

VPN-profielen configureren binnen Cisco IOS XR

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Configureren](#)

[VPN-profiel](#)

[Mondiale context](#)

[VRF-context](#)

[VPN-id](#)

[Core-boom](#)

[Data MDT's](#)

[Customer Multicast-signalering](#)

[BGP-adresreeks IPv4 MVPN](#)

[mVPN-sleutelwoord onder router BGP](#)

[profielen](#)

[Profiel 0 standaard MDT - GRE - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 1 standaard MDT - MLDP MP2MP PIM-gegoten signalering](#)

[Profiel 2 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 3 standaard MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 4 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 5 gedistribueerde MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profile 6 VRF MLDP - Inband-signalering](#)

[Profile 7 Global MLDP In-band-signalering](#)

[Profile 8 Global Static - P2MP-TE](#)

[Profile 9 Default MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast-signalering](#)

[Profile 10 VRF Static - P2MP TE - BGP-AD](#)

[Profiel 11 Standaard MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 12 Standaard MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 13 Standaard MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 14 gedistribueerde MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 15 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 16 Standaard MDT Static - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profile 17 Default MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 18 Standaard statische MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profiel 19 Standaard MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profile 20 - standaard MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast-signalering](#)

[Profiel 21 standaard MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast signalering](#)

[Profile 22 - standaard MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast-signalering](#)

[Profiel 23 gedistribueerde MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering](#)

[Profile 24 gedistribueerde MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast-signalering](#)

[Profiel 25 gesplitste MDT - IR-BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 26 gedistribueerde MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering](#)

[Profiel 27 Static - Tree-SID](#)

[Profiel 28 standaard MDT - Tree-SID](#)

[Profiel 29 gesplitste MDT - Tree-SID](#)

[Inter-Autonomous mVPN](#)

[Optie A](#)

[PIM](#)

[Optie B](#)

[Optie C](#)

[MLDP](#)

Inleiding

Dit document beschrijft hoe u elk VPN-profiel (mVPN) binnen Cisco IOS®XR kunt configureren.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Opmerking: De configuraties die in dit document worden beschreven zijn van toepassing op de PE-routers (Provider Edge).

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt u aan om te controleren of er ondersteuning is voor een mVPN-profiel op het specifieke platform dat Cisco IOS-XR draait.

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op alle versies van Cisco IOS-XR.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

Configureren

VPN-profiel

Een mVPN-profiel wordt ingesteld voor de wereldwijde context of per Virtual Routing/Forwarding (VRF). Dit wordt gespecificeerd onder de sectie Multicast-Routing binnen Cisco IOS-XR.

Mondiale context

Hier is de mVPN-configuratie voor de mondiale context:

```
multicast-routing
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

VRF-context

Hier is de mVPN-configuratie voor de VRF-context:

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
  mdt partitioned ingress-replication
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt default mldp ipv4 <root>
  mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
  mdt default ingress-replication
  mdt default <ipv4-group>
  mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
  mdt data <ipv4-group/length>
  mdt data <max nr of data groups> (threshold)
  mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
  mdt static tunnel-mte <0-65535>
```

Opmerking: VRF wordt één in het gehele document gebruikt. De naam Rosen MLDP is gewijzigd in Default MDT.

Sommige implementatiemodellen of profielen kunnen niet naast elkaar bestaan. Wanneer u probeert ze te configureren verschijnt er een foutbericht wanneer u de configuratie vastlegt. Hier is een voorbeeld:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#show conf fail
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt default mldp p2mp
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
!
!
!
end
```

De mdt standaard mldp ipv4 10.1.100.1 is al ingesteld, waarin het profiel MDT Default MLDP wordt gespecificeerd.

Specificeer altijd de MDT-broninterface (Multicast Distribution Tree) voor de wereldwijde context of VRF:

```
multicast-routing
 address-family ipv4
 interface Loopback0
   enable
 !
 mdt source Loopback0
 mdt mldp in-band-signaling ipv4
 rate-per-route
 interface all enable
 accounting per-prefix
 !
 vrf one
 address-family ipv4
   mdt source Loopback0
   mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
   rate-per-route
   interface all enable
   accounting per-prefix
 !
 !
 !
```

Laat altijd de loopback interface onder de multicast-routing sectie in de mondiale context toe:

```
multicast-routing
 address-family ipv4
 interface Loopback0
 enable
```

VPN-id

VPN-ID die onder VRF is geconfigureerd, is alleen nodig voor profielen die het Multipoint Label Distribution Protocol (MLDP) gebruiken als het kernboomprotocol, MP2MP en standaardMDT.

