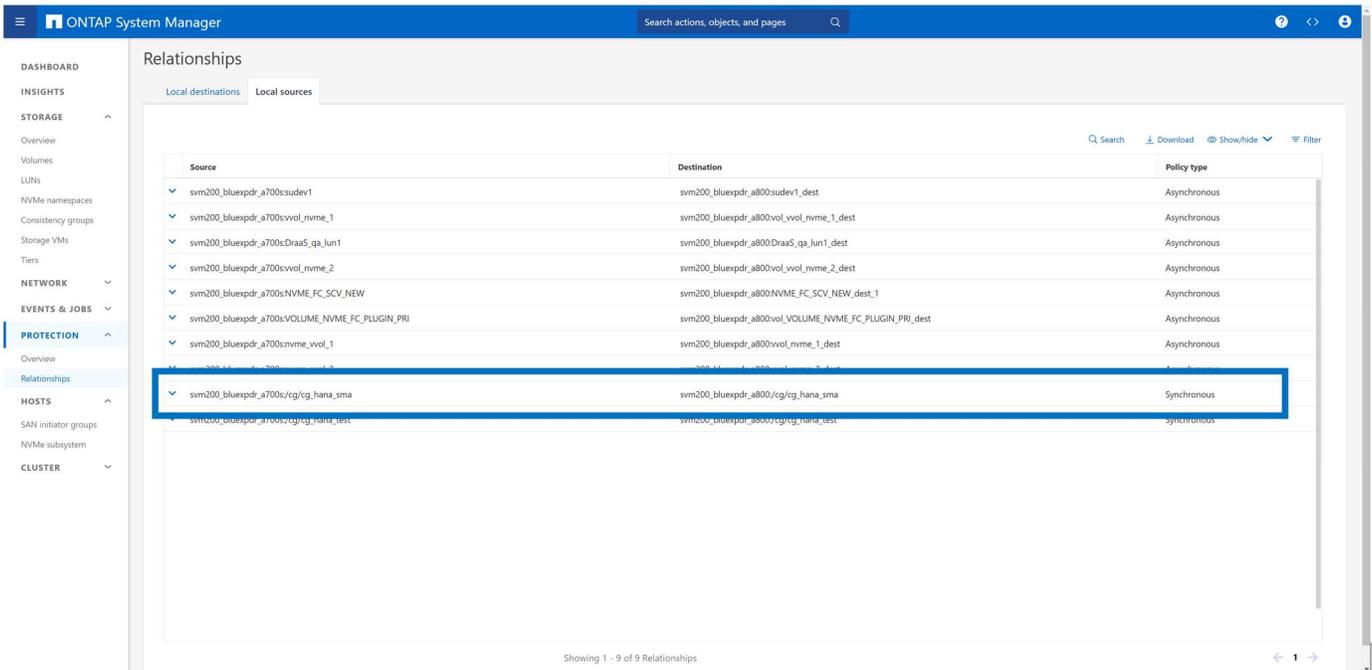
按一下特殊警示點選設定，即可檢閱啟動器群組設定之前完成的組態。



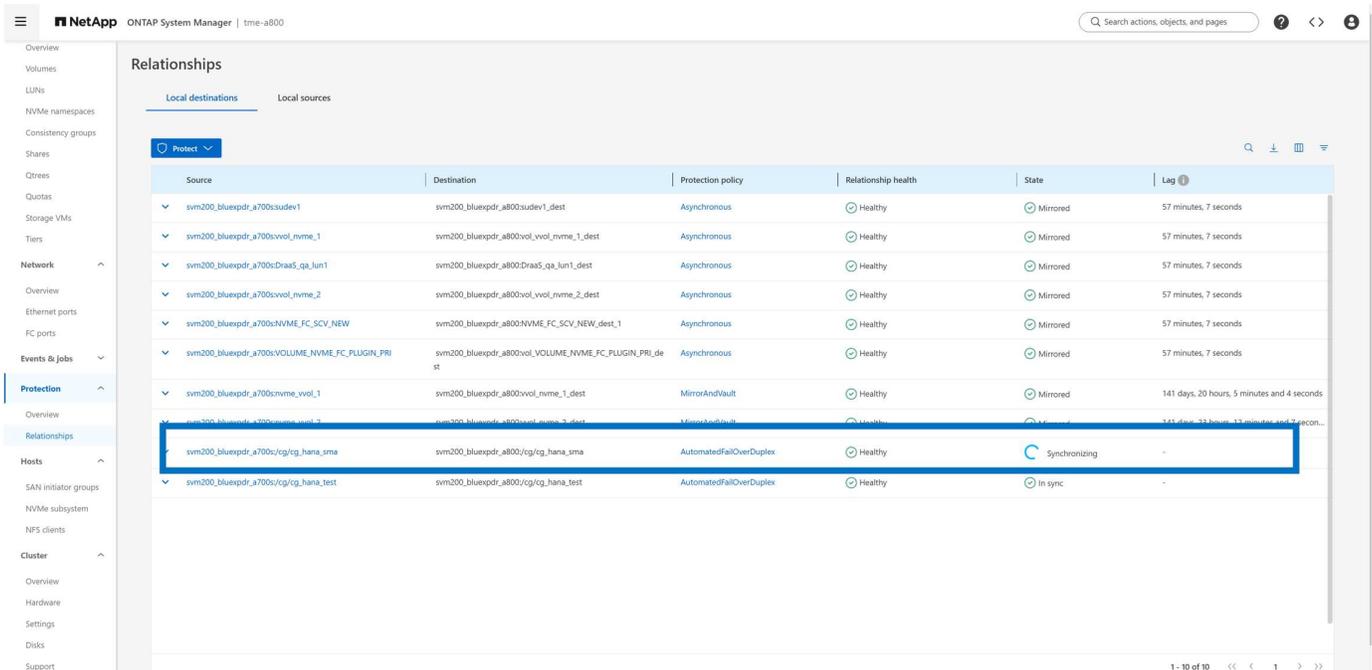
必須設定目的地儲存叢集，且必須啟用「初始化關係」。

同步處理

在 A700 儲存叢集（來源），新的關係現已列出。



在 A800 儲存叢集（目的地），會列出新的關係和複寫狀態。



基礎架構資料存放區

儲存 HANA 系統，SnapCenter 和 vSphere 外掛程式之作業系統映像的資料存放區，會依照 HANA 資料庫資料存放區的相同方式進行複寫。

主要站台

SnapMirror 主動式同步處理行為是對稱的，但有一個重要例外：主要站台組態。

SnapMirror 作用中同步將一個站台視為「來源」、另一個則視為「目的地」。這表示單向複寫關係，但這不適

用於 IO 行為。複寫是雙向的、對稱的、而且在鏡像的兩側、IO 回應時間相同。

如果複寫連結遺失，來源複本上的 LUN 路徑將繼續提供資料，而目的地複本上的 LUN 路徑將無法使用，直到重新建立複寫並 SnapMirror 重新進入同步狀態為止。然後路徑將恢復服務資料。

將一個叢集指定為來源的效果、只是控制在複寫連結遺失時、哪個叢集仍保留為讀寫儲存系統。

SnapCenter 會偵測到主要站台，並用於執行備份，還原和複製作業。



請記住，來源和目的地並不與 SVM 或儲存叢集相關，但每個複寫關係可能會有所不同。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar has a 'PROTECTION' section expanded to 'Relationships'. The main area displays a table of SnapMirror relationships:

Source	Destination	Policy type
svm200_blueexpdr_a700s:NVME_FC_SCV_NEW	svm200_blueexpdr_a800:NVME_FC_SCV_NEW_dest_1	Asynchronous
svm200_blueexpdr_a700s:VOLUME_NVME_FC_PLUGIN_PRI	svm200_blueexpdr_a800:vol_VOLUME_NVME_FC_PLUGIN_PRI_dest	Asynchronous
svm200_blueexpdr_a700s:nvme_vvol_1	svm200_blueexpdr_a800:vvol_nvme_1_dest	Asynchronous
svm200_blueexpdr_a700s:nvme_vvol_2	svm200_blueexpdr_a800:vvol_nvme_2_dest	Asynchronous
svm200_blueexpdr_a700s:cg_hana_sma	svm200_blueexpdr_a800:cg_hana_sma	Synchronous

Below the table is a diagram for the 'AutomatedFailOverDuplex' protection policy. It shows two consistency groups: 'tme-a700s-clus' (cg_hana_sma) and 'tme-a800' (cg_hana_sma). A '10.61.180.97 Mediator' is positioned between them. The diagram indicates the policy is 'In sync', 'TRANSFER STATUS: Success', and 'IS HEALTHY?'. The 'FAILOVER MODE' is 'Planned (Completed)'. The 'CONTAINED LUNS (SOURCE)' are listed as '/vol/hana_data_SMA/hana_data_SMA', '/vol/hana_log_SMA/hana_log_SMA' and 1 more.

組態SnapCenter

如文件開頭所述，文件的目的是提供使用 VMware 搭配 VMFS 和 SnapMirror Active Sync 的 HANA 環境最佳實務做法。我們只會說明與此特定解決方案相關的詳細資料和重要步驟，不會說明一般 SnapCenter 概念。這些概念和其他 SnapCenter 相關資訊可在以下網址找到：

["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"](#)

先決條件

一般而言，在將受保護的資源新增至 SnapCenter 之前，應先設定 SnapMirror 作用中同步。如果備份是在設定 SnapMirror 主動式同步之前建立的，則只會存在於原始主要儲存設備，之後就不會複寫。

必須自動探索 **SnapCenter HANA** 資源

SnapCenter 必須自動探索使用 VMware VMFS 設定的資源，或使用 SnapMirror 主動式同步保護的資源，以允許這些組態所需的特定作業。

由於 HANA 非資料磁碟區一律是在 SnapCenter 中手動設定的資源，因此 SnapCenter 不支援這些資源。我們將在本文件稍後討論非資料磁碟區的選項和因應措施。

SAP HANA 多個主機系統必須使用中央 HANA 外掛程式進行設定，因此預設為手動設定的資源。使用 VMware VMFS 或 SnapMirror 主動式同步時，SnapCenter 不支援這類 HANA 系統。

SnapCenter for VMware vSphere 插件

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

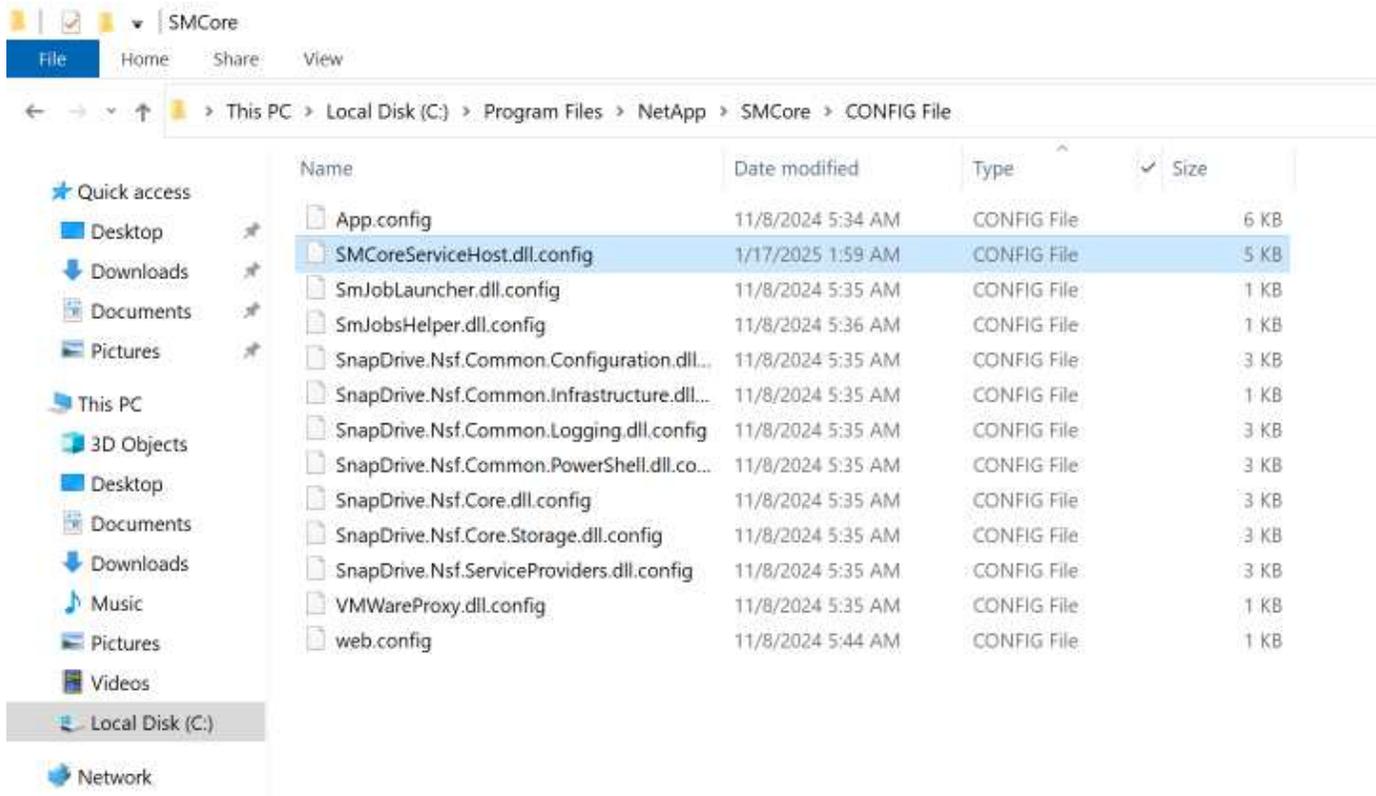
託管磁碟區的 **SVM** 上的管理 IP 位址

即使叢集將新增至 SnapCenter，主控來源和目的地磁碟區的 SVM 也必須設定管理 IP 位址。

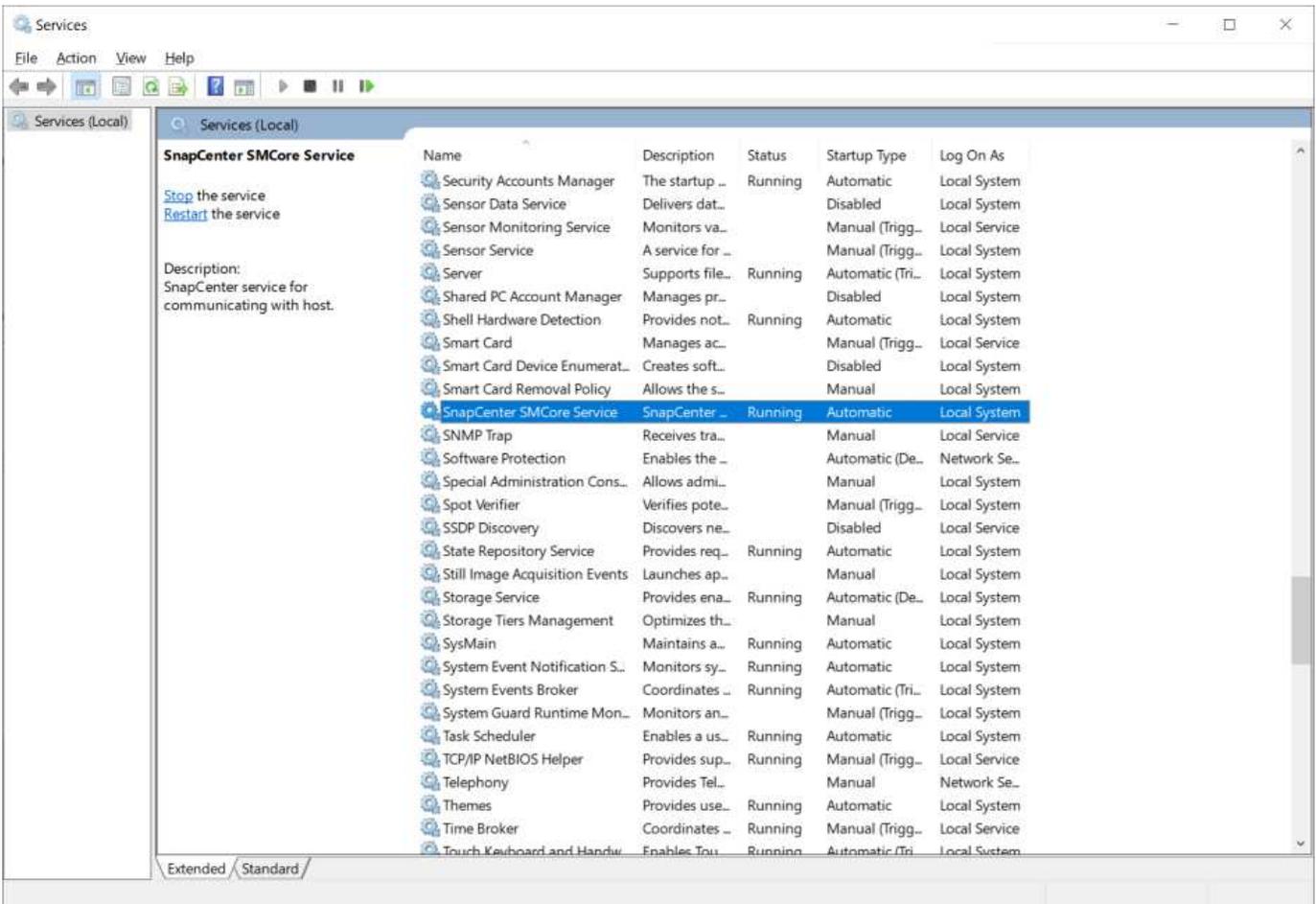
用於儲存通訊的 **REST API**

SnapMirror 主動式同步的管理與監控需要 REST API 存取。因此，SnapCenter 必須設定為使用 REST API 進行儲存通訊。組態檔 + C：程式檔案 SMCore++SMCoreServiceHost.dll.config 中的參數 "IsRestEnabledForStorageConnection" NetApp 必須設為 TRUE。

```
<add key="IsRestEnabledForStorageConnection" value="true">
```

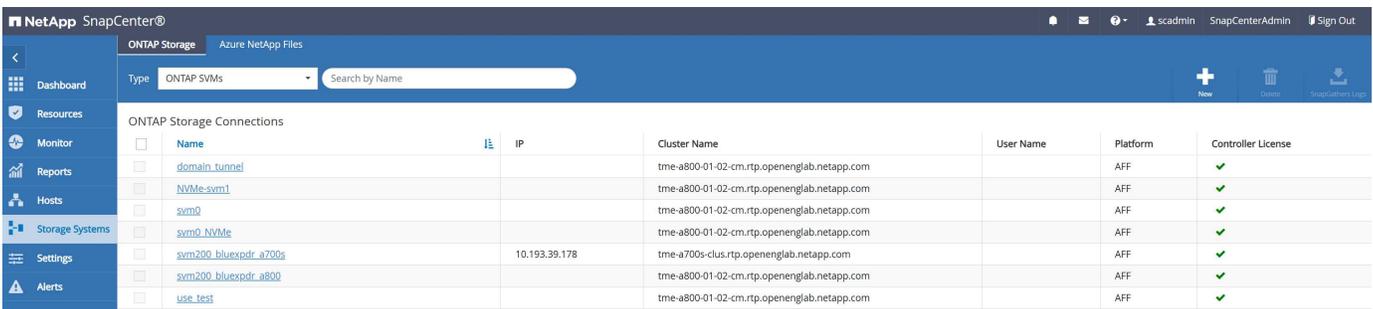
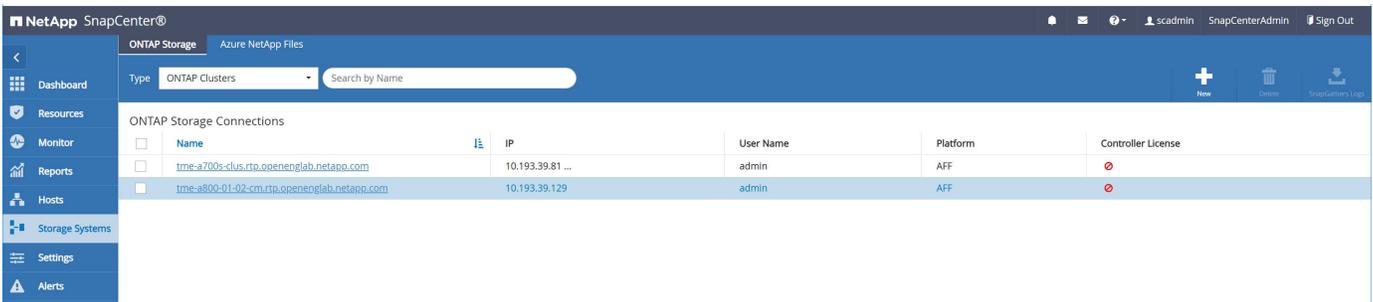


變更參數之後，必須重新啟動 SnapCenter SMCore 服務。



新增儲存系統

SnapCenter 的 REST API 啟用後，即可新增儲存系統。需要同時新增兩個儲存叢集，而非個別 SVM。



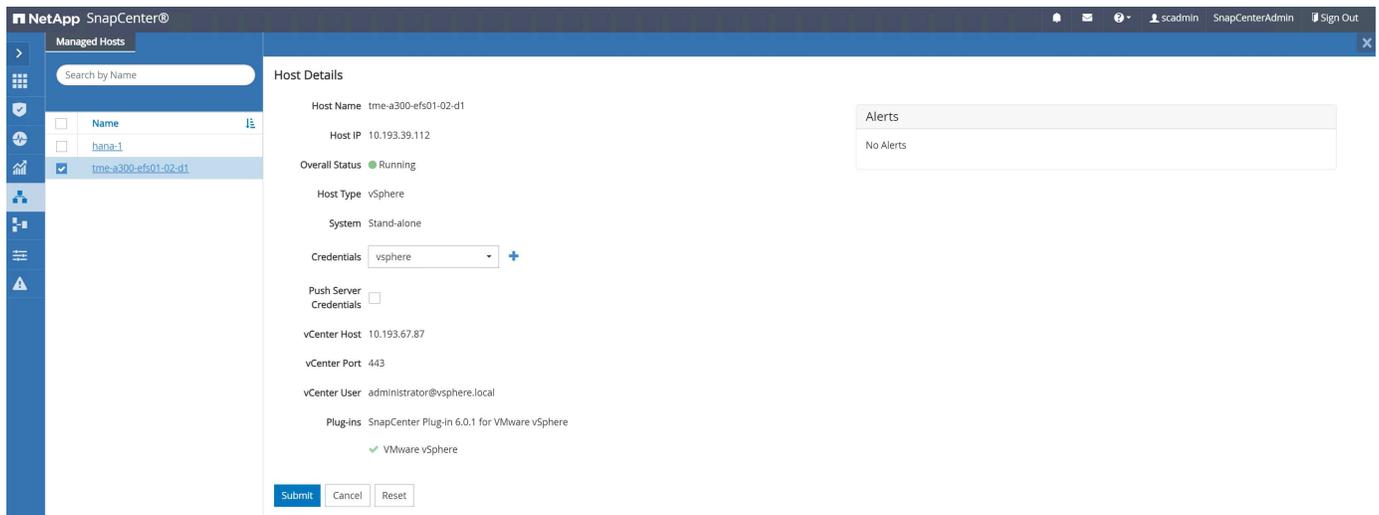
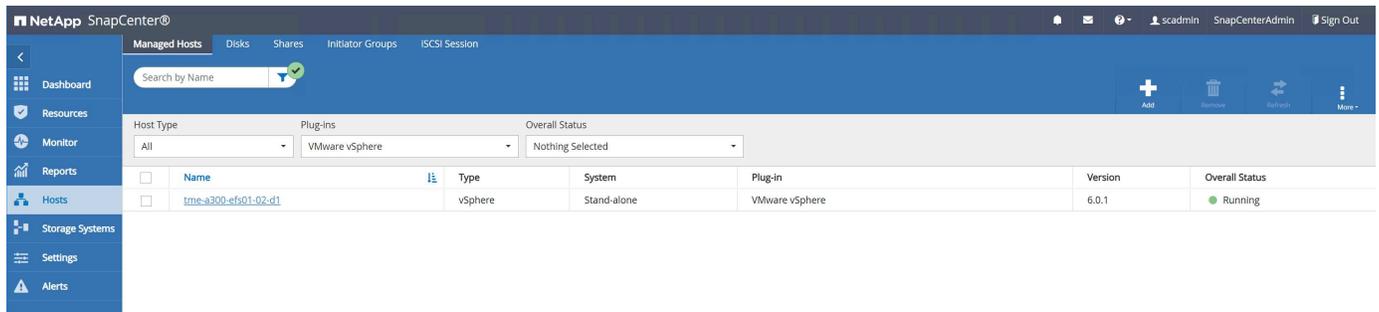
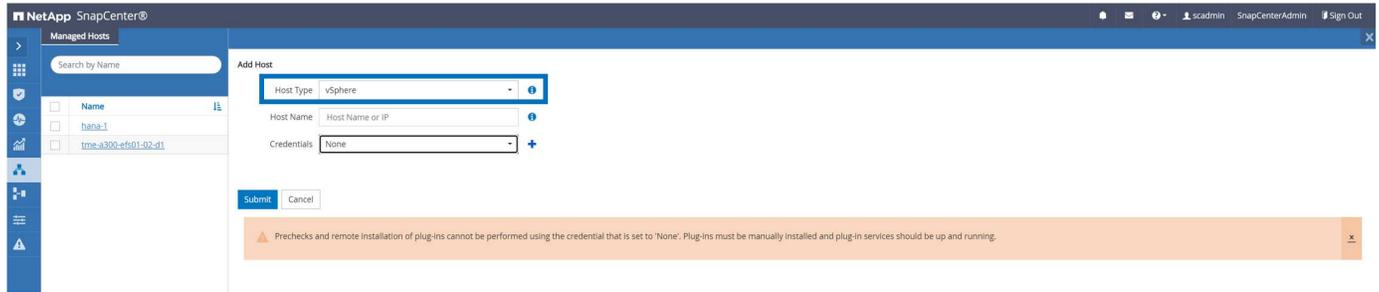
新增主機：SnapCenter for VMware vSphere 外掛程式

如果 SnapCenter 中的資源是在虛擬化的 VMware 環境中執行，SnapCenter 會利用適用於 VMware vSphere 的 SnapCenter 外掛程式，以 VMware 層上所需的步驟來擴充 SnapCenter 備份，還原和複製工作流程。

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。



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。



SnapCenter 不需要額外的 vSphere 外掛程式組態。

新增主機—HANA 系統



無特定要求。外掛程式部署和自動探索會照常進行。

透過自動探索程序，SnapCenter 偵測到 HANA 資源正在使用 VMS/VMDK 進行虛擬化。SnapCenter 也會偵測

SnapMirror 作用中同步設定，並識別目前的主要站台。

資源自動探索之後，目前的主要站台會顯示在資源檢視的儲存佔用空間區段中。偵測哪個儲存系統為主要儲存系統，是根據 SnapCenter 使用的 ONTAP 命令輸出。

```
volume show -vserver <vs> -volume <vol> -fields smbc-consensus,is-smbc-master
```

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. The left sidebar contains navigation icons for System, SMA, and other resources. The main area displays 'Details for selected resource' for a Multitenant Database Container. The details include:

Type	Multitenant Database Container
HANA System Name	SMA
SID	SMA
Tenant Databases	SMA
Plug-in Host	hana-1
HDB Secure User Store Key	SMAKEY
HDBSQL OS User	smaadm
Log backup location	/usr/sap/SMA/HDB00/backup/log
Backup catalog location	/usr/sap/SMA/HDB00/backup/log
System Replication	None
Plug-in name	SAP HANA
Last backup	01/29/2025 3:14:18 AM (Completed)
Resource Groups	hana-1_hana_MDC_SMA
Policy	SM-AS-Policy
Discovery Type	Auto

Below the details is a 'Storage Footprint' table:

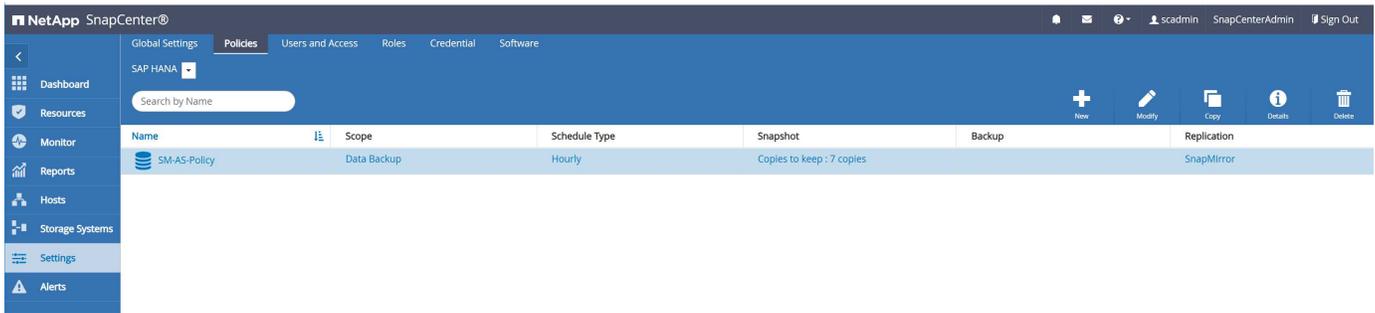
SVM	Volume	Junction Path	LUN/Qtree
10.193.39.178	hana_data_SMA		hana_data_SMA

原則組態

即使 SnapCenter 未觸發任何 SnapMirror 更新作業，也必須使用 SnapMirror 複寫來設定受 SnapMirror 作用中同步保護的資源原則。

The screenshot shows the 'Modify SAP HANA Backup Policy' dialog box. The left sidebar has five steps: 1 Name, 2 Policy type, 3 Snapshot, 4 Replication and backup (selected), and 5 Summary. The main area is titled 'Select secondary replication options' and contains the following settings:

- Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.
- Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.
- Secondary policy label: Hourly
- Error retry count: 3

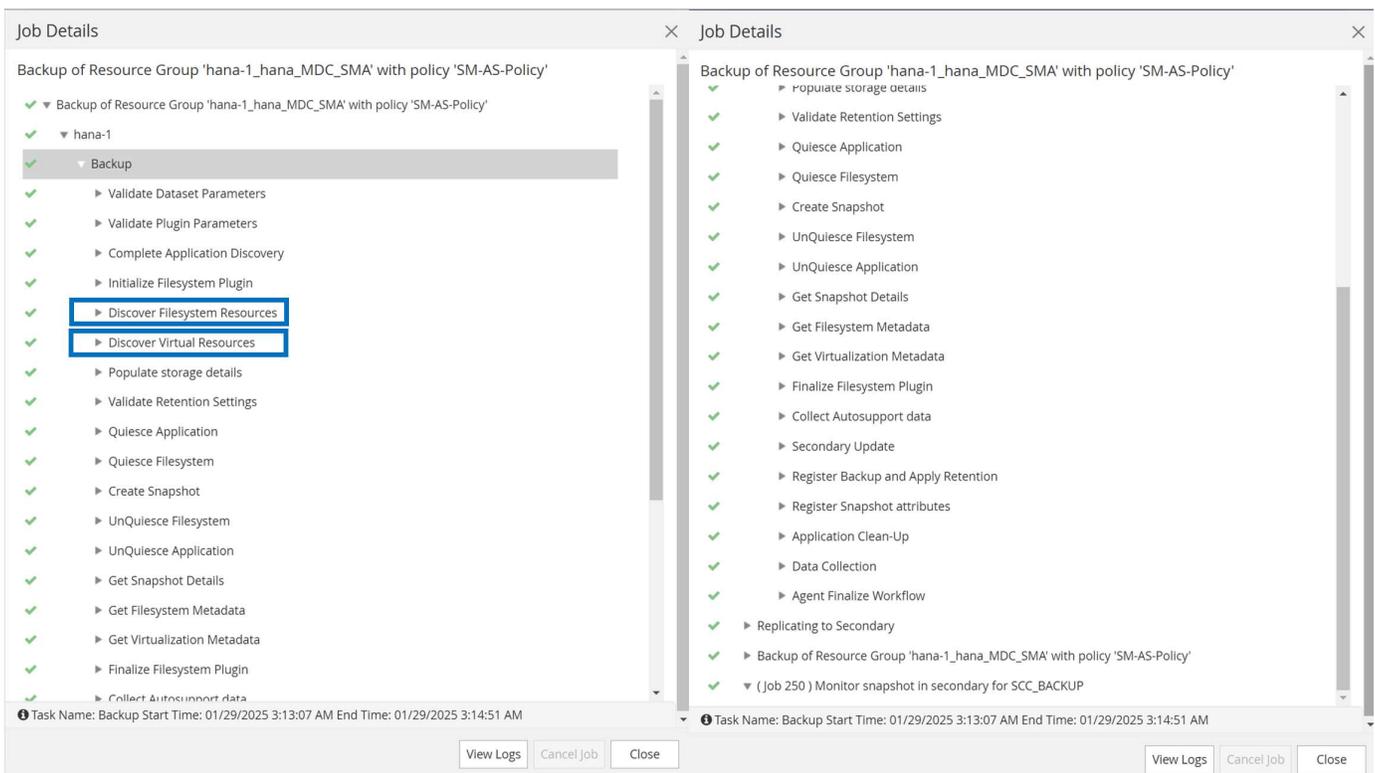


HANA 資源保護組態

無特定要求。資源保護組態會照常進行。

支援備份作業SnapCenter

在每次備份作業中，SnapCenter 都會在 VMware 端執行探索，以及偵測主要站台。如果發生儲存容錯移轉，SnapCenter 會在執行資源備份後立即偵測新的主要站台。



拓撲視圖

在拓撲視圖中，SnapCenter 會顯示來源和目的地儲存叢集的備份。

NetApp SnapCenter SMA Topology interface showing Primary Backup(s) table:

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	End Date
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.13.06.0256		1	01/29/2025 3:14:18 AM
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.00.44.5500		1	01/29/2025 3:01:57 AM
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_02.10.00.0284		1	01/29/2025 2:11:26 AM

NetApp SnapCenter SMA Topology interface showing Secondary Mirror Backup(s) table:

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	End Date
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.13.06.0256		1	01/29/2025 3:14:18 AM
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.00.44.5500		1	01/29/2025 3:01:57 AM
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_02.10.00.0284		1	01/29/2025 2:11:26 AM

按一下次要儲存設備的計數，即可顯示目前的關係和複寫方向。來源永遠是目前的主要站台。儲存設備容錯移轉之後，主站台將會變更，並相應調整顯示。所有備份的關係都一律相同，因為目前哪個儲存系統是主要站台。

NetApp SnapCenter Details dialog showing a table with Source, Relation, Destination, and BackupCount:

Source	Relation	Destination	BackupCount
svm200_bluexpdr_a700s:hana_data_SMA	Mirror	svm200_bluexpdr_a800:vol_hana_data_SMA_dest	1

Total 1

Close

儲存系統的快照

SnapCenter 所建立的 Snapshot 備份可在兩個儲存系統的兩個 HANA 資料磁碟區中使用。ONTAP 會在一致性群組層級建立額外的快照，其他所有 HANA 磁碟區也可以使用。

下圖顯示 A700 叢集的 HANA 資料 Volume 快照。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, LUNs, NVMe namespaces, Consistency groups, Storage VMs, Tiers, Network, Events & Jobs, Protection, Hosts, and Cluster. The main content area is titled 'Volumes' and shows details for 'hana_data_SMA'. Below the volume name, there are tabs for Overview, Snapshot copies, SnapMirror, and Back up to cloud. The 'Snapshot copies' tab is active, displaying a table with the following data:

Name	Snapshot copy creation time	Snapshot restore size
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.13.06.0256	Jan/29/2025 6:13 AM	3.26 GiB
snapmirrorCG.066356b3-5506-11ef-bcf8-d039ea0503a4_2163612411.2025-01-29_110638	Jan/29/2025 6:06 AM	3.29 GiB
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.00.44.5500	Jan/29/2025 6:01 AM	3.28 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_055923	Jan/29/2025 5:59 AM	3.28 GiB
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_02.10.00.0284	Jan/29/2025 5:10 AM	3.28 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_041600	Jan/29/2025 4:16 AM	3.26 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_011600	Jan/29/2025 1:16 AM	3.25 GiB
snapmirror.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-24_152850	Jan/24/2025 10:28 AM	3.16 GiB

下圖顯示 A800 叢集的 HANA 資料 Volume 快照。

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, LUNs, NVMe namespaces, Consistency groups, Shares, Qtrees, Quotas, Storage VMs, Tiers, Network, Events & Jobs, Protection, Hosts, and Cluster. The main content area is titled 'vol_hana_data...' and shows details for 'Snapshots'. Below the volume name, there are tabs for Overview, Snapshots, SnapMirror, Back up to cloud, Security, File system, and Quota Reports. The 'Snapshots' tab is active, displaying a table with the following data:

Name	Snapshot creation time	Snapshot restore size
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.13.06.0256	Jan/29/2025 6:13 AM	3.07 GiB
snapmirrorCG.066356b3-5506-11ef-bcf8-d039ea0503a4_2163612411.2025-01-29_110638	Jan/29/2025 6:06 AM	3.06 GiB
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_03.00.44.5500	Jan/29/2025 6:01 AM	3.05 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_055923	Jan/29/2025 5:59 AM	3.05 GiB
SnapCenter_SM-AS-Policy_Hourly_01-29-2025_02.10.00.0284	Jan/29/2025 5:10 AM	3.06 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_041600	Jan/29/2025 4:16 AM	3.05 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-29_011600	Jan/29/2025 1:16 AM	3.04 GiB
snapmirror.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-24_152850	Jan/24/2025 10:28 AM	3.01 GiB
snapmirror.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-24_152849	Jan/24/2025 10:28 AM	3.01 GiB

SnapCenter 還原與還原

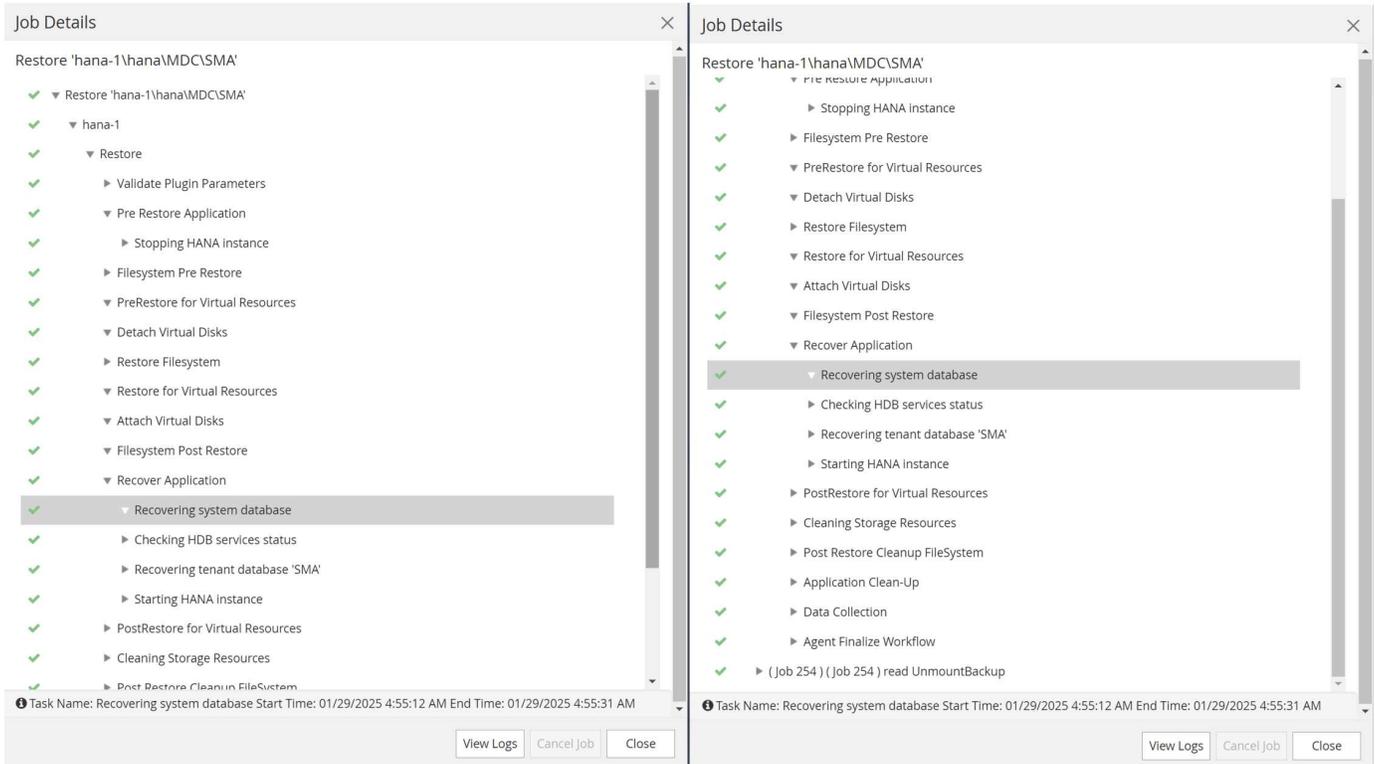
當虛擬資源儲存在 VMPS/VMDK 上時，SnapCenter 還原作業一律會透過複製，掛載，複製作業來完成。

1. SnapCenter 會根據所選的 Snapshot 建立 Volume Clone
2. SnapCenter 將 LUN 作為新的資料存放區裝載到 ESX 主機中

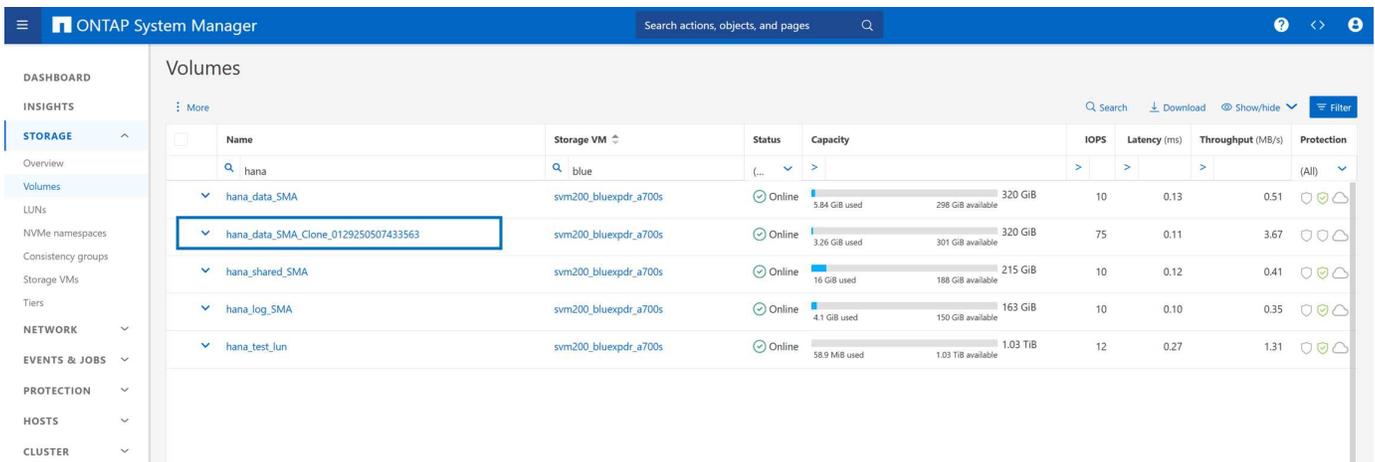
3. SnapCenter 將資料存放區內的 VMDK 新增為 HANA VM 的新磁碟
4. SnapCenter 會將新磁碟裝載到 Linux 作業系統
5. SnapCenter 會將資料從新磁碟複製回原始位置
6. 複製作業完成後，上述所有資源都會再次移除
7. HANA 恢復工作如常進行

因此，還原作業的整體執行時間會因儲存叢集與 ESX 主機之間的資料庫大小和 FC 連線處理量而定。

此外，當資源設定為 SnapMirror 作用中同步時，SnapCenter 還原作業只能在目前的主要站台上選取。



還原與還原作業正在執行時，您可以看到新的複製磁碟區，該磁碟區是在目前的主要站台建立的。



在 HANA Linux 主機上，您可以看到裝載到主機上的新磁碟。還原作業完成後，SnapCenter 會再次移除資料存放區和磁碟區。

```

hana-1:~ # df -h
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs 4.0M 8.0K 4.0M 1% /dev
tmpfs 49G 4.0K 49G 1% /dev/shm
tmpfs 13G 58M 13G 1% /run
tmpfs 4.0M 0 4.0M 0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /.snapshots
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /boot/grub2/i386-pc
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /home
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /boot/grub2/x86_64-efi
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /opt
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /srv
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /usr/local
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /tmp
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /root
/dev/mapper/system-root 60G 36G 24G 60% /var
/dev/sdb 200G 8.0G 192G 4% /hana/data/SMA/mnt00001
/dev/sdc 120G 7.0G 113G 6% /hana/log/SMA/mnt00001
/dev/sda1 253M 5.1M 247M 3% /boot/efi
/dev/sdd 150G 28G 123G 19% /hana/shared
tmpfs 6.3G 48K 6.3G 1% /run/user/467
tmpfs 6.3G 28K 6.3G 1% /run/user/0
/dev/sde 200G 8.0G 192G 4%
/var/opt/snapcenter/scu/clones/hana_data_SMAmnt00001_255_scu_clone_1
hana-1:~ #

```

SAP 系統重新整理作業

複製作業可在主要站台或次要儲存設備上執行。

複製的磁碟區將不會是 HANA 一致性群組的一部分，也不會以 SnapMirror 主動式同步複製。

有關系統重新整理工作流程的詳細資訊，請參閱：["利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化"](#)

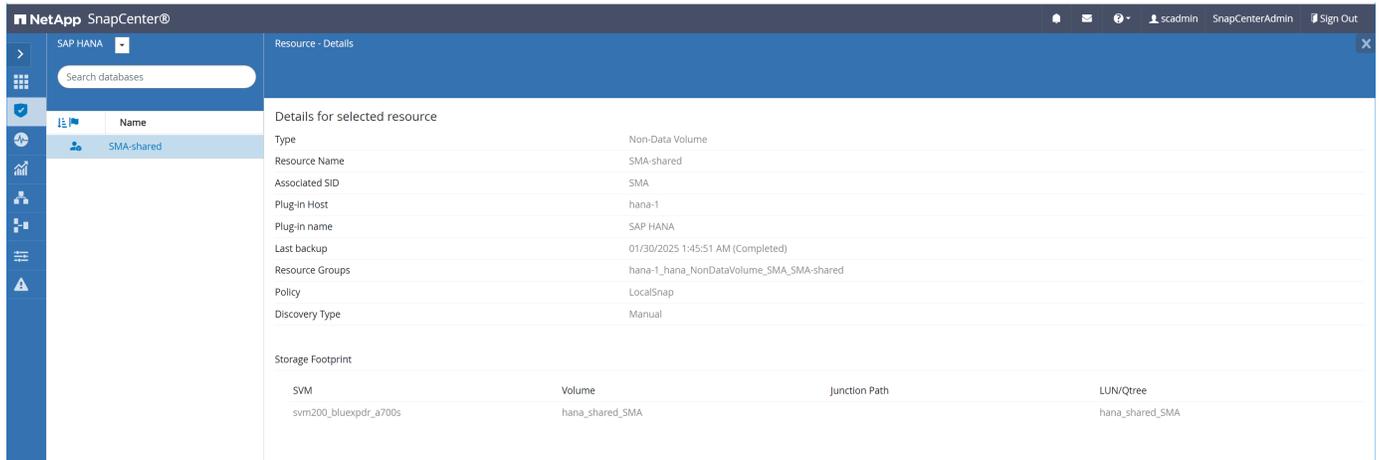
SnapCenter 非資料磁碟區

當資源是在 SnapCenter 中手動設定且未自動探索時，SnapCenter 並不知道 VMware 和 SnapMirror 的作用中同步。因此，SnapCenter 原生不支援這些功能。

對於共享 HANA 等非資料磁碟區，在考慮其他手動步驟時，仍可使用 SnapCenter 進行備份與還原作業。

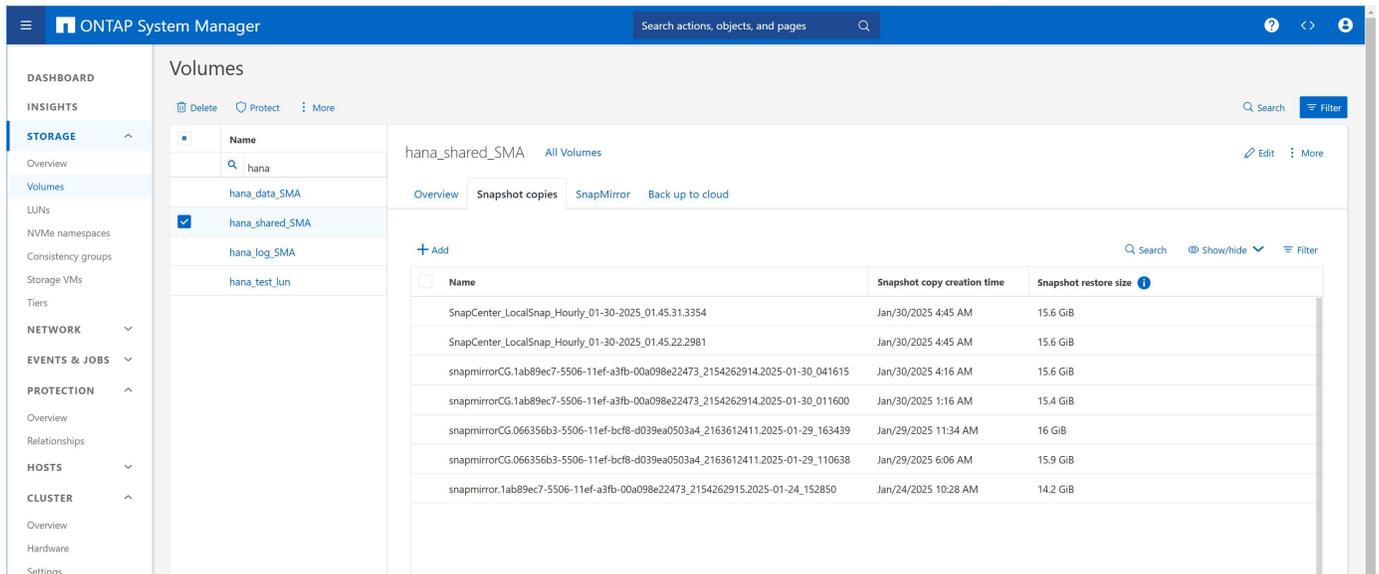
SnapCenter 中設定的儲存系統故障

如果 SnapCenter 中設定的儲存系統發生故障，SnapCenter 將不會自動切換至其他儲存系統。非資料 Volume 資源必須手動調整，以便將磁碟區的鏡射複本用於備份與還原作業。



備份作業

雖然 SnapCenter 並未察覺 HANA 共用磁碟區的 SnapMirror 主動式同步組態，但 Snapshot 仍會複寫至兩個站台。



Name	Snapshot creation time	Snapshot restore size
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_01-30-2025_01.45.31.3354	Jan/30/2025 4:45 AM	16.2 GiB
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_01-30-2025_01.45.22.2981	Jan/30/2025 4:45 AM	16.2 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-30_041615	Jan/30/2025 4:16 AM	16.1 GiB
snapmirrorCG.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262914.2025-01-30_011600	Jan/30/2025 1:16 AM	16 GiB
snapmirrorCG.066356b3-5506-11ef-bcf8-d039ea0503a4_2163612411.2025-01-29_163439	Jan/29/2025 11:34 AM	15.7 GiB
snapmirrorCG.066356b3-5506-11ef-bcf8-d039ea0503a4_2163612411.2025-01-29_110638	Jan/29/2025 6:06 AM	15.8 GiB
snapmirror.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262915.2025-01-24_152850	Jan/24/2025 10:28 AM	14.1 GiB
snapmirror.1ab89ec7-5506-11ef-a3fb-00a098e22473_2154262915.2025-01-24_152849	Jan/24/2025 10:28 AM	14.1 GiB

還原作業

如果是還原，SnapCenter 只會執行任何 VMware 特定步驟的 Volume 還原。通常您需要在 Linux 主機上卸載 HANA 共用磁碟區，中斷資料存放區的連線，然後進行磁碟區還原，再次連接資料存放區，然後在 Linux 主機上掛載檔案系統。手動操作時，您可以停止 HANA VM，使用 SnapCenter 還原 HANA 共享 Volume，然後重新啟動 VM。

