

# Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster Açıklama ve Kurulum Dokümanı

---

Ocak 2013

<b>Hazırlayan</b>	: Serhat AKINCI – IT Pro.
<b>Hakkında</b>	: <a href="http://serhatakinci.com">http://serhatakinci.com</a>
<b>İletişim</b>	: <a href="mailto:serhatakinci@gmail.com">serhatakinci@gmail.com</a>
<b>Takip</b>	: <a href="https://twitter.com/serhatakinci">https://twitter.com/serhatakinci</a>

## Doküman Hakkında

Bu doküman Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster Kurulum sürecini ele alır ve açıklar.

Doküman içerisinde kurgulanan yapı Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster senaryolarından giriş seviyesi iSCSI Storage tabanlı olarak tasarlanmıştır.

Doküman içerisinde yer alan senaryo ve yöntemlerin canlı ortamlara uygulanmadan önce kapsamlı olarak test edilmesi ve anlaşılması, içeriği okuyan/uygulayan kişilerin sorumluluğundadır.

Daha yaygın faydalansılabilmesi ve alternatiflerin anlaşılabilmesi adına birçok yapılandırma adımı GUI (grafik ara yüzü) ve PowerShell (komut satırı) üzerinden ayrı ayrı anlatılmıştır.

Doküman içerisinde yer alan bazı İngilizce terimler ve teknoloji isimleri uzun zamandır bilinirliği olan, okunduğunda adreslediği konuyu direkt çağrıstan kelimeler olduğu için Türkçe karşılıkları özellikle kullanılmamıştır.

Görseller, paragraflar, bölümler veya dokümanın bütünü, kaynak göstermek koşuluyla kopyalanabilir veya dağıtılabilir.

Doküman hakkında görüş, öneri ve diğer geri dönüşleriniz için ilk sayfada yer alan iletişim bilgilerini kullanabilirsiniz.

# İçindekiler

Doküman Hakkında .....	2
1. Failover Clustering.....	5
1.1. Failover Clustering Nedir? .....	5
1.2. Sunucu Sanallaştırma ve Failover Clustering.....	7
1.3. Windows Server 2012 Hyper-V ve Failover Clustering.....	9
1.4. Windows Server 2012 iSCSI Target Service .....	10
2. Örnek Senaryo, Donanım ve Topoloji.....	12
2.1. Topoloji Bileşen Detayları.....	14
3. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu İçin Gereksinimler.....	16
4. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu ve Yapılandırma .....	17
4.1. Fiziksel Konumlandırma Aşaması .....	17
4.2. Sunucu İşletim Sistemlerinin Kurulumu .....	17
4.3. iSCSI Target Service (Net-Storage) Temel Yapılandırma Adımları.....	18
4.4. Hyper-V Host'lar İçin Temel Yapılandırma Adımları .....	25
4.4.1. HV-Node1 Temel Yapılandırma Adımları (GUI Tabanlı).....	25
4.4.1.1. Ağ Bağlantıları ve TCP/IP Ayarları.....	25
4.4.1.2. Hyper-V Rolü ve Yönetim Araçlarının Kurulumu .....	27
4.4.1.3. Failover Clustering Bileşeni ve Yönetim Araçlarının Kurulumu .....	36
4.4.1.4. Yeni External Virtual Network Oluşturulması.....	41
4.4.1.5. iSCSI Initiator Ayarları.....	46
4.4.2. HV-Node2 Temel Yapılandırma Adımları (PowerShell Tabanlı) .....	48
4.4.2.1. Ağ Bağlantıları ve TCP/IP Ayarları.....	48
4.4.2.2. Hyper-V Rolü, Failover Clustering Bileşeni ve Yönetim Araçlarının Kurulumu.....	50
4.4.2.3. Yeni External Virtual Network Oluşturulması.....	53
4.4.2.4. iSCSI Initiator Ayarları.....	55
4.5. Net-Storage ve Hyper-V Host'lar İçin Gelişmiş Yapılandırma Adımları .....	56
4.5.1. Net-Storage - iSCSI Target Service Gelişmiş Yapılandırma .....	56
4.5.2. HV-Node1 - iSCSI Initiator Gelişmiş Yapılandırma (GUI Tabanlı).....	67
4.5.3. HV-Node2 - iSCSI Initiator Gelişmiş Yapılandırma (PowerShell Tabanlı) .....	71
4.6. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu.....	74
4.6.1. Ön Hazırlık .....	74
4.6.2. Kurulum .....	80
4.6.2.1. Hyper-V Failover Cluster Kurulum Adımları (GUI Destekli) .....	80
4.6.2.2. Hyper-V Failover Cluster Kurulum Adımları (PowerShell Destekli) .....	91

4.7. Temel ve Bazı Gelişmiş Yapılandırma Adımları.....	93
4.7.1. Quorum Yapılandırma Adımları.....	93
4.7.2. CSV (Cluster Shared Volumes).....	97
4.7.3. Live Migration Network Yapılandırma Adımları .....	103
5. Hyper-V Failover Cluster Üzerinde Sanal Makine Konumlandırma Adımları .....	104
5.1. Cluster Üzerinde Yeni Sanal Makine Oluşturulması .....	104
5.2. Sanal Makinelerin Sonradan Cluster Üyesi Yapılması .....	112
6. Failover Cluster İşlerlik Testleri .....	120
6.1. Live Migration.....	120
6.2. Failover .....	123

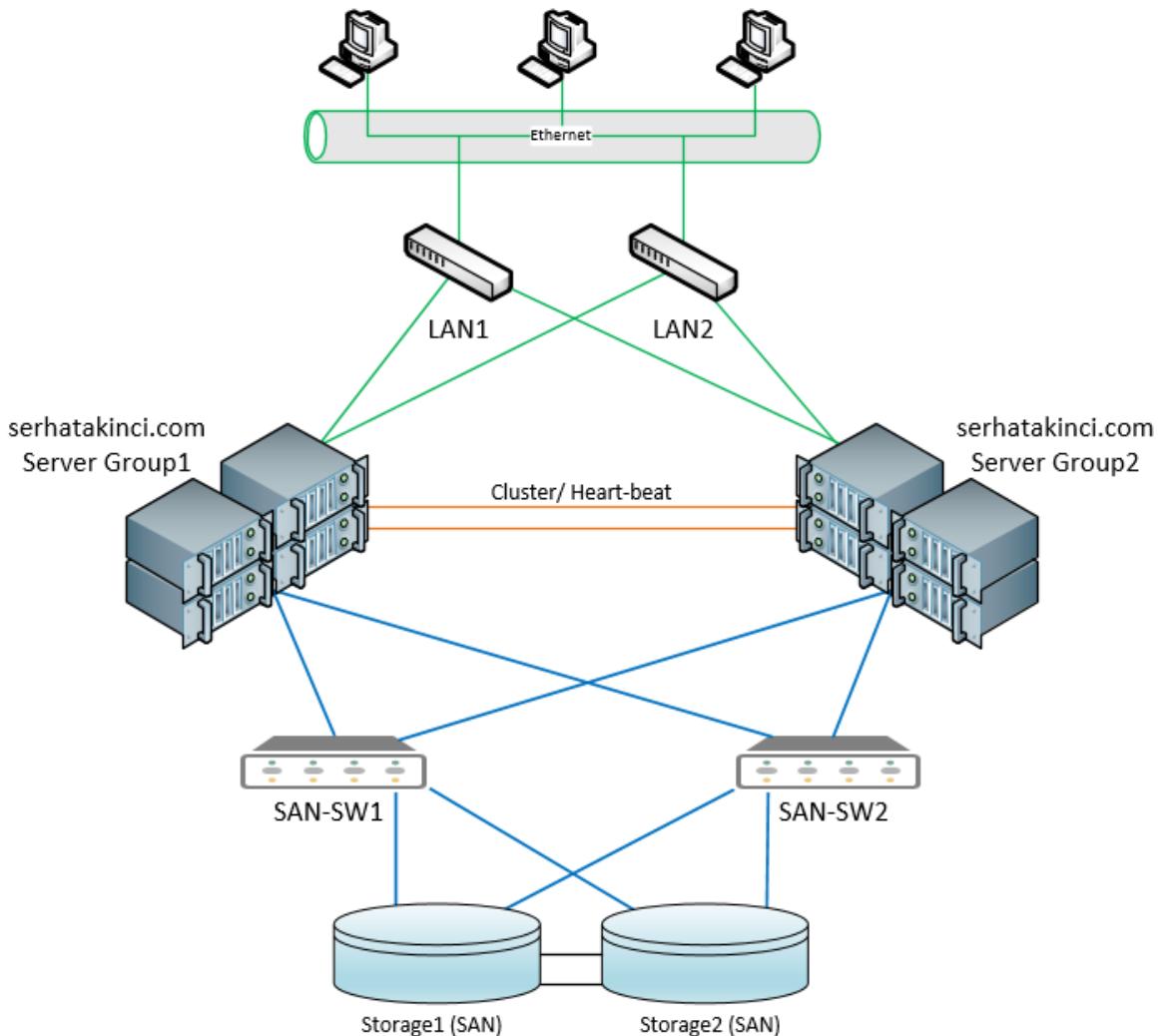
# 1. Failover Clustering

## 1.1. Failover Clustering Nedir?

Günümüz BT sistemlerinin önemli bir gereksinimi ve belki de artık standart bir özelliği olan Failover Clustering teknolojileri, uygulandığı sistemleri fiziksel, yazılımsal veya erişim seviyesindeki başarısızlıklara karşı korumayı amaçlayan bir kümeleme (clustering) mimarisidir. Küme içerisindeki her bir sistem (node'lar) gerektiğinde söz konusu iş yükünü her an üstlenebilecek şekilde konumlanır, site ve hatta coğrafya bağımsız olarak servisin devamlılığını sağlayabilir. Hiç şüphesiz Failover Clustering teknolojilerinin bu denli gelişmesindeki en önemli faktör sistemlerin erişilebilirlik ihtiyaçlarının artmasıdır. Kurumların en ciddi iş süreçlerini BT sistemleri üzerine taşıması ile bu sistemler BT açısından iş-kritik bir hal almış ve Failover Clustering gibi teknolojilerin gelişmesine zemin hazırlamıştır.

Sunucu, işletim sistemi, uygulama veya diğer noktalar üzerinden sağlanan hizmetler altyapı da yaşanabilecek herhangi bir problem anında kolay bir şekilde kesintiye uğrayabilmekte ve sonucunda kurum operasyonlarına olumsuz etki etmektedir. Failover Clustering teknolojileri sayesinde sistemleri birden fazla eşlenik sistem ile yedekleyebilir, bir başarısızlık durumunda sağlıklı sistem(lerin)in süreci otomatik olarak devralmasını sağlayabilirsiniz. Yoğun olarak sunucu ve uygulama ortamlarında yer alan Failover Clustering teknolojileri, üreticilerin de konuya ağırlık vermesiyle günümüzde tek başına çalışan birçok iş-kritik BT sistemine aktif/aktif veya aktif/pasif şeklinde uygulanabilir hale gelmiştir. Yapıarda **Single Point Of Failure** (Tek Arıza Noktası) olarak tanımlanan bileşen zayıflıkları, Failover Clustering gibi teknolojiler sayesinde hafifletilebilmekte veya tamamen ortadan kaldırılabilmektedir. Bu bazı sistemler için daha kolay olurken bazıları için zor ve maliyetlidir. Örneğin bir Switch veya Router için kolay bir şekilde ikinci cihazla yedekleme sağlamak mümkünken, mesela bir storage (SAN) cihazı için bu iş çok daha karmaşık ve maliyetli olabilir. SAN içerisindeki disk grubunu raid teknolojisi ile fiziksel bozulmalara karşı korumaya alabilirsiniz, hatta disk'leri raid yapan disk kontrol kartını da ikinci bir kart ile yedekleyebilirsiniz, ama peki ya Storage ünitesi arızalanırsa? (ana kart, işlemci, bellek parçaları, vb.) İşte bu noktada ikinci bir SAN cihazı ve eşitleme özellikleri ile gereğinde bir Failover yapısı kurulabilir ama gerçekten maliyetli bir yatırım olacaktır.

Sunucu/uygulama dünyasında Failover Clustering yapıları sunucu (node) bağımsız olarak çalışabilen, LAN veya WAN ortamınıza fiziksel olarak bağlı ve programsal anlamda bir clustering yazılımı tarafından yönetilen kümelerdir.



Failover Clustering teknolojileri sadece sunucu seviyesinde uygulanabilen özellikler değildir. Sunucular üzerinde çalışan uygulama ve servisler, sanal iş yükleri, mesajlaşma sistemleri, dosya ve yazdırma sistemleri, veri tabanı sistemleri, güvenlik duvarı cihazları, ağ switch ve router'ları, modüler sunucu mimarileri, diğer ağ cihazları ve ağ erişim bileşenleri gibi çok çeşitli noktalarda Failover Clustering teknolojilerini görebilirsiniz.

Bu grup içerisinde “sunucu ve sunucu yazılımları” seviyesinde yaygın olarak kullanılan Failover Clustering teknolojilerinin temel amaçları kısaca şu şekilde sıralanabilir.

- İşletim-sistemi/Uygulama/Servis seviyesinde yaşanabilecek hatalara karşı koruma sağlamak.
- Cpu/ram/network/power gibi sunucu donanım bileşenleri seviyesinde yaşanabilecek başarısızlıklara karşı koruma sağlamak.
- Doğal afetler, savaş ve terör saldırıcıları, uzun süreli ve ciddi enerji kesintileri, uzun süreli ve ciddi bağlantı (erişim) problemleri gibi veri merkezi veya site (lokasyon) seviyesinde yaşanabilecek problemlere karşı koruma sağlamak.

Örneğin bu modeldeki Failover Clustering yapılarında servisi/uygulamayı çalıştırınan Cluster Node'u bir şekilde başarısız olursa (fiziksel bir arıza durumu - plansız kesinti) Cluster servisi bu durumu fark edebilir ve sizin önceden belirlediğiniz davranışa göre servisi/uygulamayı otomatik olarak başka bir Cluster üyesi sunucu üzerinde başlatarak hızlı bir şekilde tekrar erişime sunabilir.

Buraya kadar okuduğunuz senaryoların tamamı plansız kesintilere karşı alınan aksiyonlardı. Failover Clustering teknolojileri plansız kesintilere karşı koruma sağlarken donanım yükseltme, yazılım güncelleme, fiziksel ekipman değişimleri gibi planlı operasyon gerektiren süreçler için de tam destek sunabilirler.

Sonuç olarak özellikle iş-kritik sistemlerde yüksek erişilebilirlik sağlamak amaçlı konumlandırılan Failover Clustering teknolojileri bu gün, yarın ve hatta BT yapıları var olduğu sürece hep oyunun içerisinde olacak ve gelişmeye devam edecektir.

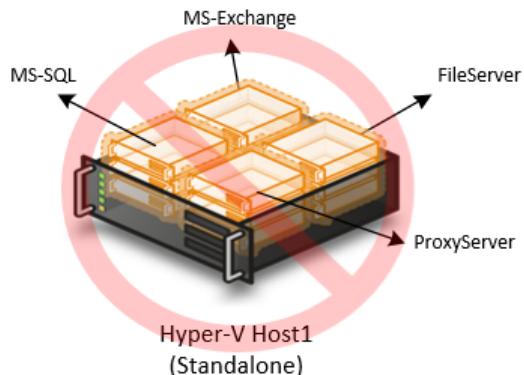
## 1.2. Sunucu Sanallaştırma ve Failover Clustering

Microsoft Hyper-V, Vmware ESX, Ctrix Xen Server gibi sunucu sanallaştırma platformları tek bir sunucu üzerindeki fiziksel kaynakları paylaştırarak birden fazla işletim sistemini sanal olarak çalıştırmayı amaçlarlar. Bir başka deyişle çok sayıdaki sanal işletim sistemini daha az sayıda fiziksel sunucu üzerinde konsolide etmeyi sağlayan ürünlerdir. Bu noktadan hareketle yüksek erişilebilirlik kavramının sanallaştırılmış ortamlarda çok daha önemli bir konu olduğu kesindir. Sanallaştırılmamış ve Failover Clustering ile desteklenmemiş ortamlarda tek bir fiziksel sunucu üzerinde yaşanan problem, sadece o sunucu üzerindeki tek bir işletim sistemi ve uygulama(lara)ya etki eder. (mutlaka dolaylı yoldan farklı sistemlere de etkisi olacaktır) Sanallaştırılmış ortamlarda ise bu etki çok daha büyütür çünkü bir anda fiziksel sunucu üzerinde çalışan birden fazla sanal işletim sistemine ve o sanal işletim sistemleri içerisindeki birden fazla servise/uygulamaya erişimi kaybedersiniz.

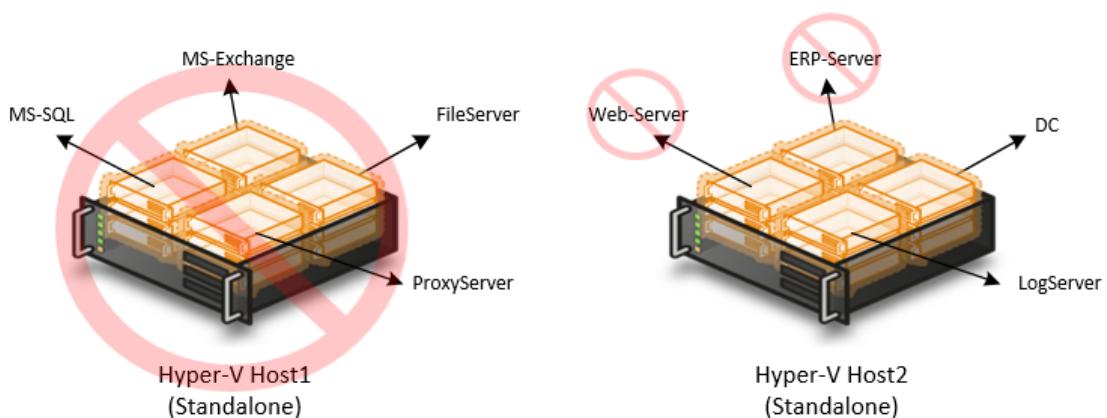
Hypervisor markalarına göre Failover Clustering uygulama yöntemleri ve gereksinimleri ufak farklılıklar gösterebilir ama amaç ve mantık her ürün için aynıdır; bütün yumurtaları tek bir sepete koymamak! Failover Clustering uygulanmadan hayatı geçen sanallaştırma senaryoları tüm yumurtaların aynı sepete koynulduğu durumlara benzer ve sepet düşerse tüm yumurtalar kırılır. Bunun yerine en azından iki sepet kullanın, yani mutlaka Failover Clustering ile destekleyin.

Aşağıda Failover Cluster uygulanmamış, tek başına (standalone) çalışan sanallaştırma sunucuları ve sanal makineler görüyorsunuz.

## Senaryo 1



## Senaryo 2



Senaryo 1 'de yer alan Host1 enerji kesintisi veya bir donanım arızası yüzünden down olduğunda (ve senaryoda olduğu gibi herhangi bir Failover Cluster koruması yoksa) bir anda üzerinde çalışan tüm sanal makineler de down olur. O andan itibaren kurumunuzun veri tabanı sistemi, e-posta sistemi, dosya sunucusu ve internet erişim servisi hizmet veremez durumdadır. Tek bir fiziksel sunucu down oldu, ama gördüğünüz gibi sanallaştırmada etkisi çok daha yüksek oranda hissedildi.

Şimdi bir de aynı sunucunun Senaryo 2'de down olduğunu düşünün. MS-SQL, Exchange Server, File Server ve Proxy Server 'a ek olarak diğer sunucu üzerindeki ERP sistemi ve Web sunucusu da dolaylı yoldan bu kesintiden etkilenebilir ve olayı tam bir kaosa sürükleyebilir.

Bu gibi anılarla karşılaşmamak için ve özellikle iş-kritik sistemlerinizi sanallaştıryorsanız mutlaka yapınıza bir Failover Clustering çözümü entegre etmeye atlamanız gereklidir. Bir zamanlar gereksinimleri yüzünden oldukça yüksek maliyetli olabilen Clustering çözümleri artık teknolojilerin ucuzlaşması ve daha önemli düşük maliyetli alternatif ekipmanlara destek gelmesi ile daha kolay elde edilebilir çözümler halini aldılar.

Bu dokümanın konusu olan ve Microsoft Cluster Services (MSCS) 'den faydalanan Hyper-V, piyasaya sürüldüğü ilk günden bu yana Failover Clustering özelliklerine sahiptir ve bu özellikler Windows Server 2012 Hyper-V 'de en üst noktaya ulaşmış durumdadır. Bunun yanında ürünün geniş donanım desteği sayesinde fiyat/performans noktasında tercih yapabileceğiniz çok fazla alternatif sahipsiniz.

## 1.3. Windows Server 2012 Hyper-V ve Failover Clustering

Hyper-V platformunun yüksek erişilebilirlik sağlamak adına sunduğu Failover Clustering desteği ürünün ilk sürümünden bu yana devam etmektedir. Hyper-V, Failover Clustering için MSCS'den (Microsoft Cluster Services) faydalanyor. Bu seçim birçok avantajı da beraberinde getirmektedir. MSCS ile olan birlikteliği sonucunda sunduğu başarılı Failover yeteneklerinin yanı sıra Windows Server işletim sistemine entegre olması, hypervisor'ın Windows Server çekirdek ve sürücü modellerinden de destek alabilmesinin yolunu açmıştır. Bu doğrultuda altyapı yatırımı noktasında ortaya çıkan en önemli kazançlardan birisi de Windows Server tarafından kullanılabilen logolu her donanımın Hyper-V tarafından da rahatlıkla kullanılabilirliğidir. Böylece özellikle Cluster yatırımlarınızda çok özel ve yüksek maliyetli donanımlar yerine bütçenize göre daha düşük maliyetli ama yine yapı ile tamamen uyumlu ürün ve arka plan teknolojilerini tercih edebiliyorsunuz.

Birçok Failover Clustering yapısında olduğu gibi Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapısında da arka planda node'lar tarafından erişilen bir ortak depolama alanı ihtiyacı hala devam etmektedir. (yayın şekilde SAN olarak bilinir) Yapıda Node olarak adlandırılan her bir fiziksel sunucu (veya Hyper-V Host) bir cluster servisi (MSCS) ile iletişimde geçirilir ve çeşitli senaryolara göre belirli aksiyonlar almaları sağlanır.

Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapısının Node'lar (fiziksel Hyper-V Host'lar) dışındaki en önemli bileşenlerinden birisi de küme üyesi sunucuların erişeceği ortak depolama alanıdır. Ortak depolama alanına erişim noktasında Windows Server 2012 Hyper-V, iSCSI, Fibre Chanel, FCoE ve SAS gibi yaygın olarak kullanılan SAN erişim bağlantı yollarını destekler. SAN ünitesi disk seçimi konusunda ise yine yaygın olarak üretilen SCSI/SAS, SATA, SSD gibi diskler ve birliliklerinden oluşan Raid yapılarını rahatlıkla kullanabilirsiniz. Öte yandan Windows Server 2012 ile gelen bir yenilik sayesinde artık SMB 3.0 ağ paylaşım alanlarını bile Windows Server 2012 Failover Cluster yapılarında ortak depolama alanı olarak kullanma şansınız var.

Cluster yapılarında SAN seçenekleri fiyat/performans ilişkisi hiç şüphesiz en önemli ölçütlerden biridir. Eğer yatırım bütçesi anlamında probleminiz yoksa, çok sayıda sistem sanallaştıracaksanız ve yüksek performansa ihtiyaç duyuyorsanız Fibre Channel veya SAS tabanlı SAN, disk ve bağlantı ekipmanlarını tercih ederek an yüksek hızlarda okuma/yazma gerçekleştirebilirsiniz. Ama daha düşük bütçeler ve daha az oranda sanallaştırma hedefiniz varsa, iSCSI erişimli bir disk grubu sizin için daha uygun bir yatırım olabilir. Bu noktada analizin iyi yapılması çok önemlidir.

iSCSI tabanlı depolamam alanları bu güne kadar yaygın olarak 1GB/ps ağ bağlantıları (veya team edilmiş ağ kartları ile biraz daha yüksek hızlı bağlantılar) üzerinden gerçekleştirildi. Bu gün ise 10GB/ps ağ ekipmanlarının yaygınlaşması ve ucuzlaşması ile birlikte iSCSI yapısı diğer yüksek hızlı alternatiflere biraz daha yaklaştı ve rakip oldu diyebiliriz. Üstelik yine team desteği ile birçok ihtiyacı karşılayabilecek yapılar kurmak mümkün.

Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapılarındaki bir başka önemli konu ise küme üyesi fiziksel sunucuların donanım anlamında eşit olma zorunluluğunun bulunmamasıdır. En büyük kísticaslardan olan işlemcilerin eşlenik olma gereksinimi, sanal makine başına ayarlanabilen **Processor Compatability Mode** özelliği sayesinde şart değildir. Aynı üreticinin işlemcilerini kullanmak koşuluyla

farklı model işlemciler yapıda konumlandırılabilir ve canlı aktarım gibi işlemci bağımlı bazı özellikler sorunsuz olarak kullanılabilir. İşlemci konusundaki bu esneklik, ileride Cluster yapısını genişletirken yapacağınız yeni sunucu yatırımda da sizi oldukça rahatlatan ve maliyetleri düşüren bir özellik olarak öne çıkacaktır.

Yapıda Hyper-V (hypervisor) kodu sanal makinelerin oluşturulması, izole bir şekilde çalıştırılması, fiziksel kaynakların belirli oranlarda bölümlenmesi gibi işlerden sorumluyken, Windows Server çekirdeği ise donanım desteği, sunucunun işletilmesi, donanım sürücü işleri, yönetim ara yüzlerinin sağlanması gibi diğer konuları üstlenerek ortaya başarılı bir model çıkartılmıştır.

Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapısındaki diğer bazı yenilikler ise aşağıda yer almaktadır.

- Windows Server 2008 R2 Hyper-V Failover Cluster özelliklerinin tamamına destek devam ediyor.
- Cluster başına 64 fiziksel Node desteği
- Cluster başına 8000 sanal makine çalıştırılabilme desteği.
- Yeni Cluster Validation geliştirmeleri.
- Çalışır durumdaki VM'leri Cluster'a ekleyip çıkartabilme yeteneği.
- Live Migration, Failover ve Startup anında VM Önceliği belirleyebilme. (Priority)
- Eş zamanlı VM Live Migration desteği.
- VM Live Migration Queueing. (Failover Cluster Manager konsoluna entegre)
- AD Domain Services olmadan başlayabilme. (Setup için hala gerekiyor)
- SMB 3.0 paylaşımlarını Cluster depolama alanı olarak kullanabilme.
- Cluster-Aware Updating.
- Guest Monitoring. (Uygulama/servis)
- Daha akıllı yerleştirme/gönderme mekanizması.
- Cluster üzerindeki VM'ler için Hyper-V Replica desteği.

## 1.4. Windows Server 2012 iSCSI Target Service

iSCSI Target servisi, uzak sunuculara iSCSI depolama alanı sunmak için kullanılan bir servistir. iSCSI'yi SCSI disk protokolünün ip üzerinden işleyen hali gibi düşünübilirsiniz. Windows Server 2008 R2 üzerine sonradan kurularak eklenebilen bu servis Windows Server 2012 üzerinde yerleşik olarak gelmektedir. Temelde yaptığı iş, yaptığı depolama alanlarını ip (ağ/ethernet) üzerinden başka sistemlerin kullanımı için açmak, bunu yaparken de SCSI protokolü gibi blok seviyesinde bir erişim yöntemi sunmaktadır. Böylece uzak sistemler ağ üzerinden erişikleri depolama alanlarını sanki kendi üzerinde eklili gerçek disk alanları gibi kullanabilirler.

**BİLGİ:** Bu dokümanda ortak depolama alanı olarak Windows Server 2012 iSCSI Target servisi kullanılmıştır.

Windows Server 2012 iSCSI Target servis için sıkça kullanılan bazı terimleri ve kısa açıklamalarını aşağıda bulabilirsiniz.

**iSCSI** - Ağ üzerinden blok storage paylaşımını mümkün kıyan endüstri standarı bir protokoldür.

**iSCSI Target** - Depolama alanlarını barındıran sunucu üzerinde yer alan bir bileşendir. iSCSI Initiator'lar (hizmet almak isteyen sunucular) iSCSI Target'lara erişerek bu hizmeti alırlar. iSCSI Virtual Disk ve hangi iSCSI Initiator'ların o disklere erişebileceği gibi bilgiler Target'lar üzerinde tutulur.

**iSCSI Target Server** - Söz konusu iSCSI disk hizmetini veren, Target'ların bulunduğu sunucudur. Bir nevi SAN.

**iSCSI Initiator** - iSCSI Target Server üzerinden iSCSI Disk almak için gelen uzak sunuculardır. Örneğin Failover Cluster yapısındaki Node'lar senaryoda birer iSCSI Initiator konumundadır ve üzerindeki iSCSI Initiator istemcisi vasıtasyyla iSCSI Target Server üzerinden iSCSI disk hizmeti alırlar.

**iSCSI Virtual Disk** - iSCSI Target Server üzerinde paylaşılacak amaçlı oluşturulan depolama alanlarıdır. Windows Server 2012 iSCSI Target servisi depolama alanlarını VHD formatında tutar.

**IQN** - Target veya Initiator tarafından eşsiz tanımlama/tanıtma bilgisidir.

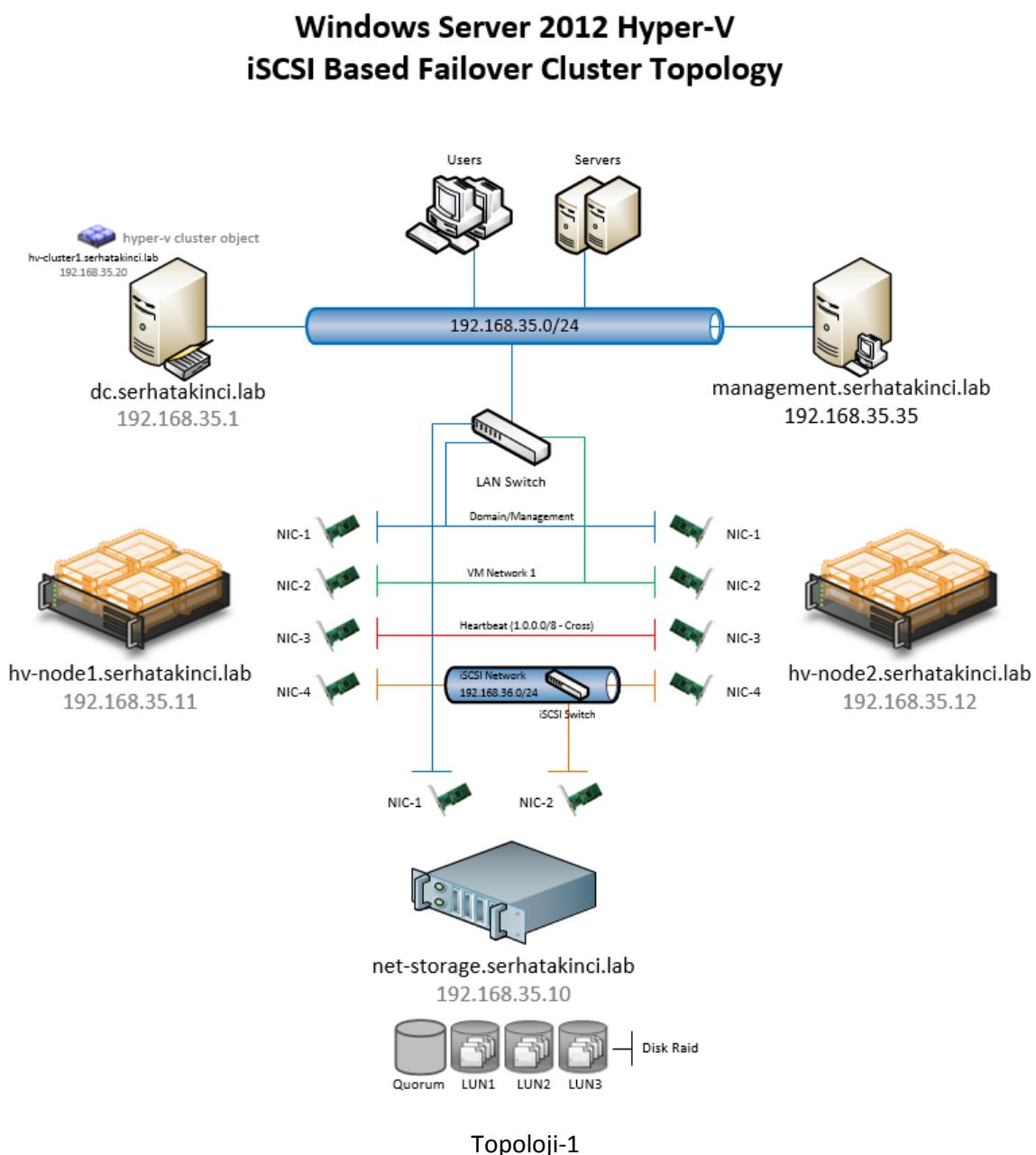
**BİLGİ:** *Windows Server 2012 iSCSI Target servisinin kurulumu, Target tanımları, Node'lar üzerinde iSCSI Initiator ayarları ve iSCSI Virtual Disk oluşturma adımları dokümanın ilerleyen bölümlerinde detaylı bir şekilde anlatılmıştır.*

## 2. Örnek Senaryo, Donanım ve Topoloji

İki adet fiziksel Hyper-V sunucusunun yer aldığı bu giriş seviyesi topolojide ortak/paylaşılan depolama alanı olarak Windows Server 2012 iSCSI Target servisi üzerinden sunulan depolama alanları kullanmaktadır. Bununla birlikte FC ve SAS bağlantı ara birimli yapılar için de teorik yapılandırma yöntemlerine işaret eder.

Daha yaygın ifade şekli “iki server bir storage” olan bu örnek yapı ile sanallaştırma ihtiyacınızı karşılayacak sağlam bir yapı inşa edebilir, Failover Clustering nimetlerinden faydalanmaya başlayabilir, konu hakkındaki deneyiminizi artıtabilir ve gerektiğinde genişleyebilecek bir zemin oluşturabilirsiniz.

Doküman üzerinde kurgulanan topoloji-1 diyagramı aşağıda yer almaktadır.



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/topoloji1.jpg>

Ortak erişimli depolama alanı olarak 4 ayrı LUN görürsünüz. Bunlardan birisi bazı Cluster bilgilerinin yer aldığı alandır (Quorum) ve Quorum bilgisi için bir depolama alanı göstermenizi tavsiye ederim. Tercih edeceğiniz Quorum modeline göre bu paylaştırılmış bir klasör alanı da olabilir. Diğer LUN'lar ise VM'lerin (VHDX, XML, VSV, BIN vs..) yer aldığı alanlardır ve ayrı bir disk alanı göstermeniz gereklidir. Quorum ve LUN1 dışındaki diğer LUN'lar opsyoneldir. VM'leri farklı LUN'lar içerisinde tutarak daha kolay yedekleyip yönetebilir, farklı Raid grupları üzerinden performansa katkı sağlayabilir veya Storage mimarinize göre değişebilen çeşitli avantajlar elde edebilirsiniz.

**BİLGİ:** Tüm sanal makineleri tek bir LUN içerisinde koymak veya LUN başına bir sanal makine oluşturmak gibi zorunluluklarınız yoktur. Dokümanın ilerleyen bölümlerinde bahsedilen CSV özelliği sayesinde LUN'ları istediğiniz esneklikte kullanabilirsiniz.

**BİLGİ:** Eğer oluşturacağınız LUN'lar 2TB üzerindeyse **Partition Style** olarak **GPT** tercih etmeyi unutmayın. Varsayılan olarak gelen GTP partition style'ı ortak paylaşımı depolama alanlarınızı tamamı için kullanabilirsiniz.

**BİLGİ:** iSCSI'ye alternatif olarak artık Windows Server 2012 SMB 3.0 klasör paylaşım alanları da direkt ağ üzerinden Cluster yapısında ortak erişimli depolama alanı olarak kullanılabilir.

Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapıları CSV desteği sayesinde aktif/aktif çalışabilir. CSV, Cluster üyesi Node'ların ortak depolama alanına eş zamanlı olarak erişilebilmesini sağlayan bir **Cluster File System**'dır.

Disk 2	vmStorage1 (M:) 199.87 GB NTFS Healthy (Primary Partition)
Disk 3	vmStorage2 199.87 GB CSVFS Healthy (Primary Partition)
Disk 4	vmStorage3 199.87 GB CSVFS Healthy (Primary Partition)

Windows Server Cluster yapısı, CSV içerisinde sanal makine konumlandırmayı destekler ve Hyper-V ile uyumlu olarak çalışır. CSV sayesinde tek bir depolama alanına aynı anda okuma/yazma amaçlı erişebilen Node'lar aktif/aktif olarak çalışabilir ve aynı anda, aynı depolama alanı içindeki farklı sanal makineleri start edebilirler.

**BİLGİ:** Bu dokümda örneklenen senaryo aktif/aktif çalışan bir yapıdır.

Örnek topolojide Node başına 4 adet 1gbps ağ kartı (NIC-1-2-3-4) yer alıyor. **"Topoloji Bileşen Detayları"** bölümünde açıklanan bu kartlara ilave olarak bir de Live Migration amaçlı ayrı bir network (veya LM yoğunluğuna göre networkler) ilave etmek her zaman tavsiye edilir. Örnek senaryoda ciddi bir performans amaçlanmadığı için var olan bir network Live Migration amaçlı kullanılacaktır.

**BİLGİ:** Windows Server 2012 'nin yerleşik olarak gelen NIC Teaming desteği sayesinde, söz konusu çoklu ağ portu kullanım ihtiyacını örneğin team edilmiş iki adet 10Gbps port ile çok daha kolay bir şekilde çözülebilirsiniz.

## 2.1. Topoloji Bileşen Detayları

Bu bölümde topoloji-1 diyagramı üzerinde yer alan sunucu ve diğer bileşenlerin açıklamaları ve diğer detayları yer alır. Kendi yapınızı kurgularken birebir referans alabilir veya uyarlayarak size uygun hale getirebilirsiniz.

### Network Yapısı

Mavi Network	: Host'lar, iSCSI Storage, DC ve diğer sistemlerin Domain, Management, Monitoring gibi çeşitli işlerinin gerçekleştiği ana network. Fiziksel olarak LAN/WAN switch'lere bağlıdır. Senaryoda LAN Network olarak bahsedilecek.
Yeşil Network	: Host'lar üzerinde oluşturulacak VM'lerin diğer fiziksel ve sanal sistemler ile konuşmasını sağlayacak olan sanal network. (External Virtual Network) Bu network'ün bind edildiği fiziksel ağ kartları yine fiziksel olarak LAN/WAN switch'lere bağlıdır. Topoloji-1'e göre bu network Mavi Network ile aynı fiziksel özelliklerde ve fiziksel switch üzerindedir. Yeşil Network üyesi VM'ler üzerine 192.168.35.0/24 grubundan uygun tcp/ip bilgisi atandığı durumda Mavi Network ve ilgili fiziksel switch üzerinden erişilebilen diğer network'ler ile iletişim kurulabilir. Bu network için Host'lar üzerindeki fiziksel ağ kartlarına tcp/ip tanımı atamaya gerek yoktur.
Kırmızı Network	: Host'lar arası <b>Cluster Heartbeat</b> (kalp atışı – sağlık durumu) kontrollerinin yapılacak network'tür. Diğer network trafiğinden izole olması tavsiye edilir. Ayrı bir fiziksel switch üzerinde veya vLAN yapılmış paylaşılan bir switch üzerinde toplanabilir. Eğer yapıda sadece iki node varsa (topoloji-1'de olduğu gibi) cross bağlantı ile de konuşabilirler.
Turuncu Network	: Host'lar ve iSCSI Storage arasındaki disk i/o 'larının akacağı iSCSI iletişim network'üdür. Kesinlikle diğer network'lerden izole olması tavsiye edilir. iSCSI iletişimini sanal disklerin okunmasında ve yazılmasında önemli olduğu için hem performans hem de güvenlik açısından kritik önem taşır. Ayrı bir fiziksel switch üzerinde veya vLAN yapılmış paylaşılan bir switch üzerinde toplanabilir.

### AD Domain Services

Sunucu Adı	: dc
Etki Alanı	: serhatakinci.lab

İşletim Sistemi	: Windows Server 2012 STD - Full Installation (Server Core da olabilir)
Fiziksel Kaynak	: 1 x Quad Core CPU, 4GB Ram, 1 x Network Adapter, 100GB Storage
Ana Görev	: Domain Controller, DNS
Network Bilgisi	: Domain Network NIC - 192.168.35.1/24

**Ortak Depolama Alanı (Shared-Storage / SAN)**

Sunucu Adı	: net-storage
Etki Alanı	: serhatakinci.lab
İşletim Sistemi	: Windows Server 2012 STD - Full Installation
Fiziksel Kaynak	: 1 x Quad Core CPU, 8GB Ram, 2 x Network Adapter, 1TB Raid5
Ana Görev	: Storage Service - Microsoft iSCSI Target Server
LUN Yapısı	: 1 Quorum LUN, 1 VM LUN + 2 VM LUN (+2 opsiyoneldir)
Network Bilgisi	: Domain Network (NIC-1) 192.168.35.10/24 iSCSI Network (NIC-2) 192.168.36.10/24

**Hyper-V Node1**

Sunucu Adı	: hv-node1
Etki Alanı	: serhatakinci.lab
İşletim Sistemi	: Windows Server 2012 STD - Full Installation (Server Core da olabilir)
Fiziksel Kaynak	: 2 x Quad Core CPU, 16GB Ram, 4 x Network Adapter, 146GB Raid1
Ana Görev	: Hyper-V Host
Network Bilgisi	: Domain Network (NIC-1) 192.168.35.11/24 VM Network (NIC-2) tcp/ip tanımına gerek yok, otomatik kalabilir. Cluster Network (NIC-3) 1.1.1.1/8 iSCSI Network (NIC-4) 192.168.36.11/24

**Hyper-V Node2**

Sunucu Adı	: hv-node2
Etki Alanı	: serhatakinci.lab
İşletim Sistemi	: Windows Server 2012 STD - Full Installation (Server Core da olabilir)
Fiziksel Kaynak	: 2 x Quad Core CPU, 16GB Ram, 4 x Network Adapter, 146GB Raid1
Ana Görev	: Hyper-V Host
Network Bilgisi	: Domain Network (NIC-1) 192.168.35.12/24 VM Network (NIC-2) tcp/ip tanımına gerek yok, otomatik kalabilir. Cluster Network (NIC-3) 1.1.1.2/8 iSCSI Network (NIC-4) 192.168.36.12/24

**Hyper-V Cluster**

Cluster Obje Adı	: hv-cluster1
Etki Alanı	: serhatakinci.lab
Cluster Obje IP	: 192.168.35.20/24

### 3. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu İçin Gereksinimler

#### Cluster İçin (hv-cluster1)

- AD Domain Services (cluster setup için hala gereklidir)
- Cluster üyesi Node'ların domain üyeliği.
- Sunucuların ve özellikle ağ kartlarının Windows Server logolu donanımlar olması tavsiye edilir.
- Ortak depolama alanı olarak iSCSI, FC, FCoE veya SAS bağlantı ara birimli depolama cihazları veya Windows Server 2012 SMB 3.0 klasör paylaşım alanları kullanılabilir.

#### AD Domain Services İçin (dc)

- Windows Server 2012 STD işletim sistemi. (Datacenter da olabilir)
- Windows Server 2012 logolu sunucu/donanımı. Tavsiye edilir.
- AD Domain Services rolü.
- Temel ADDS ve DNS servis tanımlarının yapılmış ve çalışıyor olması.

#### Node'lar İçin (hv-node1 ve hv-node2)

- Windows Server 2012 STD veya Hyper-V Server 2012 işletim sistemi. (Datacenter da olabilir)
- Domain üyeliği.
- Windows Server 2012 logolu sunucu/donanım. Tavsiye edilir.
- 4 veya 5 adet logolu ağ kartı. Veya 10g geniş bant ağ kartları. (Her ne kadar tavsiye edilmese de 2 ve hatta 1 ağ kartı ile de yapılandırma mümkün.)
- Donanımsal sanallaştırma destekli 64bit Processor
  - \* Processor 'de donanımsal sanallaştırma özelliği enabled olmalı. (Intel-VT & AMD-V)
  - \* Processor 'de Data Execution Prevention özelliği enabled olmalı. (Intel XD & AMD NX)
  - \* Her iki özellik de Hardware Bios içerisindeinden yapılandırılabilir.
  - \* SLAT şart değil. Tavsiye edilir.
- Hedeflenen sanal makine yoğunluğuna göre Processor ve RAM ilavesi.
- Host OS kurulumu için yeterli disk alanı.
  - \* Windows Server STD için min. 32GB (Ram miktarına göre paging'i de dikkate alın.)
  - \* Hyper-V Server 2012 için min. 8GB (Ram miktarına göre paging'i de dikkate alın.)
- Hyper-V rolü.

#### iSCSI Storage İçin (net-storage)

- Windows Server 2012 STD işletim sistemi. (Datacenter da olabilir)
- Domain üyeliği. Tavsiye edilir.
- Windows Server 2012 logolu sunucu/donanım. Tavsiye edilir.
- En az iki adet ağ kartı. Tavsiye edilir. (Biri iSCSI network için tahsis ve izole edilecek.)
- File and iSCSI Services altında
  - \* iSCSI Target Server
  - \* iSCSI Target Storage Provider (Tavsiye edilir)
- Sanal makine yoğunluğuna göre yeterli disk alanı.

**BİLGİ:** Logolu donanımlar için şuraya bakabilirsiniz: <http://www.windowsservercatalog.com/>

## 4. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu ve Yapılandırma

**BİLGİ:** Bu dokümdanda AD Domain Services (dc) kurulumu açıklamaya dahil değildir. Önceden hazır ve çalışır durumda olduğu var sayılır.

**BİLGİ:** Yönetim deneyiminizi artırmak adına bu bölümdeki bazı adımlar GUI ve aynı zamanda PowerShell üzerinden uygulanmıştır. Örneğin HV-Node1 üzerindeki işlemler GUI, HV-Node2 üzerindeki işlemler ise PowerShell desteği ile tamamlanmıştır. Bunun yanı sıra örneğin Failover Cluster kurulum adımları hem GUI hem de PowerShell üzerinden uygulanmıştır. Hangi yöntemin sizin için daha uygun olduğunu düşünüyorsanız seçerek ilerleyin.

### 4.1. Fiziksel Konumlandırma Aşaması

Topoloji-1 'de yer alan tasarıımı referans alarak kendi yapınıza uygun bir konumlandırma yapabilirsiniz. Fiziksel konumlandırma noktasında her yapı ile örtüşebilecek bir dokümantasyon mümkün olamayacağı için bu konu detaylandırılmamıştır.

### 4.2. Sunucu İşletim Sistemlerinin Kurulumu

Topoloji-1 'de yer alan sunucularda Windows Server 2012 'nin geleneksel, grafik ara yüzü aktif olarak gelen (Full GUI Installation) kurulum seçeneği tercih edilmiştir. Bu doğrultuda Net-Storage, HV-Node1 ve HV-Node2 üzerine Windows Server 2012 STD kurulumunu gerçekleştirir.

Windows Server 2012 kurulum adımları ve seçenekleri için daha önce yayımlanan "**Windows Server 2012 Kurulumu**" konulu aşağıdaki kılavuzu referans alabilirsiniz.

<http://www.serhatakinci.com/index.php/windows-server-2012-kurulumu.html>

Kurulumların ardından her bir sunucu için aşağıdaki ve kendi yapınıza uygun diğer ortak adımları tamamlamayı unutmayın.

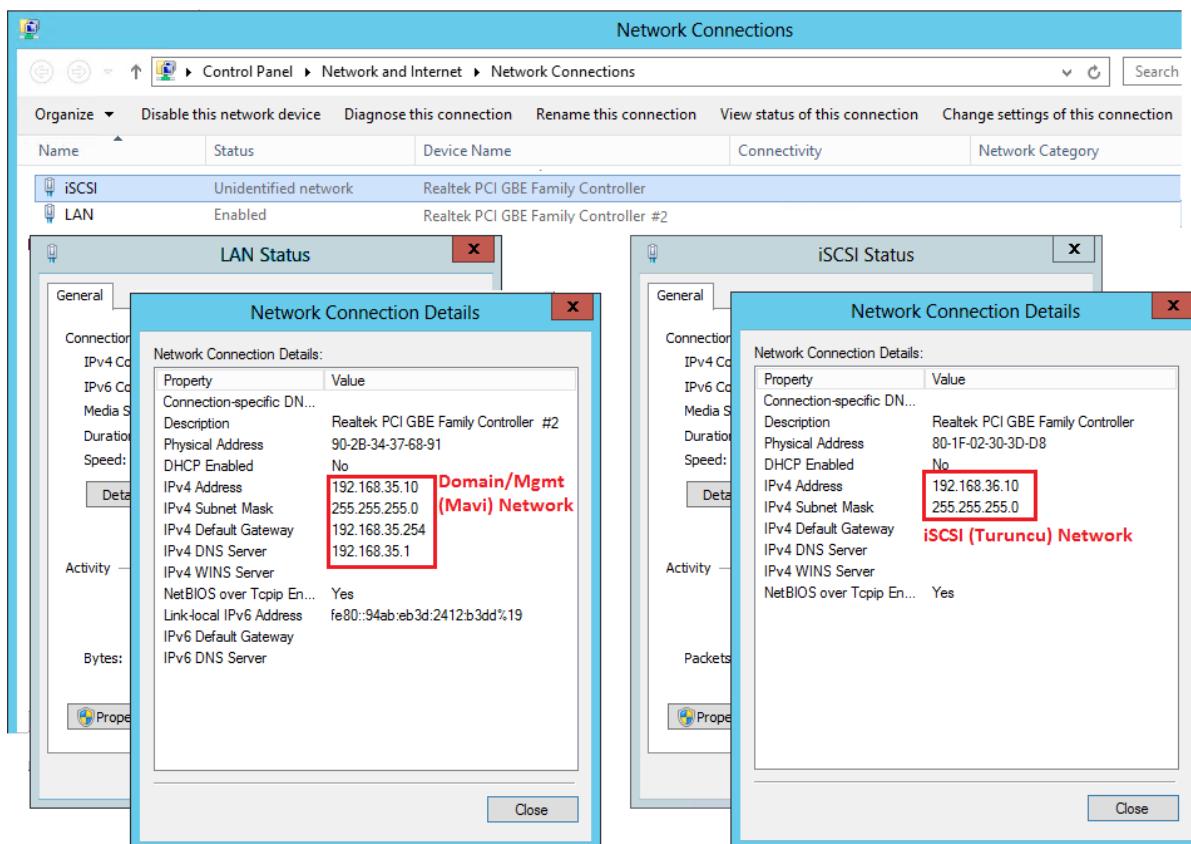
- Gerekli olan donanım sürücülerini yükleyin ve varsa güncelleştirmelerini atlamayın.
- Dil ve bölgесel ayarların İngilizce/US olması tavsiye edilir. (Yapınıza göre uygunluğunu mutlaka kontrol edin)
- Time zone'u kontrol edin ve doğru olmasını sağlayın.
- Tarih ve zaman bilgisinin doğru olup olmadığını kontrol edin. Özellikle zaman bilgisi, domain üyeliği ardından domain ortamından sağlanır. Ancak yine de bir terslik olmaması adına bu bilgiyi domain üyeliği ardından yeniden kontrol edin.
- Domain/Management iletişim için gerekli tcp/ip bilgilerini ilgili ağ kartlarına girin. (Topoloji-1'deki Mavi Network)
- Host Name (computer name) 'leri belirleyin ve atayın.
- Her üç sunucuya da AD Domain üyesi yapın.
- Tüm Windows/Microsoft güncelleştirmelerini otomatik olarak kontrol edin, yükleyin ve Windows update fonksiyonunu politikanıza göre yapılandırın.
- Sunucular üzerindeki Windows Firewall 'u kapatmayın ancak açık olduğunu da unutmayın :)

## 4.3. iSCSI Target Service (Net-Storage) Temel Yapılandırma Adımları

**UYARI:** Başlamadan önce eğer sunucu üzerinde **Windows Firewall** servisi çalışır durumdaysa kurulum ardından veya kurulum ile birlikte varsayılan iSCSI Target servis portu 3260 TCP için izin verilmesi gerektiğini unutmayın. Sistem, kurulum sırasında bunu otomatik olarak yapar ama yine de kontrol etmekte ve aklınızda olmasında fayda var. Eğer iSCSI Target servisi için farklı bir port yapılandırırsanız, erişim iznini yeni port numarası için kontrol etmelisiniz.

<input checked="" type="checkbox"/> iSCSI Service (TCP-In)	iSCSI Service	All	No	Allow
<input checked="" type="checkbox"/> iSCSI Target (TCP-In)	iSCSI Target group	All	Yes	Allow
<input checked="" type="checkbox"/> iSCSI Target Service (RPC-In)	iSCSI Target group	All	No	Allow

Daha önce domain üyesi yaptığınız Net-Storage sunucusu üzerindeki ikinci ağ kartı için uygun tcp/ip bilgilerini atayın. Topoloji-1 'de yer alan **net-storage.serhatakinci.lab** sunucusu üzerindeki TCP/IP bilgileri şu şekildedir.



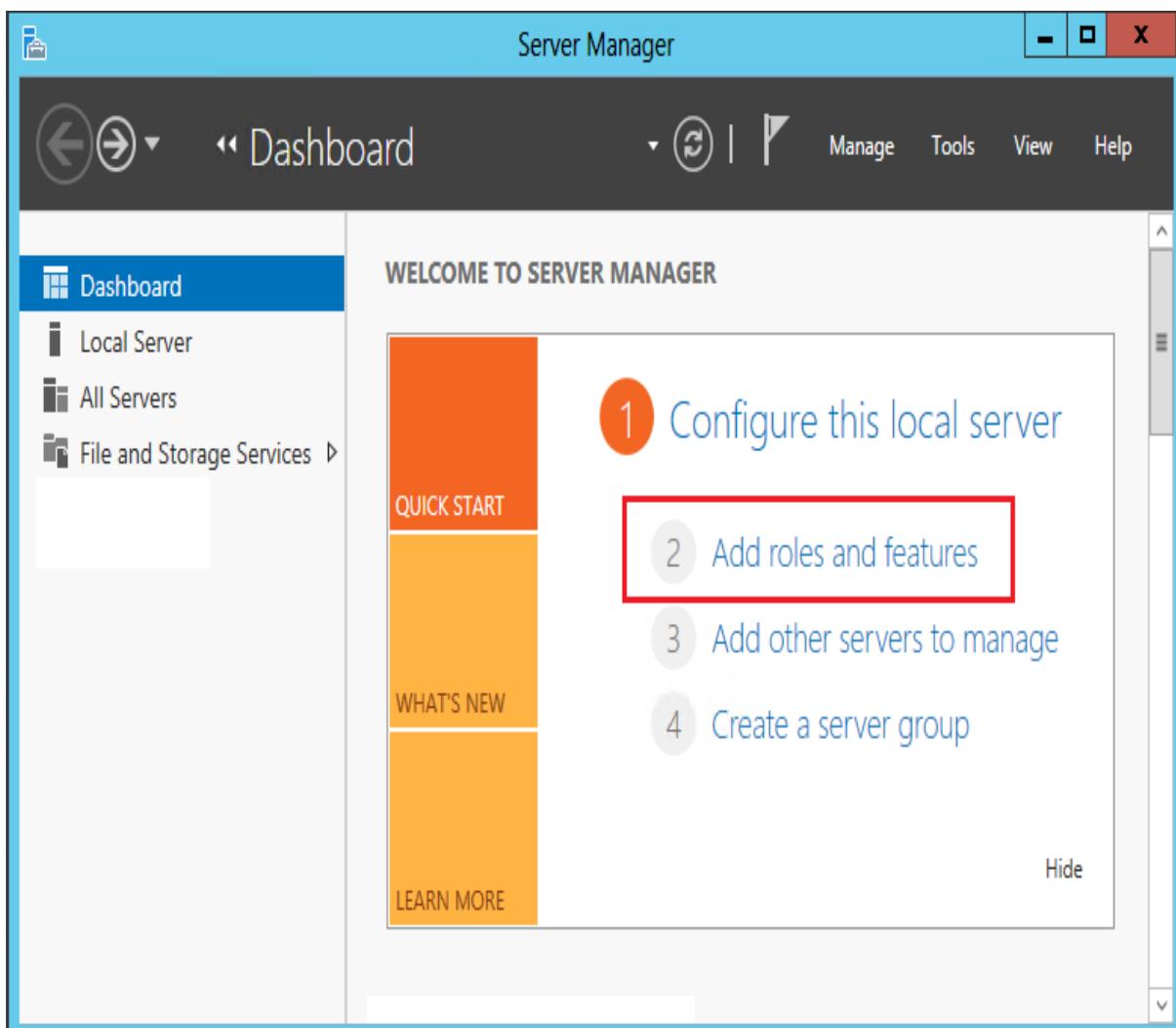
**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlüklü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/net-storage-tcp-ip.jpg>

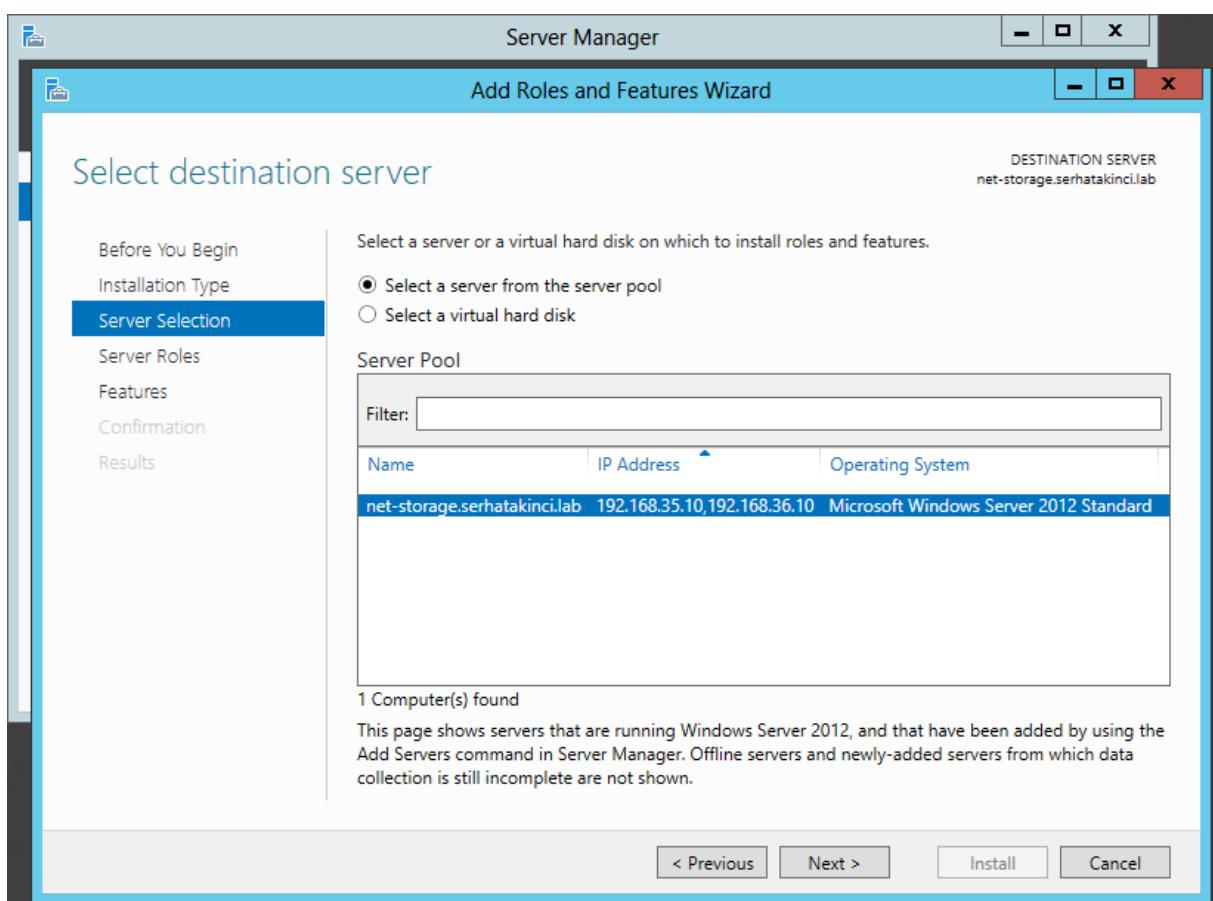
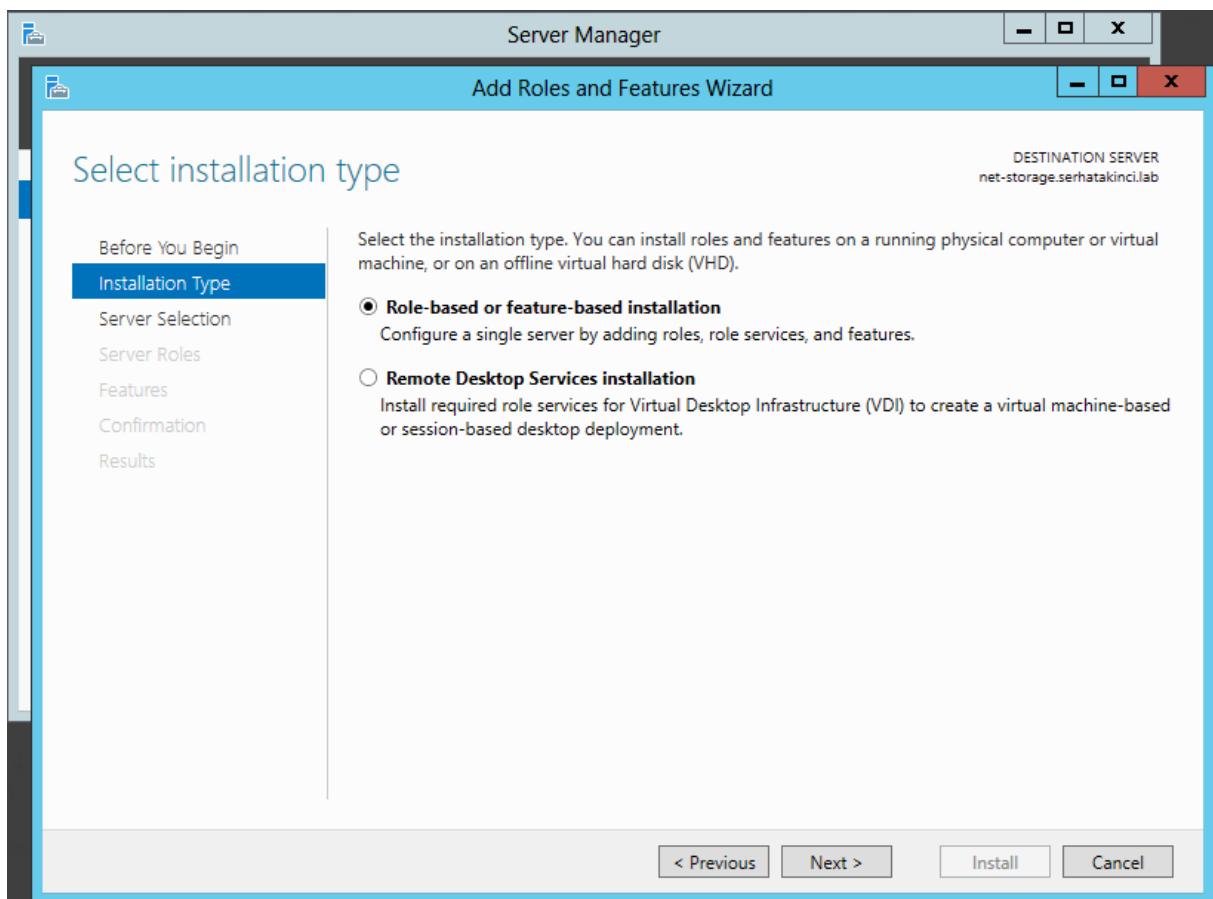
192.168.36.0/24 iSCSI Network'e bakan ağ kartı üzerinde default gateway tanımı yoktur çünkü bu network izole ve bağımsız bir switch üzerinde default gateway ihtiyacı olmadan çalışmaktadır.

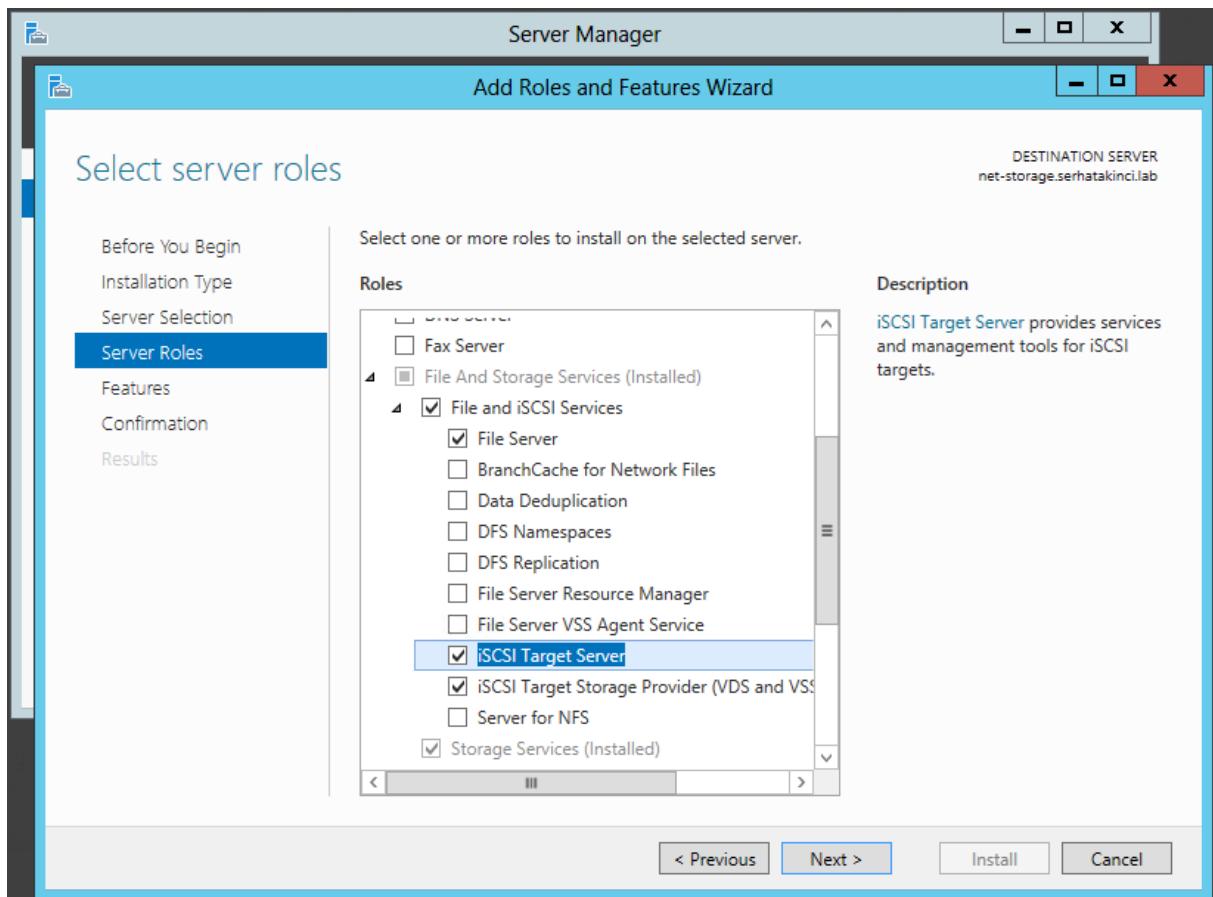
Ayrıca net-storage sunucusu **serhatakinci.lab** etki alanı üyesidir.

Computer name, domain, and workgroup settings	
Computer name:	net-storage
Full computer name:	net-storage.serhatakinci.lab
Computer description:	
Domain:	serhatakinci.lab

Server Manager üzerinden Microsoft iSCSI Target servisini yükleyerek devam edin.







Daha önceleri download edildikten sonra ek kurulum ile yüklenen iSCSI Target servisi Windows Server 2012 'de yerleşik olarak gelir ve **File And Storage Services** rolünün bir parçasıdır.