```
vrf one
 vpn id 1000:2000
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
   1:1
 !
 export route-target
   1:1
 !
 !
```

Core-boom

Meerdere MDT's of kernbomen kunnen worden geconfigureerd en gesignaleerd. Om de kernboom te specificeren die het multicast verkeer zou moeten nemen, zou een omgekeerd pad doorsturen (RPF) beleid moeten worden geconfigureerd. Dit gebeurt met een routebeleid. De Edge (PE) van de persdienst initieert vervolgens de kernboom op basis van het RPF-beleid. Gebruik de opdracht van de **route-beleid-naam van de rpf topologie** om deze actie te voltooien. Dit is het route-beleid dat wordt toegepast onder de sectie voor het routerprotocol Independent Multicast (PIM).

In het route-beleid, kunt u optioneel de kernboom instellen nadat u een IF-statement hebt opgegeven:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#set core-tree ?
  ingress-replication-default      Ingress Replication Default MDT core
  ingress-replication-partitioned  Ingress Replication Partitioned MDT core
  mldp-default                     MLDP Default MDT core
  mldp-inband                      MLDP Inband core
  mldp-partitioned-mp2mp           MLDP Partitioned MP2MP MDT core
  mldp-partitioned-p2mp           MLDP Partitioned P2MP MDT core
  p2mp-te-default                 P2MP TE Default MDT core
  p2mp-te-partitioned             P2MP TE Partitioned MDT core
  parameter                       Identifier specified in the format: '$'
followed by alphanumeric characters
  pim-default                     PIM Default MDT core
```

De configuratie voor het Multiprotocol Label Switching (MPLS) Traffic Engineering (TE) moet zijn geïnstalleerd voor de Point-to-Multipoint (P2MP)-profielen. Dit betekent dat het link-staat routingprotocol Open Snelst Pad (OSPF) of Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) moet worden ingeschakeld voor MPLS TE en MPLS TE moet worden ingeschakeld met de gespecificeerde kerninterfaces en een MPLS TE-router-ID. Sommige P2MP TE-profielen hebben automatische tunnels. Dit moet expliciet worden geactiveerd. Ook het Resource Reservation Protocol (RSVP)-TE moet worden ingeschakeld.

Data MDT's

Data MDT's zijn een optionele configuratie. Het aantal gegevens MDTs kan worden gespecificeerd voor elk type kernboomprotocol of voor een specifiek type kernboomprotocol.

Hier is een voorbeeld dat de gegevens MDTs voor elk type van het kernboomprotocol specificeert:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

Hier is een voorbeeld dat de data MDTs voor één specifiek type van kernboomprotocol specificeert:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.1.100.0/24
  mdt data mldp 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
```

```
!
```

```
!  
!  
DNA-gegevensinvoer-replicatie 100
```

Customer Multicast-signalering

Customer Multicast Signaling of C-Mcast Signaling (ook aangeduid als overlay Signaling) wordt uitgevoerd door PIM of Border Gateway Protocol (BGP). Het standaard is PIM. Om BGP te configureren voor het uitvoeren van C-Multicast Signaling, moet u deze PIM opdracht in de VRF-context configureren:

```
router pim  
...  
vrf one  
address-family ipv4  
...  
mdt c-multicast-routing bgp
```

BGP-adresreeks IPv4 MVPN

De adresfamilie (AF) IPv4 mVPN moet worden ingeschakeld wanneer BGP-Auto Discovery (BGP-AD) en/of BGP C-Multicast Signaling nodig is. De AF IPv4 mVPN moet dan op drie plaatsen worden geactiveerd:

- mondiaal
- Voor de iBGP-peers (het Intern Border Gateway Protocol) (dit zijn de andere AE-routers of de Routerreflectors)
- Voor VRF

Hierna volgt een voorbeeld:

```
router bgp 1  
address-family ipv4 unicast  
redistribute connected  
!  
address-family vpv4 unicast  
!  
address-family ipv6 unicast  
!  
address-family ipv4 mdt  
!  
address-family ipv4 rt-filter  
!  
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is globally enabled  
!  
neighbor 10.1.100.7  
remote-as 1  
update-source Loopback0  
address-family ipv4 unicast  
!  
address-family vpv4 unicast  
!  
address-family ipv6 labeled-unicast
```

```

route-reflector-client
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
rd 1:1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
!
neighbor 10.2.1.8
remote-as 65001
address-family ipv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
!
!
!

```

mVPN-sleutelwoord onder router BGP

In sommige specifieke gevallen, is het sleutelwoord mvpn vereist in de sectie van de router BGP:

```

router bgp 1
mvpn
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..

```

Dit zijn de gevallen waarin mVPN moet worden geconfigureerd:

- Deze is vereist voor profiel 6, als BGP geen MDT of mVPN next Address Family Identifier (SAFI's) heeft geconfigureerd.
- Deze is vereist voor profiel 2, als BGP geen MDT of mVPN SAFIs heeft ingesteld.

profielen

In dit gedeelte worden de gewenste configuraties op de PE-routers voor elk profiel beschreven. Zorg ervoor dat u de vorige secties van dit document leest voordat u deze configuraties probeert, die een aantal vereiste configuraties beschrijven die niet voor elk profiel worden herhaald. Hier volgen enkele voorbeelden:

- Specificatie van de MDT-broninterface
- Inschakelen van de loopback-interface onder de multicast-routing sectie
- Configuratie van de vereiste BGP AF en opdrachten

Profiel 0 standaard MDT - GRE - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 0:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt data 232.100.100.0/24
    mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

Opmerking: De AF IPv4 MDT moet worden geconfigureerd.

Profiel 1 standaard MDT - MLDP MP2MP PIM-gegoten signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 1:

```
vrf one
vpn id 1:1
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. Met de opdracht **mdt standaard mldp ipv4 10.1.100.1** kunt u één Provider of PE router specificeren die voor MLDP mogelijk is om de basisrouter van de MP2MP MLDP-boom te worden.

Profiel 2 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 2:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
    rate-per-route
    interface all enable
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. Als MDT's op basis van gegevens worden geconfigureerd, moet BGP-AD ook worden geconfigureerd. Als dit niet het geval is, wordt er een fout opgetreden tijdens het aanvallen van de fabrikant op deze configuratie. Als MDT's worden geconfigureerd wordt dit profiel 4, omdat BGP-AD ook moet worden geconfigureerd.

Profiel 3 standaard MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 3:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !

vrf one
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
  enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

```

Profiel 4 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 4:

```

vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
 1:1
 !
 export route-target
 1:1
 !
 !

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
 interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
  !
 !
 !
 !

route-policy rpf-for-one
 set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 !
 !
 !

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. Als MDT's op basis van gegevens worden geconfigureerd, moet BGP-AD ook worden geconfigureerd. Als dit niet het geval is, wordt er een fout opgetreden tijdens het aanvallen van de fabrikant op deze configuratie. Als u BGP-AD niet configureren is dit profiel 2.

Profiel 5 gedistribueerde MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 5:

```

vrf one

```

```

address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

Opmerkingen: De MDT's zijn optioneel. De BGP-AD moet worden geconfigureerd, ook als MDT's niet zijn geconfigureerd.

Profile 6 VRF MLDP - Inband-signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 6:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1

```

```

!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
interface all enable

mpls ldp
  mldp

```

Profile 7 Global MLDP In-band-signaling

Gebruik deze configuratie voor profiel 7:

```

router pim
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
interface all enable
!

mpls ldp
  mldp

```

Profile 8 Global Static - P2MP-TE

In deze sectie worden de configuraties beschreven voor de TE-head-end router en de TE-tail-end router.