容錯移轉案例

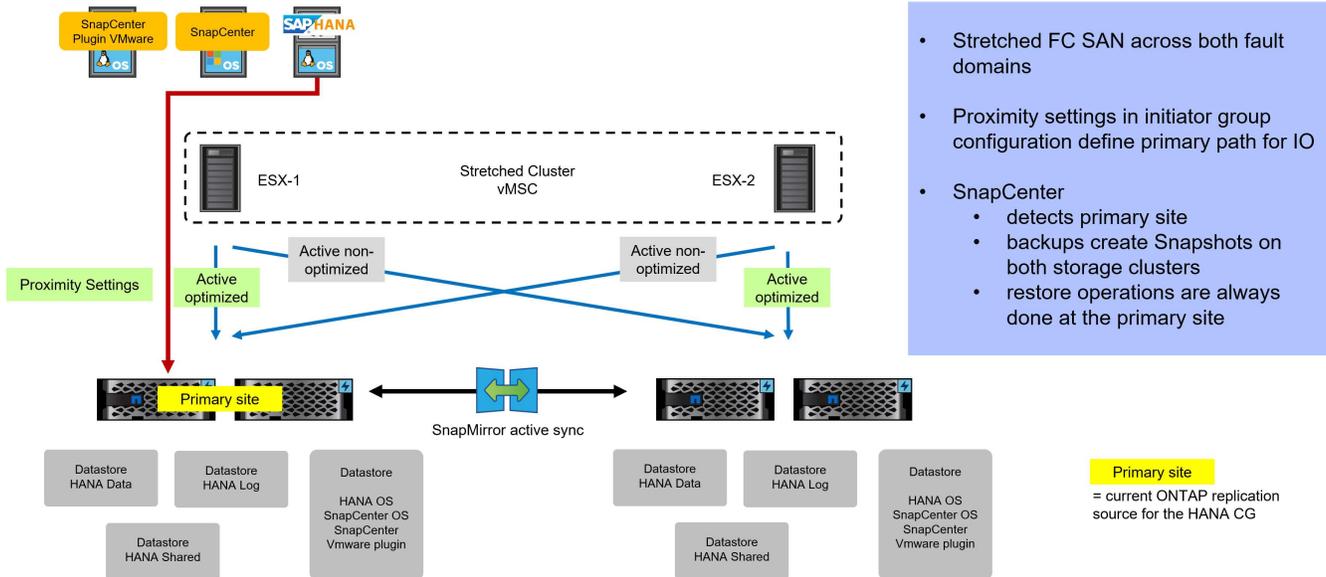
本文將重點介紹此解決方案的容錯移轉案例。

統一存取設定

在統一的存取組態中，光纖通道 SAN 會延伸至兩個站台。兩個站台的 ESX 主機都可以存取資料集的兩個複本。在正常作業期間，執行 HANA 系統的 ESX 主機會根據啟動器群組組態中的鄰近設定，存取資料的本機複本。每個 ESX 主機都有一個主動最佳化的本機複本路徑，以及一個主動非最佳化的鏡射複本路徑。

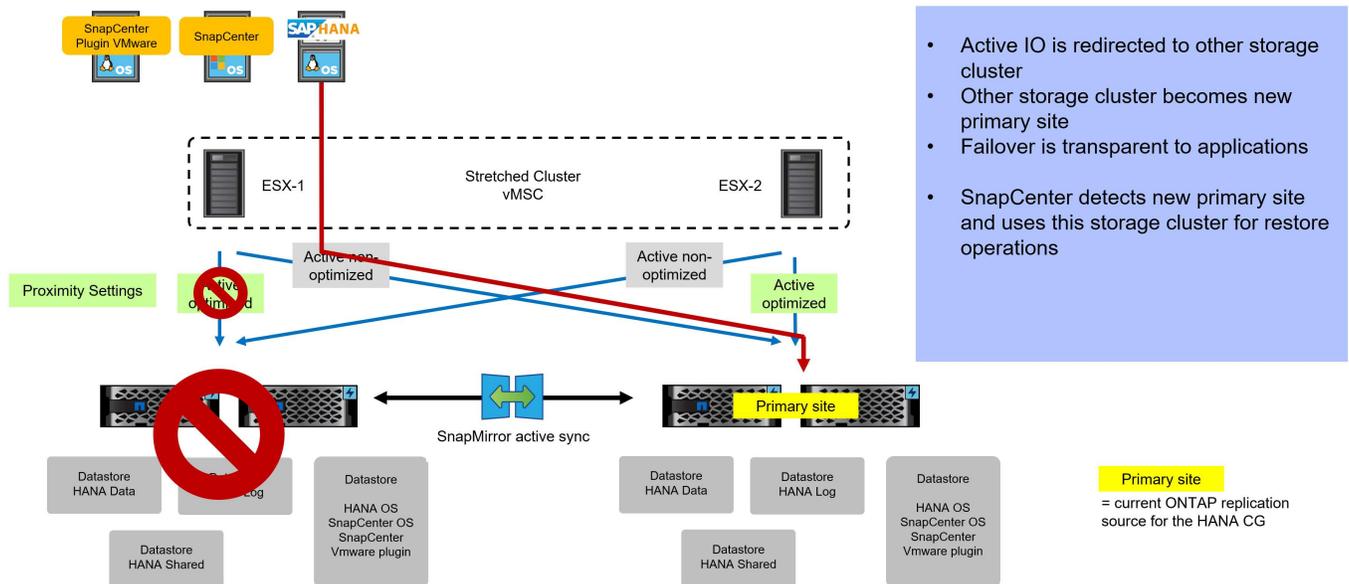
正常運作

正常作業期間，HANA 系統會根據 ESX 主機 ESX-1 的主動最佳化路徑，從本機複本讀取及寫入本機複本。在每次備份作業中，SnapCenter 會偵測目前的主要站台進行複寫關係，並對主要站台執行備份作業。Snapshot 會複寫到鏡射複本，並可在兩個站台上使用。SnapCenter 還原作業將在主要站台執行。



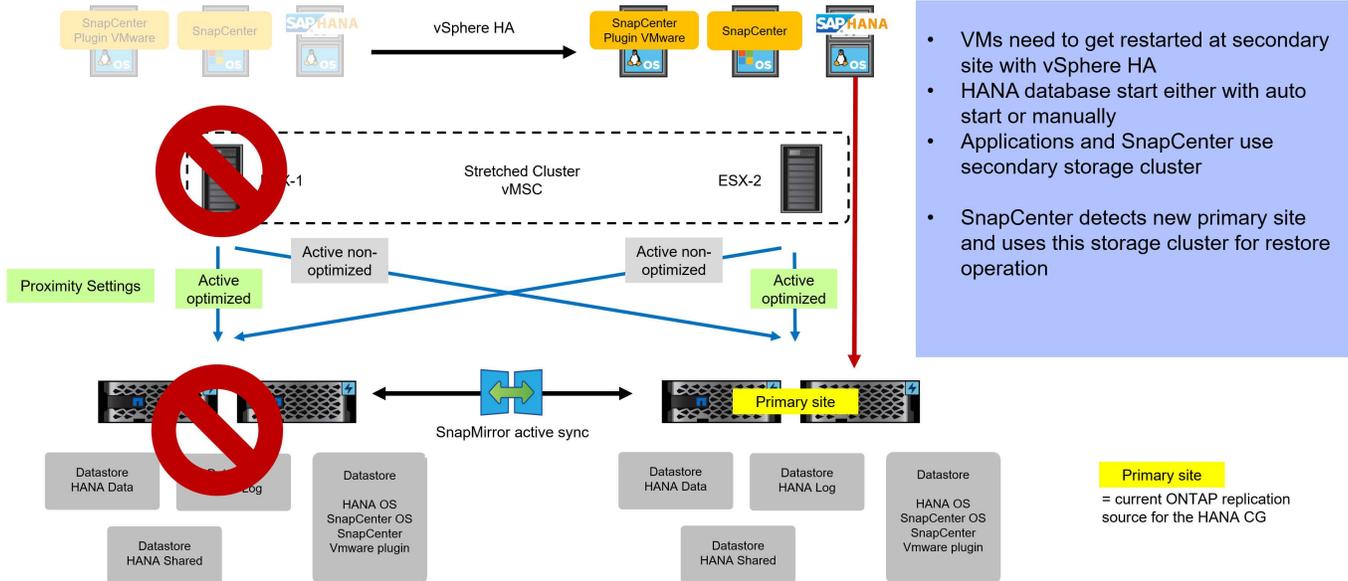
儲存設備故障

如果站台 1 的儲存系統故障，HANA 系統會存取站台 2 的鏡射複本，並繼續運作。主要站台切換至次要站台，而 SnapCenter 現在則在新的主要站台執行備份與還原作業。



站台故障

如果站台發生故障，HANA VM 以及 SnapCenter 和 SnapCenter for VMware 外掛程式 VM 將會使用 vSphere HA 容錯移轉至次要站台的 ESX 主機。HANA 資料庫需要開始使用，然後在第二個站台存取鏡射複本。主要站台切換至次要站台，而 SnapCenter 現在則在新的主要站台執行備份與還原作業。

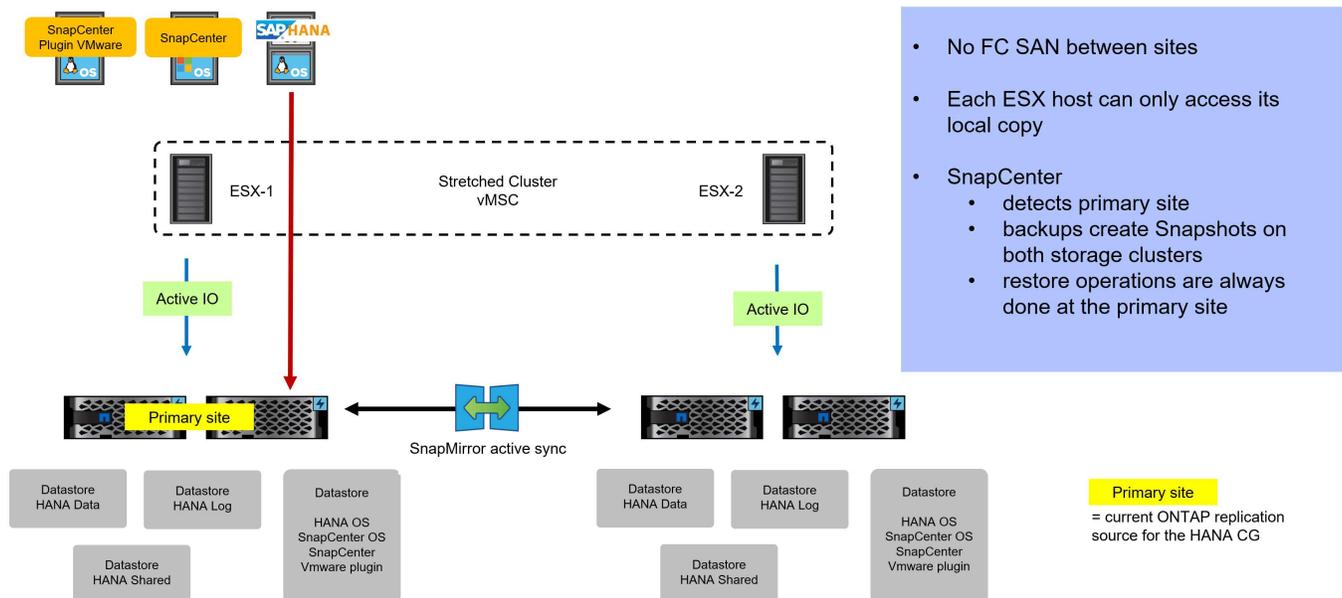


不一致的存取設定

在不統一的存取組態中，光纖通道 SAN 不會延伸到兩個站台。每個站台的每個 ESX 主機只能存取資料集的本機複本。

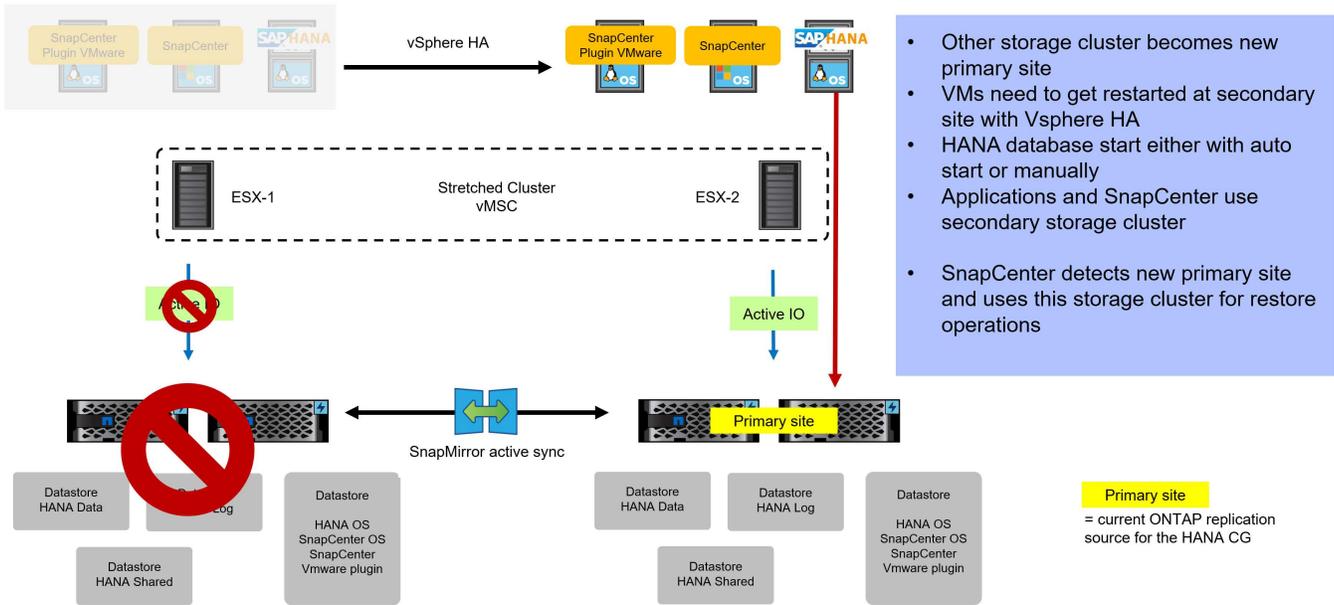
正常運作

正常作業期間，HANA 系統會從本機複本讀取及寫入內容。在每次備份作業中，SnapCenter 會偵測目前的主要站台進行複寫關係，並對主要站台執行備份作業。Snapshot 會複寫到鏡射複本，並可在兩個站台上使用。SnapCenter 還原作業將在主要站台執行。



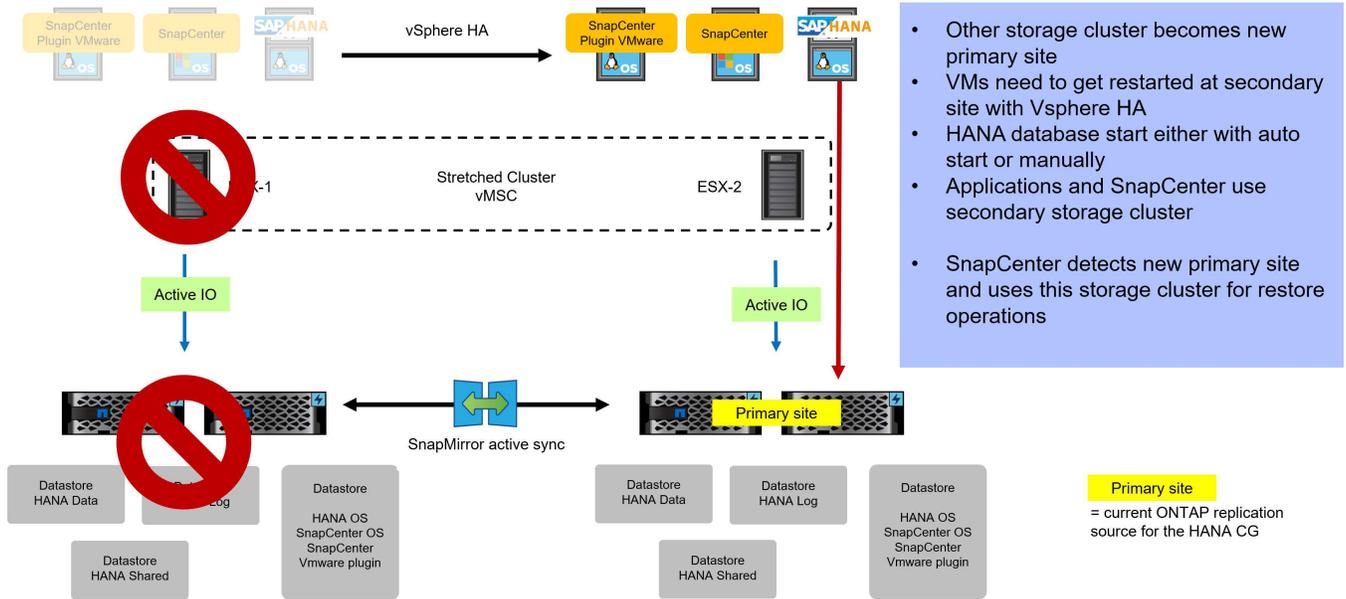
儲存設備故障

如果儲存設備發生故障，HANA VM 以及 SnapCenter 和 SnapCenter for VMware 外掛程式 VM 將會使用 vSphere HA 容錯移轉至次要站台的 ESX 主機。HANA 資料庫需要開始使用，然後在第二個站台存取鏡射複本。主要站台切換至次要站台，而 SnapCenter 現在則在新的主要站台執行備份與還原作業。



站台故障

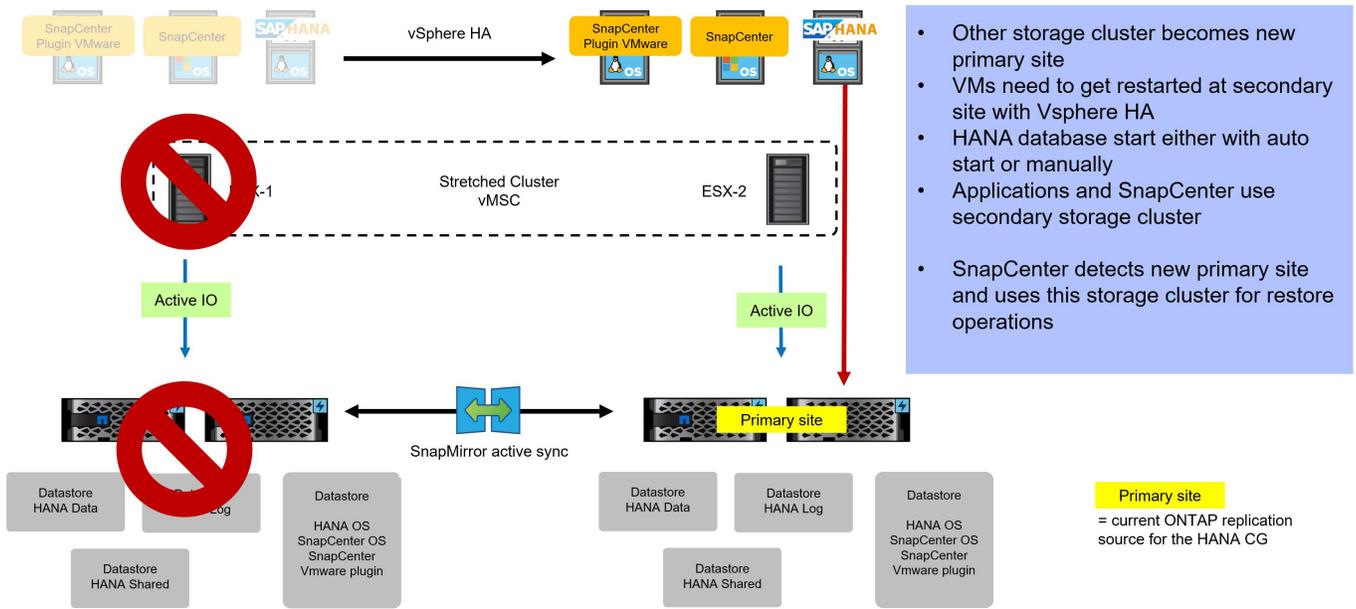
與儲存設備故障相同。



重新部署 HANA VM 或主站台

如果 HANA VM 重新部署至其他 ESX 主機，而儲存設備的主要站台維持不變，則使用 SnapCenter 的還原作業將會失敗。由於 SnapCenter 使用主要站台來執行還原作業，因此會在左側建立複本，而 HANA VM 則在右側執行。由於站台之間沒有資料路徑，因此 SnapCenter 不會複製資料。

因應措施是，您必須確保 VM 和主要端的重新配置是一起進行，或是在使用 SnapCenter 進行還原作業之前，必須先容錯移轉主要站台。



其他資訊和版本歷程記錄

本文提供與本解決方案相關的其他資源連結。

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"](#)

["軟件文檔SnapCenter"](#)

SnapMirror 作用中同步：

["ONTAP 中的 SnapMirror 作用中同步總覽"](#)

["NetApp ONTAP 搭配 NetApp SnapMirror Active Sync 與 VMware vSphere Metro Storage Cluster \(VMSC\) 。"](#)

["VMware vSphere Metro Storage Cluster 搭配 SnapMirror 主動式同步"](#)

["VMware vSphere Metro儲存叢集 \(VMSC\) "](#)

版本歷程記錄：

版本	日期	留言
1.0版	2025 年 3 月	初始版本

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

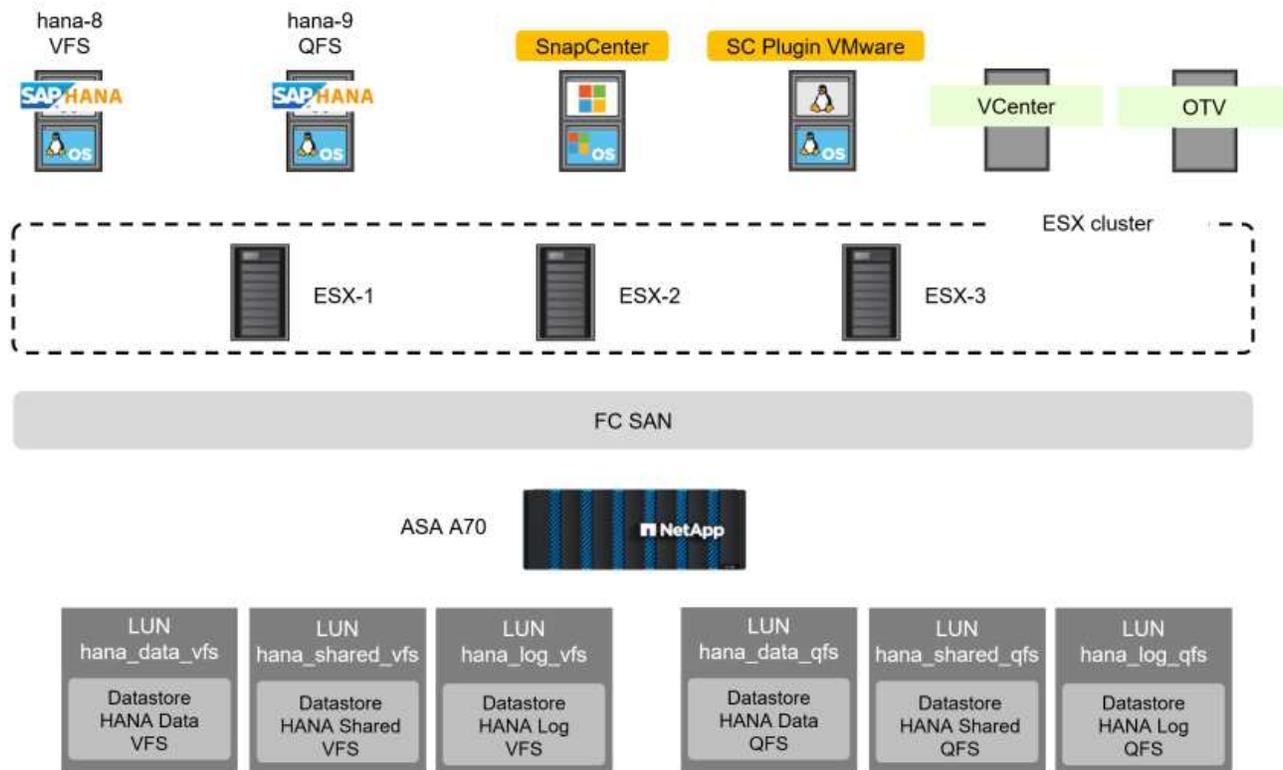
它不是配置整個環境的逐步指南，而是專注於 VMFS 上的 SnapCenter 和 HANA 的具體細節，包括：

- 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。SnapCenter for VMware SnapCenter 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。

The screenshot shows the vSphere Client interface for a SAPCC environment. The left sidebar lists various datastores and VMFS volumes. The main content area is divided into several panels:

- Datacenter Details:** Shows 3 Hosts, 38 Virtual Machines, 1 Cluster, 8 Networks, and 10 Datastores.
- Capacity and Usage:** Displays resource usage for CPU (9.26 GHz used, 152.74 GHz free), Memory (375.09 GB used, 2.63 TB free), and Storage (1.86 TB used, 7.87 TB free).
- Tags:** No tags assigned.
- Custom Attributes:** No custom attributes assigned.
- Recent Tasks:** A table showing completed tasks such as 'Process VMFS datastore updates' and 'Create VMFS datastore'.

在儲存系統中，OTV 建立了三個 LUN。

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The 'Storage' section is active, displaying a summary of storage resources:

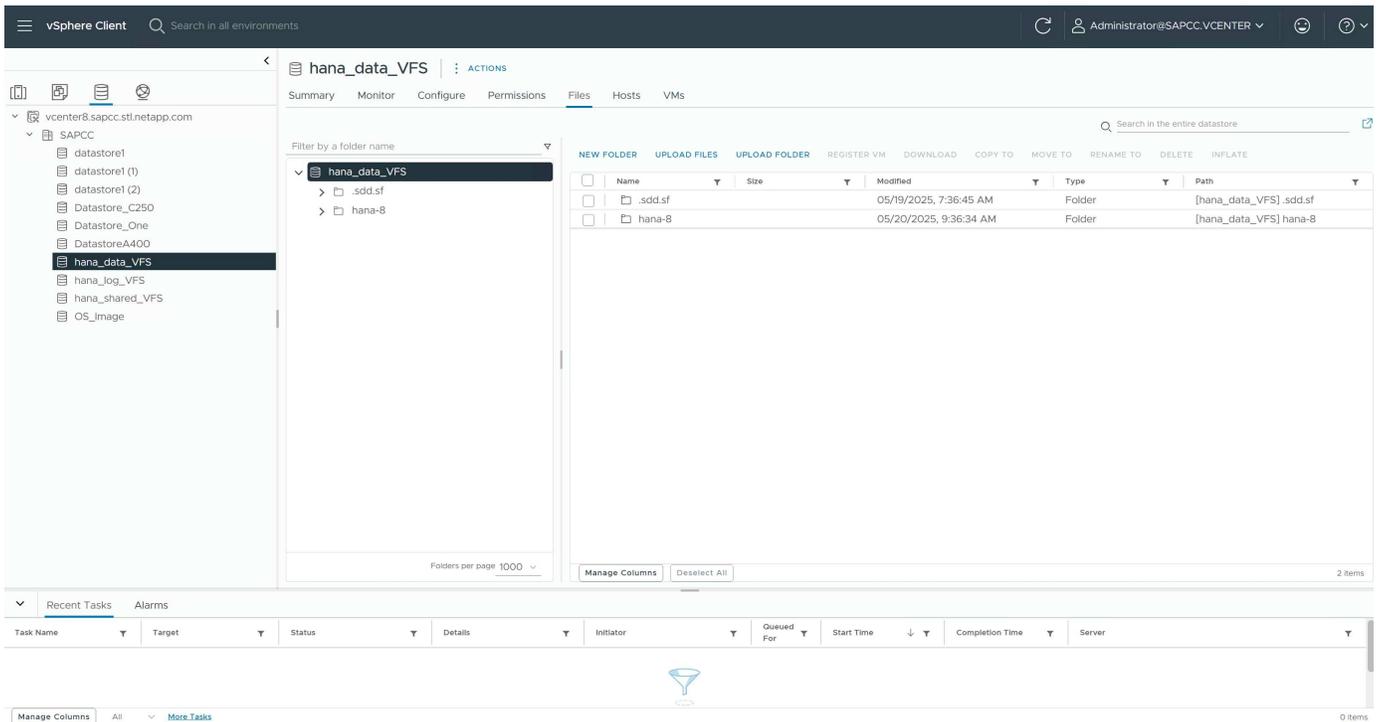
- 19 Storage units
- 68.6 TiB Available
- 19 Online
- 0 Offline

Below the summary is a table listing the storage units:

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
hana_data_VFS	-	100 GiB	8.75 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	0	0	0
hana_log_VFS	-	100 GiB	8.69 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	0	0	0
hana_shared_VFS	-	100 GiB	3.13 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	0	0	0

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。



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。

```

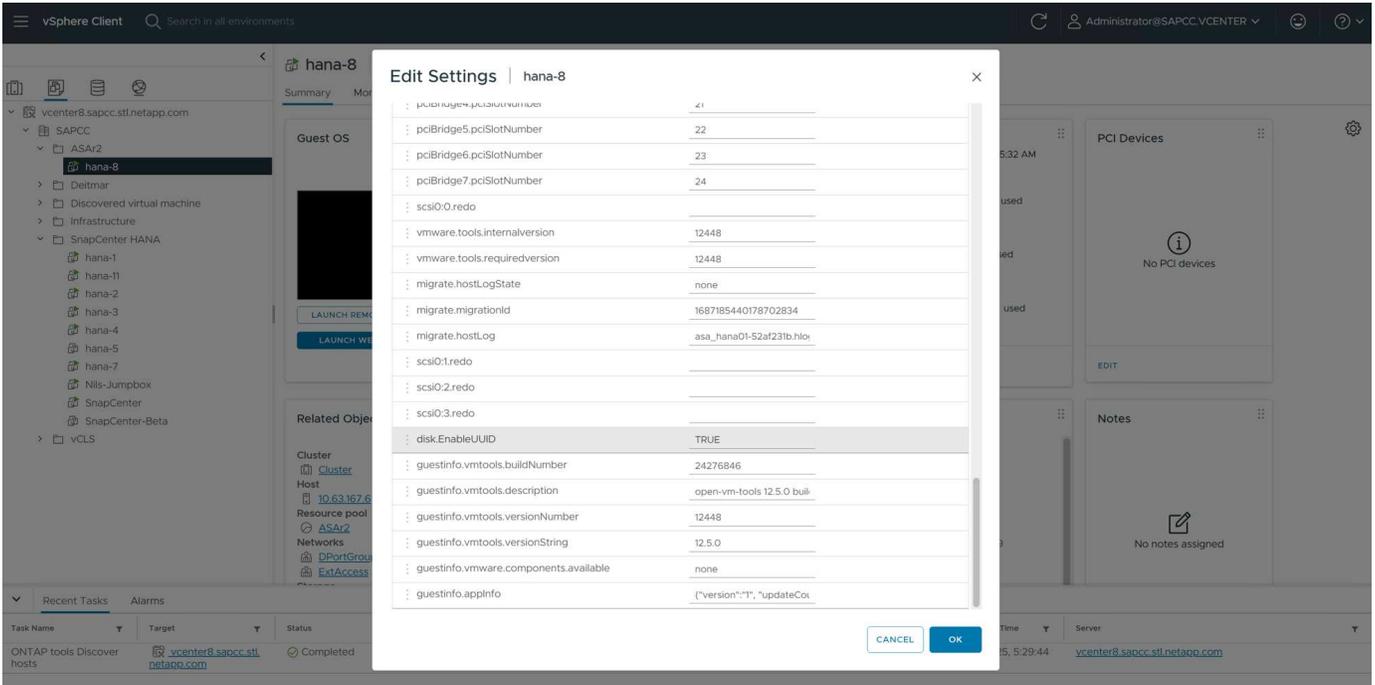
hana-8:~ # lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda 8:0 0 100G 0 disk
├─sda1 8:1 0 256M 0 part /boot/efi
└─sda2 8:2 0 82G 0 part
   └─system-root 254:0 0 60G 0 lvm /root
      /var
      /usr/local
      /tmp
      /srv
      /opt
      /home
      /boot/grub2/x86++_++64-efi
      /boot/grub2/i386-pc
      /.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 nnext64=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 nnext64=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 nnext64=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,rsiz=1048576,wsiz=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。

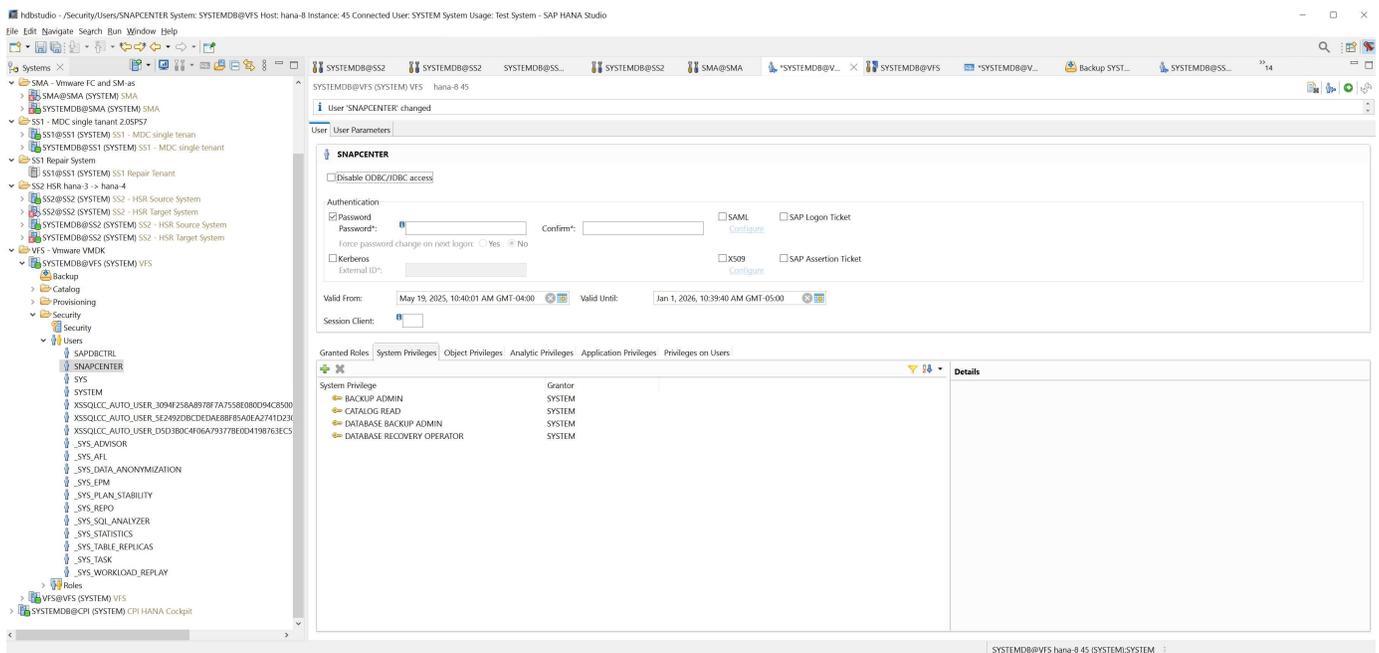


依照所述配置，`/usr/sap/VFS` 目錄將位於 OS VMDK 上。如果要將 `/usr/sap/VFS` 儲存在共用 VMDK 中，則可以對 hana 共用磁碟進行分割區，以便為 `/usr/sap/VFS` 提供另一個檔案系統。

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

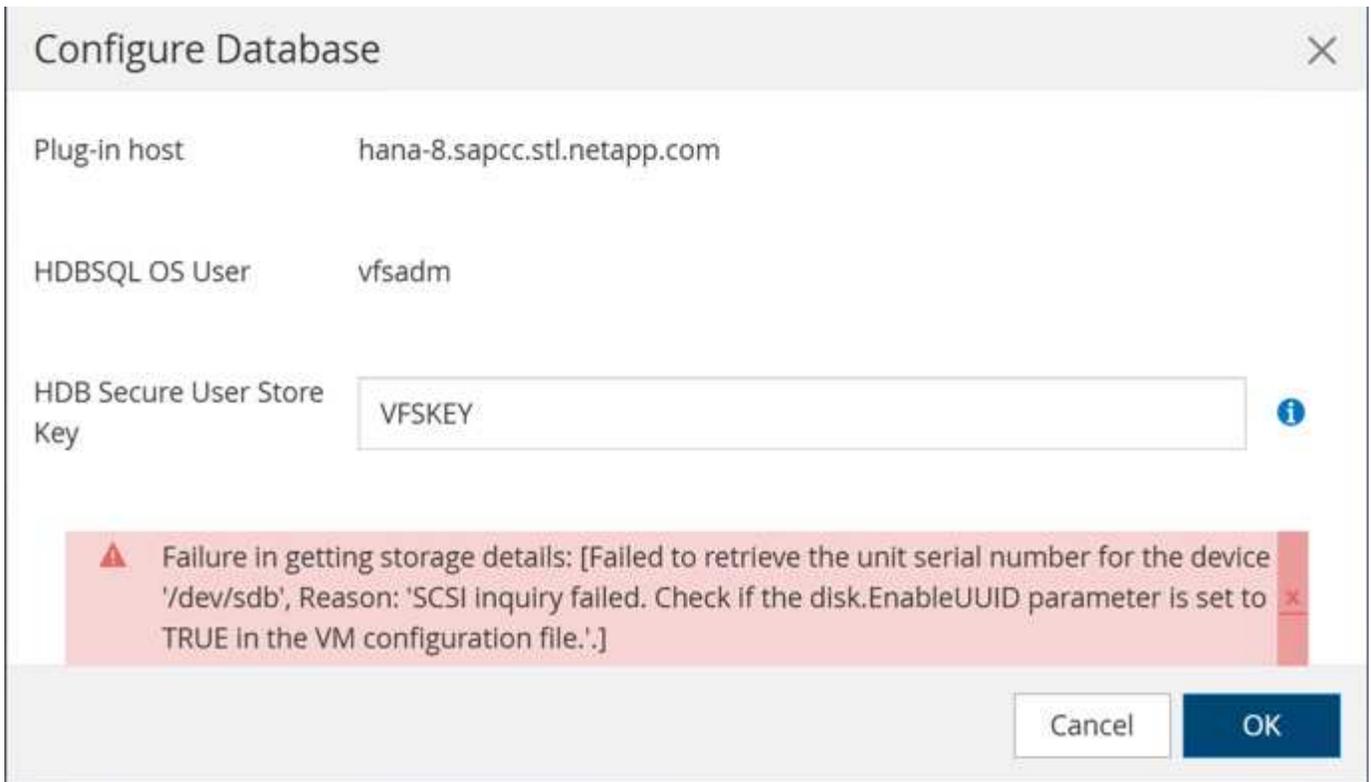
Cancel Job

Close

Name	IP	Cluster Name	User Name	Platform	Controller License
svm1	10.63.167.55	10.63.167.54		ASA	✓
hana		10.63.150.245		AFF	✓
hana-backup	10.63.150.246	10.63.150.245		AFF	✓
hana-cloud-dr		10.1.2.175		FSx	Not applicable
hana-dr	10.63.150.247	10.63.150.245		AFF	✓
hana-primary	10.63.150.248 ...	10.63.150.245		AFF	✓

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。

Job Details ✕

Backup of Resource Group 'hana-8_sapcc_stl_netapp_com_hana_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
 - ⚠ ▶ Backup_OnFailure

✖ SCC-STORAGE-02002: Creating Snapshot copy [SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_10.33.58.2195] on storage resource [svm1:hana_data_VFS] failed with error [Snapshot operation failed. [400]: POST, DELETE, and PATCH requests on the snapshot session endpoint are not supported on this platform.]

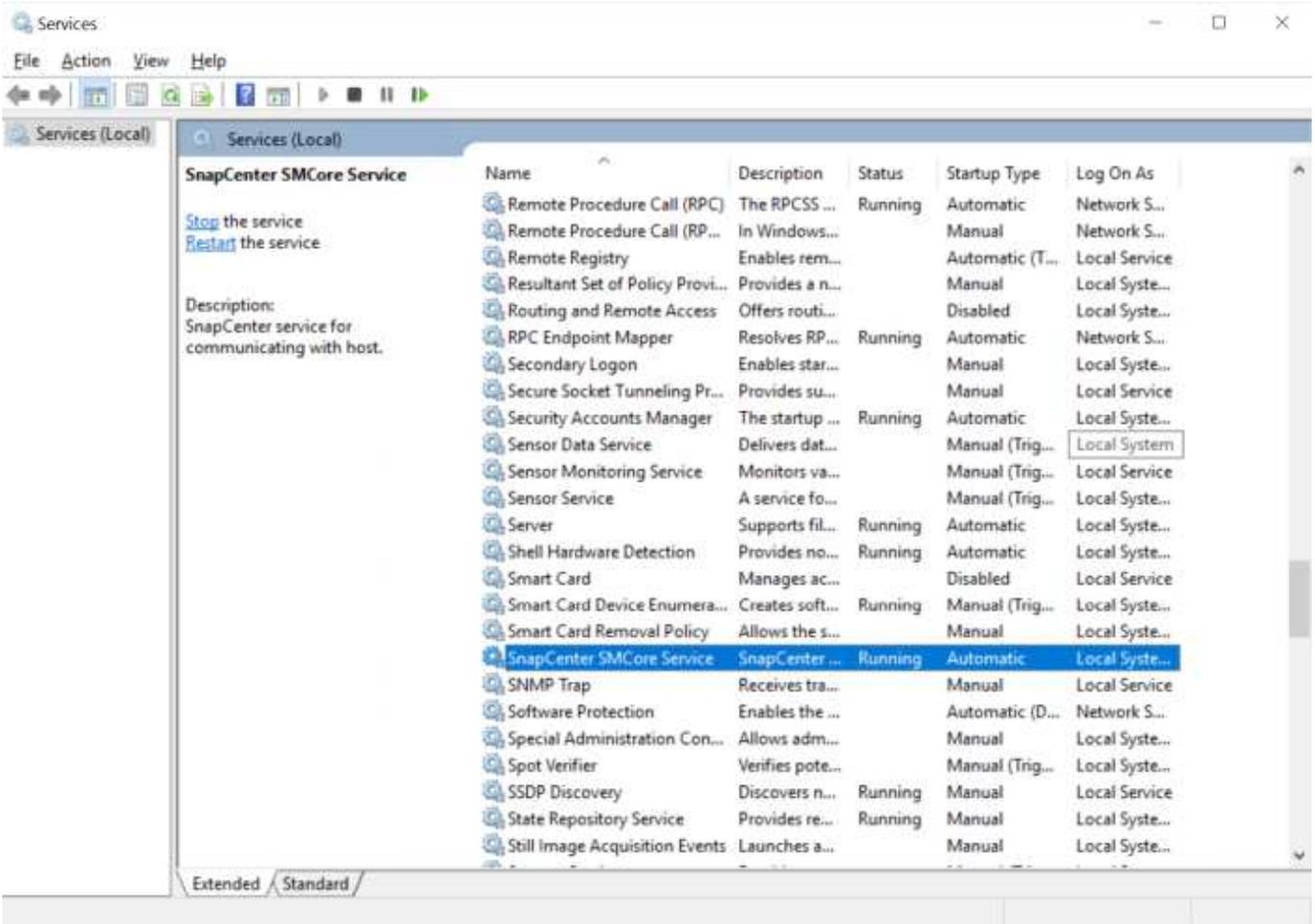
View Logs Cancel job Close

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"/>

```
SMCoreServiceHost.dll.config - Notepad
File Edit Format View Help
<add key="EnableCancelJob" value="true" />
<add key="PSErrorString" value="Internal network error,API invoke failed,No such file or directory" />
<add key="CommandErrorDuringMcCFailure" value="timed out,Unknown internal error,API invoke failed,metrocluster" />
<add key="VolumeEnumerationOptimized" value="true" />
<add key="CloneSplitStatusCheckPollTime" value="300000" />
<add key="ConfigCheckerJobStatusTimeout" value="20" />
<add key="ConfigCheckerJobStatusRetry" value="30" />
<add key="AzureEnvironment" value="AzureGlobalCloud" />
<add key="AzureLongRunningOperationRetryTimeoutInSec" value="20" />
<add key="AzureClientType" value="sdk" />
<add key="AzureThreadSleepTime" value="10000" />
<add key="AzureRestVersion" value="2019-11-01" />
<add key="GetStorageIDBeforeCacheInitialize" value="true" />
<add key="SccCloneSuffix" value="Clone" />
<add key="SourceComponent" value="smcore" />
<add key="WmiTimeoutIntervalMinutes" value="30" />
<add key="WmiTimeoutSet" value="true" />
<add key="OracleAlmActivityParallelExecution" value="true" />
<add key="OracleAlmActivityParallelMountInterval" value="20" />
<add key="OracleAlmActivityParallelUnmountInterval" value="10" />
<add key="SkipOracleAlmBackupsCatalogAndUncatalog" value="false" />
<add key="UseVolumeFilterInGetSnapshot" value="true" />
<add key="EnablePredefinedWindowsScriptsDirectory" value="true" />
<add key="PredefinedWindowsScriptsDirectory" value="C:\Program Files\NetApp\SMCore\Scripts" />
<add key="IsRestEnabledForStorageConnection" value="true" />
<add key="ExecutePredefinedWindowsScriptsCommands" value="Add-NetLunMap" />
<add key="MinOntapVersionToUseREST" value="9.13.1" />
<add key="IS_COLO_SNAPCENTER_AGENT" value="true" />
<add key="IS_SCN_PLUGIN_SERVICE_PRESENT" value="false" />
<add key="SMCORE_IMAGE_PATH" value="C:\Program Files\NetApp\SMCore\" />
<add key="REPOSITORY_PATH" value="C:\ProgramData\NetApp\SnapCenter" />
<add key="SNAPGATHERS_PATH" value="C:\Program Files\NetApp\SnapGathers\" />
<add key="SNAPGATHERS_PATH_WINDOWS" value="C:\Program Files\NetApp\SnapCenter\SnapGathers\" />
<add key="smcoreprotocol" value="https" />
<add key="SERVICE_CERTIFICATE_PATH" value="/var/opt/snapcenter/certs/snapcenter.pfx" />
<add key="SERVICE_CERTIFICATE_PASSWORD" value="" />
<add key="ForceSHA256EncryptionKey" value="false" />
<add key="WINRM_PROTOCOL" value="http" />
<add key="WINRM_PORT" value="5985" />
<add key="WINRM_AUTH_TYPE" value="ntlm" />
<add key="DoNotSaveOracleBlob" value="false" />
<add key="IsRestEnabledForLowerONTAP" value="false" />
</appSettings>
</configuration>
```

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。

Host Name scv-vmw.sapcc.stl.netapp.com
Host IP 10.63.167.24
Overall Status Running
Host Type vSphere
System Stand-alone
Credentials SCV-sapcc
Push Server Credentials
vCenter Host 10.63.167.20
vCenter Port 443
vCenter User administrator@sapcc.vcenter
Plug-ins SnapCenter Plug-in 6.1.0 for VMware vSphere
VMware vSphere

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。

Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
hana-1.sapcc.stl.netapp.com	Linux	Stand-alone	SAP HANA, LINUX	6.1	Running
hana-2.sapcc.stl.netapp.com	Linux	Stand-alone	SAP HANA, LINUX	6.1	Running
hana-3.sapcc.stl.netapp.com	Linux	Stand-alone	SAP HANA, LINUX	6.1	Running
hana-4.sapcc.stl.netapp.com	Linux	Stand-alone	SAP HANA, LINUX	6.1	Running
hana-5.sapcc.stl.netapp.com	Linux	Stand-alone	SAP HANA, LINUX	6.1	Installing plug-in
scv-vmw.sapcc.stl.netapp.com	vSphere	Stand-alone	VMware vSphere	6.1	Running

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。

The screenshot displays the NetApp SnapCenter web interface. The top navigation bar includes the NetApp logo, the user 'sapccscadmin', and a 'Sign Out' link. The main content area is titled 'Resource - Details' and shows the configuration for a selected resource. On the left, a sidebar lists several systems: QS1, SM1, SS1, SS2, and VFS. The 'VFS' system is selected, and its details are shown in the main panel.

Details for selected resource

Type	Multitenant Database Container
HANA System Name	VFS
SID	VFS
Tenant Databases	VFS
Plug-in Host	hana-8.sapcc.stl.netapp.com
HDB Secure User Store Key	VFSKEY
HDBSQL OS User	vfsadm
Log backup location	/usr/sap/VFS/HDB45/backup/log
Backup catalog location	/usr/sap/VFS/HDB45/backup/log
System Replication	None
Plug-in name	SAP HANA
Last backup	None
Resource Groups	None
Policy	None
Discovery Type	Auto

Storage Footprint

SVM	Volume	Junction Path	LUN/Qtree
svm1			hana_data_VFS

At the bottom of the interface, an 'Activity' bar shows the status of recent jobs: 5 Completed, 0 Warnings, 0 Failed, 0 Canceled, 0 Running, and 0 Queued.

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

i 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

Manage Copies

12 Backups
0 Clones

Summary Card

12 Backups
12 Snapshot based backups
0 File-Based backups
0 Clones
0 Snapshots Locked

Primary Backup(s)

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	End Date
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_06.29.00.3706		1	05/22/2025 6:30:14 AM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_02.29.00.3541		1	05/22/2025 2:30:12 AM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_22.29.03.2699		1	05/21/2025 10:30:19 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_18.29.00.3956		1	05/21/2025 6:30:12 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_14.29.00.3696		1	05/21/2025 2:30:12 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_10.29.00.3581		1	05/21/2025 10:30:12 AM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_06.29.00.3960		1	05/21/2025 6:30:12 AM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_02.29.00.3515		1	05/21/2025 2:30:12 AM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_22.29.00.3896		1	05/20/2025 10:30:12 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_18.29.00.3611		1	05/20/2025 6:30:12 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_14.29.00.3840		1	05/20/2025 2:30:12 PM
SnapCenter_hana8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_11.03.44.3420		1	05/20/2025 11:05:03 AM

Total 6

Total 12

Activity The 5 most recent jobs are displayed

5 Completed 0 Warnings 0 Failed 0 Canceled 0 Running 0 Queued

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。

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

19 Storage units | 68.5 TiB Available | 19 Online | 0 Offline

Consistency groups

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
hana_data_VFS	sc20250520_110422_689	100 GiB	1 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4fd1	1	0.07	0
hana_log_VFS	-	100 GiB	1.19 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4fd1	4	0.23	0.41
hana_shared_VFS	-	100 GiB	2.8 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4fd1	6	0.23	0.43

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & Jobs

Protection

Consistency groups

Policies

Replication

Cluster

← Back to consistency groups

sc20250520_11...

Overview Snapshots Replication

Storage VM svm1

Storage units 1

Application type VMware

Protection Show uninitialized

Snapshots None

Replication None

Storage units

Delete Remove from consistency group

Name	Capacity	Host mapping
hana_data_VFS	100 GiB	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4fda-aba3-00c1be4c0fcf +2

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & Jobs

Protection

Consistency groups

Policies

Replication

Cluster

← Back to consistency groups

sc20250520_110422...

Overview Snapshots Replication

+ Add Policy: -

Name	Created	SnapMirror label
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_11.03.44.3420	May/20/2025 11:10 AM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_14.29.00.3840	May/20/2025 2:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_18.29.00.3611	May/20/2025 6:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-20-2025_22.29.00.3896	May/21/2025 10:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_06.29.00.3515	May/21/2025 2:36 AM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_06.29.00.3960	May/21/2025 6:36 AM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_10.29.00.3581	May/21/2025 10:36 AM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_14.29.00.3696	May/21/2025 2:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_18.29.00.3956	May/21/2025 6:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-21-2025_22.29.03.2699	May/21/2025 10:36 PM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_02.29.00.3541	May/22/2025 2:36 AM	
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_06.29.00.3706	May/22/2025 6:36 AM	

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。

Restore from SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_06.29.00.3706

1 Restore scope

Select the restore types

- Complete Resource ?
- Tenant Database

2 Recovery scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Restore from SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_05-22-2025_06.29.00.3706

2 Recovery scope

Recover database files using

- Recover to most recent state ?
- Recover to point in time ?
- Recover to specified data backup ?
- No recovery ?

Specify log backup locations ?

[Add](#)

Specify backup catalog location ?

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

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。

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

20 Storage units | 68.6 TiB Available | 20 Online | 0 Offline

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
hana_data_VFS	sc20250520_110422_689	100 GiB	1.01 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f6d	0	0	0
hana_data_VFS_Clone_0522250947396031	-	100 GiB	1 to 1	otv_host-57_e3d7e9d4-46f3-4f6d	-	-	-
hana_log_VFS	-	100 GiB	1.19 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f6d	0	0	0
hana_shared_VFS	-	100 GiB	2.33 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f6d	0	0	0

基於克隆儲存單元的新 LUN (資料儲存) 將連接到 ESX 叢集。

The screenshot shows the vSphere Client interface. The main window displays the 'hana_data_VFS(sc-20250522094807386)' data store. The left pane shows a tree view of data stores, with 'hana_data_VFS' selected. The central pane shows a folder structure with 'hana-8' selected. The right pane shows a table of files and folders:

Name	Size	Modified	Type	Path
.sdd.sf		05/19/2025, 7:36:45 AM	Folder	[hana_data_VFS(sc-20250522094807386)] .sdd.sf
hana-8		05/22/2025, 9:48:25 AM	Folder	[hana_data_VFS(sc-20250522094807386)] hana-8

Below the main interface is a 'Recent Tasks' table:

Task Name	Target	Status	Details	Initiator	Queued For	Start Time	Completion Time	Server
Reconfigure virtual machine	hana-8	Completed		SAPCC.VCENTER\Administrator	7 ms	05/22/2025, 9:48:25 AM	05/22/2025, 9:48:26 AM	ycenter8.sapcc.stf.netapp.com
Rename datastore	hana-8	Completed		SAPCC.VCENTER\Administrator	5 ms	05/22/2025, 9:48:15 AM	05/22/2025, 9:48:21 AM	ycenter8.sapcc.stf.netapp.com
Resignature storage	hana-8	Completed		SAPCC.VCENTER\Administrator	4 ms	05/22/2025, 9:48:05 AM	05/22/2025, 9:48:05 AM	ycenter8.sapcc.stf.netapp.com

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:~ #
```

Job Details



Restore 'hana-8.sapcc.stl.netapp.com\hana\MDC\VFS'

- ✓ ▾ Restore 'hana-8.sapcc.stl.netapp.com\hana\MDC\VFS'
- ✓ ▾ hana-8.sapcc.stl.netapp.com
 - ✓ ▾ Restore
 - ✓ ▶ Validate Plugin Parameters
 - ✓ ▾ Pre Restore Application
 - ✓ ▾ Stopping HANA Instance
 - ✓ ▾ Filesystem Pre Restore
 - ✓ ▾ PreRestore for Virtual Resources
 - ✓ ▾ Detach Virtual Disks
 - ✓ ▶ Restore Filesystem
 - ✓ ▶ Restore for Virtual Resources
 - ✓ ▶ Attach Virtual Disks
 - ✓ ▶ Filesystem Post Restore
 - ✓ ▶ Recover Application
 - ✓ ▶ PostRestore for Virtual Resources
 - ✓ ▶ Cleaning Storage Resources
 - ✓ ▶ Post Restore Cleanup FileSystem
 - ✓ ▶ Application Clean-Up
 - ✓ ▶ Data Collection
 - ✓ ▶ Agent Finalize Workflow
 - ✓ ▶ (Job 142596) (Job 142596) read UnmountBackup

i Task Name: Recover Application Start Time: 05/22/2025 9:56:13 AM End Time: 05/22/2025 9:58:15 AM

View Logs

Cancel Job

Close

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。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. On the left, a navigation pane lists systems: QFS, OS1, SM1, SS1, SS2, and VFS. The main area displays 'VFS Topology' with 'Manage Copies' showing 12 Backups and 0 Clones. A 'Summary Card' on the right indicates 13 Backups, 1 File-based backup, 0 Clones, and 0 Snapshots Locked. Below, the 'Primary Backup(s)' table lists backup names, snapshot lock expiration, counts, and end dates.