Yukarıdaki ekran görüntüsünde de görebileceğiniz gibi yüklemeniz gereken alt bileşenler şu şekilde:

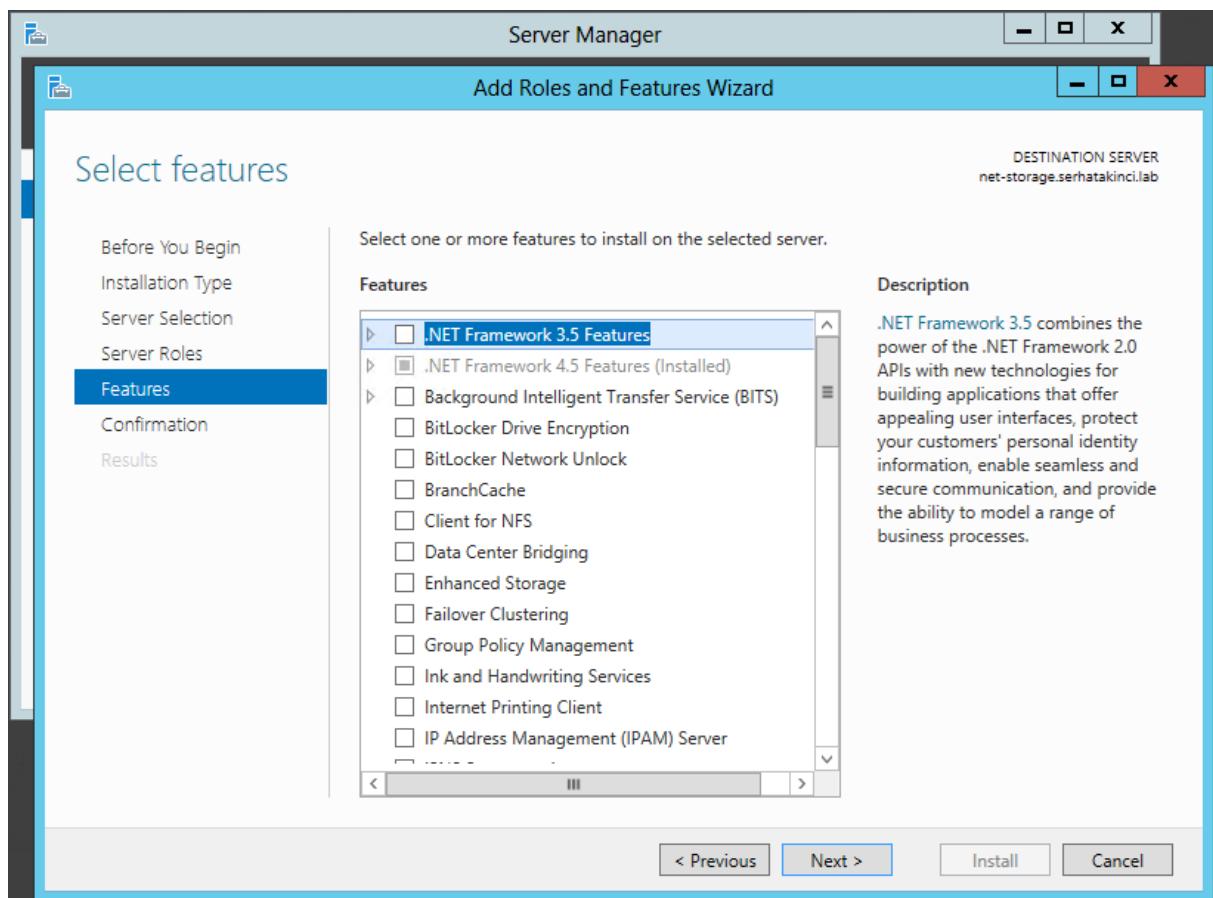
- File Server
- iSCSI Target Server
- iSCSI Target Storage Provider

Aslına bakarsanız **File Server** ve **iSCSI Storage Provider** bileşenleri opsyoneldir ve servisin uzaktan yönetilebilmesi, disk dosyalarının VSS desteği ile yedeklenebilmesi gibi çeşitli avantajlar sağlar. Bu aşamada kurulması tavsiye edilir.

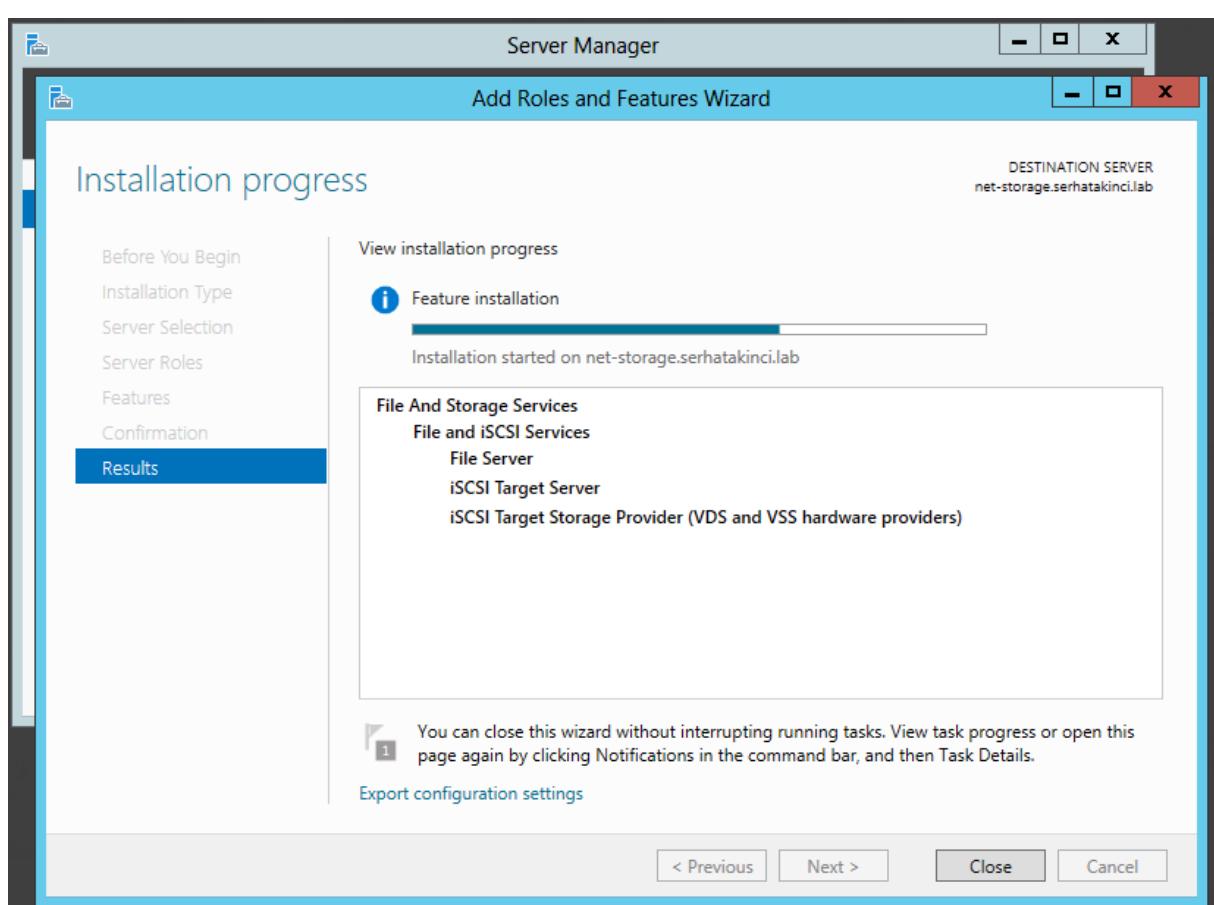
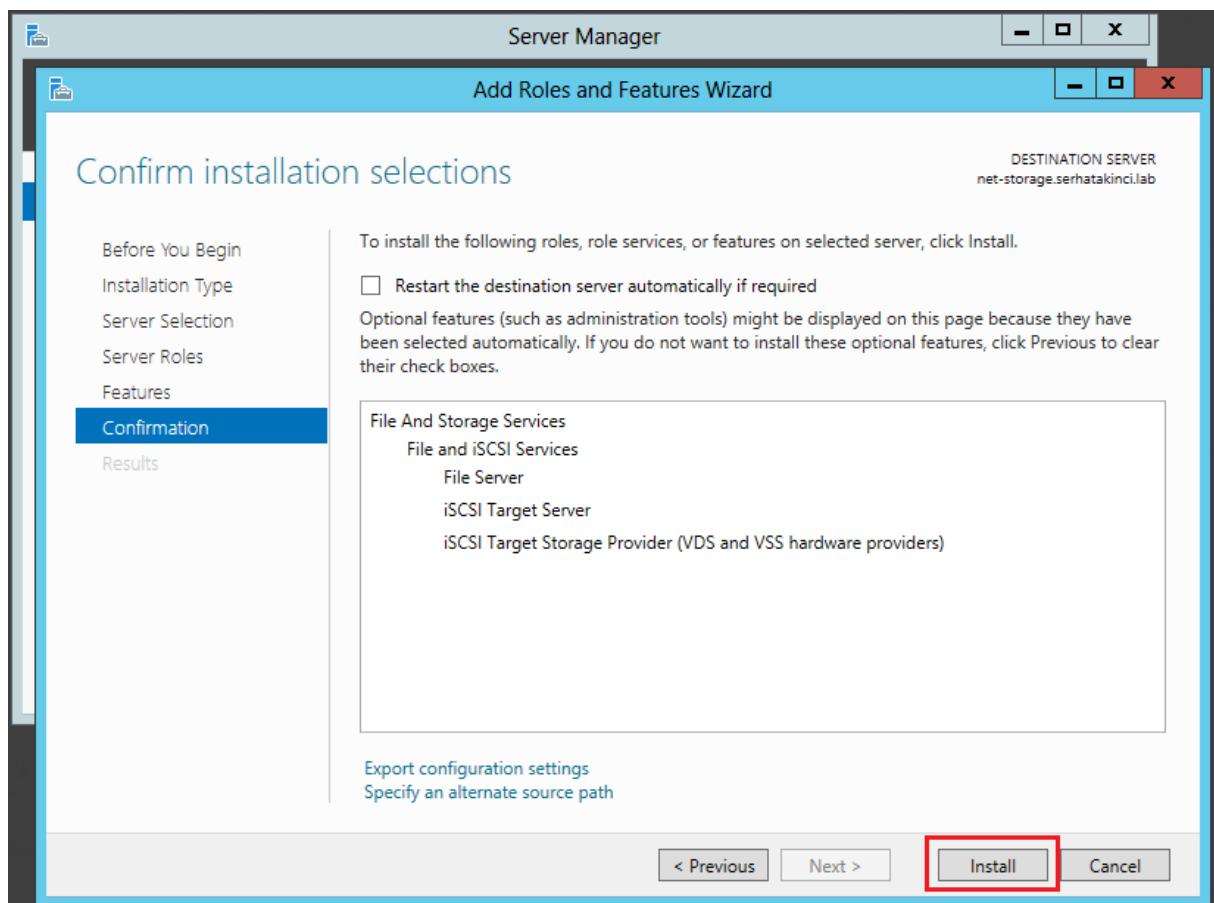
Seçerek ilerleyin.

**BİLGİ:** Yukarıdaki pencerede önceden yüklü olarak görünen **Storage Services** sizi şaşırtmasın. Bu, Windows Server 2012 'nin ilk kurulumundan itibaren sisteme yer alan bir bileşendir.

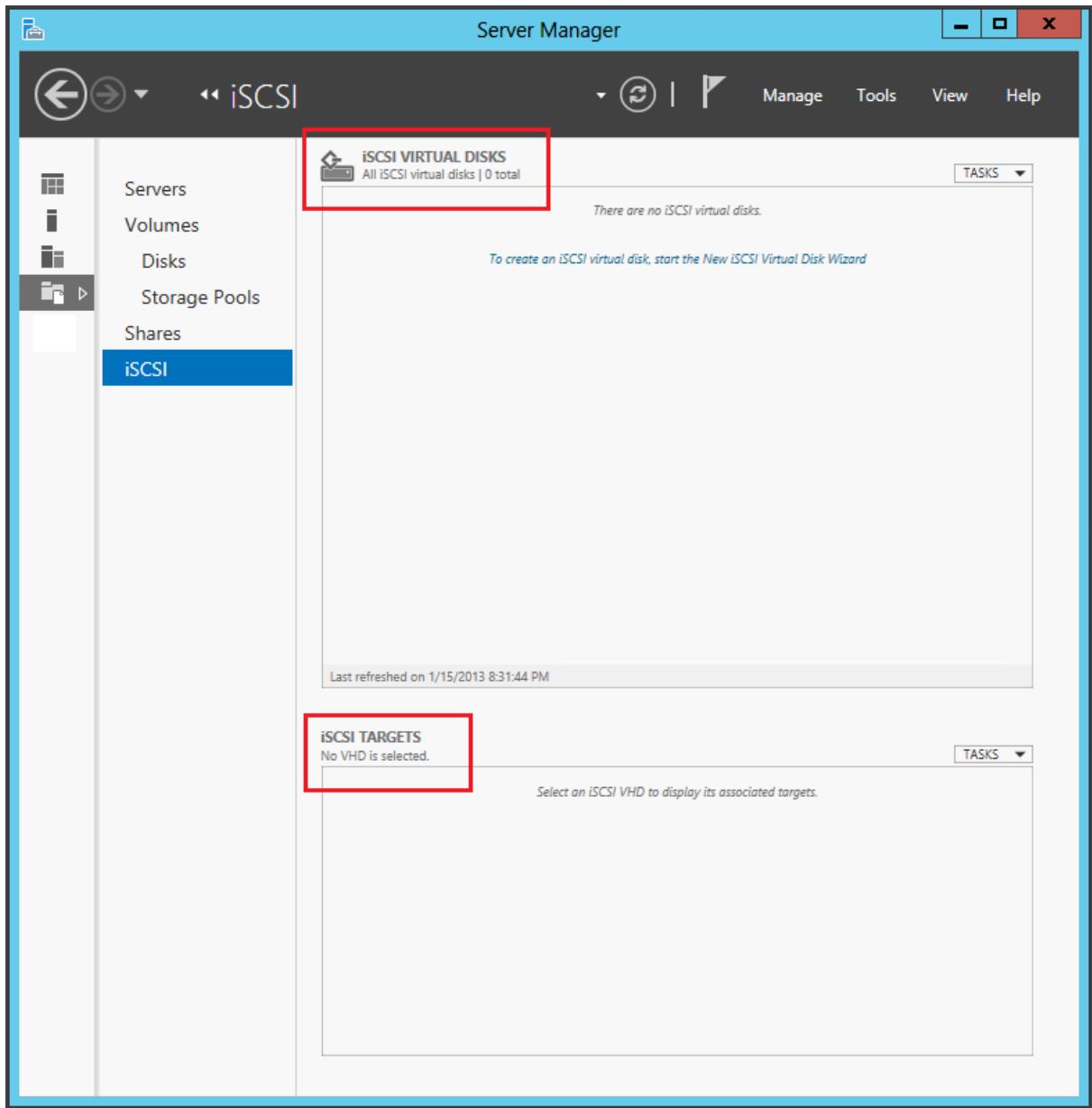
Aşağıdaki pencerede herhangi bir ek **Feature** yüklemenize gerek yok, seçim yapmadan ilerleyin.



Aşağıdaki gibi kurulumu başlatın ve tamamlayın.



Kurulum tamamlandıktan sonra iSCSI Storage yönetim konsolu **Server Manager > File and Storage Services** altında yerini alır. Tıklayarak erişebilirsiniz.



Bu basit konsol iki temel bölümden oluşur.

**iSCSI VIRTUAL DISKS** - bölümünde iSCSI olarak yayımlayacağınız depolama alanları yer alır ve bu alanlar/diskler VHD formatında saklanır. Yeni bir virtual disk yaratabileceğiniz gibi var olan bir virtual disk'i de bu bölümde import edebilirsiniz. iSCSI Target Server üzerindeki disklerin de VHD formatında tutulmasının en güzel yanlarından birisi şu: gerekiğinde bu diskleri direkt bir Hyper-V sanal makinesine, bir Windows Server işletim sistemine ve hatta bir Windows 8 son kullanıcı işletim sistemine ekleyip içeriğini görebilir ve düzenleyebilirsiniz.

**iSCSI TARGETS** - bölümünde ise yayımladığınız iSCSI disklere erişim için gelecek olan sunucu (node) tanımlarının bulunduğu Target'lar yer alır ve Target'ları da bir kereye mahsus tanımlamanız gereklidir. Henüz erişim isteyen bir Host olmadığı ve bir ön tanım yapılmadığı için boştur.

iSCSI Virtual Disk ve iSCSI Target oluşturma işlemlerini yazının devamında tamamlayacağınız çünkü öncelikle Hyper-V Host'lar üzerinde bir takım ön hazırlıklar yapılması gerekiyor.

## 4.4. Hyper-V Host'lar İçin Temel Yapılandırma Adımları

**UYARI:** Bu aşama öncesinde “**Hyper-V Failover Cluster Kurulumu İçin Gereksinimler**” bölümünde yer alan donanımsal ve yazılımsal gereksinimleri sağladığınızdan emin olun.

**UYARI:** Bu aşama öncesinde “**Sunucu İşletim Sistemlerinin Kurulumu**” bölümünde yer alan etki alanı üyeliği, host name değişimi, güncelleştirmelerin yüklenmesi gibi diğer temel yapılandırma adımlarını tamamladığınızdan emin olun.

Bu noktada HV-Node1 ve HV-Node2 domain üyelik gereksinimi atlanmaması gereken en önemli adımlardan biridir.

Kontrol edin.

Computer name, domain, and workgroup settings	
Computer name:	<u>hv-node1</u>
Full computer name:	hv-node1.serhatakinci.lab
Computer description:	
Domain:	<u>serhatakinci.lab</u>
Computer name, domain, and workgroup settings	
Computer name:	<u>hv-node2</u>
Full computer name:	hv-node2.serhatakinci.lab
Computer description:	
Domain:	<u>serhatakinci.lab</u>

### 4.4.1. HV-Node1 Temel Yapılandırma Adımları (GUI Tabanlı)

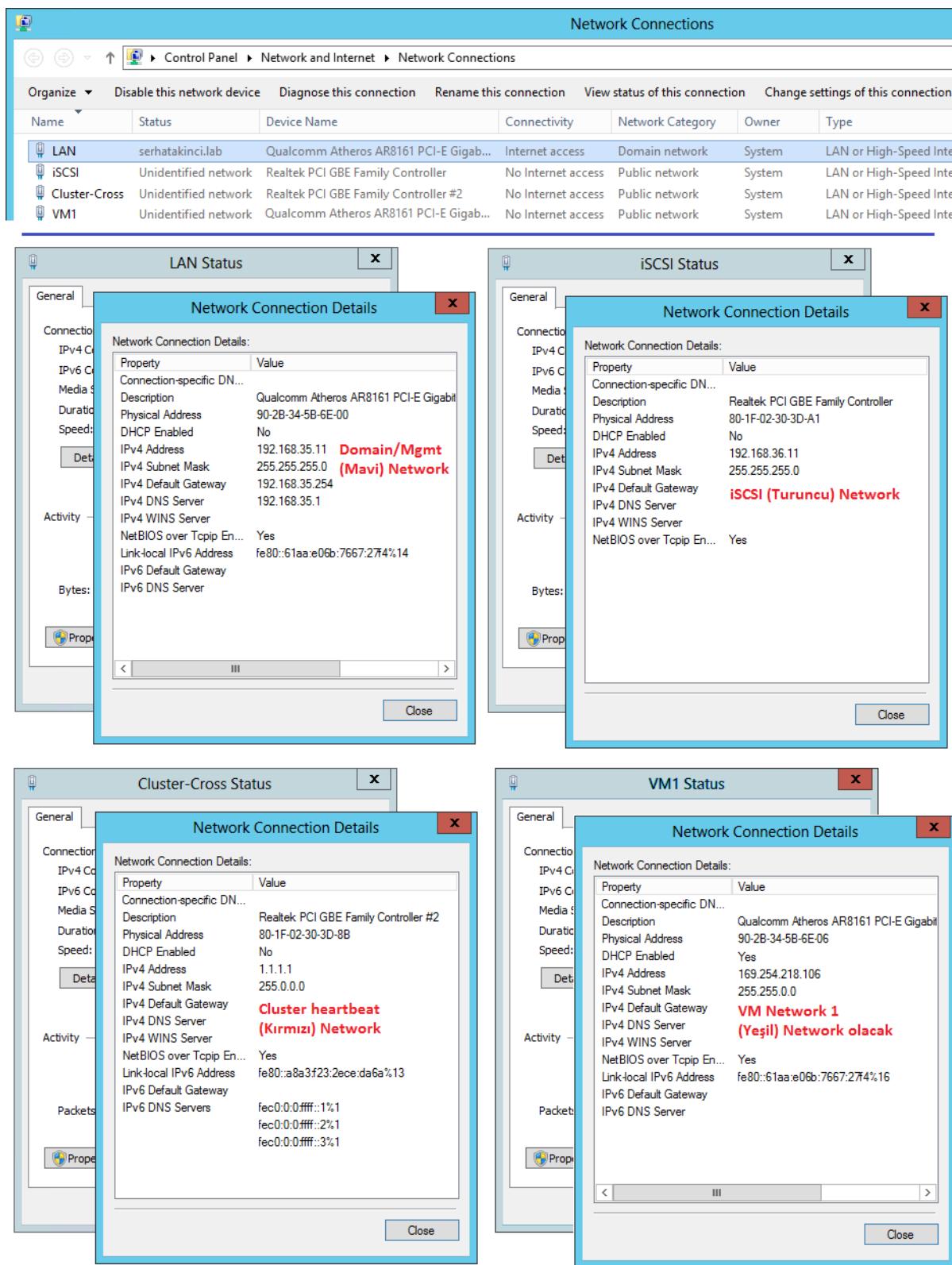
**BİLGİ:** Bu bölümdeki kurulum ve temel yapılandırma adımları grafik ara yüzü (GUI) ağırlıklı olarak gerçekleştirilecektir.

Failover Cluster kurulumu öncesinde HV-Node1'i hazırlamak için aşağıdaki adımları gerçekleştirin.

#### 4.4.1.1. Ağ Bağlantıları ve TCP/IP Ayarları

HV-Node1 üzerindeki ağ bağlantıları için TCP/IP tanımlarını aşağıdaki örnekleri referans alarak güncelleyin. Örneklerde kırmızı ile not düşülen network isimleri **Topoloji-1** diyagramında da yer almaktadır. Takıldığınız noktalarda kontrol edebilirsiniz. Şayet Topoloji-1 tasarımda yer alan örnek yapıyı inşa ediyorsanız, aşağıdaki TCP/IP tanımlarını olduğu gibi kullanabilirsiniz.

Hv-node1 için TCP/IP bilgileri:



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/hv-node1-tcp-ip.jpg>

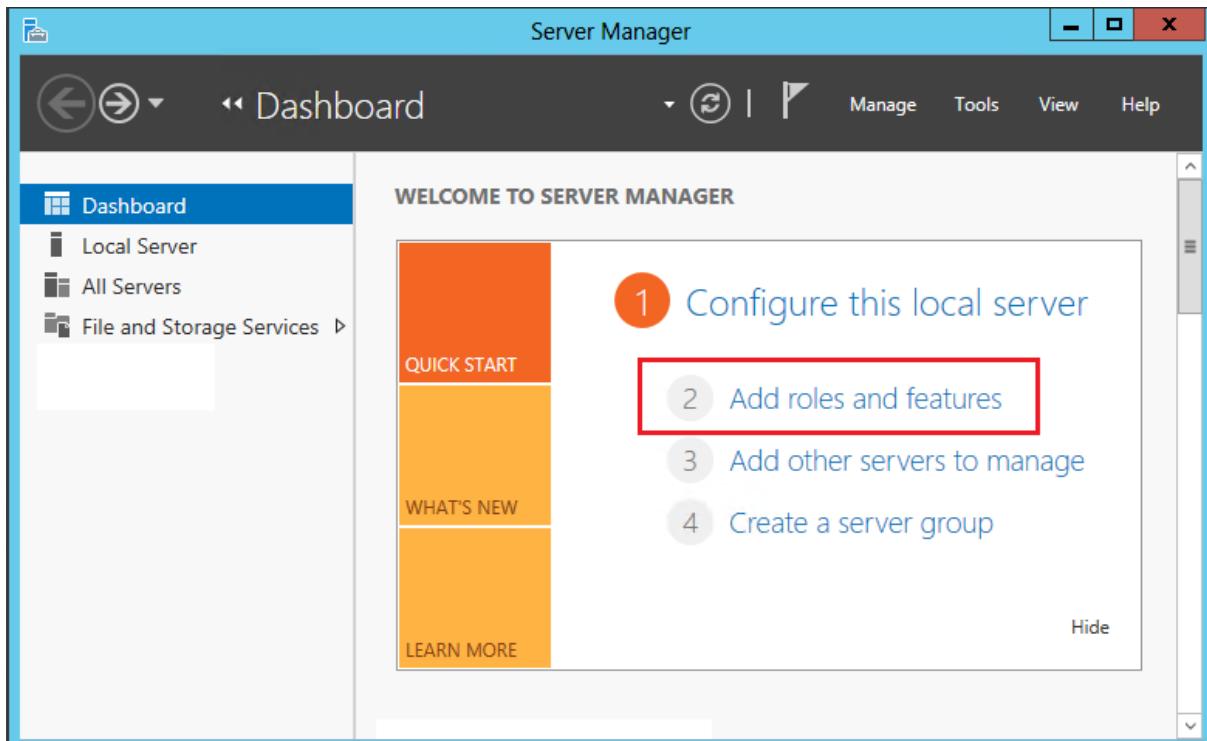
**BİLGİ:** TCP/IP bilgilerinin girişi için GUI, PowerShell veya CMD araçlarından birini kullanabilirsiniz. Çok temel bir konu olduğu için nasıl yapılmış adımlarına yer verilmemiştir.

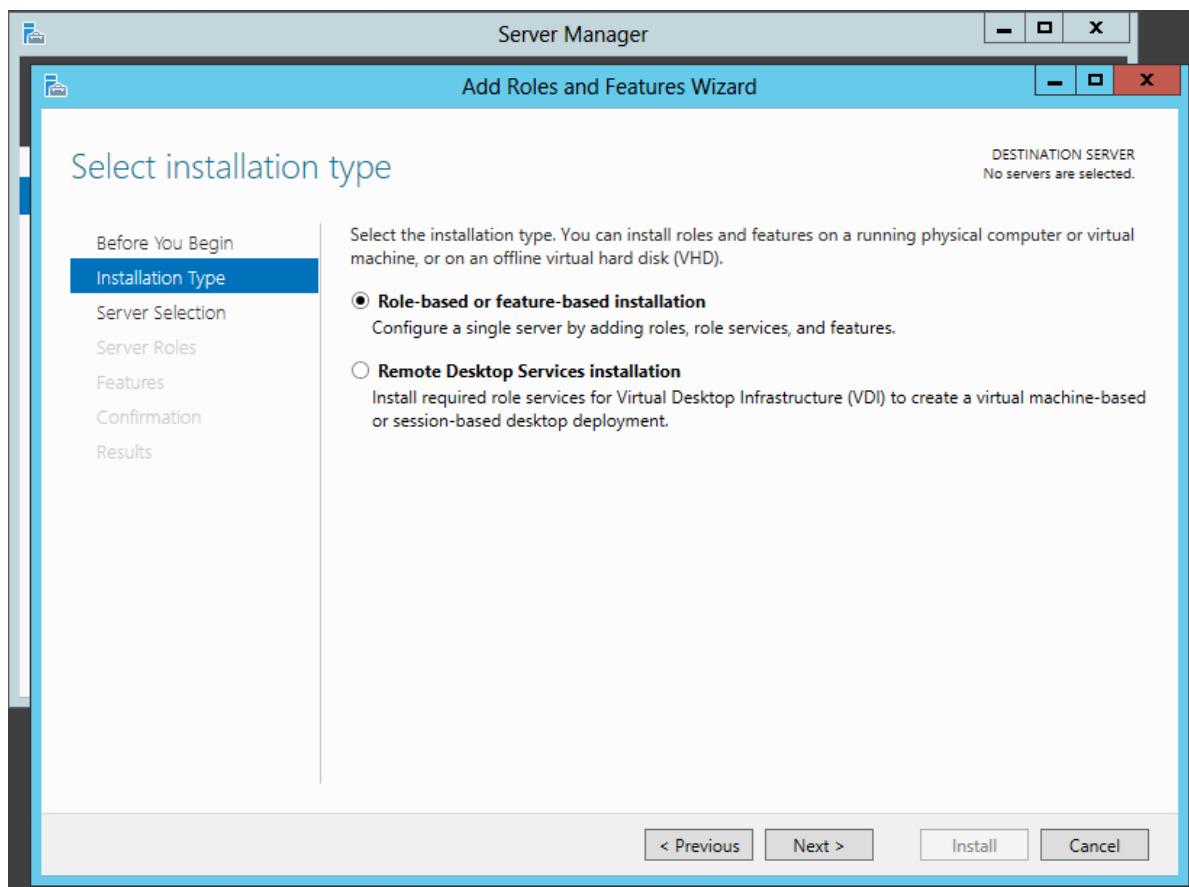
#### 4.4.1.2. Hyper-V Rolü ve Yönetim Araçlarının Kurulumu

**UYARI:** Bu adım öncesinde sunucu üzerinde yer alan fiziksel işlemcinin donanımsal sanallaştırma özelliğine sahip olduğundan ve özelliğin aktif olduğundan emin olun. Detayları “Hyper-V Failover Cluster Kurulumu İçin Gereksinimler” bölümünde bulabilirsiniz.

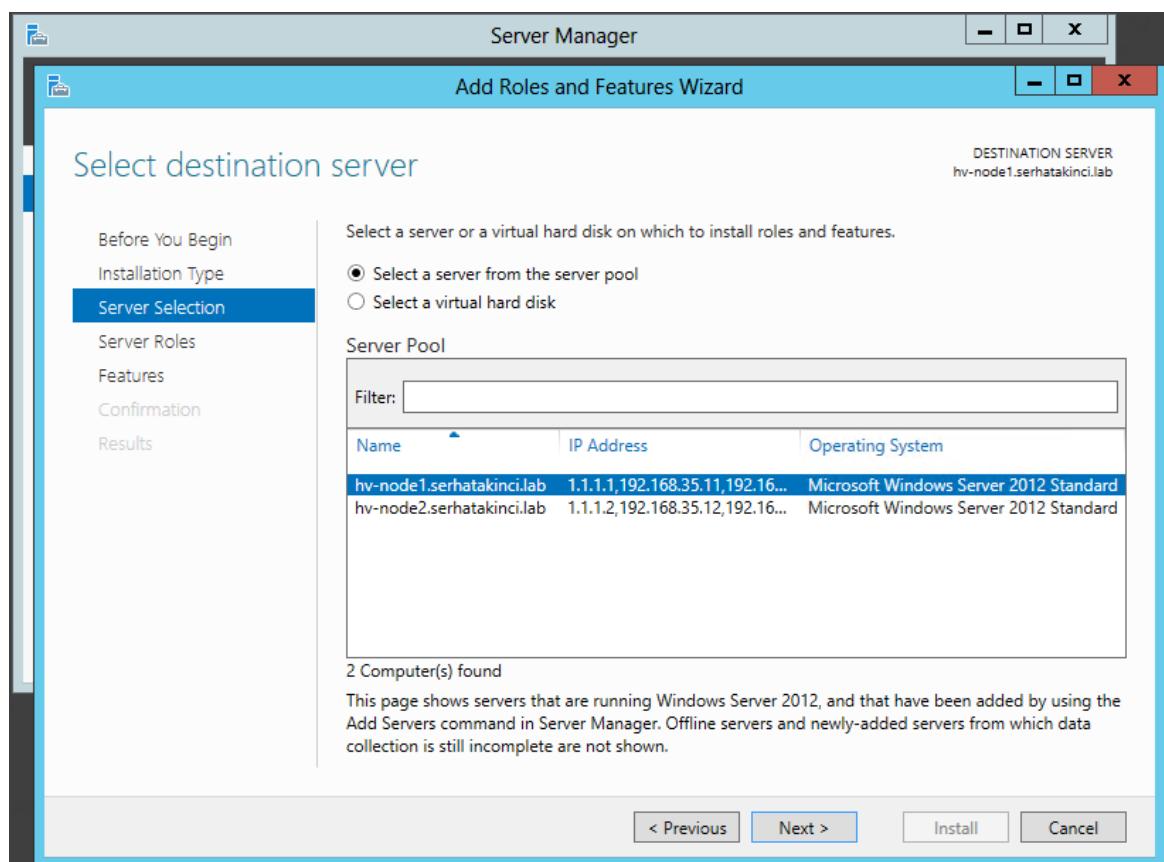
HV-Node1 üzerine Hyper-V rolünün kurulumunu gerçekleştirin.

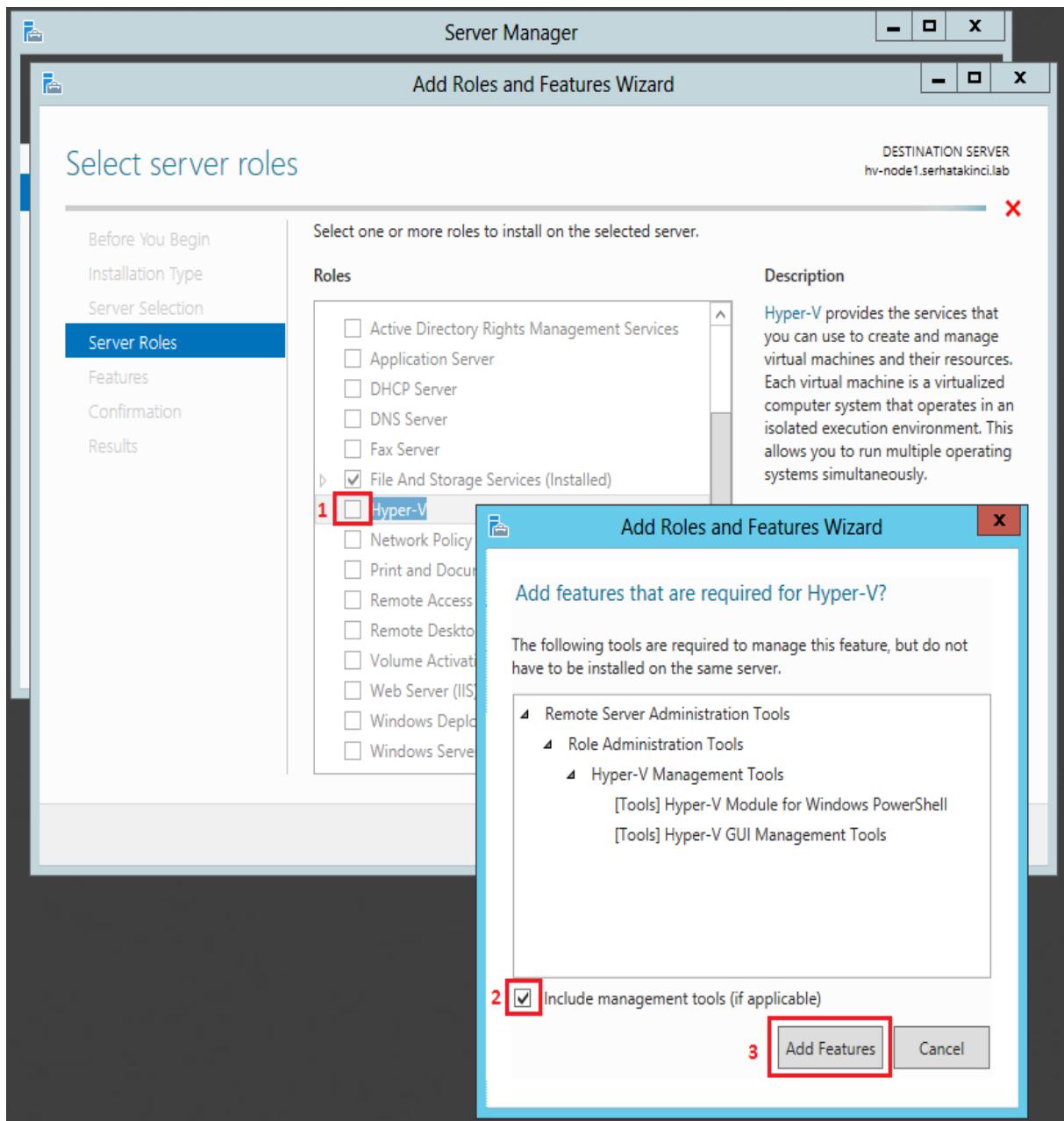
Hyper-V rolünü kurulumunu grafik ara yüzü üzerinden tamamlamak için **Server Manager > Add roles and features** sihirbazını açın ve ile ilerleyin.



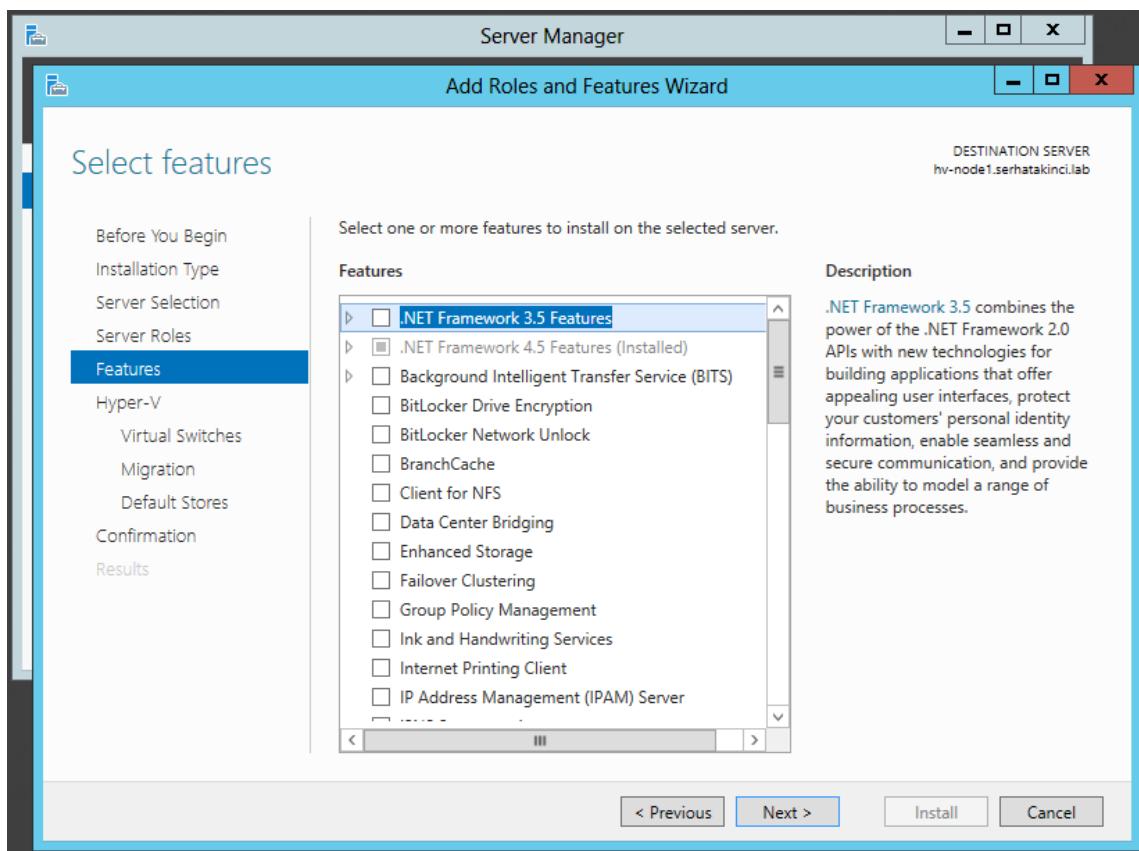


Aşağıdaki pencerede **hv-node1.serhatakinci.lab** sunucusunu seçerek ilerleyin.

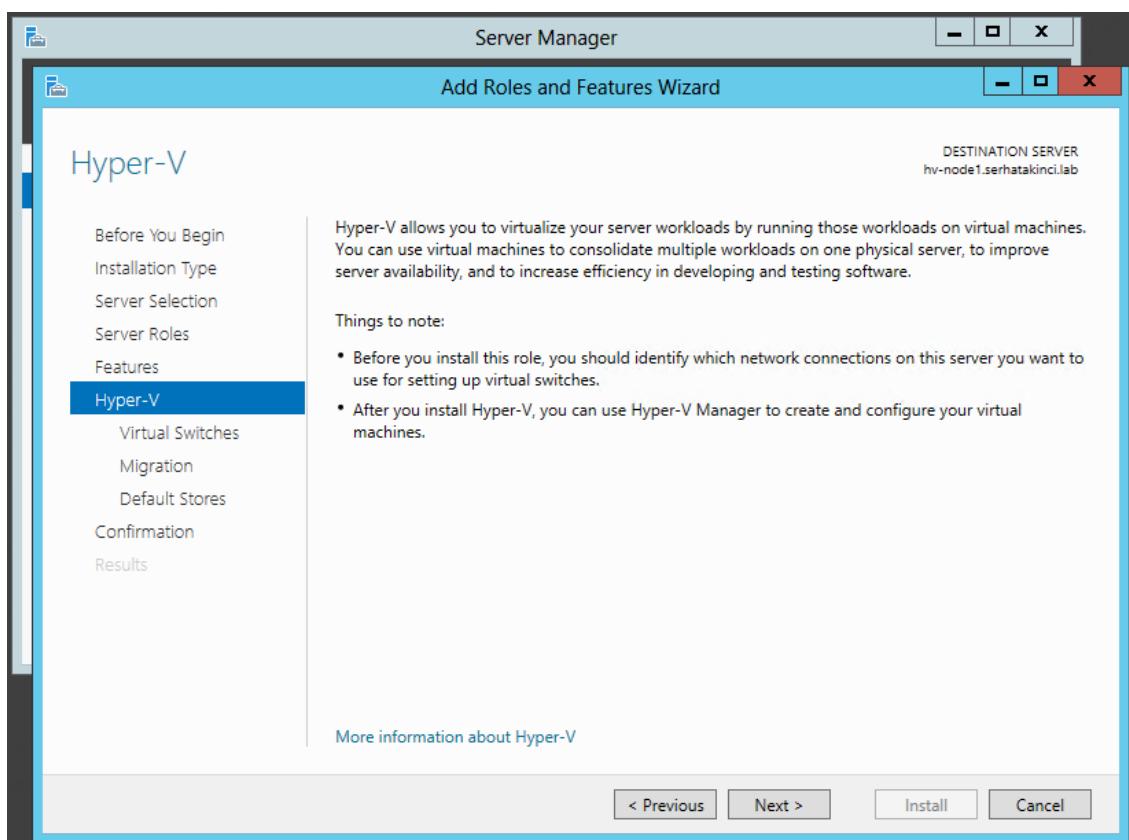


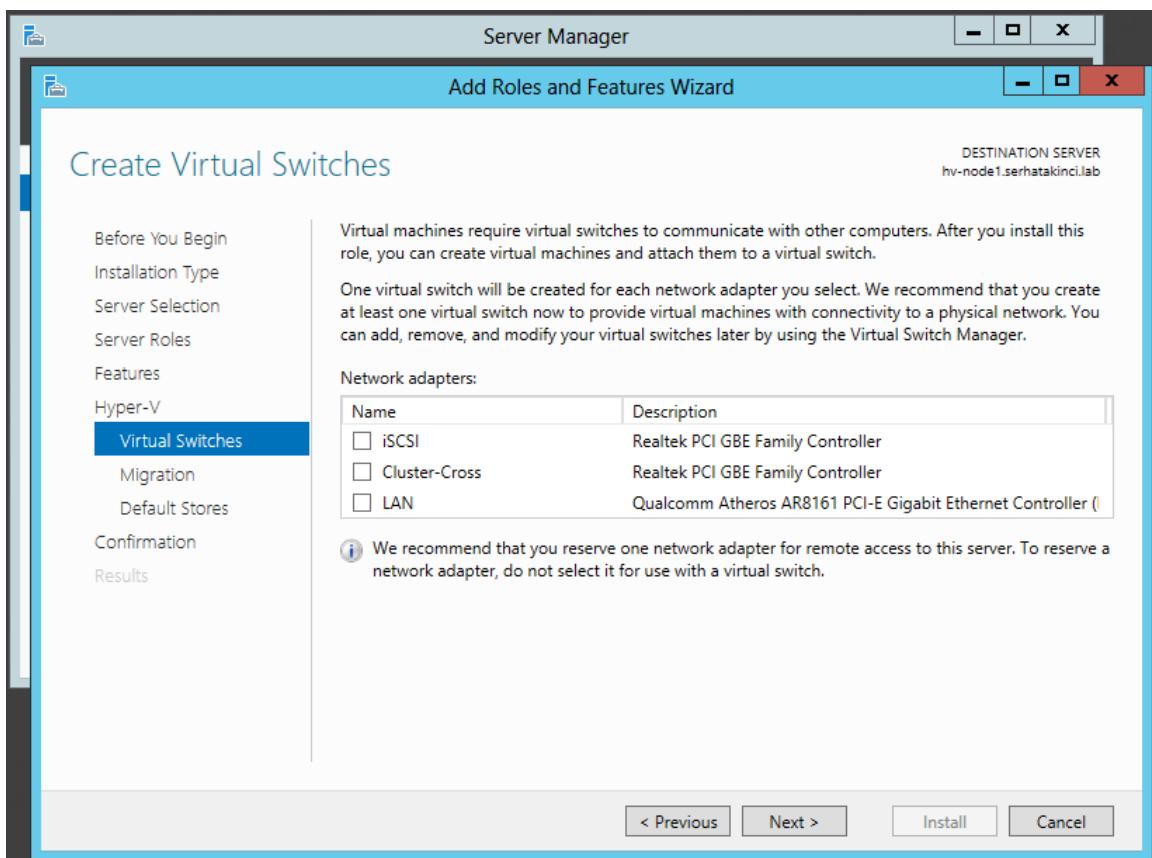


**Select server roles** penceresinde Hyper-V rolünü seçtiğinizde gelen ek pencere, sunucu üzerine Hyper-V rolüne ilave olarak Hyper-V Manager yönetim ara yüzü ve PowerShell için Hyper-V cmdlet'lerin de yüklenmesini sağlar. Tıklayarak onaylayın ve devam edin.

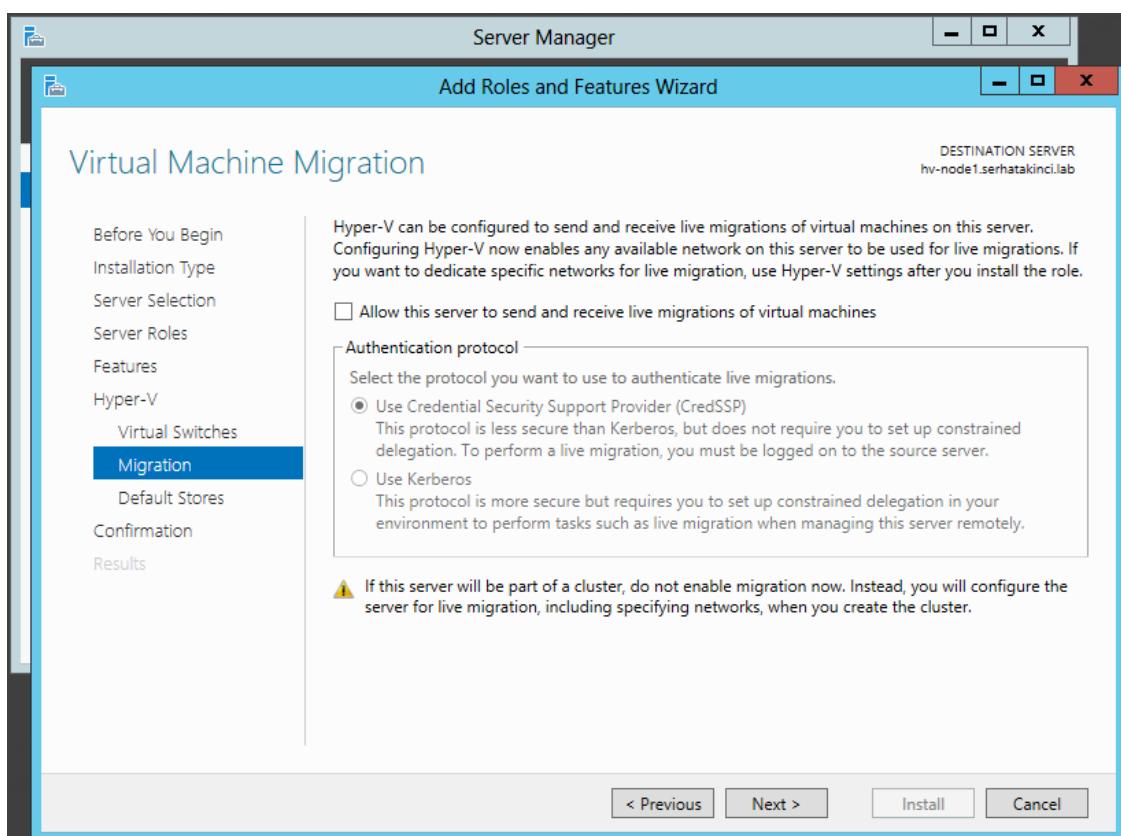


Yukarıdaki **Select features** penceresinde, daha sonra yüklenenek olan **Failover Clustering** bileşenini şimdiden seçerek iki kere iş yapmaktan kurtulabilirsiniz. Ben daha sonra nasıl kurulabileceğini göstermek adına şimdilik bu pencerede seçim yapmadan devam ediyorum.

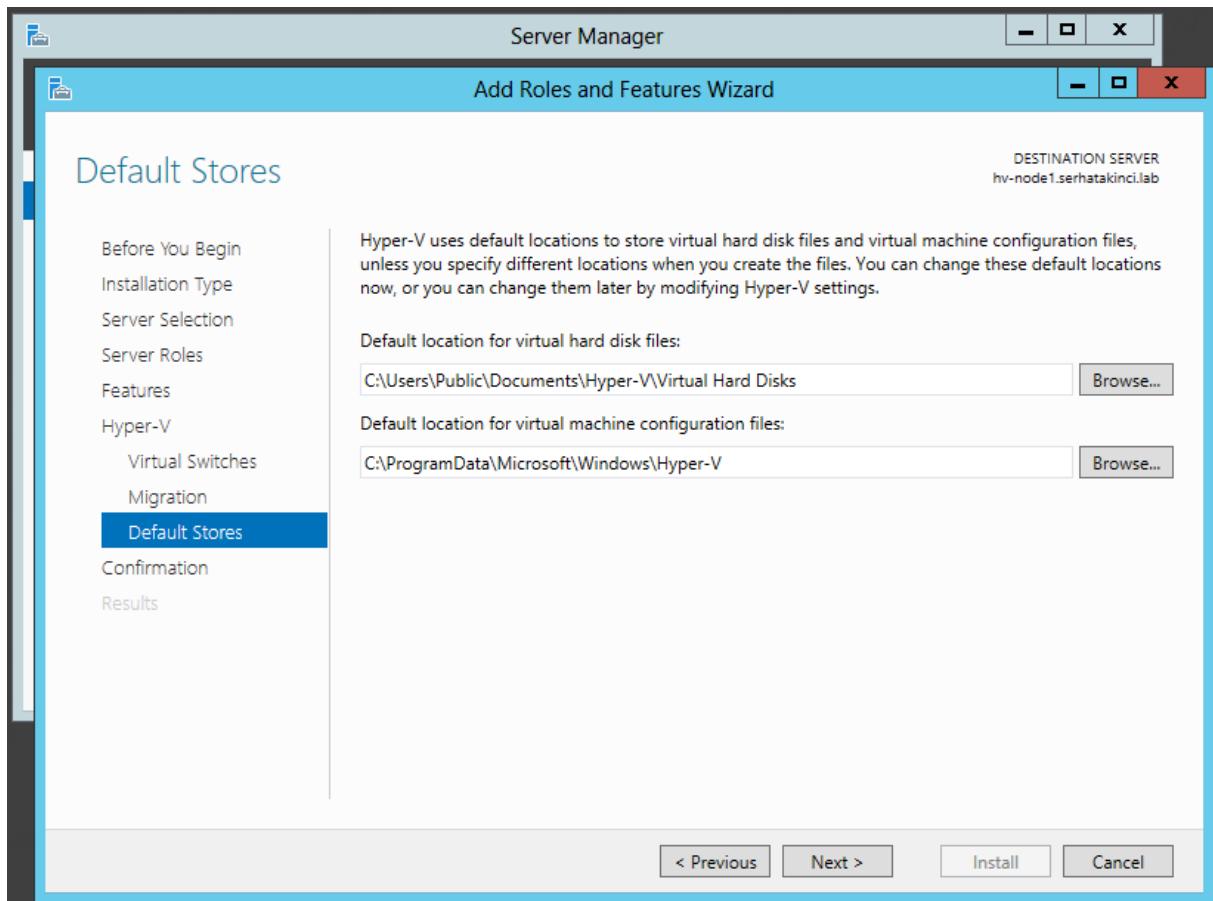




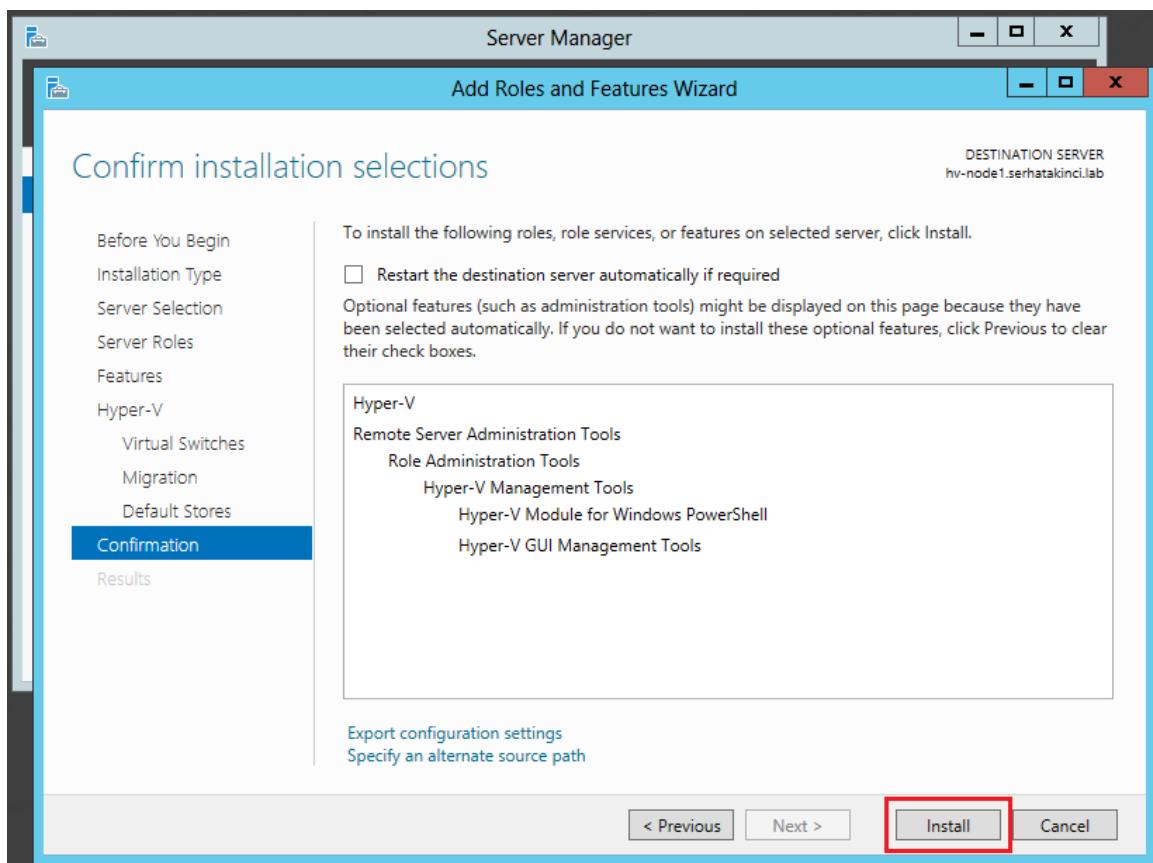
Yukarıdaki pencerede, Hyper-V platformu için hemen yeni bir Virtual Switch yaratılsınız. Bu kısım opsiyoneldir. Virtual Switch'leri daha sonra da oluşturma şansınız var ve ilerleyen bölümde oluşturulmak üzere bu aşamada bir değişiklik yapmadan ilerleyin.



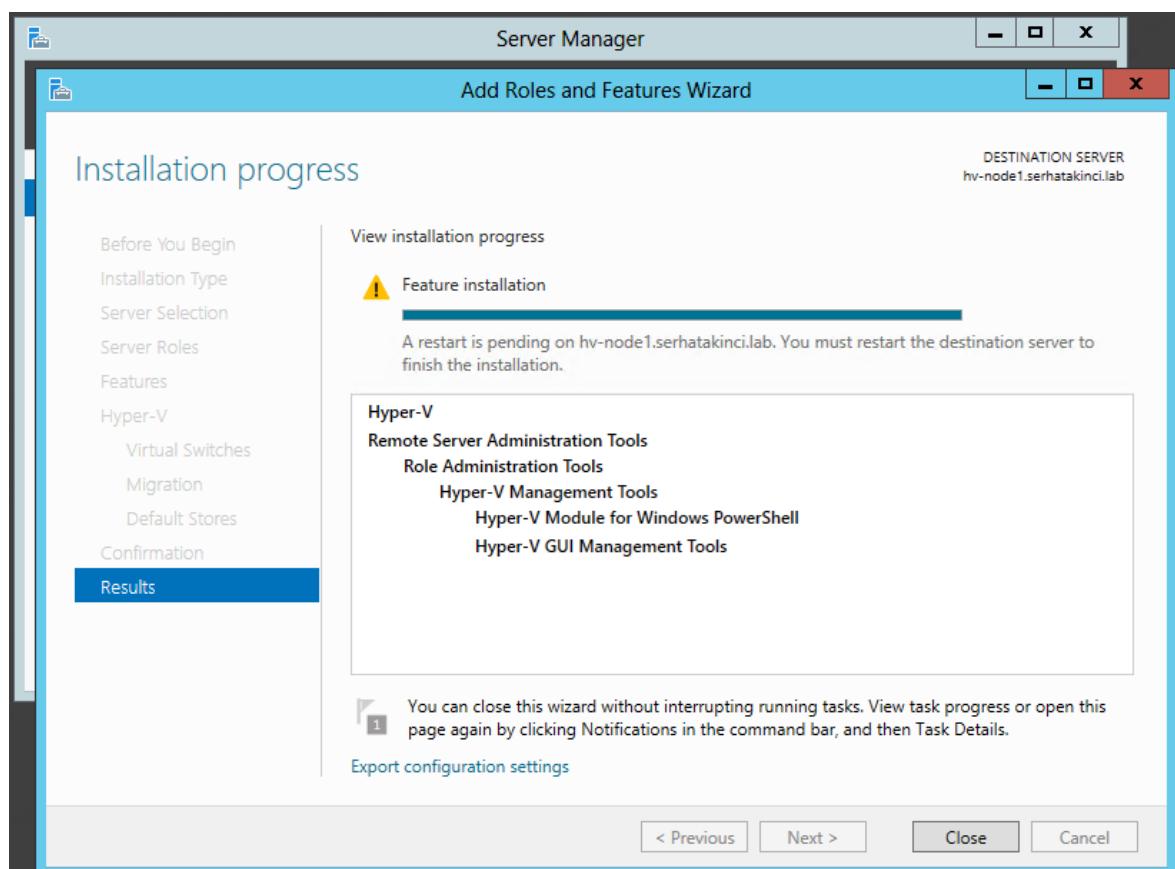
Yukarıdaki pencerede, söz konusu Host için “Paylaşımzsız Canlı Aktarım - Shared-Nothing Live Migration” gönderimlerinin kabul edilip edilmeyeceği ile ilgili seçim yapabilirsiniz. Simdilik bu bölüm üzerinde herhangi bir değişiklik yapmadan ilerleyin. Failover Cluster kurulumu ardından yapılandırılarak noktalardan biridir.



Yukarıdaki pencerede, yeni sanal makine oluşturma işlemleri sırasında belirtmeniz gereken sanal makine bileşen dosyalarının (XML, VHD/x, vb.) bulunacağı dizinler ile ilgili ön tanım yapabilirsiniz. Böylece yeni sanal makine oluşturma işlemi sırasında size önerilen dizin olarak burada belirttiğiniz dizinler getirilir. Bu tanımları yeni sanal makine oluşturma anında veya herhangi bir anda da değiştirme şansınız var. Simdilik bir değişiklik yapmadan devam edin.



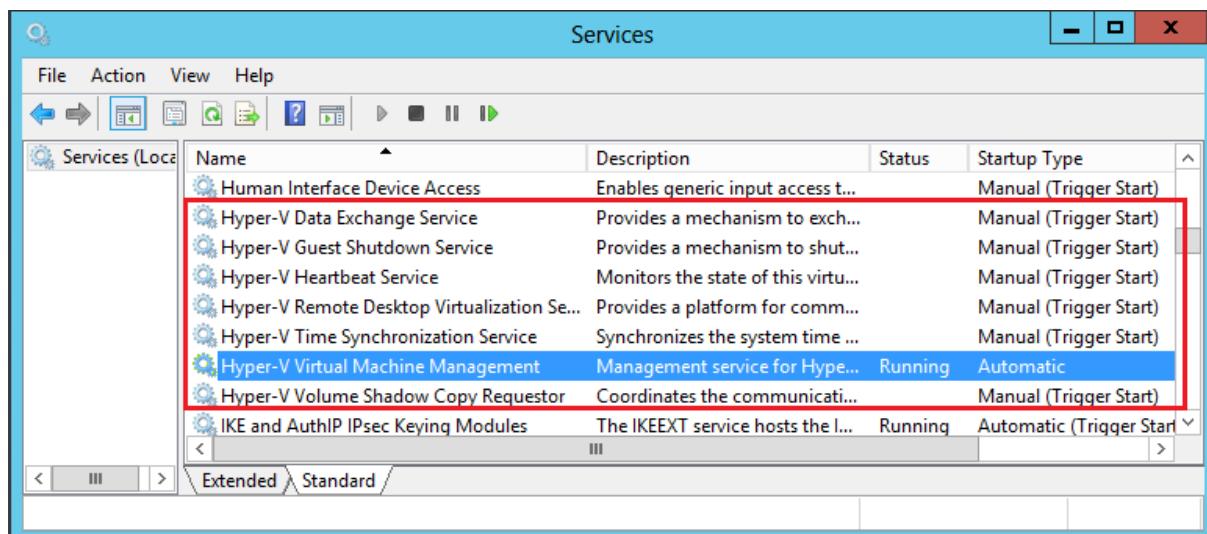
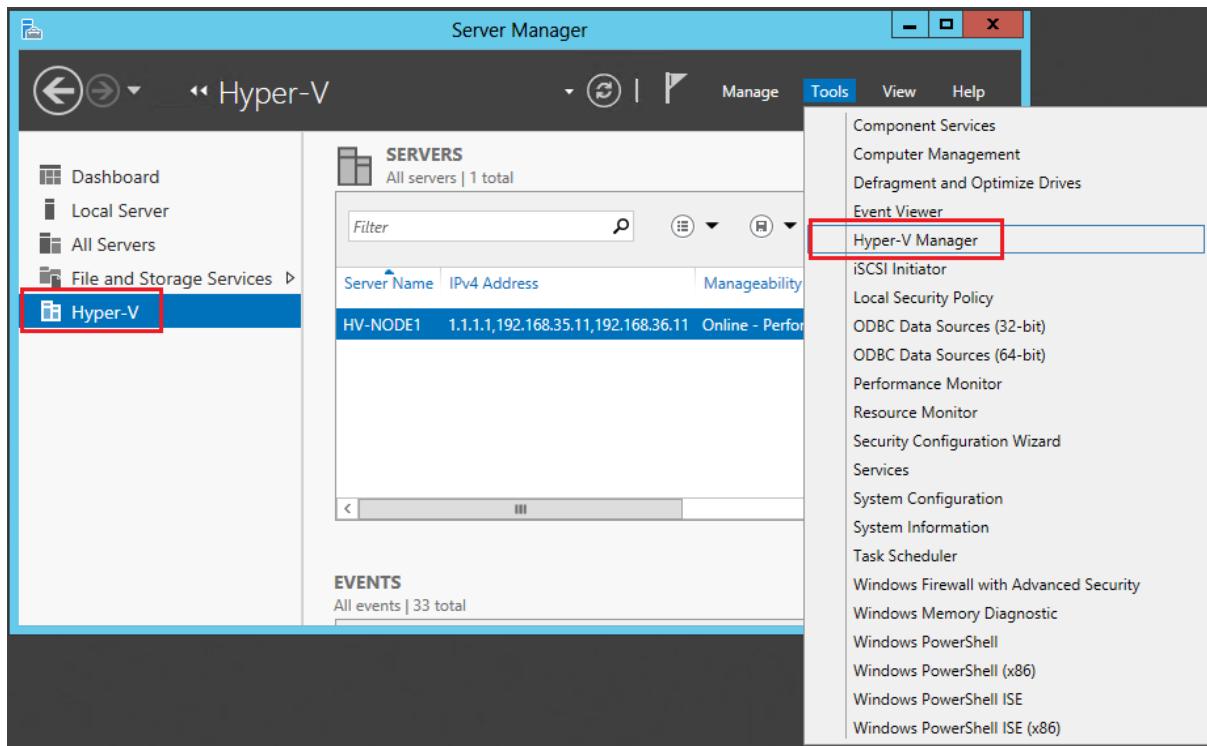
Yukarıdaki pencerede **Install** butonu ile kurulumu başlatın.



Kurulumun tamamlanması ardından sunucuyu **restart** edin.

Sunucu açıldığında artık bir Hyper-V Host durumundadır ve bir terslik yoksa sanal makineler oluşturup çalıştırırmak için hazırır.

Yükleme sonrasında kurulumu doğrulamak adına aşağıdaki şekilde birkaç basit kontrol yapabilirsiniz.