TE-head-end router

Gebruik deze configuratie voor de TE-head-end router:

```
router igmp
  interface tunnel-mte1
    static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface tunnel-mte0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    enable

  !
  mdt source Loopback0
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

Opmerking: Wanneer u een bronprefix in de BGP adresfamilie IPv4 over de kern adverteert, moet u **next-hop-zelf** configureren onder de AF IPv4 voor het BGP-proces. Configureer de **core-tree-protocol rsvp-te** niet in de multicast-routing sectie op de head-end TE-router.

TE Tail-end router

Gebruik deze configuratie voor de TE-tail-router:

```

router pim
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
  !
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
    core-tree-protocol rsvp-te
    static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2
    rate-per-route
    interface all enable
    accounting per-prefix
    !

```

Opmerking: Het statische rpf is vereist voor de bron naar de hoofdrouter van TE in de mondiale context.

TE Tail-end router - nieuwe CLI

De **ingestelde** opdracht **LSM-root** vervangt het opdracht **statisch-rpf** op de TE-tail-router:

```

router pim
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
  !
route-policy rpf-for-one
  set lsm-root 10.1.100.2
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
    core-tree-protocol rsvp-te
    rate-per-route
    interface all enable
    accounting per-prefix
    !

```

Profile 9 Default MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast-signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 9:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target

```



```

1:1
!
export route-target
1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. Met de opdracht **mdt standaard mldp ipv4 10.1.100.1** kunt u één Provider of PE router specificeren die voor MLDP mogelijk is om de basisrouter van de MP2MP MLDP-boom te worden.

Profile 10 VRF Static - P2MP TE - BGP-AD

In deze sectie worden de configuraties beschreven voor de TE-head-end router en de TE-tail-end router.

TE-head-end router

Gebruik deze configuratie voor de head-end router:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router igmp
  vrf one
    interface tunnel-mte1
      static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
  interface tunnel-mte1
    enable
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
    mdt static p2mp-te tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
    bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
  !
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1

```

TE Tail-end router

Gebruik deze configuratie voor de router van het staart-eind:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1

```

```

!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
!
!
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te group-list acl_groups
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix
!
!
!
ipv4 access-list acl_groups
 10 permit ipv4 host 10.1.1.1 232.0.0.0/24
20 permit ipv4 host 10.99.1.22 host 232.1.1.1

```

Opmerking: De toegangslijst op de opdracht "**core-tree-protocol rsvp-te**" is alleen nodig als de TE Tail-End-router ook een TE Head-end router is. Specificeer welke multicast groepen via de TE-tunnel moeten gaan.

Opmerking: De rpf topologie route-beleid rpf-voor-één opdracht is niet vereist op de TE tail-end router. De **core-tree-protocol rsvp-te** is niet vereist op TE head-end router.

Profiel 11 Standaard MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 11:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim

```

```

address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
    set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt data 232.100.100.0/24
mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
!
accounting per-prefix
!
!
!

```

Profiel 12 Standaard MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 12:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!
router pim

```

```

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!
```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel.

Profiel 13 Standaard MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 13:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
```

```

rpf topology route-policy rpf-for-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. Met de opdracht **mdt standaard mldp ipv4 10.1.100.1** kunt u één Provider of PE router specificeren die voor MLDP mogelijk is om de basisrouter van de MP2MP MLDP-boom te worden.

Profiel 14 gedistribueerde MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 14:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one

```

```

mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel.

Profiel 15 gedistribueerde MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 15:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0

```

```

    enable
  !
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel.

Profiel 16 Standaard MDT Static - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

De standaard MDT bestaat uit een volledig netwerk van statische P2MP TE-tunnels. Een statische P2MP TE-tunnel is een tunnel met een lijst van bestemmingen waarvan elke bestemming kan worden geconfigureerd met een pad-optie die dynamisch of expliciet is.

Hier wordt de configuratie gebruikt:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
```



```

interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

Opmerking: De MDT's zijn niet mogelijk. U kunt de opdracht **core-tree-protocol rsvp-te** niet instellen onder de Multicast-Routing VRF één sectie in de configuratie.

Profile 17 Default MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 17:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!

```

```

!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel.

Profiel 18 Standaard statische MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

De standaard MDT bestaat uit een volledig netwerk van statische P2MP TE-tunnels. Een statische P2MP TE-tunnel is een tunnel met een lijst van bestemmingen waarvan elke bestemming kan worden geconfigureerd met een pad-optie die dynamisch of expliciet is.

Hier wordt de configuratie gebruikt:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

```

```

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

Opmerking: De MDT's zijn niet mogelijk. U kunt de **core-tree-protocol rsvp-te** opdracht niet hebben ingesteld onder de Multicast-Routing VRF één sectie in de configuratie.

Profiel 19 Standaard MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 19:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

Profile 20 - standaard MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast-signalering

Opmerking: De Auto-TE-tunnels van P2MP worden gebruikt voor dit profiel.

Gebruik deze configuratie voor profiel 20:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. De ipv4 ongenummerde MPLS traffic-eng Loopback0 opdracht is een wereldwijd commando. U kunt de **core-tree-protocol rsvp-te** opdracht niet hebben ingesteld onder de multicast-routing VRF één sectie in de configuratie.

Profiel 21 standaard MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 21:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
!
  accounting per-prefix
```

Profile 22 - standaard MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast-signalering

Opmerking: De Auto-TE-tunnels van P2MP worden gebruikt voor dit profiel.