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	End Date
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-16-2025_06.29.00.4157		1	06/16/2025 6:30:29 AM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-16-2025_02.29.00.4072		1	06/16/2025 2:30:28 AM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_22.29.00.4010		1	06/15/2025 10:30:30 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_18.29.00.3828		1	06/15/2025 6:30:28 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_14.29.00.3772		1	06/15/2025 2:30:28 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_10.29.00.4143		1	06/15/2025 10:30:28 AM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_06.29.00.3640		1	06/15/2025 6:30:28 AM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-15-2025_02.29.03.3879		1	06/15/2025 2:30:34 AM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-14-2025_22.29.00.3826		1	06/14/2025 10:30:28 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-14-2025_18.29.00.3832		1	06/14/2025 6:30:28 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-14-2025_14.29.00.3741		1	06/14/2025 2:30:28 PM
SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-14-2025_10.29.00.3930		1	06/14/2025 10:30:29 AM

必須提供目標主機和 SID。

The 'Clone From Backup' dialog box is shown in Step 1: Location. The title is 'Select the host to create the clone'. The 'Plug-in host' dropdown is set to 'hana-9.sapcc.stl.netapp.com'. The 'Target Clone SID' dropdown is set to 'QFS'.

The 'Clone From Backup' dialog box is shown in Step 2: Settings. The title is 'LUN Map Settings'. The 'igroup protocol' dropdown is open, showing options: Select, Mixed, FCP (highlighted), and ISCSI.

在我們的範例中，我們使用後腳本在目標主機上執行復原。

Clone From Backup



1 Location

The following commands will run on the Plug-in Host: **hana-9.sapcc.stl.netapp.com**

2 Settings

Enter optional commands to run before performing a clone operation **i**

3 Scripts

Pre clone command

4 Notification

Enter optional commands to run after performing a clone operation **i**

5 Summary

Post clone command
`/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh
recover`

工作流程啟動時， SnapCenter 會根據所選快照建立複製儲存單元。

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The 'Storage' section is active, displaying a table of storage units. The table has columns for Name, Consistency group, Capacity, Data reduction, Host mapping, IOPS, Latency (ms), and Throughput (MB/s). There are 8 rows of data.

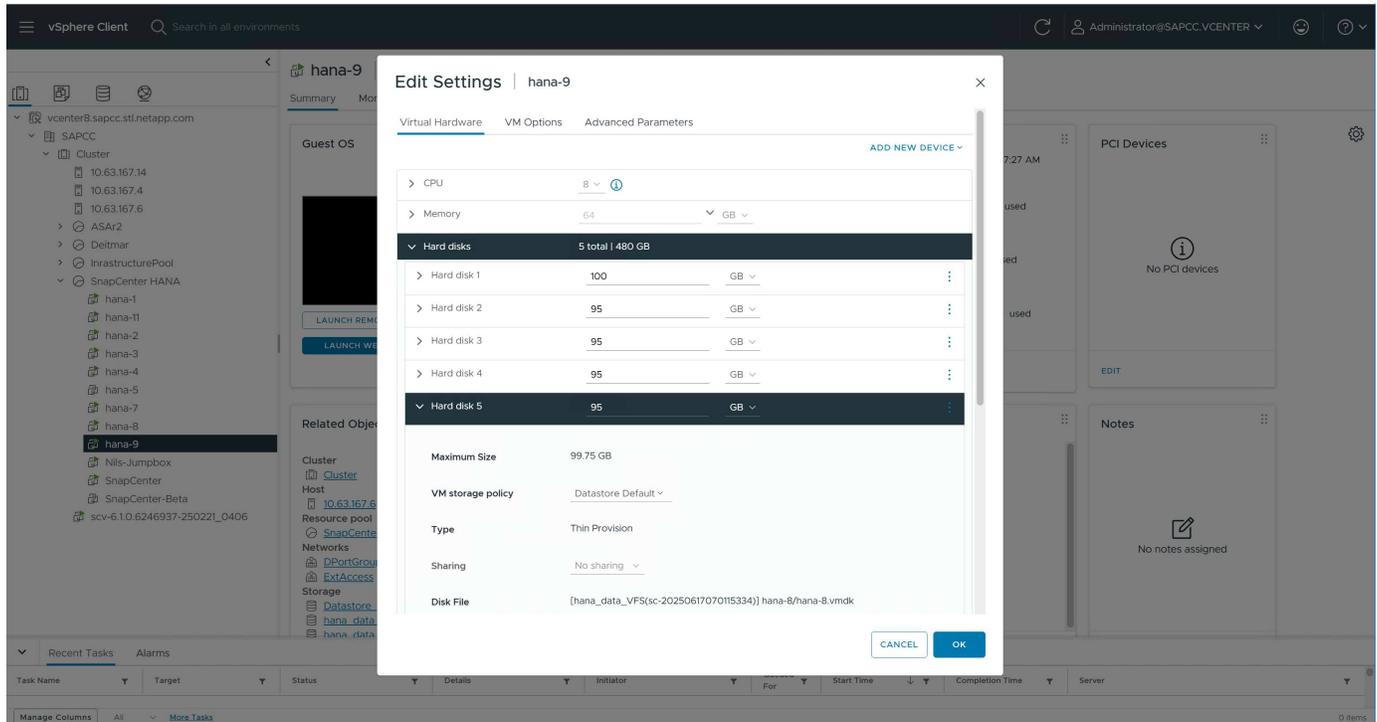
Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
hana_data_QFS	-	100 GiB	5.46 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	4	0.11	0.39
hana_data_VFS	sc20250520_110422_689	100 GiB	1 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	5	0.12	0.39
hana_data_VFS_Clone_06172507005937511	-	100 GiB	1 to 1	otv_host-57_e3d7e9d4-46f3-4f5d	23	0.11	1.24
hana_log_QFS	-	100 GiB	4.1 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	5	0.10	0.39
hana_log_VFS	-	100 GiB	1.22 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	8	0.12	0.40
hana_shared_QFS	-	100 GiB	2.81 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	5	0.11	0.39
hana_shared_VFS	-	100 GiB	1.69 to 1	otv_host-44_e3d7e9d4-46f3-4f5d	5	0.13	0.39

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

The screenshot shows the vSphere Client interface. The 'Datastores' tab is selected for the host 10.63.167.6. A table lists various datastores with columns for Name, Status, Type, Datastore Cluster, Capacity, and Free space.

Name	Status	Type	Datastore Cluster	Capacity	Free
datastore1[2]	Norm	VMFS 6		766 GB	764.58 GB
Datastore_C250	Norm	NFS 3		1.95 TB	1.95 TB
Datastore_One	Norm	NFS 3		2.85 TB	1.22 TB
DatastoreA40Q	Norm	NFS 3		500 GB	271.24 GB
hana_data_QFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	87.26 GB
hana_data_VFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	90.94 GB
hana_data_VFS[sc-2025061707015334]	Norm	VMFS 6		99.75 GB	90.94 GB
hana_log_QFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	91.31 GB
hana_log_VFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	91.3 GB
hana_shared_QFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	87 GB
hana_shared_VFS	Norm	VMFS 6		99.75 GB	80.55 GB
OS_image	Norm	NFS 3		142.5 GB	55.39 GB

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,rsz=1048576,wsz=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。

Job Details

Clone from backup 'SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-17-2025_10.29.00.4260'

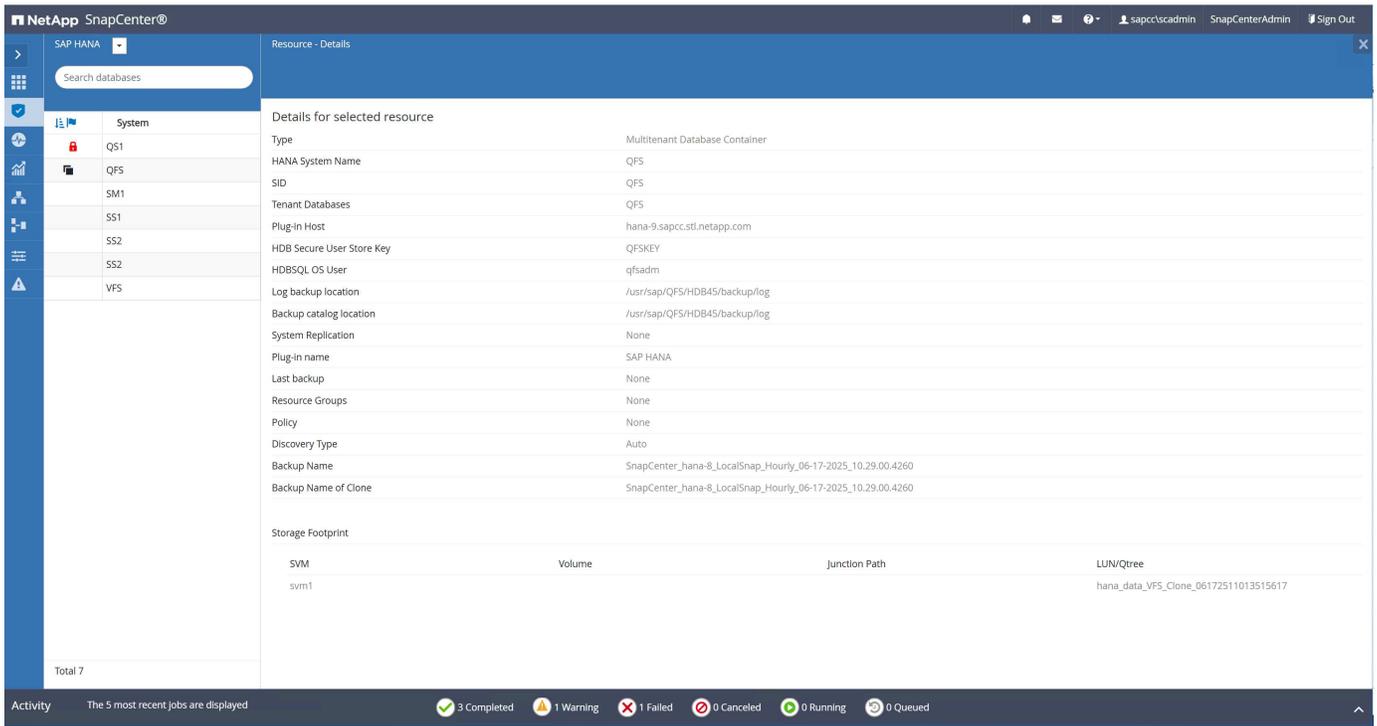
- ✓ ▾ Clone from backup 'SnapCenter_hana-8_LocalSnap_Hourly_06-17-2025_10.29.00.4260'
- ✓ ▾ hana-9.sapcc.stl.netapp.com
 - ✓ ▾ Clone
 - ✓ ▶ Application Pre Clone
 - ✓ ▶ Storage Clone
 - ✓ ▶ Can Execute Clone Virtual or RDM disks
 - ✓ ▶ Clone Virtual or RDM disks
 - ✓ ▶ Unmount Filesystem
 - ✓ ▾ Mount Filesystem
 - ✓ ▶ Performing rescan of devices
 - ✓ ▶ Building clone for data file systems and associated entities
 - ✓ ▾ Application Post Clone
 - ✓ ▾ Register Clone Metadata
 - ✓ ▾ Clean-up Snapshot entries on Server
 - ✓ ▾ Application Clean-Up
 - ✓ ▶ Data Collection
 - ✓ ▶ Agent Finalize Workflow

Task Name: Mount Filesystem Start Time: 06/17/2025 11:02:42 AM End Time: 06/17/2025 11:10:17 AM

View Logs Cancel Job Close

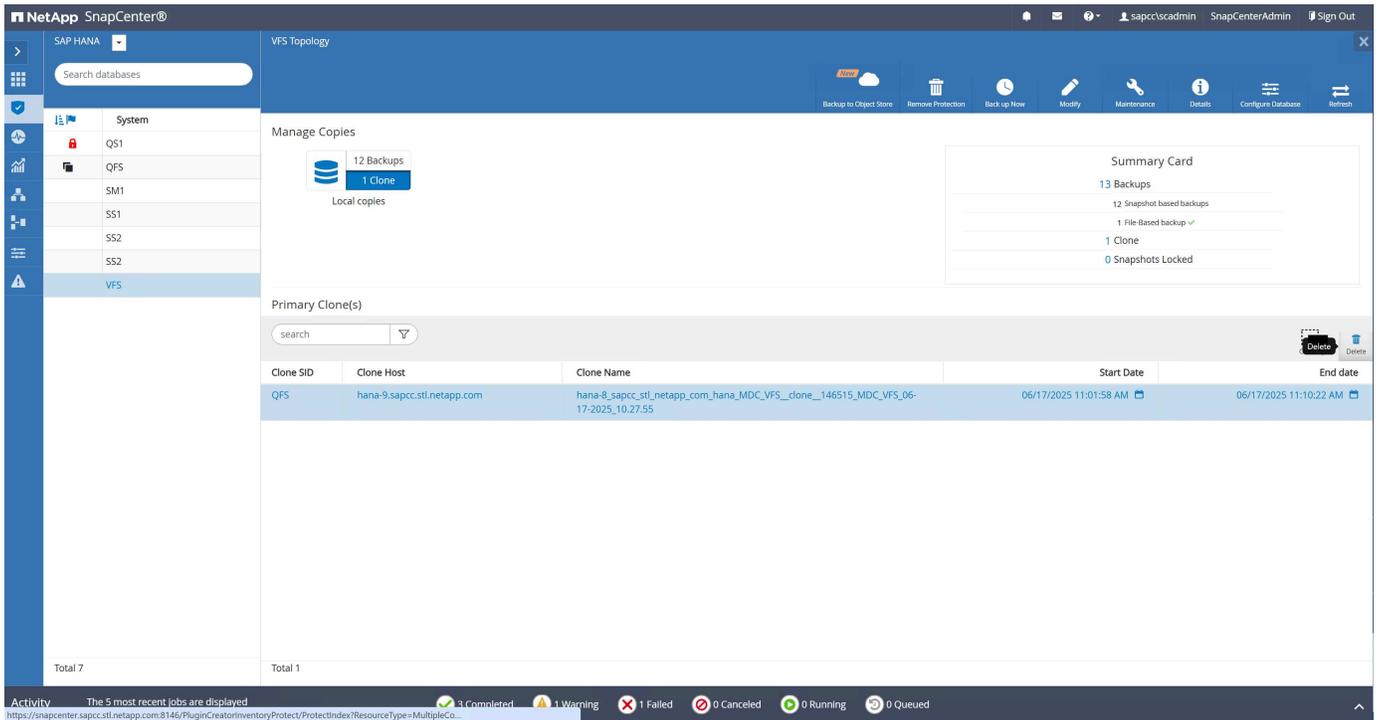
如「先決條件」部分所述，必須使用指令「systemctl restart spl」重新啟動 HANA 主機上的 SnapCenter spl 服務，才能啟動正確的清理工作。此操作必須在作業完成後執行。

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。

Delete Clone



i Cloned volume will be deleted. SnapCenter backups and HANA backup catalog must be deleted manually.

Enter commands to execute before clone deletion

Pre clone delete :

```
/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
shutdown
```

The selected clone(s) will be permanently deleted. If the selected clone contains other resource(s) it will also be deleted.

If the cloned databases are protected then the protection needs to be removed to delete the clone.

Do you want to proceed?

Force Delete

Cancel

OK

以下螢幕截圖顯示了SnapCenter執行的作業步驟。

Job Details



Deleting clone 'hana-8_sapcc_stl_netapp_com_h.....S_clone__146534_MDC_VFS_06-17-2025_10.27.55'

- ✓ ▼ Deleting clone 'hana-8_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_VFS_clone__146534_MDC_VFS_06-17-2025_10.27.55'
- ✓ ▼ hana-9.sapcc.stl.netapp.com
 - ✓ ▼ Delete Clone
 - ▶ Validate Plugin Parameters
 - ▶ Application Clone Delete
 - ▶ Delete Pre Clone Commands
 - ▼ Unmount Filesystem
 - ▶ Deporting cloned file systems and associated entities
 - ▶ Performing rescan of devices
 - ▶ Deleting Virtual Resources
 - ▼ Delete Storage Clone
 - ▼ Unregister Clone Metadata
 - ▼ Filesystem Clone Metadata Cleanup
 - ▶ Performing rescan of devices
 - ▶ Agent Finalize Workflow

Task Name: Application Clone Delete Start Time: 06/17/2025 1:36:24 PM End Time: 06/17/2025 1:37:02 PM

View Logs

Cancel Job

Close

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

SAP HANA系統複寫利用SnapCenter 功能進行備份與還原

SAP HANA 系統複寫：使用 SnapCenter 進行備份與還原

SAP HANA系統複寫通常是SAP HANA資料庫的高可用度或災難恢復解決方案。SAP HANA系統複寫提供不同的作業模式、您可以根據使用案例或可用度需求來使用。

作者：Nils Bauer、NetApp

有兩種主要使用案例可以結合使用：

- 高可用度：使用專屬的SAP HANA次要主機、還原點目標（RPO）為零、還原時間目標（RTO）則為最低。
- 遠距離進行災難恢復。次要SAP HANA主機也可在正常運作期間用於開發或測試。

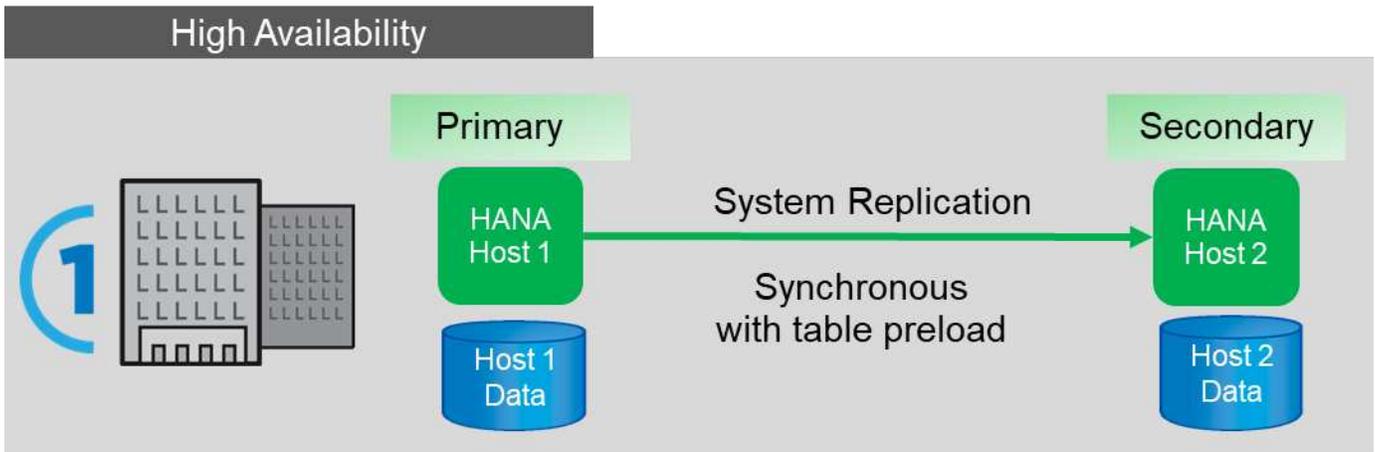
高可用度、RPO為零、RTO最低

系統複寫的設定是使用預先載入至次要SAP HANA主機記憶體表格進行同步複寫。此高可用度解決方案可用於解決硬體或軟體故障、並可在SAP HANA軟體升級期間（幾乎無停機作業）減少計畫性停機時間。

容錯移轉作業通常是透過使用協力廠商叢集軟體、或是使用SAP Landscape Management軟體進行一鍵式工作流程來自動化。

從備份需求的觀點來看、您必須能夠建立獨立於哪個SAP HANA主機為主要或次要的備份。共享備份基礎架構可用來還原任何備份、無論備份是在哪個主機上建立。

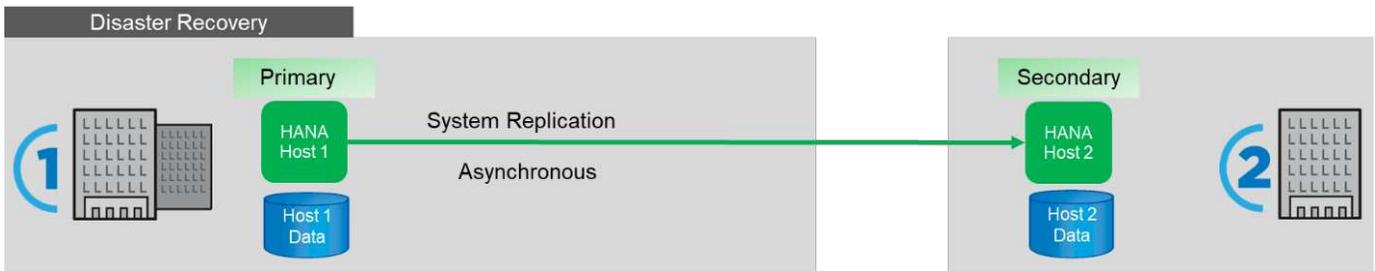
本文件其餘部分則著重於將SAP系統複寫設定為高可用度解決方案的備份作業。



遠距離進行災難恢復

系統複寫可設定為非同步複寫、而非預先載入至次要主機記憶體中的表格。此解決方案用於解決資料中心故障、而且容錯移轉作業通常是手動執行。

關於備份需求、您必須能夠在資料中心1正常運作期間、以及在資料中心2的災難恢復期間、建立備份。資料中心1和2提供獨立的備份基礎架構、備份作業會在災難容錯移轉過程中啟動。備份基礎架構通常不會共用、而且無法還原在其他資料中心建立的備份作業。



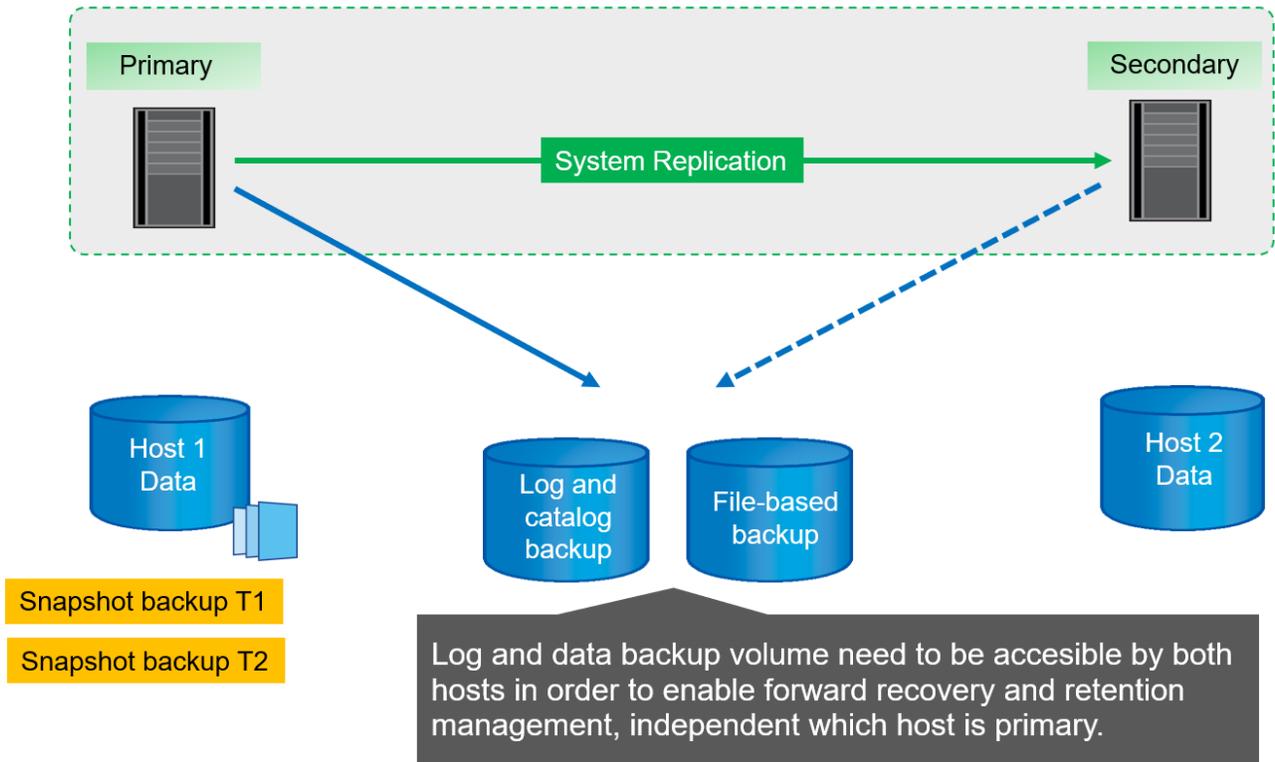
儲存Snapshot備份與SAP系統複寫

備份作業一律會在主要SAP HANA主機上執行。備份作業所需的SQL命令無法在次要SAP HANA主機上執行。

對於SAP HANA備份作業、主要和次要SAP HANA主機是單一實體。他們共享相同的SAP HANA備份目錄、無論備份是在主要或次要SAP HANA主機上建立、都會使用備份來進行還原和還原。

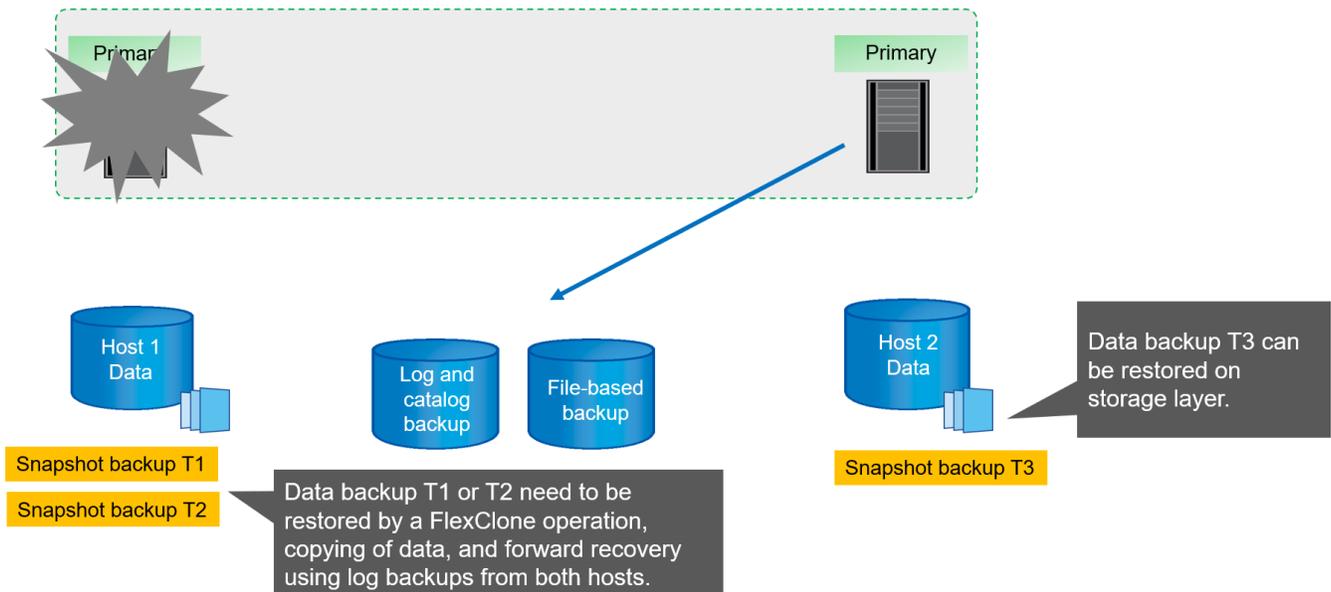
若要使用任何備份進行還原、以及使用兩個主機的記錄備份來進行轉送恢復、則需要可從兩個主機存取的共用記錄備份位置。NetApp建議您使用共享的儲存磁碟區。不過、您也應該將記錄備份目的地分隔成共享磁碟區內的子目錄。

每個SAP HANA主機都有自己的儲存磁碟區。當您使用儲存型Snapshot來執行備份時、會在主要SAP HANA主機的儲存Volume上建立資料庫一致的Snapshot。



執行容錯移轉至主機2時、主機2會成為主要主機、備份會在主機2執行、而Snapshot備份則會在主機2的儲存磁碟區建立。

在主機2上建立的備份可直接在儲存層還原。如果您必須使用在主機1上建立的備份、則必須將備份從主機1儲存磁碟區複製到主機2儲存磁碟區。轉送恢復會使用來自兩個主機的記錄備份。

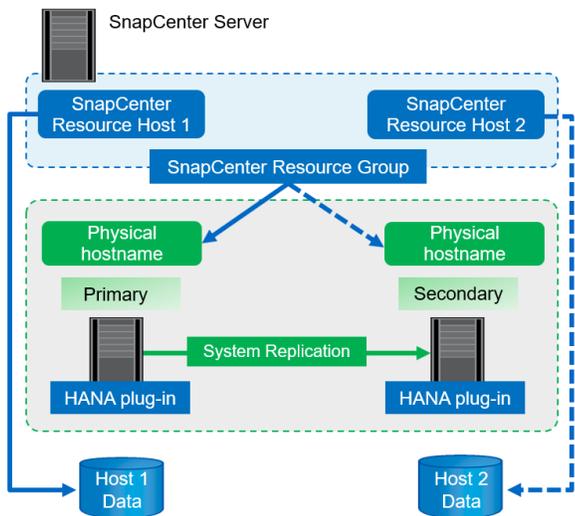


SAP系統複寫的組態選項SnapCenter

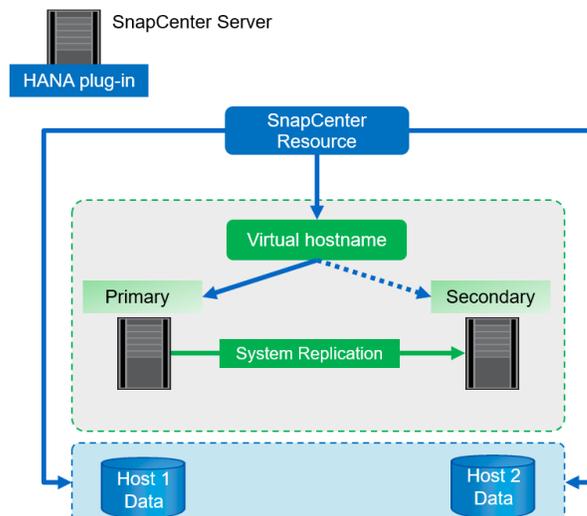
在SAP HANA系統複寫環境中、有兩個選項可用來設定NetApp SnapCenter 功能性軟體的資料保護：

- 包含SAP HANA主機及利用支援更新版本的功能自動探索的支援資源群組。SnapCenter SnapCenter
- 使用虛擬IP位址的兩部SAP HANA主機只需單SnapCenter 一的支援資源。

Option 1: SnapCenter 4.6 auto discovery of HANA System Replication



Option 2: SnapCenter manual resource configuration with central HANA plug-in



從推出支援自動探索HANA系統的功能之一開始SnapCenter、SnapCenter 此系統已設定為HANA系統複寫關係。每部主機都使用其實體IP位址（主機名稱）及儲存層上的個別資料磁碟區進行設定。這兩SnapCenter 個支援資源會結合在資源群組中、SnapCenter 且支援自動識別哪個主機為主要或次要主機、並據此執行所需的備份作業。由現象中心建立的Snapshot和檔案型備份保留管理SnapCenter 會在兩個主機上執行、以確保在目前的次要主機上刪除舊備份。

單一資源組態適用於兩個SAP HANA主機、單SnapCenter 一的功能就是使用SAP HANA系統複寫主機的虛擬IP位址來設定。SAP HANA主機的兩個資料磁碟區都包含在SnapCenter 本資源中。由於它是單SnapCenter 一的資源、SnapCenter 因此由支援Snapshot和檔案型備份的保留管理功能、與目前主要或次要的主機無關。所有SnapCenter 版本的資訊均可提供此選項。

下表摘要說明這兩個組態選項的主要差異。

	資源群組SnapCenter 搭配使用	單SnapCenter 一資源和虛擬IP位址
備份作業（Snapshot和檔案型）	自動識別資源群組中的主要主機	自動使用虛擬IP位址
保留管理（Snapshot與檔案型）	在兩個主機之間自動執行	自動使用單一資源
備份容量需求	備份只會在主要主機磁碟區建立	備份一律會在兩個主機磁碟區上建立。第二台主機的備份只會發生一致的當機、無法用來進行轉送。
還原作業	目前作用中主機的備份可用於還原作業	需要預先備份指令碼、才能識別哪些備份有效且可用於還原
恢復作業	所有可用的恢復選項、與任何自動探索的資源相同	需要手動恢復



一般而言、NetApp建議使用資源群組組態選項SnapCenter 搭配使用支援HANA系統複寫的功能來保護HANA系統。只有在以中央外掛主機為基礎的「還原作業」方法為基礎、且HANA外掛程式未部署於HANA資料庫主機上時、才需要使用單SnapCenter 一的「還原資源組態SnapCenter」。

以下各節將詳細討論這兩個選項。

使用資源群組進行的功能組態設定SnapCenter

支援針對採用HANA系統複寫的HANA系統進行自動探索。SnapCenter在備份作業期間、支援識別主要和次要HANA主機的邏輯、同時處理兩個HANA主機之間的保留管理。SnapCenter此外、HANA系統複寫環境現在也能使用自動化還原與還原功能。

適用於HANA系統複寫環境的功能SnapCenter

下圖顯示本章所使用的實驗室設定。兩台HANA主機Hana (Hana) 3和Hana (Hana) 4均設定HANA系統複寫。

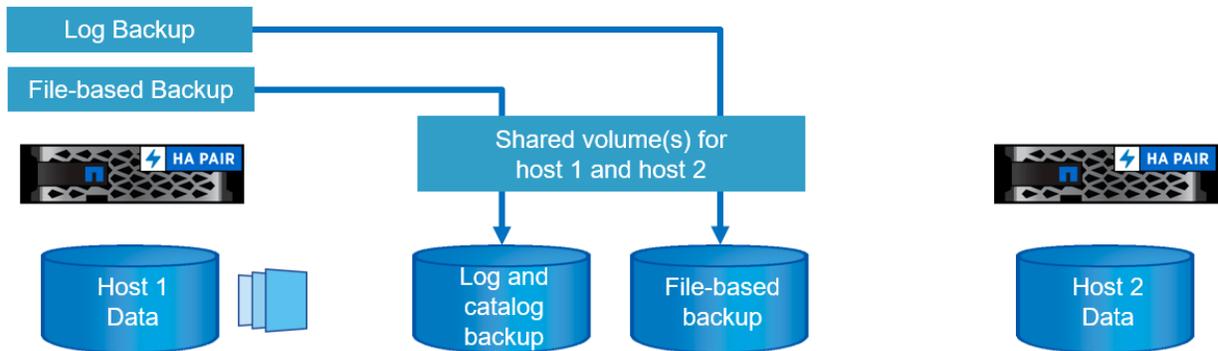
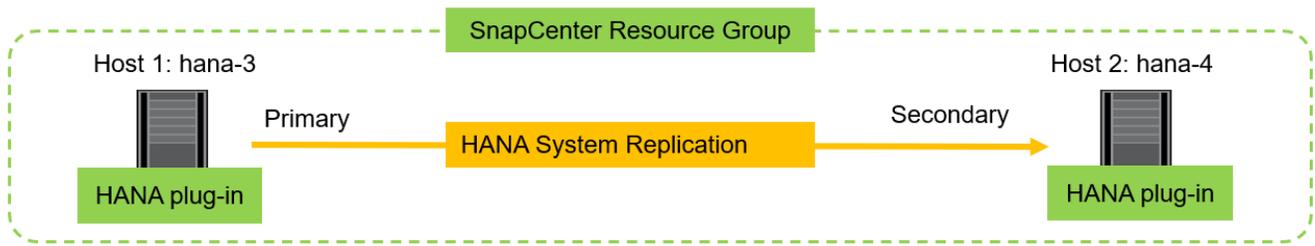
已為 HANA 系統資料庫建立了一個名為「SnapCenter」的資料庫用戶，並賦予其執行備份和復原作業所需的權限（請參閱）。"[SAP HANA利用SnapCenter 功能進行備份與還原](#)"。必須在兩台主機上使用上述資料庫使用者設定 HANA 使用者儲存金鑰。

```
ss2adm@hana- 3: / > hdbuserstore set SS2KEY hana- 3:33313 SNAPCENTER  
<password>
```

```
ss2adm@hana- 4:/ > hdbuserstore set SS2KEY hana-4:33313 SNAPCENTER  
<password>
```

從高層面來看、您必須執行下列步驟、才能在SnapCenter 整個過程中設定HANA系統複寫。

1. 在主要和次要主機上安裝HANA外掛程式。系統會執行自動探索、並偵測每個主要或次要主機的HANA系統複寫狀態。
2. 執行SnapCenter 「設定資料庫」、並提供「hdbuserstore」金鑰。將執行更多自動探索作業。
3. 建立資源群組、包括主機和設定保護。



在SnapCenter 兩個HANA主機上安裝完「支援HANA」外掛程式之後、HANA系統會以SnapCenter 與其他自動探索資源相同的方式顯示在「支援資訊」檢視中。從功能表支援的支援範本SnapCenter 中、會顯示額外的一欄、顯示HANA系統複寫的狀態（啟用/停用、主要/次要）。

System	System ID (SID)	Tenant Databases	Replication	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
SS2	SS2	SS2	Enabled (Primary)	hana-3.sapcc.stl.netapp.com				Not protected
SS2	SS2	SS2	Enabled (Secondary)	hana-4.sapcc.stl.netapp.com				Not protected

只要按一下資源SnapCenter、即可要求HANA系統的HANA使用者儲存金鑰。

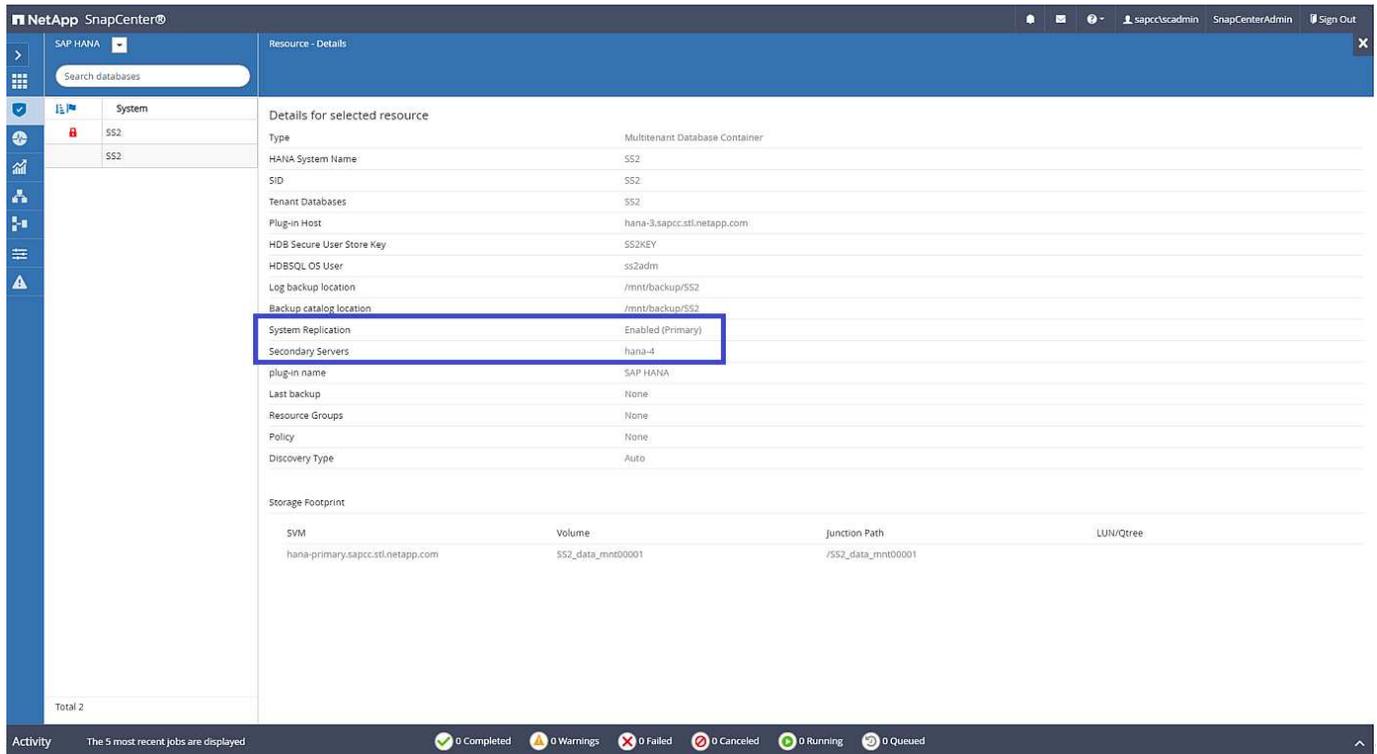
Configure Database ✕

Plug-in host: hana-3.sapcc.stl.netapp.com

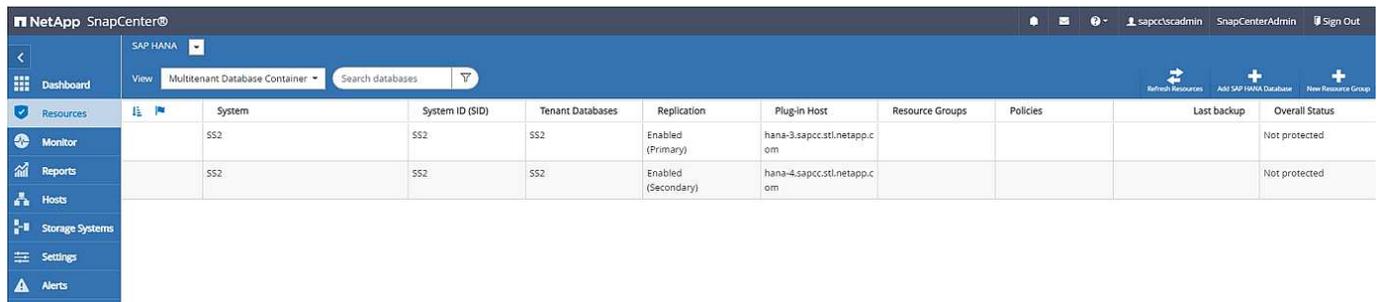
HDBSQL OS User: ss2adm

HDB Secure User Store Key:

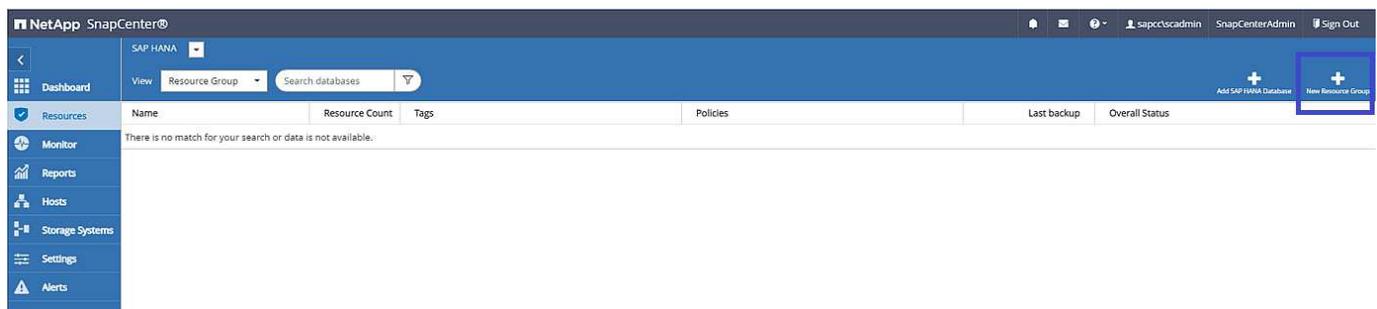
執行其他自動探索步驟、SnapCenter 並顯示資源詳細資料。使用本檢視中列出的是系統複寫狀態和次要伺服器



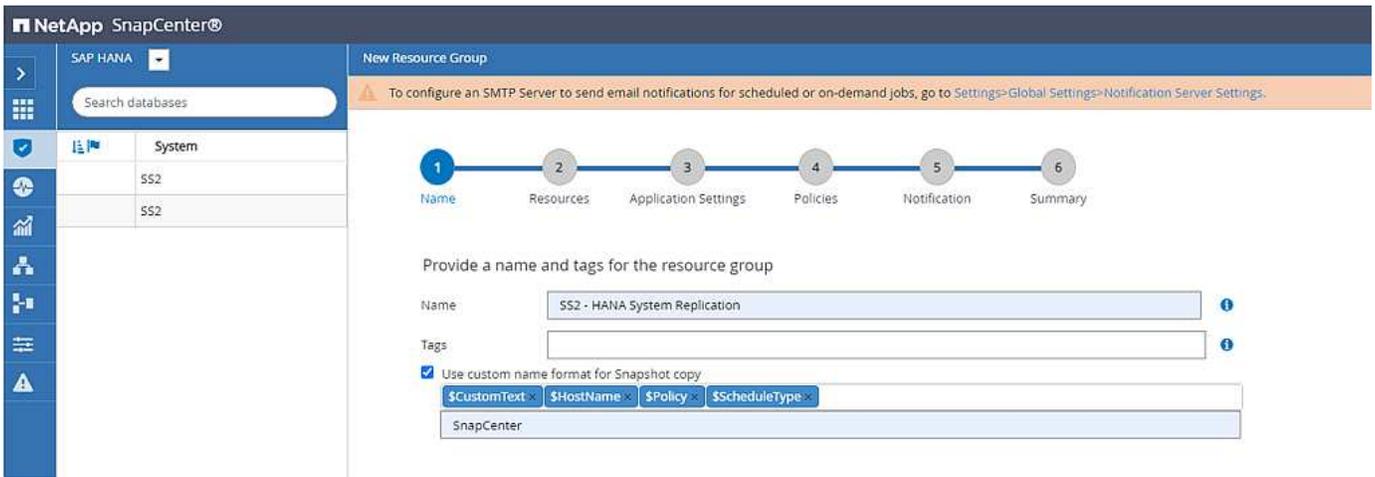
對第二個HANA資源執行相同步驟之後、自動探索程序就會完成、而且兩個HANA資源都會設定SnapCenter 在更新中。



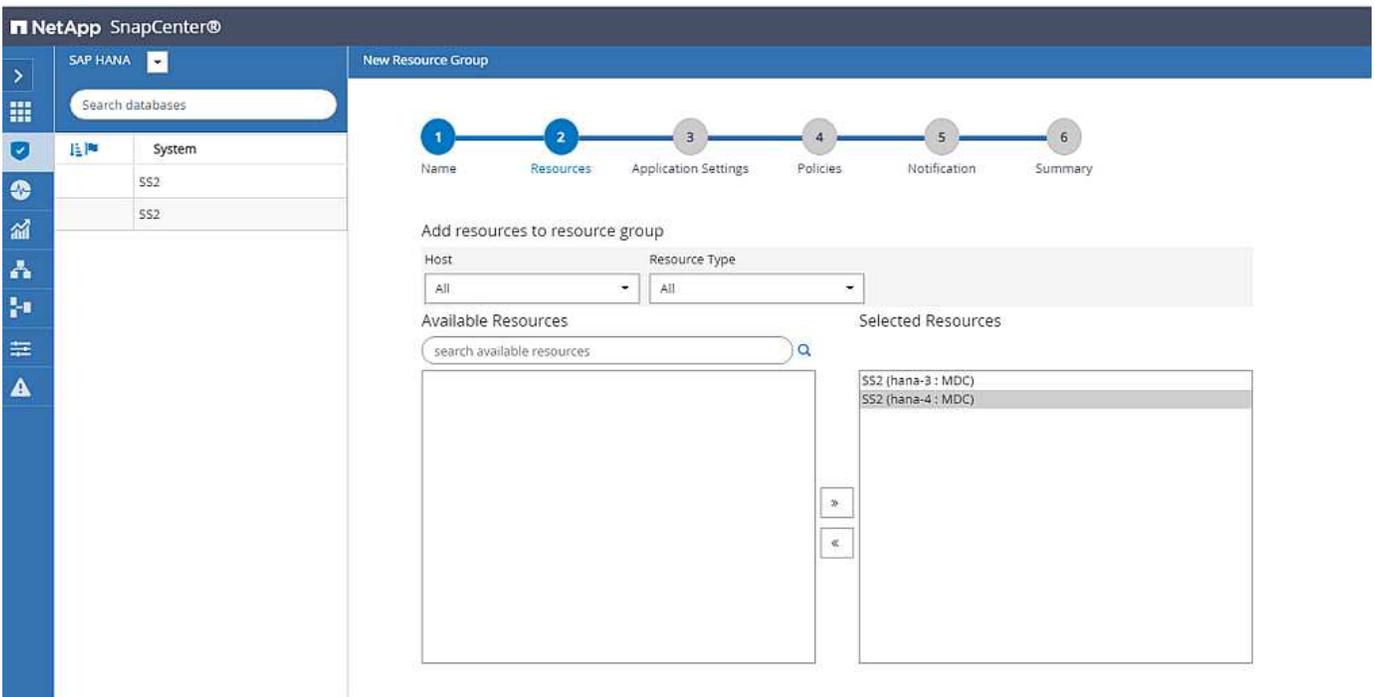
若為採用HANA系統複寫的系統、您必須設定SnapCenter 一個包含兩個HANA資源在內的資源群組。



NetApp建議使用自訂的Snapshot名稱格式、其中應包含主機名稱、原則及排程。



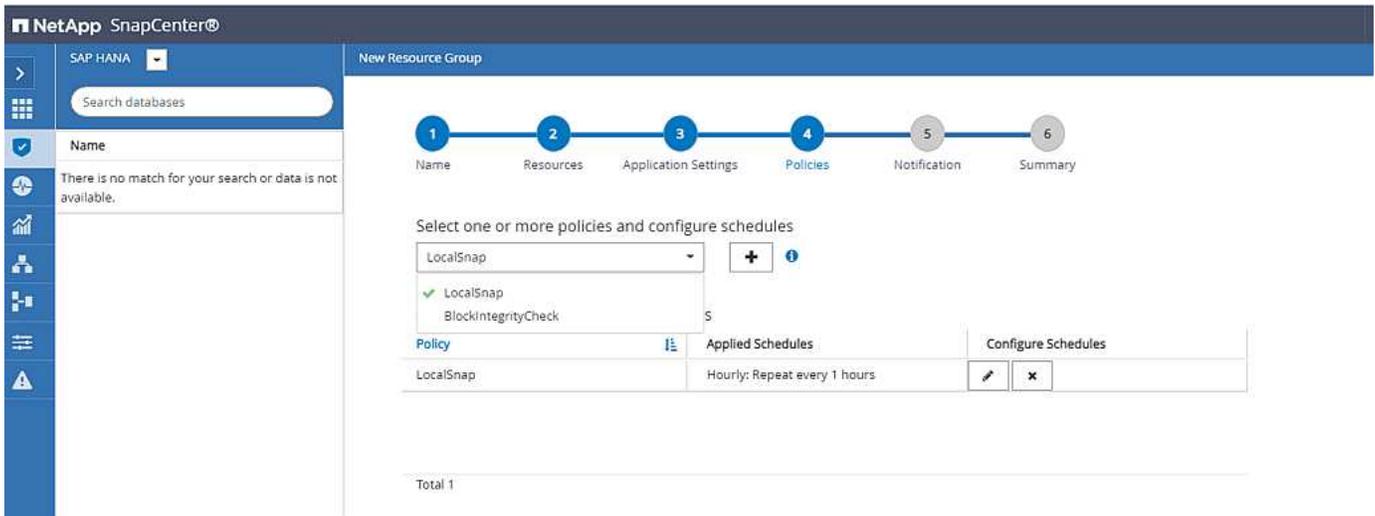
您必須將兩個HANA主機新增至資源群組。



原則和排程是針對資源群組進行設定。



原則中定義的保留會用於兩個HANA主機。例如、如果原則中定義保留10、則兩個主機的備份總和會作為刪除備份的準則。如果是在目前的主要或次要主機上建立最舊的備份、則該備份會獨立刪除。SnapCenter