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Windows\system32>bcdedit
Windows Boot Manager
identifier {bootmgr}
device partition=\Device\HarddiskVolume2
path \EFI\Microsoft\Boot\bootmgfw.efi
description Windows Boot Manager
locale en-US
inherit {globalsettings}
Yes
{current}
{b7c65bee-3b8f-11e2-87d8-a090eb8a9124}
{current}
{memdiag}
timeout 30

Windows Boot Loader
identifier {current}
device partition=C:
path \Windows\system32\winload.efi
description Windows Server 2012
locale en-US
inherit {bootloadersettings}
recoverysequence {b7c65bf0-3b8f-11e2-87d8-a090eb8a9124}
recoveryenabled Yes
isolatedcontext Yes
allowedinmemorysettings 0x15000075
osdevice partition=C:
systemroot \Windows
resumeobject {b7c65bee-3b8f-11e2-87d8-a090eb8a9124}
nx OptOut
hypervisorlauchtype Auto

C:\Windows\system32>_

```

Ve tabi en bilindik test yöntemi için Hyper-V Manager konsolu üzerinden yeni bir sanal makine oluşturun ve start etmeyi deneyin. Start oluyorsa, hypervisor çalışıyor demektir :)

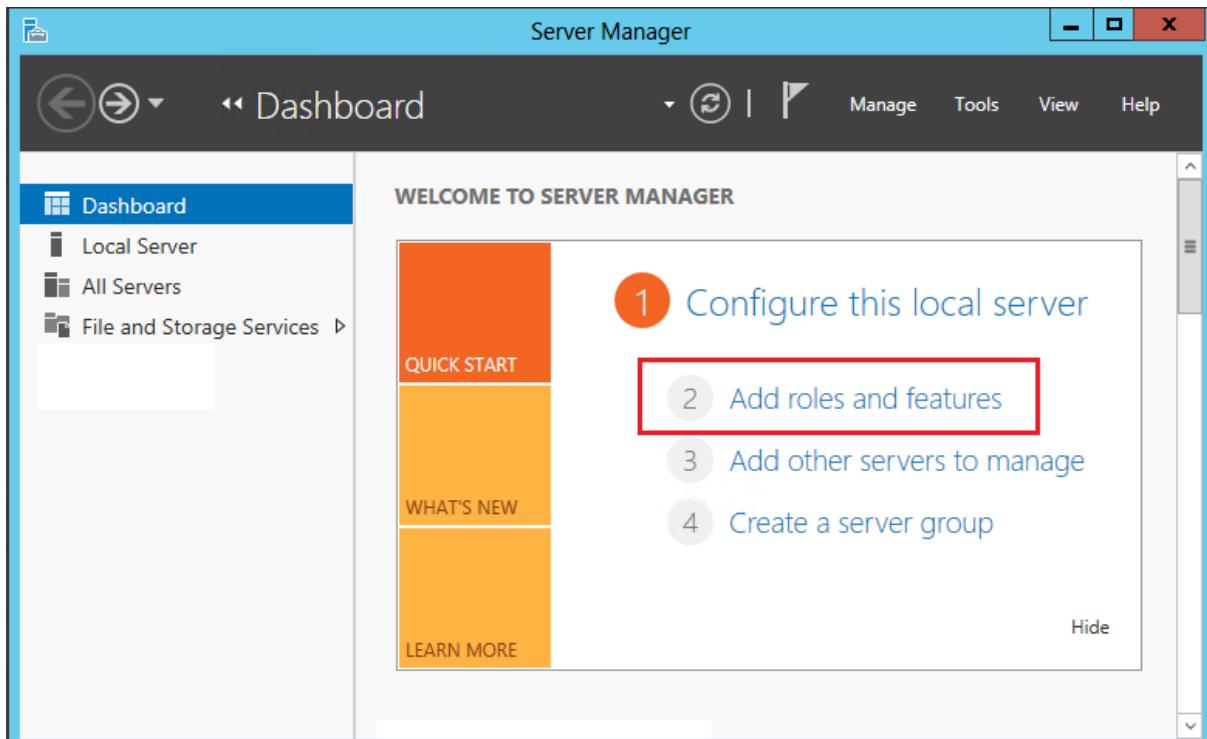
Name	State	CPU Usage	Assigned Mem
Clustered-VM1	Running	0 %	2048 MB
CL-WS12-v5	Running	0 %	512 MB

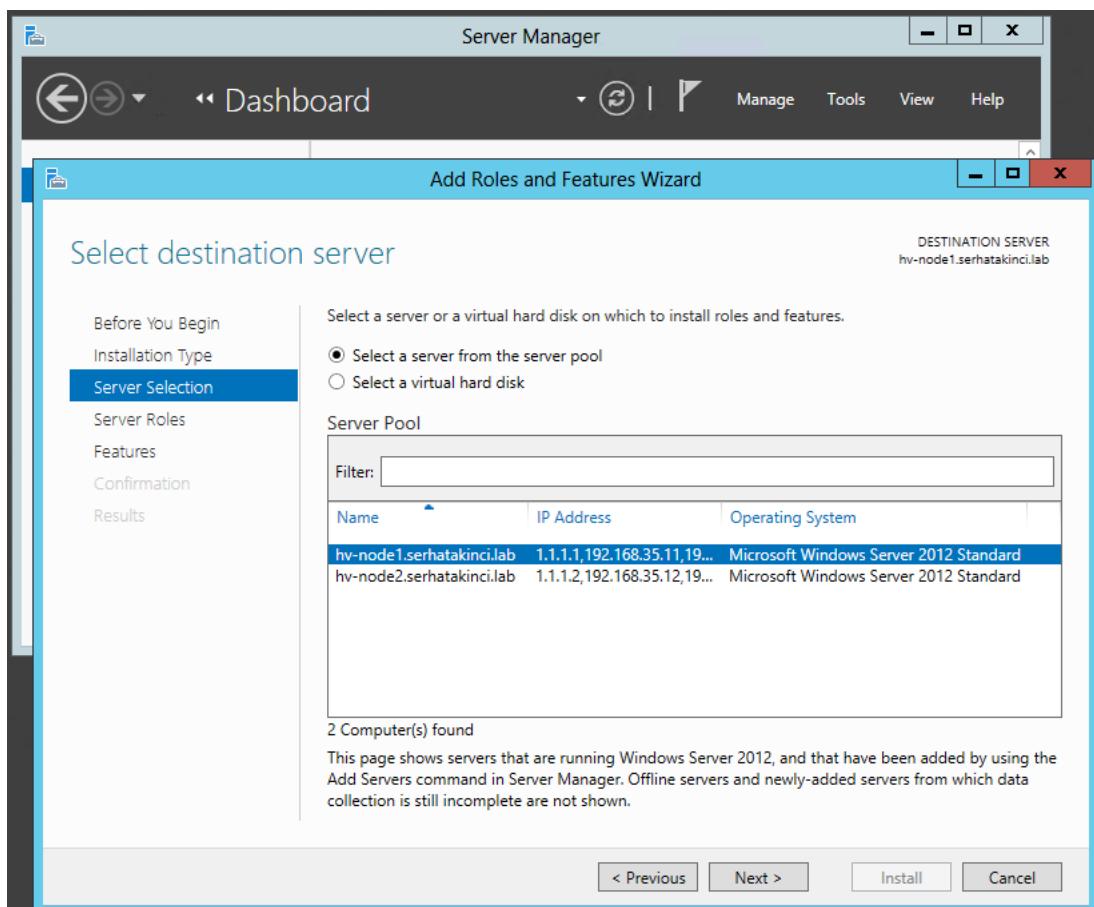
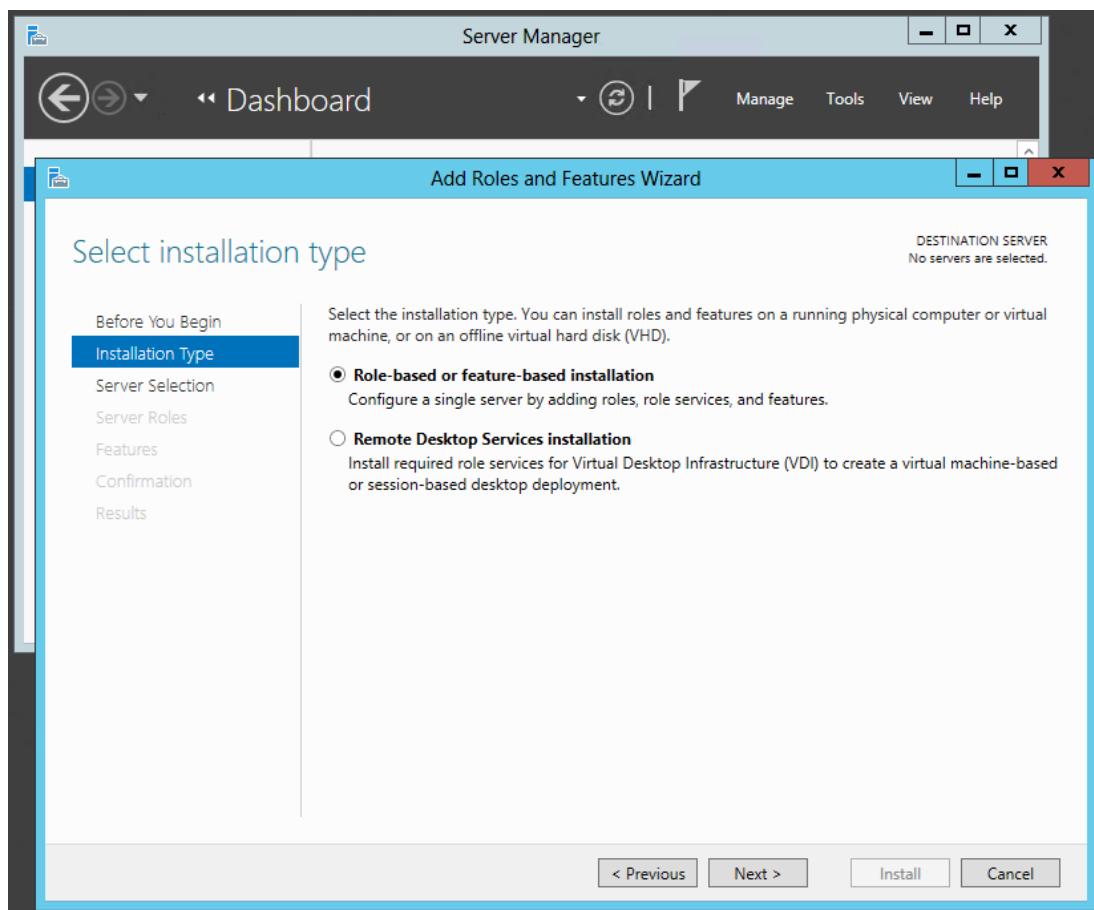
#### 4.4.1.3. Failover Clustering Bileşeni ve Yönetim Araçlarının Kurulumu

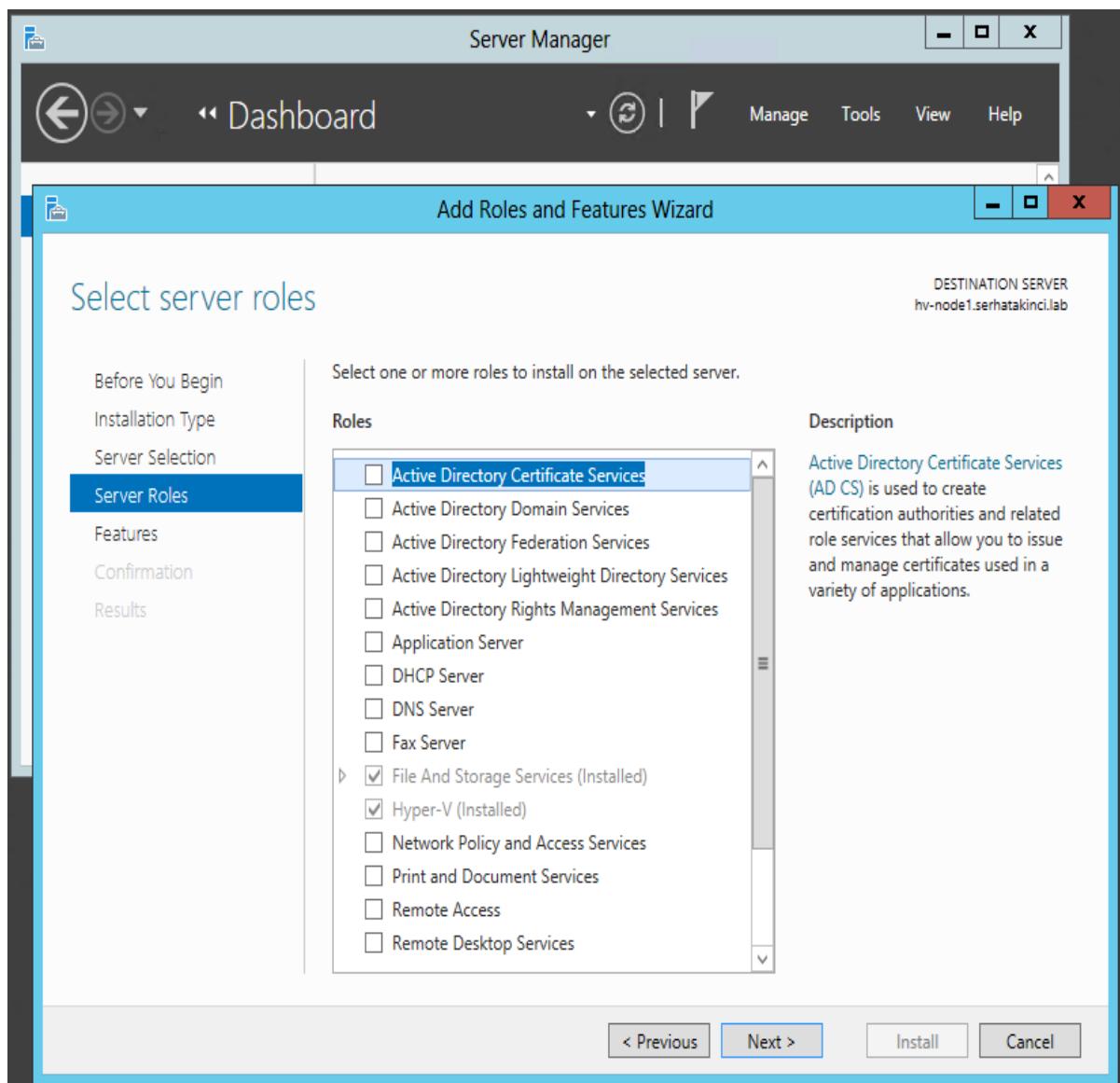
Failover Cluster kurulumu öncesinde Node'lar üzerinde bulunması gereken **Failover Clustering** bileşenini HV-Node1 üzerine yükleyin.

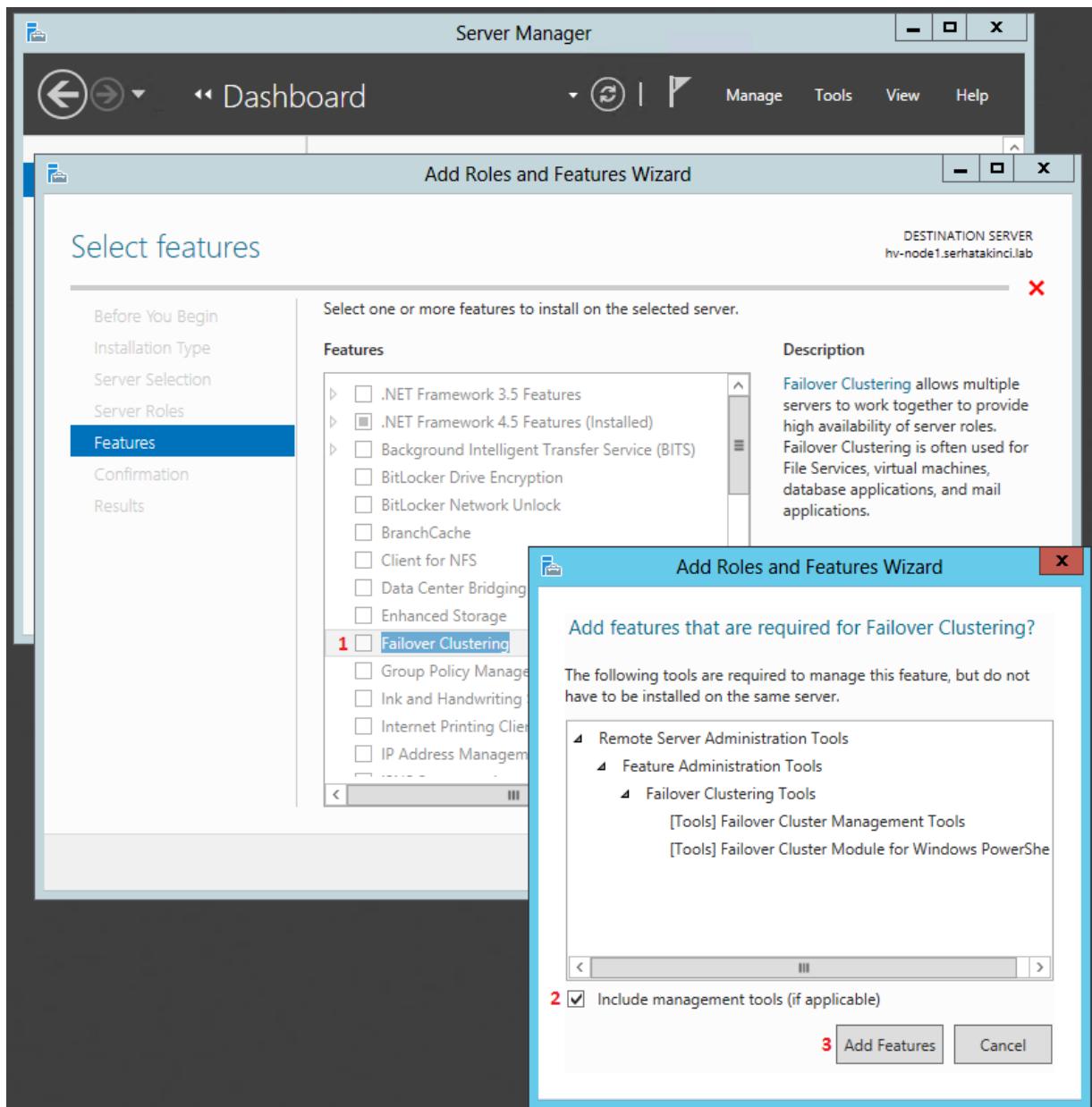
**BİLGİ:** Bu adımı Hyper-V rolünü kurarken karşınıza gelen **Select Features** penceresinde de gerçekleştirebilirdiniz.

Failover Clustering bileşenini sonradan yüklemek için tekrar **Server Manager** 'ı açın ve **Add roles and features** ile ilerleyin.

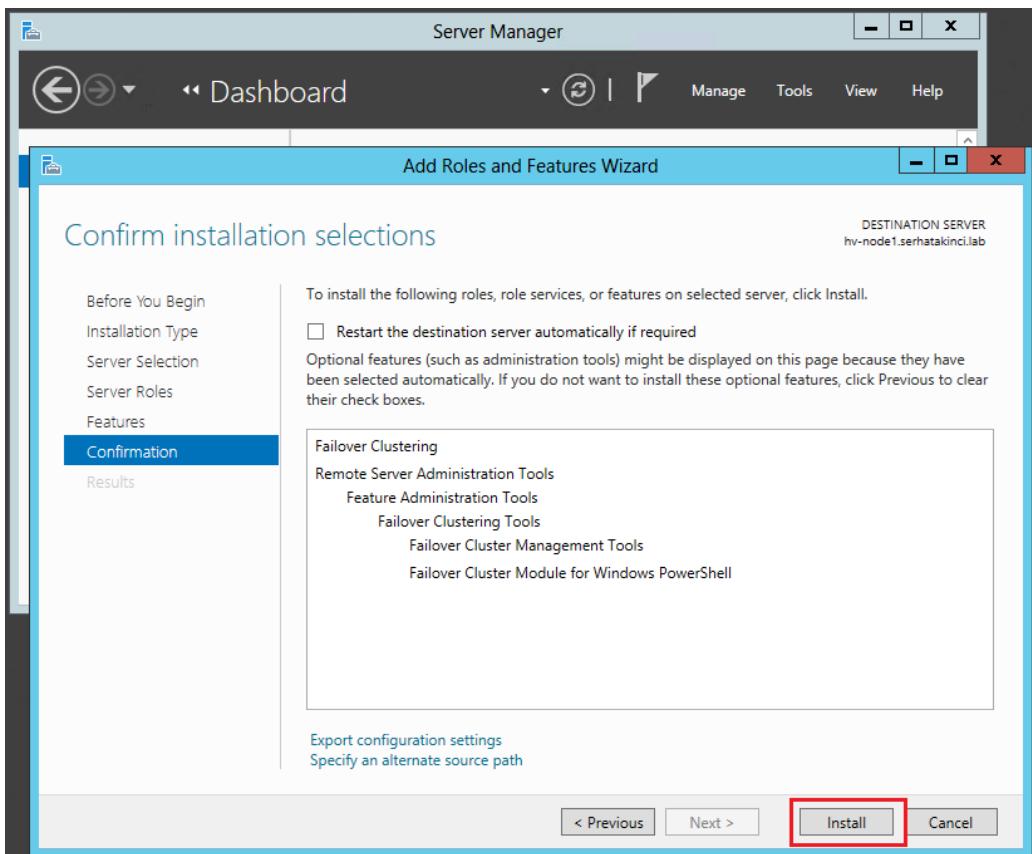




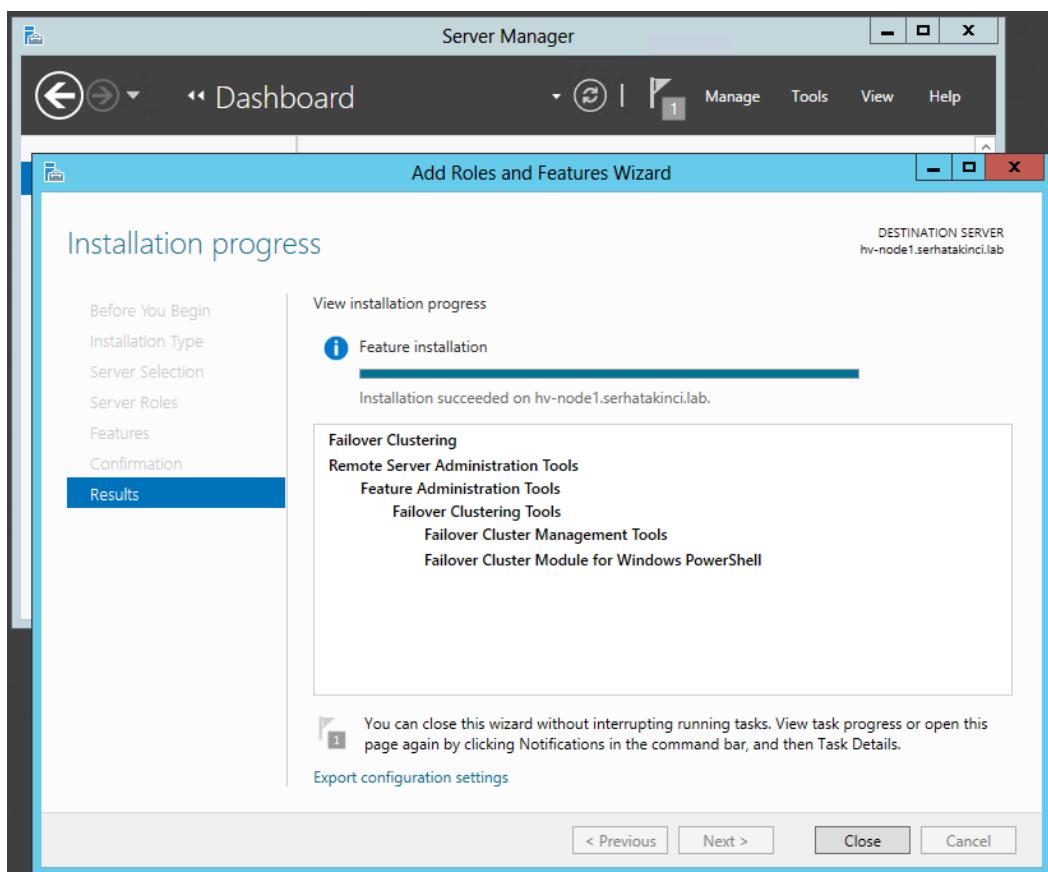




Yukarıdaki pencerede **Failover Clustering** bileşenini seçin ve gelen önerideki yönetim araçlarını da işaretleyerek yüklemeye devam edin.

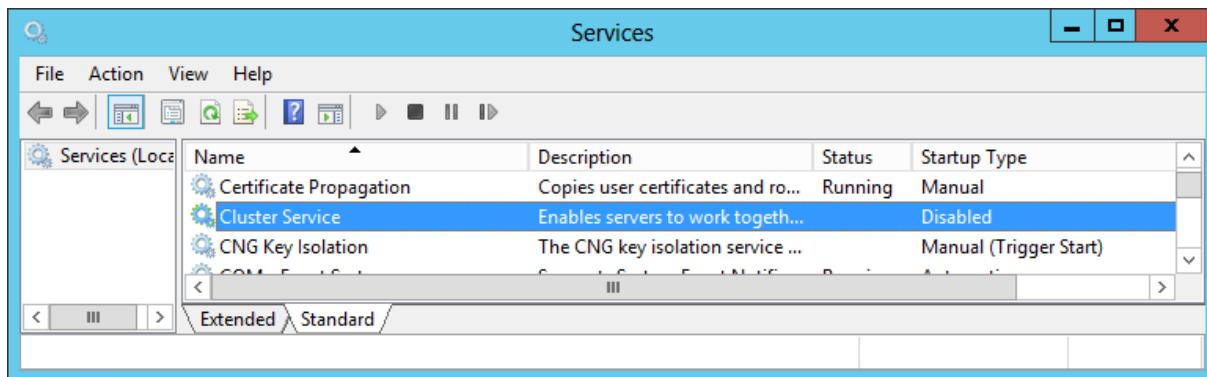


Ardından **Install** butonu ile kurulumu başlatın.

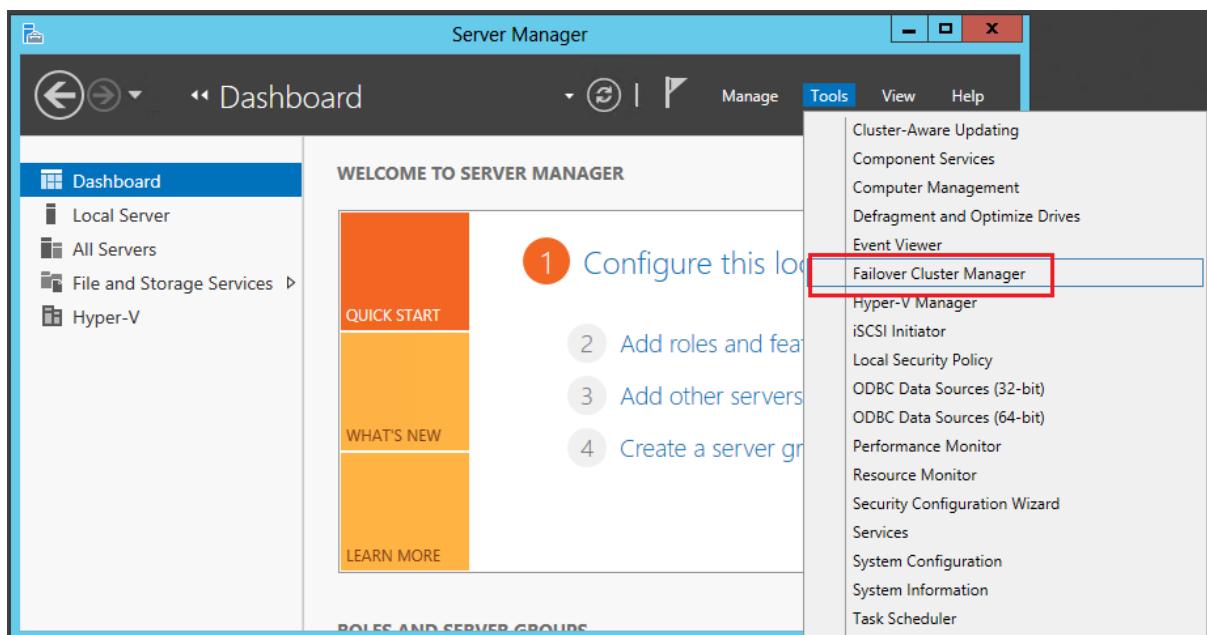


Kurulum tamamlandığında sihirbazı kapatın.

Failover Clustering kurulumunu hızlıca doğrulamak için aşağıdaki iki noktayı kontrol edebilirsiniz.



**BİLGİ:** Henüz ortada bir Cluster olmadığı için Cluster Service 'in Disabled durumda olması normaldir. Durumu, Cluster kurulumu sırasında sistem tarafından otomatik olarak değiştirilir.



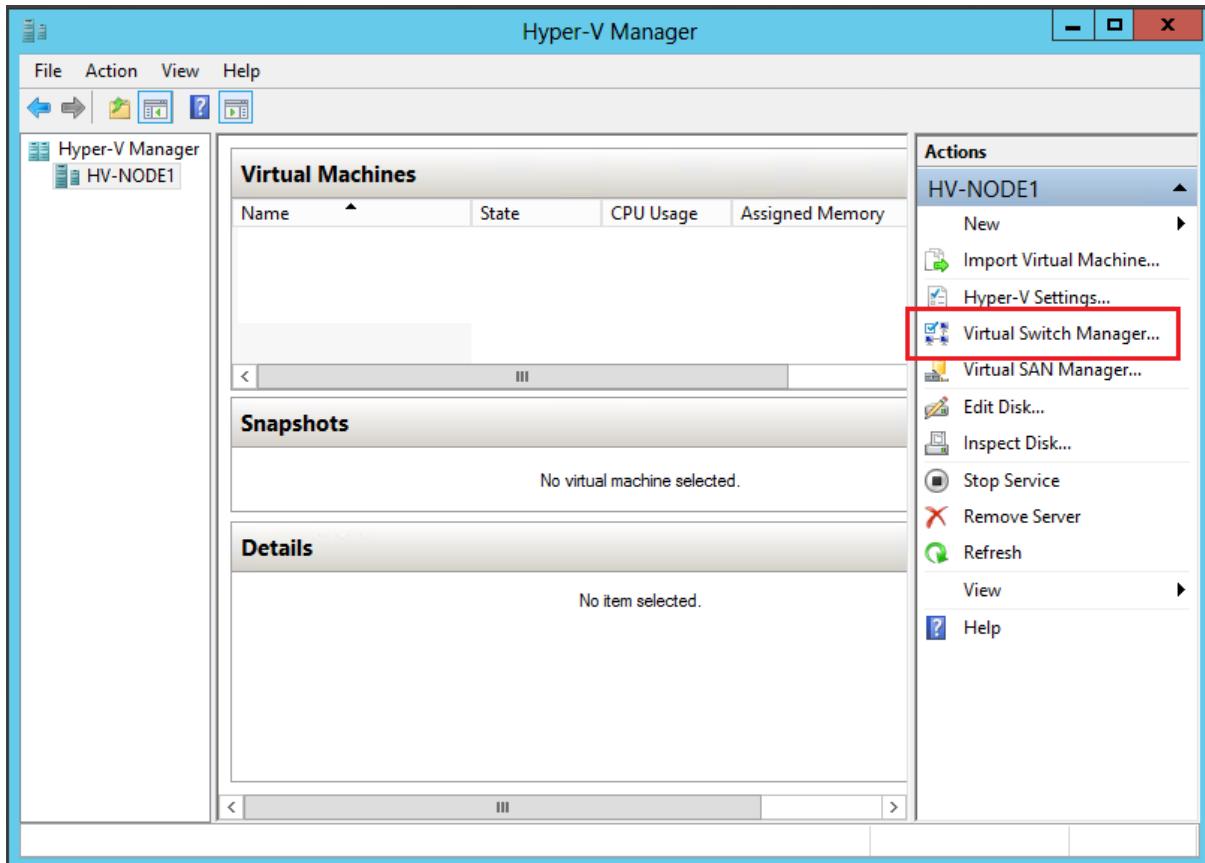
#### 4.4.1.4. Yeni External Virtual Network Oluşturulması

**UYARI:** Özellikle Clustering ortamlarında sanal makineler çalıştırıyorsanız, Cluster üyesi Node'lar üzerinde oluşturacağınız aynı amaçlı sanal ağ isimlerini aynı yapmanız çok önemlidir. Aksi durumda Live Migration ve Failover gibi bazı aktarım özellikleri sağlıklı çalışmaz. Örneğin Cluster üyesi Node1 üzerinde çalışan sanal makine yine Node1 üzerinde oluşturulmuş VM-Network1 isimli external network üyesi. İlgili sanal makine bir şekilde Node2 üzerine geçerse veya geçmek isterse orada aynı isimli (vm-network1) bir sanal ağ arar. Eğer yoksa, ya geçiş işlemi başarısız olur ya da geçiş gerçekleştir ama sanal makine herhangi bir sanal ağa bağlanamaz, haliyle ağ üzerinde de hizmet veremez.

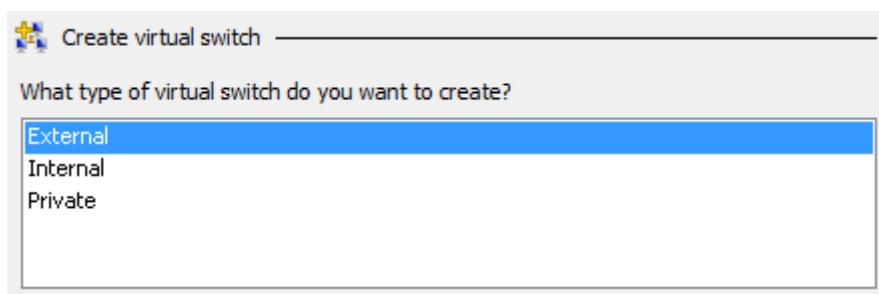
Şimdi HV-Node1 üzerinde clustered olarak çalışacak sanal makinelerin dış dünya ile konuşabilmesi için örnek bir External Virtual Network oluşturun ve uygun olan fiziksel ağ kartına bağlayın.

**BİLGİ:** Fiziksel ağ kartı seçimi için Topoloj-1 tasarımından destek alabilirsiniz.

**Hyper-V Manager** yönetim konsolunu ve ardından **Actions** bölümünde yer alan **Virtual Switch Manager**'ı açın. **Virtual Switch Manager**, Hyper-V sunucusu üzerinde yeni sanal ağlar oluşturmak için kullanabileceğiniz araçlardan biridir.



Bu küçük araç üzerinden üç farklı tipte Virtual Switch (Network) oluşturma şansınız var.



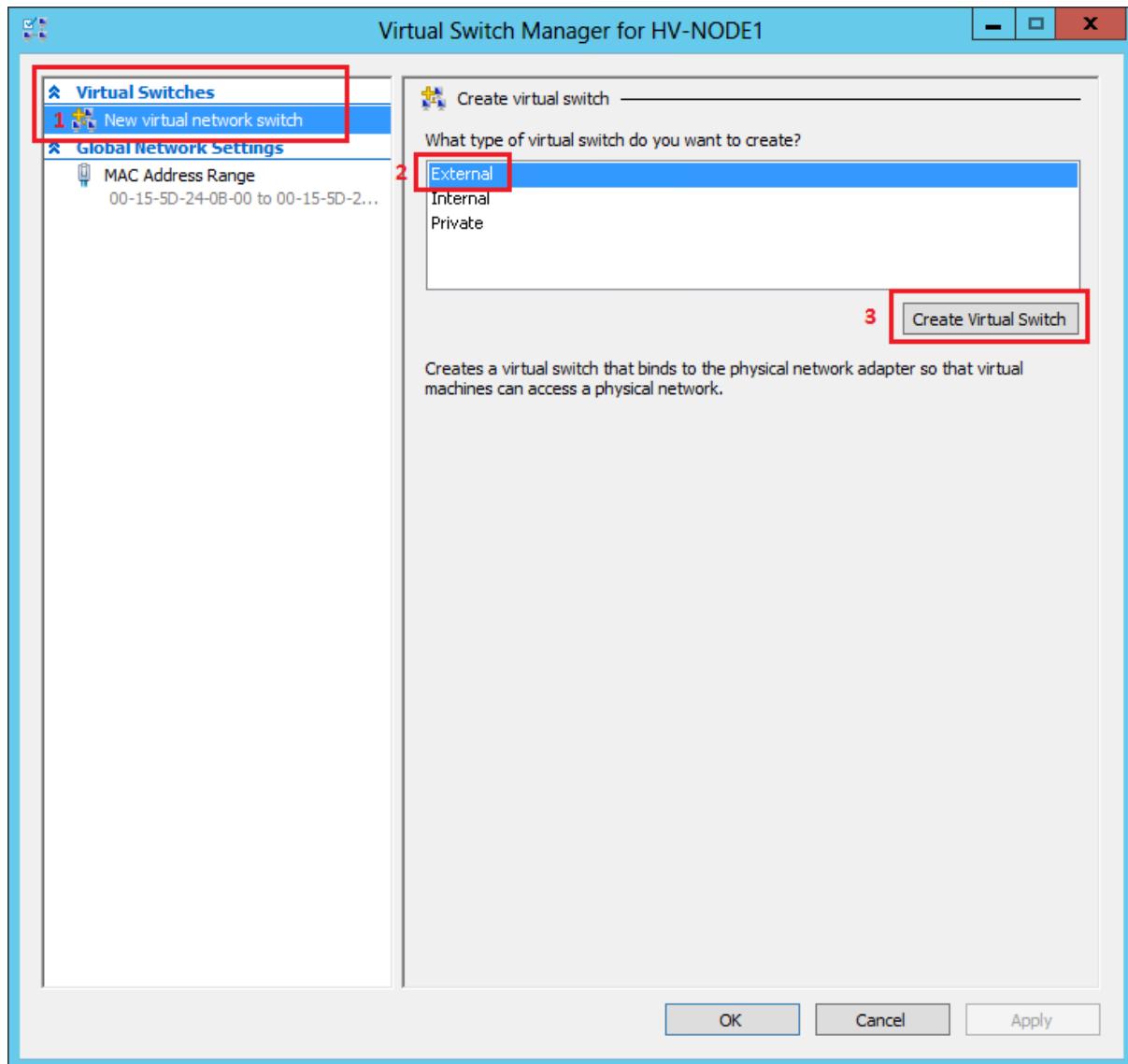
**External:** Bu virtual network üyesi sanal makineler aynı host üzerinde kendi aralarında ve host ile, oluşturulan external virtual network'ün bind edildiği (bağlandı) fiziksel ağ adaptörü üzerinden ise fiziksel switch'e bağlı diğer fiziksel sistemler ve Host'lar üzerindeki sanal makineler ile konuşabilirler. Eğer dış dünya ile konuşmasını istediğiniz sanal makineler varsa, bu virtual network tipini kullanmanız gereklidir.

**Internal:** Bu virtual network üyesi sanal makineler aynı host üzerindeki diğer sanal makineler ve host ile konuşabilirler. Bu tipte bir virtual network oluşturulurken herhangi bir fiziksel ağ kartı seçimi yapılmaz çünkü dış dünya ile iletişim yoktur. Host üzerine bu network ile konuşabilecek sanal bir ağ

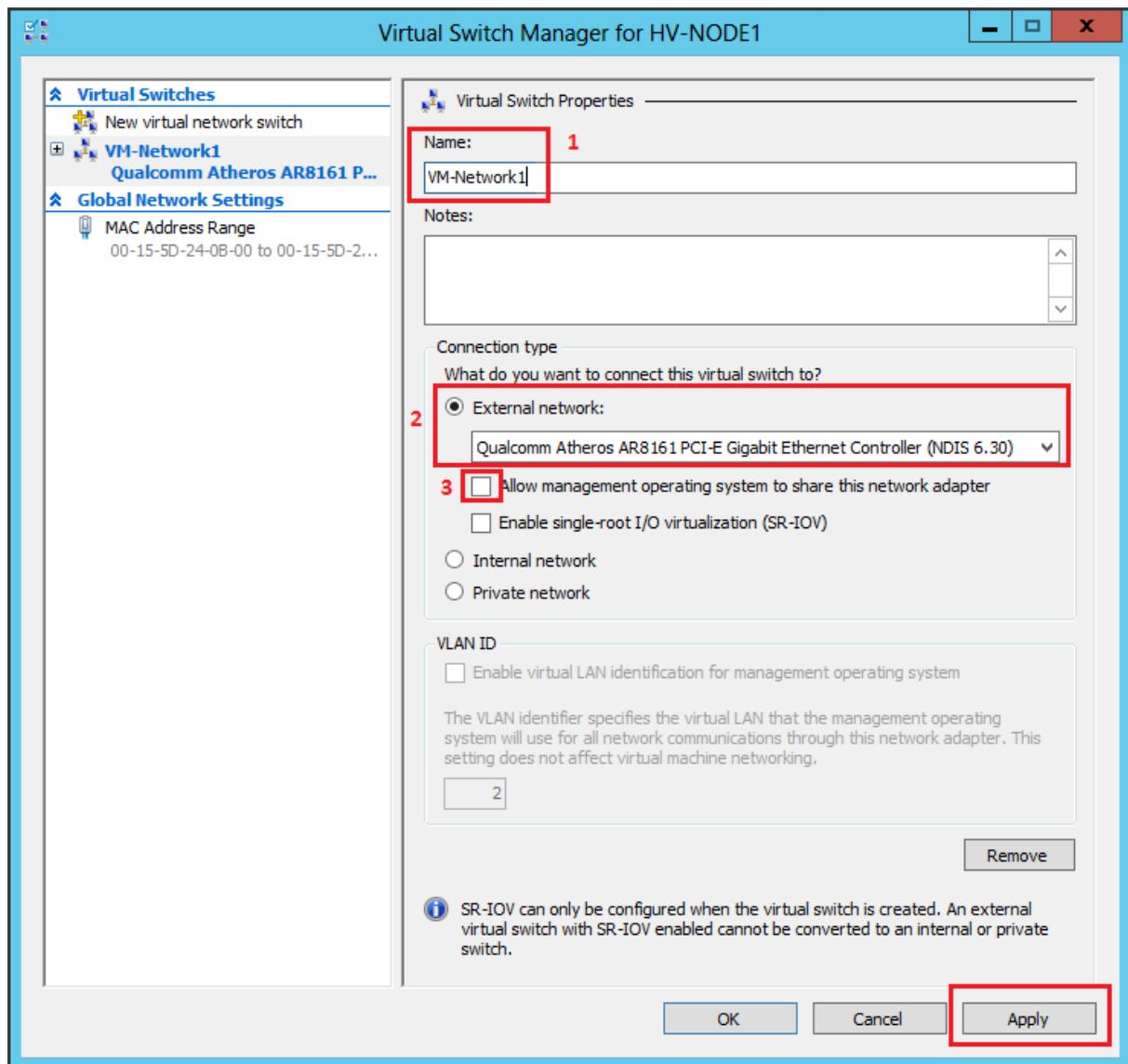
adaptörü eklenir, sanal makineler ile host bu adaptör ve oluşturulan internal virtual switch üzerinden iletişim kurar.

**Private:** Sanal makineler aynı host üzerinde sadece kendi aralarında konuşabilirler. Bu tipte bir virtual network oluşturulurken herhangi bir fiziksel ağ kartı seçimi yapılmaz çünkü dış dünya ile iletişim yoktur. Aynı zamanda Host ile de direkt bir iletişim söz konusu değildir.

External tipte bir virtual switch oluşturmak için aşağıdaki adımları takip edin. Bu switch daha sonra sanal makinelerin dış dünya erişimi için Cluster destekli olarak kullanılacak.

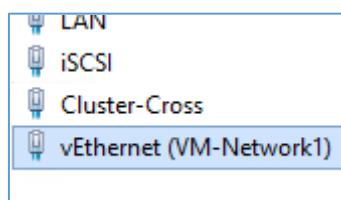


Aşağıdaki pencerede, ilgili external virtual switch'in ilişkilendirileceği fiziksel ağ portunu seçin. Bu fiziksel ağ portu üzerinden çıkan kablo, VM'lerin erişmesini istediğiniz fiziksel Switch'e takılı olmalı. (Topoloji-1 'de yer alan Yeşil Network)



**UYARI:** Clustered olarak çalışmasını istediğiniz aynı amaçlı sanal ağ'ları diğer Node'lar üzerinde de aynı isimle oluşturmak gerektiğini unutmayın.

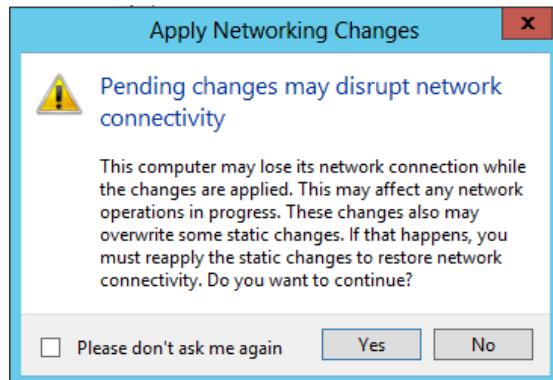
Yukarıdaki 3 numaralı adım, o fiziksel ağ portunun aynı zamanda Host ile paylaşılıp paylaşılmayacağını belirlemenizi sağlayan bir ayardır. Eğer seçili olursa, ilgili fiziksel ağ portu yeni oluşturulan external virtual switch'e bind edilir ve üzerinden TCP/IP de dahil tüm protokoller kaldırılır. Bunun yanında Host üzerine yeni bir sanal ağ portu eklenir, varsa eski TCP/IP bilgisi buraya aktarılır ve oluşturulan yeni external virtual network'e üye yapılır.



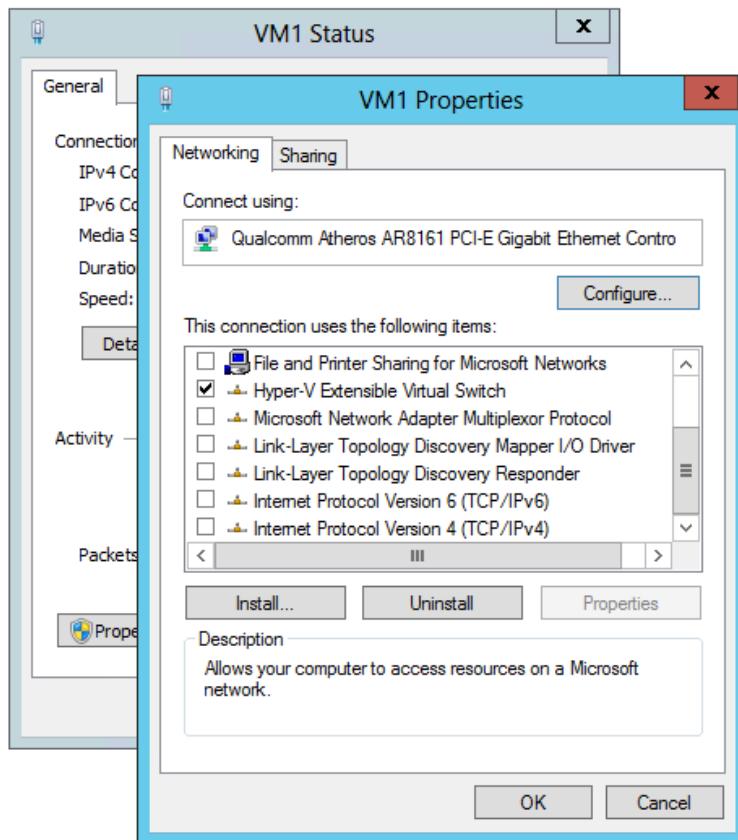
Böylece Host, ilgili external virtual network'e yeni sanal port yardımıyla erişmeye devam eder. Özellikle fiziksel ağ port sayısının az olduğu yapıtlarda tercih edilebilecek bir özelliktir. Daha istikrarlı ve performanslı ortamlar için üzerinde external virtual network oluşturulacak fiziksel ağ kartlarının

mükünse Host ile paylaşılmadan, atanmış bir şekilde kullanılması tavsiye edilir. VM-Network1 'in yukarıdaki yapılandırması da bu şekildedir.

Yapılardırma sırasında o fiziksel ağ kartı üzerindeki iletişimde geçici bir kesinti olabileceğini bildiren uyarıyı onaylayın ve oluşturma işlemini tamamlayın.



VM-Network1 isimli external virtual network oluştuktan sonra Host üzerinde bind edilen fiziksel ağ portunun özelliklerine bakarsanız herhangi bir IP adresi olmadığını, hatta TCP/IP ve diğer tüm protokollerin devre dışı kaldığını, sadece **Hyper-V Extensible Virtual Switch** protokolün çalıştığını göreceksiniz.



Bu normal bir davranıştır.

HV-Node1 üzerinde **VM-Network1** adında yeni external virtual network oluşturma işlemi tamamlandı.

#### 4.4.1.5. iSCSI Initiator Ayarları

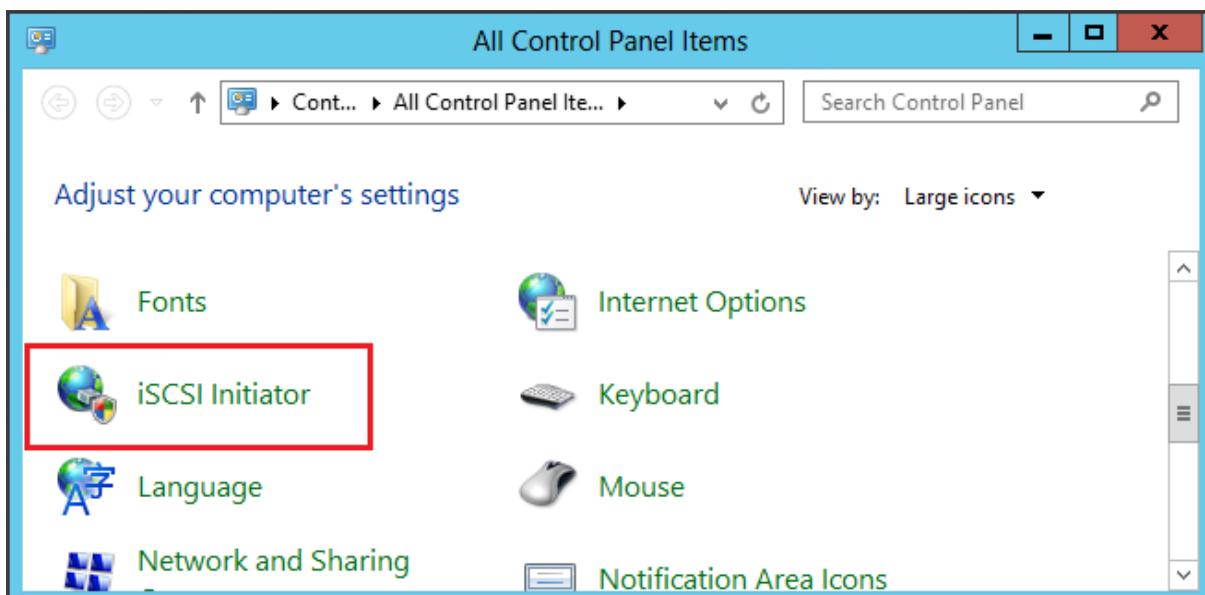
iSCSI Initiator istemcisi Windows Server 2012 içerisinde yerleşik olarak gelir ve çalıştığı işletim sistemini ağ üzerinden iSCSI tabanlı depolama alanlarına (iSCSI Target Server) eriştirmek için destek sağlar. iSCSI Initiator 'da yapılacak birkaç düzenleme ardından ağ üzerinde hizmet veren iSCSI Storage üzerindeki alanlara erişim sağlanabilir.

Dokümanın bu aşamasında yapanız gereken şey, iSCSI Initiator istemcisini uyandırdıktan sonra üzerine gerekli bilgileri girerek HV-Node1'in iSCSI Target Server 'a (net-storage) ulaşmasını ve kendini tanıtmasını sağlamaktır.

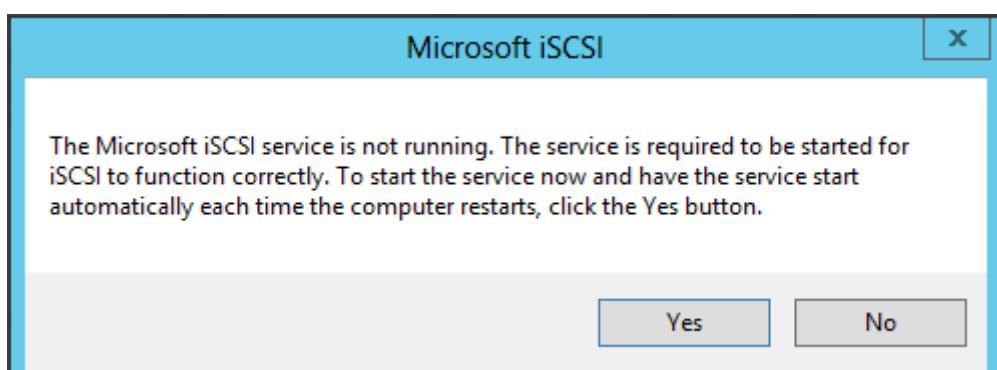
**BİLGİ:** Aslına bakarsanız Windows Server 2012 iSCSI Target servisi için bu fazladan bir adımdır ve ilk tanıtma işlemini AD üyesi iSCSI Target Server üzerinden de yapabilirsiniz. (IQN'lerin discover edilmesi veya IQN yerine ip, mac, dns name kullanılması gibi) Ama dokümanın farklı marka iSCSI Target yazılımları veya donanımsal iSCSI cihazlarını ile de örtüşebilmesi için bu yöntem tercih edilmiş ve açıklanmıştır.

Aşağıdaki adımları takip edin.

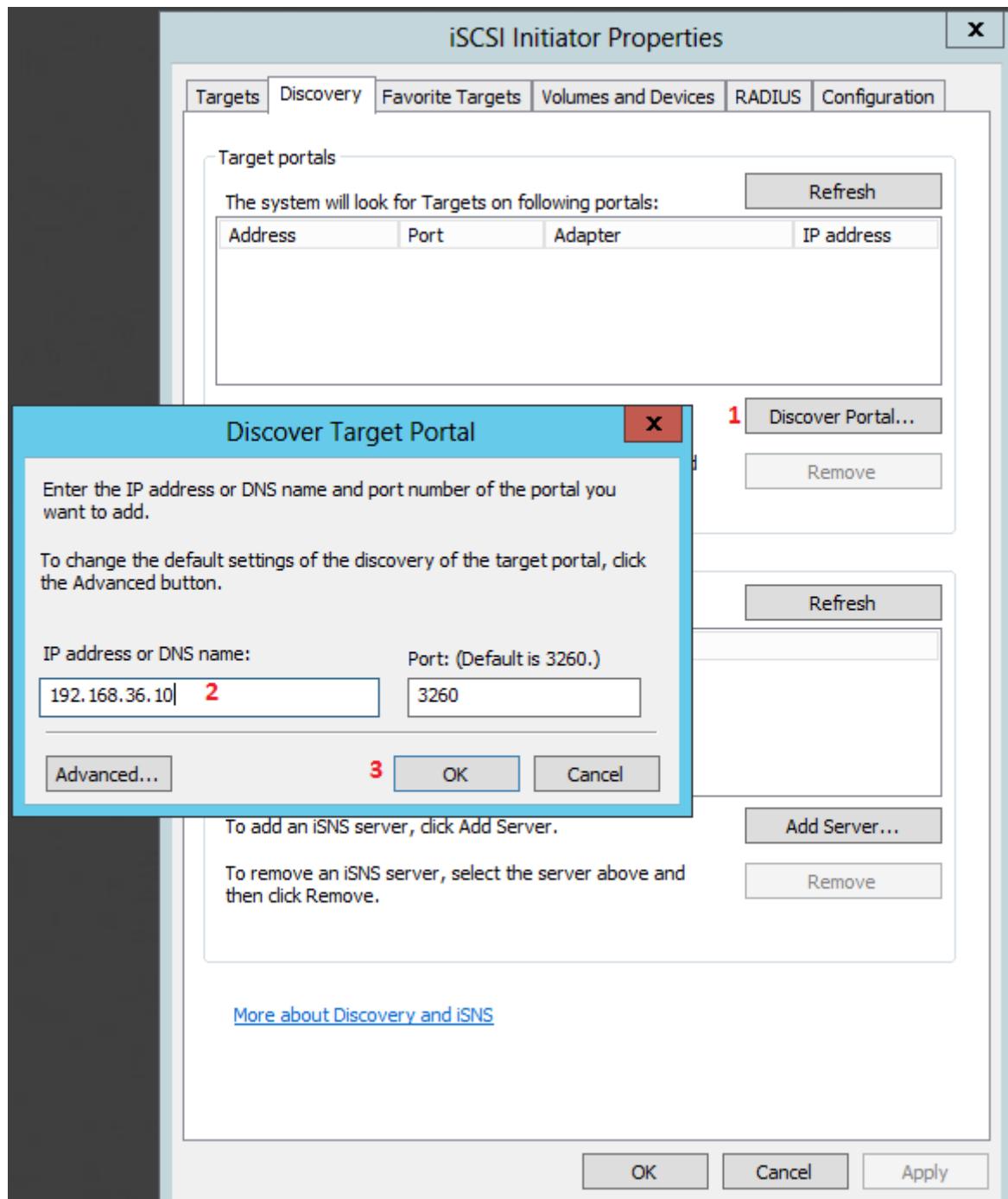
Control Panel içerisinde **iSCSI Initiator client** 'ı başlatın.



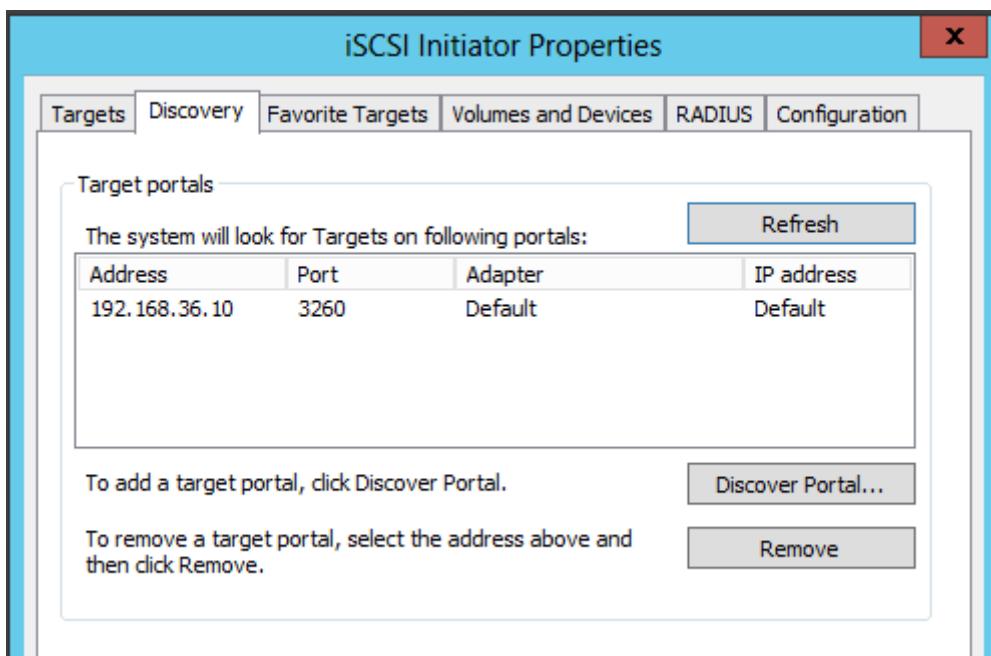
Bir kereye mahsus olarak gelen ve Microsoft iSCSI servisini otomatik başlayacak şekilde ayarlayacak olan aşağıdaki uyarıyı onaylayın.



iSCSI Initiator üzerinde **Discover** tabına gidin ve **Discover Portal** butonu ile iSCSI Target Server 'ın (net-storage.serhatakinci.lab) iSCSI networküne bakan ip adresini (veya o ip adresine işaret eden dns name'i) girin. (Topology-1 'de Turuncu Network)



Ardından aşağıdaki gibi **Target portals** altında yerini almalı.



**BİLGİ:** Eğer bu adımda erişim sağlayamıyorsanız iSCSI Target Server üzerindeki iSCSI Target servisini, Windows Firewall'yu ve 3260 portunu kontrol edin.

Bu adım sonrasında hv-node1.serhatakinci.lab sunucusu net-storage.serhatakinci.lab üzerindeki iSCSI Target servisine erişmiş ve istekte bulunarak bir noktada kendini tanıtmış (IQN'ini bildirmiştir) olur. Ancak henüz Net-Storage sunucusu iSCSI için HV-Node1'i tanımıyor. Birazdan Net-Storage üzerinde bu sunucuları (IQN'leri) bir **Target** altında toplayıp diskler bağlayacağız.

HV-Node1 üzerinde iSCSI Initiator istemcisinde şimdilik yapılması gereken başka bir şey yok.

#### 4.4.2. HV-Node2 Temel Yapılandırma Adımları (PowerShell Tabanlı)

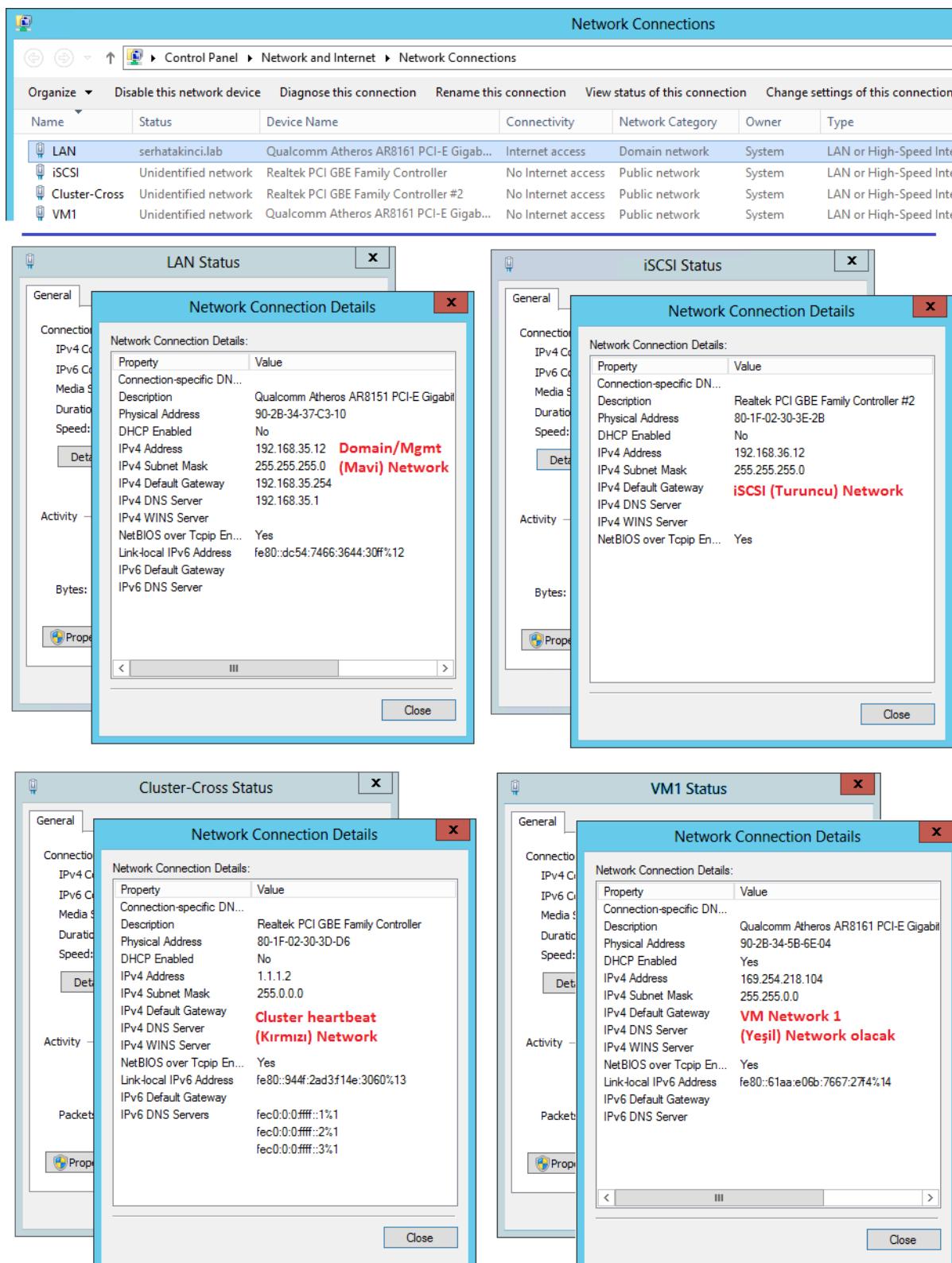
**BİLGİ:** Yapılandırma tecrübenizi arttırmak adına bu bölümde yer alan kurulum ve temel yapılandırma adımları ağırlıklı olarak PowerShell üzerinden gerçekleştirilecektir. Aynı adımları GUI üzerinden de gerçekleştirmeye şansına sahipsiniz. (bir önceki bölümde olduğu gibi)

Failover Cluster kurulumu öncesinde HV-Node2 'yi PowerShell destekli olarak hazırlamak için aşağıdaki adımları gerçekleştirin.

##### 4.4.2.1. Ağ Bağlantıları ve TCP/IP Ayarları

HV-Node2 üzerindeki ağ bağlantıları için TCP/IP tanımlarını aşağıdaki örnekleri referans alarak güncelleinyin. Örneklerde kırmızı ile not düşülen network isimleri **Topoloji-1** diyagramında da yer almaktadır. Takıldığınız noktalarda kontrol edebilirsiniz.

HV-Node2 için TCP/IP bilgileri:



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlüklü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/hv-node2-tcp-ip.jpg>

**BİLGİ:** TCP/IP ayarlarının girişi için GUI, PowerShell veya CMD araçlarından birini kullanabilirsiniz. Çok temel bir konu olduğu için nasıl yapılmış adımlara yer verilmemiştir.

#### 4.4.2.2. Hyper-V Rolü, Failover Clustering Bileşeni ve Yönetim Araçlarının Kurulumu

**UYARI:** Bu adım öncesinde sunucu üzerinde yer alan fiziksel işlemcinin donanımsal sanallaştırma özelliğine sahip olduğundan ve özelliğin aktif olduğundan emin olun. Detayları “Hyper-V Failover Cluster Kurulumu İçin Gereksinimler” bölümünde bulabilirsiniz.

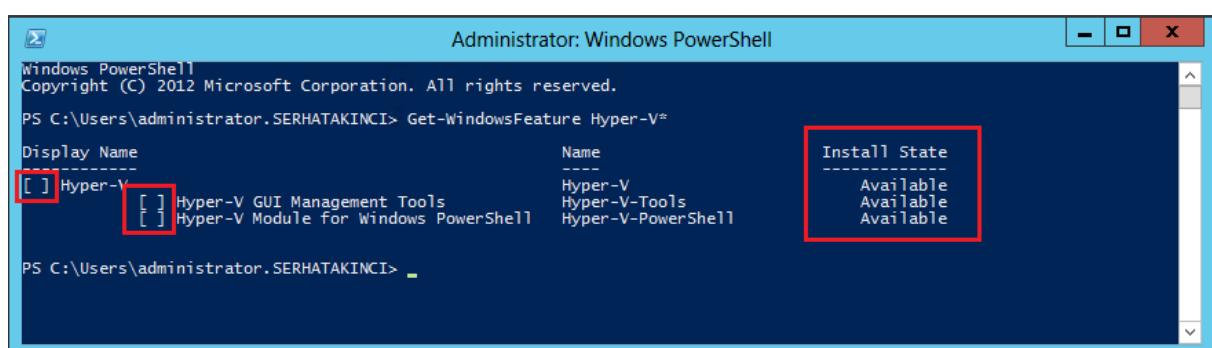
HV-Node2 üzerine Hyper-V rolünün kurulumunu gerçekleştirin. Hyper-V rolü kurulumu, yönetim araçlarının yüklenmesi ve Failover Clustering bileşeninin eklenmesi işlemlerini PowerShell üzerinden çok kolay ve toplu bir şekilde gerçekleştirebilirsiniz.

Öncelikle HV-Node2 sunucusu üzerinde **PowerShell** aracını başlatın.



Aşağıdaki komut ile kurulum öncesinde Hyper-V rolü ve yönetim araçlarının sunucu üzerindeki durumuna bakabilirsiniz.

```
--  
Get-WindowsFeature Hyper-V*
```

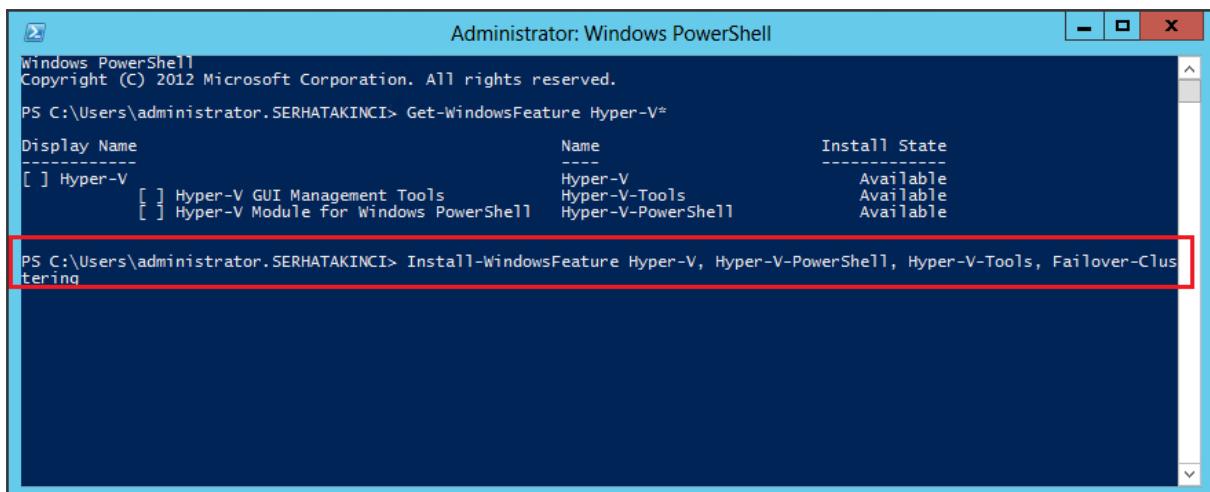


Hyper-V rolü ve yönetim araçları için sol tarafındaki kutucuklar boş durumda, yani bu bileşenler sunucu üzerinde yüklü değil. Bununla birlikte **Install State**'ları **Available** olarak görünüyor, yani kurulum için uygun durumdalar.

Ek olarak tekrar uğraşmamak adına **Failover Clustering** bileşeninin kurulumunu da yine aynı komut içerisinde halledebilirsiniz.

Hyper-V rolü, Hyper-V yönetim araçları ve Failover Clustering bileşeninin kurulumunu tek satırda başlatmak için aşağıdaki komutu çalıştırın.

```
--  
Install-WindowsFeature Hyper-V, Hyper-V-PowerShell, Hyper-V-Tools, Failover-Clustering  
--
```

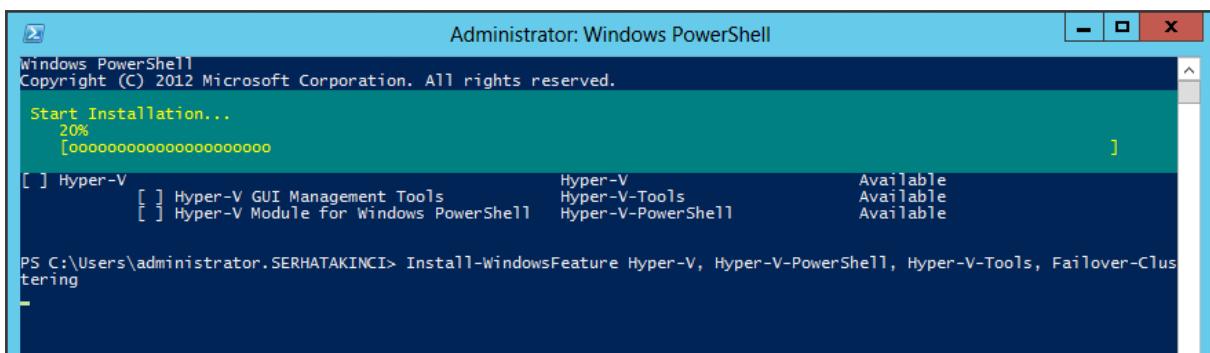


```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-WindowsFeature Hyper-V*
Display Name          Name          Install State
-----              ----          -----
[ ] Hyper-V           Hyper-V       Available
[ ] Hyper-V GUI Management Tools   Hyper-V-Tools   Available
[ ] Hyper-V Module for Windows PowerShell   Hyper-V-PowerShell Available

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Install-WindowsFeature Hyper-V, Hyper-V-PowerShell, Hyper-V-Tools, Failover-Clustering
```

Kurulum aşağıdaki gibi ilerler.

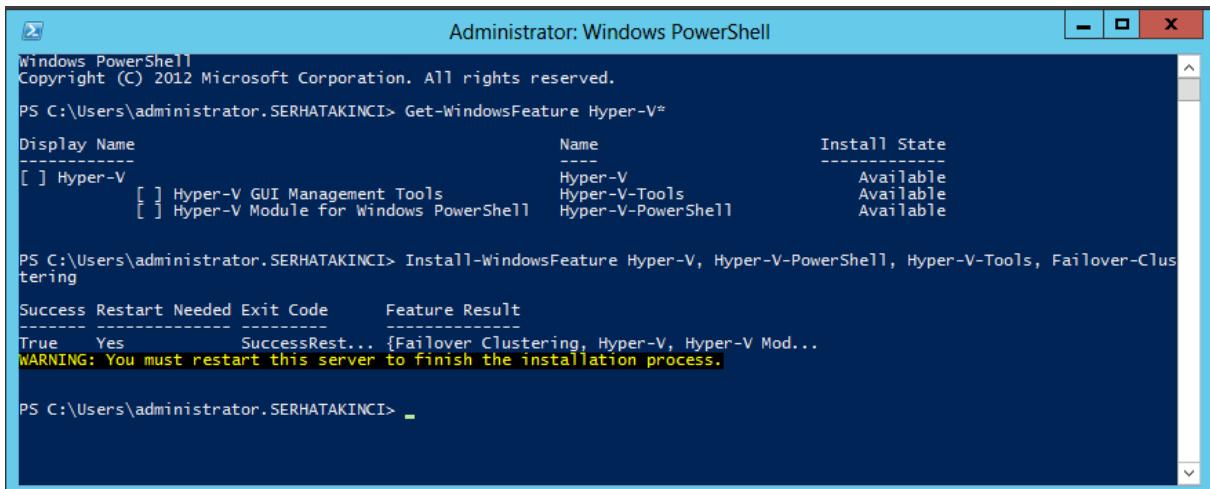


```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Start Installation...
20%
[ooooooooooooooooooooooo]

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Install-WindowsFeature Hyper-V, Hyper-V-PowerShell, Hyper-V-Tools, Failover-Clustering
```

Kısa süre sonra sunucuyu yeniden başlatmanız gereken bir uyarı ile kurulum tamamlanır.



```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-WindowsFeature Hyper-V*
Display Name          Name          Install State
-----              ----          -----
[ ] Hyper-V           Hyper-V       Available
[ ] Hyper-V GUI Management Tools   Hyper-V-Tools   Available
[ ] Hyper-V Module for Windows PowerShell   Hyper-V-PowerShell Available

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Install-WindowsFeature Hyper-V, Hyper-V-PowerShell, Hyper-V-Tools, Failover-Clustering

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
----- -----          -----          -----
True   Yes           SuccessRest... {Failover Clustering, Hyper-V, Hyper-V Mod...
WARNING: You must restart this server to finish the installation process.