Gebruik deze configuratie voor profiel 22:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
```

```

!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. De **ipv4 ongenummerde MPLS traffic-eng Loopback0** opdracht is een wereldwijd commando. U kunt de **core-tree-protocol rsvp-te** opdracht niet hebben ingesteld onder de Multicast-Routing VRF één sectie in de configuratie.

Profiel 23 gedistribueerde MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 23:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
!

```

```

interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

Profile 24 gedistribueerde MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast-signalering

Opmerking: De Auto-TE-tunnels van P2MP worden gebruikt voor dit profiel.

Gebruik deze configuratie voor profiel 24:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

```

```

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. De ipv4 ongenummerde MPLS traffic-eng Loopback0 opdracht is een wereldwijd commando. U kunt de core-tree-protocol rsvp-te opdracht niet hebben ingesteld onder de multicast-routing VRF één sectie in de configuratie.

Profiel 25 gesplitste MDT - IR-BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Gebruik deze configuratie voor profiel 25:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

Profiel 26 gedistribueerde MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast signalering

Opmerking: De Auto-TE-tunnels van P2MP worden gebruikt voor dit profiel.

Gebruik deze configuratie voor profiel 26:


```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned p2mp-te
    rate-per-route
    interface all enable
    mdt data p2mp-te 100
    bgp auto-discovery p2mp-te
    !
    accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/2
  !
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

Opmerking: De MDT's zijn optioneel. De **ipv4 ongenummerde MPLS traffic-eng Loopback0** opdracht is een wereldwijd commando. U kunt de **core-tree-protocol rsvp-te** opdracht niet hebben ingesteld onder de multicast-routing VRF één sectie in de configuratie.

Profile 27 Static - Tree-SID

Dit profiel gebruikt BGP niet als een signaleringsprotocol.

Opmerking: Tree-SID vereist een Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Elke router die betrokken is bij Tree-SID moet een PCEP-sessie hebben bij de SR-PCE.

Gebruik deze configuratie voor profiel 27:

Gebruik deze configuratie op de SR-PCE:

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
  p2mp
    endpoint-set R2-R4-R5
      ipv4 10.0.0.2
      ipv4 10.0.0.4
      ipv4 10.0.0.5
    !
    label-range min 23000 max 23999
  policy Tree-SID-Policy-1
    source ipv4 10.0.0.1
    color 1001 endpoint-set R2-R4-R5
    treesid mpls 23001
    candidate-paths
    preference 100
    dynamic
    metric
    type te
  !
```

Gebruik deze configuratie op de bladknooppunten:

```
ipv4 access-list ssm
  10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  static sr-policy Tree-SID-Policy-1
  mdt static segment-routing
!
!

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
```

```

enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
 rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
 ssm range ssm
!

```

Het statische sr-beleid met dezelfde naam als ingesteld op de SR-PCE.

Gebruik deze configuratie voor het basisknooppunt:

```

ipv4 access-list ssm
 10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree
 set core-tree sr-p2mp
end-policy

router pim
interface Loopback0
 enable
!
vrf one
address-family ipv4
 rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
!
 ssm range ssm
 sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1
 static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
 enable
!
vrf one
address-family ipv4
 mdt source Loopback0
 interface all enable
 mdt static segment-routing
!

```

Profiel 28 standaard MDT - Tree-SID

Opmerking: Tree-SID vereist een Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Elke router die betrokken is bij Tree-SID moet een PCEP-sessie hebben bij de SR-PCE.

Dit profiel gebruikt BGP als een signaleringsprotocol.