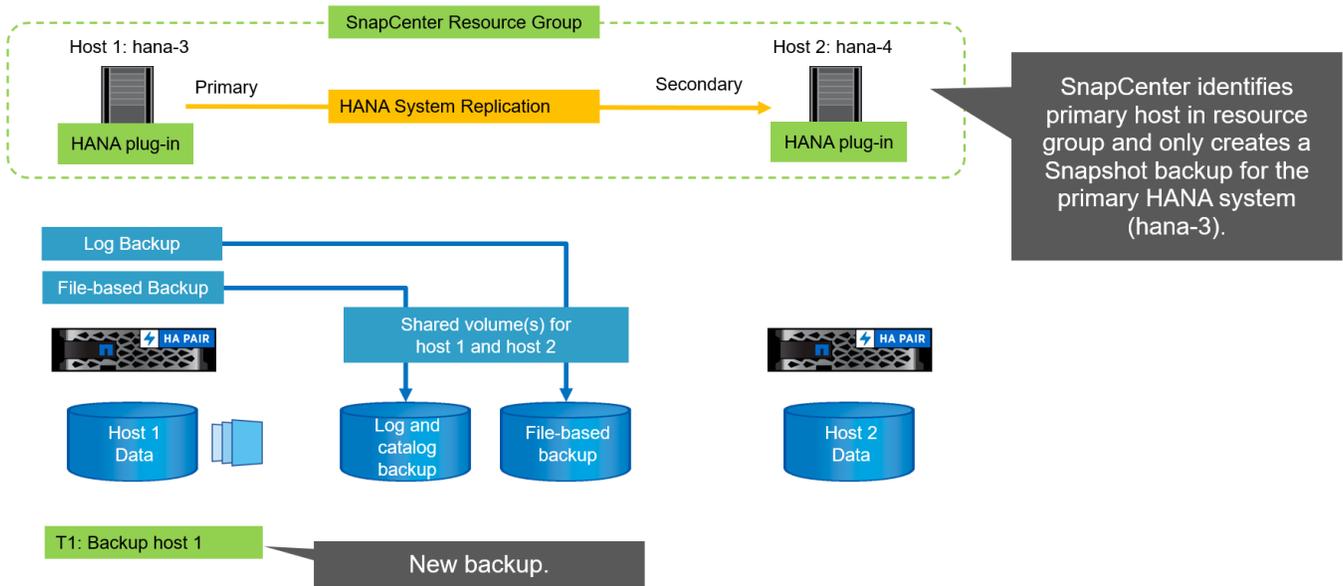


資源群組組態現在已完成、可以執行備份。

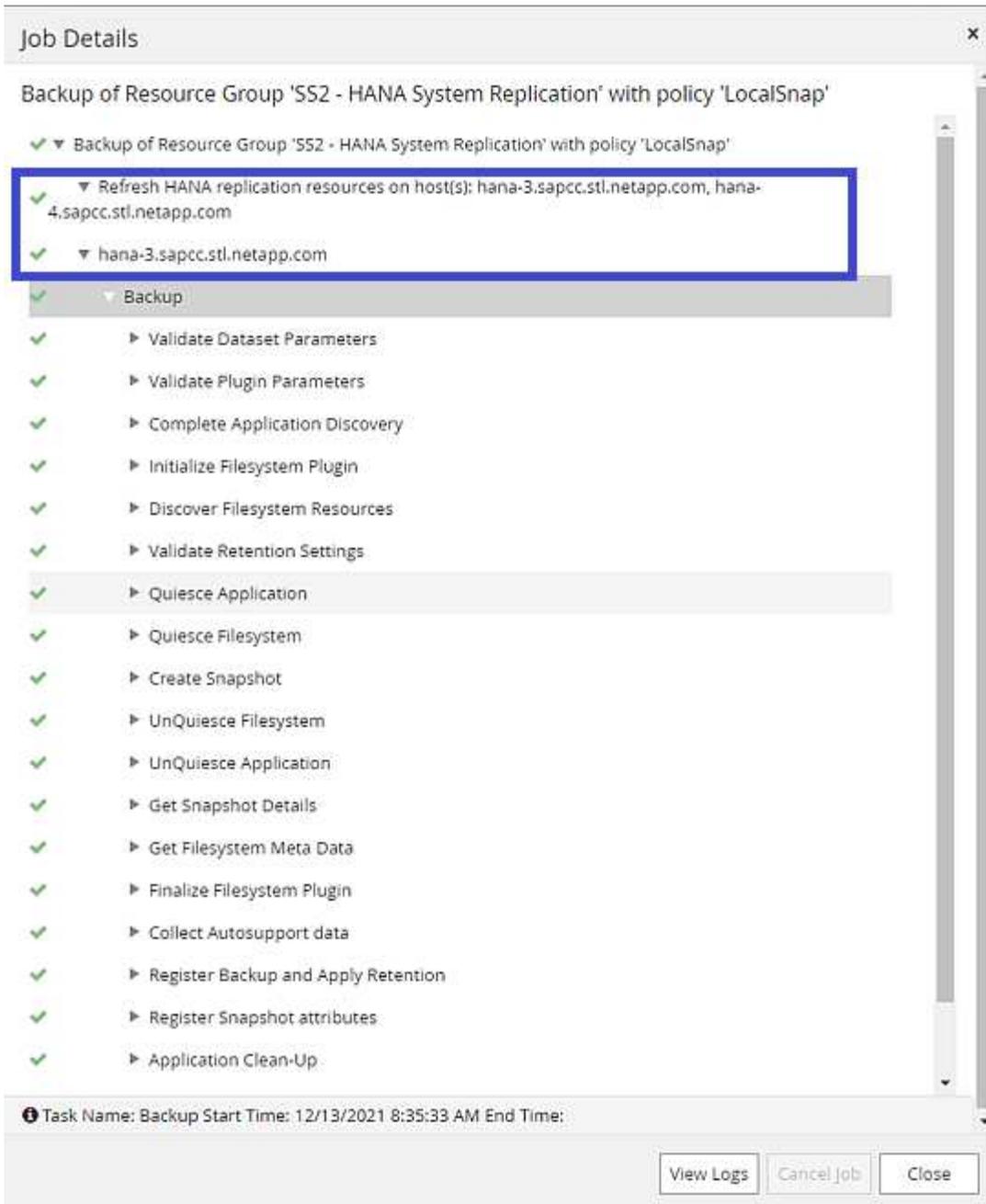


Snapshot備份作業

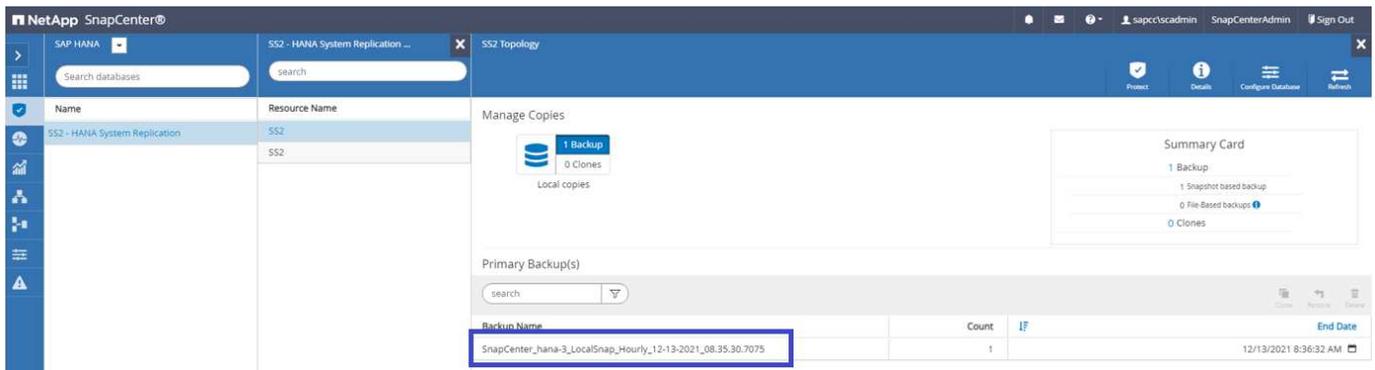
執行資源群組的備份作業時SnapCenter、支援功能可識別哪個主機為主要主機、而且只會在主要主機上觸發備份。這表示只會快照主主機的資料磁碟區。在我們的範例中、Hana 3是目前的主要主機、並在此主機上執行備份。



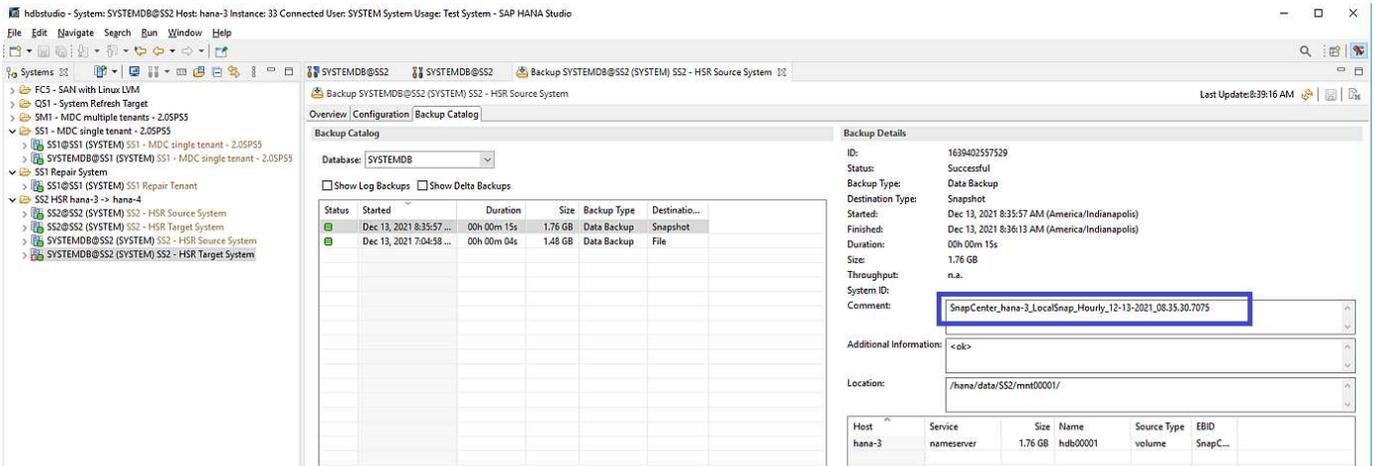
這個職務記錄顯示目前主要主機Hana 3的身分識別作業和備份執行。SnapCenter



Snapshot備份現已在主要HANA資源建立。備份名稱中包含的主機名稱顯示Hana (3)。



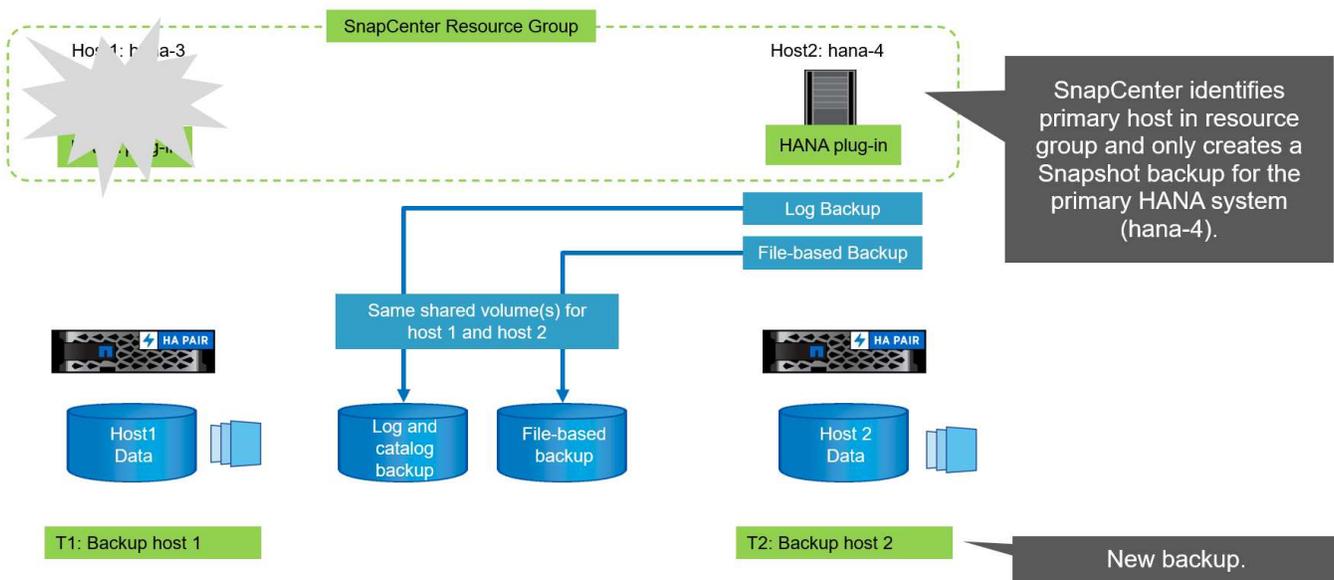
同樣的Snapshot備份也可在HANA備份目錄中看到。



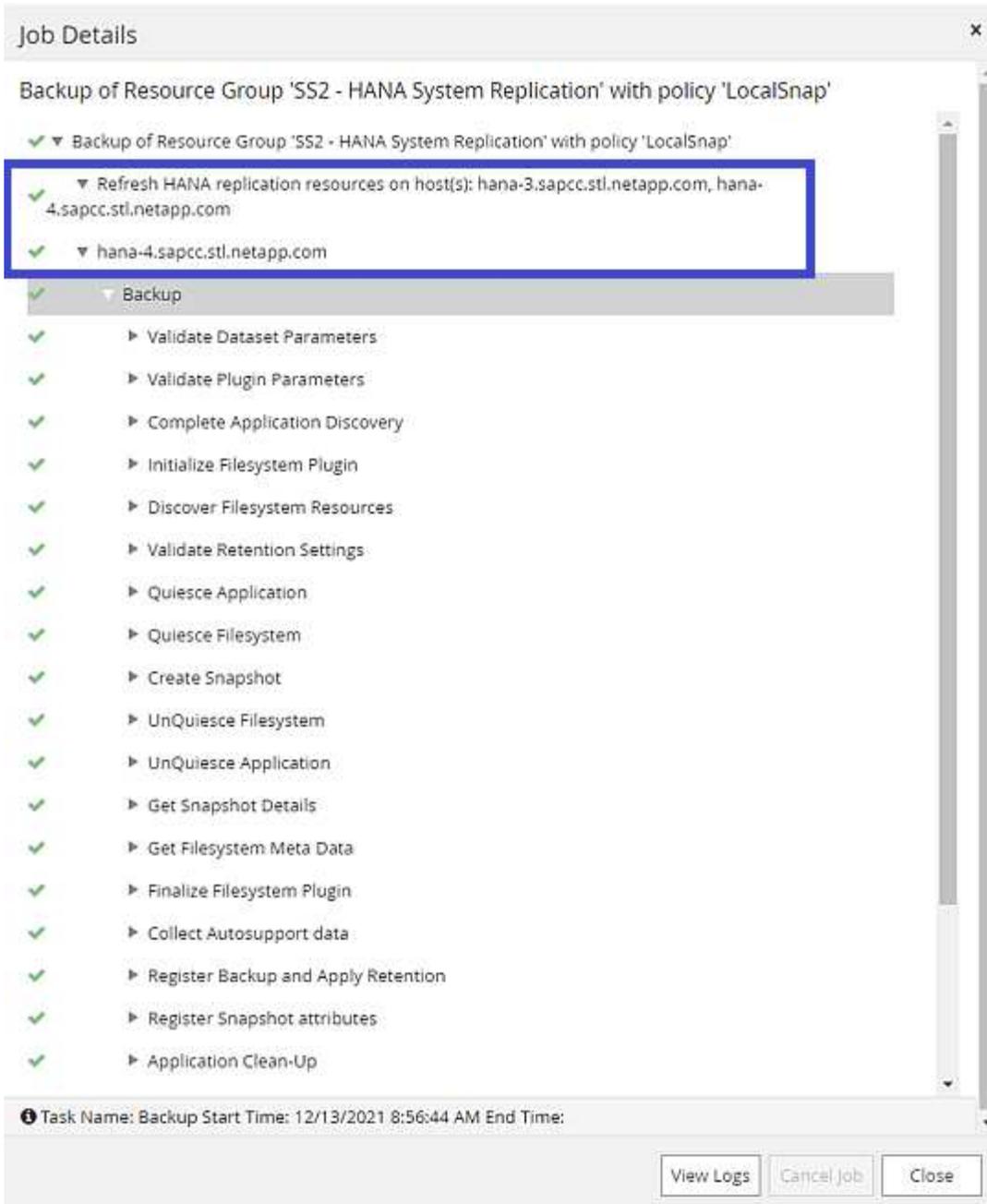
如果執行接管作業、則進一步SnapCenter 的還原備份功能現在會將前二級主機（Hana-4）識別為主要主機、並在Hana-4執行備份作業。同樣地、只會快照新一級主機（Hana - 4）的資料磁碟區。



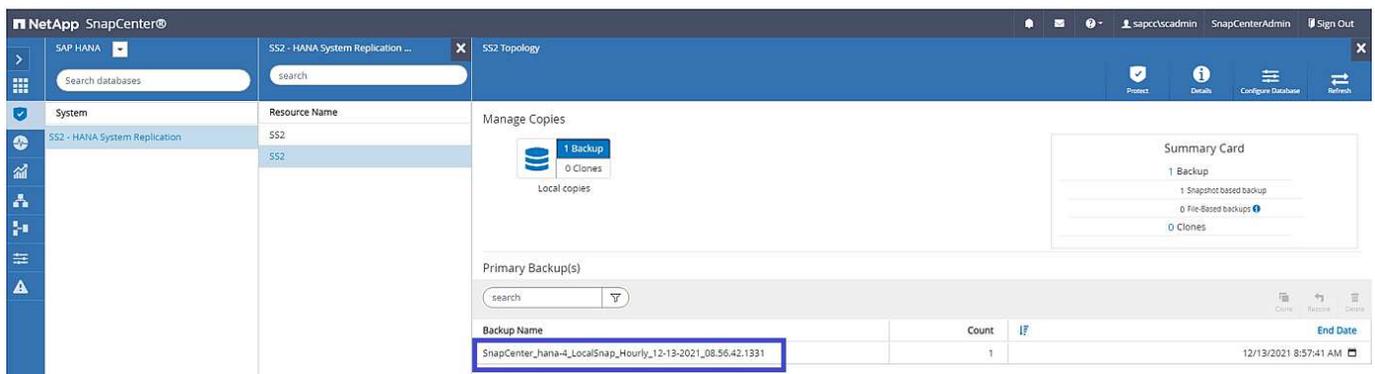
此功能的驗證邏輯僅涵蓋HANA主機處於一線二線關係或其中一台HANA主機離線的情況。SnapCenter



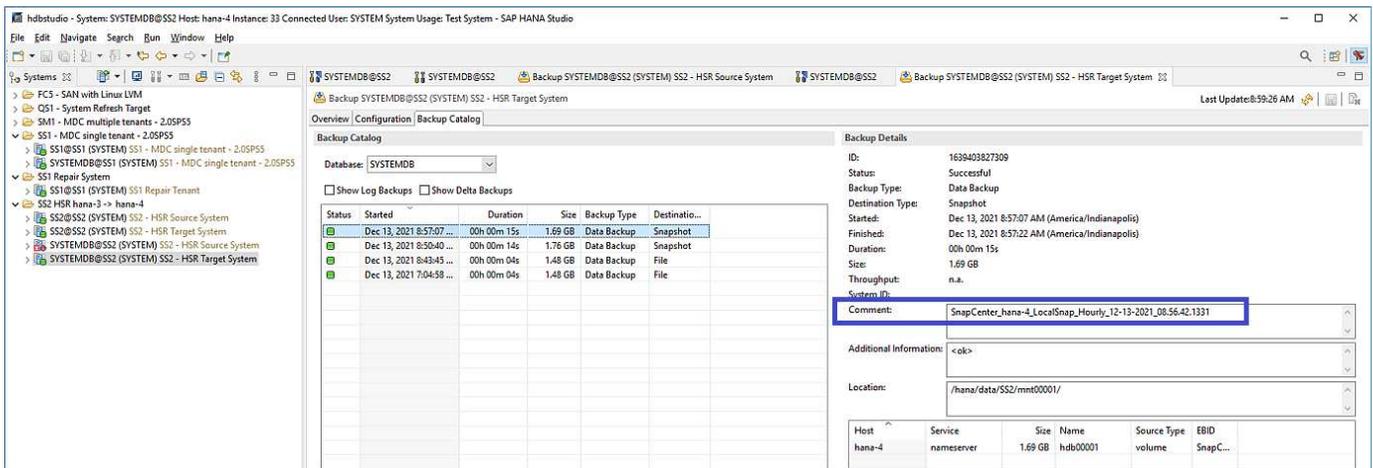
這個職務記錄顯示目前主要主機Hana 4上的識別作業和備份執行。SnapCenter



Snapshot備份現已在主要HANA資源建立。備份名稱中包含的主機名稱顯示Hana：4。



同樣的Snapshot備份也可在HANA備份目錄中看到。



以檔案型備份來進行區塊完整性檢查作業

根據Snapshot備份作業所述、支援以檔案為基礎的備份進行區塊完整性檢查作業時、可使用相同的邏輯。SnapCenter此系統可識別目前的主要HANA主機、並針對此主機執行檔案型備份。SnapCenter保留管理也會在兩個主機上執行、因此無論目前哪個主機為主要主機、都會刪除最舊的備份。

內部複製SnapVault

若要在接管和獨立的情況SnapVault下、讓透明的備份作業無需手動互動、而HANA主機目前是主要主機、您必須為兩個主機的資料磁碟區設定一個「不穩定」關係。在每次執行備份時、將針對目前的主要主機執行一個更新作業。SnapCenter SnapVault

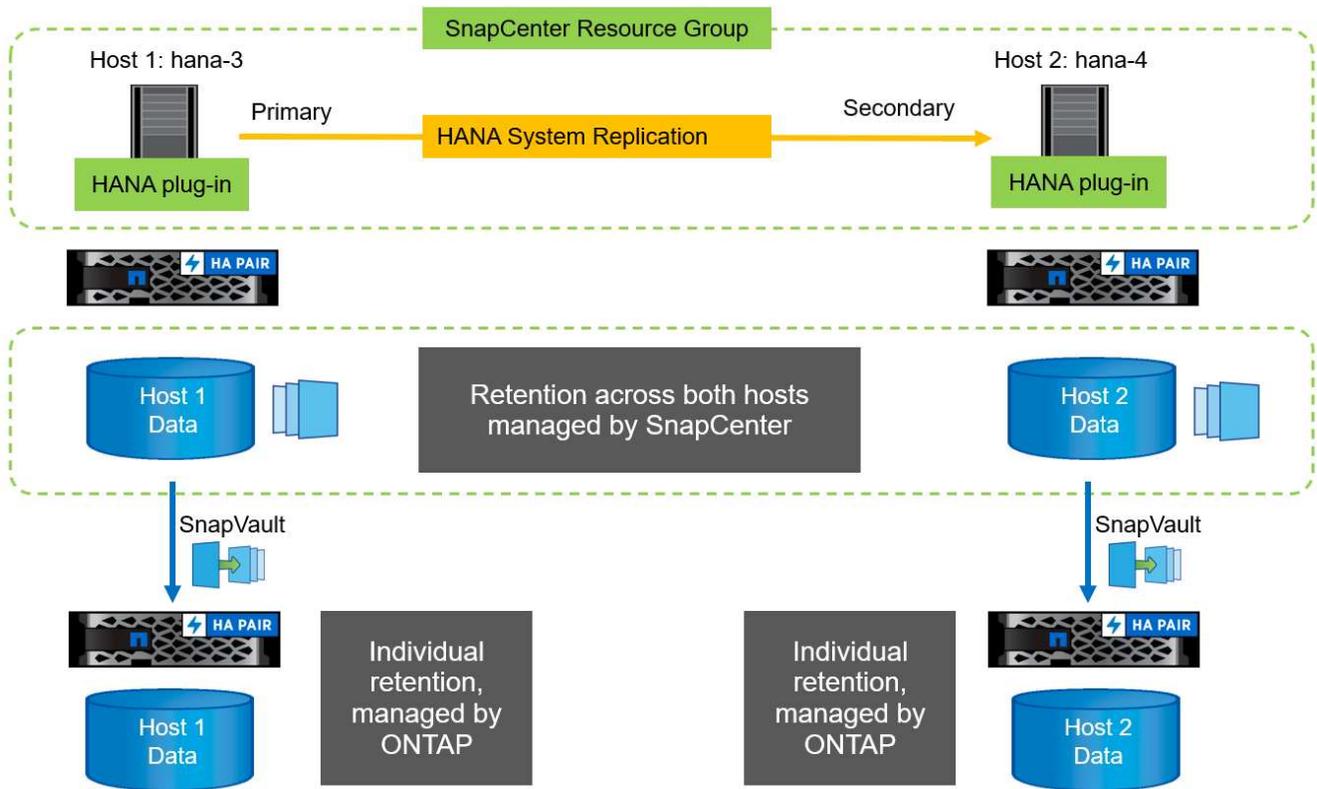


如果長期未執行對次要主機的接管、SnapVault 次要主機上第一次更新的變更區塊數目將會很高。

由於在不受支援的情況下、無法在不受支援的情況下管理支援對象的保留管理、SnapVault 因此無法在兩個HANA主機之間處理保留問題。SnapCenter ONTAP因此、在接管之前建立的備份不會隨著備份作業一起刪除、而會在先前的次要備份作業中刪除。這些備份會一直保留、直到先前的主要備份再次成為主要備份。因此這些備份不會阻礙記錄備份的保留管理、因此必須在SnapVault 支援對象或HANA備份目錄中手動刪除。



無法清除SnapVault 所有的不完整Snapshot複本、因為一個Snapshot複本會被封鎖為同步點。如果也需要刪除最新的Snapshot複本、SnapVault 就必須刪除該複寫關係。在此情況下、NetApp建議刪除HANA備份目錄中的備份、以解除記錄備份保留管理的封鎖。



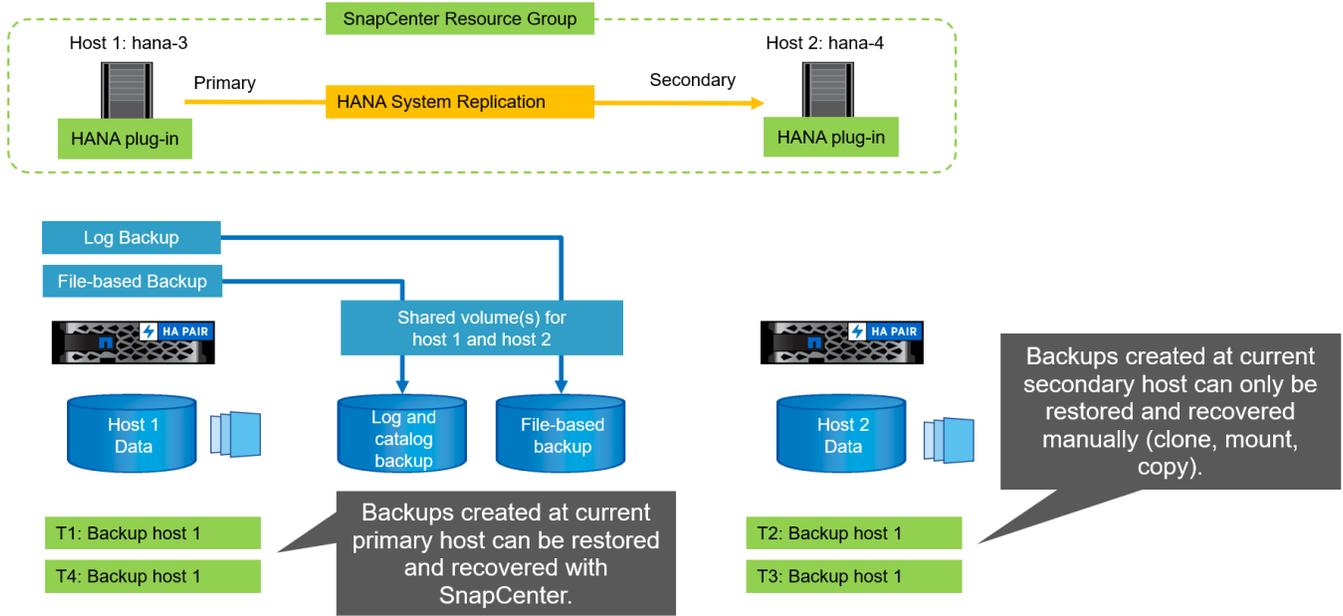
保留管理

由於支援Snapshot備份、區塊完整性檢查作業、HANA備份目錄項目、以及兩個HANA主機之間的記錄備份（若未停用）、因此無論目前的主要或次要主機為何、都能順利保留資料。SnapCenter無論目前的主要或次要主機是否需要刪除作業、HANA目錄中的備份（資料和記錄）和項目都會根據定義的保留來刪除。換句話說、如果執行接管作業和（或）將複寫設定為另一個方向、則不需要手動互動。

如果 SnapVault 複寫是資料保護策略的一部分、則特定案例需要手動互動、如一節所述"[SnapVault 複寫](#)"

還原與還原

下圖說明在這兩個站台執行多個移轉並建立Snapshot備份的案例。在目前狀態下、主機Hana 3是主要主機、而最新的備份則是T4、這是在主機Hana 3建立的。如果您需要執行還原與還原作業、備份T1和T4可在SnapCenter還原與還原。在主機Hana 4（T2、T3）建立的備份、無法使用SnapCenter 還原功能還原。這些備份必須手動複製到Hana 3的資料磁碟區以進行還原。



SnapCenter 4.6 資源組配置的復原作業與自動發現的非系統複製設定相同。所有恢復和自動恢復選項均可使用。更多詳情請參閱技術報告。"SAP HANA利用SnapCenter 功能進行備份與還原"。

"從在其他主機上建立的備份還原及還原"在另一臺主機上創建的備份還原操作將在一節中介紹。

使用單一資源進行組態設定SnapCenter

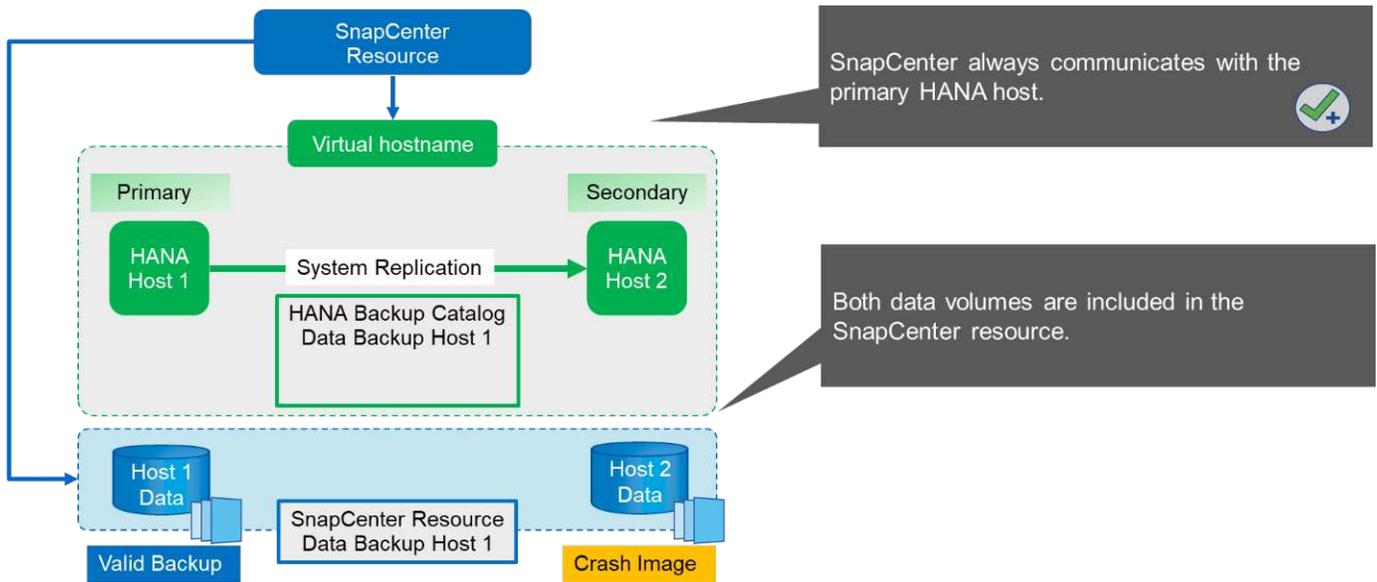
利用HANA系統複寫環境的虛擬IP位址（主機名稱）來設定資源。SnapCenter透過這種方法、SnapCenter 無論主機1或主機2是主要主機、均可與主要主機進行通訊。這兩部SAP HANA主機的資料量都包含在SnapCenter 資源中心內。



我們假設虛擬IP位址一律繫結至主要SAP HANA主機。虛擬IP位址的容錯移轉作業是SnapCenter 在不執行功能的情況下執行、做為HANA系統複寫容錯移轉工作流程的一部分。

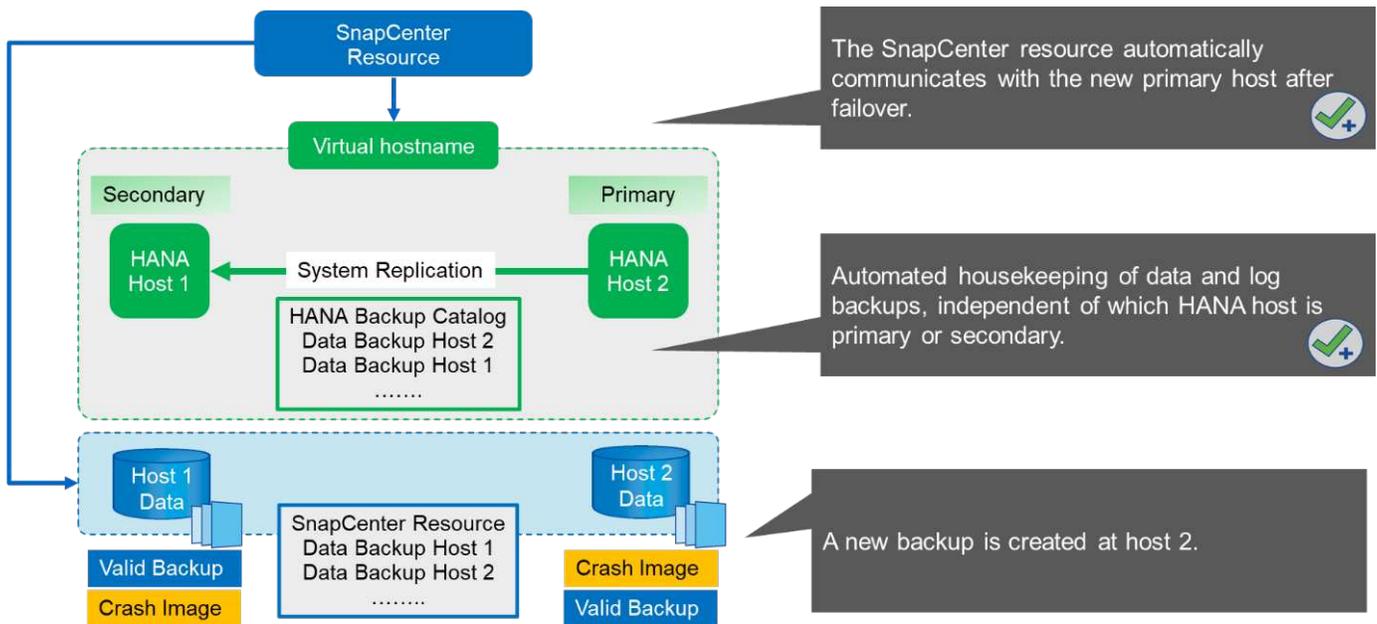
當以主機1做為主要主機執行備份時、會在主機1的資料磁碟區建立資料庫一致的Snapshot備份。由於主機2的資料Volume是SnapCenter 此資源的一部分、因此會為此磁碟區建立另一個Snapshot複本。此Snapshot複本並非資料庫一致、而是次要主機的當機映像。

SAP HANA備份目錄和SnapCenter 整套資源包括在主機1上建立的備份。



下圖顯示容錯移轉到主機2之後的備份作業、以及從主機2複寫到主機1的作業。使用在資源資源中設定的虛擬IP位址自動與主機2通訊。SnapCenter現在可在主機2建立備份。由下列兩個Snapshot複本建立：SnapCenter 在主機2的資料磁碟區建立資料庫一致的備份、以及在主機1的資料磁碟區建立損毀映像Snapshot複本。SAP HANA備份目錄和SnapCenter 整套資源現在包括在主機1建立的備份、以及在主機2建立的備份。

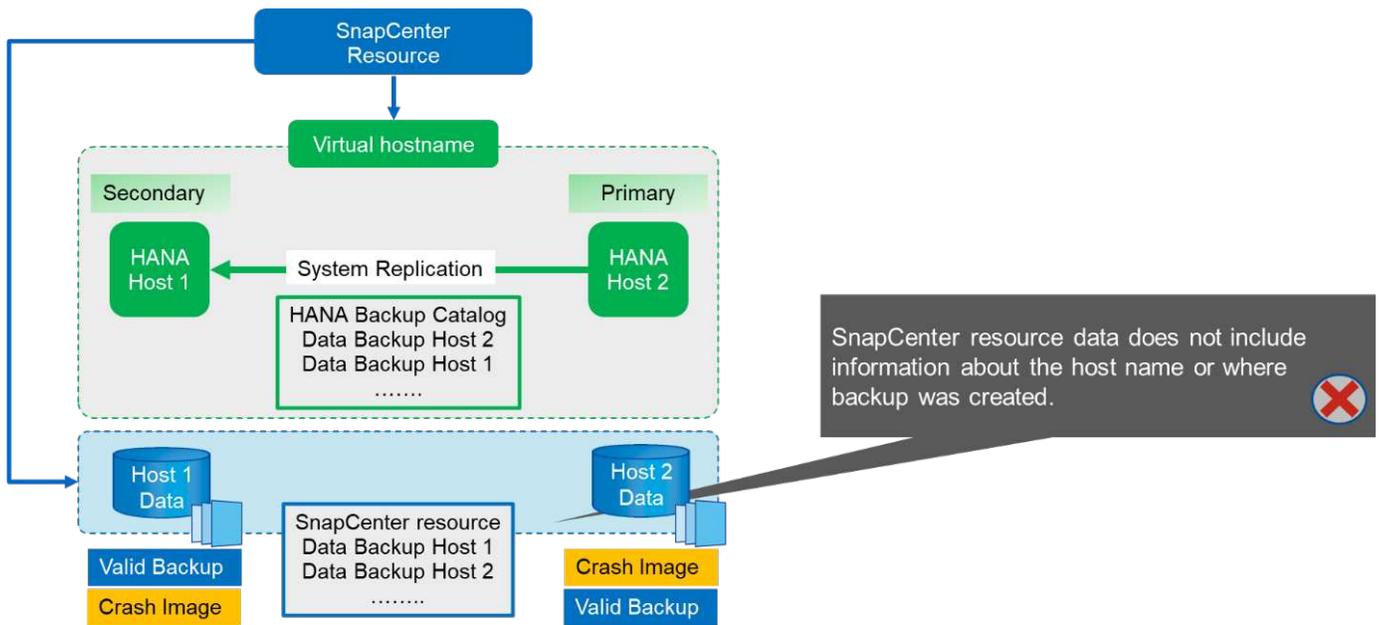
資料與記錄備份的管理作業是根據定義SnapCenter 的還原原則、無論主主機或次主機為何、都會刪除備份。



如一節"儲存Snapshot備份與SAP系統複寫"所述，儲存型 Snapshot 備份的還原作業會有所不同，視必須還原的備份而定。請務必識別備份所在的主機、以判斷是否可在本機儲存磁碟區執行還原、或是必須在其他主機的儲存磁碟區執行還原。

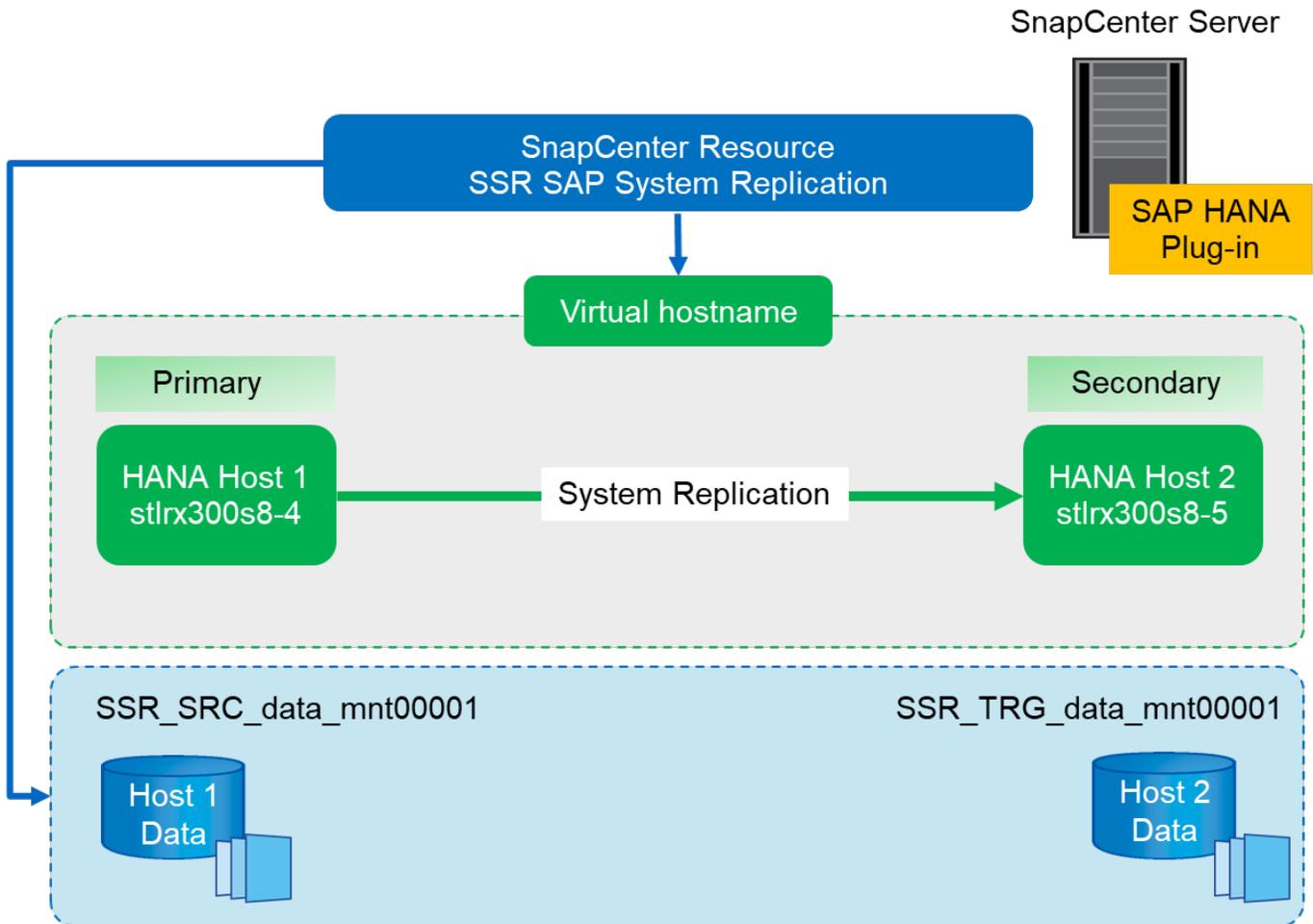
使用單一資源SnapCenter 的不完整組態時SnapCenter、不知道備份的建立位置。因此、NetApp建議您將預先備份指令碼新增至SnapCenter 該支援流程、以識別目前哪個主機是主要SAP HANA主機。

下圖說明備份主機的識別。



組態SnapCenter

下圖顯示實驗室設定、以及所需SnapCenter 的功能表組態總覽。



若要執行備份作業、無論哪一台SAP HANA主機為主要主機、甚至當一台主機當機時、SnapCenter 都必須

將SAP HANA外掛程式部署在中央外掛主機上。在實驗室設定中、SnapCenter 我們將該伺服器當作中央外掛主機、並在SnapCenter 該伺服器上部署SAP HANA外掛程式。

使用者是在HANA資料庫中建立來執行備份作業。使用者儲存金鑰是在SnapCenter 安裝SAP HANA外掛程式的伺服器上設定。使用者儲存金鑰包含SAP HANA系統複寫主機的虛擬IP位址（「shSR-VIP」）。

```
hdbuserstore.exe -u SYSTEM set SSRKEY ssr-vip:31013 SNAPCENTER <password>
```

您可以在 "[SAP HANA利用SnapCenter 功能進行備份與還原](#)" 中找到有關 SAP HANA 插件部署選項和使用者儲存配置的更多資訊。

在支援區中、資源的設定如下圖所示、使用之前設定的使用者儲存金鑰、以及將支援區伺服器設定為「hdbsql」通訊主機。SnapCenter SnapCenter

Add SAP HANA Database

1 Name

2 Storage Footprint

3 Summary

Provide Resource Details

Resource Type

- Single Container
- Multitenant Database Container (MDC) - Single Tenant
- Non-data Volumes

HANA System Name: SSR - SAP System Replication

SID: SSR

Tenant Database: SSR

HDBSQL Client Host: SC30-V2.sapcc.stl.netapp.com

HDB Secure User Store Keys: SSRKEY

HDBSQL OS User: SYSTEM

Previous Next

這兩部SAP HANA主機的資料磁碟區都包含在儲存設備佔用空間組態中、如下圖所示。

Add SAP HANA Database
✕

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Storage Footprint Details

Storage Systems for storage footprint

hana

Modify hana
✕

Select one or more volumes and if required their associated Qtrees and LUNS

Volume Name	LUNs or Qtrees
SSR_TRG_data_mnt00001	Default is 'None' or type to find
SSR_SRC_data_mnt00001	Default is 'None' or type to find

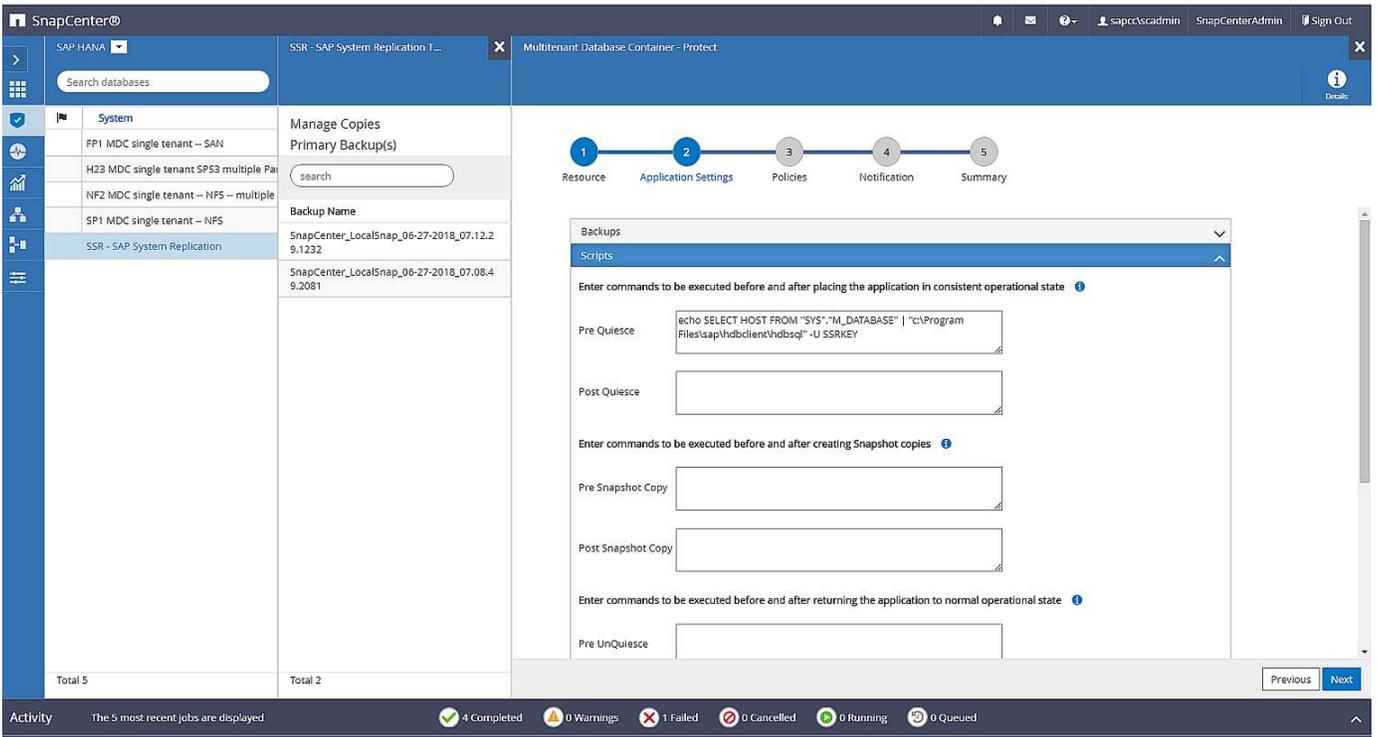
Save

Previous

Next

如前所述、SnapCenter 不知道備份的建立位置。因此、NetApp建議您在SnapCenter 該支援工作流程中新增備份前指令碼、以識別目前哪個主機是主要SAP HANA主機。您可以使用新增至備份工作流的SQL陳述式來執行此識別、如下圖所示。

```
Select host from "SYS".M_DATABASE
```

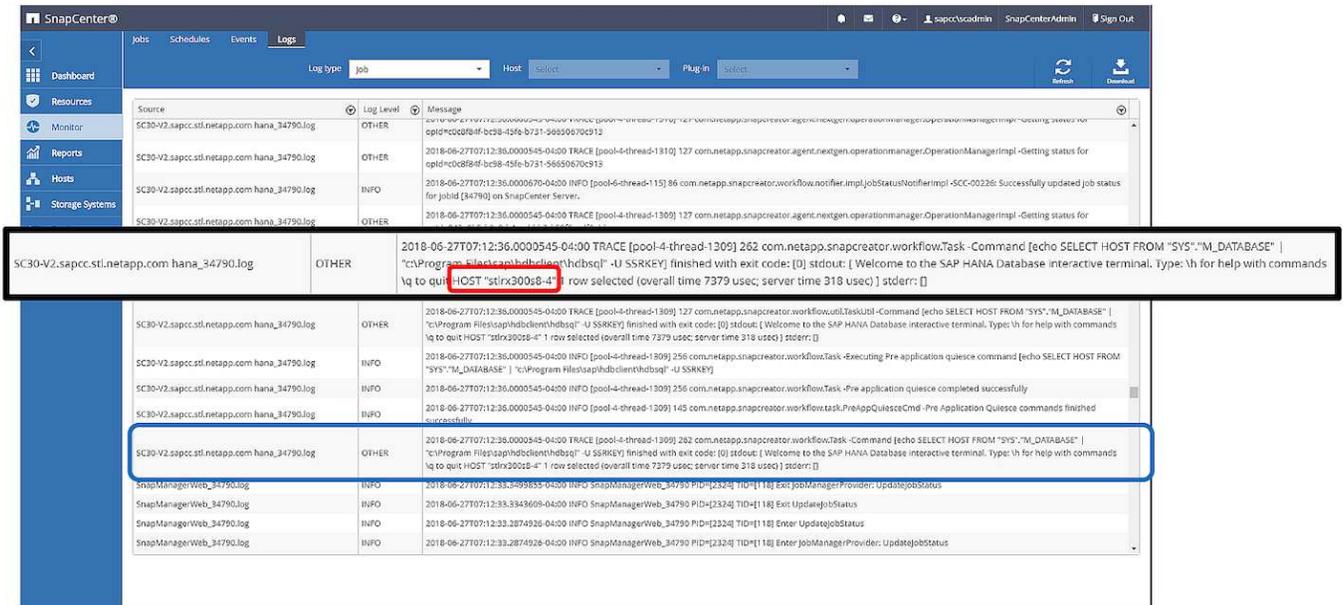


支援的備份作業SnapCenter

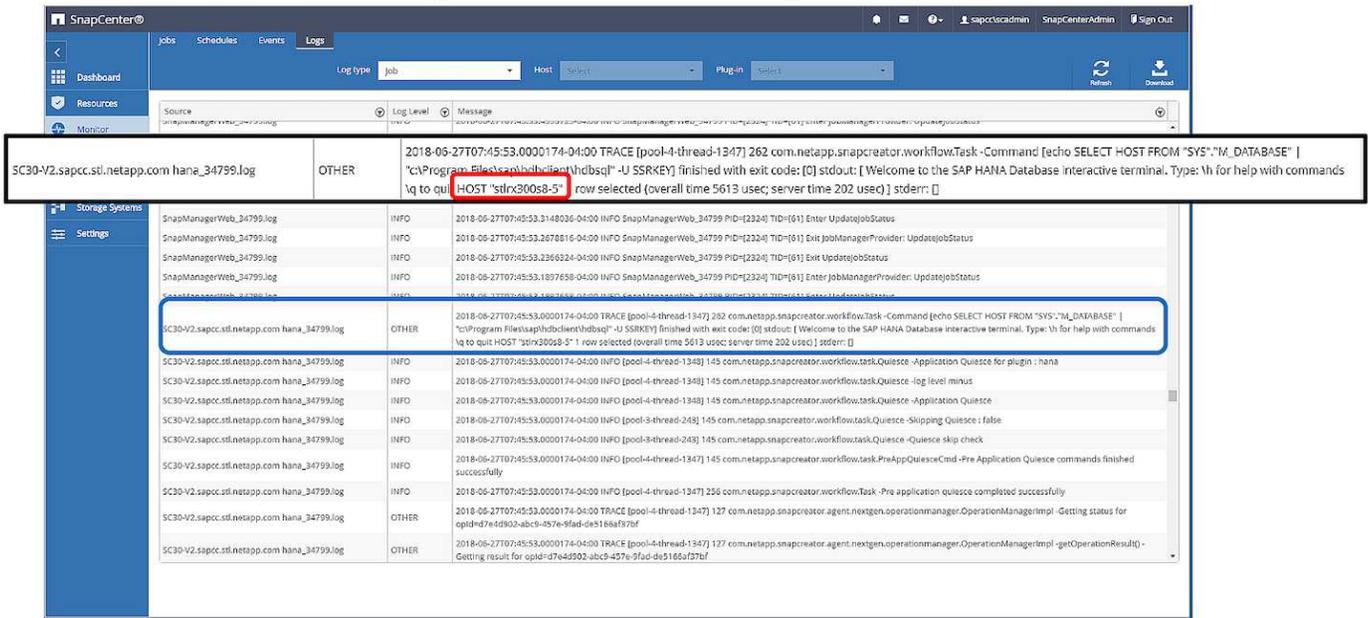
現在、備份作業會如常執行。資料與記錄備份的管理作業會獨立執行、而SAP HANA主機是主要或次要主機。