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

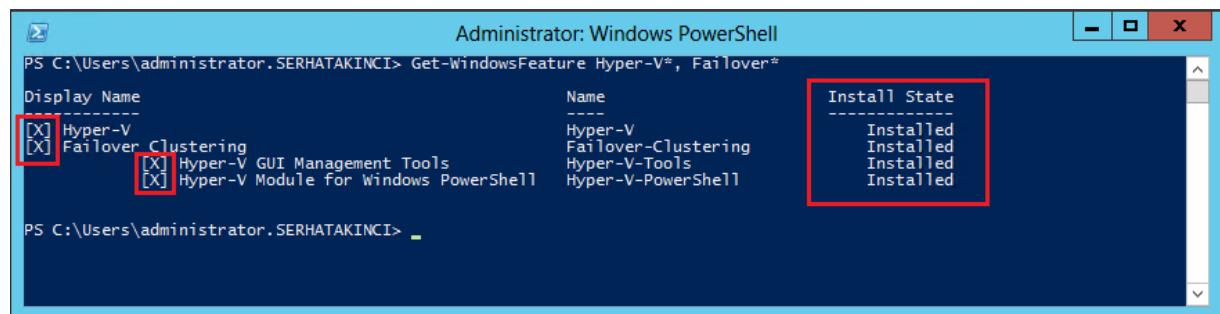
Sunucuyu yeniden başlatın.

```
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> shutdown -r -t 0
```

Sunucu açıldığında artık bir Hyper-V Host durumundadır. Ne kadar kolay değil mi? :) İşte bu yüzden PowerShell sistem yöneticileri için pratik ve zaman kazandıran bir yönetim aracıdır.

Kurulumları doğrulamak için aşağıdaki komutu çalıştırabilirsiniz.

--  
*Get-WindowsFeature Hyper-V\*, Failover\**  
--



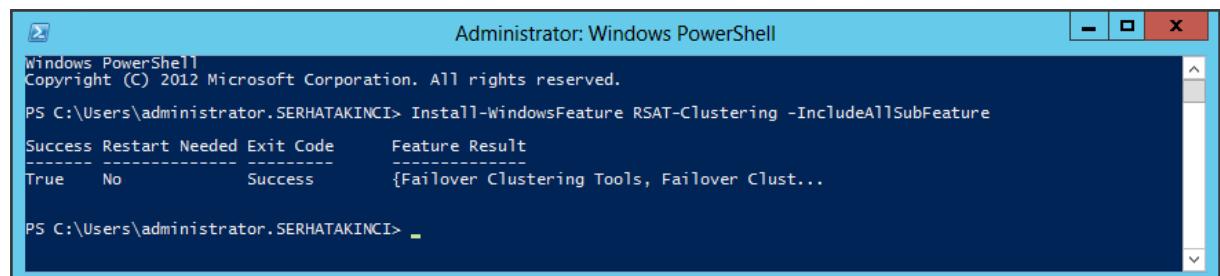
Display Name	Name	Install State
[X] Hyper-V	Hyper-V	Installed
[X] Failover Clustering	Failover-Clustering	Installed
[X] Hyper-V GUI Management Tools	Hyper-V-Tools	Installed
[X] Hyper-V Module for Windows PowerShell	Hyper-V-PowerShell	Installed

Sonuçlar yukarıdaki gibi olmalı.

Bütün Node'lara **Failover Cluster Management Console** yüklemeniz gerekmektedir. Bu sunucuya da **Failover Cluster Management** yönetim konsolunu yüklemek isterseniz aşağıdaki komutu çalıştırın. Yönetimi tek bir sunucu üzerinden gerçekleştirmeniz de mümkün (ayrı bir management server veya daha önce yüklediğiniz hv-node1 gibi.)

**BİLGİ:** *Failover Cluster Management Console* 'u az önce yüklediğiniz **Failover Clustering Feature** ile karıştırmayı. **Failover Clustering Feature**, bu Node 'un Cluster yapısına dahil olabilmesi için gerekli olan bir bileşendir ve HV-Node2 üzerine de yüklenmesi gereklidir. **Failover Cluster Management Console** ise bir yönetim aracıdır ve yapıda tek bir noktada yüklü olması teknik olarak yeterlidir.

--  
*Install-WindowsFeature RSAT-Clustering –IncludeAllSubFeature*  
--



Success	Restart Needed	Exit Code	Feature Result
True	No	Success	{Failover Clustering Tools, Failover Clust...

Yükleme tamamlandıktan sonra Failover Clustering yönetim araçlarının kurulum işlemini doğrulamak için ise aşağıdaki komutu kullanabilirsiniz.

```
--  
Get-WindowsFeature RSAT-Clustering*
```

Display Name	Name	Install State
[X] Failover Clustering Tools	RSAT-Clustering	Installed
[X] Failover Cluster Management Tools	RSAT-Clustering-Mgmt	Installed
[X] Failover Cluster Module for Windows ...	RSAT-Clustering-Powe...	Installed
[X] Failover Cluster Automation Server	RSAT-Clustering-Auto...	Installed
[X] Failover Cluster Command Interface	RSAT-Clustering-CmdI...	Installed

#### 4.4.2.3. Yeni External Virtual Network Oluşturulması

**UYARI:** Özellikle Clustering ortamlarında sanal makineler çalıştırıyorsanız, Cluster üyesi Node'lar üzerinde oluşturacağınız aynı amaçlı sanal ağ isimlerini aynı yapmanız çok önemlidir. Aksi durumda Live Migration ve Failover gibi aktarım özellikleri sağlıklı çalışmaz. Örneğin Cluster üyesi Node1 üzerinde çalışan sanal makine yine Node1 üzerinde oluşturulmuş VM-Network1 isimli external network üyesi. İlgili sanal makine bir şekilde Node2 üzerine geçerse veya geçmek isterse orada aynı isimli (vm-network1) bir sanal ağ arar. Eğer yoksa, ya geçiş işlemi başarısız olur ya da geçiş yapılır ama sanal makine herhangi bir sanal ağa bağlanamaz, haliyle ağ üzerinde de hizmet veremez.

Şimdi HV-Node2 üzerinde de clustered olarak çalışacak, HV-Node1 üzerinde daha önce oluşturduğunuz VM-Network1 ile aynı isim ve tipte olan, sanal makinelerin dış dünya ile konuşabilmesi için yeni bir External Virtual Network oluşturun ve uygun olan fiziksel ağ kartına bağlayın. (Gerekliyse yine Topoloj-1 tasarımdan destek alabilirsiniz)

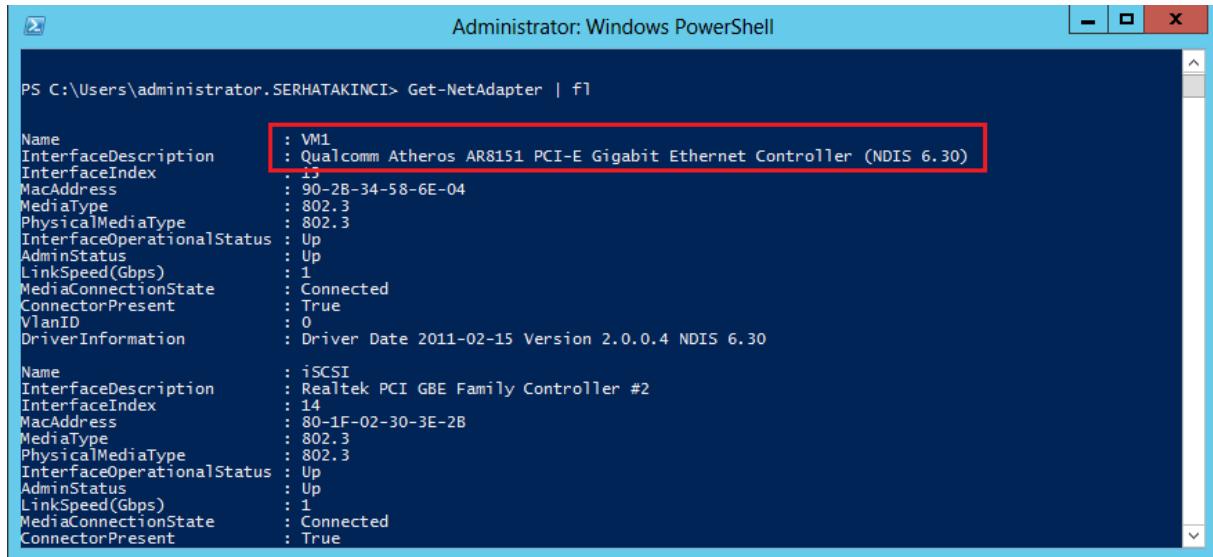
Bu iş için öncelikle HV-Node2 üzerindeki fiziksel ağ portu listesini alın. Aşağıdaki komutu kullanabilirsiniz.

```
--  
Get-NetAdapter  
--
```

Name	InterfaceDescription	ifIndex	Status	MacAddress	LinkSpeed
LAN	Qualcomm Atheros AR8151 PCI-E Gigabi...	12	Up	90-2B-34-37-C3-10	1 Gbps
iSCSI	Realtek PCI GBE Family Controller #2	14	Up	80-1F-02-30-3E-2B	1 Gbps
Cluster-Cross	Realtek PCI GBE Family Controller	13	Up	80-1F-02-30-3D-D6	1 Gbps
VM1	Qualcomm Atheros AR8151 PCI-E Gigabi...	15	Up	90-2B-34-58-6E-04	1 Gbps

Interface'lerin diğer detaylarını tam olarak görebilmek isterseniz komutu **format list** parametresi ile çalıştırabilirsiniz.

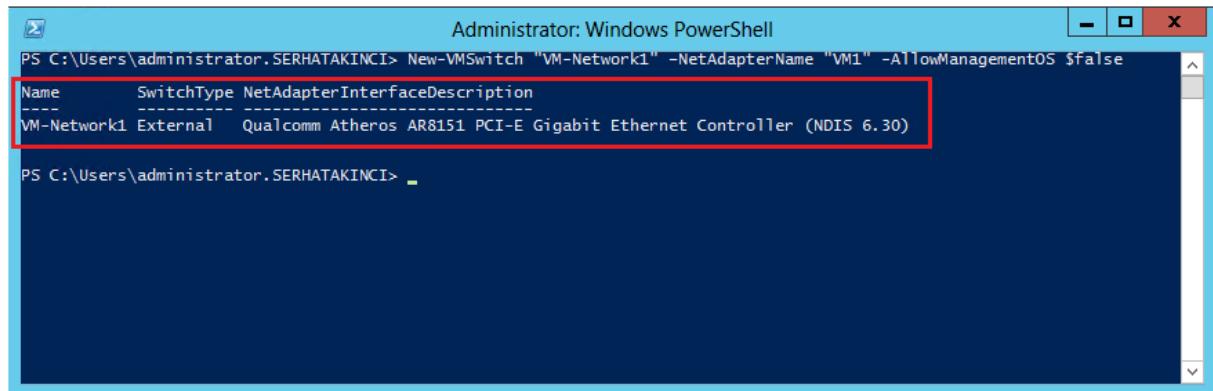
```
--  
Get-NetAdapter / fl  
--
```



```
Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-NetAdapter | fl
Name : VM1
InterfaceDescription : Qualcomm Atheros AR8151 PCI-E Gigabit Ethernet Controller (NDIS 6.30)
InterfaceIndex : 13
MacAddress : 90-2B-34-58-6E-04
MediaType : 802.3
PhysicalMediaType : 802.3
InterfaceOperationalStatus : Up
AdminStatus : Up
LinkSpeed(Gbps) : 1
MediaConnectionState : Connected
ConnectorPresent : True
VlanID : 0
DriverInformation : Driver Date 2011-02-15 Version 2.0.0.4 NDIS 6.30
Name : iSCSI
InterfaceDescription : Realtek PCI GBE Family Controller #2
InterfaceIndex : 14
MacAddress : 80-1F-02-30-3E-2B
MediaType : 802.3
PhysicalMediaType : 802.3
InterfaceOperationalStatus : Up
AdminStatus : Up
LinkSpeed(Gbps) : 1
MediaConnectionState : Connected
ConnectorPresent : True
```

**VM-Network1** isimli yeni bir external virtual network oluşturmak için aşağıdaki komutu kullanın.

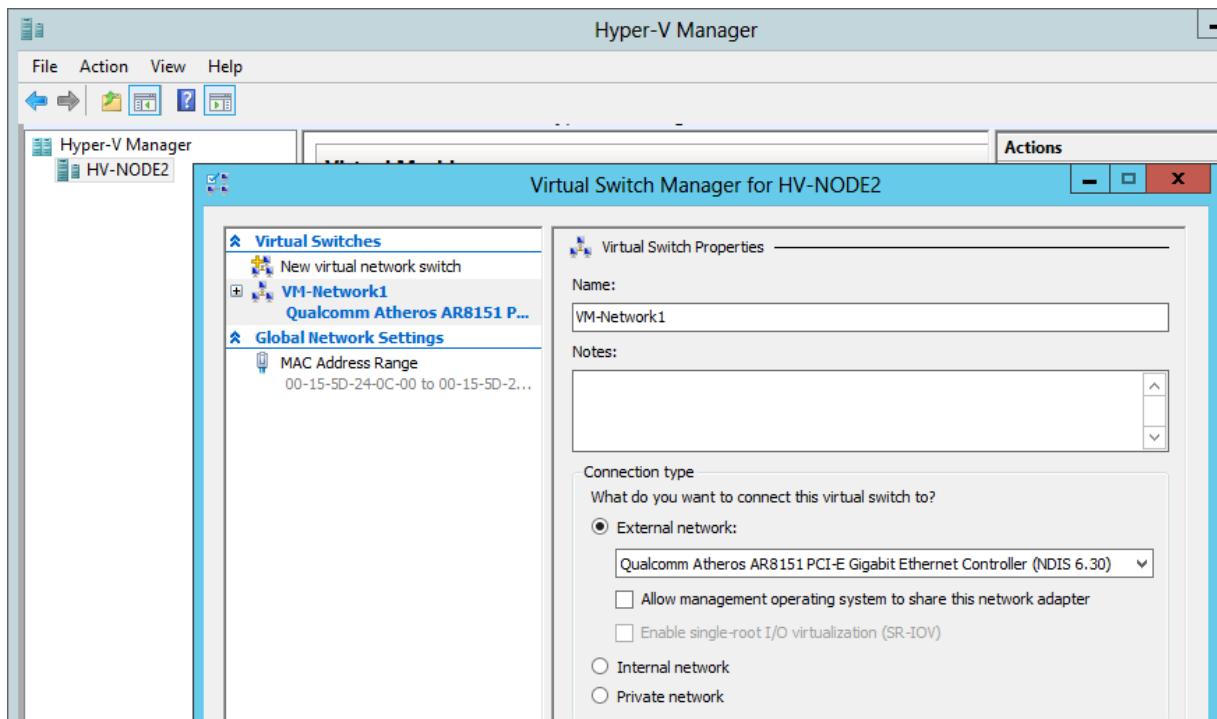
```
--  
New-VMSwitch "VM-Network1" -NetAdapterName "VM1" -AllowManagementOS $false  
--
```



Name	SwitchType	NetAdapterInterfaceDescription
VM-Network1	External	Qualcomm Atheros AR8151 PCI-E Gigabit Ethernet Controller (NDIS 6.30)

**BİLGİ:** New-VMSwitch cmdlet'inin -NetAdapterName parametresi ağ kartı ismi veya ağ bağlantısı ismine karşılık gelirken, -AllowManagementOS \$false parametresi oluşturulacak yeni external virtual network'ün Host ile paylaşılmasını engeller. (HV-Node1'de olduğu gibi)

Şimdi **Get-VMSwitch** komutu veya Hyper-V Manager konsolunda **Virtual Switch Manager** 'dan bakarsanız yeni external virtual network'ün yer aldığı görebilirsiniz.

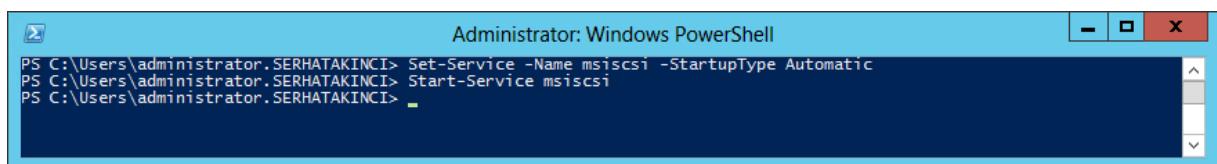


HV-Node2 için **VM-Network1** isminde yeni external virtual network oluşturma adımı bu kadar.

#### 4.4.2.4. iSCSI Initiator Ayarları

Öncelikle Microsoft iSCSI servisini, server reboot sonrasında otomatik başlayacak şekilde yapılandırın ve ardından başlatın. Bu iş için aşağıdaki iki satır komutu kullanabilirsiniz.

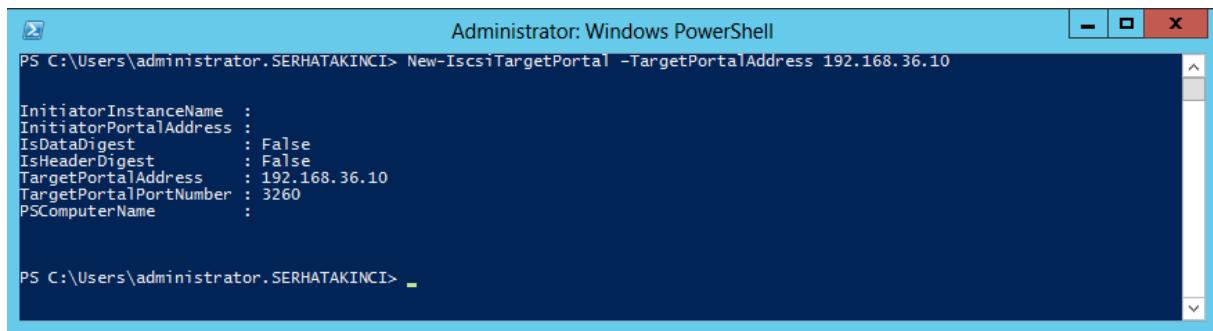
```
--  
Set-Service -Name msiscsi -StartupType Automatic  
Start-Service msiscsi
```



Genelde herhangi bir sonuç dönenmeden komutlar işlerini halleder.

Hemen arkasından iSCSI Target Server'ı yani Net-Storage sunucusunun iSCSI portunu gösterin.

```
--  
New-IscsiTargetPortal –TargetPortalAddress 192.168.36.10
```



```
Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress 192.168.36.10

InitiatorInstanceName : 
InitiatorPortalAddress : 
IsDataDigest          : False
IsHeaderDigest        : False
TargetPortalAddress   : 192.168.36.10
TargetPortalPortNumber : 3260
PSCoputerName         : 

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

**BİLGİ:** Eğer aksi bir parametre vermediyerseniz iSCSI Target Server 'a erişim var sayılan olarak 3260 port numarası üzerinden gerçekleşir.

**BİLGİ:** Eğer bu adımda erişim sağlayamıyorsanız iSCSI Target Server üzerindeki iSCSI Target servisini, Windows Firewall'u ve 3260 portunu kontrol edin.

Eğer bu noktaya kadar geldiyseniz, HV-Node2'yi yapılandırma anlamında HV-Node1 ile aynı seviyeye getirmiştir.

## 4.5. Net-Storage ve Hyper-V Host'lar İçin Gelişmiş Yapılandırma Adımları

Target tanımlanması, iSCSI tabanlı disk alanlarının oluşturulması, disk alanlarının ortak erişimli şekilde Node'lara atanması, Node'lar üzerinde disk alanlarının karşılaşması gibi işlerin tamamı bu bölümde gerçekleştirilecektir.

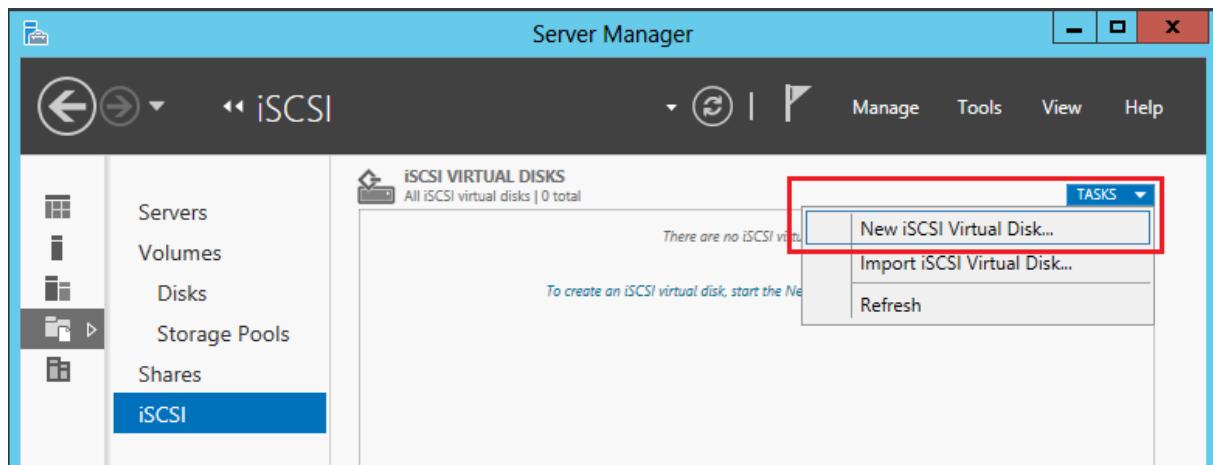
### 4.5.1. Net-Storage - iSCSI Target Service Gelişmiş Yapılandırma

Ortak depolama alanları atamanız gereken HV-Node1 ve HV-Node2 için öncelikle Net-Storage üzerinde yeni bir iSCSI Target ve ardından iSCSI Virtual Disk'ler oluşturmanız gerekiyor. iSCSI Target oluşturma işlemini yeni iSCSI Virtual Disk oluşturma işleminin bir parçası olarak gerçekleştireceğiz. Bu nedenle şimdi iSCSI Virtual Disk'leri oluşturarak ilerleyin.

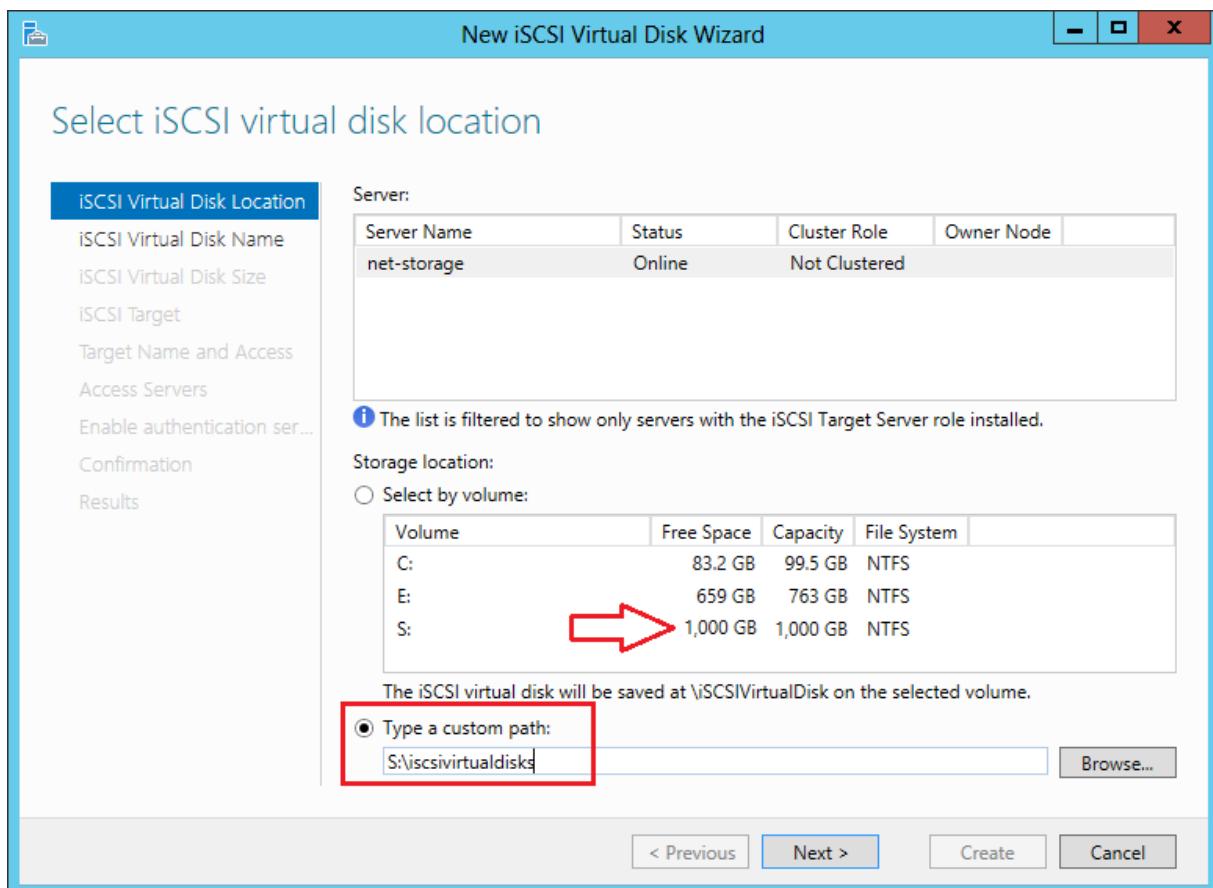
Oluşturulması gereken disk sayısı 1 adet Quorum için, 1 tane de sanal makineler için olmak üzere en az 2'dir.

Öncelikle Cluster içerisinde Quorum yani bazı Cluster bilgilerinin duracağı ortak bölüm olarak konumlandırılacak yeni bir paylaşımı disk alanı oluşturun.

Net-Storage üzerinde yeni bir iSCSI Virtual Disk oluşturmak için aşağıdaki **task > New iSCSI Virtual Disk** sihirbazını kullanabilirsiniz.

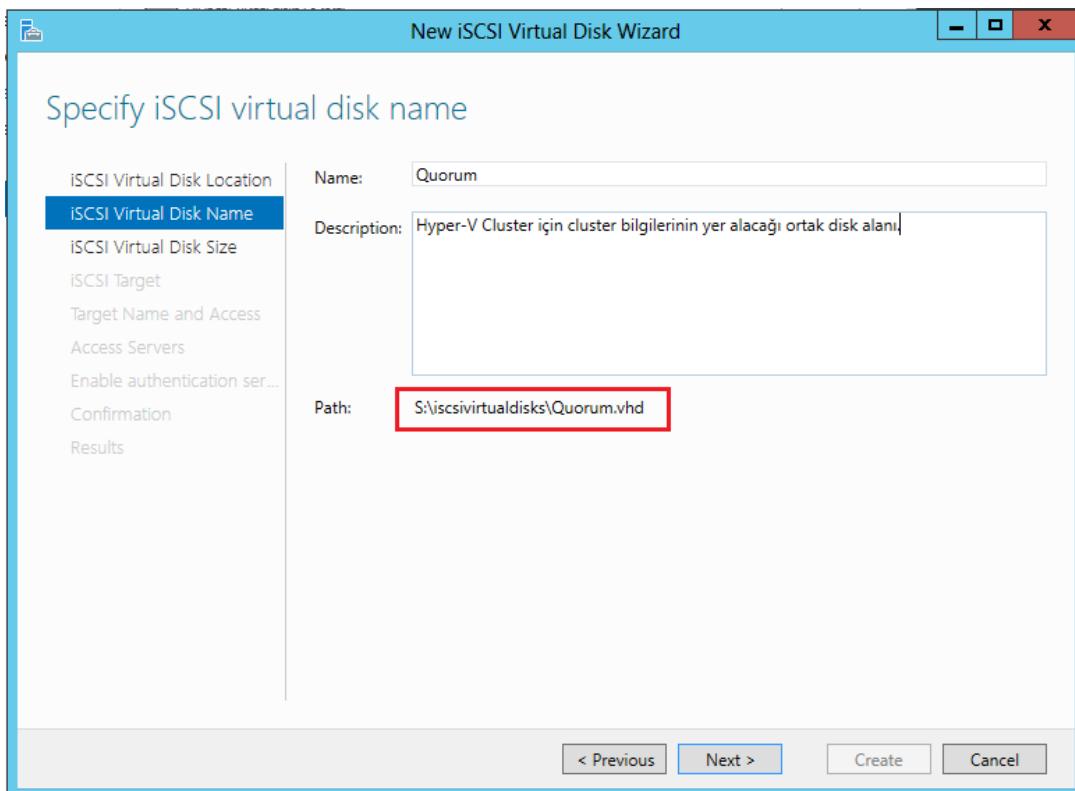


iSCSI Virtual Disk'in duracağı sürücüyü belirleyin. İşlem sonunda bu dizin içerisinde, iSCSI Virtual Disk için belirteceğiniz boyut kadar yer kaplayan VHD formatında bir sanal disk dosyası oluşturulur.

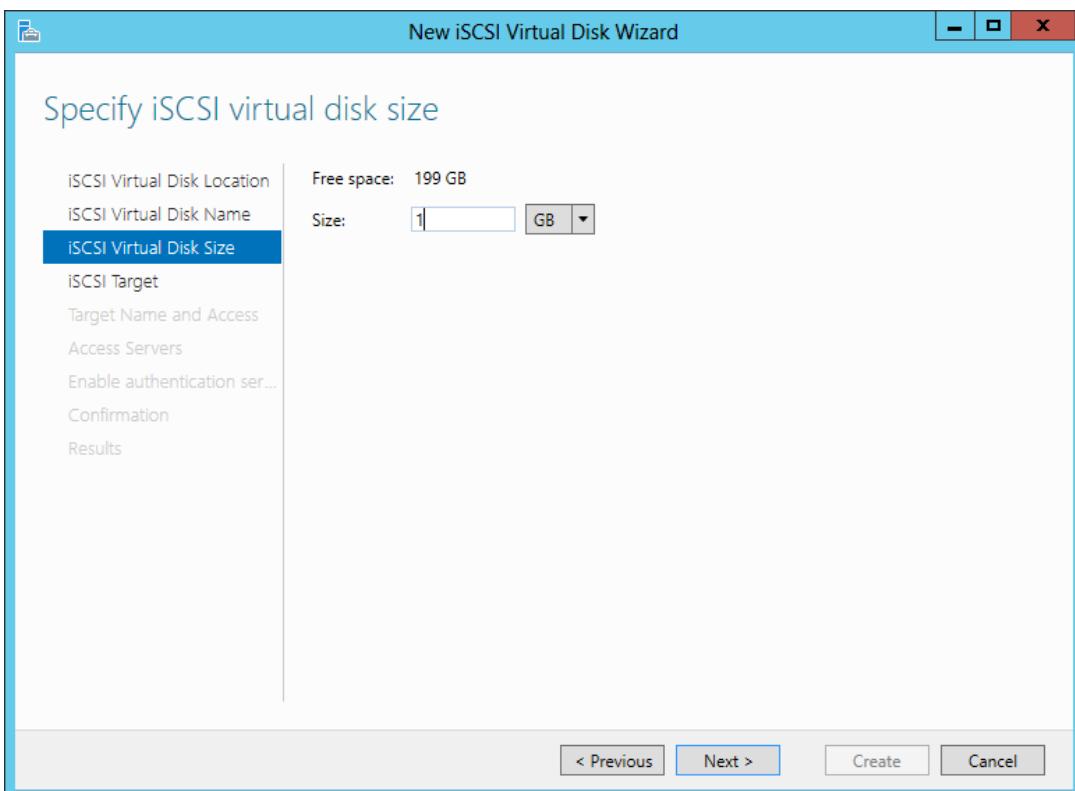


Topoloji-1 'de yer alan Net-Storage sunucusu üzerinde daha önceden Raid5 olarak yapılandırılmış S: sürücüsü altındaki **iscsvirtualdisks** dizinini işaret ederek ilerliyorum. Bu sürücünün Raid korumasında yüksek hızlı disklerden oluşan bir gruba işaret etmesi tavsiye edilir.

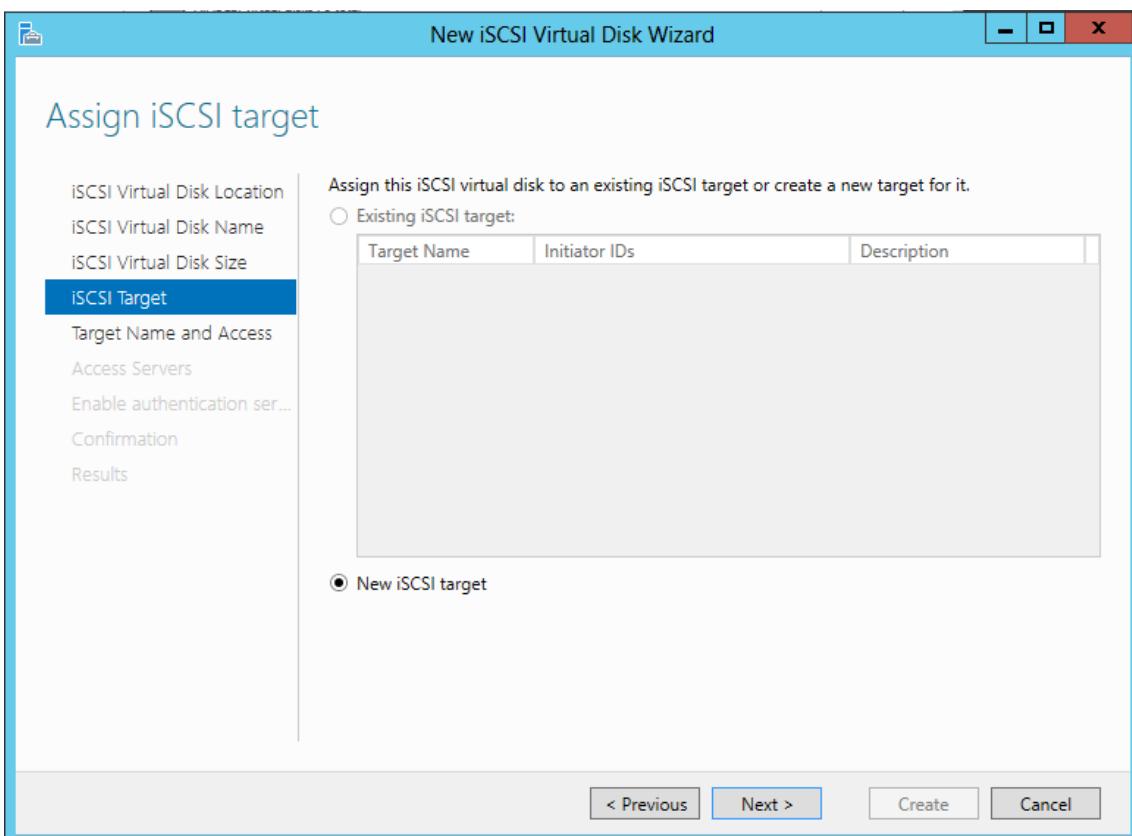
Ardından aşağıdaki pencerede disk'e bir isim vererek ilerleyin. Dikkat ederseniz VHD uzantısı ile oluşturulacak.



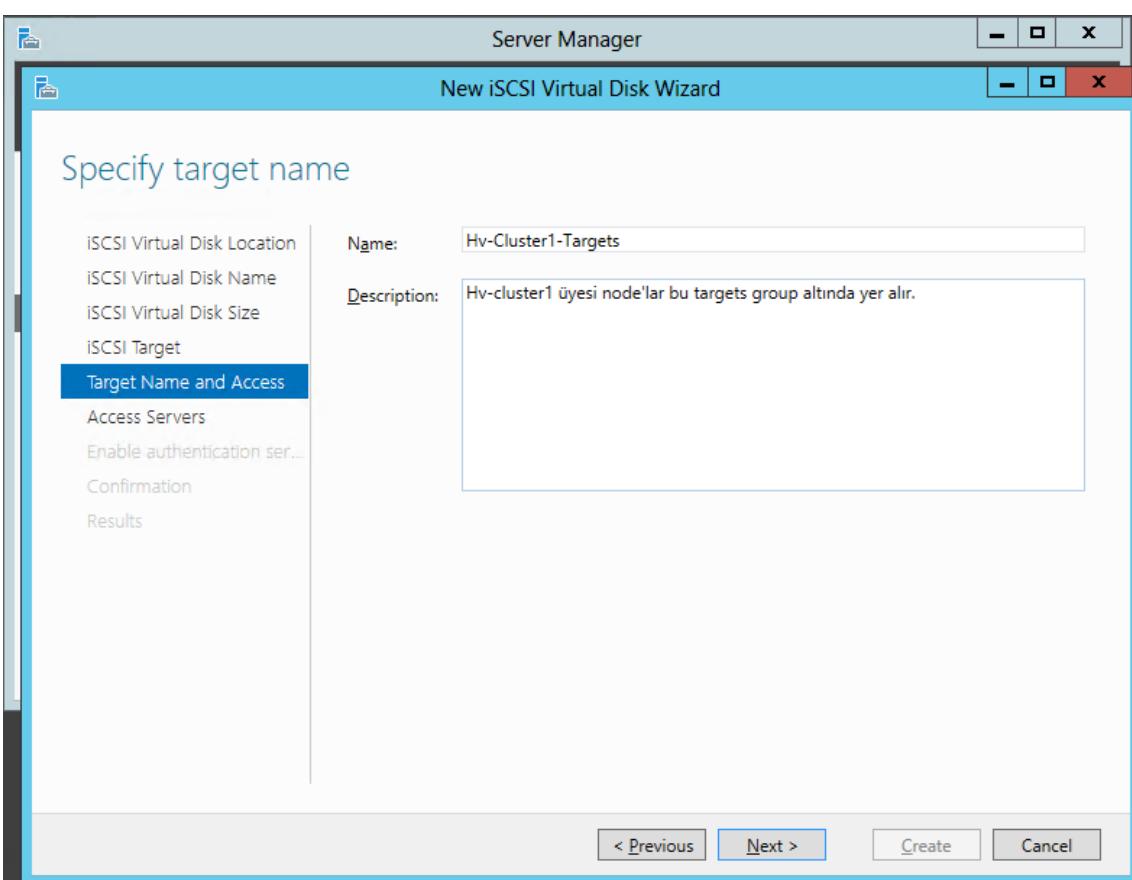
Disk boyutunu belirleyin. Cluster bilgisi çok küçük boyutlarda dosyalardanoluştugu için 1GB disk alanı birçok Cluster yapısı için yeterli bir Quorum boyutudur.



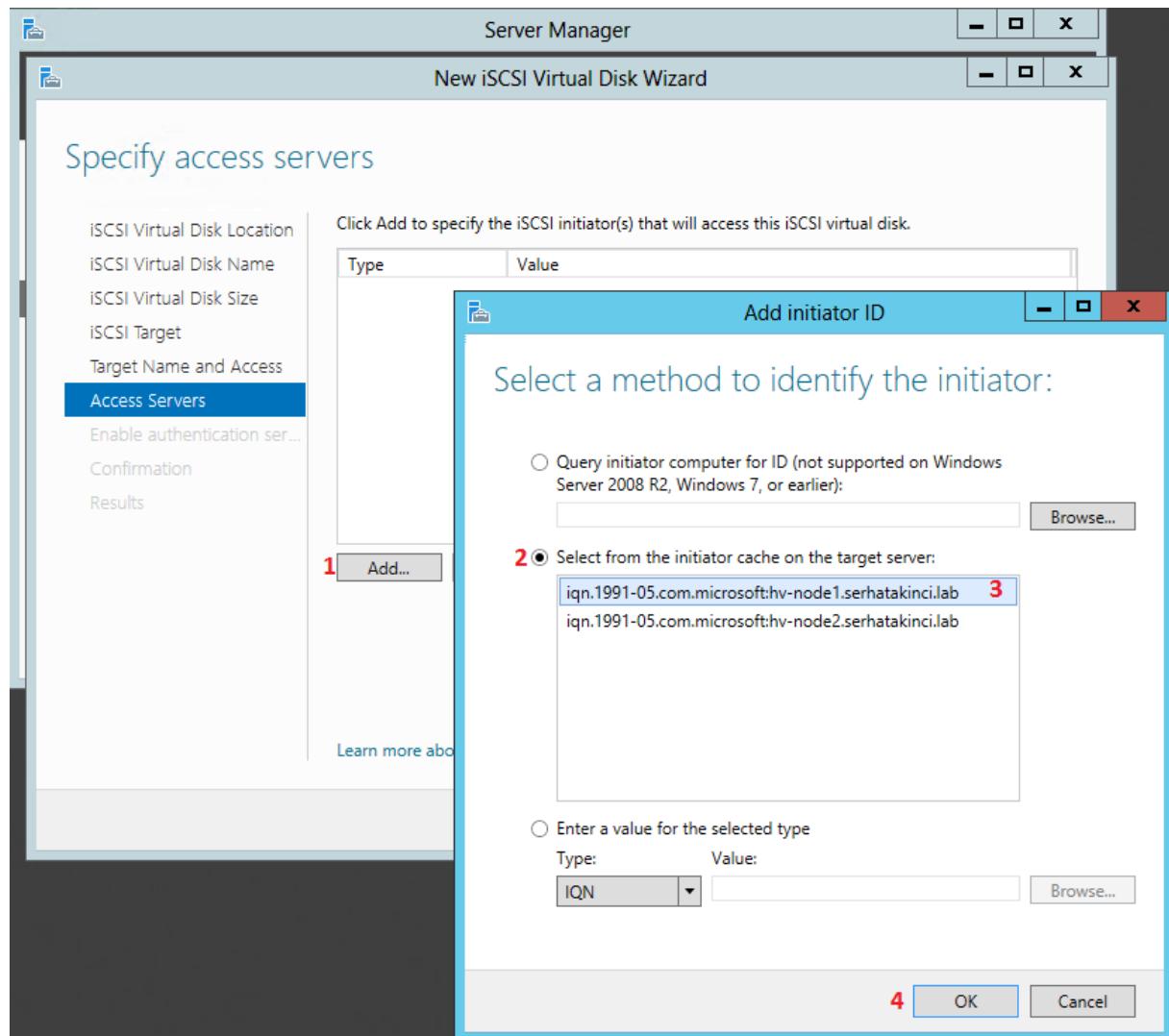
Henüz seçebileceğiniz bir **iSCSI Target** olmadığı için bu aşamada yeni bir tane yaratmanız gerekiyor. iSCSI Target 'ı, oluşturduğunuz iSCSI Virtual Disk'lere erişecek olan Node'ların toplandığı bir grup olarak düşünebilirsiniz. Aşağıdaki pencerede **New iSCSI target** ile ilerleyin.



Target için bir isim verin.

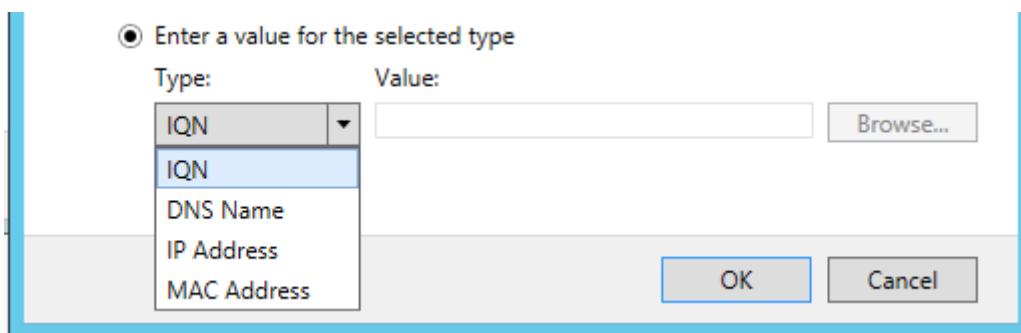


Bir sonraki pencerede **Add** butonunu kullanarak sırası ile HV-Node1 ve HV-Node2 IQN'lerini seçerek ekleyin.

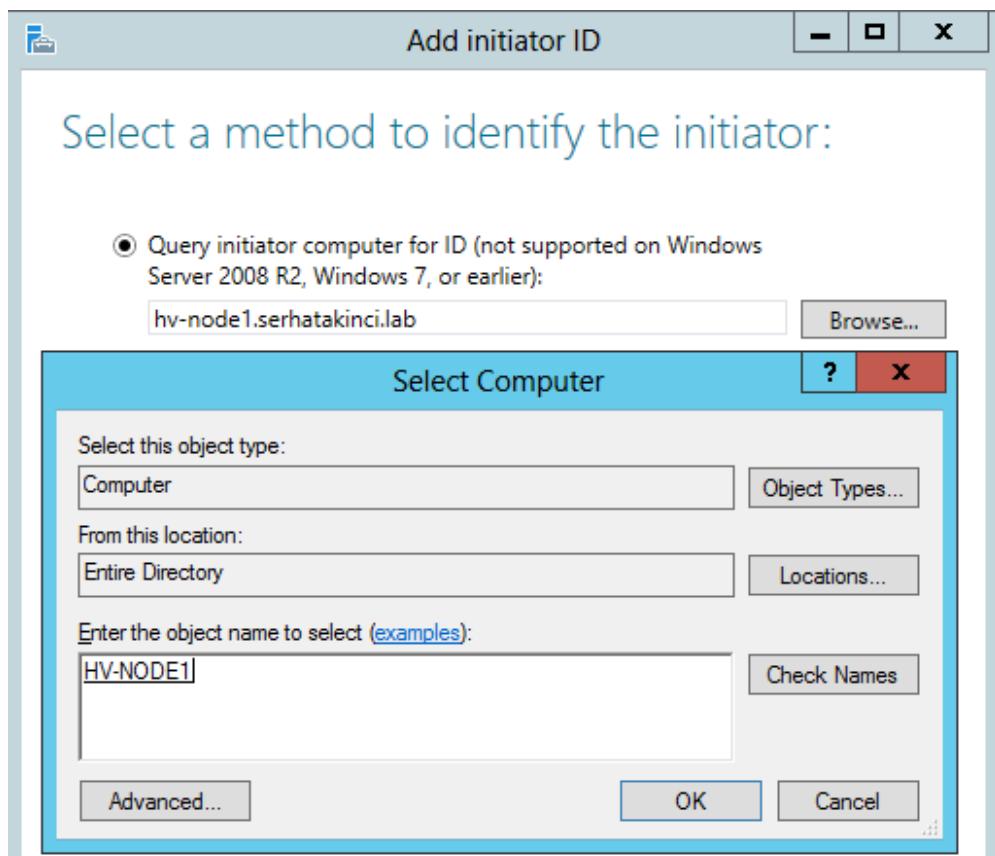


Bu ekleme işlem ile her iki Node'u bir Target grub altında toplamış oldunuz. İşlem bittiğinde oluşturduğunuz Quorum disk alanı bu gruba (haliyle gruba üye olan node'lara) atanmış olacak.

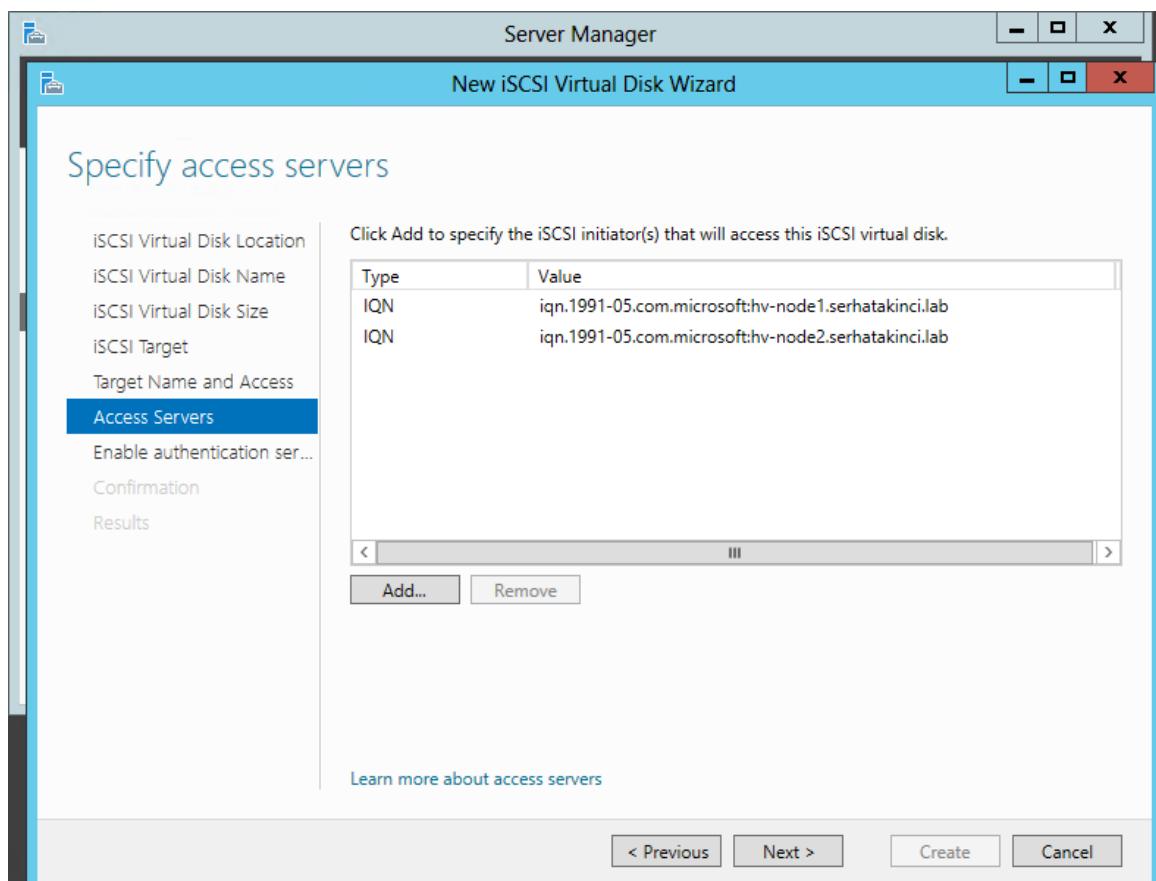
**BİLGİ:** IQN yerine DNS Name, IP Address veya MAC Address de kullanmak mümkün. (Alt görsel)

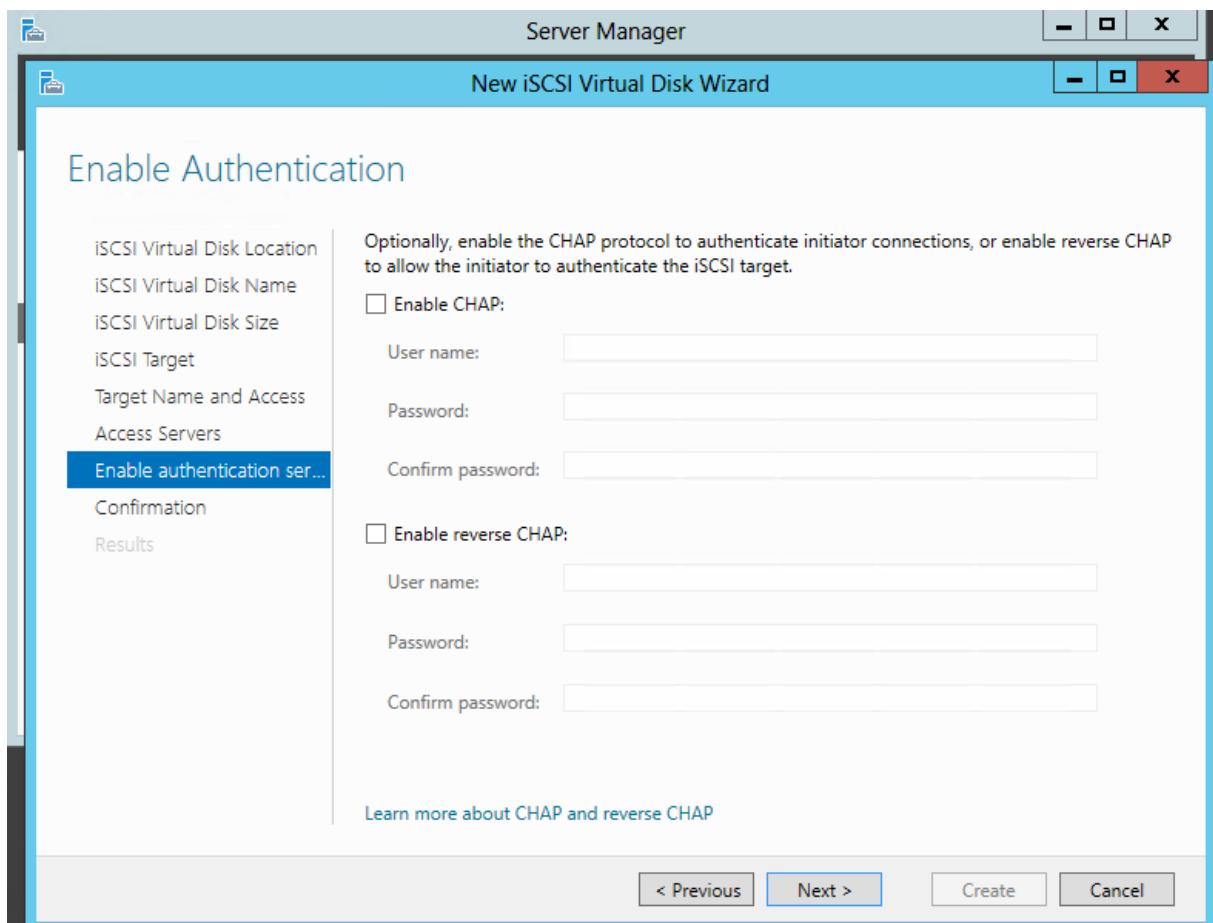


**BİLGİ:** Eğer sistemleriniz Windows Server 2012 ise IQN bilgisini otomatik olarak sorgulatabilirsiniz. (Alt görsel)

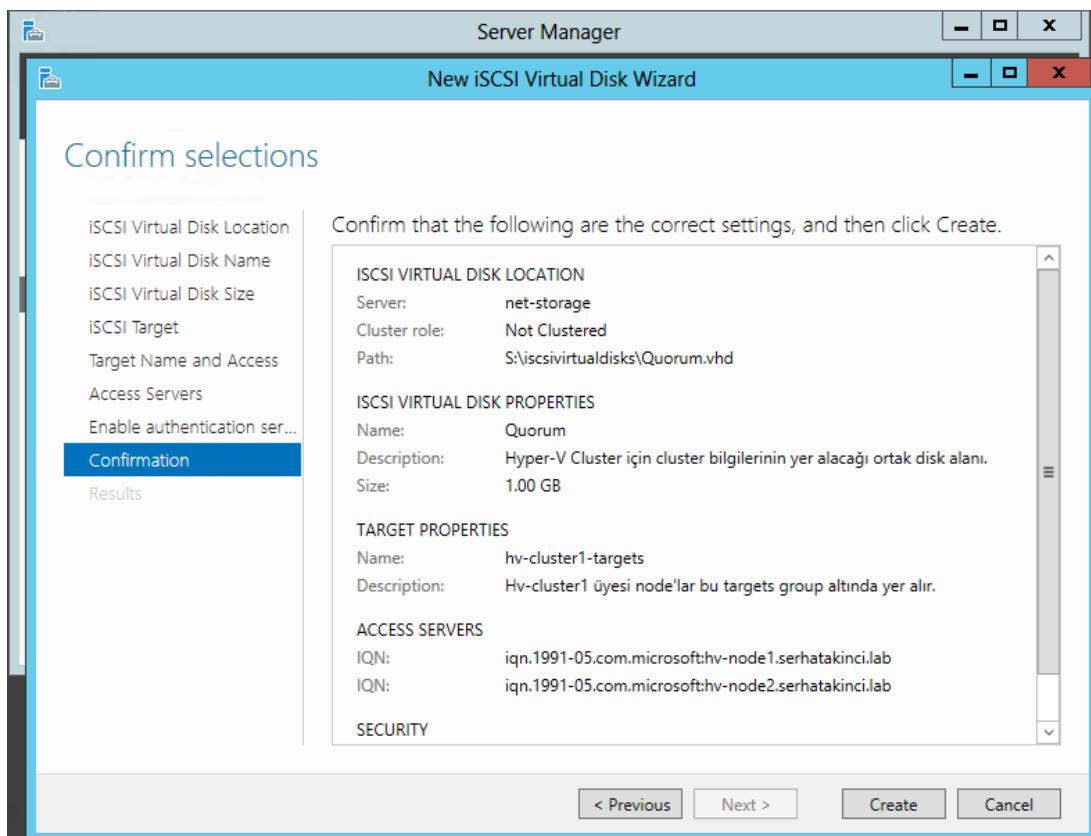


Şimdi aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.



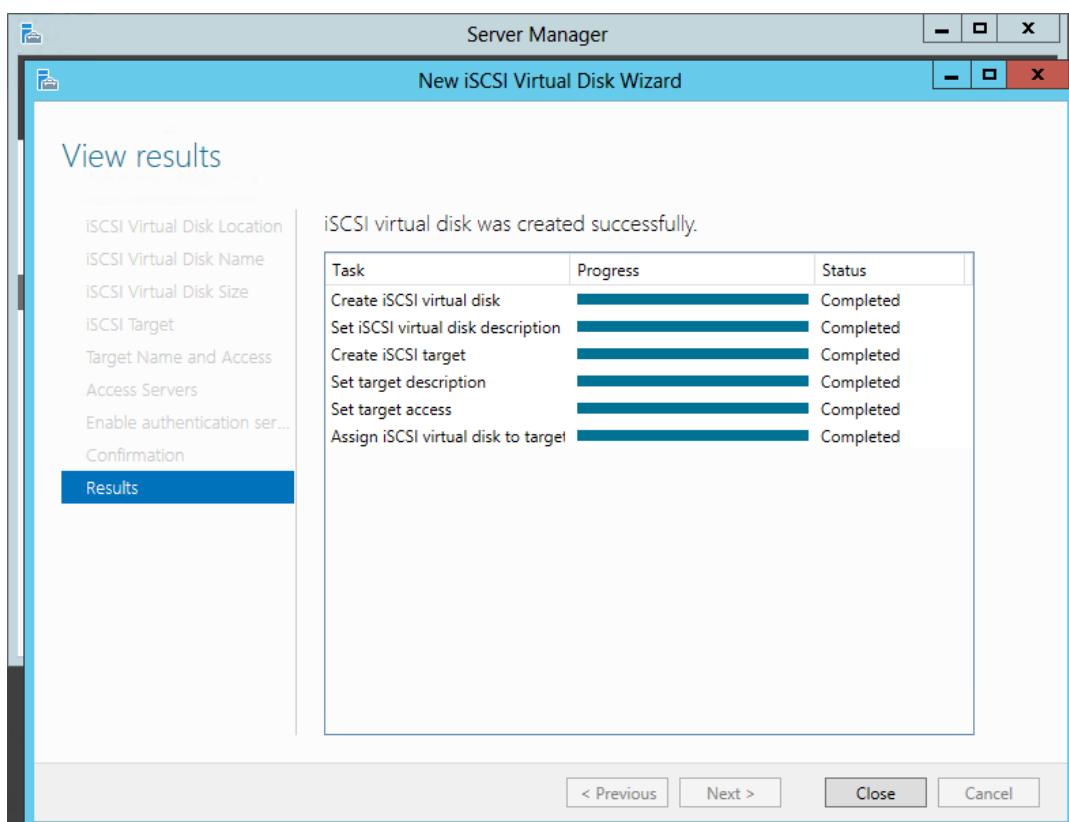


Yukarıdaki **Enable Authentication** penceresinde, Net-Storage sunucusu ile bu sunucudan iSCSI hizmeti alacak olan Node'ların iletişimini öncesinde ekstra bir kimlik doğrulama özelliği devreye alabilirsiniz. Bu sayede Node'lar üzerindeki Initiator istemciler, yukarıda belirteceğiniz bilgiler ile kimlik doğrulamak zorunda kalırlar ve bu güvenlik adına iyi bir şeydir. Konu ile direkt alakalı olmadığı için şimdilik bu pencere üzerinde herhangi bir değişiklik yapmadan ilerleyin. Bu özelliği daha sonra da devreye alabilirsiniz. Devreye aldığınız takdirde hem iSCSI Target (Net-Storage) üzerinde, hem de Initiators (Node'lar) üzerinde karşılıklı olarak yapılandırılması gerektiğini unutmayın.



**Create** butonu ile oluşturma işlemini başlatın.

Yapilandırma aşağıdaki gibi tamamlanır.



Şimdi aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.

**iSCSI VIRTUAL DISKS**

Path	Virtual Disk Status	Target Name	Target Status	Initiator ID
S:\iscsvirtualdisks\Quorum.vhd	Not Connected	hv-cluster1-targets	Not Connected	IQN:qn.1991-05.com.microsoft:

1 - Path  
2 - Virtual Disk Status  
3 - Target Name  
4 - Target Status

**iSCSI TARGETS**

Name	Server Name	Target IQN	Target Status	Initiator ID
hv-cluster1-targets	net-storage	iqn.1991-05.com.microsoft.net-storage-hv-cluster1-targets-target	Not Connected	IQN:qn.1991-05.com.microsoft:

5 - Target Name  
6 - Target Status  
7 - Initiator ID

iSCSI yönetim deneyiminiz artırmak adına yukarıdaki yönetim konsolu hakkında birkaç kısa bilgiyi aşağıda bulabilirsiniz. (Numaralar ekran görüntüsü ile eşleşmektedir.)

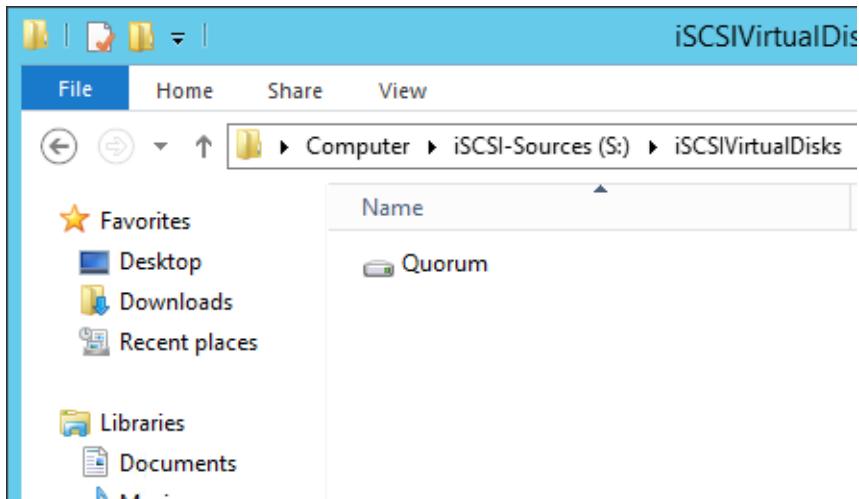
**iSCSI Virtual Disks** bölümünde, oluşturulan ve ortak paylaşım amacıyla Node'lara bağlanacak olan diskler yer alır. Bunlar iSCSI Target servisinde iSCSI Virtual Disk olarak isimlendirilir.

- 1 - Disk'in bulunduğu yol ve dosya ismidir. (haliyle disk ismi)
- 2 - Disk'e bir iSCSI Target grubu tarafından o an erişim olup olmadığını gösterir.
- 3 - Disk'in atandığı iSCSI Target grubunun ismidir.
- 4 - Disk'in atandığı iSCSI Target grubunun o anki durumunu gösterir.

**iSCSI Targets** bölümünde, virtual disk'leri kullanabilmesi için tanımlanan iSCSI Target grupları hakkında bilgiler yer alır.

- 5 - Target ismidir.
- 6 - Target group içerisinde yer alan sunucuların iqn bilgileridir.
- 7 - Target 'in o anki durum bilgisidir.

Ayrıca iSCSI Virtual Disk için gösterdiğiniz dizine giderseniz orada bir VHD dosyası yer aldığı görebilirsiniz.



Quorum disk için yaptığınız oluşturma işlemini şimdi bir kere de sanal makinelerin duracağı LUN1 için tekrar edin. Ve eğer eklemeniz gerekiyor ise diğer ilave LUN'lar için de bu işlemi tekrar edebilirsiniz.

**BİLGİ:** *Bundan sonraki iSCSI Virtual Disk oluşturma işlemleri sırasında iSCSI Target oluşturmanıza gerek yok. İlk adımda bir kez oluşturduğunuz **HV-Cluster1-Targets** isimli Target'ı kullanarak devam etmelisiniz.*

Yine yönetim deneyiminiz arttırmak adına ilave iSCSI Virtual Disk oluşturma işlemlerini PowerShell üzerinden gerçekleştireceğiz. İkinci ve gerekiyorsa diğer iSCSI Virtual Disk'leri PowerShell üzerinden oluşturmak için aşağıdaki adımları takip edin.

Net-Storage sunucusu üzerinde PowerShell yönetim aracını açın.

Aşağıdaki ilk satır s:\iscsvirtualdisks altında LUN1 isimli 200GB kapasiteli bir disk oluşturur. İkinci satır ise LUN1 isimli bu diski HV-Cluster1-Targets grubuna atar.