Gebruik deze configuratie op elke PE-router:

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
 set core-tree sr-p2mp
end-policy

```

```

!
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable
bgp auto-discovery segment-routing
!
mdt default segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range ssm
!
!
!

```

Data MDT's zijn optioneel.

Profiel 29 gesplitste MDT - Tree-SID

Opmerking: Tree-SID vereist een Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Elke router die betrokken is bij Tree-SID moet een PCEP-sessie hebben bij de SR-PCE.

Dit profiel gebruikt BGP als een signaleringsprotocol.

Gebruik deze configuratie op elke PE-router:

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4

```

```

mdt source Loopback0
interface all enable
bgp auto-discovery segment-routing
!
mdt partitioned segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
ssm range ssm
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range ssm
!
!
!

```

Data MDT's zijn optioneel.

Inter-Autonomous mVPN

In dit gedeelte wordt beschreven hoe u een inter-Autonomous System (inter-AS) mVPN kunt configureren.

Opmerking: De informatie die in de volgende secties wordt beschreven wordt verstrekt in de veronderstelling dat de juiste configuratie op de routers voor de interautonome MPLS VPN-unicast wordt voltooid.

Optie A

De normale mVPN-configuratie is nodig. Je kunt elk profiel hebben in de autonome systemen, en ze hoeven niet te passen in de verschillende autonome systemen.

De opties B en C worden verder besproken per kernboomprotocol. Wanneer u het EXTRA Border Gateway Protocol (eBGP) vormt op de Autonomous System Border Routers (ASBR's), vergeet u niet om een route-beleid in en uit te configureren voor AF IPv4 MDT of AF IPv4 MVPN.

Controleer of deze configuratie vereist is op een ASBR voor Inter-AS optie B of C met PIM of MLDP als basisboomprotocol:

```

router bgp 1
!
address-family ipv4|ipv6 mvpn
inter-as install

```

!

PIM

Voor inter-AS mVPN heeft een IOS-XR router die ouder IOS-XR draait geen methode om de PIM vector te creëren. In dat geval, kan de IOS-XR router geen PE router zijn. Dit betekent dat Inter-AS Opties B en C, Naadloze MPLS en BGP-vrije Core niet mogelijk zijn. Een IOS-XR router begrijpt de PIM vector, zodat de router een P (Provider) router of een ASBR kan zijn. In latere IOS-XR releases kan de IOS-XR PE-router de PIM-vector aanmaken zonder routeonderscheiding (RD). In dat geval kan het de PE router voor BGP-vrije kern, Inter-AS optie C en naadloze MPLS zijn.

De PIM (RPF) vector is een PIM volmacht die kernrouters zonder RPF informatie vooruit de berichten van de PIM en van de PIM voor externe bronnen toelaat.

Om de PIM RPF-Vector in IOS-XR te starten:

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
  !
  !
  !
```

Opmerking: De opdracht voor het injecteren van de **rpf-vector** is niet verwant aan de inter-AS mVPN, maar het is een opdracht die alleen voor de Tld-Multicast is vereist (TI-MoFRR).

Hier is de configuratie die op een IOS-XR P router vereist is om de PIM vector te interpreteren:

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
```

Wanneer AF IPv4 mVPN wordt gebruikt in plaats van AF IPv4 MDT, is BGP-AD met PIM nodig voor inter-AS. U dient deze configuratie dus als volgt te configureren:

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

De AF IPv4 MDT heeft inherente interAS ondersteuning, aangezien de connector een voorbijgaande eigenschap is. Er is geen sleutelwoord vereist om AF IPv4 MDT inter-AS geschikt te maken.

De AF IPv4 en AF IPv4 mVPN kunnen tegelijkertijd worden geconfigureerd.

Wanneer de **BGP auto-discovery PIM** opdracht is geconfigureerd, stuurt de PE router de BGP-AD type 1 route naar buiten, met de no-export community. Wanneer de **BGP auto-discovery**-oplossing en **inter-as**-opdrachten worden geconfigureerd, stuurt de PE-router de BGP AD type 1-route naar buiten, zonder de no-export-gemeenschap.

Of de **bgp auto-discovery pim** opdracht nu is geconfigureerd of niet, type 6 en 7 routes kunnen in AF IPv4 mVPN worden gegenereerd als deze configuratie wordt toegepast:

```
router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
    !
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
!
!
```

Het is mogelijk om de BGP-AD te hebben voltooid door de AF IPv4 MDT en de C-multicast signalering door de BGP AF IPv4 mVPN. Om dit voor te komen moet u de **mdt c-multicast-routing bgp** opdracht hebben die onder router PIM is geconfigureerd, maar niet de **bgp auto-discovery pim** opdracht onder multicast-routingsectie.