備份工作記錄包含SQL陳述的輸出、可讓您識別建立備份的SAP HANA主機。

下圖顯示將主機1作為主要主機的備份工作記錄。



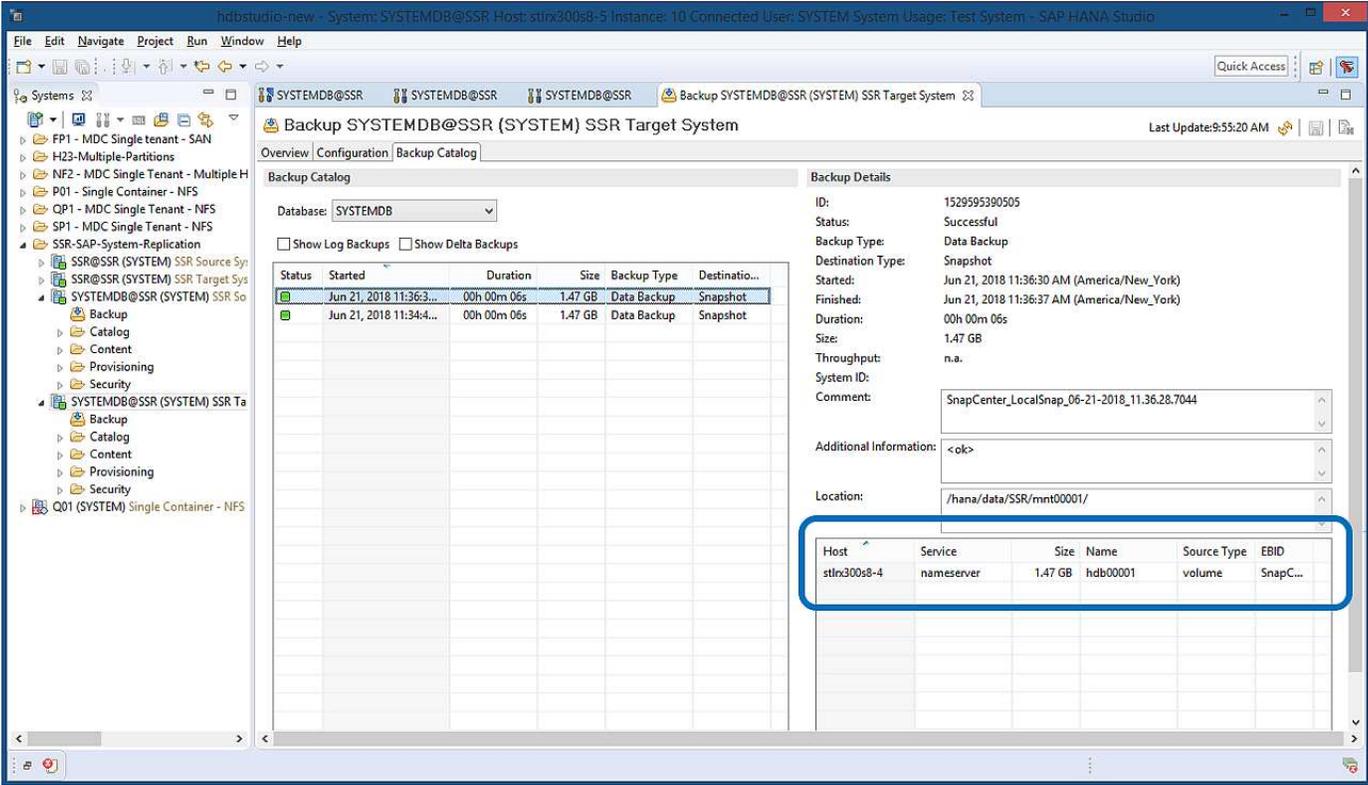
此圖顯示將主機2作為主要主機的備份工作記錄。



下圖顯示SAP HANA Studio中的SAP HANA備份目錄。SAP HANA資料庫上線時、SAP HANA Studio會顯示建立備份的SAP HANA主機。



檔案系統上的SAP HANA備份目錄在還原與還原作業期間使用、不包含建立備份的主機名稱。當資料庫關閉時、識別主機的唯一方法是將備份目錄項目與兩個SAP HANA主機的「backup.log」檔案合併。



還原與還原

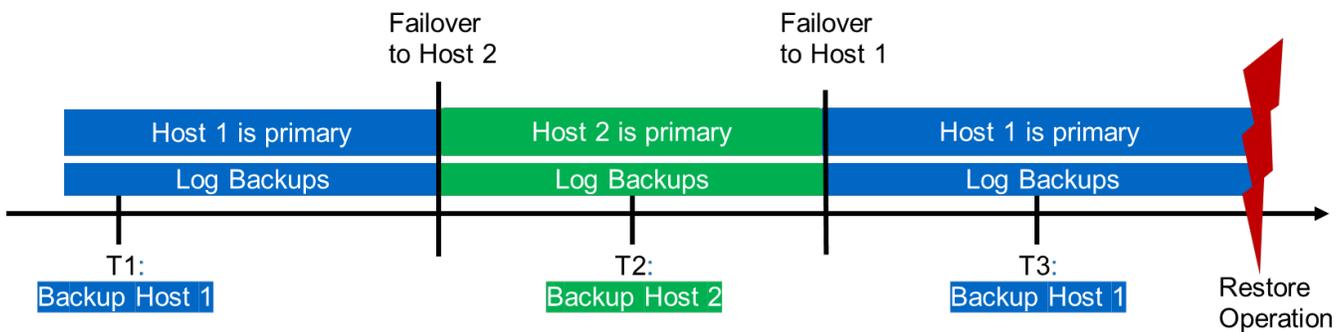
如前所述、您必須能夠識別建立所選備份的位置、以定義所需的還原作業。如果SAP HANA資料庫仍在線上、您

可以使用SAP HANA Studio識別建立備份的主機。如果資料庫離線、則資訊僅可在SnapCenter 還原工作記錄中取得。

下圖說明不同的還原作業、視所選的備份而定。

如果還原作業必須在時間戳記T3之後執行、而主機1是主要作業、則您可以使用SnapCenter 支援功能還原在T1或T3上建立的備份。這些Snapshot備份可在連接至主機1的儲存磁碟區上使用。

如果您需要使用在主機2 (T2) 上建立的備份來還原、這是位於主機2儲存磁碟區的Snapshot複本、則必須將備份提供給主機1。您可以從備份建立NetApp FlexClone複本、將FlexClone複本掛載到主機1、然後將資料複製到原始位置、藉此提供此備份。



Restore Operation With	
Backup T1	SnapCenter
Backup T2	Create FlexClone from „Backup host 2“, mount and copy
Backup T3	SnapCenter

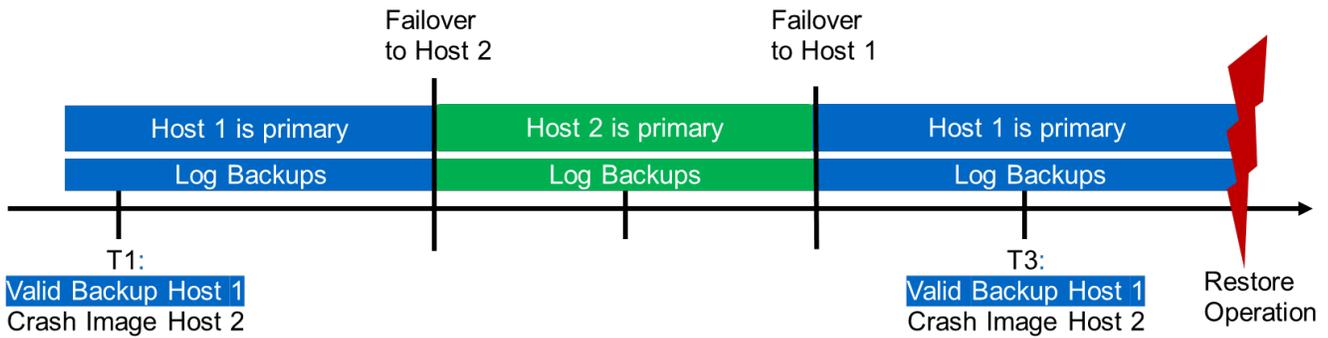
透過單SnapCenter 一的資源支援組態、可在兩個SAP HANA系統複寫主機的兩個儲存磁碟區上建立Snapshot複本。只有在主要SAP HANA主機的儲存磁碟區建立的Snapshot備份、才能用於轉送恢復。在次要SAP HANA主機的儲存磁碟區建立的Snapshot複本、是無法用於轉送恢復的當機映像。

使用NetApp進行還原作業SnapCenter 的方式有兩種：

- 僅還原有效的備份
- 還原完整的資源、包括有效的備份和損毀期間以下各節將詳細討論兩種不同的還原作業。

"從在其他主機上建立的備份還原及還原"在另一臺主機上創建的備份還原操作將在一節中介紹。

下圖以SnapCenter 單一的「資源不全」組態來描述還原作業。

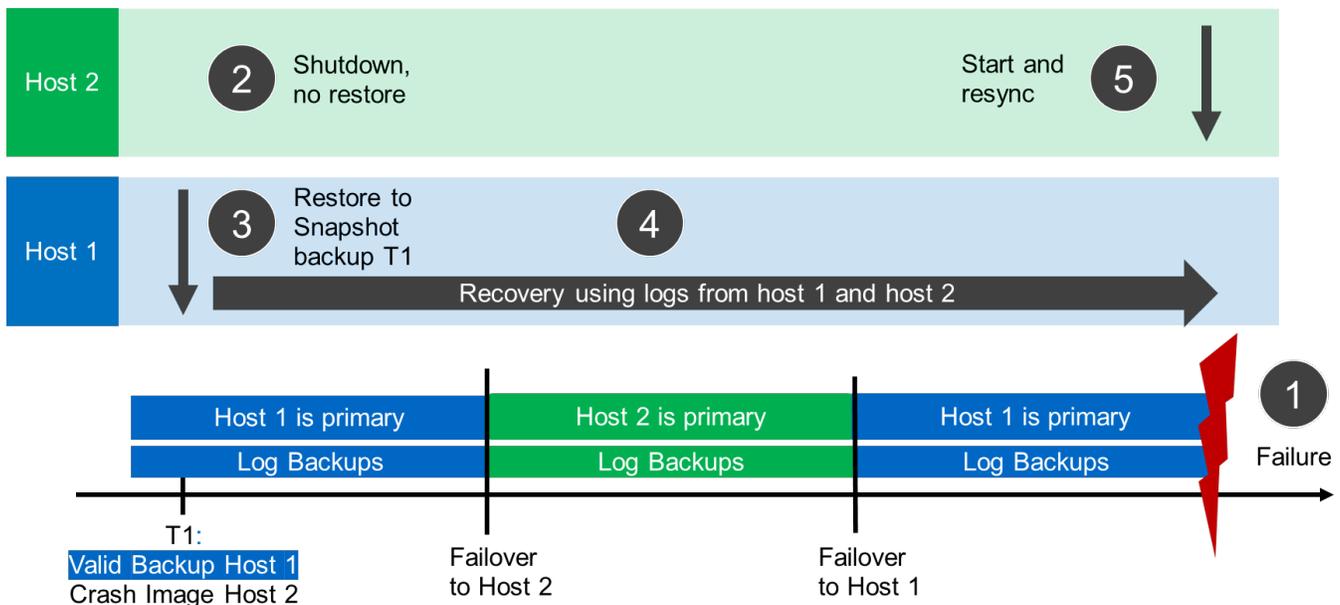


僅還原有有效的備份SnapCenter

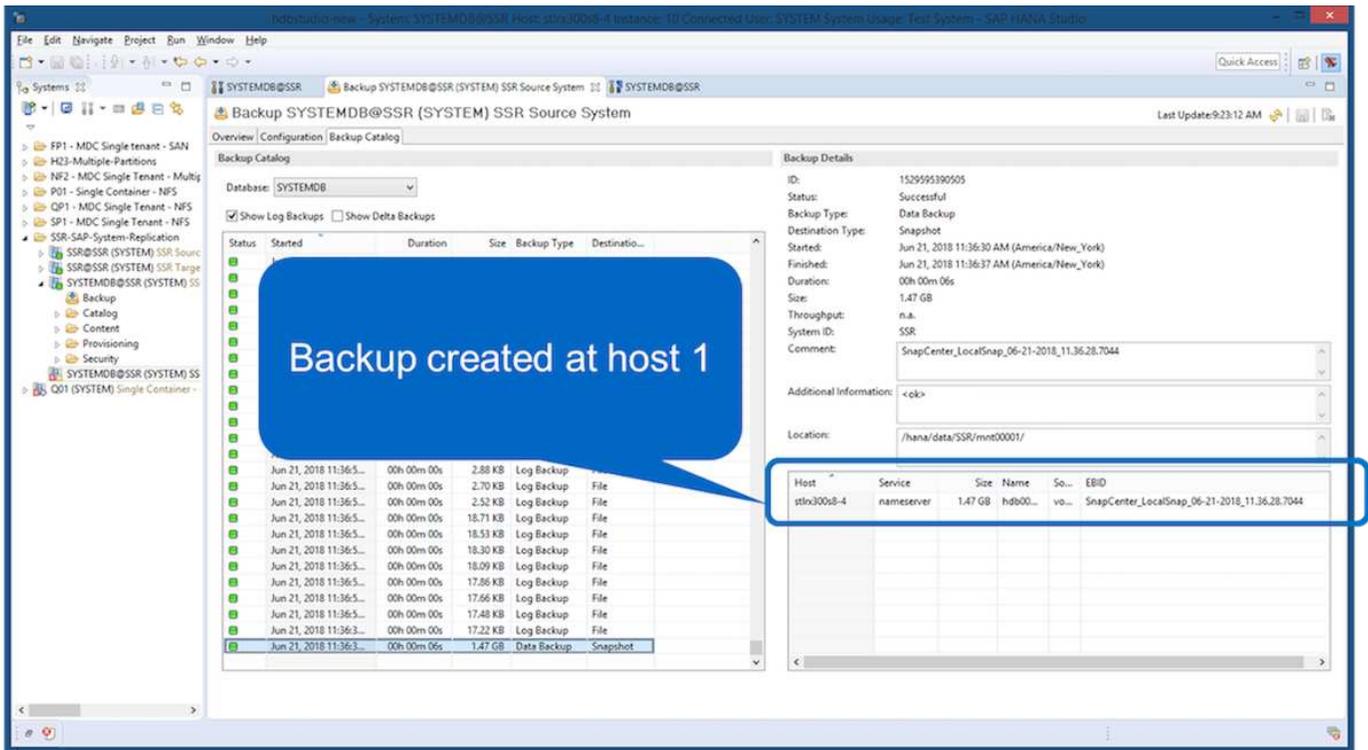
下圖顯示本節所述的還原與還原案例總覽。

已在主機1的T1建立備份。已對主機2執行容錯移轉。在某個時間點之後、會執行另一個容錯移轉回主機1。在目前時間點、主機1是主要主機。

1. 發生故障、您必須還原至在主機1的T1上建立的備份。
2. 次要主機（主機2）已關機、但未執行還原作業。
3. 主機1的儲存Volume會還原至以T1建立的備份。
4. 使用來自主機1和主機2的記錄執行轉送恢復。
5. 主機2隨即啟動、並自動啟動主機2的系統複寫重新同步。



下圖顯示SAP HANA Studio中的SAP HANA備份目錄。反白顯示的備份顯示在主機1的T1上建立的備份。

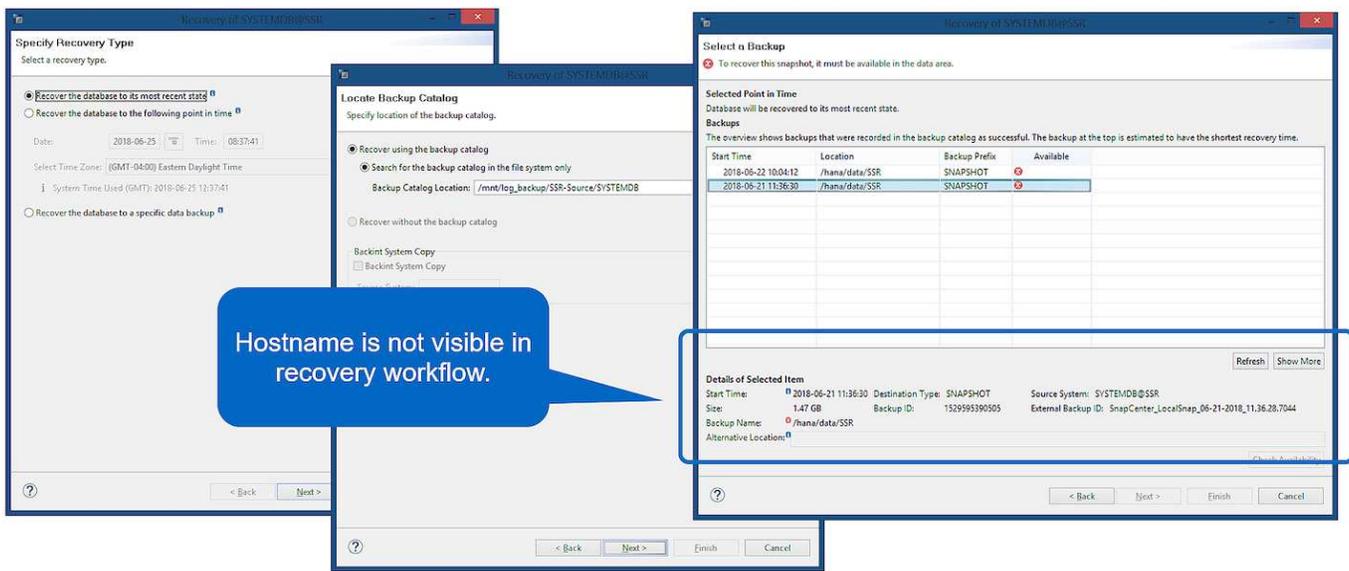


25

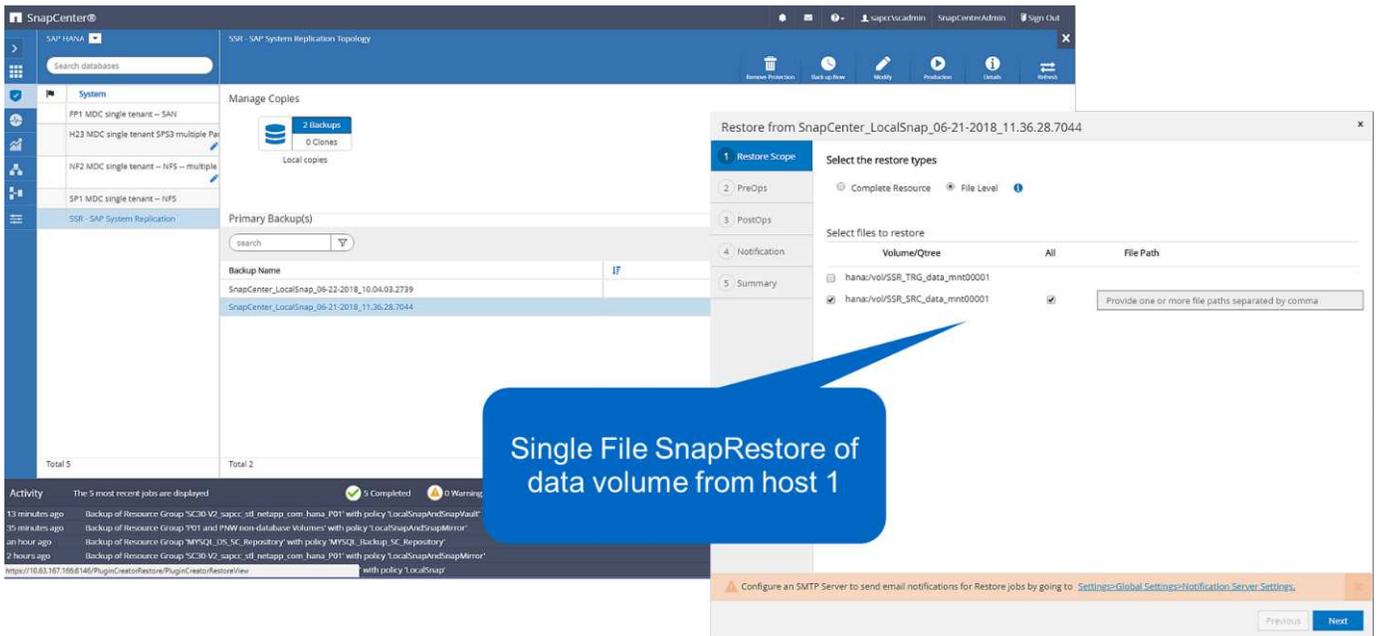
SAP HANA Studio會啟動還原與還原作業。如下圖所示、在還原與還原工作流程中、無法看到建立備份的主機名稱。



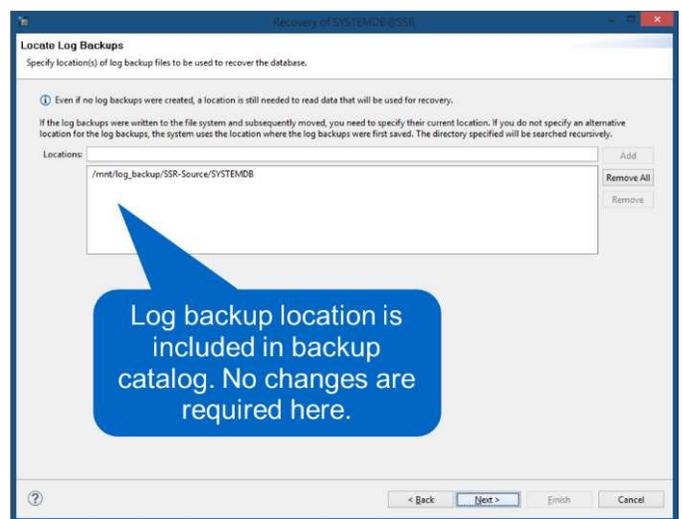
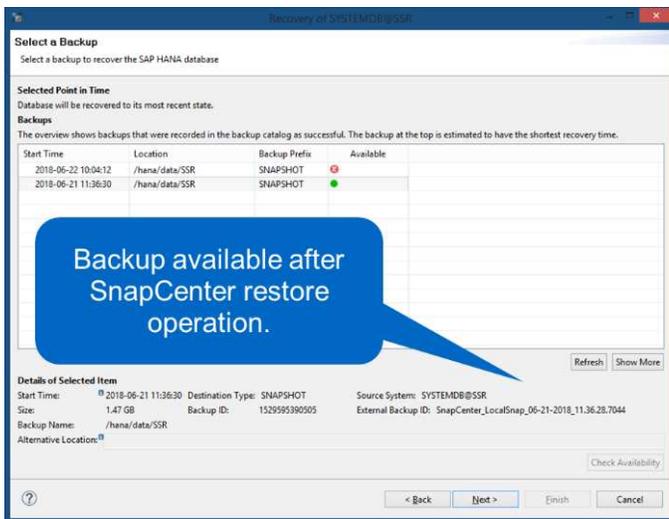
在我們的測試案例中、當資料庫仍在線上時、我們能夠識別SAP HANA Studio中正確的備份（在主機1建立的備份）。如果資料庫無法使用、您必須查看SnapCenter 還原工作記錄、以識別正確的備份。



在支援中、系統會選取備份、並執行檔案層級的還原作業。SnapCenter在檔案層級還原畫面中、只會選取主機1磁碟區、以便只還原有有效的備份。



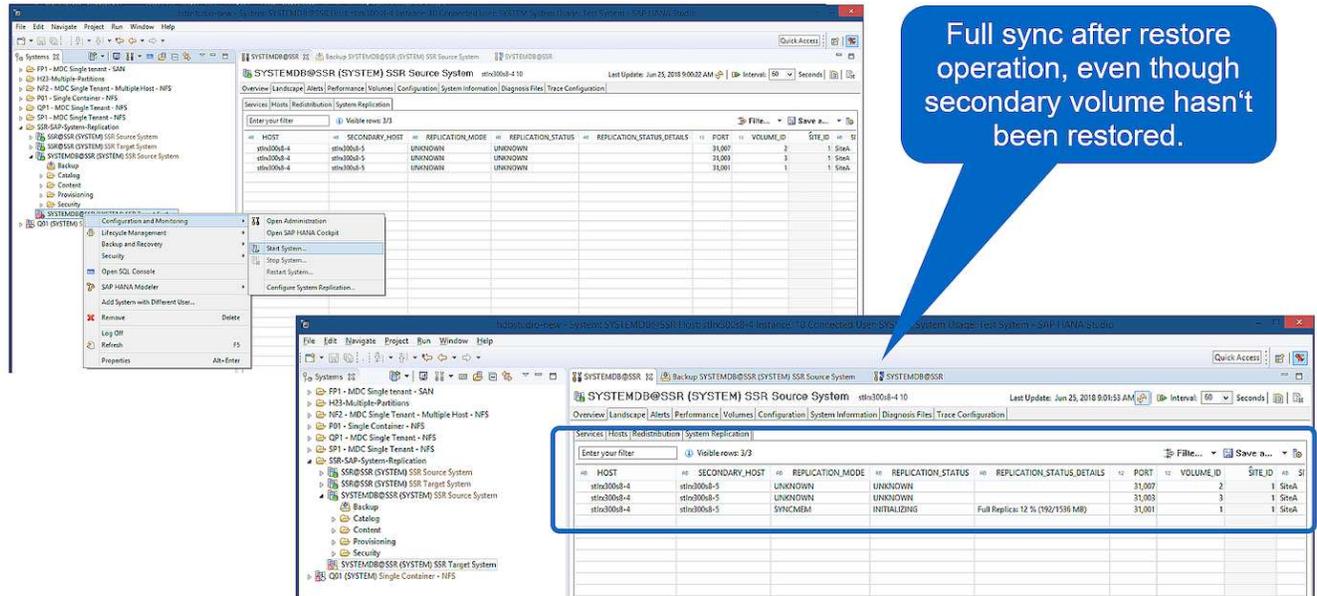
還原作業完成後、SAP HANA Studio的備份會以綠色強調顯示。您不需要輸入額外的記錄備份位置、因為備份目錄中包含主機1和主機2的記錄備份檔案路徑。



轉送恢復完成後、會啟動次要主機（主機2）、並啟動SAP HANA系統複寫重新同步。



即使次要主機是最新的（未執行主機2的還原作業）、SAP HANA仍會執行所有資料的完整複寫。這是SAP HANA系統複寫還原與還原作業之後的標準行為。

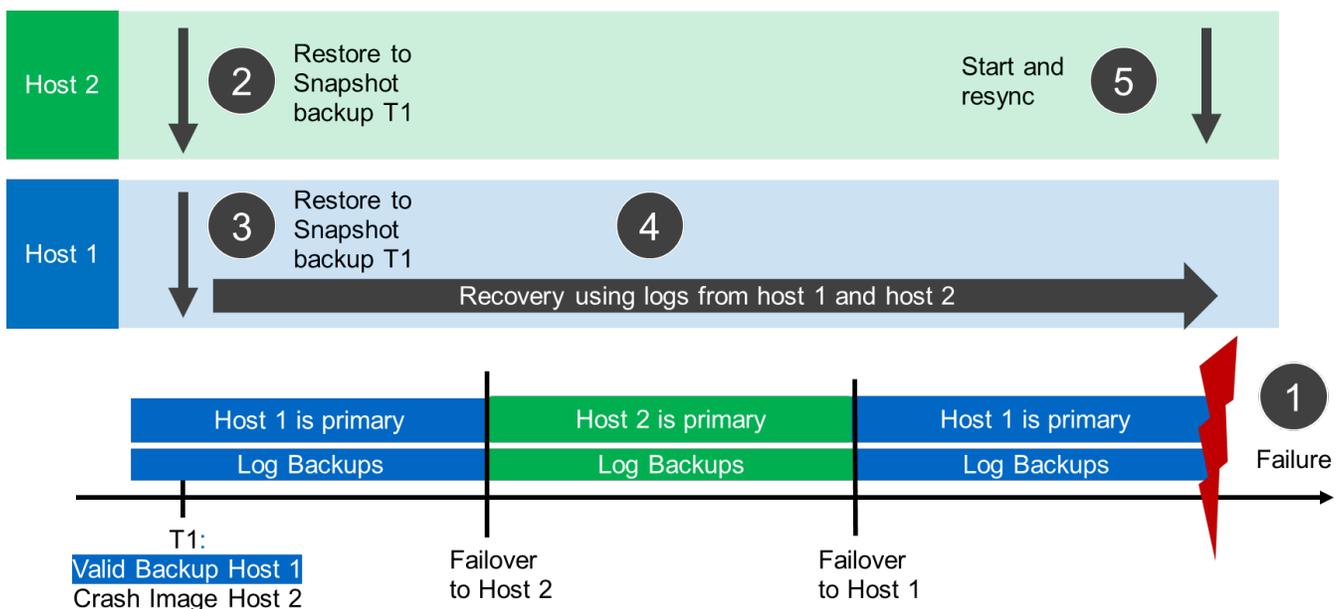


還原有效的備份與當機映像SnapCenter

下圖顯示本節所述的還原與還原案例總覽。

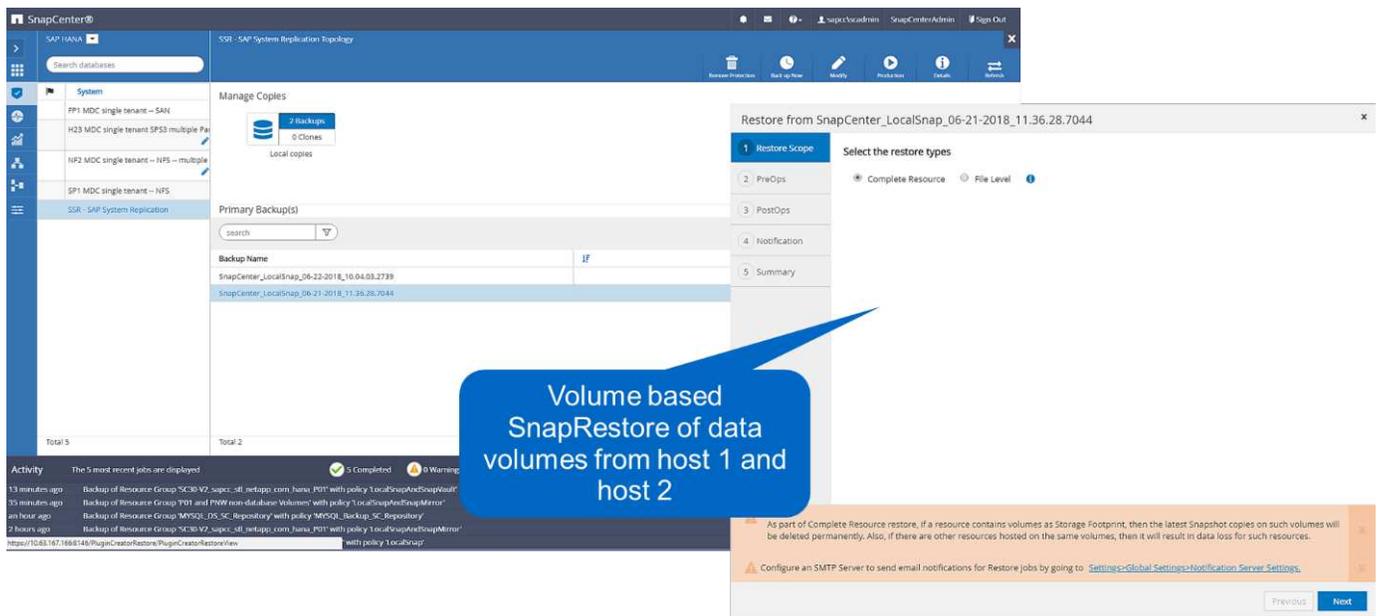
已在主機1的T1建立備份。已對主機2執行容錯移轉。在某個時間點之後、會執行另一個容錯移轉回主機1。在目前時間點、主機1是主要主機。

1. 發生故障、您必須還原至在主機1的T1上建立的備份。
2. 次要主機（主機2）會關閉、並還原T1當機映像。
3. 主機1的儲存Volume會還原至以T1建立的備份。
4. 使用來自主機1和主機2的記錄執行轉送恢復。
5. 主機2隨即啟動、並自動啟動主機2的系統複寫重新同步。

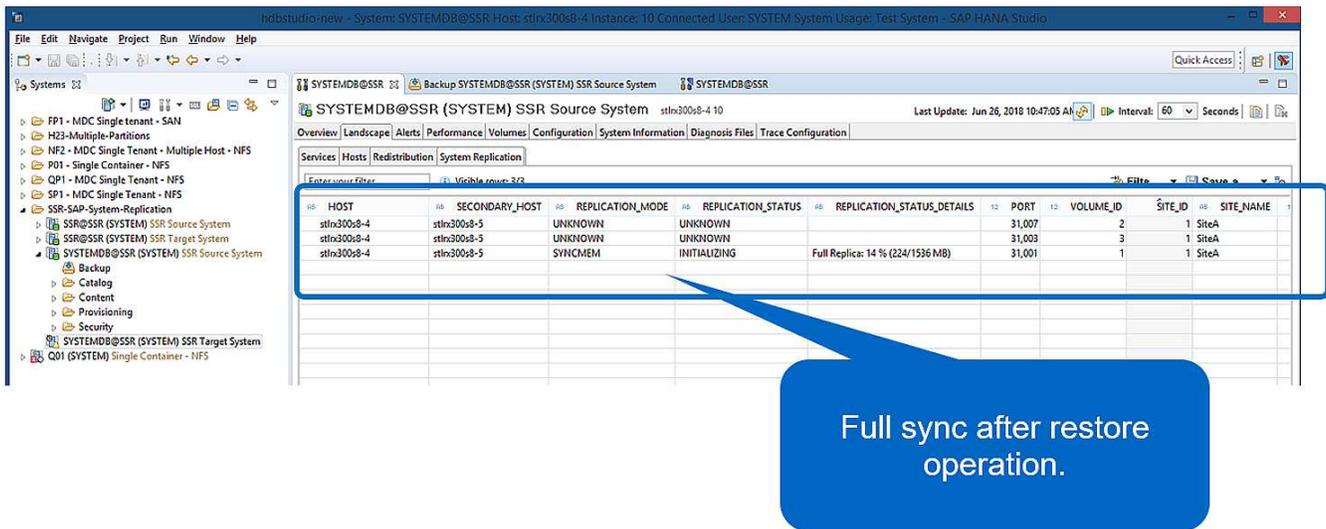


SAP HANA Studio 的還原與還原作業與一節中所述的步驟完全相同"僅還原有有效的備份SnapCenter"。

若要執行還原作業、請選取SnapCenter 「完整資源」。兩個主機的磁碟區都會還原。



轉送恢復完成後、會啟動次要主機（主機2）、並啟動SAP HANA系統複寫重新同步。將執行所有資料的完整複寫。



從在其他主機上建立的備份進行還原與還原

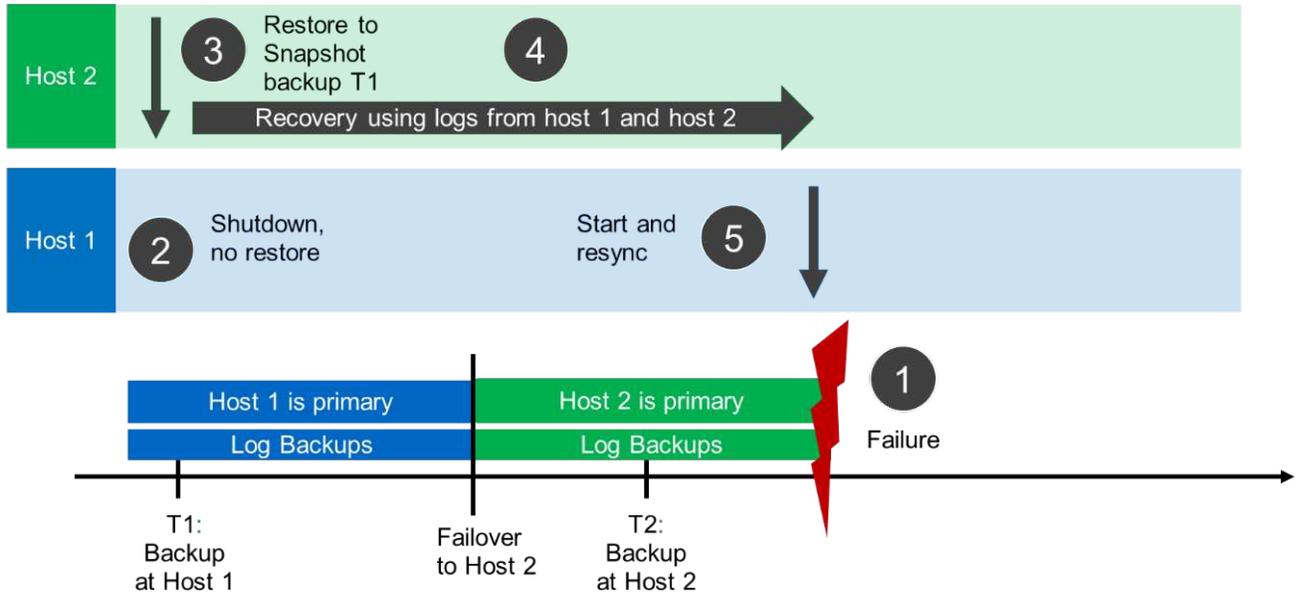
從其他SAP HANA主機建立的備份還原作業、是SnapCenter 兩個NetApp組態選項的有效案例。

下圖顯示本節所述的還原與還原案例總覽。

已在主機1的T1建立備份。已對主機2執行容錯移轉。在目前時間點、主機2是主要主機。

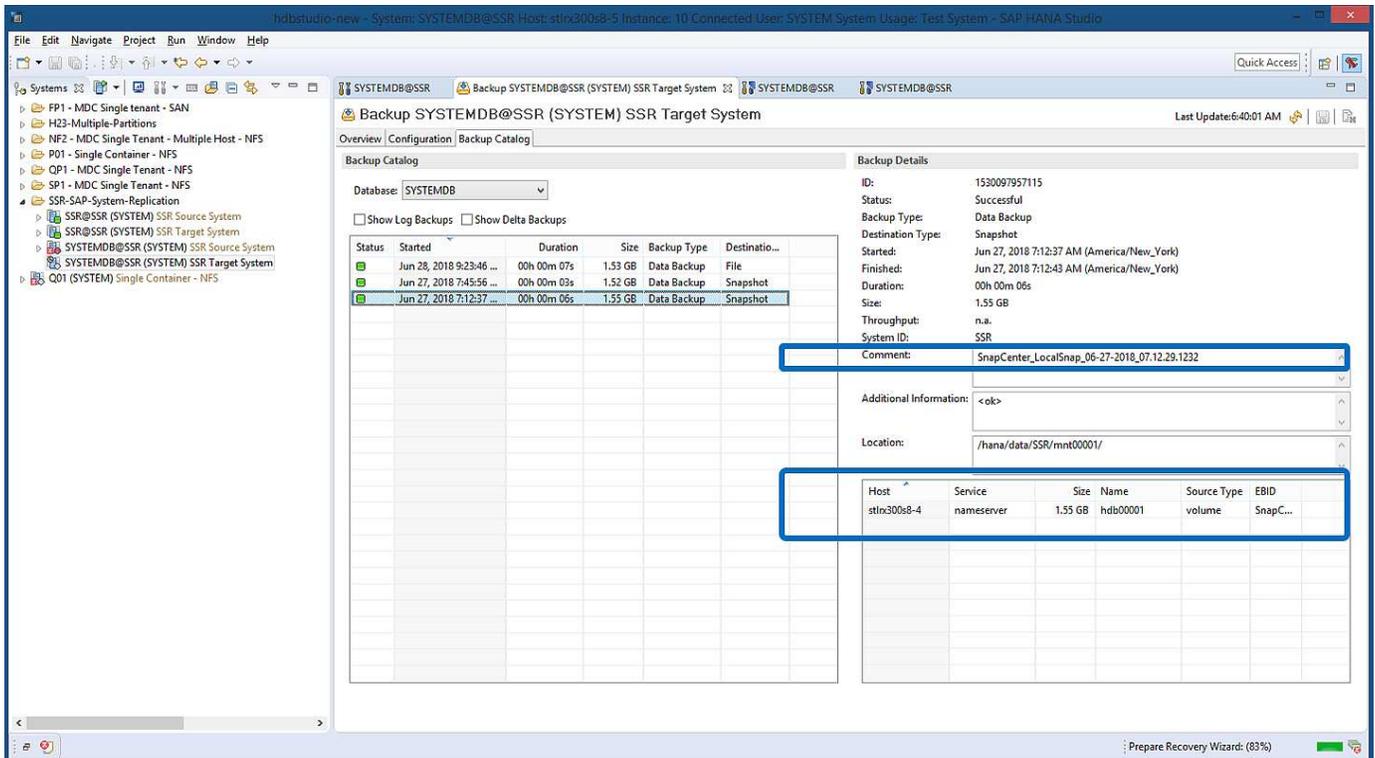
1. 發生故障、您必須還原至在主機1的T1上建立的備份。

2. 主主機（主機1）已關機。
3. 主機1的備份資料T1會還原至主機2。
4. 使用來自主機1和主機2的記錄檔執行轉送恢復。
5. 主機1隨即啟動、並自動啟動主機1的系統複寫重新同步。



31

下圖顯示SAP HANA備份目錄、並重點說明在主機1建立的備份、用於還原與還原作業。

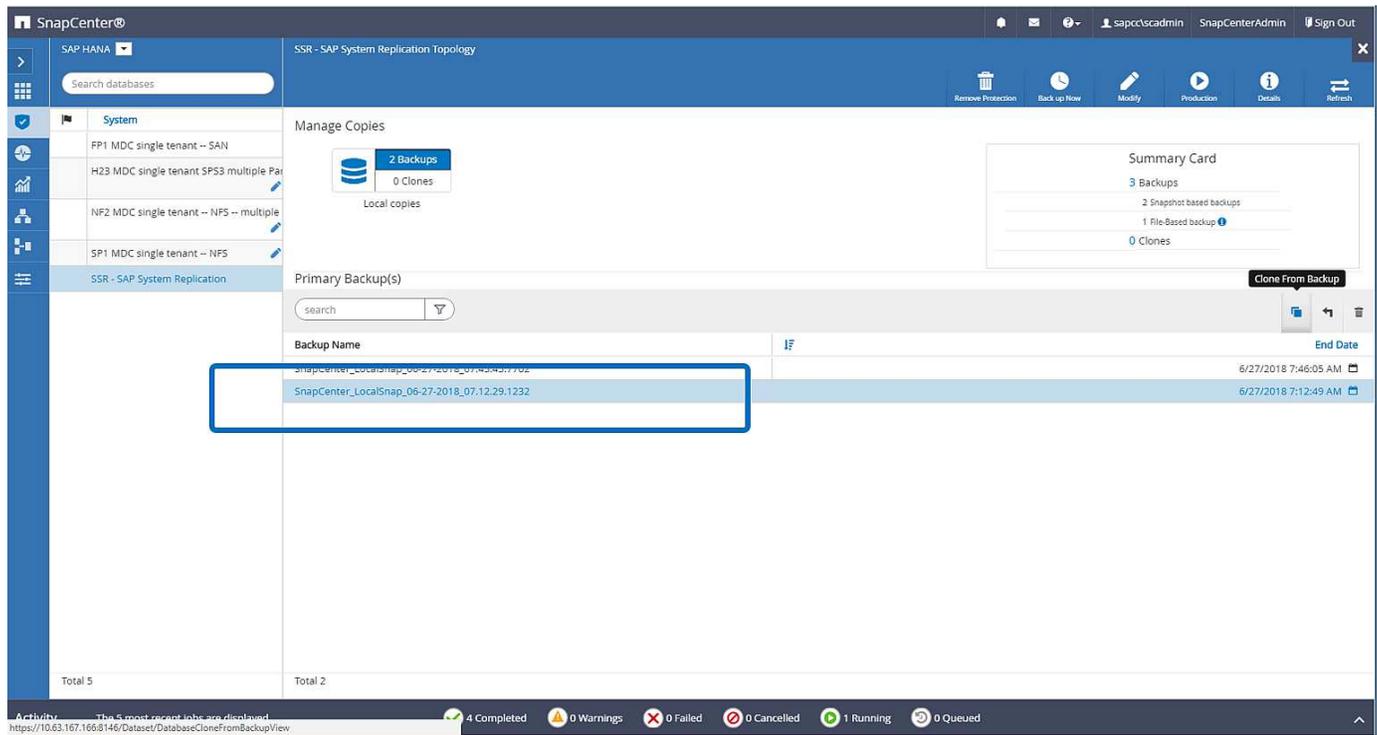


還原作業包括下列步驟：

1. 從主機1建立的備份建立複本。

2. 將複製的磁碟區掛載到主機2。
3. 將資料從複製的Volume複製到原始位置。

在支援中、會選取備份並啟動複製作業。SnapCenter

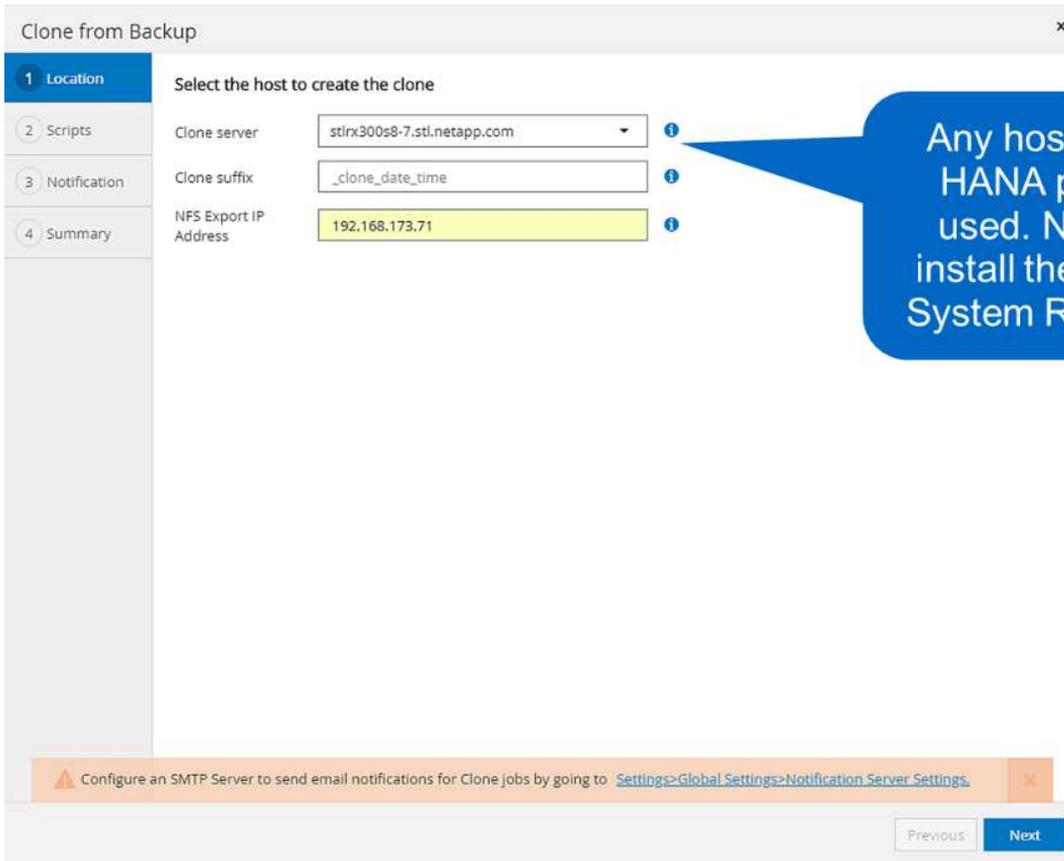


您必須提供複製伺服器 and NFS 匯出 IP 位址。

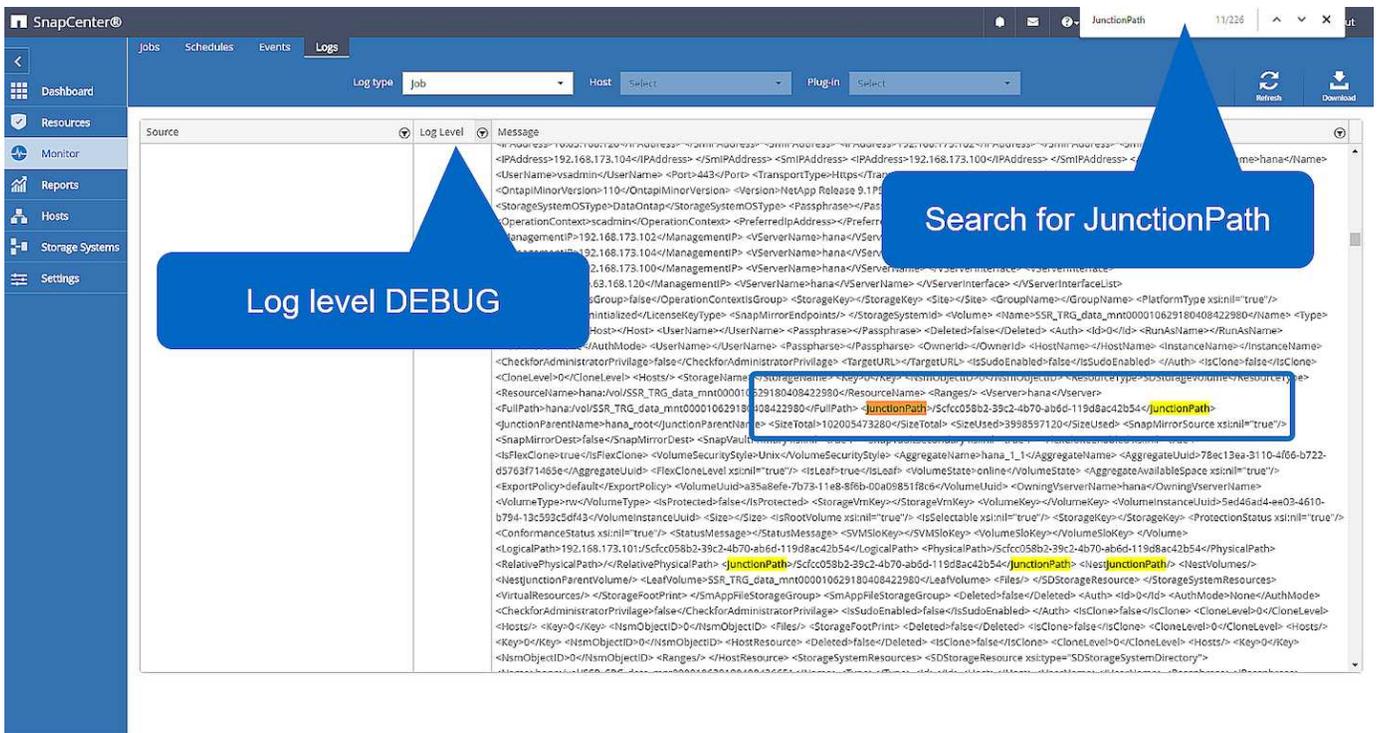


在單一資源的組態中、SAP HANA 外掛程式並未安裝在資料庫主機上。SnapCenter 若要執行 SnapCenter 「鏡像複製」 工作流程、任何安裝 HANA 外掛程式的主機都可以當成複製伺服器使用。

+ SnapCenter 在包含獨立資源的支援功能組態中、HANA 資料庫主機被選取為複製伺服器、並使用掛載指令碼將複本掛載至目標主機。



若要判斷掛載複製磁碟區所需的交會路徑、請查看複製工作的工作記錄、如下圖所示。



現在可以掛載複製的Volume。

```
stlrx300s8-5:/mnt/tmp # mount 192.168.173.101:/Scc373da37-00ff-4694-b1e1-8153dbd46caf /mnt/tmp
```

複製的Volume包含HANA資料庫的資料。

```
stlrx300s8-5:/mnt/tmp/# ls -al
drwxr-x--x 2 ssradm sapsys 4096 Jun 27 11:12 hdb00001
drwx----- 2 ssradm sapsys 4096 Jun 21 09:38 hdb00002.00003
drwx----- 2 ssradm sapsys 4096 Jun 27 11:12 hdb00003.00003
-rw-r--r-- 1 ssradm sapsys 22 Jun 27 11:12 nameserver.lck
```