```
--  
New-IscsiVirtualDisk s:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd -size 200GB  
Add-IscsiVirtualDiskTargetMapping HV-Cluster1-Targets s:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd  
--
```

```
Administrator: Windows PowerShell  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> New-IscsiVirtualDisk s:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd -size 100GB  
ClusterGroupName : net-storage.serhatakinci.lab  
ComputerName : net-storage.serhatakinci.lab  
Description :  
DiskType : Fixed  
HostVolumeId : {D54361DE-98F6-4E64-A49C-CA9C9BF755C1}  
LocalMountDeviceId :  
OriginalPath :  
ParentPath :  
Path : s:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd  
SerialNumber : EF20B321-93DB-408D-A6A9-9A8FD06D9922  
Size : 214748364800  
SnapshotIds :  
Status : NotConnected  
VirtualDiskIndex : 1997020831  
  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Add-IscsiVirtualDiskTargetMapping HV-Cluster1-Targets s:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI>
```

Sonucunu GUI üzerinden görebilirsiniz.

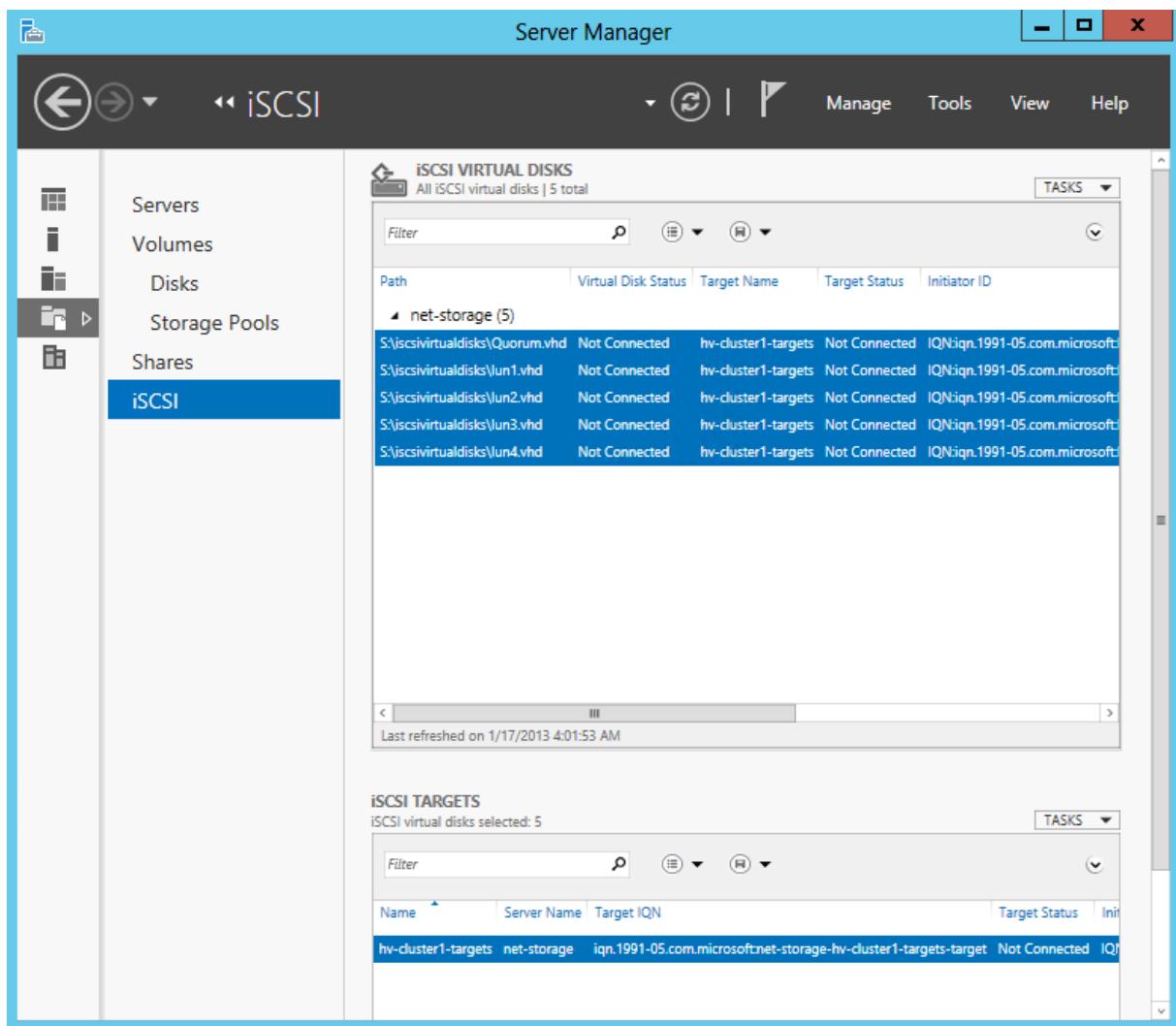
iSCSI VIRTUAL DISKS				
Path	Virtual Disk Status	Target Name	Target Status	Initiator ID
s:\iscsvirtualdisks\Quorum.vhd	Not Connected	hv-cluster1-targets	Not Connected	IQN <i>nqn.1991-05.com.microsoft</i>
s:\iscsvirtualdisks\LUN1.vhd	Not Connected	hv-cluster1-targets	Not Connected	IQN <i>nqn.1991-05.com.microsoft</i>

iSCSI TARGETS				
s:\iscsvirtualdisks\LUN1.vhd on net-storage				
Name	Server Name	Target IQN	Target Status	Initiator ID
hv-cluster1-targets	net-storage	iqn.1991-05.com.microsoft.net-storage-hv-cluster1-targets-target	Not Connected	IQN <i>nqn.1991-05.com.microsoft</i>

Şart olmamak ile birlikte ben aynı şekilde 200GB kapasiteli 3 adet iSCSI Virtual Disk daha oluşturup *HV-Cluster1-Targets* 'a bağlıyorum ve bu için aşağıdaki PowerShell komutlarını kullanıyorum.

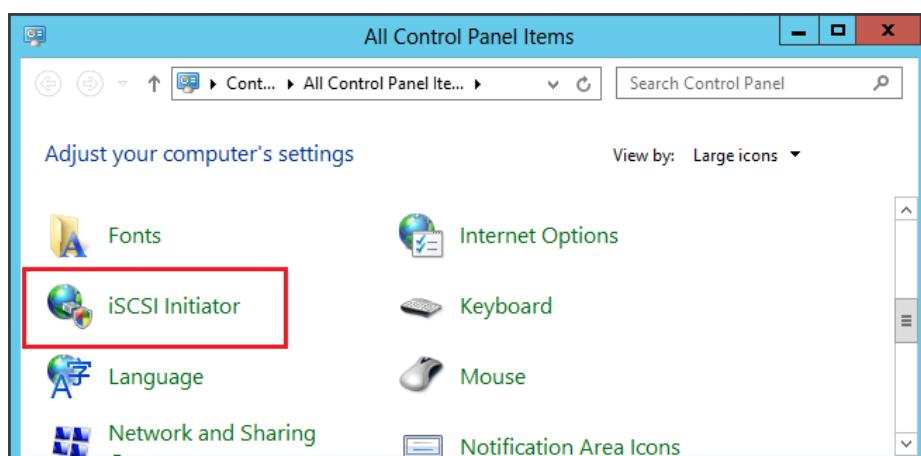
```
--  
New-IscsiVirtualDisk s:\iscsvirtualdisks\LUN2.vhd -size 200GB  
New-IscsiVirtualDisk s:\iscsvirtualdisks\LUN3.vhd -size 200GB  
New-IscsiVirtualDisk s:\iscsvirtualdisks\LUN4.vhd -size 200GB  
Add-IscsiVirtualDiskTargetMapping HV-Cluster1-Targets s:\iscsvirtualdisks\LUN2.vhd  
Add-IscsiVirtualDiskTargetMapping HV-Cluster1-Targets s:\iscsvirtualdisks\LUN3.vhd  
Add-IscsiVirtualDiskTargetMapping HV-Cluster1-Targets s:\iscsvirtualdisks\LUN4.vhd  
--
```



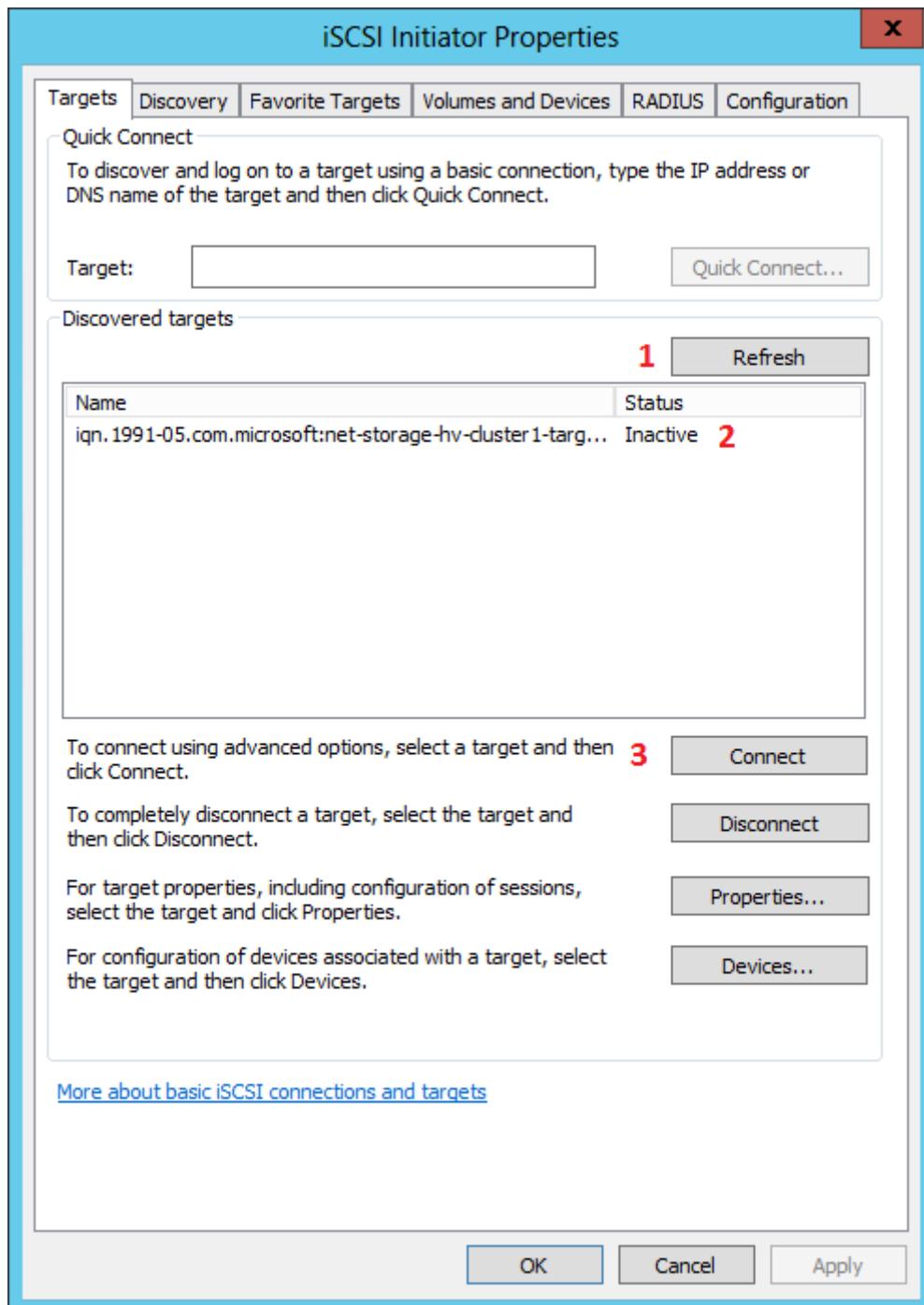
iSCSI Target oluşturma ve iSCSI Virtual Disk oluşturup Target'lara atama adımlarını tamamlamış olduğunuz. Böylece Net-Storage sunucusu tarafından yapılandırma süreci tamamlandı. Şimdi bir sonraki bölümde geçin ve Node'lar üzerine gidip diskler için ekleme işlemini tamamlayın.

#### 4.5.2. HV-Node1 - iSCSI Initiator Gelişmiş Yapılandırma (GUI Tabanlı)

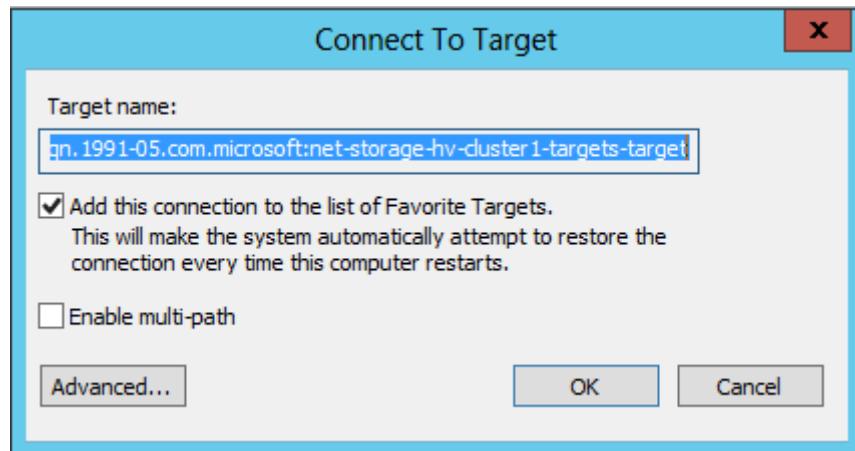
HV-Node1 üzerinde iSCSI Initiator istemcisini yeniden açın.



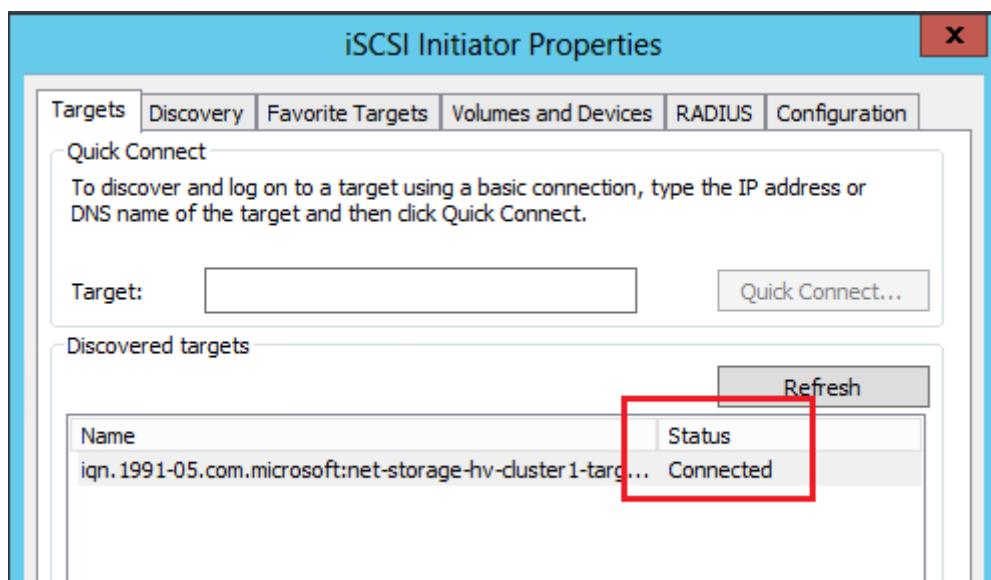
**Targets** tabına geçin. **Targets** tabı ilk etapta boştur. **Refresh** butonuna tıklayın. **Discovered Targets** bölümüne Net-Storage sunucusunun geldiğini görün. **Inactive** durumdadır. Seçtikten sonra **Connect** dierek bağlanması sağlanır.



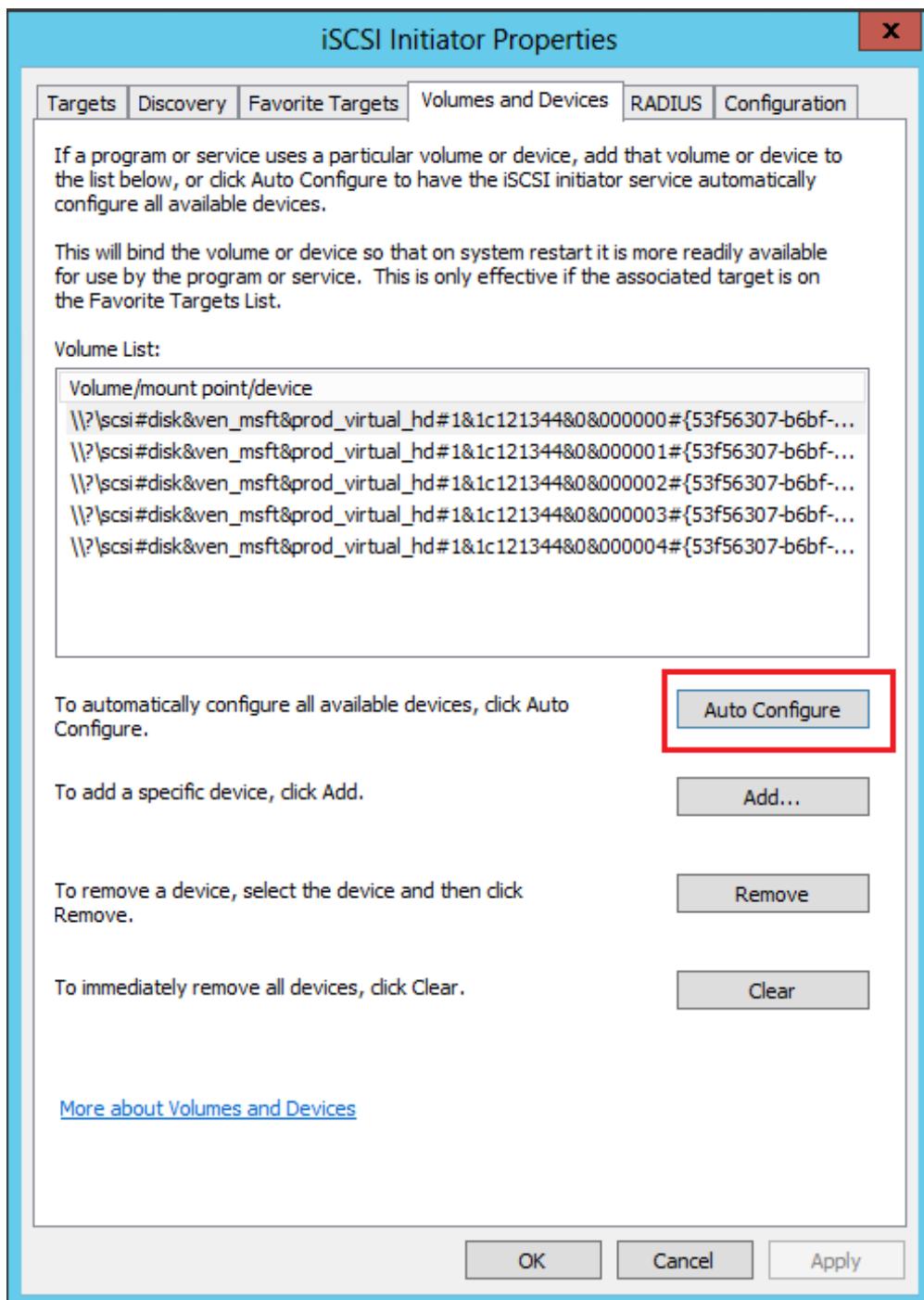
Connect butonuna tıkladıkten hemen sonra gelen aşağıdaki küçük pencerede **Add this connection to the list of Favorite Targets** kutucuğunun seçili olduğundan emin olun. Bu kutucuk, ilgili bağlantıyı favoriler listesine ekler ve herhangi bir nedenden ötürü bağlantı kesilirse (ağ problemleri, sunucunun yeniden başlaması, vb.) iSCSI istemci servisinin otomatik olarak bağlantıyı yeniden kurmasını sağlar.



OK dedikten sonra eğer bir problem yoksa aşağıdaki gibi **Connected** durumda görünüyor olmalı.

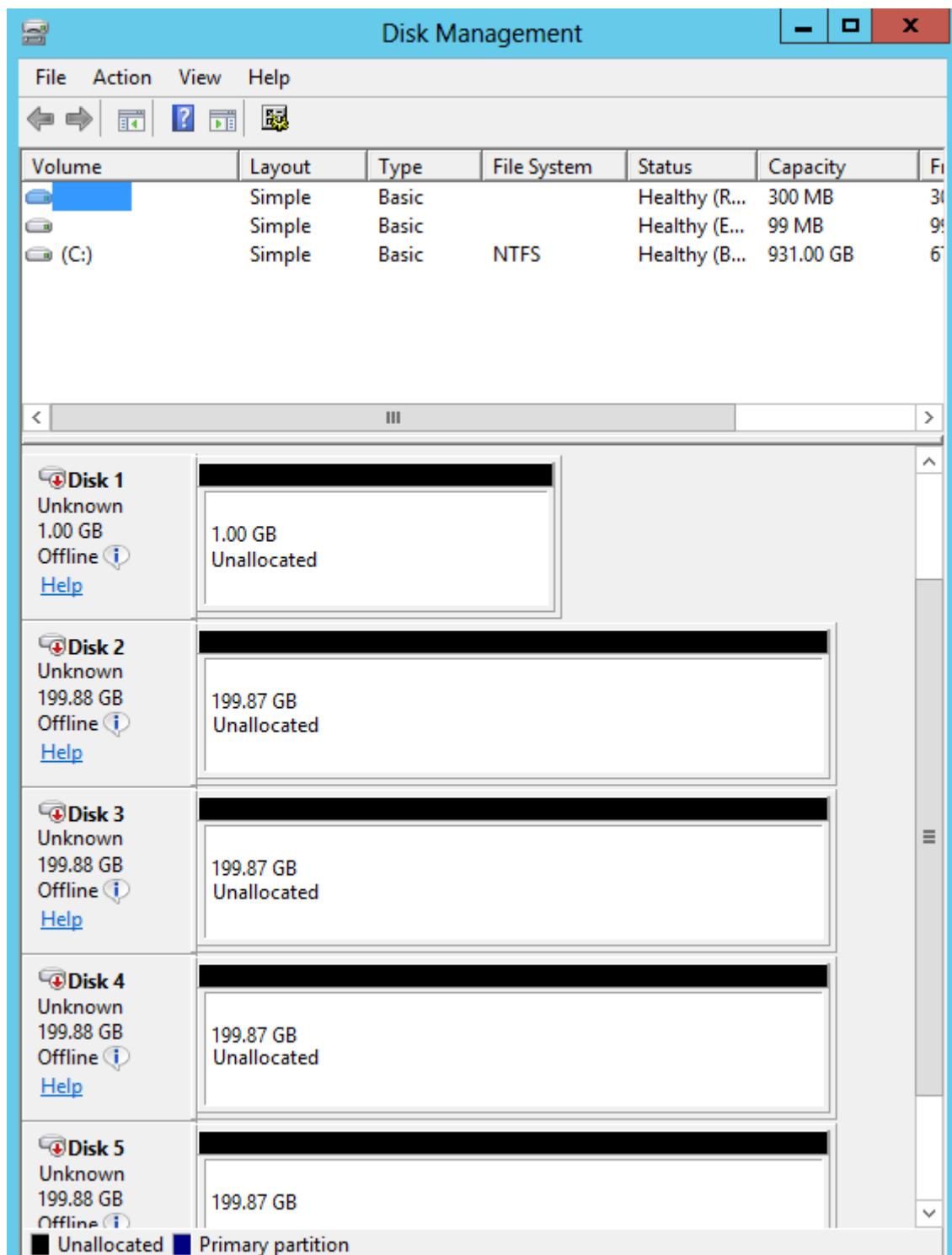


Şimdi daha önce atadığınız diskleri görebilmek için yine iSCSI Initiators istemcisi üzerinde **Volumes and Devices** tabına gidin. Burada yer alan **Volume List** ilk etapta boştur. **Auto Configure** butonuna tıklayarak daha önce oluşturup atadığınız iSCSI Virtual Disk'lerin eklenmesini sağlayın.



OK diyerek iSCSI Initiator'ı kapatın.

Diskmgmt.msc 'den baktığınızda eklediğiniz disklerin geldiğini görebilirsiniz.



Bu disklerin **Offline** ve **Unknown** olarak görünmesi normaldir. Simdilik herhangi bir işlem yapmadan bu şekilde bırakın.

#### 4.5.3. HV-Node2 - iSCSI Initiator Gelişmiş Yapılandırma (PowerShell Tabanlı)

**BİLGİ:** Bu bölümde HV-Node2 üzerindeki iSCSI Initiator gelişmiş yapılandırma adımları PowerShell destekli olarak gerçekleştiriliyor.

HV-Node2 üzerinde PowerShell yönetim aracını açın ve sırayla aşağıdaki komutları çalıştırın.

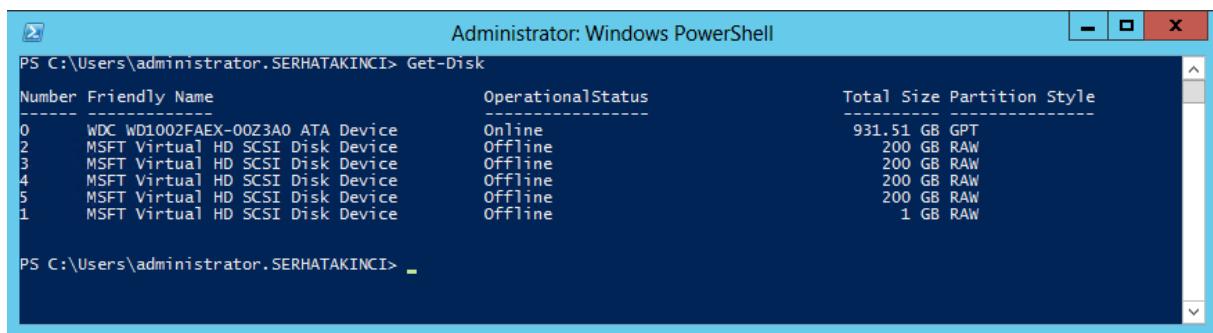
```
--  
Get-IscsiTargetPortal | Update-IscsiTargetPortal  
Get-IscsiTarget  
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true  
Get-iSCSISession | Get-Disk
```

```
Administrator: Windows PowerShell  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-IscsiTargetPortal | Update-IscsiTargetPortal 1  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-IscsiTarget 2  
IsConnected NodeAddress PSCo...  
False iqn.1991-05.com.microsoft:net-storag...  
  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true 3  
  
AuthenticationType : NONE  
InitiatorInstanceName : ROOT\ISCSIPRT\0000_0  
InitiatorNodeAddress : iqn.1991-05.com.microsoft:hv-node2.serhatakinci.lab  
InitiatorPortalAddress : 0.0.0.0  
InitiatorSideIdentifier : 400001370000  
IsConnected : True  
IsDataDigest : False  
IsDiscovered : True  
IsHeaderDigest : False  
IsPersistent : True  
NumberOfConnections : 1  
SessionIdentifier : ffffffa800d189020-4000013700000003  
TargetNodeAddress : iqn.1991-05.com.microsoft:net-storage-hv-cluster1-targets-target  
TargetSideIdentifier : 0200  
PSCo...  
  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-iSCSISession | Get-Disk 4  
Number Friendly Name OperationalStatus Total Size Partition Style  
---- -- -- -- --  
1 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 1 GB RAW  
2 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB GPT  
3 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB GPT  
4 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB GPT  
5 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB GPT  
  
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> _
```

Çalıştırdığınız komutların yaptığı işler kısaca şöyle:

- 1 - iSCSI Target portal olarak daha önce belirttiğiniz bilgiyi günceller. (GUI üzerinden yapılan Refresh işlemi)
- 2 - iSCSI Target durumunu gösterir. Target bilgisi vardır, ancak bağlı değildir.
- 3 - iSCSI Target 'a bağlantı gerçekleştirir ve kalıcı olması adına favori bağlantı olarak işaretler. (GUI üzerinden yapılan Connect işlemi)
- 4 - Atanmış olan diskleri alır. (GUI üzerinden yapılan Auto Configure işlemi)

Ardından *Get-Disk* ile baktığınızda atadığınız disklerin geldiğini görebilirsiniz. (*diskmgmt.msc* 'de olduğu gibi)

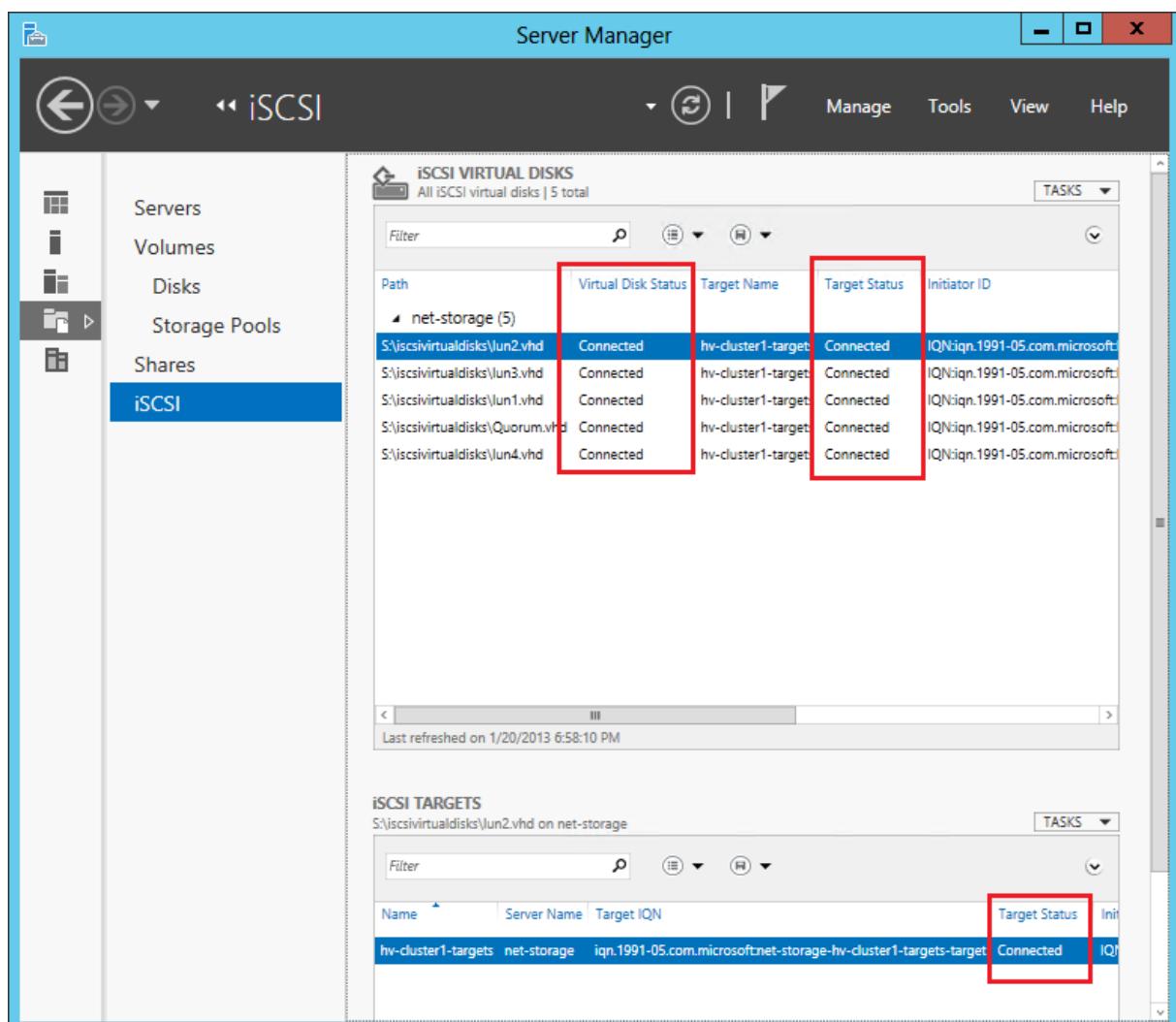


```
Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> Get-Disk
Number Friendly Name OperationalStatus Total Size Partition Style
---- -- -- -- -- --
0 WDC WD1002FAEX-00Z3A0 ATA Device Online 931.51 GB GPT
2 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB RAW
3 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB RAW
4 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB RAW
5 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 200 GB RAW
1 MSFT Virtual HD SCSI Disk Device Offline 1 GB RAW

PS C:\Users\administrator.SERHATAKINCI> -
```