Opmerking: U kunt beide typen BGP-AD's instellen: AF IPv4 MDT en AF IPv4 mVPN.

Optie B

Inter-AS mVPN optie B zonder her distributie van de PE loopbacks in het Protocol van de Gateway van Binnenlandse Zaken (IGP) van het andere AS is niet mogelijk als de PE router Cisco IOS-XR in werking stelt, omdat de PE router niet de PIM vector met de Routescherm (RD) kan aanmaken.

Het scenario waarin de MPP-achtergronden worden herverdeeld in het IGP van het andere AS wordt ondersteund.

Als AF IPv4 mVPN wordt gebruikt, is deze extra configuratie op de PE-router vereist:

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

Opmerking: Wanneer AF IPv4 MDT wordt gebruikt, is de **bgp auto-zoekopdracht** niet vereist.

Optie C

Inter-AS mVPN optie C zonder herverdeling van de PE-loopbacks in IGP van het andere AS is mogelijk als de PE-router IOS-XR runt, omdat de PE-router de PIM-vector zonder de Routesoort (RD) kan aanmaken.

Het scenario waarin de MPP-achtergronden worden herverdeeld in het IGP van het andere AS

wordt eveneens ondersteund.

Als AF IPv4 mVPN wordt gebruikt, is deze extra configuratie op de PE-router vereist:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

Opmerking: Wanneer AF IPv4 MDT wordt gebruikt, is de **bgp auto-zoekopdracht** niet vereist.

MLDP

In dit gedeelte wordt beschreven hoe u de MLDP wilt configureren.

Herverdeling van PE-leningen in IGP van andere AS

Als de PE loopbacks worden herverdeeld in IGP van het andere AS, is het gelijk aan intra-AS mVPN met MLDP. Recursive Forwarding Equivalence Class (FEC) is niet nodig. Toch moeten de BGP-AD updates het andere AS bereiken. Om deze reden is deze configuratie vereist op de PE router:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
!
  accounting per-prefix
!
!
!
```

AF IPv4 mVPN moet worden geconfigureerd op de PE routers en R's of ASBR's:

```
router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
!
  address-family ipv4 rt-filter
  !
address-family ipv4 mvpn
!
  neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
```



```

remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

Geen herverdeling van PE-leningen in IGP van andere AS

In dit geval is MLDP Recursive FEC vereist.

Optie B

Deze extra configuratie op de PE-router is vereist:

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
recursive-fec
!

```

Opmerking: Recursieve FEC is niet vereist op de ASBR's.

```

router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1

```

```

update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

De MLDP moet zijn ingeschakeld op het link tussen de ASBR's. Deze extra configuratie op de ASBR is vereist:

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

Omdat er nu een eBGP sessie is met AF ipv4 mvpn ingeschakeld is er een routebeleid in en uit vereist voor de eBGP-sessie:

```

router bgp 1
!
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
!
address-family ipv4 mvpn
!
address-family ipv6 mvpn
!
neighbor 10.1.5.3 <<< eBGP neighbor (ASBR)
remote-as 2
address-family vpnv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
address-family ipv4 mvpn
route-policy pass in
route-policy pass out
!

```

Optie C

Deze extra configuratie op de PE-router is vereist:

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt ...
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp

```

```

    inter-as
    !
    accounting per-prefix
    !
    !
    !
mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
    recursive-fec
  !

```

Opmerking: Recursieve FEC is niet vereist op de ASBR's.

```

router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
  !
  address-family ipv4 rt-filter
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
  remote-as 1
  update-source Loopback0
  address-family vpnv4 unicast
  !
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  !
  !
  vrf one
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  !

```

De MLDP moet zijn ingeschakeld op het link tussen de ASBR's. Deze extra configuratie op de ASBR is vereist:

```

mpls ldp
  router-id 10.1.100.7
  mldp
  logging notifications
  !
  interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
  !

```

Omdat er nu een eBGP-sessie is met *AF* ipv4 mvpn ingeschakeld op de RR is er een routebeleid voor de eBGP-sessie nodig.