資料會複製到原始位置。

```
stlrx300s8-5:/mnt/tmp # cp -Rp hdb00001 /hana/data/SSR/mnt00001/
stlrx300s8-5:/mnt/tmp # cp -Rp hdb00002.00003/ /hana/data/SSR/mnt00001/
stlrx300s8-5:/mnt/tmp # cp -Rp hdb00003.00003/ /hana/data/SSR/mnt00001/
```

使用 SAP HANA Studio 進行還原"僅還原有效的備份SnapCenter"，如一節所述。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件：

- "SAP HANA利用SnapCenter 功能進行備份與還原"
- "利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化"
- SAP HANA災難恢復與儲存複寫

["https://www.netapp.com/us/media/tr-4646.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4646.pdf)

版本歷程記錄

版本歷程記錄：

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2018年10月	初始版本
2.0版	2022年1月	更新以涵SnapCenter 蓋支援支援的功能

SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能

使用 Azure NetApp Files 進行 SAP HANA 災難恢復

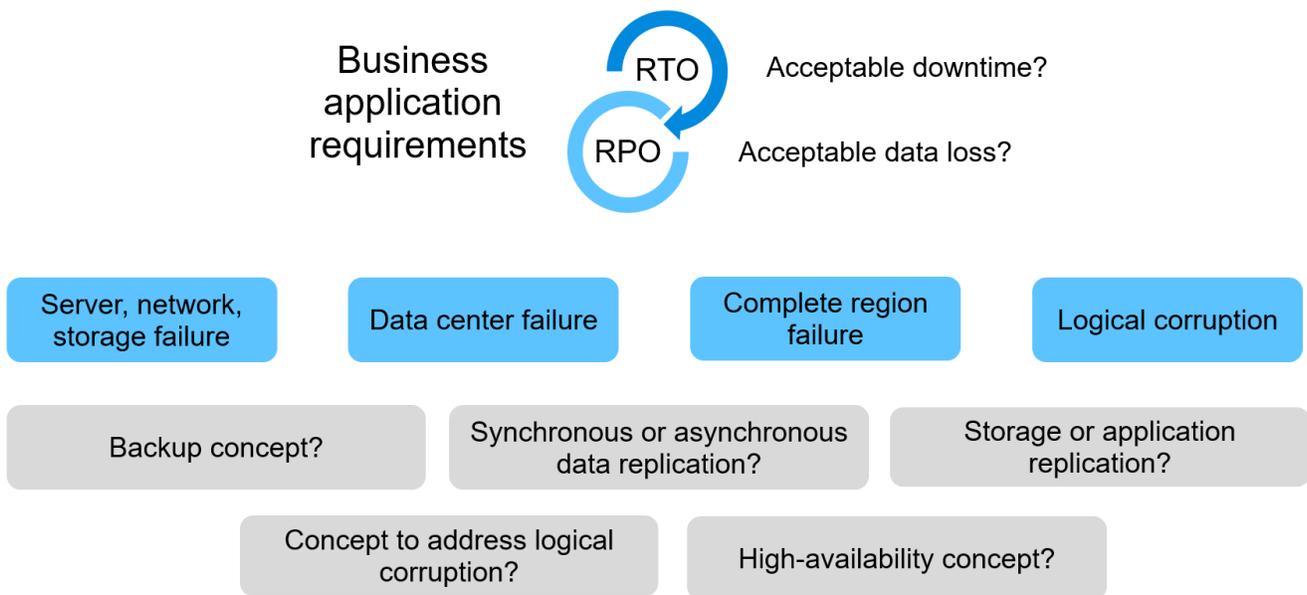
研究顯示、商業應用程式停機對企業的業務有重大負面影響。

作者：Nils Bauer、NetApp Ralf Klahr、Microsoft

除了財務影響之外、停機也可能損害公司的聲譽、員工的士氣和客戶忠誠度。令人驚訝的是、並非所有公司都有全方位的災難恢復原則。

在Azure NetApp Files NetApp上執行SAP HANA (ANF) 可讓客戶存取其他功能、以延伸及改善SAP HANA內建的資料保護與災難恢復功能。本總覽區段說明這些選項、可協助客戶選擇支援其業務需求的選項。

若要開發全方位的災難恢復原則、客戶必須瞭解資料保護和災難恢復所需的商業應用程式需求和技術功能。下圖概述資料保護。



商業應用程式需求

商業應用程式有兩個主要指標：

- 恢復點目標 (RPO)、或可容忍的最大資料遺失
- 恢復時間目標 (RTO)、或可容忍的最長商業應用程式停機時間

這些需求是根據所使用的應用程式類型和業務資料性質而定義。如果您要在單一Azure地區防範故障、RPO和RTO可能會有所不同。如果您準備災難性災難、例如整個Azure區域的損失、也可能有所不同。評估定義RPO和RTO的業務需求非常重要、因為這些需求對可用的技術選項有重大影響。

高可用度

SAP HANA的基礎架構 (例如虛擬機器、網路和儲存設備) 必須具備備援元件、才能確保沒有單點故障。MS Azure為不同的基礎架構元件提供備援功能。

為了在運算和應用程式方面提供高可用度、備用SAP HANA主機可透過SAP HANA多主機系統設定為內建高可用度。如果伺服器或SAP HANA服務發生故障、SAP HANA服務會容錯移轉至待命主機、導致應用程式停機。

如果伺服器或應用程式發生故障時無法接受應用程式停機、您也可以使用SAP HANA系統複寫做為高可用度解決方案、在極短的時間內實現容錯移轉。SAP客戶不僅使用HANA系統複寫來解決非計畫性故障的高可用度、也能將HANA軟體升級等計畫性作業的停機時間降至最低。

邏輯毀損

邏輯毀損可能是由軟體錯誤、人為錯誤或破壞所造成。遺憾的是、邏輯毀損問題通常無法透過標準的高可用度與災難恢復解決方案來解決。因此、視發生邏輯毀損的層級、應用程式、檔案系統或儲存設備而定、有時無法滿足RTO和RPO需求。

最糟的情況是SAP應用程式的邏輯毀損。SAP應用程式通常會在不同應用程式彼此通訊及交換資料的環境中運作。因此、還原及還原發生邏輯毀損的SAP系統並非建議的方法。將系統還原至毀損發生前的某個時間點、會導致資料遺失、因此RPO會大於零。此外、SAP環境也不再同步、需要額外的後處理。

與其還原SAP系統、更好的方法是透過在個別的修復系統中分析問題、嘗試修正系統內的邏輯錯誤。根本原因分析需要業務程序和應用程式擁有者的參與。在此案例中、您會根據邏輯毀損發生之前所儲存的資料、建立修復系統（正式作業系統的複本）。在修復系統中、所需的資料可匯出並匯入正式作業系統。使用這種方法、不需要停止生產系統、而且在最佳情況下、不會遺失任何資料或只會遺失一小部分資料。



設定修復系統所需的步驟與本文件所述的災難恢復測試案例相同。因此、所述的災難恢復解決方案也能輕鬆擴充、以解決邏輯毀損問題。

備份

建立備份以從不同的時間點資料集進行還原與還原。一般而言、這些備份會保留幾天至幾週。

視毀損類型而定、可在資料遺失或不遺失的情況下執行還原與還原。如果RPO必須為零、即使主儲存設備和備份儲存設備遺失、備份也必須與同步資料複寫結合使用。

還原與還原的RTO定義為所需的還原時間、還原時間（包括資料庫啟動）、以及將資料載入記憶體。對於大型資料庫和傳統備份方法而言、RTO很容易達到數小時、這可能是不可接受的。若要達到極低的RTO值、備份必須與熱待機解決方案結合使用、包括將資料預先載入記憶體。

相反地、備份解決方案必須解決邏輯毀損問題、因為資料複寫解決方案無法涵蓋所有種類的邏輯毀損。

同步或非同步資料複寫

RPO主要決定您應該使用哪種資料複寫方法。如果RPO必須為零、即使主儲存設備和備份儲存設備遺失、資料也必須同步複寫。不過、同步複寫有技術限制、例如兩個Azure區域之間的距離。在大多數情況下、由於延遲、同步複寫不適用於超過100公里的距離、因此這不適用於Azure地區之間的資料複寫。

如果可接受較大的RPO、則可在較遠距離使用非同步複寫。在此案例中、RPO是由複寫頻率所定義。

無論是否預先載入資料、**Hana**系統都能進行複寫

SAP HANA資料庫的啟動時間遠比傳統資料庫長、因為必須先將大量資料載入記憶體、資料庫才能提供預期的效能。因此、RTO的一大部分是啟動資料庫所需的時間。無論是任何儲存型複寫、或是HANA系統複寫（不需預先載入資料）、只要容錯移轉至災難恢復站台、就必須啟動SAP HANA資料庫。

SAP HANA系統複寫提供作業模式、可在次要主機預先載入及持續更新資料。此模式可實現極低的RTO值、但也需要專用伺服器、僅用於從來源系統接收複寫資料。

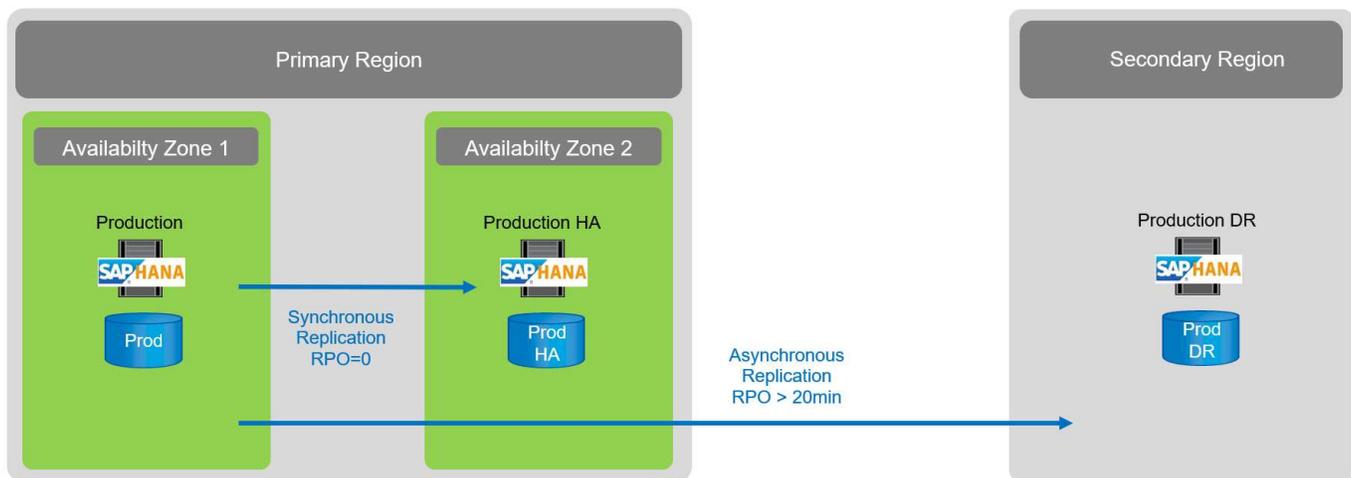
災難恢復解決方案比較

全方位的災難恢復解決方案必須能讓客戶從主要站台的完整故障中恢復。因此、資料必須傳輸至次要站台、而且在站台故障時、必須有完整的基礎架構才能執行必要的正式作業SAP HANA系統。視應用程式的可用度需求和您想要保護的災難類型而定、必須考慮採用雙站台或三站台災難恢復解決方案。

下圖顯示一般組態、其中資料會在同一個Azure區域內同步複寫到第二個可用區域。短距離可讓您同步複寫資料、以達到零的RPO（通常用於提供HA）。

此外、當主要區域受到影響時、資料也會以非同步方式複寫到次要區域、以避免災難發生。可達成的最低RPO取決於資料複寫頻率、而資料複寫頻率則受限於主要區域與次要區域之間的可用頻寬。一般而言、最小RPO介於20分鐘到多小時之間。

本文件討論兩區災難恢復解決方案的不同實作選項。



SAP HANA系統複寫

SAP HANA系統複寫可在資料庫層運作。此解決方案是以災難恢復站台額外的SAP HANA系統為基礎、從主要系統接收變更。此二線系統必須與一線系統相同。

SAP HANA系統複寫可在下列兩種模式之一中操作：

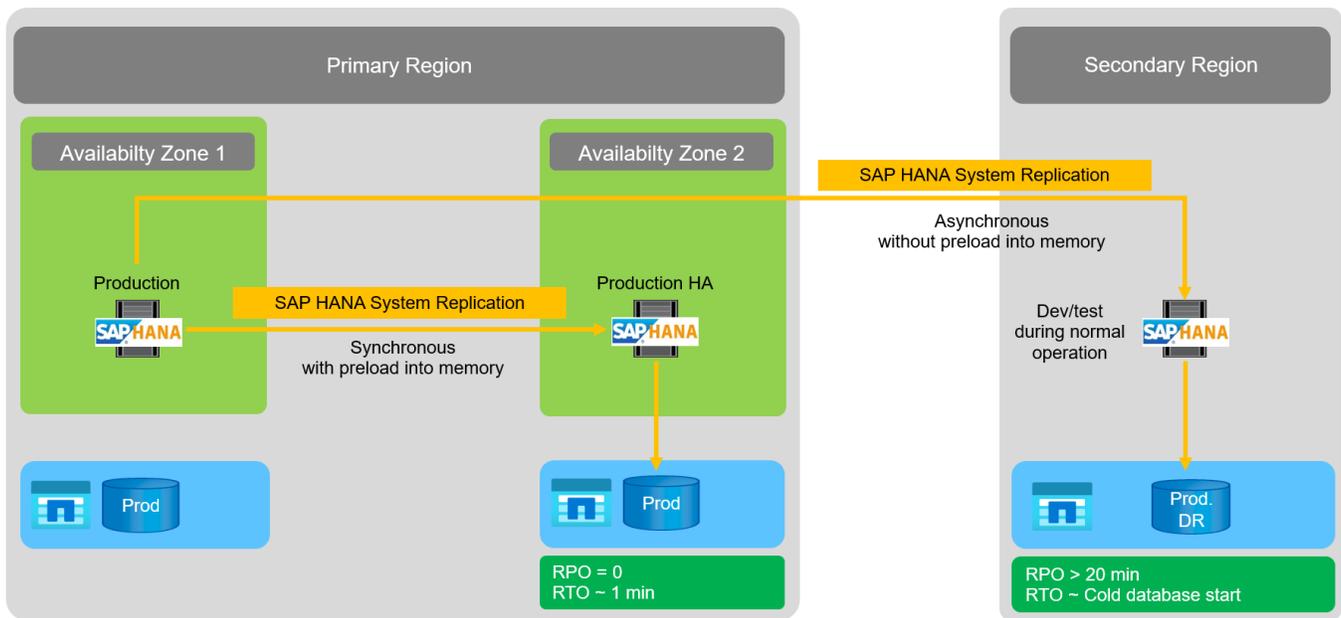
- 在災難恢復網站上預先載入記憶體和專屬伺服器的資料：
 - 該伺服器僅作為SAP HANA系統複寫次要主機使用。
 - RTO值極低、因為資料已載入記憶體、而且在容錯移轉時不需要啟動資料庫。
- 在災難恢復網站上、如果資料未預先載入記憶體和共享伺服器：
 - 該伺服器可作為SAP HANA系統複寫二線系統共享、也可作為開發/測試系統共享。
 - RTO主要取決於啟動資料庫並將資料載入記憶體所需的時間。

如需所有組態選項和複寫案例的完整說明、請參閱 "[SAP HANA系統管理指南](#)"。

下圖顯示使用SAP HANA系統複寫的兩區災難恢復解決方案設定。在同一個Azure區域中、預先載入記憶體中資料的同步複寫會用於本機HA、但會在不同的可用性區域中執行。未預先載入資料的非同步複寫是針對遠端災難

恢復區域所設定。

下圖說明SAP HANA系統複寫。



SAP HANA系統複寫、並預先載入記憶體中的資料

SAP HANA的RTO值非常低、只能透過預先載入記憶體資料的SAP HANA系統複寫來達成。在災難恢復站台使用專屬的次要伺服器來操作SAP HANA系統複寫、可實現約1分鐘或更短的RTO值。複寫的資料會接收並預先載入次要系統的記憶體中。由於容錯移轉時間極短、SAP HANA系統複寫也常用於幾乎零停機的維護作業、例如HANA軟體升級。

SAP HANA系統複寫通常設定為在選擇資料預先載入時同步複寫。同步複寫支援的最大距離為100公里。

SAP系統複寫、不需預先載入記憶體中的資料

為了滿足較不嚴苛的RTO要求、您可以使用SAP HANA系統複寫、而無需預先載入資料。在此作業模式中、災難恢復區域的資料不會載入記憶體。DR區域的伺服器仍可用來處理執行所有必要SAP HANA程序的SAP HANA系統複寫。不過、伺服器的大部分記憶體都可用於執行其他服務、例如SAP HANA開發/測試系統。

發生災難時、開發/測試系統必須關機、必須啟動容錯移轉、而且必須將資料載入記憶體。這種冷待機方法的RTO取決於資料庫的大小、以及在資料列和資料行儲存區負載期間的讀取處理量。假設資料的讀取處理量為1000Mbps、則載入1TB的資料大約需要18分鐘。

SAP HANA災難恢復搭配ANF跨區域複寫

ANF跨區域複寫是以非同步資料複寫的災難恢復解決方案、內建於ANF中。ANF跨區域複寫是透過主要和次要Azure區域上兩個ANF磁碟區之間的資料保護關係來設定。ANF跨區域複寫會使用有效的區塊差異複寫來更新次要Volume。更新排程可在複寫組態期間定義。

下圖顯示使用ANF跨區域複寫的兩區災難恢復解決方案範例。在本例中、HANA系統受到上一章所述主要區域內HANA系統複寫的保護。複寫到次要區域時、會使用ANF跨區域複寫來執行。RPO是由複寫排程和複寫選項所定義。

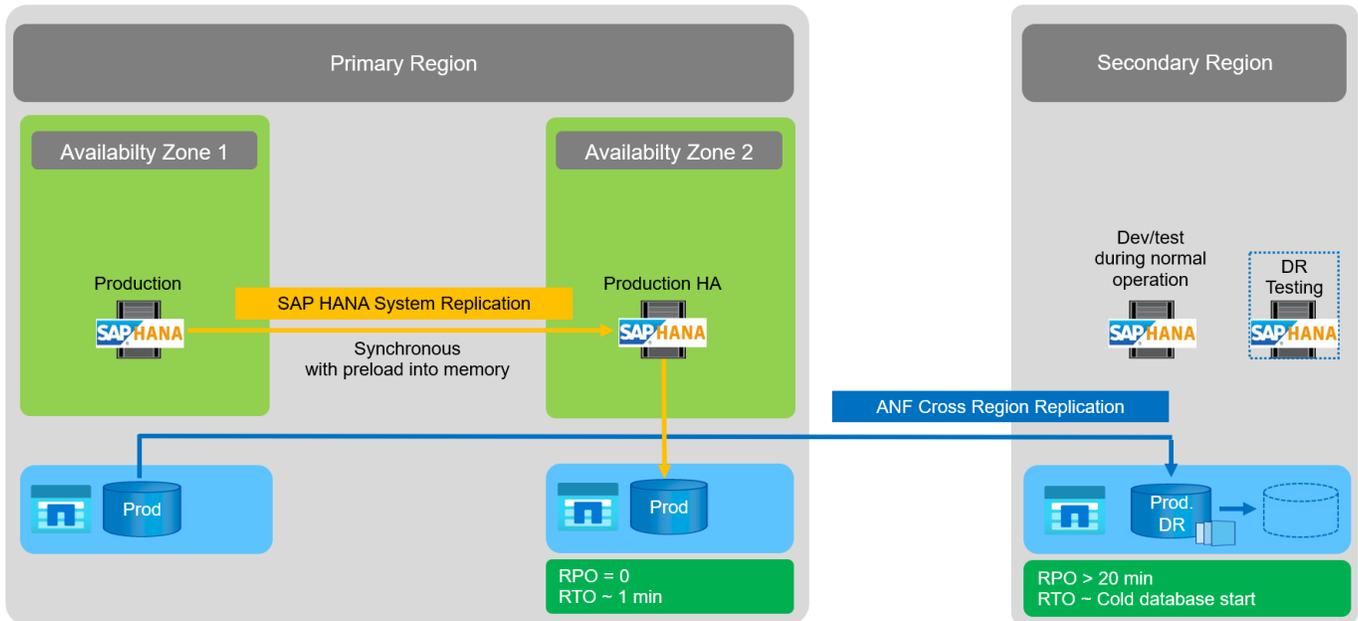
RTO主要取決於在災難恢復站台啟動HANA資料庫、以及將資料載入記憶體所需的時間。假設資料的讀取處理量

為1000 MB/s、載入1TB的資料大約需要18分鐘。視複寫組態而定、也需要轉送還原、並會增加RTO總值。

有關不同組態選項的詳細資訊"使用SAP HANA進行跨區域複寫的組態選項"，請參閱第章。

災難恢復站台的伺服器可在正常運作期間作為開發/測試系統使用。發生災難時、開發/測試系統必須關閉、並以DR正式作業伺服器的形式啟動。

ANF跨區域複寫可讓您在正常運作期間測試DR工作流程。這是透過建立磁碟區複製並將其附加至DR測試伺服器來達成的。



災難恢復解決方案摘要

下表比較本節所討論的災難恢復解決方案、並強調最重要的指標。

主要調查結果如下：

- 如果需要極低的RTO、則只能使用預先載入記憶體體的SAP HANA系統複寫。
 - DR站台需要專用伺服器來接收複寫的資料、並將資料載入記憶體。
- 此外、位於資料庫外部的資料（例如共享檔案、介面等）也需要進行儲存複寫。
- 如果RTO/RPO要求較不嚴格、則Anf跨區域複寫也可用於：
 - 結合資料庫與非資料庫資料複寫。
 - 涵蓋其他使用案例、例如災難恢復測試和開發/測試更新。
 - 透過儲存複寫、DR站台的伺服器可在正常運作期間作為QA或測試系統使用。
- SAP HANA系統複寫與RPO=0的HA解決方案結合、加上長距離的儲存複寫功能、可滿足不同的需求。

下表提供災難恢復解決方案的比較。

	儲存複寫	SAP HANA系統複寫	
	跨區域複寫	含資料預先載入	不含資料預先載入

	儲存複寫	SAP HANA系統複寫	
RTO	從低到中、視資料庫啟動時間和轉送恢復而定	非常低	從低到中、視資料庫啟動時間而定
RPO	RPO > 20分鐘的非同步複寫	RPO > 20分鐘非同步複寫 RPO = 0同步複寫	RPO > 20分鐘非同步複寫 RPO = 0同步複寫
DR站台的伺服器可用於開發/測試	是的	否	是的
複寫非資料庫資料	是的	否	否
DR資料可用於更新開發/測試系統	是的	否	否
災難恢復測試、不影響RTO和RPO	是的	否	否

Anf SAP HANA跨區域複寫

Anf SAP HANA跨區域複寫

跨區域複寫的應用程式不受限資訊可在下列位置找到。

"[本文檔 | Microsoft文件Azure NetApp Files](#)"在概念和使用方法指南章節中。

SAP HANA跨區域複寫的組態選項

下圖顯示使用ANF跨區域複寫之SAP HANA系統的Volume複寫關係。使用ANF跨區域複寫時、必須複寫HANA資料和HANA共享磁碟區。如果只複寫HANA資料磁碟區、則一般RPO值的範圍為一天。如果需要較低的RPO值、也必須複寫HANA記錄備份、才能進行轉送恢復。



本文中使用的「記錄備份」一詞包括記錄備份和HANA備份目錄備份。需要HANA備份目錄才能執行轉送恢復作業。

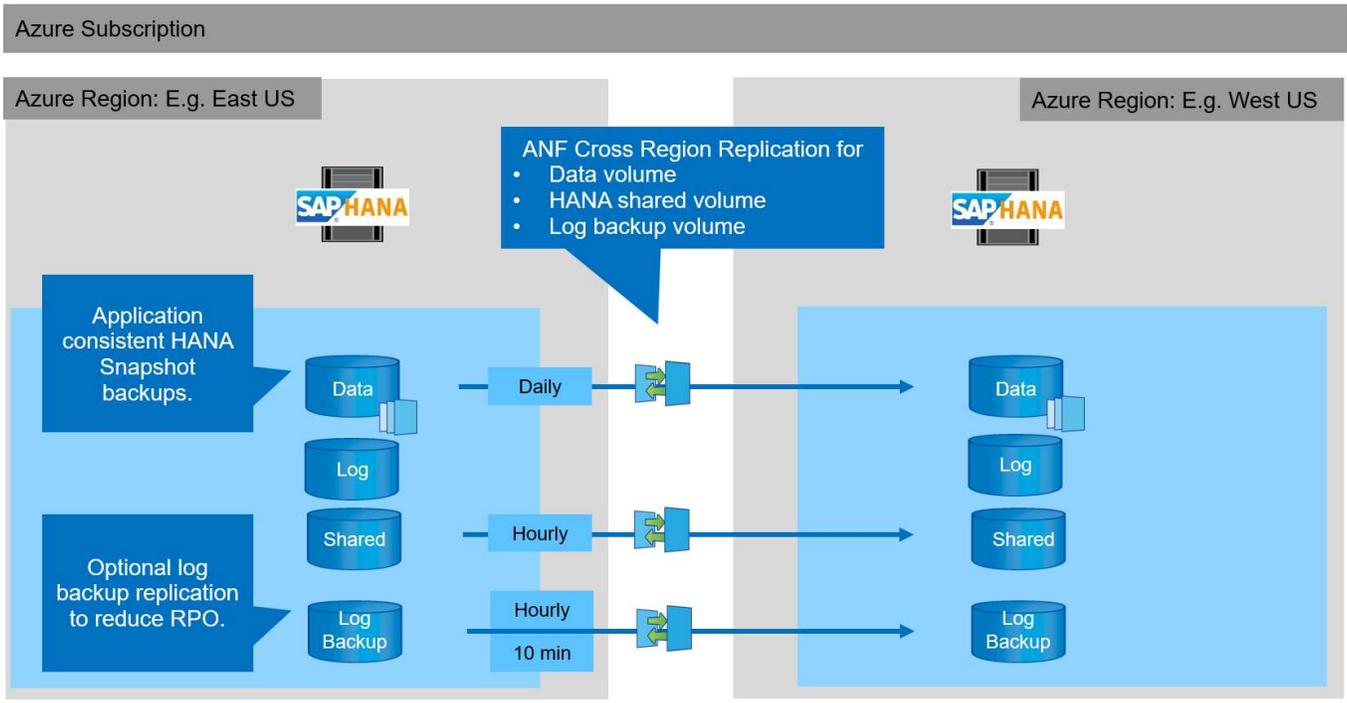


以下說明及實驗室設定著重於HANA資料庫。其他共享檔案（例如SAP傳輸目錄）的保護和複寫方式、與HANA共享磁碟區相同。

若要使用記錄備份來啟用HANA儲存點還原或轉送還原、則必須在HANA資料磁碟區的主要站台建立應用程式一致的資料Snapshot備份。例如、您可以使用ANF備份工具AzAcSnap來完成這項作業（另請參閱 "[什麼是Azure應用程式一致的Snapshot工具適用於Azure NetApp Files](#) 《》 | [Microsoft文件](#)"）。然後將在主站台建立的Snapshot備份複寫到DR站台。

發生災難容錯移轉時、複寫關係必須中斷、磁碟區必須掛載至DR正式作業伺服器、且HANA資料庫必須還原至上次HANA儲存點、或使用複寫的記錄備份進行轉送恢復。本章"[災難恢復容錯移轉](#)"介紹所需的步驟。

下圖說明跨區域複寫的HANA組態選項。



使用目前版本的跨區域複寫時、只能選取固定的排程、而且使用者無法定義實際的複寫更新時間。可用的排程為每日、每小時及每10分鐘一次。使用這些排程選項時、兩種不同的組態會因應RPO需求而有所不同：資料磁碟區複寫不需記錄備份複寫、以及記錄備份複寫的排程（每小時或每10分鐘）。最低可達成的RPO約為20分鐘。下表摘要說明組態選項、以及所產生的RPO和RTO值。

	資料Volume複寫	資料與記錄備份磁碟區複寫	資料與記錄備份磁碟區複寫
CRR排程資料Volume	每日	每日	每日
CRR排程記錄備份磁碟區	不適用	每小時	10分鐘
最大RPO	24小時 Snapshot排程（例如6小時）+	1小時	2 x 10分鐘
最大RTO	主要是由HANA啟動時間所定義	HANA開機時間+恢復時間	HANA開機時間+恢復時間
轉送恢復	不適用	過去24小時的+記錄+ Snapshot排程（例如6小時）+	過去24小時的+記錄+ Snapshot排程（例如6小時）+

要求與最佳實務做法

Microsoft Azure不保證在建立或啟動已取消分配的VM時、特定虛擬機器（VM）類型的可用度。具體而言、在區域故障的情況下、許多用戶端可能需要在災難恢復區域中增加VM。因此、建議主動使用具備災難容錯移轉所需大小的VM、作為災難恢復區域的測試或QA系統、以便配置所需的VM類型。

若要最佳化成本、在正常作業期間使用效能層較低的ANF容量資源池是很合理的做法。資料複寫不需要高效能、因此可以使用具有標準效能層的容量集區。對於災難恢復測試、或是需要災難容錯移轉時、磁碟區必須移至具有高效能層的容量集區。

如果沒有第二個容量集區選項、則應根據容量需求來設定複寫目標磁碟區、而非在正常作業期間設定效能需求。配額或處理量（用於手動QoS）可在災難容錯移轉的情況下進行災難恢復測試。

如需詳細資訊、請參閱 ["使用Azure NetApp Files 分散各地的分散複寫功能的要求與考量| Microsoft文件"](#)。

實驗室設定

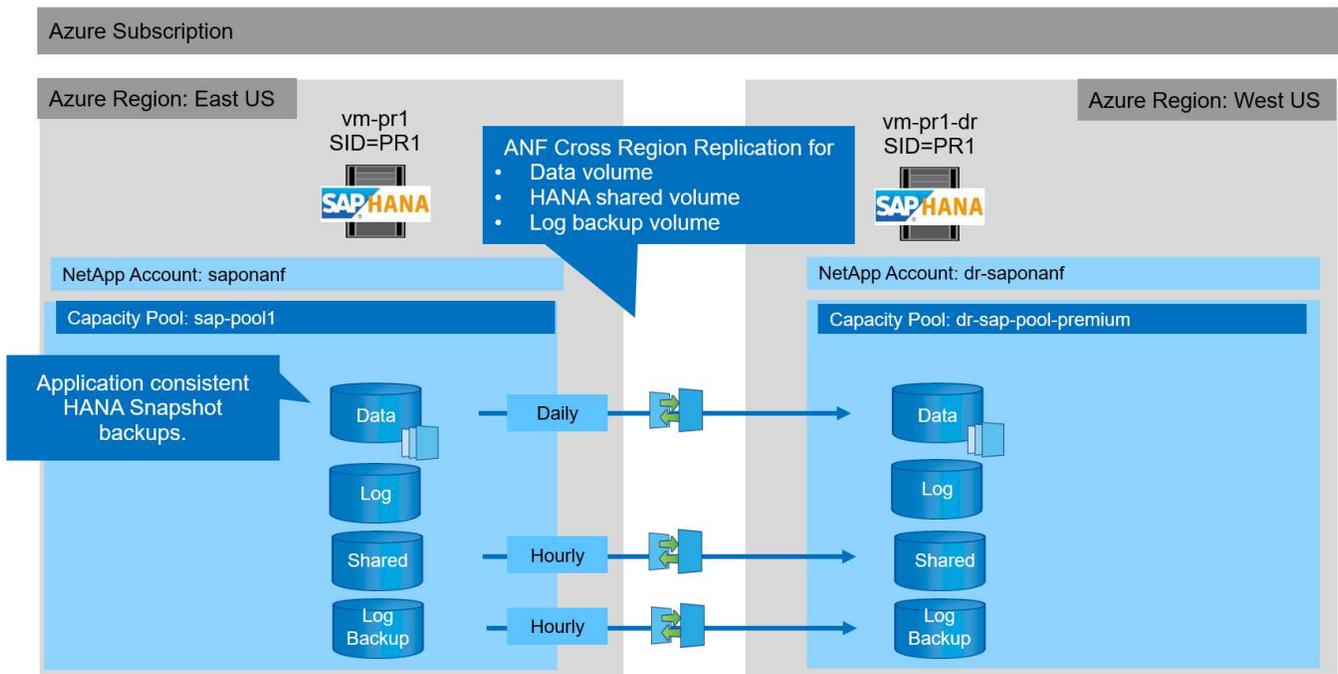
解決方案驗證是以SAP HANA單一主機系統執行。Anf的Microsoft AzAcSnap Snapshot備份工具已用於設定HANA應用程式一致的Snapshot備份。已設定每日資料磁碟區、每小時記錄備份及共用磁碟區複寫。災難恢復測試和容錯移轉已通過儲存點以及轉送恢復作業的驗證。

下列軟體版本已在實驗室設定中使用：

- 單一主機SAP HANA 2.0 SPS5系統與單一租戶
- 適用於SAP 15 SP1的SUSE SLES
- AzAcSnap 5.0

災難恢復站台已設定具有手動QoS的單一容量資源池。

下圖說明實驗室設定。



使用AzAcSnap進行Snapshot備份組態

在主要站台上、AzAcSnap已設定為針對HANA系統PR1建立應用程式一致的Snapshot備份。這些Snapshot備份可在PR1 HANA系統的ANF資料磁碟區取得、也可在SAP HANA備份目錄中註冊、如下圖所示。Snapshot備份排程為每4小時執行一次。

使用ANF跨區域複寫複寫資料磁碟區後、這些Snapshot備份會複寫到災難恢復站台、並可用來還原HANA資料庫。

下圖顯示HANA資料磁碟區的Snapshot備份。

1-data-mnt00001)

PR1-data-mnt00001 (saponanf/sap-pool1/PR1-data-mnt00001) | Snapshots

Search (Ctrl+/) << + Add snapshot Refresh

Search snapshots

Name	Location	Created
azacsnap__2021-02-12T145015-1799555Z	East US	02/12/2021, 03:49:48 PM
azacsnap__2021-02-12T145227-1245630Z	East US	02/12/2021, 03:51:24 PM
azacsnap__2021-02-12T145828-3863442Z	East US	02/12/2021, 03:58:01 PM
azacsnap__2021-02-16T134021-9431230Z	East US	02/16/2021, 02:39:18 PM
azacsnap__2021-02-16T134917-6284160Z	East US	02/16/2021, 02:48:55 PM
azacsnap__2021-02-16T135737-3778546Z	East US	02/16/2021, 02:56:32 PM
azacsnap__2021-02-16T160002-1354654Z	East US	02/16/2021, 04:59:40 PM
azacsnap__2021-02-16T200002-0790339Z	East US	02/16/2021, 08:59:42 PM
azacsnap__2021-02-17T000002-1753859Z	East US	02/17/2021, 12:59:32 AM
azacsnap__2021-02-17T040001-5454808Z	East US	02/17/2021, 04:59:31 AM
azacsnap__2021-02-17T080002-2933611Z	East US	02/17/2021, 08:59:40 AM

下圖顯示SAP HANA備份目錄。

n-pr1 Instance: 01 Connected User: SYSTEM System Usage: Custom System - SAP HANA Studio

Backup SYSTEMDB@PR1 (SYSTEM) PR1 SystemDB Last Update: 9:07:38 AM

Backup Catalog

Database: SYSTEMDB

Show Log Backups Show Delta Backups

Status	Started	Duration	Size	Backup Type	Destinatio...
Success	Feb 17, 2021 8:00:02 ...	00h 00m 42s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 17, 2021 4:00:01 ...	00h 00m 35s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 17, 2021 12:00:00 ...	00h 00m 36s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 8:00:02 ...	00h 00m 34s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 4:00:02 ...	00h 00m 38s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:57:37 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:49:17 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:40:22 ...	00h 00m 34s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:58:28 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:52:27 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:50:15 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot

Backup Details

ID: 1613141415533

Status: Successful

Backup Type: Data Backup

Destination Type: Snapshot

Started: Feb 12, 2021 2:50:15 PM (UTC)

Finished: Feb 12, 2021 2:50:48 PM (UTC)

Duration: 00h 00m 32s

Size: 3.13 GB

Throughput: n.a.

System ID:

Comment: Snapshot prefix azacsnap
Tools version: 5.0 Preview (20201214.65524)

Additional Information: <ok>

Location: /hana/data/PR1/mnt00001/

Host	Service	Size	Name	Source ...	EBID
vm-pr1	nameserver	3.13 GB	hdb00001	volume	azacsnap__2021-02-12T14501...

ANF跨區域複寫的組態步驟

在設定磁碟區複寫之前、必須在災難恢復站台執行幾個準備步驟。

- NetApp帳戶必須可供使用、並設定與來源相同的Azure訂閱。
- 容量資源池必須可用、並使用上述NetApp帳戶進行設定。
- 虛擬網路必須可供使用及設定。

- 在虛擬網路中、委派的子網路必須可供使用並設定為搭配ANF使用。

現在可以為HANA資料、HANA共享及HANA記錄備份磁碟區建立保護磁碟區。下表顯示實驗室設定中已設定的目的地磁碟區。



為了達到最佳延遲、在發生災難容錯移轉時、磁碟區必須靠近執行SAP HANA的VM。因此、災難恢復磁碟區所需的固定程序與任何其他SAP HANA正式作業系統相同。

Hana Volume	來源	目的地	複寫排程
Hana資料量	PR1-data-mnt00001	PR1-data-mnt001-sm-dest	每日
Hana共享磁碟區	PR1共享	PR1-share-sm-dest	每小時
Hana記錄/目錄備份磁碟區	hanabackup	hanabackup sm目的地	每小時

對於每個Volume、必須執行下列步驟：

1. 在DR站台建立新的保護磁碟區：
 - a. 提供磁碟區名稱、容量資源池、配額和網路資訊。
 - b. 提供傳輸協定和Volume存取資訊。
 - c. 提供來源Volume ID和複寫排程。
 - d. 建立目標Volume。
2. 授權來源磁碟區的複寫。
 - 提供目標Volume ID。

下列螢幕擷取畫面會詳細顯示組態步驟。

在災難恢復站台上、選取磁碟區並按一下「Add Data Replication（新增資料複寫）」、即可建立新的保護磁碟區。在「基礎」索引標籤中、您必須提供磁碟區名稱、容量集區和網路資訊。



磁碟區的配額可以根據容量需求來設定、因為磁碟區效能不會影響複寫程序。發生災難恢復容錯移轉時、必須調整配額以符合實際的效能需求。



如果容量集區已設定手動QoS、除了容量需求之外、您也可以設定處理量。與上述相同、您可以在正常作業期間以低值設定處理量、並在發生災難恢復容錯移轉時增加處理量。

Create a new protection volume

[Basics](#) [Protocol](#) [Replication](#) [Tags](#) [Review + create](#)

This page will help you create an Azure NetApp Files volume in your subscription and enable you to access the volume from within your virtual network. [Learn more about Azure NetApp Files](#)

Volume details

Volume name *	<input type="text" value="PR1-data-mnt00001-sm-dest"/> ✓
Capacity pool * ⓘ	<input type="text" value="dr-sap-pool1"/> ▼
Available quota (GiB) ⓘ	<input type="text" value="4096"/> 4 TiB
Quota (GiB) * ⓘ	<input type="text" value="500"/> ✓ 500 GiB
Virtual network * ⓘ	<input type="text" value="dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24)"/> ▼ Create new
Delegated subnet * ⓘ	<input type="text" value="default (10.0.2.0/28)"/> ▼ Create new
Show advanced section	<input type="checkbox"/>

[Review + create](#)

[< Previous](#)

[Next : Protocol >](#)

在「傳輸協定」索引標籤中、您必須提供網路傳輸協定、網路路徑和匯出原則。



傳輸協定必須與來源Volume所使用的傳輸協定相同。

Create a new protection volume

Basics **Protocol** Replication Tags Review + create

Configure access to your volume.

Access

Protocol type NFS SMB Dual-protocol (NFSv3 and SMB)

Configuration

File path * ⓘ

Versions * ▼

Kerberos Enabled Disabled

Export policy

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#)

↑ Move up ↓ Move down ↑ Move to top ↓ Move to bottom 🗑 Delete

<input checked="" type="checkbox"/>	Index	Allowed clients	Access	Root Access	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="text" value="0.0.0.0/0"/>	<input type="text" value="Read & Write"/> ▼	<input type="text" value="On"/> ▼	⋮
		<input type="text"/>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	

Review + create

< Previous

Next : Replication >

在複寫索引標籤中、您必須設定來源Volume ID和複寫排程。對於資料Volume複寫、我們設定了實驗室設定的每日複寫排程。



來源Volume ID可從來源Volume的Properties（屬性）畫面複製。

Create a new protection volume

Basics Protocol **Replication** Tags Review + create

Source volume ID ⓘ

/subscriptions/28cfc403-f3f6-4b07-9847-4eb16109e870/resourceGroups/rg... ✓

Replication schedule ⓘ

Daily ^
Every 10 minutes
Hourly
Daily

Review + create

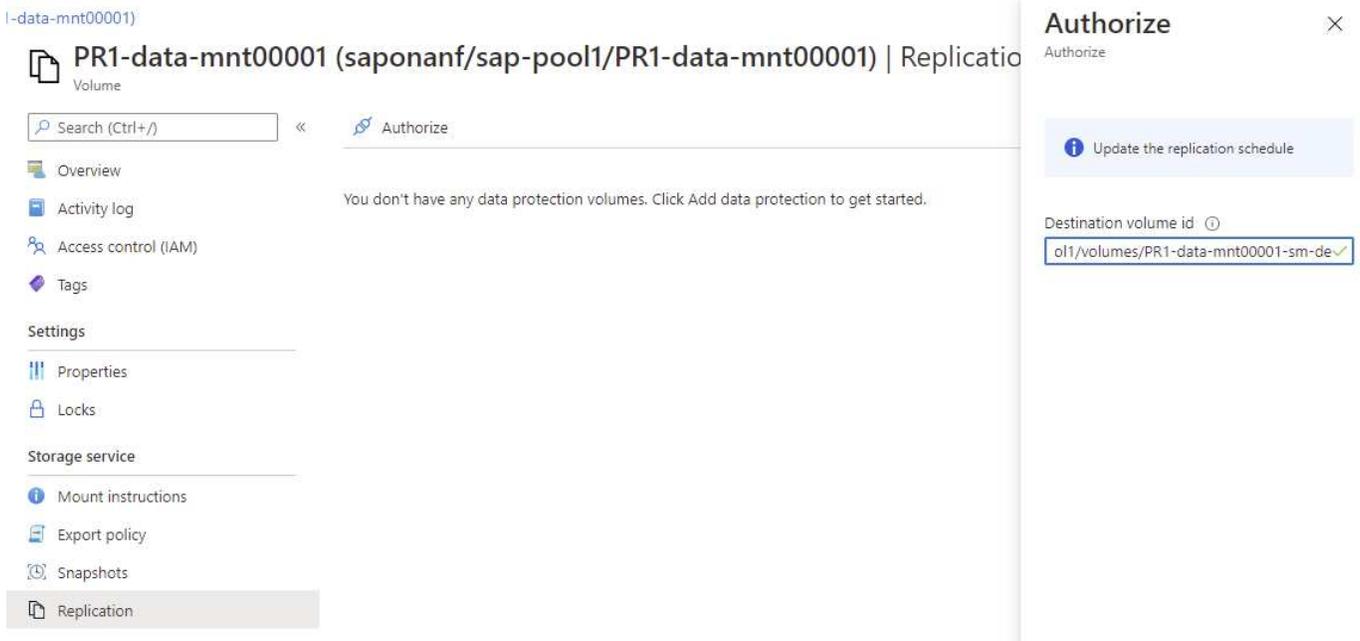
< Previous

Next : Tags >

最後、您必須提供目標Volume的ID、以授權來源Volume進行複寫。



您可以從目的地Volume的Properties（屬性）畫面複製目的地Volume ID。



HANA共享磁碟區和記錄備份磁碟區必須執行相同的步驟。

監控ANF跨區域複寫

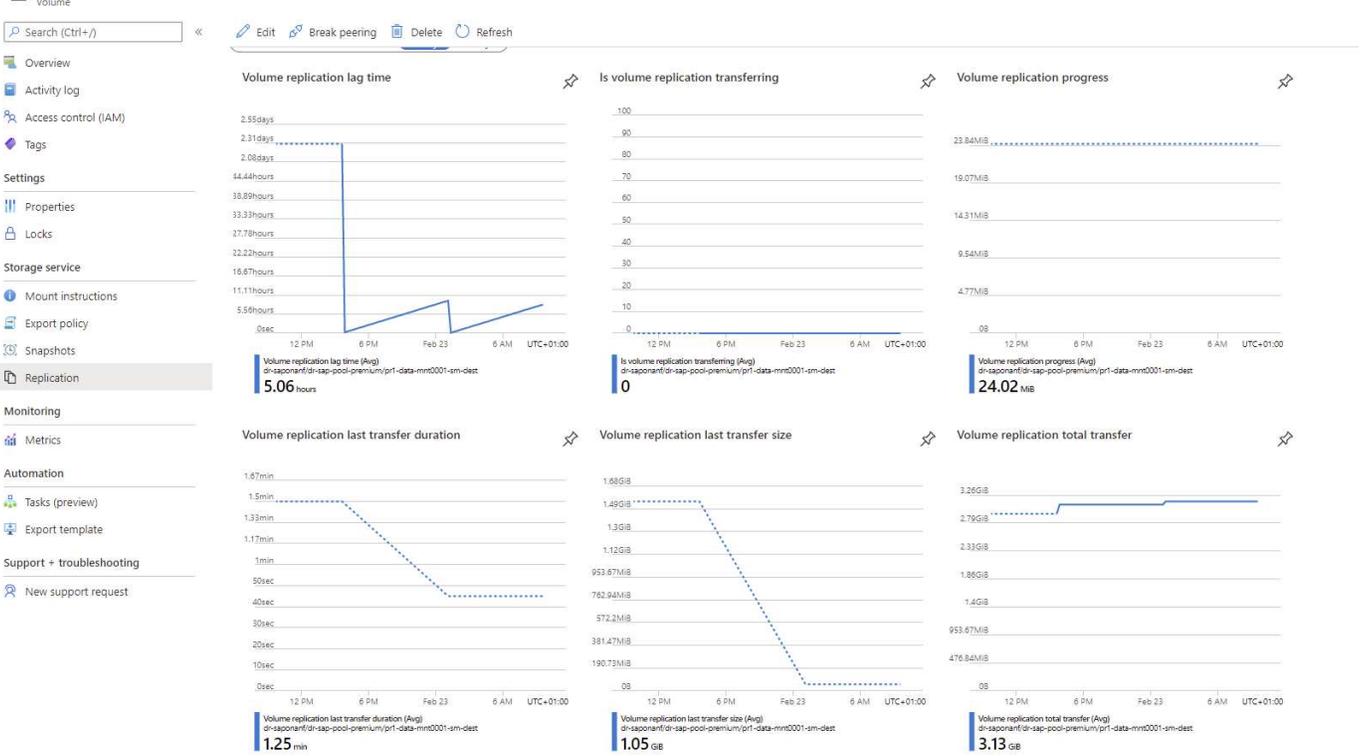
下列三個螢幕擷取畫面顯示資料、記錄備份和共用磁碟區的複寫狀態。

Volume複寫延遲時間是瞭解RPO期望的實用價值。例如、記錄備份磁碟區複寫會顯示最長延遲時間58分鐘、這表示最大RPO的值相同。

傳輸持續時間和傳輸大小可提供有關頻寬需求和變更複寫磁碟區速率的寶貴資訊。

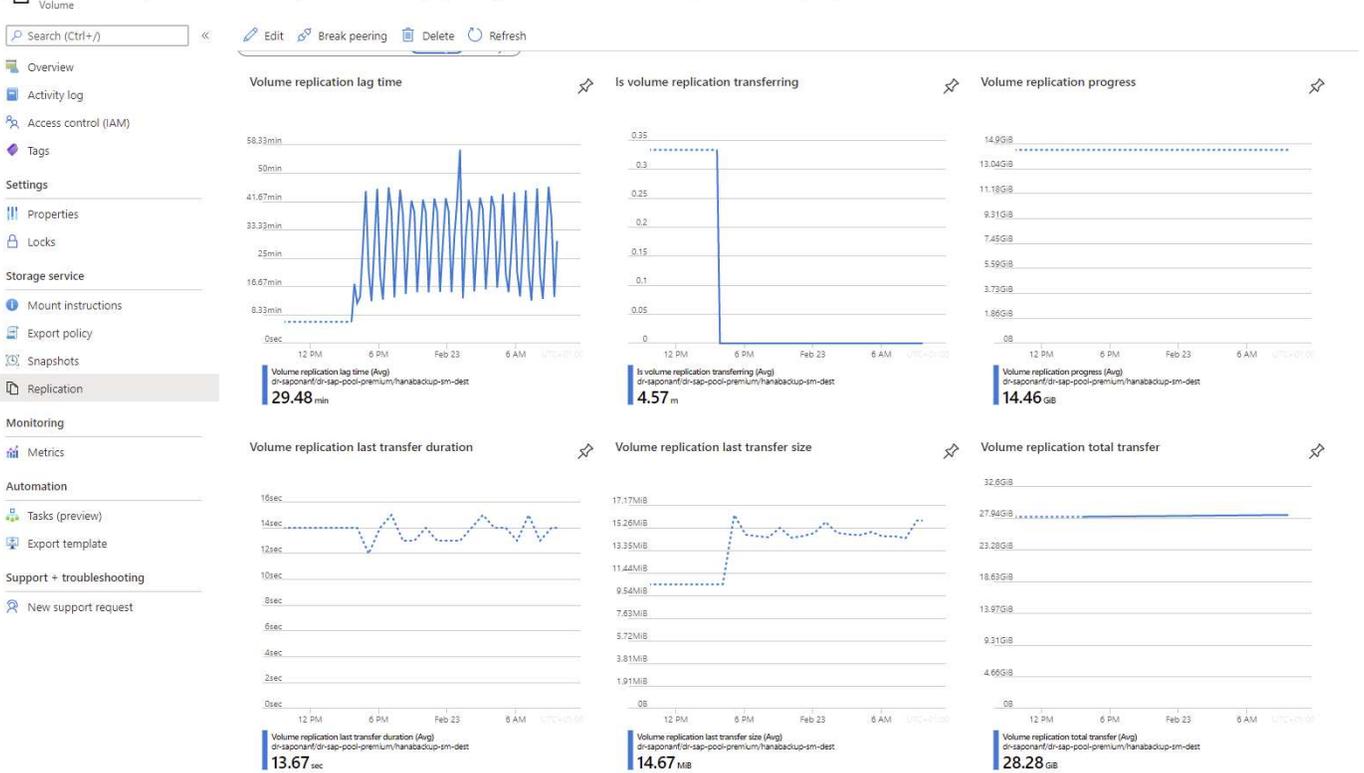
以下螢幕快照顯示HANA資料Volume的複寫狀態。

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Replication



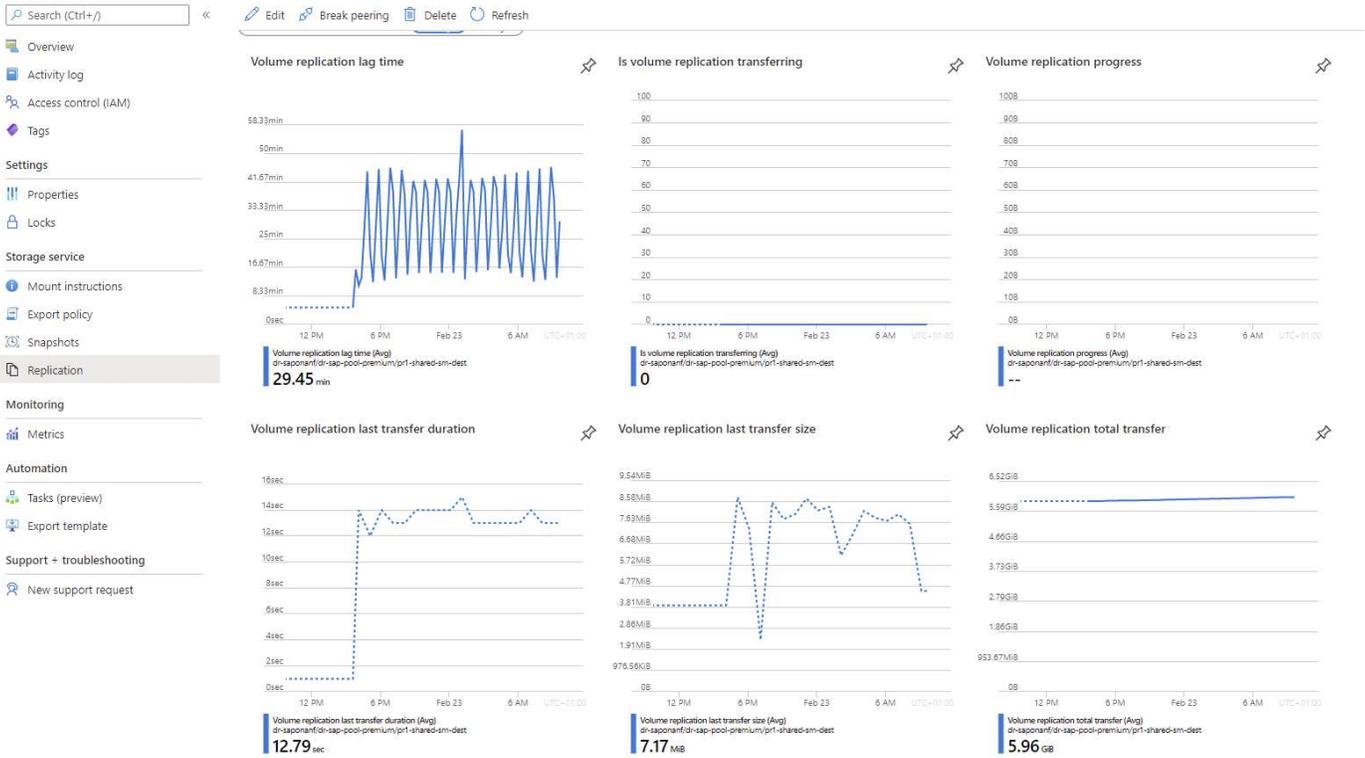
以下螢幕快照顯示HANA記錄備份磁碟區的複寫狀態。

hanabackup-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/hanabackup-sm-dest) | Replication