HV-Node2 üzerindeki iSCSI Initiator gelişmiş yapılandırma adımları bu kadar.

Bu aşamalardan sonra Net-Storage üzerindeki iSCSI yönetim konsoluna baktığınızda disk ve target durumlarının aşağıdaki gibi değişmiş olduğunu göreceksiniz.



The screenshot shows the Windows Server 2012 Server Manager interface with the "iSCSI" section selected in the left navigation pane. The main area displays two tables: "iSCSI VIRTUAL DISKS" and "iSCSI TARGETS".

**iSCSI VIRTUAL DISKS:**

Path	Virtual Disk Status	Target Name	Target Status	Initiator ID
S:\iscsvirtualdisks\lun2.vhd	Connected	hv-cluster1-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft
S:\iscsvirtualdisks\lun3.vhd	Connected	hv-cluster1-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft
S:\iscsvirtualdisks\lun1.vhd	Connected	hv-cluster1-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft
S:\iscsvirtualdisks\Quorum.vhd	Connected	hv-cluster1-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft
S:\iscsvirtualdisks\lun4.vhd	Connected	hv-cluster1-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft

**iSCSI TARGETS:**

Name	Server Name	Target IQN	Target Status	Initiator ID
hv-cluster1-targets	net-storage	iqn.1991-05.com.microsoft.net-storage-hv-cluster1-targets-target	Connected	IQNiqn.1991-05.com.microsoft

## 4.6. Hyper-V Failover Cluster Kurulumu

Grafik ara yüzü ve komut satırı araçları olmak üzere iki şekilde de Failover Cluster kurulumunu gerçekleştirebilirsiniz.

**BİLGİ:** *Hyper-V Failover Cluster kurulumunu, Cluster üyesi olacak Node'lardan herhangi biri üzerinden veya Failover Clustering yönetim araçlarının yüklü olduğu herhangi bir sunucu üzerinden başlatabilirsiniz.*

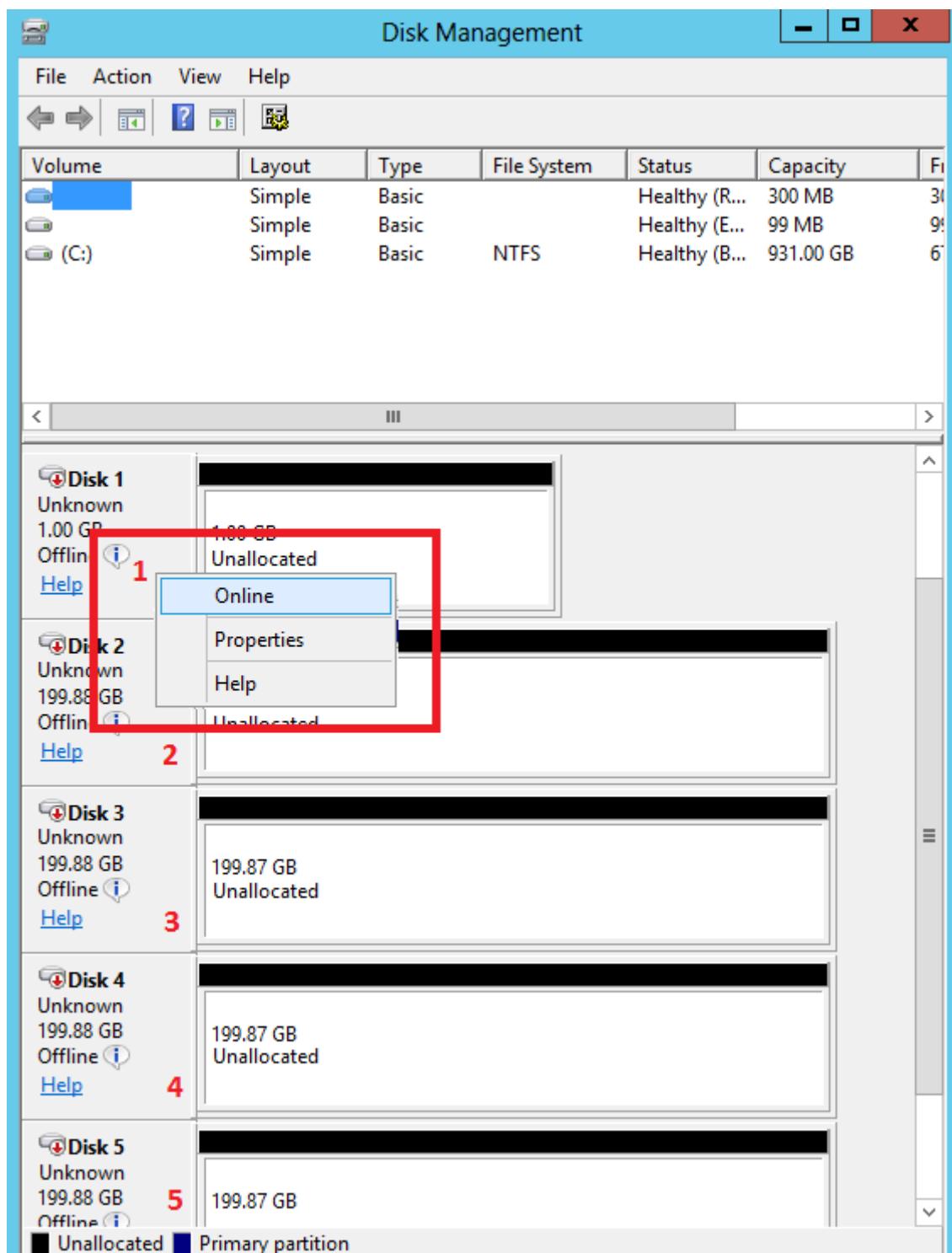
### 4.6.1. Ön Hazırlık

**BİLGİ:** *NTFS partition oluşturulmasını amaçlayan Ön Hazırlık aşaması opsyoneldir ve Failover Cluster kurulumu ardından da gerçekleştirilebilir. Az sonra gerçekleştireceğiniz Validate Cluster Configuration adımda geçerli bir disk olmadığı uyarısı almamak için NTFS partition oluşturma işini bu aşamada gerçekleştirmeyi tercih edebilirsiniz.*

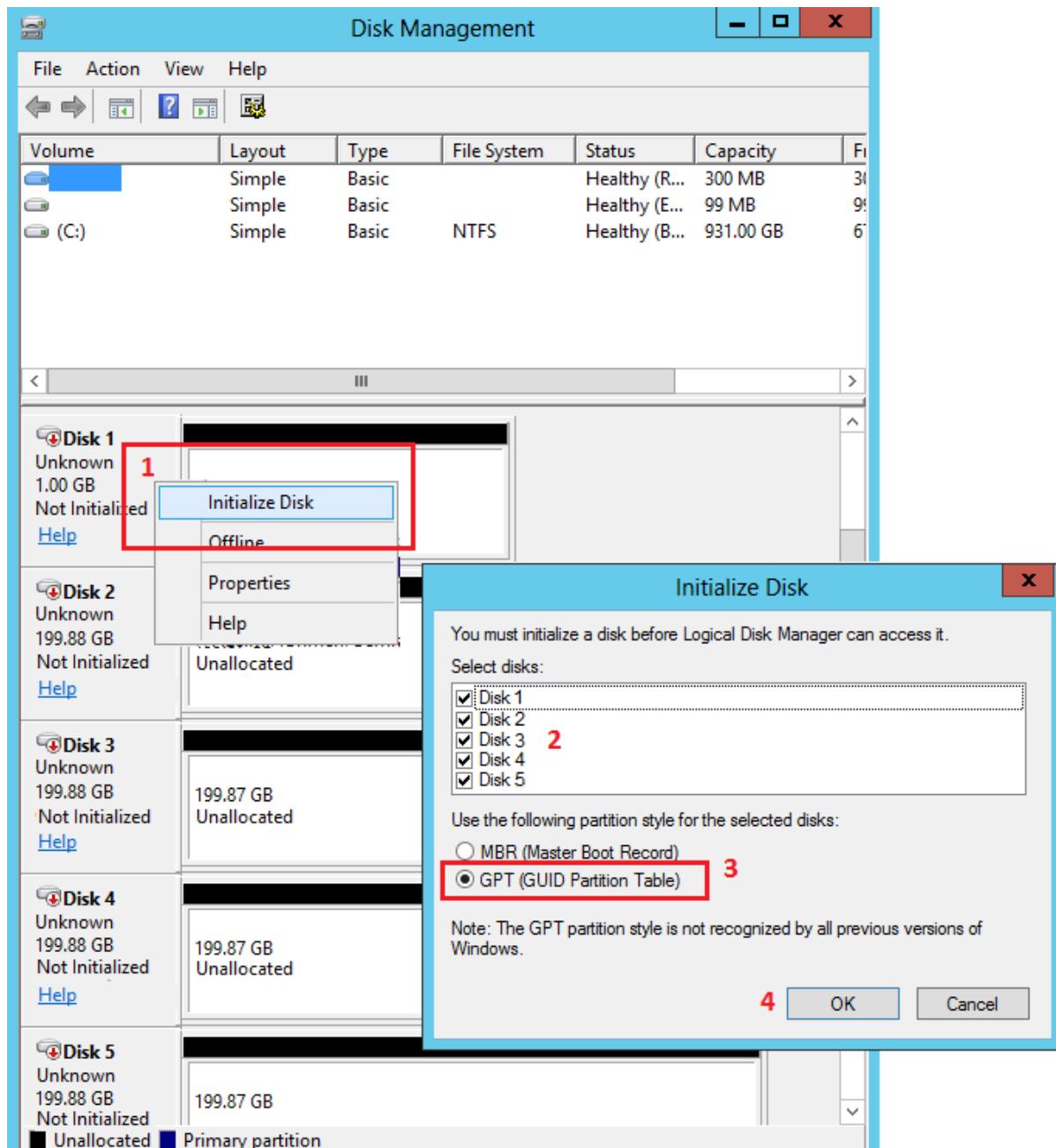
**BİLGİ:** *Hyper-V Failover Cluster kurulum sürecinde Node'lar üzerine atanmış bir disk alanı olmak zorunda değildir. Disk atama ve NTFS partition oluşturma işlemini Failover Cluster kurulumdan sonra da gerçekleştirilebilirsiniz.*

HV-Node1 veya HV-Node2 üzerinde oturum açın ve diskmgmt.msc 'ye gidin. Daha önce iSCSI olarak atadığınız, henüz biçimlendirilmemiş ve offline durumdaki disk alanlarına sağ tuş yaparak Online duruma getirin.

**UYARI:** *Bu işlemi sadece bir Node üzerinden ve bir kez gerçekleştirin.*

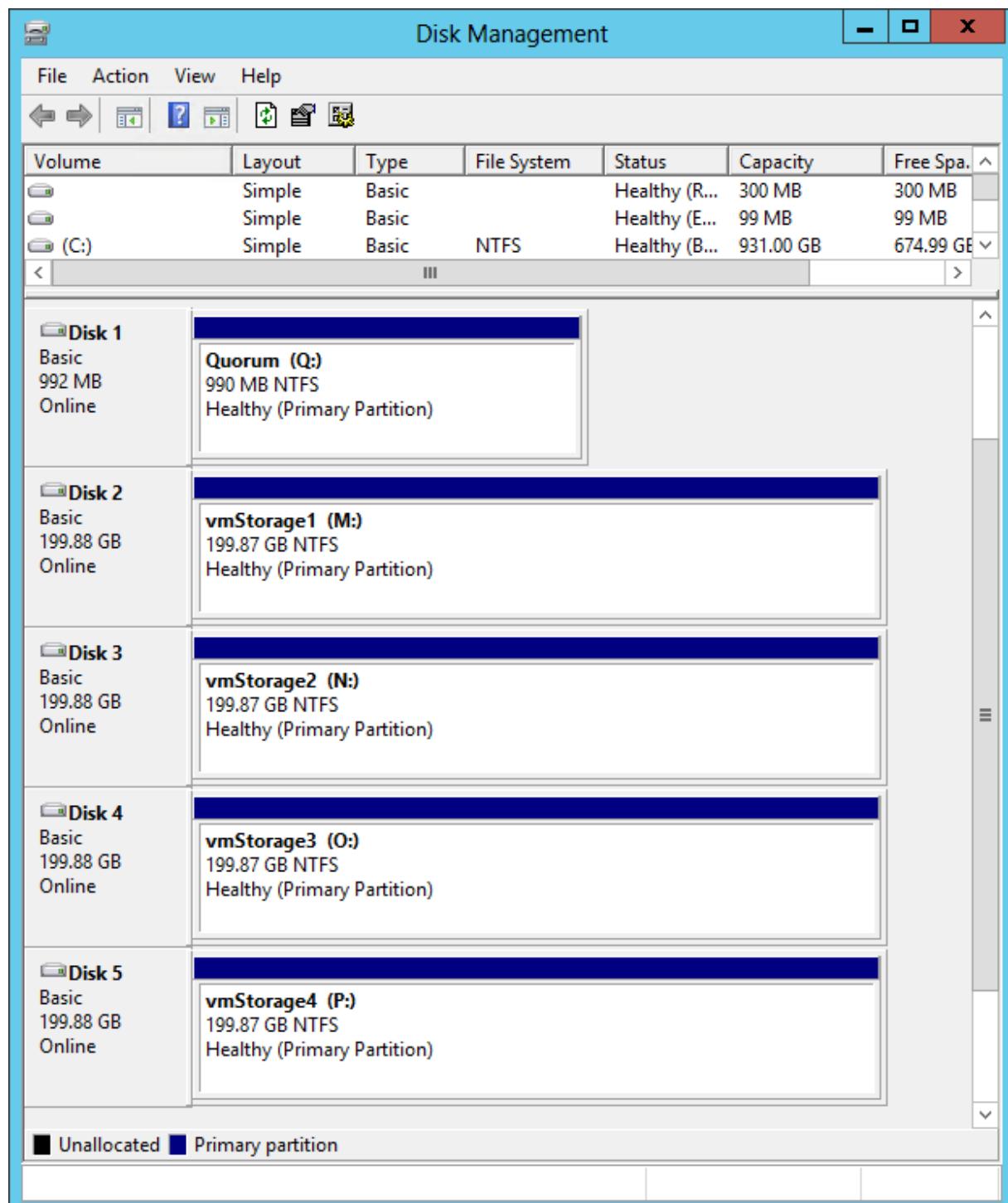


Ardından aşağıdaki gibi bütün disk'leri **Initialize** edin ve bu sırada **Partition Style** olarak **GPT** seçin.



Ardından her bir **Unallocated** alan üzerinde birer adet **NTFS** partition oluşturun ve rastgele sürücü harfleri atayın. İsterseniz label'lar da vererek daha anlamlı görünümlerini sağlayabilirsiniz.

Son durumda HV-Node1 üzerinde aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.

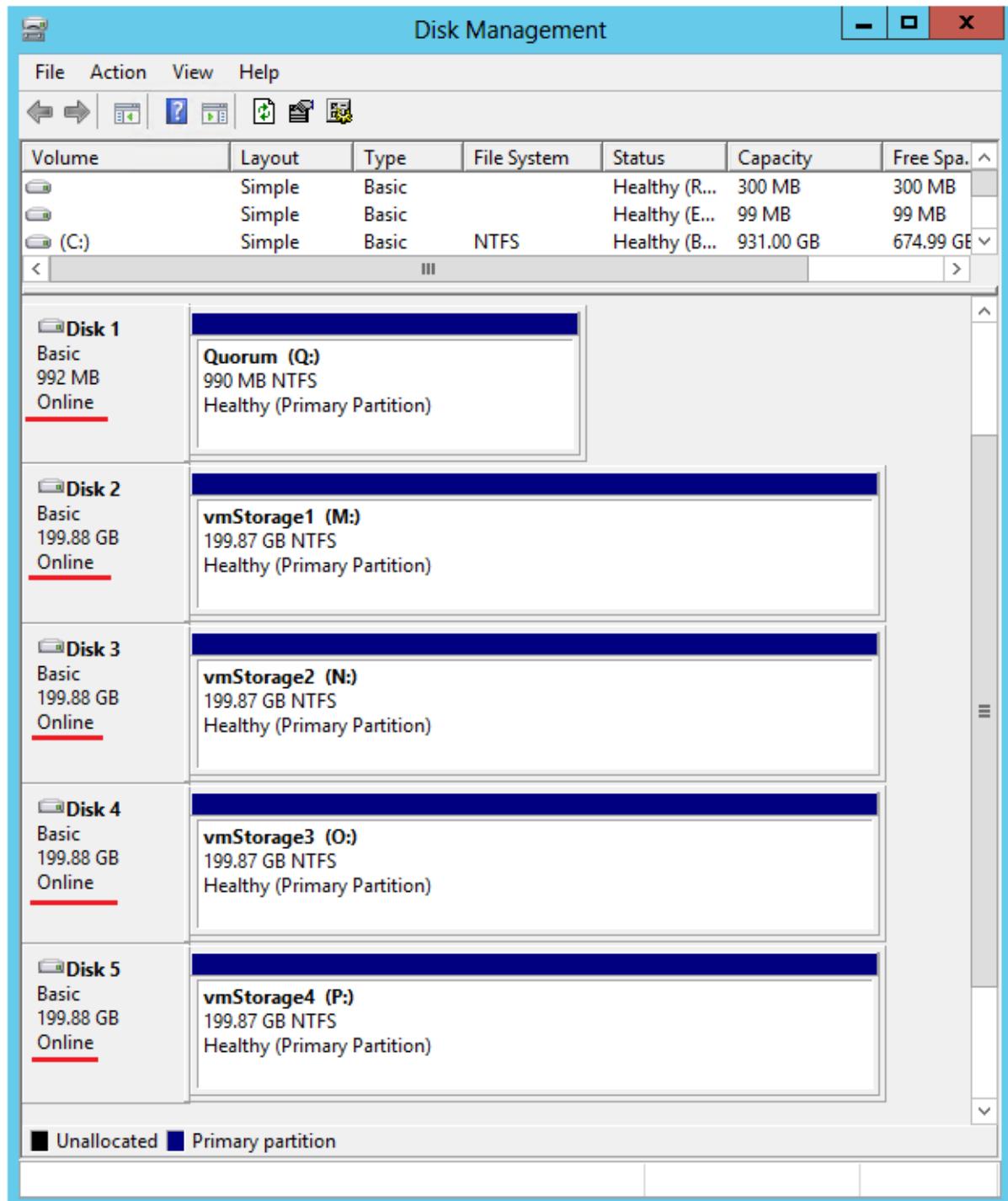


**UYARI:** Bu işlemi sadece bir Node üzerinden ve bir kere gerçekleştirmeniz gerektiğini unutmayın.

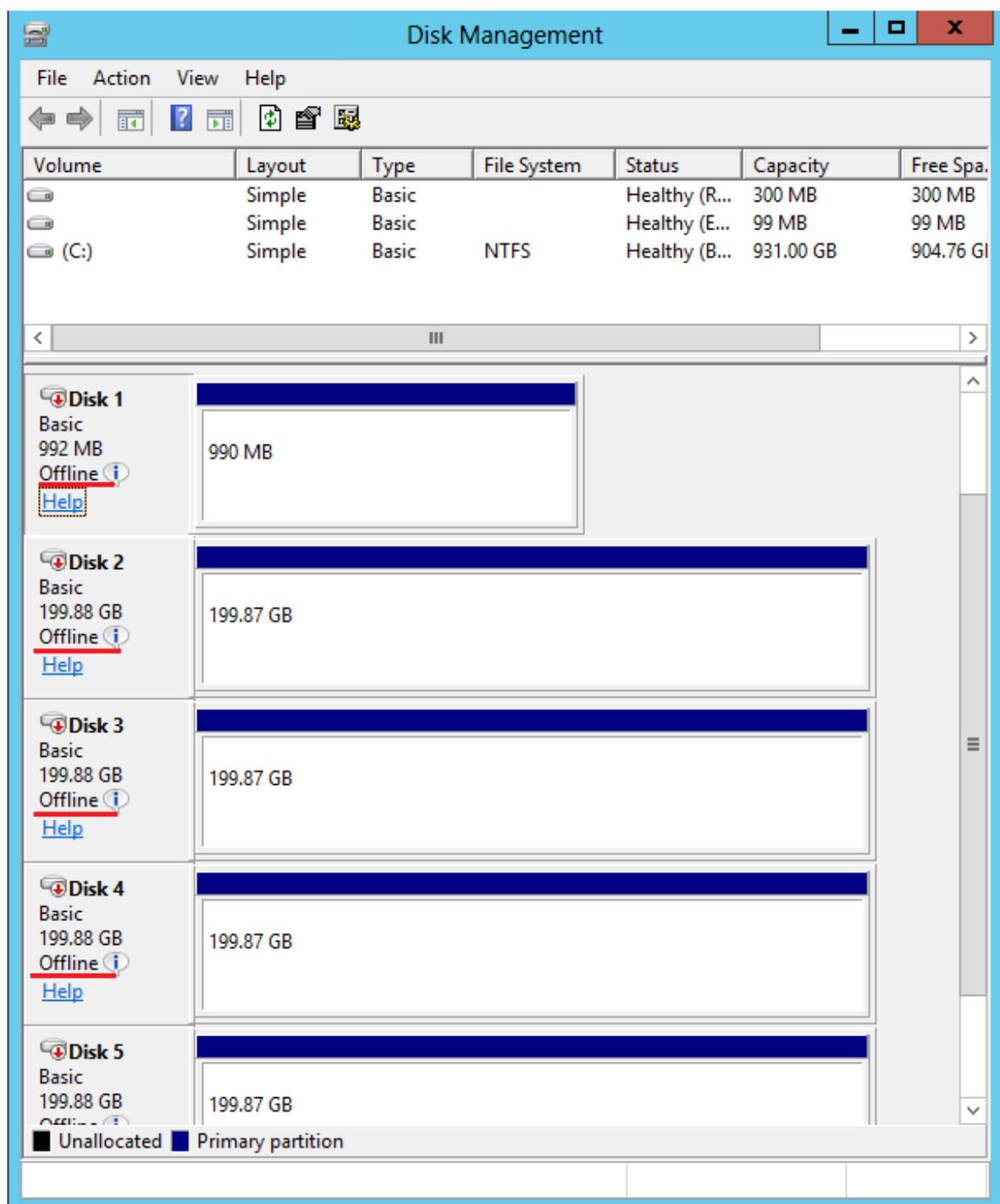
Diskler HV-Node1 üzerinde online ve partition'lar görünür durumdayken, HV-Node2 üzerinde hala offline durumdadır.

HV-Node1 ve HV-Node2 diskmgmt.msc karşılaştırması ise aşağıdaki gibidir.

# HV-Node1



## HV-Node2



## 4.6.2. Kurulum

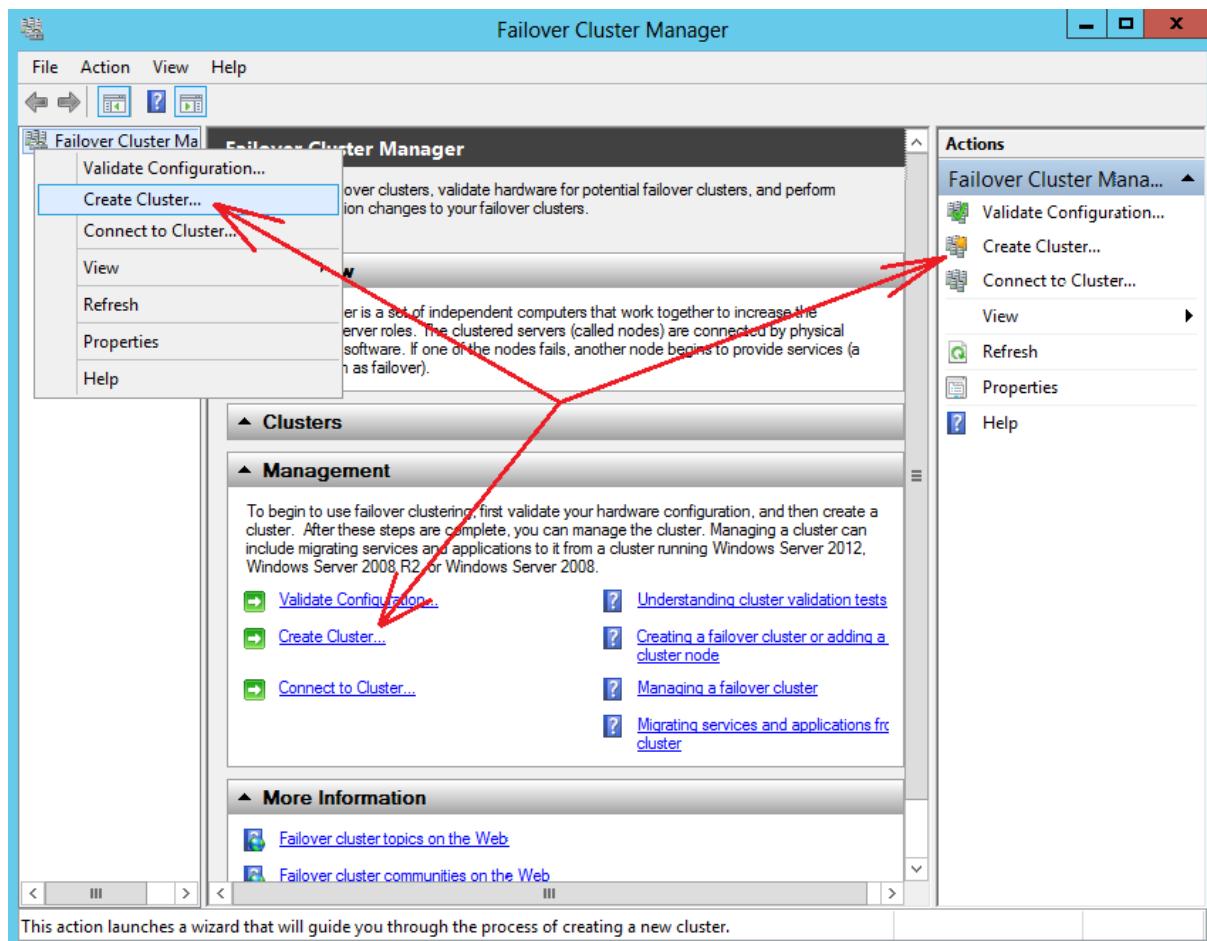
Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster kurulumu bu bölümde gerçekleştirilmektedir. GUI veya PowerShell yöntemlerinden birini tercih ederek ilerleyin.

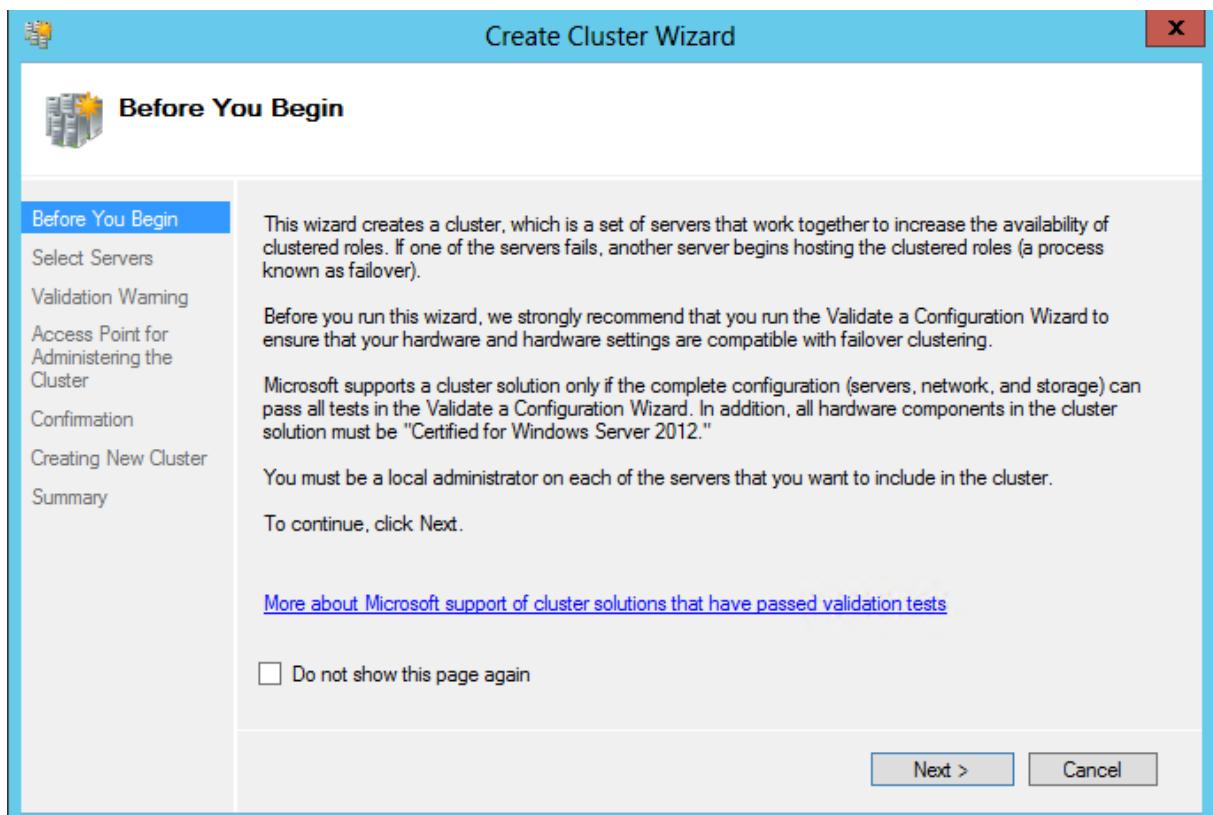
### 4.6.2.1. Hyper-V Failover Cluster Kurulum Adımları (GUI Destekli)

Hyper-V Failover Cluster kurulumunu GUI desteği ile tamamlamak için aşağıdaki adımları takip edin.

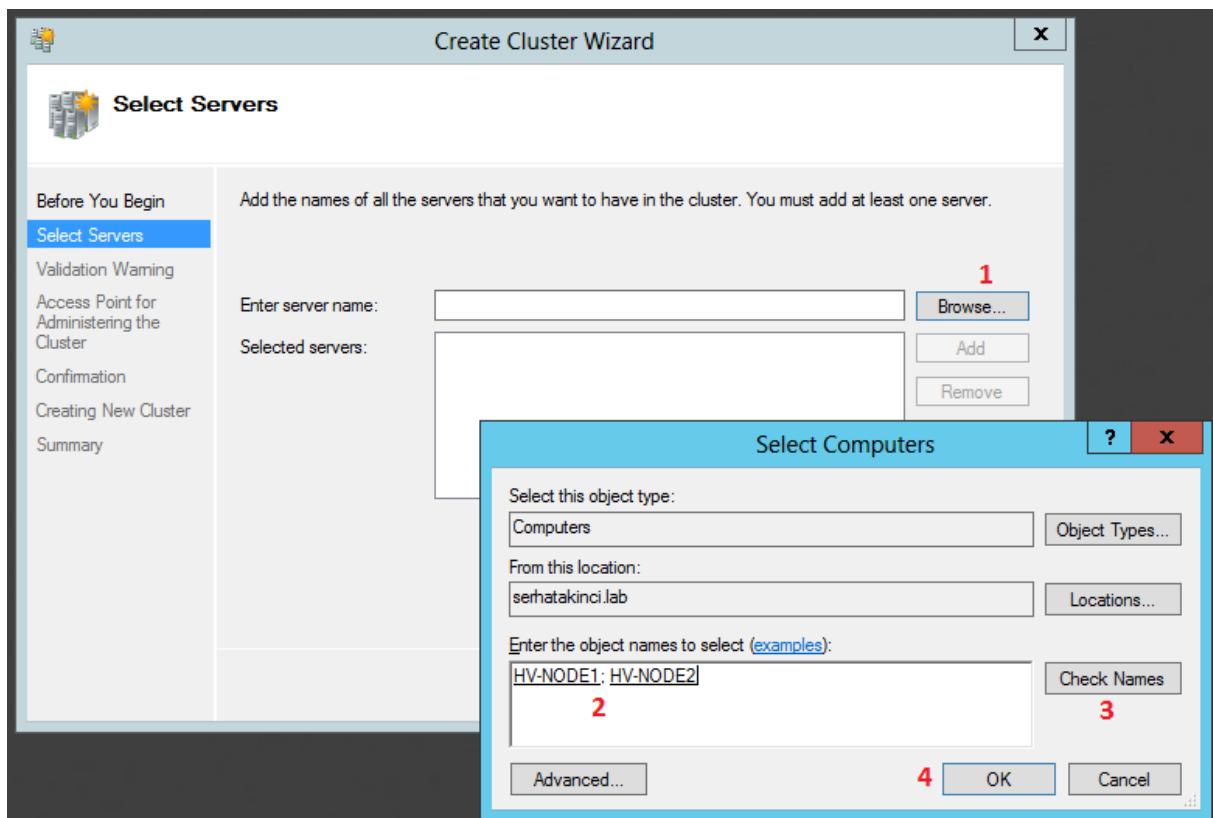
Failover Cluster Manager yönetim konsolunu açın.

Aşağıdaki üç nokta üzerinden de aynı **Create Cluster** kurulum sihirbazını başlatabilirsiniz.

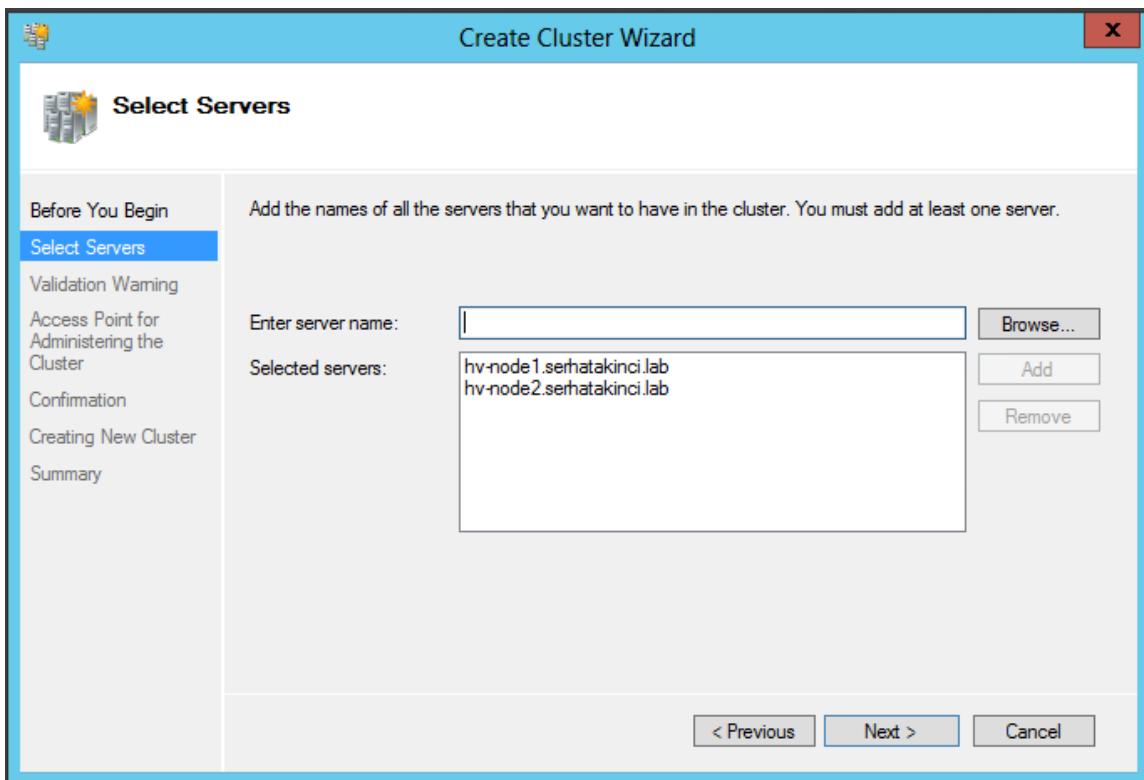




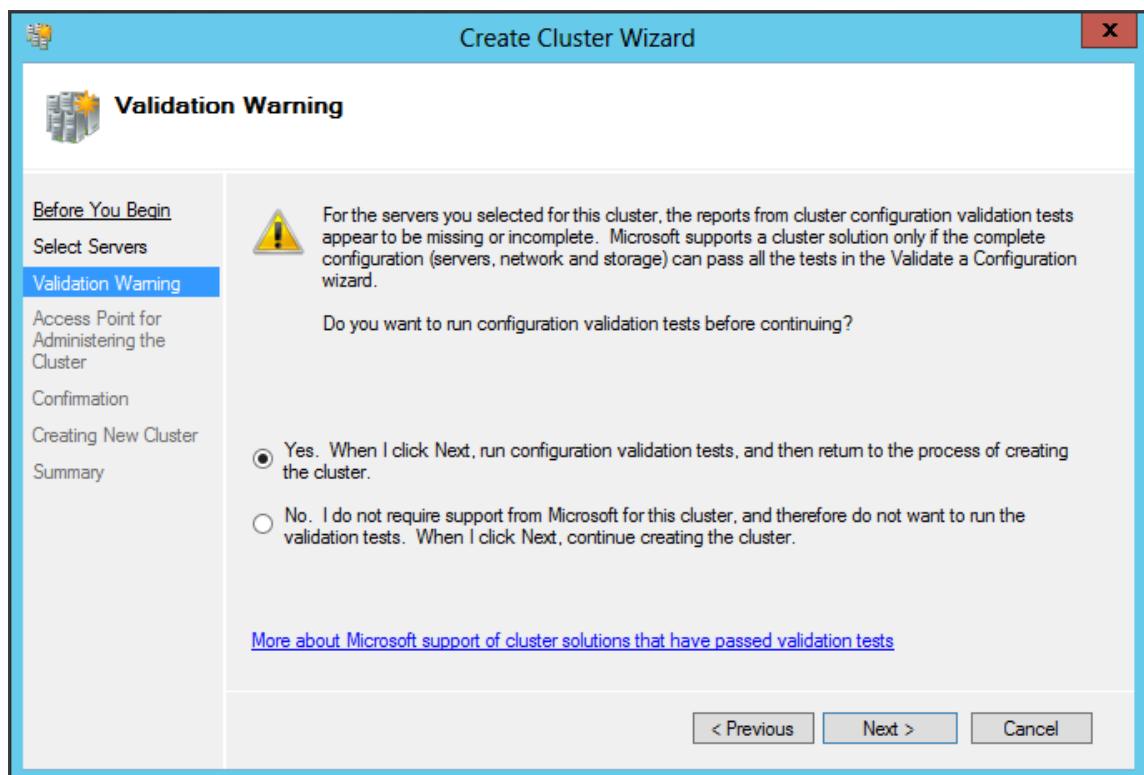
Aşağıdaki pencerede Cluster üyesi olacak Hyper-V Host isimlerini girin ve onaylayın.

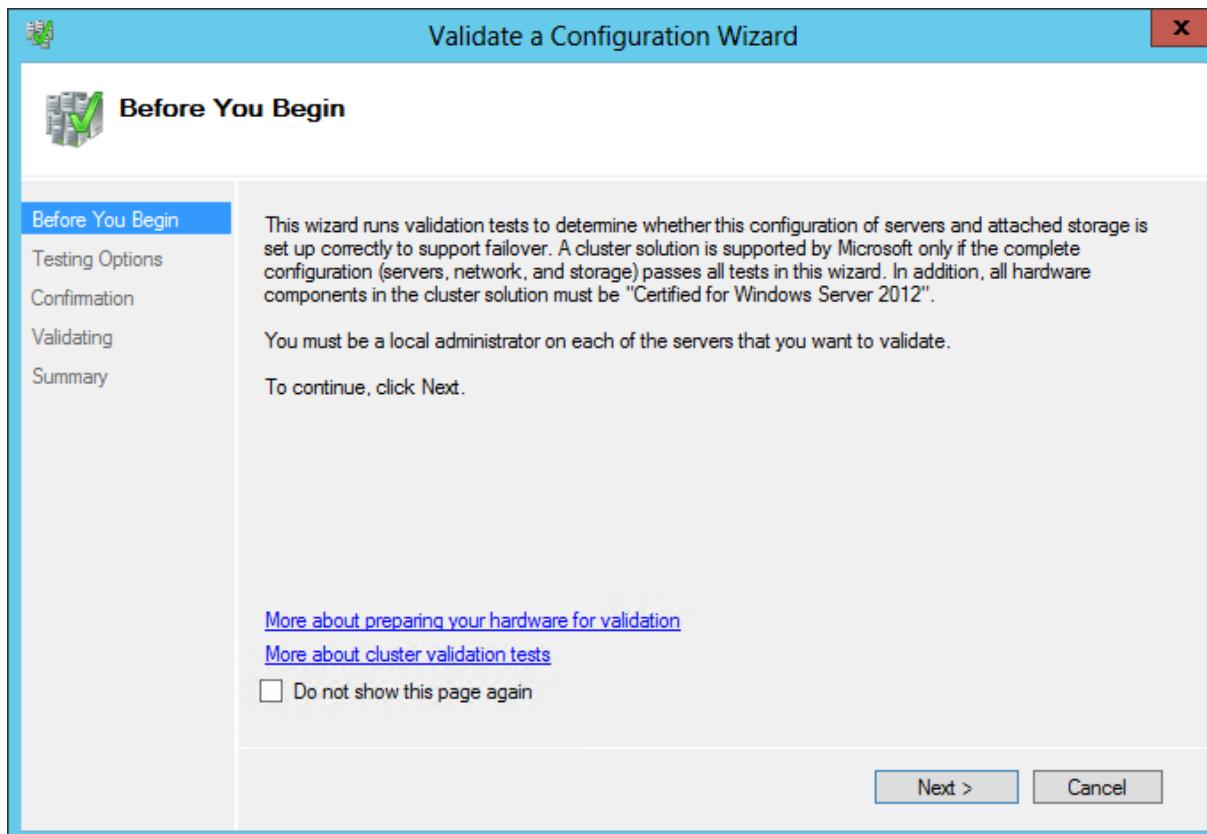


Aşağıdaki gibi görünüyorsa ilerleyin.

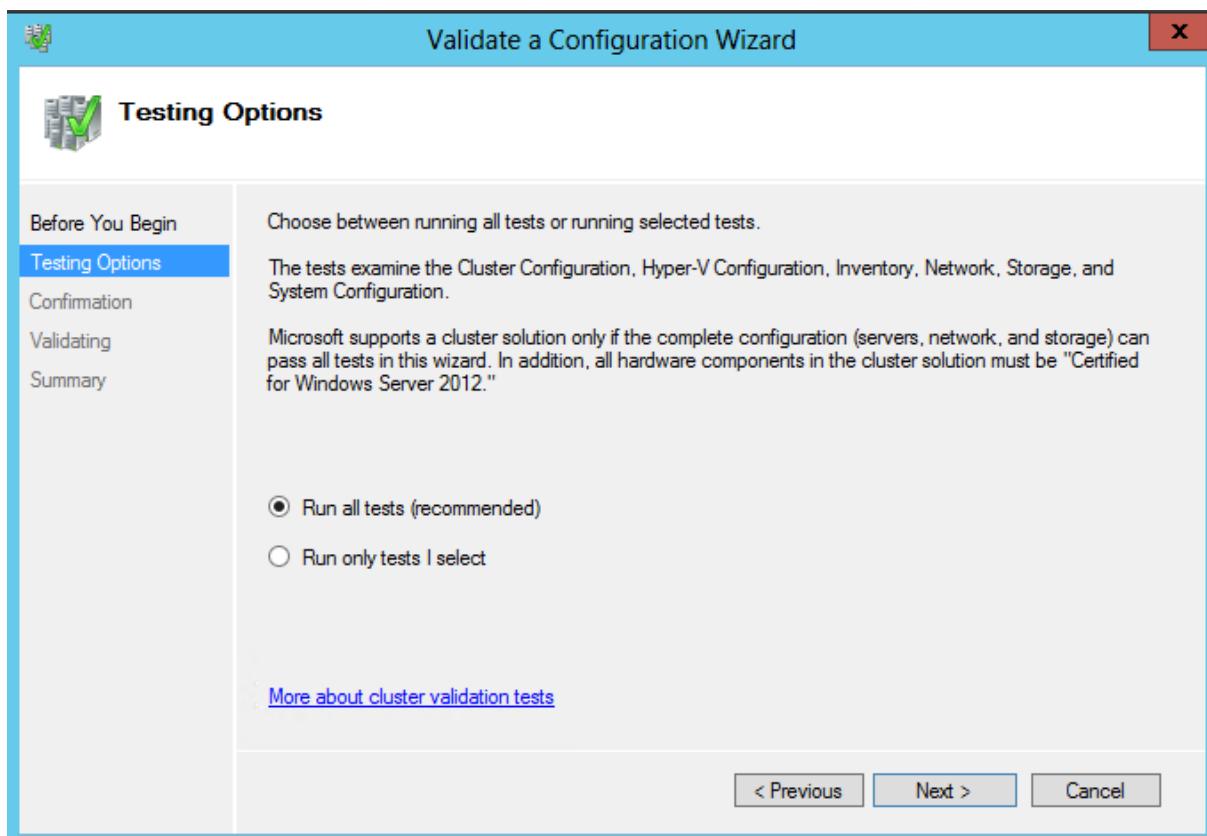


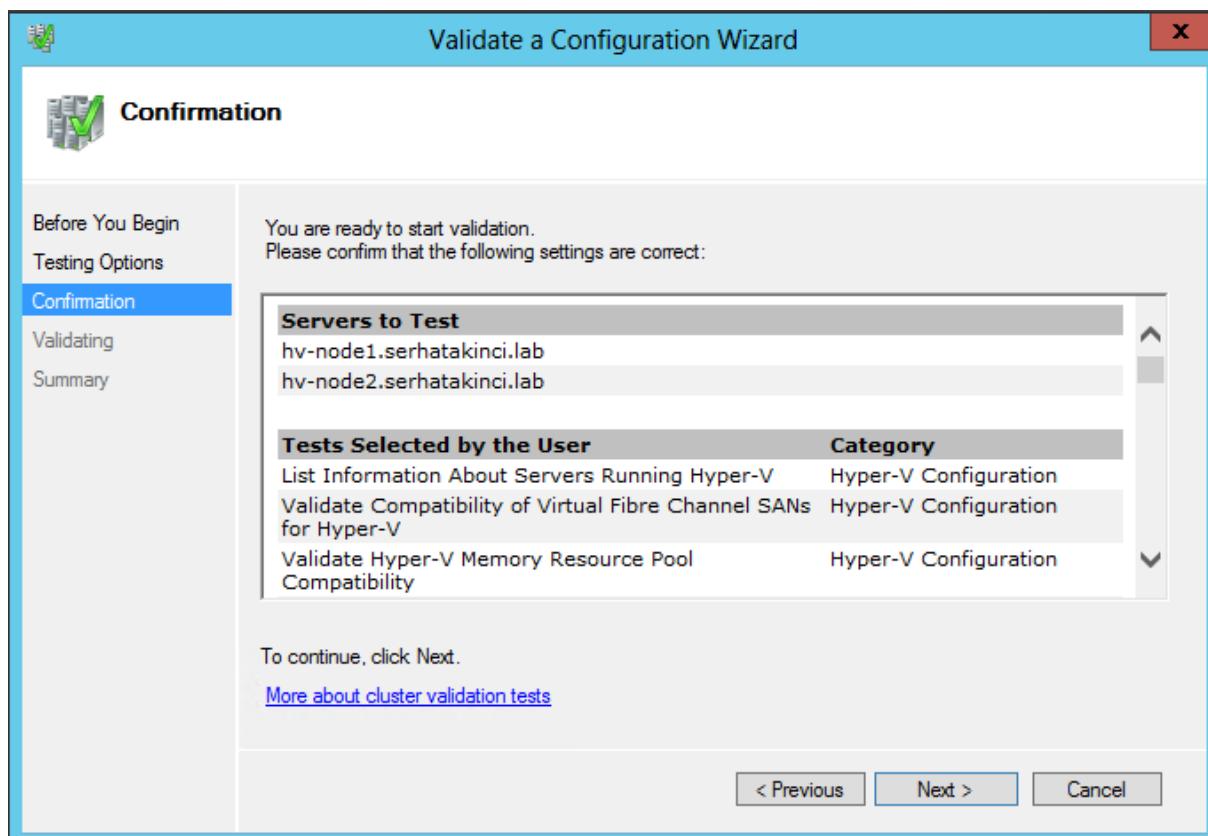
Üye yapmak istediğiniz Node’lar için daha önce bir doğrulama (ön kontrol) yapılmadıysa (ki sistemler yeni olduğu için henüz yapılmadı) aşağıdaki pencerede kurulum öncesinde bir doğrulama yapılması önerilir. Bu doğrulama, Node’ların Cluster gereksinimlerini ne ölçüde karşıladığılığını görmek adına mantıklı bir seçimdir ve gerçekleştirir.



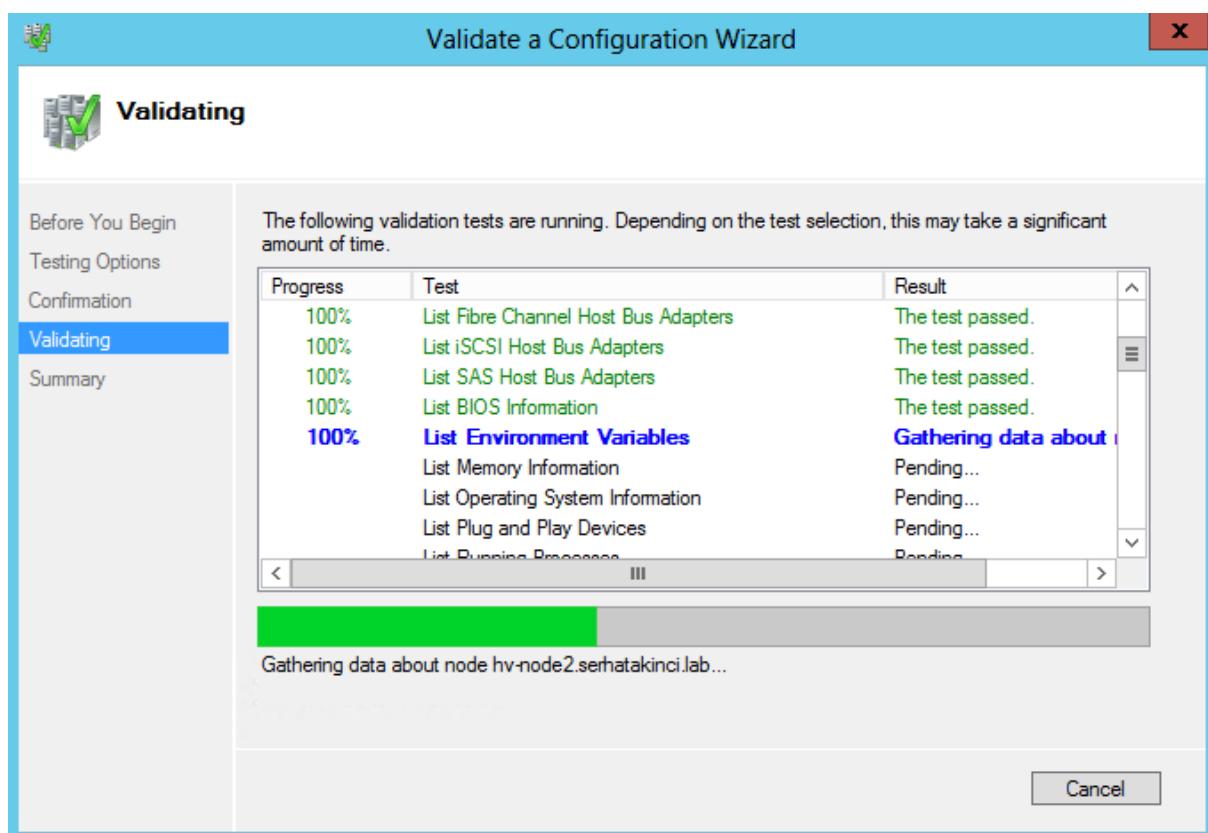


Bu aşamada tüm testleri gerçekleştirin. (aşağıdaki pencere)

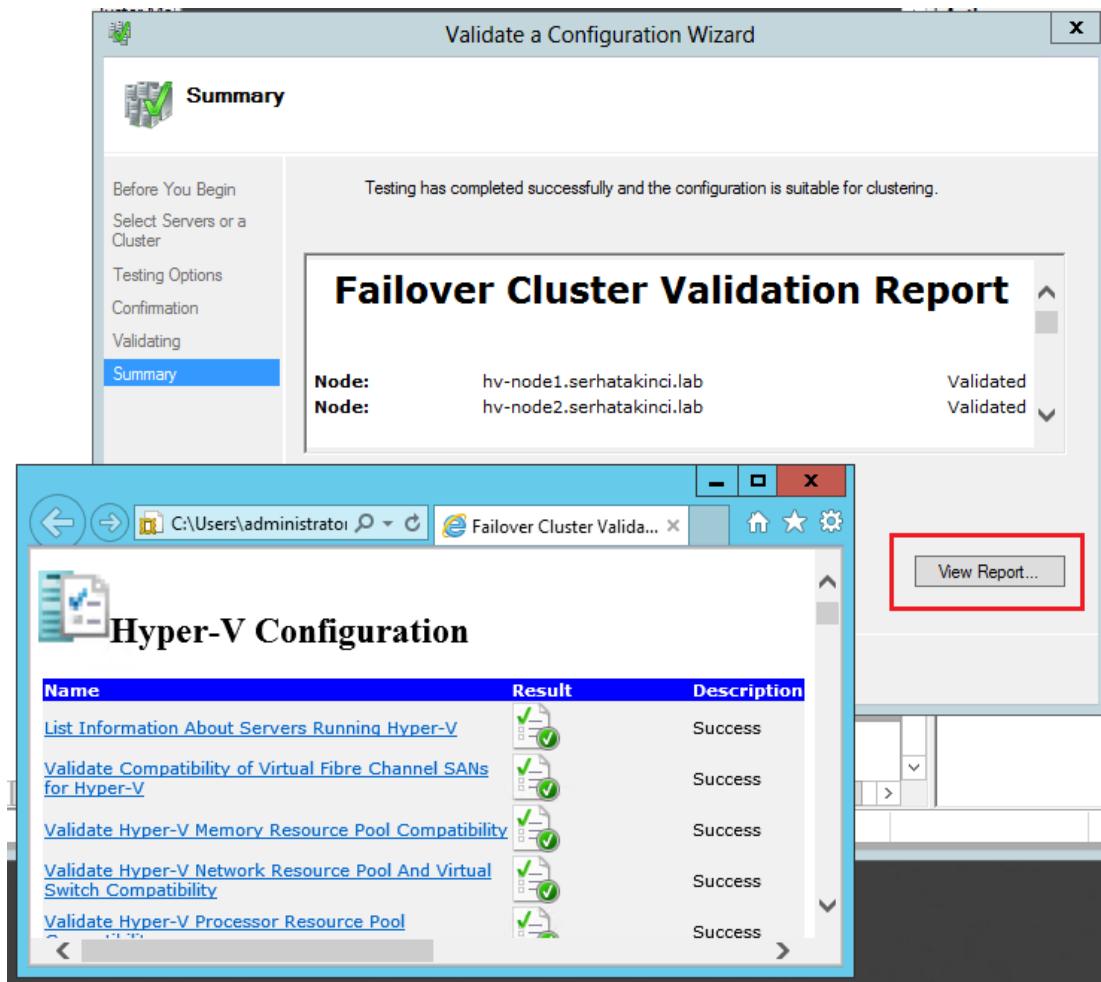




Test aşaması aşağıdaki gibi ilerler.



Tamamlandıında üretilen detaylı raporu görmek için **View Report** butonunu kullanabilirsiniz.

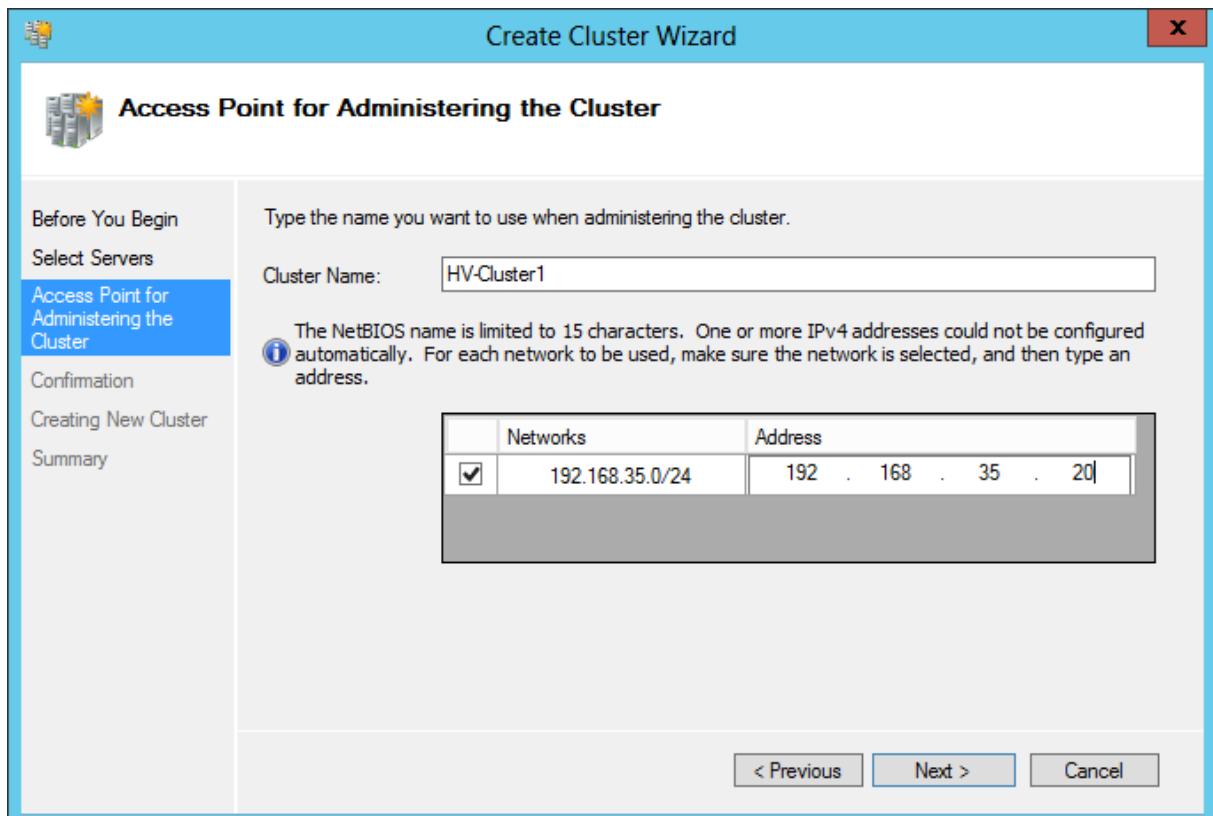


Test sonucunda eğer uyarılar (warnings) varsa, bunlar kurulumu tamamlamanız için engel değildir ancak Cluster yapısının sağlıklı çalışabilmesi için rapor detaylarına bakarak düzeltmesini tavsiye edilir. Örneğin disk'leri önceden eklemediyseniz veya tavsiye edilen sayıda ağ portu yoksa veya Node'lar üzerinde yüklü hotfix listeleri farklısa uyarılar alabilirsiniz.

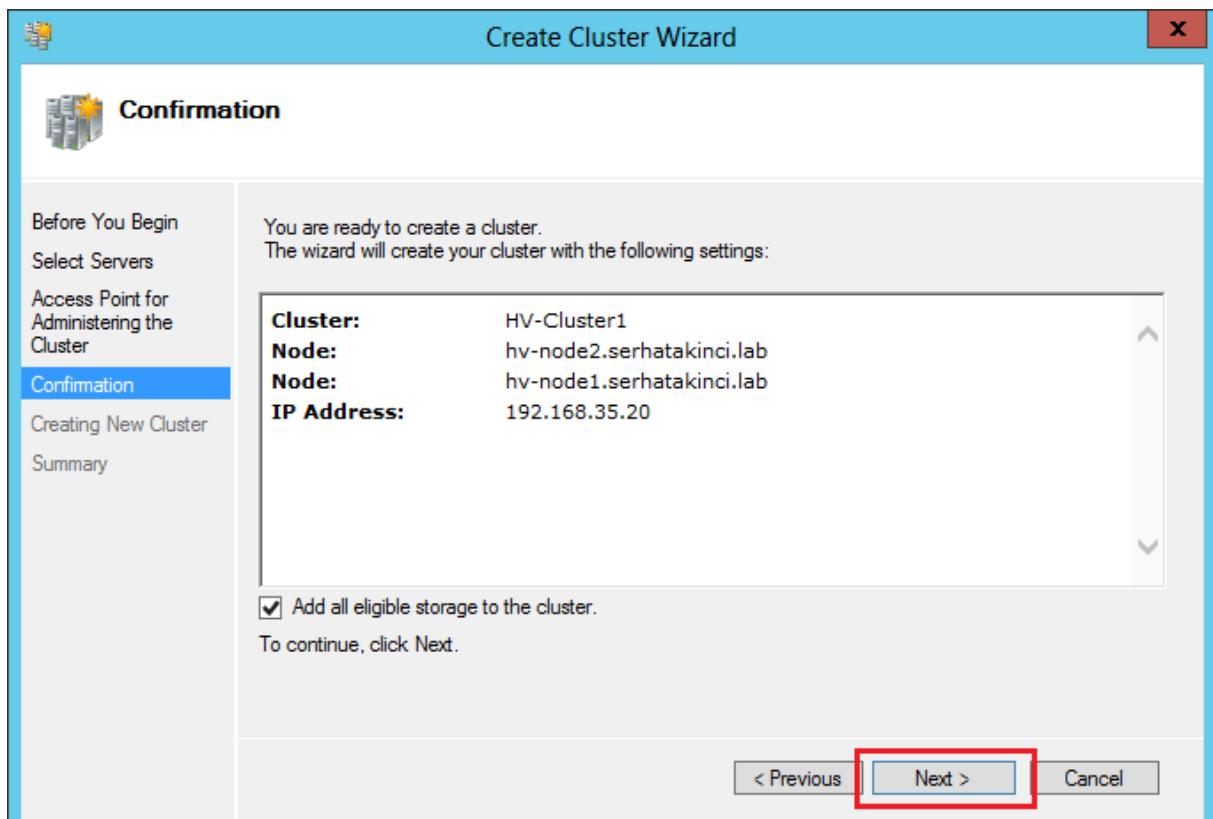
Test sonucunda hatalar (errors) varsa şayet, Cluster kurulumunu gerçekleştiremezsiniz. Yine rapor detaylarına bakarak hataları bulup düzeltmeniz gereklidir.

Problem yoksa Cluster kurulumu için ilerleyin.

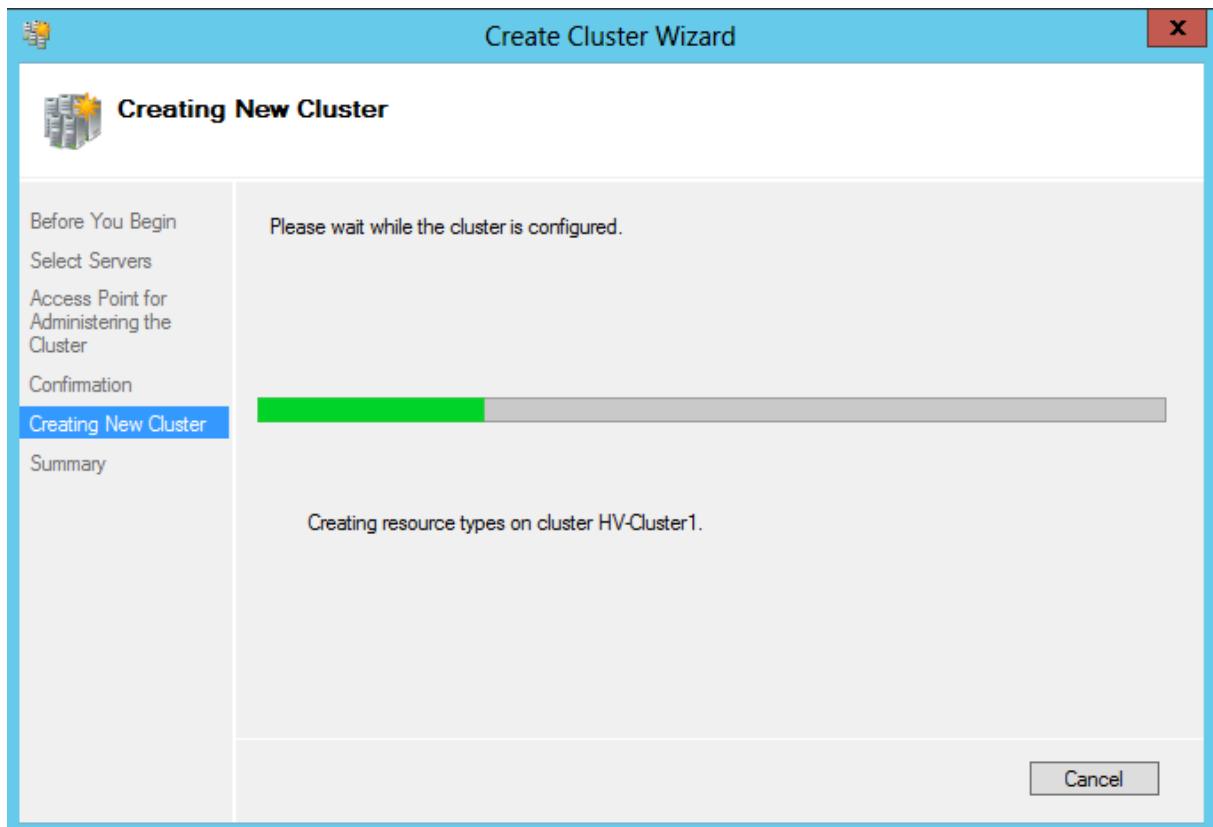
Aşağıdaki pencerede Cluster için bir isim ve etki alanı ortamında müsait bir ip adresi girin. Bu isim ve ip adresi Cluster yönetimi sırasında kullanılacak iki önemli objedir. Bu nedenle vereceğiniz ismin etki alanında bir computer name ile, ip adresinin ise canlı bir ip adresi ile çakışmamasına dikkat edin.



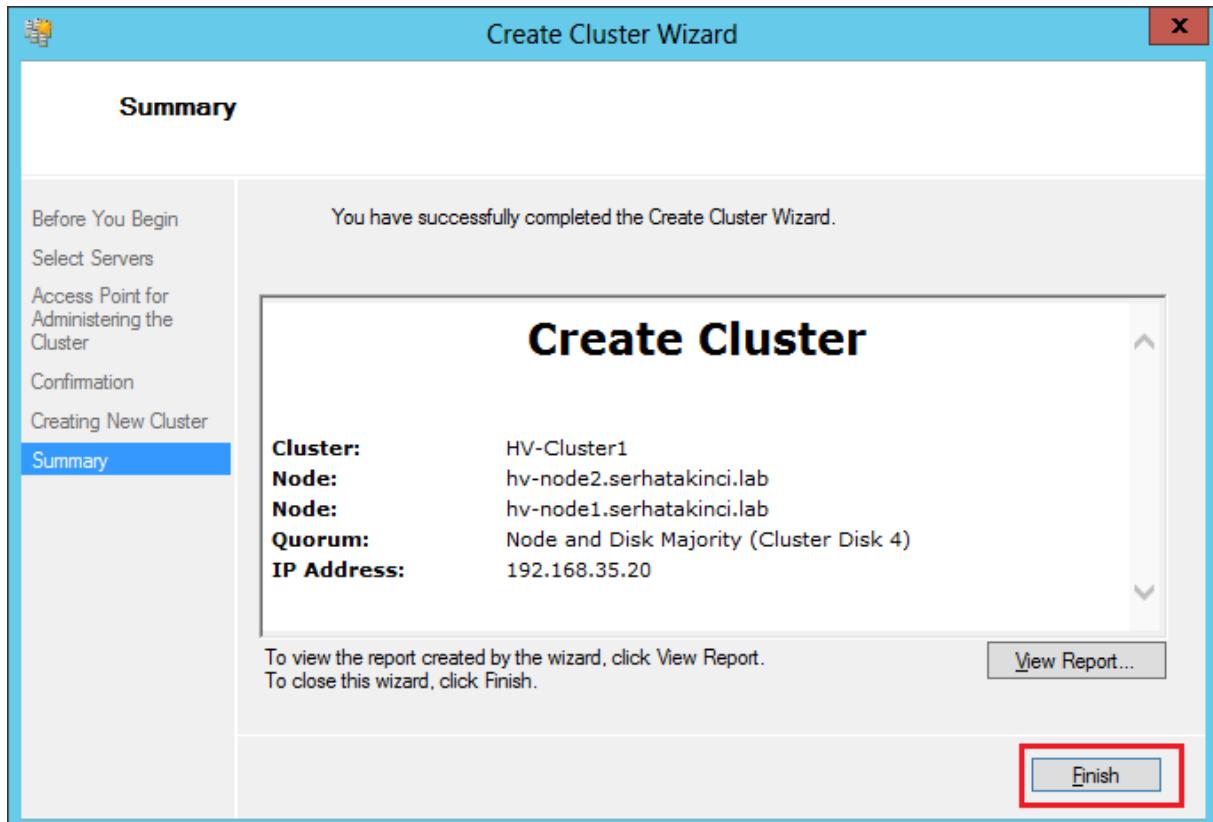
Kurulumu başlatın.



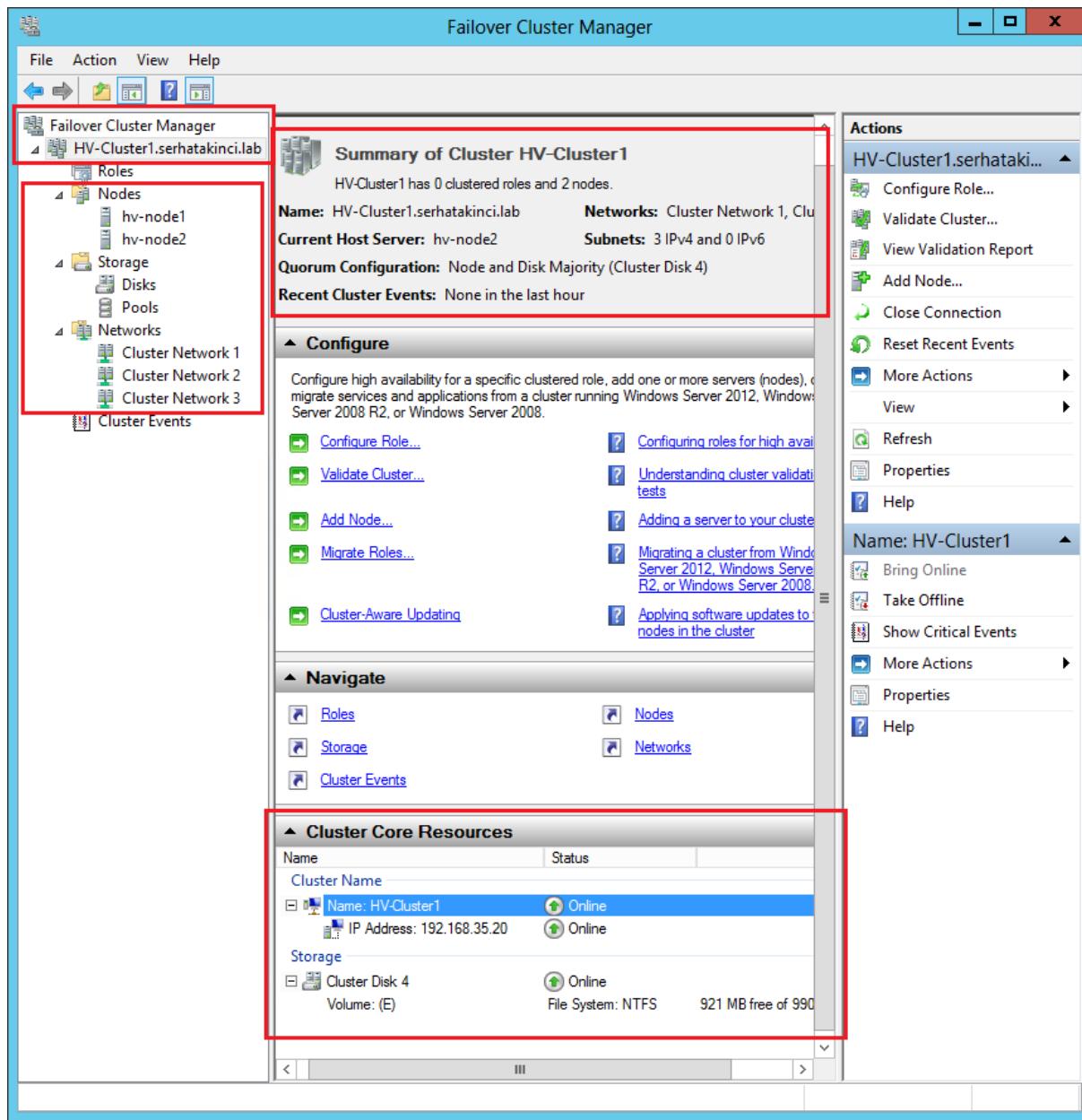
Kurulum aşağıdaki gibi ilerler.



Ve tamamlanır.

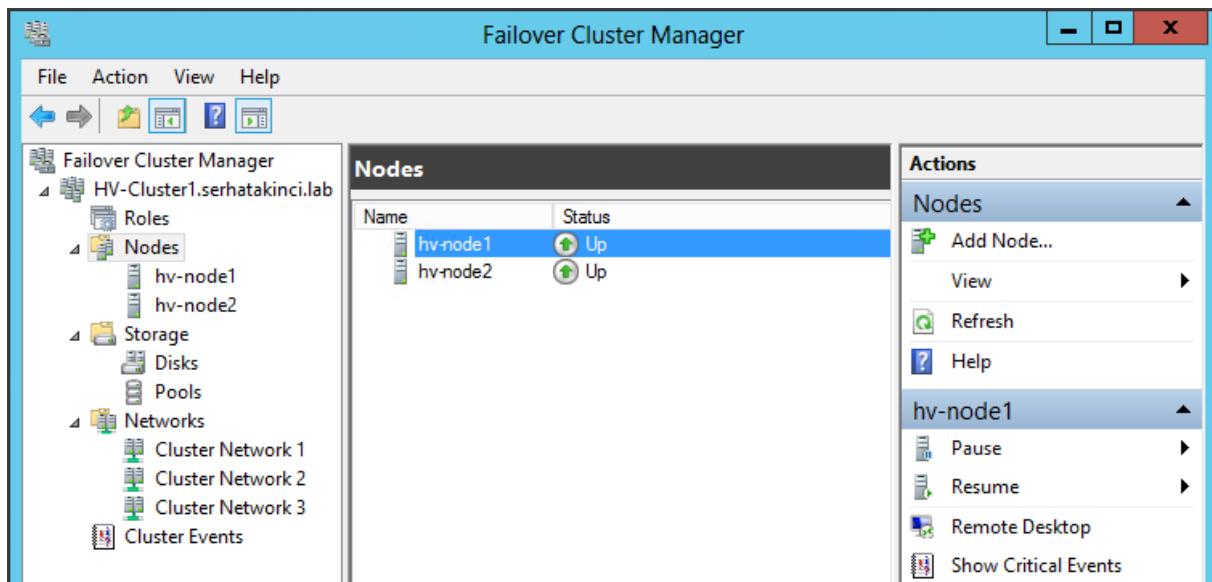


**Failover Cluster Manager** yönetim konsoluna geldiğinizde yeni durum aşağıdaki gibidir.

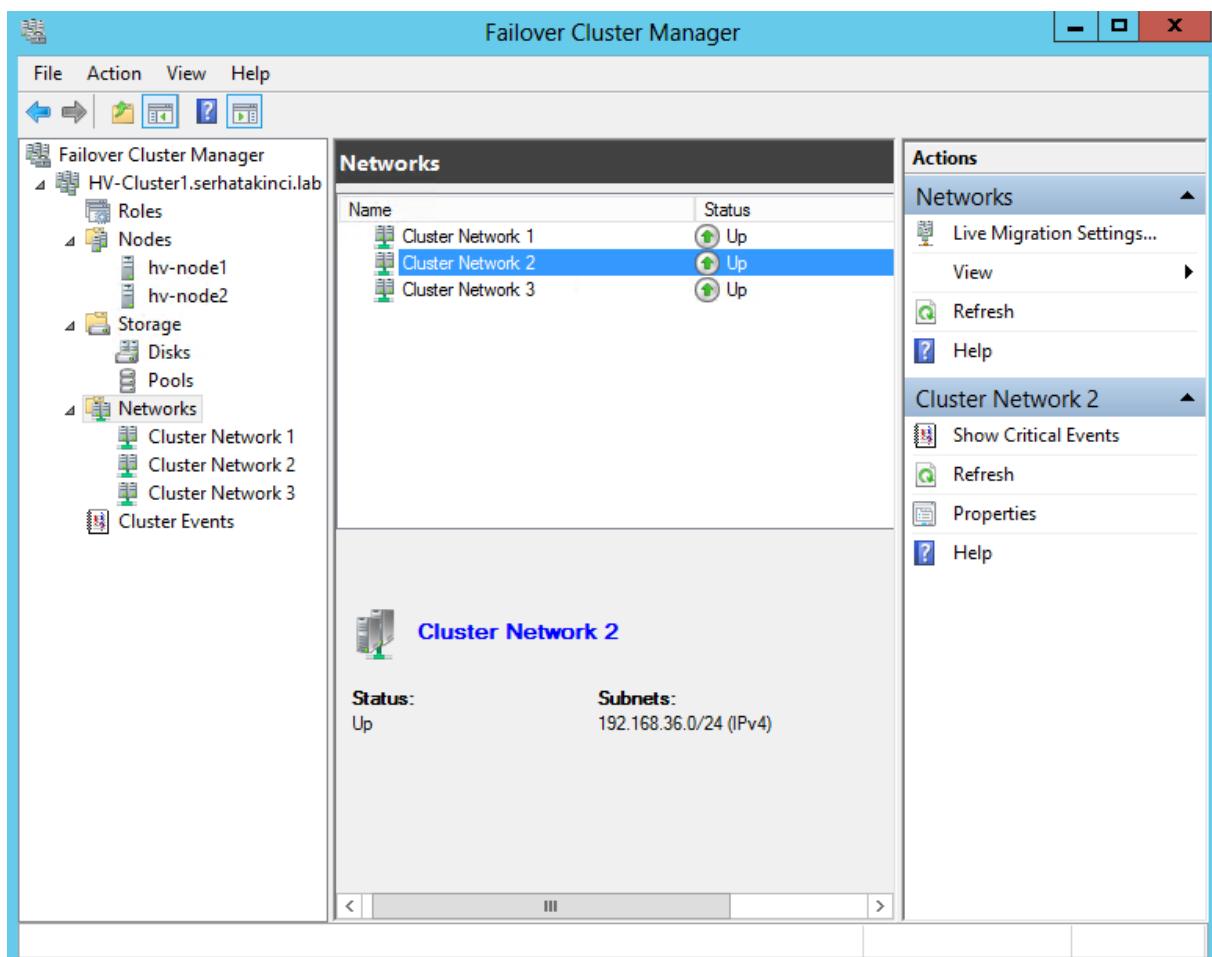


**BİLGİ:** Benim yapılandırmamdan sonra Cluster ve kaynakların sahibi HV-Node2 görünüyor. Sizde ise HV-Node1 olarak görünüyor olabilir. Bu herhangi bir problem teşkil etmez.

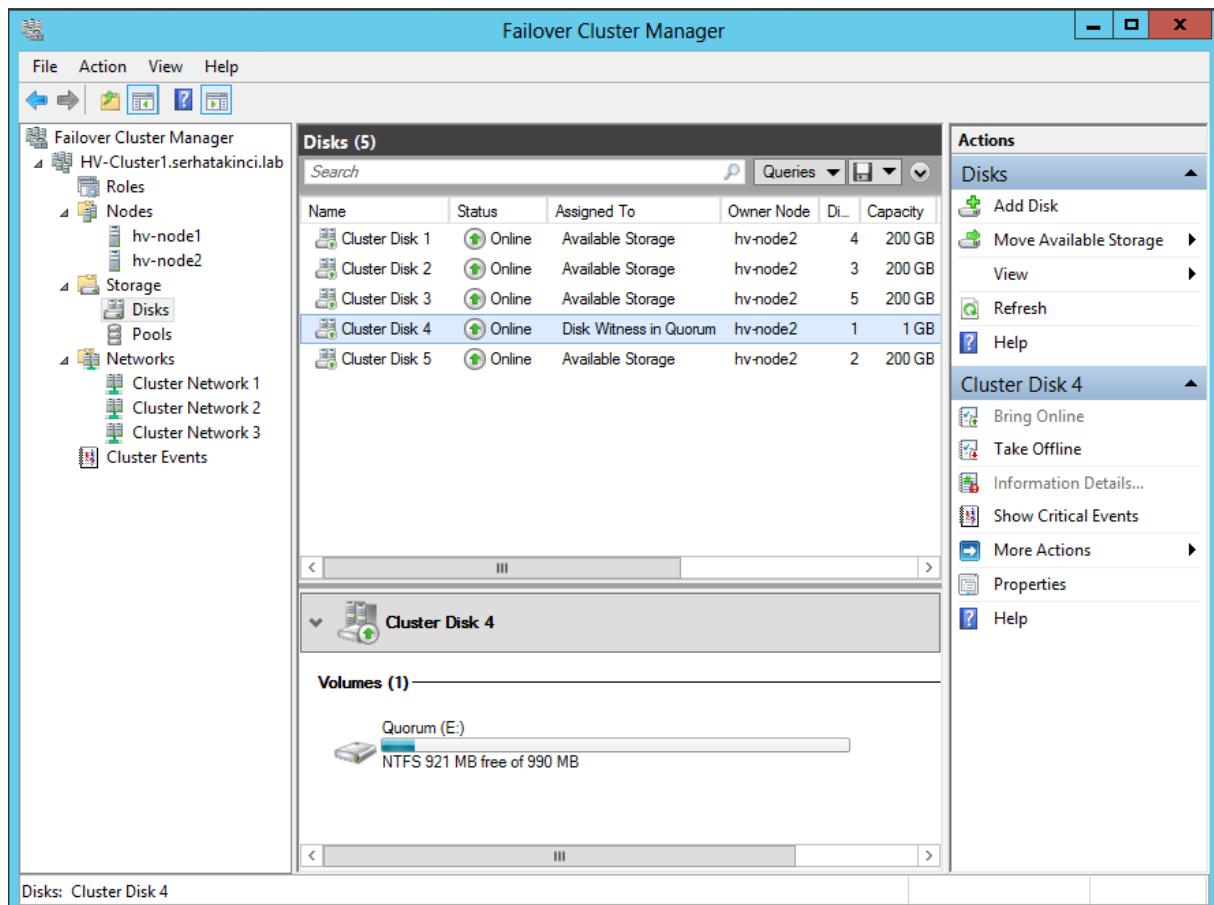
Node'lar,



Node'lar üzerinde karşılıklı olarak eşleşen network'ler,



Ve kurulum öncesinde eklediyseniz disk'ler **Up** durumda görünecektir.



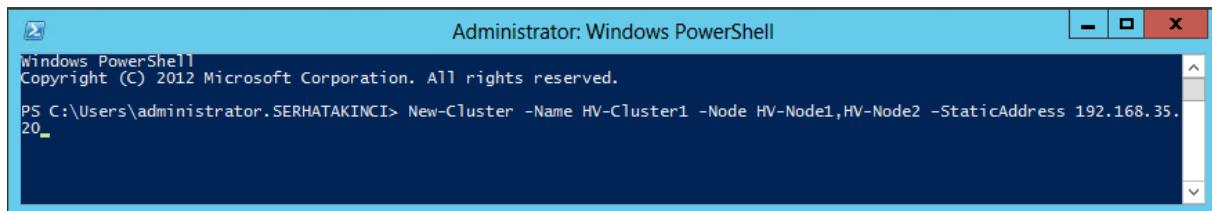
**BİLGİ:** Sistem en uygun Cluster disk'i otomatik olarak Quorum olarak yapılandırır. (Disk boyutu açısından en uygun disk) Eğer kurulum öncesinde Node'lar üzerine atanmış ortak erişimli bir alan yoksa, kurulum sırasında Quorum disk belirlenemez ve bunu kurulum ardından yapılandırmanız gereklidir.

#### 4.6.2.2. Hyper-V Failover Cluster Kurulum Adımları (PowerShell Destekli)

**UYARI:** Eğer GUI destekli Failover Cluster kurulumu yaptıysanız bu adımı atlayabilirsiniz. Bu bölüm, GUI üzerinden yapılan Cluster kurulumu işlemine alternatif olarak komut satırı üzerinden nasıl yapıldığını açıklamak için eklenmiştir.

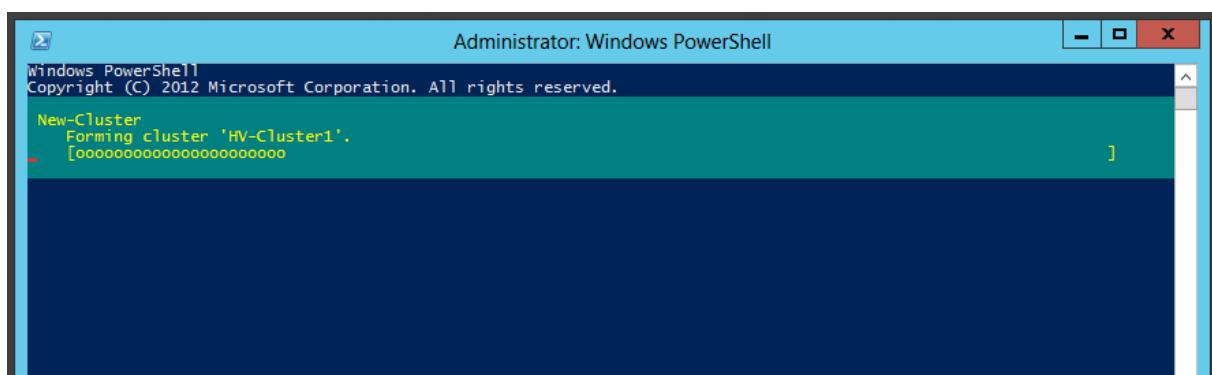
Herhangi bir Node üzerinde PowerShell aracını açın ve aşağıdaki komutu çalıştırın.

```
--  
New-Cluster -Name HV-Cluster1 -Node HV-Node1,HV-Node2 -StaticAddress 192.168.35.20  
--
```



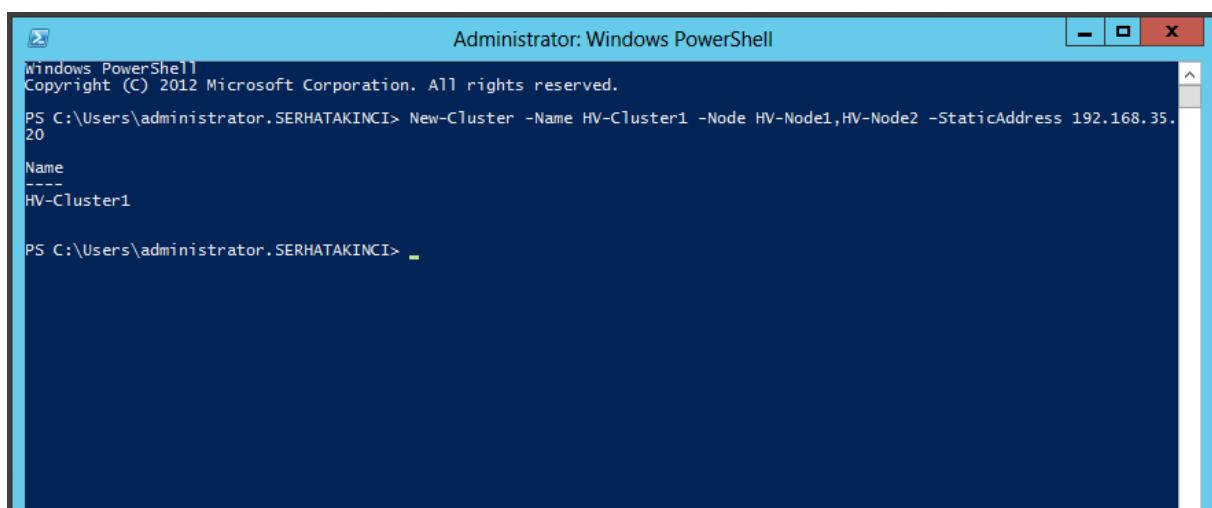
The screenshot shows a Windows PowerShell window titled 'Administrator: Windows PowerShell'. The command 'New-Cluster -Name HV-Cluster1 -Node HV-Node1,HV-Node2 -StaticAddress 192.168.35.20' is entered at the prompt. The output shows the cluster forming process: 'Forming cluster 'HV-Cluster1''. The window has standard blue and red title bar buttons.

Kurulum aşağıdaki gibi ilerler.



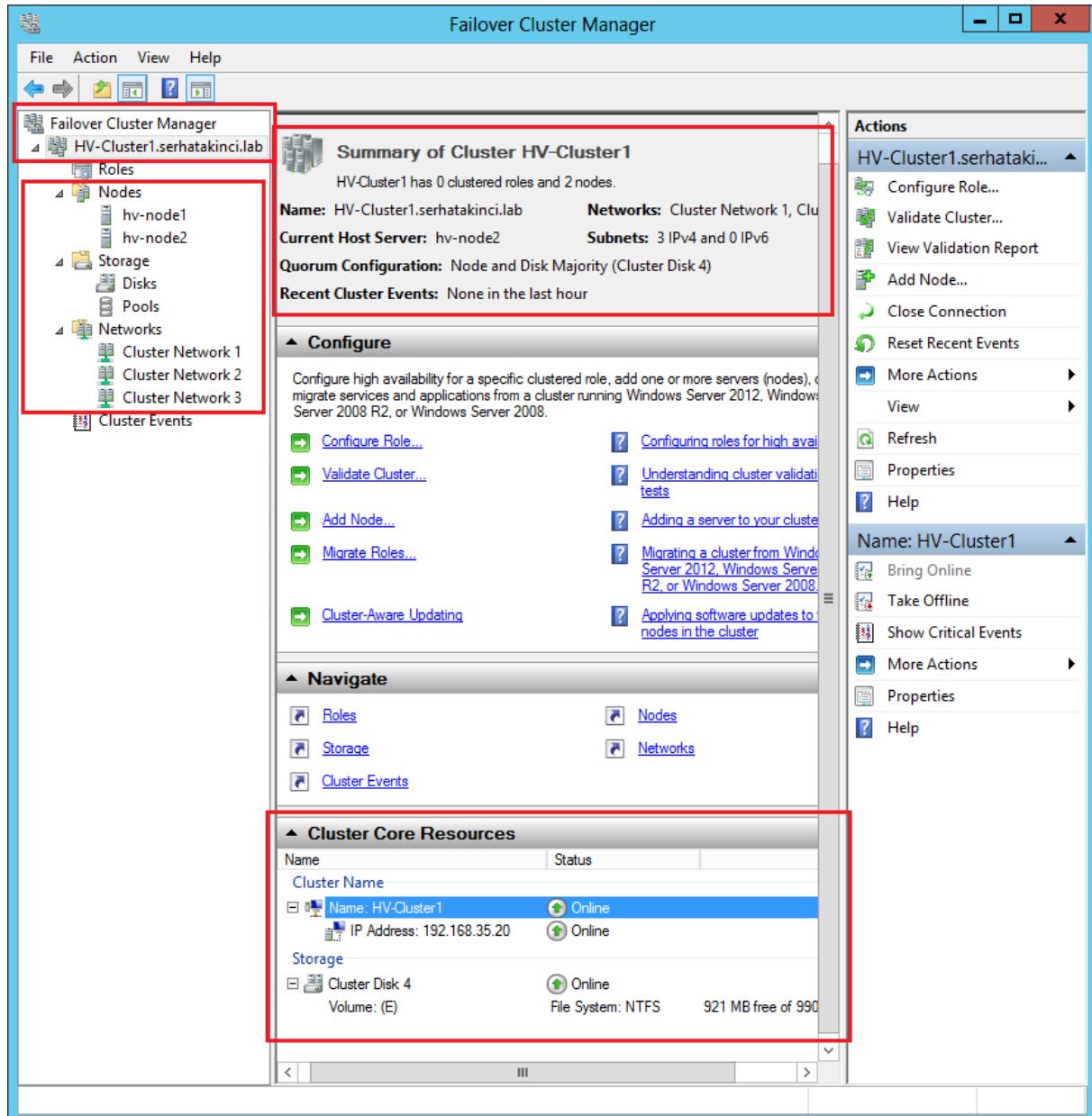
The screenshot shows a Windows PowerShell window titled 'Administrator: Windows PowerShell'. The command 'New-Cluster' is running, indicated by the green progress bar and the text 'Forming cluster 'HV-Cluster1''. The window has standard blue and red title bar buttons.

Ve tamamlanır, hepsi bu kadar :)



The screenshot shows a Windows PowerShell window titled 'Administrator: Windows PowerShell'. The command 'New-Cluster -Name HV-Cluster1 -Node HV-Node1,HV-Node2 -StaticAddress 192.168.35.20' is run, and the output shows the cluster name 'HV-Cluster1' listed under the 'Name' column. The window has standard blue and red title bar buttons.

Ardından Failover Cluster yönetim konsolunu açın. Aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.



**BİLGİ:** Benim yapılandırmamdan sonra Cluster ve kaynakların sahibi HV-Node2 görünüyor. Sizde ise HV-Node1 olarak görünüyor olabilir. Bu herhangi bir problem teşkil etmez.

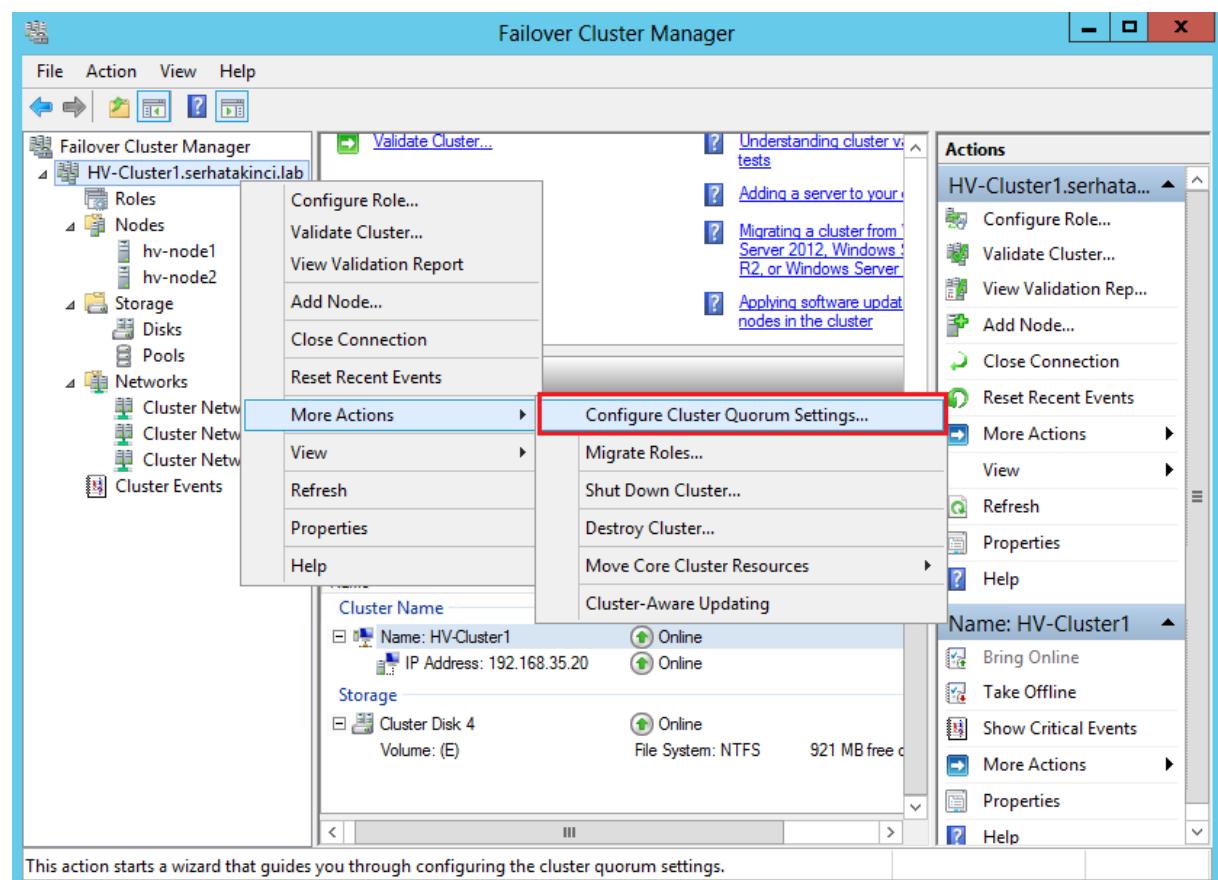
## 4.7. Temel ve Bazı Gelişmiş Yapılandırma Adımları

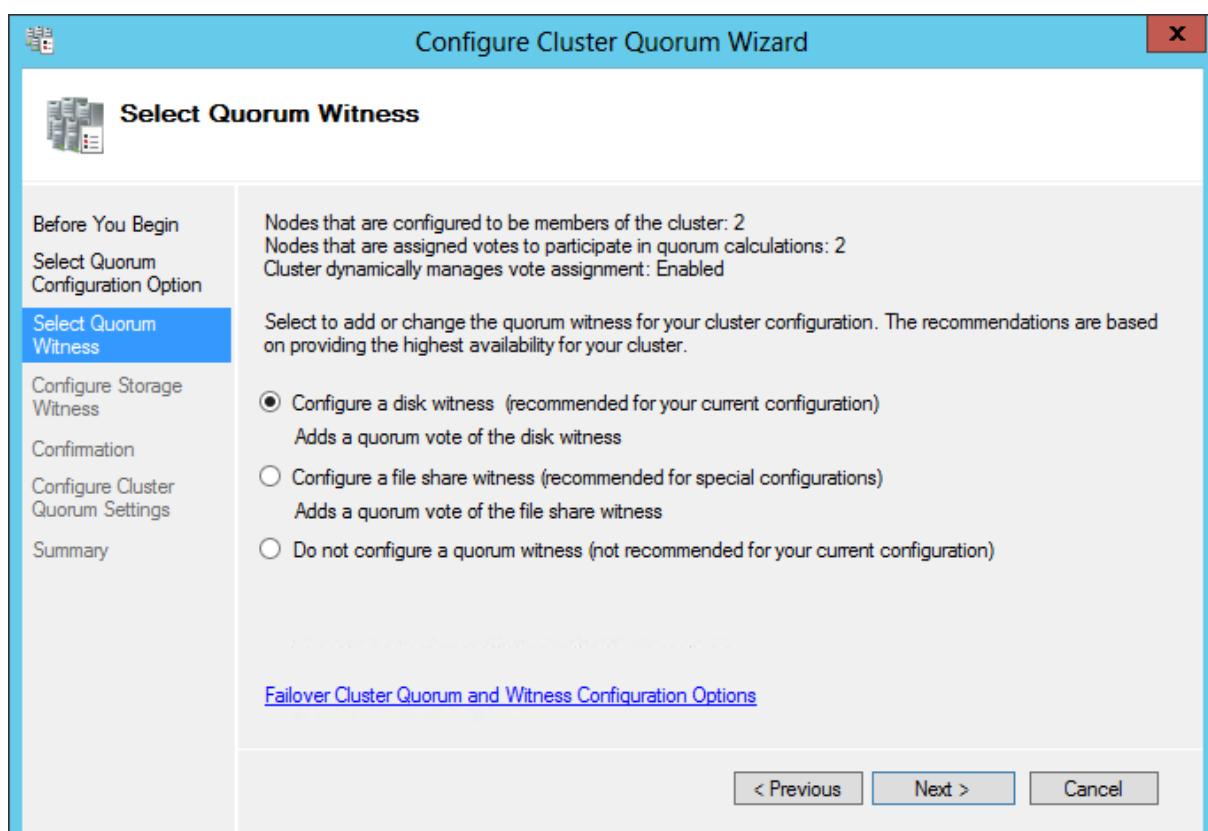
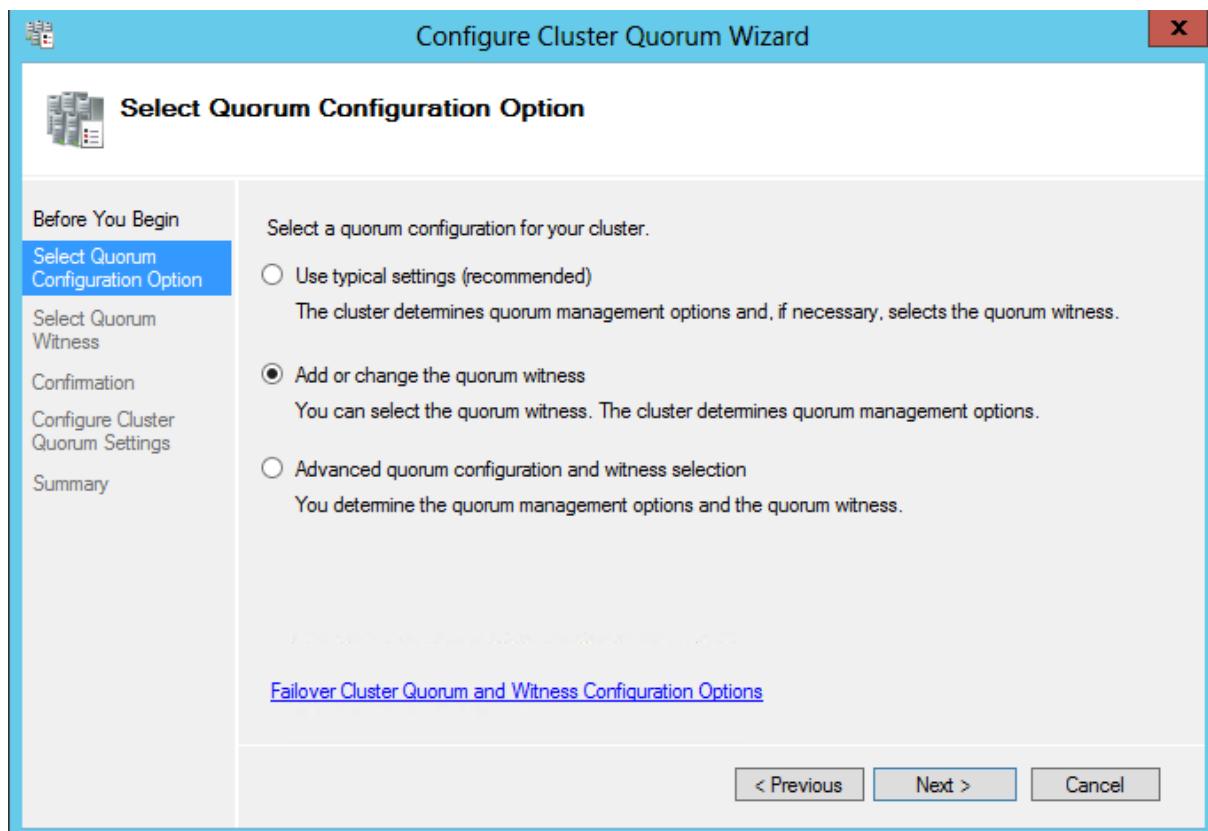
Bu noktaya kadar geldiyseniz Failover Cluster yapısı sanal makineler eklemek için varsayılan ayarlar ile hazır demektir. Önemli olduğunu düşündüğüm aşağıdaki bazı özelliklere dokunmak veya devreye almak isterseniz şayet, bu bölümdeki adımları tamamlayarak ilerleyin.

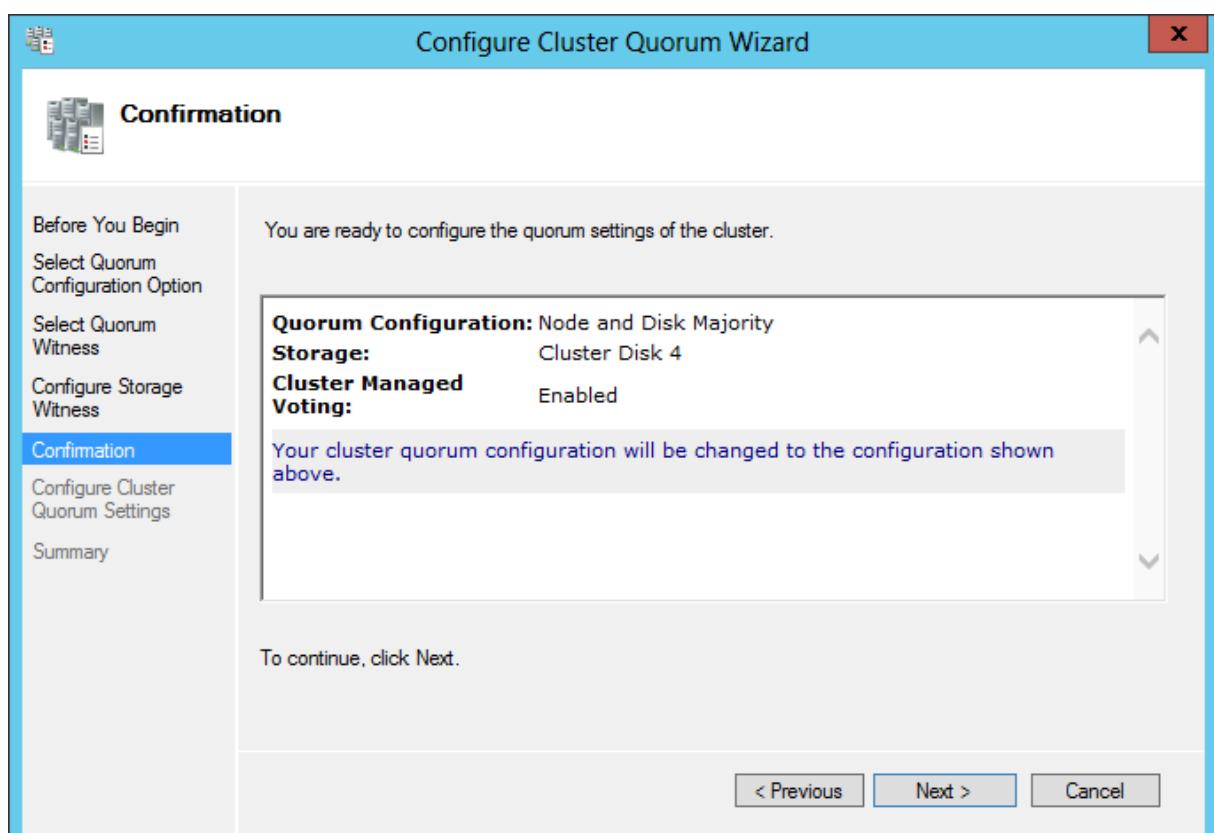
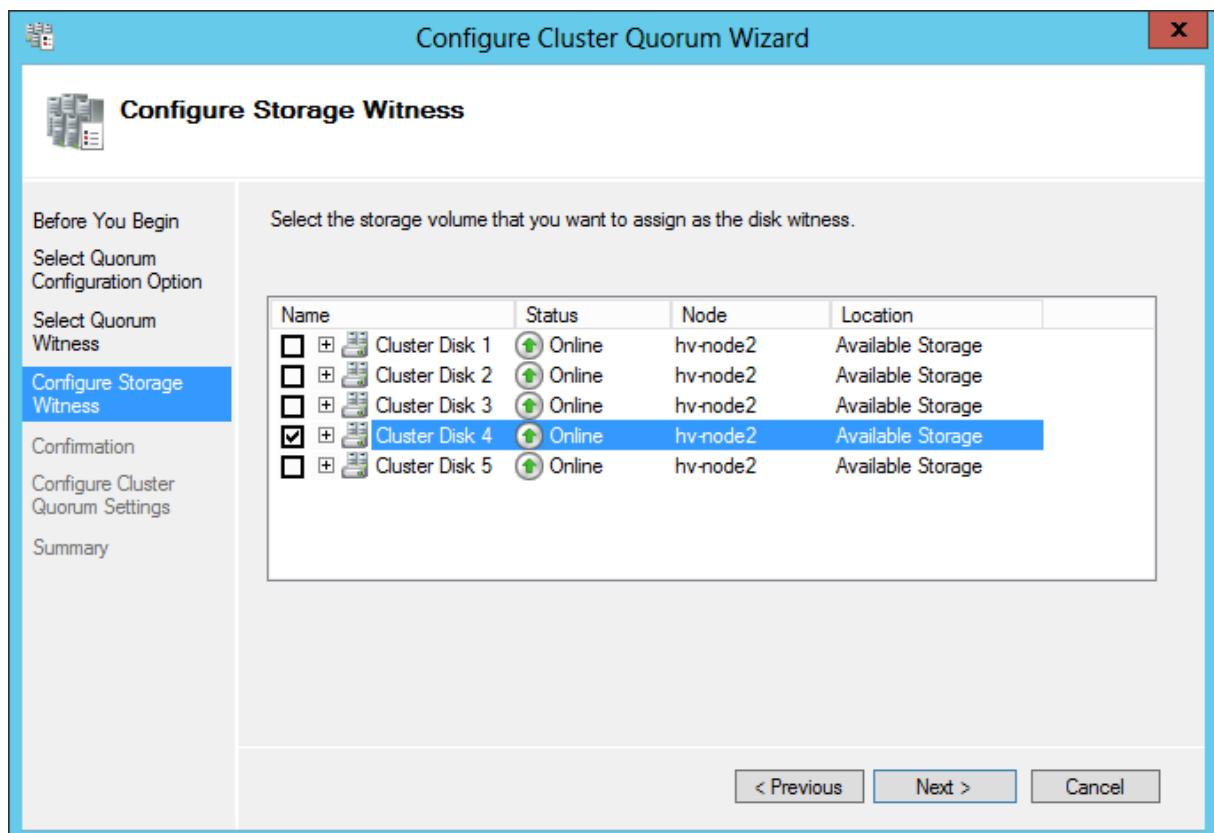
### 4.7.1. Quorum Yapılandırma Adımları

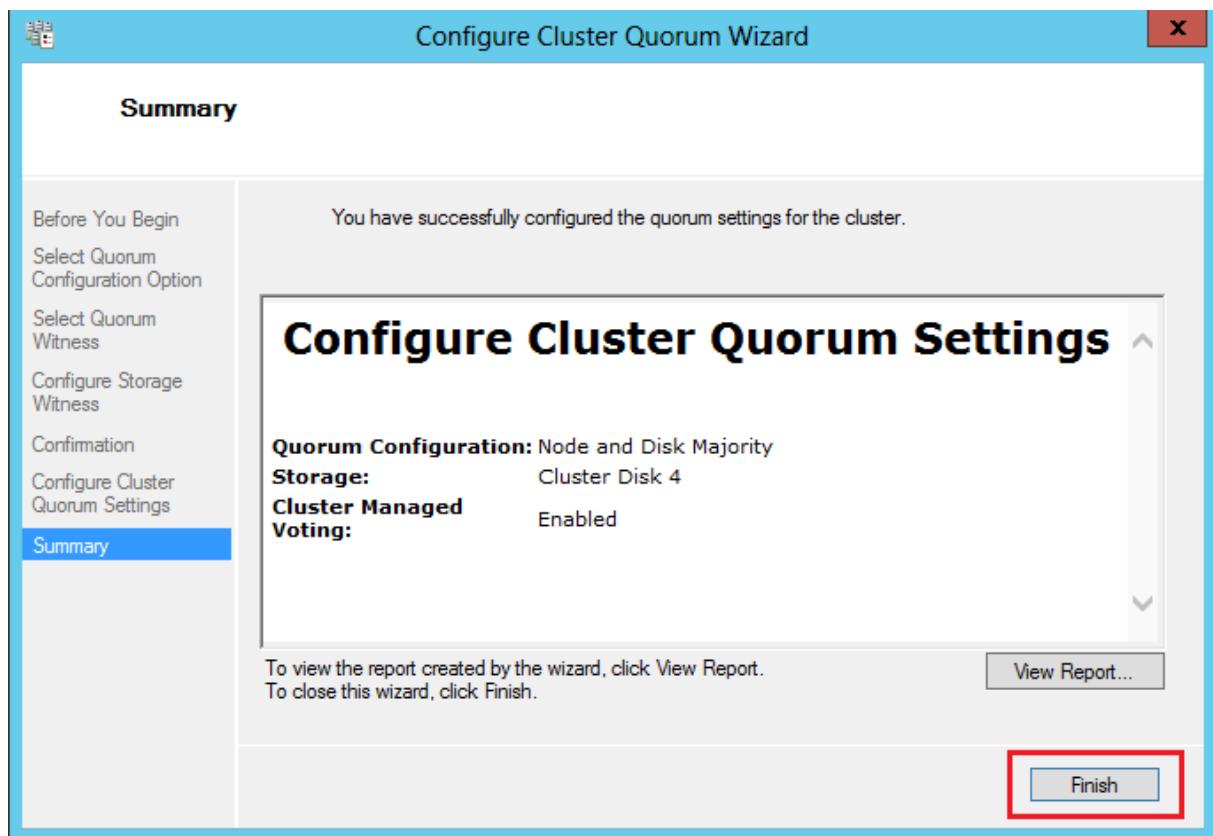
Cluster bilgisinin yer aldığı Quorum bölümü, eğer Cluster kurulumu öncesinde Node'lar üzerine ortak erişimli bir disk alanı eklediyseniz ve NTFS olarak biçimlendirdiyseniz otomatik olarak seçilip yapılandırılacaktır ve bu adımı uygulamanıza gerek yok. (Bu dokümanda olduğu gibi) Ancak eğer disk alanlarını Cluster içerisinde sonradan ekliyorsanız, Quorum yapılandırmasını da sizin yapmanız gerekebilir.

Var olan bir **Quorum** yapılandırmasını değiştirmek veya **Node and Disk Majority** olarak yeni **Quorum** alanı eklemek için aşağıdaki adımları takip edin.









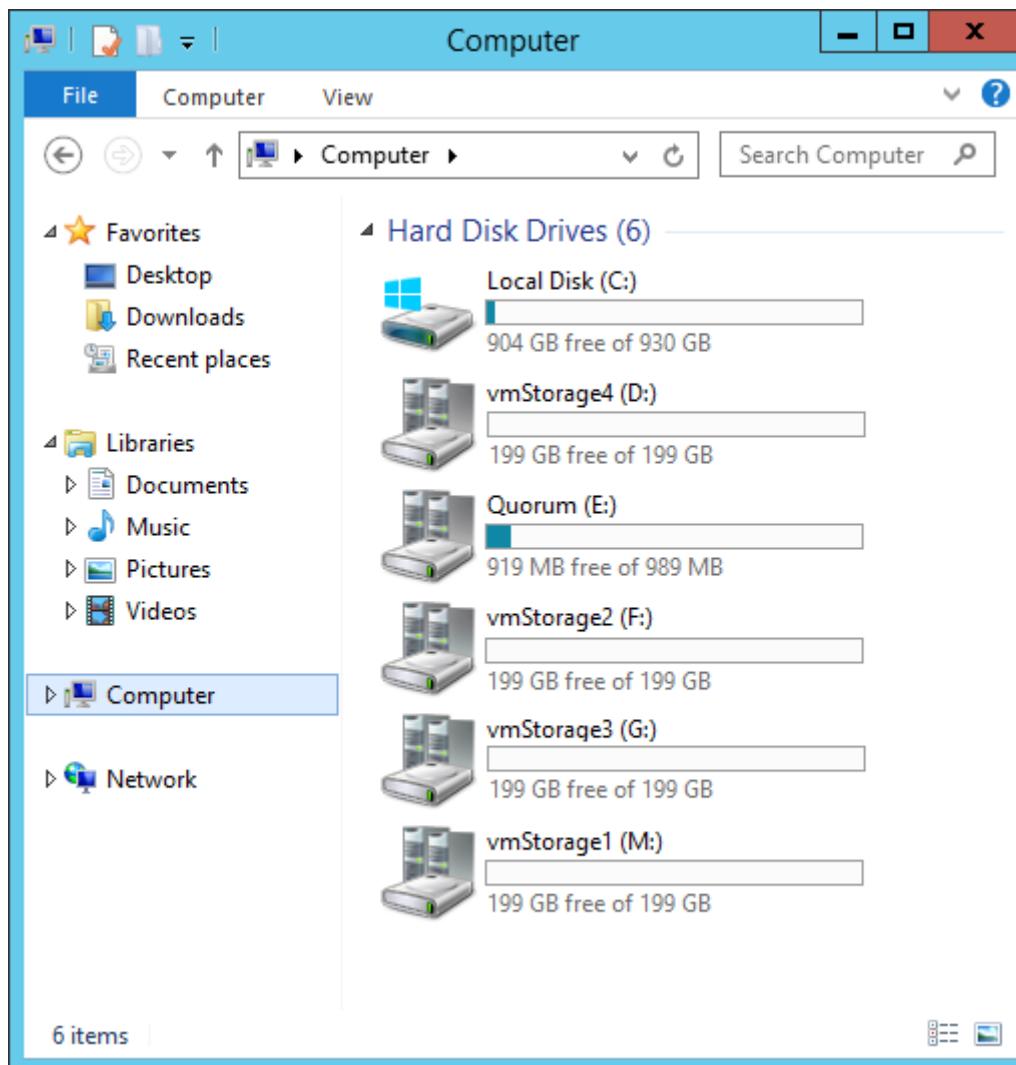
## 4.7.2. CSV (Cluster Shared Volumes)

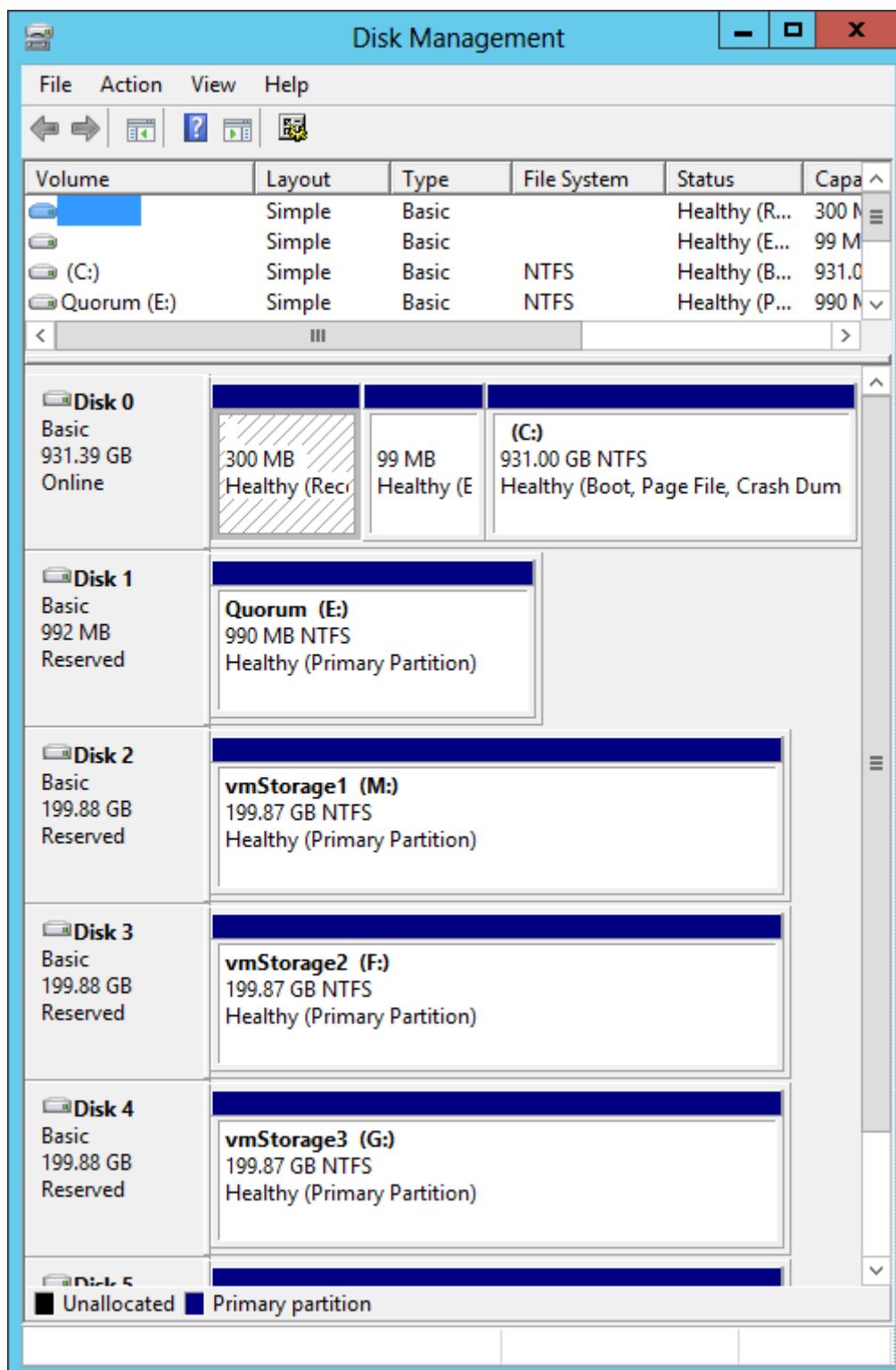
**CSV**, Windows Server 2012 Hyper-V Failover Cluster yapısı içerisindeki Node'ların, atadığınız ortak erişimli disk alanlarına aynı anda ulaşıp okuma/yazma gerçekleştirebilmelerini sağlayan sıhırli bir özelliklektir :) Bir başka deyişle Cluster yapısının tam olarak aktif/aktif çalışabilmesinin altında yatan teknolojidir.

Cluster yapısı içerisine bir disk alanı eklediğinizde var sayılan olarak üzerinde CSV aktif değildir ve bunu disk başına bir kez sizin yapmanız gereklidir.

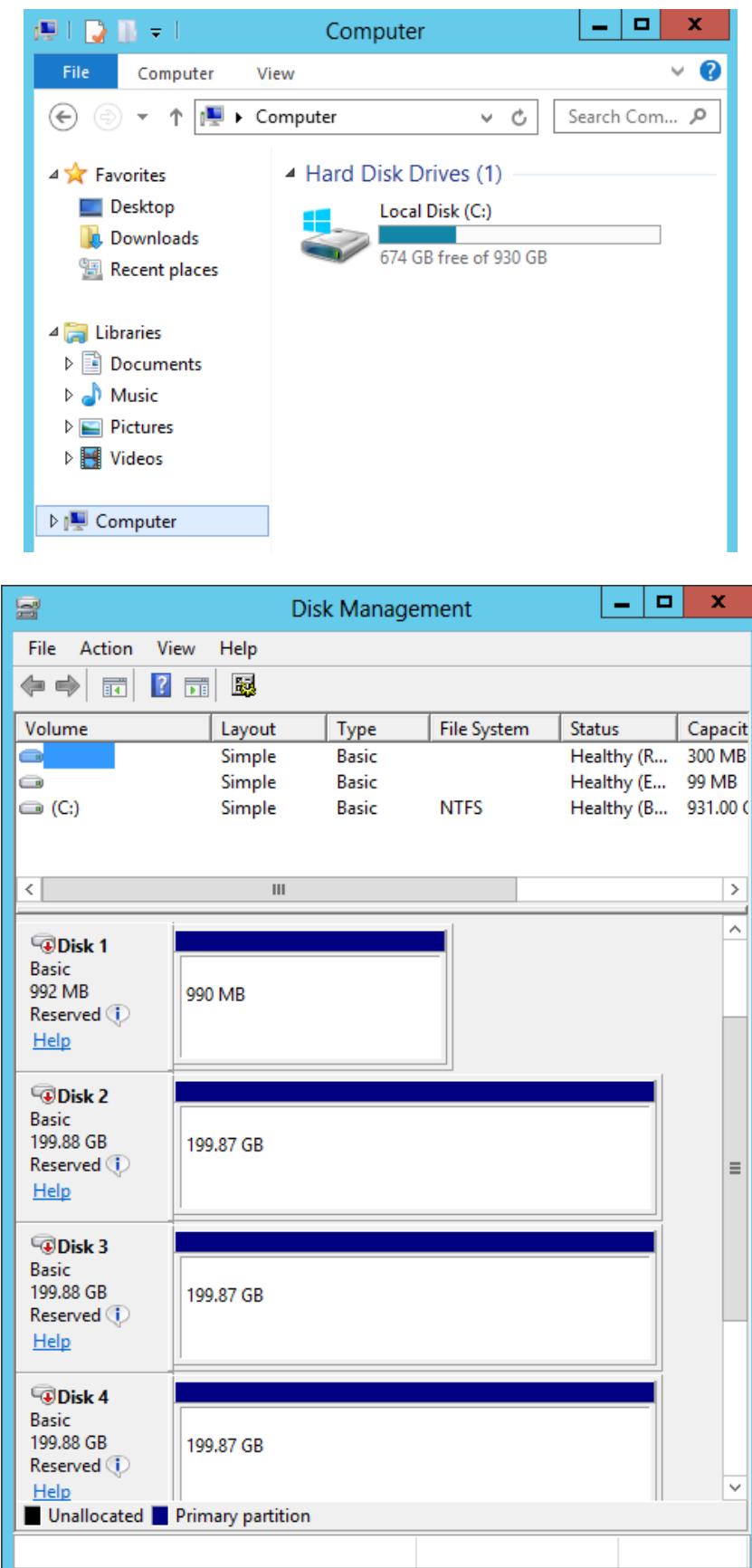
CSV aktif edilmemiş disk'ler aynı anda sadece bir Node üzerinde görünür. Ne zaman ki disklerin sahibi olan Node diskleri bırakırsa (reboot, shutdown, down vs..) o zaman diskler diğer Node'lar üzerine geçer ve yine aynı anda bir Node olmak üzere çalışmaya devam eder.

Henüz CSV aktif edilmemiş bir Cluster içerisinde yer alan ortak erişimli diskler sahibi olan Node üzerinde aşağıdaki gibi sürücü harfleri ile yer alırlar.

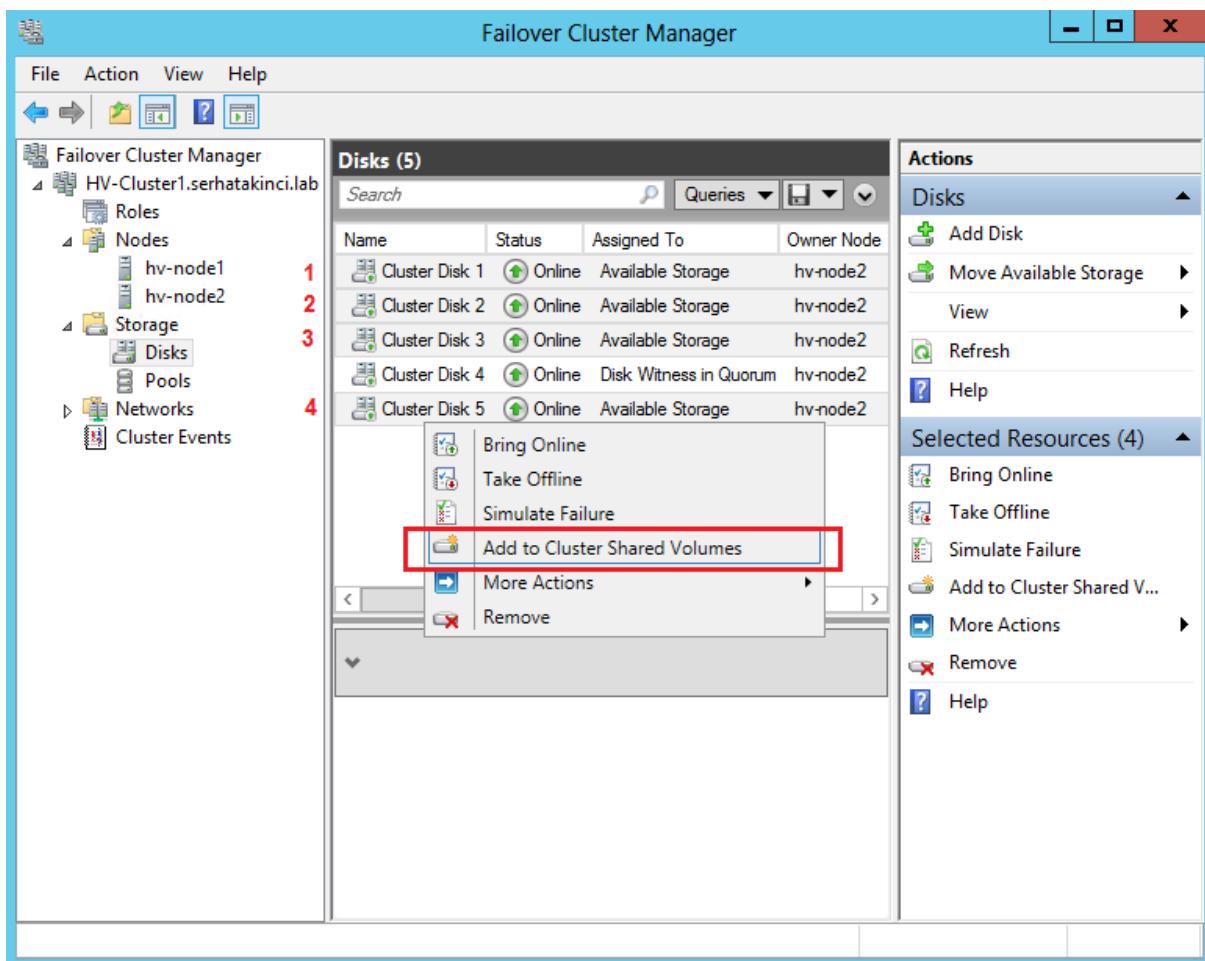




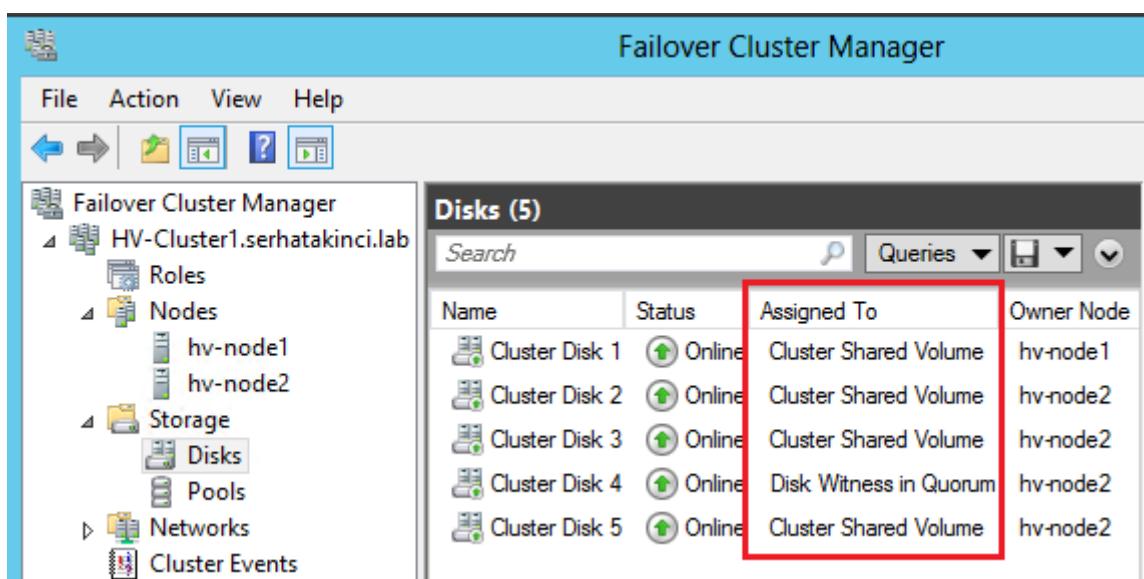
Diğer Node('lar) üzerinde ise disk'lere erişim yoktur.



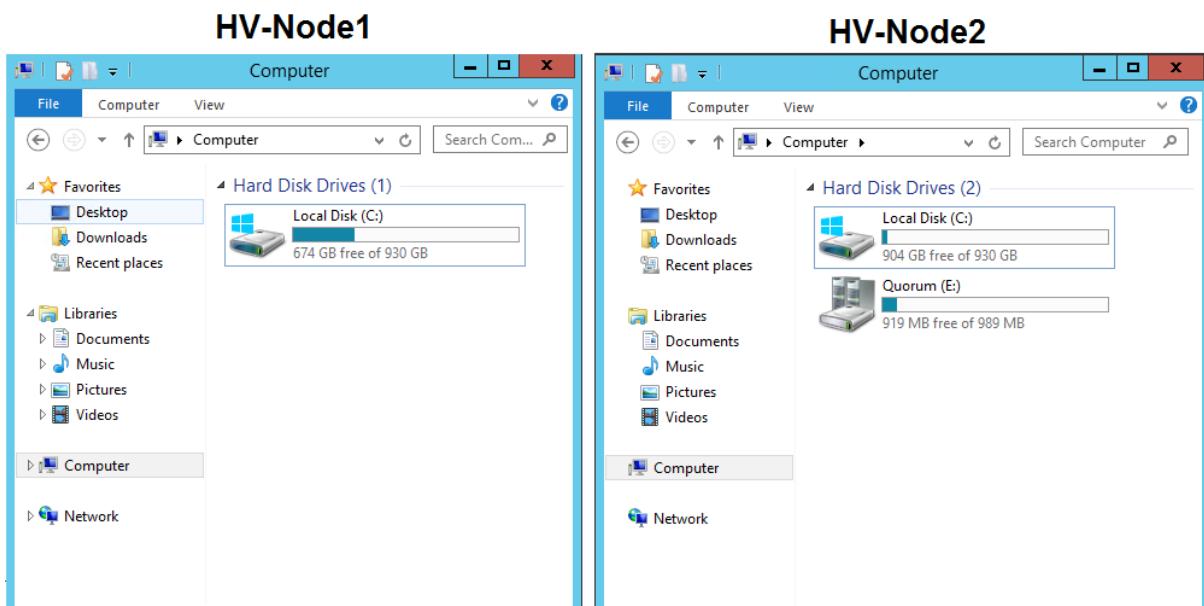
CSV özelliğini aşağıdaki şekilde disk başına veya topluca aktif edebilirsiniz.



Hepsi bu kadar, ardından aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.

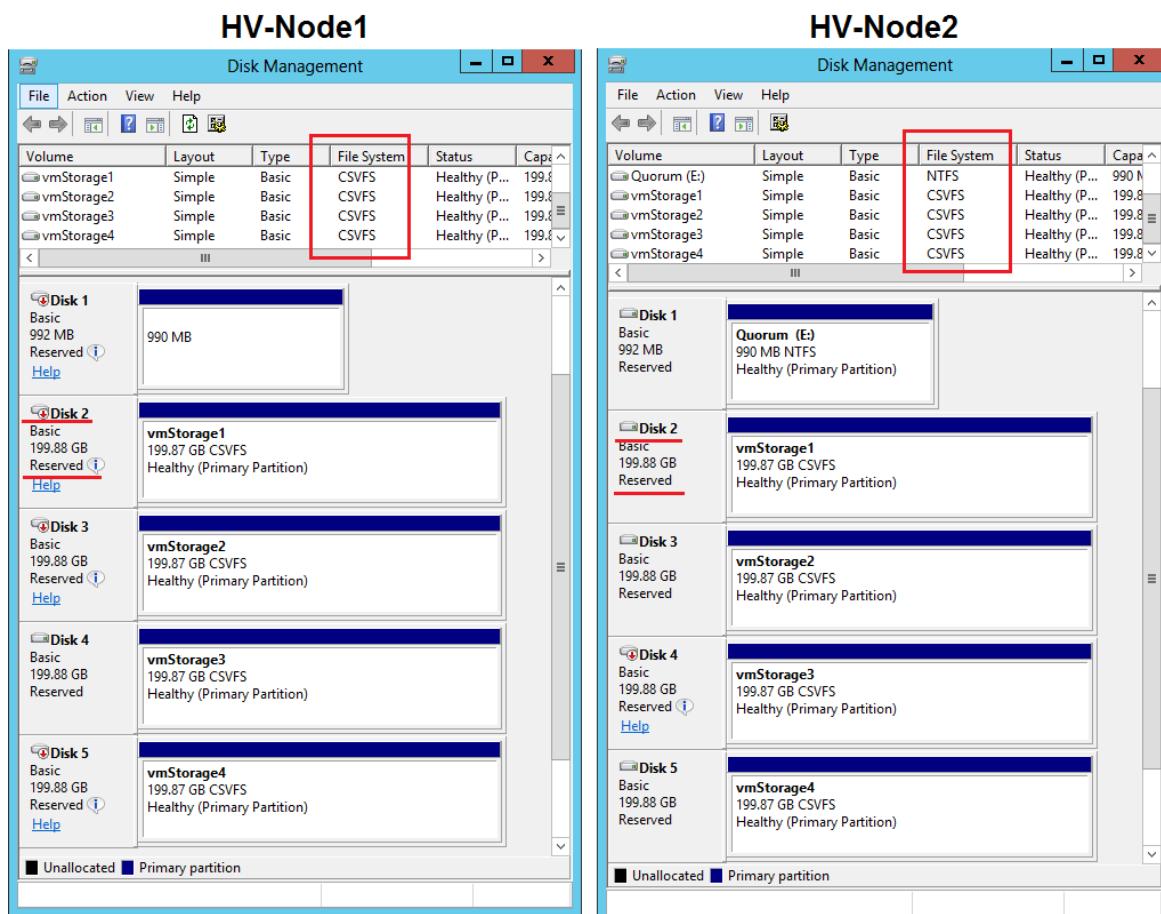


Node'lar üzerinden tekrar bakarsanız artık sürücü harflerinin yer almadığını görebilirsiniz.

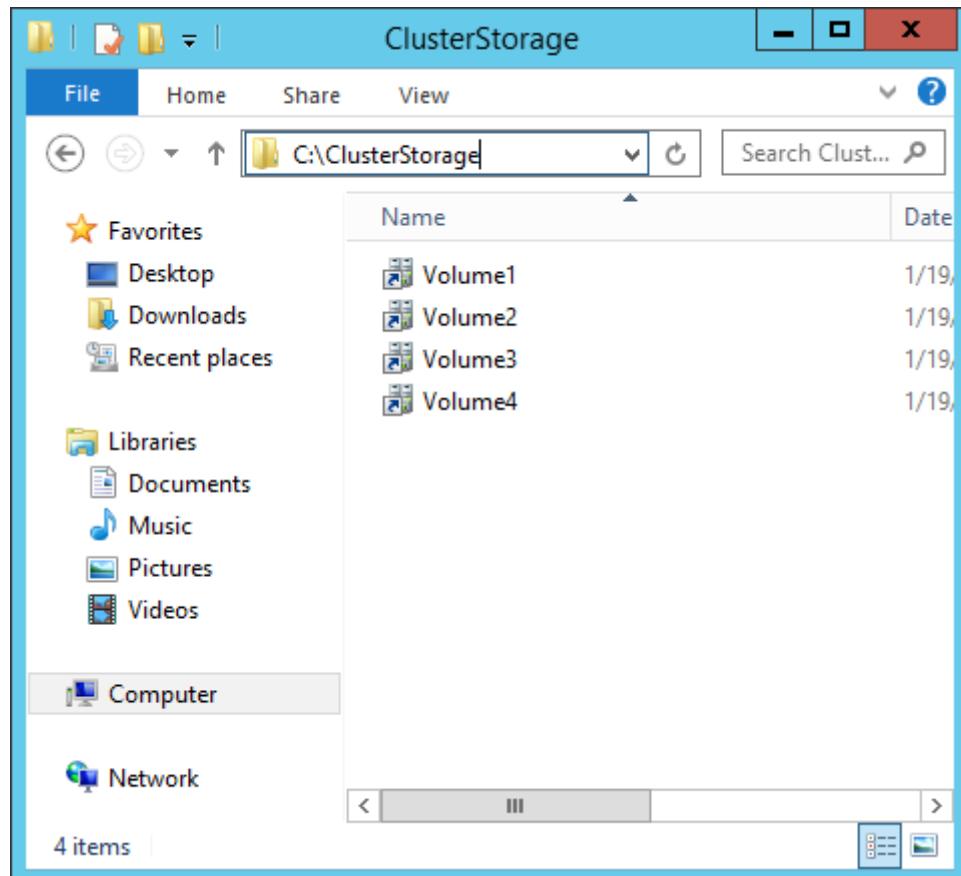


**BİLGİ:** Yukarıda Quorum bölümü hala Node2 üzerinde görünüyor çünkü Quorum alanı üzerinde CSV aktif edilemez. Normal bir durumdur.

Diskmgmt.msc görüntülerisi ise artık şöyledir.



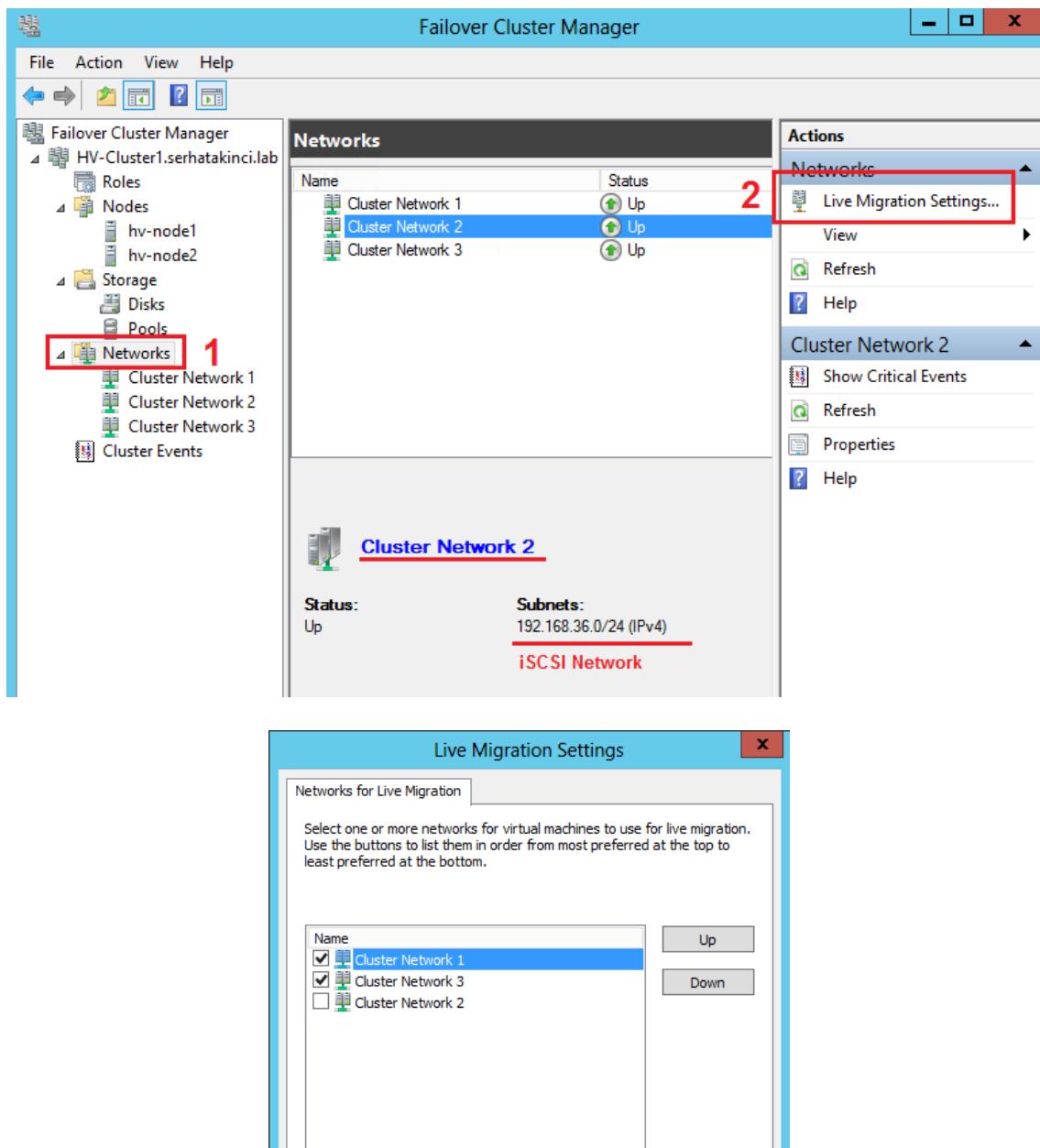
Disk'lere erişim için artık Cluster üyesi Node'ların C:\ sürücülerinde otomatik olarak oluşturulan **ClusterStorage** dizini altındaki **Volume** dizinlerini kullanmanız gereklidir. Her bir dizin, bir Cluster diskinde karşılık gelir ve Failover Cluster yapısı içerisinde koymak istediğiniz sanal makineler bu bölümlerde yer almmalıdır. Bu alanlara tüm üye Node'lar üzerinden aynı şekilde erişebilirsiniz.



### 4.7.3. Live Migration Network Yapılandırma Adımları

Sanal makinelerin bir Node'dan diğerine canlı bir şekilde aktarımı sırasında ağ bağlantıları kullanılır. Bu sırada hangi ağ kartının kullanılacağını, hangisinin öncelikli olacağını veya hiç kullanılmayacağını belirleyebilirsiniz. Örneğin iSCSI için yapılandırdığınız ağ kartı üzerinden aynı zamanda Live Migration trafiğinin geçmesini istemezsiniz.

Bu yapılandırma için aşağıdaki adımları takip edin.



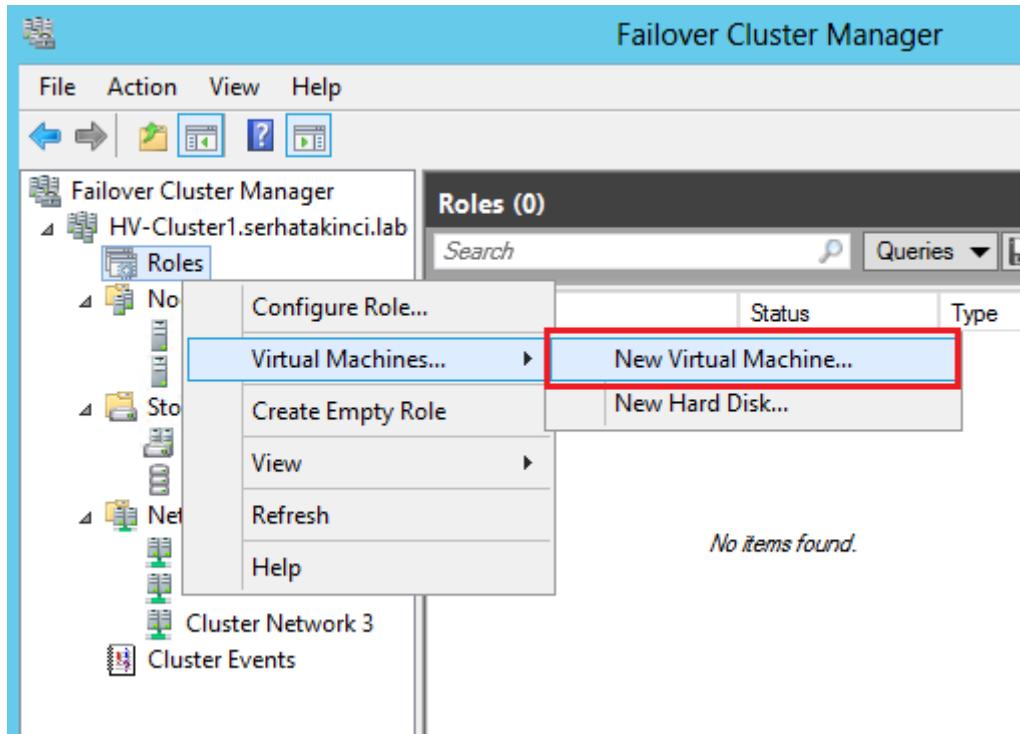
Bu yapılandırmaya göre, bir Live Migration operasyonu gerçekleşeceği zaman önce Network 1 'den, eğer müsait değilse Network 3 'ten gerçekleşecektir ve Network 2 üzerinden hiç Live Migration trafiği geçmeyecek.

## 5. Hyper-V Failover Cluster Üzerinde Sanal Makine Konumlandırma Adımları

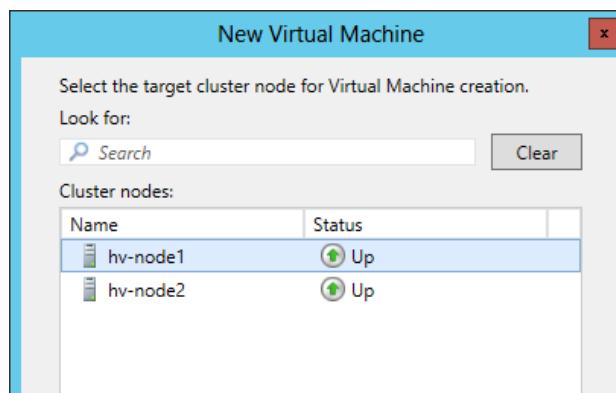
Failover Cluster işlerlik testleri aşamasına geçmeden önce yapı üzerinde çalışan en azından bir adet sanal makine bulunması gereklidir. Bu adımı yapı üzerinde yeni bir sanal makine oluşturulması veya daha önceden oluşturulmuş bir sanal makinenin yapı üzerine taşınması olarak iki farklı şekilde gerçekleştirebilirsiniz.

### 5.1. Cluster Üzerinde Yeni Sanal Makine Oluşturulması

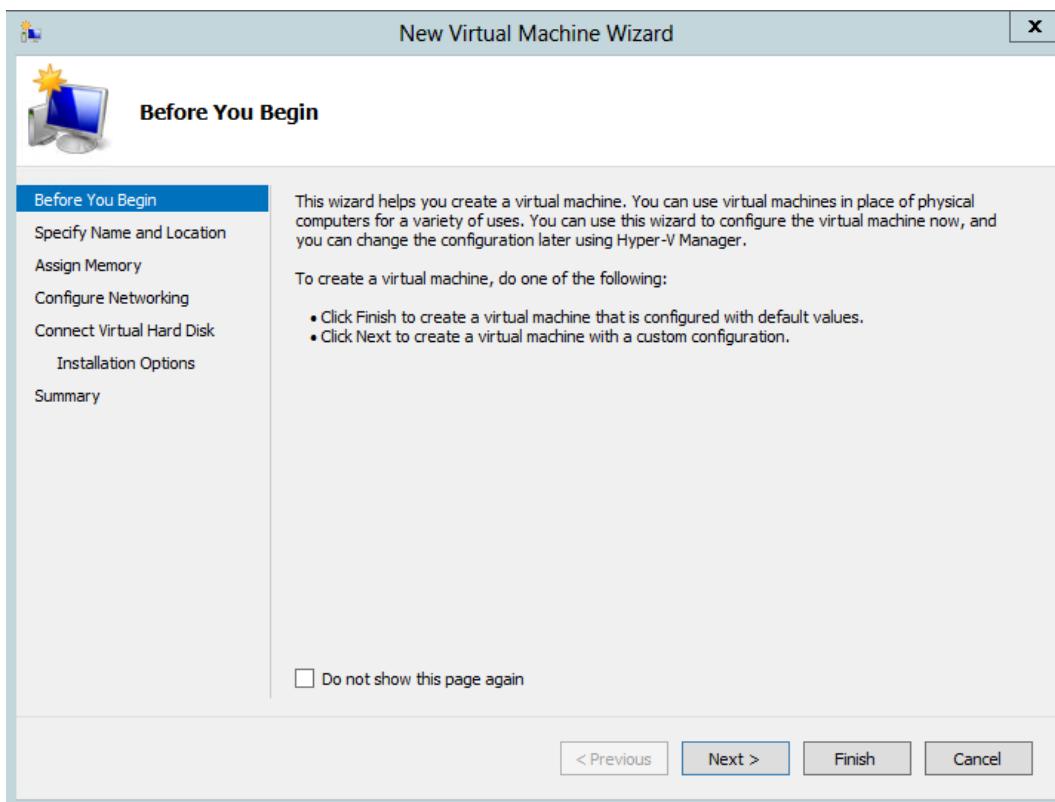
Aşağıdaki adımları takip edin.



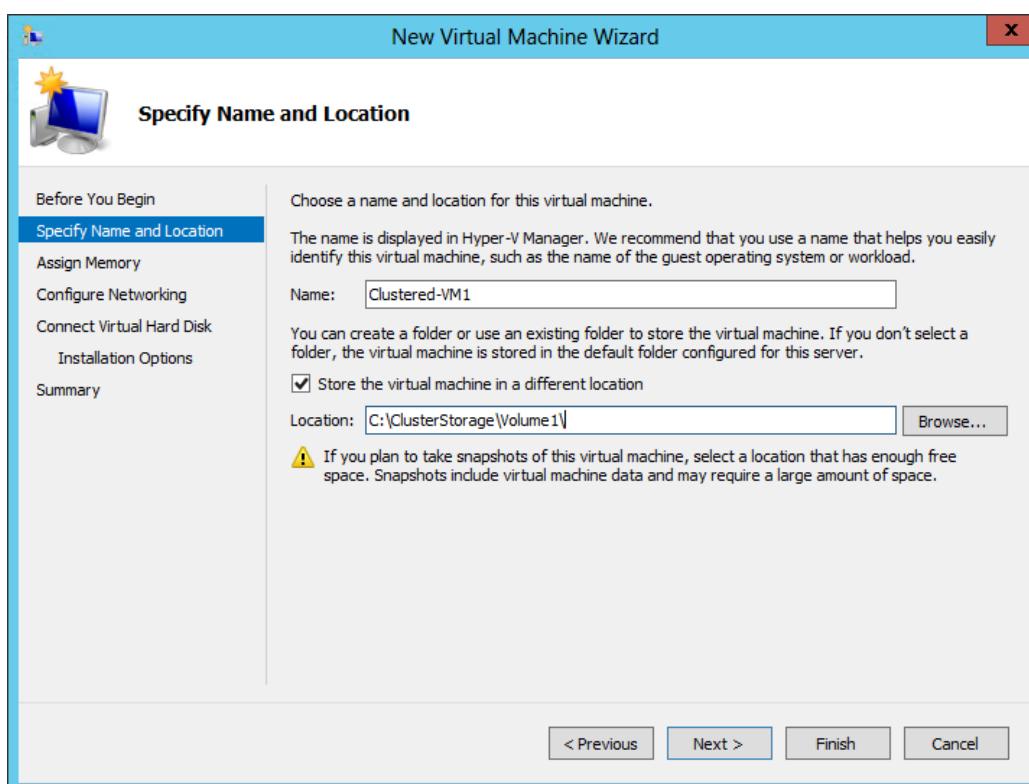
Hangi Node üzerinde yaratacağınızı seçin.



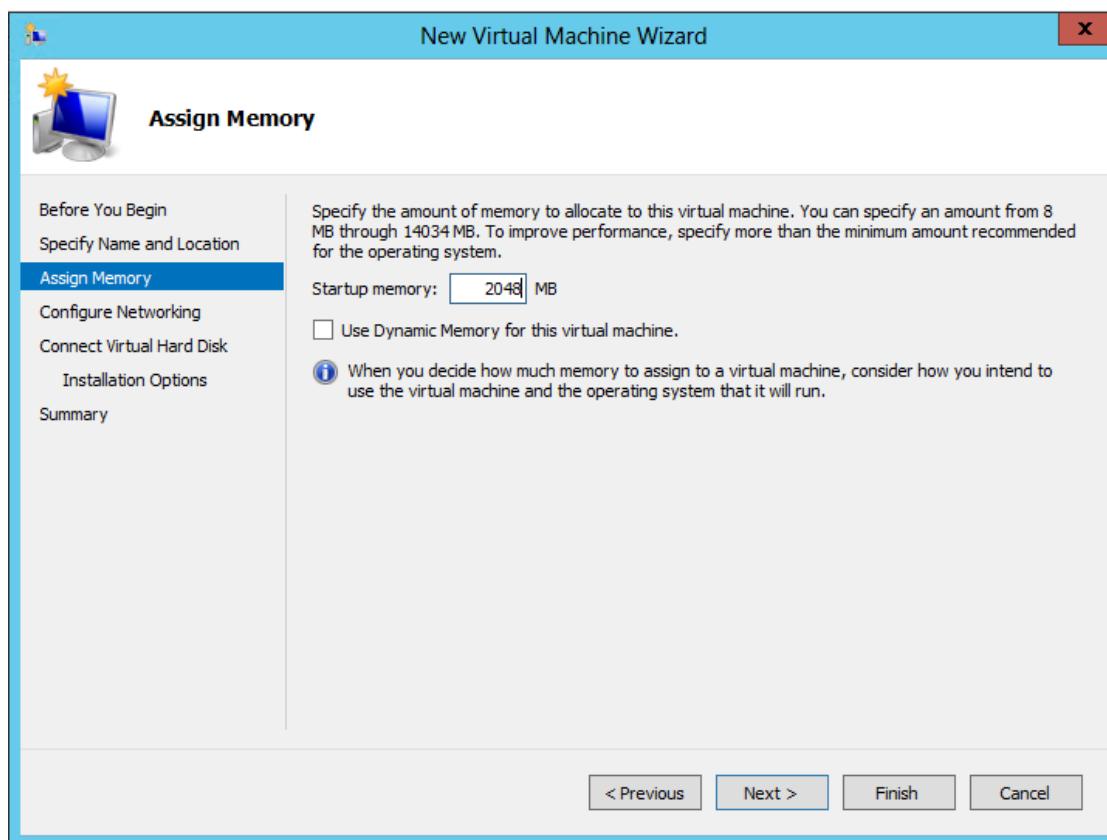
ilerleyin.



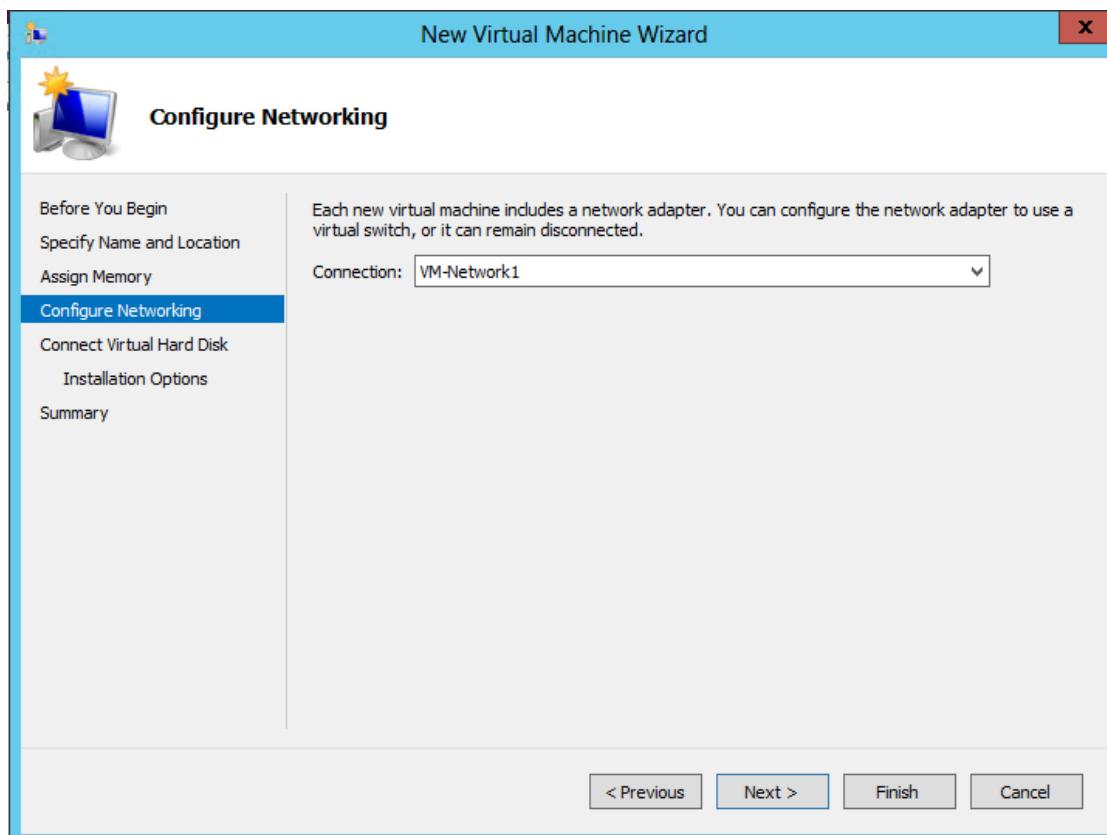
Sanal makine için bir isim verin ve yerleştirileceği dizin olarak mutlaka **C:\ClusterStorage** altındaki **Volume**'lardan birini seçin. Bu seçim çok önemlidir aksi durumda sanal makine clustered olarak çalışmaz.



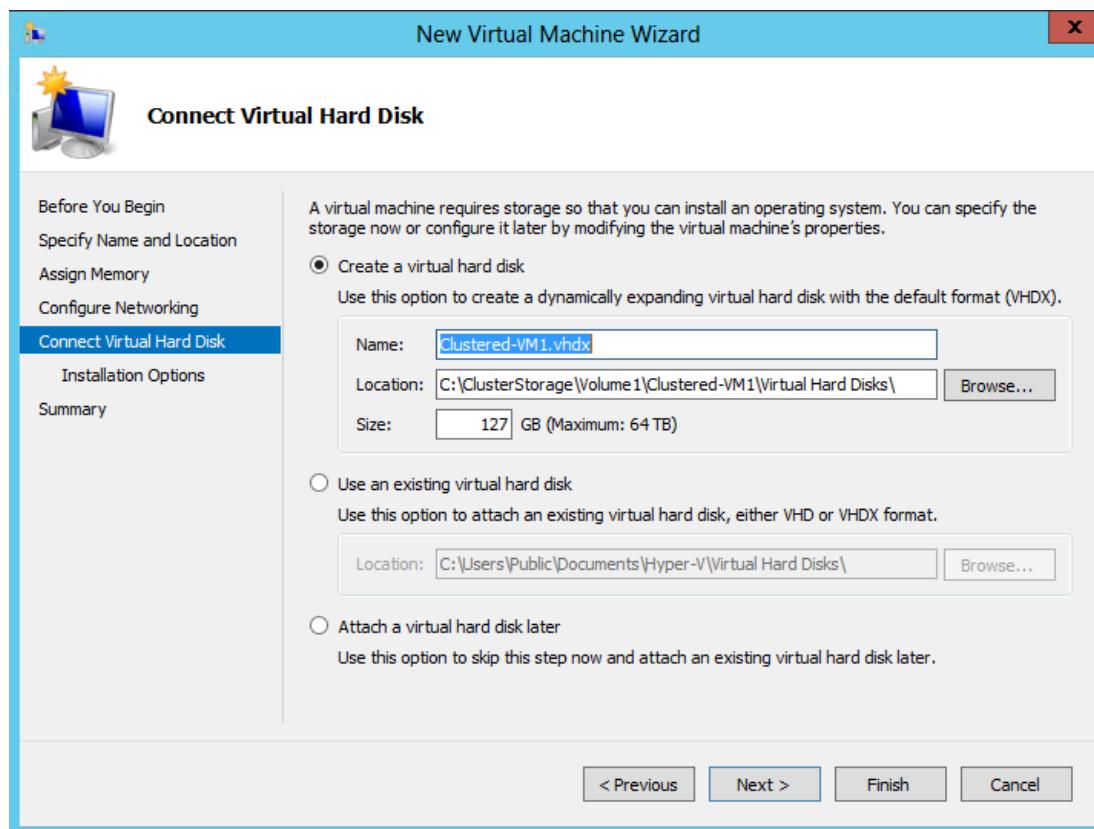
Sanal makine için atayacağınız bellek miktarını belirleyin.



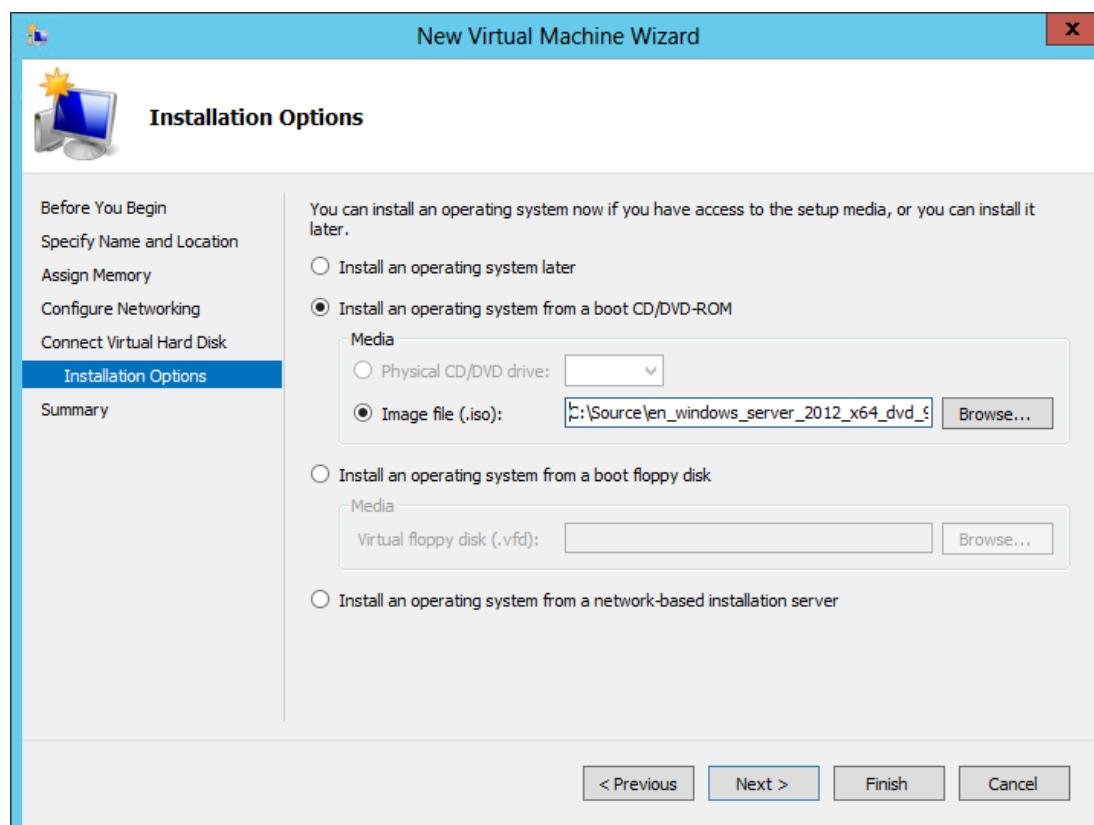
Sanal makinenin bağlanacağı sanal ağı seçin.



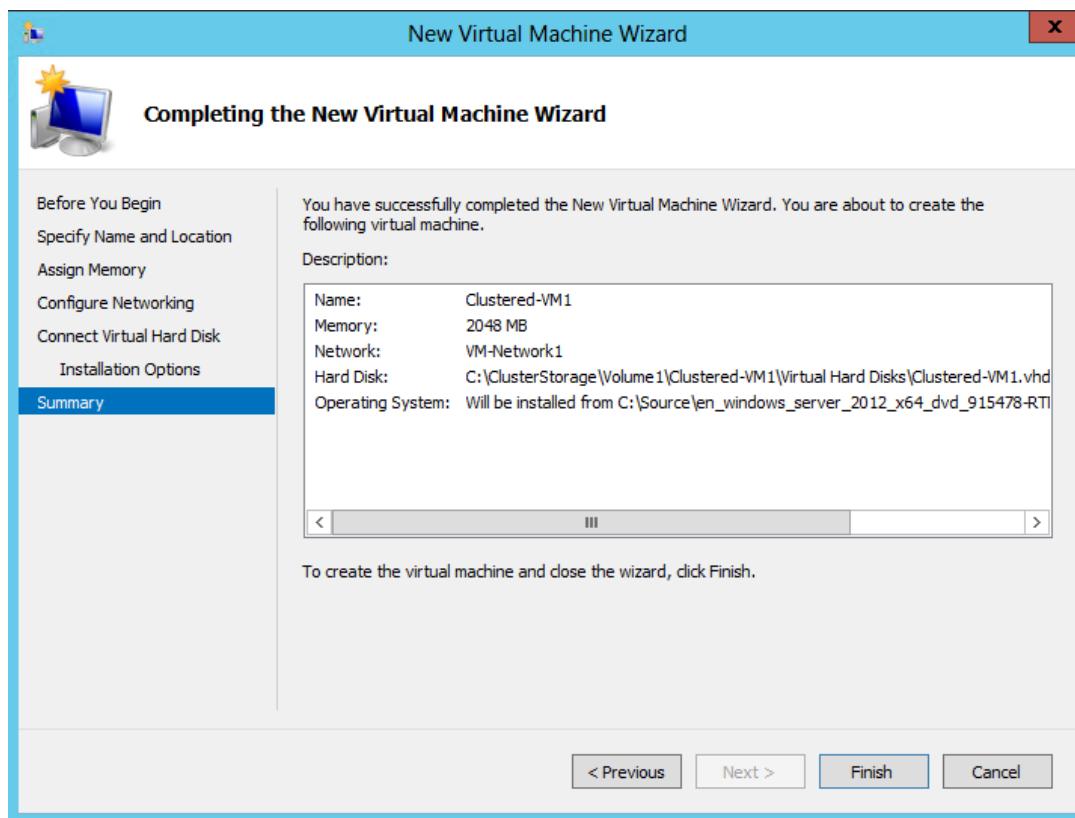
Sanal makineye bağlanacak ilk sanal diskin boyutunu belirleyin. Bu disk içeresine işletim sistemi kurulacak.



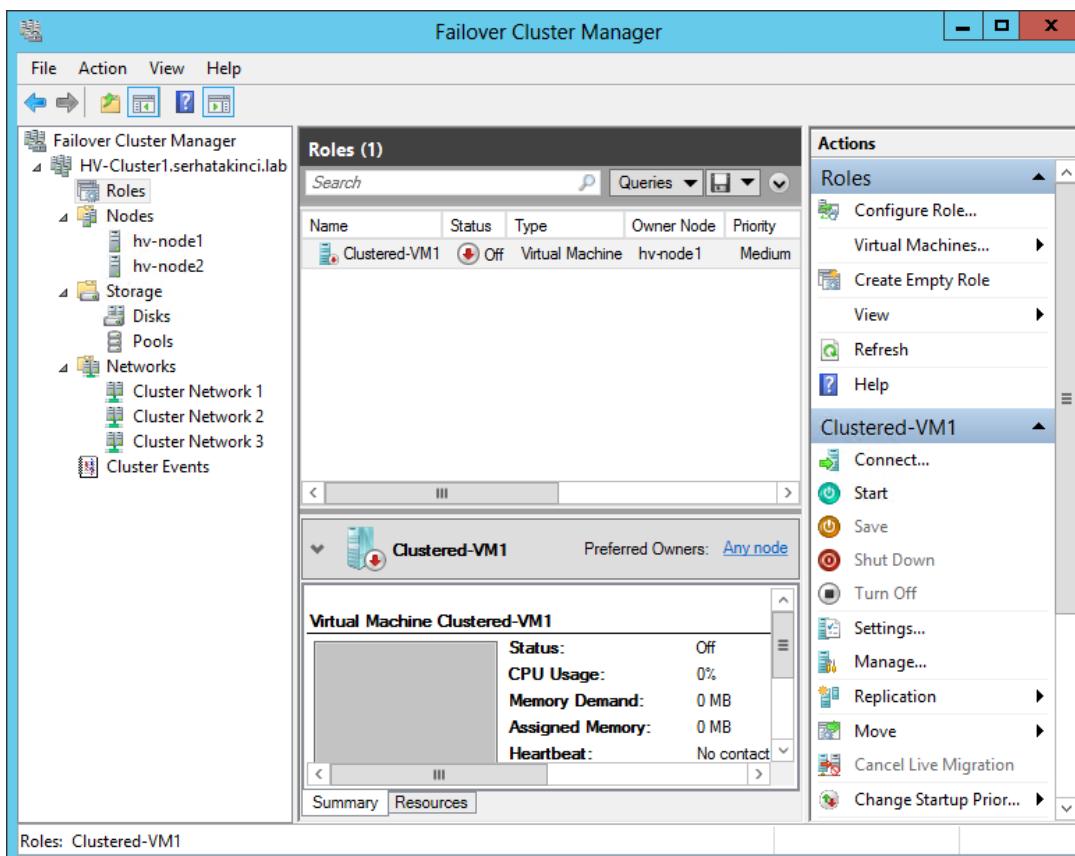
Kurulumun gerçekleştirileceği kaynağı seçin. Bu bir ISO olabilir.



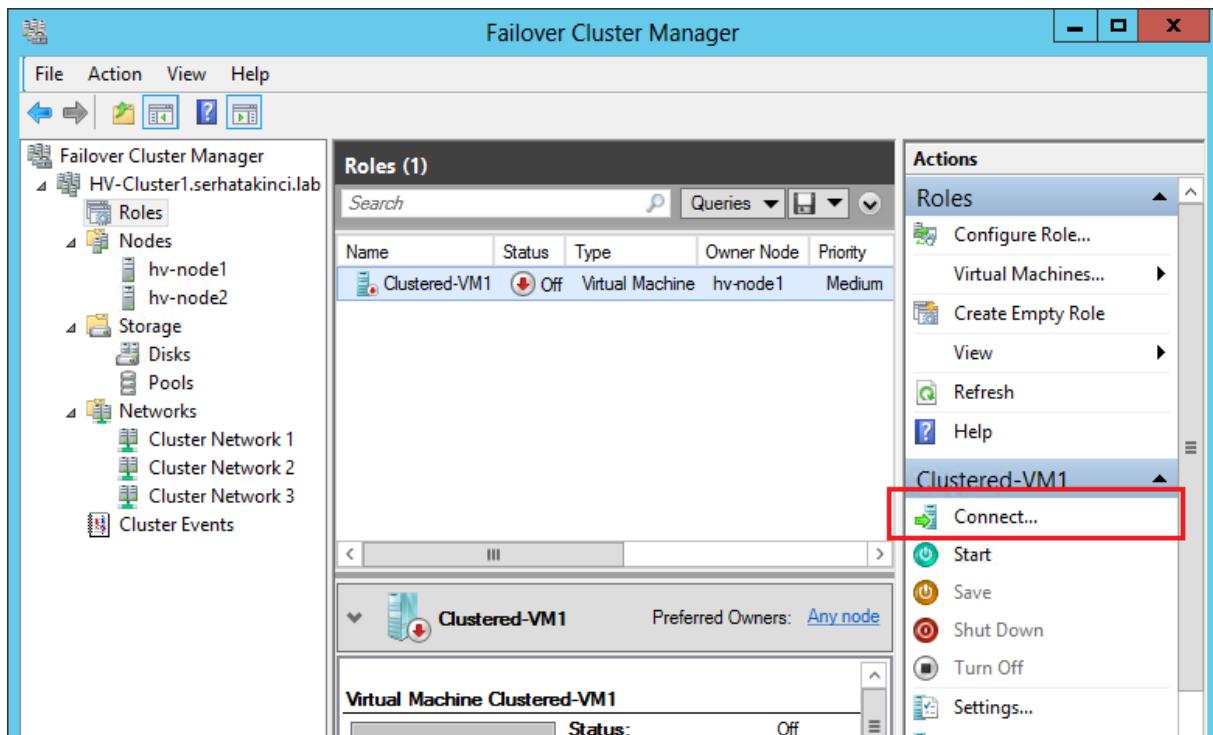
Oluşturma işlemini tamamlayın.



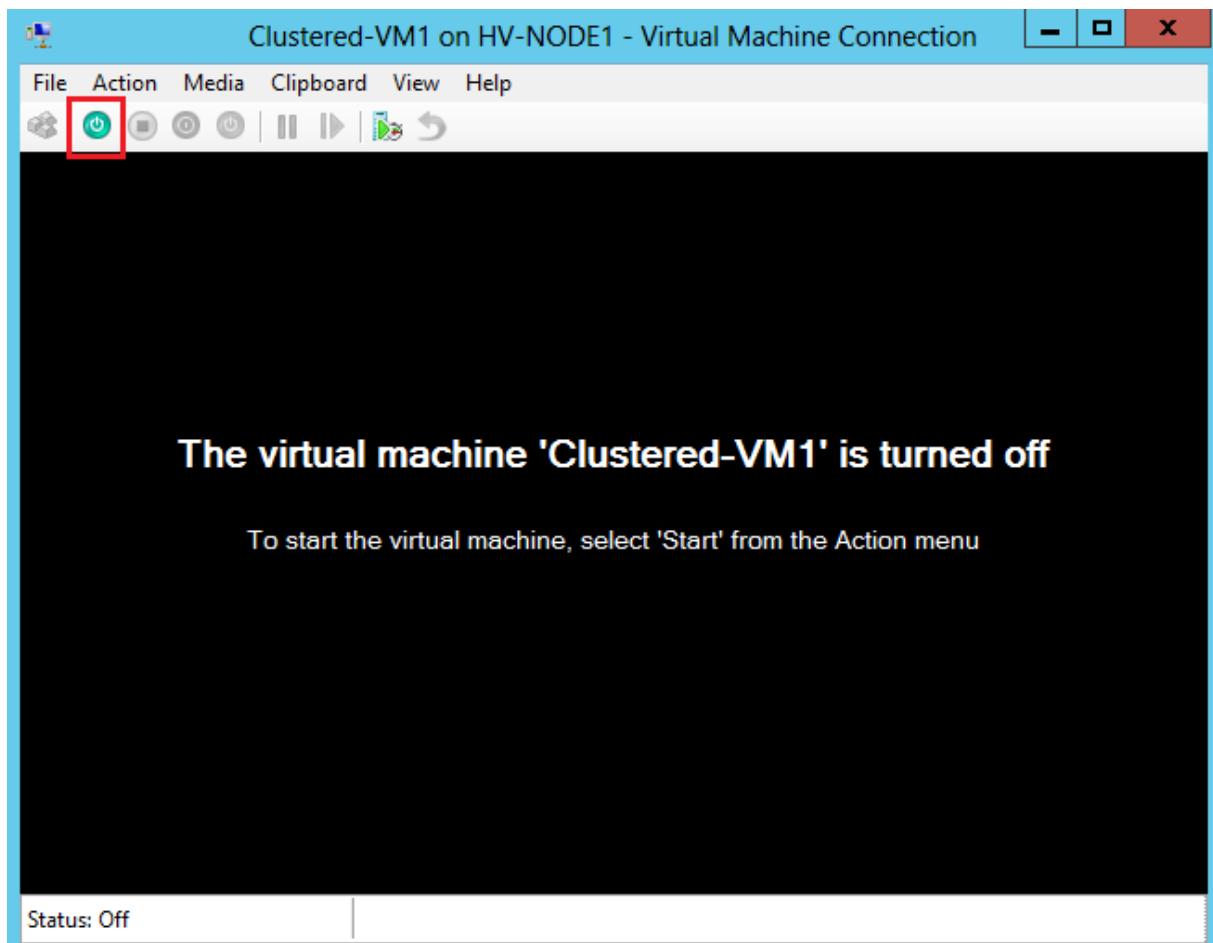
Aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.



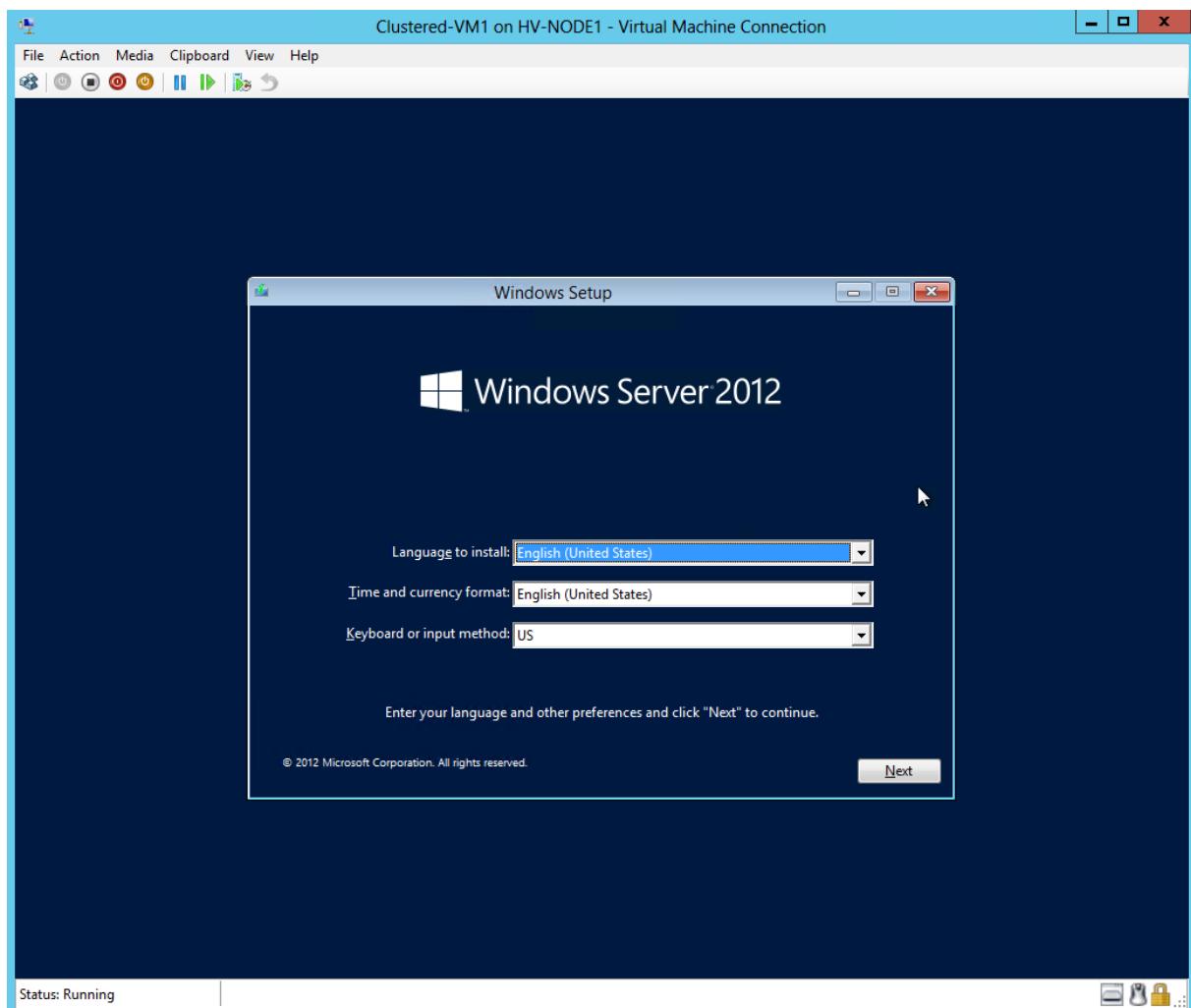
Kapalı durumda olan sanal makinenin konsoluna bağlanın.



Ve ardından kurulum için start edin.

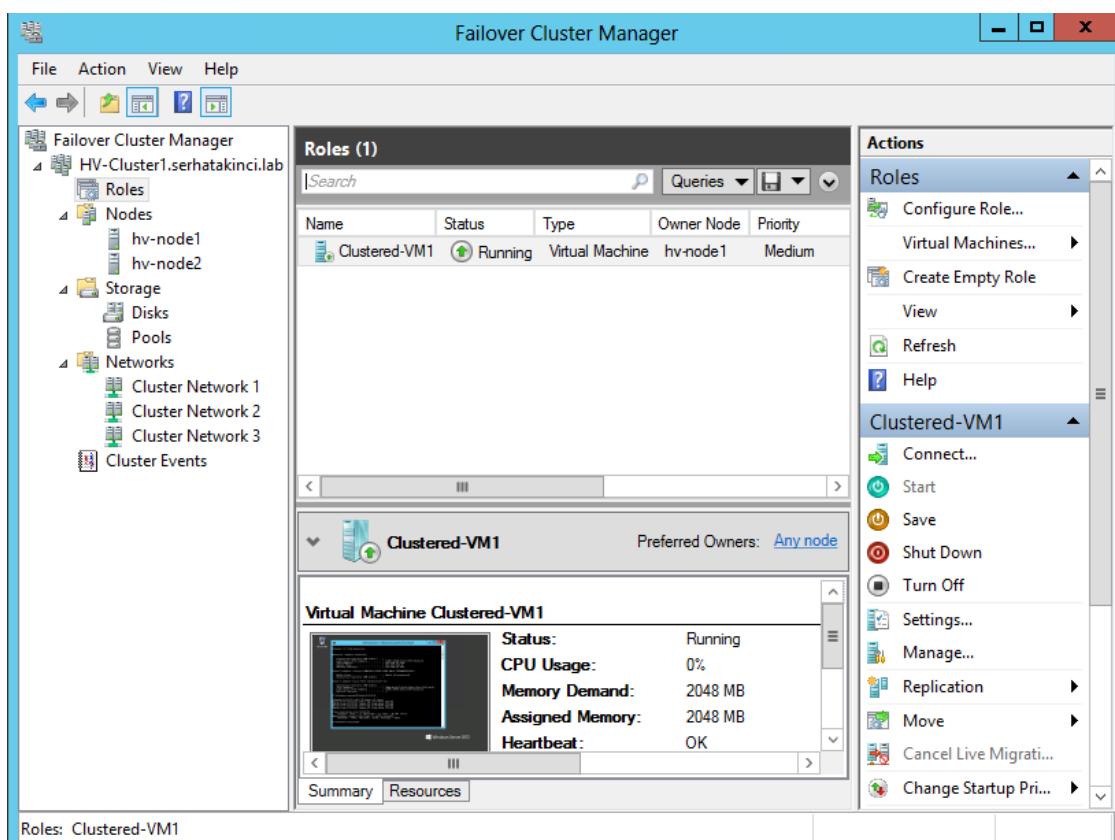
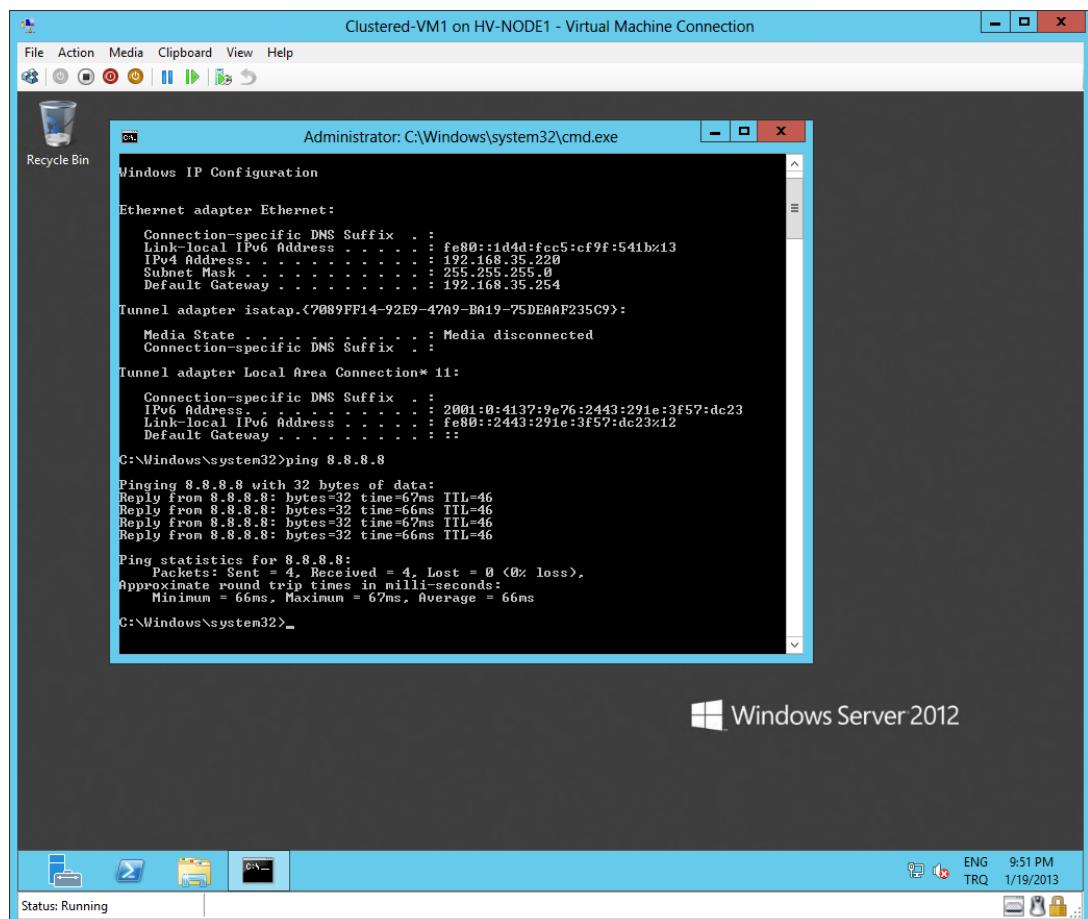


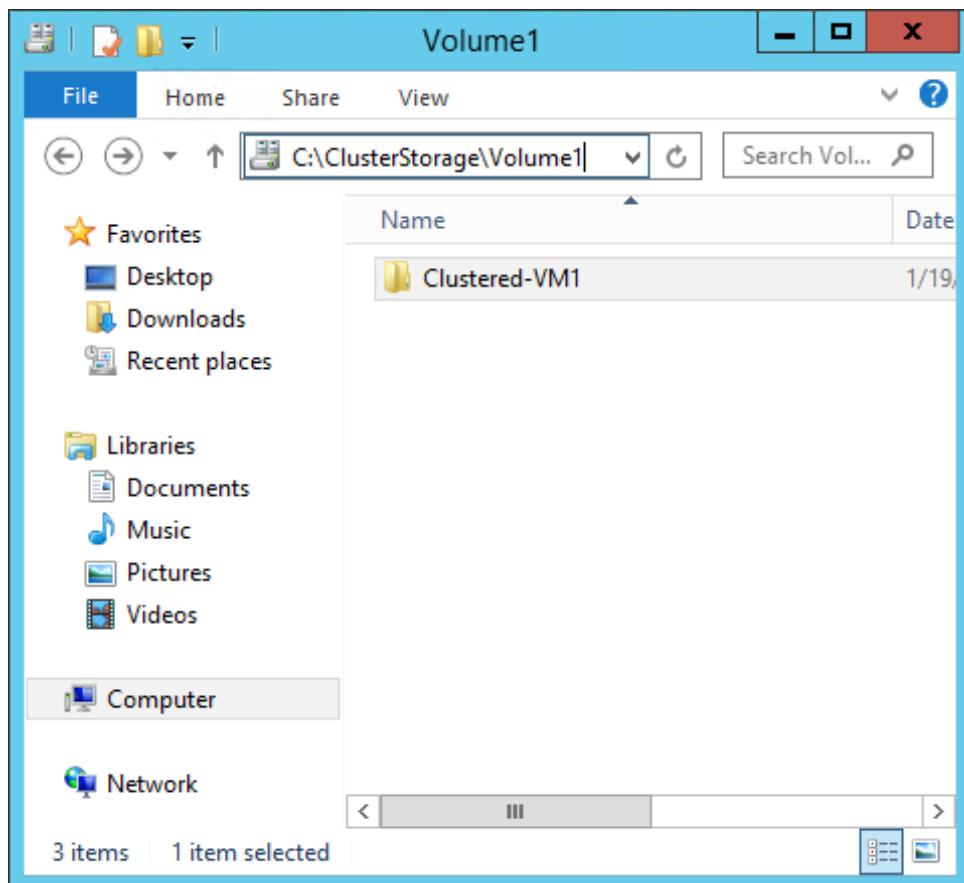
Sanal işletim sistemi kurulumunu gerçekleştirin.