以下螢幕快照顯示HANA共享Volume的複寫狀態。

PR1-shared-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-shared-sm-dest) | Replication



複寫的Snapshot備份

每次從來源到目標磁碟區的複寫更新、最後一次更新與目前更新之間發生的所有區塊變更都會複寫到目標磁碟區。這也包括已在來源Volume建立的快照。以下螢幕快照顯示目標Volume上可用的快照。如前所述、AzAcSnap工具所建立的每個快照都是HANA資料庫的應用程式一致映像、可用來執行儲存點或轉送還原。



在來源和目標磁碟區中、也會建立SnapMirror Snapshot複本、以用於重新同步和複寫更新作業。從HANA資料庫的觀點來看、這些Snapshot複本的應用程式不一致；只有透過AzaCSnap建立的應用程式一致快照、才能用於HANA恢復作業。

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots

Name	Location	Created
azacsnap_2021-02-18T120002-2150721Z	West US	02/18/2021, 01:00:05 PM
azacsnap_2021-02-18T160002-1442691Z	West US	02/18/2021, 05:00:49 PM
azacsnap_2021-02-18T200002-0758687Z	West US	02/18/2021, 09:00:05 PM
azacsnap_2021-02-19T000002-0039686Z	West US	02/19/2021, 01:00:05 AM
azacsnap_2021-02-19T040001-8773748Z	West US	02/19/2021, 05:00:06 AM
azacsnap_2021-02-19T080001-5198653Z	West US	02/19/2021, 09:00:05 AM
azacsnap_2021-02-19T120002-1495322Z	West US	02/19/2021, 01:00:06 PM
azacsnap_2021-02-19T160002-3698678Z	West US	02/19/2021, 05:00:05 PM
azacsnap_2021-02-22T120002-3145398Z	West US	02/22/2021, 01:00:06 PM
snapmirror.b1e9e48d-7114-11eb-b147-d039ea1e211e-2155791247.2021-02-22_143159	West US	02/22/2021, 03:32:00 PM
azacsnap_2021-02-22T160002-0144647Z	West US	02/22/2021, 05:00:05 PM
azacsnap_2021-02-22T200002-0649581Z	West US	02/22/2021, 09:00:05 PM
azacsnap_2021-02-23T000002-0311379Z	West US	02/23/2021, 01:00:05 AM
snapmirror.b1e9e48d-7114-11eb-b147-d039ea1e211e-2155791247.2021-02-23_001000	West US	02/23/2021, 01:10:00 AM

災難恢復測試

災難恢復測試

若要實作有效的災難恢復策略、您必須測試所需的工作流程。測試可證明策略是否有效、內部文件是否足夠、也可讓系統管理員訓練所需的程序。

ANF跨區域複寫可在不影響RTO和RPO的情況下進行災難恢復測試。災難恢復測試可在不中斷資料複寫的情況下完成。

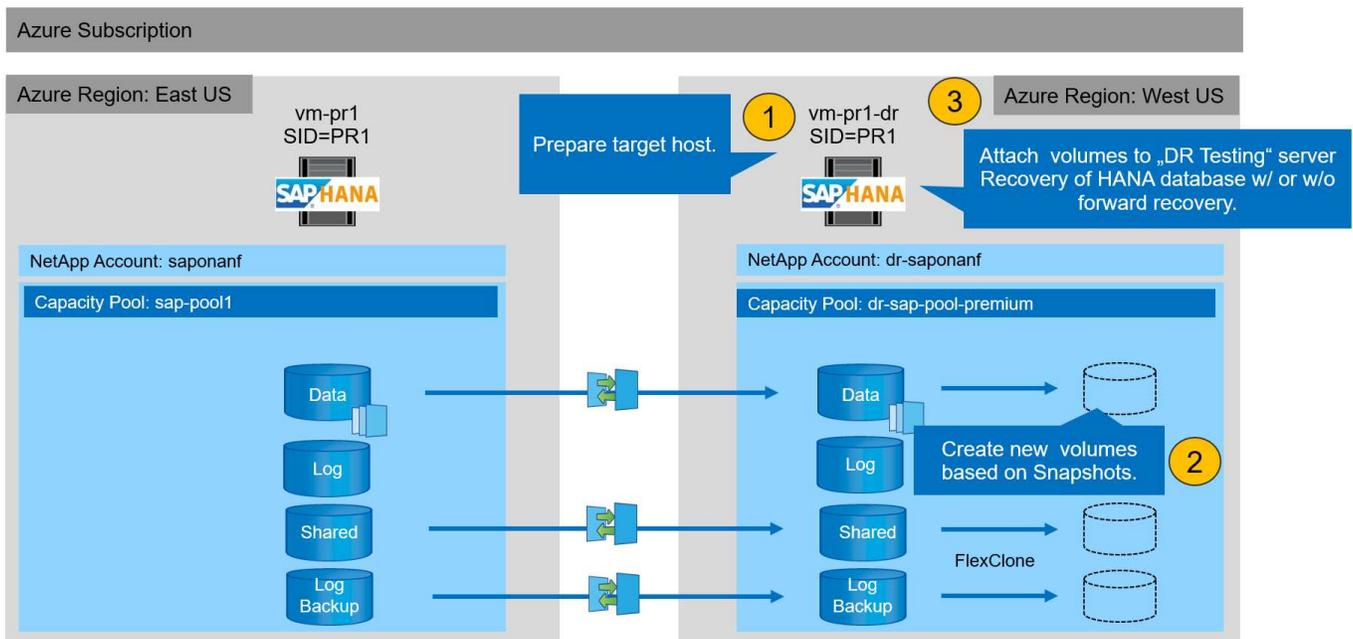
災難恢復測試工作流程利用ANF功能集、根據災難恢復目標上現有的Snapshot備份來建立新的磁碟區。請參閱 "[功能介紹| Microsoft文件Azure NetApp Files](#)"。

視記錄備份複寫是否屬於災難恢復設定的一部分而定、災難恢復的步驟略有不同。本節說明純資料備份複寫的災難恢復測試、以及結合記錄備份磁碟區複寫的資料磁碟區複寫測試。

若要執行災難恢復測試、請完成下列步驟：

1. 準備目標主機。
2. 在災難恢復站台建立以Snapshot備份為基礎的新磁碟區。
3. 在目標主機上掛載新的磁碟區。
4. 恢復HANA資料庫。
 - 僅限資料磁碟區恢復。
 - 使用複寫的記錄備份來轉送恢復。

以下小節將詳細說明這些步驟。



準備目標主機

本節說明用於災難恢復容錯移轉的伺服器所需的準備步驟。

在正常運作期間、目標主機通常用於其他用途、例如HANA QA或測試系統。因此、執行災難容錯移轉測試時、必須執行大部分上述步驟。另一方面、相關的組態檔（例如：「etc/stabs」和「usr/sap/sapservices」）則只需複製組態檔即可準備完成、然後投入正式作業。災難恢復容錯移轉程序可確保已準備好的相關組態檔設定正確。

目標主機的準備工作也包括關閉HANA QA或測試系統、以及使用「systemctl stop sapinit」來停止所有服務。

目標伺服器主機名稱和IP位址

目標伺服器的主機名稱必須與來源系統的主機名稱相同。IP位址可能不同。



必須建立適當的目標伺服器隔離、使其無法與其他系統通訊。如果沒有適當的屏障、則複製的正式作業系統可能會與其他正式作業系統交換資料、導致邏輯毀損的資料。

安裝所需軟體

SAP主機代理程式軟體必須安裝在目標伺服器上。如需完整資訊、請參閱 "[SAP主機代理程式](#)" SAP說明入口網站。



如果將主機用作HANA QA或測試系統、則已安裝SAP主機代理程式軟體。

設定使用者、連接埠和SAP服務

SAP HANA資料庫所需的使用者和群組必須可在目標伺服器上使用。通常會使用集中式使用者管理、因此不需要在目標伺服器上執行任何組態步驟。HANA資料庫所需的連接埠必須在目標主機上設定。您可以將「etc/services」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。

所需的SAP服務項目必須可在目標主機上使用。您可以將「usr/sap/sapservices」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。下列輸出顯示實驗室設定所需的SAP HANA資料庫項目。

```
vm-pr1:~ # cat /usr/sap/sapservices
#!/bin/sh
LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/PR1/HDB01/exe:$LD_LIBRARY_PATH;export
LD_LIBRARY_PATH;/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
limit.descriptors=1048576
```

準備HANA記錄磁碟區

由於HANA記錄磁碟區並非複寫的一部分、因此目標主機上必須存在一個空的記錄磁碟區。記錄磁碟區必須包含與來源HANA系統相同的子目錄。

```

vm-pr1:~ # ls -al /hana/log/PR1/mnt00001/
total 16
drwxrwxrwx 5 root    root    4096 Feb 19 16:20 .
drwxr-xr-x 3 root    root     22 Feb 18 13:38 ..
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00001
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00002.00003
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00003.00003
vm-pr1:~ #

```

準備記錄備份磁碟區

由於來源系統設定有獨立的磁碟區用於HANA記錄備份、因此目標主機上也必須有記錄備份磁碟區可供使用。記錄備份的磁碟區必須在目標主機上設定及掛載。

如果記錄備份磁碟區複寫是災難恢復設定的一部分、則複寫的記錄備份磁碟區會掛載到目標主機上、而且不需要準備額外的記錄備份磁碟區。

準備檔案系統掛載

下表顯示實驗室設定中使用的命名慣例。災難恢復站點上的Volume名稱包含在「etc/stab」中。

Hana PR1磁碟區	災難恢復站台的Volume與子目錄	目標主機的掛載點
資料Volume	PR1-data-mnt001-sm-dest	/HANA /資料/PR1/mnt00001
共享Volume	PR1-share-sm-dest/shared PR1-share-sm-dest/user-SAP-PR1	/hana共享/usr/sap/PR1
記錄備份磁碟區	hanabackup sm目的地	/hanabackup



此表中的掛載點必須在目標主機上建立。

以下是必要的「etc/stbst」項目。

```
vm-pr1:~ # cat /etc/fstab
# HANA ANF DB Mounts
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest /hana/data/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt0001-dr /hana/log/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA ANF Shared Mounts
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared /hana/shared nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 /usr/sap/PR1 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA file and log backup destination
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest /hanabackup nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,nconnect=8,bg,noatime,n
oLOCK 0 0
```

根據災難恢復站台的快照備份建立新的磁碟區

視災難恢復設定而定（無論是否有記錄備份複寫）、必須根據快照備份建立兩或三個新磁碟區。在這兩種情況下、都必須建立新的資料磁碟區和HANA共享磁碟區。

如果同時複寫記錄備份資料、則必須建立記錄備份磁碟區的新磁碟區。在我們的範例中、資料和記錄備份磁碟區已複寫至災難恢復站台。下列步驟使用Azure Portal。

1. 其中一個應用程式一致的快照備份被選為HANA資料Volume新磁碟區的來源。選取「還原至新磁碟區」、以根據快照備份建立新磁碟區。

PR1-data-mnt00001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool1/PR1-data-mnt00001-sm-dest) | Snapshots

Volume

Search (Ctrl+/) << + Add snapshot Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Automation

Tasks (preview)

Export template

Support + troubleshooting

New support request

Search snapshots

Name	Location	Created	
azacsnap_2021-02-16T134021-9431230Z	West US	02/16/2021, 02:40:27 PM	...
azacsnap_2021-02-16T134917-6284160Z	West US	02/16/2021, 02:49:20 PM	...
azacsnap_2021-02-16T135737-3778546Z	West US	02/16/2021, 02:57:41 PM	...
azacsnap_2021-02-16T160002-1354654Z	West US	02/16/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap_2021-02-16T200002-0790339Z	West US	02/16/2021, 09:00:08 PM	...
azacsnap_2021-02-17T000002-1753859Z	West US	02/17/2021, 01:00:06 AM	...
azacsnap_2021-02-17T040001-5454808Z	West US	02/17/2021, 05:00:05 AM	...
azacsnap_2021-02-17T080002-2933611Z	West US	02/17/2021, 09:00:18 AM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/17/2021, 12:46:22 PM	...
azacsnap_2021-02-17T120001-9196266Z	West US	02/17/2021, 01:00:08 PM	...
azacsnap_2021-02-17T160002-2801612Z	West US	02/17/2021, 05:00:06 PM	...
azacsnap_2021-02-17T200001-9149055Z	West US	02/17/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap_2021-02-18T000001-7955243Z	West US	02/18/2021, 01:00:07 AM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/18/2021, 01:10:00 AM	...

Restore to new volume

Revert volume

Delete

2. 新的Volume名稱和配額必須在使用者介面中提供。

Home > Azure NetApp Files > dr-saponanf > dr-sap-pool1 (dr-saponanf/dr-sap-pool1) > PR1-data-mnt00001-sm-dest (d

Create a volume

Basics Protocol Tags Review + create

This page will help you create an Azure NetApp Files volume in your subscription and enable you to access the volume from within your virtual network. [Learn more about Azure NetApp Files](#)

Volume details

Volume name * PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone ✓

Restoring from snapshot ⓘ azacsnap_2021-02-18T000001-7955243Z

Available quota (GiB) ⓘ 2096 2.05 TiB

Quota (GiB) * ⓘ 500 500 GiB

Virtual network ⓘ dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24) ✓

Delegated subnet ⓘ default (10.0.2.0/28) ✓

Show advanced section

3. 在傳輸協定索引標籤中、會設定檔案路徑和匯出原則。

Home > Azure NetApp Files > dr-saponanf > dr-sap-pool1 (dr-saponanf/dr-sap-pool1) > PR1-data-mnt00001-sm-dest (d

Create a volume

Basics Protocol Tags Review + create

Configure access to your volume.

Access

Protocol type

NFS SMB Dual-protocol (NFSv3 and SMB)

Configuration

File path * ⓘ

PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone

Versions

NFSv4.1

Kerberos

Enabled Disabled

Export policy

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#)

↑ Move up ↓ Move down ↕ Move to top ⚡ Move to bottom 🗑 Delete

<input checked="" type="checkbox"/>	Index	Allowed clients	Access	Root Access	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.0.0.0/0	Read & Write	On	...

4. 「Create and Review」 (建立與審查) 畫面摘要說明組態。

Create a volume

Validation passed

Basics Protocol Tags Review + create

Basics

Subscription Pay-As-You-Go
 Resource group dr-rg-sap
 Region West US
 Volume name PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone
 Capacity pool dr-sap-pool1
 Service level Standard
 Quota 500 GiB

Networking

Virtual network dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24)
 Delegated subnet default (10.0.2.0/28)

Protocol

Protocol NFSv4.1
 File path PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone

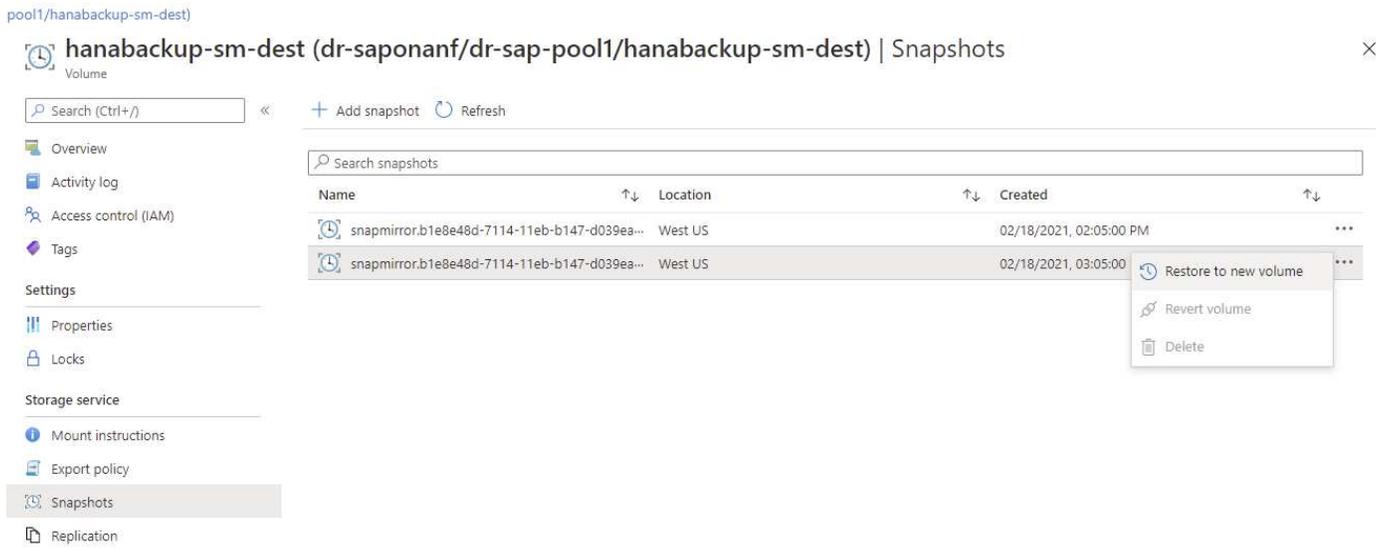
5. 現在已根據HANA快照備份建立新的Volume。

dr-saponanf | Volumes

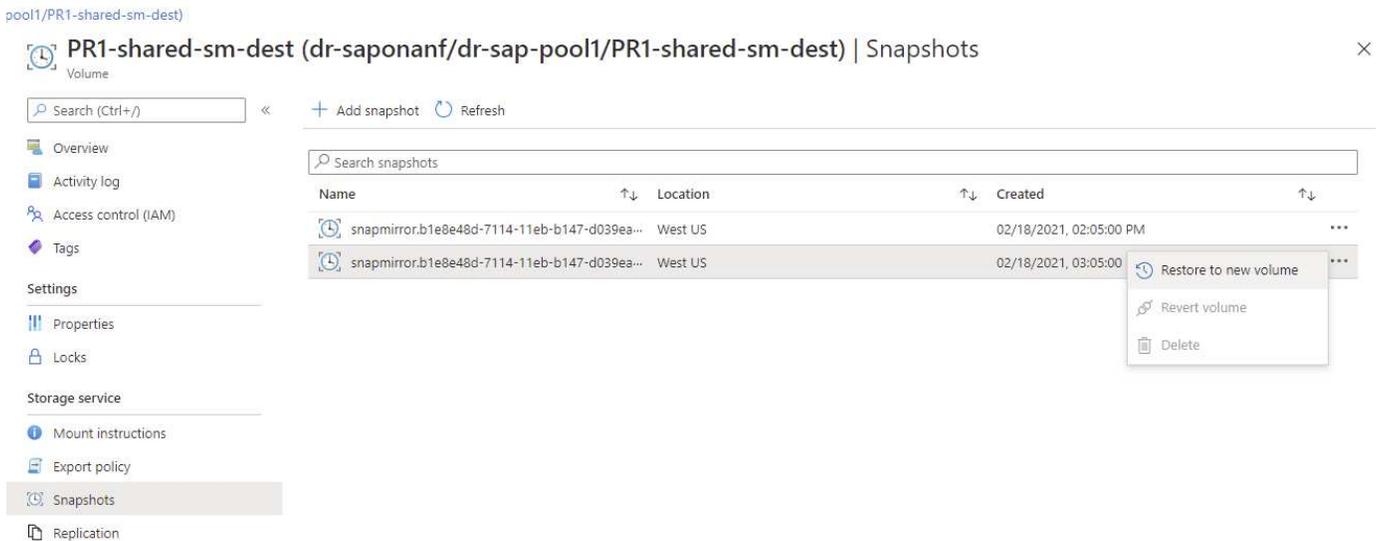
Search (Ctrl+F) + Add volume + Add data replication Refresh

Name	Quota	Protocol type	Mount path	Service level	Capacity pool
hanabackup-sm-dest	1000 GiB	NFSv3	10.0.2.4/hanabackup-sm-dest	Standard	dr-sap-pool1
PR1-data-mnt00001-sm-dest	500 GiB	NFSv4.1	10.0.2.4/PR1-data-mnt00001-s	Standard	dr-sap-pool1
PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone	500 GiB	NFSv4.1	10.0.2.4/PR1-data-mnt00001-s	Standard	dr-sap-pool1
PR1-log-mnt00001-dr	250 GiB	NFSv4.1	10.0.2.4/PR1-log-mnt00001-dr	Standard	dr-sap-pool1
PR1-shared-sm-dest	250 GiB	NFSv4.1	10.0.2.4/PR1-shared-sm-dest	Standard	dr-sap-pool1

現在、HANA共享磁碟區和記錄備份磁碟區必須執行相同的步驟、如下列兩個螢幕擷取畫面所示。由於尚未為HANA共享與記錄備份磁碟區建立額外的快照、因此必須選取最新的SnapMirror Snapshot複本作為新磁碟區的來源。這是非結構化資料、SnapMirror Snapshot複本可用於此使用案例。



以下螢幕快照顯示HANA共享磁碟區已還原至新磁碟區。



如果已使用效能較低層的容量集區、則現在必須將磁碟區移至提供所需效能的容量集區。

這三個新的磁碟區現在都可以使用、而且可以安裝在目標主機上。

在目標主機上掛載新的磁碟區

現在可以根據先前建立的「etc/stb」檔案、將新的磁碟區掛載到目標主機上。

```
vm-pr1:~ # mount -a
```

下列輸出顯示所需的檔案系統。

```
vm-pr1:/hana/data/PR1/mnt00001/hdb00001 # df
Filesystem                                1K-blocks      Used
Available Use% Mounted on
devtmpfs                                  8190344         8
8190336   1% /dev
tmpfs                                      12313116        0
12313116   0% /dev/shm
tmpfs                                      8208744       17292
8191452   1% /run
tmpfs                                      8208744         0
8208744   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda4                                  29866736    2438052
27428684   9% /
/dev/sda3                                  1038336     101520
936816   10% /boot
/dev/sda2                                  524008       1072
522936   1% /boot/efi
/dev/sdb1                                  32894736     49176
31151560   1% /mnt
tmpfs                                      1641748         0
1641748   0% /run/user/0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt00001-dr             107374182400    256
107374182144   1% /hana/log/PR1/mnt00001
10.0.2.4:/PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone 107377026560   6672640
107370353920   1% /hana/data/PR1/mnt00001
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest-clone/hana-shared 107377048320 11204096
107365844224   1% /hana/shared
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest-clone/usr-sap-PR1 107377048320 11204096
107365844224   1% /usr/sap/PR1
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest-clone       107379429120 35293440
107344135680   1% /hanabackup
```

HANA資料庫恢復

以下說明HANA資料庫還原的步驟

啟動所需的SAP服務。

```
vm-pr1:~ # systemctl start sapinit
```

下列輸出顯示所需的程序。

```

vm-pr1:/ # ps -ef | grep sap
root      23101      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
pr1adm    23191      1  3 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
sapadm    23202      1  5 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile -D
root      23292      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      23359    2597  0 11:29 pts/1      00:00:00 grep --color=auto sap

```

以下小節將說明使用複寫的記錄備份進行還原的程序、以及不使用轉送還原的程序。使用系統資料庫的HANA恢復指令碼和租戶資料庫的hdbsql命令來執行恢復。

恢復至最新的**HANA**資料**Volume**備份儲存點

使用下列命令作為使用者pr1adm執行還原至最新的備份儲存點：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
```

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py
--command="RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
[139702869464896, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 14:32:16
2021)
[139702869464896, 0.008] args: ()
[139702869464896, 0.009] keys: {'command': 'RECOVER DATA USING SNAPSHOT
CLEAR LOG'}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 14:32:16 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 14:32:16
stopped system: 2021-02-19 14:32:16
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 14:32:21
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T14:32:56+00:00 P0027646      177bab4d610 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 14:32:58
[139702869464896, 42.017] 0
[139702869464896, 42.017] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
42.009 secs
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01>

```

租戶資料庫恢復

如果尚未在來源系統上為pr1adm使用者建立使用者存放區金鑰、則必須在目標系統上建立金鑰。金鑰中設定的資料庫使用者必須擁有執行租戶還原作業的權限。

```

pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbuserstore set PR1KEY vm-pr1:30113
<backup-user> <password>

```

租戶還原現在會使用hdbsql執行。

```
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 66.973089 sec; server time 66.970736 sec)
hdbsql SYSTEMDB=>
```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

使用記錄/目錄備份進行轉送恢復

正在從來源系統複寫記錄備份和HANA備份目錄。

使用所有可用的記錄備份進行還原時、會以使用者pr1adm的身分執行下列命令：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
```



若要使用所有可用的記錄進行還原、您可以隨時將恢復聲明中的時間戳記作為未來的時間戳記。

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py --command
"RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING
SNAPSHOT"
[140404915394368, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 16:06:40
2021)
[140404915394368, 0.008] args: ()
[140404915394368, 0.008] keys: {'command': "RECOVER DATABASE UNTIL
TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 16:06:40 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 16:06:40
stopped system: 2021-02-19 16:06:41
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 16:06:46
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T16:07:19+00:00 P0009897      177bb0b4416 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully, reached timestamp 2021-02-
19T15:17:33+00:00, reached log position 38272960
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 16:07:20
[140404915394368, 39.757] 0
[140404915394368, 39.758] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
39.749 secs

```

租戶資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit

hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
0 rows affected (overall time 63.791121 sec; server time 63.788754 sec)

hdbsql SYSTEMDB=>

```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

檢查最新記錄備份的一致性

由於記錄備份磁碟區複寫是獨立於SAP HANA資料庫執行的記錄備份程序、因此災難恢復站台可能會有開放且不一致的記錄備份檔案。只有最新的記錄備份檔案可能不一致、在災難恢復站台使用「hdbbackupcheck」工具執行轉送恢復之前、應先檢查這些檔案。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

```
pr1adm@hana-10: > hdbbackupcheck
/hanabackup/PR1/log/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148
Loaded library 'libhdbcsaccessor'
Loaded library 'libhdblivercache'
Backup '/mnt/log-backup/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148'
successfully checked.
```

必須針對系統和租戶資料庫的最新記錄備份檔案執行檢查。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

災難恢復容錯移轉

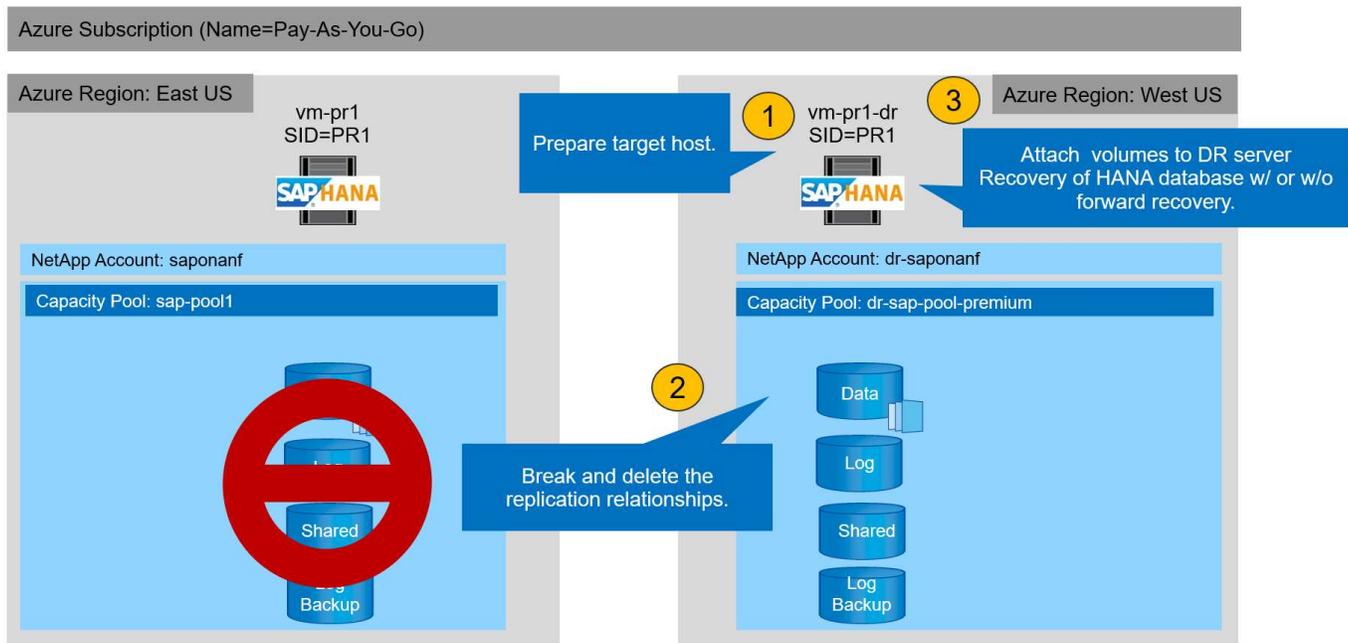
災難恢復容錯移轉

視記錄備份複寫是否屬於災難恢復設定的一部分而定、災難恢復的步驟略有不同。本節說明純資料備份複寫的災難恢復容錯移轉、以及結合記錄備份磁碟區複寫的資料磁碟區複寫。

若要執行災難恢復容錯移轉、請完成下列步驟：

1. 準備目標主機。
2. 中斷並刪除複寫關係。
3. 將資料磁碟區還原至最新的應用程式一致的Snapshot備份。
4. 在目標主機上掛載磁碟區。
5. 恢復HANA資料庫。
 - 僅限資料磁碟區恢復。
 - 使用複寫的記錄備份來轉送恢復。

以下小節將詳細說明這些步驟、下圖說明災難容錯移轉測試。



準備目標主機

本節說明用於災難恢復容錯移轉的伺服器所需的準備步驟。

在正常運作期間、目標主機通常用於其他用途、例如HANA QA或測試系統。因此、執行災難容錯移轉測試時、必須執行大部分上述步驟。另一方面、相關的組態檔（例如：「etc/stabs」和「usr/sap/sapservices」）則只需複製組態檔即可準備完成、然後投入正式作業。災難恢復容錯移轉程序可確保已準備好的相關組態檔設定正確。

目標主機的準備工作也包括關閉HANA QA或測試系統、以及使用「systemctl stop sapinit」來停止所有服務。

目標伺服器主機名稱和IP位址

目標伺服器的主機名稱必須與來源系統的主機名稱相同。IP位址可能不同。



必須建立適當的目標伺服器隔離、使其無法與其他系統通訊。如果沒有適當的屏障、則複製的正式作業系統可能會與其他正式作業系統交換資料、導致邏輯毀損的資料。

安裝所需軟體

SAP主機代理程式軟體必須安裝在目標伺服器上。如需完整資訊、請參閱 "[SAP主機代理程式](#)" SAP說明入口網站。



如果將主機用作HANA QA或測試系統、則已安裝SAP主機代理程式軟體。

設定使用者、連接埠和SAP服務

SAP HANA資料庫所需的使用者和群組必須可在目標伺服器上使用。通常會使用集中式使用者管理、因此不需要在目標伺服器上執行任何組態步驟。HANA資料庫所需的連接埠必須在目標主機上設定。您可以將「etc/services」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。

所需的SAP服務項目必須可在目標主機上使用。您可以將「usr/sap/sapservices」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。下列輸出顯示實驗室設定所需的SAP HANA資料庫項目。

```

vm-pr1:~ # cat /usr/sap/sapservices
#!/bin/sh
LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/PR1/HDB01/exe:$LD_LIBRARY_PATH;export
LD_LIBRARY_PATH;/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
limit.descriptors=1048576

```

準備HANA記錄磁碟區

由於HANA記錄磁碟區並非複寫的一部分、因此目標主機上必須存在一個空的記錄磁碟區。記錄磁碟區必須包含與來源HANA系統相同的子目錄。

```

vm-pr1:~ # ls -al /hana/log/PR1/mnt00001/
total 16
drwxrwxrwx 5 root root 4096 Feb 19 16:20 .
drwxr-xr-x 3 root root 22 Feb 18 13:38 ..
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00001
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00002.00003
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00003.00003
vm-pr1:~ #

```

準備記錄備份磁碟區

由於來源系統設定有獨立的磁碟區用於HANA記錄備份、因此目標主機上也必須有記錄備份磁碟區可供使用。記錄備份的磁碟區必須在目標主機上設定及掛載。

如果記錄備份磁碟區複寫是災難恢復設定的一部分、則複寫的記錄備份磁碟區會掛載到目標主機上、而且不需要準備額外的記錄備份磁碟區。

準備檔案系統掛載

下表顯示實驗室設定中使用的命名慣例。災難恢復站點上的Volume名稱包含在「etc/stab」中。

Hana PR1磁碟區	災難恢復站台的Volume與子目錄	目標主機的掛載點
資料Volume	PR1-data-mnt001-sm-dest	/HANA /資料/PR1/mnt00001
共享Volume	PR1-share-sm-dest/shared PR1-share-sm-dest/user-SAP-PR1	/hana共享/usr/sap/PR1
記錄備份磁碟區	hanabackup sm目的地	/hanabackup



此表中的掛載點必須在目標主機上建立。

以下是必要的「etc/stbst」項目。

```

vm-pr1:~ # cat /etc/fstab
# HANA ANF DB Mounts
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest /hana/data/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt0001-dr /hana/log/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA ANF Shared Mounts
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared /hana/shared nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 /usr/sap/PR1 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA file and log backup destination
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest /hanabackup nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,nconnect=8,bg,noatime,n
oclock 0 0

```

中斷和刪除複寫對等關係

發生災難容錯移轉時、必須將目標磁碟區中斷、以便目標主機掛載磁碟區以進行讀取和寫入作業。



若為HANA資料磁碟區、您必須將該磁碟區還原為使用AzAcSnap所建立的最新HANA快照備份。如果由於複寫對等關係而將最新的複寫快照標示為「使用中」、則無法執行此Volume還原作業。因此、您也必須刪除複寫對等關係。

接下來的兩個螢幕快照會顯示HANA資料Volume的中斷和刪除對等作業。記錄備份和HANA共享磁碟區也必須執行相同的作業。

dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)
Volume

Search (Ctrl+/) Edit Break peering Delete Refresh

Overview
Activity log
Access control (IAM)
Tags

Settings
Properties
Locks
Storage service
Mount instructions
Export policy
Snapshots
Replication

Essentials
End point type : Destination
Healthy : Healthy
Mirror state : Mirrored

Source
Relationship status :
Replication schedule :
Total progress :

Show data for last:
1 hour 6 hours 12 hours 1 day 7 days

Volume replication lag time

Time	Value
9.72hours	100
8.33hours	90
6.94hours	80
5.56hours	70
	60
	50

Is volume replication transfer

Break replication peering

Break replication peering

Warning! This action will stop data replication between the volumes and might result in loss of data.

Type 'yes' to proceed

yes

dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)
Volume

Search (Ctrl+/) Resync Delete Refresh

Overview
Activity log
Access control (IAM)
Tags

Settings
Properties
Locks
Storage service
Mount instructions
Export policy
Snapshots
Replication

Essentials
End point type : Destination
Healthy : Healthy
Mirror state : Broken

Source
Relationship status :
Replication schedule :
Total progress :

Show data for last:
1 hour 6 hours 12 hours 1 day 7 days

Volume replication lag time

Time	Value
1.67min	100
1.5min	90
1.33min	80
1.17min	70
1min	60
50sec	50

Is volume replication transfer

Delete replication

Delete replication object

Warning this operation will delete the connection between PR1-data-mnt00001 and PR1-data-mnt0001-sm-dest

This will delete the replication object of PR1-data-mnt00001, type 'yes' to proceed

yes

刪除複寫對等後、即可將磁碟區還原為最新的HANA快照備份。如果對等功能未刪除、則回復Volume的選擇會呈現灰色、而且無法選取。以下兩個螢幕擷取畫面顯示Volume Revert作業。

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots

Search (Ctrl+/) << + Add snapshot Refresh

- Overview
- Activity log
- Access control (IAM)
- Tags
- Settings
 - Properties
 - Locks
- Storage service
 - Mount instructions
 - Export policy
 - Snapshots**
 - Replication
- Monitoring
 - Metrics
- Automation
 - Tasks (preview)
 - Export template
- Support + troubleshooting
 - New support request

Name	Location	Created	
azacsnap__2021-02-18T120002-2150721Z	West US	02/18/2021, 01:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-18T160002-1442691Z	West US	02/18/2021, 05:00:49 PM	...
azacsnap__2021-02-18T200002-0758687Z	West US	02/18/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-19T000002-0039686Z	West US	02/19/2021, 01:00:05 AM	...
azacsnap__2021-02-19T040001-8773748Z	West US	02/19/2021, 05:00:06 AM	...
azacsnap__2021-02-19T080001-5198653Z	West US	02/19/2021, 09:00:05 AM	...
azacsnap__2021-02-19T120002-1495322Z	West US	02/19/2021, 01:00:06 PM	...
azacsnap__2021-02-19T160002-3698678Z	West US	02/19/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-22T120002-3145398Z	West US	02/22/2021, 01:00:06 PM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/22/2021, 03:32:00 PM	...
azacsnap__2021-02-22T160002-0144647Z	West US	02/22/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-22T200002-0649581Z	West US	02/22/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z	West US	02/23/2021, 01:00:05 PM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/23/2021, 01:10:00 PM	...

Restore to new volume
Revert volume
Delete

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots

Search (Ctrl+/) << + Add snapshot Refresh

- Overview
- Activity log
- Access control (IAM)
- Tags
- Settings
 - Properties
 - Locks
- Storage service
 - Mount instructions
 - Export policy
 - Snapshots**
 - Replication
- Monitoring
 - Metrics
- Automation
 - Tasks (preview)
 - Export template
- Support + troubleshooting
 - New support request

Name	Location
azacsnap__2021-02-18T120002-2150721Z	West US
azacsnap__2021-02-18T160002-1442691Z	West US
azacsnap__2021-02-18T200002-0758687Z	West US
azacsnap__2021-02-19T000002-0039686Z	West US
azacsnap__2021-02-19T040001-8773748Z	West US
azacsnap__2021-02-19T080001-5198653Z	West US
azacsnap__2021-02-19T120002-1495322Z	West US
azacsnap__2021-02-19T160002-3698678Z	West US
azacsnap__2021-02-22T120002-3145398Z	West US
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US
azacsnap__2021-02-22T160002-0144647Z	West US
azacsnap__2021-02-22T200002-0649581Z	West US
azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z	West US
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US

Revert volume to snapshot

Revert volume PR1-data-mnt0001-sm-dest to snapshot azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z?

Warning: This action is irreversible and it will delete all the volumes snapshots that are newer than azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z. Please type 'PR1-data-mnt0001-sm-dest' to confirm.

Are you sure you want to revert 'PR1-data-mnt0001-sm-dest' to state of 'azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z'?

PR1-data-mnt0001-sm-dest ✓

磁碟區還原作業完成後、資料磁碟區會以一致的HANA快照備份為基礎、現在可用於執行轉送恢復作業。



如果已使用效能較低層的容量集區、則現在必須將磁碟區移至容量集區、以提供所需的效能。

在目標主機上掛載磁碟區

現在、磁碟區可以根據先前建立的「etc/stb」檔案、在目標主機上掛載。

```
vm-pr1:~ # mount -a
```

下列輸出顯示所需的檔案系統。

```
vm-pr1:~ # df
Filesystem                                1K-blocks    Used
Available Use% Mounted on
devtmpfs                                  8201112      0
8201112   0% /dev
tmpfs                                      12313116     0
12313116   0% /dev/shm
tmpfs                                      8208744     9096
8199648   1% /run
tmpfs                                      8208744      0
8208744   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda4                                  29866736   2543948
27322788   9% /
/dev/sda3                                  1038336     79984
958352    8% /boot
/dev/sda2                                  524008     1072
522936    1% /boot/efi
/dev/sdb1                                  32894736   49180
31151556   1% /mnt
10.0.2.4:/PR1-log-mnt00001-dr             107374182400 6400
107374176000   1% /hana/log/PR1/mnt00001
tmpfs                                      1641748      0
1641748   0% /run/user/0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared 107377178368 11317248
107365861120   1% /hana/shared
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 107377178368 11317248
107365861120   1% /usr/sap/PR1
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest              107379678976 35249408
107344429568   1% /hanabackup
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest        107376511232 6696960
107369814272   1% /hana/data/PR1/mnt00001
vm-pr1:~ #
```

HANA資料庫恢復

以下說明HANA資料庫還原的步驟

啟動所需的SAP服務。

```
vm-pr1:~ # systemctl start sapinit
```

下列輸出顯示所需的程序。

```
vm-pr1:/ # ps -ef | grep sap
root      23101      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
prladm    23191      1  3 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u prladm
sapadm    23202      1  5 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile -D
root      23292      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      23359    2597  0 11:29 pts/1      00:00:00 grep --color=auto sap
```

以下小節將說明使用複寫的記錄備份進行還原的程序、以及不使用轉送還原的程序。使用系統資料庫的HANA恢復指令碼和租戶資料庫的hdbsql命令來執行恢復。

恢復至最新的HANA資料Volume備份儲存點

使用下列命令作為使用者pr1adm執行還原至最新的備份儲存點：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
```

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py
--command="RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
[139702869464896, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 14:32:16
2021)
[139702869464896, 0.008] args: ()
[139702869464896, 0.009] keys: {'command': 'RECOVER DATA USING SNAPSHOT
CLEAR LOG'}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 14:32:16 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 14:32:16
stopped system: 2021-02-19 14:32:16
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 14:32:21
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T14:32:56+00:00 P0027646      177bab4d610 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 14:32:58
[139702869464896, 42.017] 0
[139702869464896, 42.017] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
42.009 secs
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01>

```

租戶資料庫恢復

如果尚未在來源系統上為pr1adm使用者建立使用者存放區金鑰、則必須在目標系統上建立金鑰。金鑰中設定的資料庫使用者必須擁有執行租戶還原作業的權限。

```

pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbuserstore set PR1KEY vm-pr1:30113
<backup-user> <password>

```

租戶還原現在會使用hdbsql執行。

```
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 66.973089 sec; server time 66.970736 sec)
hdbsql SYSTEMDB=>
```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

使用記錄/目錄備份進行轉送恢復

正在從來源系統複寫記錄備份和HANA備份目錄。

使用所有可用的記錄備份進行還原時、會以使用者pr1adm的身分執行下列命令：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
```



若要使用所有可用的記錄進行還原、您可以隨時將恢復聲明中的時間戳記作為未來的時間戳記。

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py --command
"RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING
SNAPSHOT"
[140404915394368, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 16:06:40
2021)
[140404915394368, 0.008] args: ()
[140404915394368, 0.008] keys: {'command': "RECOVER DATABASE UNTIL
TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 16:06:40 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 16:06:40
stopped system: 2021-02-19 16:06:41
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 16:06:46
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T16:07:19+00:00 P0009897      177bb0b4416 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully, reached timestamp 2021-02-
19T15:17:33+00:00, reached log position 38272960
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 16:07:20
[140404915394368, 39.757] 0
[140404915394368, 39.758] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
39.749 secs

```

租戶資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit

hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
0 rows affected (overall time 63.791121 sec; server time 63.788754 sec)

hdbsql SYSTEMDB=>

```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

檢查最新記錄備份的一致性

由於記錄備份磁碟區複寫是獨立於SAP HANA資料庫執行的記錄備份程序、因此災難恢復站台可能會有開放且不一致的記錄備份檔案。只有最新的記錄備份檔案可能不一致、在災難恢復站台使用「hdbbackupcheck」工具執行轉送恢復之前、應先檢查這些檔案。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

```
pr1adm@hana-10: > hdbbackupcheck
/hanabackup/PR1/log/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148
Loaded library 'libhdbcsaccessor'
Loaded library 'libhdblivercache'
Backup '/mnt/log-backup/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148'
successfully checked.
```

必須針對系統和租戶資料庫的最新記錄備份檔案執行檢查。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

更新歷史記錄

本解決方案自原始發佈以來、已進行下列技術變更。

版本	日期	更新摘要
1.0版	2021年4月	初始版本

SAP HANA災難恢復與儲存複寫

本文檔概述了 SAP HANA 的災難復原保護選項。它包含詳細的設定資訊，並描述了一個基於同步和非同步 NetApp SnapMirror 儲存複製的三站點災難復原解決方案的用例。此解決方案使用 NetApp SnapCenter 與 SAP HANA 外掛程式來管理資料庫一致性。

作者：Nils Bauer、NetApp

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/8584-tr4646pdf.pdf>

使用 NetApp 儲存系統和 Commvault 軟體進行 SAP HANA 備份和復原

本文件說明 NetApp 和 Commvault SAP HANA 解決方案的設計、其中包括 Commvault IntelliSnap 快照管理技術和 NetApp Snapshot 技術。此解決方案以 NetApp 儲存設備和 Commvault 資料保護套件為基礎。

作者：NetApp 的 Marco Schoen；CommVault Systems 的 Tristan Daude 博士

SnapCenter Integration for SAP ASE 資料庫

本文件說明 SAP 環境中使用的 SAP ASE 資料庫的 SnapCenter 整合細節。

簡介

本文件並非針對如何設定完整環境的逐步說明，而是涵蓋與下列項目相關的概念和相關詳細資料：

- 組態概觀範例
- 範例配置
- 保護 SAP ASE 執行個體
- 還原及恢復 SAP ASE 執行個體

作者：Michael Schlosser，NetApp

組態概觀範例

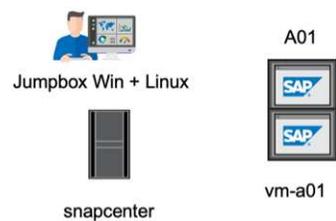
適用於在 Azure 平台上執行之 SAP 系統的 SnapCenter ASE 外掛程式實作範例。



此實作說明所需的最低磁碟區組態。資料傾印備份與記錄傾印備份是根據 SAP 備註 1588316 進行設定。

或者，也可以使用本節所述的 Volume 結構"[MS 技術社群部落格](#)"。

示範環境



軟體版本

軟體	版本
Linux 作業系統	適用於 SAP 15 SP5 的 SLES
SAP	SAP NetWeaver 7.5
SAP ASE	16.0 SP04 PL06 HF1
SnapCenter	6.1

ASE Volume 設計

必須使用「Volume 至少配置」來啟用 SAP ASE 資料庫的備份 / 還原和複製使用案例。範例組態使用 <SID> : A01。

* Volume Name*	* Volume * 上的目錄 (qtree)	* 伺服器上的裝載點 *	意見
<SID> - sapase	Sybase	/Sybase	ASE 相關檔案的父目錄
		<SID> / 備份	資料傾印備份 (可能放置在不同的磁碟區)
		<SID> / 記錄檔	記錄傾印備份 (可能放置在不同的磁碟區)
	<sid>	<sid>	User <sid> 的主目錄
	usrsaptrans	/usr/sap/trans	傳輸目錄
	使用 <SID>	<SID>	USR SAP
	sapmatm <SID>	<SID>	SAP GlobalHost 目錄
<SID> 資料記錄	sapdata_1	<SID> / sapdata_1	資料庫資料 (SID)
	saplog_1	<SID> / saplog_1	資料庫記錄 (SID)
	saptemp	<SID> / saptemp	PSAPTEMP
	系統安全性	/sybase/oracle/sybsecurity <SID>	Sybase 安全資料庫
	sybssystem	<SID> / sybssystem	Sybase 系統資料庫
	sybtemp	/sybase/oracle/sybtemp <SID>	Sybase 系統資料庫 - 溫度
	sapdiag	<SID> / sapdiag	「工具」資料庫

保護資料庫 A01 的步驟

- 根據範例版面配置檢查檔案發佈
- 檢查主機的先決條件 (VM-A01)
- 檢查資料庫的先決條件 (A01)
- 在主機上部署 / 安裝 SnapCenter 代理程式 (VM-A01)
- 建立 SnapCenter 執行個體資源組態

主機上的先決條件

可能提供更多最新["請按這裡"](#)資訊。

在您新增主機並安裝適用於 Linux 的外掛程式套件之前、您必須先完成所有需求。

- 如果您使用iSCSI、則必須執行iSCSI服務。
- 您可以使用根或非根使用者的密碼型驗證、或是 SSH 金鑰型驗證。
- SnapCenter Plug-in for Unix File Systems 可由非 root 使用者安裝。不過、您應該設定非root使用者的Sudo 權限、以便安裝和啟動外掛程式程序。安裝外掛程式之後、程序將以有效的非root使用者身分執行。
- 以驗證模式建立認證、做為安裝使用者的 Linux 。
- 您必須在 Linux 主機上安裝 Java 11 。
- 請確定您只在 Linux 主機上安裝 Java 11 認證版本
- 如需下載 Java 的資訊，請參閱：適用於所有作業系統的 Java 下載
- 您應該使用 bash 做為外掛程式安裝的預設 Shell 。

資料庫的必要條件-啟用記錄與備份

- 建立備份與記錄檔目錄（ /sybase/A01/Backups ， /sybase/A01/log_檔案 ）
- 連線至資料庫 A01 （做為 OS 使用者 syba01 ）
 - isql -S A01-U sapsa -X -w 1024
- 根據 SAP Note 1588316 ，為資料建立傾印組態（ A01DB ）
 - 使用 master
 - 開始
 - 執行 SP ， config_dump @config_name='A01DB' ， @strip_dir = '/sybase/A01/Backups' ， @exclusc' = '101' ， @verify = 'header'
 - 開始
- 根據 SAP 附註 1588316 ，為記錄（ A01LOG ）建立傾印組態
 - 使用 master
 - 開始
 - SP 組態傾印 @config_name='A01LOG' ， @strip_dir = '/sybase/A01/log_classuses' ， @exclusion= '101' ， @VERIFY = 'header'
 - 開始
- 啟用資料庫 A01 的完整記錄
 - SP dboption A01 ， 'Trunc log on Chkpt' ， false
 - 開始
 - SP _ dboption A01 ， 'Full logging for all' ， 'true'
 - 開始
 - SP _ dboption A01 ， 'enforce dump tran sequence ' ， 'true'

- 開始
- 資料庫傾印備份以啟用記錄傾印備份
 - 使用 config ='A01DB' 傾印資料庫 A01
 - 開始
 - 記錄傾印
 - 使用組態 = 'A01LOG' 傾印交易 A01
 - 開始
- 請確保已根據 SAP 備註 1588316 設定定期記錄備份

選用：建立專屬資料庫使用者

對於 SAP 環境，可使用使用者 sapsa 。

- 連線至資料庫 A01 （做為 OS 使用者 syba01 ）
 - isql -S A01-U sapsa -X -w 1024
- 建立使用者
 - 使用密碼 <password> 建立登入備份
 - 開始
- 指派權限 / 角色給使用者
 - 授予角色 sa_role ， so_role ， oper_role ， sybase_ts 角色備份
 - 開始

將 **SnapCenter** 代理程式部署至主機 **VM-A01**

如需詳細資訊"[本文檔SnapCenter](#)"，請參閱。

選取 SAP ASE 和 Unix 檔案系統外掛程式。

Add Host

Host Type	Linux	
Host Name	vm-a01	
Credentials	snapcenter-linux	+ ⓘ

Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 6.1 for Linux

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> IBM DB2 | <input type="checkbox"/> MongoDB |
| <input type="checkbox"/> MySQL | <input type="checkbox"/> Oracle Applications ⓘ |
| <input type="checkbox"/> Oracle Database | <input checked="" type="checkbox"/> SAP ASE |
| <input type="checkbox"/> PostgreSQL | <input type="checkbox"/> SAP MaxDB |
| <input type="checkbox"/> SAP HANA | <input type="checkbox"/> Storage ⓘ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Unix File Systems | |

 [More Options](#) : Port, Install Path, Custom Plug-Ins...

<input type="submit" value="Submit"/>	<input type="button" value="Cancel"/>
---------------------------------------	---------------------------------------

為資料庫 **A01** 建立 **SnapCenter** 執行個體資源組態

資源 → SAP ASE → 新增資源

Add SAP ASE Resource
✕

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Resource Details

Name i

Host Name

Type

Credential Name + i

✕
Add information for the credential

Credential Name

Username

Password



如果密碼包含特殊字元，則必須以反斜線遮罩。例如 Test!123! → 測試 \!123!

Add SAP ASE Resource
✕

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Resource Details

Name i

Host Name

Type

Credential Name + i

267



如果您使用的是中的 Volume 設計"[MS 技術社群部落格](#)"。

Volumes /base///tas//base////base////base////base/////base/////base/////base// <SID> <SID> <SID>

必須依照資源設定（至少）進行自訂金鑰值配對。

Add SAP ASE Resource
✕

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Resource Settings ?