**BİLGİ:** Bu aşamada Windows Server 2012 işletim sistemi kurulumu için daha önce yayımlanan "Windows Server 2012 Kurulumu" konulu kılavuzu referans alabilirsiniz: <http://www.serhatkinci.com/index.php/windows-server-2012-kurulumu.html>

Kurulum tamamlandığında ise aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.



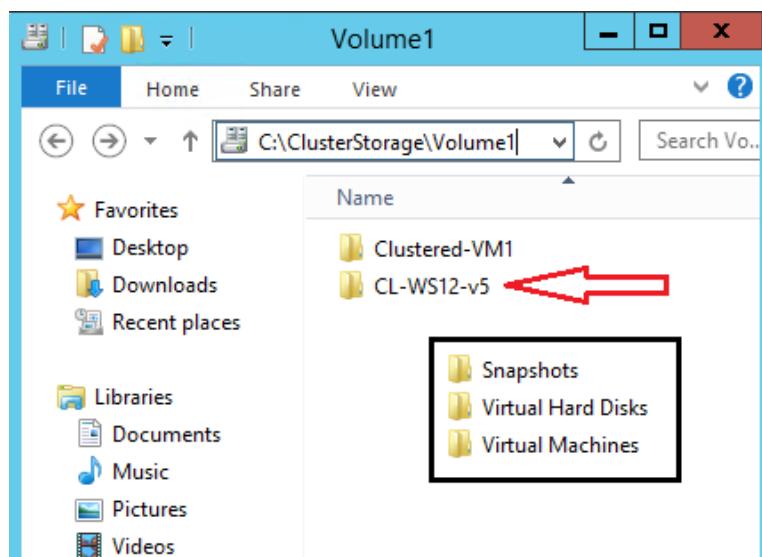


**UYARI:** Kurulumun ardından, kurulum için mount ettiğiniz ISO'yu çıkartmayı unutmayın.

## 5.2. Sanal Makinelerin Sonradan Cluster Üyesi Yapılması

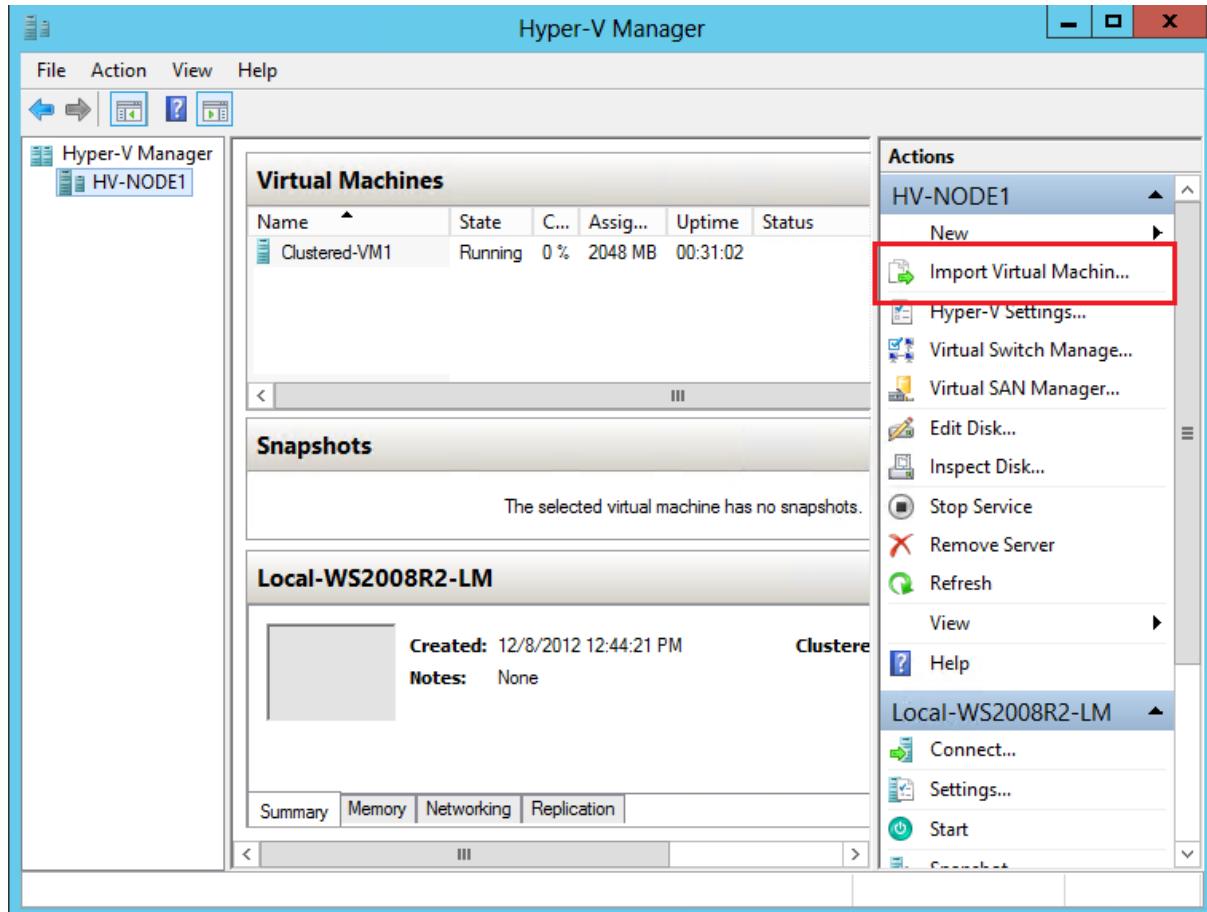
Eğer bu aşamada yeni bir sanal makine oluşturmak yerine var olan bir sanal makineyi Cluster üzerine almak isterseniz aşağıdaki adımları takip edin.

Öncelikle sanal makineye ait klasörü herhangi bir Node üzerinde **C:\ClusterStorage** altındaki **Volume** bağlantılarından birine kopyalayın.

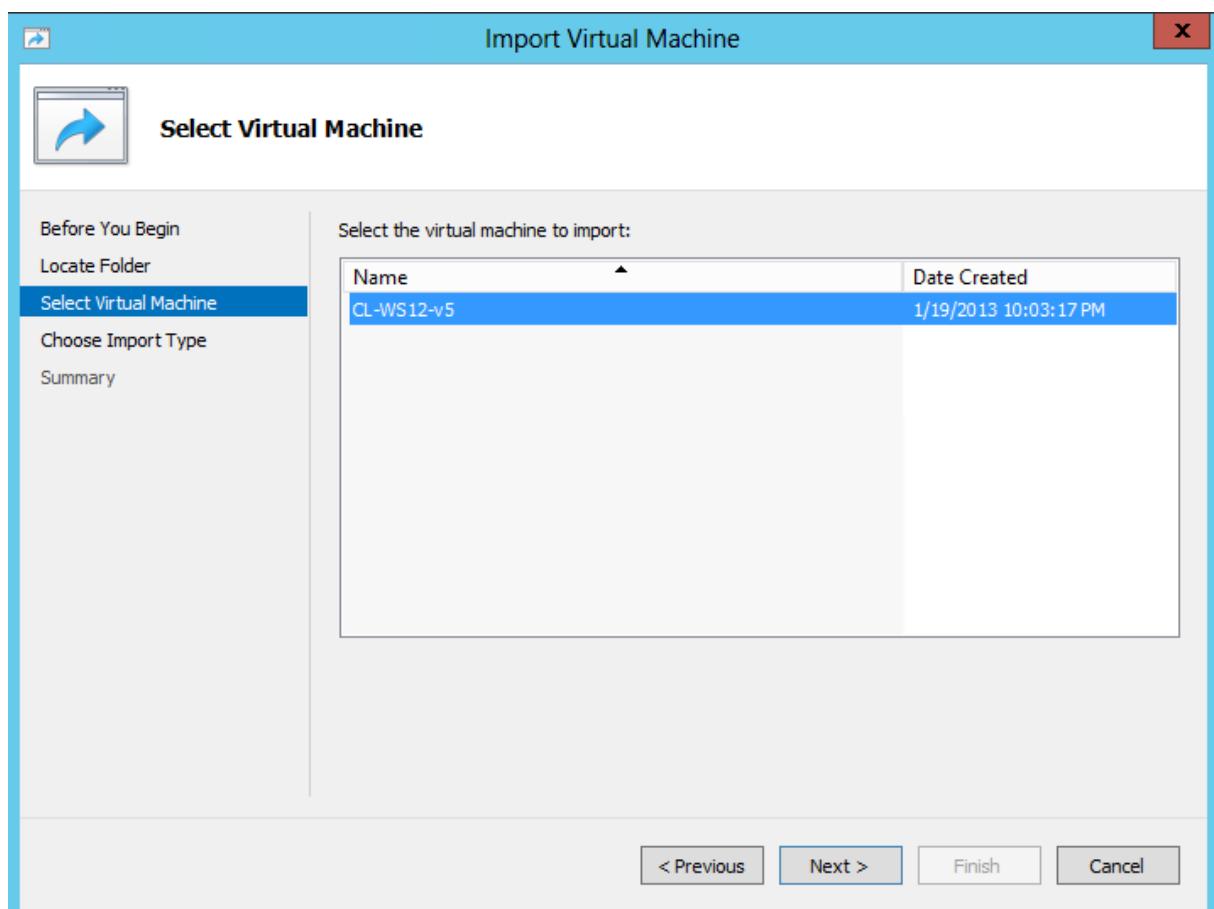
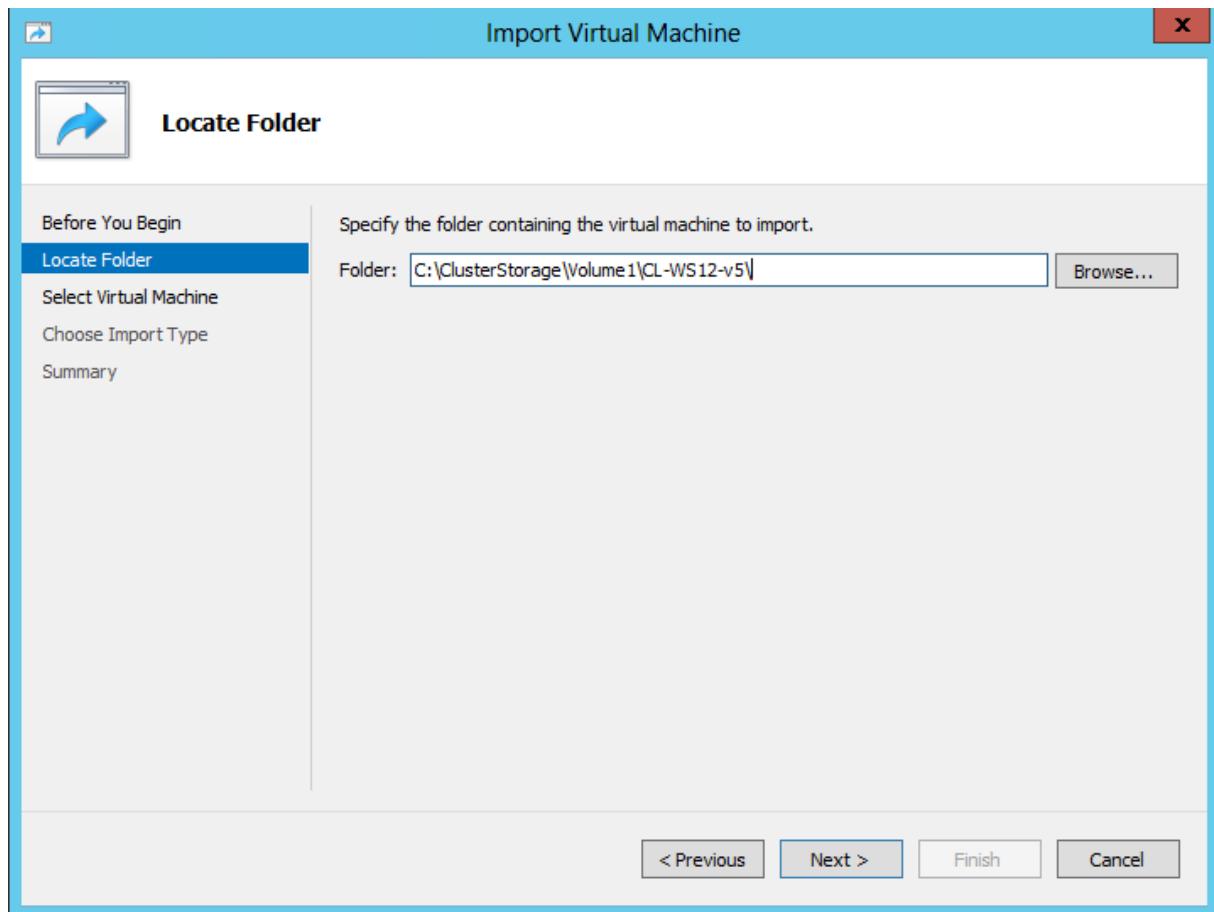


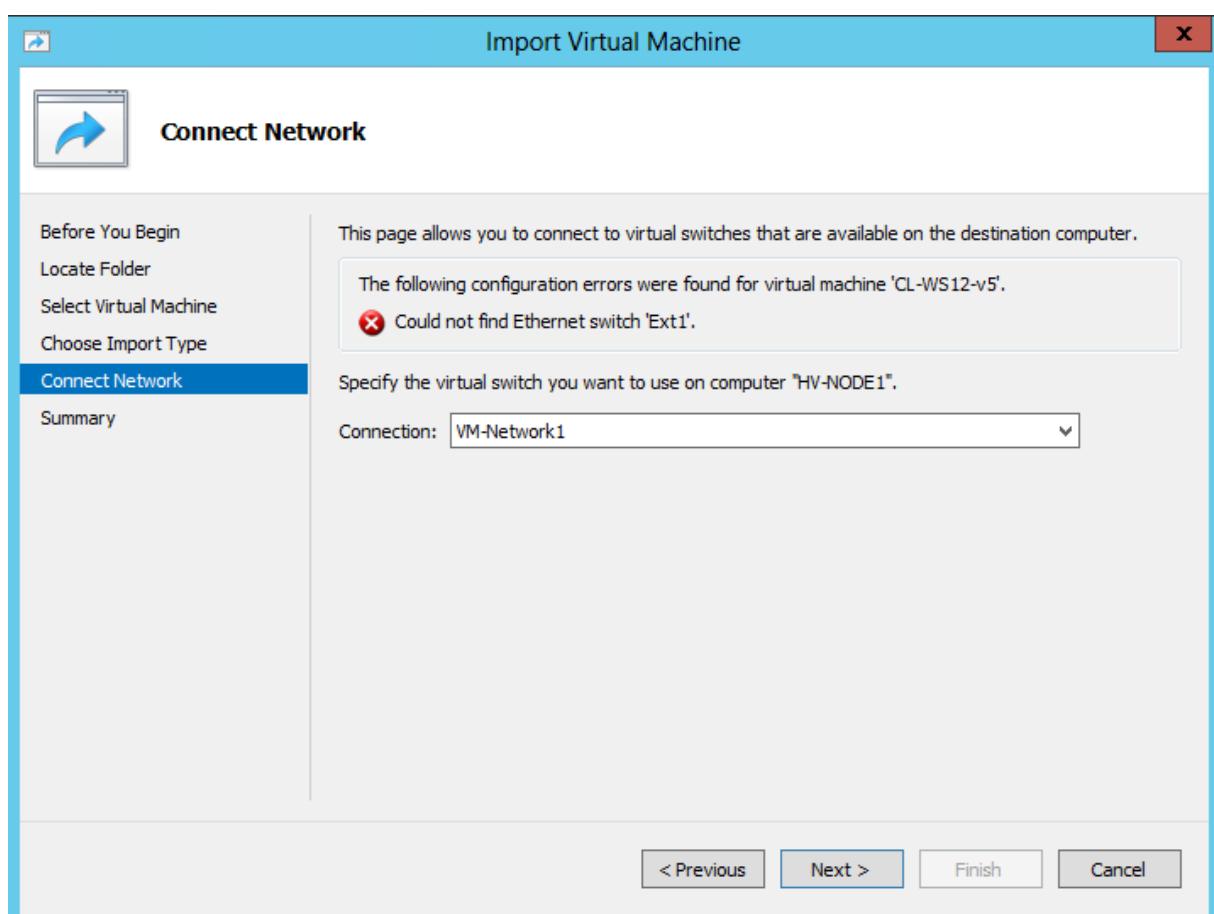
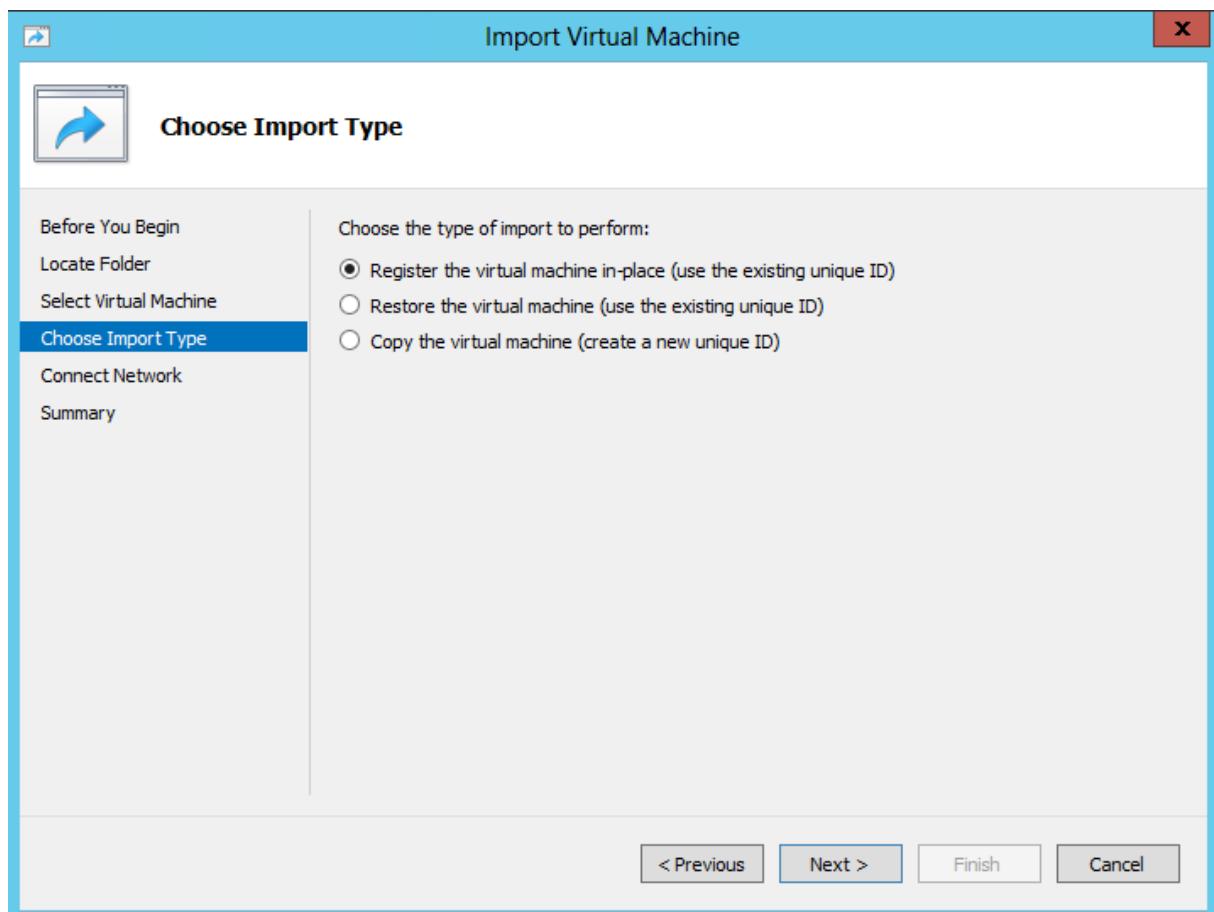
Yine herhangi bir Node üzerinde **Hyper-V Manager** yönetim konsolunu açın ve **Import Virtual Machine** sihirbazı ile sanal makineyi Node üzerine alın.

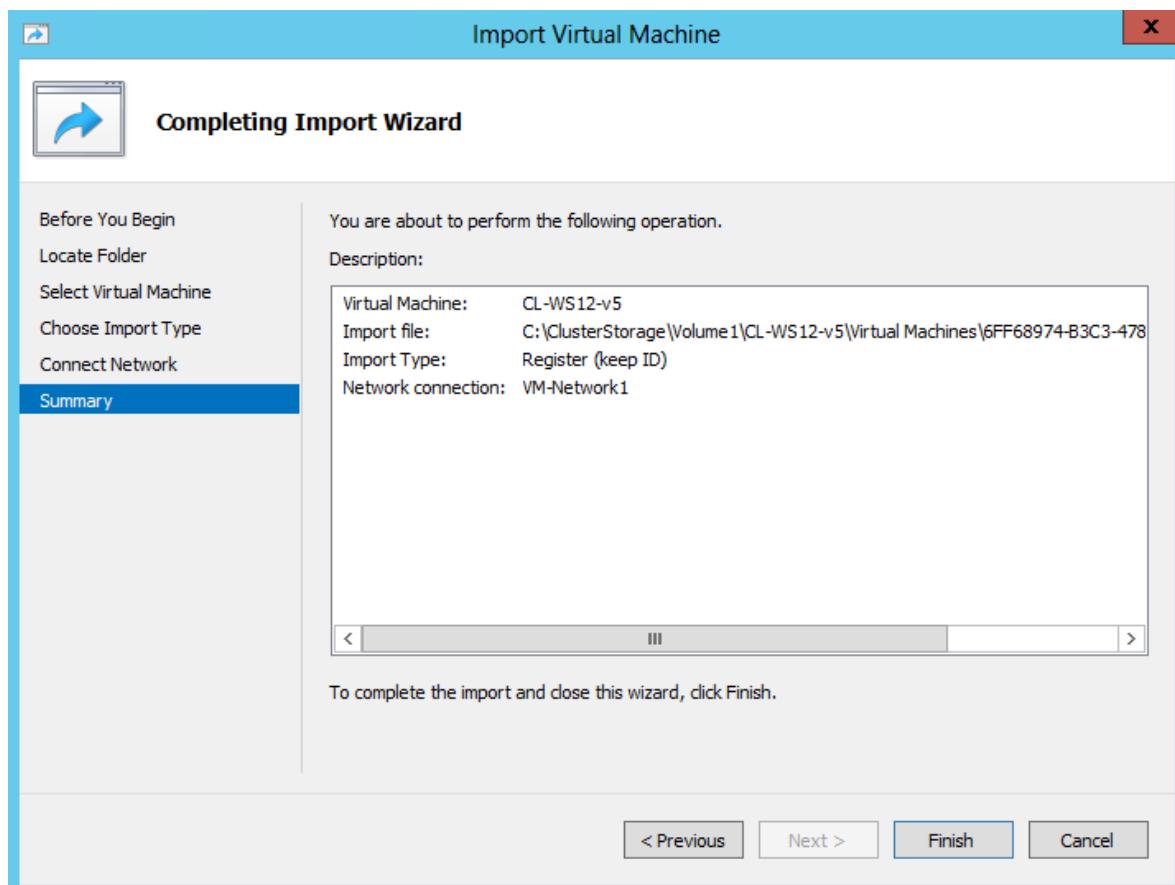
**BİLGİ:** Windows Server 2012 Hyper-V, daha önce oluşturulmuş ve Export edilmemiş sanal makineleri de Import edebilme özelliğine sahiptir.



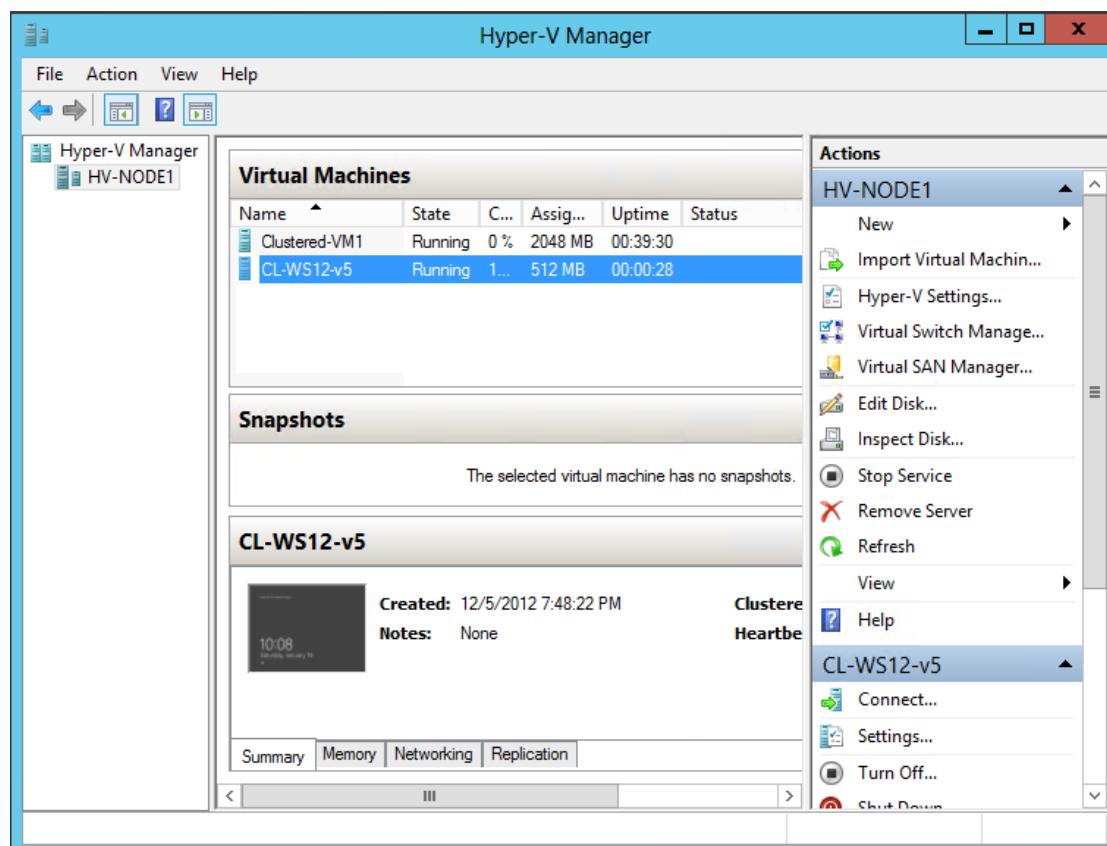
Sanal makine klasörünün bulunduğu dizini gösterin.



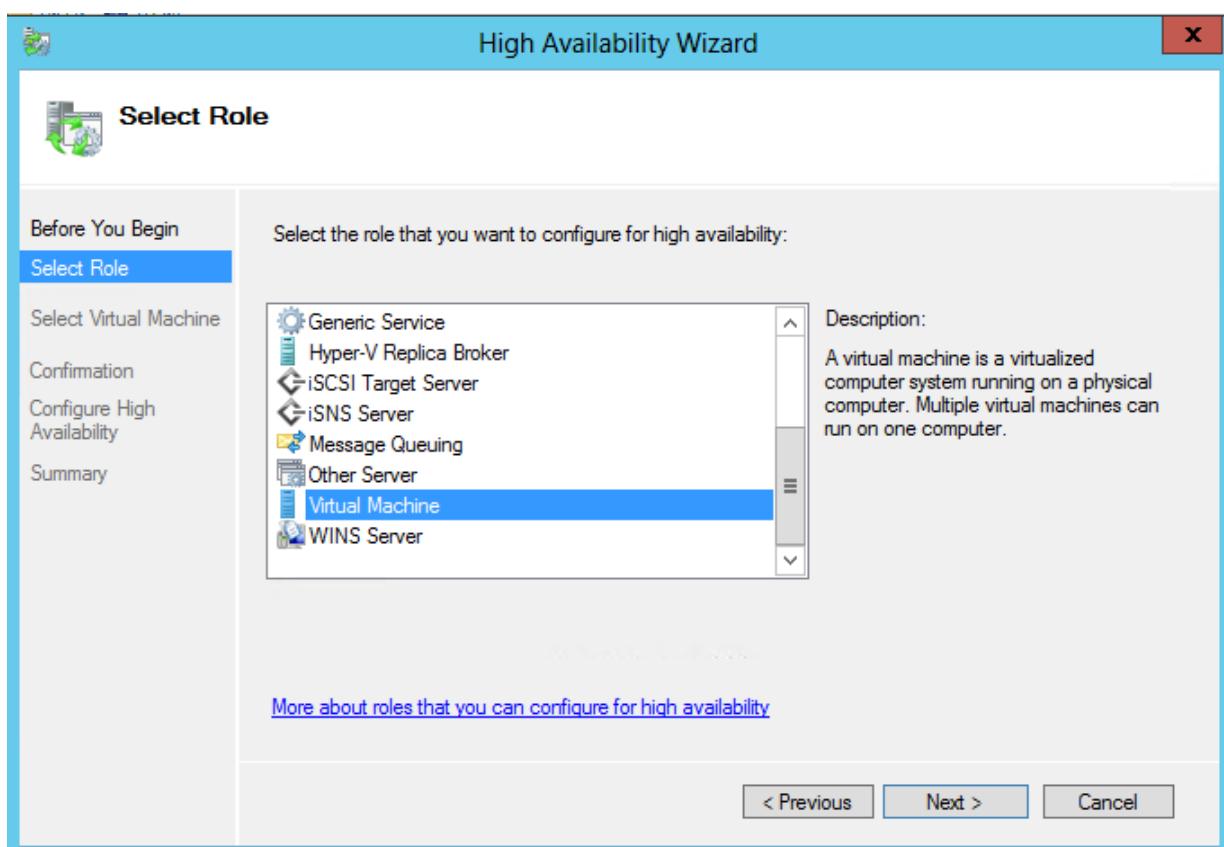
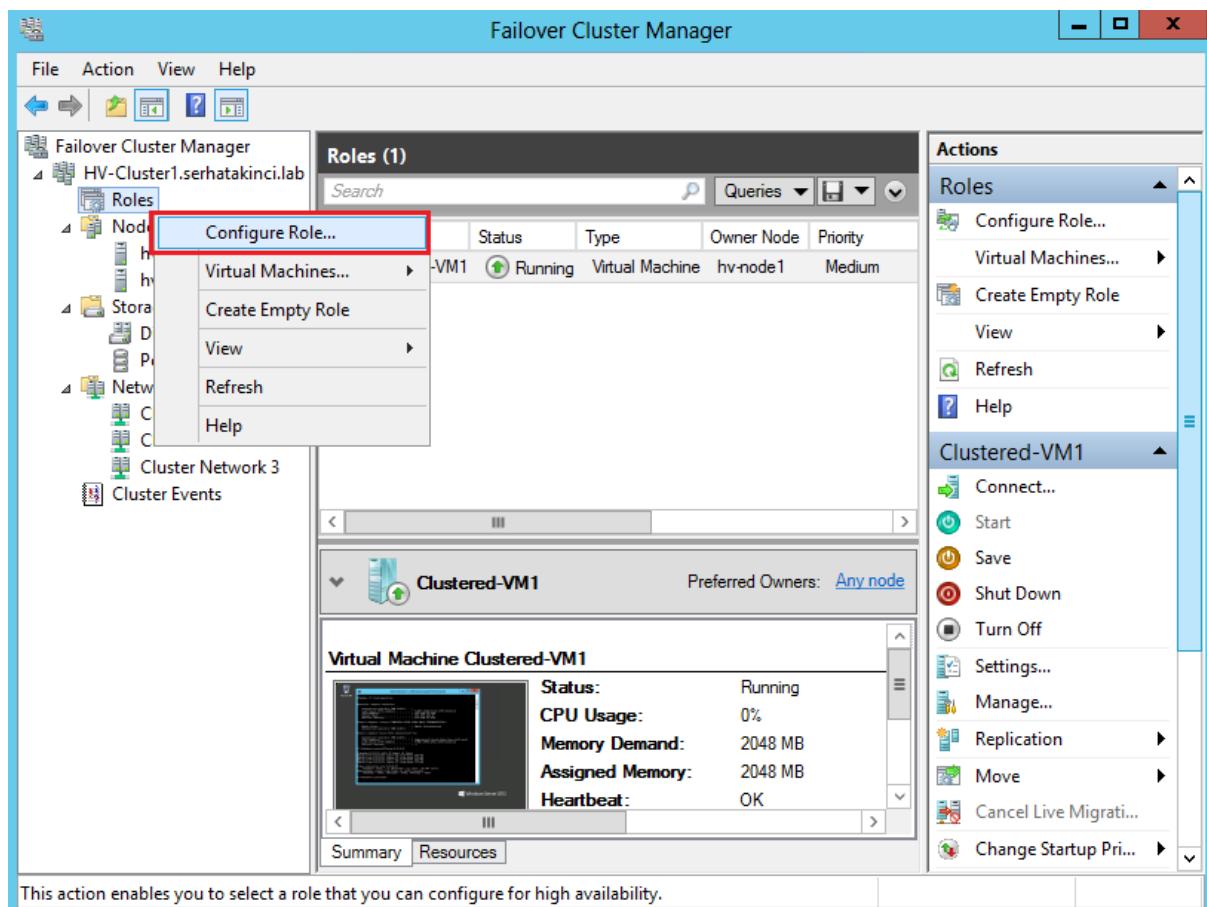




Import işlemi tamamlandıında sanal makineyi start edin ve çalıştığından emin olun.

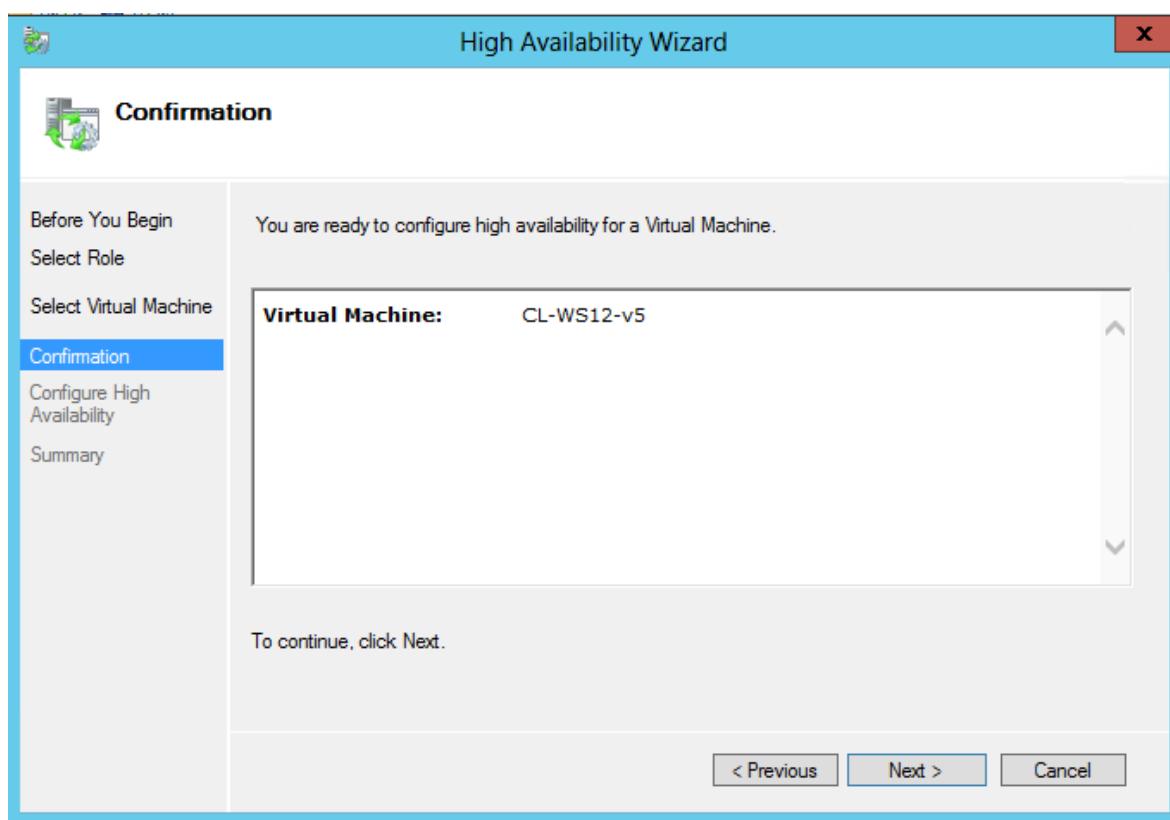
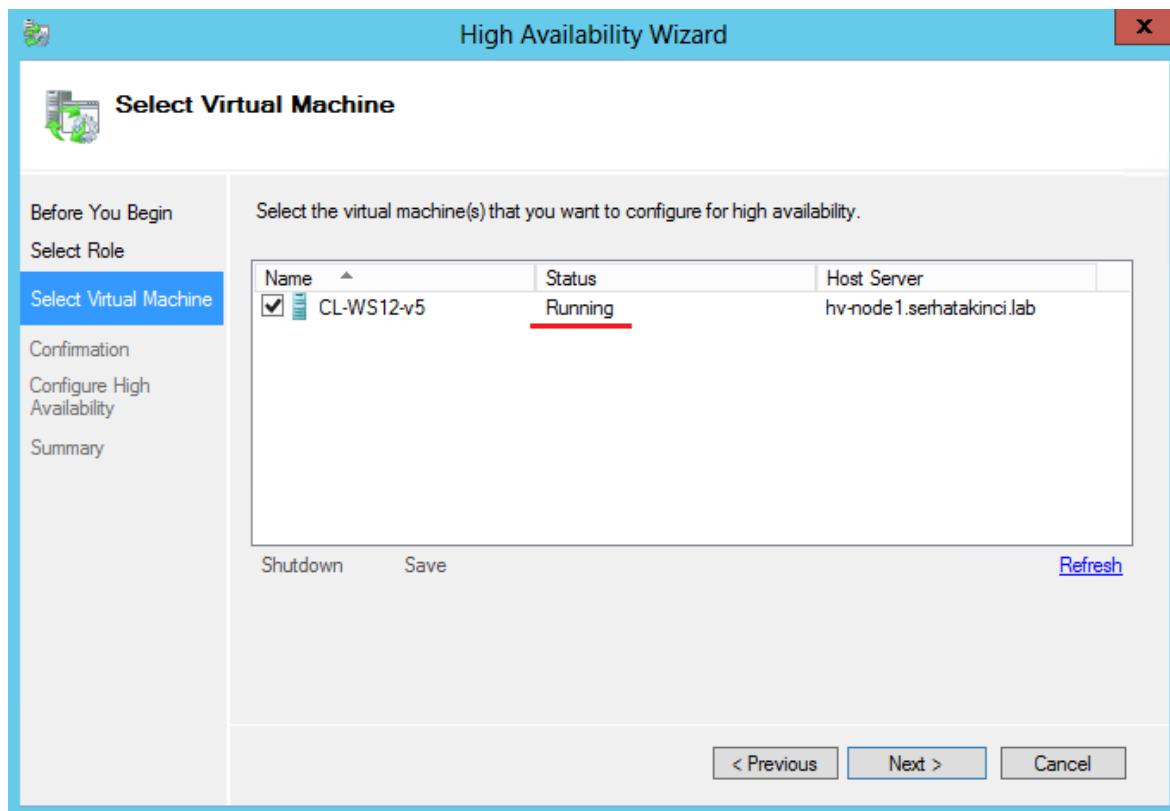


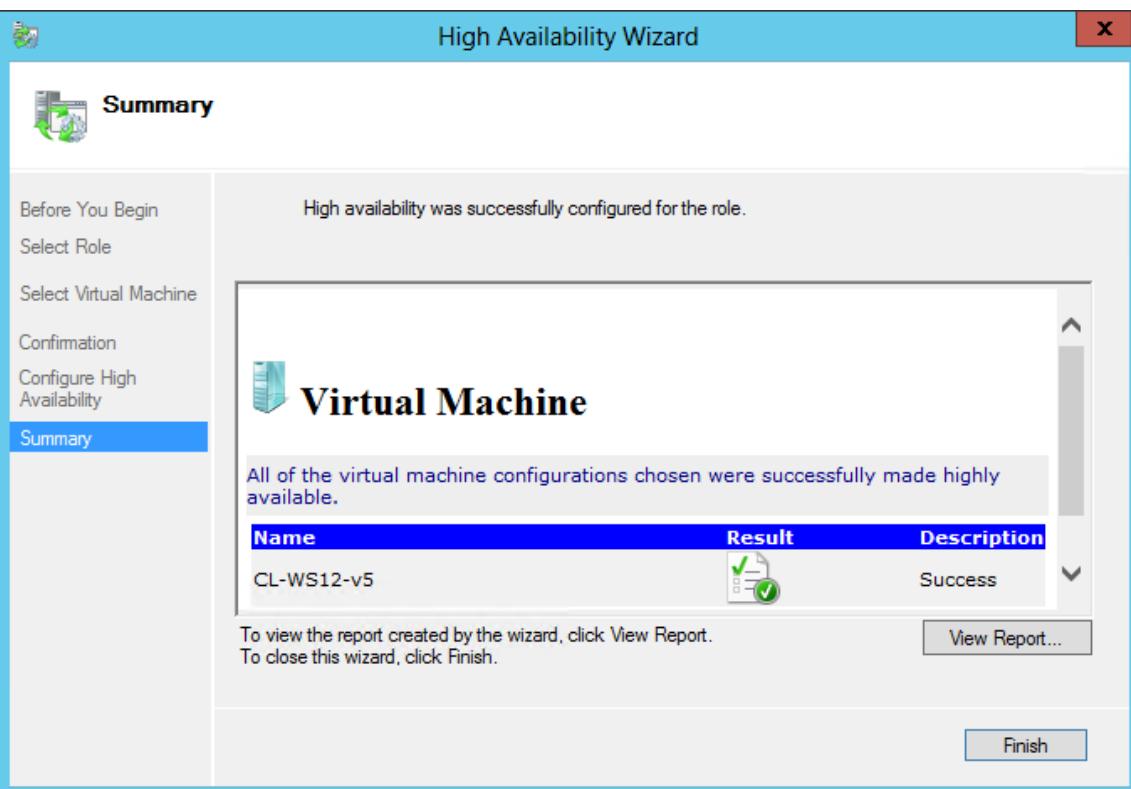
Failover Cluster yönetim konsoluna gidin ve **Roles > Configure Role...** sihirbazını başlatın.



Import ettiğiniz sanal makineyi seçin ve ilerleyin.

**BİLGİ:** Windows Server 2012 Failover Cluster yapısı, çalışır durumındaki sanal makineleri Cluster üyesi yapmayı destekler.





İşlemi tamamlayın.

Aşağıdaki gibi görünüyor olmalı.

The screenshot shows the "Failover Cluster Manager" window. The left navigation pane shows the cluster structure: "HV-Cluster1.serhatakinci.lab" with "Roles", "Nodes" (hv-node1, hv-node2), "Storage" (Disks, Pools), and "Networks" (Cluster Network 1, Cluster Network 2, Cluster Network 3). The main pane displays the "Roles (2)" list:

Name	Status	Type	Owner Node	Priority
Clustered-VM1	Running	Virtual Machine	hv-node1	Medium
CL-WS12-v5	Running	Virtual Machine	hv-node1	Medium

The right pane shows the "Actions" for the selected role "CL-WS12-v5", including options like "Connect...", "Start", "Save", "Shut Down", "Turn Off", "Settings...", "Manage...", "Replication", "Move", "Cancel Live Migrati...", and "Change Startup Pri...". Below the roles list, a detailed view for "Virtual Machine CL-WS12-v5" is shown, indicating it is "Running" with 0% CPU usage, 296 MB memory demand, 512 MB assigned memory, and an "OK" heartbeat status. The bottom status bar shows "Roles: CL-WS12-v5".

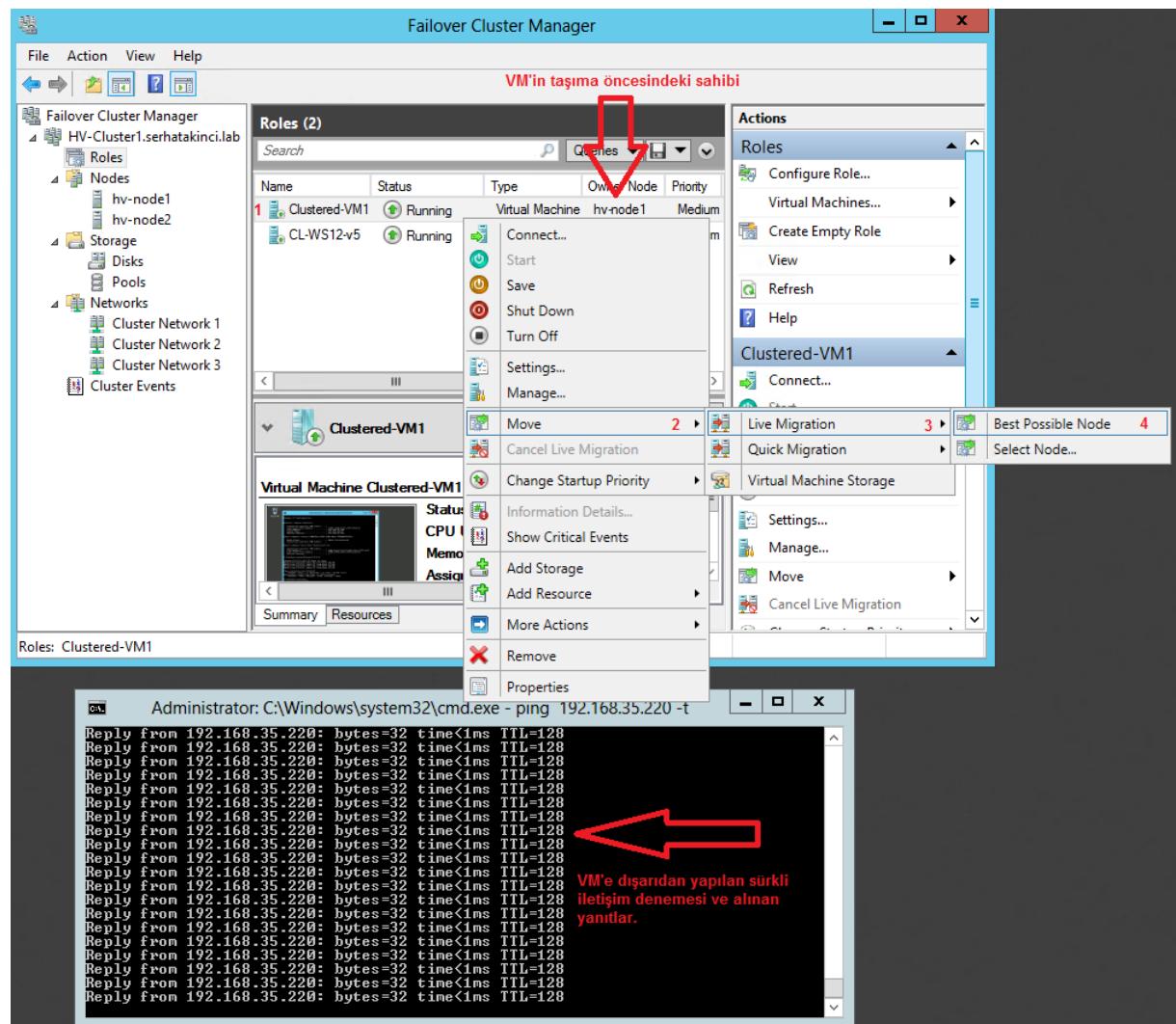
## 6. Failover Cluster İşlerlik Testleri

Buraya kadar yapmış olduğunuz kurulum ve yapılandırma işlemlerinin sağlıklı olup olmadığını test etmek için Failover ve Live Migration özelliklerini tetikleyebilirsiniz.

### 6.1. Live Migration

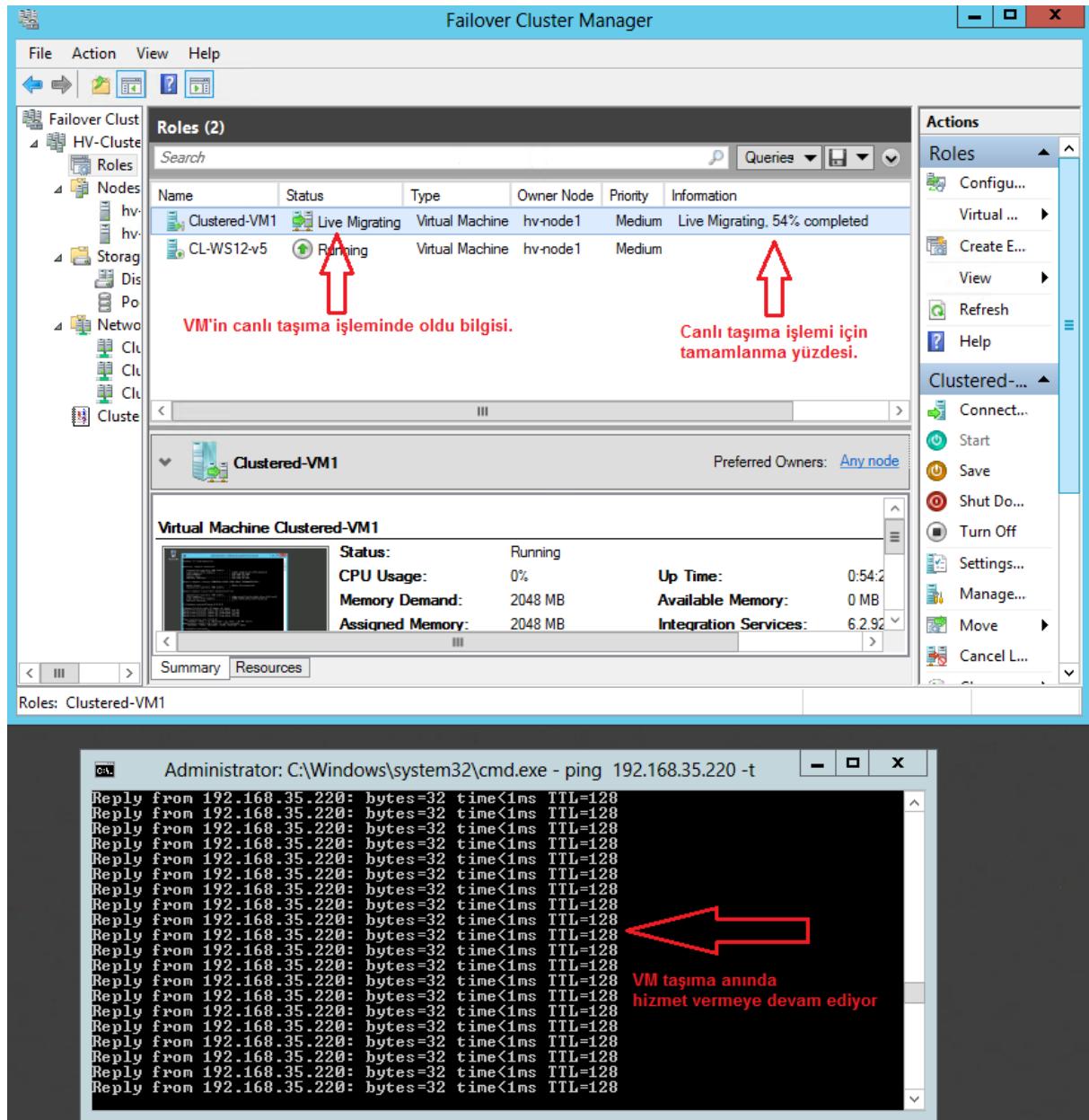
Çalışan bir sanal makineyi kesintiye uğratmadan Node'lar üzerinde aktarabilmeyi sağlayan bir özelliklektir. Genellikle planlı operasyonlar öncesi aktarım amaçlı veya pro-aktif özellikler ile tetiklenerek kullanılır.

Cluster üyesi herhangi bir sanal makineyi seçtikten sonra **Move** menüsünden canlı olarak taşınmasını sağlayabilirsiniz.



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-1.jpg>

Taşıma işlemi aşağıdaki gibi ilerler.



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülükle haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-2.jpg>

Taşıma sonrasında durum aşağıdaki gibidir.

The screenshot shows the Failover Cluster Manager interface. In the 'Actions' pane, under 'Clustered-...', the 'Move' option is selected. A red arrow points to the 'Owner Node' column in the 'Roles' table, which shows 'Clustered-VM1' is now owned by 'hv-node2'. Below the table, a note says 'VM'in yeni sahibi HV-Node2'. The 'Virtual Machine' pane shows 'Clustered-VM1' with its status as 'Running' and assigned memory of 2048 MB. At the bottom, a command prompt window displays a ping test to 192.168.35.220, showing several replies followed by a 'Request timed out.' message, with a red box highlighting it. To the right of the message, a note says 'Taşıma sırasında tek paketlik kayıp.' (Single packet loss during migration).

**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlüklü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-3.jpg>

**BİLGİ:** Taşıma sırasında ağda yaşana tek paketlik kayıp normaldir. Bu durum, sanal makine veya üzerinde çalışan uygulamaların erişimi açısından problem teşkil etmez. Tek paket kaybı ağ tabanlı olup bütün sanallaştırma platformları için aynıdır.

Test işlemini HV-Node2'den HV-Node1'e doğru yeniden gerçekleştirip ters yönlü Live Migration sürecini de test edebilirsiniz.

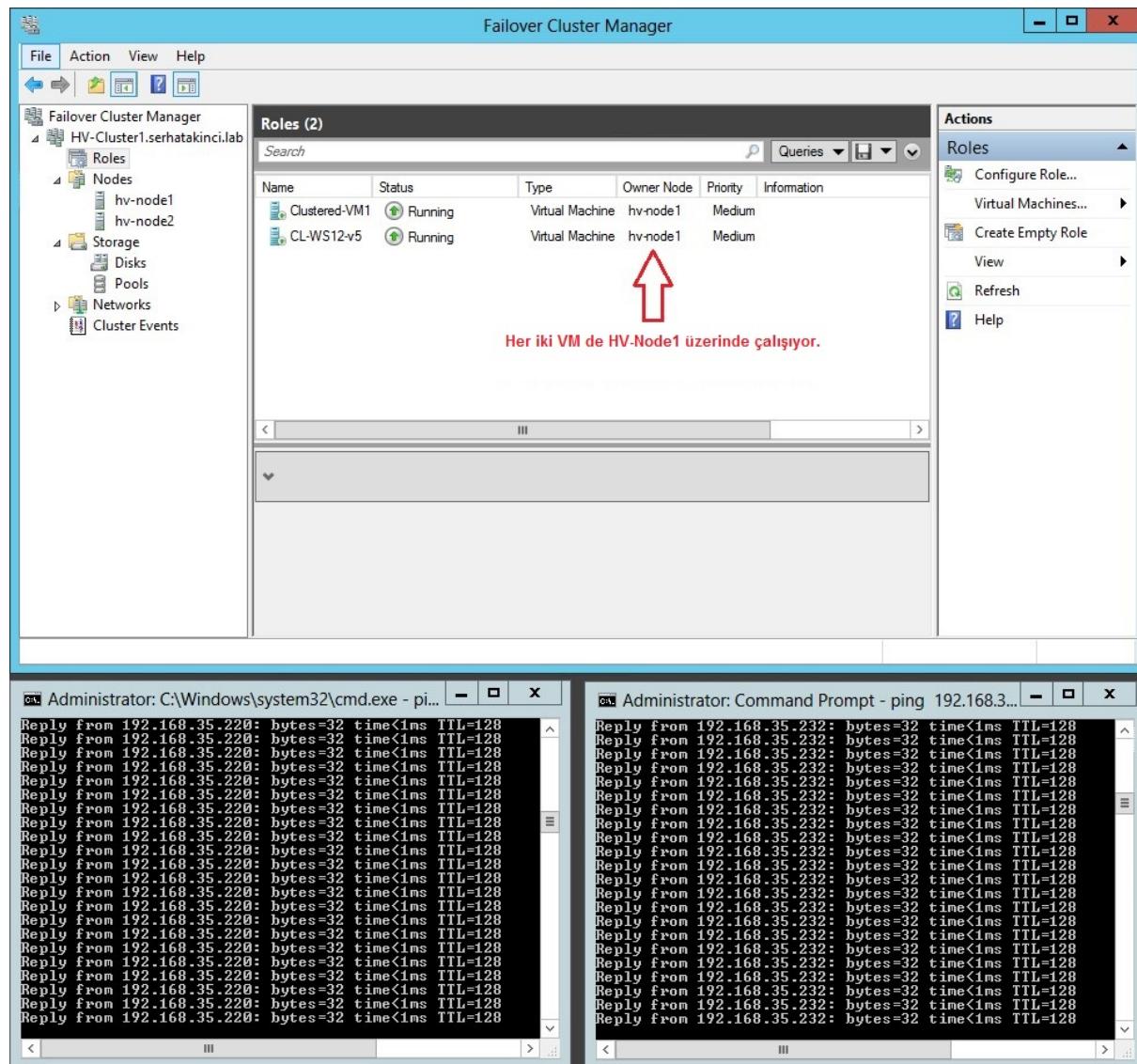
## 6.2. Failover

Asıl felaket senaryolarından olan bir fiziksel Node'un down olması durumunda, down olan Node üzerindeki sanal makinelerin otomatik olarak başka bir Node üzerinde start olması durumudur.

Genellikle plansız kesintiler noktasında koruma sağlar ve sanal makineleri en hızlı şekilde tekrar erişilebilir kılmak için kullanılır.

Bu işlemi test etmek için yapılması gereken en güzel şey Node'lardan birinin fişini çekmek olacaktır :)

Plansız kesinti öncesinde her iki sanal makine de HV-Node1 üzerinde çalışıyor ve hizmet veriyorlar.



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-4.jpg>

HV-Node1'in fişini çekiyoruz!

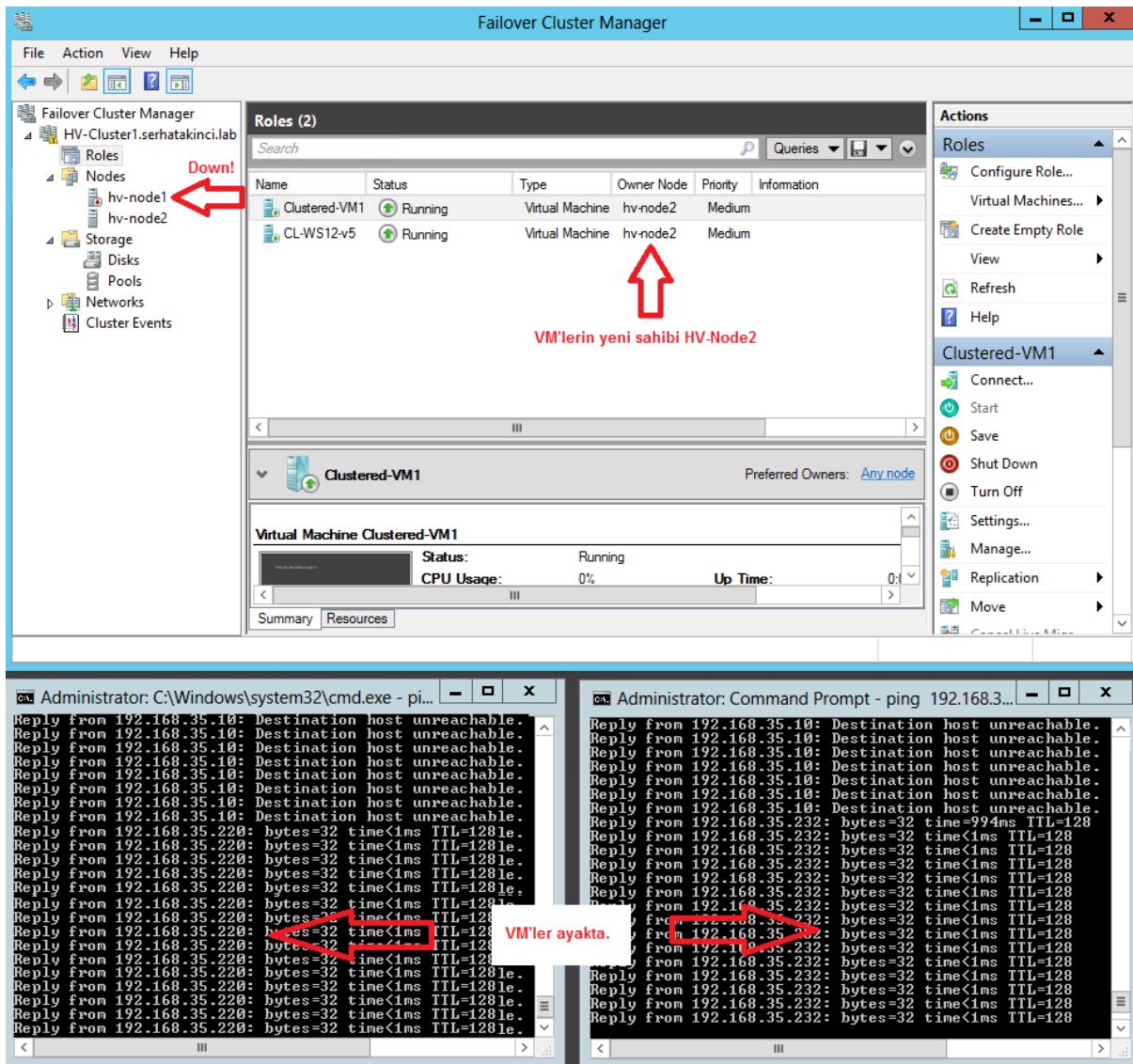
HV-Node1 kapanır kapanmaz üzerindeki sanal makineler de down olur.

**UYARI:** Failover özelliğini Live Migration ile karıştırmayın. Live Migration planlı ve kesintisiz bir operasyondur. Live Migration sırasında her iki Node da ayaktadır. Failover ise Node'lardan birinin plansız bir şekilde down olması ile tetiklenir ve haliyle üzerindeki sanal makineler de o an down olur.

The screenshot shows the Failover Cluster Manager interface with two virtual machines listed under 'Roles': 'Clustered-VM1' and 'CL-WS12-v5', both running on 'hv-node1'. In the bottom section, two Command Prompt windows are displayed. The left window shows multiple 'Reply from 192.168.35.220:' entries followed by a red box containing the text 'VM'ler Down!!'. The right window shows multiple 'Reply from 192.168.35.10:' entries, all of which are 'Destination host unreachable.', also enclosed in a red box.

**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlülükle haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-5.jpg>

HV-Node1 kısa bir süre daha Failover Cluster yönetim konsolunda ayaktaymış gibi görünebilir. Eğer aksi bir ayar yapmadıysanız 1-2 dk içerisinde Cluster servisi konudan emin olup sanal makineleri HV-Node2 üzerinde otomatik olarak start eder.



**BİLGİ:** Yukarıdaki görselin yüksek çözünürlüklü haline şuradan ulaşabilirsiniz: <http://www.serhatakinci.com/wp-content/uploads/mklresim/ws2012-hv-cluster/foc-6.jpg>

HV-Node1'i tekrar start ettikten sonra bu sefer de HV-Node2'nin fişini çekip ters yönde Failover işlemini test edebilir veya Live Migration ile kesintisiz olarak sanal makineleri HV-Node1 üzerine geri taşıyabilirsiniz.