Custom key-value pairs for SAP ASE plug-in

Name	Value	
SYBASE_ISQL_CMD	isql -X	✕
SYBASE_USER	syba01	✕
SYBASE_SERVER	A01	✕
SYBASE_EXCLUDE_TEMPDB	Y	✕
SYBASE_DATABASES_EXCLUDE	saptempdb	+ ✕

Previous
Next

下表列出Sybase外掛程式參數、提供其設定及說明：

* 參數 *	* 設定 *	說明
Sybase_ISQM_CMD	範例： /opt/sybase/OCS-15_0/bin/isql -X	定義isql命令的路徑。可用選項： https://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?topic=/com.sybase.infocenter.dc34237.1500/html/mvsinst/CIHHFDGC.htm
Sybase使用者	使用者名稱	指定可執行isql命令的作業系統使用者。UNIX需要此參數。如果執行Snap Creator代理程式啟動和停止命令的使用者（通常是root使用者）和執行isql命令的使用者不同、則需要此參數。
Sybase_Server	data_server_name	指定 Sybase 資料伺服器名稱（ isql 命令上的 -S 選項）。例如： A01

* 參數 *	* 設定 *	說明
Sybase_Databases	DB_NAME：使用者名稱/ 密碼	列出要備份之執行個體內的資料庫。系統會新增主要資料庫，例如：DBAtest2：sa/53616c7404351e。如果使用名為 +all 的資料庫，則會使用資料庫自動探索，並排除 sybsy 語法，sybssystemdb，sybssystemprocs 和 tempdb 資料庫。例如： +all:sa/53616c71a6351e 加密密碼若設定 NTAP_PWD_protection 參數，則會受到支援。
Sybase_Database_exclude	DB_NAME	如果使用 +all 結構、則允許排除資料庫。您可以使用分號分隔的清單來指定多個資料庫。例如 pubs2;test_db1
Sybase_Tran 傾印	DB_NAME ：directory_path	可讓您在建立 Snapshot 複本之後執行 Sybase 交易傾印。例如：pubs2：/sybasedumps/pub2 您必須指定每個需要交易傾印的資料庫。
Sybase_Tra_dump 格式	%S_%D_%T.CMN	可讓您指定傾印命名慣例。您可以指定下列機碼：%S = 來自 Sybase_Server %D 的執行個體名稱 = 來自 Sybase_Databases %T 的資料庫 %T = 唯一時間戳記 此處為範例：%S_%D_%T.log
Sybase_Tra_dump 壓縮	(是 / 否)	啟用或停用原生 Sybase 交易傾印壓縮。
Sybase	範例：/Sybase	指定 Sybase 安裝的位置。
Sybase_manifest	範例：A01： /Sybase/A01/sapdiag	指定應建立資訊清單檔案的資料庫、以及資訊清單檔案的放置位置。
Sybase_manifest_format	%S_%D_。資訊清單範 例：%S_%D_。資訊清 單	可讓您指定資訊清單檔案命名慣例。您可以指定下列機碼：%S = Sybase_Server %D 的執行個體名稱 = 來自 Sybase_Databases 的資料庫
Sybase_manifest_delete	(是 / 否)	可在建立 Snapshot 複本之後刪除資訊清單。資訊清單檔案應擷取在 Snapshot 複本中、以便隨時可用於備份。
Sybase_exclus_tempdb	(是 / 否)	自動排除使用者建立的暫用資料庫。

恢復系統 A01 的順序

1. 停止 SAP System A01 (包括資料庫)，停止 sapinit
2. umount 檔案系統
3. 還原磁碟區 A01-Datalog (使用 SnapCenter)
4. 掛載檔案系統
5. 啟動資料庫 A01 (使用選項 -q，以避免自動上線並保持資料庫轉送可恢復，根據 SAP 附註 1887068)
6. 啟動 BackupServer A01
7. 線上資料庫 saptools，sybsecurity，sybmgmtdb
8. 恢復資料庫 A01 (使用 isql)
9. 線上資料庫 A01-
10. 啟動 sapinit，SAP System A01

恢復執行個體 A01

- 停止主機 VM-A01 上的 SAP 系統 + DB A01
 - 使用者 a01adm : stopsap
 - 使用者 root : /etc/init.d/sapinit stop
 - 使用者 root : umount -a -t NFS
- 還原備份
 - SnapCenter GUI : 選取還原所需的備份

The screenshot shows the SnapCenter GUI interface for managing backups. At the top, there are navigation tabs: Remove Protection, Back up Now, Modify, Maintenance, Details, and Refresh. Below this, the 'Manage Copies' section displays a diagram with '6 Backups' and '0 Clones' under 'Local copies', and '3 Backups' under 'Backups'. A 'Summary Card' on the right shows '9 Backups' and '0 Clones'. Below the diagram is a 'Primary Backup(s)' section with a search bar and a table of backup entries.

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	End Date
SnapCenter_sybase_ondemand_02-07-2025_13_23_21_3633		1	02/07/2025 1:23:58 PM
SnapCenter_sybase_daily_02-07-2025_11_08_28_9176		1	02/07/2025 11:09:07 AM
SnapCenter_sybase_ondemand_02-07-2025_09_31_42_2639		1	02/07/2025 9:32:23 AM
SnapCenter_sybase_daily_02-06-2025_16_35_19_5734		1	02/06/2025 4:36:32 PM
SnapCenter_sybase_ondemand_02-06-2025_16_34_01_6115		1	02/06/2025 4:34:36 PM
SnapCenter_sybase_ondemand_02-06-2025_15_41_33_6630		1	02/06/2025 3:42:21 PM

- 若為 ANF 部署，則只有完整資源可用

The screenshot shows the 'Restore from SnapCenter_sybase_ondemand_02-07-2025_13_23_21_3633' dialog box. It has four steps: 1. Restore scope, 2. PreOps, 3. PostOps, and 4. Notification. Under '1 Restore scope', there is a section 'Select the restore types' with a radio button selected for 'Complete Resource'.



選取完整資源將會觸發 Volume Based Snap Restore (VSR)。在 Azure 中稱為"Volume 恢復"。

Important

Active filesystem data and snapshots that were taken after the selected snapshot will be lost. The snapshot revert operation will replace *all* the data in the targeted volume with the data in the selected snapshot. You should pay attention to the snapshot contents and creation date when you select a snapshot. You cannot undo the snapshot revert operation.



對於其他部署類型（例如內部部署），可以協調單一檔案管理還原（SFSR）作業。選取「檔案層級」，「根據 Volume」和勾選「All」，請參閱下列螢幕擷取畫面。

Restore from SnapCenter_sybase_ondemand_02-10-2025_18.16.17.1615

1 Restore scope

2 PreOps

3 PostOps

4 Notification

5 Summary

Select the restore types

Complete Resource

File Level

Select files to restore

Volume/Qtree	All	File Path
<input checked="" type="checkbox"/> svm-sap01.muccbc.hq.netapp.com:/vol/A0...	<input checked="" type="checkbox"/>	Provide one or more file paths separated by comma
<input type="checkbox"/> svm-sap01.muccbc.hq.netapp.com:/vol/A0...		

Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#).

Previous Next

摘要將會顯示，完成後會開始實際還原。

Restore from SnapCenter_sybase_ondemand_02-07-2025_13_23_21_3633
✕

- 1 Restore scope
- 2 PreOps
- 3 PostOps
- 4 Notification
- 5 Summary

Summary

Backup Name	SnapCenter_sybase_ondemand_02-07-2025_13_23_21_3633
Backup date	02/07/2025 1:23:58 PM
Restore scope	Complete Resource
Pre restore command	
Unmount command	
Mount command	
Post restore command	
Send email	No

⚠ If you want to send notifications for Restore jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Previous
Finish

- 掛載檔案系統 (VM-A01)
 - 使用者根目錄：掛載 -A -t NFS
- 啟動資料庫 A01+ BackupServer
 - 修改 run_A01 並新增 -q \ (根據 SAP 附註 1887068)
 - 使用者 syba01 : run_A01&
 - 使用者 syba01 : run_A01_BS&
- 線上資料庫 saptools , sybsecurity , sybmgmtdb
 - 使用者 syba01 : isql -S A01-U sapsa -X -w 1024
 - 線上資料庫 saptools..
 - 開始
 - 線上資料庫系統安全性
 - 開始
 - 線上資料庫 sybmgmtdb

安裝與組態 ASE 外掛程式，ASE 資料庫備份

恢復和恢復 ASE 資料庫

外部文件

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- "在 ANF 上執行 SAP 安裝 Azure"
- "外掛程式的 SnapCenter 必要條件"
- "SnapCenter 安裝外掛程式"
- "Sybase InfoCenter - isql"
- "Sybase InfoCenter - 載入交易記錄傾印"
- SAP Notes (需要登入)
 - 1887068 - Syb : 使用 SAP ASE 的外部備份與還原：<https://me.sap.com/notes/1887068/E>
 - 1618817 - Syb : 如何還原 SAP ASE 資料庫伺服器 (UNIX)：<https://me.sap.com/notes/1618817/E>
 - 1585981 - Syb : 確保 SAP ASE 的可恢復性：<https://me.sap.com/notes/1585981/E>
 - 1588316 - Syb : 設定自動資料庫與記錄備份：<https://me.sap.com/notes/1588316/E>
 - NetApp 產品文件：<https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/>
 - "NetApp SAP 解決方案：使用案例，最佳實務做法和效益的相關資訊"

版本歷程記錄

版本	日期	* 文件版本歷程記錄 *
1.0版	2025 年 4 月	初始版本-備份 / 還原 ASE 資料庫

SnapCenter Integration for IBM DB2 資料庫

本文件說明 SAP 環境中所使用之 IBM DB2 資料庫的 SnapCenter 整合細節。

簡介

本文件並非針對如何設定完整環境的逐步說明，而是涵蓋與下列項目相關的概念和相關詳細資料：

- 組態概觀範例
- 範例配置
- 保護 DB2 資料庫
- 還原及恢復 DB2 資料庫

作者：Michael Schlosser，NetApp

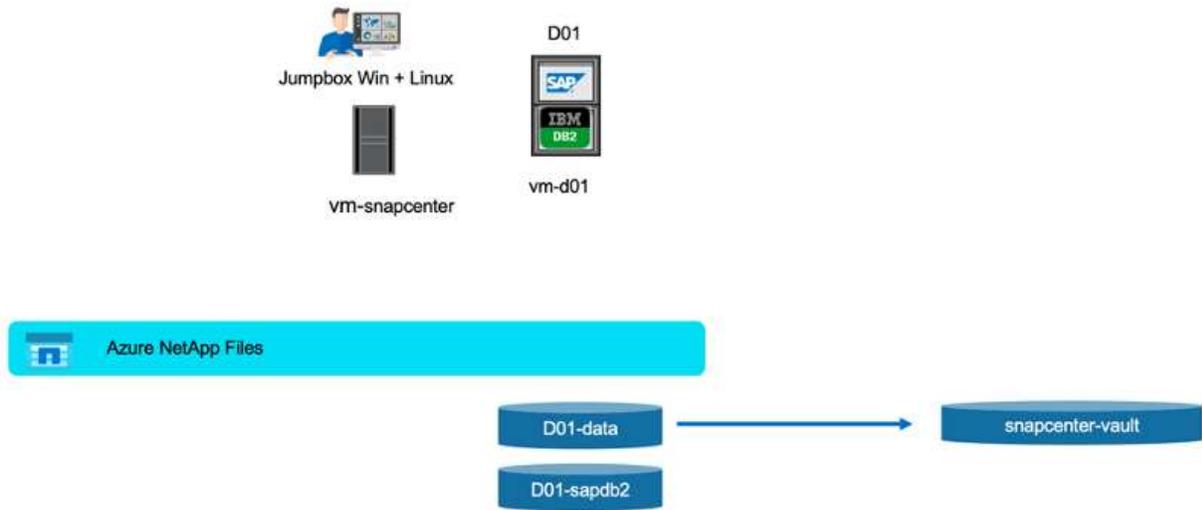
組態概觀範例

適用於在 Azure 平台上執行之 SAP 系統的 SnapCenter DB2 外掛程式實作範例。



此實作說明所需的最低磁碟區組態。

或者，也可以使用本節所述的 Volume 結構"[MS 技術社群部落格](#)"。



示範環境

軟體版本

軟體	版本
Linux 作業系統	適用於 SAP 15 SP5 的 SLES
SAP	SAP NetWeaver 7.5
DB2	10.5.0.7
SnapCenter	6.1

DB2 Volume 設計

必須使用「Volume 至少配置」來啟用 DB2 資料庫的備份 / 還原和複製使用案例。範例組態使用 <SID> : D01。

* Volume Name*	* Volume * 上的目錄 (qtree)	* 伺服器上的裝載點 *	意見
<SID> - sapdb2	db2	/db2.	
		<SID>	DB2 相關檔案的父目錄

* Volume Name*	* Volume * 上的目錄 (qtree)	* 伺服器上的裝載點 *	意見
		/DB2/db2 <sid>	使用者 db2 <sid> 和 DB2 軟體的主目錄
		<SID> / db2dump	DB2 診斷記錄檔和傾印檔案
		<SID> / 備份	備份 dlocation (可能放置在不同的磁碟區)
		/db2/oracle/log_arch <SID>	離線重做記錄 (可能放置在不同的磁碟區上, 快照將會觸發)
		/db2/oracle/log_dir <SID>	線上重做記錄 (可能放置在不同的磁碟區上, 快照將會觸發)
	<sid>	<sid>	User <sid> 的主目錄
	<sid>	/home/或 或 <sid>	使用者的主目錄 <sid>
	usrsaptrans	/usr/sap/trans	傳輸目錄
	使用 <SID>	<SID>	USR SAP
	sapmatsm <SID>	<SID>	SAP GlobalHost 目錄
<SID> 資料	sapdata1	<SID> / sapdata1	DB資料
	sapdata2	<SID> / sapdata2	DB資料
	sapdata3	<SID> / sapdata3	DB資料
	sapdata4	<SID> / sapdata4	DB資料
	saptmp1	<SID> / saptmp1	DB Temp 檔案
	saptmp2	<SID> / saptmp2	DB Temp 檔案
	saptmp3	<SID> / saptmp3	DB Temp 檔案
	saptmp4	<SID> / saptmp4	DB Temp 檔案
	db2 <sid>	<SID> / db2 <sid>	執行個體檔案

由於 DB2 外掛程式預設會啟用自動探索，因此會針對符合下列檔案路徑的磁碟區建立快照。

Database StoragePath	/db2/D01/saptmp4/, /db2/D01/saptmp3/, /db2/D01/saptmp2/, /db2/D01/saptmp1/, /db2/D01/sapdata4/, /db2/D01/sapdata3/, /db2/D01/sapdata2/, /db2/D01/sapdata1/
Database LogPath	/db2/D01/log_dir/NODE0000/LOGSTREAM0000/
Database Archive Path (Primary)	DISK:/db2/D01/log_arch/

保護資料庫 D01 的步驟

- 根據範例版面配置檢查檔案發佈
- 檢查主機的先決條件 (VM-D01)
- 檢查資料庫的先決條件 (D01)
- 在主機上部署 / 安裝 SnapCenter 代理程式 (VM-D01)

- 建立 SnapCenter 執行個體資源組態

主機上的先決條件

此處可能提供更多最新資訊：

- https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/protect-scu/reference_prerequisites_for_adding_hosts_and_installing_snapcenter_plug_ins_package_for_linux.html
- <https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/protect-db2/prerequisites-for-using-snapcenter-plug-in-for-ibm-db2.html>

在您新增主機並安裝適用於 Linux 的外掛程式套件之前、您必須先完成所有需求。

- 如果您使用 iSCSI、則必須執行 iSCSI 服務。
- 您可以使用根或非根使用者的密碼型驗證、或是 SSH 金鑰型驗證。
- SnapCenter Plug-in for Unix File Systems 可由非 root 使用者安裝。不過、您應該設定非root使用者的Sudo權限、以便安裝和啟動外掛程式程序。安裝外掛程式之後、程序將以有效的非root使用者身分執行。
- 以驗證模式建立認證、做為安裝使用者的 Linux。
- 您必須在 Linux 主機上安裝 Java 11。
- 請確定您只在 Linux 主機上安裝 Java 11 認證版本
- 如需下載 Java 的資訊，請參閱：適用於所有作業系統的 Java 下載
- 您應該使用 bash 做為外掛程式安裝的預設 Shell。

資料庫的必要條件–啟用記錄與備份



若要啟用離線記錄，需要對資料庫進行離線完整備份。通常它已啟用於生產系統。

- 建立用於備份和 log_arch 的目錄（ /db2/D01/backup ， /sybase/D01/log_arch ）
- 啟用 logarcheth1 （以作業系統使用者 db2d01 的形式）
 - 使用 logarchethy1 磁碟的 D01 DB2 更新資料庫設定： /db2/D01/log_arch/
- 建立離線備份（以作業系統使用者 db2d01 的身分）
 - db2 停止力
 - db2start 管理模式限制存取
 - DB2 備份資料庫 D01 至 /DB2/D01/backup
 - DB2 啟動資料庫 D01

將 **SnapCenter** 代理程式部署至主機 **VM-D01**

如需詳細資訊"[本文檔SnapCenter](#)"，請參閱。

選取 IBM DB2 和 Unix 檔案系統外掛程式。

Add Host

Host Type:

Host Name:

Credentials: + i

Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 6.1 for Linux

IBM DB2
 MySQL
 Oracle Database
 PostgreSQL
 SAP HANA
 Unix File Systems
 MongoDB
 Oracle Applications i
 SAP ASE
 SAP MaxDB
 Storage i

⚙ [More Options](#): Port, Install Path, Custom Plug-Ins...



安裝之後，會觸發主機上的資料庫探索。

NetApp SnapCenter®

Jobs Schedules Events Logs

search by name

All Jobs

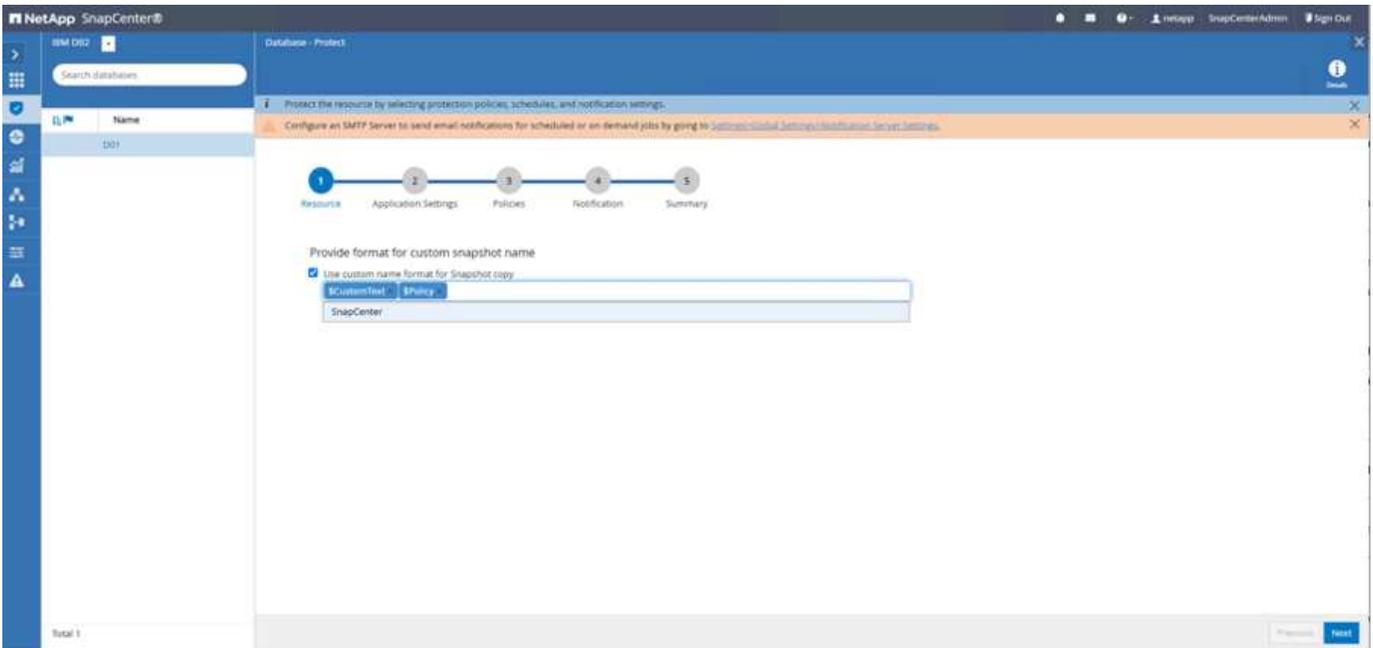
ID	Status	Name
189	✓	Discover resources for host 'vm-d01.1h05kdpkcgaujd4qsseqldygg.bx.internal.cloudapp.net'
188	✓	Discover resources for host 'vm-d01.1h05kdpkcgaujd4qsseqldygg.bx.internal.cloudapp.net'
187	⚠	Package Installation on host 'vm-d01.1h05kdpkcgaujd4qsseqldygg.bx.internal.cloudapp.net'
186	✓	Add Host 'vm-d01.1h05kdpkcgaujd4qsseqldygg.bx.internal.cloudapp.net'
185	✓	Validate Host 'vm-d01.1h05kdpkcgaujd4qsseqldygg.bx.internal.cloudapp.net'

建立資料庫 D01 的資源組態

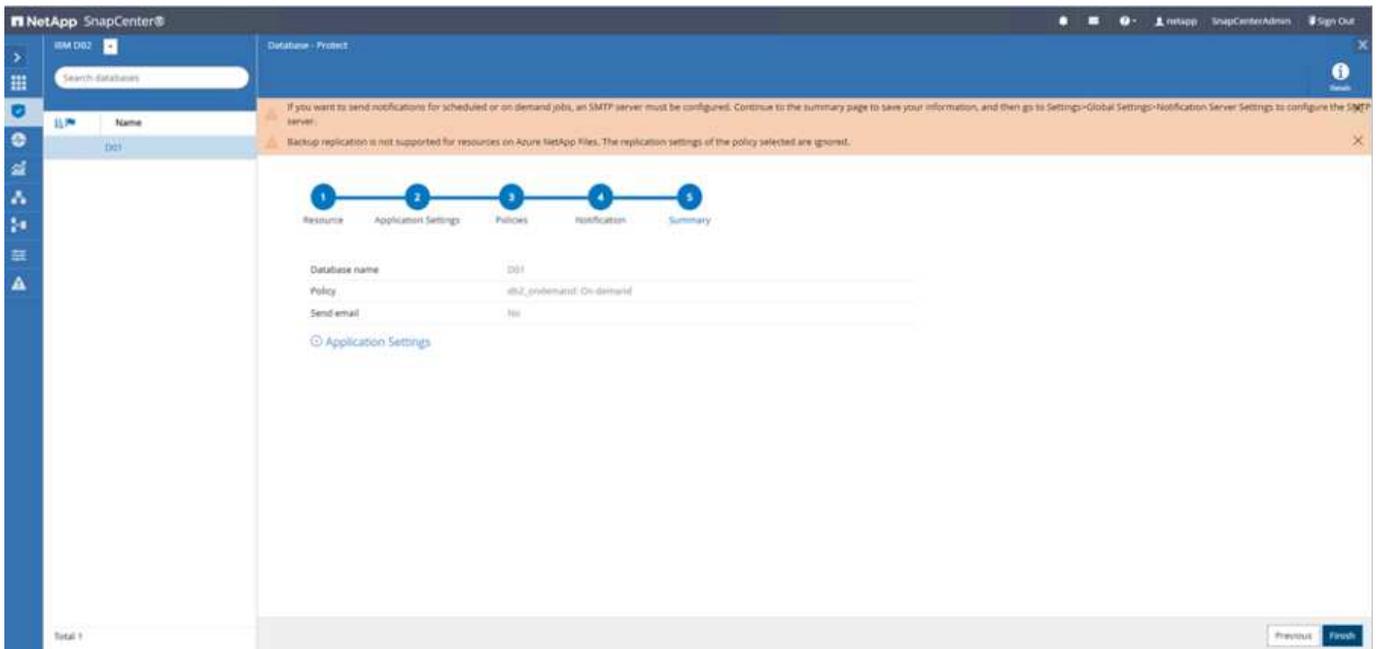
選取探索到的資源 D01



設定 Snapshot Name



不需要特定的應用程式設定，請視需要設定原則和通知設定。



並完成組態設定。

恢復系統 **D01** 的順序

1. 停止 SAP System D01（包括資料庫）
2. 還原 SnapCenter 備份（Volume D01 資料）
 - a. 卸載檔案系統
 - b. 還原 Volume
 - c. 掛載檔案系統
 - d. 將資料庫初始化為鏡射資料庫
3. 恢復資料庫 D01（使用 DB2 rollForward）
4. 啟動 SAP System D01

恢復資料庫 **D01**

- 在主機 VM-D01 上停止 SAP 系統 + DB D01
 - 使用者 d01adm：stopsap
- 還原備份
 - SnapCenter GUI：選取還原所需的備份



- 若為 ANF 部署，則只有完整資源可用



摘要將會顯示，完成後會開始實際還原。

Restore from SnapCenter_db2_ondemand_03-26-2025_14_42_07_4144
✕

- 1 Restore scope
- 2 PreOps
- 3 PostOps
- 4 Notification
- 5 Summary

Summary

Backup Name	SnapCenter_db2_ondemand_03-26-2025_14_42_07_4144
Backup date	03/26/2025 2:43:50 PM
Restore scope	Complete Resource without Volume Revert
Pre restore command	
Post restore command	
Send email	No

⚠ If you want to send notifications for Restore jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Previous
Finish



「db2inidb D01 as mirror」是 SnapCenter 還原工作流程的一部分。

- 檢查恢復狀態資料庫 D01 (使用者 db2d01)
 - DB2 rollForward db D01 查詢狀態
- 視需要復原資料庫—這是一種無損失的恢復 (使用者為 db2d01)
 - 將 DB2 資料轉送資料庫 D01 至記錄結尾
- 停止資料庫恢復和線上資料庫 D01 (使用者為 db2d01)
 - DB2 rollForward db D01 停止
- 啟動 SAP 系統 (使用者 d01adm)
 - 啟動

其他資訊和版本歷程記錄

下列已重新編碼的展示可支援文件。

DB2 資料庫的還原與還原

若要深入瞭解本文所述資訊，請檢閱下列文件和 / 或網站：

- "SAP on DB2 Installation Azure on anf"
- "外掛程式的 SnapCenter 必要條件"
- "SnapCenter 安裝外掛程式"
- "SnapCenter DB2 外掛程式文件"
- SAP Notes（需要登入）
 - 83000 - DB2/390：備份與還原選項：<https://me.sap.com/notes/83000>
 - 594301 - DB6：管理工具和分割鏡像：<https://me.sap.com/notes/594301>
- NetApp 產品文件：<https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/>
- "NetApp SAP 解決方案：使用案例，最佳實務做法和效益的相關資訊"

版本歷程記錄

版本	日期	* 文件版本歷程記錄 *
1.0版	2025 年 4 月	初始版本-備份 / 還原 DB2 資料庫

SnapCenter Integration for SAP MaxDB 資料庫

本文件說明 SAP 環境中使用的 SAP MaxDB 資料庫的 SnapCenter 整合細節。

簡介

本文件並非針對如何設定完整環境的逐步說明，而是涵蓋與下列項目相關的概念和相關詳細資料：

- 組態概觀範例
- 範例配置
- 保護 SAP MaxDB 執行個體
- 還原及恢復 SAP MaxDB 執行個體

組態概觀範例

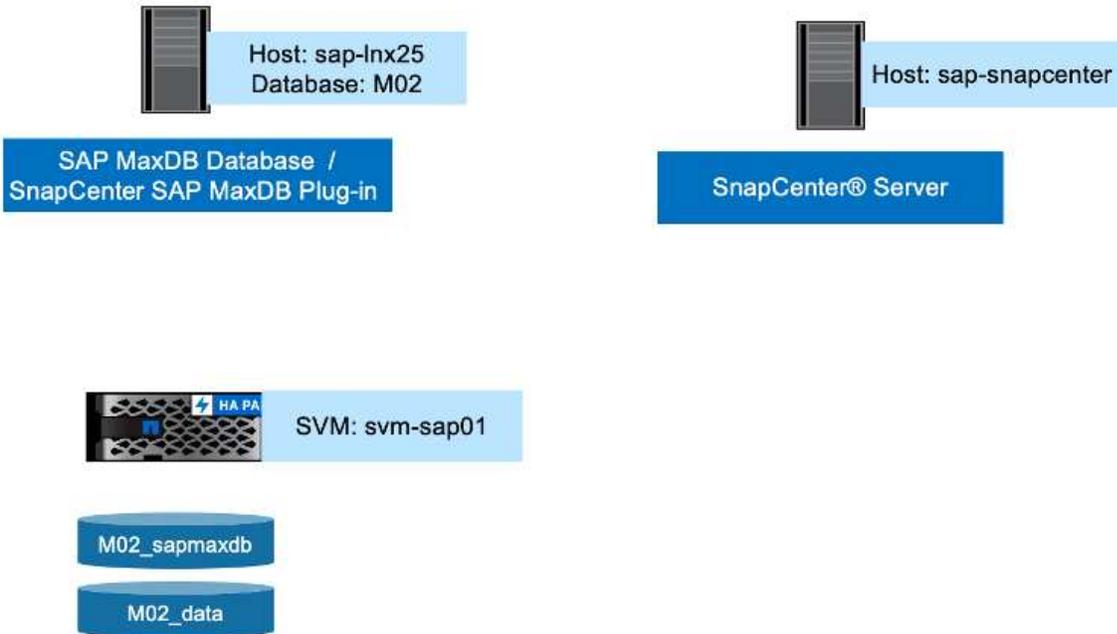
SnapCenter MaxDB 外掛程式的實作範例，適用於在示範中心執行的 SAP 系統。



此實作說明所需的最低磁碟區組態。資料傾印備份與記錄傾印備份，備份範本等，均根據 SAP 注意事項「1928060 - 資料備份與還原搭配檔案系統備份」及此處的參考附註進行設定。

或者，也可以使用中所述的 Volume 結構"[MS TechCommunity 部落格](#)"。

示範環境



軟體版本

軟體	版本
Linux 作業系統	適用於 SAP 15 SP5 的 SLES
SAP	SAP NetWeaver 7.5
SAP MaxDB	DBMServer 7.9.10 Build 004-123-265-969
SnapCenter	6.1

MaxDB Volume Design

必須使用「Volume 至少配置」來啟用 SAP MaxDB 資料庫的備份 / 還原和複製使用案例。範例組態使用 <SID> : M02 。

* Volume Name*	* Volume * 上的目錄 (qtree)	* 伺服器上的裝載點 *	意見
<SID> sapmaxdb	sapdb	/sapdb	MaxDB 相關檔案的父目錄
		/sapdb/saplog <SID>	重做記錄 (可能放置在不同的磁碟區)
		/sapdb/data/backup <SID>	傾印備份 (資料 + 記錄) (可能放置在不同的磁碟區)
	<sid>	<sid>	User <sid> 的主目錄
	SDB	/home/sdb	使用者 sdb 的主目錄
	<sid>	<sid>	使用者 <sid> 的主目錄

* Volume Name*	* Volume * 上的目錄 (qtree)	* 伺服器上的裝載點 *	意見
	usrsaptrans	/usr/sap/trans	傳輸目錄
	使用 <SID>	<SID>	USR SAP
	sapmatsm <SID>	<SID>	SAP GlobalHost 目錄
<SID> 資料	sapdata	/sapdb/sapdata <SID>	資料庫資料檔案 (SID)

保護資料庫 M02 的步驟

- 根據範例版面配置檢查檔案發佈
- 檢查主機的先決條件 (SAP-Inx25)
- 檢查資料庫的先決條件 (M02)
- 在主機上部署 / 安裝 SnapCenter 代理程式 (SAP-Inx25)
- 建立 SnapCenter 執行個體資源組態

主機上的先決條件

可能提供更多最新"[請按這裡](#)"資訊。

在您新增主機並安裝適用於 Linux 的外掛程式套件之前、您必須先完成所有需求。

- 如果您使用iSCSI、則必須執行iSCSI服務。
- 您可以使用根或非根使用者的密碼型驗證、或是 SSH 金鑰型驗證。
- SnapCenter Plug-in for Unix File Systems 可由非 root 使用者安裝。不過、您應該設定非root使用者的Sudo 權限、以便安裝和啟動外掛程式程序。安裝外掛程式之後、程序將以有效的非root使用者身分執行。
- 以驗證模式建立認證、做為安裝使用者的 Linux 。
- 您必須在 Linux 主機上安裝 Java 11 。
- 請確定您只在 Linux 主機上安裝 Java 11 認證版本
- 如需下載 Java 的資訊，請參閱：適用於所有作業系統的 Java 下載
- 您應該使用 bash 做為外掛程式安裝的預設 Shell 。

資料庫的必要條件–建立備份範本，啟用記錄備份

- 建立資料與記錄備份目錄 (/sapdb/m02/backup/data ， /sapdb/m02/backup/log –擁有者 sdb:sdba –權限 755)
- 連線至資料庫 M02 (做為 OS 使用者 sqdm02)
 - dbmcli-d M02 -u 控制， <password>
- 根據 SAP Note 1928060 建立資料檔案備份範本 (M02_data)
 - backup_template_create M02_data to file /sapdb/M02/backup/data/M02_data content data

- 根據 SAP Note 1928060 建立資料備份範本 (M02_log)
 - backup_template_create M02_log 至檔案 /sapdb/M02/backup/log/M02_log 內容記錄
- 根據 SAP Note 1928060 建立 Data Snapshot Backup Template (M02_SNAP)
 - backup_template_create M02_snap 至外部快照
- 建立假備份以啟用記錄備份
 - util_connect
 - backup_start M02_snap
 - Backup_finish M02_SNAP ExternalBackupID first_Full_f假 備份
- 交換器資料庫記錄模式
 - 自動登出
 - Autoslog_on M02_log 間隔 300
 - Autolog_show

將 **SnapCenter** 代理程式部署至主機 **SAP-Inx25**

如需更多資訊"[本文檔SnapCenter](#)"，請參閱。

選取 SAP MaxDB 和 Unix 檔案系統外掛程式。

Add Host

Host Type

Host Name

Credentials  

Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 6.1 for Linux

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> IBM DB2 | <input type="checkbox"/> MongoDB |
| <input type="checkbox"/> MySQL | <input type="checkbox"/> Oracle Applications  |
| <input type="checkbox"/> Oracle Database | <input type="checkbox"/> SAP ASE |
| <input type="checkbox"/> PostgreSQL | <input checked="" type="checkbox"/> SAP MaxDB |
| <input type="checkbox"/> SAP HANA | <input type="checkbox"/> Storage  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Unix File Systems | |

 [More Options](#): Port, Install Path, Custom Plug-Ins...

為資料庫 M02 建立 SnapCenter 資源組態

資源 → SAP MaxDB → 新增資源

Add SAP MaxDB Resource

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Resource Details

Name: M02

Host Name: sap-lnx25.muccbc.hq.netapp.com

Type: Database

Credential Name: None

Add information for the credential

Credential Name: control-M02

Username: control

Password:

Add

Previous Next



如果密碼包含特殊字元，則必須以反斜線遮罩（例如 Test!123! → 測試 \!123!\）。

Add SAP MaxDB Resource

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Resource Details

Name: M02

Host Name: sap-lnx25.muccbc.hq.netapp.com

Type: Database

Credential Name: control-M02

Add SAP MaxDB Resource

1 Name

2 Storage Footprint

3 Resource Settings

4 Summary

Provide Storage Footprint Details

Storage Type ONTAP Azure NetApp Files

Add Storage Footprint

Storage System

Select one or more volumes and if required their associated Qtrees and LUNs

Volume name	LUNs or Qtrees
<input type="text" value="M02_data"/>	<input type="text" value="Default is 'None' or type to find"/>
<input type="text" value="M02_sapmaxdb"/>	<input type="text" value="Default is 'None' or type to find"/>

+ -

Save

必須依照資源設定（至少）進行自訂金鑰值配對。

Add SAP MaxDB Resource
✕

- 1 Name
- 2 Storage Footprint
- 3 Resource Settings
- 4 Summary

Resource Settings ⓘ

Custom key-value pairs for SAP MaxDB plug-in

Name	Value	
<input type="text" value="DBMCLICMD"/>	<input type="text" value="/sapdb/M02/db/bin/dbmcli"/>	✕
<input type="text" value="SQLCLICMD"/>	<input type="text" value="/sapdb/M02/db/bin/sqlcli"/>	✕
<input type="text" value="MAXDB_UPDATE_HIST_LOG"/>	<input type="text" value="Y"/>	✕
<input type="text" value="MAXDB_BACKUP_TEMPLATES"/>	<input type="text" value="M02:M02_SNAP"/>	+ ✕

Previous
Next

下表列出MaxDB外掛程式參數、提供其設定及說明：

* 參數 *	* 設定 *	說明
Handl_LOGWRITER	(是 / 否)	執行暫停記錄寫入器 (N) 或恢復記錄寫入器 (Y) 作業。
DBMCLICMD	path_to_dbmcli_cmd	指定MaxDB dbmcli命令的路徑。如果未設定、則會使用搜尋路徑上的dbmcli。
SQLCLICMD	path_to_sqlclin_cmd	指定MaxDB sqlcli命令的路徑。如果未設定、則會在搜尋路徑上使用sqlcli。
MaxDB_update_HIST_log	(是 / 否)	指示MaxDB備份程式是否更新MaxDB歷程記錄。
最大資料庫備份範本	template_name (例如 M02_SNAP)	指定每個資料庫的備份範本。範本必須已經存在、而且是外部備份範本類型。若要啟用MaxDB 7.8及更新版本的Snapshot複本整合、您必須具備MaxDB背景伺服器功能、且已設定MaxDB備份範本。

* 參數 *	* 設定 *	說明
MaxDB_BG_Server_prefix	BG_server_prefix (例如 na_bg)	指定背景伺服器名稱的前置詞。如果已設定MaxDB_backup_timates參數、您也必須設定MaxDB_BG_Server_prefix參數。如果您未設定前置碼，則會使用預設值 na_bg_database 。

Add SAP MaxDB Resource ✕

- 1 Name
- 2 Storage Footprint
- 3 Resource Settings
- 4 Summary

Summary

Name	M02
Type	Database
Host	sap-1nx25.muccbc.hq.netapp.com
Credential Name	control-M02

Storage Footprint

Storage System	Volume	LUN/Qtree
svm-sap01.muccbc.hq.netapp.com	M02_data	
	M02_sapmaxdb	

Custom Resource Parameters

Key	Value
DBMCLICMD	/sapdb/M02/db/bin/dbmcli
SQLCLICMD	/sapdb/M02/db/bin/sqlcli
MAXDB_UPDATE_HIST_LOG	Y
MAXDB_BACKUP_TEMPLATES	M02:M02_SNAP

Previous
Finish

現在可以完成組態，並根據整體保護概念排程備份。



NetApp SnapCenter®

SAP MaxDB Database - Protect

Search databases

MO2

Configure an SMTP Server to send email notifications for scheduled or on-demand jobs by going to Settings>Global Settings>Notification server Settings.

1 Resource 2 Application Settings 3 Policies 4 Notification 5 Summary

Provide format for custom snapshot name:

Use custom name format for Snapshot copy

\$CustomText \$Policy

SnapCenter

Total 1

Activate Windows. Go to Settings to activate Windows. Next

NetApp SnapCenter®

SAP MaxDB Database - Protect

Search databases

MO2

1 Resource 2 Application Settings 3 Policies 4 Notification 5 Summary

Backups

Select consistency group option for backup

Enable consistency group backup

Scripts

Custom Configurations

Snapshot Copy Tool

Total 1

Activate Windows. Go to Settings to activate Windows. Previous Next

NetApp SnapCenter Database - Protect

SAP MaxDB

Search databases

M02

1 Resource 2 Application Settings 3 Policies 4 Notification 5 Summary

Select one or more policies and configure schedules

maxdb_ondemand

Configure schedules for selected policies

Policy	Applied Schedules	Configure Schedules	Secondary Protection
maxdb_ondemand	None	To schedule operations select a policy that has the appropriate schedule associated, or modify the selected policy to allow schedules.	No

Total 1

Activate Windows

Previous Next

NetApp SnapCenter Database - Protect

SAP MaxDB

Search databases

M02

1 Resource 2 Application Settings 3 Policies 4 Notification 5 Summary

If you want to send notifications for scheduled or on-demand jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Provide email settings

Select the service accounts or people to notify regarding protection issues.

Email preference: Never

From: From email

To: Email to

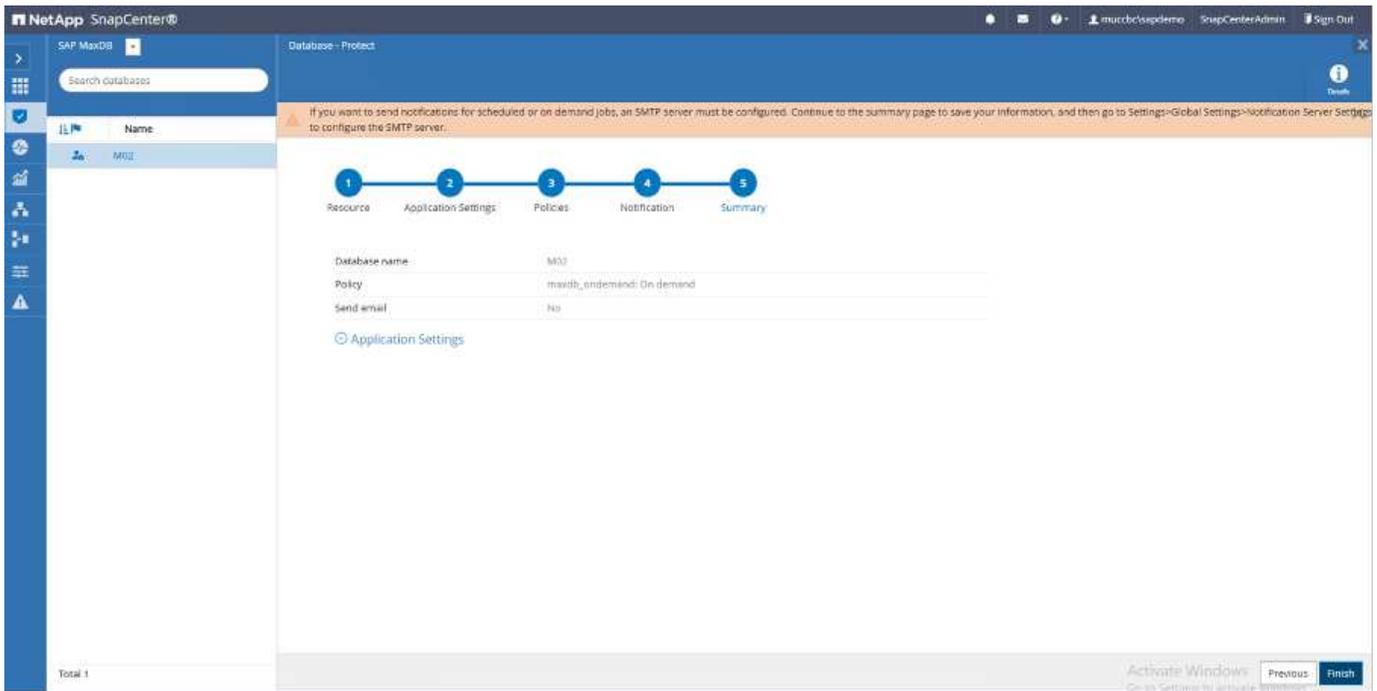
Subject: Notification

Attach job report

Total 1

Activate Windows

Previous Next



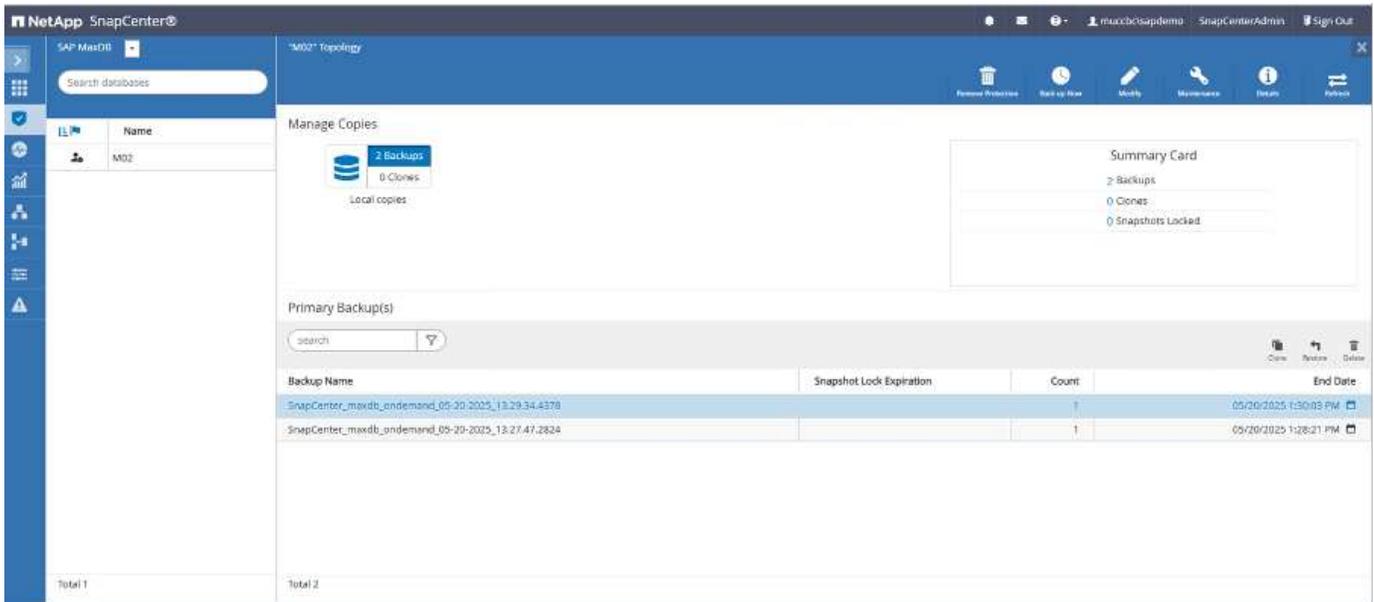
恢復系統 M02 的順序

1. 停止 SAP System M02（包括資料庫），停止 sapinit
2. umount Filesystem/sapdb/M02/sapdata
3. 還原 Volume M02_DATA（使用 SnapCenter）
4. 掛載 Filesystem/sapdb/M02/sapdata
5. 啟動資料庫 M02 並連線（管理模式）
6. 收集備份資訊
7. 恢復資料庫資料備份
8. 恢復資料庫記錄備份
9. 停止資料庫
10. 啟動 sapinit，SAP System M02

恢復執行個體 M02

- 在主機 SAP-Inx25 上停止 SAP 系統 + DB M02
 - 使用者 m02adm：stopsap
 - 選用-如果資料庫尚未成功停止-使用者：sqldm02
 - dbmcli-d M02 -u 控制，<password>
 - DB_offline
 - 使用者 root：/etc/init.d/sapinit stop
 - 使用者根目錄：umount /sapdb/M02/sapdata
- 還原備份

- SnapCenter GUI：選擇還原所需的 Jacupk



選取完整資源將會觸發 Volume Based Snap Restore (VSR)。在 Azure 中稱為"Volume 恢復"。對於 ANF 部署 * 僅提供完整資源 *。

Important

Active filesystem data and snapshots that were taken after the selected snapshot will be lost. The snapshot revert operation will replace *all* the data in the targeted volume with the data in the selected snapshot. You should pay attention to the snapshot contents and creation date when you select a snapshot. You cannot undo the snapshot revert operation.



對於其他部署類型（例如內部部署），可以協調單一檔案快照還原（SFSR）作業。選取「檔案層級」，「根據 Volume」和勾選「All」，請參閱下列螢幕擷取畫面。

Restore from SnapCenter_maxdb_ondemand_05-20-2025_13.29.34.4378
✕

- 1 Restore scope
- 2 PreOps
- 3 PostOps
- 4 Notification
- 5 Summary

Select the restore types

Complete Resource i

File Level i

Select files to restore

Volume/Qtree	All	File Path
<input checked="" type="checkbox"/> svm-sap01.muccbc.hq.netapp.com:/vol/M...	<input checked="" type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Provide one or more file paths separated by comma</div>
<input type="checkbox"/> svm-sap01.muccbc.hq.netapp.com:/vol/M...	<input type="checkbox"/>	

⚠ Configure an SMTP Server to send email notifications for Restore jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#).

Previous
Next

摘要將會顯示，完成後會開始實際還原。

Restore from SnapCenter_maxdb_ondemand_05-20-2025_13.29.34.4378
✕

- 1 Restore scope
- 2 PreOps
- 3 PostOps
- 4 Notification
- 5 Summary

Summary

Backup Name	SnapCenter_maxdb_ondemand_05-20-2025_13.29.34.4378
Backup date	05/20/2025 1:30:03 PM
Restore scope	File Level
Pre restore command	
Unmount command	
Mount command	
Post restore command	
Send email	No

▲ If you want to send notifications for Restore jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Previous
Finish

- 掛載檔案系統（ SAP-Inx25 ）
 - 使用者 root ： mount /sapdb/M02/sapdata
- 在管理模式下啟動資料庫 M02
 - 使用者： sqldm02 ： dbmcli-d M02 -u 控制項， <password>
 - DB_admin
 - DB_CONNECT
- 收集備份資訊
 - backup_history 開啟
 - backup_history 清單 -c 標籤，動作，頁面，停止，媒體 -r last

```
[dbmcli on M02>backup_history_list -c label,action,pages,stop,media -r last
OK
END
DAT_000000008|SAVE WARM|          0|2025-05-20 13:29:50|M02_SNAP
---
```

- 恢復資料庫

- 恢復資料備份

- recover_start M02_snap 資料 ExternalBackupID DAT_000000008

```
[dbmcli on M02>recover_start M02_SNAP data ExternalBackupID DAT_000000008
OK
Returncode          0
Date                20250520
Time                00151550
Server              sap-lnx25
Database            M02
Kernel Version      Kernel    7.9.10   Build 004-123-265-969
Pages Transferred   0
Pages Left
Volumes
Medianame           M02_SNAP
Location
ErrorText
Label               DAT_000000008
Is Consistent       true
First LOG Page      512226
Last LOG Page
DB Stamp 1 Date     20250520
DB Stamp 1 Time     00132933
DB Stamp 2 Date
DB Stamp 2 Time
Page Count
Devices Used        0
Database ID         sap-lnx25:M02_20241203_104036
Max Used Data Page  3187892
Converter Page Count
```

- 視需要復原記錄備份

- 例如 recover_start M02_log 記錄 147

```

[dbmcli on M02>recover_start M02_LOG LOG 147
OK
Returncode          0
Date                20250521
Time                00112001
Server              sap-lnx25
Database            M02
Kernel Version      Kernel    7.9.10   Build 004-123-265-969
Pages Transferred   24
Pages Left          0
Volumes            1
Medianame           M02_LOG
Location            /sapdb/M02/backup/log/M02_LOG.147
Errortext
Label               LOG_000000147
Is Consistent
First LOG Page      514072
Last LOG Page       514075
DB Stamp 1 Date     20250520
DB Stamp 1 Time     00180238
DB Stamp 2 Date     20250520
DB Stamp 2 Time     00180539
Page Count          4
Devices Used        1
Database ID         sap-lnx25:M02_20241203_104036
Max Used Data Page
Converter Page Count

```

◦ 選擇性資訊-自動回復到特定時間戳記（不需要指定專屬資料 / 記錄備份）

- 例如，自動回復至 20250520 200000

```

---
[dbmcli on M02>autorecover until 20250520 200000
OK
Returncode          0
Date                20250521
Time                00131559
Server              sap-lnx25
Database            M02
Kernel Version      Kernel    7.9.10   Build 004-123-265-969
Pages Transferred   10096
Pages Left          0
Volumes            1
Medianame           M02_LOG
Location            /sapdb/M02/backup/log/M02_LOG.102
Errortext
Label               LOG_000000102
Is Consistent
First LOG Page      256227
Last LOG Page       341559
DB Stamp 1 Date     20241203
DB Stamp 1 Time     00190348
DB Stamp 2 Date     20241226
DB Stamp 2 Time     00193615
Page Count          85333
Devices Used        1
Database ID         sap-lnx25:M02_20241203_104036
Max Used Data Page
Converter Page Count
---

```

• 結束恢復並停止資料庫

- DB_offline



如需恢復的詳細資訊，請參閱["MaxDB 文件"](#)

- 啟動 SAP 系統
 - 使用者 root : /etc/init.d/sapinit start
 - 使用者 m02adm : startsap

其他資訊和版本歷程記錄

錄製的示範

下列已重新編碼的展示可支援文件。

[安裝 MaxDB 外掛程式](#)，[組態 MaxDB 外掛程式](#)，[備份 MaxDB 資料庫](#)

[恢復和恢復 MaxDB 資料庫](#)

外部文件

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- ["在 ANF 上執行 SAP 安裝 Azure"](#)
- ["外掛程式的 SnapCenter 必要條件"](#)
- ["SnapCenter 安裝外掛程式"](#)
- ["MaxDB 恢復文件"](#)
- SAP Notes (需要登入)
 - ["1928060 - 使用檔案系統備份進行資料備份與還原"](#)
 - ["2282054 - 背景資料 dBm 伺服器"](#)
 - ["616814 - 暫停分割鏡像或快照的記錄寫入器"](#)
- ["HOWTO- SAP MaxDB Backup with Database Manager CLI"](#)
- ["HOWTO- SAP MaxDB Recovery with Database Manager CLI"](#)
- ["NetApp 產品文件"](#)
- ["NetApp SAP 解決方案：使用案例，最佳實務做法和效益的相關資訊"](#)

版本歷程記錄

版本	日期	* 文件版本歷程記錄 *
1.0版	2025 年 5 月	初始版本–備份 / 恢復 MaxDB 資料庫

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 保留隨時變更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。